

# **Manual for samfunds- økonomisk analyse**

**- anvendt metode og praksis på  
transportområdet**

# **Samfundsøkonomisk manual**

## **anvendt metode og praksis på transportområdet**

Juni 2003

**Udgivet af:** Trafikministeriet  
Frederiksholms Kanal 27  
1220 København K  
e-mail: [trm@trm.dk](mailto:trm@trm.dk)  
[www.trm.dk](http://www.trm.dk)

**ISBN:** 87-91013-36-4

**Omslag:** Design Factory

**Forsideill.** [Claus Lund Jensen](#)

**Oplag:** 1.000

**Tryk:** B. Thorgils A/S

**Publikationen er svanemærket**

# Indhold

Forord .....	6
Modul 1. Indledning .....	7
1.1 Anvendelse af manualen.....	7
1.2 Formålet med den samfundsøkonomiske analyse .....	9
1.2.1 Anvendelse.....	11
1.2.2 Behovet for en fælles ramme .....	12
1.2.3 Niveauet for den samfundsøkonomiske analyse i forskellige faser af et projekt .....	13
1.2.4 Grundlaget for den samfundsøkonomiske analyse .....	14
Modul 2. Den samfundsøkonomiske analyse – overvejelser før gennemførelsen.....	19
2.1 Overblik over arbejdsgangen .....	19
2.2 Sigtet med et tiltag: projektidentifikation .....	21
2.2.1 Problemstillingen.....	21
2.2.2 Basialternativ (nulalternativ).....	21
2.2.3 Projektalternativer .....	24
2.2.4 Igangsættelsestidspunkt, etapedeling og anlægsperiodens udstrækning .....	25
2.3 Beslutningsfase og projektype .....	27
2.3.1 Behovet for information.....	27
2.3.2 Den typiske beslutningsproces .....	31
2.4 Overordnede beregningsparametre .....	32
2.4.1 Kalkulationsrente .....	32
2.4.2 Forvriddningstab.....	32
2.4.3 Nettoafgiftsfaktoren .....	33
2.4.4 Kalkulations- og indsvingsperiode .....	33
2.5 Vurdering af trafikale effekter og prognoseværktøjer .....	34
2.5.1 Den indledende fase .....	34
2.5.2 Prognoser til brug for den endelige vurdering af et projekts samfundsøkonomiske rentabilitet.....	35
2.6 Evalueringskriterier .....	35
2.6.1 Nutidsværdi, intern rente og benefit-cost-forholdet .....	35
2.6.2 Effekten for de offentlige kasser .....	37
Modul 3. Den samfundsøkonomiske analyse – gennemgang af delelementer.....	39
3.1 Opgørelse af delelementer .....	41

3.1.1 Anlægsomkostninger .....	41
3.1.2 Følgeinvesteringer.....	43
3.1.3 Restværdi .....	44
3.1.4 Gener i anlægsfasen.....	45
3.1.5 Brugergevinster .....	47
3.1.6 Eksterne effekter – herunder luftforurening, klimapåvirkning, uheld og støj.....	55
3.1.7 Driftsøkonomiske konsekvenser, infrastrukturforvalter .....	60
3.1.8 Driftsøkonomiske konsekvenser, operatør.....	63
3.1.9 Afgiftskonsekvenser .....	65
3.1.10 Forvridningstab.....	66
3.2 Sammenfatning .....	66
Modul 4. Håndtering af usikkerhed og vurdering af forudsætninger ...	68
4.1 Håndtering af usikkerhed i den endelige fase .....	69
4.2 Håndtering af usikkerhed og vurdering af forudsætninger i den indledende fase .....	72
Modul 5. Håndtering af ikke-værdisatte effekter og øvrige hensyn.....	73
5.1 Ikke kvantificerede og/eller værdisatte effekter.....	73
5.2 Fordelingsaspekter, regionale hensyn, mv. ....	77
5.3 Håndtering af øvrige hensyn i den indledende fase.....	78
5.3.1 Ikke kvantificerede og/eller værdisatte effekter .....	78
5.3.2 Fordelingsaspekter, regionale hensyn, mv. ....	78
Modul 6. Skabelon for præsentation af analysens resultater .....	79
6.1 Præsentation af resultater i den endelige fase .....	79
6.2 Præsentation af resultater i den indledende fase.....	82
Modul 7. Efterkalkulation .....	84
Bilag 1. Markedsprismetoden kontra faktorprismetoden .....	86
Bilag 2. Fremtidige indsatsområder på det samfundsøkonomiske område .....	88
B 2.1. Godsområdet – tidsværdier, omkostninger i godstransportsektoren, adfærdsmæssige sammenhænge .....	88
B 2.2. Formidlingsproblematikken .....	88
B 2.3. Implementering i organisationen (koncernen).....	89
B 2.4. Udvikling af trafikmodeller til brug for prognoseberegninger.....	89
B 2.5. Enhedspriser.....	89
B 2.6. Fælles erfaringsopsamling .....	90
B 2.7. Intern uheldsrisiko.....	90
B 2.8. Gener i anlægsfasen.....	90
B 2.9. Støj.....	91
B 2.10. Strukturelle effekter.....	91

B 2.11. Udvikling af et PC-værktøj.....	91
B 2.12. Forøgelse af ejendomsværdi ved øget tilgængelighed.....	92
Bilag 3. Kalkulationsrente .....	93
B 3.1. Kalkulationsrente .....	93
B 3.2. Internationale sammenligninger.....	95
Bilag 4. Trafikmodeller .....	96
Bilag 5. Nettoafgiftsfaktoren og forvriddingstab .....	98
B 5.1. Nettoafgiftsfaktoren .....	99
B 5.1.1. Eksempel .....	99
B 5.1.2. Økonomisk forklaring.....	100
B 5.2. Forvriddingstabet .....	101
B 5.2.1. Eksempel .....	101
B 5.2.2. Økonomisk forklaring.....	102
Bilag 6. Håndtering af afgifter og billetindtægter i den samfundsøkonomiske analyse .....	104
B 6.1. Eksempel .....	109
Bilag 7. Standardskema til præsentation af de samfundsøkonomiske overvejelser .....	110

# Forord

Den samfundsøkonomiske manual for transportområdet udgives af Trafikministeriet, og er blevet til i et tæt samarbejde med ministeriets projektgruppe for samfundsøkonomisk analyse med deltagere fra Banestyrelsen, Vejdirektoratet, Danmarks TransportForskning og Trafikministeriets departement (formandskab).

Der udgives tillige to supplementer til manualen: Et nøgletalskatalog med den aktuelle værdisætning af den samfundsøkonomiske analyses delelementer samt andre centrale forudsætninger og et hæfte med case-studier, der gennemgår analysen i praksis.

Manualen har i tilblivelsesfasen været diskuteret bredt i Trafikministeriet med tilhørende institutioner. Projektgruppen har ligeledes fået værdifulde bidrag fra en række personer, der enten har deltaget i ministeriets seminar om manualen eller i forlængelse heraf har fremsendt konkrete kommentarer og spørgsmål.

Endelig ønsker projektgruppen at takke det panel, der deltog i et review af manualen i februar måned 2003: Birgitte Sloth, Københavns Universitet, Steen Leleur, Danmarks Tekniske Universitet og Flemming Møller, Danmarks Miljøundersøgelser.

Manual, nøgletalskatalog og case-studier kan findes på Trafikministeriets hjemmeside: [www.trm.dk](http://www.trm.dk). Kommentarer, spørgsmål mv. til manualen modtages gerne ved henvendelse til Trafikministeriets planlægningskontor.

# Modul 1. Indledning

## 1.1 Anvendelse af manualen

Den samfundsøkonomiske manual er tænkt som et værktøj til udarbejdelsen af de samfundsøkonomiske analyser, der skal understøtte beslutningsprocesser på såvel det administrative plan som det politiske.

I den administrative beslutningsproces giver den samfundsøkonomiske analyse mulighed for på systematisk vis at afdække, hvilke projektyper eller tiltag i øvrigt, der er samfundsøkonomisk bedst egnede til at håndtere en bestemt problemstilling. Den samfundsøkonomiske analyse kan således hjælpe til at foretage en fornuftig indsnævring af de mulige løsninger, der skal arbejdes videre med. Samtidig kan en samfundsøkonomisk tankegang generelt også fungere som et styringsværktøj i den daglige administration af eksempelvis tværgående programmer eller puljer.

I den politiske beslutningsproces er den samfundsøkonomiske analyse et vægtigt element i det samlede beslutningsgrundlag. Analysen siger dels noget om, hvor samfundets ressourcer – ud fra et økonomisk kriterium – bedst anvendes, og dels – opdelt i relevante delelementer – noget om, hvordan omkostninger og fordele fordeler sig på eksempelvis brugerne, statskassen eller miljøområdet.

Manualens målgruppe er de, der til daglig udarbejder og anvender de samfundsøkonomiske analyser i praksis. Det teoretiske grundlag er derfor beskrevet på et overordnet niveau med henblik på at sikre en forståelse for det metodiske grundlag for analysen. Der kunne peges på en række andre teoretiske problemstillinger, der kunne tages op om det velfærdsteoretiske grundlag, men i det omfang de som udgangspunkt ikke påvirker måden, analysen anvendes på i praksis, er de valgt fra i denne sammenhæng.

Den samfundsøkonomiske manual er opdelt i en række generelle moduler – modul 1-2 samt 4-7 – og en specifik del – modul 3. Det er de større infrastrukturprojekter på henholdsvis bane og vej, der er i fokus, men det er hensigten at de grundlæggende rammer ligeledes skal kunne benyttes på andre områder – eksempelvis for andre typer transportmidler eller for drifts- og trafikpolitiske tiltag generelt.

Den generelle del knytter sig til forhold, der er ens for den samfundsøkonomiske analyse på tværs af transportprojekter og trafikpolitiske tiltag. Det drejer sig eksempelvis om det metodiske udgangspunkt, beslutningsprocessens faser samt en række grundlæggende forudsætninger, der skal afklares, før analysen kan gennemføres.

Den specifikke del gennemgår delelementer af den samfundsøkonomiske analyse, når den skal gennemføres i praksis.

I modul 1 gennemgås formålet med den samfundsøkonomiske analyse og dens anvendelse.

I modul 2 gennemgås selve arbejdsgangen i analysen og de forskellige konkrete forudsætninger for dens gennemførelse – herunder afdækning af projekialternativer, beregningsforudsætninger, mv.

I modul 3 gennemgås opgørelsen af delelementer for især bane- og vejprojekter først i den endelige og fuldt detaljerede samfundsøkonomiske analyse. Fokus her er ligeledes på bane- og vejprojekter. Derefter gennemgås muligheder for forsimplinger af metoden i en indledende fase, hvor en række relevante alternativer skal afdækkes eller mange projekter skal prioriteres indbyrdes.

I modul 4 gennemgås håndteringen af usikkerhed, mens modul 5 beskriver håndteringen af elementer, der ikke umiddelbart er værdisat eller som ikke kan værdisættes i den samfundsøkonomiske analyse. Det betyder imidlertid ikke, at de ikke fortjener en vis opmærksomhed i beslutningsgrundlaget.

I modul 6 gennemgås en skabelon for præsentation af analysen. Modulet ridser op, hvilke elementer der bør medtages i et beslutnings-



grundlag, og lægger dermed op til en fastere ramme for præsentationer af samfundsøkonomiske analyser fremover.

Modul 3-6 forholder sig alle først til beslutningsgrundlaget i en endelig beslutningsfase og derefter til den indledende fase. Den omvendte rækkefølge skyldes det forhold, at det er lettere at vurdere mulige forsimplinger af en metode, når denne er gennemgået grundigere. Samtidig indikerer rækkefølgen, at man også i den indledende fase må forholde sig eksplicit til de enkelte delelementer og i det konkrete tilfælde overveje, hvorvidt de bør kvantificeres allerede på det stade.

Modul 7 omhandler overvejelser om efterkalkulation af de oprindelige analyser efter færdiggørelsen af et projekt eller implementeringen af et tiltag. Dette er ikke noget, der nødvendigvis skal gøres i alle tilfælde, men efterkalkulationen skal som nævnt benyttes til løbende at evaluere, hvor gode analyserne er – herunder prognoseværktøjernes validitet, og dermed hvilke indsatsområder man fremadrettet bør fokusere på. Det er således primært relevant at foretage efterkalkulationen for større projekter.

Endelig er der en række bilag, der beskriver forskellige teoretiske og beregningsmæssige sammenhænge mere dybdegående, opridser fremtidige indsatsområder, mv.

## 1.2 Formålet med den samfundsøkonomiske analyse

Samfundet som sådan har ikke ubegrænsede økonomiske ressourcer. Det er derfor nødvendigt at foretage en prioritering mellem de mange investeringsforslag – og tiltag i øvrigt – der er genstand for en politisk drøftelse i den offentlige sektor.

For at kunne foretage en hensigtsmæssig prioritering på tværs af sektorerne forudsættes det, at der sker en systematisk vurdering af de enkelte projekters/forslags fordele og ulemper.

På Trafikministeriets område er der gennem en årrække skabt en tradition for at gennemføre egentlige cost-benefit analyser med henblik på at kunne sammenligne de forskellige projekter.

Gennemarbejdede og veldokumenterede investeringsprojekter, hvor der sandsynliggøres et højt samfundsøkonomisk afkast, skønnes alt andet lige at ville have lettere ved at opnå politisk accept – end projekter, der ikke har været genstand for en samfundsøkonomisk vurdering. Omvendt kan den samfundsøkonomiske analyse give et grundlag for at afvise projekter, som skønnes ikke at medføre et tilfredsstillende samfundsøkonomisk afkast.

I den politiske prioriteringsproces, hvor der eksempelvis skal vælges mellem forskellige infrastrukturprojekter, indgår en vifte af hensyn, der har såvel politisk som økonomisk karakter. Eksempelvis kan nævnes hensyn af miljømæssig og budgetøkonomisk karakter, regionalpolitisk karakter, hensynet til bestemte befolkningsgrupper, finansieringsmæssige hensyn og hensyn, der har et bredere samfundsmæssigt sigte. En del af disse indgår traditionelt ikke i en samfundsøkonomisk analyse, men supplerer i stedet denne i den endelige beslutningsfase.

I den samfundsøkonomiske metode tilstræbes det at værdisætte alle fordele og ulemper, der indgår i et givet projekt. På baggrund heraf kan projektets samfundsmæssige værdi beregnes, og på denne måde sammenlignes med andre projekter.

Det er vanskeligt at forestille sig en metode, der kan opgøre samtlige hensyn i én og samme målestok – og det er heller ikke sikkert, at det i virkeligheden ville være særlig hensigtsmæssigt.

Den samfundsøkonomiske analyse er imidlertid et af de mest konkrete bidrag til planlægnings- og beslutningsprocessen i transportsektoren, der mere tværgående afvejer et tiltags fordele og ulemper. Dermed kan analysen finde anvendelse for såvel den politiske beslutningstager, som internt i de organisationer, der har opgaver af planlægningsmæssig karakter.

### 1.2.1 Anvendelse

Metoden kan anvendes til at belyse det samfundsøkonomisk bedste valg i en række forskellige situationer. Betragtes transportområdet isoleret kan metoden anvendes på flere niveauer fra det mere strategiske til det helt konkrete, enkeltstående projekt:

- Valg af den optimale kombination af investeringer – eller trafikpolitiske tiltag – i et langsigtet planlægningsperspektiv (investeringsplaner og trafikpolitiske planer)
- Valg af løsning til en bestemt trafikpolitisk problemstilling (den økonomisk mest effektive måde at håndtere problemet, også kaldet cost-effectiveness analyser)
- Valg af ét projekt blandt en række alternativer
- Valg af den konkrete udformning på et givet projekt (eksempelvis en linieføring fra A til B på vej eller bane)
- Vurdering af et enkeltstående projekts samfundsøkonomiske værdi

Den samfundsøkonomiske analyse er således et beslutningsstøtteværktøj, der bør indgå som en vigtig parameter i den samlede beslutningsproces i en række sammenhænge.

Analysen må betragtes som et ganske betydeligt element i beslutningsgrundlaget. Det gælder den information, der ligger i det samlede resultat af analysen. Resultatet, eksempelvis målt som en samfundsøkonomisk værdi pr. investeret krone, giver os et overordnet fingerpeg om, hvad vi får ud af de ressourcer, der benyttes på transportområdet. I valget mellem flere projekter får beslutningstageren således en indikation af, hvor der fås mest for pengene.

Mindst lige så vigtig er imidlertid selve processen, der leder frem til det endelige resultat. For at udføre en samfundsøkonomisk analyse er det nødvendigt at overveje, hvilke fordele og ulemper i bred forstand, der er ved et givet initiativ. Således giver processen lejlighed til systematisk at gennemgå og vurdere en lang række konsekvenser – både de, der i sidste ende rent faktisk værdisættes i analysen, og de, der i stedet må beskrives i fysiske størrelser eller mere kvalitativt.

I denne proces fås et indblik i og en viden om, hvorledes fordele og ulemper fordeler sig, og denne information kan bruges i den videre formidling af, hvad det er for reelle samfundsmæssige gevinster og omkostninger, de enkelte projekter giver anledning til.

I forhold til den konkrete anvendelse af den samfundsøkonomiske analyse vil der, alt efter den konkrete sammenhæng, være tale om forskellige målgrupper med forskellige behov og varierende viden om metoden, og dens styrker og svagheder. I formidlingen af den information, der ligger i den samfundsøkonomiske analyse, er det derfor væsentligt at holde sig for øje, hvem analysen henvender sig til, og hvad de skal bruge informationen til i den videre beslutningsproces.

Der kan peges på i hvert fald tre, meget forskellige, anvendelsesområder, hvor målgruppen vil være afgørende for, hvorledes man vælger at formidle anvendelsen af den samfundsøkonomiske analyse og dennes resultater: det interne arbejde og prioriteringer (embedsmandsniveau), den politiske beslutningsproces og formidlingen i relation til offentligheden.

I forbindelse med mindre investeringer, der eksempelvis udgør dele af et større program eller pulje (tiltag, der fremmer trafiksikkerheden, støjreduktion, mv.) kan der overvejes en mere simpel metode til prioritering af midlerne – eksempelvis antal personer/boliger, der nyder godt af en støjbekæmpende indsats, forventet reduktion i personska-der som følge af sikkerhedsmæssige tiltag eller et driftsøkonomisk kriterium, jf. afsnit 2.3. En sådan tilgang hviler dog implicit på en antagelse om, at benefits i alle tilfælde overstiger omkostningerne.

### ***1.2.2 Behovet for en fælles ramme***

Der er et klart behov for en fælles ramme for samfundsøkonomiske analyser såvel generelt som på Trafikministeriets område. En fælles ramme er med til at styrke det politiske beslutningsgrundlag og sikre en gennemsigtighed og dokumentation i forhold til analysernes forudsætninger og konklusioner.

Det er vigtigt, at der i såvel anvendelsen som formidlingen af analyserne er klarhed omkring eksempelvis metodevalg og værdisætninger, så der skabes den størst mulige troværdighed i forhold til den samfundsøkonomiske beregning. Samtidig sikrer systematikken i en fælles ramme, at de væsentlige effekter altid overvejes i analysen af en givet problemstilling.

I en udvikling, hvor der i stigende grad stilles krav om en tværgående planlægning, vil sammenligneligheden af beslutningsgrundlag og evnen til at håndtere eksempelvis forskellige transportformer indenfor samme metodiske ramme ligeledes være afgørende for værktøjets betydelighed.

### ***1.2.3 Niveauet for den samfundsøkonomiske analyse i forskellige faser af et projekt***

Den samfundsøkonomiske tankegang bør generelt være gennemgående i prioriteringen af transportsektorens ressourcer – både når det handler om den overordnede planlægning, og når der er tale om enkeltprojekter. Det er derfor også vigtigt at skabe et værktøj, der kan benyttes hensigtsmæssigt i de forskellige beslutningsfaser, der knytter sig til et infrastrukturprojekt eller øvrige trafikpolitiske tiltag – fra de første idéer til den endelige beslutning om gennemførelse. På den måde bliver analysen et støtteværktøj og ikke en barriere i planlægningsprocessen.

I en indledende fase bør analysen derfor foretages i meget grove træk og uden komplicerede prognoseberegninger, mv. Dette giver naturligvis også kun et groft skøn for de samfundsøkonomiske konsekvenser af et projekt, men kan dog tjene som en indikator for, hvorvidt det er fornuftigt at gå videre med projektet eller ej. I en sådan fase vil det i højere grad være den relative vurdering mellem projekter og tiltag, der er interessante, frem for de absolutte samfundsøkonomiske resultater.

Efterhånden som beslutningstagerne nærmer sig en egentlig beslutning – og afhængigt af projektets omfang – kan beslutningsgrundlaget forfines, og gøres stadig mere detaljeret. Således vil der også i lø-

bet af processen opnås en bedre viden om de usikkerheder, der måtte knytte sig til analysen af projektet.

#### ***1.2.4 Grundlaget for den samfundsøkonomiske analyse***

Man kan skelne mellem en række forskellige økonomiske analyser, der hver i sær kan have varierende sigte, og hver i sær dermed kan bidrage med noget forskelligt til beslutningsgrundlaget. Af interesse for denne manual er primært den budgetøkonomiske og den velfærdsøkonomiske analyse.

Den velfærdsøkonomiske analyse sigter mod at vurdere, hvorledes samfundets ressourcer kan allokeres bedst muligt, og målestokken er en opgørelse af velfærdsændringer opgjort i økonomiske termer.

Den budgetøkonomiske analyse omhandler de direkte økonomiske konsekvenser for staten og er relevant for en vurdering af, om man holder sig inden for et nærmere angivet samlet budget. Samtidig er den budgetøkonomiske analyse et udtryk for den konkrete fordeling af de offentlige midler.

Den samfundsøkonomiske analyse som begreb i manualen henviser til den velfærdsøkonomiske analyse. I processen med at få afdækket de enkelte delelementer i den velfærdsøkonomiske analyse får man ligeledes informationen til at udarbejde den – mere afgrænsede – budgetøkonomiske analyse.

Den samfundsøkonomiske analyse som metode opregner en række fordele og ulemper ved et givent projekt eller politisk tiltag, og sammenligner disse gennem en værdisætning af de enkelte effekter i kroner og ører. Det er en velfærdsøkonomisk tilgang, der bl.a. forudsætter, at man kan beskrive individers nytte på den samme skala (i kr. og ører) og at nytterne for forskellige individer er indbyrdes sammenlignelige.

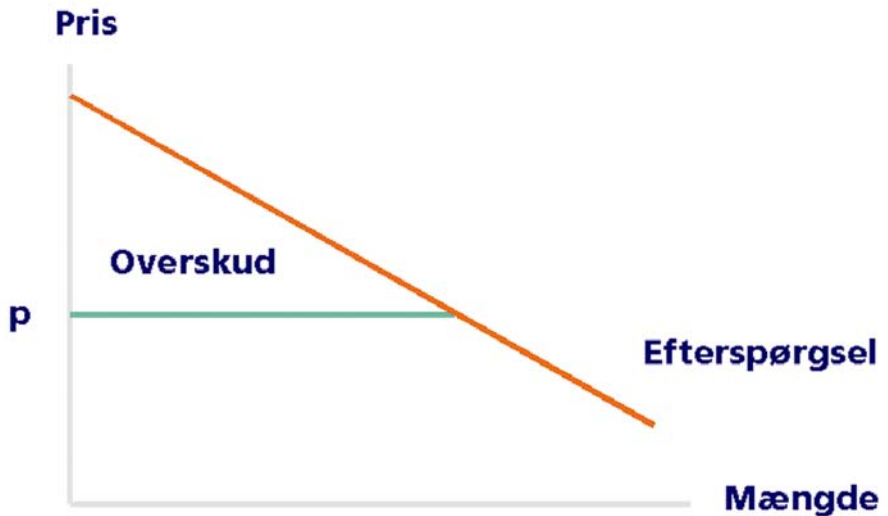
Udgangspunktet for opgørelsen i den af Finansministeriet<sup>1)</sup> anbefalede markedsprismetode<sup>2)</sup> er den enkelte person, og den værdi vedkommende tillægger forskellige effekter. Så længe der er tale om varer eller ydelser, der forhandles på markedet, er værdisætningen meget enkel, i det den her vil være lig den pris, forbrugeren eller virksomheden køber varen til. Rationalet er, at den enkelte køber varer, indtil den sidst købte enhed lige netop svarer til, hvor meget, han mener, den er værd. Mener han den sidste enhed er mere værd end den aktuelle pris, er forventningen således, at han også vil efterspørge mere. Argumentet kan illustreres i et traditionelt efterspørgselsdiagram, hvor kurven viser, hvor meget varen er værd for forbrugeren ved en given mængde, jf. figur 1.1.

---

1) Finansministeriet: "Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvens vurderinger.", november 1999.

2) Tidligere har også faktorprismetoden været anvendt på transportområdet. Markedsprismetoden vælges imidlertid, idet den samlet set vurderes, at være den mest hensigtsmæssige metodetilgang til vurdering af de samfundsøkonomiske konsekvenser, jf. bilag 1. Dette understøttes ligeledes af, at en række europæiske lande ved deres seneste metoderevisioner i stigende grad er overgået til markedsprismetoden.

Figur 1.1 Efterspørgselskurve



Grafen viser, at for en forholdsvis høj pris vil der efterspørges en lille mængde – Jo lavere prisen bliver, jo mere vil der også efterspørges. Som tidligere nævnt, vil den sidst efterspurgt enhed, for en given pris  $p$ , netop have denne værdi for forbrugeren. På de første efterspurgte enheder, vil der være et overskud for forbrugeren, idet disse enheder opfattes som mere værd, end den pris der faktisk bliver betalt for dem. I den samfundsøkonomiske analyse indgår ændringer i dette "forbruger overskud"<sup>3)</sup> i vurderingen af det samfundsmæssige resultat. (Dvs. hvis prisen eksempelvis falder, tager analysen ikke blot hensyn til værdien af de ekstra efterspurgte enheder, men også til værdien af de tidligere efterspurgte enheder.)

