

**NOU**

Norges offentlige utredninger 2012:16

# Samfunnsøkonomiske analyser



# Norges offentlige utredninger 2012

Seriens redaksjon:  
Departementenes servicesenter  
Informasjonsforvaltning

---

1. Til barnas beste.  
*Kunnskapsdepartementet.*
2. Utenfor og innenfor.  
*Utenriksdepartementet.*
3. Fripoliser og kapitalkrav.  
*Finansdepartementet.*
4. Trygg hjemme.  
*Justis- og beredskapsdepartementet.*
5. Bedre beskyttelse av barns utvikling.  
*Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet.*
6. Arbeidsrettede tiltak.  
*Arbeidsdepartementet.*
7. Mer effektiv konkurranselov.  
*Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet.*
8. Ny utdanning for nye utfordringer.  
*Justis- og beredskapsdepartementet.*
9. Energiutredningen – verdiskapning, forsyningssikkerhet og miljø.  
*Olje- og energidepartementet.*
10. Gjennomføring av Rotterdamreglene i sjøloven.  
*Justis- og beredskapsdepartementet.*
11. Grunnlaget for inntektsoppgjørene 2012.  
*Arbeidsdepartementet.*
12. Ventetid – et spørsmål om tillit.  
*Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet.*
13. Pensjonslovene og folketrygdreformen II.  
*Finansdepartementet.*
14. Rapport fra 22. juli-kommisjonen.  
*Statsministeren.*
15. Politikk for likestilling.  
*Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet.*
16. Samfunnsøkonomiske analyser.  
*Finansdepartementet.*

**NOU**

Norges offentlige utredninger **2012: 16**

# Samfunnsøkonomiske analyser

Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 18. februar 2011.  
Avgitt til Finansdepartementet 3. oktober 2012.

ISSN 0333-2306  
ISBN 978-82-583-1153-6

---

O.Fr. Arnesen

## Til Finansdepartementet

Ved kongelig resolusjon av 18. februar 2011 ble det oppnevnt et ekspertutvalg for å gjennomgå rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser. Utvalget legger med dette fram sin utredning.

Oslo, 3. oktober 2012

Kåre P. Hagen  
(leder)

Stein Berntsen

Brita Bye

Lars Hultkrantz

Karine Nyborg

Karl Rolf Pedersen

Maria Sandsmark

Gro Holst Volden

Geir Åvitsland  
(fra 1. juni 2011)

---

Frode Karlsen  
(sekretariatsleder)

Gry Hamarsland

Vegard Hole

Erling Motzfeldt Kravik

Johan Nitter-Hauge

Kjartan Sælensminde

Elisabeth Aarseth

Beate Ellingsen

Leif Ellingsen

Annelene Holden Hoff

Marit Måge

Bent Arne Sæther



# Innhold

<b>1</b>	<b>Oppnevning, mandat og tilrådinger</b> .....	9	<b>4</b>	<b>Realprisjustering</b> .....	34
1.1	Samfunnsøkonomisk analyse av offentlige tiltak .....	9	4.1	Innledning .....	34
1.2	Mandat .....	9	4.2	Bakgrunn og problemstilling .....	34
1.3	Utvalgets arbeid og sammensetning .....	11	4.2.1	Generelt om realprisvekst .....	35
1.4	Tilrådinger .....	11	4.2.2	Utvalgets avgrensning .....	35
<b>2</b>	<b>Samfunnsøkonomiske analyser – hovedtrekk</b> .....	17	4.3	Teori – reallønnsvekst og prisvekst .....	37
2.1	Innledning .....	17	4.4	Verdien av innspart tid og realprisjustering .....	38
2.2	Hovedtyper av samfunnsøkonomiske analyser .....	17	4.4.1	Verdien av tid og tidligere vurderinger .....	38
2.3	Formålet med samfunnsøkonomiske analyser .....	17	4.4.2	Verdien av tid over tid .....	41
2.4	Prinsipper for verdsetting .....	18	4.4.3	Nærmere om empiriske studier, elastisiteter og inntektsbegrepet ..	43
2.5	Regler for fastsetting av optimale kalkulasjonspriser .....	18	4.4.4	Praksis for realprisjustering samt ulike vurderinger .....	44
2.6	Verdsetting av goder som ikke omsettes i markeder .....	19	4.4.5	Oppsummert: Realprisjustering av verdien av innspart tid .....	46
2.7	Skattekostnad og brukerbetaling ..	20	4.5	Prisutvikling på miljøgoder over tid .....	46
2.8	Partielle og generelle likevektsmodeller .....	21	4.5.1	Hva er ”miljøgoder”? .....	47
2.9	Litteraturliste .....	21	4.5.2	Verdsetting av miljøgoder .....	48
<b>3</b>	<b>Fordelingsvirkninger</b> .....	22	4.5.3	Prisutvikling av miljøgoder .....	50
3.1	Innledning .....	22	4.5.4	Prisutvikling på verdien av statistiske liv .....	51
3.2	Fordelingsvirkninger og samfunnsøkonomisk analyse .....	22	4.6	Utvalgets vurdering .....	52
3.3	Nærmere om fordelingsvekter .....	23	4.6.1	Prisutvikling av tidsbesparelser i samfunnsøkonomiske analyser ....	52
3.3.1	Nytte, betalingsvillighet og velferdsfunksjoner .....	23	4.6.2	Prisutvikling på miljøgoder i samfunnsøkonomiske analyser ....	53
3.3.2	Fordelingsvekter og nyttekostnadsanalyser .....	26	4.7	Oppsummerende tilrådinger .....	54
3.4	Framstilling av fordelingsvirkninger i analysen .....	28	4.8	Litteraturliste .....	55
3.4.1	Kan vi vite hva fordelingsvirkningene er? .....	28	<b>5</b>	<b>Kalkulasjonsrenten</b> .....	57
3.4.2	Framstilling av fordelingsvirkninger .....	28	5.1	Innledning .....	57
3.5	Retningslinjer i andre land for framstilling av fordelingsvirkninger .....	30	5.2	Kalkulasjonsrente .....	57
3.5.1	Storbritannia .....	30	5.2.1	Avkastningskravet til konsumenten .....	58
3.5.2	HEATCO (EU) .....	30	5.2.2	Markedsbasert alternativavkastning .....	59
3.5.3	Sverige .....	31	5.2.3	Modeller for prising av usikre finansielle fordringer .....	61
3.6	Utvalgets vurdering .....	31	5.3	Norske retningslinjer for valg av kalkulasjonsrente .....	64
3.7	Oppsummerende tilrådinger .....	32	5.3.1	Historiske retningslinjer .....	64
3.8	Litteraturliste .....	33	5.3.2	Dagens retningslinjer .....	64
			5.3.3	Dagens retningslinjer for prosjekter som er omfattet av kvalitetssikringsregimet for store statlige investeringer .....	65
			5.4	Avveininger på særlig lang sikt i lys av usikkerhet .....	65

5.4.1	Usikkerhet om den generelle økonomiske utvikling .....	65	7.6	Andre kilder til avvik mellom realisert nytte og anslått samfunnsøkonomisk effekt .....	101
5.4.2	Usikkerhet om tiltakets avkastning .....	68	7.7	Utvalgets vurdering .....	103
5.4.3	Diskontering og globale miljøutfordringer .....	68	7.8	Oppsummerende tilrådinger .....	106
5.5	Nivået på kalkulasjonsrenten .....	70	7.9	Litteraturliste .....	107
5.6	Samfunnsøkonomisk kalkulasjonsrente i andre land .....	71	<b>8</b>	<b>Katastrofer og irreversible virkninger</b> .....	109
5.6.1	Anbefalinger for EU-området .....	71	8.1	Innledning .....	109
5.6.2	Sverige .....	72	8.2	Irreversible virkninger .....	109
5.6.3	Danmark .....	72	8.3	Katastrofer .....	110
5.6.4	Storbritannia .....	72	8.4	Føre var-prinsippet og sikre minimumsstandarder .....	112
5.7	Utvalgets vurdering .....	73	8.5	Klimautfordringen .....	113
5.8	Oppsummerende tilrådinger .....	75	8.5.1	Integrerte vurderingsmodeller .....	113
5.9	Litteraturliste .....	75	8.5.2	Weitzmans "dystre teorem" .....	114
<b>6</b>	<b>Levetid, analyseperiode og restverdi</b> .....	78	8.5.3	Kritikk av Weitzmans resultat .....	115
6.1	Innledning .....	78	8.6	Utvalgets vurdering .....	116
6.2	Levetid .....	79	8.7	Oppsummerende tilrådinger .....	117
6.3	Analyseperiode .....	79	8.8	Litteraturliste .....	117
6.4	Restverdi .....	80	<b>9</b>	<b>Karbonprisbaner</b> .....	119
6.5	Gjeldende anbefalinger om analyseperiode og restverdi .....	82	9.1	Innledning .....	119
6.6	Utvalgets vurdering .....	83	9.2	Bakgrunn for prising av klimagassutslipp .....	120
6.7	Oppsummerende tilrådinger .....	86	9.3	Norske forpliktelser og karbonpriser i Norge .....	121
6.8	Litteraturliste .....	86	9.3.1	Norske forpliktelser og mål .....	121
<b>7</b>	<b>Netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter</b> .....	87	9.3.2	Karbonpriser i Norge .....	123
7.1	Innledning .....	87	9.4	Internasjonale karbonprisbaner ....	124
7.2	Noen begreper .....	87	9.4.1	Dagens internasjonale kvotemarkeder .....	124
7.3	Netto ringvirkninger: teoretisk bakgrunn .....	88	9.4.2	Framtidige karbonpriser .....	126
7.3.1	Hva fanges opp i en ordinær nytte-kostnadsanalyse av et samferdselsprosjekt? .....	89	9.5	Prinsipper for verdsetting av klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser .....	130
7.3.2	Produktivitet og geografisk konsentrasjon av økonomisk aktivitet .....	89	9.5.1	Innledning .....	130
7.3.3	Økt arbeidstilbud i tilfeller med vridende skatter .....	91	9.5.2	Prinsipper for karbonprising og resultater fra NOU 2009: 16 .....	130
7.3.4	Areal og transport .....	92	9.5.3	Ulike faktiske priser, like kalkulasjonspriser? .....	132
7.3.5	Ufullkommen konkurranse .....	94	9.5.4	Global marginal skadekostnad ....	132
7.3.6	Metoder for estimering .....	95	9.5.5	Nødvendig kostnad for å nå et gitt utslippsmål .....	133
7.4	Empiriske analyser .....	95	9.6	Dagens bruk av karbonpriser i samfunnsøkonomiske analyser i Norge og utlandet .....	135
7.4.1	Studier av netto ringvirkninger av transporttiltak utenfor Norge .....	95	9.6.1	Bruk av karbonpriser i Norge .....	135
7.4.2	Studier på norske data .....	98	9.6.2	Tilrådinger om bruk av karbonpriser i andre land .....	136
7.4.3	Oppsummering av empiri .....	99	9.7	Utvalgets vurderinger .....	137
7.5	Anbefalinger i andre land .....	99	9.8	Oppsummerende tilrådinger .....	138
7.5.1	Storbritannia .....	99	9.9	Litteraturliste .....	139
7.5.2	HEATCO (EU) .....	100			
7.5.3	Sverige .....	101			



<b>10</b>	<b>Verdsetting av liv og helse</b> .....	141	10.6.1.3	Fordelingshensyn og andre prioriteringshensyn enn effektivitet .....	152
10.1	Innledning .....	141	10.6.2	Anbefalte og anvendte verdsettinger i andre land .....	153
10.2	Noen sentrale begreper .....	141	10.6.2.1	Forebygge skade eller sykdom ....	153
10.3	Konklusjoner og anbefalinger fra NOU 1997: 27 .....	143	10.6.2.2	Behandle og lindre skade eller sykdom .....	154
10.3.1	Ulykkesrisiko – anbefalinger fra NOU 1997: 27 .....	143	10.7	Utvalgets vurderinger .....	155
10.3.2	Samfunnsøkonomisk analyse i helsesektoren – anbefalinger fra NOU 1997: 27 .....	144	10.7.1	Økonomisk verdsetting som beslutningsunderlag .....	155
10.4	Utvalgets tolkning av mandatet ....	145	10.7.2	Bør økonomiske verdier som eventuelt benyttes være like for alle sektorer? .....	157
10.4.1	Forståelse og avgrensning av mandatet .....	145	10.8	Oppsummerende tilrådinger .....	159
10.4.1.1	Sektorovergripende standarder ...	145	10.9	Litteraturliste .....	160
10.4.1.2	Nytte-kostnadsvurderinger .....	145	<b>11</b>	<b>Økonomiske, administrative og andre vesentlige konsekvenser</b> .....	163
10.4.1.3	Liv og helse .....	146	11.1	Innledning .....	163
10.4.1.4	Vekt ved vurderinger .....	146	11.2	Problemstilling og mål .....	163
10.4.1.5	Utvalgets avgrensning av mandatet .....	146	11.3	Utvalgets tilrådinger .....	163
10.5	Tolkning og anvendbarhet av begrepene VSL, VOLY og QALY .	146	11.4	Administrative og økonomisk virkninger av utvalgets tilrådninger .....	164
10.6	Praksis og anvendelse i ulike sektorer og land .....	149	11.5	Samlet vurdering av de administrative og økonomiske konsekvenser av utvalgets tilrådinger .....	164
10.6.1	Anbefalte og anvendte verd- settinger i Norge .....	150			
10.6.1.1	Forebygge skade eller sykdom ....	150			
10.6.1.2	Behandle og lindre skade eller sykdom .....	151			



## Kapittel 1

# Oppnevning, mandat og tilrådinger

### 1.1 Samfunnsøkonomisk analyse av offentlige tiltak

---

Samfunnets ressurser er knappe. Samfunnsøkonomiske analyser er et verktøy til å belyse konsekvensene av ressursbruk i offentlig sektor. Analysene kan brukes på investeringer, regelendringer og programmer; det vi med et samlebegrep kaller offentlige tiltak. Hovedformålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å klarlegge og synliggjøre konsekvensene av alternative tiltak før beslutning om iverksetting av tiltak fattes. Samfunnsøkonomiske analyser er dermed en måte å systematisere informasjon på (NOU 1998: 16). Analysene skal utgjøre del av et beslutningsgrunnlag, uten dermed å representere en beslutningsregel.

I Norge ble den første veilederen på området utarbeidet i regi av Finansdepartementet i 1978 under navnet "Programanalyse". På 90-tallet ble det gjennomført nye faglig utredninger av "Kostnadsberegning utvalget", og dette arbeidet ledet til NOU 1997: 27 Nytt-kostnadsanalyser og NOU 1998: 16 Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor. Finansdepartementets veiledning i samfunnsøkonomiske analyser ble utgitt i 2000 på bakgrunn av dette utredningsarbeidet.

Det er viktig at rammeverket er faglig oppdatert. Finansdepartementet foretok en revisjon av veiledningen av samfunnsøkonomiske analyser i 2005. Sentrale elementer i gjennomgangen var justeringer av retningslinjene for fastsettelse av kalkulasjonsrente, presentasjon av flere eksempler i tillegg til å gjøre veilederen mer pedagogisk og brukervennlig. For ytterligere å forbedre brukervennligheten utga Direktoratet for økonomistyring i 2010 en håndbok i samfunnsøkonomiske analyser. Siden revisjonen i 2005 har det nasjonalt og internasjonalt vært en faglig utvikling på området nytte-kostnadsanalyser. På denne bakgrunn nedsatte Regjeringen et ekspertutvalg for å gjennomgå enkelte sider ved rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser i offentlig sektor på ny. Sentrale temaer i arbeidet er samfunnsvirkninger

som endres gjennom analyseperioden og som kommer langt fram i tid, og usikkerhet i denne sammenheng. Den foreliggende NOU er et supplement til NOU 1997: 27 og NOU 1998: 16. Opplysninger i utredningen er à jour per 1. september 2012.

### 1.2 Mandat

---

Regjeringen nedsatte 18. februar 2011 et ekspertutvalg som skulle gjennomgå rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser. Utvalget ble gitt følgende mandat:

Det har vært en faglig utvikling nasjonalt og internasjonalt på området nytte-kostnadsanalyser etter at Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser ble utgitt i 2000, og senere revidert i 2005. Stern-rapporten rettet spesielt søkelyset på samfunnsvirkninger langt fram i tid. Lignende og andre typer problemstillinger har vært påpekt av norske akademikere. På denne bakgrunn oppnevnes et ekspertutvalg til å gjennomgå rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser, og vurdere eventuell utbygging og spesifisering av retningslinjene for nytte-kostnadsanalyse.

Ekspertutvalget skal gjennomgå den faglige utviklingen av nytte-kostnadsanalyser siden rammeverket ble etablert i 2000, og vurdere aktuelle problemstillinger ut fra dette. I det følgende omtales problemstillinger som det er naturlig for utvalget å behandle.

Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser tar ikke eksplisitt opp at parametre i analysen kan endres over tid, som for eksempel at verdien av tid og tidsbesparelse kan antas å vokse i takt med reallønnsveksten i økonomien. Tilsvarende kan betalingsviljen for miljøgoder endres over tid, mens teknologisk framgang kan endre framtidige kostnader. Denne type betraktninger kan ha stor betydning for vurderingen av nytte-kost i

langsiktige prosjekter, som for eksempel infrastrukturtiltak i samferdselssektoren. Ekspertutvalget skal vurdere om, og i så fall på hvilken måte, endringer i parameterverdier over tid kan inngå i nytte-kostnadsberegningene.

