

Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet

Anvendt metode og praksis i Transportministeriet

Marts 2015



Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet

Udgivet af: Transportministeriet
Frederiksholms Kanal 27
1220 København K

Udarbejdet af: Transportministeriet
ISBN netudgave: 978-87-93292-05-5

Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet

Forord

Den samfundsøkonomiske manual for transportområdet udgives af Transportministeriet. Den er blevet til i et tæt samarbejde med ministeriets projektgruppe for samfundsøkonomisk analyse med deltagelse af departementet (formandskab), Vejdirektoratet, Trafikstyrelsen, Banedanmark, Metroselskabet og DTU Transport.

Denne version af manualen baserer sig på den hidtidige manual fra 2003 samt den videreudvikling af den samfundsøkonomiske metode, der efterfølgende er foregået fra 2003 og frem til efteråret 2014.

Formålet med den samfundsøkonomiske analyse og denne manual er at skabe et ensartet grundlag for en systematisk vurdering af samfundets fordele og ulemper ved tiltag på transportområdet.

Der udgives foruden denne manual en række tekniske arbejdsrapporter, som nærmere beskriver den bagvedliggende samfundsøkonomiske metode. Arbejdsrapporterne har fokus på særlige problemstillinger og er rettet mod personer, der beskæftiger sig med samfundsøkonomiske analyser i hverdagen.

For en mere dybdegående teknisk gennemgang af de samfundsøkonomiske beregninger henvises desuden til TERESA-vejledningen og de transportøkonomiske enhedspriser. Dette materiale kan findes på DTU Transports hjemmeside.

Kommentarer, spørgsmål mv. til manualen modtages gerne ved henvendelse til Transportministeriet (trm@trm.dk).

Transportministeriet, marts 2015.

Indhold

Forord	4
1. Indledning	9
1.1. Formål og anvendelse	9
1.1.2. Manualens opbygning	10
1.1.3. Arbejdet med samfundsøkonomi	11
1.2. Fælles forudsætninger i staten	12
2. Den samfundsøkonomiske analyse	13
2.1. Centrale dele i analysen	13
2.1.1. De fem trin i analysen	13
2.1.2. Beregningsperiode og levetid	16
2.1.3. Markedsprismetoden	17
2.1.4. Nutidsværdi og tilbagediskontering	18
2.1.5. Effekter og effektvurdering i analysen	20
2.2. Den samfundsøkonomiske tankegang	21
2.2.1. Betalingsvillighed	22
2.2.2. Perfekt marked og fuldkommen konkurrence	22
2.2.3. Betydningen af finansieringsformer	24
2.3. Centrale værktøjer	25
2.3.1. Transportøkonomiske Enhedspriser (TE)	25
2.3.2. Regnearksmodellen TERESA	26
2.3.3. Trafikprognoser (Trafikmodeller)	27
2.4. Afgrænsning	29
3. Brugergevinster	33
3.1. Måling af brugergevinster	33
3.1.1. Generaliserede rejseomkostninger (GRO)	33
3.1.2. Forbrugers overskud	34
3.1.3. Beregning af ændringer i brugergevinster	35
3.2. Direkte omkostninger	38
3.2.1. Vejmrådet	39
3.2.2. Kollektiv trafik	41
3.3. Tidsomkostninger	42
3.3.2. Individuel trafik	43
3.3.3. Kollektiv trafik	46
3.4. Øvrige omkostninger	51

3.4.1.	Intern sundhedsgevinst ved cykling	52
4.	Omkostninger ved anlæg	53
4.1.	Anlægsomkostninger	53
4.1.1.	Kvantificering af anlægsomkostninger	53
4.1.2.	Værdisætning i forskellige analysefaser af projektet	54
4.1.3.	Tilskud fra EU	55
4.2.	Restværdi	56
4.3.	Gener i anlægsfasen	57
4.3.1.	Medregnede effekter	57
4.3.2.	Værdisætning af gener i anlægsfasen	58
5.	Driftsøkonomi	61
5.1.	Infrastrukturforvalteren	61
5.1.1.	Vejområdet	61
5.1.2.	Baneområdet	63
5.2.	Operatøren	65
5.2.1.	Billetindtægter	66
5.2.2.	Togdriftsomkostninger	66
5.2.3.	Busdriftsomkostninger	68
6.	Eksterne effekter	71
6.1.	Luftforurening og klimapåvirkning	72
6.1.1.	Værdisætning af luftforurening	73
6.1.2.	Værdisætning af klimapåvirkning	74
6.2.	Støj	76
6.3.	Uheld	78
6.3.1.	Værdien af et statistisk liv	78
6.3.2.	Værdisætning af uheld	79
7.	Effekter for statens nettoudgifter	81
7.1.	Afgiftskonsekvenser	81
7.1.1.	Direkte afgiftskonsekvenser	82
7.1.2.	Tilbageløb ved ændring i disponibel indkomst	84
7.2.	Øvrige effekter for statens nettoudgifter	87
7.2.1.	Eksterne effekter	87
7.2.2.	Ekstern sundhedsgevinst ved cykling	88
7.3.	Nettoafgiftsfaktoren (NAF)	89

8.	Arbejdsudbudseffekt	91
8.1.	Teorien bag effekten på arbejdsudbuddet	91
8.1.1.	Substitutions- og indkomsteffekten.....	91
8.1.2.	Skatteforvridningsfaktoren	92
8.2.	Værdisætning af arbejdsudbudseffekter	93
8.2.1.	Arbejdsudbudsforvridning	93
8.2.2.	Arbejdsudbudsgevinst	94
9.	Diskonteringsrenten	97
9.1.	Trinvis faldende diskonteringsrente	97
9.1.1.	Baggrunden for en faldende diskonteringsrente.....	98
9.1.2.	Betydningen af diskonteringsrenten.....	98
10.	Evalueringskriterier	101
10.1.	Nettonutidsværdi og intern rente.....	102
10.1.1.	Nettonutidsværdi (NNV).....	102
10.1.2.	Intern rente	104
10.2.	Statskasseeffekt og nettogevinst per offentlig omkostningskrone	107
10.2.1.	Statskasseeffekt.....	107
10.2.2.	Nettogevinst per offentlig omkostningskrone	108
10.3.	Skyggepris.....	109
10.4.	Håndtering af usikkerhed	112
11.	Litteraturliste.....	115
12.	Bilag	116
12.1.	Forudsætningskema	116
12.2.	Faktasiden	117

Eksempler

<i>Eksempel 2.1</i> <i>Formål, basisscenarie og alternativer (1)</i>	14
<i>Eksempel 2.2</i> <i>Formål, basisscenarie og alternativer (2)</i>	14
<i>Eksempel 2.3</i> <i>Beregningsperiode</i>	16
<i>Eksempel 2.4</i> <i>Markedsprismetoden</i>	18
<i>Eksempel 2.5</i> <i>Tilbagediskontering</i>	19
<i>Eksempel 3.1</i> <i>Kørselsomkostninger på vejområdet</i>	40
<i>Eksempel 3.2</i> <i>Kørselsomkostninger i kollektiv trafik</i>	42
<i>Eksempel 3.3</i> <i>Tidsgevinster ved individuel trafik</i>	45
<i>Eksempel 3.4</i> <i>Rejsetidsgevinster ved kollektiv trafik</i>	50
<i>Eksempel 4.1</i> <i>Anlægsomkostninger i forskellige faser</i>	55
<i>Eksempel 4.2</i> <i>Restværdi</i>	56
<i>Eksempel 4.3</i> <i>Gener i anlægsfasen</i>	59
<i>Eksempel 5.1</i> <i>Driftsøkonomi for infrastrukturforvalteren (1)</i>	62
<i>Eksempel 5.2</i> <i>Driftsøkonomi for infrastrukturforvalteren (2)</i>	64
<i>Eksempel 5.3</i> <i>Driftsøkonomi for operatøren</i>	68
<i>Eksempel 6.1</i> <i>Luftforurening</i>	74
<i>Eksempel 6.2</i> <i>Klimapåvirkning</i>	76
<i>Eksempel 6.3</i> <i>Støj</i>	77
<i>Eksempel 6.4</i> <i>Uheld</i>	80
<i>Eksempel 7.1</i> <i>Direkte afgiftskonsekvenser</i>	83
<i>Eksempel 7.2</i> <i>Tilbageløb</i>	86
<i>Eksempel 8.1</i> <i>Arbejdsudbudsforvridning</i>	94
<i>Eksempel 8.2</i> <i>Arbejdsudbudsgevinst</i>	96
<i>Eksempel 10.1</i> <i>Nettonutidsværdi</i>	103
<i>Eksempel 10.2</i> <i>Intern rente</i>	106
<i>Eksempel 10.3</i> <i>Statskaseffekt</i>	108
<i>Eksempel 10.4</i> <i>Nettogevinst per offentlig omkostningskrone</i>	109
<i>Eksempel 10.5</i> <i>Skyggepris</i>	111
<i>Eksempel 10.6</i> <i>Følsomhedsanalyse</i>	113

1. Indledning

Begrebet *samfundsøkonomisk analyse* dækker over en systematisk vurdering af et tiltags fordele og ulemper for samfundet. Målestokken er en opgørelse af velfærdsændringer i kroner og øre.

Velfærdsændringerne vurderes ud fra de konsekvenser et tiltag har, og som i sidste ende påvirker den enkelte borger – både i hans eller hendes rolle som bruger af transportsystemet, som skatteyder, som generet af støj og luftforurening eller som ramt af uheld i trafikken mv. Det gør analysen velegnet til at belyse, hvorledes der kan prioriteres mellem forskellige tiltag og løsningsforslag, således at samfundets ressourcer anvendes bedst muligt.

Analysen anvendes på en række forskellige tiltag på transportområdet. Det kan dreje sig om tiltag på vejområdet rettet mod biltrafikken, tiltag inden for kollektiv trafik på både vej- og baneområdet, tiltag rettet mod cyklister, afgiftsændringer eller andre tiltag, der eksempelvis sigter på at nedbringe transportens miljø- og klimapåvirkning.

1.1. Formål og anvendelse

Den samfundsøkonomiske analyse skal betragtes som et beslutningsstøtteværktøj, der udgør en central, men ikke tilstrækkelig, del af beslutningsgrundlaget.

Det er formålet med den samfundsøkonomiske analyse at give en systematisk vurdering af samfundets fordele og ulemper ved tiltag og løsningsforslag.

Denne systematiske vurdering kan danne grundlag for en hensigtsmæssig prioritering af samfundets ressourcer. Eftersom disse ressourcer ikke er ubegrænsede, er det vigtigt med et værktøj, der kan danne grundlag for en prioritering på tværs af tiltag, så ressourcerne udnyttes bedst muligt.

Cost-benefit analyse

Den samfundsøkonomiske analyse på transportområdet består typisk af en cost-benefit analyse¹. Den har i princippet til formål at belyse samtlige fordele og

¹ Alternativt kan der foretages en cost-effectiveness analyse. Denne beskrives nærmere i afsnit 10.3.

ulemper ved et tiltag i form af gevinster og omkostninger målt i kroner og øre. På den baggrund kan et tiltags værdi for samfundet beregnes og sammenlignes med andre tiltag.

Der er i praksis en række effekter, der ikke kan vurderes på en fagligt så tilfredsstillende måde, at de kan medtages i analysen. Analysen kan derfor ikke stå alene, men skal understøttes af mere kvalitative beskrivelser af de effekter, der ikke kvantitativt indgår, men som er en del af det samlede beslutningsgrundlag.

Dertil kommer, at analysen eksempelvis ikke skelner til fordeling på tværs af befolkningsgrupper eller geografi. Der kan derfor være væsentlige supplerende hensyn, der indgår i en politisk beslutningsproces, der gør, at det ikke nødvendigvis blot er de projekter med de bedste samfundsøkonomiske resultater, der i sidste ende prioriteres.

Den politiske og administrative proces

I den politiske beslutningsproces udgør den samfundsøkonomiske analyse en central del af det samlede beslutningsgrundlag. Analysen siger dels noget om, hvorvidt et givet tiltag ud fra et økonomisk kriterium sikrer en fornuftig anvendelse af samfundets ressourcer. Dels kan analysen sige noget om, hvordan gevinster og omkostninger fordeler sig på brugere, statskassen, miljøet og klimaet. Det er ligeledes et vigtigt bidrag til de politiske overvejelser.

I den administrative beslutningsproces hjælper analysen til at foretage en indsnævring af mulige løsningsforslag på en given problemstilling. Den samfundsøkonomiske tankegang fungerer samtidig som et styringsværktøj i den daglige administration af tværgående programmer og puljer.

1.1.2. Manualens opbygning

Manualen for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet er tiltænkt de personer, der har et behov for at forstå indholdet og resultaterne i den samfundsøkonomiske analyse. Manualen går derfor hverken i dybden med den økonomiske teori bag analysen eller de regnetekniske detaljer. I stedet henvises til en række tekniske arbejdsrapporter fra DTU Transport.

Manualen er opdelt i tre dele som illustreret i figur 1.1.

Figur 1.1 | Manualens opbygning

Del 1 - Indledning

Kapitel 1-2: En overordnet beskrivelse af formål, indhold og den grundlæggende samfundsøkonomiske metode, herunder en beskrivelse af en række centrale udtryk.

Del 2 - Effekter

Kapitel 3-8: Disse kapitler beskriver de effekter, der indgår på omkostnings- og gevinstsiden i den samfundsøkonomiske analyse.

Del 3 - Diskonteringsrenten og evalueringskriterier

Kapitel 9-10: En beskrivelse af diskonteringsrenten og de faste evalueringskriterier, som anvendes til vurdering af det samfundsøkonomiske resultat.

Foruden kapitel 1-10 indeholder manualen et forudsætningsskema og et faktaark til brug for afrapportering af den samfundsøkonomiske analyse. Dette medvirker til at skabe mere gennemsigtighed omkring de anvendte forudsætning og gør præsentationen af resultaterne ensartet.

To gennemgående eksempler

Til at øge forståelsen af metoden indeholder manualen to eksempler på anvendelsen af en samfundsøkonomisk analyse. Det drejer sig om henholdsvis et vej- og et jernbaneprojekt.

For hvert kapitel vil et eller begge projekter illustrere den specifikke del af analysen. Begge eksempler er beregnet på *TERESA* (version 3.03) med de *transportøkonomiske enhedspriser* (version 1.5). Resultaterne afrapporteres i 2015-priser.

1.1.3. Arbejdet med samfundsøkonomi

Arbejdet med den samfundsøkonomiske metode på transportområdet foregår i et tæt samarbejde mellem Transportministeriets departement, Vejdirektoratet, Trafikstyrelsen, Banedanmark, Metroselskabet og DTU Transport. Dertil kommer det tværministerielle samarbejde samt inddragelsen af konsulenter og andre aktører på transportområdet i forbindelse med konkrete projekter, som skal forbedre den samfundsøkonomiske metode.

Det er i forbindelse med beskrivelsen af det samfundsøkonomiske arbejde vigtigt at understrege, at den nuværende analyse vurderes at medregne hovedparten af de direkte og kendte samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger. De manglende effekter, som kan komme fra eksempelvis bredere økonomiske effekter, vurderes på nuværende tidspunkt ikke at være forskningsmæssigt velunderbygget i tilstrækkelig grad til at blive medregnet i analysen. Der indgår dog som følge af den seneste udvikling af metoden en arbejdsudbudsgevinst (afsnit 8.2.2).

1.2. Fælles forudsætninger i staten

En række af forudsætningerne i den samfundsøkonomiske analyse gælder på tværs af statens politikområder. Disse fastsættes af Finansministeriet i samarbejde med de øvrige ministerier, som anvender samfundsøkonomiske analyser. De fælles forudsætninger tæller:

- Forventninger til den økonomiske udvikling (BNP og inflation)
- Diskonteringsrenten
- Nettoafgiftsfaktoren (NAF)
- Skatteforvridningsfaktoren
- Værdisætningen af luftforurening, klimaeffekter og menneskeliv

De fælles forudsætninger sikrer en vis konsistens i analyserne på tværs af politikområder. Man skal dog være varsom med en ren samfundsøkonomisk prioritering på tværs af politikområder. Det skyldes, at grundlaget for at udarbejde analyserne, detaljeringsniveauet og den konkrete udmøntning af den grundlæggende metode kan være forskellige, trods en stræben efter sammenlignelighed.

Ud over de fælles forudsætninger i staten anvendes der på transportområdet en række nøgletal og fælles forudsætninger. Disse fremgår af de *transportøkonomiske enhedspriser* og omfatter blandt andet værdier for rejsetid, kørselsomkostninger og infrastruktur- og operatøromkostninger. Enhedspriserne opdateres løbende, når det vurderes relevant.

2. Den samfundsøkonomiske analyse

For at forstå den samfundsøkonomiske analyse er det nødvendigt at kende en række centrale begreber og værktøjer. Kapitel 2 indeholder en overordnet introduktion til analysen, mens de efterfølgende kapitler nærmere beskriver de enkelte effekter.

2.1. Centrale dele i analysen

Den samfundsøkonomiske analyse består af en række trin, metoder og effekter, der muliggør, at resultatet bliver sammenligneligt på tværs af tiltag og transportformer.

2.1.1. De fem trin i analysen

Den samfundsøkonomiske analyseproces kan med fordel illustreres i fem trin, som vist i nedenstående figur 2.1.

Figur 2.1 | De fem samfundsøkonomiske trin



Trin 1: Definition af formål og opstilling af basisscenarie

I trin 1 defineres først formålet med tiltaget, hvorefter basisscenariet bliver opstillet. Basisscenariet er en fremskrivning af forventningerne til den trafikale, teknologiske og økonomiske udvikling, hvor alene den eksisterende infrastruktur samt de besluttede og finansierede tiltag indgår. Basisscenariet er nødvendigt, da man for at kunne vurdere effekterne af et tiltag, skal forholde sig til den udvikling, der ville have fundet sted, såfremt tiltaget ikke var blevet iværksat.

Trin 2: Opstilling af alternativer

I trin 2 opstilles de alternativer (også kaldet projektscenarier), der kan opfylde formålet med tiltaget. Alternativerne kan være knyttet til forskellige måder at indfri formålet på. Der tages typisk udgangspunkt i en række alternativer, hvorefter der udvælges en delmængde til endelig samfundsøkonomisk analyse.

Eksempel 2.1 | Formål, basisscenarie og alternativer (1)

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Tabellen viser et eksempel på trin 1 og 2 for et tiltag, hvis formål er at reducere rejsetiden og forbedre trafiksikkerheden på en vejstrækning. I basisscenariet foretages der ikke noget, hvilket betyder, at der fortsat vil være en landevej på strækningen.

Det første alternativ, der skal opfylde formålet er opgradering til en 4-sporet motorvej, mens det andet alternativ er opgradering til en motortrafikvej. Udgangspunktet i resten af manualen vil være alternativ nr. 1.

Formål	Reduceret rejsetid og forbedret trafiksikkerhed på strækningen.
Basisscenariet	Ingen ændring, dvs. fortsat landevej på strækningen.
Alternativ nr.1	Anlæg af en ny 4-sporet motorvej.
Alternativ nr.2	Anlæg af en ny motortrafikvej.

Eksempel 2.2 | Formål, basisscenarie og alternativer (2)

Etableringen af en ny jernbanestrækning

Formålet med tiltaget er at reducere rejsetiden og afhjælpe en begyndende trængsel på vejnettet gennem overflytning af trafikanter fra bil til kollektiv trafik. I basisscenariet foretages der ikke noget, hvilket betyder, at der fortsat vil være busdrift på den betragtede strækning.

Det første alternativ er anlæg af en ny jernbane på strækningen, mens det andet alternativ er en forbedret busdrift med flere afgang og hurtigbusser mellem de større stoppesteder. Udgangspunktet i resten af manualen vil være alternativ nr. 1.

Formål	Reduceret rejsetid og afhjælpning af trængsel på vejnettet.
Basisscenariet	Ingen ændring, dvs. eksisterende kollektiv trafik.
Alternativ nr.1	Anlæg af en ny jernbanestrækning inklusiv stationer.
Alternativ nr.2	Forbedret busdrift med flere afgang og hurtigbusser.

Trin 3: Kvantificering og værdisætning

I trin 3 kvantificeres effekterne i form af samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger ved de opstillede løsningsalternativer. Effekterne opgøres som ændringer i forhold til basisscenariet.

Centralt i opgørelsen af effekterne på transportområdet står trafikprognosen, som beregnes med trafikmodeller som eksempelvis *Landstrafikmodellen* (afsnit 2.3.3). Trafikprognosen viser for hvert alternativ trafikens omfang og sammensætning samt ændringerne heri i forhold til basisscenariet. Man opgør således bl.a. ændringerne i person- og køretøjstimer samt person- og køretøjskilometer for de forskellige transportformer. Mange af analysens effekter er direkte koblet til disse trafikale konsekvenser.

Trafikprognosen tager typisk udgangspunkt i en opgørelse af de trafikale effekter i åbningsåret samt evt. et antal år efter ibrugtagningen². På den baggrund beregnes den årlige vækst i effekterne af tiltaget i den første del af perioden. Herefter forudsættes en fast årlig vækst i effekterne i resten af beregningsperioden³.

Effekterne værdisættes med udgangspunkt i de officielle forudsætninger og enhedspriser fra de *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1). Med opgørelsen af mængder og priser kan den samfundsøkonomiske værdi af effekterne i alternativerne, i forhold til basisscenariet, indgå i analysen.

Trin 4: Sammenvejning af gevinster og omkostninger

I trin 4 sammenvejes tiltagets samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger ved at betragte summen af de tilbagediskonterede effekter (afsnit 2.1.4). Dette kaldes tiltagets nettonutidsværdi.

Såfremt nettonutidsværdien er positiv, kan et tiltag med udgangspunkt i de medregnede effekter anses som fordelagtigt for samfundet at gennemføre. I præsentationen af resultatet foretages der samtidig en test af robustheden gennem en række følsomhedsberegninger.

Trin 5: Vurdering af alternativer

I trin 5 vurderes projekialternativerne. Hvis analysen kun har omfattet et enkelt

² Det kan være relevant at tage hensyn til en indsvingsperiode for de trafikale konsekvenser af et tiltag. Det skyldes, at de fulde effekter af et tiltag ikke nødvendigvis slår igennem på tidspunktet for ibrugtagning, idet trafikanter kan have en vis tilvænningsperiode, før de udnytter nye muligheder fuldt ud eller ændrer adfærd.

³ Den fastsatte årlige vækst i effekterne frem til levetidens udløb beror på en konkret projektspecifik vurdering. En fastsat vækst på 0 pct. vil i flere tilfælde være et retvisende konservativt skøn.

alternativ, vurderes det, om dette tiltag giver en samfundsøkonomisk forbedring i forhold til basisscenariet. Hvis flere forskellige alternativer har været undersøgt, kan analysen give en indikation af, hvilket alternativ der ud fra en samfundsøkonomisk betragtning, synes mest rentabelt.

Det er samtidig muligt at bruge den samfundsøkonomiske analyse til at sammenligne forskellige former af tiltag på transportområdet med hinanden. Det kan eksempelvis være om det samfundsøkonomisk er billigst at nå en bestemt CO₂-reduktion ved en "Kør Grønt" kampagne, ved at indføre nye krav eller noget helt tredje.

2.1.2. Beregningsperiode og levetid

Beregningsperioden består i den samfundsøkonomiske analyse af fire særskilte perioder: Perioden der går fra analysen foretages til anlægsperioden påbegyndes, selve anlægsperioden og den efterfølgende driftsperiode samt året efter driftsperioden, hvorfra restværdien af projektet bliver tilbagediskonteret. Således dækker beregningsperioden fra analysetidspunktet til året efter levetidens udløb.

Eksempel 2.3 | Beregningsperiode

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Med opgraderingen til en 4-sporet motorvej foretages der en samfundsøkonomiske analyse i 2015, hvorfor dette år kan betragtes som år nul. Med beslutningen om at gennemføre projektet begynder der en planlægningsperiode, som fortsætter frem til selve påbegyndelsen af anlægsperioden i 2016 (år 1). Anlægsperioden tager fem år og afsluttes dermed i 2020 (år 5).

Åbningsåret for motorvejen bliver 2021 (år 6), hvorefter levetiden antages at være 50 år, svarende til at driftsperiodens sidste år bliver 2070 (år 55). Året efter driftsperiodens ophør indgår restværdien af opgraderingen i analysen. Således indeholder den samlede samfundsøkonomiske beregningsperiode, med start i 2015 og afslutning i 2071, i alt 57 år inklusiv år nul.

	Analyse- og planlægningsperiode	Anlægsperiode	Driftsperiode	Restværdi
År	0	1 - 5	6 - 55	56
Årstal	2015	2016 - 2020	2021 - 2070	2071

Eksemplet er udtryk for et forenklet billede af beslutningsprocessen. Således kan analyse- og planlægningsperioden være længere og der kan i praksis forekomme tidsforskydninger frem til anlægsperioden.

For større infrastrukturprojekter anvendes typisk en levetid på 50 år, selvom infrastrukturen ikke ”forfalder” i den forstand, men løbende opgraderes og vedligeholdes. For mere driftsrelaterede projekter vil driftsperioden, og dermed beregningsperioden, typisk være kortere. Et eksempel på sidstnævnte kan være investeringer i nye tog, hvor det ikke er relevant at have en beregningsperiode, der ligger udover den reelle levetid for det nye materiel.

2.1.3. Markedsprismetoden

Den samfundsøkonomiske analyse tager udgangspunkt i markedsprismetoden. Det betyder, at analysen tager afsæt i borgernes præferencer og betalingsvillighed.

I praksis betyder markedsprismetoden, at alle værdisatte gevinster og omkostninger skal opgøres inklusiv skatter og afgifter. Det skyldes, at borgerne betaler skatter og afgifter af deres privatforbrug, hvorfor dette indgår i deres betalingsvillighed. Borgerne forholder sig med andre ord til de priser, som de er vant til i f.eks. supermarkedet og vurderer derfor værdien af offentlige tiltag i forhold til sådanne markedspriser.

Ovenstående adskiller sig fra den offentlige sektor, som betaler skatter og afgifter til sig selv. Det offentliges omkostninger ved anlæg og drift er derfor opgjort i faktorpriser, dvs. uden skatter og afgifter, hvilket kan betragtes som ressourceomkostningerne ved et tiltag. For virksomhederne gælder det ligeledes, at de opgør deres udgifter og indtægter i faktorpriser.

For at kunne sammenligne gevinster og omkostninger hos det offentlige og virksomhederne med dem hos borgerne, må de derfor omregnes til markedsprisniveau i analysen. Dette sker ved hjælp af nettoafgiftsfaktoren (afsnit 7.3), der er et skøn over den gennemsnitlige afgiftsbelastning for privatforbruget.

Eksempel 2.4 | Markedsprismetoden

Opgradering til en 4-sporet motorvej

De samlede anlægsomkostninger for motorvejen antages at være 1,0 mia. kr. i faktorpriser og fordeler sig ligeligt over en femårig anlægsperiode fra 2016 til og med 2020. De årlige anlægsomkostninger er således 200 mio. kr. frem til og med 2020.

Anlægsomkostningerne er angivet i faktorpriser og derfor ikke sammenlignelige med de gevinster, der er opgjort inklusiv indirekte skatter og afgifter. Derfor opjusteres anlægsomkostningerne med nettoafgiftsfaktoren på 1,325. Således bliver de samlede anlægsomkostninger 1.325 mio. kr. i analysen, svarende til 265 mio. kr. om året.

2.1.4. Nutidsværdi og tilbagediskontering

Et tiltag vil typisk have samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger fordelt over hele dets levetid. Der er derfor behov for at gøre dem sammenlignelige. Dette sker ved at opgøre værdien af effekterne i faste priser samt tilbagediskontere værdien af effekterne til beregningsåret.

Tilbagediskonteringen sker med diskonteringsrenten, som afspejler det afkast, der kunne opnås ved en alternativ investering inklusiv et tillæg for den systematiske usikkerhed (kapitel 9).

I praksis betyder tilbagediskonteringen, at fremtidige gevinster og omkostninger vægtes mindre end nutidige gevinster og omkostninger. Med andre ord, desto længere man kommer fra diskonteringsåret, desto mindre vægter omkostningerne og gevinsterne i det samlede resultat.

Nutidsværdi og nettonutidsværdi

De tilbagediskonterede værdier af de enkelte gevinster og omkostninger kaldes for *nutidsværdier*, mens summen af et tiltags tilbagediskonterede gevinster fratrukket summen af alle de tilbagediskonterede omkostninger kaldes for *nettonutidsværdien*.