En større udfordring med hensyn til værdisætning ligger i de mange effekter af transportprojekter og transportpolitik, der ikke handles på

<sup>3)</sup> Rent velfærdsteoretisk bør man anvende den såkaldte ækvivalerende variation (EV), men det kræver, at man har fat i den kompenserede efterspørgselskurve, der er renset for indkomsteffekt, hvilket vi generelt har vanskeligt ved at afdække i praksis.



et egentligt marked. Her må alternative metoder tages i brug, hvor den samfundsøkonomiske værdi – målt som den enkeltes betalingsvilje af eksempelvis tid og miljøforandringer – udledes, enten direkte ved at spørge folk eller indirekte ved at se, hvorledes folk rent faktisk opfører sig.

Ideelt set bør samtlige konsekvenser opgøres og værdisættes i den samfundsøkonomiske analyse, men i realiteten er der en række effekter, der ikke aktuelt kan vurderes på en så tilfredsstillende måde, at de direkte kan inkluderes i den samfundsøkonomiske beregning. De afledte effekter af øget mobilitet (eksempelvis på økonomisk vækst), hvor det er vanskeligt at kvantificere effekterne, eller natur- og barriere-effekter, hvor såvel kvantificering som værdisætning er problematisk, er eksempelvis nogle af de elementer, der ikke er integrerede i den samfundsøkonomiske analyse. Disse må således håndteres på anden vis gennem kvalitative beskrivelser og opgørelser af eksempelvis fysiske mængder, hvor det er muligt.

Metoden sigter mod at sige noget om den samlede velfærd. Værdinormen er således, at der ikke tages stilling til fordelingsmæssige aspekter – i princippet er det lige så godt om en given velfærdsstigning berører én person eller mange personer. Selv ved den ideelle metode har analysen derfor sine begrænsninger i forhold til den samlede beslutningsproces. Selvom den samfundsmæssige analyse giver et kraftigt fingerpeg om, hvad der er de samfundsmæssigt mest relevante projekter, vil det være en fejl at betragte analysen som en facitliste. Der er andre helt legitime hensyn såsom fordeling – hvem får gevinsterne og hvem bærer omkostningerne? – og politiske vægtninger, der er med i billedet i forhold til det politiske beslutningssystem. Det er her det nødvendige samspil mellem den fagligt samfundsøkonomiske indgangsvinkel til projektplanlægning og de politiske beslutningstagere kommer ind.

Konklusionen er derfor, at den samfundsøkonomiske analyse er en central del af et beslutningsgrundlag, fordi den økonomiske dimension er væsentlig. Samfundet har begrænsede ressourcer, og vi har en forpligtigelse til at få mest muligt ud af de midler, vi anvender. Netop

fokuseringen på de samlede økonomiske effekter ved et givent projekt er den samfundsøkonomiske analyses absolutte styrke.

Samtidig er det dog også vigtigt, at få præsenteret de usikkerheder og elementer, det ikke er lykkedes at værdisætte i analysen, så beslutningstagerne er bekendte med analysens evt. mangler og usikkerhedsmarginer.

I forhold til den her skitserede metode er der en række indsatsområder, som det – med henblik på løbende at kunne kvalificere grundlaget for den samfundsøkonomiske analyse – kunne være en fordel af arbejde videre med Mulige fremtidige indsatsområder gennemgås i manualens bilag 2.

# Modul 2. Den samfundsøkonomiske analyse – overvejelser før gennemførelsen

## 2.1 Overblik over arbejdsgangen

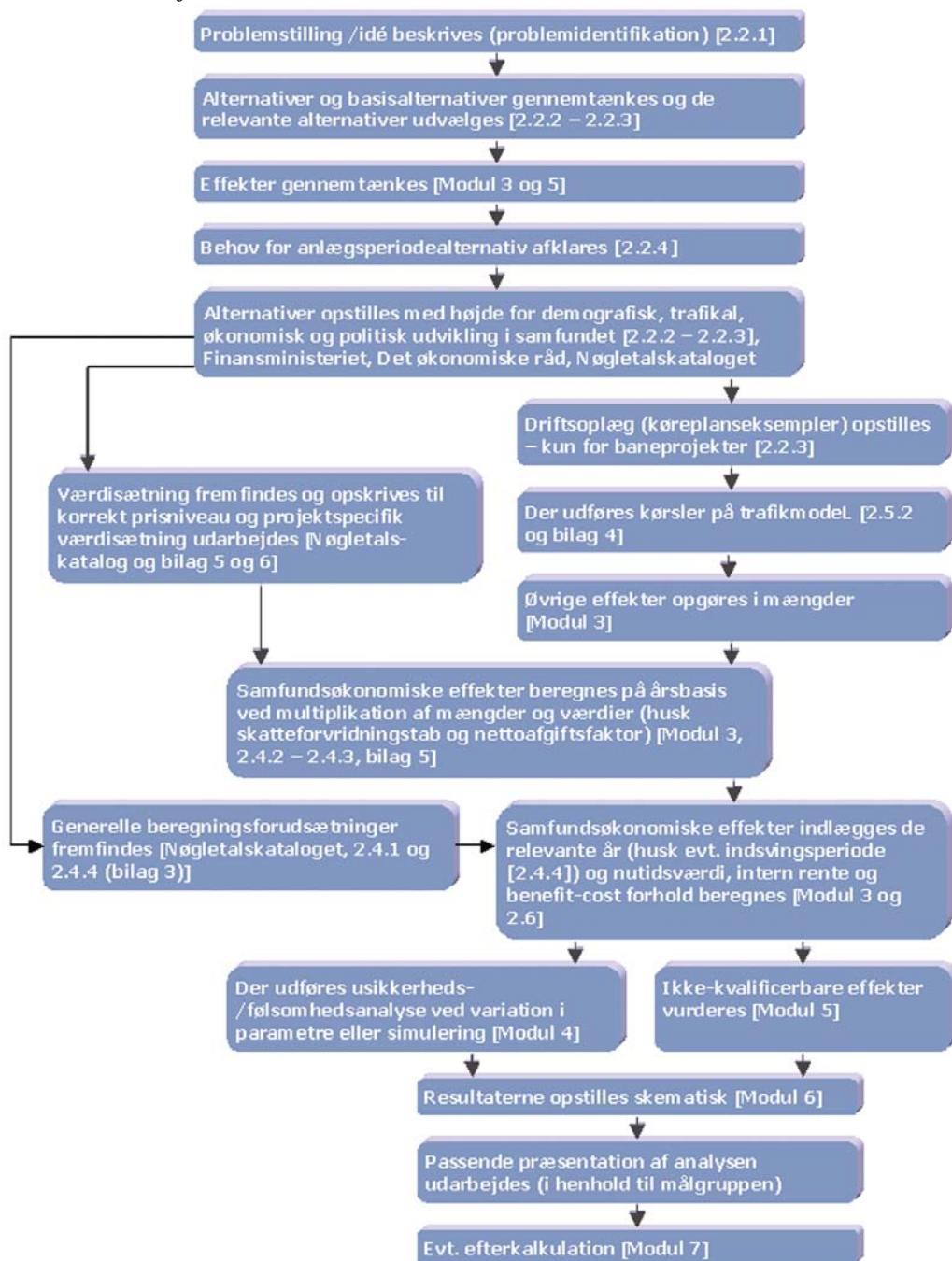
Den samfundsøkonomiske analyse indebærer en række analysefaser startende med projektidentifikation og afsluttende med en sammenvejning af alle identificerede effekter i økonomiske termer<sup>4)</sup>. Begrebet ”projekt” benyttes her bredt og kan således omfatte såvel egentlige infrastrukturudbygninger, programmer (såsom en indsats for trafikikkerhed eller fremme af miljøvenlige transportformer) eller tiltag af mere trafikpolitisk karakter.

Figur 2.1. beskriver faserne i den samfundsøkonomiske analyse, der beskrives nærmere i de efterfølgende afsnit med henvisninger til disse. Figuren giver således et samlet overblik over arbejdsgangen, ligesom den kan anvendes til at orientere sig i manualen generelt.

---

<sup>4)</sup> Samt eventuelt en efterkalkulation efter en passende tidsperiode.

Figur 2.1 Oversigt over arbejdsgangen i den samfundsøkonomiske analyse



## 2.2 Sigtet med et tiltag: projektidentifikation

### 2.2.1 Problemstillingen

Indledningsvist bør det gøres helt klart, hvilket problem – eller vifte af problemer – den enkelte projektinvestering skal løse. Sigtet med projektet skal afdækkes, før der opstilles relevante løsningsmodeller. Et trængselsproblem i et byområde kan således løses på flere måder – ved forskellige typer udbygning af vejnet, ved styrkelse af den kollektive trafik eller med politiske tiltag i øvrigt, der begrænser eller spreder udnyttelsen af infrastrukturen.

### 2.2.2 Basisalternativ (nulalternativ)<sup>5)</sup>

Udgangspunktet for vurdering er et sammenligningsalternativ, *basisalternativet*. Basisalternativet beskriver, hvorledes problemstillingen ser ud over kalkulationsperioden, såfremt der ikke gennemføres et nyt projekt. En god beskrivelse af basisalternativet er helt afgørende for den samfundsøkonomiske analyses anvendelighed.

Basisalternativet tager sit udgangspunkt i det år, hvor projektforslaget kan tages i anvendelse, så det kan tjene som sammenligningsgrundlag for projektforslagets konsekvenser. Det er således ikke blot dagens situation, der er basis, men dagens situation fremskrevet med eksempelvis økonomisk vækst, trafikprognoser, miljøproblematikker og andre besluttede projekter, der kan have indflydelse på det samfundsøkonomiske resultat for projektforslaget over hele kalkulationsperioden. Sådanne fremskrivninger må nødvendigvis bygge på skøn og foretages *i det omfang det kan lade sig gøre*. Overvejelserne illustreres i boks 2.1.

---

<sup>5)</sup> Basisalternativ og nulalternativ bruges synonymt.

På lige fod med projekialternativet skal der således for basisalternativets vedkommende tages højde for den forventede udvikling i nøgleparametre over projektets levetid.

*Generelt* bør der tages højde for indkomstudviklingen i samfundet og den trafikvækst for forskellige transportformer, som den giver anledning til. Andre udviklingstendenser, som kan identificeres i relation til det konkrete projekt inddrages ligeledes. Endelig kan indkomstvæksten og en række eksterne forhold (eks. energipriser) påvirke de anvendte enhedspriser, hvilket der generelt også bør tages højde for. Sådanne fremskrivninger fremgår af nøgletalskataloget.

### *Boks 2.1 Forudsætninger for basisalternativet*

Basisalternativet (nulalternativet) er det alternativ, hvor man ikke gør noget.

Basisalternativet er således det sammenligningsalternativ, man vurderer et givent projektforslags konsekvenser på baggrund af.

Basisalternativet skal indeholde en beskrivelse af den forventede situation i det år, der er udgangspunkt for sammenligningen med projekialternativerne. Defineres "år nul" for projektet eksempelvis som år 2006, skal basisalternativet beskrive den forventede situation i netop det år, inkl. eksempelvis:

- Den forventede udvikling i trafikken.
- Den økonomiske vækst (og dermed eks. bilejerskab, værdi af tid, mv.).
- Andre projekter, der tages i brug eller er besluttede inden "år nul", og som ventes at have indflydelse på det undersøgte projekialternativ.
- Ændringer i andre eksterne forhold, der påvirker forudsætningerne for vurderingen af projekialternativet (politiske tiltag, miljømæssige forhold, demografisk udvikling, o.lign.). Det er vigtigt, at forudsætningerne er konsistente.

Der vil naturligvis også være usikkerheder forbundet med de forudsætninger, man lægger ind i basisalternativet. De bør derfor også overvejes i forbindelse med følsomhedsanalyserne, jf. modul 4.

Trafikafviklingen og trafikplanlægningen på vej- og baneområdet kan på mange måder beskrives parallelt. Eksempelvis kan en situation med stigende trængsel i byområderne give anledning for den enkelte bilist til samme overvejelser som togpassageren: Hvornår kan jeg bedst tage af sted for at komme hurtigt frem – eller være fremme på et givet tidspunkt.

For *baneområdet* er en særlig problemstilling dog afklaringen af basisalternativets togbetjening, dvs. driftsoplægget for banenettet. I vejtrafikken er det den enkelte bilist, der beslutter, hvornår han vil benytte vejnettet givet eksempelvis en ny vejstrækning. På baneområdet skal en lignende beslutning tages – blot skal den fastlægges særskilt af den centrale trafikplanlægger, hvorefter brugeren vælger sin transport ud fra de givne muligheder.

Der er næsten en uendelig mængde mulige driftsoplæg, så udgangspunktet er, at basisalternativet beskriver den forventede trafikbetjening i ”år nul”, hvis projekialternativet ikke gennemføres. Såfremt det vurderes, at det eksisterende banenet kunne udnyttes bedre uden egentlige udbygninger af banen, kan ét særskilt projekialternativ være ”optimering på det eksisterende net”, dvs. at der søges en så god udnyttelse af det eksisterende banenet som muligt samtidigt med, at scenariet vurderes at være en realistisk mulighed. Såfremt det forventes, at banenettet vil blive udnyttet på en anden – og bedre – måde, hvis et projekialternativ ikke gennemføres, skal den bedre udnyttelse være en del af basisalternativet. Under alle omstændigheder bør det belyses i forbindelse med gennemførelsen af den samfundsøkonomiske analyse, om der er mulighed for at udnytte det eksisterende net bedre uden en egentlig investering – hvad enten det foregår som en del af basisalternativet eller som et særskilt projekialternativ i forhold til dagens situation.

”God udnyttelse” har for det første et samfundsøkonomisk element. Med en stringent samfundsøkonomisk indgangsvinkel vil køreplanen

skulle tilrettelægges således, at tidsbesparelser og forbedringer generelt kommer så mange passagerer til gode som muligt – dvs. med fokus på de store stationer og trafikken her imellem. Imidlertid er der også et hensyn til den generelle tilgængelighed for alle områder i landet – også de tyndere befolkede – der gør, at der må tages et afbalanceret hensyn i valg af køreplan, der også tilgodeser stationer og områder, der samfundsøkonomisk måske ikke slår så meget igennem. ”God udnyttelse” indebærer derfor også en vurdering af en ”tilfredsstillende” regional balance i serviceudbuddet, som kan være vanskelig at definere objektivt.

Kilder:           Finansministeriets økonomiske fremskrivninger  
                  Relevante publikationer fra Danmarks Statistik  
                  Trafikprognoser (*konkret udført til formålet*)  
                  Nøgletalskataloget

### **2.2.3 Projektalternativer**

Det er vigtigt, at det indledningsvist gøres klart, hvilke projektalternativer det er relevant at arbejde videre med.

Alt efter den konkrete situation kan opgaven med at opstille relevante projektalternativer have forskellig karakter. Der kan for det første være tale om at definere forskellige måder at opnå samme målsætning (”bedre fremkommelighed mellem by A og by B” eller ”en 10 pct. reduktion af transportsektorens udledning af partikler”). For det andet kan der være tale om en bredere opgave, hvor der skal prioriteres mellem projekter, der principielt er af helt forskellig karakter – udbygningen af en motorvej på Sjælland overfor forbedringer af nærbanenettet omkring Aalborg, osv.

Som udgangspunkt vil – og bør – der være et relativt bredt løsningsrum, hvorefter dette løbende indsnævres i løbet af det samlede beslutningsforløb, jf. afsnit 2.3.

Formålet med at opstille et bredt løsningsrum i den indledende fase er, at der derigennem gives en konkret lejlighed til at overveje fordele og ulemper ved forskellige måder at løse samme problemstilling på, og dermed opnås også en fornemmelse af, hvad det relevante – og me-



re begrænsede – løsningsrum vil være i en senere fase. Samtidig sikres det, at der ikke gås efter ”den første, den bedste” løsning, men at det endelige valg i realiteten er et resultat af grundige overvejelser af mulighederne. Det vil dog som oftest være således, at en hel del af de mindre hensigtsmæssige idéer hurtigt vil kunne sorteres fra, så der kan arbejdes videre med et overskueligt antal alternativer.

Vurderingen af det enkelte alternativ skal altid tage udgangspunkt i en sammenligning med det opstillede basisalternativ, i det det er de fordele – og ulemper – som fås i forhold til den mest sandsynlige situation uden yderligere investeringer og med den bedste udnyttelse af infrastruktur og materiel, der er det interessante. Basisalternativet skal således være specificeret på samme måde som projektet mht. valg af forudsætninger.

### ***2.2.4 Igangsættelsestidspunkt, etapedeling og anlægsperiodens udstrækning***

Et par relevante overvejelser i forbindelse med afklaringen af relevante projekialternativer knytter sig til det optimale igangsættelsestidspunkt og en eventuel etapedeling af projektet.

#### Igangsættelsestidspunkt

Den samfundsøkonomiske rentabilitet kan ændre sig alt efter det tidspunkt, projektet gennemføres på. I princippet bør projektet først igangsættes, når ”kapitalomkostningerne”<sup>6)</sup> ved gennemførelsen af projektet opvejes af de gevinster, projektet giver anledning til. Således svarer en senere gennemførelse af en investering til, at man udskyder et forrentningskrav, hvilket øger nutidsværdien. Samtidig udskydes gevinster, hvilket reducerer nutidsværdien. De to modsatrettede effekter bør opvejes mod hinanden, så man vælger det igangsættelsestidspunkt, der maksimerer nutidsværdien.

---

<sup>6)</sup> Her svarende til den samfundsøkonomiske kalkulationsrente.

På transportområdet gør det sig særligt gældende, at gevinsterne af et projekt i høj grad er afhængigt af basissituationen – herunder særligt den trafikmængde, der er i basis. Eksempelvis vil udbygningen af en vej, hvor der kører relativt få biler give en lavere gevinst end udbygningen af en vej med store trafikmængder. For det første vil der alt andet lige være flere, der nyder godt af forbedringen i sidstnævnte tilfælde. For det andet kan der være tale om en større gevinst for den enkelte, hvis der i basissituationen er tale om så store mængder trafik, at der er trængsel på vejstrækningen.

Overvejselen om igangsættelsestidspunktet handler derfor ikke blot om at identificere, hvornår der opstår et problem, men også hvornår problemet er af en sådan størrelse, at det retfærdiggør investeringen.

### Etapedeling og anlægsperiodens udstrækning

Overvejselser om etapedeling kan tjene to hensyn: Hensynet til begrænsede ressourcer, der kan tale for at dele et større projekt op i mindre dele og hensynet til på en given strækning at kunne imødekomme en – typisk stigende – efterspørgsel fremover.

Hensynet til *de begrænsede ressourcer* kan tale for en etapedeling så de samlede anlægsudgifter spredes ud over en længere tidsperiode. Eksempelvis kunne man opdele udbygningen af en banestrækning i flere dele, så banestrækningen udbygges af flere omgange, der gradvist tages i brug. Der vil som oftest samlet set være større anlægsomkostninger forbundet med at opdele et projekt sammenlignet med at gennemføre det på én gang, primært pga. opstartsomkostninger ved igangsættelsen af et projekt. Afgørende for beslutningen om etapedeling er således om merudgiften ved at opdele projektet opvejer fordelene ved etapedelingen – at en del af anlægsudgiften udskydes til et senere tidspunkt.

Beslægtet med denne overvejselse er også anlægsperiodens udstrækning. En anden måde at imødekomme hensynet til de begrænsede ressourcer på, kan være at udstrække anlægsperioden, således at det årlige ressourcetræk bliver mindre. Dette er imidlertid heller ikke uden omkostninger og det skal derfor overvejes, om den samlede mer-

udgift – eksempelvis ved at opretholde en projektorganisation i længere tid eller genere trafikanter og naboer i længere tid – ved at udstrække anlægsperioden står mål med hensynet til et mindre træk på de årlige offentlige udgifter.

Hensynet til at kunne imødekomme *en stigende efterspørgsel* på længere sigt giver anledning til at overveje, hvor meget kapaciteten skal udbygges i det enkelte tilfælde. Eksempelvis kan man overveje om en vej skal udbygges med et enkelt eller flere spor på én gang. Flere spor er måske ikke nødvendige i første omgang, men forventes at blive det på længere sigt. En mindre ambitiøs udgave af denne overvejelse kan være, at der i byggefasen forberedes til senere yderligere udbygninger af vejen (ved brovidder, mv.), idet argumentet fortsat er, at det – isoleret set – er billigere at anlægge det hele ad én omgang. Imidlertid er argumentet om, at der på et tidspunkt vil blive brug for den yderligere kapacitet ikke tilstrækkeligt til, at det nødvendigvis er samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt at anlægge et større projekt med det samme – eller alternativt forberede for et større projekt. Det afgørende her er, om omkostningen ved at have ledig kapacitet – dvs. have overdimensioneret infrastrukturen i forhold til den aktuelle efterspørgsel – står mål med de ekstraomkostninger, der er forbundet med at udvide vej- eller banestrækningen på et senere tidspunkt.

## 2.3 Beslutningsfase og projekttype

### ***2.3.1 Behovet for information***

Den relevante information i en given fase af beslutningsforløbet bør afpasses det informationsbehov, der vurderes at være fornuftigt for at kunne komme skridtet videre i processen. Information er ikke gratis, men koster både tid og penge. Det er derfor ikke hensigtsmæssigt at søge at gennemføre den detaljerede, fuldt gennemarbejdede samfundsøkonomiske analyse i alle faser af en beslutningsproces. Det samme gælder for typen af projekt eller trafikpolitisk tiltag, der ønskes gennemført: De ressourcer der anvendes på at udarbejde beslutningsgrundlaget skal stå i fornuftigt forhold til projektets størrelse og de informationer, der er nødvendige for at træffe en beslutning. Skemaet i

tabel 2.1 illustrerer faser og projektstørrelser, der kan give anledning til forskellige niveauer for den gennemførte analyse.

*Tabel 2.1 Beslutningsfaser og projektttype*

	<b>Idéfasen, af-dækning af problemstilling – løsningsrum ud fra:</b>	<b>Indledende prioritering – Udvælgelse af begrænset antal alternativer ud fra:</b>	<b>Endelig beslutning – endeligt valg af alternativ ud fra:</b>
<b>Mindre program eller pulje</b>	Kvalitative overvejelser	Afdækning af prioriteringskriterier for udmøntning <sup>1</sup>	Simple, objektivt definerede kriterier
<b>Mindre tiltag (primært relateret til eksisterende anlæg eller politikker)</b>	Kvalitative eller kvantitative overvejelser	Kvantitative betragtninger	Begrænset samfundsøkonomisk analyse, der baseres på de forventede hovedeffekter
<b>Større anlæg – herunder nyanlæg – og politikomlægninger</b>	Opstilling af relevante løsningsmodeller ud fra kvantitative kriterier	Begrænset samfundsøkonomisk analyse, der baseres på de forventede hovedeffekter	Detaljeret gennemført samfundsøkonomisk analyse

1) Her opstilles således ikke konkrete projekialternativer, men kriterier for den løbende udmøntning af programmet eller puljen – eksempelvis reduktion af uheld pr. 1.000 km i et trafiksikkerhedsprogram.

En opdeling med helt konkrete og fuldstændig objektive grænser ville naturligvis være optimal, men er også meget vanskelig at definere. Således vil der i mange tilfælde være tale om gråzoner, hvor der må foretages en særskilt vurdering af, hvad der er relevant i det konkrete tilfælde<sup>7)</sup>. Ovenstående kan dog anvendes som en ledetråd.

---

<sup>7)</sup> Det er tanken, at den samfundsøkonomiske manual senere skal suppleres med en eksempelsamling af varierende typer projekter og politik-initiativer i forskellige beslutningsfaser, der ligeledes kan tjene som inspiration og vejledning.

De tre beslutningsfaser repræsenterer<sup>8)</sup>:

1. Idéfasen, hvor ønsket om at løse en bestemt problemstilling opstår. I denne foretages en indledende overvejelse af, hvilke løsninger, der kunne komme på tale. Disse baseres alt efter projekttype på enten kvalitative eller kvantitative målsætninger. En kvalitativ målsætning kunne eksempelvis være ”øget trafiksikkerhed”, mens en kvantitativ kunne være ”uheld reduceret med 10 pct. på strækningen A til B”. Der foretages typisk ikke egentlige samfundsøkonomiske beregninger<sup>9)</sup>.
2. Indledende prioritering, hvor løsningsrummet i idéfasen skal snævreres ind til et begrænset antal alternativer – typisk 2 til 4 – der skal danne grundlag for den grundige analyse før endelig beslutning i den sidste fase. Udvælgelsen af de relevante alternativer baseres på kvantitative kriterier<sup>10)</sup> – såsom antal passagerer, der påvirkes – eller en begrænset samfundsøkonomisk analyse. I den begrænsede samfundsøkonomiske analyse foretages skøn over de væsentligste effekter af et projekt på tværs af projektmuligheder defineret i idéfasen – eksempelvis skønnede tidsgevinster overfor de forventede anlægsomkostninger – og der lægges vægt på den relative rangordning projekterne i mellem mere end på de

---

8) Bemærk: Fase to og tre korresponderer med de skitserede anbefalede beslutningsfaser i rapporten ”Anlægsprojekter på trafikområdet – planlægning og beslutning” udgivet af Trafikministeriet februar 2003.

9) I det omfang man vælger at benytte samfundsøkonomiske argumenter i denne fase, hvor vurderingerne af et projekts konsekvenser alt andet lige er ret usikre, skal der stort fokus på formidlingen af resultaterne, så der ikke signaleres en større sikkerhed end der er belæg for. Det gælder særligt for anlægsomkostningerne, der af naturlige årsager har stor politisk bevågenhed.