Størrelsen på kalkulasjonsrente har vesentlig innvirkning på lønnsomheten av langsiktige tiltak. Retningslinjene for fastsettelse av kalkulasjonsrente er basert på eksponentiell diskontering og den såkalte kapitalverdimodellen. Finansmarkeder gir imidlertid begrenset informasjon om risikopremier for prosjekter med lang levetid, som for eksempel samferdselsinvesteringer. Stern-rapporten har anbefalt en kalkulasjonsrente på 1,4 pst. for klimaberegninger, mens andre økonomer har hevdet at dette anslaget er for lavt. Gruppen skal på denne bakgrunn vurdere hvilken kalkulasjonsrente som bør legges til grunn for langsiktige tiltak, og om avkastningskravet bør differensieres etter tiltakenes virketid. Utvalget skal gå gjennom eksisterende litteratur på området, og vurdere ulike måter å fastsette kalkulasjonsrente på. Utvalget skal herunder vurdere om det teoretiske rammeverket for fastsettelse av kalkulasjonsrente bør ta utgangspunkt i kapitalens alternativkostnad eller i konsumentatferd. I et porteføljeperspektiv er det videre knyttet systematisk usikkerhet til både nytte- og kostnadssiden. Utvalget skal komme med en anbefaling om hvordan systematisk usikkerhet bør håndteres i offentlige investeringsanalyser.

Det er knyttet stor usikkerhet til videre internasjonale klimaforhandlinger og dermed til framtidige utslippspriser. Ved at samfunnsøkonomiske analyser av offentlige tiltak baseres på enhetlige forutsetninger om framtidige priser på klimagassutslipp, kan de som skal lage kalkyler for offentlige investeringsprosjekter, forholde seg til de samme forutsetningene på området. Dette vil bidra til at prosjektene blir behandlet på en konsistent og sammenliknbar måte. NOU 2009: 16 "Globale miljøutfordringer - norsk politikk" anbefaler at en karbonprisbane tas inn i Finansdepartementets rundskriv om nytte-kostnadsanalyser, slik at dette blir obligatorisk for alle samfunnsøkonomiske analyser i staten. Ekspertutvalget skal vurdere denne anbefalingen og foreslå eventuelle retningslinjer for prissetting av klimagassutslipp i lys av to alternativer; en karbonprisbane som gjenspeiler nåværende forventning om framtidig pris i EUs kvotemarked, og en bane som støtter opp under 2-gradersmålet som Norge har sluttet seg til.

Ekspertutvalget skal videre vurdere hvordan man i samfunnsøkonomiske analyser skal behandle katastrofale virkninger som har en liten, men ikke neglisjerbar sannsynlighet og spørsmålet om irreversible virkninger.

Utvalget skal vurdere hvordan gevinster ved for eksempel transportinvesteringer bør behandles i samfunnsøkonomiske analyser, herunder nyttevirkinger som i dag i liten grad inngår som prissatte effekter i samfunnsøkonomiske analyser, slik som produktivitetsvirkninger av økt geografisk tetthet, økt arbeidstilbud i tillegg til samspillet mellom transporttilbud og arealbruk. Utvalget skal vurdere hvordan rammeverket eventuelt kan spesifiseres nærmere når en skal ta hensyn til netto bidrag fra ringvirkninger av et tiltak.

Finansdepartementets veileder gir ikke føringer for analyseperioden for et tiltak. Avviket mellom analyseperiode og teknisk levetid håndteres i enkelte sektorveiledere ved at det beregnes en restverdi ved analyseperiodens slutt. Gruppen skal vurdere hvordan analyseperiode og restverdi bør fastsettes.

Veilederen i samfunnsøkonomiske analyser gir generelle anbefalinger om hvordan en kan søke å tallfeste verdien av ulykkesreducerende tiltak. Dette kan for eksempel være aktuelt ved nyttekostnadsberegninger av sikkerhetstiltak i transportsektoren. Det er i en slik sammenheng at anslaget på verdien av et tappt statistisk liv blir presentert. Sosial- og helsedirektoratet har i en rapport fra 2007 anbefalt en bred bruk av et slikt begrep i sektorovergrepene helsekonsekvensutredninger. Gruppen skal vurdere hvilken vekt sektorovergrepene standarder for nytte-kostnadsvurderinger bør ha ved vurderinger av konsekvenser for liv og helse, herunder også i helsesektoren, og etiske problemstillinger som dette kan reise.

Fordelingsvekter kan anvendes i nytte-kostnadsanalyser for å justere spesifikt for inntektsfordelingsvirkninger. Utvalget skal vurdere om, og eventuelt hvordan, inntektsfordelingsvirkninger skal inngå i den samfunnsøkonomiske prosjektanalysen.

Ekspertutvalgets arbeid bør bygge på det faglige arbeidet som er gjort i Norge på området, bl.a. NOU 1997: 27 og NOU 1998: 16 om nytte-kostnadsanalyser. Ekspertutvalget bør videre oppsummere hovedtrekk ved den faglige utviklingen av nytte-kostnadsanalyser etter at dagens rammeverk ble etablert. Gruppen bør også sammenligne enkelte andre lands kriterier innenfor nyttekostnadsanalyser, her-

under Storbritannia og de skandinaviske landene.

Ekspertutvalget bør selv vurdere behovet for å engasjere ytterligere ekspertise i arbeidet. Utvalget bes legge til rette for at representanter fra ulike sektorer kan legge fram faglige problemstillinger og erfaringer med utvikling og bruk av samfunnsøkonomisk analysearbeid for utvalget.

Utvalget skal vurdere økonomisk/administrative konsekvenser av sine forslag til tiltak.

Ekspertutvalget skal foreligge sin innstilling for Finansdepartementet innen 1. juni 2012.

### 1.3 Utvalgets arbeid og sammensetning

---

Utvalget har hatt følgende sammensetning:

- Professor emeritus Kåre P. Hagen, Norges Handelshøyskole, leder
- Konserndirektør Stein Berntsen, Dovre Group
- Forsker Brita Bye, Statistisk sentralbyrå
- Professor Lars Hultkrantz, Örebro universitet
- Professor Karine Nyborg, Universitetet i Oslo
- Førsteamanuensis Karl-Rolf Pedersen, Norges Handelshøyskole
- Forsker Maria Sandsmark, Høyskolen i Molde
- Forsker Gro Holst Volden, NTNU/SINTEF
- Ekspedisjonssjef Geir Åvitsland, Finansdepartementet (fra j. juni 2011)

Utvalgets sekretariat har bestått av følgende personer:

- Avdelingsdirektør Frode Karlsen, Finansdepartementet, leder
- Seksjonssjef Gry Hamarsland, Direktoratet for økonomistyring
- Rådgiver Vegard Hole, Finansdepartementet
- Rådgiver Erling Motzfeldt Kravik, Finansdepartementet
- Seniorrådgiver Johan Nitter-Hauge, Finansdepartementet
- Seniorrådgiver Kjartan Sælensminde, Direktoratet for økonomistyring
- Seniorrådgiver Elisabeth Aarseth, Direktoratet for økonomistyring

I tillegg har berørte fagdepartementer vært representert i sekretariatet når saker innen deres område har vært drøftet. Dette gjelder Samferdselsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet og Miljøverndepartementet. Følgende per-

soner fra disse departementene har bidratt i sekretariatsarbeidet:

- Rådgiver Beate Ellingsen, Miljøverndepartementet
- Rådgiver Leif Ellingsen, Samferdselsdepartementet
- Seniorrådgiver Annelene Holden Hoff, Samferdselsdepartementet
- Seniorrådgiver Marit Måge, Helse- og omsorgsdepartementet
- Fagdirektør Bent Arne Sæther, Miljøverndepartementet

Utvalget har hatt i alt 20 møter i tilknytning til arbeidet med å revidere retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser. I tillegg har det vært avholdt to seminarer med internasjonal deltakelse: ett om netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter, "Wider Impacts and Transport Infrastructure", og ett om kalkulasjonsrenten, "The Social Discount Rate". Berørte departementer har videre kommet med skriftlige innspill til utvalget, og i tillegg har nasjonale fagfolk på de enkelte områdene holdt presentasjoner for utvalget. Det har også vært avholdt et seminar der departementene la fram sine synspunkter på og erfaringer med samfunnsøkonomiske analyser. Etter søknad fra utvalget ga Finansdepartementet 8. desember 2011 samtykke til at fristen for ferdigstilling av arbeidet ble utsatt til 1. oktober 2012.

### 1.4 Tilrådinger

---

I kapittel 2 redegjøres det for den grunnleggende tilnærmingen til samfunnsøkonomisk analyse, herunder prinsipper knyttet til verdsetting av nytte- og kostnadselementer. Disse grunnleggende prinsippene ligger fast og har ikke vært gjenstand for ny drøfting i utvalget. De problemstillinger som mandatet reiser, drøftes av utvalget i de påfølgende kapitler:

- Kapittel 3 Fordelingsvirkninger
- Kapittel 4 Realprisjustering
- Kapittel 5 Kalkulasjonsrenten
- Kapittel 6 Levetid, analyseperiode og restverdi
- Kapittel 7 Netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter
- Kapittel 8 Katastrofer og irreversible virkninger
- Kapittel 9 Karbonprisbaner
- Kapittel 10 Verdsetting av liv og helse
- Kapittel 11 Økonomiske og administrative konsekvenser

Hvert kapittel forholder seg til punkter i mandatet. Videre foretar utvalget i hvert kapittel sine vurderinger og kommer med tilrådinge. Alle tilrådinge er enstemmige. For nærmere detaljer og sammenhenger vises leseren til de enkelte kapitlene.

Utvalgets tilrådinge kan endre rangering av ulike prosjekter i forhold til hverandre, målt ut fra tiltakenes samfunnsøkonomiske netto nytte. Om dette får effekt for hvilke tiltak beslutningstakerne vedtar, er avhengig av hva beslutningstakerne legger vekt på når de skal fatte en beslutning. Dersom den samfunnsøkonomiske netto nytten vektlegges, kan tilrådingene få betydning for hvilke tiltak som iverksettes. Dersom øvre budsjetttramme ligger fast, enten nasjonalt eller innenfor en sektor, vil ikke forslagene ha noen budsjettmessig konsekvenser.

På bakgrunn av utvalgets drøfting av de ulike temaene, gjengis i det følgende utvalgets enstemmige tilrådinge i kapittel 3–10:

#### Kapittel 3 Fordelingsvirkninger:

- I nytte-kostnadsanalyser bør det fremdeles beregnes samlet, uveid betalingsvillighet. Med andre ord anbefales det ikke eksplisitt fordelingsvekting.
- Utvalgets syn er at samfunnsøkonomisk lønnsomhet skal tolkes som et oppsummerende mål på hva befolkningen til sammen netto er villig til å betale for et tiltak, ikke som et mål på hva som er til samfunnets beste i videre forstand. Dette innebærer at anslag på prosjekters samfunnsøkonomiske lønnsomhet, slik dette beregnes i vanlige nytte-kostnadsanalyse uten eksplisitte velferdsvekter, ikke uten videre kan tolkes normativt.
- Fordelingsvirkningene for særlig berørte grupper, herunder eventuelle interessekonflikter, bør kartlegges og omtales på en måte som gir beslutningstakeren et best mulig grunnlag for å ta hensyn til dette i vurderingen av tiltaket. Det bør redegjøres for hvordan ulike mål om fordeling og interessekonflikter kan påvirke ønskeligheten av å gjennomføre tiltaket.

#### Kapittel 4 Realprisjustering

##### Generelt

- Realprisjustering (opp eller ned) bør kun vurderes for kostnads- og nyttekomponenter der det er et solid teoretisk og empirisk grunnlag for å anslå hvordan utviklingen av verdsettin-

gen av godet vil avvike fra den generelle prisstigningen.

- Når det er stor usikkerhet om kalkulasjonsprisers framtidige realutvikling, og ulike utviklingsbaner er viktige for analysen, vil sensitivetsberegninger være et nærliggende alternativ.
- Også hvordan ikke-prissatte virkninger kan endes over tid, bør presenteres og drøftes i samfunnsøkonomiske analyser.

##### Tidsverdier

- Utvalget tilrår at man legger alternativkostnadsprinsippet til grunn ved verdsetting av tidsbesparelser. Utvalget går videre inn for å dele tidsanvendelsen inn i to hovedkategorier: arbeidstid og fritid. Utvalget mener det også kan benyttes finere inndelinger dersom god informasjon foreligger.
- For verdsetting av tid i arbeid bør arbeidsgivers tapte verdiskaping (målt ved brutto real-lønnskostnader) legges til grunn.
- Så langt det er praktisk mulig, bør anslag for innspart/økt arbeidstid reflektere *effektiv* tidsgevinst/tidstap.
- Verdsetting av *fritid* bør bygge på betalingsvillighetsundersøkelser. Om ikke dette foreligger, vil det være naturlig å benytte netto real-lønn som verdi på fritid.
- Verdien av tid i arbeid bør prisjusteres med forventet vekst i BNP per innbygger.
- Tilsvarende bør verdien av innspart fritid realprisjusteres med forventet vekst i BNP per innbygger. Dette innebærer en elasticitet til betalingsvilligheten for fritid med hensyn på BNP per innbygger på 1.
- Om mulig bør tidsverdiene til personene som berøres av tiltaket, benyttes i analysen. Om en ikke har god nok informasjon om disse tidsverdiene, er det naturlig at nasjonale gjennomsnitt benyttes.

##### Miljøgoder

- Utvalget finner at verdien av statistiske liv, og avledede kalkulasjonspriser (herunder helse- og dødelighetsrelaterte miljøvirkninger), bør realprisjusteres med veksten i BNP per innbygger.
- Kalkulasjonspriser på helse- og dødelighetsrelaterte miljøvirkninger bør også justeres for anslag på utviklingen i helseeffekten av miljøskaden.

- For kalkulasjonspriser basert på individuell betalingsvillighet for miljøgoder finner ikke utvalget et tilstrekkelig empirisk grunnlag for å foreslå generelle regler for realprisjustering.
- Kalkulasjonspriser som er avledet av politiske vedtak og forpliktelser, bør legges til grunn dagens politikk og kunnskap om framtidige mål og forpliktelser. Det bør ikke gjøres justeringer for antakelser om politikktvikling. Slike vurderinger kan for eksempel samles i en sensitivitetsanalyse, dersom de anses som særlig aktuelle for beslutningstaker. For kalkulasjonsprisen på klimagassutslipp vises det til egen drøfting i kapittel 9.
- Uavhengig av om kalkulasjonspriser er tilgjengelige og brukes, bør faktorer som påvirker berørte miljøgoders framtidige knapphet og betydning presenteres og drøftes i de samfunnsøkonomiske analysene.

#### *Kapittel 5 Kalkulasjonsrenten*

- I prinsippet bør reell risikojustert kalkulasjonsrente reflektere risikofri rente og risikoen i prosjektet og således reflektere prosjekts alternativkostnad, men diskonteringsrenten til bruk i vurdering av offentlige tiltak bør imidlertid være basert på enkle regler som fanger opp de viktigste sidene ved problemstillingen.
- For offentlig forretningsdrift i direkte konkurranse med private aktører vil det være naturlig å benytte en kalkulasjonsrente som tilsvarende den som private bedrifter står overfor.
- Til bruk i samfunnsøkonomisk analyse av et normalt offentlig tiltak, som et samferdselstiltak, vil en reell risikojustert kalkulasjonsrente på 4 prosent være rimelig for virkninger de første 40 år fra analysetidspunktet.
- Utover 40 år er det rimelig å anta at man ikke kan sikre en langsiktig rente i markedet og kalkulasjonsrenten bør da settes ut fra en fallende sikkerhetsekvivalent rente. For årene fra 40 til 75 år fram i tid anbefales en rente på 3 prosent. Som diskonteringsrente for årene deretter anbefales en rente på 2 prosent.

#### *Kapittel 6 Levetid, analyseperiode og restverdi*

- En samfunnsøkonomisk analyse bør ta sikte på å fange opp alle relevante virkninger av tiltaket i hele dets levetid.
- Levetiden som benyttes i analysene må reflektere den perioden tiltakene som analyseres faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste. Levetid må derfor drøftes for det enkelte

prosjekt, eller i sektorveiledere innen sektorer der det gjennomføres mange tilsvarende prosjekter. Innen den enkelte sektor er det hensiktsmessig med en mest mulig enhetlig tilnærming for å sikre sammenlignbarhet mellom prosjekter.

- Som hovedprinsipp bør analyseperioden være så nær levetiden som praktisk mulig. For eksempel synes 40 år å være en mer rimelig analyseperiode for vegprosjekter enn de 25 år som har vært brukt til nå.
- Dersom analyseperioden er kortere enn tiltakets levetid, må det beregnes en restverdi som er et anslag på den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdi som man regner med at prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden og ut prosjektets levetid.
- Restverdi bør i hovedsak beregnes med utgangspunkt i netto nyttestrøm fra siste år i analyseperioden. Denne bør justeres for eventuelle sykliske eller andre forventede variasjoner i tidsintervallet fra analyseperiodens slutt og ut prosjektets levetid, for eksempel på grunn av behov for større oppgraderinger eller reinvesteringer. For prosjekter der de fleste virkninger er verdsatt bør det legges til grunn at strømmen av netto nytte i det siste året av levetiden går mot null.
- Hvis det foreligger kunnskap og dokumentasjon, herunder anslått markedsverdi, som tilsier at en annen måte å beregne restverdi for det konkrete tiltaket vil være bedre, bør best mulig metode benyttes.
- Ved antatt lang restverdiperiode og stor usikkerhet om virkningene (og dermed levetiden), bør følsomhets- og scenarioanalyse benyttes som tilleggsanalyse for å belyse betydningen av spesielt usikre anslag.

#### *Kapittel 7 Netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter*

##### *Produktivitet og stordriftsfordeler*

- Det har vist seg svært vanskelig å identifisere en sammenheng mellom bystørrelse og produktivitet når man evaluerer effekten av et tiltak eller serie med tiltak etter at det er gjennomført. Utvalget mener derfor at det ikke kan anbefales generelt å legge til grunn en slik sammenheng når man skal vurdere et prosjekt før det gjennomføres.
- I og med at teorien gir grunn til å tro at det kan være positive netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter i byområder, kan samfunnsøkonomiske analyser av store prosjekter i tilknyt-

ning til et byområde der det kan sannsynliggjøres systematisk høyere produktivitet, utvides med en separat drøfting av netto ringvirkninger. En slik analyse kan være både kvalitativ og kvantitativ, og bør drøfte om det ligger til rette for slike effekter. For å sikre sammenlignbarhet, og i lys av usikkerheten, bør eventuelle kvantitative resultater fra en slik supplerende analyse imidlertid kun inngå som *et tillegg* til en hovedanalyse av et prosjekts samfunnsøkonomiske netto nytte.