Nettonutidsværdien repræsenterer således den nutidige (dagens) værdi af de fremtidige gevinster fratrukket de fremtidige omkostninger, når man tager hen-

syn til det alternative afkast⁴. Såfremt nettonutidsværdien er positiv, kan tiltaget anses for at være samfundsøkonomisk fordelagtigt at gennemføre.

Eksempel 2.5 | Tilbagediskontering

Opgradering til en 4-sporet motorvej

For anlægsomkostningerne betyder tilbagediskontering, at værdien af anlægsomkostningerne bliver lavere, desto længere ude i fremtiden, de afholdes. Således bliver anlægsomkostningerne på 265 mio. kr. i 2016 (år 1) og 2020 (år 5) tilbagediskonteret til henholdsvis 255 mio. kr. og 218 mio. kr. i 2015-nutidsværdi med en årlig diskonteringsrente på 4 pct.:

$$2016: \frac{265 \text{ mio. kr.}}{(1 + 0,04)^1} = 255 \text{ mio. kr.}$$

$$2020: \frac{265 \text{ mio. kr.}}{(1 + 0,04)^5} = 218 \text{ mio. kr.}$$

Den samlede nutidsværdi, og dermed den effekt som anlægsomkostningerne udgør i analysen, bliver -1.180 mio. kr. Samme princip omkring tilbagediskontering gælder for samtlige gevinster og omkostninger i analysen.

Mio. kr.	I alt	2016	2017	2018	2019	2020
År	0	1	2	3	4	5
Anlægsomkostning	-1.325	-265	-265	-265	-265	-265
Nutidsværdi	-1.180	-255	-245	-236	-227	-218

Udviklingen i fremtidige enhedspriser

Foruden tilbagediskonteringen sker der en gradvis justering af de enhedspriser, der ligger til grund for den samfundsøkonomiske analyse. Således anvendes den forventede udvikling i BNP pr. indbygger i faste priser til en fremskrivning af tidsværdier og tilsvarende enhedspriser, der afspejler betalingsvilje. Det betyder, at desto højere velstand, målt ved BNP pr. indbygger i faste priser, desto højere bliver tidsværdierne. For enhedspriser som eksempelvis brændstof- og elpriser anvendes prognoser fra Energistyrelsen.

⁴ Det alternative afkast kan betragtes som det afkast, der kan forventes opnået ved at investere i andre tiltag i samfundet.

2.1.5. Effekter og effektvurdering i analysen

Figur 2.2 sammenfatter de effekter, der på det nuværende metode- og datagrundlag indgår i den samfundsøkonomiske analyse.

Figur 2.2 | Effekter i den samfundsøkonomiske analyse

Omkostninger ved anlæg <ul style="list-style-type: none"> • Anlægsomkostninger • Restværdi • Gener i anlægsfasen 	Driftsøkonomi <ul style="list-style-type: none"> • Infrastrukturforvalteren • Operatøren
Brugergevinster <ul style="list-style-type: none"> • Direkte omkostninger • Tidsomkostninger • Øvrige omkostninger 	Eksterne effekter <ul style="list-style-type: none"> • Luftforurening • Klima • Støj • Uheld
Arbejdsudbudseffekt <ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsudbudsforvridning • Arbejdsudbudsgevinst 	Effekter for statens nettoudgifter <ul style="list-style-type: none"> • Afgiftskonsekvenser • Øvrige effekter for statens nettoudgifter

Det er vigtigt, at omfanget af den konkrete analyse står i et fornuftigt forhold til et tiltags størrelse og de informationer, der er nødvendige for at træffe en beslutning. Det er med andre ord ikke givet, at analysen skal indeholde samtlige effekter i figuren.

I analysen afhænger effekternes størrelse af to faktorer, mængden og prisen. Opgørelsen af mængden tager udgangspunkt i ændringerne foranlediget af det givne tiltag, mens prisen for én enhed ofte er opgjort på forhånd i de *transportøkonomiske enhedspriser*.

Ved at gange mængde og pris kan effekten indgå i analysen. Et eksempel kan være et tiltag, der sparer 10 trafikanter for 0,5 times almindelig rejsetid hver, dvs. i alt 5 timers sparet rejsetid. Antages prisen pr. times sparet rejsetid at være 109

kr.⁵, vil effekten for de 10 trafikanter indgå i analysen som en brugergevinst på 547 kr.

Afhængig af hvilken type af effekt det drejer sig i om figur 2.2, er mængden opgjort i forskellige måleenheder. Det kan f.eks. være sparet rejsetid, som angivet i eksemplet ovenfor, eller mængden af luftforurening, CO₂-udledning eller antallet af uheld. Hver af disse effekter har en pris pr. enhed, som er opgjort i de *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1).

Brutto- og nettoeffekter

Der skelnes i de samfundsøkonomiske beregninger mellem brutto- og nettoeffekter i rejsetid (person- eller køretøjstimer), køretøjskilometer og brugerbetaling. Her dækker bruttoeffekter over de samlede ændringer, mens nettoeffekter dækker over den samfundsøkonomiske beregning af ændringer i forbrugeroverskuddet (afsnit 3.1.2). I beregningen fra bruttoeffekt til nettoeffekt tages der højde for:

- Internationale rejser og transitrejser (afsnit 2.4)
- ”Rule of half” (afsnit 3.1.3)
- Andelen af børn og unge under 18 år (afsnit 3.3)

Generelt anvendes bruttoeffekterne til at beregne driftsøkonomiske konsekvenser, eksterne omkostninger og afgiftskonsekvenser for staten. Nettoeffekterne anvendes til at beregne brugergevinster.

2.2. Den samfundsøkonomiske tankegang

Den samfundsøkonomiske analyse sigter mod at vurdere, hvordan samfundets ressourcer kan allokeres bedst muligt. Målestokken er en opgørelse af velfærdsændringer opgjort i kroner og øre. Udgangspunktet for denne metode er den enkelte borger, og den værdi vedkommende tillægger forskellige effekter. Metoden forudsætter, at man kan værdisætte borgernes nytte, samt at de forskellige individers nytte er indbyrdes sammenlignelige.

⁵ Vægtet gennemsnit af tidsværdien i persontimer for bilister i 2015.

2.2.1. Betalingsvillighed

Hovedparten af de effekter, der indgår i den samfundsøkonomiske analyse, er på forhånd prissat i de *transportøkonomiske enhedspriser* (2.3.1). Det er derfor ikke nødvendigt i analysearbejdet at foretage en selvstændig værdisætning i kroner og øre af effekter som f.eks. tidsbesparelser og luftforurening.

For en væsentlig del af effekterne er det ikke muligt direkte at aflæse en pris på et marked, som tilfældet er med eksempelvis anlægsomkostninger. I opgørelsen af enhedspriser for de effekter, der ikke direkte omsættes på et marked, er der i stedet anvendt alternative metoder til brug for værdisætning. Denne form for indirekte værdisætning er blandt andet brugt for tidsgevinster og støj.

Hypotetisk værdisætning

For en række effekter er anvendt en hypotetisk værdisætning, hvis formål er at afsløre borgernes betalingsvillighed ved direkte eller indirekte at spørge til denne. I praksis er det sket ved, at en række respondenter har udtrykt deres betalingsvilje for køb eller bevarelse af godet eller alternativt deres kompensationskrav ved tab af godet.

Ved denne form for hypotetisk værdisætning er f.eks. værdien af rejsetid blevet fastsat for private rejser og pendlingsrejser. Værdien er i markedsprinsniveau, da borgere sammenligner betalingsvilligheden for rejsetid med andre tilgængelige goder på markedet, der er udtrykt i markedspriser, dvs. inklusiv indirekte skatter og afgifter. Betalingsviljen skal således opfattes som udtryk for den disponible indkomst (indkomst efter skat), som borgerne er villige til at give afkald på for at opnå nogle nærmere bestemte fordele. Det kan f.eks. være at komme hurtigere frem.

Et alternativ til at spørge borgerne om deres betalingsvillighed er indirekte ved at observere, hvorledes personer faktisk opfører sig for derigennem at afsløre betalingsvillighederne. Denne metode er brugt til værdisætning af støj.

2.2.2. Perfekt marked og fuldkommen konkurrence

Det antages i den samfundsøkonomiske analyse, at de relevante markeder fungerer under fuldkommen konkurrence. Det betyder, at prisen på en vare afspejler de reelle omkostninger ved at producere den. Dette er bekvemt i en cost-benefit

analyse, da det betyder, at den fulde effekt af et tiltag kan aflæses i værdien af de effekter, som tiltaget direkte afstedkommer på det relevante marked.

For tiltag på transportområdet er det således nok at se på brugergevinster og omkostninger knyttet til tiltaget, og dermed på trafiktal, transportomkostninger og drifts- og anlægsomkostninger. Der kan godt forekomme afledte effekter andre steder, men det vil være udtryk for en forskydning af gevinster og omkostninger og ikke at betragte som ekstra omkostninger eller gevinster så længe, der er fuldkommen konkurrence.

Et eksempel på ovenstående er ændringer i boligpriser i visse områder som følge af infrastrukturprojekter. Det kan enten være et udtryk for, hvordan omkostninger og gevinster kapitaliserer sig i boligpriserne eller resultatet af en omflytning af boligefterspørgsel mellem områder.

Fuldkommen konkurrence indebærer også, at der ikke er overnormal profit i virksomhederne, dvs. profit udover almindelig aflønning, forrentning mv. Det er derfor heller ikke nødvendigt at se på eventuelle ændringer i virksomhedernes overskud.

Afvigelser fra fuldkommen konkurrence

Antagelserne om fuldkommen konkurrence gælder kun så længe, der ikke er væsentlige imperfektioner på de relevante markeder, hvilket naturligvis er en simplificering. For tiltag på transportområdet er der to vigtige afvigelser, som inddrages i analysen:

- **Arbejdsudbudseffekter:** Arbejdsudbudseffekter opstår, når tiltaget og/eller dets finansiering påvirker udbuddet af arbejdskraft. Dette håndteres i analysen gennem skatteforvridningsfaktoren.
- **Eksterne effekter:** De eksterne effekter ved transport optræder som eksterne omkostninger i form af støj, luftforurening, CO₂-udledning og uheld. Eksterne effekter opstår, fordi de enkelte trafikanter ikke tager højde for samtlige af rejsens effekter, når rejsevalget træffes. I de *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1) er disse effekter værdisat. Da det antages, at disse eksterne effekter ikke påvirker borgernes adfærd, kan værdien af disse lægges til i analysen.

2.2.3. Betydningen af finansieringsformer

Det er i den samfundsøkonomiske analyse det givne tiltag, som bliver vurderet og ikke den specifikke finansieringsform. På den baggrund skal forskellige finansieringsformer behandles ens i den samfundsøkonomiske analyse.

I finansieringsformer som indebærer brugerbetaling, vil der dog være en reel forskel i forhold til et tilsvarende projekt uden brugerbetaling. Det kan bl.a. påvirke analysen gennem:

- **Betalingsanlæg:** Sammenlignet med et projekt uden brugerbetaling skal der opføres enten et egentlig betalingsanlæg eller udvikles et betalingssystem.
- **Drifts- og administrationsomkostninger:** Der vil typisk være drift- og administrationsomkostninger knyttet til selve betalingssystemet.
- **Den trafikale prognose:** Der vil være en effekt gennem den trafikale prognose, idet antallet af brugere alt andet lige bliver mindre i en situation med brugerbetaling.
- **Brugergevinster:** Idet trafikanterne oplever en brugerbetaling, vil deres brugergevinster ved rejsen være mindre⁶. Det betyder, at arbejdsudbudsgevinsten samtidig bliver mindre sammenlignet med en situation uden brugerbetaling.
- **Statens nettoudgifter:** Indtægter fra brugerbetaling resulterer i færre udgifter for staten og dermed et mindre behov for skattefinansiering. Det mindsker arbejdsudbudsforvridningen, da statens behov for yderligere skatteoprævning mindskes. Samtidig påvirker ændringer i den trafikale prognose, og dermed trafikarbejdet, tillige statens provenu fra transportrelaterede afgifter.

Hvorvidt et projekt med brugerbetaling er samfundsøkonomisk mere rentabelt end et projekt uden brugerbetaling afhænger af, hvorvidt gevinsten af en lavere arbejdsudbudsforvridning grundet et mindre offentligt finansieringsbehov er større end omkostningerne til betalingssystemet, de lavere brugergevinster og en

⁶ Brugergevinsterne kan i tilfælde med meget trængsel blive større i en situation med brugerbetaling. Det skyldes, at brugerbetalingen vil reducere trafikmængden og dermed trængsel, så de tilbageværende trafikanter kommer hurtigere frem.

mindre arbejdsudbudsgevinst sammenlignet med en situation uden brugerbetaling. Dertil kan komme en ændring i omfanget af eksternaliteter.

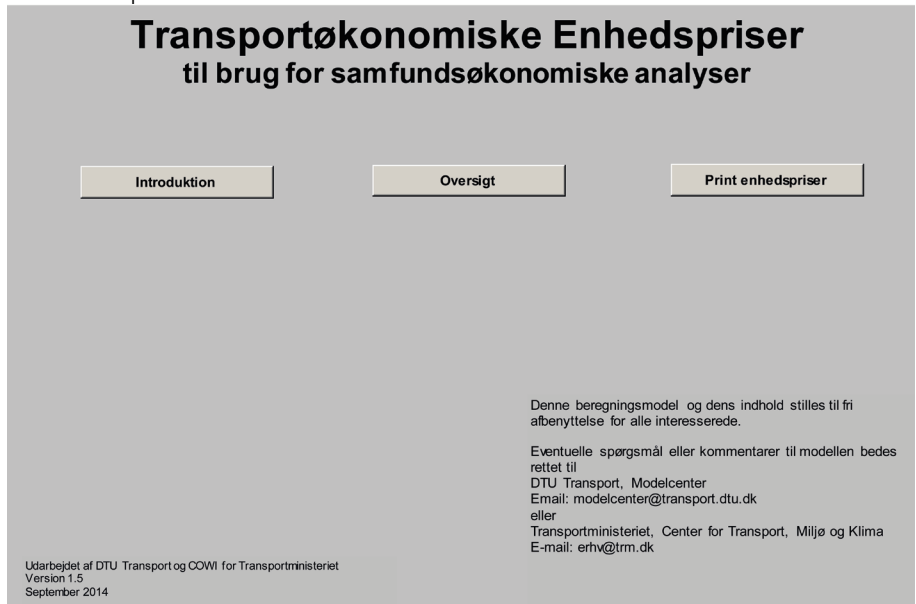
2.3. Centrale værktøjer

Der er udarbejdet en række praktiske hjælpeværktøjer og fælles forudsætninger til brug for de samfundsøkonomiske analyser. Disse vil blive omtalt løbende igennem manualen, hvorfor de kort introduceres i nedenstående.

2.3.1. Transportøkonomiske Enhedspriser (TE)

De *transportøkonomiske enhedspriser* er et katalog med de fælles forudsætninger og enhedspriser, der skal anvendes i samfundsøkonomiske analyser på transportområdet. I praksis findes kataloget i en Excel-fil under Data- og Modelcenteret på DTU Transports hjemmeside og er offentligt tilgængeligt.

Billede 2.1 | Startskærm for TE



Kilde: www.modelcenter.transport.dtu.dk/Publikationer/Transportoekonomiske-Enhedspriser

De fælles forudsætninger omfatter blandt andet prognoser for den økonomiske udvikling (BNP pr. indbygger og inflation), befolkningsudvikling og brændstofpriser. Enhedspriserne omfatter bl.a. tidsværdier, kørselsomkostninger samt

værdien af miljø- og klimaeffekter. De enkelte forudsætninger og enhedspriser er opgjort i faste priser.

Formålet med kataloget er at sikre, at der anvendes ens forudsætninger og enhedspriser i analyserne på transportområdet.

Gennemsnitlige og marginale enhedspriser

Der skelnes i de samfundsøkonomiske beregninger mellem gennemsnitlige og marginale enhedspriser. For eksempelvis kørselsomkostninger for personbiler og driftsomkostninger for infrastrukturforvalteren dækker de gennemsnitlige enhedspriser over både faste og variable omkostninger, mens de marginale enhedspriser alene dækker over de variable omkostninger.

De gennemsnitlige enhedspriser afspejler f.eks., at nogle personer vælger at købe en ny bil, hvorfor de faste omkostninger indgår i deres ændrede kørselsomkostninger. Ved beslutning om f.eks. bilkøb, er det således de gennemsnitlige kørselsomkostninger, dvs. både de faste- og variable omkostninger, der er relevante, mens det ved valg af transportmiddel (f.eks. bil eller cykel) er de marginale omkostninger, der er relevante.

For infrastrukturforvalteren vil driftsomkostningerne typisk ændre sig, hvis en ny motorvej eller jernbanestrækning fører til ændret kørselsomfang på de omkringliggende eksisterende veje. Disse ændrede driftsomkostninger skal beregnes med marginale enhedspriser, idet kun de variable driftsomkostninger, som er afhængige af kørselsomfanget, påvirkes. Vejenes faste driftsomkostninger vil ikke blive påvirket.

2.3.2. Regnearksmodellen TERESA

TERESA står for ”Transportministeriets Regnearksmodel for Samfundsøkonomisk Analyse”. Modellen er offentligt tilgængelig under Data- og Modelcenteret på DTU Transports hjemmeside, hvor der ligeledes findes en selvstændig manual.

TERESA er udviklet med det formål at sikre konsistens mellem de samfundsøkonomiske analyser på tværs af tiltag på transportområdet. Modellen tager udgangspunkt i ovennævnte *transportøkonomiske enhedspriser*, hvad angår de grundlæggende forudsætninger om blandt andet økonomisk vækst og tidsværdier.

Billede 2.2 | Startskærm for TERESA 3.0



Kilde: <http://www.modelcenter.transport.dtu.dk/Publikationer/TERESA>

Den enkelte bruger kan indtaste data for et konkret tiltag i *TERESA*. Det kan være forventningerne til de trafikale ændringer i åbningsåret, væksten i effekterne efter åbningsåret, anlægs- og driftsomkostninger og andre informationer, der er relevante for den samfundsøkonomiske beregning. *TERESA* beregner, på baggrund af disse oplysninger og de *transportøkonomiske enhedspriser*, den samfundsøkonomiske værdi af et tiltag, ligesom fordelingen af gevinster og omkostninger præsenteres.

2.3.3. Trafikprognoser (Trafikmodeller)

Prognoser for et tiltags trafikale konsekvenser udgør en central del af grundlaget for den samfundsøkonomiske analyse. Således er analysen ikke bedre end kvaliteten af de forudsætninger, der anvendes, herunder forventningerne til trafikudviklingen.

Trafikmodeller danner typisk grundlag for de anvendte trafikprognoser. Her kan modellerne anvendes til at belyse betydningen af tiltag som forbedringer og ud-

bygninger af infrastrukturen eller ændringer i bilisters og passagerers transportomkostninger.

Da det typisk både tager lang tid at anlægge ny infrastruktur, og der efterfølgende går en periode, før effekterne slår fuldt igennem (indsvingsperiode), er det i trafikprognoserne nødvendigt at tage højde for den fremtidige situation. Det er her trafikmodellerne er anvendelige, da de, med udgangspunkt i nogle grundlæggende forudsætninger, kan danne en basisfremskrivning for fremtidens trafikale udvikling. I praksis modelleres et givet tiltag herefter ovenpå basisfremskrivningen, hvilket giver et projektscenarie. Dermed er det efterfølgende muligt at beregne de trafikale ændringer som forskellen mellem projektscenariet og basisfremskrivningen.

Trafikmodeller består typisk af to moduler, henholdsvis et efterspørgselsmodul og et rutevalgmodul. Det er med udgangspunkt i beregningerne i disse moduler at forventningerne til den fremtidige trafikale udvikling beregnes.

Efterspørgselsmodul

I efterspørgselsmodulet beregner trafikmodellen konsekvenserne på efterspørgslen efter transport med udgangspunkt i det opgjorte transportudbud⁷. Et udvidet eller ændret transportudbud kan f.eks. påvirke personers valg af transportmiddel samt hvor mange ture, de foretager i fritiden og hvorhen.

Hvorvidt en person foretager en rejse eller ej med en given transportform afhænger i trafikmodellerne af de samlede rejseomkostninger, som personen påføres. De samlede rejseomkostninger dækker over de direkte omkostninger i form af f.eks. omkostninger til benzin, afgifter og billetter i kollektiv trafik samt af tidsomkostningerne ved rejsen. Sidstnævnte indeholder omkostninger i forbindelse med rejsetiden samt for kollektiv trafik også vente- og skiftetidsomkostninger.

En udbygning af en vejstrækning, der fører til rejsetidsbesparelser for bilisterne, vil således reducere de samlede rejseomkostninger med bil, og dermed gøre det mere attraktivt at foretage rejsen med bil. Således ændres det relative konkurrenceforhold mellem bilen og de andre transportformer. Det samme gælder for kollektiv transport, hvor f.eks. en øget frekvens i køreplanen mindsker den gen-

⁷ Transportudbuddet kan her betragtes som en funktion af infrastrukturen og serviceudbuddet.

nemsnitlige ventetid og fører til en reduktion i de samlede rejseomkostninger. Dette vil gøre den kollektive trafik mere attraktiv og give en gevinst til både de hidtidige passagerer og de passagerer, der nu vælger kollektiv transport som følge af faldet i de samlede rejseomkostninger.

Rutevalgsmodulet

Rutevalgsmodulet i trafikmodellerne består af en række indbyrdes afhængige udfald, da personers valg påvirker andre personers valg i trafikken. Det kræver således flere beregningsgange, hvor der tages højde for de ruter, der kan vælges imellem. Kort sagt vælger personer dét, der er optimalt for dem selv, givet det de andre vælger. En udbygning af en vej vil typisk betyde, at flere benytter denne, hvilket får trafikmængden på de omkringliggende veje til at falde, hvorved det bliver mere attraktivt at benytte disse.

Særlig relevant for de samfundsøkonomiske analyser er antallet af trafikanter/passagerer og deres tidsbesparelser, da det er disse resultater fra trafikmodellerne, der udgør inputtet til den samfundsøkonomiske analyse. Således spiller trafikmodellerne en helt afgørende rolle for, hvilken grad af detaljering og kvalitet, der kan opnås i de samfundsøkonomiske analyser.

Landstrafikmodellen

Landstrafikmodellen er en model udviklet til ovenstående formål. Den kan levere resultater af de trafikale effekter på en række centrale områder, som herefter indgår som input i regnearksmodellen *TERESA* (afsnit 2.3.2).

2.4. Afgrænsning

Der ligger i den samfundsøkonomiske analyse en række afgrænsninger. Det betyder, at selvom analysen giver et fingerpeg om, hvad der er det samfundsmæssigt mest fordelagtige tiltag, vil det være en fejl at betragte analysen som en facitliste. Det skyldes, at analysen rummer en række begrænsninger, hvoraf nogle er selvvalgte og hængt op på formålet med analysen, mens andre skyldes begrænsninger i det nuværende metode- og datagrundlag.

Selvvalgt afgrænsning

Blandt de selvvalgte afgrænsninger er en stillingtagen til indkomstfordelmæssige og geografiske konsekvenser af et tiltag. Det betyder, at det i analysen i princippet er lige så godt, om en given velfærdsstigning berører én person eller

mange personer. I stedet er det fordelingsmæssige aspekt overladt til den politiske beslutningsproces.

Der arbejdes i den samfundsøkonomiske analyse desuden med ens enhedspriser og tidsværdier på tværs af landet og transportformer. Der er således ikke forskel på, hvorvidt en tidsgevinst tilfalder en person i Jylland eller en person i København, eller hvorvidt tidsgevinsten tilfalder trafikanter i den kollektive trafik, på cykel eller i bil.

Afgrænsning på grund af usikkerhed

En anden afgrænsning findes blandt de effekter, der ikke på nuværende tidspunkt med en vis grad af sikkerhed kan værdifastsættes. Blandt disse findes f.eks. effekter på natur, værdien af information i trafikken, samt en række bredere økonomiske effekter, som opstår, når personer har incitament til at ændre adfærd som følge af et tiltag. Denne ændrede adfærd kan resultere i en gevinst eller omkostning for samfundet, hvilket ideelt set bør indgå i den samfundsøkonomiske analyse.

Bredere økonomiske effekter er en betegnelse for de indirekte samfundsøkonomiske effekter, der ligger udover de direkte brugergevinster. Bortset fra arbejdsudbudseffekter, som følge af forvriddende skatter og transportomkostninger, medregnes bredere økonomiske effekter på nuværende tidspunkt ikke i analysen.

De bredere økonomiske effekter omtales ofte som dynamiske effekter. En mere retvisende beskrivelse er dog bredere økonomiske effekter, idet effekterne både kan være statiske (her-og-nu) og dynamiske (udvikles over tid), ligesom effekterne ikke nødvendigvis følger af ændret adfærd i samfundet.

Der vil være tilfælde, hvor der skabes gevinster eller omkostninger for samfundet, som overstiger de direkte effekter. Det kan på transportområdet dreje sig om bredere økonomiske effekter på f.eks. arbejdsmarkedet eller boligmarkedet⁸. Det er dog ofte vanskeligt at vurdere, om en indirekte effekt er en reel yderligere effekt eller blot en overflyttet effekt imellem borgere samt hvor stor en del af effekten, der specifikt skyldes det givne tiltag⁹. F.eks. kan en stigning i ejendomspriser

⁸ Disse indirekte effekter er kun reelle effekter, såfremt de opstår som følge af væsentlige imperfektioner på de relevante markeder. Se afsnit 2.2.2 om antagelsen om det perfekte marked.

⁹ F.eks. kan ændringer på boligmarkedet ikke tages som udtryk for en yderligere effekt af et tiltag, med mindre man kan påvise, at effekterne skyldes væsentlige imperfektioner på boligmarkedet.

serne grundet forbedret infrastruktur være et resultat af omflyttet efterspørgsel fra ét område til et andet, hvorfor gevinsten ved de stigende ejendomspriser modsvares af et tilsvarende fald i områder med mindre efterspørgsel.

I den nuværende analyse indgår alene bredere økonomiske effekter på arbejdsmarkedet, hvor lavere skat eller lavere transportomkostninger fører til et højere arbejdsudbud (kapitel 8). Det indgår som en gevinst for samfundet¹⁰.

Der kan udover arbejdsmarkedseffekter være andre bredere økonomiske effekter, som ikke er værdisat. På nuværende tidspunkt eksisterer der ikke et tilstrækkeligt fagligt metodegrundlag til at vurdere tilstedeværelsen og omfanget af disse effekter. Således vil en inkludering i analysen på nuværende tidspunkt medføre en betydelig risiko for en fejlvurdering af effekternes størrelse og dobbeltregning af gevinster og omkostninger.

Konjunkturerffekter

Den samfundsøkonomiske analyse medtager ikke konjunkturerffekter, men alene strukturelle effekter. Effekten fra anvendelsen af arbejdskraft til eksempelvis et anlægsprojekt vil være forskellig afhængig af om anlægsfasen ligger i en høj- eller lavkonjunktur, og der vil dermed være en konjunkturerffekt. Denne effekt på beskæftigelsen fra selve anlægsfasen medregnes ikke i analysen. Dette følger en antagelse om, at der ikke er et overskud af ressourcer i økonomien, dvs. at den arbejdskraft, som skal bruges i anlægsfasen, alternativt ville have fundet anvendelse et andet sted.

National afgrænsning

Den samfundsøkonomiske analyse forudsætter en national afgrænsning af omkostninger og gevinster. Det betyder, at analysen af et tiltag i Danmark alene tager højde for de effekter, der berører danskere. Eventuelle effekter på omkringliggende lande og udenlandske statsborgere medregnes således ikke.

Hvorvidt der i analysen foretages en egentlig korrektion for andelen af udenlandske trafikanter afhænger af, om det vurderes at have væsentlig betydning for resultatet, herunder om det er datamæssigt muligt at udskille udlændinge¹¹.

¹⁰ Højere skat eller højere transportomkostninger har den omvendte effekt, da det fører til et lavere arbejdsudbud og derfor indgår som en omkostning i analysen.

For tiltag der påvirker grænseoverskridende trafik i form af internationale rejser til og fra Danmark (udlandsture) og transitrejser igennem Danmark, anvendes følgende antagelser:

- Transitrejser vægter med 0 pct.
- Internationale rejser (udlandsture) vægter med 50 pct.
- National trafik vægter med 100 pct.

Antagelserne gælder alle former for effekter i analysen og foregår i praksis i omregningen fra bruttoeffekter til nettoeffekter i regnearksmodellen *TERESA*.