10) Eller en afklaring af relevante prioriteringskriterier i de tilfælde, hvor den endelige beslutning om at afsætte midler til et område ikke er ensbetydende med, at de konkrete projekter eller tiltag defineres – eksempelvis når der er tale om overordnede programmer eller puljebevillinger.

absolutte niveauer. At man kan basere sig på den relative rangordning forudsætter, at de udeladte effekter kun påvirker de absolutte niveauer og ikke ventes at have indflydelse på den indbyrdes rangordning.

3. I den sidste fase af beslutningsprocessen, hvor det endelige valg skal træffes – eller projektet helt afvises – udvælges det relevante alternativ på baggrund af den detaljerede samfundsøkonomiske analyse, hvor så mange effekter af projektet som muligt værdisættes og sammenregnes til et egentligt samfundsøkonomisk valgkriterium. I visse tilfælde – typisk når det drejer sig om mindre projekter i tilknytning til allerede etableret infrastruktur eller justeringer af en eksisterende politik – kan det endelige alternativ udvælges på baggrund af en begrænset samfundsøkonomisk analyse, jf. beskrivelsen under pkt. 2.

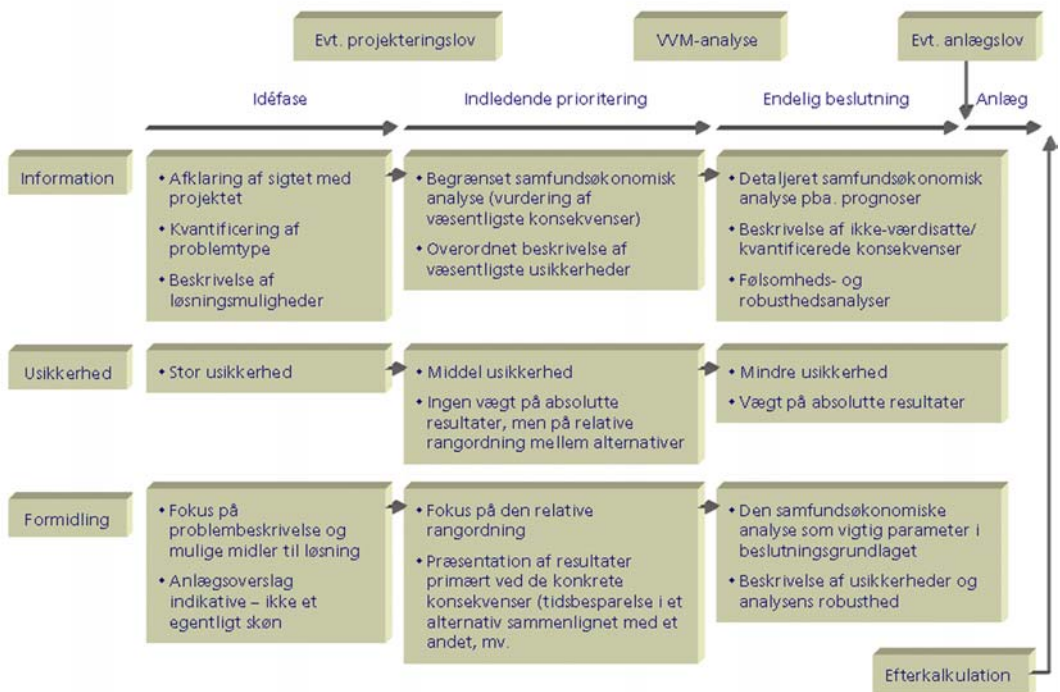
De tre projektniveauer knytter sig for det første til forskellige typer af tiltag strækkende fra helt konkrete infrastrukturprojekter til mere generelle – og dermed knap så konkret definerede – programmer og puljer. For det andet knytter det sig til det enkelte projekt eller tiltags størrelse – som anført ovenfor bør der være en vis sammenhæng mellem omfanget af projektets omkostninger og effekter og det forarbejde, der gøres forud for en beslutning.

Niveauet af analysen bør derfor indledningsvist afgøres på baggrund af projektets karakter: Er det et projekt, hvor det er nødvendigt at gennemføre en større samfundsøkonomisk analyse eller er projektet af en sådan karakter, at der kan benyttes simple beslutningsregler i den indbyrdes prioritering af tiltag. Den endelige beslutning om mindre projekter eller tiltag kan således træffes på baggrund af en mindre analyse svarende til den beskrevne under indledende prioritering. Eksempelvis kan en pulje til forbedring af cykelstier baseres på noget mere enkelt som en vurdering af antal cyklister på de enkelte strækninger, sikkerhedsrisiko eller driftsøkonomiske konsekvenser, mens den store baneinvestering må ledsages af en nøjere gennemgang af samtlige fordele og ulemper. I sidstnævnte tilfælde bør der som nævnt dog også ske en graduering af detaljeringsniveauet alt efter, hvor langt projektet er i beslutningsfaserne.

### 2.3.2 Den typiske beslutningsproces

Som beskrevet i det foregående afsnit kan det være meget vanskeligt at definere en helt konkret ramme for, hvornår hvilken type information er nødvendig for alle typer projekter. Figur 2.2, der illustrerer den typiske beslutningsproces for et større infrastrukturprojekt, kan dog give en indikation af forløbet og informationsbehovet på forskellige tidspunkter.

Figur 2.2 Beslutningsfaser



## 2.4 Overordnede beregningsparametre

### 2.4.1 *Kalkulationsrente*

*Kalkulationsrenten* anvendes til at sammenveje alle fordele og ulemper ved et projekt over tid og derved gøre værdien af nutidige og fremtidige effekter sammenlignelige. Der er mange forhold, der gør sig gældende, når en relevant kalkulationsrente for offentlige projekter skal lægges fast. Ideelt set afspejler en rentefod den rente, der alternativt kunne opnås ved at investere i andre projekter – samtidig er den udtryk for en ”utålmodighedsfaktor”, hvor man hellere vil have gevinster i dag end i morgen (og hellere vil udskyde omkostninger til i morgen frem for at afholde dem i dag)<sup>11)</sup>. I bilag 3 gennemgås en række argumenter for fastsættelsen af den relevante kalkulationsrente. Som udgangspunkt anvendes den af finansministeriet fastsatte kalkulationsrente.

### 2.4.2 *Forvridningstab*

*Forvridningstab*et – eller *skatteforvridningen* – tillægges alle nettoudgifter for statskassen – eller de offentlige kasser som helhed – idet disse typisk skal finansieres over skatterne. Dette gælder såvel anlægsudgifter, drift- og vedligeholdelse og tabt afgiftsprovener. Det er vigtigt, at der er tale om netto-udgifter – eller indtægter<sup>12)</sup>. Eventuelle øgede indtægter for staten i form af eks. billetindtægter, infrastrukturafgifter eller andre afgifter skal derfor modregnes. Den konkrete håndtering af afgifter beskrives mere detaljeret i bilag 6.

---

11) I en situation hvor man skal løse en ”second best”-problemstilling – eksempelvis hvis der er særlige rammebetingelser knyttet til beslutningen eller markederne ikke fungerer, og det derfor ikke er muligt at gå efter et rent ”samfundsøkonomisk optimum” – er det dog ikke givet, at den optimale rente skal være lig det alternative afkast.

12) Principielt kan der også være en egentlig reduktion af forvridningstab, hvis et projekt samlet set reducerer det offentlige udgiftsbehov.



Årsagen til at én krone finansieret over skatterne samfundsøkonomisk koster mere end én krone, skyldes den forvriddning af for eksempel arbejdsmarkedet, som skatterne medfører. Helt overordnet gør en skat på arbejdskraft arbejdskraften dyrere for arbejdsgiveren og lønnen mindre for arbejdstageren. Derfor vil den generelle forventning være, at der bliver udbudt mindre arbejdskraft end i tilfældet uden skat. Som følge af den skattefinansierede aktivitet går samfundet således glip af yderligere gevinster. Forvriddningstabt uddybes i bilag 5, hvor det også illustreres, hvad der sker, hvis man ikke tager højde for denne.

### **2.4.3 Nettoafgiftsfaktoren**

I modul 3 beskrives den konkrete opgørelse af de enkelte elementer i den samfundsøkonomiske analyse. I denne gennemgang fremgår det flere steder, at udgifter eksklusiv refunderbare skatter og afgifter tillægges nettoafgiftsfaktoren. Korrektionen med nettoafgiftsfaktoren sker primært for at sikre, at alle omkostninger opgøres i forbrugerpriser (markedspriser).

Nettoafgiftsfaktoren beregnes som forholdet mellem bruttonationalproduktet (BNP) og bruttofaktorrindkomsten (BFI), og beskriver således afgiftstrykket fra indirekte skatter i samfundsøkonomien<sup>13)</sup>. I omregningen fra faktorpriser til markedspriser er nettoafgiftsfaktoren derfor et udtryk for den gennemsnitlige forskel mellem faktor- og markedspriser. Nettoafgiftsfaktoren uddybes nærmere i bilag 5, hvor det også illustreres, hvad der sker, hvis man ikke tager højde for denne.

### **2.4.4 Kalkulations- og indsvingsperiode**

Kalkulationsperioden bør ideelt svare til projektets levetid, men i og med at infrastrukturprojekter ikke "forfalder" i den forstand, men løbende opgraderes og vedligeholdes bør en relevant tidshorisont for beregningerne vurderes.

---

<sup>13)</sup> BFI svarer til BNP fratrukket indirekte skatter og afgifter.

For større infrastrukturprojekter anbefales en kalkulationsperiode på 50 år, mens driftsrelaterede projekter typisk har en kortere kalkulationsperiode – eksempelvis er det ikke relevant at have en kalkulationsperiode udover levetiden for nyt materiel, når der overvejes investeringer i nye tog med mindre, man sigter mod at fastlægge den optimale levetid for en gentaget investering.

Et særligt element, der bør tages højde for, når der opereres med en tidshorisont, der er kortere end investeringens levetid, er projektets *restværdi* – dvs. den kapitalværdi investeringen repræsenterer ved udløbet af kalkulationsperioden. Typisk vil et infrastrukturprojekt ikke kunne betragtes som ét anlæg med én levetid – tværtimod vil der oftest være tale om en række anlægselementer, der kan have ganske varierende levetider, jf. betragtningerne i nøgletalskataloget.

En anden overvejelse går på *indsvingsperioden*, idet de fulde effekter af et projekt ikke nødvendigvis slår igennem på tidspunktet for ibrugtagning. Det kan derfor være relevant i det konkrete tilfælde at indlægge en indsvingsperiode for eksempelvis en trafikvækst (og de dertil relaterede konsekvenser), så effekterne slår igennem over eksempelvis en 3-årig periode<sup>14)</sup>.

## 2.5 Vurdering af trafikale effekter og prognos værktøjer

### 2.5.1 Den indledende fase

Trafikale prognoser kan ind imellem kræve en ikke ubetydelig ressourceindsats. Det er derfor kun relevant at foretage egentlige trafikmodelkørsler, når projektet er nået et vist stykke ind i beslutnings-

---

<sup>14)</sup> En eventuel indsvingsperiode kan variere alt efter, hvilket projekt der er tale om, og må bero på en konkret vurdering.

processen, og der er fundet en begrænset mængde projekialternativer, som det synes hensigtsmæssigt at vurdere nøjere, jf. afsnit 2.3.

I en indledende fase, hvor hensigten primært er at ”screene” et bredere udvalg af løsningsmuligheder, bør en eventuel vurdering af de trafikale effekter ved gennemførelsen af et projekt – eller politik tiltag – derfor også i de fleste tilfælde baseres på en mere simpel tilgang. Det vil gerne afhænge af det konkrete projekt, hvilke data og fremskrivningsmuligheder, der er til rådighed. Sidst i modul 3 gøres nogle overvejelser omkring opgørelsen af centrale delelementer i den indledende fase.

### ***2.5.2 Prognoser til brug for den endelige vurdering af et projekts samfundsøkonomiske rentabilitet***

Bilag 4 gennemgår en række overvejelser omkring prognoseværktøjer og de fordele og ulemper, der kan være forbundet hermed.

Det er her vigtigt at være opmærksom på, at kvaliteten af og sigtet med de enkelte modeller til enhver tid vil have stor betydning for, hvilke beregninger der kan foretages og hvorledes disse bør tolkes. En model, der ikke inkluderer trængsel på vejnettet, vil således ikke være særlig egnet til at opgøre trafikale effekter af vejprojekter i korridorer med kapacitetsproblemer på vejnettet eller vurderinger af overflytningspotentialer mellem kapacitetsbegrænsede veje og bane i forbindelse med gennemførelsen af baneprojekter.

Det er derfor afgørende i relation til den konkrete projektvurdering, at det enkelte modelværktøj anvendes i de sammenhænge, hvor det har sine styrker, og at der i beslutningsgrundlaget tages højde for de modelmæssige begrænsninger, så en overfortolkning af modellens resultater undgås.

## **2.6 Evalueringskriterier**

### ***2.6.1 Nutidsværdi, intern rente og benefit-cost-forholdet***

Resultatet af den samfundsøkonomiske analyse kan opgøres efter forskellige kriterier, jf. tabel 2.1.

Tabel 2.2 Evalueringskriterier

Kriterium	Beskrivelse	Udregning 1)
Benefit-cost-forholdet	Benefit-cost-forholdet sætter nutidsværdien af projektet, NNV, i forhold til nutidsværdien af de direkte nettoomkostninger forbundet med det (Benefit-cost-forholdet angiver således nutidsværdien pr. krone, der trækkes fra de offentlige kasser).	$\frac{NNV}{\sum_{t=0}^T \frac{C_{Off}}{(1+r)^t}}$
Nutidsværdi	Nutidsværdien repræsenterer den samlede værdi af fordele og ulemper ved projektet i dets levetid tilbagekrevet med kalkulationsrenten til det aktuelle prisniveau	$NNV = \sum_{t=0}^T \frac{B_t \div C_t}{(1+r)^t}$
Intern rente	Den interne rente angiver det årlige samfundsøkonomiske afkast af investeringen, og repræsenterer den rente, hvor nutidsværdien bliver nul 2)	$\sum_{t=0}^T \frac{B_t \div C_t}{(1+IR)^t} = 0$

- 1) NNV = netto-nutidsværdien,  
 $B_t$  = projektets fordele (benefits) i periode t,  
 $C_t$  = projektets ulemper (costs) i periode t,  
 $C_{Off}$  = De direkte nettoomkostninger for de offentlige kasser svarende til statskaseffekten omtalt i afsnit 2.6.2  
 $r$  = kalkulationsrenten,  
 $T$  = kalkulationsperioden og  
 $IR$  = den interne rente.

2) Det skal bemærkes, at der kan være problemer med at opgøre den interne rente, såfremt den fremtidige årlige samfundsøkonomiske værdi ikke udvikler sig stabilt – dvs. hvis summen af gevinster og tab/omkostninger over årene svinger mellem positive og negative værdier, i det der så kan være flere nul-punkter og dermed flere interne renter. Det er dog sjældent tilfældet for større transportprojekter, i det disse som oftest har en stor investeringsbyrde i de første år efter igangsættelse af et projekt efterfulgt af en rimelig stabil årlig samfundsøkonomisk gevinst.

Alt efter hvilken situation man befinder sig i, kan forskellige evalueringskriterier være relevante at anvende. Såfremt der er ubegrænsede ressourcer, bør ethvert projekt, der har en nutidsværdi større end nul, gennemføres<sup>15)</sup>.

---

15) Dvs. ethvert projekt med en intern rente (samfundsøkonomisk forrentning) større end den anvendte kalkulationsrate.

I det mere almindelige tilfælde, hvor der ikke er ubegrænsede ressourcer, bør et projekt eller en vifte af projekter vurderes ud fra benefit-cost-forholdet. Vælges det projekt, der har det største benefit-cost-forhold, maksimeres den samfundsøkonomiske gevinst under hensyntagen til de anvendte ressourcer, hvilket vil være den relevante valg-situation i langt de fleste tilfælde. Benefit-costforholdet angiver det samfundsmæssige afkast pr investeret krone, og vurderes generelt at være det mest anvendelige evalueringskriterium.

De tre mål siger noget forskelligt om det samfundsøkonomiske afkast – det første giver en indikation af det absolutte niveau, mens de sidstnævnte repræsenterer en relativ vurdering af afkastet i forhold til investeringen.

Det anbefales, at resultatet præsenteres med såvel benefit-costforholdet som den interne rente og eventuelt suppleres med en samlet nettonutidsværdi.

### ***2.6.2 Effekten for de offentlige kasser***

Den samfundsøkonomiske vurdering bør suppleres med en vurdering af effekten for de offentlige kasser af projektet. Denne knytter sig til de direkte udgifter og indtægter for staten – eller andre offentlige myndigheder – som følge af projektet. Effekten for de offentlige kasser har – udover at være en interessant information i sig selv – relevans for udregningen af forvridningstabet, jf. afsnit 2.4.2, og beregningen af benefit-costforholdet, jf. afsnit 2.6.1. Det kan således være interessant at få afdækket, hvornår udgifter og indtægter falder – af hensyn til det generelle økonomiske råderum – samt mere konkret om eksempelvis et infrastrukturprojekt, der opgraderer en strækning, bidrager til formindskede løbende vedligeholdelsesudgifter.

De elementer, der til sammen giver statskasseseffekten, udgør en integreret del af det samfundsøkonomiske regnestykke i øvrigt og fordrer som sådan ikke selvstændige beregninger. En opgørelse af effek-

ten for de offentlige kasser illustreres i modul 6 (skabelon for præsentation af resultater)<sup>16</sup>).

---

<sup>16</sup>) I vurderingen af effekten for de offentlige kasser medregnes anlægsomkostningen med følgeinvesteringer, driftsomkostninger samt påvirkningen af provenuet for skatter og afgifter samt eventuelle indtægter, eksempelvis fra billet salg. Principielt kunne man inkludere eksempelvis direkte sygehusudgifter fra uheld, mv., men af praktiske årsager afgrænses til de direkte økonomiske konsekvenser af et projekialternativ.

# Modul 3. Den samfundsøkonomiske analyse – gennemgang af delelementer<sup>17)</sup>

Den samfundsøkonomiske – eller den velfærdsøkonomiske – analyse kan som tidligere beskrevet foretages på forskellige niveauer. Her skelnes mellem en indledende fase og en fase op til endelig beslutning omkring et projektforslag.

I *en indledende fase* vil den primære opgave bestå i at få indsnævret et større løsningsrum til en begrænset og dermed overskuelig mængde relevante alternativer, der efterfølgende kan gøres til genstand for mere detaljerede analyser og politiske drøftelser. I denne fase er formålet med de samfundsøkonomiske overvejelser ikke at få et fuldt billede af den absolutte samfundsøkonomiske værdi af de forskellige alternativer, men nærmere at finde en pragmatisk tilgang til på fornuftig vis at kunne prioritere de enkelte løsningsmuligheder i forhold til hinanden.

Det afgørende i den indledende fase er at der fokuseres på de konsekvenser af projektet, der erfaringsmæssigt forventes at have den største indflydelse. Disse kan variere fra projekttype til projekttype.

I *fasen op til egentlig vedtagelse* af et større projekt – typisk ved lov – er der behov for at foretage en grundig analyse af projektets samfundsøkonomiske rentabilitet, som inkluderer alle effekter, der kan kvantificeres og værdisættes. De kvantificerede og værdisatte ele-

---

<sup>17)</sup> Kapitlet er primært skrevet med sigte på infrastrukturprojekter i vej- og banesektoren, men det er hensigten at rammerne også skal kunne bruges til evaluering af andre typer tiltag, eksempelvis driftstiltag i den kollektive trafik eller ændret styring af afviklingen af vejtrafikken i et område.

menter suppleres med en beskrivelse af usikkerheden samt eventuelle effekter, der ikke umiddelbart kan oversættes til økonomiske termer, jf. modul 4 og modul 5.

Der sigtes i den endelige fase mod at afdække projektets absolutte samfundsøkonomiske fordele, mens analysens omfang i tidligere faser mere hensigtsmæssigt kan anvendes til at afdække en relevant prioritering mellem sammenlignelige alternativer via den relative samfundsøkonomiske værdi alternativerne imellem, jf. afsnit 2.3.

I et projekts indledende fase er problemet identificeret sammen med en række løsningsalternativer. Til den grundige analyse udvælges de mest relevante projekter – svarende til de, der vurderes umiddelbart at være de samfundsøkonomiske mest hensigtsmæssige eller de, der reelt er genstand for den offentlige og politiske debat. Listen af positive og negative konsekvenser fra de indledende overvejelser revurderes, men bør som udgangspunkt være komplet – selvom det kun var et mere begrænset antal effekter, der rent faktisk blev opgjort og værdisat i den indledende fase.

Nedenfor følger en gennemgang af de mest almindelige effekter af investeringer på bane- og vejområdet. I det konkrete tilfælde kan der være yderligere effekter, der bør medtages i beregningerne. I modulet foretages først en detaljeret gennemgang af de enkelte delelementer, hvorefter der for hvert element gives en kort beskrivelse af, hvad der kan gøres i en indledende fase. Dette er procesmæssigt lidt omvendt, men strukturen er valgt, da det er vigtigt, at forstå baggrunden for det enkelte delelement, før der foretages forsimplinger af metoden. Samtidig indikerer rækkefølgen, at man i den indledende fase bør gennemgå samtlige elementer med henblik på systematisk at overveje, hvorvidt det er relevant at medtage dem allerede på det indledende stade: overvejelser om, hvorledes den detaljerede gennemgang af opgørelsen skal udføres, danner et udmærket grundlag for at gøre det.

Alle elementer opgøres i markedspriser (forbrugerpriser), og det bør eksplicit nævnes i forbindelse med præsentationen af resultaterne, hvis der af den ene eller den anden årsag afviges fra dette princip.



## 3.1 Opgørelse af delelementer

De typiske delelementer i analysen falder i en række forskellige kategorier: Anlægsomkostninger, eventuelle følgeinvesteringer, restværdi, gener i anlægsfasen, brugergevinster, miljø og øvrige eksternaliteter, driftskonsekvenser for hhv. operatør og infrastrukturforvalter (vedligeholdelse og reinvesteringer<sup>18)</sup>, billetindtægter, mv.) samt afgiftskonsekvenser og forvridningstab.

Bemærk at der for alle de nævnte elementer regnes netto for de enkelte grupper. På den måde afdækkes samtidig den egentlige fordeling af ulemper og fordele mellem de kategorier analysen er opdelt i. Det betyder bl.a., at eksempelvis billetindtægter og afgiftskonsekvenser opgøres i regnestykket på trods af, at der er tale om en overførsel, der principielt ikke har nogen samfundsøkonomisk effekt<sup>19)</sup>. De er blot medtaget som en udgift for én part, eksempelvis brugeren, og en indtægt for en anden part, eksempelvis togoperatøren<sup>20)</sup>.

Som konsekvens af den anvendte markedsprismetode opgøres alle investerings-, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger eksklusiv refunderbare skatter og afgifter og inklusiv nettoafgiftsfaktoren.

### 3.1.1 Anlægsomkostninger

*Anlægsoverslagene* bygger på en vurdering af det enkelte projekts omkostninger givet konkrete linieføringsmæssige og tekniske specifikationer. Anlægsomkostningerne repræsenterer en direkte omkostning og

---

18) På baneområdet benyttes betegnelsen "fornyelse" for reinvesteringer, men begrebet dækker over det samme.

19) Dog påvirker provenuændringer for de offentlige kasser forvridningstab, og har derigennem en reel effekt på det samfundsøkonomiske resultat.

20) Problemstillingen beskrives nærmere i bilag 6 "Håndtering af afgifter og billetindtægter i den samfundsøkonomiske analyse".

fordrer som sådan ikke en særskilt værdisætning. Anlægsomkostningerne indlægges i årene før år nul om muligt efter den mest sandsynlige fordeling af omkostningerne over anlægsperioden.

Et skøn over anlægsomkostningerne må bero på en konkret vurdering af det enkelte projekt. Der er en lang række unikke forhold, der kan gøre sig gældende i det konkrete tilfælde, hvilket gør det meget vanskeligt at operere med en tilstrækkelig holdbar "gennemsnitspris"<sup>21)</sup>.

Anlægsomkostningerne fratrækkes eventuelle forventede tilskud fra EU-kommissionen. Principielt burde der i stedet figurere en international gevinst af danske infrastrukturprojekter, men i det den samfundsøkonomiske analyse som regel er afgrænset geografisk til det nationale område, er disse ikke medregnet. Eventuelle tilskud fra EU fratrækkes derfor anlægsprisen, idet det forudsættes, at disse mindst modvejes af internationale gevinster, som ikke pt. er med i den samfundsøkonomiske analyse på anden vis.<sup>22)</sup>

Markedsprisen opgøres som den rene anlægsomkostning eksklusiv re-funderbare skatter og afgifter og tillagt nettoafgiftsfaktoren, og fremskrives til en nutidsværdi for året for ibrugtagning, år 0.

### *Håndtering af lånefinansiering*

I håndteringen af anlægsomkostninger – og alle andre typer omkostninger – vil selve finansieringsformen være underordnet for den samfundsøkonomiske analyse. Det har således ingen indflydelse om investeringerne så at sige finansieres over Nationalbanken eller gennem et

---

21) For en gennemgang af processerne omkring fastlæggelse af anlægsoverslag henvises i øvrigt til rapporten "Anlægsprojekter – planlægning og styring" udgivet af Trafikministeriet februar 2003.

22) Ovenstående approksimation udelukker dog ikke, at man fortsat har den del af de internationale gevinster med, der falder på dansk grund.

selskab. Den samfundsøkonomiske vurdering vil fortsat indebære, at anlægsomkostningen vurderes samlet og diskonteres med den i nøgletalskataloget angivne kalkulationsrente. Finansieringsformen vil dog have indflydelse på en finansiel analyse af et infrastrukturprojekt.