#### *Arbeidstilbud*

- For større prosjekter der det kan sannsynliggjøres på empirisk grunnlag at prosjektet vil påvirke det samlede arbeidstilbudet i landet gjennom økt arbeidstid, eller at flere deltar i arbeidslivet, kan en samfunnsøkonomisk analyse utvides med en separat drøfting av disse effektene. En slik analyse kan være både kvalitativ og kvantitativ og bør drøfte om det ligger til rette for slike effekter. Det er da viktig å unngå dobbelttelling av nytten i prosjektet, og i praksis vil det korrekte være kun å ta hensyn til endringen i skatteinngang som følge av økt selsessetting. For å sikre sammenlignbarhet og i lys av usikkerheten bør eventuelle kvantitative resultater fra en slik supplerende analyse imidlertid kun inngå som *et tillegg* til en hovedanalyse av et prosjekts samfunnsøkonomiske netto nytte.

#### *Areal og transport*

- I utgangspunktet er prisendringer i eiendomsmarkedet som følge av et transporttiltak kun en omfordeling av den opprinnelige direkte nytten fra tiltaket. Det vil derfor utgjøre dobbelttelling å ta med begge effektene i analysen. Dersom verdien av økt produktivitet som følge av økt funksjonell bystørrelse er forsøkt beregnet direkte, vil det også utgjøre dobbelttelling å ta med effekten på eiendomsmarkedet av slike effekter. I de tilfeller der et transportprosjekt frigjør areal som har en positiv alternativ verdi, kan det foreligge en reell samfunnsøkonomisk effekt som ikke fanges opp av den direkte brukernytten av prosjektet.

#### *Ufullkommen konkurranse*

- Utvalget har ikke har grunnlag for å si om effekten av ufullkommen konkurranse er av noen vesentlig betydning for den samfunnsø-

konomiske netto nytten av transportprosjekter. Gjennomgangen viser også at det er vanskelig å fastslå noen enkel metode for å fange opp en slik eventuell effekt på en robust måte basert på et solid empirisk fundament. Dersom det kan sannsynliggjøres på empirisk grunnlag at prosjektet vil kunne påvirke konkurransesituasjonen eller vil påvirke markeder som er særlig preget av ufullkommen konkurranse, kan en samfunnsøkonomisk analyse utvides med en separat drøfting av disse effektene. For å sikre sammenlignbarhet og i lys av usikkerheten bør eventuelle kvantitative resultater fra en slik supplerende analyse imidlertid kun inngå som *et tillegg* til en hovedanalyse av et prosjekts samfunnsøkonomiske netto nytte.

#### *Analysen av primærmarkedene ex post*

Arbeidet med analyser av prosjekter etter at de er gjennomført bør videreføres. En slik systematisk tilnærming som er igangsatt i Statens vegvesen gir ny kunnskap om analysene som gjøres, og gjør det mulig å bruke resultatene til å forbedre anslagene. Med en systematisk oppfølging kan slike studier og andre tilnærminger bidra til å sikre at spesifiseringen av nytte- og kostnadselementene er fullstendig, at framskrivninger er riktige på lang sikt og at det ikke foreligger andre kilder til gale estimater innenfor rammen av nytte-kostnadsanalyser.

#### *Kapittel 8 Katastrofer og irreversible virkninger*

- Ved irreversible virkninger vil det noen ganger være mulig å få mer informasjon om tiltakets virkninger ved å vente med iverksettelse. Formelt kan dette uttrykkes som en (kvasi-)opsjonsverdi. Slike verdier kan være vanskelig å beregne, men fordelene ved å vente med gjennomføring bør uansett beskrives og vurderes.
- I samfunnsøkonomiske analyser av situasjoner med mulig katastrofalt utfall er det viktig å vurdere om sannsynligheten for det katastrofale utfallet er neglisjerbar eller ikke. For å trygt kunne neglisjere katastrofesannsynlighet er det i prinsippet nødvendig å vite 1) at nivået på katastrofesannsynligheten er svært liten, 2) nivået på katastrofesannsynligheten er godt kjent (og er altså ikke i seg selv usikkert), og 3) at kostnadsøkningen ved mer ekstreme utfall ikke er kraftig nok til å (helt eller delvis) oppveie at mer ekstreme utfall er mindre sannsynlige.



- Hvis sannsynligheten ikke er neglisjerbar, eller en ikke kan fastslå at den er det, vil standard analysemetode kunne undervurdere, kanskje i betydelig grad, kostnaden knyttet til at samfunnet utsettes for en ukjent grad av katastroferisiko. Utvalget mener at en i slike tilfeller bør legge betydelig vekt på å beskrive både det en vet om muligheten for katastrofale utfall, og de kunnskapsmangler beslutningstakerne må være oppmerksomme på. Vanligvis vil ambisjonsnivået, i det minste implisitt, være bestemt som en "sikker minimumsstandard".
- Samfunnsøkonomiske analyser bør brukes til å synliggjøre hvor store ressurser som, implisitt eller eksplisitt, brukes til risikoreduksjon i ulike sektorer, for å bedre grunnlaget for beslutninger om en fornuftig ressursallokering. Den faglige litteraturen på området sikkerhetsregulering er under utvikling. Ulike typer av "break-even" analyser kan gi informasjon om den sannsynlighet for et terrorangrep eller lignende som kan rettferdiggjøre en sikkerhetsregulering.

#### *Kapittel 9 Karbonprisbaner*

- Dagens differensierte avgifts- og kvotestruktur for privat sektor egner seg ikke til bruk i samfunnsøkonomiske analyser. En felles karbonprisbane for samfunnsøkonomiske analyser bør legges til grunn.
- Hva som er rett kalkulasjonspris for klimagassutslipp, avhenger av hvilket spørsmål en ønsker at analysen skal gi svar på. Utvalget baserer seg på en antakelse om at myndighetene har bindende mål om utslippsbegrensninger slik at økte utslipp ett sted nødvendigvis vil måtte motsvares av reduksjon et annet sted. Ut ifra det tilrår utvalget at kalkulasjonsprisen for klimagassutslipp baseres på marginalkostnaden ved utslippsreduksjon (marginal renseskostnad). Om det ikke foreligger bindende mål om utslippsbegrensninger, bør karbonprisbanen i prinsippet i stedet være basert på marginale skadepkostnader.
- Dersom myndighetene har bindende mål for innenlandske utslippsreduksjoner, bør kalkulasjonsprisene avledes fra beskrankningene som følger fra disse målene. Klimakur 2020 (2010) har beregnet ulike slike baner fram mot 2020.
- Dersom norske bindende mål snarere er knyttet til de totale, globale utslipp Norge forårsaker, og norske utslipp er underlagt et internasjonalt kvotemarked, bør kalkulasjonsprisen for klimagassutslipp baseres på forventninger

- om den internasjonale kvoteprisen. Av de ulike kvoteprisene i dagens internasjonale kvotemarkeder tilrår utvalget å benytte EUs kvotepris. Banen bør baseres på markedets forventninger til framtidige kvotepriser. For årene det ikke noteres priser, bør prisbanen over tid nærme seg en antatt togradersbane basert på internasjonalt anerkjente modellberegninger.
- For prosjekter der den samfunnsøkonomiske analysen er særlig følsom overfor ulike karbonprisbaner, vil det være nyttig å utføre sensitivitetsberegninger der en legger til grunn en togradersbane for alle år.

Skulle den nasjonale eller internasjonale politiske situasjonen endres, slik at nye klimamål blir bindende for norsk økonomi, er det den marginale renseskostnad gitt disse nye målene som bør ligge til grunn for hovedalternativet for en felles kalkulasjonspris for klimagassutslipp.

Dersom Norge i fremtiden skulle være i en situasjon der myndighetene ikke har bindende mål for utslippsreduksjoner, slik at utslippsreduksjoner ett sted ikke kan antas å innebære utslippsreduksjoner et annet sted, er det i prinsippet den marginale skadepkostnaden som bør være utgangspunktet for karbonprisbanen i samfunnsøkonomiske analyser.

Konkretisering av banene bør utarbeides av Finansdepartementet i samråd med andre berørte departementer.

#### *Kapittel 10 Verdsetting av liv og helse*

- Valg av helsemål vil måtte tas på bakgrunn av tiltakenes egenart. For eksempel vil det være mer naturlig å bruke statistiske leveår snarere enn statistiske liv når forventet gjenstående leveår avviker sterkt mellom alternative tiltak. Tilsvarende vil det være mer naturlig å bruke mål på kvalitetsjusterte leveår når bedret helse relatert livskvalitet er en viktig konsekvens. Også spesifikke helsemål kan være relevant å benytte.
- Det er ikke nødvendig å tilordne en økonomisk verdi til helsemålene statistiske liv, statistiske leveår eller kvalitetsjusterte leveår for at de skal kunne inngå i en samfunnsøkonomisk analyse.
- Den økonomiske verdien av et statistisk liv (VSL) foreslås satt til 30 mill. 2012-kroner. Det anbefales at denne benyttes for alle sektorer (jf. sektorovergripende standard i mandatet).
- I analyser av tiltak spesielt rettet inn mot barns sikkerhet kan det som tilleggsanalyse anvendes

des en verdi på statistisk liv som er høyere enn for befolkningen generelt. Et hensiktsmessig nivå er to ganger VSL for den generelle befolkningen.

- I prinsippet bør verdien av tilsvarende konsekvens være lik uavhengig av sektor, også for andre helserelaterte nyttemål som statistiske leveår (VOLY) og kvalitetsjusterte leveår (QALY). Utvalget mener imidlertid at det faglige grunnlaget for å anslå betalingsvilligheten for disse per i dag ikke er tilstrekkelig til å

anbefale sektorovergripende standardverdier for VOLY og QALY.

- Den økonomiske verdien av VSL foreslås oppjustert tilsvarende veksten i BNP per innbygger (jf. kapittel 4 om realprisjusteringer).
- For tiltak der virkninger for liv og helse er en hovedkonsekvens, spesielt der tiltakene innebærer betydelige risikoendringer for enkeltpersoner og/eller det er kjent hvem som særlig berøres, vil kostnadseffektivitetsanalyse eller kostnads-virkningsanalyse ofte være mer hensiktsmessig enn nytte-kostnadsanalyse.

## Kapittel 2

# Samfunnsøkonomiske analyser – hovedtrekk

### 2.1 Innledning

---

Den foreliggende NOU-en er et supplement til NOU 1997: 27 og NOU 1998: 16. I dette kapitlet redegjøres det kort for den grunnleggende tilnærmingen til samfunnsøkonomisk analyse og prinsipper knyttet til verdsetting av nytte- og kostnadselementer som ligger fast, og som ikke har vært oppe til ny drøfting i utvalget. Kapitlet er ment for å gi leseren en oversikt over temaet samfunnsøkonomiske analyser, men gir ikke en komplett gjennomgang av eksisterende anbefalinger. For mer utførlig gjennomgang av disse temaene henvises det til omtalene i NOU 1997: 27 *Nytte-kostnadsanalyser*, NOU 1998: 16 *Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor* og Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser fra 2005. Det vises også til NOU 2009: 16 *Globale miljøutfordringer – norsk politikk* der miljøgoder i nytte-kostnadsanalyser vurderes nærmere. I de påfølgende kapitlene vil utvalget drøfte problemstillinger der den faglige utviklingen tilsier en ny gjennomgang, jf. utvalgets mandat.

### 2.2 Hovedtyper av samfunnsøkonomiske analyser

---

Vi skiller mellom ulike hovedtyper samfunnsøkonomiske analyser.

I en *nytte-kostnadsanalyse* tallfestes alle positive og negative effekter av et tiltak i kroner så langt det lar seg gjøre, ut fra et hovedprinsipp om at en konsekvens er verdt det befolkningen til sammen er villig til å betale for å oppnå den. Dersom betalingsvilligheten for alle tiltakets nyttevirkninger er større enn summen av kostnadene, defineres tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt (NOU 2009: 16). Kostnadene ved et prosjekt skal prinsipielt gjenspeile verdien av hvor mye en *må* gi opp av andre ting for å gjennomføre prosjektet, mens nytten skal gjenspeile hvor mye en er *villig* til å gi opp (NOU 1997: 27).

Dersom de ulike tiltakene som skal sammenliknes, har like nytteeffekter eller nytteeffekter som kan måles ved en felles skala, er det ikke nødvendig å verdsette nytten i kroner for å rangere tiltakenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Rangeringen vil uansett bare avhenge av tiltakenes kostnader. En *kostnadseffektivitetsanalyse* innebærer å rangere tiltak etter kostnader, og finne det tiltaket som vil realisere et ønsket mål til en lavest kostnad.

I en del sammenhenger vil det være vanskelig eller ikke ønskelig å verdsette nyttesiden i kroner, samtidig som ulike tiltak har ulike nytteeffekter. En kan da beregne kostnadene ved tiltakene på vanlig måte, mens nyttevirkningene beskrives best mulig, men ikke nødvendigvis i kroner eller på en felles skala. Dette blir kalt *kostnadsvirkningsanalyser* (NOU 1998: 16). Kostnadsvirkningsanalyser gir ikke grunnlag for å rangere tiltakene etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet, men gir likevel verdifull informasjon for beslutningstakerne.

### 2.3 Formålet med samfunnsøkonomiske analyser

---

Hovedformålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å klarlegge og synliggjøre konsekvensene av alternative tiltak før beslutning om iverksetting av tiltak fattes. Samfunnsøkonomiske analyser er dermed en måte å systematisere informasjon på (NOU 1998: 16). Analysene skal utgjøre en del av et beslutningsgrunnlag, uten dermed å representere en beslutningsregel.

Nytte-kostnadsanalyse og kostnadseffektivitetsanalyse gjør det mulig å rangere tiltak entydig ut fra deres samfunnsøkonomiske lønnsomhet (definert som i 2.2 over). Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er imidlertid ikke nødvendigvis det eneste hensynet beslutningstakerne er opptatt av. I tillegg til å fokusere på tiltakenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet, bør analysen også ta sikte på å beskrive alle konsekvenser som må antas å

være viktige for beslutningstakernes vurdering, inkludert ikke-prissatte virkninger og tiltakenes fordelingskonsekvenser. Det bør så være beslutningstakerne som står for den endelige skjønnsutøvelsen. Håndtering av fordelingshensyn i nyttekostnadsanalyser er nærmere drøftet i kapittel 4.5 i NOU 1997: 27 og omtalt i kapittel 3 i denne NOU-en.

## 2.4 Prinsipper for verdsetting

Nytte- og kostnadseffekter verdsettes i kroner så langt som det er faglig forsvarlig og hensiktsmessig. Mens man i en bedriftsøkonomisk analyse benytter markedspriser i verdsettingen av et tiltak, bruker man i samfunnsøkonomiske analyser kalkulasjonspriser. Disse skal reflektere verdien av de ressursene eller innsatsfaktorene som inngår i tiltaket, i deres beste alternative anvendelse. I perfekte frikonkurransemarkeder uten skatter og avgifter vil kalkulasjonsprisene være lik markedsprisene. I praksis vil markedsprisene måtte korrigeres for å ta hensyn til skatter og avgifter, og eventuelt også ulike former for markedssvikt, se kapittel 2.5. På en del områder som er relevante for samfunnsøkonomisk analyse, mangler vi priser, slik som for mange helse- og miljøgoder. Disse forholdene er nærmere drøftet i kapittel 5 og 6 i NOU 1997: 27 og oppsummert i kapittel 2.6.

Nytte- og kostnadsvirkninger av et tiltak oppstår ofte på ulike tidspunkt. Nåverdimetoden er en beregningsmetode som gjør det mulig å sammenlikne nytte- og/eller kostnadsvirkninger som oppstår på ulike tidspunkt. Anslåtte virkninger neddiskonteres til et gitt tidspunkt ved å benytte en kalkulasjonsrente. Ved å neddiskontere med kalkulasjonsrenten og summere framtidige, neddiskonterte nyttevirksomheter og kostnadsvirkninger får vi tiltakets netto nåverdi. Tiltaket defineres som samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom nettônåverdi er positiv. Kalkulasjonsrenten kan da betraktes som et avkastningskrav. Prinsipper for fastsettelse av kalkulasjonsrenten er nærmere drøftet i kapittel 5 i denne NOU-en.

## 2.5 Regler for fastsetting av optimale kalkulasjonspriser

I dette avsnittet skal vi oppsummere hvilke regler vi kan benytte for prising av markedsgoder i samfunnsøkonomiske analyser. Vi viser til NOU 1997: 27 og NOU 1998: 16 for en grundig drøfting av hver enkelt regel. Oppsummeringen<sup>1</sup> her følger i

stor grad gjennomgangen i kapittel 7 i NOU 2009: 16.