¹¹ I tilfælde af egentlige internationale forbindelser må valget af geografisk afgrænsning bero på en konkret vurdering af formålet fra projekt til projekt.

3. Brugergevinster

Beregningen af brugergevinster udgør en væsentlig del af den samfundsøkonomiske analyse på transportområdet. Det skyldes, at de fleste tiltag på transportområdet netop har til formål at tilgodese enten bilister, cyklister, rejsende med den kollektive transport eller godstransport.

3.1. Måling af brugergevinster

For at kunne opgøre størrelsen af brugergevinsterne er det nødvendigt at kende antallet af rejsende og ændringen i de samlede oplevede rejseomkostninger. Beregningen af brugergevinster tager derefter udgangspunkt i de sparede rejseomkostninger som følge af et tiltag.

3.1.1. Generaliserede rejseomkostninger (GRO)

Hvorvidt den enkelte trafikant foretager en given rejse eller ej, beror på de samlede oplevede omkostninger ved rejsen. Dette udtryk for rejsens samlede pris kaldes for de *generaliserede rejseomkostninger* (GRO) og består af:

- **Direkte omkostninger:** De direkte omkostninger omfatter de omkostninger ved rejsen, som kan udtrykkes direkte i kroner og øre. Det er for en bilist kørselsomkostninger til benzin/diesel, slid på dæk mv., mens det for passageren i den kollektive trafik er billetudgifter.
- **Tidsomkostninger:** Tidsomkostninger dækker over tidsforbruget ved rejsen, hvad enten den foregår med bil, kollektiv trafik, cykel eller gang.
- **Øvrige omkostninger:** De øvrige omkostninger dækker på nuværende tidspunkt alene over den interne sundhedsgevinst ved cykling¹².

Beslutningen om, hvorvidt den enkelte rejsende foretager rejsen eller ej, afhænger således ikke alene af de direkte omkostninger, men også af tidsomkostningerne og øvrige omkostninger. Summen af de tre typer af omkostninger giver således en samlet oplevet pris for den enkelte rejsende.

¹² Der kan tænkes at indgå en række andre omkostninger i de samlede oplevede rejseomkostninger, men de er på nuværende tidspunkt ikke værdisat.

3.1.2. Forbrugeroverskud

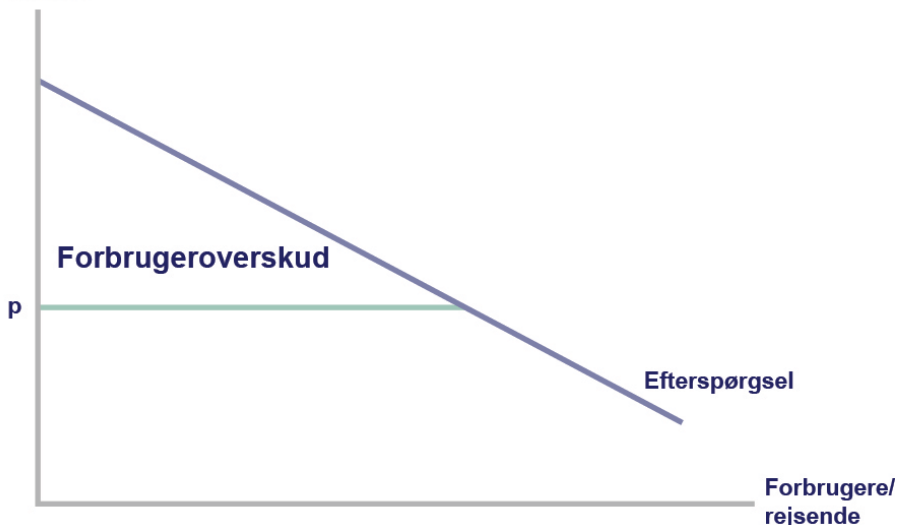
Som mål for de samlede brugergevinster for en gruppe af rejsende anvendes *forbrugeroverskuddet*. Udgangspunktet er, at en rejse kan sammenlignes med en vare, der handles imellem personer og virksomheder. Her er værdien af varen lig med den pris, som forbrugeren køber varen til.

At prisen er lig med værdien af varen bygger på, at den enkelte forbruger køber varer indtil at prisen på den sidst købte enhed lige netop svarer til, hvor meget forbrugeren mener, at den er værd. Er den sidste enhed mere værd for forbrugeren end den aktuelle pris, vil forventningen således være, at forbrugeren efterspørger mere.

Denne argumentation illustreres i figur 3.1, hvor den faldende efterspørgselskurve viser, hvor meget varen er værd for en gruppe af forbrugere. Forbrugeren med den højeste værdisætning af varen er placeret helt til venstre på den vandrette akse. Desto længere til højre på den vandrette akse, desto lavere værdisætter forbrugerne varen. Samme argumentation kan bruges på transportområdet, hvor efterspørgselskurven illustrerer, at antallet af rejsende vil stige, når rejsens pris (GRO) bliver lavere.

Figur 3.1 | Efterspørgselskurve

Pris/GRO



Figur 3.1 viser, at der vil være et overskud for de rejsende, som værdisætter rejsen højere end prisen, idet den er mere værd for dem end den pris, som de faktisk betaler. Den positive forskel mellem prisen og værdien af rejsen skaber et forbrugeroverskud.

3.1.3. Beregning af ændringer i brugergevinster

I den samfundsøkonomiske analyse opstilles et tiltags virkninger i et projektscenarie, der beskriver dets konsekvenser. Værdien af tiltaget opgøres ud fra forskellene mellem projektscenariet og et basisscenarie.

Når brugergevinsterne ved et tiltag skal beregnes, gøres det ved at opgøre forbrugeroverskuddet i projektscenariet fratrukket forbrugeroverskuddet i basisscenariet. Der opereres således med ændringer i forbrugeroverskuddet. For at beregne dette kræves der kendskab til:

- Ændringen i prisen for rejsen målt ved GRO, dvs. prisforskellen mellem projektscenariet og basisscenariet.
- Antallet af rejsende i henholdsvis basisscenariet og projektscenariet. Disse baseres på trafikale beregninger af transportmængder.

Eksisterende og nye/overflyttede rejsende

I beregningen af ændringer i forbrugeroverskuddet skelnes der mellem eksisterende rejsende og nye/overflyttede rejsende¹³. Førstnævnte omfatter de personer, som allerede benytter sig af den givne rejse (eventuelt med andet rutevalg), mens sidstnævnte omfatter de personer, der grundet en ændring i rejsens pris (GRO) skifter til en anden rejseform eller foretager en helt ny rejse.

Figur 3.2 illustrerer, hvordan brugergevinsterne behandles i analysen. Her er GRO stigende op ad den lodrette akse, mens antallet af brugere vokser hen ad den vandrette akse. Den faldende lineære kurve illustrerer efterspørgselskurven, der angiver, at desto højere GRO desto lavere vil efterspørgslen efter en given rejse være. Efterspørgselskurven afspejler således personernes betalingsvilje for

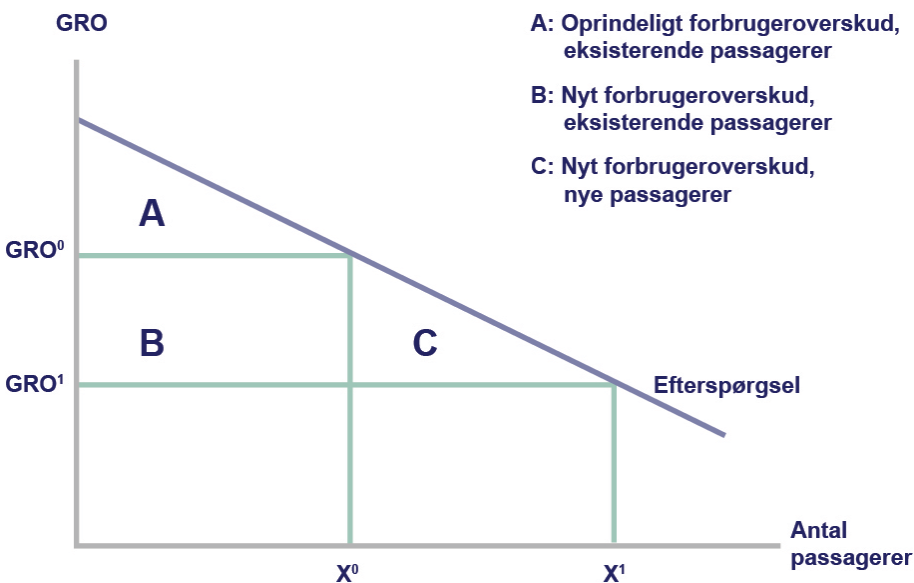
¹³ Eksisterende rejsende skal betragtes som dem, der ikke ændrer adfærd som følge af tiltaget, men fortsætter deres hidtidige transportmønster. Tilsvarende kan nye/overflyttede rejsende betragtes som dem, der foretager rejsen netop som følge af tiltaget.

Hvis et tiltag i nogle rejserelationer fører til højere rejseomkostninger, betyder det frafald af rejsende i denne relation. I denne situation vil eksisterende rejsende være at betragte som "trofaste" rejsende, mens dem, der ændrer adfærd, kan betragtes som frafaldne rejsende.

den givne rejse, hvor personer med den højeste betalingsvilje er placeret helt til venstre. Herefter er personerne placeret efter deres faldende betalingsvilje.

I basisscenariet er GRO angivet i punktet GRO^0 , og antallet af personer, der benytter sig af den givne rejse, er X^0 . Forbrugeroverskuddet udgør i basisscenariet arealet A. For den enkelte person opgøres forbrugeroverskuddet som forskellen mellem betalingsviljen og GRO. Det samlede forbrugeroverskud findes ved at summere overskuddene for alle berørte personer.

Figur 3.2 | Beregning af brugergevinster



Man kan forestille sig, at der investeres i et baneprojekt, der gør rejsetiden med tog mellem to byer kortere. Den sparede rejsetid omsættes til kroner og øre og resulterer i en lavere værdi af GRO, svarende til faldet i figuren fra GRO^0 til GRO^1 . Det betyder, at det samlede antal passagerer vokser fra X^0 til X^1 , da reduktionen i rejsetiden får flere personer til at finde det fordelagtigt at foretage rejsen.

Ændringerne i forbrugeroverskuddet ved baneprojektet kan herefter opdeles på henholdsvis eksisterende og nye/overflyttede passagerer:

- For de eksisterende passagerer¹⁴, dvs. personer som allerede benytter sig af toget, vil faldet i GRO slå fuldt igennem på deres forbrugeroverskud. Forbrugeroverskuddet for disse passagerer, svarende til arealet B i figuren, beregnes som antallet af passagerer ganget med ændringen i GRO. Gevinsten bliver dermed:

$$B = (GRO^0 - GRO^1) * X^0$$

For de eksisterende passagerer medregnes således den fulde gevinst i form af forskellen mellem den hidtidige rejsetid og rejsetiden, når baneprojektet er gennemført.

- For de nye/overflyttede passagerer, hvis betalingsvilje i basisscenariet var lavere end den hidtidige GRO, betyder den reducerede rejsetid, at den nye GRO bliver mindre end deres betalingsvilje. Det kan med andre ord nu betale sig for personer mellem X^0 og X^1 i figuren at foretage rejsen med tog. I basisscenariet har disse personer enten benyttet et andet transportmiddel til rejsen, eller også har de slet ikke foretaget rejsen.

En ny passager vil dog ikke blive tilskrevet samme brugergevinst som en af de eksisterende passagerer. Den samlede gevinst vil i modsætning til gevinsterne for de eksisterende passagerer ikke slå fuldt igennem, som illustreret ved arealet C i figuren. Det skyldes, at personer lige til højre for X^0 , hvis betalingsvilje er tæt på GRO i basisscenariet, får en stor gevinst af faldet i GRO. Omvendt vil gevinsterne være små for personer lige til venstre for X^1 , hvis betalingsvilje kun lige præcis får dem til at foretage rejsen. Gevinsterne er således ikke ens for alle nye togpassagerer.

Den lineære efterspørgselskurve gør det muligt at beregne forbrugeroverskuddet for samtlige nye passagerer på en enkel måde. Forbrugeroverskuddet beregnes således som arealet af en trekant, illustreret ved C i figuren, dvs. som halvdelen af forskellen mellem GRO^0 og GRO^1 gange antallet af nye passagerer¹⁵:

$$C = 1/2 * (GRO^0 - GRO^1) * (X^1 - X^0)$$

¹⁴ Der kan også ske et frafald af passagerer på nogle strækninger, hvorved antallet af "eksisterende passagerer" falder.

¹⁵ Den regel benævnes "rule of half" og udgør en almindelig antagelse i samfundsøkonomiske analyser.

En ny passager vil dermed i gennemsnit blive tilskrevet et forbrugeroverskud svarende til halvdelen af rejsetidsgevinsten opgjort i kroner og øre, dvs. halvdelen af forbrugeroverskuddet for en eksisterende passager.

Nye passagerer, der vælger den kollektive transport, fordi rejsetiden forkortes som følge af tiltaget, vil skulle afholde en udgift til betaling af billetten. Denne brugeromkostning for passageren regnes dog ikke med på omkostningssiden i analysen, med mindre tiltaget omfatter ændrede billetpriser. Det skyldes, at billetudgiften allerede implicit er indregnet i vedkommendes beslutning om at foretage rejsen, da nye passagerer netop træffer rejsevalget ud fra en afvejning af fordele og ulemper ved rejsen, svarende til den samlede oplevede pris for rejsen.

Ovenstående beregning for henholdsvis eksisterende og nye/overflyttede rejsende foretages for alle kombinationer af transportmiddel, oprindelse, destination og rejseformål. Det betyder, at der opereres med en efterspørgselskurve for hver kombination. Resultaterne for disse kombinationer lægges sammen til et samlet mål for brugergevinsterne.

3.2. Direkte omkostninger

De direkte omkostninger er en del af de samlede rejseomkostninger, som den enkelte bilist, vognmand, cyklist eller passager oplever ved at gennemføre en rejse.

Afhængig af transportmiddel vil der indgå forskellige omkostningsselementer i de direkte omkostninger. Der skelnes derfor i analysen imellem rejser foretaget med bil, cykel, gods på bane og kollektiv trafik samt eventuelle underopdelinger af disse.

Det er fælles for de direkte omkostninger, at de opgøres direkte i kroner og øre og dækker over enten ekstraudgifter eller sparede udgifter som følge af et tiltag. Sidstnævnte vil indgå som en gevinst i analysen, mens førstnævnte vil optræde som en omkostning (negativ gevinst).

I praksis bliver de direkte omkostninger beregnet på baggrund af enhedspriserne fra *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1), og de beregnede trafikka-

le konsekvenser af tiltaget¹⁶. Det vil sige beregninger, der angiver ændringer i mængden af transport mellem basisscenariet og projektoalternativet fordelt på enten kørte kilometer eller person- og køretøjstimer.

3.2.1. Vejområdet

De direkte omkostninger, der på vejområdet betegnes som kørselsomkostninger, kan opdeles på henholdsvis person-, vare- og lastbiler samt cykler. Kørselsomkostningerne omfatter omkostninger i kroner per kørt kilometer på tværs af biltyper til brændstof, motorolie, dæk, reparation og vedligeholdelse og afskrivninger. Derudover indgår der, for hver af de tre biltyper, relevante afgifter som eksempelvis ejerafgift for personbiler.

Kørselsomkostninger for biler

Til at beregne kørselsomkostninger i kroner per kørt kilometer tages der for personbiler udgangspunkt i et repræsentativt udsnit af den danske bilpark. For varebiler tages der udgangspunkt i de to mest benyttede varebilmodeller, mens der for lastbiler tages udgangspunkt i de fem mest benyttede lastbilmodeller.

For både vare- og lastbiler indgår der tidsafhængige omkostninger tilknyttet køretøjet, som bliver opgjort i kroner per kørselstime. Det drejer sig om omkostninger i forbindelse med afskrivninger, løn, reparation, kapacitet samt vej- og registreringsafgift.

Ændringer i de samlede kørselsomkostninger på vejområdet kan opstå som følge af ændringer i kørselsomfanget eller afgiftsniveauet, hvilket har konsekvenser for statens nettoudgifter til et tiltag. F.eks. vil et reduceret kørselsomfang mindske provenuet fra kørselsafhængige afgifter, mens et forøget kørselsomfang forøger provenuet.

Såfremt tiltaget vedrører, eller har indflydelse på, en vejstrækning med brugerbetaling, inkluderes denne brugerbetaling i kørselsomkostningerne for bilisterne. Da brugerbetalingen typisk vil blive opkrævet af staten, vil der være tale om en overførsel fra bilister til staten, så omkostningen for brugerne vil modsvares af en gevinst for staten i analysen.

¹⁶ Er der tale om et tiltag med brugerbetaling, skal der indgå nogle antagelser om omfanget af denne per bruger.

Kørselsomkostninger for cykler

Cykler behandles i den samfundsøkonomiske analyse som et individuelt transportmiddel på linje med personbiler. Det er dog ikke alle direkte omkostninger for personbiler, der er relevante for cykler. I de direkte omkostninger ved cykling per kørt kilometer indgår afskrivninger på cyklen, slid på dæk, cykellys og reparationer. Der er i beregningerne af kørselsomkostninger taget udgangspunkt i gennemsnittet af de direkte omkostninger til en billig brugt cykel, der ikke benyttes så ofte og en ny, almindelig cykel, der benyttes gennemsnitligt, jf. rapporten "Samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag - metode og cases" (COWI, 2009).

Eksempel 3.1 | Kørselsomkostninger på vejområdet

Opgradering til en 4-sporet motorvej

I åbningsåret sker der en forøgelse i kørselsomfanget på 1,89 mio. km fordelt på personbiler, varebiler og lastbiler. Med stigningen i antallet af køretøjskm, kan de ekstra kørselsomkostninger beregnes ved hjælp af enhedspriserne. Her anvendes de gennemsnitlige kørselsomkostninger, som f.eks. for personbiler med rejseformålet "bolig-arbejde" er opgjort til 2,52 kr. pr. km i 2021. Kørselsomkostningerne per køretøjskm er forskellig afhængig af transportmiddel og rejseformål, idet der er forskelle i blandt andet brændstofforbrug og størrelsen af afgifter.

Eksisterende trafikanter

Gruppen omfatter de trafikanter, som allerede foretager en given rejse (eventuelt med andet rutevalg), hvor opgraderingen har betydning i form af køreafstand og rejsetid. Her vokser antallet af køretøjskm. Det skyldes, at opgraderingen øger vejens attraktivitet, da det giver mulighed for højere hastighed og mere kapacitet (mindre trængsel). Således vil flere trafikanter benytte motorvejen i stedet for alternative ruter, da gevinsten ved tidsbesparelserne overstiger de ekstra kørselsomkostninger ved flere køretøjskilometer.

Nye og overflyttede trafikanter

Gruppen omfatter både de trafikanter, der grundet en ændring i rejsens pris (GRO) nu enten 1) foretager en given rejse med bil fremfor med et andet transportmiddel, og 2) de trafikanter der foretager en ny rejse, som de ikke ville have foretaget uden opgraderingen.

I alt

Effekten af de samlede kørselsomkostninger bliver -4,71 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør effekten af de tilbagediskonterede kørselsomkostninger -90 mio. kr. i analysen. En del af disse udgøres af afgifter, som kan betragtes som en overførsel uden direkte betydning for resultatet (eksempel 7.1).

Åbningsår	Netto-køretøjskm	Enhedspris	Effekt
	Δ1.000 ¹⁾	Kr. pr. km	Mio. kr.
Personbiler	-1.783	.	-4,41
Eksisterende trafikanter	-1.775	.	-4,40
<i>Heraf bolig-arbejde</i>	<i>-400</i>	<i>2,52</i>	<i>-1,01</i>
<i>Heraf erhverv</i>	<i>-125</i>	<i>1,93</i>	<i>-0,24</i>
<i>Heraf andet</i>	<i>-1.250</i>	<i>2,52</i>	<i>-3,15</i>
Nye og overflyttede trafikanter	-8	.	-0,02
<i>Heraf bolig-arbejde</i>	<i>-2</i>	<i>2,52</i>	<i>-0,01</i>
<i>Heraf erhverv</i>	<i>-1</i>	<i>1,93</i>	<i>0,00</i>
<i>Heraf andet</i>	<i>-5</i>	<i>2,52</i>	<i>-0,01</i>
Varebiler²⁾	-100	2,52	-0,25
Lastbiler²⁾	-8	5,34	-0,04
Cykler²⁾	0	0,38	0,00
I alt	-1.890	.	-4,71

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i køretøjskm, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i køretøjskm.

2) Fordeles på eksisterende trafikanter samt nye og overflyttede trafikanter.

3.2.2. Kollektiv trafik

De direkte omkostninger for passagerer i kollektiv trafik dækker over ændringen i deres billetudgifter. Typisk sker der ikke ændringer i billetudgifterne for den enkelte, som følge af et tiltag, medmindre passageren lægger sin rejserute om. For eventuelle nye passagerer i den kollektive trafik vil der naturligvis være omkostninger forbundet med køb af billetten, men denne billetudgift indgår implicit i forbrugeroverskuddet og fremgår dermed ikke som en direkte kørselsomkostning i analysen.

Denne del af de direkte omkostninger bliver således ofte nul i den samfundsøkonomiske analyse, med mindre man f.eks. vurderer konsekvenserne af en ændring i takststrukturen.

Eksempel 3.2 | Kørselsomkostninger i kollektiv trafik

Ny jernbanestrækning

Der sker ingen ændringer i kørselsomkostningerne for passagerne, idet billetpriserne ikke ændrer sig i forbindelse med den nye jernbanestrækning.

Eksisterende passagerer

Gruppen omfatter passagerer, der i forvejen foretager rejsen med den kollektive trafik, som nu får glæde af en hurtigere togforbindelse. Da billetprisen ikke ændrer sig, sker der ingen ændringer i deres billetudgifter.

Nye og overflyttede passagerer

De nye og overflyttede passagerer skal nu betale en billetudgift for rejsen med den kollektive trafik. Denne billetudgift var dog den samme i basisscenariet, hvorfor der ikke sker en ændring mellem basisscenariet og projektscenariet. Billetudgiften indgår derfor allerede implicit i forbrugeroverskuddet for de nye og overflyttede passagerer og skal derfor ikke medregnes eksplicit i analysen.

3.3. Tidsomkostninger

Tidsgevinster i form af sparede rejsetidsomkostninger udgør ofte den væsentligste del af de samlede gevinster ved et tiltag. Der kan f.eks. være tale om rejsetidsgevinster eller reduktioner i forsinkelsestiden.

Tidsgevinster på rejseformål

Tidsgevinster opdeles på henholdsvis individuel og kollektiv trafik. Individuel trafik omfatter persontransport med bil og cykel samt transport med varebil og lastbil, mens kollektiv trafik omfatter persontransport med bus, tog, metro og letbane. For persontransport opdeles tidsgevinsterne på tre rejseformål:

- Bolig-arbejde (pendling)
- Erhverv
- Andet (fritidskørsel)

Opdelingen på formål er blandt andet nødvendig, idet tidsværdien for erhvervsrejser er højere end for de to andre kategorier.

Omregning fra tid til kroner

For at medregne tidsgevinster er det nødvendigt at anvende en omregningsfaktor fra tid til kroner. Det sker ved, at tidselementerne får tildelt en tidsværdi i kroner per persontime. Tidsgevinsterne skal derfor opgøres i persontimer, hvilket f.eks. betyder, at tidsbesparelser i køretøjstimer skal ganges med antal personer per bil for det givne rejseformål. Ved denne metode bliver rejsetidsændringerne sammenlignelige med f.eks. anlægsomkostninger.

For rejseformålene pendling og fritidskørsel svarer værdien af den almindelige rejsetid til den afdækkede betalingsvilje for at spare én times rejsetid for den enkelte rejsende. Med andre ord den værdi som den rejsende oplever, at deres rejsetid er værd. Her vægter børn og unge under 18 år med 50 pct. i forhold til den fulde rejsetidsværdi¹⁷. For erhvervskørsel er værdien af almindelig rejsetid opgjort på baggrund af gældende lønninger.

De andre former for tidselementer, som eksempelvis forsinkelsestid, beregnes som værdien af den almindelige rejsetid samt et tillæg afhængigt af den gene, der påføres den rejsende ved det pågældende tidselement.

Tidsgevinsterne er opgjort i markedspriser, dvs. inklusiv indirekte skatter og afgifter. De bygger på et omfattende tidsværdistudie (DATIV) gennemført af DTU Transport (2007).

3.3.2. Individuel trafik

Den individuelle trafik, der tæller transport på vejområdet (personbiler, lastbiler, varebiler og cykler), er kendetegnet ved, at den enkelte trafikant frit kan vælge sit rejsetidspunkt. Her indgår der i analysen to former for tidselementer:

- Almindelig rejsetid
- Forsinkelsestid

Almindelig rejsetid

Almindelig rejsetid svarer til den forventede transporttid for den enkelte trafikant mellem rejsepunkterne A og B i en situation uden forsinkelser. Værdien af rejsetiden er opgjort per person- eller per køretøjstime.

¹⁷ Dette sker i omregningen fra bruttoeffekter til nettoeffekter (afsnit 2.1.5).

Forsinkelsestid

Forsinkelsestid kan betragtes som den mest generende form for tidsforbrug på en rejse og kan teoretisk set opdeles i to typer af forsinkelser¹⁸:

- **Ventet forsinkelse:** Denne forsinkelsestype repræsenterer den daglige forsinkelse, som den enkelte trafikant oplever hver dag ved trængsel. Denne del af rejsetiden er ikke mere generende end den almindelige rejsetid, men svarer til en generel lavere rejsehastighed.
- **Uventet forsinkelse:** Denne forsinkelsestype repræsenterer de uventede rejsetidsforlængelser, der kan opstå i forbindelse med uheld, dårligt vejr eller lignende. Denne del af rejsetiden er typisk mere generende end den almindelige rejsetid.

I praksis er denne skelnen mellem forsinkelsestyper vanskelig. Derfor opgøres forsinkelsestiden samlet, som det antal minutter den enkelte forventes at køre i kø på en given rejse. På den baggrund er forsinkelsestiden, der både indeholder ventet og uventet forsinkelsestid, værdisat med én gennemsnitsværdi, der er vægtet i forhold til den almindelige rejsetid. Således er værdien af forsinkelsestiden vægtet for personbiler med 1,5 og for vare- og lastbiler med 1,419.

Effekt af trængsel

Effekterne ved trængsel indgår typisk i analysen gennem de bagvedliggende trafikmodelberegninger. Her tages der hensyn til den enkelte trafikants påvirkning på fremkommeligheden for de øvrige trafikanter samt sammenhængen mellem antallet af trafikanter og vejens kapacitet. På denne måde vil stigende trængsel, som resulterer i øgede tidsomkostninger forbundet med rejsen, indgå gennem den trafikale prognose.

Til brug for mere simple beregninger er der inkluderet marginale omkostninger for øget trængsel i de *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1). Der er i opgørelsen af de eksterne omkostninger ved trængsel anvendt en simpel katego-

¹⁸ Omkostningerne ved forsinkelsestid anvendes som en indikator for omkostningerne forbundet med regularitet, der dækker over rejsetidens pålidelighed og rettidighed.

¹⁹ Værdisætningen af forsinkelsestiden bygger ikke på samme empiriske grundlag som den almindelige rejsetid jf. DTU Transport (2007). Her anvendes i stedet en forsimpning, hvor vægten er baseret på internationale undersøgelser. Der er igangsat et arbejde med henblik på at forbedre grundlaget for måling og værdisætningen af forsinkelsestiden (rejsetidsvariabilitet).

risering på henholdsvis ”spidsbelastning” og ”mindre belastning” differentieret i forhold til by og land samt i forhold til motorveje og landeveje.

De eksterne omkostninger ved trængsel er udtrykt som de marginale eksterne omkostninger ved en ekstra køretøjskilometer. Den marginale trængselsomkostning udtrykker ideelt set de omkostninger, som påføres andre trafikanter i form af forsinkelse, når en trafikant kører én ekstra kilometer.

Eksempel 3.3 | Tidsgevinster ved individuel trafik

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Tidsgevinster værdisættes forskelligt afhængig af transportmiddel, rejseformål og tidsselement. Det er derfor nødvendigt at foretage særskilte beregninger. I nedenstående præsenteres tidsgevinster for eksisterende trafikanter i personbiler i åbningsåret. Fremgangsmåden er den samme for de andre transportmidler.