### Anlægsomkostninger, indledende fase

I den indledende fase kan opgørelsen af anlægsomkostninger bygge på overslagstal, der repræsenterer et bedste skøn baseret på erfaringstal for lignende projekter (kr. pr. kilometer vej eller pr. km bane af forskellig karakter – eksempelvis på terræn, nedgravet eller boret).

#### **3.1.2 Følgeinvesteringer**

*Følgeinvesteringer* repræsenterer nødvendige investeringer udenfor projektets umiddelbare geografiske afgrænsning, der skal gennemføres for at få det fulde – eller et bedre – udbytte af investeringen. Det kan eksempelvis dreje sig om mindre flaskehalsproblemer eller afhjælpning af problemer affødt af projektet andre steder, som bør håndteres i sammenhæng med projektet. Det er væsentligt at holde sig for øje, at der udelukkende bør medtages følgeinvesteringer til projektet, der er en forudsætning for vurderingerne af projektets konsekvenser. I så fald kan følgeinvesteringerne regnes som en del af det samlede projekt. Hvis følgeinvesteringen ikke er afgørende for at få udbytte af et konkret projekt, er der tale om et separat projekt, som bør vurderes særskilt.

Følgeinvesteringerne eksklusiv refunderbare skatter og afgifter tillægges ligeledes nettoafgiftsfaktoren og i beregningerne indlægges omkostningerne i de år før år nul, hvor de med størst sandsynlighed vil falde.

### Følgeinvesteringer, indledende fase

Følgeinvesteringerne opgøres på samme måde som de øvrige anlægsomkostninger.

### **3.1.3 Restværdi**

Restværdien (også kaldet scrapværdien) relaterer sig til den fysiske kapital af et projekt – den nye eller udbyggede infrastruktur – og repræsenterer værdien af infrastrukturen ved udløbet af kalkulationsperioden. Et infrastrukturprojekt vil typisk bestå af mange elementer, som har hver især slides ned, forældes eller på anden måde kræver vedligeholdelse og udskiftning i kalkulationsperioden. Den samlede restværdi for infrastrukturen er således ofte meget kompliceret at regne ud. Nøgletalskataloget gengiver en række anlægs-elementer og deres forventede levetid for henholdsvis vej og bane.

Hvis man betragter hele projektet under ét, og man går ud fra at infrastrukturen vedligeholdes og/eller udskiftes i perioden, kan det være en fordel at sætte restværdien til den fysiske tilstand infrastrukturen forventes at have ved kalkulationsperiodens udløb, f.eks. som en andel af den oprindelige investering. Dette forudsætter naturligvis at man i det øvrige regnestykke medregner de drifts- og reinvesteringsomkostninger, som er nødvendige for, at infrastrukturen opretholder denne værdi.

Hvis man vurderer restværdien af et element med en begrænset levetid, kan man vælge at give et bud på denne levetid, og afskrive værdien lineært over kalkulationsperioden. Det skal bemærkes, at den reelle restværdi sjældent udvikler sig lineært, men det betragtes som en rimelig tilnærmelse. Således vil et element med en levetid på 50 år, der ikke er fornyet undervejs, have en restværdi på 0 kr. efter 50 år.

*Restværdien* vil således have en nær sammenhæng med det løbende vedligeholdelses- og reinvesteringsniveau. Et anlæg, der er fuldt vedligeholdt over hele kalkulationsperioden, vil have en restværdi, der er lig med – eller tæt på – den oprindelige anlægsværdi.

Restværdien beregnes derfor med udgangspunkt i en vurdering af, hvilket niveau for vedligeholdelse og reinvestering, der anlægges og tilbagediskonteres til beregningsåret. Restværdien skal ikke korrigeres for nettoafgiftsfaktoren, i det denne allerede tidligere er tillagt anlægsomkostningen. Restværdien har desuden ingen indflydelse på

forvridningstab, da der er tale om fysisk kapital og ikke en egentlig indtægt med virkning for de offentlige kasser.

### Restværdi, indledende fase

Restværdien kan relativt nemt medtages i den indledende fase, hvis man antager, at vedligeholdelses- og reinvesteringsniveauet løbende vil opretholde kapitalværdien. Således vil restværdien blot være lig anlægsskønnet tilbagediskonteret fra kalkulationsperiodens sidste år.

#### **3.1.4 Gener i anlægsfasen**

Større infrastrukturarbejder medfører oftest en række gener for omgivelserne. For det første kan der være indskrænkninger i en del af kapaciteten på bane eller vej i byggeperioden – eksempelvis ved at et spor lukkes i kortere eller længere perioder. Dernæst kan der være gener for den omgivende trafik i det omfang byggearbejdet griber ind i afviklingen af trafikken på andre strækninger, så der opstår forsinkelser for bilister og passagerer. Endelig kan der opstå gener for de nærmeste beboere, såfremt eksempelvis støjniveauet i en periode forøges som følge af arbejdet.

Generne kan således inddeles i følgende effekter:

- Tidstab for passagerer i den kollektive trafik
- Tidstab for bilister
- Støjgener for beboere i området
- Ændrede driftsomkostninger og kørselsøkonomi
- Øget uheldsrisiko (primært for bilister)
- Andre effekter på omgivelserne, f.eks. støvgener for naboer

For såvel bilisternes som togpassagerernes vedkommende kvantificeres tidstab ud fra antallet af berørte passagerer/bilister, anlægsperiodens længde, den forøgede køreplanlagte rejsetid samt en vurdering af en eventuel forøget risiko for uventede hændelser (og disse hændelsers størrelse), der kan medføre forøgede forsinkelser. Alternativt kan der være tale om, at togdriften omlægges til bus eller bilister ledes ad

en anden vej. Her opgøres tidstabet som den eventuelle forøgede køretid samt den yderligere skiftetid, der måtte være for togpassagererne som følge af omlægningen.

Generne i anlægsfasen i øvrigt opgøres på samme måde som de tilsvarende effekter af det færdige projekt, jf. de følgende afsnit. Dog vil generne i anlægsfasen ikke skulle måles i forhold til basisalternativets trafik, som ellers er den generelle reference, men i forhold til den forventede trafik i de år, hvor anlægsarbejderne foregår. Såfremt en særskilt opgørelse af trafikken i årene op til basisåret ikke er mulig, kan trafikken i basisåret dog anvendes som udgangspunkt.

Generne i anlægsfasen indlægges i de relevante år før år nul, dvs. det år hvor projektet tages i brug.

#### Gener i anlægsfasen, indledende fase

I den indledende fase vil sådanne gener som oftest være vanskelige at opgøre som en samfundsøkonomisk værdi, men i det omfang det skønnes relevant (hvor der ventes at være væsentlige gener) kan et indledende beslutningsgrundlag indeholde en kvantitativ opgørelse der eksempelvis omfatter:

- Antal bilister eller passagerer, der påvirkes (i det omfang man kan sige noget om hvor mange minutter det drejer sig om, kan man også få et skøn over den samfundsøkonomiske omkostning allerede i denne fase),
- Antal beboere påvirket af øget støjniveau.
- Ændrede driftsudgifter eller kørselsomkostninger.

Hver enkelt af disse gener indregnes på samme vis, som de tilsvarende effekter, når projektet er udført, blot med modsat fortegn (gener i stedet for gevinster). Generne falder i anlægsperioden før år 0 og skal ses i forhold til den forventede trafik i de pågældende år.

### 3.1.5 Brugergevinster

Brugergevinsterne gennemgås i det efterfølgende ved en gennemgang af de generaliserede rejseomkostninger, der består af såvel brugerens direkte betalinger som øvrige omkostninger forbundet med en rejse. For de generaliserede rejseomkostninger gennemgås først kvantificering af ændringer i rejsetiden – dernæst værdisætningen af disse.

#### *De generaliserede rejseomkostninger*

Når den enkelte passager eller bilist skal beslutte, om han vil foretage en given rejse eller ej, er det de samlede, oplevede omkostninger ved rejsen, der er interessante. Disse består såvel af en omkostning, der skal betales i kroner<sup>23)</sup> og en omkostning, der knytter sig til den tid, rejsen tager<sup>24)</sup>. Den samlede omkostning herved betegnes de generaliserede rejseomkostninger (GRO). Det er således også ændringer i GRO, der er interessante i forhold til den samfundsøkonomiske analyse. Tabel 3.1 viser elementerne i GRO for henholdsvis vej og bane.

*Tabel 3.1 De generaliserede rejseomkostninger (GRO) for vej og bane*

Element	Vej	Bane
Direkte betaling	Kørselsomkostninger inkl. betalte afgifter, mv.	Billetomkostning
Øvrige omkostninger	Samlet rejsetid <sup>1</sup>	Samlet rejsetid <sup>1</sup>

1) Rejsetiden opdeles i en række elementer for henholdsvis vej og bane, der gennemgås nedenfor.

---

<sup>23)</sup> Den direkte omkostning for brugeren kan bestå, jf. bilag 6, dels af en ressourceomkostning og dels af afgifter.

<sup>24)</sup> Komfort er også en del af de generaliserede rejseomkostninger, men kan sjældent opgøres i praksis. Der har dog været foretaget enkelte analyser på baneområdet af værdien af komfort (se ”Regional bus- og togbetjening”, marts 2000, Trafikministeriet). Principielt kunne omkostningen ved den uheldsrisiko, den enkelte har også medtages, men den kan vi i praksis ikke afdække p.t.

### Billet- og kørselsomkostninger

Ændringer i de *direkte omkostninger* repræsenterer ekstraudgifter – eller sparede udgifter – som følge af ændringer i eksempelvis kørselsomfang, køkørsel (der medfører et ekstra energiforbrug), billetpriser, mv., for den enkelte bruger.

For den kollektive trafiks vedkommende ændres billetomkostningen for den enkelte som oftest ikke som følge af et infrastrukturprojekt medmindre man lægger sin rejserute helt om. Denne del af GRO bliver således nul i det samfundsøkonomiske regnestykke. Den kan dog blive relevant i tilfælde, hvor man vurderer trafikpolitiske tiltag som eksempelvis takstændringer.

For den individuelle trafiks vedkommende er de direkte kørselsomkostninger relevante, i det udbygninger af vejnettet i højere grad kan føre til, at bilister vælger andre ruter. Endvidere kan kørselsomkostningerne variere med såvel hastigheden som graden af glidende kørsel, hvilket dog kan være vanskeligt at opgøre.

### Ændringer i den samlede rejsetid

*Tidsgevinster* vejer tungt i det samfundsøkonomiske regnskab for de fleste infrastrukturprojekter og driftstiltag i såvel den individuelle som den kollektive trafik.

Tidsgevinster kan give sig udslag på flere forskellige måder. Der kan være tale om rene rejsetidsgevinster, hvor den planlagte tid brugt i det enkelte transportmiddel mellem rejsepunkterne A og B reduceres. Der kan ligeledes være tale om reduktioner i forsinkelser, når kødannelser nedbringes eller det kollektive trafiksystem bliver mere robust, og dermed får en bedre regularitet.

For den kollektive trafiks vedkommende er der flere tidselementer, der gør sig gældende. Kortere rejsetid giver almindelig køretidsgevinst. En øget frekvens giver bedre muligheder for at nå frem på netop det ønskede tidspunkt. Det betyder, at den såkaldte skjulte ventetid reduceres – den ventetid der skyldes, at man ikke kan tage hjemmefra lige, når man vil, men må vente på det næste tog eller bus. Endelig



kan der ved øgede frekvenser eller bedre koordination mellem de enkelte kollektive transportmidler evt. opnås en reduceret skiftetid.

Tidsgevinster (og tab) for den kollektive trafik opgøres i følgende segmenter i det omfang, det er muligt:

- Køretid
- Til- og frabringertid
- Skjult ventetid
- Skiftetid og skiftestraf
- Forsinkelse

Den rene *køretid* svarer til den tid, den enkelte passager tilbringer i det kollektive transportmiddel (eksempelvis tog eller bus) mellem A og B svarende til den køreplanlagte rejsetid.

*Til- og frabringertid* repræsenterer den tid, det tager for den enkelte at komme fra den samlede rejses udgangspunkt – eksempelvis passagerens hjem – til det sted, hvor den kollektive rejse starter – eksempelvis togstationen eller busstoppestedet – i det også denne del af rejsen vil være en del af den oplevede rejsetid for passageren.

*Skjult ventetid* i den kollektive trafik opgøres som halvdelen af tiden mellem to afgang. Kører toget eksempelvis hver halve time, er den skjulte ventetid 15 minutter, i det den enkelte passager i gennemsnit vil skulle vente 15 minutter på det næste tog, såfremt hun ankommer til det sted, hvor den kollektive rejse starter på et ”tilfældigt” tidspunkt.<sup>25)</sup>

---

<sup>25)</sup> Det skal bemærkes, at den individuelle trafik ikke nødvendigvis adskiller sig meget fra overvejelser på den kollektive trafiks område. Således vil en fortsat hårdere belastet myldretid sprede myldretiden på vejene over længere og længere tid, hvilket indikerer, at der også her kan være en ”skjult ventetid”, hvor den enkelte bilist overvejer, hvornår det optimale tidspunkt for at tage hjemmefra kan være.

*Skiftetid* opgøres som den tid, passageren bruger til skift mellem to transportmidler på samme tur – herunder ventetid på perron eller lignende. Udover den samlede skiftetid har det også betydning, hvor mange gange, der skal skiftes tog (eller transportmiddel generelt) på en tur.

*Forsinkelse* repræsenterer rejsetidsforlængelser for passageren og opgøres i antal minutter, den enkelte er forsinket ift. den forventede rejsetid.

For den individuelle trafiks vedkommende er prognoseberegningerne ikke afhængige af nogen køreplan. Den enkelte trafikant vælger frit sit rejsetidspunkt. Opgørelsen af tids-elementer omfatter derfor færre kategorier, der i øvrigt defineres som de tilsvarende kategorier for den kollektive trafik:

- Køretid
- Forsinkelse

Den rene *køretid* svarer – som for den kollektive trafik – til den tid, den enkelte trafikant tilbringer i sin bil (eller andet transportmiddel) mellem A og B svarende til den forventede transporttid.

*Forsinkelse* kan teoretisk set opdeles i to typer af forsinkelser – den *forventede* forsinkelse, der repræsenterer den daglige forsinkelse, den enkelte trafikant oplever hver dag, når hun eksempelvis oplever trængsel på vej til arbejde eller uddannelse i myldretiden. Denne type tidsanvendelse er mere generende end den almindelige køretid, men ikke så generende som de *uventede* rejsetidsforlængelser, der opstår eksempelvis i forbindelse med uheld, dårligt vejr eller lignende. I praksis er en sådan skelnen vanskelig, og forsinkelsestiden opgøres derfor samlet som det antal minutter, den enkelte forventes at køre i kø på en given rejse.

Der skelnes generelt mellem eksisterende passagerer/bilister og nye passagerer/bilister: For de eksisterende passagerers og bilisters vedkommende slår ændringer i GRO fuldt igennem, idet der er tale om en nettogevinst for de, der allerede benytter toget eller benytter bilen

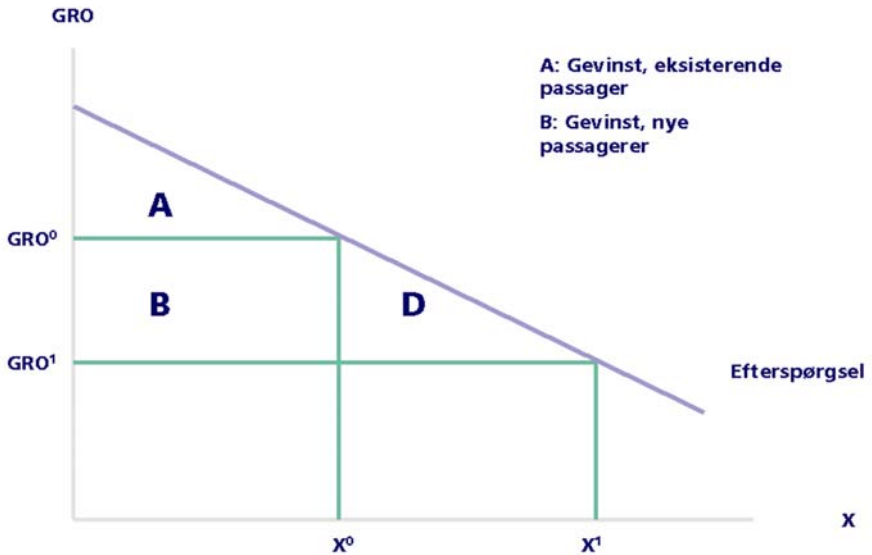
på en given strækning – svarende til areal B i figur 3.1. Areal A angiver forbrugeroverskuddet for de eksisterende passagerer, før projektet ibrugtages. For nye passagerer og bilister har disse som udgangspunkt haft en betalingsvilje, der er lavere end den gamle pris ( $GRO^0$ ), og gevinsten forårsaget af en forbedret infrastruktur vil dermed være en del af argumentet for overhovedet at skifte til toget eller bilen fra et andet transportmiddel – eller eventuelt tage en helt ny tur. Den fulde gevinst vil således ikke repræsentere en nettogevinst for nye passagerer og bilister. Antages det, at der er en lineær sammenhæng mellem den generaliserede rejseomkostning og efterspørgslen vil nye passagerer i gennemsnit have en gevinst svarende til halvdelen af den samlede forbedring pr. eksisterende passager – svarende til areal D i figur 3.1.<sup>26), 27)</sup>

---

26) Der refereres ofte til denne regel som "rule of a half". Antagelsen udgør en almindelig antagelse i samfundsøkonomiske analyser.

27) Der kan dog opstå en uoverensstemmelse mellem resultaterne ved anvendelsen af "rule of a half" reglen, såfremt man betragter resultatet af en analyse af eksempelvis en vejstrækning i sin fulde udstrækning sammenlignet med en opdeling af samme strækning. Dette skyldes, at efterspørgselskurven rent faktisk ikke er lineær, hvorfor "rule of a half" er en approksimation. I det tilfælde, hvor det skønnes at være et relevant problem, kan efterspørgselskurven betragtes i mindre intervaller, så man får en bedre overensstemmelse med den faktiske kurve.

Figur 3.1 Tidsgevinster



Areal B beregnes således som:  $B = (GRO^0 - GRO^1) \cdot X^0$

og areal D beregnes som:  $D = \frac{1}{2}(GRO^0 - GRO^1) \cdot (X^1 - X^0)$

Argumentationen for, hvorledes såvel billetindtægter som de øvrige dele af de generaliserede omkostninger håndteres i den samfundsøkonomiske analyse uddybes nærmere i bilag 6.

Ændringer i de generaliserede rejseomkostninger opgøres på baggrund af prognoseberegningerne for projektet. Konkret opgøres gevinster og tab som forskellen i den samlede GRO mellem basisalter-

nativet og projekialternativet for samtlige turmuligheder for såvel den individuelle som den kollektive trafik.<sup>28)</sup>

Hvad enten der er tale om et projekt, der primært sigter mod den individuelle trafik eller et projekt, der primært sigter mod den kollektive trafik, kan det enkelte projekt sagtens have konsekvenser for såvel individuel som kollektiv trafik. Eksempelvis kan et baneprojekt medføre overflytning fra vejnettet med reduceret trængsel til følge. Omvendt kan et vejprojekt medføre en øget fremkommelighed for eksempelvis busser, der samfundsøkonomisk i det store og hele kan behandles på samme måde som togtrafik. Da den kollektive trafikform og den individuelle trafikform har forskellige karakteristika skal den endelige opgørelse af tidsgevinster og -tab opgøres lidt forskelligt – selvom der helt grundlæggende er tale om nøjagtig samme metodiske fremgangsmåde.

For den kollektive trafiks vedkommende vil de prognoseberegninger, analysen baseres på, være afhængige af den køreplan eller det driftsoplæg, der er defineret for projektet: Forskellige køreplaner med forskellige hastigheder og standsningsmønstre på en given strækning vil som regel give helt forskellige fordelinger af passagerers rejsetider, ventetider, mv. Samtidig definerer køreplanen også attraktiviteten af serviceudbuddet, og dermed også antallet af passagerer i systemet. Det er således vigtigt, at køreplanen og dens påvirkning af eksisterende og kommende passagerer nøje overvejes forud for prognoseberegningerne.

---

<sup>28)</sup> Bemærk, at beregningsmetoden giver nettogevinster (eller tab) som resultat. Skulle man tage mellemregningen med, ville nettoresultatet fremkomme ved den samlede nytte eller gevinst for brugerne svarende til hele arealet under kurven fratrukket værdien af den medgående tid til rejsen og billetprisen. At der regnes i nettoresultater med det samme er årsagen til, at betaling af billetpris for brugeren ikke figurerer i præsentationen af bruger-gevinster og -tab.

### Værdisætning af tidsgevinster og -tab

Den konkrete værdisætning og de nedenfor nævnte vægte for de enkelte tidsværdier fremgår af nøgletalskataloget. Kataloget indeholder ligeledes en opgørelse af tidsgevinsterne for forskellige segmenter – eksempelvis bolig-arbejdsrejser og fritidsrejser. De beregnede tidsgevinster (og –tab) indlægges i beregningerne i hvert af kalkulationsperiodens år efter færdiggørelsen af projektet.

*Køretid* for så vel den kollektive som den individuelle trafik udgør grundværdien for de øvrige typer af tidsværdier, der alle fremkommer ved en vægtning ift. køretiden. Værdien udgør den afdækkede betalingsvilje for den enkelte passager for at spare én time i toget (eller andet transportmiddel).

*Til- og frabringetid* vægtes med en vægt større end 1, idet erfaringerne siger, at folk finder transporten til og fra en station eller et stoppested mere generende end selve køretiden i tog eller bus.

*Skjult ventetid* opgøres som værdien af køretid ganget med en vægt, der er lavere end 1. Den lavere vægt skyldes, at man typisk ikke tager til stationen tilfældigt og dermed reelt ikke venter hele den skjulte ventetid i gennemsnit, men at man tager højde for køreplanen og har mulighed for at udnytte tiden til andre aktiviteter.

*Skiftetid* opfattes som et brud i rejsen, og dermed som mere generende end den rene køretid – man vil hellere sidde på en sammenhængende tur i ét transportmiddel end stå på en perron og vendte på det næste tog midt i rejsen. Tidsværdien for skift vægtes derfor også med en vægt større end 1. Samtidig har antallet af skift også betydning for den samlede vurdering af rejsen, jf. ovenfor. Håndteringen af skiftetid fremgår af nøgletalskataloget.

*Forsinkelser* opfattes som regel som den mest generende form for tidsforbrug på en rejse, i det den skaber større problemer end rejsetiden i øvrigt for den enkelte – eksempelvis hvis tidspunktet for ens ankomst er vigtigt eller forsinkelsen medfører, at man netop ikke når en videre

forbindelse, og dermed får et endnu større tidstab i alt end den initiale forsinkelse.

### Brugereffekter, indledende fase

I en indledende fase, hvor tidsgevinster (og -tab) ikke kan baseres på egentlige prognoser eller modelkørsler, må man anlægge en mere overordnet gennemsnitlig betragtning.

Som et minimum kan der foretages en vurdering af konsekvenserne af et projekt ud fra de *eksisterende brugere* (passagerer i den kollektive trafik, bilister, godstransporter på vej og bane), da disse som regel udgør en stor del af de brugere, der i sidste ende får gavn af projektet. Udfra aktuel viden om trafikken (gennem trafiktællinger og opgørelser af antal passagerer på berørte banestrækninger) kombineret med den forventede tidsbesparelse (eller tidstab) som følge af projektet, kan et skøn over de samfundsøkonomiske gevinster for de eksisterende brugere beregnes.

For nye brugere eller brugere, der flytter fra ét transportmiddel til et andet er den indledende vurdering lidt vanskeligere (og mere usikker). En sådan vurdering kan eksempelvis baseres på:

- Anvendelse af overordnede (gennemsnitlige) elasticiteter, eksempelvis pris og tid
- aktuelle trafiktal i berørte korridorer, der som minimum siger noget om de gevinster (eller omkostninger), der vil være for den eksisterende trafik.
- overførsel af resultater fra sammenlignelige projekter (omfang af projektet og berørte brugere).

### **3.1.6 Eksterne effekter – herunder luftforurening, klimapåvirkning, uheld og støj**

De eksterne effekter omfatter alle de effekter på omgivelserne som den enkelte operatør, infrastrukturforvalter, bilist eller passager ikke tager højde for, når de ændrer transportudbud eller efterspørgsel som følge af et projektomfang. Omkostningerne bæres dermed af andre, der ikke

har indflydelse på aktiviteten eller kompenseres for generne af den. Effekterne kan principielt være såvel positive som negative – som regel vil eksempelvis en udbygning af en vejstrækning eller et forbedret serviceniveau på banenettet medføre en forøgelse af de eksterne effekter, mens overflytning til mindre miljøbelastende transportmidler, reduktion af uheldsrisiko, mv. omvendt kan have positiv betydning.