### *Behandling av skatter*

De fleste varer og tjenester er skattlagt, og det er derfor nesten alltid et behov for å vurdere hvordan skatter skal håndteres i en samfunnsøkonomisk analyse. Prinsippet som må ligge til grunn, er at ressurser som inngår i et prosjekt, i størst mulig grad skal verdsettes til verdien i beste alternative anvendelse. Det kan vises at dersom myndighetene har tilstrekkelige skattevirkemidler til disposisjon i en frikonkurransøkonomi, skal de innsatsfaktorene som inngår i en samfunnsøkonomisk analyse, verdsettes på samme måte som i en privat bedrift.<sup>2</sup> Slik bruk av produsentpriser vil si at arbeidskraft verdsettes til lønn (inkludert sosiale kostnader) før skatt, mens varer og tjenester ilagt merverdiavgift verdsettes til pris ekskl. avgift.<sup>3</sup>

### *Eksterne virkninger*

Eksterne virkninger oppstår dersom aktivitetene til en person eller bedrift påvirker andre persons velferd eller bedrifters lønnsomhet direkte, og ikke gjennom markedsprisene, for eksempel forurensning av en elv som flere benytter. I de fleste tilfeller er mange personer og bedrifter utsatt for de eksterne virkningene fra den enkelte aktør. Det gjør det vanskelig for forurenseren og de berørte å bli enige om en kompensasjon.<sup>4</sup>

For å ta hensyn til slike *negative* eksterne virkninger kan man innføre en avgift som reflekterer verdien av den marginale skadevirkningen, eller eventuelt benytte omsettelige kvoter. Avgifter og kvoter som virkemidler for å regulere klimagassutslipp drøftes nærmere i kapittel 9. I andre tilfeller kan det være aktuelt å benytte forbud eller andre kvantitative restriksjoner for å håndtere den

<sup>1</sup> En noe mer formell, men likevel lettlest, framstilling er gitt i Hagen (2005), som også tar opp andre sider ved nyttekostnadsanalyser og offentlige beslutninger. For en mer formell analyse, se f.eks. Dreze og Stern (1987).

<sup>2</sup> Dette er en konsekvens av det såkalte Diamond-Mirrlees-teoremet, jf. NOU 1997: 27 og Hagen (2005). En formell analyse er gitt i Diamond og Mirrlees (1971a og 1971b).

<sup>3</sup> Verdsetting på samme måte som private bedrifter er et spesialtilfelle av det som ofte kalles den vektete gjennomsnittsregelen, og ressursene verdsettes fortsatt til verdien i beste alternative anvendelse, jf. drøftingen i kapittel 6 i NOU 1997: 27.

<sup>4</sup> Muligheten for private aktører til å løse problemet er avhengig av at eiendomsretten for den aktuelle ressursen er klart definert, jf. Coase (1960). I tillegg må ikke transaksjonskostnadene være av vesentlig størrelse (for eksempel bør ikke antallet berørte aktører være høyt).

eksterne virkningen, for eksempel der det er administrativt krevende å etablere avgifter eller omsettelige kvoter, eller når små utslippsendringer har store miljøkonsekvenser, jf. Weitzman (1974). Disse spørsmålene er drøftet nærmere i NOU 2009: 16.

Noen former for økonomisk aktivitet kan også medføre *positive* eksterne virkninger. Et vanlig eksempel er forsknings- og utviklingsaktiviteter. Slike aktiviteter kan i en bedrift for eksempel generere kunnskap som over tid kan benyttes også av andre bedrifter, eller skape nye produkter som har en høyere samlet verdi i markedet enn det bedriften selv klarer å fange opp gjennom produktprisen.<sup>5</sup> Positive eksterne virkninger i produksjon eller forbruk er et argument for offentlig støtte til forsknings- og utviklingsaktiviteter og andre aktiviteter med tilsvarende eksterne virkninger, på samme måte som negative eksterne virkninger bør begrenses gjennom avgifter mv.

Bruk av avgifter eller omsettelige kvoter, gitt at nivået er riktig satt, gjør at forurensere tar hensyn til de eksterne virkningene i sine beslutninger. I en samfunnsøkonomisk analyse innebærer det at vi håndterer den eksterne virkningen ved å verdsette avgiftsbelagte goder inkludert miljøavgifter eller kvotepris jf. drøftingen i kapittel 6 i NOU 1997: 27. Når kalkulasjonsprisen inkluderer avgift eller kvotepris som gjenspeiler samfunnets kostnad ved utslippet, skal det ikke korrigeres ytterligere for den eksterne virkningen i den samfunnsøkonomiske analysen. Dette utvalget drøfter justering for eksterne virkninger av klimagassutslipp særskilt i kapittel 9. Verdsetting av eksterne virkninger som ikke er knyttet til goder som omsettes i markeder, er nærmere drøftet i kapittel 2.6.

#### *Andre former for markedssvikt*

Ulike former for markedssvikt, slik som monopolprising, arbeidsledighet og ulik tilgang på informasjon, innebærer at markedsprisene i prinsippet bør korrigeres for å komme fram til riktige kalkulasjonspriser, jf. blant annet drøftingen i kapittel 5 i NOU 1997: 27. Et spørsmål er i hvilken grad vi i praksis skal ta hensyn til markedssvikten når vi utfører samfunnsøkonomiske analyser. Ett eksempel kan være at innsatsvarer vurderes til en lavere pris enn markedspris, fordi de produseres av en bedrift som har markedsmakt. En slik korrigerings

av markedspriser er i samsvar med tankegangen om å benytte verdien i beste alternative anvendelse, og er derfor i utgangspunktet korrekt. Det er imidlertid krevende å fastslå hvilken grad av markedssvikt som er relevant for hvert enkelt prosjekt. I tillegg har myndighetene særlige prosjekter eller tiltak rettet mot ulike former for markedssvikt, for eksempel i form av arbeidsmarkedstiltak eller konkurransepolitiske tiltak. I NOU 1997: 27 ble det derfor anbefalt å benytte gjeldende produsentpriser i analysen, dersom ikke særlige hensyn tilsier noe annet.

## **2.6 Verdsetting av goder som ikke omsettes i markeder**

Mange virkninger kan være vanskelige eller ikke ønskelige å verdsette i en samfunnsøkonomisk analyse. I kapittel 9 og 10 drøfter utvalget verdsetting av utslipp av klimagasser og begrepet verdien av et statistisk liv. I mandatet bes utvalget se nærmere på hvordan verdsetting av miljøgoder, helseeffekter og spart tid kan forventes å utvikle seg over tid, noe som drøftes i kapittel 4. Ut over dette gjør ikke utvalget noen ny vurdering av prinsippene for verdsetting i samfunnsøkonomisk analyse.

Det finnes to hovedtilnærminger for å måle betalingsvilligheten for goder som ikke omsettes i markeder. Den første, som ofte omtales under fellesbetegnelsen *indirekte metoder*, er basert på individers faktiske atferd i eksisterende markeder. Denne tilnærmingen kan være nyttig når bruken av ikke-markedsgodet er nært knyttet til markedsomsatte varer eller tjenester, for eksempel ved at boligpriser påvirkes av utendørs støy, eller når bruken av et naturområde krever reiseutgifter for å komme til stedet. Den andre tilnærmingen, ofte kalt *direkte metoder*, er basert på å spørre individer hvor mye de er villige til å betale. For en mer omfattende fremstilling, se NOU 1997: 27 eller f.eks. Freeman (1993), Perman et al. (2003), eller Pearce et al. (2006).

Det finnes ingen entydige svar på hvor grensen går med hensyn til å sette monetære verdier på for eksempel miljøgoder eller god helse. Noen økonomer har argumentert for at samfunnsøkonomiske analyser normalt kun bør verdsette goder som har en lett definerbar markedsverdi, mens andre goder vanligvis bør holdes utenfor analysen av verdsatte elementer. Andre har blant annet pekt på at de valgene som til slutt gjøres, uansett reflekterer en form for implisitt verdsetting, og at det kan gjøre det ønskelig med en

<sup>5</sup> I noen tilfeller kan markedet også generere for mye forskning og utvikling, fordi bedriftene kjemper om fordeling av et gitt overskudd, jf. f.eks. oversikten i Tirole (1988).

eksplicit (om enn usikker) verdsetting i en nytte-kostnadsanalyse. Dette er tidligere drøftet i NOU 1997: 27, NOU1998: 16 og NOU 2009: 16. Monetær verdsetting av miljø- og naturgoder til bruk i samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser er et omfattende og til tider omstridt tema innen fagområdet, se Hanley og Barbier (2009) for en oversikt og eksempler på anvendelser i praksis.

Regjeringen nedsatte i oktober 2010 et eget ekspertutvalg om økosystemtjenester som blant annet skal se på verdsetting av naturmangfoldet i Norge. Ekspertutvalget som skal vurdere rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser, har ikke gått nærmere inn på problemstillingene som dette utvalget skal vurdere.

## 2.7 Skattekostnad og brukerbetaling

Mange offentlige tiltak dreier seg om fellestjenester som ofte kan være vanskelige å finansiere i markedet. I slike tilfeller må tiltakene finansieres ved skatter eller brukerbetalinger.<sup>6</sup> Skatter vil i alminnelighet føre til at konsumenter og produsenter blir stilt overfor ulike priser. Slike skatteklarer vil vri produksjons- og konsumbeslutningene slik at økonomien påføres et effektivitetstap.<sup>7</sup> For alle prosjekter som skal finansieres over offentlige budsjetter, bør det derfor beregnes en skattefinansieringskostnad som er den marginale kostnaden ved å hente inn en ekstra skattekrone.<sup>8</sup> Skattefinansiering av offentlige prosjekter er nærmere omtalt i NOU 1997: 27. Som omtalt over, er skattesystemet også karakterisert ved en rekke skatter som skal korrigere for såkalte eksterne virkninger som miljø- og helsekostnader ved konsum av enkelte varer. Dersom disse skattene er utformet riktig, gir de ikke et slikt samfunnsøkonomisk effektivitetstap. Skatter som skal korrigere for eksterne virkninger, er nærmere omtalt i NOU 2007: 8 *En vurdering av særavgiftene* og NOU 2009: 16 *Globale miljøutfordringer - norsk politikk*.

Brukerbetaling vil, i motsetning til generell beskatning, kun berøre de individene som benyt-

ter den aktuelle varen eller tjenesten. De samfunnsøkonomiske virkningene av visse former for brukerbetaling kan imidlertid i mange tilfeller ha likhetstrekk med virkningene av generell beskatning. Hvis staten innfører brukerbetaling, for eksempel bompenger for å dekke et finansieringsbehov for en investering i en veg uten køproblemer, og bompengene overstiger de bruksavhengige drifts- og vedlikeholdskostnader på veien, vil brukerne bli stilt overfor en pris som er høyere enn den samfunnsøkonomiske kostnaden ved bruk av veien. Dermed vil veien bli mindre brukt enn det som er samfunnsøkonomisk ønskelig. Forskjellen mellom samfunnsøkonomisk kostnad og brukerbetaling tilsvarer den skatteklarer som oppstår ved generell beskatning. Når det skal foretas en avveining mellom skattefinansiering og brukerbetaling, må vi sammenlikne velferdstapet som oppstår ved brukerbetaling, med velferdstapet som oppstår ved generell beskatning. I tillegg må vi ta hensyn til kostnadene ved å kreve inn bompengene.

I tilfellet med bompengefinansiering av en veginvestering der det i utgangspunktet ikke er noen kødannelse eller andre eksterne virkninger, heller ikke slitasje etc., vil den optimale prisen være null dersom vi ser bort fra finansieringsbehovet.

Når man analyserer en vei med køproblemer, kan man se på brukerbetaling som en avgift som skal korrigere for eksterne virkninger. Dersom det er kø på veien, vil det derfor være optimalt å benytte køprising<sup>9</sup> for å fordele den knappe veikapasiteten dersom innkrevingskostnadene ikke er for høye. Dette er et eksempel på at vi alltid bør benytte skatter som forbedrer ressursallokeringen, før vridende skatter tas i bruk. Bruk av køprising for å fordele den knappe veikapasiteten reduserer isolert sett behovet for å investere i større veikapasitet. En samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse av veiprosjekter i et område med køproblemer bør derfor ta utgangspunkt i en situasjon med optimal prising av veikapasitet, i stedet for å legge til grunn at kapasitetsproblemet i sin helhet må løses ved økt veitbygging. Forholdet mellom køprising og eventuelle ringvirkninger av samferdselsprosjekter i byområder drøftes i kapittel 7 om ringvirkninger.

<sup>6</sup> Teksten i avsnitt 2.7 er i stor grad hentet fra kapittel 7, NOU 1997: 27.

<sup>7</sup> For eksempel vil en skatt på arbeid skape en kile mellom nettolønnen arbeiderne mottar og den bruttolønnen bedriftene må betale. Det blir gjennomført mindre arbeid enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt og det oppstår et effektivitetstap, se for eksempel Hagen (2005).

<sup>8</sup> I NOU 1997: 27 vises det til beregninger som anslår denne kostnaden til å være om lag 20 prosent i gjennomsnitt.

<sup>9</sup> Veiprising (også kalt køprising) er nærmere omtalt i NOU 2007: 8.

## 2.8 Partielle og generelle likevektsmodeller

---

Bruken av kalkulasjonspriser gir en enkel og hensiktsmessig metode for å vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et prosjekt. Dersom et prosjekt er så stort at det har betydelige virkninger for markedsprisene, kan imidlertid ikke faste kalkulasjonspriser benyttes. Vi trenger følgelig å vite når et prosjekt er så stort at vi må benytte andre metoder enn kalkulasjonspriser. I en åpen økonomi som den norske vil de fleste prosjekter kunne vurderes som relativt små. Analyser av store prosjekter krever at pris- og inntektsendringer ses i sammenheng, og dette vil normalt kreve bruk av en generell likevektsmodell. Internasjonale tiltak mot klimaendringer er et eksempel på et stort prosjekt, fordi slike tiltak vil påvirke prisene på energivarer og transportintensive varer. Utvalget kommer nærmere inn på bruken av generelle likevektsmodeller i kapittel 4 om realprisjustering over tid og kapittel 7 om ringvirkninger.

## 2.9 Litteraturliste

---

- Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics*, 3.
- Diamond, P. og J. A. Mirrlees (1971a og b). Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency og II: Tax Rules. *American Economic Review*, 61.
- Dreze, J. og N. Stern (1987). Theory of Cost-Benefit Analysis. I Auerbach, A. J. og M. Feldstein, *Handbook in Public Economics*, Vol. 2. Elsevier Science Publishers.
- Finansdepartementet (2005). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.
- Freeman, M. A. III (1993). *The Benefits of Environmental Improvement: Theory and Practice*. Resources for the Future
- Hagen, Kåre P. (2005). *Økonomisk politikk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet*. Cappelen akademisk.
- Hanley, N. og E. B. Barbier (2009). *Pricing nature: cost-benefit analysis and environmental policy*. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK
- NOU 1997: 27 *Nytte-kostnadsanalyser*
- NOU 1998: 16 *Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*
- NOU 2007: 8 *En vurdering av særavgiftene*
- NOU 2009: 16 *Globale miljøutfordringer – norsk politikk*
- Pearce, D., G. Atkinson, S. Mourato (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment. Recent Developments*. OECD 2006.
- Perman, R., Y. Ma, M. Common, D. Maddison og J. Mcgilvray (2003). *Natural Resource and Environmental Economics* (3rd Edition). Addison Wesley
- Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization*. The MIT Press.
- Weitzman, M. L. (1974). Prices vs. quantities. *Review of Economic Studies*, 41.

## Kapittel 3

# Fordelingsvirkninger

### 3.1 Innledning

---

Fra utvalgets mandat:

Fordelingsvekter kan anvendes i nytte-kostnadsanalyser for å justere spesifikt for inntektsfordelingsvirkninger. Utvalget skal vurdere om, og eventuelt hvordan, inntektsfordelingsvirkninger skal inngå i den samfunnsøkonomiske prosjektanalysen.

Det framgår av kapittel 2.3 at hovedformålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å klarlegge og synliggjøre konsekvensene av alternative tiltak før beslutning om iverksetting av tiltak fattes. Videre står det at i tillegg til å fokusere på tiltakenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet, bør analysen også ta sikte på å beskrive alle konsekvenser som må antas å være viktige for beslutningstakernes vurdering, inkludert ikke-prissatte virkninger og tiltakenes fordelingskonsekvenser. Hensynet til fordelingsvirkninger i nytte-kostnadsanalyser ble også drøftet i kapittel 4.5 i NOU 1997: 27.

I dette kapittelet går utvalget mer konkret inn på hvordan fordelingsvirkninger av prosjekter kan inngå i den samfunnsøkonomiske analysen. I kapittelet ser vi på fordelingsvirkninger innad i en generasjon. Fordelingshensyn mellom generasjoner drøftes i kapittel 5 om kalkulasjonsrenten. I dette kapittelet presenteres først noen overordnede perspektiver knyttet til fordelingsvirkninger og samfunnsøkonomiske analyser (3.2) før vi drøfter bruk av fordelingsvekter i nytte-kostnadsanalyser i mer detalj (3.3). I kapittel 3.4 går vi inn på ulike tilnærminger til framstilling av fordelingsvirkninger i den samfunnsøkonomiske analysen og hvilke utfordringer dette innebærer. Deretter gir vi en oversikt over retningslinjer i andre land knyttet til framstilling av fordelingsvirkninger (3.5). Til slutt kommer utvalgets vurdering (3.6) og tilrådinger (3.7).

### 3.2 Fordelingsvirkninger og samfunnsøkonomisk analyse

---

Økonomisk teori peker gjerne på en arbeidsdeling mellom fordelingspolitikk og allokeringsspolitikk. Ifølge et velkjent resultat<sup>10</sup> kan enhver effektiv fordeling oppnås som en likevekt under fullkommen konkurranse dersom den inntektsfordelingen som gjelder i utgangspunktet, kan omfordes uten samfunnsøkonomiske kostnader. Dersom det hadde vært mulig å omfordele inntekt med ikke-vridende skatter, kunne man derfor ha skilt mellom politiske virkemidler for å fremme henholdsvis økonomisk effektivitet og fordeling (se for eksempel Hagen, 2005). Samfunnsøkonomiske analyser av offentlig ressursbruk kunne da utelukkende konsentrere seg om effektivitet, eller samfunnsøkonomisk lønnsomhet, mens fordelingshensyn kunne overlates til skatte- og avgiftspolitikken.

Forutsetningene for et slikt klart skille mellom fordelingshensyn og ressursbruk er imidlertid i virkeligheten ikke fullt ut oppfylt. Økonomien er preget av markedssvikter som følge av avvik fra frikonkurranse og tilstedeværelse av fellesgoder og eksterne virkninger. Videre er det kun i begrenset grad mulig å omfordele inntekt ved ikke-vridende skatter.