Almindelig rejsetid

Den almindelige rejsetid reduceres med 355.000 persontimer for de eksisterende trafikanter i personbil. Heraf udgøres hovedparten af rejseformålet ”andet”, der består af fritidsrejser. De sparer 250.000 persontimer, hvilket med en rejsetidsværdi på 96 kr. pr. persontime giver en tidsgevinst på 24 mio. kr. i åbningsåret.

For de eksisterende erhvervsrejsende er tidsbesparelserne 25.000 persontimer, hvilket ganges med en tidsværdi på 457 kr. Det giver en tidsgevinst på 11 mio. kr. i åbningsåret. Det er mere end tidsgevinsten for ”bolig-arbejde” rejsende, selvom disse opnår en højere rejsetidsbesparelse opgjort i persontimer. Det skyldes, at tidsværdien per time, ligesom for rejseformålet ”andet”, er væsentlig lavere end for erhvervsrejsende.

Forsinkelsestid

Forsinkelsestiden reduceres med 112.000 persontimer for de eksisterende trafikanter i personbil. Tidsgevinsten ved reduceret forsinkelsestid beregnes særskilt, idet rejsetidsværdien er 1,5 gang højere end ved almindelig rejsetid.

I alt

Effekten af tidsgevinsterne bliver 88 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør effekten af de tilbagediskonterede tidsgevinster 1.998 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	Netto- persontimer	Enhedspris	Effekt
	Δ1.000 ¹⁾	Kr. pr. time	Mio. kr.
Personbiler i alt	477	.	64
Personbiler - alm. rejsetid (eksisterende trafikanter)	355	.	43
<i>Heraf bolig-arbejde</i>	<i>80</i>	<i>96</i>	<i>8</i>
<i>Heraf erhverv</i>	<i>25</i>	<i>457</i>	<i>11</i>
<i>Heraf andet</i>	<i>250</i>	<i>96</i>	<i>24</i>
Personbiler – forsinkelsestid (eksisterende trafikanter)	112	.	20
<i>Heraf bolig-arbejde</i>	<i>25</i>	<i>144</i>	<i>4</i>
<i>Heraf erhverv</i>	<i>7</i>	<i>685</i>	<i>5</i>
<i>Heraf andet</i>	<i>80</i>	<i>144</i>	<i>11</i>
Varebiler²⁾	30	.	14
Lastbiler²⁾	14	.	10
Cykler²⁾	0	.	0
I alt	520	.	88

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i persontimer, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i persontimer.
2) Fordeles på eksisterende trafikanter og nye og overflyttede trafikanter samt almindelig rejsetid og forsinkelsestid.

3.3.3. Kollektiv trafik

Den kollektive trafik, der omfatter transport med bus, tog, metro og letbane, er kendetegnet ved, at rejsetidspunktet for passageren er afhængigt af køreplaner. For analysen betyder det, at det er nødvendigt at skelne mellem flere tidselementer:

- Almindelig rejsetid
- Forsinkelsestid

- Til- og frabringertid
- Ventetid og skjult ventetid
- Skiftetid og skiftestraf

Almindelig rejsetid

Almindelig rejsetid svarer til den tid, som den enkelte passager tilbringer i det kollektive transportmiddel mellem rejsepunkterne A og B, svarende til den køreplanlagte rejsetid.

Værdien af rejsetid i kollektiv trafik udgør, ligesom med individuel trafik, udgangspunktet for beregning af de øvrige tidselementer, der alle fremkommer ved en vægtning i forhold til denne. I tidsværdierne for den almindelige rejsetid (fordelt på rejseformålene bolig-arbejde, erhverv og andet) skelnes der ikke mellem transport med individuel og kollektiv trafik.

Forsinkelsestid

Forsinkelsestid repræsenterer rejsetidsforlængelser for passageren og opgøres i det antal minutter, som den enkelte er forsinket i forhold til den forventede rejsetid. Forsinkelsestiden kan teoretisk set opdeles i henholdsvis ventet og uventet forsinkelsestid (afsnit 3.3.2).

For bussers vedkommende er størstedelen af den forventede forsinkelsestid lagt ind i køreplanen, mens der for passagertog er lagt en tidsbuffer ind i den planlagte rejsetid. Det er derfor den uventede forsinkelsestid, der indgår i analysen.

Tidsværdien for forsinkelse i kollektiv trafik er vægtet med 2,0 i forhold til den almindelige rejsetid, og den er dermed vægtet højere i kollektiv trafik end for personbiltrafik. Det skyldes, at det er den uventede forsinkelsestid, der bliver opgjort i den samfundsøkonomiske analyse af kollektiv trafik²⁰, hvorfor genen er større, end hvis det var en kombination af ventet og uventet forsinkelse.

²⁰ Det betyder i praksis, at forsinkelser i den kollektive trafik måles i forhold til køreplanen, og ikke den ideelle rejsetid. Den køreplanlagte rejsetid vil typisk være længere end den ideelle rejsetid, da der f.eks. for busser er indlagt den ventede forsinkelsestid grundet trængsel på vejnettet.

Til- og frabringertid

Til- og frabringertid repræsenterer den samlede tid, som det tager passageren at komme fra rejsens startpunkt til stationen eller stoppestedet samt den tid, det tager at komme fra endestationen eller stoppestedet til rejsens endelige slutpunkt. Til- og frabringertiden følger værdien for den almindelige rejsetid, dvs. den er vægtet med 1,0 i forhold til den almindelige rejsetid.

Ventetid og skjult ventetid (frekvens)

Den kollektive trafik kører med et tidsinterval mellem afgangene, mens passagerens rejsebehov opstår uafhængigt heraf. For den enkelte passager vil der derfor være en ventetid mellem rejsebehovet og førstkommende afgang.

Ventetiden kan finde sted i transportsystemet ved første påstigning. I så fald indgår den med en vægt på 2,0 i forhold til den almindelige rejsetid. Den højere tidsværdi afspejler den gennemsnitlige større gene, som ventetid på f.eks. en peron eller i et læskur udgør i forhold til rejsetid i et transportmiddel.

Hvis man kender køreplanen kan ventetiden også finde sted ved rejsens startpunkt, som f.eks. i boligen eller på arbejdspladsen. Det kaldes den skjulte ventetid og indgår med en vægt på 0,8 i forhold til den almindelige rejsetid²¹. Den lavere tidsværdi afspejler, at tiden gennemsnitligt kan udnyttes bedre end i et transportmiddel.

Den samlede ventetid vil med et jævnt opstået rejsebehov i gennemsnit udgøre halvdelen af tidsintervallet mellem to afgangene som f.eks. 10 minutter, hvis der er 20 minutter imellem afgangene.

Ved tidsintervaller på op til 12 minutter mellem afgangene, som medfører en samlet gennemsnitlig ventetid på op til 6 minutter, regnes hele ventetiden med vægten på 2,0. Det skyldes, at flertallet af rejsende ved en hyppig drift påbegynder rejsen uden at overveje køreplanens afgangstider.

Hvis der er mere end 12 minutter mellem afgangene, regnes der med en ventetid med vægten 2,0 for de første 6 minutter, mens resten af den samlede gennemsnitlige ventetid, svarende til halvdelen af tidsintervallet minus 6 minutter, regnes som skjult ventetid med vægten 0,8. Baggrunden er, at flertallet af rejsende

²¹ Opgørelsen af ventetid og skjult ventetid i analysen afhænger af, hvorvidt det i den bagvedliggende trafikprognose er muligt at skelne mellem ændringen i ventetid og skjult ventetid.

ved den mindre hyppige drift vil tage højde for køreplanen og så vidt muligt udnytte tiden til andre aktiviteter i stedet for at vente på perronen eller ved busstoppestedet.

Skiftetid og skiftestraf

Skiftetid opgøres som den tid, passageren bruger på at skifte mellem to transportmidler på samme tur. Den er inklusiv ventetid på perron eller lignende. Udover den samlede skiftetid har det tillige betydning, hvor mange gange der skal skiftes kollektivt transportmiddel på én rejse. Således indgår der ligeledes en skiftestraf målt ved antallet af skift på en given rejse.

Skift af transportmiddel opfattes som et brud i den samlede rejse og dermed som mere generende end den almindelige rejsetid. Det skyldes, at passagerne foretrækker en sammenhængende tur i ét kollektivt transportmiddel. På den baggrund vægtes værdien af skiftetid med 1,5 i forhold til den almindelige rejsetid, mens et skift i form af en skiftestraf svarer til værdien af 6 minutters almindelig rejsetid.

Eksempel 3.4 | Rejsetidsgevinster ved kollektiv trafik

Ny jernbanestrækning

Foruden tidsbesparelser i den kollektive trafik medvirker den nye jernbanestrækning til en reduceret belastning af vejnettet. Det skyldes, at en andel af de hidtidige bilister vil vælge at foretage deres rejse i den kollektive trafik fremfor med bilen. Det øger fremkommeligheden for de øvrige bilister, som dermed også opnår en tidsgevinst. For denne del af trafikken opgøres tidsgevinsterne som i eksempel 3.3. Det samme er tilfældet for tidselementerne ”almindelig rejsetid” og ”forsinkelsestid” i den kollektive trafik.

Til- og frabringertid

Passagerne sparer 132.000 persontimer i til- og frabringertid i åbningsåret, idet der sker en reduktion i afstanden til og fra den kollektive trafik. Til- og frabringertiden er værdisat som den almindelige rejsetid. Det resulterer i en tidsgevinst på 19 mio. kr. i åbningsåret.

Ventetid og skjult ventetid (frekvens)

Passagerne oplever ikke en ændring i ventetiden, men alene i den skjulte ventetid på 66.000 persontimer. Det skyldes, at togene på den nye jernbanestrækning kører med 15 minutters mellemrum, mens der er 20 minutter imellem busserne i basissceneriet. Den gennemsnitlige ventetid ændrer sig dermed fra 10 min. i basissceneriet til 7,5 min. i projektsceneriet. Dermed bliver den rene ventetid 6 min. i både basissceneriet og projektsceneriet, hvorfor nettoeffekten bliver nul. For den skjulte ventetid sker der en ændring fra 4 min. i basissceneriet til 1,5 min. i projektsceneriet. Denne tidsgevinst udgør 7 mio. kr. i åbningsåret.

Skiftetid og skiftestraf

Passagerne sparer 132.000 persontimer i skiftetid i åbningsåret. Det skyldes, at de kan undgå skift mellem kollektive transportformer, som f.eks. de eksisterende busløsninger. Gevinsten ved reduceret skiftetid udgør 28 mio. kr. i åbningsåret. Foruden selve skiftetidsbesparelsen, sker der en reduktion i antallet af skift i den kollektive trafik på 300.000 i åbningsåret, hvilket giver en gevinst på 4 mio. kr. i åbningsåret.

I alt

Tidsgevinsterne bliver 265 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør effekten af de tilbagediskonterede tidsgevinster 6.081 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	Netto- persontimer	Enhedspris	Effekt
	Δ1.000 ¹⁾	Kr. pr. time	Mio. kr.
Individuel trafik	128	.	21
Alm. rejsetid	86	.	12
Forsinkelsestid	43	.	9
Kollektiv trafik	1.650	.	244
Alm. rejsetid	1.320	.	186
Forsinkelsestid ²⁾	0	.	0
Til- og frabringertid	132	.	19
Ventetid	0	.	0
Skjult ventetid (frekvens)	66	.	7
Skiftetid	132	.	28
Skiftestraf ³⁾	300	.	4
I alt	1.778	.	265

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i persontimer, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i persontimer.

2) Det forudsættes, at den kollektive trafik kører planmæssigt, hvorfor der ikke sker ændringer i forsinkelsestiden. Derfor udgør tidsgevinsten nul mio. kr. i åbningsåret.

3) Antal skift i åbningsåret.

3.4. Øvrige omkostninger

Foruden de direkte omkostninger og tidsomkostningerne indgår der en sundhedsgevinst i de oplevede rejseomkostninger ved cykling. Dette er en effekt, der kun medtages for cykling, da der ikke medregnes omkostninger eller gevinster ved ændret sundhed for andre transportformer.

Der kan tænkes at være andre fordele eller ulemper, som kan have indflydelse på trafikanternes beslutning om at foretage en given rejse eller ej. Disse er på nuværende tidspunkt ikke opgjort og indgår derfor ikke i analysen.

3.4.1. Intern sundhedsgevinst ved cykling

Den interne sundhedsgevinst betegner den gevinst, der tilfalder den enkelte cyklist i form af forbedret helbred og forlænget levetid²². Dette bygger på, at den enkelte cyklist medregner de gavnlige sundhedseffekter forbundet med at foretage en rejse på cykel. Den interne sundhedsgevinst indgår derfor i cyklistens oplevede rejseomkostninger (GRO), og gør det ”billigere” for cyklisten at transportere sig på cykel²³.

Den interne sundhedsgevinst beregnes på baggrund af ændringerne i kørte cykelkilometer ganget med enhedsprisen for cyklistens egen sundhedsgevinst. Enhedsprisen per cykelkilometer består af gevinster og omkostninger forbundet med forbedret helbred og forlænget levetid:

- **Forbedret helbred:** Gevinsten ved forbedret helbred er fastlagt ud fra en antagelse om, at halvdelen af den reduktion i produktionstab ved fysisk inaktivitet (eksklusiv for tidlig død), der skyldes cykelturene, tilfalder cyklisten i form af velfærdsgevinster af eget fremtidigt forbrug.
- **Forlænget levetid:** Gevinsten ved forlænget levetid omfatter de personrelaterede velfærdsgevinster, dvs. cyklistens gevinst af at leve længere. Den er beregnet på baggrund af værdien af et ekstra leveår (afsnit 6.3.1) og effekten af cykling på den forventede levetidsforlængelse.

²² Beregningsgrundlaget findes i rapporten ”Samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag - metode og cases” (COWI, 2009). Inkluderingen af enhedspriser for cykling skal ses som et første skridt på vejen for mere viden om de samfundsøkonomiske effekter af cykling. Enhedspriserne bør udelukkende anvendes til at foretage grove samfundsøkonomiske skøn over effekterne af cykeltiltag.

²³ Det er i beregningen af sundhedsgevinsterne antaget at halvdelen af cyklisterne er så fysisk aktive, at de ikke mærker nogen effekt af ændret cykling, mens den resterende halvdel opnår den fulde sundhedsmæssige effekt.

4. Omkostninger ved anlæg

Der vil i anlægsfasen typisk være en række omkostninger, der er relevante at medregne i den samfundsøkonomiske analyse. Det kan både være omkostninger i forbindelse med selve etableringen af anlægget og omkostninger i forbindelse med de gener, som bilister, passagerer, operatører og omgivelser oplever under anlægsfasen.

Restværdien af et projekt indgår ligeledes i den samfundsøkonomiske analyse. Den indgår som en gevinst ved levetidens udløb. Den tilbagediskonterede restværdi fratrækkes nutidsværdien af de samlede anlægsomkostninger.

4.1. Anlægsomkostninger

Anlægsomkostninger omfatter de omkostninger, der er knyttet til et projekts anlægsfase. Det være sig omkostninger til planlægning, arbejdskraft, materialer, administration mv. Ud fra det bedste bud på den tidsmæssige fordeling over anlægsperioden, fordeles anlægsomkostninger i analysen i de enkelte år i anlægsperioden.

Udover anlægsomkostninger til selve projektet, f.eks. på en given vej- eller jernbanestrækning, indregnes ligeledes omkostninger til de eventuelle følgeinvesteringer, der er nødvendige for at opnå den fordel af projektet, som medregnes på gevinstsiden i analysen. I forbindelse med projekter med brugerbetaling på f.eks. en bro eller tunnel medregnes anlægsomkostninger til betalingsanlæg.

4.1.1. Kvantificering af anlægsomkostninger

En kvantificering af anlægsomkostningerne sker ud fra en konkret vurdering af det enkelte projekt. Her foretages en vurdering af, hvor meget arbejdskraft, der skal bruges, behovet for materialer og administration mm.

Herefter anvendes tidligere erfaringer om enhedspriser for det nødvendige materiale og arbejdskraft. Således er anlægsomkostningerne for et projekt som udgangspunkt baseret på en projektspecifik vurdering af mængdebehovet samt erfaringsbaserede enhedspriser.

Opregning til markedspriser

Anlægsomkostninger opgøres umiddelbart i faktorpriser og repræsenterer således de rene ressourceomkostninger, dvs. eksklusiv indirekte skatter og afgifter. I den samfundsøkonomiske analyse skal anlægsomkostningerne derfor omregnes til markedspriser ved hjælp af nettoafgiftsfaktoren (afsnit 2.1.3).

4.1.2. Værdisætning i forskellige analysefaser af projektet

I den indledende fase kan opgørelsen af anlægsomkostninger bygge på et overlag, der repræsenterer et bedste skøn ud fra den tilgængelige viden. I praksis er opgørelsen baseret på erfaringstal for lignende projekter, som f.eks. prisen per kilometer vej eller per kilometer jernbane af forskellig karakter.

Indledende fase

I den første og indledende forundersøgelse bliver anlægsomkostningerne (det foreløbige basisoverslag) opregnet med en korrektionsreserve på 50 pct. som følge af principperne i ”Ny Anlægsbudgettering” (Transportministeriet, 2010). Selve basisoverslaget må ikke indeholde egentlige reserver, idet disse udmåles i korrektionsreserven. Basisoverslaget plus korrektionsreserven benævnes anlægsoverslaget²⁴.

Afsluttende fase

I den anden fase udarbejdes der et mere detaljeret basisoverslag, som baseres på en erfaringsbaseret enhedspris gange et detaljeret mængdeestimat. Basisoverslaget kan desuden indeholde en budgetpost for henholdsvis særlige konstruktioner²⁵ og/eller særlige risici. Sidstnævnte er ikke en egentlig reserve, men en konkret begrundet budgetpost.

Basisoverslaget bliver opregnet med et erfaringsbaseret korrektionstillæg på 30 pct.²⁶ Det giver projektets totaludgift, svarende til de anlægsomkostninger, der indgår i den endelige samfundsøkonomiske analyse.

²⁴ Såfremt anlægsoverslaget overstiger 250 mio. kr. skal anlægsprojektet gennemgå en ekstern kvalitetssikring i form af bl.a. en evaluering af den samfundsøkonomiske analyse.

²⁵ F.eks. særlige bro- eller tunnelkonstruktioner hvor enhedsprisen er knyttet til den samlede konstruktion og ikke mængde gange pris.

²⁶ 10 pct. udgør anlægsmyndighedens budgetreserve, mens 20 pct. udgør Transportministeriets budgetreserve.

Eksempel 4.1 | Anlægsomkostninger i forskellige faser

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Anlægsomkostningerne er angivet i faktorpriser, dvs. ekskl. skatter og afgifter. Her udgør det foreløbige basisoverslag et skøn på 600 mio. kr. Det er baseret på umiddelbart tilgængelig viden og erfaringsbaserede priser. Grundet den større usikkerhed i 1. fase tillægges det foreløbige basisoverslag en korrektionsreserve på 50 pct., således anlægsoverslaget bliver 900 mio. kr. Denne anlægsomkostning indgår i den samfundsøkonomiske forundersøgelse.

I den anden og afsluttende fase foretages der et mere detaljeret basisoverslag baseret på en grundigere undersøgelse af de faktiske forhold og erfaringsbaserede priser. Dette øger robustheden og øger typisk basisoverslaget. Basisoverslaget vokser i eksemplet til 769 mio. kr., men den mindre usikkerhed mindsker behovet for et korrektionstillæg, hvorfor basisoverslaget tillægges 30 pct. Det giver en totaludgift på 1.000 mio. kr., som herefter indgår i den endelige samfundsøkonomiske analyse.

Mio. kr.	1. fase (forundersøgelse)		2. fase (afsluttende)	
Overslagstype	Foreløbigt basisoverslag	Anlægsoverslag	Detaljeret basisoverslag ¹⁾	Totaludgift
Korrektionstillæg	0 %	50 %	0 %	30 %
Anlægsomkostninger	-600	-900	-769	-1.000

1) Kan tillige benævnes "fysikpris" ved jernbaneprojekter.

4.1.3. Tilskud fra EU

EU-tilskud medregnes som en gevinst i den samfundsøkonomiske analyse²⁷, såfremt tilskuddet er projektspecifikt og reducerer anlægsomkostningerne for staten. Førstnævnte betyder, at tilskuddet er uafhængigt af andre EU-tilskud til Danmark, og det er dermed afgørende, hvorvidt EU-tilskuddet er øremærket til danske formål eller ej.

Såfremt et eventuelt tilskud vil komme andre danske projekter til gode, hvis tiltaget ikke gennemføres, skal tilskuddet ikke indgå som en samfundsøkonomisk gevinst i analysen. Det skyldes, at der findes alternative danske anvendelsesmu-

²⁷ Der sker et mindre fradrag i det samlede EU-tilskud, svarende til det danske bidrag til EU's omkostninger. Den danske andel udgør pt. 2,0 pct. af EU-tilskuddet.

ligheder for EU-tilskuddet, og der derfor er alternativomkostninger forbundet med at anvende EU-midlerne til det pågældende tiltag.

4.2. Restværdi

Restværdien repræsenterer den fysiske kapitalværdi af et anlæg ved beregningsperiodens udløb. For tiltag med en kort tidshorizont vil restværdien ofte være baseret på en konkret vurdering, mens den for tiltag med længere levetid vil afhænge af det valgte vedligeholdelses- og reinvesteringsniveau.

Sædvanligvis antages det i analysen, at et anlæg vedligeholdes fuldt ud gennem hele dets levetid. Restværdien vil derfor være lig med den oprindelige anlægsomkostning²⁸. Såfremt der ikke indregnes fuld vedligeholdelse, beror restværdien på en konkret vurdering ud fra anlægstypen og vedligeholdelses- og reinvesteringniveauet. Mindre vedligeholdelse giver alt andet lige en mindre restværdi.

Eksempel 4.2 | Restværdi

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Anlægsomkostningerne udgør i alt 1.325 mio. kr. i markedspriser, svarende til en tilbagediskonteret værdi på 1.180 mio. kr. Restværdien udgør tilsvarende 1.325 mio. kr., idet motorvejen vedligeholdes fuldt ud gennem hele dens 50-årige levetid. Det medfører et behov for nødvendige driftsomkostninger (eksempel 5.1).

Mens anlægsomkostningerne afholdes i starten af beregningsperioden, ligger restværdien i beregningsperiodens sidste år. Det reducerer restværdien betydeligt, og således bliver den tilbagediskonterede restværdi af opgraderingen 180 mio. kr. I analysen bliver de tilbagediskonterede anlægsomkostninger -999 mio. kr., svarende til nutidsværdien af henholdsvis anlægsomkostningerne fratrukket restværdien.

År 2015-2071	Anlægsomk.	Restværdi	Effekt
	Mio. kr.		
I alt	-1.325	1.325	0
Nutidsværdi	-1.180	180	-999

Foretages der ingen vedligeholdelse, vil selve anlægget ved levetidens udløb ikke have nogen værdi. Dog vil værdien af arealer ikke nødvendigvis afhænge af vedli-

²⁸ Der skal, såfremt anlægget antages at være fuldt ud vedligeholdt, medregnes de nødvendige vedligeholdelsesomkostninger på omkostningssiden i den samfundsøkonomiske analyse.

geholdelsesniveauet, hvorfor anlæggets restværdi i særlige tilfælde kan være positiv, selv hvis der ikke er sket vedligeholdelse²⁹.

I praksis indgår restværdien eksplicit i den samfundsøkonomiske analyse og bliver tilbagediskonteret fra beregningsperiodens sidste år³⁰. Den er angivet i markedspriser, da den er beregnet med udgangspunkt i de anvendte anlægsomkostninger, som tidligere er omregnet fra faktor- til markedspriser.

4.3. Gener i anlægsfasen

En række af effekterne for brugerne og operatørerne i den samfundsøkonomiske analyse optræder allerede før ibrugtagningen af et tiltag. Der opstår således typisk en række gener i anlægsfasen, som påvirker brugere, operatører og omgivelser.

Det er i princippet muligt at medregne samtlige af de effekter, der i forvejen er værdisat, hvis de opstår i anlægsfasen.

For at simplificere opgørelsen af generne i analysen medregnes alene gener for trafikanter og operatører, mens gener i form af støj, luftforurening og klimapåvirkning behandles kvantitativt. Såfremt disse vurderes at have væsentlig betydning for det samlede resultat, bør disse effekter medregnes i anlægsfasen.

Gener i anlægsfasen kan forekomme gennem indskrænkninger på en del af vej- eller banekapaciteten eller nedsættelse af hastigheden i byggeperioden. Derudover kan der også være gener for trafikken på andre strækninger, i det omfang byggearbejdet medfører overflytning af trafik til disse, så der opstår forsinkelser for bilister eller passagerer.

4.3.1. Medregnede effekter

Gener i anlægsfasen består i den samfundsøkonomiske analyse typisk af:

- Tidstab og ændrede kørselsomkostninger for trafikanter og passagerer
- Ændrede driftsomkostninger for operatøren

²⁹ Restværdien kan i særlige tilfælde også være negativ, eksempelvis hvis en bro skal pilles ned.

³⁰ Længden af driftsperioden (levetiden) betyder meget for den værdi anlæggets restværdi tillægges i analysen. Der anvendes ofte en levetid på 50 år (afsnit 2.1.2).

For trafikanter og passagerer kvantificeres tidstabet med udgangspunkt i antallet af berørte trafikanter eller passagerer, anlægsperiodens længde, den forøgede rejsetid samt en vurdering af antallet af uventede hændelser, der kan medføre forsinkelser. Hvis togdriften omlægges til bus, eller trafikanter ledes ad en anden vej, opgøres tidstabet som den eventuelle forøgede rejsetid samt den yderligere skiftetid som følge af omlægningen.

Fælles for opgørelsen af generne i anlægsfasen er, at den samfundsøkonomiske analyse indeholder et samlet skøn for tidstabet i hhv. den individuelle og kollektive trafik, samt de ændrede køretøjskilometer over hele anlægsfasen. Skønnet bliver herefter fordelt på årene i anlægsfasen ofte efter fordelingen af anlægsomkostninger.

Selve kvantificeringen af generne i anlægsfasen opgøres på samme måde som de tilsvarende effekter af det færdige projekt. Generne skal imidlertid ikke måles i forhold til basisscenaariets trafik, som ellers er den generelle reference, men i forhold til den forventede trafik i de år, hvor anlægsarbejdet foregår. Såfremt en særskilt opgørelse af trafikken i årene op til åbningsåret ikke er mulig, kan trafikken i basisscenaariet anvendes som udgangspunkt.

Der kan foruden gener for trafikanter og passagerer opstå ændringer i driftsomkostninger for operatørerne af den kollektive trafik, når der foretages ændringer af infrastrukturen.

4.3.2. Værdisætning af gener i anlægsfasen

Gener i anlægsfasen værdisættes i den samfundsøkonomiske analyse på samme måde som de tilsvarende effekter, når projektet er udført. Værdisætningen af tid, kørsels- og driftsomkostninger er beskrevet nærmere i kapitel 3 og 0.

Det kan i den indledende fase være vanskeligt at opgøre generne i anlægsfasen som en samfundsøkonomisk værdi. Derfor kan forundersøgelsen, i det omfang det skønnes relevant, indeholde en kvalitativ beskrivelse af generne.

Eksempel 4.3 | Gener i anlægsfasen

Ny jernbanestrækning

Etableringen af den nye jernbanestrækning har konsekvenser for den eksisterende trafik under anlægsfasen.

Individuel trafik

Det er i anlægsfasen af jernbanestrækningen nødvendigt at om dirigere en del af den individuelle trafik i forbindelse med etablering af broer og andre anlæg, der er i kontakt med vejtrafikken. Det medfører et tidstab for trafikanterne og ekstra kørselsomkostninger.

Generne er fordelt på personbiler, varebiler og lastbiler samt på rejse- og forsinkelsestid. De er værdisat med de samme enhedspriser, som ved beregningen af tidsgevinster (eksempel 3.3). Effekten fra gener i anlægsfasen for den individuelle trafik udgør -310.000 kr. i det første anlægsår.

Kollektiv trafik

For den kollektive trafik opstår der en øget rejsetid under anlægsfasen, idet jernbanestrækningen skal knyttes op på den eksisterende kollektive infrastruktur. Effekten fra gener i anlægsfasen for passagerer i den kollektive trafik udgør -310.000 kr. i det første anlægsår.

I alt

Effekten af gener i anlægsfasen udgør -620.000 kr. i det første anlægsår, mens den samlede tilbagediskonterede effekt bliver -2,84 mio. kr. i analysen.