Følgende effekter opgøres:

- Luftforurening: NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub>, CO, partikler
- Klimapåvirkning: CO<sub>2</sub>
- Uheld<sup>29)</sup>
- Støj
- (Barriereeffekt)

Selve kvantificeringen følger af prognoseberegningerne, og de deraf følgende ændringer i kørselsomfanget med forskellige transportmidler. Effekterne kan eventuelt opdeles i fire kategorier (af hensyn til den videre formidling):

- Effekter som følge af forøget trafik (ny trafik)
- Effekter som følge af ændret rutevalg
- Effekter som følge af personoverflytning mellem transportmidler
- Effekter som følge af godsoverflytning mellem transportmidler

Luftforureningen knytter sig til udledningen af NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub>, CO og partikler, der alle har skadelige konsekvenser for omgivelserne. Der er primært tale om sundhedsmæssige effekter og hertil kommer

---

<sup>29)</sup> Der kunne her skelnes mellem den interne risiko, som den enkelte trafikant tager med i sine overvejelser, når han eller hun vælger sit rejsemønster, og den eksterne risiko, der påføres andre, når man bevæger sig ud i trafikken. Det er dog meget vanskeligt i praksis, og der foretages derfor ikke en skelnen mellem de to typer risici.



skader på bygninger og øvrige omgivelser. Luftforureningen opgøres ved at emissionerne for de fem typer luftforurening beregnes for de forskellige transportmidler opdelt på land og by enten ud fra gennemsnitsbetragtninger ved nøgletal om udledningen pr. transportmiddel pr kørte km eller mere grundigt ved modelberegninger, hvor også hastigheder, tomgangskørsel – og for tog og busser også antallet af standsninger – inkluderes i grundlaget. En overordnet gennemsnitsbetragtning bør dog anvendes med en vis forsigtighed især på vejområdet, idet effekten af ændrede hastigheder ofte vil have mindst lige så stor betydning som den samlede ændring af trafikarbejdet. Gennemsnitsbetragtningen kan således ikke anvendes, hvis trafikken flyttes mellem veje med forskelligt hastigheds- og køremønstre, eller der ændres mærkbart på den pågældende vej. Gennemsnitsbetragtningerne kan dog godt benyttes på vejområdet, hvis den væsentligste effekt er flytning mellem transportmidler og omflytninger på vejnettet kun har lille betydning.

De beregnede effektmængder værdisættes ud fra nøgletalskataloget med skelnen mellem land og by, og indlægges i beregningerne i hvert af kalkulationsperiodens år efter færdiggørelsen af projektet.

*Klimapåvirkning* knytter sig til en vurdering af de negative konsekvenser, der skønnes at være ved udledning af CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> har karakter af en global effekt – i modsætning til de fleste elementer i luftforureningen, der primært har lokale eller regionale konsekvenser – og der skelnes ikke mellem, hvorvidt udledningen sker i byen eller på landet.

Som for luftforureningen opgøres mængden af udledt CO<sub>2</sub> enten ud fra en gennemsnitsbetragtning ved nøgletal om udledningen pr. transportmiddel pr kørte km eller mere grundigt ved modelberegninger, hvor også hastigheder, tomgangskørsel og for jernbanen antallet af standsninger inkluderes i grundlaget.

De beregnede effektmængder værdisættes ud fra nøgletalskataloget og indlægges i beregningerne i hvert af kalkulationsperiodens år efter færdiggørelsen af projektet. Værdisætningen af CO<sub>2</sub>-konsekvenserne er meget usikre. I tilfælde hvor værdisætning af CO<sub>2</sub>-effekten har betydende indflydelse på det endelige resultat, kan man derfor vælge at

behandle dem særskilt i forbindelse med præsentation og følsomhedsberegninger af det samfundsøkonomiske resultat.

*Uheld* knytter sig til direkte omkostninger og personlige omkostninger ved ulykker i trafikken. Uheld opgøres i antal lettere tilskadekomne, antal svært tilskadekomne og antal dræbte. Antallet beregnes ud fra forventede gennemsnitlige ændringer i de tre uheldskategorier for hvert transportmiddel ved en ændret trafikmængde. Det forventede antal lettere tilskadekomne, svært tilskadekomne og dræbte for hvert transportmiddel værdisættes ud fra en vurdering af dels de direkte omkostninger for samfundet – sygehusudgifter, produktionstab, materielskader, mv. – og en vurdering af det velfærdsmæssige tab ved dødsfald eller en dårligere livskvalitet<sup>30)</sup>, og indlægges i beregningerne i hvert af kalkulationsperiodens år efter projektets færdiggørelse. Uheldsomkostningerne kan alternativt mere forenklet opgøres som en gennemsnitspris pr. personskadeuheld.

*Støj* knytter sig til forøgelse eller reduktion af støjniveauet som følge af projektet.

I det ideelle tilfælde udregnes antallet af støjbelastede boliger ud fra den fælles nordiske beregningsmetode for jernbanestøj og vejstøj, hvor de relevante strækninger for boligarealer registreres og fordeles på boligtyper. Ændringen i støjbelastningen vurderes ud fra en beregning baseret på trafikniveauet i henholdsvis basis og projektforslaget, hvorefter antallet af støjbelastede boliger afdækkes ud fra forudsætninger om de gennemsnitlige boligætheder og de registrerede boligarealer.

Da der ikke er proportionalitet (men en eksponentiel sammenhæng) mellem det målte støjniveau og de oplevede støjgener omregnes antallet af støjbelastede boliger i støjintervallerne til såkaldte SBT-boliger

---

<sup>30)</sup> Den velfærdsmæssige værdisætning sker ud fra en vurdering af betalingsviljen for en risikoændring (værdien af et statistisk liv) og altså ikke den enkeltes vurdering af, hvad "et liv er værd".

vha. genefaktorer, der angiver graden af gene i de forskellige intervaller. En SBT-bolig kan tolkes som én bolig støjbelastet med 75 dB(A). Genefaktorerne for banestøj afviger fra genefaktorerne for vejstøj ved en 'forskydning' på 5 dB.

Værdisætningen af støjgenerne foretages ved hjælp af enhedspriser for støjbelastningstallet (SBT), som er fastsat ved hjælp af den såkaldte hedoniske metode. Det lægges her til grund, at de enkelte individer i befolkningen er villige til at betale for at undgå støjgener, og at denne betalingsvillighed kommer til udtryk i ejendomspriserne. Ejendomme i mindre støjbelastede områder vil derfor, alt andet lige, være dyrere end tilsvarende ejendomme i mere støjbelastede områder. Forskellen anvendes efterfølgende som et estimat for støjomkostningen. Efterfølgende beregnes et tillæg for de indirekte samfundsøkonomiske tab i form af sygdom, tabt arbejdsfortjeneste m.v.

De samlede støjomkostninger beregnes herefter som summen af antal støjbelastede boliger i hvert støjinterval multipliceret med de tilhørende genefaktorer og herefter multipliceret med værdien pr. SBT-bolig pr. år.

Der opgøres aktuelt ikke gener for erhverv og institutioner ligesom der ikke skelnes mellem støjgener i dag- og nattetimer. Endvidere beregnes ikke gener af støjbelastninger under 55 dB(A).

*Barriereeffekten* knytter sig til oplevede visuelle effekter eller risici ved anlæg eller udvidelse af infrastrukturen. Barriereeffekten er på nuværende tidspunkt vanskelig at opgøre, men en vis værdisætning er dog blevet anvendt ved vurdering af vejprojekter i byer.

#### Eksterne effekter, indledende fase

Konkret data vedrørende miljømæssige effekter og andre eksterne omkostninger (eller gevinster) vil som regel ikke være tilgængelige i en indledende fase. Der opgøres derfor typisk ikke en kvantificeret eller værdisat miljøeffekt, men i præsentationen af den indledende analyse gøres nogle kvalitative betragtninger omkring et givent tiltags forventede konsekvenser mht. miljø, sikkerhed mv. Såfremt projektet speci-

fikt sigter mod at imødegå eksterne omkostninger – eksempelvis støjgener – bør disse dog forsøges kvantificeret allerede i den tidlige fase.

### **3.1.7 Driftsøkonomiske konsekvenser, infrastrukturforvalter**

De driftsøkonomiske konsekvenser for infrastrukturforvalteren består af ændringer i vedligeholdelsesomkostninger og reinvesteringer (fornyelsesomkostninger for baneområdet) samt eventuelle ændrede indtægter pga. projektet.

#### *Ændringer i drifts-, vedligeholdelses- og fornyelsesomkostninger*

Reinvestering og vedligeholdelse foregår i en vekselvirkning, således at vedligeholdelsesniveauet påvirker behovet og tidspunktet for reinvestering. Vedligeholdelse er årligt tilbagevendende, mens reinvesteringer foretages med års mellemrum med henblik på at sikre, at infrastrukturen bevarer sin oprindelige funktionalitet (eller kapitalværdi). Den relevante takt for fornyelse eller reinvesteringer over kalkulationsperioden afhænger ligeledes af det enkelte infrastrukturelements levetid, jf. nøgletalskataloget.

Udover reinvesteringer og vedligehold forårsaget af selve projektet, kan der være tale om, at projektet bidrager til en reduktion i de omkostninger, der ellers skulle have været afholdt. *Sparede reinvesteringer* svarer til de omkostninger, der skulle afholdes i basisscenariet for at opretholde den eksisterende infrastrukturens funktionalitet, såfremt projektet ikke var blevet gennemført. *Sparet vedligehold* opstår, såfremt evt. ny infrastruktur erstatter eksisterende infrastruktur eller fører til lavere vedligeholdelsesomkostninger efter ibrugtagningen.

De ændrede (drifts-) og vedligeholdelsesomkostninger beregnes som en årlig udgift ud fra sektorspecifikke enhedsomkostninger (bane og vej), for vedligeholdelsesområdet evt. opdelt i faste og variable omkostninger. Reinvesteringsomkostninger indregnes i det samfundsøkonomiske regnestykke i det år, hvor reinvesteringen foretages. Den årlige reinvesteringsomkostning baseres ligeledes på sektorspecifikke enhedsomkostninger.

De ændrede vedligeholdelses- og reinvesteringsomkostninger skal i beregningerne være eksklusiv refunderbare skatter og afgifter og til-lagt nettoafgiftsfaktoren.

### *Ændrede indtægter*<sup>31)</sup>

Udover broafgifterne er der på vejsiden i dag ingen umiddelbare ind-tægter, som kan medregnes (afgifter i øvrigt for vejtrafikken håndter-es under ændringer i omkostninger for brugerne ovenfor samt æn-dringer i afgiftsprovenuet generelt nedenfor).

På banesiden opkræves der afgifter for at anvende de faste broforbin-delser samt afgifter for brug af det almindelige banenet<sup>32)</sup>. Afgifterne har primært til formål at virke adfærdsregulerende med henblik på at tilskynde til den bedst mulige udnyttelse af banenettet. Afgifterne re-præsenterer en overførsel fra operatører af passagertog eller godstog (udgift) til infrastrukturforvalter (indtægt) og har som sådan netto ik-ke nogen indflydelse på det samfundsøkonomiske regnestykke.

For godstog mangler der i øjeblikket en metode til at kvantificere de velfærdsmæssige nettofordele, som banegodsoperatører og banegods-kunder har af forbedringer i infrastrukturen. Godsoperatørerne ville imidlertid ikke vælge at køre gods på banen og betale afgiften, hvis ik-ke afgiften mindst blev modsvaret af nogle lige så store gevinster. For godsoperatørerne medregnes således en nettogevinst på nul, svarende til en bruttogevinst, der netop modsvarer baneafgifterne (inkl. evt. kompensation, jf. nedenfor), idet vi på nuværende tidspunkt ikke me-

---

31) Det er lidt misvisende at tale om "afgifter" her, da der er tale om priser i nationalregn-skabsmæssig forstand, men i det de betegnes som sådan i daglig tale fastholdes det allige-vel.

32) I forhold til et eventuelt forvriddningstab opstår det kun, når der er en nettopåvirkning af de offentlige kasser. Det er således ikke relevant for broerne, hvor de samlede omkost-ninger dækkes af brugerne, eller for baneafgifterne medmindre disse ikke afspejler de reel-le marginale omkostninger for infrastrukturforvalteren.

todisk kan opgøre et eventuelt overskud<sup>33)</sup>. Samtidig indtægtsføres afgifterne hos infrastrukturforvalteren for også her at få et billede af nettoeffekten af et givet projekt. Der udbetales et kompensationsstilskud til godstrafik, der skal modsvare forskellen mellem togtrafikkens og lastbiltrafikkens dækning af de marginale interne og eksterne omkostninger forbundet med den aktuelle transport, som skal modregnes i afgiftsindtægterne til infrastrukturforvalter, så der fremkommer et netto-beløb.

Hvis der forekommer andre passagertog, hvor der ikke særskilt foretages en samfundsøkonomisk vurdering af fordele og ulemper – f.eks. kommercielt drevne passagertog – kan afgiftsprovenuet for disse tog ligeledes helt parallelt regnes for en mindste vurdering af operatørens gevinster og dermed give en nettogevinst på nul, mens indtægterne herfra ligeledes modregnes i infrastrukturforvalterens udgifter.

Det skal bemærkes, at ændringer i afgiftsprovenuet for statskassen dog påvirker det samfundsøkonomiske resultat via forvriddningstab, jf. afsnit 2.4.2 og bilag 5.

### Driftsøkonomiske konsekvenser, infrastrukturforvalter, indledende fase

I den indledende fase kan disse opgøres nogenlunde som ved den detaljerede samfundsøkonomiske analyse. Dog vil der være usikkerhed forbundet med, at den endelige udformning af anlægget som oftest ikke ligger fast i den indledende fase.

For så vidt angår vedligeholdelse og reinvesteringer kan der – analogt med opgørelsen af selve anlægsomkostningen – anvendes et gennemsnitligt overslag over vedligeholdelse (årlige driftsudgifter) og reinvesteringer for de relevante anlægselementer – kilometer vej eller

---

<sup>33)</sup> I det tilfælde, hvor baneafgifternes størrelse ændres, kan der dog være tale om nettogevinster eller -tab for godsoperatørerne – parallelt med gevinster og tab for passagerer, når de generaliserede rejseomkostninger ændres.

bane, tunnel, sikringsanlæg, mv. – baseret på erfaringstal fra andre lignende strækninger.

### **3.1.8 Driftsøkonomiske konsekvenser, operatør**

Operatørerne er åbenlyse på banesiden, nemlig togoperatørerne, mens de på vejsiden typisk er af mindre betydning, f.eks. busoperatører.

De driftsøkonomiske konsekvenser for operatører består af ændringer i driftsudgifter og billetindtægter pga. projektet<sup>34)</sup>.

#### *Ændringer i driftsomkostninger*

Operatørens driftsomkostninger påvirkes af flere faktorer. For det første:

- En udvidelse af driften medfører et øget behov for indkøb af materiel.

Der tages stilling til, med hvilken type materiel, det forventes at betjene de relevante strækninger – dette har her betydning i form af antal siddepladser og materielpriser, mens det i andre af delementerne i den samfundsøkonomiske analyse har betydning for luftforurening, driftsomkostninger mm. Med en stadig øget konkurrence på jernbanen er det ikke givet, at man i planlægningsfasen ved nøjagtigt, hvilke konkrete tog, der skal betjene en given strækning. En opgørelse af omkostningerne må derfor bero på en vurdering af togtypen – det kan være en opdeling i store eller små tog, der typisk betjener henholdsvis landsdelstrafikken og regionaltrafikken eller en vurdering af behovet for et gennemsnitligt antal pladskilometer.

---

<sup>34)</sup> Bemærk, jf. tidligere at ændringer i billetindtægter som sådan ikke netto har nogen indflydelse på det samfundsøkonomiske resultat – det er et rent fordelingsspørgsmål, når der tages højde for en billetudgift hos brugerne og en billetindtægt hos operatørerne. Ændrede billetindtægter har udelukkende en reel indflydelse på den samlede samfundsøkonomiske analyse gennem forvriddningstab – medmindre indtægtsændringen fremkommer som et resultat af at ændre selve billetprisen, i det der her vil være et konsumentoverskud eller -tab. Problemstillingen vedrørende forvriddningstabet belyses nærmere i bilag 5.

Den øgede materielinvestering medregnes med nutidsværdien af den skønnede indkøbspris i købsåret. Der medregnes tillige eventuelle forøgede omkostninger til klargørings- og vedligeholdelsesfaciliteter.

Materielpriserne opgøres eksklusiv refunderbare skatter og afgifter, men tillagt nettoafgiftsfaktoren – eller ved markedsprisen, hvis skatter og afgifter ikke refunderes.

Dertil kommer:

- Ændringer i energi- og vedligeholdelsesomkostninger samt klargøring.
- Ændringer i personaleomkostninger som følge af ændringer i driften.

Energi- og vedligeholdelsesomkostninger samt personaleomkostninger opgøres ud fra ændring i betjeningsomfang eller betjeningsmåde i de relevante enheder, og værdisættes derefter vha. enhedsomkostninger, som er eksklusiv refunderbare skatter og afgifter og tillagt nettoafgiftsfaktoren. Omkostningerne indlægges i beregningerne hvert år i kalkulationsperioden.

#### *Ændrede billetindtægter*

Når rejsemønster og/eller antallet af rejsende ændres påvirkes størrelsen af operatørens billetindtægter. Nettoeffekten består af to elementer:

- Ændringer i billetindtægter som følge af ændringer i antallet af passagerer eller rejselængder.
- Administrationsudgifter til billet salg – det anbefales at inkludere en administrationsomkostning for togoperatøren som en andel af billetindtægterne.

Ændringen i billetindtægter opgøres enten vha. trafikmodeller sammen med selve trafikprognosen eller ud fra en betragtning som en gennemsnitsbilletindtægt pr. kørt passagerkilometer evt. differentieret på strækninger. Administrationsudgifter til billet salg opgøres som en vis



procentdel af indtægterne, jf. nøgletalskataloget. Billetindtægter og -udgifter indlægges i beregningerne hvert år i kalkulationsperioden.

### Driftsøkonomiske konsekvenser, operatør, indledende fase

I den indledende fase vil de driftsøkonomiske konsekvenser kunne opgøres skønsmæssigt på baggrund af forventningen til de passagermæssige effekter (til opgørelsen af ændrede billetindtægter) og deraf afledte materielbehov.

#### **3.1.9 Afgiftskonsekvenser**

*Afgiftskonsekvenser* som følge af investeringsprojekter omhandler tabet (eller forøgelsen) af indtægter for statskassen, når der sker en overflytning mellem vej og bane, og øget provenu til staten, når trafikomfanget på vejnettet stiger. Eftersom, der i opgørelsen af nettogevinsten ved projektet for brugerne er taget højde for, at de rent faktisk betaler disse afgifter, må man også se på, hvilken netto-effekt disse afgifter har for de offentlige kasser.

Et reduceret afgiftsprovener mindsker indtægterne til staten, som må finde anden finansiering, der har en samfundsøkonomisk omkostning. Argumentet kan vendes om for et øget provener. Provenuændringerne er derfor i sig selv blot en overførsel mellem staten og de parter, der betaler (eller sparer) afgifter, men nettokonsekvenserne for staten påvirker det samlede finansieringsbehov og dermed forvridningstab.

Afgiftskonsekvenser omfatter primært ændringer i proveneret fra broafgifter, energi- og benzinafgifter.

Afgifterne opgøres i den relevante enhed som antal brokrydsninger og antal kørte kilometer opdelt på forskellige køretøjer og tog, hvorefter disse værdisættes med de gældende afgifter ekskl. en andel svarende

til nettoafgiftsfaktoren<sup>35)</sup>, jf. nøgletalskataloget. Afgifterne indregnes for hvert år i kalkulationsperioden.

### Indledende fase

En eventuel påvirkning af statens afgiftsprovener medtages som oftest ikke i en indledende fase, da den som regel er lille i forhold til de øvrige poster.

#### **3.1.10 Forvridningstab**

Forvridningstabet opgøres som nettoudgifterne for staten – inklusiv anlægsomkostninger, følgeinvesteringer, ændringer i driftsudgifter (eller indtægter) for infrastrukturforvalter og operatør samt ændret afgiftsprovener for staten – multipliceret med den gældende forvridningsfaktor, jf. nøgletalskataloget.

Forvridningstabet beskrives i øvrigt nærmere i modul 2 og bilag 5.

## 3.2 Sammenfatning

Nedenstående skema sammenfatter kvantificering og værdisætning af de elementer, der indgår i den samfundsøkonomiske analyse.

---

<sup>35)</sup> Afgiftsændringer skal opgøres ekskl. en andel svarende til nettoafgiftsfaktoren, da forbrugeren, der eksempelvis betaler færre afgifter, vil anvende pengene til andre goder, hvor den gennemsnitlige markedspris er inklusiv nettoafgiftsfaktoren, der således returneres til staten. Det er derfor ikke bruttonedgangen i afgiftsindtægter til staten, der forsvinder. Sammenhængen beskrives nærmere i bilag 5.

*Tabel 3.2 Sammenfatning af opgørelsen af delelementer i den samfundsøkonomiske analyse<sup>1)</sup>*

Delelement	Kvantificering	Værdisætning
<b>Omkostninger til anlægget:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlæg</li> </ul>	Vurdering af omkostningerne ved opførelse af anlægget under hensyntagen til de faktiske tekniske forhold samt den relevante afløbsprofil.	Nutidsværdien af de samlede omkostninger tillagt nettoafgiftsfaktoren.
<b>Brugergevinster (GRO):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Direkte omkostninger</li> </ul>	Ændringer i kørselsomkostninger (benzin, broafgifter, mv.), afskrivninger, billetpriser	Vurderes til markedsprisen for de enkelte effekter
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidsgevinster</li> </ul>	Ændringen i antal timer opgjort på rejsetidselementer i alle rejsekombinationer	Vurderes ved betalingsviljen for forskellige rejsetidselementer
<b>Eksterne effekter:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Luftforurening</li> </ul>	Ændrede emissioner (kg, ton eller km) opgjort på land og i by fra forskellige transportmidler	Værdisætning primært ud fra en velfærdsmæssig betragtning (direkte omkostninger ud fra forbrugerpriserne og helbredsmæssige konsekvenser ud fra betalingsviljen for reducerede risici)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klima</li> </ul>	Ændrede emissioner (ton) fra forskellige transportmidler	Værdisætning så vidt muligt pba. alternativomkostningen ved at opfylde gældende reduktionsmålssætning
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uheld</li> </ul>	Antal let tilskadekomne, svært tilskadekomne og dræbte	Som luftforurening
<ul style="list-style-type: none"> <li>Støj</li> </ul>	Ændringer i antal støjbelastede boliger vægtet med genefaktor	Velfærdsvurdering ud fra betalingsvilje for mere eller mindre støjbelastede boliger
<b>Driftsøkonomi</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastrukturforvalter</li> </ul>	Vedligeholdelse og reinvestering: Antal kilometer udbygget eller ny infrastruktur For bane tillige: Ændringer i antal transit-tog	Konkret vurdering af den enkelte strækning  Aktuelle baneafgift
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operatør</li> </ul>	Ændringer i materielbehov, personale, mv. for baneområdet (og evt. bus-området)	Direkte omkostninger og indtægter til markedspris
<b>Afgifter og forvridningstab</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Afgifter</li> </ul>	Ændringer i kørselsomfang, antal biler over de faste forbindelser, mv.	Aktuelle afgiftssats ekskl. en andel svarende til nettoafgiftsfaktoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forvridningstab</li> </ul>	Statens nettoudgifter forbundet med projektet	20 pct. af nettobeløbet

1) Den aktuelle værdisætning af centrale elementer fremgår af nøgletalskataloget.

# Modul 4. Håndtering af usikkerhed og vurdering af forudsætninger

Den samfundsøkonomiske analyse giver et godt grundlag for at vurdere, hvorledes samfundets ressourcer kan anvendes bedst muligt. Der vil dog være usikkerhed forbundet med de forudsætninger, der lægges til grund for analysen. Usikkerheden ved den samfundsøkonomiske analyse skyldes dels det faktum, at man forsøger at sige noget om en ukendt fremtid og dels det, at en række af de værdisætninger, man anvender i den praktiske gennemførelse af analysen, er behæftet med en usikkerhed, der til tider kan være endog ret stor. Håndtering af effekter, der decideret ikke værdisættes, behandles i modul 5.

I vurderingen af den samfundsøkonomiske analyse og i præsentationen af denne er det derfor vigtigt at foretage nogle overvejelser omkring analysens robusthed. Et fyldestgørende beslutningsgrundlag bør derfor indeholde et afsnit omkring usikkerhedselementer, der berører:

1. En beskrivelse af de væsentligste usikkerhedsfaktorer i analysen
2. En beskrivelse af de væsentligste forudsætninger, der kan påvirke resultatet
3. En skematisk præsentation af relevante følsomhedsanalyser baseret på ovenstående
4. En samlet vurdering af konklusionernes robusthed.

I lighed med modul 3 beskrives først den grundige behandling af usikkerhed i forbindelse udarbejdelsen af det endelige beslutningsgrundlag. Herefter gøres kort nogle overvejelser om usikkerhed i den indledende fase.

## 4.1 Håndtering af usikkerhed i den endelige fase

Det kan i relation til ovenstående være nyttigt at skelne mellem to typer af elementer i den samfundsøkonomiske analyse:

De egentlige *usikkerhedselementer*, der knytter sig til de parametre, der i princippet efterfølgende kan eftervises. Det drejer sig eksempelvis om trafikprognoser, anlægsomkostninger, mv. Disse parametre bør indgå i en senere efterkalkulation, hvor det eftervises, hvor præcise de enkelte skøn har været.

Elementer, der har karakter af *forudsætninger*, der ikke efterfølgende kan eftervises med en væsentlig større sikkerhed end i beslutningssituationen. For sådanne parametre kan man ikke tale om en egentlig usikkerhed. Det drejer sig eksempelvis om værdisætning af tid og miljø, forvriddningstab, mv. Sådanne forudsætninger kan således ikke umiddelbart evalueres i forbindelse med en efterkalkulation. Det skal dog her overvejes, jf. modul 7, i hvilket omfang eventuelle afvigelser fra det beregnede samfundsøkonomiske resultat kan henføres til forhold, der skyldes gennemførelsen af selve projektet eller udefrakommende faktorer.

I *beskrivelsen af de væsentligste usikkerhedsfaktorer* gives en verbal gennemgang af de delelementer, der menes at være behæftet med størst usikkerhed, jf. ovenstående definition, og som samtidig har en væsentlig indflydelse på resultatet af analysen. Usikkerhedsvurderingen afpasses således efter om en effekt ville kunne påvirke det samlede resultat, hvis den antog en anden værdi eller fik et andet udfald end ventet. Resultatet af denne vurdering er afgørende for, hvad der bør foretages følsomhedsanalyser for, jf. nedenfor.