Det er enighet i den økonomiske litteraturen om at i den grad samfunnsøkonomiske analyser skal måle endringer i samfunnets velferd, må det tas hensyn til fordelingsvirkningene av prosjektet samt hvilket syn på fordeling beslutningstakeren har (se bl.a. Boadway, 2006 og Dreze og Stern, 1987). Dersom man har effektiv beskatning, kan det argumenteres for at fordelingsmessige virkninger av et skattefinansiert offentlig investeringsprosjekt er mindre viktige på kostnadssiden fordi de spres ut over hele befolkningen gjennom skattesystemet (NOU 1997: 27). Det vil imidlertid

---

<sup>10</sup> Velferdsteoriens andre hovedteorem (se for eksempel Hagen, 2005).



fremdeles være relevant å ta hensyn til fordelingsvirkningene på nyttesiden.<sup>11</sup>

Det slås fast i NOU 2009: 16 at en nytte-kostnadsanalyse basert på individenes betalingsvillighet måler virkningene av prosjekter og tiltak i pengeverdier (selv om disse ikke begrenses til markedsverdier), ikke nytte eller velferd som sådan. Hensikten med en slik nytte-kostnadsanalyse er å systematisere informasjon knyttet til sentrale størrelser for beslutningstaker i forkant av en investerings- eller tiltaksbeslutning. Siden betalingsvillighet imidlertid varierer med individenes velstandsnivå, vil rike systematisk telle mer enn fattige ved beregning av aggregert netto betalingsvillighet. En nytte-kostnadsanalyse kan derfor suppleres med en analyse av fordelingsvirkningene. NOU 1997: 27 anbefalte for eksempel å beskrive fordelingsvirkningene for hver enkelt gruppe på en slik måte at beslutningstakeren får et best mulig grunnlag for selv å kunne ta hensyn til fordelingsvirkninger i vurderingen av prosjektet. Videre bør prosjektanalytikeren redegjøre for hvor robust lønnsomheten av prosjektet er for ulike mål om fordeling.

En annen tilnærming for å håndtere fordelingsvirkninger er ved å justere de ulike virkningene som identifiseres i nytte-kostnadsanalysen, direkte via *fordelingsvekter*. Dette innebærer at man tillegger virkninger som påvirker individer med lav inntekt, høyere vekt enn virkninger som påvirker individer med høy inntekt, dersom dette er i tråd med samfunnets preferanser. Denne tilnærmingen drøftes nærmere i kapittel 3.3 nedenfor.

På samme måte som beslutningstaker legger vekt på inntektsulikhet, kan en ønske å legge større vekt på ulike aldersgrupper, geografiske regioner eller andre sosioøkonomiske dimensjoner. De fleste land har også lovverk som skal motvirke ulike typer diskriminering, derfor er også denne type konsekvenser relevante. Det er altså ikke bare virkninger for høy- og lavinntektsgrupper som skal inngå i en analyse av fordelingsvirkninger. Bruk av eksplisitte fordelingsvekter er likevel trolig mest relevant for å korrigere for inntektsulikheter.

### 3.3 Nærmere om fordelingsvekter

Som det framgår i kapittel 2.3, skal analysene utgjøre et beslutningsgrunnlag, uten dermed å

representere en beslutningsregel. Dersom resultatet av en nytte-kostnadsanalyse benyttes til å fastslå hva som er den *beste* løsningen for samfunnet, tolkes analysen normativt. I så tilfelle må man se nærmere på hvilke normative implikasjoner en slik tolkning av resultatet innebærer. Det er da klart at man foretar implisitte forutsetninger om fordeling mellom individer. Man kan imidlertid tenke seg at fordelingsvekter kan inkluderes i analysen, hvis man ønsker å legge andre forutsetninger om fordeling til grunn.

I NOU 1997: 27 redegjøres det kort for de teoretiske forutsetningene som ligger til grunn for nytte-kostnadsanalyser. Konklusjonene derfra er kort presentert i kapittel 2 i denne rapporten. Vi vil her gå nærmere gjennom de delene av teori-grunnlaget som er nødvendig for å drøfte bruk av fordelingsvekter i nytte-kostnadsanalyser.<sup>12</sup>

#### 3.3.1 Nytte, betalingsvillighet og velferdsfunksjoner

##### *Nytte og betalingsvillighet*

Vi vil først se på nyttebegrepet. Dette drøftes i alle standard lærebøker i mikroøkonomi. La oss først se på ett individ og anta at dette individet kun bryr seg om sitt private konsum, målt i penger, og et kollektivt gode som som eventuelt vil framskaffes av staten. Det kan for eksempel dreie seg om et rensetiltak eller annet miljøforbedrende tiltak, hvor miljømessig kvalitet måles i fysiske enheter. Miljømessig kvalitet er et fellesgode som er tilgjengelig for alle i samfunnet. Nytte er et relativt mål på behovstilfredsstillelse og uttrykker et individs preferanser for ulike kombinasjoner av goder, i vårt eksempel ulike kombinasjoner av godene privat konsum og miljømessig kvalitet. Hvis en bestemt kombinasjon av disse to godene foretrekkes framfor en annen bestemt kombinasjon av disse to godene, kan vi uttrykke dette som at nytten for individet av den foretrukne kombinasjonen er *høyere* enn nytten for den andre kombinasjonen. Det gir imidlertid i utgangspunktet lite mening å skulle si *hvor mye mer* individet foretrekker den ene kombinasjonen framfor den andre.<sup>13</sup>

I nytte-kostnadsanalyser ønsker analytikeren å sammenligne nyttevirkinger for ulike individer. Det blir lettere å gjøre dette på en konsistent og systematisk måte hvis virkningene kan måles i samme enhet. Kostnader måles vanligvis i penger.

<sup>11</sup> I NOU 1997: 27 pekes det på at det for visse reformer ofte kan være motsatt. Her vil virkningene spres utover hele befolkningen, mens kostnadene ofte bæres av noen få.

<sup>12</sup> Presentasjonen følger i stor grad Nyborg (2012).

<sup>13</sup> Mer formelt kan vi si at nytten kun måles ordinalt, men ikke kardinalt.

### Boks 3.1 Sammenhengen mellom nytte og betalingsvillighet

La  $X_i$  være person  $i$  sitt private konsum målt i penger, og la  $E$  være et mål på miljøkvaliteten som er lik for alle individer (fellesgode), målt i fysiske enheter. La oss videre anta at person  $i$  sin nytte er uttrykt ved  $U_i$  som er en funksjon  $u_i(X_i, E)$ :

$$(1) U_i = u_i(X_i, E)$$

Funksjonen forutsettes å være stigende i begge variablene. Hvis individets private konsum eller miljøkvaliteten øker, vil nytten også øke. Marginale endringer kan uttrykkes ved å differensiere (1):

$$(2) dU_i = u'_{iX} dX_i + u'_{iE} dE$$

Her uttrykker  $d$  en marginal endring i en variabel,  $u'_{iX}$  uttrykker endringen i nytte som følge av at privat konsum øker med en krone og  $u'_{iE}$  uttrykker endringen i nytte som følge av at miljøkvaliteten øker med en enhet. Med andre ord kan vi si at  $u'_{iX}$  er den deriverte av  $u_i$  med hensyn på privat konsum. Dette omtales gjerne som individets marginale nytte av konsum. Siden alt konsum her måles i penger og uttrykkes som én konsumvare, kan vi også se på dette som den marginale nytten av inntekt.

Et individs betalingsvillighet for en miljøforbedring  $dE$  er definert som hvor mye individet må redusere sitt konsum, målt i penger, for å være tilbake på det samme nyttenivået som før miljøforbedringen. Dette er definert ved  $dU_i = 0$ . La oss kalle betalingsvilligheten til individ  $i$  for  $BV_i$ . Betalingsvilligheten sier hvor mye konsum som må tas bort for å oppnå  $dU_i = 0$  og følgelig er  $dX_i = -BV_i$ . Dersom vi setter dette inn i (2) og

omorganiserer, får vi et uttrykk for betalingsvilligheten:

$$(3) BV_i = \frac{u'_{iE}}{u'_{iX}} dE$$

Forholdet mellom to marginale nytter kalles den marginale substitusjonsbrøken.  $\frac{u'_{iE}}{u'_{iX}}$  er den marginale substitusjonsbrøken mellom miljøgoder og konsum, og uttrykker hvor mye konsum individ  $i$  på marginen er villig til å gi opp for én ekstra enhet av miljøgodet og fremdeles være på samme nyttenivå. Dette kan vi kalle den marginale betalingsvilligheten til individ  $i$  for miljøgodet  $E$ . Hvis vi tenker oss en endring i miljøgodet,  $dE$ , på én enhet, ser vi av (3) at betalingsvilligheten for dette er den marginale substitusjonsbrøken mellom konsum og miljøgodet.

La oss nå si at individet må redusere sitt konsum med  $C_i$  for å være med å finansiere miljøforbedringen. Vi uttrykker dette som at  $dX_i = -C_i$ . Ved å kombinere (2) og (3) kan vi da få et uttrykk som viser sammenhengen mellom nyttevirksomheten av et tiltak, individets betalingsvillighet og kostnaden av tiltaket for individet:

$$(4) dU_i = u'_{iX}(-C_i) + u'_{iE} dE = u'_{iX}(-C_i) + u'_{iE} \frac{u'_{iX}}{u'_{iE}} BV_i = u'_{iX}(BV_i - C_i)$$

Vi ser at nytteendringen er proporsjonal med det en kan kalle netto betalingsvillighet og som altså kan måles i kroner, der proporsjonalitetsfaktoren er individets marginale nytte av penger som ikke kan måles eller observeres.

Et spørsmål er da om en endring i individets nytte også kan måles i penger. I vårt eksempel: hvis den miljømessige kvaliteten endres, er det mulig å uttrykke *i pengeverdi* hvordan dette påvirker individets nytte?

En tilnærming er å se på individets betalingsvillighet. Dersom miljøkvaliteten bedres og individets inntekt og privat konsum er uendret, vil individet foretrekke den nye situasjonen framfor situasjonen før miljøforbedringen. Hun er altså på et høyere nyttenivå. I en slik situasjon kan vi spørre hvor mye individet må redusere sitt konsum, målt i penger, for å være tilbake på det samme nyttenivået som før miljøforbedringen. Svaret på dette spørsmålet er individets betalingsvillighet for den aktuelle miljøforbedringen.<sup>14</sup> I kapittel 2.6 drøftes kort ulike metoder for å måle betalingsvilligheten

vået som før miljøforbedringen. Svaret på dette spørsmålet er individets betalingsvillighet for den aktuelle miljøforbedringen.<sup>14</sup> I kapittel 2.6 drøftes kort ulike metoder for å måle betalingsvilligheten

<sup>14</sup> Vi antar her at prosjektet er "lite" i den forstand at det kun medfører så små endringer at det ikke påvirker markedsprisene, jf. omtale i kap. 2.8 Partielle og generelle likevektsmodeller, og at det heller ikke er stort nok til å endre det enkelte individets marginale betalingsvillighet. Dersom den siste antakelsen er brutt, kan det være viktig om man spør om betalingsvillighet eller kompensasjonskrav (Hanemann, 1991).

### Boks 3.2 Nærmere om velferdsfunksjoner og fordelingsvekter

En velferdsfunksjon kan skrives slik:

$$(5) \quad W = V(U_1, \dots, U_n)$$

der  $W$  er et mål på velferd i samfunnet,  $n$  er antall individer i samfunnet, og  $U_i$  er definert i boks 3.1.  $V$  er vanligvis antatt å være økende i  $U_i$  for alle  $i = (1, \dots, n)$ .

Dersom vi differensierer (5) får vi

$$(6) \quad dW = V'_1 dU_1 + \dots + V'_n dU_n.$$

Likning (6) uttrykker at endringen i velferd er en vektet sum av nytteendringene. Vekten  $V'_i$  uttrykker viktigheten nytteendringen til individ  $i$  tillegges. Hvis vi benytter resultatet fra (4) i boks 3.1 ovenfor, som sa at  $dU_i = u'_{iX}(BV_i - C_i)$ , får vi

$$(7) \quad dW = \sum_i (V'_i u'_{iX}(BV_i - C_i)) \quad \text{der } i = (1, \dots, n).$$

Vekten som tillegges den enkeltes netto betalingsvillighet,  $(BV_i - C_i)$ , er gitt ved  $(V'_i u'_{iX})$ . Vi har dermed at velferdsendringen av et prosjekt

er en vektet sum av individenes netto betalingsvillighet for prosjektet. Det er denne vekten,  $(V'_i u'_{iX})$ , det vises til når mandatet omtaler "fordelingsvekter".

Det følger av (7) at en uveid sum av individenes netto betalingsvillighet bare vil være et uttrykk for samlet *velferdsendring* dersom  $(V'_i u'_{iX})$  er lik for alle  $i$ . Nytte-kostnadsanalyser gir oss en uvektet sum av individenes betalingsvillighet fratrukket kostnaden ved tiltaket. Det tilsvarer å sette  $(V'_i u'_{iX}) = 1$  for alle  $i$ , som impliserer at  $V'_i = 1/u'_{iX}$ . Dersom den marginale nytten av inntekt (under brøkstreken) er lavere jo rikere du er, innebærer det at  $V'_i$  er høyere for rike enn for fattige, og dermed at nytteendring for rike individer tillegges mer vekt enn nytteendring for fattige individer i velferdsfunksjonen. Dersom et slikt syn på fordeling ikke deles av beslutningstaker, vil nytte-kostnadsanalyser ikke kunne tolkes direkte som et normativt uttrykk for samlet velferdsendring.

for goder som ikke omsettes i markedet, som for eksempel miljøgoder.

Betalingsvillighet angir imidlertid ikke et mål på individets nyttevirkning *som sådan* av miljøforbedringen. Hvor viktig én enhets forbedring i miljøgodet er for et individ, omtales ofte som individets marginalnytte<sup>15</sup> av miljøgodet. Tilsvarende vil den marginale nytten av konsum uttrykke hvor viktig en kroners økning i konsum er for individet. Betalingsvilligheten for miljøgodet kan uttrykkes som forholdet mellom disse to marginalnyttene, og gir derfor informasjon om hvor viktig miljøgodet er *relativt til* penger. Det følger av denne definisjonen at en høy betalingsvillighet kan både bety at miljøgodet er viktig for individet og/eller at penger er lite viktige for individet.

La oss nå se for oss at individet må bidra til å finansiere miljøforbedringen gjennom noe redusert privat konsum, for eksempel i form av en skatt. Siden både betalingsvillighet og privat konsum måles i penger, kan disse sammenlignes. Betalingsvilligheten fratrukket reduksjonen i konsum kan vi da kalle individets *netto betalingsvillig-*

*het* for miljøforbedringen. Hvor stor *nytteendring* tiltaket gir for individet, avhenger imidlertid av hvor viktig en ekstra krone er for individet, dvs. individets marginal nytte av inntekt. I boks 3.1 er sammenhengen mellom nytte og betalingsvillighet presentert mer formelt.

#### Velferdsfunksjoner

Man kan tenke seg at samfunnets velferd kan uttrykkes som en funksjon av nytten til samfunnets medlemmer. Denne funksjonen kan avhenge både av nyttenivået til individene i samfunnet og av hvordan denne nytten er fordelt mellom individene.<sup>16</sup> Samfunnets velferd må her forstås som et normativt begrep som er ment å fange opp hvor "bra" et samfunn er. I praksis vil det derfor ikke finnes én "korrekt" eller "sann" velferdsfunksjon, med mindre man tror at det eksisterer ett "korrekt" eller "sant" syn på hva som er et godt samfunn. Dette reiser både etiske og filosofiske spørsmål. En velferdsfunksjon kan derfor ses på som et

<sup>15</sup> "Grensennyte" er et synonym med "marginal nytte". I denne teksten vil vi gjennomført benytte begrepet "marginal nytte".

<sup>16</sup> Hvor godt et samfunn er kan også avhenge av andre ting enn individuell nytte. Det vises til Sen (1979), Kaplow (2008) og Nyborg (2012) for en nærmere diskusjon av dette.

uttrykk for et etisk ståsted eller bestemte politiske prioriteringer hos en beslutningstaker.

La oss nå benytte tankeskjemaet velferdsfunksjoner til å vurdere virkningene av et marginalt prosjekt. Prosjektet vil ha to effekter på samfunnets velferd. Den første effekten er knyttet til hvor viktig nytten til de berørte individene er i velferdsfunksjonen. Den andre effekten er knyttet til hvor mye individenes nytte forandrer seg. Som redegjort for ovenfor, vil individenes nytte endre seg gjennom deres netto betalingsvillighet for prosjektet og deres marginale nytte av inntekt.

### 3.3.2 Fordelingsvekter og nytte-kostnadsanalyser

Vekten som til sammen tillegges et individs eller en gruppes netto betalingsvillighet, kan kalles en velferdsvekt eller fordelingsvekt. Det er dette begrepet det vises til i utvalgets mandat når det står at "Fordelingsvekter kan anvendes i nytte-kostnadsanalyser for å justere spesifikt for inntektsfordelingsvirkninger". I boks 3.2 er dette presentert mer formelt. Vi har her vist at fordelingsvekten består av to komponenter. Den første reflekterer hvor viktig penger er på marginen for det berørte individet, altså individets marginale nytte av inntekt. Den andre reflekterer hvor viktig en marginal nytteendring for det berørte individet anses å være for samlet velferd.

I dette avsnittet vil vi se nærmere på de to komponentene som en fordelingsvekt består av.