Første anlægsår (2016)	Δ Person-timer ¹⁾	Δ Køretøjskm ¹⁾	Effekt
			Mio. kr.
Individuel trafik	.	.	-0,31
Tidstab for trafikanter	-2.055	.	-0,30
Ændrede kørselsomkostninger	.	-1.140	-0,00
Kollektiv trafik	-2.400	.	-0,31
Bolig-arbejde	-600	.	-0,05
Erhverv	-300	.	-0,13
Andet	-1.500	.	-0,13
I alt	.	.	-0,62

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i persontimer og køretøjskm, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i persontimer og køretøjskm.

5. Driftsøkonomi

Der vil for en række tiltag på transportområdet være driftsøkonomiske konsekvenser. Det gælder særligt for tiltag i den kollektive trafik, hvor driftsomkostninger typisk udgør en væsentlig del af de samlede omkostninger i den samfundsøkonomiske analyse.

De driftsøkonomiske konsekvenser opstår, når der sker ændringer i de omkostninger og indtægter, der er knyttet til driften og vedligeholdelsen af et tiltag. Ændringerne kan for både driftsomkostninger og driftsindtægter gå begge veje, dvs. at der også kan være tale om sparede omkostninger eller mistede indtægter.

Generelt beregnes de årlige driftsomkostninger ud fra sektorspecifikke enhedsomkostninger på henholdsvis vej- og baneområdet opdelt på faste og variable omkostninger. Samme princip følger reinvesteringsomkostninger, der indregnes i analysen i det år, hvor reinvesteringen foretages.

Der vil i praksis typisk blive anvendt et gennemsnitligt overslag over vedligeholdelsesniveauet i form af årlige driftsomkostninger for de relevante anlægselementer baseret på erfaringsbaserede tal fra andre lignende tiltag.

5.1. Infrastrukturforvalteren

Infrastrukturforvalteren indgår i analysen, som en del af den offentlige sektor. Her består de driftsøkonomiske konsekvenser af ændringer i vedligeholdelsesomkostninger og reinvesteringer på vejområdet og vedligeholdelses- og fornyelsesomkostninger på baneområdet samt eventuelle ændrede driftsindtægter.

Afhængig af den tilgængelige viden opgøres driftsomkostningerne enten ved en simpel beregning med udgangspunkt i det ændrede kørselsomfang ganget på enhedspriserne for vej- eller baneslid, eller ved en mere detaljeret beregning, hvor projektspecifikke forhold inddrages. Metodevalget og detaljeringsgraden skal stå mål med projektets størrelse og kompleksitet.

5.1.1. Vejområdet

For infrastrukturforvalteren på vejområdet dækker de driftsøkonomiske konsekvenser over ændringer i vedligeholdelses- eller reinvesteringsbehovet til anlæg-

get. Disse to former for driftsomkostninger 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. Selve takten for fornyelse eller reinvesteringer over beregningsperioden afhænger af infrastrukturens levetid.

Ved ny infrastruktur vil driftsomkostninger til vedligeholdelse og reinvesteringer være forårsaget af selve tiltaget på vejområdet, og typisk løfte de samlede samfundsøkonomiske omkostninger. Såfremt der etableres brugerbetalt infrastruktur som f.eks. broer, indgår der indtægter fra brugerne og administrationsomkostninger, som skal medregnes i de driftsøkonomiske konsekvenser.

I tilfælde af at der er tale om en opgradering af eksisterende infrastruktur på vejområdet, kan projektet bidrage til en reduktion i de driftsomkostninger, der ellers skulle have været afholdt. Således kan der opstå et mindre vedligeholdelses- og reinvesteringsbehov, når ny infrastruktur erstatter eksisterende infrastruktur.

Eksempel 5.1 | Driftsøkonomi for infrastrukturforvalteren (1)

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Driftsomkostningerne på vejområdet beregnes typisk i en særskilt model, der tager hensyn til projektspecifikke forhold. Ved opgradering til en 4-sporet motorvej vurderes de årlige driftsomkostninger at blive 5 mio. kr. højere i faktorpriser. Det svarer til en årlig effekt på 6,625 mio. kr. i markedspriser efter opregningen med nettoafgiftsfaktoren (afsnit 2.1.3).

Ny jernbanestrækning

Den nye jernbanestrækning reducerer belastningen på vejnettet. Det skyldes, at 1) en andel af bilister nu foretager deres rejse i den kollektive trafik og 2) en række buslinjer nedlægges, hvorfor antallet af buskilometer mindskes. Den reducerede belastning mindsker vejslid, hvilket reducerer driftsomkostningerne på vejområdet.

Overflytningen af trafikanter i personbiler til den kollektive trafik reducerer kørselsomfanget med 570.000 km i åbningsåret, mens kørselsomfanget med rutebusser reduceres med 400.000 km i åbningsåret. Her anvendes den marginale enhedspris for vejslid for personbiler og busser på henholdsvis 0,01 kr. og 0,70 kr. pr. køretøjskm. Det skyldes, at det alene reducerer de driftsomkostninger, der afhænger af kørselsomfanget.

Driftsomkostningerne falder med ca. 0,29 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør effekten fra de tilbagediskonterede driftsomkostninger på vejområdet 7 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	Brutto-køretøjskm	Enhedspris	Effekt
	Δ1.000 ¹⁾	Kr. pr. km.	Mio. kr.
Lastbiler	0	1,27	0,00
Varebiler	0	0,02	0,00
Personbiler	570	0,01	0,01
Rutebusser	400	0,70	0,28
I alt	970	.	0,29

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i køretøjskm, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i køretøjskm.

5.1.2. Baneområdet

For infrastrukturforvalteren på baneområdet dækker de driftsøkonomiske konsekvenser over ændringer i vedligeholdelses- og fornyelsesomkostninger (reinvesteringsbehovet) samt ændrede driftsindtægter.

Hvis der etableres nye banestrækninger, så den samlede jernbaneinfrastruktur øges, resulterer det i et højere vedligeholdelses- og fornyelsesbehov fremadrettet. Også tiltag, der øger togtrafikken, vil indebære større driftsomkostninger, da flere tog på en strækning vil føre til mere slid på jernbanen. Det gælder at:

- For den del af omkostningerne der er fast knyttet til anlægget, tages der udgangspunkt i de årlige enhedspriser opgjort per banekilometer, sporkilometer og antal broer³¹.
- For de variable omkostninger tages der primært udgangspunkt i enhedspriser opgjort per bruttotonkilometer fra togene. Her er der desuden et bidrag fra el-togkilometer for køreledningsslid.

Der indgår driftsindtægter for infrastrukturforvalteren i form af baneafgifter ved brug af de faste broforbindelser samt det almindelige banenet. Det medregnes i

³¹ For store brokonstruktioner foretages særskilte vurderinger, der typisk tager udgangspunkt i en årlig procentandel af anlægsmassen.

analysen, men det repræsenterer alene en overførsel fra operatøren til infrastrukturforvalteren. Det har således ingen direkte betydning for det samfundsøkonomiske resultat i tilfælde af, at begge er en del af den offentlige sektor.

Eksempel 5.2 | Driftsøkonomi for infrastrukturforvalteren (2)

Ny jernbanestrækning

Den nye jernbanestrækning har driftsøkonomiske konsekvenser for infrastrukturforvalteren i form af faste og variable omkostninger samt indtægter fra togoperatøren.

Faste omkostninger

De faste omkostninger afhænger af jernbanestrækningens længde, som er 20 banekm med to spor, dvs. 40 sporkm. Det er relevant at skelne mellem bane- og sporkm, idet nogle driftsomkostninger alene afhænger af strækningens længde, mens andre også afhænger af antallet af spor.

Der regnes med en enhedspris på 0,33 mio. kr. pr. sporkm og 0,44 mio. kr. pr. banekm. Jernbanestrækningen bliver fuld elektrificeret, hvorfor der skal medregnes ekstra driftsomkostninger. Slutteligt er der ti mindre broer på strækningen. Effekten fra de faste driftsomkostninger udgør -24,87 mio. kr. i åbningsåret.

Variable omkostninger

De variable omkostninger afhænger af den togdrift, som foregår på jernbanestrækningen. I beregningerne af slitagen indgår både togenes vægt opgjort i tonkm og antallet af togkm, hvor der for sidstnævnte skelnes mellem, hvorvidt strækningen bliver elektrificeret eller ej. Togdriften forventes at blive øget med 160 mio. tonkm og 400.000 eldrevet togkm. Effekten fra de variable driftsomkostninger udgør -10,02 mio. kr. i åbningsåret.

Det antages, at der ikke kører godstog på den nye jernbanestrækning.

Indtægter

Infrastrukturforvalteren modtager en infrastrukturafgift fra togoperatøren som kompensation for slidtagen. Afgiften afhænger af det årlige antal togkm og udgør en enhedspris på 2,79 kr. pr. togkm. Det resulterer i en indtægt for infrastrukturforvalteren på 1,12 mio. kr. i åbningsåret.

I alt

Den samlede driftsøkonomi for infrastrukturforvalteren bliver -33,77 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør effekten af den tilbagediskonterede driftsøkonomi -620,48 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	ΔAntal ¹⁾	Enhedspris	Effekt
		Kr.	Mio. kr.
Faste driftsomk.	.	.	-24,87
Sporkm	-40	0,33 mio.	-13,16
Elsorkm	-40	0,01 mio.	-0,44
Banekm	-20	0,44 mio.	-8,77
Broer	-10	0,25 mio.	-2,51
Variable driftsomk.	.	.	-10,02
Brutto-tonkm	-160 mio.	0,03	-4,01
El og diesel – togkm	-400.000	11,75	-4,70
Elekt. – togkm	-400.000	3,29	-1,32
Driftsindtægter	.	.	1,12
Infrastrukturafgift	-400.000	-2,79	1,12
I alt	.	.	-33,77

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning.

5.2. Operatøren

Operatører omfatter på baneområdet passager- og godstogoperatører, mens de på vejområdet typisk omfatter busoperatører. For begge typer af operatører består de driftsøkonomiske konsekvenser af ændringer i henholdsvis driftsomkostninger og billetindtægter.

Afhængig af, hvorvidt operatøren er privatejet eller ejet af staten indgår operatøren i analysen enten som en virksomhed, dvs. en del af brugergevinsterne eller som en del af den offentlige sektor³².

³² Gældende fra TERESA-version 3.04, som forventes offentliggjort medio 2015.

5.2.1. Billetindtægter

Operatørernes billetindtægter påvirkes af ændringer i antallet af passagerer og deres rejselængder. Der bliver efterfølgende fratrukket omkostninger forbundet med selve billetsalget, svarende til 5 pct. af indtægterne.

Ændringer i billetindtægterne opgøres i sammenhæng med trafikprognosen, hvor der tages højde for sammensætningen af rejser fordelt på rejselængder, destinationer, rejseformål og billettyper. Sidstnævnte sikrer, at det indgår i beregningerne, at rejsende med forskellige turformål har forskellig tilbøjelighed til at anvende forskellige billettyper³³.

Billetindtægter fra de nye rejsende, der måtte vælge den kollektive transport som følge af et tiltag, indregnes som en gevinst for operatøren. Det sker, selv om udgifterne til billetten for nye rejsende ikke indgår eksplicit som en omkostning for brugerne. For at forstå metoden er det derfor vigtigt at være opmærksom på, at billetudgiften, selv om den ikke indregnes eksplicit som en omkostning for brugerne, alligevel implicit er med i regnestykket. Det skyldes, at den har indgået i de nye rejsendes afvejning af de forskellige fordele og ulemper ved transportvalget, da den er indeholdt i det generaliserede rejseomkostninger (afsnit 3.1.3).

5.2.2. Togdriftsomkostninger

Omkostninger til togdrift omfatter tre typer: Personaleomkostninger, omkostninger til drift- og vedligehold af togmateriel og omkostninger til anskaffelse af togmateriel.

Omkostninger til personale

Personaleomkostninger omfatter aflønning af lokoførere og servicepersonale i togene. Omkostningerne beregnes ved hjælp af en enhedspris per togtime (køretid uden vendetid) og ændringerne i antallet af togtimer, som angivet i den køreplan, som beregningerne baseres på. Selve enhedsprisen afhænger af servicekonceptet, som f.eks. stikprøvebetjening eller fast servicepersonale, samt lønniveau og arbejdsvilkår for de forskellige personalegrupper.

³³ For en simplificering kan der anvendes en gennemsnitlig indtægt for forskellige rejselængder i sammenhæng med prognosen for passagerændringer. Der kan her alternativt foretages en skønsmæssig beregning ud fra en gennemsnitsbilletindtægt per passagerkilometer evt. differentieret på strækninger.

Omkostninger til drift- og vedligehold

Omkostninger til drift og vedligehold af togmateriel omfatter omkostninger til klargøring, rengøring, brændstof- eller elforbrug, samt udgifter til eftersyn og løbende vedligehold. De samlede omkostninger beregnes ved hjælp af en enhedspris per togsætkilometer samt ændringen i antallet af togsætkilometer.

Enhedspriserne varierer på tværs af forskellige materieltyper, mens ændringerne i togsætkilometer afhænger af de foreslåede ændringer i køreplanen, den forventede ændring i passagerefterspørgsel og de forudsatte servicemålsætninger som f.eks. pladskrav for passagerer. Beregningen kræver opstilling af en omløbsplan, som beskriver, hvor meget togmateriel der skal til, og hvordan det skal køre, for at en køreplan kan fungere. Alternativt kan der, for at simplificere, skønnes ud fra ændringer i togkilometer på baggrund af den foreslåede køreplan samt en skønnet gennemsnitlig togstørrelse.

Omkostninger til anskaffelse af togmateriel

Omkostninger til anskaffelse af togmateriel indgår som en løbende finansiering fordelt over årene for tilbagebetaling. Beløbet omfatter anskaffelse, periodisk fornyelse (reovering), forsikringer og en omkostning til værkstedskapacitet. Det beregnes ved hjælp af en årlig enhedspris per togsæt i beholdning, hvor enhedsprisen er forskellig for forskellige materieltyper.

Antallet af togsæt i beholdning afhænger af forbruget i en spidsbelastningstime, hvortil der kommer en drifts- og værkstedsreserve. Beregningen kræver grundlæggende opstilling af en omløbsplan. Alternativt må der skønnes ud fra samlet omløbstid for hver toglinje og en skønnet togstørrelse i en spidsbelastningstime.

Der findes i de transportøkonomiske enhedspriser (afsnit 2.3.1) grove skøn for omkostninger til højhastighedstog, IC- og regionaltog, lokaltog, S-tog og letbaner. De tager udgangspunkt i specificerede tilbudspriser i forbindelse med udbud. For materieltyper og koncepter, hvor der ikke er foretaget udbud, er tilsvarende priser vurderet ud fra en gennemsnitsbetragtning. Her afhænger driftsomkostningerne blandt andet af togsætlængde, enkelt- eller dobbeltdækker, maksimalhastighed, afstand mellem standsninger, samt om der anvendes diesel eller elektrisk togdrift.

5.2.3. Busdriftsomkostninger

Omkostninger til busdrift beregnes ved hjælp af en enhedspris per bustime. Enhedsprisen omfatter både personaleomkostninger til chaufførløn og turplanlægning, omkostninger til anskaffelse, omkostninger til drift og vedligehold af busmateriel samt busoperatørens fortjeneste.

Enhedsprisen for bustimer er baseret på kontraktbetaling per køreplantime. Udover den direkte buskøretid indeholder den en standardiseret vendetid, hvilket derfor inkluderes i de benyttede bustimer.

Eksempel 5.3 | Driftsøkonomi for operatøren

Ny jernbanestrækning

Den nye jernbanestrækning medfører en øget togdrift og mindre busdrift. Det har driftsøkonomiske konsekvenser for henholdsvis tog- og busoperatøren.

Driftsomkostninger

Det er for togoperatøren nødvendigt at tilvejebringe to eldrevne regionaltogetsæt til en årlig enhedspris på 6,71 mio. kr. Disse nye regionaltogetsæt forventes at køre i alt 1,0 mio. togsætkm til en enhedspris på 23,11 kr. pr. togsætkm. Samtidig vokser behovet for personale, svarende til 5.000 togtimer til en enhedspris på 1.804 kr. pr. togtime. Dertil medregnes en infrastrukturafgift afhængig af antallet af togkm (eksempel 5.2). De samlede driftsomkostninger for togoperatøren udgør 45,55 mio. kr. i åbningsåret.

Med jernbanestrækning mindskes behovet for en række buslinjer. Der sker derfor en årlig reduktion i busdriften på 8.000 timer til en enhedspris på 948 kr. pr. driftstime. Det svarer til en besparelse på 7,59 mio. kr. for busoperatøren i åbningsåret.

Billetindtægter

Den nye jernbanestrækning forbedrer attraktiviteten af den kollektive trafik. Det medfører flere passagerer, hvilket resulterer i flere billetindtægter. Vurderingen af konsekvenserne for billetindtægterne foregår i forbindelse med trafikprognosen, hvorfor der i analysen alene indgår de samlede billetindtægter i henholdsvis basis- og projektscenariet. Det fremgår, at de samlede billetindtægter vokser med 146,42 mio. kr. i åbningsåret inklusiv salgs- og distributionsomkostninger.

I alt

Den samlede driftsøkonomi for bus- og togoperatøren udgør en effekt på 108,45 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør den tilbagediskonterede effekt 2.109 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	Δ Antal ¹⁾	Enhedspris	Effekt
		Kr. pr. enhed	Mio. kr.
Driftsomk.	.	.	-37,97
Togsæt	-2	6.710.000	-13,43
Togsætkm	-1.000.000	23,11	-23,11
Togtimer med togfører	-5.000	1.804	-9,02
Infrastrukturafgift	-400.000	2,79	-1,12
Rutebus-timer	8.000	948	7,59
Billetindtægter²⁾	.	.	146,42
Bolig-arbejde	.	.	39,75
Erhverv	.	.	15,00
Andet	.	.	99,38
Salgs- og distributionsomk.	Udgør fast 5 pct. af billetindtægterne		-7,71
I alt	.	.	108,45

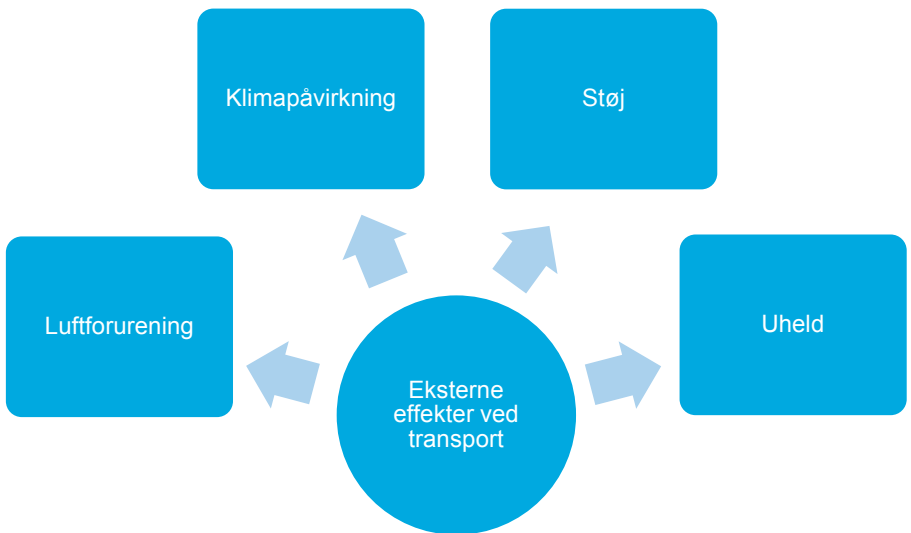
1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning.
2) Opgøres direkte i beregningerne i trafikprognosen (trafikmodellen).

6. Eksterne effekter

De eksterne effekter omfatter de påvirkninger på omgivelserne, som den enkelte bilist, cyklist, godsoperatør på bane eller passager ikke tager højde for, når han/hun skal afgøre, hvorvidt og hvordan en rejse skal foretages, eller gods skal transporteres. Omkostningerne bæres i stedet af andre i samfundet, der ikke har indflydelse på den rejsendes aktivitet, og som ikke kompenseres for generne af den.

De eksterne effekter kan i analysen optræde som en gevinst eller en omkostning afhængig af den eksterne effekt og det specifikke tiltag. Figur 6.1 illustrerer de medtagne eksterne effekter i analysen.

Figur 6.1 | Eksterne effekter i den samfundsøkonomiske analyse



Der opstår ændringer i de eksterne effekter ved de fleste tiltag på transportområdet. De eksterne effekter kan f.eks. optræde ved en udbygning af en vejstrækning, eller når serviceniveauet forbedres i den kollektive trafik.

Nedenstående gennemgang af de eksterne effekter i den samfundsøkonomiske analyse bygger på rapporten ”Værdisætning af transportens eksterne omkostninger” (COWI, 2010).

6.1. Luftforurening og klimapåvirkning

Luftforureningen dækker i den samfundsøkonomiske analyse over udledningen af forureningsfaktorerne NO_x, HC, SO₂, CO og PM_{2,5}, mens klimapåvirkningen dækker over udledningen af CO₂. Fælles for luftforurening og klimapåvirkning er, at de har trafikskabte skadelige virkninger for borgere og omgivelser. De kan derfor betegnes som negative eksterne effekter som følge af transport.

Det er i praksis ikke muligt at måle skadesomfanget ud fra en kortlægning af eksponeringen af enkeltpersoner og specifikke omgivelser ved hvert tiltag. I stedet betragtes befolkningen som helhed, og der anvendes gennemsnitlige sammenhænge mellem kørsel og udledningen af luftforurening og CO₂ samt befolknings-eksponering. Det betyder, at effekterne af en ændret transportmængde for hver enkelt forureningskomponent kan udtrykkes gennem to nøgletal:

- Emissionsfaktorer målt i gram udslip per transportmiddelkilometer fordelt på by og land.
- Enhedsomkostninger målt i kroner per kilogram udslip.

På baggrund af de to nøgletal og viden om den ændrede transportmængde kan de samfundsøkonomiske omkostninger ved luftforurening og CO₂ beregnes.

I praksis er effekterne af en ændret transportmængde væsentlig mere komplekse. For at imødegå dele af den kompleksitet, differentieres der i værdisætningen af luftforurening og CO₂ på en række parametre i de *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1).

En af parametrene er transportmiddeltype, hvor der skelnes mellem det gennemsnitlige udledningsniveau målt i gram per transportmiddelkilometer³⁴. For hvert af transportmidlerne anvendes der en vægtet gennemsnitsbetragtning af

³⁴ Det drejer sig om cykel, personbil (diesel), personbil (benzin), personbil (elektricitet), varebil (diesel), varebil (benzin), lastbil (diesel), bus (diesel), passagertog (elektricitet), passagertog (diesel), godstog (elektricitet), godstog (diesel), passagerfly (jet) og passagerfly (turboprop).

blandt andet transportmidlernes alder og vægt, som er foretaget på baggrund af sammensætningen af transportmiddelparken.

Ovenstående kan anvendes til at foretage en simpel samfundsøkonomisk analyse af tiltagets konsekvenser for henholdsvis luftforureningen og klimapåvirkningen. En mere detaljeret opgørelse af emissionerne kan f.eks. foretages ved hjælp af et GIS-værktøj³⁵ på baggrund af oplysninger fra trafikmodeller. Denne tilgang anvendes ofte på vejområdet.

6.1.1. Værdisætning af luftforurening

Foruden typen af transportmiddel og drivmiddel varierer emissionsfaktorerne for luftforurening, som følge af forskellige kørehastigheder og rejsemønstre. Endvidere er der forskel på værdisætningen, idet påvirkningen fra eksempelvis partikler har betydeligt større skadevirkninger i byer end på landet³⁶. Det skyldes dels, at der er flere mennesker i byer, der udsættes for luftforureningen, dels at vindforholdene betyder, at forureningen hurtigere forsvinder igen på landet. Værdisætningen af luftforureningens skadevirkninger er opgjort i både kroner per kilogram udslip og i kroner per køretøjskilometer. I værdisætningen indgår følgende skadestyper:

- **Dødelighed:** Dødelighed knytter sig til de antal mistede liv, der skyldes luftforurening, og værdisætningen kan betragtes som et udtryk for værdien af tabte leveår. Beregningen tager udgangspunkt i værdien af et statistisk liv (afsnit 6.3.1), og er den mest omkostningstunge af skadevirkningerne.
- **Sygelighed:** Sygelighed knytter sig til de helbredsmæssige konsekvenser af luftforurening. Dette værdisættes på baggrund af de direkte omkostninger knyttet til hospitalsindlæggelser og medicin samt de indirekte omkostninger knyttet til fald i produktiviteten og velfærden for de enkelte personer.
- **Land- og skovbrug:** Luftforureningens skadevirkninger på land- og skovbrug værdisættes på baggrund af sammenhængen mellem udledningen af luftforurening og fald i udbytte på land- og skovbrug.
- **Tilsmudsning:** Tilsmudsning af bygninger, som følge af luftforurening, værdisættes ved at betragte omkostningerne ved fjernelse af tilsmudsningen.

³⁵ Geografisk informationssystem.

³⁶ For bane-, sø- og lufttransport skelnes der ikke mellem land og by.

Summen af ovenstående skadevirkninger danner grundlag for en samlet værdisætning for de enkelte luftforurenende stoffer. Det er med udgangspunkt heri muligt at beregne et tiltags samfundsøkonomiske omkostning i form af luftforurening på baggrund af de ændrede emissioner af luftforurenende stoffer.

Eksempel 6.1 | Luftforurening

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Det ændrede emissionsniveau fordelt på de fem typer af luftforureningskilder er opgjort på baggrund af data fra trafikmodellen, der anvendes som input i et GIS-værktøj. I GIS-værktøjet beregnes mængden af emissioner i kilogram fordelt på henholdsvis by- og landområder. Det er herefter muligt med de angivne enhedspriser at beregne den samfundsøkonomiske effekt af luftforurening.

Luftforureningens eksterne omkostninger bliver -0,82 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør den tilbagediskonterede effekt -19 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	”By”		”Land”		Effekt
	ΔKg ¹⁾	Kr. pr. kg	ΔKg ¹⁾	Kr. pr. kg	1.000 kr.
SO ₂	-10	271,93	-200	235,13	-50
NO _x	-200	60,01	-10.000	60,01	-612
HC	-10	3,29	-500	3,29	-2
CO	-100	0,03	-30.000	0,01	-0
Partikler	-10	1.971,88	-500	274,90	-157
I alt	-330	.	-41.200	.	-821

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i emissionsniveauet, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i emissionsniveauet.

6.1.2. Værdisætning af klimapåvirkning

Transportens CO₂-udledning bidrager til klimapåvirkningen. Den værdisættes på baggrund af priserne i EU's CO₂-kvotesystem, hvor kvoterne kan omsættes frit mellem de europæiske virksomheder, der er omfattet af kvoteordningen. Værdi-

en af CO₂-udledning baseres således ikke på skadesomkostningerne ved udledningen, men på den internationale handelsværdi, som CO₂-kvoter har³⁷.

Baggrunden for, at CO₂-udledningen værdisættes ved kvoteprisen, er, at flere sektorer i Danmark og det resterende Europa, herunder elsektoren og en række energiintensive industrier, er omfattet af EU's CO₂-kvotesystem. Kvotesystemet betyder, at der for de kvoteomfattede virksomheder under ét er loft over CO₂-udledningen. Hvis én virksomhed øger sin CO₂-udledning, kræver det anskaffelse af ekstra kvoter, og dermed må en anden virksomhed reducere sin udledning tilsvarende.

Prisen på en CO₂-kvote afspejler betalingsvilligheden for udledning, og dermed den pris man kan opnå ved at sælge en kvote. Samtidig afspejler den også den pris, der skal betales, hvis man har brug for at anskaffe en CO₂-kvote, som muliggør øget udledning. På den baggrund er prisen på en CO₂-kvote velegnet som indikator for omkostningen forbundet med udledningen af CO₂ inden for kvotesystemet. Hvis CO₂-udledningen reduceres i en dansk virksomhed underlagt kvotesystemet, kan de tilhørende kvoter sælges på det europæiske marked og give en indtægt til virksomheden og dermed den danske samfundsøkonomi.

Transportsektoren er ikke en del af kvotesystemet, men værdien af ændringer i CO₂-udledningen fra transport værdisættes alligevel til CO₂-kvoteprisen, hvilket sikrer en ensartet CO₂-pris for både kvoteomfattet og ikke-kvoteomfattet CO₂-udledning³⁸.