Alternativt kan der foretages en Monte-Carlo simulation med henblik på at kvantificere den samlede usikkerhed på resultatet af beregningerne, der herefter kan udtrykkes som f.eks. 10 pct.-, 50 pct.- og 90 pct.-fraktiler. Usikkerhedens fordeling henover de forskellige poster kan også beregnes.

I princippet er der mulighed for at tage hensyn til samtlige faktorer, der menes behæftet med usikkerhed (prognoser, anlægs- og driftsøkonomi, værdisætning m.v.), blot de beregningsteknisk ”hænger sammen” i samme kalkulationssystem og beregningstiden er kort.

Monte-Carlo simulation kræver antagelser om hver enkelt faktors usikkerhed udtrykt som en statistisk fordeling. Desuden antages implicit, at disse enkeltfaktorer er statistisk uafhængige, hvilket reelt ikke behøver at være tilfældet.

En beregningsmæssigt enkel metode er at udtrykke hver faktor, der menes behæftet med usikkerhed, som en forventet minimums-, central- og maksimumsværdi, der herefter benyttes som hhv. 0 pct., 50pct.- og 100 pct.-fraktil i en ”todelt” ligefordeling (uniform-fordeling). De virkelige fordelinger er dog i højere grad klokkeformede, og ofte ”skævvredne” (ikke normalfordelte). Ligefordelingen har dermed ofte for meget sandsynlighedsmasse i ”enderne”, hvilket dog modvirkes af, at man normalt ser en tendens til for konservative vurderinger, når minimal- og maksimalværdier anslås. Ved at benytte en todelt ligefordeling frem for en almindelig ligefordeling kan tages hensyn til de skævvredne fordelinger.

*I beskrivelsen af de væsentligste forudsætninger* gives en kort verbal gennemgang af de delelementer, hvor man har forudsat en værdi, der kan have betydning for det samlede resultat. Beskrivelsen kan suppleres med en rimelighedsbetragtning i forhold til de valgte forudsætninger (på hvilket grundlag bygger de?).

For såvel den egentlige usikkerhedsvurdering som i en vurdering af forudsætningernes robusthed kan det i praksis afgøres hvilke faktorer, der er ”væsentlige”, ved at udregne nutidsværdi og intern rente for et højt og et lavt skøn for den enkelte parameter. Eksempelvis kan der være tvivl om, hvilken værdisætning af partikler i miljøvurderingen, der er mest rimelig. Det behøver imidlertid ikke at have den store betydning for det samlede resultats robusthed, hvis der eksempelvis er tale om et infrastrukturprojekt, hvor både anlægsomkostninger og tidsgevinster er meget større end bidraget fra partiklerne. I et andet tilfælde, hvor et projekt påvirker miljøet meget – eller har et de-

cideret sigte mod at reducere miljøbelastningen – kan værdisætningen af partikler omvendt have meget stor betydning for den samlede vurdering af et projekt.

I den skematiske oversigt over følsomhedsanalyser udvælges på baggrund af overvejelserne under punkt et og to ovenfor en række delelementer, som der foretages konkrete følsomhedsberegninger ud fra. Er man eksempelvis meget usikker på de trafikale prognoser, bør man gennemføre beregninger af analysen med +/- x pct. af det centrale skøn for passagerudviklingen eller trafikken på vejene, hvor de "x pct." svarer til en konkret vurdering af det usikkerhedsinterval, man opererer med i en given fase. Alternativt kan usikkerhedsintervallet for anlægsomkostningen angives. To skemaer, der illustrerer følsomheden af analysen kunne se ud som tabel 4.1 og tabel 4.2.

Tabel 4.1 Følsomhedsanalyse af udvalgte delelementer (eksempel)

Delelement	Ændret forudsætning	Benefit-costforhold	Nutidsværdi	Intern rente
Centrale skøn	-	$x^*$	$y^*$	$z^*$
Usikkerhed				
Anlægsomkostning	+/- pct.	$x_1$	$y_1$	$z_1$
Trafikprognoser	+/- pct.	$x_{2a}/x_{2b}$	$y_{2a}/y_{2b}$	$z_{2a}/z_{2b}$
Robusthed				
Tidsværdier	+/- pct	$x_{3a}/x_{3b}$	$y_{3a}/y_{3b}$	$z_{3a}/z_{3b}$
Kalkulationsrente	a pct./b pct.	$x_{4a}/x_{4b}$	$y_{4a}/y_{4b}$	-

kl,

Tabel 4.2 "Grænseværdier" for udvalgte delelementer

Delelement	Grænseværdi <sup>1</sup>
Usikkerhed	
Anlægsomkostning	$g_1$
Trafikprognoser	$g_{2a}/g_{2b}$
Robusthed	
Tidsværdier	$g_{3a}/g_{3b}$

1) Grænseværdien repræsenterer den procentvise ændring i den udvalgte parameter, der vil resultere i, at konklusionerne af den samfundsøkonomiske analyse ændrer sig fra "rentabel" til "ikke rentabel" eller ændrer rangordningen mellem alternativer ved en given kalkulationsrente.

I den samlede vurdering af konklusionernes robusthed gives en samlet vurdering af, hvorvidt overvejelserne omkring usikkerhed og robusthed giver anledning til at tage forbehold for det endelige resultat i det centrale skøn. Såfremt et projekt udviser en positiv rentabilitet (en intern rente større end den fastsatte kalkulationsrente), og der skal meget store udsving i de anvendte forudsætninger til at ændre dette resultat, er der i præsentationen ingen grund til at tage væsentlige forbehold for dette. Det samme gælder for en negativ rentabilitet, der heller ikke er særlig følsom overfor ændringer i forudsætningerne. Såfremt der skal meget lidt til at ændre et resultat, må man gøre opmærksom på, at det er usikkert om projektet i realiteten har en positiv eller en negativ forrentning.

## 4.2 Håndtering af usikkerhed og vurdering af forudsætninger i den indledende fase

I en indledende fase er det vanskeligt at foretage egentlige følsomhedsanalyser på samme måde som ved en grundig og detaljeret gennemregning af de samfundsøkonomiske effekter. Alle skøn og deraf følgende resultater i de tidlige faser bør i stedet angives i intervaller, så fokus fjernes fra et enkelt tal, der senere kan blive misbrugt som ét tal uden usikkerhed. Der indikeres således en størrelsesorden for en investering, en forventet trafikudvikling, mv. jf. tabel 6.2 i modul 6, og angivelsen i intervaller signalerer ligeledes eksplicit hvilken usikkerhed, der er forbundet med skønnet.

Det er derimod helt afgørende i denne fase, at der gøres opmærksom på, at skønnene – herunder skøn over anlægsomkostninger – er behæftet med en noget større usikkerhed i denne fase, end der vil være tale om ved en fremlæggelse af det endelige beslutningsgrundlag i en senere fase. Samtidig kan det indikeres, hvilke parametre, som anses for mest usikre, og hvorvidt disse er afgørende for det centrale, samlede skøn.



# Modul 5. Håndtering af ikke-værdisatte effekter og øvrige hensyn

## 5.1 Ikke kvantificerede og/eller værdisatte effekter

Som nævnt i tidligere afsnit vil ikke alle effekter af et givent projekt kunne kvantificeres og værdisættes på en sådan måde, at det vil være forsvarligt at inkludere det i det samfundsøkonomiske regnestykke.

I præsentationen af resultater og omtalen af den samfundsøkonomiske analyse er det derfor af stor vigtighed, at man gør sig selv og omverdenen klart, at tallene alene ikke fortæller hele historien – heller ikke selv om man anlægger en stringent økonomisk indgangsvinkel til en samfundsmæssig prioritering (andre hensyn end det økonomiske udgangspunkt behandles i afsnit 5.2 nedenfor).

Når man ser på den samfundsøkonomiske analyse, er der en tendens til, at der fokuseres på det endelige resultat, og dermed kan man risikere at komme i en situation, hvor ”det der ikke tælles med, ikke tæller”. Der er derfor en formidlingsmæssig opgave i at få beskrevet de udeladte effekter i det samlede beslutningsgrundlag, så der også kan tages højde for disse dele, hvor det kunne være relevant.

Der bør derfor i beslutningsgrundlaget inkluderes et afsnit, der beskriver de væsentligste af disse effekter samt, hvorvidt de forventes at påvirke resultatet af analysen i positiv eller negativ retning. Alt efter hvor afgørende ikke-værdisatte effekter vurderes at være i relation til det enkelte projekt, kan de behandles i et særskilt afsnit eller i sammenhæng med den overordnede præsentation af den samfundsøkonomiske analyses resultater, jf. tabel 6.1 i modul 6.

En egentlig vurdering og rangordning af de ikke-værdisatte effekter vil være udtryk for en vurdering i det konkrete tilfælde, som det er

vanskeligt at fastsætte objektive kriterier for. Alligevel er det relevant i beslutningsgrundlaget at indikere, hvilken betydning ikke-værdisatte effekter kunne tænkes at have. En sådan indikation illustreres af tabel 5.1, der er inspireret af den britiske måde at fremsætte disse effekter på.

Bemærk at de nævnte effekter svarer til de ikke-værdisatte effekter, der er opstillet nederst i tabellen for præsentation af de endelige resultater af den samfundsøkonomiske analyse i modul 6. Hvorvidt vurderingen af de ikke-værdisatte effekter præsenteres i et særskilt skema som nedenfor, afhænger dels af, hvor stor den absolutte effekt – og dermed påvirkning af det samlede resultat – forventes at være og dels af hvor stor politisk betydning, effekterne har. De bør under alle omstændigheder præsenteres i sammenhæng med den samfundsøkonomiske opgørelse i resultattabellen.

*Tabel 5.1 Vurdering af ikke-værdisatte effekter*

	<b>Kvalitative effekter</b>	<b>Kvantitative effekter</b>	<b>Vurdering<sup>1</sup></b>
Barrierevirkninger			
Landskab og bykvalitet			
Grundvand			
Rekreative områder			
Natur og dyreliv			
Sammenhæng med eksisterende fysisk planlægning			
Grænseoverskridende effekter <sup>3</sup>			
Regionale, fordelingsmæssige konsekvenser			
Evt. regionaløkonomiske effekter			
Integration			
Øvrige			

1) Effekterne vurderes ud fra fem mulige grader af påvirkning:

1. Stor positiv effekt
2. Lille positiv effekt
3. Neutral effekt
4. Lille negativ effekt
5. Stor negativ effekt

Under de *kvalitative effekter* angives en kort verbal beskrivelse af, hvad effekten er (eksempelvis ”barrierevirkningen forøges”), men der under de *kvantitative effekter* – hvor dette er muligt – angives antal, mængder, mv. (eksempelvis: ”Barrierevirkningen påvirker 124 boliger”).

De enkelte nævnte effekter gennemgås kort i det følgende:

### Barrierevirkninger

Barrierevirkninger knytter sig til den fysiske eller visuelle effekt, der opleves, når der med en ny eller udbygget infrastruktur skabes en (øget) barriere mellem eksempelvis to bydele<sup>36</sup>).

### Landskab og bykvalitet

Landskab og bykvalitet indebærer en vurdering af, hvorvidt infrastrukturen griber ind i landskabet eller påvirker den visuelle opfattelse af byrummet – eller eventuelt bidrager til en bedre (eller ringere) udnyttelse heraf.

### Grundvand

Effekter for grundvandet knytter sig til en vurdering af, om infrastrukturen – og brugen heraf – påvirker eller udgør en risiko for kvaliteten af grundvandsressourcer tæt på vejen eller banen.

### Natur- og dyreliv

Natur- og dyreliv knytter sig til en vurdering af om infrastrukturen påvirker eksempelvis fredede naturområder eller griber ind i forskellige dyrearters naturlige tilholdssteder.

---

<sup>36</sup>) Vejdirektoratet har dog i tidligere samfundsøkonomiske analyser opgjort og værdisat en form for barrierevirkning ved vejprojekter i byer.

### Sammenhæng med eksisterende fysisk planlægning

Der tilstræbes generelt en sammenhæng mellem trafikplanlægningen og den øvrige fysiske planlægning. En vurdering af denne sammenhæng knytter sig til, hvorvidt planlagt infrastruktur – og udbygning heraf – understøtter planerne for udvikling af områderne i øvrigt. En station ved et erhvervsudviklingsområde kan eksempelvis understøtte målsætninger om at placere virksomheder, hvor der er gode kollektive trafikforbindelser, mv.

### Grænseoverskridende effekter

Grænseoverskridende effekter knytter sig til en vurdering af eventuelle effekter af projektet uden for Danmarks grænser. En forbedring af den centrale danske infrastruktur kan eksempelvis være med til at gøre en international godskorridor mere effektiv og dermed være til gavn for hele korridoren. Sådanne konsekvenser fanges ikke af i selve beregningen af det samfundsøkonomiske resultat på nuværende tidspunkt.

### Regionale, fordelingsmæssige effekter

Vurderingen her knytter sig til den geografiske fordeling af de fordele og ulemper en udbygget eller nybygget infrastruktur medfører. Der kan således eksempelvis godt være forskel på, hvor infrastrukturen fysisk ligger og hvilke områder, der drager nytte af den.

### Eventuelle regionaløkonomiske effekter

Regionaløkonomiske effekter opstår, hvis et projekt er med til at skabe en økonomisk vækst – eksempelvis via flere arbejdspladser – der ellers ikke ville være opstået. Som udgangspunkt antages det, at der ikke er væsentlige regional økonomiske konsekvenser af infrastrukturudbygninger samlet set, i det udgangspunktet er, at eksempelvis skabte arbejdspladser blot trækkes fra andre steder. Det kan dog være relevant at overveje i konkrete tilfælde, om et infrastrukturprojekt i sig selv er med til at skabe en regional udvikling, der samlet øger samfundets totale velfærd.

## Integration

Vurderingen her knytter sig til, hvorvidt projektet bidrager til en bedre integration mellem regioner.

## Øvrige effekter

I det konkrete tilfælde kan der være en række andre, ikke-værdisatte effekter, der ikke er nævnt i ovenstående skema, men som alligevel er relevante for den samlede vurdering af et projekialternativ.

## 5.2 Fordelingsaspekter, regionale hensyn, mv.

Der er i den samfundsøkonomiske analyse inddraget visse fordelingsmæssige aspekter, i det man med antagelsen om, at alle individers nytte kan summeres allerede her implicit foretager en afvejning mellem dem. Analysen tager derimod ikke eksplicit højde for fordelingshensyn, der knytter sig til, hvordan fordele og ulemper fordeler sig på forskellige områder – eksempelvis mellem miljø og brugerinteresser – eller mellem indkomstgrupper, geografiske områder, mv. Førstnævnte kan i et vist omfang udtrages af den samfundsøkonomiske analyse ved en hensigtsmæssig opdeling og præsentation af beregningerne, mens den sidstnævnte kræver særskilte overvejelser.

Fordelingsmæssige hensyn kan i højere grad inddrages i analysen gennem differentierede indkomstfordelingsvægte og nyttefordelingsvægte. Det er imidlertid udgangspunktet her, at sådanne afvejninger generelt er af politisk karakter. En afvejning er imidlertid nødvendig for overhovedet at anvende den samfundsøkonomiske analyse som værktøj, og der lægges derfor en ”gennemsnitlig” værdi til grund, hvor alle individer behandles på samme måde i analysen. Det er således i denne sammenhæng en politisk beslutning, der ligger ud over den samfundsøkonomiske analyse, hvis individerne skal vægtes anderledes. Det er på den baggrund ikke muligt at opstille entydige valgkriterier for sådanne hensyn.

I forhold til beslutningsgrundlaget er det derfor opgaven at gøre opmærksom på, at der kan være sådanne andre hensyn og – i det omfang det er muligt – fremlægge de objektive forhold, der kan danne

grundlag for en politisk stillingtagen. Det kan eksempelvis være opgørelser over investeringsomfang i forskellige geografiske regioner (evt. kombineret med antal brugere i det pågældende område); anførelse af samfundsgrupper, der primært påvirkes af et projekt i det omfang disse ikke er repræsentative for befolkningen, mv.

## 5.3 Håndtering af øvrige hensyn i den indledende fase

### ***5.3.1 Ikke kvantificerede og/eller værdisatte effekter***

I den indledende fase vil der være en del effekter, der ikke er opgjort i samfundsøkonomiske værdier. Disse bør beskrives i en supplerende tekst eller tabel, hvor det indikeres om en opgørelse af disse effekter i en senere fase forventes at påvirke det samlede resultat positivt eller negativt (eller alternativt, at effekten kan gå i begge retninger).

### ***5.3.2 Fordelingsaspekter, regionale hensyn, mv.***

Andre hensyn som fordelingsaspekter, regionale hensyn mm., der forventes at blive påvirket ved det givne projekt beskrives ud fra forventningen til, hvorledes de vil blive påvirket. Her anføres ligeledes, at der er tale om et indledende skøn, der ikke bygger på deciderede undersøgelser.

# Modul 6. Skabelon for præsentation af analysens resultater

En del af målet med en opgørelse af forskellige projekters samfundsøkonomiske afkast er at synliggøre projekternes samfundsmæssige effekter og hvorledes disse fordeler sig på en række hovedkategorier. Samtidig muliggøres en sammenligning af projekter på tværs af transportsektoren. Det er således helt afgørende, at det nøje overvejes, hvorledes analysens resultater formidles videre til beslutningstagere og andre interessenter.

## 6.1 Præsentation af resultater i den endelige fase

De overordnede resultater af analysen præsenteres i nedenstående tabel 6.1. Tabellen skal i den endelige afrapportering suppleres med en grundig beskrivelse af, hvorledes resultaterne skal fortolkes og hvilke elementer og forhold, der ikke fanges af selve analysen. I en indledende fase af beslutningsprocessen udfyldes kun de væsentligste effekter, jf. eksempel i tabel 6.3 sidst i modulet – først og fremmest anlægsøkonomi og brugergevinster (tid) – mens skemaet efterhånden kan udfyldes mere og mere som planlægningsfasen skrider frem. Specielt i de tidlige faser af et projekt bør resultatskemaet udfyldes med intervaller, så det er tydeligt for enhver, at niveauet pga. stor usikkerhed ikke fordrer udmelding af konkrete værdier. Hvis det synes forsvarligt, kan en 'forventet' værdi efterfølgende præsenteres med uddybende forklaring.

Såfremt der er tale om en sammenligning af flere projekter kan tabellen suppleres med flere kolonner, så projekterne umiddelbart kan sammenlignes på tværs.

*Tabel 6.1 Opstilling af analyseresultater (nutidsværdi i mio. kr. og med angivet prisniveau)*

<b>Element – opgjort økonomisk eller værdisat</b>	<b>mio. kr. (xx-priser)</b>
Investeringer (infrastruktur)	
Følgeinvesteringer	
Restværdi	
Gener i anlægsfasen (brugertab –tid, støj, mv.)	
Driftsudgifter (infrastrukturforvalter – reinvestering og vedligehold)	
Driftsindtægter (infrastrukturforvalter – brugerbetaling ekskl. administration, baneafgifter ekskl. miljøtilskud)	
Driftsudgifter (operatør – herunder øget behov for materiel)	
Ændrede kørselsudgifter	
Driftsindtægter (operatør – billetindtægter fratrukket salgsomkostninger)	
Brugergevinster (tid, ændret komfort <sup>1</sup> )	
Trafiksikkerhed (uheld)	
Luftforurening)	
Støj	
CO <sub>2</sub>	
Forvridningstab	
Ændret provenu fra skatter og afgifter	
Benefit-costforhold	
Intern rente (pct. p.a.)	
Nettonutidsværdi (mio. kr.)	
<b>Element – kvalitativt beskrevet eller vurderet på anden måde<sup>2</sup></b>	<b>Negativ/positiv påvirkning<sup>2</sup></b>
Barrierevirkninger Landskab og bykvalitet Grundvand Rekreative områder Natur og dyreliv Sammenhæng med eksisterende fysisk planlægning Grænseoverskridende effekter Regionale, fordelingsmæssige konsekvenser Eventuelle regionaløkonomiske effekter Integration	

<sup>1</sup> Komfort medtages, hvis det er muligt. Der er pt. kun lavet få opgørelser af værdien af ændret komfort. Det er dog vigtigt at være opmærksom på eventuelle dobbeltregninger, såfremt komfortændringer er en af begrundelserne for øget efterspørgsel og betalingsvillighed.

<sup>2</sup> Elementerne har indtil videre ikke været genstand for en egentlig samfundsøkonomisk analyse, men i det omfang, det er muligt bør effekterne ligeledes værdisættes. Eksempelvis er Danmarks Miljøundersøgelser begyndt at værdisætte konsekvenser for naturen. Det vil være det langsigtede mål, at der udvikles metoder, så så mange effekter som muligt tillægges en egentlig samfundsøkonomisk værdi.

<sup>2</sup> Skemaet for vurdering af ikke-værdisatte elementer med tilhørende beskrivelser fra afsnit 5.1. kan vedlægges som bilag eller alternativt i selve resultat præsentationen, såfremt det vurderes at en diskussion af disse konsekvenser er central for beslutningen.



Den samfundsøkonomiske opgørelse kan i præsentationen suppleres med en oversigt over effekten for de offentlige kasser, dvs. de direkte indtægter og udgifter for typisk staten.

Tabel 6.2 illustrerer effekten for de offentlige kasser – her statskassen – for et baneprojekt.

*Tabel 6.2 Eksempel på præsentation af statskaseeffekten*

	<b>Statskaseeffekt, mio. kr. nutidsværdi, xx-priser</b>
Anlægsudgifter	xx
Evt. følgeinvesteringer	xx
<b><u>Togdrift:</u></b>	
Billetindtægt	xx
Driftsomkostninger	xx
Kapitaludgift	xx
<b><u>Banedrift:</u></b>	
Infrastrukturafgifter	xx
Vedligeholdelse og reinvestering	xx
Afgifter (herunder evt. nettoændringer i baneafgifter)	xx
I alt	xx

Ud over præsentationen af selve resultatet og de ikke-værdisatte effekter suppleres beslutningsgrundlaget i den endelige udgave med:

- Et afsnit om følsomhedsvurderingerne, jf. modul 4 og
- en verbal beskrivelse af ikke-værdisatte elementer samt andre hensyn end den rent samfundsøkonomiske, der forventes at påvirke det absolutte niveau for analysen væsentligt eller har stor politisk bevågenhed, og dermed kan have en indflydelse på den endelige beslutning, jf. modul 5.

Et standardiseret skema til brug for præsentationen af det samlede resultat af overvejelserne omkring den samfundsøkonomiske analyse findes i bilag 7.

## 6.2 Præsentation af resultater i den indledende fase

Den generelle skabelon for præsentation af resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse fremgår ovenfor. I tabel 6.3 illustreres fremstillingen i resultatskemaet i den indledende fase, hvor usikkerheden via angivelse af resultaterne i intervaller ligeledes indikeres som del af resultatpræsentationen. I den indledende fase vil der ikke foreligge skøn over en række elementer i nedenstående tabel. Dette angives blot ved at lade elementet stå uden nogen angivelse af en værdi.

*Table 6.3 Presentation af resultater og usikkerhed i den indledende fase*

<b>Element – opgjort økonomisk eller værdisat</b>	<b>mio. kr. (xx- priser)<sup>1</sup></b>
Investeringer (infrastruktur)	[xx-yy]
Følgeinvesteringer	[xx-yy]
Restværdi	[xx-yy]
Gener i anlægsfasen (brugertab –(primært tid), støj, mv.)	[xx-yy]
Driftsudgifter (infrastrukturforvalter – reinvestering og vedligehold)	[xx-yy]
Driftsindtægter (brugerbetaling ekskl. administration, baneafgifter ekskl. miljøtilskud)	[xx-yy]
Driftsudgifter (operatør – herunder øget behov for materiel)	[xx-yy]
Ændrede kørselsudgifter	[xx-yy]
Driftsindtægter (operatør – billetindtægter fratrukket salgsomkostninger)	[xx-yy]
Brugergevinster (tid, ændret komfort)	[xx-yy]
Trafiksikkerhed (uheld)	[xx-yy]
Luftforurening), Støj, CO <sub>2</sub>	[xx-yy]
Forvridningstab	[xx-yy]
Ændret provenu fra skatter og afgifter	[xx-yy]
Benefit-cost forhold	[xx-yy]
Samfundsøkonomisk nutidsværdi (kalkulationsrente, x pct.)	[xx-yy]
Intern rente (pct. p.a.) <sup>2</sup>	>r pct./ <r pct.
<b>Element – kvalitativt beskrevet eller vurderet på anden måde<sup>1</sup></b>	<b>Negativ/positiv påvirkning</b>
Barrierevirkninger Landskab og bykvalitet Grundvand Rekreative områder Natur og dyreliv Generel mobilitet Sammenhæng med eksisterende fysisk planlægning Grænseoverskridende effekter Regionale, fordelingsmæssige konsekvenser Eventuelle regionaløkonomiske effekter Integration	

1) I det omfang flere elementer kan kvantificeres eller decideret værdisættes kan disse naturligtvis anføres.

2) Der anføres alene om man forventer en forrentning større eller mindre end kalkulationsrenten. Denne vurdering bør ledsages af en begrundelse.

## Modul 7. Efterkalkulation

Den samfundsøkonomiske analyse sigter generelt mod at sige noget om en række fordele og ulemper (herunder omkostninger) ved et projekt eller et politikinitiativ, der alle falder i fremtiden. Det tilfører naturligvis analysen en vis grad af usikkerhed, som nævnt i modul 4. Det er dog interessant at få afdækket i hvilken grad denne usikkerhed i realiteten spiller ind på det resultat, der udspringer af den samfundsøkonomiske analyse, og de faktiske effekter, man efterfølgende kan observere, når projektet er fuldt implementeret.