#### *Den marginale nytten av inntekt*

Den marginale nytten av inntekt til individene i samfunnet sier hvor mye en persons nytte øker når inntekten øker med en krone. Dette kan ses på som et deskriptivt problem, og ikke et normativt. Vi så imidlertid i 3.3.1 at det vanlige økonomiske nyttebegrepet bare uttrykker om et individ foretrekker én kombinasjon av varer framfor en annen, og ikke kan brukes til å si noe om *hvor mye mer* denne kombinasjonen av varer foretrekkes framfor den andre (nyttens er ordinal, men ikke kardinal). Dersom en beregnet nytte skal brukes til å si noe om flere individer, må den i tillegg være sammenlignbar mellom individer. Nyttens av et gode må dermed måles i absolutt verdi, ikke bare relativt til et annet gode. Dette krever et annet nyttebegrep enn det som vanligvis brukes i økonomifaget. Det har vært gjort flere forsøk på å etablere metoder for måling av nyttenivåer som både er kardinale og sammenliknbare mellom individer,

men det foreligger per i dag ikke noen alment akseptert metode (Nyborg, 2012).

Vi kan imidlertid gjøre noen antakelser som kan si oss noe om formen på nyttefunksjonen til det enkelte individ. Dersom mer av et gode øker nytten, vet vi at den marginale nytten er positiv. Hvis man verdsetter en enhet av et gode mer når man har lite av det fra før av, vet vi at den marginale nytten blir mindre og mindre jo mer du har av godet. Gitt at disse antakelsene holder for konsum og inntekt, vil et rikt individ ha mindre "glede" av en ekstra krone enn et fattig individ. Hvis vi videre skulle forutsette at alle individer har den *samme sammenliknbare nyttefunksjonen*, vil vi kunne si at en rik person har mindre "glede" av en ekstra krone enn en fattig person.

Det foreligger mange ulike forsøk på å begrunne valg av velferdsvekt ut fra observert adferd. Et eksempel er studier som tar utgangspunkt i skattesystemet. I slike studier legges det til grunn at progressiviteten i det gjeldende skattesystemet representerer statens syn på hva som er "riktig" fordeling, og det avledes en form for velferdsfunksjon fra skattesystemet. I slike studier forsøker en å finne samfunnets verdsetting av en krone ekstra for den enkelte, og det skilles således ikke mellom individets verdsetting av en ekstra krone og samfunnets verdsetting av det enkelte individs nytte som sådan.<sup>17</sup> Med en slik tilnærming, og gitt de forutsetninger den innebærer, finner for eksempel Cowell og Gardiner (1999) at det britiske skattesystemet på slutten av 1990-tallet impliserte at dersom inntekten i en husholdning økte med én prosent, ble den marginale nytten av inntekt redusert med mellom 1,28 og 1,43 prosent, sett fra statens perspektiv. Cowell og Gardiner (1999) rapporterer også at dersom de anvender estimerer på individers risikoaversjon for å representere samfunnets syn på fordeling, finner man verdier rundt én prosent.<sup>18</sup> Ved hjelp av ulike indirekte metoder, blant annet skattetilnærmingen, mener Evans (2005) at en verdi i størrelsesorden 1 prosent vil være en riktig tilnærming til den aversjon mot ulikhet som gjeldende politikk i Storbritannia er et uttrykk for. Felles for de ulike tilnærmingene er imidlertid at de er basert på mange strenge antakelser som kan være vanskelige å gjennomskue. Dersom man aksepterer forutsetningene, vil det fremdeles

<sup>17</sup> Mer presist så estimeres produktet av  $u'$  og  $V'$ , slik disse er definert i boks 3.2 Nærmere om velferdsfunksjoner og fordelingsvekter.

<sup>18</sup> Som det framgår av kapittel 3.3.1, legger HM Treasury (2003) til grunn en verdi på rundt én pst., og Cowell og Gardiner (1999) er en av deres kilder.

være legitimt for en beslutningstaker å ønske å legge en annen velferdsfunksjon til grunn for sine vurderinger enn de velferdsfunksjonene som kan avledes av gjeldende politikk.

Studier innen adferdsøkonomi, neuroøkonomi og lykkeforskning har forsøkt alternative metoder for å analysere den marginale nytten av inntekt (se bl.a. Layard m.fl. 2008 og Oswald 2008). Man kan bruke resultater fra slike studier for å få en indikasjon på mulig størrelsesorden og hvordan den avhenger av faktorer som inntektsnivå, helse, kjønn, sosioøkonomisk status osv. Layard m.fl. (2008) benytter for eksempel store datasett med selvrapportert lykkenivå fra 50 land i perioden 1972 til 2005 og konkluderer med at dersom inntekten i en husholdning øker med 1 prosent, reduseres den marginale nytten av inntekt med 1,26 prosent. Deres resultater indikerer dermed at den marginale nytten av inntekt for en person avhenger av inntektsnivået, og at den faller relativt kraftig. Oswald (2008) peker imidlertid på at slike konklusjoner forutsetter at man likestiller lykke med nytte, og at nummerskalaen som brukes i spørreskjemaene om lykke gir rimelige lineære mål på lykke. Dersom det spørres om lykke på en skala fra 1 til 6, anses for eksempel en økning fra lykkenivå 2 til 3 som like bra som en økning i lykkenivå fra 5 til 6.

#### *Samfunnets verdsetting av individenes nytteendring*

Den andre komponenten i en fordelingsvekt angir hvor stor vekt som skal legges på nytten til de ulike individene i samfunnet. Dette er en ren normativ vurdering. To beslutningstakere som har nøyaktig samme forståelse av et tiltaks faktiske konsekvenser, vil kunne vurdere tiltaket forskjellig, fordi de tillegger konsekvensene ulik samfunnsmessig vekt. Dette kan for eksempel gjelde deres syn på fordeling. Man kan da si at de to beslutningstakerne har ulike preferanser som kan uttrykkes ved hjelp av to forskjellige velferdsfunksjoner. Dersom man benytter en bestemt velferdsfunksjon for å si noe om velferdsvirkningen av et tiltak, vil svaret således bare kunne være nyttig som en indikator på om tiltaket er "godt" for personer som deler det synet på fordeling som ligger til grunn for velferdsfunksjonen som er benyttet. I NOU 1997: 27 gis det en mer generell drøfting av ulike velferdsfunksjoner.<sup>19</sup>

Selv om vi her diskuterer problemstillingen ut fra en situasjon med én beslutningstaker, vil dette normalt sett ikke være tilfellet. I et byråkrati eller

en demokratisk prosess vil det være mange aktører involvert som skal bli enige om en konklusjon. Disse aktørene kan ha ulikt syn på hva som utgjør et godt samfunn, og implisitt legge ulike velferdsfunksjoner til grunn for sine vurderinger. Den endelige beslutningen fattes gjerne i relativt komplekse strategiske situasjoner. Her kan man også se for seg at det ligger fordelingsmessige føringer fra lover og regler. Disse kan forstås som bibetingelser på en velferdsfunksjon som skal maksimeres, samtidig som lovene og reglene ble fastsatt på grunnlag av et visst syn på fordeling. Man kan også se for seg at ulike partier tenderer systematisk i retning av ulike velferdsfunksjoner. Det vil nødvendigvis ikke være mulig å innarbeide sprikende syn på hva et godt samfunn er i ett sett med fordelingsvekter. Den komplekse beslutningssituasjonen som eksisterer for offentlige prosjekter, taler snarere for at samfunnsøkonomiske analyser bør utarbeides slik at de kan utgjøre et beslutningsgrunnlag som er nyttig for beslutningstakere med ulikt syn på fordeling (Nyborg, 2012).

#### *Oppsummering om fordelingsvekter og nytte-kostnadsanalyser*

Drøftingen hittil i dette kapittelet viser at en fordelingsvekt består av to komponenter. Den ene komponenten kan betraktes som deskriptiv, men er ikke mulig å estimere uten å gjøre strenge forutsetninger. Den andre komponenten er rent normativ. Uten å benytte forutsetninger som vanskelig kan testes empirisk, er det således ikke mulig å fastsette fordelingsvekter til bruk i en nytte-kostnadsanalyse. Intuitivt reflekterer dette et enkelt prinsipp: Hvor mye en faktisk virkning bidrar til å skape et bedre samfunn, er et spørsmål som i sin natur må hvile på skjønnsmessige og normative vurderinger.

En nytte-kostnadsanalyse uten bruk av fordelingsvekter gir en uvektet sum av betalingsvillighet og kostnader. Dette må ikke forveksles med et normativt mål på samfunnets velferd. Dersom rike personer har mindre nytte av en ekstra krone enn fattige, vil det å bruke en uvektet nytte-kostnadsanalyse som et normativt mål på velferdsendring bare være riktig dersom man aksepterer en velferdsfunksjon som legger større vekt på rikes nytteendringer enn fattiges.

Gjeldende definisjon på samfunnsøkonomisk lønnsomhet er gjengitt i kapittel 2.2 og er slik:

"I en nytte-kostnadsanalyse tallfestes alle positive og negative effekter av et tiltak i kroner så langt det lar seg gjøre, ut fra et hovedprinsipp

<sup>19</sup> Se særlig boks 4.2 på s. 36 i NOU 1997: 27.

om at en konsekvens er verdt det befolkningen til sammen er villig til å betale for å oppnå den. Dersom betalingsvilligheten for alle tiltakets nyttevirkinger er større enn summen av kostnadene, defineres tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt (NOU 2009: 16).

Med det begrepsapparatet vi har etablert i dette kapitlet, ser vi at denne definisjonen ikke i seg selv sier at samfunnsøkonomisk lønnsomhet er et normativt uttrykk for hvordan et tiltak påvirker samfunnets *velferd*. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet, definert som i kapittel 2.2, forteller oss om samlet betalingsvillighet for de effektene som kan tallfestes i kroner er høyere enn samlede kostnader som kan tallfestes i kroner. Gjennomgangen over viser at en normativ tolkning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet kun kan begrunnes ut fra svært spesielle forutsetninger.

### 3.4 Framstilling av fordelingsvirkinger i analysen

I kapittel 3.3 har vi sett nærmere på bruk av fordelingsvekter. Dersom man ikke benytter eksplisitte fordelingsvekter, kan fordelingsvirkinger framstilles mer direkte. Vi vil her drøfte mer konkret ulike tilnærminger til å framstille fordelingsvirkinger i den samfunnsøkonomiske analysen og hvilke utfordringer de ulike tilnærmingene bringer med seg.

#### 3.4.1 Kan vi vite hva fordelingsvirkingene er?

Om man tar sikte på å analysere fordelingsvirkingene, må man først ta stilling til om det i det hele tatt er *mulig* å gjennomføre en slik analyse. Det vil være tilfeller der man kan gjennomføre en nytte-kostnadsanalyse, men ikke en fordelingsanalyse.

Et sentralt aspekt knytter seg til ringvirkninger, som drøftes i kapittel 7. Selv om man ofte vurderer de samfunnsøkonomiske virkningene i primærmarkedet der prosjektet gjennomføres, krever en fordelingsanalyse at man ser på virkningene der de til slutt ender opp. Vi måler for eksempel nytten av en ny veg i hovedsak ved å se på tidsgevinster, men disse tidsgevinstene spres siden via skatter, tomtepriser osv. til andre personer i samfunnet. En fullstendig *fordelingsanalyse* må se på de endelige virkningene som veginvesteringen resulterer i. I prinsippet vil dette kun være mulig innenfor rammene av en generell likevekts-

modell og ligger utenfor det som en nytte-kostnadsanalyse normalt kan gi informasjon om. Dersom slike ringvirkninger er vesentlige, vil både fordelingsvekting av de direkte virkningene og en mer eksplisitt fordelingsanalyse av de direkte virkningene ikke gi et riktig bilde av konsekvensene prosjektet vil få. Dette problemet med partielle fordelingsanalyser vil være viktigere jo større man antar at ringvirkningene av prosjektet vil være. En kan merke seg at dette gjelder alle ringvirkninger, både de som kun innebærer omfordeling av de direkte virkningene, og de som påvirker netto samfunnsøkonomisk lønnsomhet, definert som netto ringvirkninger i kapittel 7 *Ringvirkninger i samferdselssektoren*.

Det kan også være at de endelige fordelingsvirkingene ikke bare avhenger av omfordeling av de opprinnelige gevinstene fra prosjektet, men av dynamiske virkninger i et livsløpsperspektiv som prosjektet påvirker. Dette kan man for eksempel se for seg innenfor utdanningssektoren. Slike analyser vil ofte ligge utenfor rammene for det man kan forvente av en vanlig nytte-kostnadsanalyse. Dersom tiltaket som vurderes i hovedsak er motivert ut fra omfordeling, vil imidlertid en slik analyse være nødvendig.

Videre vil det ofte være tilfellet at analytikeren ikke har data om den enkelte person som er berørt av prosjektet. Innen trafikkområdet tar man for eksempel vanligvis utgangspunkt i trafikkmålinger som sier lite om den enkelte trafikanter. Disse skiller gjerne kun mellom ulike typer kjøretøy. En analyse som tar sikte på å framstille hvordan virkningene fordeler seg mellom ulike inntektsgrupper, forutsetter således at det gjennomføres egne, og i noen tilfeller omfattende, datainnhentinger utover det som ligger til grunn for en vanlig nytte-kostnadsanalyse. Hvis en skal korrigere nytte-kostnadsanalysen for fordelingsvirkinger, forutsettes det at uveid lønnsomhet er en sum av berørte individers betalingsvillighet. I praksis bruker imidlertid samferdselssektoren gjerne gjennomsnittlig betalingsvillighet over ulike grupper. Som omtalt i kapittel 4 legger for eksempel transportetatene i Norge til grunn de samme reisetidsverdiene for reiser i hele landet uavhengig av prosjekttipe. Ettersom størrelsesorden på flere enhetspriser, herunder tidsverdier, vil være proporsjonal med lønnsinntekt, er det ifølge Samferdselsdepartementet liten tvil om at områder med høy gjennomsnittsinntekt vil ha høyere betalingsvillighet og dermed anslag på enhetspriser. Bruk av gjennomsnittstall utgjør således en form for implisitt fordelingsvekting.

### 3.4.2 Framstilling av fordelingsvirkninger

HEATCO (2006) er et EU-prosjekt for å harmonisere verdsetting av transportprosjekter. I deres rapport fra 2006 pekes det på at det i hovedsak er tre metoder som benyttes i EU-land for å ta hensyn til fordelingsvirkninger enten i selve nytte-kostnadsberegningen, eller som et supplement: 1) fordelingsvektning, 2) presentasjon av nytteeffekter og kostnader fordelt på ulike inntektsgrupper og 3) en interessentanalyse. Dette danner utgangspunktet for gjennomgangen nedenfor, der vi går litt nærmere inn på de enkelte tilnærmingene.

#### *Fordelingsvektning*

En tilnærming til å håndtere spørsmålet om fordeling er ifølge Boadway (2006) å oppgi eksplisitte forutsetninger om synet på fordeling og legge til grunn at alle individer har tilsvarende og sammenlignbare nyttefunksjoner. På dette grunnlaget gjennomføres nytte-kostnadsanalysen med eksplisitte fordelingsvekter. Deretter kan det så gjøres sensitivitetsanalyser der man ser hvordan resultatet endrer seg ved bruk av forskjellige vekter. Beslutningstakeren vil så se hvordan ulike tiltak rangeres med ulike fordelingsvekter. I slike sammenhenger peker Boadway (2006) på at man ofte slår sammen vurderinger av grensenytten av inntekt og velferdsfunksjonens form til én parameter som uttrykker aversjon mot inntektsulikhet. Denne parameteren danner utgangspunktet for fordelingsvektene.

I kapittel 3.3 ble metodiske og normative problemer med å benytte fordelingsvekter drøftet. I kapittel 3.4.1 pekes det på at ringvirkninger kan bidra til at fordelingsvektning ikke gir en riktig korleksjon for fordelingsvirkningene av prosjektet, selv i tilfelle det er enighet om vektene som benyttes. Det pekes også på problemet med at man ofte ikke har data om inntekt til individene som påvirkes av prosjektet.

#### *Presentasjon av nytteeffekter og kostnader fordelt på ulike inntektsgrupper*

Dersom man har informasjon om forventet inntekt til de som blir berørt av et prosjekt, kan man presentere nytteeffekter og kostnader fordelt på ulike inntektsgrupper. I en slik framstilling vil det være viktig å være tydelig på hvilket inntektsmål som benyttes. Videre må en ta hensyn til at inntekt ofte er framstilt på husholdningsnivå, mens

virkninger i samfunnsøkonomiske analyser ofte gjelder på individnivå.

En hensiktsmessig tilnærming, som bl.a. anbefales i Storbritannia, er å dele inn befolkningen i kvintiler etter inntekt. Dette innebærer å finne hvilket inntektsintervall den femtedelen med lavest inntekt faller inn i, hvilket inntektsintervall den neste femtedelen faller inn i, osv. Deretter kan kostnadene og nyttevirkningene fordeles på disse kvintilene i en tabell eller lignende.

Som pekt på i kapittel 3.4.1 ovenfor vil det ofte ikke foreligge informasjon om inntekten til de individene som påvirkes av prosjektet. Problemet med ringvirkninger vil også gjelde her. En annen tilnærming er derfor å gjennomføre en analyse av de grupper som kan antas å tjene og tape på prosjektet. Dette omtales nedenfor som en interessentanalyse.

#### *Interessentanalyse*

Interessenter kan defineres som personer eller organisasjoner som medvirker til eller kan bli påvirket av et tiltak, direkte eller indirekte (Finansdepartementet 2008). Ifølge det statlige kvalitetssikringsregimet underlegges statlige prosjekter med forventet kostnad over 750 mill. kroner ekstern kvalitetssikring av konseptvalg (KS1) før man tar stilling til videre planlegging. Før det tas stilling til eventuell realisering, skal prosjektene gjennom ekstern kvalitetssikring av kostnadsramme og styringsgrunnlag (KS2). I KS1 stilles det krav til en behovsanalyse som skal inneholde en kartlegging av interessenter i en interessentanalyse. I en KS1 kommer interessentanalysen og behovsanalysen forut for vurdering av krav, rammebetingelser, mulighetsrom, etablering av ulike alternativer og samfunnsøkonomisk analyse av disse.