Når det gælder CO₂-udledninger fra elforbrug, gør der sig et særligt forhold gældende i forhold til samfundsøkonomiske beregninger. Da størstedelen af elproduktionen er dækket af CO₂-kvotesystemet, afspejler elprisen omkostningerne til kvoter, og dermed er CO₂-eksternaliteten indregnet i elprisen. Derfor regnes der ikke med yderligere økonomisk værdi af ændrede CO₂-emissioner som følge af ændringer i elproduktionen. Med andre ord antages det beregningsteknisk, at elforbrug ikke giver anledning til yderligere eksterne omkostninger i forbindelse med en eventuel øget CO₂-udledning, da den eksterne omkostning allerede er afspejlet i prisen på el. På transportområdet har dette betydning for elbiler og eldrevet togmateriel.

³⁷ Jf. "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet" (Energistyrelsen, 2007).

³⁸ I tilfælde af en bindende reduktionsmålsætning på en ikke-kvotesektor, vil det være relevant at anvende reduktionsomkostningen for det marginale projekt, der sikrer opfyldelse af målsætningen.

Selve værdien af udledningen af CO₂ er i de transportøkonomiske enhedspriser (afsnit 2.3.1) givet ved kroner per ton CO₂-emission og kroner per transportmiddelkilometer. Sidstnævnte anvendes alene til simple samfundsøkonomiske beregninger.

Eksempel 6.2 | Klimapåvirkning

Opgradering til en 4-sporet motorvej

CO₂-udledningen er opgjort på baggrund af data fra trafikmodellen, der anvendes som input i et GIS-værktøj. I GIS-værktøjet beregnes udledningen i kilogram. Enhedsprisen er den samme for by- og landområder, idet CO₂-udledning har global karakter og ikke alene effekter for lokalområdet. Det er herefter muligt med den angivne enhedspris at beregne den samfundsøkonomiske effekt af CO₂-udledningen.

CO₂-udledningens eksterne omkostninger bliver -1,21 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør effekten af CO₂-udledningen -31 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	CO ₂ -udledning	Enhedspris	Effekt
	Δ1.000 kg ¹⁾	Kr. pr. kg.	Mio. kr.
CO ₂	-5.100	0,24	-1,21

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i CO₂-udledningen, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i CO₂-udledningen.

6.2. Støj

Medregningen af støj i den samfundsøkonomiske analyse knytter sig til den forøgelse eller reduktion af støjniveauet, der finder sted som følge af et givent tiltag. Selve værdisætningen af støj, der består af summen af gene- og sundhedskostningerne ved støj, opgøres på to forskellige måder i de *transportøkonomiske enhedspriser*:

- Enhedsomkostningen udtrykt i kroner per støjbelastningstal (SBT).
- Enhedsomkostningen udtrykt i kroner per køretøjskilometer opdelt på by- og landområder samt fordelt på personbil (benzin/diesel/elektricitet), varebil (benzin/diesel), lastbiler (diesel), busser (diesel), passagertog og godstog.

Støjbelastningstallet er hensigtsmæssigt at anvende som et udtryk for genevirkningen af forskellige støjniveauer, da de oplevede støjgener stiger mere end pro-

portionalt med det målte støjniveau. Det er derfor mere retvisende at anvende støjbelastningstallet som udtryk for genevirkningen af forskellige støjniveauer, end et direkte tal for det fysisk målte støjniveau.

På samme måde som ved luftforurening og klimapåvirkning, kan de kilometer-baserede enhedspriser anvendes til at foretage en simpel samfundsøkonomisk analyse af tiltagets konsekvenser for støj. En mere detaljeret og retvisende opgørelse kan foretages ved hjælp af et GIS-værktøj³⁹ på baggrund af oplysninger fra en trafikmodel. Denne tilgang anvendes ofte på vejområdet.

I værdisætningen indgår følgende omkostninger:

- **Geneomkostninger:** Det ligger til grund for værdisætningen af geneomkostningerne ved støj, at befolkningen er villig til at betale for at undgå støjgener.
- **Sundhedsomkostninger:** De sundhedsrelaterede gener værdisættes ved at betragte omkostningerne forbundet med øgede udgifter til sygehusvæsenet samt omkostninger forbundet med sygefravær og øget dødelighed. Værdisætningen af øget dødelighed følger principperne om tabte leveår ved uheld.

Eksempel 6.3 | Støj

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Der anlægges i forbindelse med opgraderingen en ny og støjdæmpende asfalt. Det betyder, at støjbelastningen målt ved støjbelastningstallet falder sammenlignet med basisscenariet uden den støjdæmpende asfalt. Den reducerede støjbelastning betyder, at de eksterne omkostninger ved støj indgår som en gevinst i analysen.

Faldet i støjbelastningens eksterne omkostninger udgør 0,169 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør den tilbagediskonterede effekt af støjbelastningen 3,9 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	Støjbelastning	Enhedspris	Effekt
	ΔSTB ¹⁾	Kr. pr. STB	1.000 kr.
Støj	6	28.084	169

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i støjbelastningen, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i støjbelastningen.

³⁹ Geografisk informationssystem.

6.3. Uheld

De eksterne effekter i forbindelse med uheld i trafikken omfatter både direkte omkostninger forbundet med uheld og de velfærdsmæssige omkostninger, der baseres på den enkeltes betalingsvilje, målt som betalingsvilligheden for at reducere egen risiko⁴⁰.

I praksis omregnes omkostningerne forbundet med uheld til en beregningspris på et statistisk liv ved trafikdrab, hvor et statistisk liv er defineret som en ændring i det forventede antal dødsfald i den givne periode.

6.3.1. Værdien af et statistisk liv

Nogle tiltag kan forventes at påvirke antallet af dødsfald eller at lede til en tidligere død for nogen. Dødsfald relaterer sig f.eks. til trafikuheld, mens en tidligere død som oftest er en følge af luftforurening. For at kunne medregne disse effekter i den samfundsøkonomiske analyse er det nødvendigt at værdisætte mistede leveår og statistisk liv. Dette sker gennem betalingsvilligheden for at undgå dødsfald, hvor der tages højde for:

- **Alder:** Værdien af et liv afhænger af alderen, da et dødsfald vil resultere i en større reduktion i den forventede restlevetid, desto yngre personen er.
- **Umiddelbar eller fremtidig risiko:** Værdien af mistede leveår afhænger af tidspunktet for dødsfaldet, hvad enten det er akut eller som følge af en kronisk sygdom. Der vil ofte være lang latenstid⁴¹ for luftforurening, mens der er en umiddelbar "effekt" for eksempelvis trafiksikkerhed.

Der anvendes i analysen faste værdier for mistede leveår. Her er der taget hensyn til, at trafikdræbte i gennemsnit er yngre end personer, der rammes af sundhedsrelaterede dødsfald, hvor en stor del af disse dødsfald fra eksempelvis luftforurening sker en årrække efter selve påvirkningen. Derfor vil et trafikdrab typisk være forbundet med flere mistede leveår per person end dødsfald som følge af luftforurening.

⁴⁰ Der arbejdes på nuværende tidspunkt med en simplificering i den samfundsøkonomiske metode, da en del af omkostningerne forbundet med uheld knytter sig til omkostninger, som trafikanten oplever som en del af rejsen.

⁴¹ Latensperioden er den tid, der går fra at en person smittes eller påvirkes til symptomerne viser sig.

6.3.2. Værdisætning af uheld

De direkte omkostninger ved uheld dækker omkostninger til politi, redningsvæsen, medicinsk behandling og materielskade, mens de indirekte omkostninger dækker over produktions- og velfærdstab for samfundet. Værdisætningen af uheld opgøres i de *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1) på to forskellige måder:

- Enhedsomkostningen udtrykt som kroner per enten personskadeuheld eller opdelt på antal personskader og antal uheld.
- Enhedsomkostningen ved uheld udtrykt i kroner per køretøjskilometer opdelt på bil, bus, cykel, passagertog og godstog.

På lige fod med de andre eksterne effekter anvendes de kilometerbaserede enhedspriser til simple samfundsøkonomiske beregninger. Det samfundsøkonomiske tab ved levetidsreduktion, som følge af uheld, omfatter:

- Betalingsvillighed for at undgå dødsfald
- Direkte nettoomkostninger for samfundet (behandlingsomkostninger mv.)
- Nettoproduktionstab (dvs. bruttoproduktion minus eget forbrug)

Mens de direkte omkostninger ved uheld værdisættes ud fra et pris- og lønindeks, så beror værdien af velfærdstab på samfundets betalingsvillighed for at reducere uheldsrisikoen. Ved fremskrivningen af værdien af et statistisk liv anvendes realvæksten i BNP per indbygger for at bestemme beregningsprisen for kommende år.

Eksempel 6.4 | Uheld

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Det vurderes, at opgraderingen, trods muligheden for en højere hastighed, vil føre til et fald i antallet af uheld med personskade, svarende til ét om året. Det skyldes, at der ved opgraderingen bliver opsat autoværn imellem de to modsatrettede vejbaner, samt at tilkørselsvejene bliver fjernet eller ombygget.

Enhedsprisen for uheld med personskade, der indeholder de personrelaterede omkostninger, materialeskadeomkostninger og et velfærdstab for samfundet, udgør 5,88 mio. kr. pr. uheld i åbningsåret. Der er i enhedsprisen indregnet omkostninger for den andel af trafikulykkerne, der erfaringsmæssigt ikke rapporteres til politiet.

Uheldsomkostningerne falder således med 5,88 mio. kr. i åbningsåret. I alt udgør effekten af de tilbagediskonterede uheldsomkostninger 128 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	Uheld	Enhedspris	Effekt
	Δ Antal med personskade ¹⁾	Mio. kr. pr. uheld med personskade	Mio. kr.
Uheld	1	5,88	5,88

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i antallet af uheld, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i antallet af uheld.

7. Effekter for statens nettoudgifter

Statens udgifter (nettoudgifterne) til et tiltag på transportområdet vil ofte blive påvirket af flere faktorer end anlægsomkostningerne (kapitel 6) og de driftsøkonomiske konsekvenser (kapitel 6). Nettoudgifterne kan ligeledes påvirkes af ændringer i provenuet fra afgifter og ændrede sundhedsudgifter for det offentlige ved cykling.

7.1. Afgiftskonsekvenser

Der vil for en række tiltag på transportområdet være konsekvenser for statens provenu fra afgifter, hvilket kan påvirke det samfundsøkonomiske resultat, da finansieringsbehovet ændrer sig. Selve overførslerne mellem aktørerne i analysen har dog ikke betydning for resultatet.

Figur 7.1 illustrerer de fire mulige årsager til, at statens nettoudgifter påvirkes af afgiftskonsekvenser.

Figur 7.1 | Afgiftskonsekvenser i den samfundsøkonomiske analyse



7.1.1. Direkte afgiftskonsekvenser

De direkte afgiftskonsekvenser har betydning for det statslige finansieringsbehov, idet øget eller mindsket afgiftsproveneru kan gøre et tiltag billigere eller dyrere for staten end de direkte omkostninger tilsiger.

Nettoeffekten fra ændret afgiftsproveneru påvirker det samfundsøkonomiske resultat, da der opstår et forvriddningstab gennem arbejdsudbuddet i forbindelse med skatteopkrævningen (kapitel 0). Således vil et reduceret afgiftsproveneru mindske indtægterne til staten, der herefter må finde anden finansiering, hvilket har en samfundsøkonomisk omkostning.

Den samfundsøkonomiske analyse på transportområdet tager højde for tre effekter, der kan have betydning for de direkte afgiftskonsekvenser for staten. Det er ændring i kørselsomfang, overflytning mellem transportformer og ændring i afgiftssatser. De tre effekter kan ligeledes påvirke hinanden.

Ændring i kørselsomfang

Statens afgiftsproveneru bliver påvirket af ændringer i kørselsomfanget. Det kan ske ved anlæg af en ny eller større vej, hvor der typisk sker en stigning i antallet af kørte kilometer fra henholdsvis de eksisterende bilister og bilister, der uden motorvejen ikke ville have foretaget en rejse. Her vil stigningen i antallet af kørte kilometer øge statens afgiftsproveneru fra benzin- og dieselaftgifter, resulterende i færre nettoudgifter for staten.

Overflytning mellem transportformer

Der kan tillige opstå konsekvenser for statens afgiftsproveneru, når et tiltag påvirker konkurrenceforholdet mellem forskellige transportformer. F.eks. vil et tiltag, der øger attraktiviteten af togtrafik overflytte bilister fra vejtrafikken til togtrafikken. Det betyder, at staten får et mindre afgiftsproveneru fra eksempelvis benzin- og dieselaftgifter, hvilket alt andet lige gør statens nettoudgifter ved et tiltag større.

Ændring i afgiftssatser

Der kan forekomme afgiftskonsekvenser for staten, såfremt der sker en ændring i afgiftssatserne ved eksempelvis personbilkørsel. Det vil inkludere både en mekanisk provenuvirkning direkte gennem ændringen i afgiftssatsen samt en provenuvirkning gennem et ændret kørselsomfang. Sidstnævnte kan betragtes som en adfærdseffekt, der følger af, at kørselsomkostningerne ændrer sig for trafikanterne.

Eksempel 7.1 | Direkte afgiftskonsekvenser

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Opgraderingen til en 4-sporet motorvej har direkte afgiftskonsekvenser for staten.

Kilometerafgifter

Km-afgifterne beregnes ud fra ændringen i kørselsomfanget gange med afgiftsindholdet i kørselsomkostningerne fordelt på køretøjstype og rejseformål. For varebiler udgør afgifterne 0,38 kr. pr. køretøjskm, hvilket med et øget kørselsomfang på 100.000 km. betyder et øget afgiftsprovener på 0,04 mio. kr. i åbningsåret.

Tidsafhængige afgifter

De tidsafhængige afgifter er relevant for vare- og lastbiler, idet der for godstransport indgår omkostninger til virksomhedens administration, husleje mv., som indeholder afgifter. For varebiler udgør de tidsafhængige afgifter 9,43 kr. pr. time. Med et fald i antallet af køretøjstimer på 30.000 reduceres afgiftsproveneret med 0,28 mio. kr. i åbningsåret.

Afgifter ved eksterne omkostninger

Afgifter ved eksterne omkostninger beregnes på baggrund af afgiftsandelen i enhedsprisen, som herefter ganges på den samfundsøkonomiske effekt i eksempel 6.1, eksempel 6.2 og eksempel 6.4. For uheld udgør afgiftsandelen 10 pct. af enhedsprisen. Det kan tilskrives afgifter i materialeskadeomkostningerne ved genanskaffelse. Idet antallet af uheld mindskes ved opgraderingen til en 4-sporet motorvej, reduceres statens afgiftsprovener fra uheld med 0,57 mio. kr. i åbningsåret.

I alt

Statens direkte afgiftsprovener forøges med 2,25 mio. kr. i åbningsåret, hvilket således reducerer statens samlede nettoudgifter ved opgraderingen. I alt udgør effekten af det tilbagediskonterende direkte afgiftsprovener 42 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	Brutto- køretøjskm	Brutto- køretøjstimer	Afgift pr. km./time	ΔProvenu
	Δ1.000 ¹⁾	Δ1.000 ¹⁾	Kr.	Mio. kr. ²⁾
Km-afgifter				
Personbiler	-1.790	.	. ³⁾	3,01
Varebiler	-100	.	-0,38	0,04
Lastbiler	-8	.	-1,32	0,01
Tidsafhængige afgifter				
Varebiler	.	30,0	-9,43	-0,28
Lastbiler	.	13,5	-9,73	-0,13
Afgifter ved eksterne omkostninger				
Uheld	<i>Afgifter udgør fast 10 pct. af den eksterne omk.</i>			-0,57
Luftforurening	<i>Afgifter udgør fast 1 pct. af den eksterne omk.</i>			0,01
CO ₂ -udledning	<i>Afgifter udgør fast 15 pct. af den eksterne omk.</i>			0,18
I alt	.	.	.	2,25
<p>1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i køretøjskm og køretøjstimer, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i køretøjskm og køretøjstimer.</p> <p>2) Angivet i markedspriser.</p> <p>3) Enhedsprisen varierer afhængig af rejseformål (bolig-arbejde, erhverv eller andet).</p>				

7.1.2. Tilbageløb ved ændring i disponibel indkomst

Tilbageløbet er en afledt virkning, som i den samfundsøkonomiske analyse skal indregnes for tiltag, der påvirker borgernes disponible indkomst. Det skyldes, at en ændring i borgernes disponible indkomst påvirker den offentlige sektors provenu fra blandt andet moms og afgifter gennem større eller mindre forbrug. Således angiver tilbageløbet den del af ændringerne i borgernes disponible indkomst, som føres tilbage til de offentlige kasser.

Det er på transportområdet bl.a. nødvendigt at medregne tilbageløbet som følge af ændringer i borgernes betalinger af transportspecifikke afgifter som f.eks.

benzinafgifter⁴². Således vil et tiltag, der øger trafikanternes kørselsomfang, samtidig øge statens provenu fra benzinafgifter. Det ekstra forbrug af benzin vil dog være på bekostning af trafikanternes forbrug af andre varer, som også er moms- og afgiftsbelagte. Staten vil altså miste nogle afgiftsindtægter fra disse varer, hvilket gør nettopvirkningen på statens samlede provenu fra moms og afgifter mindre end den umiddelbare indtægt fra benzinafgifterne.

Størrelsen af det tabte provenu i form af tilbageløbet afhænger af nettoafgiftsfaktoren (afsnit 7.3) og kan beregnes ved hjælp af følgende formel:

$$\text{Tilbageløbet} = \Delta \text{ provenu} * \frac{NAF - 1}{NAF}$$

Her angiver $\Delta \text{ provenu}$ ændringen i statens umiddelbare afgiftsprovenu som følge af tiltaget, mens NAF angiver nettoafgiftsfaktoren, som er et mål for den gennemsnitlige afgiftsbelastning på privatforbruget. På den baggrund kan nettopvirkningen på statens afgiftsprovenu ved tiltaget beregnes som⁴³:

$$\text{Statens afgiftsindtægter efter tilbageløb} = \frac{\Delta \text{ provenu}}{NAF}$$

Nettoafgiftsfaktoren er ved offentliggørelsen af manualen fastsat til 1,325 (afsnit 7.3). Antages det, at et tiltag fører til yderligere provenu for staten fra benzinafgifter på 100 mio. kr., bliver nettopvirkningen på statens provenu:

$$\frac{100 \text{ mio. kr.}}{1,325} = 75,5 \text{ mio. kr.}$$

Således vil et umiddelbart afgiftsprovenu på 100 mio. kr., som følge af øget provenu fra benzinafgifter, give et reelt merprovenu for staten på 75,5 mio. kr. Forskellen på 24,5 mio. kr. kan henføres til det mistede afgiftsprovenu grundet faldet i borgernes disponible indkomst. Tilbageløbet reducerer således de direkte provenuvirkninger forbundet med et tiltag.

⁴² Andre relevante betalinger kan være vægtafgifter, kørselsafgifter samt konsekvensen af indførelse af brugerbetaling på infrastruktur.

⁴³ Opgjort i markedspriser (afsnit 2.1.3).

Eksempel 7.2 | Tilbageløb

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Afgiftskorrektion i form af tilbageløb er nødvendig, da opgraderingen har betydning for forbrugernes disponible indkomst. Til forskel fra eksempel 7.1, har afgiftskorrektionen kun betydning for de afgifter, der vedrører de private forbrugere.

Personbiler (km-afgifter)

For "bolig-arbejde" rejsende resulterer det øgede kørselsomfang på 404.000 ekstra køretøjskm i en samlet merudgift på 1,02 mio. kr. i åbningsåret. Det er et forbrug, som sker på bekostning af andre moms- og afgiftsbelagte varer. Til at beregne statens tab af moms og afgifter på det forbrug, der nu i stedet anvendes på flere køretøjskm, anvendes 0,245, svarende til den gennemsnitlige andel af moms- og afgifter i privatforbruget³⁾:

$$\text{Tilbageløb: } -404.000 * 2,52 \text{ kr.} * 0,245 * 1,325 = -0,33 \text{ mio. kr.}$$

Det er som formelen viser nødvendigt at gange med nettoafgiftsfaktoren på 1,325 for at opregne tilbageløbet fra faktor- til markedspriser. Den samme fremgangsmåde anvendes for personbiler med rejseformålet "andet".

Eksterne omkostninger (afgifter)

Til i første omgang at beregne konsekvenserne for forbrugernes disponible indkomst anvendes den del af de eksterne omkostninger, som udgør en direkte omkostning for forbrugerne. For uheld udgør forbrugernes budgetandel 43 pct. af de eksterne omkostninger på 5,88 mio. kr. i åbningsåret (eksempel 6.4), svarende til 2,53 mio. kr. Tilbageløbet i markedspriser bliver:

$$\text{Tilbageløb: } 0,43 * 5,88 \text{ mio. kr.} * 0,245 = 0,63 \text{ mio. kr.}$$

I alt

Det samlede tilbageløb bliver -1,00 mio. kr. i åbningsåret, som skal modregnes stigningen i statens direkte afgiftsprovenu i eksempel 7.1. Statens afgiftsprovenu efter tilbageløb bliver 2,25 mio. kr. + (-1,00 mio. kr.) = 1,25 mio. kr. i åbningsåret.

I alt udgør effekten af det tilbagediskonterede tilbageløb -19 mio. kr. i den samfundsøkonomiske analyse. Statens tilbagediskonterede afgiftsprovenu efter tilbageløb bliver i alt 42 mio. kr. + (-19 mio. kr.) = 23 mio. kr. i markedspriser.

Åbningsår	Brutto- Køretøjskm	Kørselsomk. pr. km.	Disponibel indkomst	Tilbageløb i markedspris
	Δ1.000 ¹⁾	Kr.	ΔMio. kr. ²⁾	Mio. kr.
Personbiler (km-afgifter)				
Bolig-arbejde	-404	2,52	-1,02	-0,33
Andet	-1.260	2,52	-3,18	-1,03
Eksterne omkostninger (afgifter)				
Uheld	<i>Fast budgetandel: 43 pct.</i>		2,53	0,63
Luftforurening	<i>Fast budgetandel: 5 pct.</i>		-0,04	-0,01
CO ₂ -udledning	<i>Fast budgetandel: 85 pct.</i>		-1,03	-0,25
I alt	.	.	-2,68	-1,00
<p>1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i køretøjskm, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i køretøjskm.</p> <p>2) For ændringen i den disponible indkomst og tilbageløbet er et negativt fortegn udtryk for et fald i hhv. forbrugernes disponible indkomst og statens provenu, mens et positivt fortegn omvendt er udtryk for en stigning i begge.</p> <p>3) Beregnet på baggrund af nettoafgiftsfaktoren (afsnit 7.3): $(1,325 - 1) / 1,325 = 0,245$.</p>				

7.2. Øvrige effekter for statens nettoudgifter

Der kan foruden ændringer i statens provenu fra afgifter være andre effekter, som påvirker statens nettoudgifter ved et tiltag. Således indeholder den samfundsøkonomiske analyse på nuværende tidspunkt en ekstern sundhedsgevinst ved cykling, der går via de offentlige finanser.

På nuværende tidspunkt er der ikke medregnet andre direkte eller indirekte effekter, der kan påvirke statens nettoudgifter grundet metode- og datamæssige usikkerheder.

7.2.1. Eksterne effekter

Der indgår afgifter i enhedsprisen på en del af de eksterne effekter, som medregnes i den samfundsøkonomiske analyse. Det betyder, at et tiltag, der ændrer omfanget af de eksterne effekter, kan påvirke statens nettoudgifter ved tiltaget.

F.eks. kan afgiftsbelægningen på bilkøb have konsekvenser for statens nettoud-

gifter, såfremt der sker en ændring i antallet af uheld for bilister, idet det antages, at materiellet skal genanskaffes. Dette fremgår ligeledes i eksempel 7.1

7.2.2. Ekstern sundhedsgevinst ved cykling

Der indgår i den samfundsøkonomiske analyse en intern (afsnit 3.4.1) og en ekstern sundhedsgevinst. Den eksterne sundhedsgevinst behandles her, idet den er kendetegnet ved at gå via de offentlige finanser. Det er en effekt som cyklisterne ikke tager højde for, når de skal beslutte sig for, om de skal cykle eller ej.

Den eksterne sundhedsgevinst ved cykling følger af, at samfundet er indrettet på en måde, hvor det offentlige finanser er afhængige af konsekvenserne af individuel adfærd. Gevinsten bliver i de transportøkonomiske enhedspriser (afsnit 2.3.1) opgjort i kroner per cykelkilometer og består af henholdsvis sundhedsomkostninger ved forbedret helbred og omkostninger ved forlænget levetid⁴⁴.

Forbedret helbred

I beregningen af effekter på de offentlige finanser af forbedret helbred gennem cykling indgår:

- **Færre udgifter til sundhedsvæsenet:** Et øget antal cykelkilometer forbedrer sundhedstilstanden og giver dermed færre udgifter for staten til sundhedsvæsenet. Gevinsten er fastlagt ud fra de direkte omkostninger for staten ved fysisk inaktivitet. De direkte omkostninger indeholder omkostninger til behandling, omkostninger i forbindelse med tidlig død samt sparede fremtidige omkostninger til sundhedsvæsenet som følge af tidlig død.
- **Mindre produktionstab:** Et øget antal cykelkilometer forbedrer helbredet og reducerer dermed produktionstab som følge af det sygefravær, der skyldes fysisk inaktivitet. Det betyder færre udgifter for staten.

Forlænget levetid

Sundhedsvæsenet oplever en nettobesparelse ved at folk dør tidligere. Øget cykling udgør derfor en omkostning for det offentlige. Effekter på de offentlige finanser gennem forlænget levetid består af to modsatrettede effekter:

⁴⁴ Beregningerne bygger på rapporten "Samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag - metode og cases" (COWI, 2009). Inkluderingen af enhedspriser for cykling skal ses som et første skridt på vejen for mere viden om de samfundsøkonomiske effekter af cykling. Enhedspriserne bør udelukkende anvendes til at foretage grove samfundsøkonomiske skøn over effekterne af cykeltiltag.

- **Omkostning ved dødsfald:** Ekstra omkostninger ved for tidlig død, som følge af fremrykningen af omkostningerne ved et dødsfald.
- **Sparede omkostninger:** Besparelser som følge af, at tidlige dødsfald medfører, at personen har færre år til at benytte sundhedsvæsenet.

7.3. Nettoafgiftsfaktoren (NAF)

Nettoafgiftsfaktoren (NAF) er et udtryk for den gennemsnitlige afgiftsbelastning fra de indirekte skatter og afgifter⁴⁵ i Danmark for danske borgere. Med udgangspunkt i én vare angiver nettoafgiftsfaktoren den relative forskel mellem prisen for varen inklusiv indirekte skatter og afgifter og prisen for varen eksklusiv skatter og afgifter⁴⁶.

Nettoafgiftsfaktoren anvendes til to formål i den samfundsøkonomiske analyse:

- Omregning mellem faktorpriser og markedspriser (afsnit 2.1.3).
- Beregning af tilbageløbet som følge af ændringer i forbrugernes disponible indkomst (afsnit 7.1.2).

Nettoafgiftsfaktoren var ved offentliggørelsen af denne manual fastsat til 1,325 af Finansministeriet. Den gældende nettoafgiftsfaktor fremgår af de *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1).

En nettoafgiftsfaktor på 1,325 svarer til, at nettoafgifterne udgør ca. 24,5 pct. af privatforbruget inkl. indirekte skatter og afgifter⁴⁷. Mens nettoafgiftsfaktoren på 1,325 anvendes til at opregne faktorpriser til markedspriser, så anvendes de 24,5 pct. til at beregne tilbageløbet.

⁴⁵ I form af eksempelvis moms og punktafgifter.

⁴⁶ Såfremt varer og serviceydelser kun var afgiftsbelastet af momsen på 25 pct., vil det betyde en nettoafgiftsfaktor på 1,25.

⁴⁷ Beregning: $0,325/(1+0,325) = 24,5$ pct.

8. Arbejdsudbudseffekt

Udover de direkte effekter som tidgevinster mv. har et tiltag på transportområdet en række indirekte effekter. En af de væsentligste indirekte effekter er tiltagets betydning for arbejdsudbuddet, som her skal forstås som mængden af arbejdskraft, der er til rådighed i samfundet.

Der indgår i den samfundsøkonomiske analyse to typer af arbejdsudbudseffekter; en arbejdsudbudsforvridning og en arbejdsudbudsgavnst. Begge effekter bygger på det samme teoretiske grundlag.