For større projekter er det derfor relevant at foretage en efterkalkulation en passende årrække ( 2-3 år) efter ibrugtagningen af et infrastruktur anlæg eller indførelsen af en ændret politik. En efterkalkulation har som udgangspunkt det – lidt passive formål – efterfølgende at se, hvor godt man har været i stand til forudgående at vurdere konsekvenserne af et tiltag. Efterkalkulationen bør imidlertid også have et mere aktivt sigte, i det systematiske afvigelser mellem det forudsete og det faktiske vil kunne sige noget om, hvor de enkelte skøn (prognoser, omkostninger, mv.) har deres svage punkter. En sådan afdækning kan dermed bidrage til den løbende kvalitetssikring og videreudvikling af det anvendte metodegrundlag og den konkrete implementering af dette. Der bør derfor løbende aftales og systematisk følges op på efterkalkulation af relevante projekter, eksempelvis ved et årligt tilbagevendende seminar med erfaringsudveksling på transportområdet<sup>37)</sup>.

En efterkalkulation bør foretages på et tidspunkt, hvor der er en rimelig forventning om, at et initiativs effekter er slået igennem – men samtidig før der er gået så lang tid, at det bliver umuligt på rimelig

---

<sup>37)</sup> Efterkalkulationens resultater kan principielt også danne grundlag for at justere et projekt eller tiltag af længere varighed. Flexibiliteten i transportprojekter er dog generelt lav.

vis at adskille det konkrete projekts effekter fra indflydelsen fra andre faktorer, der uafhængigt af projektet kan påvirke de samme parametre. "Andre faktorer" kan eksempelvis være implementeringen af andre tiltag, der ikke var forudset i planlægningsfasen (andre infrastrukturprojekter, politiske tiltag, mv.).

Antallet af år, hvorefter der med rimelighed kan foretages efterkalkulation, afhænger af projektet. "indsvingsperioden" for eksempelvis Øresundsbroen eller en Femern Bælt forbindelse må f.eks. antages at være meget lang. Typisk vil en periode på 2-3 år efter et givent tiltags igangsættelse eller ibrugtagning være fornuftigt, såfremt der er tale om "mindre" projekter.

Efterkalkulationen bør indeholde:

- En genberegning af den samfundsøkonomiske analyse pba. den aktuelle viden (faktiske trafiktal og omkostninger eksempelvis)<sup>38)</sup>
- En verbal beskrivelse af de største afvigelser, og overvejelser omkring årsagerne til dette, eksempelvis:
  - holdt prognosen blot ikke stik eller er der konkrete hændelser, der kan forklare en eventuel afvigelse?
  - er omkostninger reelt forøget (reduceret) eller har der været tale om aktive tilvalg (fravalg) undervejs?
- Eventuelle anbefalinger til opfølgende tiltag som følge af efterkalkulationen – herunder eventuelle revisioner af nøgletalskatalog og manual.

---

<sup>38)</sup> Det kan være hensigtsmæssigt at opdele beregningen i de i modul II oplistede delelementer, og sammenligne disse på tværs af den oprindelige samfundsøkonomiske analyse og efterkalkulationen – derved afdækkes hvilke områder, der potentielt er afvigelser på.

# Bilag 1. Markedsprismetoden kontra faktorprismetoden

Der kan skelnes mellem to indgangsvinkler til opgørelsen af den samfundsøkonomiske værdi af et givent projekt eller tiltag: Markedsprismetoden eller faktorprismetoden.

*Faktorprismetoden* anvender en ressourcetilgang og tager sit udgangspunkt i de samfundsmæssige omkostninger, det er nødvendigt at anvende, for at producere et givent gode – eksempelvis anlæg af en ny vej- eller banestrækning. Faktorprisen opgøres eksklusiv afgifter og skatter, da disse ikke repræsenterer en reel omkostning ved produktionen af et gode.

*Markedsprismetoden* tager udgangspunkt i borgernes præferencer, og afspejler den betalingsvillighed den enkelte borger eller bruger har for et givent gode. Markedsprisen måler således de samfundsøkonomiske værdier i forbrugerpriser inklusiv skatter og afgifter.

Der tages i manualen udgangspunkt i markedsprismetoden. Det svarer til Finansministeriets anbefaling i ”Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger”, 1999, ligesom man også i de europæiske lande, vi typisk sammenligner os med, i stigende grad går over til markedsprismetoden. Markedsprismetoden vælges af flere årsager:

For det første har den samfundsøkonomiske analyse opgjort i markedspriser – eller forbrugerpriser – en velunderbygget teoretisk fortolkning byggende på, at den samfundsmæssige værdi baseres på betalingsvilje. Dette vurderes generelt at være lettere at formidle end en faktorprisbaseret metode.

For det andet kan faktorprismetoden i modsætning til markedsprismetoden ikke fange ændringer i forbrugeroverskud, der er såvel en

reel som en betydende effekt, der ofte er selve argumentet for gennemførelsen af mange trafikprojekter.

Endelig indgår der i den samfundsøkonomiske analyse af transportprojekter en række forskellige delelementer, der ikke direkte kan opgøres som en ressourceomkostning. De værdisættes i stedet via betalingsviljestudier. Den enkeltes betalingsvilje for en givet tidsgevinst eller en ændring af miljømæssige forhold sammenlignes pr. definition med forbrugerens betalingsvilje for andre – markedsomsatte og afgiftsbelagte – goder. Der er derfor tale om en markedspris. Benyttes en faktorprismetode vil man således komme til at sammenligne omkostningen renset for afgifter for de direkte markedsomsatte goder med værdier, der er fastsat ud fra forbrugerpriserne.

Således vurderes markedsprismetoden at være den bedste og mest stringente måde at opgøre de samfundsøkonomiske konsekvenser på.

## Bilag 2. Fremtidige indsatsområder på det samfundsøkonomiske område

Det er væsentligt at se den samfundsøkonomiske metode som et dynamisk frem for et statisk værktøj. Der er således en række områder, hvor der er behov for forbedringer og løbende revision af den anvendte tilgang til metoden. Dette gælder såvel områder, der på nuværende tidspunkt inddrages konkret i analysen, og områder, der for øjeblikket er relativt dårligt belyst.

### B 2.1. Godsområdet – tidsværdier, omkostninger i godstransportsektoren, adfærdsmæssige sammenhænge

Trafikministeriet vil som følge af et udvalgsarbejde over sommeren 2003 offentliggøre en række analyser vedrørende konsekvenser for godstrafikken af indførelsen af kørselsafgifter. Denne analyse indebærer bl.a. udviklingen af en relativt brugervenlig model, der kan sige noget om ændringer i godsstrømme og modalsplit, når man ændrer på omkostningsstrukturen for godstransporter. Dette arbejde vil forhåbentligt bringe os et stykke videre på området, men der vil fortsat udestå ganske væsentlige områder, som vi ved alt for lidt om på nuværende tidspunkt – eksempelvis tidsværdier for godstrafik.

### B 2.2. Formidlingsproblematikken

Den samfundsøkonomiske manual bør resultere i en mere konsistent brug og formidling af den samfundsøkonomiske analyse til såvel de politiske beslutningstagere som omverdenen generelt. Hvorledes kan vi løbende blive bedre til denne del af ”anvendt samfundsøkonomisk metode”? En central pointe i de forskellige fora, hvor vi har oplevet metoden diskuteret i efteråret (bl.a. Trafikdagene i Aalborg) er et ud-



talt behov for at udvikle evnen til at få sat brugen af metoden ind i den rette forståelsesmæssige ramme.

### B 2.3. Implementering i organisationen (koncernen)

Projektet omkring den samfundsøkonomiske analyse tager et første skridt i retning af en bredere forankring af analysemetoden i Trafikministeriets organisation ("koncernen"). Hvordan skal der arbejdes på længere sigt med området? Hvilke barrierer er der? Og hvorledes kan de håndteres?

### B 2.4. Udvikling af trafikmodeller til brug for prognoseberegninger

Prognoseberegninger er en helt central del af grundlaget for den samfundsøkonomiske analyse, og validiteten af disse er helt afhængige af kvaliteten af de modelværktøjer, vi benytter. Der er derfor behov for at afklare, hvad vi vil med dette område på længere sigt, og hvorledes de fremtidige behov på dette område bedst kan imødegås.

### B 2.5. Enhedspriser

Der afsluttes over sommeren 2003 et studie, der skal afdække et "state-of-the-art" værdisæt for eksterne omkostninger i transportsektoren. Studiet leder frem til et fælles værdisæt, der skal indgå i nøgletalskataloget.

Der er imidlertid en lang række andre enhedspriser, der indgår i den samfundsøkonomiske analyse, som man – i prioriteret rækkefølge – med fordel kunne se nærmere på. Samtidig kan der også i studiet af de eksisterende analyser af eksterne omkostninger vise sig områder, hvor disse er dårligt belyst eller vanskelige at overføre til danske forhold, og der derfor også her kan være grund til at kvalificere opgørelsen af konkrete effekter nærmere.

## B 2.6. Fælles erfaringsopsamling

I forhold til intentionerne om at foretage efterkalkulationer og derigennem vurdere de samfundsøkonomiske analysers ”robusthed”, afdekke fremtidige indsatsområder, mv., kunne det være interessant at sikre en løbende systematisk vidensopsamling/erfaringsudveksling mellem de forskellige dele af Trafikministeriet. Dette er særlig interessant, såfremt der kunne identificeres en systematisk, men samtidig enkel og ”ikke-bureaukratisk” måde at gøre den slags på (årlig workshop/seminar? Standardiseret tilbagemeldingsprocedure?).

## B 2.7. Intern uheldsrisiko

I den aktuelle samfundsøkonomiske analyse behandles den interne uheldsrisiko ikke særskilt – dvs. den uheldsrisiko, som den enkelte selv tager højde for, når vedkommende sætter sig i sin bil eller tager toget. Det er derfor relevant at overveje, hvorledes denne bør behandles i fremtidige analyser. Principielt kunne omkostningen ved den uheldsrisiko, den enkelte har også medtages. Det må afklares, hvorledes en eventuel skelnen mellem en intern og en ekstern – dvs. den risiko man påfører andre ved at bevæge sig i trafikken – uheldsrisiko bedst håndteres i praksis, så der ikke opstår hverken dobbeltregning eller udeladte effekter.

## B 2.8. Gener i anlægsfasen

Gener i anlægsfasen inkluderes i nogen grad i de aktuelle analyser, men der kunne være behov for en kvalificering af hvilke effekter der medtages og hvilket grundlag, de medtages på.

På nuværende tidspunkt opgøres generne i anlægsfasen på samme måde som de øvrige effekter forårsaget af projektet. Det drejer sig typisk om brugertab i form af tidstab og eksterne omkostninger. Man kunne argumentere for, at der er tale om ventetid/trængselstid, som er dyrere end sædvanlig køretid. Det vil dog i sidste ende komme an på om generne konkret giver sig udslag i en nedsat hastighed eller om de indebærer en omkørsel med længere ”ren køretid” til følge. For

togpassagererne vil der som oftest være tale om dels en køreplanlagt rejsetidsforlængelse og en forøgelse af de uventede hændelser, der skaber forsinkelser – eller alternativt en omlægning til bus med den køretid og skift, det fører med sig.

Endelig kunne opgørelsen af eventuelle andre effekter i anlægsfasen overvejes. Eksempelvis effekterne for forretningerne i Frederiksborggade i forbindelse med metrobyggeriet ved Nørreport.

## B 2.9. Støj

Som nævnt i afsnit 3.1.6 opgøres kun gener over 55 dB. Der tages dermed ikke højde for vurderinger af støjgener under denne grænse. Det kunne derfor overvejes om metoden skulle udvides til også at inddrage mindre støjbelastninger. Der er ligeledes et udestående med vurdering af erhverv, offentlige institutioner, mv.

Endelig bør det overvejes, hvor megen togtrafik der må køre før generfaktorforskydningen på 5 dB(A) af togtrafik i forhold til vejtrafik ikke er rimelig.

## B 2.10. Strukturelle effekter

Ofte vil infrastrukturprojekter have strukturelle effekter af integrations- og erhvervsudviklingsmæssig karakter, der ofte er de politiske begrundelser for en given infrastrukturinvestering.

## B 2.11. Udvikling af et PC-værktøj

Næste skridt i en generel systematisering af, hvorledes den samfundsøkonomiske analyse udføres, når det handler om transportprojekter kunne være udviklingen af et egentligt PC-værktøj. Et PC-værktøj vil kunne indeholde en række standardforudsætninger og sikre systematisk præsentation af resultater, der i højere grad gør det nemt for brugeren at definere og udarbejde den samfundsøkonomiske analyse.

## B 2.12. Forøgelse af ejendomsværdi ved øget tilgængelighed

Den københavnske metro er finansieret primært gennem værdistigninger af arealer i Ørestad, der er en konsekvens af den forbedrede tilgængelighed, som metroen giver til området. Sådanne værdistigninger er ikke håndteret i den samfundsøkonomiske analyse på nuværende tidspunkt, og det kunne derfor være relevant at finde en metode, hvorved man kan opgøre og inddrage den type værdistigninger.

# Bilag 3. Kalkulationsrente

## B 3.1. Kalkulationsrente

*Kalkulationsrenten* anvendes til at sammenveje alle fordele og ulemper ved et projekt over tid og derved gøre værdien af nutidige og fremtidige effekter sammenlignelige. Der er mange forhold, der gør sig gældende, når en relevant kalkulationsrente for offentlige projekter skal lægges fast. Ideelt set afspejler en rentefod den rente, man alternativt kunne få ved at investere i andre projekter – samtidig er den udtryk for en ”utålmodighedsfaktor”, hvor man hellere vil have gevinster i dag end i morgen (og hellere vil udskyde omkostninger til i morgen frem for at afholde dem i dag).

Det er imidlertid ikke helt så enkelt at afgøre, hvilket renteniveau, der er det mest hensigtsmæssige, i det der af flere forskellige årsager ikke eksisterer én veldefineret rente, der er udtryk for den samfundsmæssigt optimale rentesats.

Økonomisk teori kan ikke give et klart svar på hvilken samfundsmæssig diskonteringsrente der bør vælges – hverken generelt eller for infrastrukturprojekter, der er karakteriseret ved en meget lang levetid. Der er dog nogle hovedsynspunkter på, hvordan nutid og fremtid kan og bør sammenlignes. Nogle af disse synspunkter gengives nedenfor:

Et muligt valg er samfundets (forbrugernes) tidspræferencerate, udtrykt som en årlig forrentning. Tidspræferenceraten vil være relevant i det tilfælde, hvor en investering fortrænger privat (eller offentligt) forbrug – eksempelvis ved at trække på en opsparing i samfundet. Tidspræferenceraten siger noget om, hvor meget mere den gennemsnitlige forbruger vil kræve eller forvente ved at afstå fra forbrug nu og udskyde det til senere. For nogle er denne rente negativ, hvis der er sikkerhed for, at opsparingen er til rådighed. For andre – unge – kan den være meget høj. Typisk antages den dog at være positiv.

I et længere tidsperspektiv er det mere relevant at tænke i generationer. Det kan føre til, at den samfundsmæssige diskonteringsrente skal være om ikke lig med, så tæt på den forventede realvækst i samfundet multipliceret med elasticiteten for den marginale nytte af indkomst. Hvis forskellige generationers nytte af et langsigtet projekt skal sammenlignes, er det vel mest rimeligt at tilbagediskontere fremtiden med en rente, der er lig den forventede årlige realvækst i samfundet.

Der findes fortalere for, at denne rente skal være 0 – ud fra to synspunkter. Det første er af generationspolitisk karakter: Kommende generationer bør ikke stilles ringere på forhånd gennem de forudsætninger, der afgør langsigtede investeringer. Og det andet er: Hvis der kommer en nedgangsperiode, således at levestandarden er den samme nu som om 50 år, så vil en positiv kalkulationsrentefod, der har medført vægt på korte investeringer, have vist sig at være forkert. Omvendt vil en nyttetidspræferencerate på nul dog kunne resultere i, at forbrug i dag beskæres kraftigt til fordel for investeringer i fremtidigt forbrug. Sådanne ydersynspunkter kan imidlertid være nyttige, og repræsenterer i hvert fald en advarsel mod at anvende en for høj diskonteringsfaktor.

Hvis et infrastrukturprojekt fortrænger privat eller offentligt forbrug, er det som ovenfor nævnt forbrugernes tidspæferencerate, der bør tages som udgangspunkt. Såfremt diskonteringsrenten øges med andre risikotillæg, ender man i det privatøkonomiske afkast af erhvervsinvesteringer, som et mål i den anden ende af skalaen. Det teoretiske udgangspunkt for at anvende en diskonteringsrente, som svarer til et erhvervsmæssigt afkast er, at offentlige investeringer fortrænger private – at der i samfundet kun er plads til et vist omfang af investeringsaktivitet (ved fuld beskæftigelse), og at ressourceudnyttelsen derfor bør allokeres derhen, hvor afkastet er størst. Principielt er dette synspunkt helt i overensstemmelse med markedsøkonomiske betragtninger. Anvendelsen af dette princip har den fordel, at planlægningsgrundlaget burde være anvendeligt uanset finansierings- og ejerform.

Der kan således i litteraturen findes belæg for et ganske vidt spænd i forhold til den relevante kalkulationsrente.

## B 3.2. Internationale sammenligninger

Kigger man internationalt på dette område varierer kalkulationsrente og forvriddingstab<sup>39)</sup> ligeledes en del over de lande, vi normalt sammenligner os med, jf. tabel B2. Mange opgør således slet ikke forvriddingstabet, men i det forvriddingstabet udgør en reel samfundsmæssig omkostning, når man finansierer projekter med offentlige midler, er det valgt at inkludere den i det danske metodegrundlag for den samfundsøkonomiske analyse.

*Tabel B2 Anvendte kalkulationsrenter og forvriddingstab i udvalgte lande*

Land	Tyskland	Sverige	Holland	Finland	UK	Norge <sup>1</sup>	Frankrig <sup>2</sup>
Anvendt rente	3 pct.	4 pct.	4 pct.	5 pct.	3½ pct. <sup>3</sup>	4 pct./5 pct.	8 pct. (5 pct.)
Forvriddingstab	Nej	30 pct.	Nej	Nej	Nej	20 pct.	Nej

<sup>1)</sup> Der anvendes en rente på 4 pct. for baneprojekter og 5 pct. for vejprojekter i Norge med det argument, at den overordnede økonomiske usikkerhed slår først igennem på vejtransporten.

<sup>2)</sup> Frankrig anvender en differentieret rente, hvor drivhuseffekter vægtes med 5 pct., mens alle øvrige effekter vægtes med 8 pct.

<sup>3)</sup> UK har indtil for nylig anvendt 6 pct., men er nu gået over til at anbefale en kalkulationsrente på 3½.

Kilde: "Brug af samfundsøkonomiske metoder i udvalgte lande", Trafikministeriet, juni 2002 samt "The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government", HM Treasury, januar 2003.

---

<sup>39)</sup> Se i øvrigt bilag 5 for en gennemgang af forvriddingstabet.

## Bilag 4. Trafikmodeller

En detaljeret samfundsøkonomisk vurdering af et infrastrukturprojekt forudsætter nøje kendskab til de effekter, som projektet vil medføre. I første omgang belyses de trafikale effekter ved hjælp af en trafikmodel. De fleste øvrige effekter er afledt af de trafikale konsekvenser. Derfor spiller trafikmodeller en helt afgørende rolle for hvilken grad af detaljering og kvalitet, der kan opnås i en samfundsøkonomisk vurdering af et infrastrukturprojekt.

En trafikmodel kan udformes på mange forskellige måder, som igen har stor betydning for dens styrker og svagheder. Det kan f.eks. dreje sig om:

- Geografisk detaljeringsgrad: Hvor detaljeret er vejnettet repræsenteret; hvor fin er zoneinddelingen.
- Økonomisk udvikling: kan modellen selv reagere på f.eks. forventet økonomisk udvikling, eller skal dette vurderes manuelt og indlægges som prognose-forudsætninger (som f.eks. øget trafik).
- Transportmidler: Om modellen har alle transportmidler med og kan regne med overflytning mellem disse.
- Trængsel: Kan modellen behandle trængsel på vejene, hvilket kræver en helt speciel modelopbygning med ekstra oplysninger.
- På hvilket niveau modellen kan behandle sammenhæng mellem køreplaner for kollektiv transport.

Det kræver mange ressourcer at udvikle og vedligeholde en god trafikmodel; endnu mere hvis modellen skal tilfredsstille mange forskellige formål. I forbindelse med Storebælts- og Øresundsbroerne, valgte man at udvikle nye modeller, som var målrettede mod at belyse effekterne af disse forbindelser. Men ofte er der ikke ressourcer til at udvikle en ny model, og i så fald må man vælge den eksisterende model,



man mener er bedst til formålet. I nogle tilfælde vil man udbygge modellens detaljeringsgrad i området omkring det projekt, der skal belyses. I alle tilfælde vil der være effekter, som ligger uden for modellen. Her må man supplere med en kvalitativ vurdering af væsentligheden af disse effekter.

For mindre projekters vedkommende (eller i den indledende fase) kan man vælge helt at undlade modelberegninger, og i stedet give erfaringsbaserede bud på effekterne – eksempelvis baseret på overordnede elasticiteter.

Trafikmodeller udvikles så de forudsiger trafikanternes adfærd så præcist som muligt. De har derfor ofte andre tidsværdier – afvejninger mellem trafikanternes omkostninger og tidsforbrug – end der benyttes i den samfundsøkonomiske analyse. Der vil i reglen også være forskelle i tidsværdierne mellem trafikmodeller. I vurderingen af et konkret projekt kan dette indebære, at en trafikmodel forudser en adfærdændring for visse trafikanter, som isoleret set medfører et samfundsøkonomisk tab. Hvis sådanne forhold har betydning for det samlede resultat af en samfundsøkonomisk analyse, må man foretage en særskilt vurdering af årsagen. Der gives ikke nogen generel løsning på det potentielle problem.

For nogle effekters vedkommende er det desuden nødvendigt med effektmodeller, som ved hjælp af input fra trafikmodellerne f.eks. beregner det støjniveau som en række boliger påvirkes af fra forskellige mængder trafik, eller hvor mange ekstra eller færre uheld et tiltag vil medføre. Disse skal også løbende opdateres, og i øvrigt helst have en god sammenhæng med de brugte trafikmodeller.

## Bilag 5. Nettoafgiftsfaktoren og forvriddingstab <sup>40)</sup>

Nettoafgiftsfaktoren og forvriddingstabet er elementer i den samfundsøkonomiske analyse, der umiddelbart kan være vanskelige at forstå. Ikke desto mindre er de vigtige og har ofte en væsentlig indflydelse på resultaterne af analysen. Dette notat uddyber derfor baggrunden for nettoafgiftsfaktoren og forvriddingstabet og beskriver konsekvenserne af deres anvendelse.

Nettoafgiftsfaktoren bruges som en konsekvens af de principper, der ligger til grund for den samfundsøkonomiske analyse. Eftersom analysen udføres ved markedsprismetoden, skal alle priser opgøres i markedspriser. Markedspriser kunne også kaldes forbrugerpriser, idet det svarer til de priser, som forbrugerne oplever og betaler, for at opnå konsistens og dermed værdimæssig ligestilling af alle projekter, skal alt opgøres i samme slags priser. Til dette har man brug for nettoafgiftsfaktoren. Værdien af et projekt kommer dermed ikke til at afhænge af, om det udføres offentligt eller privat.

Et andet væsentligt element i den samfundsøkonomiske analyse er hensynet til de forvriddende effekter af skattesystemet. Eftersom opkrævning af forvriddende skatter har en omkostning, er der en budgetmæssig fordel ved projekter udført i privat regi. Forvriddningsfaktoren justerer for, at de offentlige projekter skal finansieres via skatterne. Uden dette hensyn, ville alle projekter og al produktion tilsyneladende uden omkostninger kunne flyttes til offentlig produktion finansieret via skatterne. Dette er ikke tilfældet, når forvriddningsfaktoren anvendes.

---

<sup>40)</sup> Dette bilag er udarbejdet af DTF til manualen til brug for anvendelsen af samfundsøkonomisk metode indenfor Trafikministeriets område.

Nettoafgiftsfaktoren udgør i Danmark 17,1 pct. i gennemsnit over årene 1996-2001. Dette svarer til den gennemsnitlige størrelse af de indirekte skatter og afgifter i Danmark. I den samfundsøkonomiske analyse skal nettoafgiftsfaktoren pålægges de offentlige udgifter i forbindelse med eksempelvis anlægsprojekter. Nettoafgiftsfaktoren er faktisk mindre i Danmark end i f.eks. Storbritannien, hvor den er 20,9 pct. (i 1998). Idet den offentlige produktion ikke er afgiftsbelagt, vil en større offentlig sektor trække i retning af lavere nettoafgiftsfaktor.

Forvridningstabet opgøres i Danmark til 20 pct. i følge Finansministeriets vejledning (november 1999). Forvridningstabet skal pålægges de offentlige nettoudgifter, der skal skattefinansieres, samt værdien af tid for erhvervsrejsende, jf. nedenfor. Nettoafgiftsfaktoren og forvridningstabet er således ganske betragtelige størrelser, som ikke er uvæsentlige for resultatet af den samfundsøkonomiske vurdering.

## B 5.1. Nettoafgiftsfaktoren

Som nævnt bruges nettoafgiftsfaktoren ved omregning til markedspriser, således at det bliver forbrugernes præferencer, der afspejles i vurderingen. Dermed undgås værdimæssig forskelsbehandling mellem offentligt og privat udførte projekter. Lad os se på betydningen af nettoafgiftsfaktoren i et eksempel.

### ***B 5.1.1. Eksempel***

Staten overvejer at bygge en motorvej fra by A til by B. Denne koster 1 mia. kr. at anlægge, hvor der er udgifter til arbejds løn og materialer, eksklusiv moms og afgifter. I dag skal bilisterne, der ønsker at komme fra A til B køre en omvej forbi by C, og motorvejen vil derfor forkorte vejen fra A til B. Gevinsterne af motorvejen vil være en besparelse i benzinforbruget og i tidsforbruget. Antag at denne besparelse i alt udgør 1 mia. kr. i nutidsværdi. Eftersom omkostningen ved anlæggelsen af motorvejen netop svarer til gevinsterne, skal motorvejen så bygges?