I prosjekter der man ønsker å analysere fordelingsvirkningene, kan en tilnærming være å gjennomføre en kartlegging av interessenter i en interessentanalyse som presentert ovenfor. Som en del av den samfunnsøkonomiske analysen kan så interessentanalysen danne utgangspunkt for en analyse av fordelingsvirkninger. Dette vil kunne framstilles som en oversikt over hvilke grupper som man kan forvente vil tjene eller eventuelt tape på prosjektet som analyseres. Kategoriseringen av interessenter vil måtte vurderes ut fra det enkelte prosjekts egenart, men kan ta utgangspunkt i de ulike kategoriene som er identifisert i den samfunnsøkonomiske analysen og i kartlegging av interessenter i tilsvarende prosjekter. Dersom det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag til å vurdere

konsekvensene for en bestemt interessent, er dette også relevant informasjon for beslutningstaker som kan tas med i vurderingen.

### 3.5 Retningslinjer i andre land for framstilling av fordelingsvirkninger

#### 3.5.1 Storbritannia

I Storbritannia er retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser gitt i den såkalte "Green book" som ble utgitt av det britiske finansdepartementet i 2003 (HM Treasury 2003).

Her anbefales det at det gjennomføres en analyse av hvordan kostnadene og nyttevirkningene av et tiltak spres seg mellom ulike sosioøkonomiske grupper. Det pekes på at relevante grupper kan være angitt ut fra inntekt, kjønn, etnisitet, alder, geografi eller funksjonshemming.

Det pekes spesielt på at analysen bør vise hvordan nyttevirkinger og kostnader er spredt ut over ulike inntektsgrupper. Veilederen presenterer to tabeller som viser inntekt per husholdning fordelt over fem kvintiler og ulike typer husholdninger. Det vises til at gruppene som framgår av den oppgitte tabellen, kan være et hensiktsmessig utgangspunkt for en slik analyse.

Det anbefales deretter at ytterligere analyse av fordelingsvirkninger *kan* gjennomføres ved bruk av eksplisitte fordelingsvekter. Det slås fast at nyttevirkinger som tilfaller en husholdning med relativt sett lav inntekt, bør veie tyngre enn nyttevirkinger som tilfaller husholdninger med relativt sett høyere inntekt. Dette vil da påvirke resultatet av den samfunnsøkonomiske analysen. Det står i veilederen at *i prinsippet* bør nytteeffekter og kostnader målt i penger veies i henhold til inntektsnivået til den som bærer kostnaden eller nyter godt av nytteeffekten. Det står imidlertid at tilstrekkelig informasjon for å gjennomføre en slik analyse i mange tilfeller ikke vil være tilgjengelig til en akseptabel kostnad. Hvorvidt man skal benytte fordelingsvekter, bør vurderes ut fra tre kriterier: 1) størrelsesorden på virkningene, 2) sannsynlig robusthet ved beregning av de konkrete fordelingsvektene og 3) hvilken type prosjekt som analyseres. Dersom man ikke benytter fordelingsvekter, sier veilederen at begrunnelsen for dette må framgå av analysen.

Veilederen presenterer en metode for å fastsette fordelingsvekter til bruk i analysen. Det vises til to oppsummeringer av empiriske undersøkelser om hvor mye den marginale nytten av

inntekt påvirkes av inntektsnivået, som ifølge HM Treasury (2003) er konsistent med en antakelse om at den marginale nytten har en elastisitet på 1.<sup>20</sup> En elastisitet på 1 er konsistent med logaritmisk nyttefunksjon  $U = \log C$ , der  $C$  er konsum. Grensenytten er da lik  $1/C$ . Det pekes på at én metode for å konstruere fordelingsvekter er å ta utgangspunkt i en analyse der nyttevirkinger og kostnader er fordelt på kvintiler. Hvert kvintil kan da tilordnes sin fordelingsvekt, og man kan beregne en vektet sum. Fordelingsvekten kan angis som den marginale nytten for husholdninger med medianinntekten i det enkelte kvintilet som en andel av den marginale nytten til en husholdning med medianinntekt i hele befolkningen. Med britiske data gir dette fordelingsvekter i størrelsesorden 0,4 til 2,3. Tilnærmingen innebærer da at man kan gruppere betalingsvillighet for godet etter hvilket inntektskvintil den enkelte som har oppgitt betalingsvillighet tilhører, og deretter vekte de ulike gruppene betalingsvillighet med fordelingsvektene. Den britiske veilederen skiller ikke mellom det vi ovenfor har omtalt som grensenytten av inntekt, og det som gjelder beslutningstakerens verdsetting av individens nytte. Som det framgår i 3.3.2 er estimatene britene viser til, hentet fra studier av aversjon mot inntektsulikhet som gjeldende politikk er et uttrykk for.

#### 3.5.2 HEATCO (EU)

Som omtalt i 3.4.2 ovenfor, er HEATCO (2006) et EU-prosjekt for å harmonisere verdsetting av transportprosjekter som peker på at det i hovedsak er tre metoder som benyttes i EU-land for å ta hensyn til fordelingsvirkninger enten i selve nyttekostnadsberegningen, eller som et supplement: 1) fordelingsvekting, 2) presentasjon av nytteeffekter og kostnader fordelt på ulike inntektsgrupper og 3) en interessentanalyse.

Det fremheves at en presentasjon av nytteeffekter og kostnader fordelt på ulike inntektsgrupper, gjør det mulig for beslutningstaker å vurdere om fordelingsvirkningene av et tiltak er akseptable. Det pekes imidlertid på at en slik metode krever svært detaljerte data, noe som innebærer at den sjelden brukes i praksis. En enklere og mer praktisk måte å presentere informasjon om fordelingsvirkningen av et prosjekt på er å gi en oversikt over vinnere og tapere av prosjektet basert på

<sup>20</sup> Cowell og Gardiner (1999) konkluderer at elastisiteten er så vidt over eller under 1. Pearce og Ulph (1995) finner elastisiteter mellom 0,7 og 1,5.



kategorier som er lettere å etablere, for eksempel geografi, det private vs. det offentlige osv.

Det anbefales at det som et minimum utarbeides en tabell over vinnere og tapere som supplerer resultatene av en nytte-kostnadsanalyse. I den grad man har tilgjengelige data, bør beslutningstaker få en framstilling av nytteeffekter og kostnader fordelt på ulike innteksgrupper. Der det anses som nyttig og verdt innsatsen i form av ressursinnsats, kan et resultat der det benyttes fordelingsvekter presenteres som en sensitivitetsanalyse.

### 3.5.3 Sverige

Innen transportsektoren foreligger det en oppdatert anbefaling om hvordan fordelings- og likestillingsaspekter skal håndteres i samfunnsøkonomiske analyser i Sverige (Trafikverket 2012). For særlig viktige prosjekter, som er nærmere definert i de svenske retningslinjene, skal det i Sverige utarbeides en såkalt "samlet effektvurdering". Dette er en fast tilnærming til framstilling av henholdsvis samfunnsøkonomisk lønnsomhet, fordelingsvirkninger og transportpolitisk måloppnåelse sammenfattet på to standardiserte sider. Det anbefales at denne tilnærmingen brukes for å belyse likestillings- og fordelingsaspekter.

I framstillingen av fordelingsanalysen presenteres det i dette skjemaet hvordan virkningene av tiltaket fordeler seg på ulike grupper i samfunnet, herunder blant annet ut fra kjønn, alder, geografisk område, trafikkslag og funksjonshemninger. Det pekes på at dette er i tråd med HEATCOs minimumskrav for håndtering av fordelingsvirkninger, jf. omtale ovenfor.

Det angis flere grunner til at det ikke anbefales bruk av eksplisitte fordelingsvekter. Det pekes på at i fravær av allment aksepterte vekter vil fordelingsvirkninger bedre framstilles gjennom at det redegjøres separat for hvordan virkningene fordeles på ulike grupper. Videre pekes det på at bruk av fordelingsvekter gjør det vanskelig for beslutningstaker å veie hva som er "effektivt" opp mot sin vurdering av fordelingsvirkningene. Avslutningsvis pekes det på at det er vanskelig å vite hvilke endelige fordelingsvirkninger et tiltak til slutt får, siden disse er et resultat av interaksjoner gjennom markedene og gjennom skatte- og overføringssystemet.

## 3.6 Utvalgets vurdering

Nytte-kostnadsanalyser er ikke et verktøy for direkte normative anbefalinger, men snarere å betrakte som en indikator som normalt må suppleres med annen informasjon, bl.a. vurdering av antatte fordelingsvirkninger. En nytte-kostnadsanalyse måler i utgangspunktet virkningene av prosjekter og tiltak i pengeverdier (selv om disse ikke begrenses til markedsverdier), ikke nytte eller velferd som sådan. Nytte-kostnadsanalyser måler ulike tiltaks nettovirkning på samfunnets *velferd kun* under forutsetning av at en krone ekstra fra samfunnets side regnes som like viktig for alle berørte individer. Som påpekt i NOU 2009: 16 er dette en kontroversiell forutsetning, som en neppe kan forvente full enighet om. Normative anbefalinger på grunnlag av nytte-kostnadsanalyser må forventes å være tilsvarende kontroversielle når tiltakene har fordelingsvirkninger som ikke håndteres med andre virkemidler. Det kan her være verdt å merke seg at det kontroversielle ved en normativ tolkning av nytte-kostnadsanalyse, slik dette er drøftet i analysen over, ikke primært gjelder tiltakenes eventuelle bidrag til en *endret* inntektsfordeling i samfunnet. Snarere vil en normativ tolkning av nytte-kostnadsanalysene innebære en bestemt vurdering av hvordan ulike interesser skal vektlegges når disse står i konflikt – selv om tiltaket ikke skulle gi vesentlige endringer i fordelingen av inntekt eller nytte i samfunnet. Beslutningstaker bør derfor generelt få informasjon om hvilke interessekonflikter tiltaket innebærer, slik at vedkommende selv kan vurdere hvordan disse bør avveies.

I dette kapittelet har vi drøftet bruken av eksplisitte fordelingsvekter i nytte-kostnadsanalyser som en metode for å justere for fordelingskonsekvensene av et tiltak i analysen. Dersom man hadde slike vekter som var allment aksepterte, ville det være enklere å anbefale at analysen kunne tolkes normativt. Slike vekter er et produkt av den marginale betydningen av penger for den enkelte og hvor viktig en marginal nytteendring for det berørte individet anses å være for samlet velferd, sett fra beslutningstakers perspektiv. Sistnevnte følger av beslutningstakers velferdsfunksjon, det vil si synet på hva som er et godt samfunn.

Drøftingen i kapittelet har vist at fordelingsvekter ikke kan fastsettes uten å gjøre forutsetninger om beslutningstakerens normative syn og om den marginale nytten av penger. Det foreligger ikke noen etablert metode for å fastslå den marginale nytten av penger for den enkelte, samtidig

som fastsettelse av en velferdsfunksjon er en ren normativ vurdering. En reell beslutningsprosess er i tillegg gjerne en kompleks strategisk situasjon med flere aktører med ulike syn på fordeling. Selv om man skulle blitt enig om de normative sidene ved problemstillingen, vil vi likevel stå igjen med problemet at vi ikke kjenner til noen allment akseptert og objektiv metode for å fastslå den enkeltes marginale nytte. Å fastsette eksplisitte fordelingsvekter til bruk i nytte-kostnadsanalyse krever derfor at en gjør strenge forutsetninger som vanskelig kan testes empirisk. Dersom en uveid nytte-kostnadsanalyse tolkes normativt, benytter man implisitt fordelingsvekt lik 1 for alle individer. En slik implisitt fordelingsvekt er beheftet med akkurat de samme problemene som eksplisitt angitte fordelingsvekter.

Rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser bør være slik at analysene kan bidra til et best mulig informasjonsgrunnlag for beslutningstaker, uavhengig av beslutningstakers politiske og etiske syn. Dette taler for at beregningene bør være så lette å forstå som mulig, og at forutsetningene for analysen kommer tydelig fram. Utvalget mener derfor at samfunnsøkonomiske analyser av offentlige prosjekter ikke primært bør ha ambisjoner om å anslå prosjektenes bidrag til samfunnets velferd. Hovedgrunnen er at svaret på et slikt spørsmål kun ville vært relevant for individer som deler de normative vurderingene som ligger til grunn for fordelingsvektene, implisitte eller eksplisitte, som er benyttet.

Et slikt syn innebærer for det første at utvalget ikke vil anbefale eksplisitte fordelingsvekter i nytte-kostnadsanalyser. Det innebærer imidlertid også at anslag på prosjekters samfunnsøkonomiske lønnsomhet, slik dette beregnes i vanlige nytte-kostnadsanalyse uten eksplisitte velferdsvekter, ikke uten videre kan tolkes normativt. Det siste gjelder også for prosjekter som kun har begrensede fordelingsvirkninger, og/eller ikke har omfordeling som formål. Utvalgets syn innebærer derfor at samfunnsøkonomisk lønnsomhet skal tolkes som et oppsummerende mål på hva befolkningen til sammen er villig til å betale for et tiltak, ikke som et mål på hva som er til samfunnets beste i videre forstand, slik dette er omtalt i boks 3.2.

Utvalget deler derfor vurderingen i NOU 2009: 16 om at det kan være nyttig å betrakte nytte-kostnadsanalyser som et verktøy for å systematisere informasjon om virkninger, snarere enn et verktøy for direkte normativ anbefaling. Den beregnede samfunnsøkonomiske lønnsomheten blir da å betrakte som en indikator som normalt

vil måtte suppleres med annen informasjon, før endelige beslutninger tas.

For å bidra til et best mulig informasjonsgrunnlag for beslutningstaker mener derfor utvalget at samfunnsøkonomiske analyser bør ta sikte på å beskrive både samfunnsøkonomisk lønnsomhet, ikke-prissatte virkninger, der det er mulig, og tiltakenes fordelingskonsekvenser, som omtalt i kapittel 2.3. Denne tilnærmingen er i tråd med gjeldende retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser i Norge. Som anbefalt i HEATCO (2006) kan fordelingskonsekvensene for eksempel oppsummeres som en liste over vinnere og tapere som supplerer resultatene av en nytte-kostnadsanalyse, dvs. en form for interessentanalyse. I den grad man har tilgjengelige data, kan man også utarbeide en framstilling av nytteeffekter og kostnader fordelt på ulike inntektsgrupper. Dersom man har datagrunnlag og kapasitet til å innarbeide eksplisitte fordelingsvekter, kan man som en sensitivitetsanalyse framstille hvilke utslag ulike valg av aversjon mot ulikhet vil gi for rangeringen av prosjekter.

Utvalget har pekt på at det vil være situasjoner der det er mulig å gjennomføre nytte-kostnadsanalyse, men ikke fordelingsanalyse fordi det innenfor rammene av en prosjektanalyse kan være vanskelig å anslå hvilke grupper som berøres, og i hvilken grad de berøres, av de endelige virkningene. Dette bør analytikeren være bevisst på når det gjennomføres analyser av fordelingsvirkningene.

### 3.7 Oppsummerende tilrådinger

På bakgrunn av drøftingen i dette kapittelet vil utvalget tilrå følgende:

- I nytte-kostnadsanalyser bør det fremdeles beregnes samlet, uveid betalingsvillighet. Med andre ord anbefales det ikke eksplisitt fordelingsvekting.
- Utvalgets syn er at samfunnsøkonomisk lønnsomhet skal tolkes som et oppsummerende mål på hva befolkningen til sammen netto er villig til å betale for et tiltak, ikke som et mål på hva som er til samfunnets beste i videre forstand. Dette innebærer at anslag på prosjekters samfunnsøkonomiske lønnsomhet, slik dette beregnes i vanlige nytte-kostnadsanalyse uten eksplisitte velferdsvekter, ikke uten videre kan tolkes normativt.
- Fordelingsvirkningene for særlig berørte grupper, herunder eventuelle interessekonflikter, bør kartlegges og omtales på en måte som

gir beslutningstakeren et best mulig grunnlag for å ta hensyn til dette i vurderingen av tiltaket. Det bør redegjøres for hvordan ulike mål om fordeling og interessekonflikter kan påvirke ønskeligheten av å gjennomføre tiltaket.

### 3.8 Litteraturliste

---

- Boadway, R. (2006). Principles of cost-benefit analysis. *Public Policy Review*, Vol.2, No.1.
- Cowell, F.A. and Gardiner, K. (1999). Welfare weights (STICERD), *London School of Economics Research Paper 20*, London School of Economics, London, August.
- Evans, D. (2005). The marginal social valuation of income for the UK. *Journal of Economic Studies*, 35, (1), 26-43.
- Finansdepartementet (2008). *Felles begrepsapparat KS1*. Veileder nr. 3.
- Hagen, Kåre P. (2005). *Økonomiske politikk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet*. Cappelen akademisk forlag.
- Hanemann, W. M. (1991). Willingness to Pay and Willingness to Accept: How Much Can They Differ? *The American Economic Review*, 81 (3), 635-647.
- HEATCO (2006). *Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines*. Rapport, Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment.
- HM Treasury (2003). *Appraisal and Evaluation in Central Government (The Green Book)*, HMSO, London.
- Kaplow, L. (2008). *The Theory of Taxation and Public Economics*, Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Layard, R., G. Mayraz and S. Nickell (2008). The marginal utility of income, *Journal of Public Economics* 92, 1846-1857.
- NOU 1997: 27 *Nytte – kostnadsanalyser*.
- NOU 2009: 16 *Globale miljøutfordringer – norsk politikk*.
- Nyborg, K. (2012). *The Ethics and Politics of Environmental Cost-Benefit Analysis*. Routledge.
- Oswald, A.J. (2008). On the curvature of the reporting function from objective reality to subjective feelings. *Economics Letters*, 100 (3), 369-372.
- Pearce, D. and Ulph, D. (1995). 'A social discount rate for the UK', University of East Anglia, School of Environmental Studies, CSERGE, Working Paper no. 95-01.
- Sen, A. (1979). Utilitarianism and Welfarism. *Journal of Philosophy*, 76 (9) 463-489.
- Trafikverket(2012). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektoren i ASEK 5*.