8.1. Teorien bag effekten på arbejdsudbuddet

Størrelsen på arbejdsudbuddet forudsættes i analysen på transportområdet at være bestemt af nettolønnen, der her kan udtrykkes som:

$$\text{Nettoløn} = \text{Bruttoløn} - \text{Indkomstskat} - \text{Transportomkostninger}$$

Der indgår således tre faktorer i nettolønnen og dermed i størrelsen af arbejdsudbuddet: Bruttoløn, indkomstskat og transportomkostninger. Nettolønnen betegner dermed, hvad lønmodtageren reelt får ud af at arbejde, når indkomstskat og transportomkostninger er trukket fra. Sidstnævnte udgøres af de generaliserede rejseomkostninger (GRO), der er transportomkostningerne i tid, penge og eventuelle sundhedseffekter.

Det er relevant at se på arbejdsudbudseffekter, da indkomstskat og transportomkostninger skaber en forvridningseffekt i form af adfærdsændringer hos arbejdstagere og arbejdsgivere. Adfærdsændringerne resulterer i et samfundsøkonomisk tab i forhold til en situation uden indkomstskat eller transportomkostninger. Det skyldes, at det bliver mindre attraktivt at arbejde, hvorfor aktiviteten i samfundet bliver mindre end i en situation uden indkomstskat og transportomkostninger.

8.1.1. Substitutions- og indkomsteffekten

Øget indkomstskat eller øgede transportomkostninger fører til, at borgerne i samfundet arbejder mindre. Baggrunden herfor kan findes i to modsatrettede effekter på arbejdsudbuddet; substitutionseffekten og indkomsteffekten.

I nedenstående beskrives de to effekter med udgangspunkt i en stigning i marginals-katten på arbejde (skatten på den sidst tjente krone), som følge af behovet for at finansiere et tiltag:

- **Substitutionseffekten:** Ved en stigning i indkomstkatten gør substitutionseffekten det alt andet lige mindre attraktivt at arbejde, da nettolønnen falder, hvorved omkostningerne ved at holde fri bliver lavere. Således bliver det relativt mere attraktivt at holde fri end at arbejde, og det mindsker arbejdsudbuddet.
- **Indkomsteffekten:** Indkomsteffekten betegner virkningen af, at en stigning i indkomstkatten gør borgerne fattigere gennem en lavere nettoløn. Dermed stiger arbejdsudbuddet, idet borgerne skal arbejde mere for at opretholde deres indkomst, hvorfor forbruget af fritid falder. Fritid kan altså betragtes som et normalt gode, dvs. at efterspørgslen falder (stiger), når indkomsten falder (stiger).

På baggrund af den empiriske litteratur kan det med rimelighed antages, at substitutionseffekten er større end indkomsteffekten. Det betyder, at arbejdsudbuddet samlet set vil falde, som følge af en stigning i indkomstkatten. Der vil omvendt ske en stigning i det samlede arbejdsudbud, såfremt der sker et fald i indkomstkatten.

Det særlige for analysen på transportområdet er forudsætningen om, at transportomkostninger ved pendling og erhvervsmæssig transport forvrider arbejdsudbuddet på samme vis som indkomstkatter. De to effekter behandles derfor parallelt i analysen. Således leder et tiltag på transportområdet til to særskilte effekter på arbejdsudbuddet, der værdisættes ud fra de samme principper.

8.1.2. Skatteforvridningsfaktoren

Skatteforvridningsfaktoren angiver et skøn for det samfundsøkonomiske forvridningstab, i form af mindsket arbejdsudbud, ved at forhøje bundskatten. Den anvendes i den samfundsøkonomiske analyse til at beregne arbejdsudbudsforvridningen og arbejdsudbudsgevinsten.

Skatteforvridningsfaktoren var ved offentliggørelsen af denne manual fastsat til 0,2 jf. ”Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderin-

ger” (Finansministeriet, 1999). Den gældende skatteforvridningsfaktor fremgår af de transportøkonomiske enhedspriser (afsnit 2.3.1).

8.2. Værdisætning af arbejdsudbudseffekter

I beregningen af de to arbejdsudbudseffekter anvendes en generalisering af skatteforvridningsfaktoren, idet den ligeledes antages at afspejle den forvridende effekt på arbejdsudbuddet som følge af ændringer i transportomkostninger.

Den samlede arbejdsudbudseffekt ved et tiltag på transportområdet er summen af arbejdsudbudsforvridningen, der går via indkomstskat, og arbejdsudbudsgevinsten, der går via transportomkostninger for pendlere og erhvervsmæssig transport:

$$\text{Arbejdsudbudseffekt} = \text{Arbejdsudbudsforvridning} + \text{Arbejdsudbudsgevinst}$$

8.2.1. Arbejdsudbudsforvridning

Når staten finansierer et tiltag, medfører det typisk et finansieringsbehov til eksempelvis anlægsomkostninger eller til at dække et provenutab fra afgifter. Det samlede finansieringsbehov opgøres i analysen som statens samlede nettoudgifter ved et tiltag (statskaseffekten). Heri indregnes samtlige omkostninger for staten fratrukket eventuelle indtægter.

Tilbage står de nettoudgifter, som staten skal have finansieret og dermed har behov for at opkræve i form af øgede skatter. Baggrunden for dette er en antagelse om, at der på lang sigt skal være balance på de offentlige finanser, hvorfor statens nettoudgifter før eller siden skal udlignes ved at sætte skatten op⁴⁸.

Den ekstra skatteopkrævning medfører et forvridningstab, da arbejdsudbuddet reduceres, hvorved samfundet går glip af nogle gevinster. Omkostningen ved arbejdsudbudsforvridningen bliver for samfundet:

$$\text{Arbejdsudbudsforvridning} =$$

$$\text{Statens nettoudgifter ekskl. restværdi} * \text{Skatteforvridningsfaktoren}$$

⁴⁸ I tilfælde hvor et tiltag skaber nettoindtægter for staten, antages det, at midlerne går tilbage til borgerne i form af skattelettelser. Dermed bliver forvridningen af arbejdsudbuddet mindre, hvorfor det tæller som en gevinst i analysen.

Således medregnes forvridningen på arbejdsudbuddet i analysen ved, at de samlede nettoudgifter for staten ganges med skatteforvridningsfaktoren⁴⁹. Bemærk, at der til brug for beregningen af arbejdsudbudsforvridningen ikke medregnes restværdien af anlægget i statens nettoudgifter.

Eksempel 8.1 | Arbejdsudbudsforvridning

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Arbejdsudbudsforvridningen udgør 20 pct. af statens samlede nettoudgifter forbundet med opgraderingen eksklusiv restværdien. Forvridningen bliver i analysen fordelt hen over beregningsperioden afhængig af størrelsen af statens nettoudgifter i de enkelte år.

Ved opgraderingen afholdes hovedparten af statens nettoudgifter i anlægsperioden (2016-2020), hvorfor arbejdsudbudsforvridningen er størst i disse år. I driftsperioden (2021-2070) udgør forvridningen fortsat en samfundsøkonomisk omkostning. Det skyldes, at driftsomkostningerne overstiger statens indtægter fra øget afgiftsprovener.

Effekten af den tilbagediskonterede arbejdsudbudsforvridning udgør -255 mio. kr. i analysen.

År 2015-2071 (mio. kr.)	NV. i alt ¹⁾	2016	...	2020	2021	...	2070
År	0	2	...	6	7	...	56
Statens nettoudgifter	-1.275	-265	...	-265	-5	...	-5
Arbejdsudbudsforvridning	-255	-53	...	-53	-1	...	-1

1) Eksklusiv restværdi.

8.2.2. Arbejdsudbudsgevinst

Tiltag på transportområdet har indvirkning på de transportomkostninger, som den rejsende oplever i form af direkte omkostninger (omkostninger til benzin, billetter mv.), tidsomkostninger og eventuelle sundhedsgevinster. Dette opgøres i den samfundsøkonomiske analyse som de generaliserede rejseomkostninger

⁴⁹ Da skatteforvridningsfaktoren er beregnet på baggrund af forvridningstab ved en forøgelse af bundskatten, antages det implicit i den samfundsøkonomiske analyse, at tiltagets nettoudgifter finansieres gennem en forøgelse af bundskatten.

(GRO), hvilket påvirker nettolønnen og dermed er med til at bestemme størrelsen af arbejdsudbuddet.

Ofte vil tiltag på transportområdet medføre et fald i transportomkostningerne, hvilket medfører, at denne forvriddningseffekt på arbejdsudbuddet bliver en gevinst for samfundet. Heraf kommer også betegnelsen arbejdsudbudsgevinst. Effekten kan ved brugerbetaling eller afgiftsændringer blive en omkostning i analysen i de tilfælde, hvor de oplevede transportomkostninger vokser, hvilket skaber yderligere forvriddning af arbejdsudbuddet.

Baggrunden for at medregne en arbejdsudbudsgevinst er, at transportomkostninger for pendlere og virksomheder forvrider arbejdsudbuddet:

- **Gevinst for pendlere:** En reduktion i pendlernes transportomkostninger fører til en højere nettoløn ved at arbejde. Det øger incitamentet til at arbejde, hvilket resulterer i en mindre forvriddning af arbejdsudbuddet. Dermed vokser arbejdsudbuddet til gevinst for samfundet.
- **Gevinst for erhvervsrejsende:** En reduktion i transportomkostninger for erhvervmæssig transport reducerer virksomhedernes omkostninger. Denne besparelse knyttet til produktionen omsætter sig i et lavere prisniveau i samfundet. Det øger reallønnen, hvilket øger arbejdsudbuddet.

Ved et tiltag på transportområdet, der giver færre transportomkostninger, vil gevinster for pendlere og erhvervmæssig transport således være forbundet med en indirekte gevinst gennem arbejdsmarkedet:

$$\text{Arbejdsudbudsgevinst} =$$

$$\text{Ændring i forbrugeroverskud ved pendling og erhvervmæssig transport} \\ * \text{ Skatteforvriddningsfaktoren}$$

Med denne fremgangsmåde inddrages et skøn for effekten af ændringer i transportomkostninger på arbejdsudbuddet. Det betyder samtidig, at den samfundsøkonomiske analyse medregner forvriddende effekter af brugerbetaling og afgifter på transport.

Der udelades en direkte, men også i det lange løb, mere usikker effekt af den sparede rejsetid på det samlede provenu af arbejdsindkomstbeskatning. Konkret ba-

serer arbejdsudbudsgevinsten sig således på værdier, der allerede er medregnet i analysen. Metoden sikrer samtidig, at skattefinansierede og brugerfinansierede projekter behandles ens i analysen.

Eksempel 8.2 | Arbejdsudbudsgevinst

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Arbejdsudbudsgevinsten beregnes som 20 pct. af ændringerne i forbrugeroverskuddet for rejsende med rejseformålene "bolig-arbejde" og "erhverv" samt for vare- og lastbilsførsel.

Forbrugeroverskuddet er summen af tidsgevinster og kørselsomkostninger. For personer med rejseformålet "erhverv" bliver arbejdsudbudsgevinsten i åbningsåret:

$$(16,54 \text{ mio. kr.} + (-0,24 \text{ mio. kr.})) * 0,2 = 3,26 \text{ mio. kr.}$$

Arbejdsudbudsgevinsten udgør i alt i 10,06 mio. kr. i åbningsåret. Effekten af den samlede tilbagediskonterede arbejdsudbudsgevinst bliver 228 mio. kr. i analysen.

Åbningsår	Tids- gevinst	Kørsels- omk.	Forbruger- overskud ¹⁾	Arbejds- udbudsgevinst
	Mio. kr.			
Personbil	27,54	-1,23	26,31	5,26
- heraf bolig-arbejde	11,51	-1,01	10,50	2,10
- heraf erhverv	16,54	-0,24	16,30	3,26
Varebiler	13,77	-0,25	13,52	2,70
Lastbiler	10,00	-0,04	9,96	1,99
I alt	51,83	-1,55	50,28	10,06

1) Gener i anlægsfasen indgår ligeledes i forbrugeroverskuddet, men de antages i eksemplet at være nul, hvorfor de ikke indgår i tabellen.

9. Diskonteringsrenten

Diskonteringsrenten, også kaldet for kalkulationsrenten, anvendes til at sammenveje et tiltags gevinster og omkostninger igennem beregningsperioden. Der ved gøres værdien af nutidige og fremtidige effekter sammenlignelige, selvom de forekommer med flere års mellemrum. Tilbagediskonteringen afspejler det afkast, der alternativt kunne opnås ved at investere i andre tiltag i samfundet.

Til brug for den samfundsøkonomiske analyse på transportområdet anvendes den af Finansministeriet (2013) fastsatte diskonteringsrente. Den gældende diskonteringsrente er gengivet i de *transportøkonomiske enhedspriser* (afsnit 2.3.1).

9.1. Trinvis faldende diskonteringsrente

Tabel 1 viser diskonteringsrenten ved manualens offentliggørelse. Diskonteringsrenten er trinvis faldende og sammensat af en risikofri realrente samt et tillæg for systematisk risiko.

Tabel 1 | Trinvis faldende årlig diskonteringsrente

	0 - 35 år	36 - 70 år	> 70 år
Risikofri realrente	3,0 %	2,5 %	2,0 %
Risikotillæg	1,0 %	0,5 %	0,0 %
Diskonteringsrente	4,0 %	3,0 %	2,0 %

Kilde: *Ny og lavere samfundsøkonomisk diskonteringsrente* (Finansministeriet, 2013).

Den trinvis faldende diskonteringsrente betyder i praksis, at gevinster eller omkostninger, der eksempelvis indtræffer i år 50 efter beregningsperiodens start, først tilbagediskonteres til år 35 med 3 pct. årligt og videre derfra med 4 pct. årligt. Dette sikrer, at betydningen af en gevinst eller omkostning ikke ændrer sig væsentligt for den samlede nettonutidsværdi, såfremt den f.eks. flyttes fra år 35 til år 36. Således tilbagediskonteres gevinsterne og omkostningerne med:

- 4 pct. p.a. mellem år 1 og år 35
- 3 pct. p.a. mellem år 36 og år 70
- 2 pct. p.a. fra år 71 og frem

Den trinvis faldende rentestruktur gælder fra analysetidspunktet (år nul).

9.1.1. Baggrunden for en faldende diskonteringsrente

Diskonteringsrenten tager udgangspunkt i realrenten på lange statsobligationer for solide lande som Danmark, idet de typisk anses som at repræsentere det tætteste, man kommer på en risikofri investering. Dermed er renten på lange statsobligationer tilsvarende det tætteste, man kommer på et risikofrit afkast.

Af hensyn til kontinuiteten i de samfundsøkonomiske analyser ændres diskonteringsrenten ikke på baggrund af mindre udsving i realrenten på de danske statsobligationer.

Risikotillægget kommer af den systematiske risiko, som den samfundsøkonomiske analyse er forbundet med uafhængig af politikområde. Denne systematiske ikke-projektspecifikke risiko opstår blandt andet som følge af usikkerheden i den forudsatte konjunkturudvikling, hvilket kan påvirke det samfundsøkonomiske afkast. For at imødekomme denne risiko tillægges den risikofrie realrente en risikopræmie.

Baggrunden for at gøre diskonteringsrenten trinvis faldende skal findes i usikkerheden om diskonteringsrenten på langt sigt. Antag f.eks., at den fremtidige diskonteringsrente enten bliver 1 pct., 4 pct. eller 7 pct., samt at der er samme sandsynlighed, dvs. $1/3$ for hver af mulighederne.

For et projekt med en gevinst på 100 kr. over en levetid på 200 år vil nutidsværdien i høj grad afhænge af diskonteringsrenten. En lav diskonteringsrente på 1 pct. giver en nutidsværdi på 8.733 kr., en diskonteringsrente på 4 pct. giver en nutidsværdi på 2.599, mens en høj diskonteringsrente på 7 pct. giver en nutidsværdi på 1.528 kr. Projektets gennemsnitlige nutidsværdi for de tre diskonteringsrenter bliver dermed 4.286 kr. Det svarer til en diskonteringsrente på 2,37 pct., som er lavere end gennemsnittet af de tre diskonteringsrenter. Det tilsiger, at med usikkerhed omkring diskonteringsrenten størrelse bør den være faldende over tid.

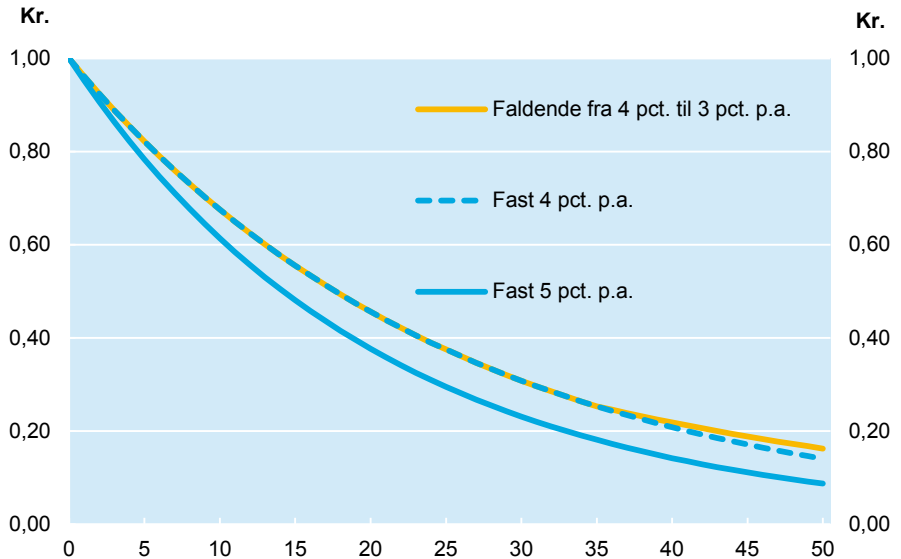
9.1.2. Betydningen af diskonteringsrenten

Figur 9.1 viser betydningen af diskonteringsrenten for den nutidige (dagens) værdi af 1 kr. for hvert enkelt år over en periode på 50 år. Som figuren viser, bliver nutidsværdien af 1 kr. mindre og mindre, desto længere ude i fremtiden den ligger.

Desto højere en højere diskonteringsrente, desto højere vægtes nutidige gevinster og omkostninger relativt set i forhold til fremtidige gevinster og omkostninger.

Med den trinvis faldende diskonteringsrente har 1 kr. i år 10 en nutidsværdi af 0,68 kr. Til sammenligning har 1 kr. i år 50 kun en nutidsværdi på 0,16 kr.

Figur 9.1 | Betydning af diskonteringsrenten for værdien af 1 kr.



Med den trinvis faldende diskonteringsrente sker der "et knæk" i kurven i forhold til situationen med en konstant diskonteringsrente på 4 pct. Dermed bliver værdien af 1 kr. i de enkelte år efter, at diskonteringsrenten er faldet fra 4 pct. til 3 pct. større, end hvis diskonteringsrenten havde været 4 pct. gennem hele beregningsperioden. Således har 1 kr. i år 50 en nutidsværdi på 0,14, hvis diskonteringsrenten holdes fast på 4 pct. mod en værdi på 0,16 kr. med den faldende diskonteringsrente.

10. Evalueringkriterier

Resultatet af den samfundsøkonomiske analyse skal først og fremmest give et fingerpeg om, hvilke projekter der er mest rentable for samfundet at gennemføre.

Til at belyse rentabiliteten af et tiltag kan anvendes en række forskellige evalueringkriterier. Evalueringkriterierne har hver for sig fordele og ulemper og kan alt efter tiltagets udformning og fokus være relevante at anvende. De fem kriterier er:

- Nettonutidsværdi (NNV)
- Intern rente
- Statskaseffekt
- Nettogevinst per offentlig omkostningskrone
- Skyggepris

De to første evalueringkriterier afspejler det samfundsøkonomiske afkast. Nettonutidsværdien giver en indikation af det absolutte niveau for afkastet af investeringen, mens den interne rente repræsenterer en relativ vurdering af afkastet i forhold til investeringen.

De to næste evalueringkriterier har fokus på henholdsvis det offentlige netto-udgifter ved et tiltag og den relative vurdering af afkastet i forhold til det offentlige nettoudgifter. Nettogevinst per offentlig omkostningskrone er blandt evalueringkriterierne det mest hensigtsmæssige, da det under en given budgetrestriktion viser, hvor staten får mest for pengene.

Det sidste evalueringkriterium er skyggeprisen, som afspejler de samfundsøkonomiske omkostninger ved at reducere eksempelvis CO₂-udledningen med et kilo eller ton.

I analyser på transportområdet præsenteres typisk de fire første evalueringkriterier, mens skyggeprisen hovedsageligt anvendes ved beregninger på af miljø- og klimatiltag.

10.1. Nettonutidsværdi og intern rente

Nettonutidsværdien og den interne rente afspejler henholdsvis det absolutte og det relative samfundsøkonomiske afkast af en investering. Der kan dog være en række ulemper ved den interne rente, som i nogle tilfælde kan gøre den misvisende. Dette bliver gennemgået i nedenstående afsnit.

10.1.1. Nettonutidsværdi (NNV)

Nettonutidsværdien repræsenterer den samlede værdi af nutidsværdierne for gevinster og omkostninger ved et tiltag fra analysetidspunktet til dets levetid udløber. Det sker i praksis ved, at de årlige gevinster og omkostninger tilbagediskonteres med diskonteringsrenten (kapitel 9), så de kan sammenlignes med udgangspunkt i samme år.

Såfremt nettonutidsværdien er positiv, overstiger de samlede gevinster de samlede omkostninger. Det betyder, at tiltaget, med de effekter der er medtaget i analysen, er rentabelt ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv. I en tænkt situation, hvor det offentlige har ubegrænsede ressourcer, bør projektet således gennemføres.

Nettonutidsværdien (NNV) kan udtrykkes som:

$$\text{Nettonutidsværdi (NNV)} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Her angiver B_t og C_t henholdsvis tiltagets gevinster og omkostninger i år t , mens r angiver diskonteringsrenten, og T angiver længden af beregningsperioden.

I praksis har den offentlige sektor ikke ubegrænsede ressourcer, og der må derfor foretages en prioritering. Da prioriteringen foregår på tværs af tiltag med et forskelligt investeringsomfang, er det nødvendigt med nogle evalueringskriterier, der giver en relativ vurdering af afkastet i forhold til investeringen.

Det vil alt andet lige være mere fordelagtigt for staten at gennemføre et tiltag, der giver en nettonutidsværdi på 1 mio. kr. ved en investering på 10 mio. kr. end et tiltag, som giver 5 mio. kr. i nettonutidsværdi ved en investering på 100 mio. kr. For at tage hensyn til forhold som dette, kan den interne rente og nettogevinst per offentlig omkostningskrone anvendes.

Eksempel 10.1 | Nettonutidsværdi

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Nettonutidsværdien af opgraderingen bliver 867 mio. kr. De største omkostninger relaterer sig til anlægsomkostninger på 1.180 mio. kr., mens de største gevinster kommer fra trafikanternes tidsgevinster på 1.998 mio. kr.

Derudover indeholder nettonutidsværdien en række mindre effekter, såsom øgede driftsomkostninger på 119 mio. kr., øget afgiftsprovenu for staten på 23 mio. kr., en gevinst fra færre ulykker på 128 mio. kr. samt en samlet negativ arbejdsudbudseffekt på 27 mio. kr.

Den positive nettonutidsværdi betyder, at opgraderingen kan betragtes som samfundsøkonomisk rentabel.

Ny jernbanestrækning

Nettonutidsværdien af jernbanestrækningen bliver 1.713 mio. kr. De største omkostninger relaterer sig til anlægsomkostninger på 4.996 mio. kr., driftsomkostninger for infrastrukturforvalteren på 614 mio. kr. og arbejdsudbudsforvridningen på 991 mio. kr.

De største gevinster tilfalder brugerne gennem tidsgevinster både i den kollektive og i den individuelle trafik på i alt 6.081 mio. kr. samtidig med, at operatørerne ligeledes opnår en væsentlig driftsøkonomisk gevinst på 2.088 mio. kr. Slutteligt opnås der en arbejdsudbudsgevinst på 691 mio. kr.

Den positive nettonutidsværdi betyder, at den nye jernbanestrækning kan betragtes som samfundsøkonomisk rentabel.

År 2015-2071 (NV. mio. kr.)	Opgradering til 4-sporet motorvej ¹⁾	Ny jernbanestrækning ¹⁾
Staten	-1.095	-4.051
Anlægsomkostninger	-999	-4.996
- heraf anlægsomkostninger	-1.180	-5.899
- heraf restværdi	180	902
EU-tilskud	0	145
Driftsøkonomi	-119	1.474
- heraf infrastrukturforvalter	-119	-614
- heraf operatør	0	2.088
Afgiftskonsekvenser	23	-673
Ekstern sundhedseffekt	0	0
Brugere	1.908	6.081
Tidsgevinster	1.998	6.081
Heraf individuel trafik	1.998	467
Heraf kollektiv trafik	0	5.613
Kørselsomkostninger	-90	0
Intern sundhedseffekt	0	0
Andre effekter	82	-17
Eksterne omkostninger	82	-14
Gener i anlægsfasen	0	-3
Arbejdsudbudseffekt	-27	-300
Arbejdsudbudsforvridning	-255	-991
Arbejdsudbudsgevinst	228	691
Nettonutidsværdi (NNV)	867	1.713
<i>1) Et negativt fortegn er udtryk for en omkostning, mens et positivt fortegn er udtryk for en gevinst.</i>		

10.1.2. Intern rente

Den interne rente angiver det årlige samfundsøkonomiske afkast af en investering. Kriteriet kan anvendes til at sammenligne tiltag af forskellig størrelse.

Som et overordnet pejlemærke skal et tiltags interne rente sammenlignes med diskonteringsrenten, dvs. afkastet ved alternative investeringer i samfundet. Da diskonteringsrenten er trinvis faldende (kapitel 9), kan der ikke fastlægges et standardiseret alternativt afkast. Der anvendes derfor en forenkling således, at den interne rente skal sammenlignes med et alternativt afkast på 4 pct. årligt.

Sammenhæng mellem nettonutidsværdi og intern rente

Der gælder følgende sammenhænge mellem nettonutidsværdien og den interne rente:

- **Nettonutidsværdien er positiv:** Den interne rente er større end diskonteringsrenten.
- **Nettonutidsværdien er nul:** Den interne rente er lig med diskonteringsrenten.
- **Nettonutidsværdien er negativ:** Den interne rente er mindre end diskonteringsrenten.

Med et fast afkastkrav på 4 pct. årligt kan der være tilfælde, hvor den interne rente er lavere end afkastkravet på 4 pct., men hvor nettonutidsværdien alligevel er positiv. Det er i disse særlige tilfælde nødvendigt at understrege, at tiltaget er samfundsøkonomisk rentabelt trods en intern rente under afkastkravet⁵⁰.

Det er vigtigt at holde sig for øje, at den interne rente ikke alene er et udtryk for et tiltags absolutte gevinster og omkostninger, men også gevinst- og omkostningsstrukturen over tid.

Opmærksomhedspunkter ved den interne rente

Der kan være tiltag, hvor den interne rente enten ikke kan opgøres eller er misvisende for det samfundsøkonomiske afkast:

- Den interne rente kan ikke beregnes, når der er tale om et tiltag, hvor der ikke i begyndelsen af perioden afholdes nogle omkostninger, der er større end gevinsterne. Således er det ikke muligt at beregne en intern rente af et tiltag med gevinster, som overstiger omkostningerne allerede fra det første år. Det kan eksempelvis være et tiltag, der går ud på at optimere driften af en jern-

⁵⁰ Der vil dog altid være en vis usikkerhed i den samfundsøkonomiske analyse. Derfor vil et tiltag med en intern rente, der ligger enten lige over, eller lige under afkastkravet på 4 pct., indeholde nok usikkerhed til, at tiltagene kan være lige rentable for samfundet.

bane, hvor driftsbesparelsen hvert år er større end omkostningerne ved at opnå besparelsen.

- Den interne rente kan være misvisende, såfremt den fremtidige årlige samfundsøkonomiske værdi ikke udvikler sig stabilt, dvs. hvis summen af gevinster og omkostninger over årene svinger mellem positive og negative værdier. Det skyldes, at der i dette tilfælde kan være flere interne renter. Dette er dog sjældent tilfældet for større tiltag på transportområdet, idet disse oftest har en stor investeringsbyrde i de første år efter igangsættelse af tiltaget, efterfulgt af en stabil årlig samfundsøkonomisk gevinst.