Nej, det skal den ikke, da de nævnte gevinster og udgifter ikke er opgjort på samme måde. Gevinsterne er opgjort set fra forbrugernes side og er dermed inklusiv afgifter f.eks. moms. Anlægsudgifterne er

derimod opgjort eksklusiv afgifter, og er dermed den rene ressourceomkostning. Gevinsterne og omkostningerne kan derfor ikke direkte sammenlignes.

Som illustration af dette kunne man nemlig forestille sig, at vejen blev bygget af brugerne selv i stedet for af staten. Brugere skulle så købe materialerne og betale arbejds løn til arbejderne. Men brugere skal jo betale moms og afgifter af den 1 mia. kr. som motorvejen koster, i gennemsnit lig 17,1 pct., hvilket svarer til 171 mio. kr. Motorvejen kommer derfor til at koste 1,171 mia. kr. for bilisterne. Efter som udgifterne til motorvejen nu bliver større end dens gevinster, vil den ikke blive bygget.

Eksemplet viser, hvorfor man skal pålægge nettoafgiftsfaktoren til de offentlige anlægsudgifter. Hvis de offentlige udgifter ikke blev tillagt nettoafgiftsfaktoren, ville et projekt udført i privat regi altid være dyrere end det tilsvarende projekt udført i offentligt regi. Dette er ikke rimeligt, da det er det samme projekt, der udføres med de samme materialer og den samme mængde arbejdskraft. Pålægges nettoafgiftsfaktoren på 17,1 pct. derimod de offentlige udgifter bliver disse netop lig 1,171 mia. kr. Dermed opnås konsistens og værdimæssig ligestilling mellem de to projekter udført i hhv. offentligt eller i privat regi.

For projekter udført i offentligt regi er det uden betydning, om det udføres direkte af offentlige selskaber, eller om det er et projekt, som købes hos private entreprenører.

### ***B 5.1.2. Økonomisk forklaring***

Nettoafgiftsfaktoren beregnes som forholdet mellem bruttonationalproduktet (BNP) og bruttofaktoringkomsten (BFI), og angiver afgiftstrykket fra indirekte skatter i samfundsøkonomien. I omregningen fra faktorpriser til markedspriser bruges nettoafgiftsfaktoren derfor som et udtryk for den gennemsnitlige forskel mellem faktor- og markedspriser. De offentlige udgifter skal pålægges nettoafgiftsfaktoren, for at gevinster og omkostninger kan opgøres konsistent i den samfundsøkonomiske analyse, hvor udgangspunktet er forbrugernes/borgernes synspunkt. Gevinsterne opgøres direkte for forbrugerne, og

disse betaler skatter og afgifter for deres forbrug; i gennemsnit svarende til nettoafgiftsfaktoren.

Når staten gennemfører et projekt betales ikke disse skatter og afgifter af udgifterne. Hvis omkostninger og gevinster skal opgøres i samme enheder, må man på udgiftssiden derfor tage hensyn til disse afgifter. Den samfundsøkonomiske analyse kommer dermed til at blive opgjort i forhold til forbrugernes betalingsvillighed (deres nyttekroner) og ikke i de faktiske betalingsstrømme. Markedsprismetoden afspejler, at de produktionsfaktorer, der anvendes i et givet projekt, alternativt kunne være brugt anderledes, hvor forbrugerne ville værdisætte dem efter markedspriserne.

## B 5.2. Forvridningstabet

Ved at pålægge udgifterne nettoafgiftsfaktoren, bliver projekter som i ovenstående eksempel B 5.1.1 ligestillede mht. om de gennemføres i offentligt eller privat regi. Dette er dog stadig ikke tilstrækkeligt. Det er nemlig ikke ligegyldigt, om det er forbrugerne selv eller staten, som finansierer projekterne. Derfor skal statens nettoudgifter tillige tillægges et forvridningstab.

### ***B 5.2.1. Eksempel***

Lad os nu antage, at bilisternes gevinst ved motorvejen udgør 1,171 mia. kr. i nutidsværdi, og at statens anlægsudgifter som før udgør 1 mia. kr. svarende til 1,171 mia. kr. tillagt nettoafgiftsfaktoren. Vil det så kunne svare sig at bygge vejen, nu hvor gevinsterne er lige så store som udgifterne inkl. nettoafgiftsfaktoren?

Svaret er nej. Dette skyldes, at den 1 mia. kr. skal finansieres via skatter, hvilket ikke er uden omkostninger. Skattesystemet er nemlig forvridende. Hvis den 1 mia. kr. skal opkræves via indkomstskatterne, og hvis skattesatsen er 50 pct., så betyder det, at borgerne skal tjene 2 mia. kr., som de kun får 1 mia. kr. ud af. Eftersom borgerne således ikke får så meget ud af deres arbejde, som hvis de ikke skulle betale skat, har de mindre lyst til at arbejde, og de vælger at holde mere fri.

Samfundet går således glip af den indtægt, som det ekstra arbejde ellers havde udgjort. Da skatteforvridningstabet udgør 20 pct. går samfundet glip af 200 mio. kr., når der skal finansieres 1 mia. kr. Disse 200 mio. kr. som samfundet går glip af er et nettotab, der dels stammer fra, at der bliver produceret mindre end ellers og dels stammer fra, at forbrugssammensætningen ændres, herunder forbruget af fritid, og at nytten af denne dermed ændres. Den samlede samfundsmæssige udgift til motorvejsprojektet bliver således 1,371 mio. kr. Det er mere end gevinsterne ved projektet, og det kan derfor ikke betale sig at bygge vejen.

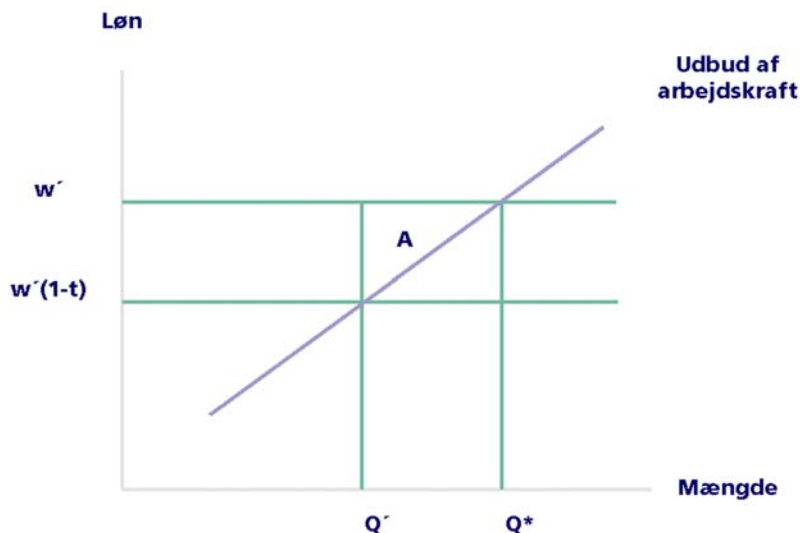
### ***B 5.2.2. Økonomisk forklaring***

Forvridningstabet opstår på baggrund af de nettoudgifter, der skal skattefinansieres, fordi skattesystemet er forvridende. At skattesystemet er forvridende vil sige, at tilstedeværelsen af skatterne ændrer vores (borgernes, brugernes, virksomhedernes, etc.) adfærd i forhold til, hvordan den ville være uden skatter. Eksempelvis medfører indkomstskatten, at lønnen for arbejdstageren bliver mindre og dermed, at det er ”dyrere” at arbejde i forhold til at holde fri end i tilfældet uden indkomstskat. Tilsvarende gør moms en del generelt dyrere at forbruge varer og dermed får man igen mindre ud af sin arbejds løn i forhold til at holde fri. Dette medfører, at der alt andet lige vil blive arbejdet mindre i samfundet, end der ellers ville være blevet gjort.

Noget forsimplet kan det samfundsøkonomiske velfærdstab ved en skat på arbejde, forvridningstabet, illustreres i nedenstående figur, hvor arbejdstagerens reaktion på nettolønnen er afbilledet. Arealet A repræsenterer det tab, der opstår, når der introduceres en ”skattekil” mellem arbejdstagerens løn og arbejdsgiverens omkostning som følge af indkomstskatten: Arbejdsgiveren betaler  $w'$ , mens arbejdstageren kun modtager  $w'(1-t)$ . I den illustrerede sammenhæng mellem løn og arbejdsudbud medfører det, at der alt i alt arbejdes og producere-

res mindre end den samfundsøkonomiske optimale produktion (nemlig  $Q'$  i stedet for  $Q^*$ )<sup>41)</sup>.

Figur B5.1



Af relevans for skatteforvriddningstabet er alle udgifter, der påvirker statskassen. I det samfundsøkonomiske regnskab skal *nettoudgifter* for staten derfor belastes med skatteforvriddningstabet. Dette gælder for anlægsomkostninger og eventuelle følgeinvesteringer, reinvesteringer, vedligehold og materieludgifter. Såfremt projektet genererer yderligere indtægter eller udgifter til staten skal disse modregnes, før skatteforvriddningen beregnes.

Forvriddningstabet opgøres til at udgøre 20 pct. i Danmark. Dette er en gennemsnitlig betragtning, der også tager højde for evt. afledte effekter. Eksempelvis tages der højde for, at når forbrugsmønstret ændrer sig, så betales der også afgifter af det nye forbrug.

<sup>41)</sup> Derudover, kan der som nævnt også ske ændringer i forbrugssammensætningen, herunder i forbruget af fritid, hvilket også indgår i nettoudregningen af forvriddningstabet.

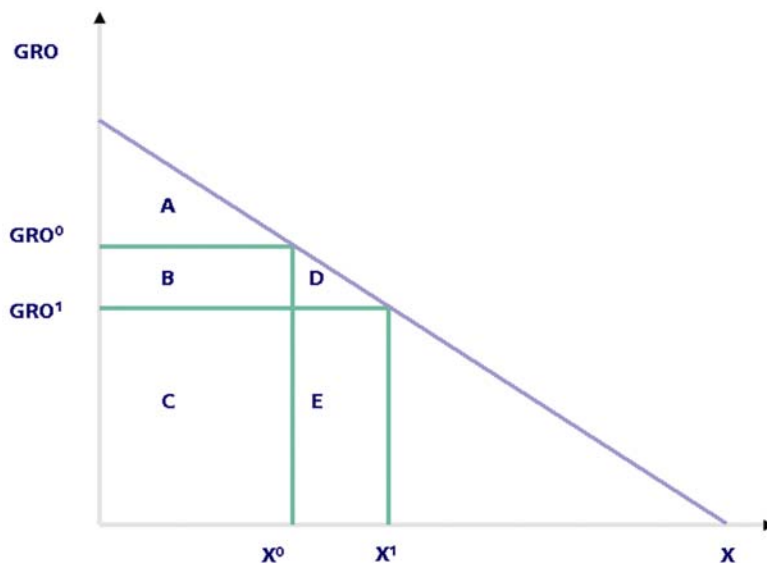
# Bilag 6. Håndtering af afgifter og billetindtægter i den samfundsøkonomiske analyse

Dette bilag forklarer, hvordan afgifter bliver behandlet i cost-benefit analysen, der udføres ved markedsprismetoden. Forklaringen er bygget op omkring et eksempel, hvor et infrastrukturprojekt, der vil reducere den forventede rejsetid for bilisterne, bliver vurderet.

I manualen opgøres gevinster og omkostninger for de forskellige agenter i økonomien i netto-størrelser. I denne note vil det blive forklaret, hvordan netto-effekterne fremkommer ud fra de forskellige brutto-størrelser.

Forbrugernes efterspørgsel efter rejser udgør en aftagende funktion af prisen, de generaliserede rejseomkostninger (GRO). Forsimplende antages den lineær.

*Figur B6.1 Efterspørgsel efter rejser*





I situationen før projektet er de generaliserede rejseomkostninger  $GRO^0$ , hvilket resulterer i trafikmængden  $X^0$ . Som angivet i manualen udgør arealet A forbrugeroverskuddet ved disse rejser. For den marginale rejse er værdien af rejsen for forbrugeren netop lig omkostningen, mens værdien er større end omkostningen for de øvrige rejser. Arealet  $A+B+C$  udgør nemlig forbrugernes nytte af rejserne, mens arealet  $B+C$  samtidig er lig forbrugernes omkostninger ved rejserne.

Ved gennemførelsen af infrastrukturprojektet bliver rejsetiden forkortet, hvilket reducerer omkostningerne fra  $GRO^0$  til  $GRO^1$ . Rejsemængden øges dermed til  $X^1$ . Der bliver altså foretaget en mængde nye rejser. Gevinsten ved dette infrastrukturprojekt er lig arealerne  $B+D$ . For de eksisterende rejsende er nytten som før lig  $A+B+C$ . Omkostningerne er derimod reduceret svarende til arealet B. For de nye rejsende er nytten af rejserne nu  $D+E$ , mens de har omkostninger svarende til E.

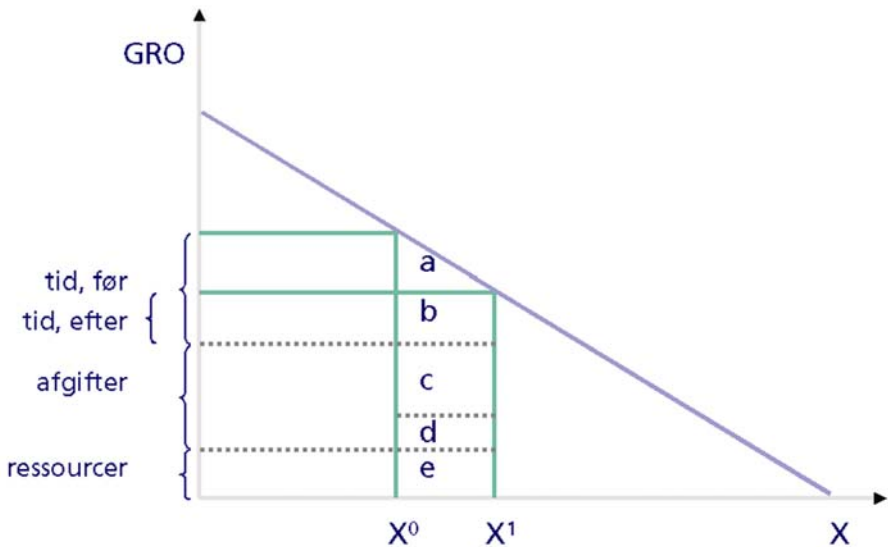
Netto-effekterne af infrastrukturprojektet for brugerne bliver altså:

$$\begin{array}{r}
 D+E \text{ nyttegevinst for nye rejser} \\
 B \text{ tidsgevinster for eksisterende rejser} \\
 - E \text{ omkostninger for nye rejser} \\
 \hline
 B+D \text{ nettogevinst i alt} \\
 \hline
 \end{array}$$

Ved opgørelsen af de samlede effekter i netto-størrelser, er det vigtigt at være opmærksom på, hvor de forskellige elementer af udgifter og omkostninger falder, for at sikre, at der hverken "forsvinder penge" eller regnes dobbelt i analysen. Det kan derfor være nyttigt at opdele  $GRO$  i de forskellige elementer.

Lidt forsimplet kan  $GRO$  siges at bestå af tre elementer: forbrugers anvendelse af tid, omkostningerne til rejsen i form af ressourceforbrug og omkostninger i form af afgifter.

Figur 6.2 Efterspørgsel efter rejser



Infrastrukturprojektet medfører en kortere rejsetid, og forbruget af tid pr. rejse reduceres derfor. De øvrige elementer af GRO er uændrede. Når man skal finde effekterne på afgifterne af projektet er det nok at betragte de ekstra genererede rejser. For de eksisterende rejser, bliver der nemlig brugt den samme mængde ressourcer og betalt de samme afgifter.

For de nye rejser gælder som før, at bruttonytten for forbrugerne er lig arealet  $a+b+c+d+e$ , mens nettogevinsten for forbrugeren er lig arealet  $a$ . Omkostningerne for forbrugerne af disse rejser består af ressourcer, afgifter og tid. Arealet  $b$  udgør omkostningerne i form af tid. Arealet  $c$  udgør omkostningerne i form af ressourceforbrug. Arealet  $c+d$  udgør omkostningerne i form af afgifter. Her opdeles afgifterne i nye afgifter, som forbrugerne betaler som følge af projektet, og afgifter, som de ville have betalt alligevel i deres alternative anvendelse af pengene. Hvis forbruget af benzin som følge af projektet øges med 1 l., hvordan vil det så netto påvirke statskassen? Hvis forbrugerprisen på benzinen er 8 kr. og råvareprisen er 3 kr., så udgør afgifter altså 5 kr., men nettoeffekten på afgiftsprovenuet er kun 3,83 kr. I alternativ anvendelse ville de 8 kr. nemlig indeholde nettoafgiftsfaktoren og skal altså

korrigeres herfor. Herfra skal så trækkes den rene ressourceomkostning, dvs. råvareprisen, for at nå frem til nettoeffekten. Nettoændringen af afgiftsprovenuet bliver derfor  $8 \text{ kr.}/(1,171) - 3 \text{ kr.} = 3,83 \text{ kr.}$

Eftersom, der i opgørelsen af nettogevinsten ved projektet er taget højde for, at forbrugerne betaler disse afgifter, må man også se på, hvilken netto-effekt disse afgifter har for de offentlige kasser. Hvis rejserne ikke var foretaget, ville der være købt øvrigt forbrug for de samme ressourcer, hvilket gennemsnitligt ville være belagt med nettoafgiftsfaktoren og dermed have givet afgifter svarende til arealet d. Nettoændringen i indbetaling af afgifter er dermed lig arealet c.

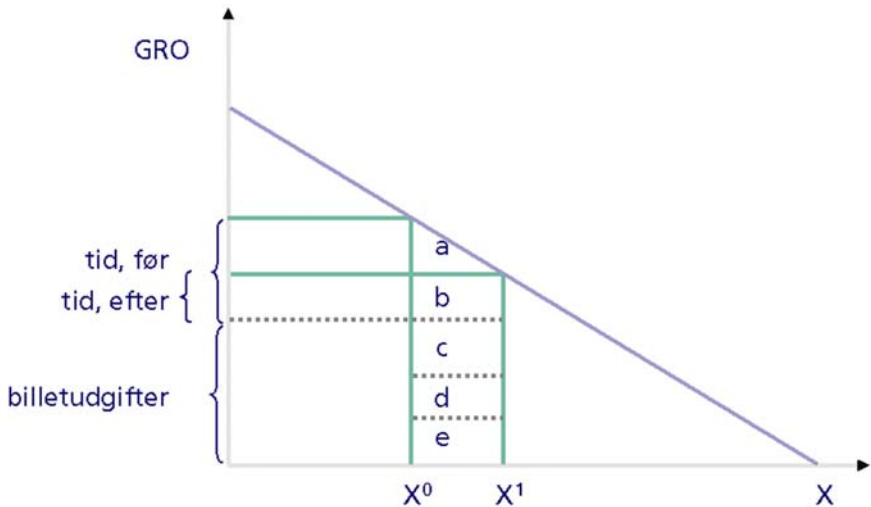
Disse netto-ændringer i afgiftsprovenuet har en netto-effekt på de offentlige kasser, og skal derfor regnes med som sådan i cost-benefit analysen. Derudover kommer forvriddningseffekten som også skal indregnes.

Ved indregning af netto-effekten af afgiftsændringen for de offentlige kasser sikres, at pengene ikke går tabt i regnestykket. Ved opgørelsen af forbrugernes netto-gevinster er afgiftsindbetalingerne jo regnet med som en udgift. Afgiftsændringer i sig selv har således ikke nogen velfærdskonsekvenser, udover forvriddningstab.

Tilsvarende opgørelser kan laves, hvis projektet drejer sig om ændringer i afgiftssatser såvel som for billetindtægterne, hvis projektet drejer sig om ændringer, der vedrører banestrækninger.

I det følgende betragtes et eksempel, hvor et infrastrukturprojekt vil reducere den forventede rejsetid for togpassagererne. For en togpassager gælder, at han kun observerer to typer af omkostninger; tidsforbruget og billetprisen.

Figur B6.3 Efterspørgsel efter togrejser



Billetudgifterne udgør i dette tilfælde hele arealet  $c+d+e$  mens tidsforbruget som før udgør  $b$  og nettogevinsten af infrastrukturprojektet for den togrejsende udgør  $a$ .

I forhold til eksemplet med bilisterne, er der med togoperatøren nu en ekstra aktør. Nettoeffekten for samtlige involverede er dog uændret. Hvis operatøren er offentligt ejet kan den i princippet opfattes som en del af staten, men det kan være hensigtsmæssigt at skrive fordelingen mellem aktørerne op.

Operatøren modtager billetindtægterne  $c+d+e$  og afholder ressourceudgifterne  $e$ . Dvs. at operatørens overskud bliver  $c+d$ . Bemærk, at  $c+d$  af operatøren opfattes som én størrelse, og at den udelukkende opskrives som en sum her af hensyn til det følgende regnestykke. Desuden skal det bemærkes, at  $c+d$  sagtens kan være negativ, dvs. at de reelle omkostninger overstiger indtægterne fra det øgede billetsalg.

Eftersom der ikke betales afgifter til staten af togrejserne, påvirkes staten i dette tilfælde udelukkende gennem effekten på det afgiftsprovenu fra køb af øvrige varer, som staten går glip af. Dette afgiftstab

er lig den del af billetindtægterne som ved køb af øvrige varer ville være blevet beskattet med nettoafgiftsfaktoren, dvs. arealet  $d$ .

## B 6.1. Eksempel

Hvis billetindtægterne øges med 117.100 kr., hvordan vil det så netto påvirke statskassen? I alternativ anvendelse hos forbrugerne, ville de 117.100 kr. jo indeholde nettoafgiftsfaktoren, dvs. 17.100 kr., som staten under alle omstændigheder får i provenu. Dermed bliver nettoeffekten af de ændrede billetindtægter  $117.100 \text{ kr.}/(1+0,171) = 100.000 \text{ kr.}$

Ændringerne i billetindtægterne for operatørerne skal altså divideres med 1 plus nettoafgiftsfaktoren, når deres betydning for forvriddings- tabet skal beregnes.

Dermed bliver nettoeffekten for alle aktører af de nye rejser, som infrastrukturprojektet genererer på baneområdet lig: nettogevinsten  $a$  for forbrugerne, nettogevinsten  $c+d$  for operatøren og afgiftstab  $d$  for staten, hvilket samlet giver en nettoeffekt på  $a+c$ .

Af dette eksempel ses, at billetindtægterne medtages som en effekt for operatøren på samme måde som afgifterne medtages som en effekt for staten i tilfældet med vejinfrastrukturprojektet. Nettoeffekten for samtlige aktører, fremkommer således på samme måde på baneområdet som på vejområdet.

# Bilag 7. Standardskema til præsentation af de samfundsøkonomiske overvejelser

Nedenstående skema tænkes at udgøre en helt overordnede introduktion til analyseresultaterne af et givet projekialternativ – en ”forside” – der ledsages af den grundigere gennemgang af resultater, usikkerhedsanalyse og beskrivelse af ikke-værdisatte effekter følgende skabelonen for præsentation i modul 6.

<b>Projekt:</b> <Projektets navn>											
<b>Formål:</b> <Det angives hvilken problemstilling projektet sigter mod at løse>											
<b>Projektbeskrivelse:</b>  <En kort beskrivelse af løsningsforslaget med alternativer – gerne ledsaget af en grafisk illustration, hvor det er muligt>											
<b>Basis:</b>  <Forudsætninger i basisscenariet – herunder eks. besluttede tiltag, der medtages, prognosegrundlag, mv. – jf. afsnit 2.2.2.>	<b>Fremskrivninger:</b>  <Centrale forudsætninger om fremskrivning af nøgleparametre; særlige forudsætninger medtaget i det konkrete tilfælde>										
<b>Resultatskema:</b>  <Hovedposterne i den samfundsøkonomiske analyse oplistede i nedenstående skema – den mere detaljerede version (afsnit 6.1.) med kommentarer kan vedlægges i den grundigere gennemgang af analysen. Flere alternativer kan tilføjes i skemaet, såfremt det er relevant>											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hovedpost</th> <th>mio. kr., xx-priser, alternativ I</th> <th>mio. kr., xx-priser, alternativ II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlægsomk., drift og vedligehold</li> <li>• Brugergevinster, netto</li> <li>• Eksterne effekter</li> <li>• Driftsomkostninger, netto</li> <li>• Afgifter</li> </ul> </td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Benefit-costrate Intern rente, pct. Nettonutidsværdi</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Hovedpost	mio. kr., xx-priser, alternativ I	mio. kr., xx-priser, alternativ II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlægsomk., drift og vedligehold</li> <li>• Brugergevinster, netto</li> <li>• Eksterne effekter</li> <li>• Driftsomkostninger, netto</li> <li>• Afgifter</li> </ul>			Benefit-costrate Intern rente, pct. Nettonutidsværdi		
Hovedpost	mio. kr., xx-priser, alternativ I	mio. kr., xx-priser, alternativ II									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlægsomk., drift og vedligehold</li> <li>• Brugergevinster, netto</li> <li>• Eksterne effekter</li> <li>• Driftsomkostninger, netto</li> <li>• Afgifter</li> </ul>											
Benefit-costrate Intern rente, pct. Nettonutidsværdi											
<b>Konsekvenser, der ikke inkluderes i den samfundsøkonomiske analyse:</b>  <Kort beskrivelse af de væsentligste ikke-værdisatte konsekvenser>											
<b>Usikkerhedsanalyse:</b>  <Kort beskrivelse af hvor robust analysen er – med henvisning til hvilke faktorer, der er mest afgørende >											