Selvom tiltaget opfylder kriterierne for at opgøre den interne rente, er det vigtigt at være opmærksom på, at den interne rente ikke nødvendigvis giver en retvisende rangordning af tiltag. Således bør to projekter med den samme omkostning og den samme positive nutidsværdi være lige gode i den samfundsøkonomiske prioritering. Men prioriteret ud fra intern rente kan projekt A med mange gevinster i de første år falde bedre ud, end projekt B, hvor gevinsterne først kommer på længere sigt. Dette er selvom omkostningen er den samme, og projekt B har den højeste nutidsværdi.

Det er derfor vigtigt i den samfundsøkonomiske prioritering, at den interne rente ikke står alene som evalueringskriterium.

Eksempel 10.2 | Intern rente

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Den interne rente af opgraderingen bliver 6,1 pct. p.a., hvilket ligger over rentabilitetskravet på 4 pct. p.a. Den interne rente afspejler således den positive nettonutidsværdi. Det betyder, at opgraderingen vurderes at være samfundsøkonomisk rentabel.

Ny jernbanestrækning

Den interne rente af jernbanestrækningen bliver 4,8 pct. p.a., hvilket ligger over rentabilitetskravet på 4 pct. p.a. Den interne rente følger således den positive nettonutidsværdi. Det betyder, at den nye jernbanestrækning vurderes at være samfundsøkonomisk rentabel.

År 2015-2071	Opgradering til 4-sporet motorvej	Ny jernbanestrækning
Nettonutidsværdi (NNV)	867 mio. kr.	1.713 mio. kr.
Intern rente p.a.	6,1 %	4,8 %

10.2. Statskaseffekt og nettogevinst per offentlig omkostningskrone

Statskaseffekten og nettogevinst per offentlig omkostningskrone præsenterer henholdsvis statens nettoudgifter ved et tiltag og en relativ vurdering af afkastet i forhold til statens nettoudgifter.

10.2.1. Statskaseffekt

Den samfundsøkonomiske analyse bør suppleres med en vurdering af effekten for de offentlige kasser af tiltaget benævnt statskaseffekten. Kriteriet er interessant, da det afdækker, hvor store udgifter og indtægter det offentlige oplever i de enkelte år. Dette giver mulighed for at få et overblik over det generelle økonomiske råderum. Statskaseffekten kan desuden mere konkret bidrage i vurderingen af, hvorvidt et tiltag kan føre til færre løbende nettoomkostninger for det offentlige.

I statskaseffekten indgår nutidsværdien af anlægs- og driftsomkostningerne, ændringer i provenuet fra indirekte skatter og afgifter, indtægter for offentligt ejede infrastrukturforvaltere og operatører, ekstern sundhedsgevinst ved cykling samt tilskud fra EU.

Statskaseffekten danner beregningsgrundlag for skatteforvridningstab og for nettogevinsten per offentlig omkostningskrone. Statskaseffekten kan udtrykkes som:

$$\text{Statskaseffekt} = \sum_{t=0}^T \frac{C_{offt}}{(1+r)^t}$$

Her angiver C_{offt} statskaseffekten svarende til de direkte nettoomkostninger for de offentlige kasser i år t , mens r angiver diskonteringsrenten, og T angiver længden af beregningsperioden.

Eksempel 10.3 | Statskaseffekt

Opgradering til en 4-sporet motorvej

De samlede konsekvenser for statens nettoudgifter (statskaseffekten) bliver - 1.095 mio. kr. i 2015-nutidsværdi. Som eksempel 10.1 viser, stammer hovedparten af statens udgifter til opgraderingen fra anlægsomkostninger og i mindre grad driftsomkostninger hos infrastrukturforvalteren. Omvendt modtager staten et ekstra afgiftsprovenu, idet opgraderingen fører til et øget kørselsomfang, hvilket mindsker statens samlede nettoudgifter.

Ny jernbanestrækning

De samlede konsekvenser for statens nettoudgifter (statskaseffekten) bliver - 4.051 mio. kr. i 2015-nutidsværdi. Som eksempel 10.1 viser, stammer hovedparten af statens udgifter til den nye jernbanestrækning fra anlægs- og driftsomkostninger hos infrastrukturforvalteren. Omvendt modtager staten et væsentligt provenu fra billetindtægter, om end der samtidig sker en reduktion i afgiftsprovenuet grundet det mindre kørselsomfang i den individuelle trafik.

År 2015-2071	Opgradering til 4-sporet motorvej	Ny jernbanestrækning
Statskaseffekt (NV)	-1.095 mio. kr.	-4.051 mio. kr.

10.2.2. Nettogevinst per offentlig omkostningskrone

Nettogevinst per offentlig omkostningskrone sætter nettonutidsværdien af et tiltag i forhold til statskaseffekten. Således afspejler kriteriet et tiltags samfundsøkonomiske værdi per offentlig investeret krone efter, der er taget hensyn til det alternative afkast. Kriteriet kan udtrykkes som:

$$\text{Nettogevinst pr. offentlig omkostningskrone} = \frac{\text{Nettonutidsværdi (NNV)}}{\text{Statskaseffekt}}$$

Nettogevinst per offentlig omkostningskrone er særlig relevant, når der skal prioriteres mellem tiltag, der har en positiv nettonutidsværdi, men er af forskellig størrelsesorden. Kriteriet giver mulighed for at rangordne tiltagene, så det er muligt at prioritere de tiltag, der giver den størst mulige samfundsøkonomiske

gevinst under hensyntagen til det offentliges ressourcer. Det er således et nyttigt kriterium⁵¹.

Eksempel 10.4 | Nettogevinst per offentlig omkostningskrone

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Nettogevinsten per offentlig omkostningskrone af opgraderingen bliver 0,79. Det betyder, at samfundet får en nettogevinst på 0,79 kr. for hver krone opgraderingen koster staten.

Ny jernbanestrækning

Nettogevinsten per offentlig omkostningskrone af jernbanestrækningen bliver 0,42. Det betyder, at samfundet får en nettogevinst på 0,42 kr. for hver krone den nye jernbanestrækning koster staten.

År 2015-2071	Opgradering til 4-sporet motorvej	Ny jernbanestrækning
Nettonutidsværdi (NNV)	867 mio. kr.	1.713 mio. kr.
Statskasseseffekt (NV)	-1.095 mio. kr.	-4.051 mio. kr.
Nettogevinst pr. offentlig omk. kr. ¹⁾	0,79	0,42

1) Afrapporteres som et positivt tal.

10.3. Skyggepris

Skyggeprisen udtrykker den samfundsøkonomiske omkostning for et givet tiltag ved en reduktion af eksempelvis CO₂-udledningen med et kilo. Det betyder, at man ved sammenligning af skyggepriserne for de enkelte tiltag kan få en indikation af, hvilke tiltag der er mest omkostningseffektive set fra et samfundsøkonomisk perspektiv.

Anvendelsen af skyggeprisen som et evalueringskriterium ligger udover den typiske samfundsøkonomiske analyse, der tager udgangspunkt i en cost-benefit analyse. Kriteriet tager i stedet udgangspunkt i en cost-effectiveness analyse. Her er målsætningen ofte givet på forhånd, og analysen benyttes til at afklare, hvilke tiltag der kan nå målsætningen med færrest omkostninger for samfundet. Det kan

⁵¹ Rangordningen kan i særlige tilfælde, hvor tiltagens levetid er forskellig, afhænge af, hvor lang en periode der undersøges.

være et nyttigt evalueringskriterium på transportområdet f.eks. i forbindelse med målsætninger om at reducere antallet af uheld i trafikken eller CO₂-udledningen.

Ved et tiltag på transportområdet, der f.eks. har til hensigt at reducere CO₂-udledningen, indgår der i beregningen af skyggeprisen de opgjorte gevinster og omkostninger for samfundet med undtagelse af selve gevinsten ved CO₂-reduktionen. De øvrige samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger summeres, hvorefter resultatet skal divideres med CO₂-reduktionen. Derved fås en beregning af den samfundsøkonomiske omkostning i kroner per enhed CO₂ kaldet for CO₂-skyggeprisen. Den tilsvarende beregning kan udføres på de øvrige effekter i den samfundsøkonomiske analyse.

Ved en sammenligning af CO₂-skyggepriserne på tværs af tiltag kan det mest omkostningseffektive tiltag, set fra et samfundsøkonomisk perspektiv, identificeres. Såfremt skyggeprisen er negativ, vil der være et samfundsøkonomisk overskud ved at gennemføre tiltaget. I det tilfælde er projektet rentabelt uanset effekten på CO₂, og størrelsen af den negative skyggepris har derfor ingen klar fortolkning.

Skyggeprisen kan betragtes som den pris, samfundet skal betale for at reducere eller modtage en enhed af et givent gode. Med andre ord kan skyggeprisen betragtes som den marginale værdi af et gode. Den kan anvendes, når der enten ikke eksisterer en markedspris for godet, eller når markedsprisen ikke giver et reelt udtryk for værdien af godet for samfundet.

Eksempel 10.5 | Skyggepris

Ny jernbanestrækning (justeret eksempel)

De to gennemgående eksempler har begge en positiv nettonutidsværdi. Det betyder, at en beregning af skyggeprisen resulterer i en negativ skyggepris, hvilket typisk ikke kan fortolkes. Det antages derfor for eksemplets skyld, at tidsgevinsterne i den kollektive trafik ved den nye jernbanestrækning halveres. Det betyder, at tiltaget får en nettonutidsværdi på -1.413 mio. kr. Dvs. at tiltaget udgør en omkostning for samfundet at gennemføre.

Selvom at jernbanestrækningen i det justerede eksempel ikke er samfundsøkonomisk fordelagtig at gennemføre, medfører projektet en række gevinster for samfundet, herunder en reduceret CO₂-udledning. Det skyldes, at den nye jernbanestrækning skaber en overflytning af biltrafikanter, som nu finder det mere attraktivt at foretage rejsen med toget. Samtidig mindskes behovet for busdrift. Alt i alt mindskes CO₂-udledningen.

I nettonutidsværdien på -1.413 mio. kr. fratrækkes gevinsten ved den reducerede CO₂-udledning på 3 mio. kr., idet denne ikke skal indgå i nettonutidsværdien, når der skal foretages en skyggeprisberegning. Den samlede reduktion i CO₂-udledningen opgøres til 27,2 mio. kg. over jernbanestrækningens levetid på 50 år. Det resulterer i følgende CO₂-skyggepris:

$$\text{Skyggepris: } \frac{-1.416 \text{ mio. kr.}}{-27,2 \text{ mio. kg. CO}_2} = 52 \text{ kr. pr. kg. CO}_2$$

CO₂-skyggeprisen betyder, at det koster samfundet 52 kr. pr. kg. reduceret CO₂-udledning ved etableringen af jernbanestrækningen. I tilfælde af at der eksisterer andre tiltag, som ligeledes reducerer CO₂-udledning, kan CO₂-skyggeprisen sammenlignes på tværs af de forskellige tiltag. På den måde kan CO₂-skyggeprisen afsløre det eller de tiltag, der "billigst" løser samfundets mål om en reduktion i CO₂-udledning.

År 2015-2071	Nettonutidsværdi (ekskl. CO ₂)	ΔAntal ¹⁾	Skyggepris
CO ₂ -udledning	-1.416 mio. kr.	27,2 mio. kg	52 kr. pr. kg. CO ₂

1) Et positivt fortegn er udtryk for et fald i CO₂-udledningen, mens et negativt fortegn er udtryk for en stigning i CO₂-udledningen. Fortegnet vendes om til beregning af skyggeprisen, som angivet i formlen.

10.4. Håndtering af usikkerhed

Den samfundsøkonomiske analyse er designet til at give et solidt grundlag til at vurdere, hvorledes samfundets ressourcer kan anvendes bedst muligt. Analysen rummer imidlertid en række usikkerheder, som er forbundet med de prognoser og forudsætninger, der lægges til grund for analysen.

Usikkerheden ved den samfundsøkonomiske analyse skyldes dels, at man forsøger at sige noget om en ukendt fremtid, dels at en række af de værdier, man anvender i den praktiske gennemførelse af analysen, er behæftet med en til tider væsentlig usikkerhed. Det er derfor i vurderingen af analysen nødvendigt at foretage nogle overvejelser omkring analysens robusthed.

Det er vigtigt i fortolkningen af resultatet, at der tages hensyn til de usikkerheder, der ligger i beregningerne. Således kan et tiltag med en intern rente, der kun akkurat lige er større end rentabilitetskravet og dermed samfundsøkonomisk rentabelt, ikke beskrives som en gevinst for samfundet med samme sikkerhed, som et tiltag med en højere intern rente. På samme vis kan et tiltag med en intern rente lige under afkastkravet ikke beskrives som en omkostning for samfundet med den samme sikkerhed, som et tiltag med en intern rente, der er væsentlig lavere end afkastkravet. Generelt må et tiltags rentabilitet med en intern rente liggende omkring afkastkravet altid beskrives med et vist forbehold.

En fyldestgørende samfundsøkonomisk analyse bør indeholde et afsnit omkring usikkerhedselementer. Afsnittet bør indeholde:

- En beskrivelse af de væsentligste usikkerhedsfaktorer i analysen.
- En beskrivelse af de væsentligste forudsætninger der kan påvirke resultatet.
- En samlet vurdering af analysens robusthed.

Det kan være nyttigt at skelne mellem de egentlige usikkerhedselementer og de anvendte forudsætninger. De egentlige usikkerhedselementer knytter sig til de parametre, der i princippet efterfølgende kan eftervises. Det kan dreje sig om trafikprognoser, anlægsomkostninger mv. Det er for disse parametre muligt at eftervise, hvor præcise de enkelte skøn har været.

Der er for de anvendte forudsætninger ikke tale om en egentlig usikkerhed, da forudsætningen ikke kan eftervises med en væsentlig større sikkerhed end ved

analysetidspunktet. Det kan dreje sig om værdisætningen af rejsetid, miljø, arbejdsudbudseffekt mv.

For at teste robustheden af den samfundsøkonomisk analyse, kan der udføres en række følsomhedsanalyser. I en følsomhedsanalyse vil det typisk være relevant at ændre på ét parameter ad gangen. Det gør det muligt at se den isolerede effekt på resultatet. Det kan desuden være relevant at beregne:

- ”best” og ”worst” case scenario, hvor analysen indeholder de henholdsvis bedst- og værst tænkelige værdier for parametrene og forudsætningerne.
- break-even for centrale effekter i analysen for at belyse omfanget af effekter, der skal til således, at nettonutidsværdien bliver nul.

Eksempel 10.6 | Følsomhedsanalyse

Opgradering til en 4-sporet motorvej

Følsomhedsanalysen tager udgangspunkt i en ”alt andet lige” betragtning, hvor der i hver følsomhedsberegning ændres på den ene effekt, mens de resterende effekter holdes konstant.

Uheld

I tilfælde af, at opgraderingen ikke fører til en reduktion i antallet af uheld, vil den fortsat være at betragte som samfundsøkonomisk rentabelt. Omvendt såfremt reduktionen i antallet af uheld vokser til to om året i stedet for det ene i basisantagelserne, forbedres det samfundsøkonomiske resultat.

Tidsgevinster

I tilfælde af, at tidsbesparelserne for trafikanter kun bliver halvt så store som forventet, vil opgraderingen ikke længere være samfundsøkonomisk rentabelt. Omvendt viser beregningerne, at såfremt tidsbesparelserne undervurderes med 50 pct., vil det samfundsøkonomiske resultat blive væsentligt forbedret.

Anlægsomkostninger

Såfremt anlægsomkostningerne bliver yderligere 25 pct. højere, viser følsomhedsberegningen, at opgraderingen stadig vil være samfundsøkonomisk rentabel. Omvendt vil en overvurdering af anlægsomkostningerne på 25 pct. føre til et endnu bedre samfundsøkonomisk resultat.

År 2015-2071	NNV	Intern rente	Nettogevinst pr. offentlig omkost- ningskrone
	Mio. kr.	Pct.	
Hovedresultat	867	6,1	0,79
Uheld			
Ingen reduktion i uheld (-100 %)	738	5,8	0,67
Dobbelt reduktion i uheld (+100 %)	997	6,4	0,91
Tidsgevinster			
Færre tidsbesparelser (-50 %)	-243	3,1	Ikke relevant
Flere tidsbesparelser (+50 %)	1.978	8,7	1,80
Anlægsomkostninger			
Højere anlægsomk. (+25 %)	559	5,0	0,42
Lavere anlægsomk. (-25 %)	1.176	7,7	1,39

11. Litteraturliste

Rapporter og artikler

- COWI (2009): *Samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag - metode og cases* (Rapport).
- COWI (2010): *Værdisætning af transportens eksterne omkostninger*.
- DTU Transport (2007): *The Danish Value of Time Study* (Final Report).
- Energistyrelsen (2007): *Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet*.
- Finansministeriet (1999): *Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*.
- Finansministeriet (2012): *Regneprincipper og modelanvendelse i Finansministeriet* (22. november 2012).
- Finansministeriet (2013): *Ny og lavere samfundsøkonomisk diskonteringsrente* (31. maj 2013).
- Transportministeriet (2003): *Manual for samfundsøkonomisk analyse – anvendt metode og praksis på transportområdet*.
- Transportministeriet (2010): *Ny anlægsbudgettering på Transportministeriets område, herunder om økonomistyringsmodel og risikohåndtering af anlægsprojekter*.

Links

- TERESA-modellen:
www.modelcenter.transport.dtu.dk/Publikationer/TERESA
- Transportøkonomiske enhedspriser:
<http://www.modelcenter.transport.dtu.dk/Publikationer/Transportoekonomiske-Enhedspriser>

12. Bilag

Bilagene indeholder et forudsætningsskema og et faktaark til brug for afrapportering af den samfundsøkonomiske analyse.

De gældende versioner af forudsætningsskemaet og faktaarket fremgår af den seneste version af regnearksmodellen TERESA⁵² og af Transportministeriets hjemmeside.

12.1. Forudsætningsskema

Figur 12.1 indeholder et standardiseret forudsætningsskema, som bør være en del af præsentationen af den samfundsøkonomiske analyse. Skabelonen til det aktuelle forudsætningsskema vil fremgå af Transportministeriets hjemmeside under temaet "Samfundsøkonomisk analyse". Den vil desuden være indarbejdet i TERESA-version 3.04, der forventes at offentliggøres medio 2015.

Figur 12.1 | Forudsætningsskema

Emne	Tilgang og forudsætning
Regnearksmodel og enhedspriser	TERESA 3.0.3 og TE 1.5
Beregningsår og prisniveau	2015
Diskonteringsrente	4 pct. for år 1 og år 35 3 pct. for år 36 og år 70 2 pct. for år 71 og frem
Nettoafgiftsfaktor	
Skatteforvridningsfaktor	
Beregningsperiode	XX år fra åbning, dvs. til år XX
Åbningsår	XX år
Anlægsperiode	XX år – XX år
Trafikspring i åbningsår	XX pct. for vejtrafik og XX pct. for kollektiv trafik
Trafikvækst i beregningsperiode	XX pct. for vejtrafik og XX pct. for kollektiv trafik

⁵² Gældende fra TERESA-version 3.04, som forventes offentliggjort medio 2015.

12.2. Faktasiden

Faktasiden fungerer som en overligger, som viser de centrale samfundsøkonomiske resultater. Arket skal udarbejdes for projekter med anlægsomkostninger på 50 mio. kr. eller mere. Formålet er at give en ensartet, kort og præcis fremstilling af projektkarakteristika og samfundsøkonomi.

Faktasiden skal være en del af materialet i det samlede beslutningsgrundlag. Den bør være tilgængelig i form af et separat bilag ved forundersøgelser og VVM-redegørelser således, at den fremstår som et selvstændigt dokument. Den kan samtidig efter behov anvendes på tværs af ikke-sammenhængende enkeltprojekter til brug for politiske forhandlinger.

Det er alene de samfundsøkonomiske delelementer, der vurderes mest betydningsfulde, som skal indgå i selve faktasiden. Det kan derfor variere fra projekt til projekt, hvilke delelementer der indgår i faktasidens tabel 5.

Faktasidens form ved færdiggørelsen af denne manual fremgår af de næste tre sider. Den bliver løbende vedligeholdt og opdateret i takt med videreudviklingen af den samfundsøkonomiske metode, herunder på baggrund af de praktiske erfaringer med brugen af faktasiden. Skabelonen til den aktuelle faktaside vil således fremgå af Transportministeriets hjemmeside under temaet "Samfundsøkonomisk analyse".

Faktasiden vil være indarbejdet i TERESA-version 3.04, der forventes at offentliggøres medio 2015.

Billede 12.1 | Faktaside (forside)

Faktaside



1.1 Projektets formål	[Ex: Afhjælpe trængselsproblemer for særligt pendlertrafikken på...]
1.2 Beskrivelse af projektet (hovedforslag)	[Ex: Anlæg af ny flersporet vej ml. A og B...]
1.3 Berørte trafikanter på strækning	[Ex: Forventet årsdøgntrafik på 5.000... pendlere vil udgøre ca. x.xxx]
1.4 Tidsplan for VVM og projekt	[Ex: Der forligger VVM/færdighedsrapport... anlægsperiode: 5 år]
1.5 Vigtigste alternativer	[Ex: Alternativ 1: Oport... Alternativ 2: Nye rastepladser...]
[Evt. 1.6 Brugerfinansiering]	[Ex: Der er i alt... finansiering (kan evt. uddybes...)]

(mio. kr., 2015-PL)	Alternativ #1	Alternativ #2	Alternativ #3	Alternativ #4
2.1 Anlægsudgift (faktorpris)				
2.2 Nettonutidsværdi				
2.3 Intern rente (pct.)				
2.4 Statskasseeffekt				
2.5 Nettogevinst (i millioner kroner)				

3.1 Projektets forudsætninger	[Ex: Kort beskrivelse af evt. sammenhæng til andre projekter, der vil have betydning for projektets rentabilitet.]
3.2 Trusler mod projektet	[Hvis relevant kan det endvidere angives, hvorvidt evt. følsomhedsberegninger fx viser, om projektet er robust overfor ændringer i centrale beregningsforudsætninger (trafikvækst mv.).]

[Ex: En beskrivelse af de anlagte forudsætninger, såfremt et af alternativerne fx indeholder brugerfinansiering, herunder en kort beskrivelse af de trafikale konsekvenser heraf.]
--

Billede 12.2 | Faktaside (bagside)

Faktaside



Tabel 5 | De vigtigste faktorer bag det samfundsøkonomiske resultat

(mio. kr., 2015-PL)	Alternativ #1	Alternativ #2	Alternativ #3	Alternativ #4
Nettonutidsværdi i alt (som 2.2)	[x.xxx mio. kr.]			
5.1 Udgifter/indtægter	[+/-]			
5.1.1 Heraf...	[+/-]			
5.2 Gevinster ved privatkørsel	[+/-]			
5.2.1 Heraf...	[+/-]			
5.3 Gevinster ved erhvervskørsel	[+/-]			
5.3.1 Heraf...	[+/-]			
5.4 Eksterne omkostninger (uheld, støj, luftforurening og klima)	[+/-]			
5.4.1 Heraf...	[+/-]			
5.5 Afgiftskonsekvenser, EU-tilskud og udbudseffekter	[+/-]			
5.5.1 Heraf...	[+/-]			

Anm.: De fem overordnede kategorier er "udfoldes ud", så centrale/drivende underkategorier vises som eksemplificeret i tabellen. Der er udarbejdet detaljerede beskrivelser af alle underkategorierne jf. bilag 1. Underkategorierne vil ikke nødvendigvis være de samme fra projekt til projekt, og kun vil blive udfoldet i tabellen, når det vurderes at være relevant.

Tabel 6 | Uddybning af udvalgte effekter

Uddybning af udvalgte effekter, der er indregnet i projektets nettonutidsværdi:	
6.1 Støj	[Ex: Der gennemføres støjreducerende tiltag på...]
6.2 Klima (CO2) og luftforurening	[Ex: Der skønnes begrænsede stigninger i CO2-udledning ift. hvis vejen ikke udbygges, og stigningen i NOx-, partikel-emissioner mv. vil ikke overskride vejledende grænseværdier.]
6.3 Trafiksikkerhed	[Ex: Uddybningen vil medføre en beregnet uheldsreduktion på ...]
Uddybning af udvalgte effekter, der ikke er indregnet i projektets nettonutidsværdi:	
6.4 Natur	[Ex: Vejen vil passere Natura 2000 område, hvor der gennemføres tiltag for at beskytte flora og fauna, således at projektet ikke får væsentlige konsekvenser for naturen.]
6.5 Bemærkninger til særlige effekter, der evt. ikke indgår i den samfundsøkonomiske analyse	[Ex: Balanceret beskrivelse af erhvervseffekter i lokalområdet]
[Evt. 6.6 Udenlandske trafikanter]	[Ex: I 2012 udgjorde gennemkørende lastbiler xx pct. af den samlede trafik på strækningen.]

Billede 12.3 | Faktaside (bilag til tabel 5)

Faktaside



BILAG: Potentielle kategorier i tabel 5				
(mio. kr., 2015-PL)	Alternativ #1	Alternativ #2	Alternativ #3	Alternativ #4
Nettonutidsværdi i alt (som 2.2)	[x.xxx mio. kr.]			
5.1 Udgifter/indtægter	[+/-]			
5.1.1 Heraf anlægsudgifter	[+/-]			
5.1.2 Heraf driftsudgifter	[+/-]			
5.1.3 Heraf driftsindtægter	[+/-]			
- 5.1.3.1 Heraf billetindtægter i kollektiv trafik	[+/-]			
- 5.1.3.2 Heraf indtægter fra brugerfinansiering	[+/-]			
5.2 Gevinster ved privatkørsel	[+/-]			
5.2.1 Heraf tidsgevinster	[+/-]			
- 5.2.1.1 Heraf tidsgevinst, fritidskørsel	[+/-]			
- 5.2.1.2 Heraf tidsgevinst, pendling	[+/-]			
5.2.2 Heraf kørselsomkostninger	[+/-]			
- 5.2.2.1 Heraf kørselsomk., fritidskørsel	[+/-]			
- 5.2.2.2 Heraf kørselsomk., pendling	[+/-]			
5.2.3 Heraf brugerbetaling på vejområdet	[+/-]			
- 5.2.3.1 Heraf brugerbetaling, fritidskørsel	[+/-]			
- 5.2.3.2 Heraf brugerbetaling, pendling	[+/-]			
5.2.4 Heraf billetudgifter ved kollektiv trafik	[+/-]			
- 5.2.4.1 Heraf billetudgifter, fritidskørsel	[+/-]			
- 5.2.4.2 Heraf billetudgifter, pendling	[+/-]			
5.2.5 Heraf gener i anlægsfasen	[+/-]			
5.3 Gevinster ved personkørsel	[+/-]			
5.3.1 Heraf tidsgevinster	[+/-]			
- 5.3.1.1 Heraf tidsgevinst, kørsel	[+/-]			
- 5.3.1.2 Heraf tidsgevinst, lastbiler og varebiler	[+/-]			
- 5.3.1.3 Heraf tidsgevinst, gods	[+/-]			
5.3.2 Heraf kørselsomkostninger	[+/-]			
- 5.3.2.1 Heraf kørselsomk., personkørsel	[+/-]			
- 5.3.2.2 Heraf kørselsomk., lastbiler og varebiler	[+/-]			
5.3.3 Heraf brugerbetaling på vejområdet	[+/-]			
- 5.3.3.1 Heraf brugerbetaling, personkørsel	[+/-]			
- 5.3.3.2 Heraf brugerbetaling, lastbiler og varebiler	[+/-]			
5.3.4 Heraf billetudgifter ved kollektiv trafik	[+/-]			
5.3.5 Heraf gener i anlægsfasen	[+/-]			
5.4 Eksterne omkostninger (uheld, støj, luftforurening og klima)	[+/-]			
5.4.1 Heraf uheld	[+/-]			
5.4.2 Heraf støj	[+/-]			
5.4.3 Heraf luftforurening	[+/-]			
5.4.4 Heraf klima	[+/-]			
5.5 Afgiftskonsekvenser, EU-tilskud og arbejdsudbudseffekter	[+/-]			
5.5.1 Heraf afgiftskonsekvenser	[+/-]			
5.5.2 Heraf EU-tilskud	[+/-]			
5.5.3 Heraf arbejdsudbudsforvridning	[+/-]			
5.5.4 Heraf arbejdsudbudsgevinst	[+/-]			

Transportministeriet
Frederiksholms Kanal 27 F
1220 København K

Telefon 41 71 27 00
trm@trm.dk
www.trm.dk

ISBN 978-87-93292-05-5