## Kapittel 4

# Realprisjustering

### 4.1 Innledning

---

Fra utvalgets mandat:

Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser tar ikke eksplisitt opp at parametre i analysen kan endres over tid, som for eksempel at verdien av tid og tidsbesparelse kan antas å vokse i takt med reallønnsveksten i økonomien. Tilsvarende kan betalingsviljen for miljøgoder endres over tid, mens teknologisk framgang kan endre framtidige kostnader. Denne type betraktninger kan ha stor betydning for vurderingen av nytte-kost i langsiktige prosjekter, som for eksempel infrastrukturtiltak i samferdselssektoren. Ekspertutvalget skal vurdere om, og i så fall på hvilken måte, endringer i parameterverdier over tid kan inngå i nytte-kostnadsberegningene.

For å sammenstille dagens og framtidige gevinster og kostnader ved et prosjekt må en gjøre antakelser om hvordan de ulike kalkulasjonsprisene vil utvikle seg i analyseperioden. Det er imidlertid krevende å anslå hvordan framtidige priser vil endre seg relativt til hverandre. En utbredt forenkling når en beregner den samfunnsøkonomiske nytten av et prosjekt, er å holde alle priser reelt uendret gjennom analyseperioden, en forutsetter med andre ord at alle nominelle priser vokser med samme vekstrate (med veksten i konsumprisindeksen). Hvis en vare eller tjeneste på nyttesiden av et prosjekt forventes å øke i pris relativt til andre varer og tjenester, framstår prosjektet som mindre lønnsomt enn det i virkeligheten er, om dette ikke tas hensyn til i analysen. I dette kapitlet skal vi se på om det er tilfeller hvor antakelsen om reelt uendrede kalkulasjonspriser ikke er dekkende for forventet utvikling, slik at en bør legge inn en realprisendring på enkelte goder i den samfunnsøkonomiske analysen. Justeringen av kalkulasjonspriser som skyldes at de kan forventes å vokse forskjellig fra konsumprisindeksen, kalles realprisjustering.

I kapittel 4.2 utdyper vi problemstillingen, før vi i 4.3 ser på de teoretiske sammenhengene mellom prisvekst og reallønnsvekst. Kapittel 4.4 drøfter realprisjustering av verdien av innspart tid, som er en sentral nyttekomponent i mange samfunnsøkonomiske analyser. I kapittel 4.5 drøftes prisutvikling på miljøgoder generelt over tid, mens karbonprisbaner omtales spesielt i kapittel 9. Verdsetting av helsegoder drøftes primært i kapittel 10, men realprisjustering av verdien av statistiske liv trekkes fram i dette kapitlet. Kapittel 4.6 og 4.7 presenterer utvalgets vurdering og tilrådinger.

### 4.2 Bakgrunn og problemstilling

---

Gevinster og kostnader (i monetære verdier) som inntreffer på ulike tidspunkt, må korrigeres slik at de blir sammenlignbare i en samfunnsøkonomisk analyse. Den vanligste metoden for en slik sammenlikning er å omregne de årlige nytte- og kostnadselementene til nåverdi. Nåverdien er verdien *i dag* av de samlede nytteeffekter og kostnader som påløper i ulike perioder innenfor prosjektperioden. I en nåverdiberegning neddiskonteres alle fremtidige beløp med en diskonteringsrente.

Det er i dag vanlig praksis å la realprisene på et prosjekts gevinster og kostnader være konstante gjennom hele prosjektperioden. De prisene som benyttes, er som oftest de som er gjeldende i basisåret eller priser justert opp til iverksettelsestidspunktet for prosjektet. Nåverdien av prosjektet finnes så ved å bruke realrenten (nominell rente fratrukket den forventede prosentvise veksten i konsumprisindeksen) som diskonteringsrentsats. Valg av diskonteringsrente og tidsprofilen for denne er nærmere diskutert i kapittel 5.

Å la realprisene i prosjektet være konstante baserer seg på en antakelse om at alle gevinster og kostnader har samme prisutvikling som den standardiserte konsumvarekurven konsumprisindeksen bygger på. Noen prosjektspesifikke kost-

nader og gevinster vil imidlertid ha en annen nominell prisutvikling enn denne indeksen.

I prosjektsammenheng er poenget følgende: Hvis en gevinst eller kostnad verdsettes til  $P_0$  i basisåret, er den relevante verdsettingen i en vilkårlig periode  $t$  bestemt som  $P_t = P_0(1 + p)^t$ , hvor  $p$  er forventet realprisvekst (prisvekst utover vekstraten til konsumprisindeksen) i perioden. Denne verdsettingen vil være høyere enn prisen i basisåret dersom den nominelle verdien forventes å vokse raskere enn konsumprisindeksen, og omvendt. Foretas ingen realprisjustering antar en implisitt at alle  $p$ -ene er lik 0, dvs. at vekstraten i det nominelle prisnivået til de ulike varer og tjenestene er identisk med vekstraten til konsumprisindeksen.

#### 4.2.1 Generelt om realprisvekst

Det er en rekke forhold som bestemmer hvordan realpriser og verdier på varer og tjenester utvikler seg.

For varer og tjenester hvor det eksisterer vel fungerende markeder med tilhørende markedspriser, vil prisene bestemmes av tilbud og etterspørsel. Redusert tilbud av et gode vil vanligvis medføre prisøkninger inntil etterspørselen har tilpasset seg det lavere tilbudet. Større etterspørsel etter en vare vil normalt også lede til høyere priser på denne varen.<sup>21</sup> I en liten åpen økonomi som den norske, vil nominell prisutvikling på mange goder imidlertid være gitt fra verdensmarkedet, korrigert for utviklingen i den nominelle valutakursen.

Endret produktivitet eller effektivitet i produksjon av en tjeneste eller gode kan være årsaker til endret tilbud og derigjennom prisendringer. Klassiske eksempler er høyteknologiske produkter som for eksempel datamaskiner, der en har vært vitne til store produktivetsforbedringer internasjonalt, som igjen har ledet til lave priser også i Norge. Slike kostnads- og prisendringer vil spres gjennom innsatsfaktor- og produktmarkedene til andre produsenter, noe som også vil påvirke andre priser. For eksempel avhenger prisen på

biler av prisen på elektronikk, jernvarer, strøm, etc.

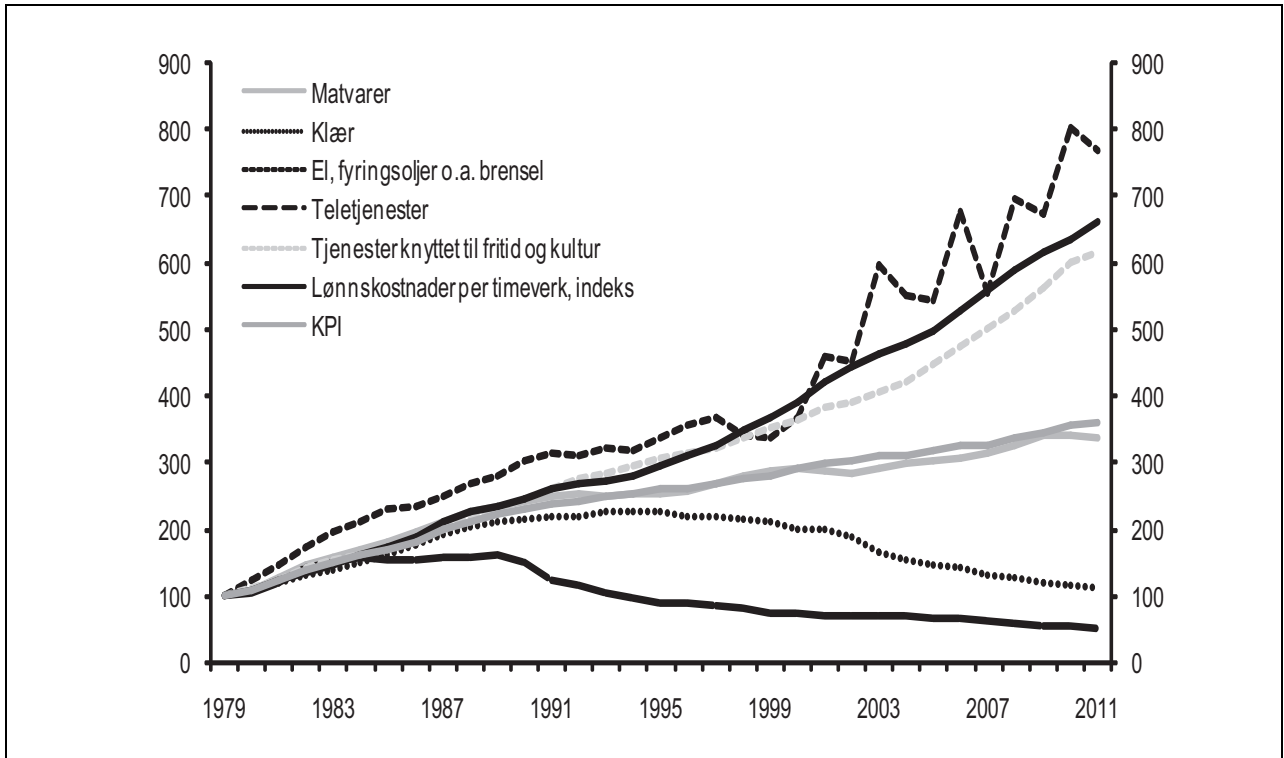
Figur 4.1 illustrerer hvordan den nominelle prisutviklingen på ulike varetyper har vært mellom 1979 og 2011. Utviklingen i konsumprisindeksen er også tegnet inn. Figur 4.2 illustrerer realprisutviklingen (nominell prisvekst fratrukket veksten i konsumprisindeksen) for varetypene, og i tabell 4.1 er den årlige prosentvise veksten i disse og enkelte andre realpriser gjengitt. Vi ser at veksten i reallønnen (reallønnskostnaden per time for arbeidsgiverne, men også kjøpekraften for arbeiderne) har vært 1,9 prosent i den aktuelle perioden. Realprisen på klær har falt med 3,6 prosent, noe som i stor utstrekning kan forklares av "Kina-effekten" på internasjonale priser og har svært lite med den norske lønnskostnadsveksten å gjøre (se for eksempel kapittel 7 i *Økonomiske analyser*, 1/2011, (Statistisk sentralbyrå, 2011)). Realprisen på tjenester knyttet til fritid og kultur har derimot økt med 1,7 prosent, noe som i stor utstrekning kan forklares med den innenlandske lønnskostnadsveksten. Den negative realprisutviklingen på teletjenester (på 5,8 prosent) skyldes hovedsakelig ny teknologi og økt konkurranse som følge av dereguleringer. Videre ser vi at prisen på matvarer har falt reelt med 0,2 prosent gjennomsnittlig i perioden, mens prisen på elektrisitet og fyringsolje har steget med gjennomsnittlig 2,4 prosent årlig. I tabellen ser vi også at konsumprisindeksen har vokst med om lag 4,1 prosent årlig i samme periode. Selv om historiske tall ikke nødvendigvis sier noe om framtiden, er det grunn til å tro at priser også vil utvikle seg ulikt framover i tid.

#### 4.2.2 Utvalgets avgrensning

I en samfunnsøkonomisk analyse inngår som regel mange priser, og det kan være utfordrende å realprisjustere flertallet av dem. En fornuftig tilnærming kan være å kun vurdere å realprisjustere priser som en med tilstrekkelig god grunn mener kan ha en annen nominell vekst enn konsumprisindeksen.

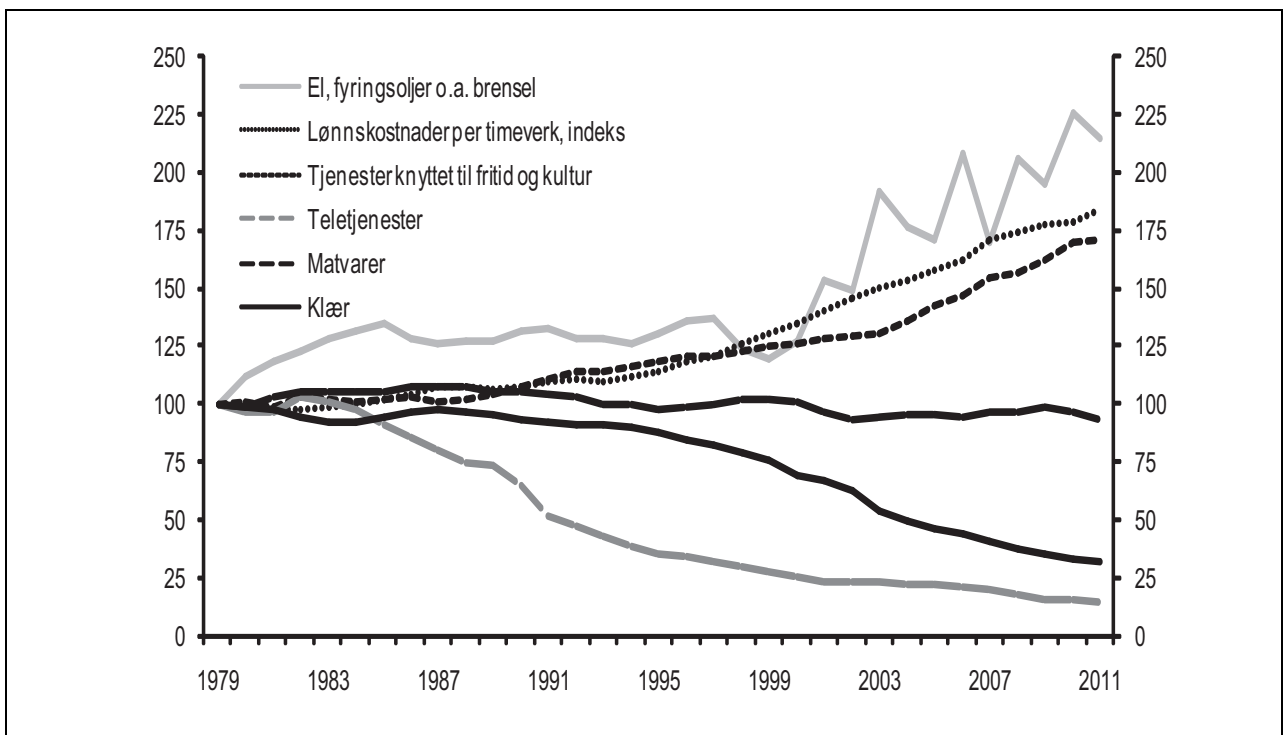
Utvalget har valgt å ta utgangspunkt i mandatets eksempler på priser som kan realprisjusteres, verdien av tid og miljøgoder. Som vi kommer inn på senere i kapitlet, er det gode grunner for å anta at verdien av tid vil påvirkes av veksten i realløningene (som normalt vokser, jf. figur 4.2 og tabell 4.1). Kapittel 4.5 vil diskutere forhold som kan tilsi at betalingsvilligheten for enkelte miljøgoder også vil øke raskere enn forbrukerpriser ellers.

<sup>21</sup> Så lenge produsentene har stigende grensekostnader i produksjonen, vil økt etterspørsel etter disse varene lede til høyere priser. Økonomisk teori tilsier følgelig at når et land opplever økonomisk vekst, vil etterspørselen etter luksusgoder vokse mer, og etterspørselen etter nødvendighetsgoder mindre, enn gjennomsnittlig, alt annet likt. Dette vil påvirke prisene. En vare eller tjeneste er definert som luksusgode om inntektselastisiteten til dette godet er større enn 1. Med inntektselastisitet menes hvordan etterspørselen endres når inntekten øker med 1 prosent.



Figur 4.1 Nominell prisutvikling for enkelte varer. Prisene inkluderer merverdiavgift og andre avgifter. 1979 = 100

Kilde: Statistisk sentralbyrå



Figur 4.2 Realprisutvikling for enkelte varer (nominell prisvekst fratrukket KPI-veksten). 1979 = 100

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Til sammenligning nevner den engelske veilederen i samfunnsøkonomiske analyser, utgitt av det britiske finansdepartementet, ”The Green Book” (UK HM Treasury, 2003), følgende eksempler på goder som bør realprisjusteres:

- Høyteknologiprodukter, der prisene kan forventes å falle i reelle termer.
- Drivstoffpriser, der ressursknapphet kan forekomme.
- Lønninger, der produktivitsvekst innebærer at lønninger kan forventes å øke utover den generelle inflasjon.

Høyteknologiprodukter er svært vanskelig å avgrense. Tilsvarende vil gode, langsiktige anslag på drivstoffpriser være komplisert å anslå. Utvalget har valgt å ikke diskutere disse to gruppene nærmere.

### 4.3 Teori – reallønnsvekst og prisvekst

Prisen på arbeidskraft, reallønnen, skiller seg fra andre priser ved at den i tillegg til pris på en innsatsvare, også er en indikator på kjøpekraft. Et ”rikt land” makter å ha høy gjennomsnittlig reallønn over tid.

Utgangspunktet for at en økonomi opplever reallønnsvekst er opphopning av kapital og produktivitsforbedringer.<sup>22</sup> Mer kapital gjør

Tabell 4.1 Realpriser, gjennomsnittlig årlig prosentvis vekst, 1979 - 2011.

Matvarer	-0,21 %
Klær	-3,56 %
Beregnet husleie	0,33 %
Elektrisitet, fyringsoljer og annet brensel	2,41 %
Transporttjenester	1,53 %
Teletjenester	-5,79 %
Tjenester knyttet til fritid og kultur	1,69 %
Forsikring	1,33 %
Lønnskostnader per timeverk	1,92 %
-	-
Konsumprisindeksen	4,09 %

Kilde: Statistisk sentralbyrå

#### Boks 4.1 Produktivitsvekst

Det er vanlig å skille mellom to produktivitsbegrep. Det mest brukte er *faktorproduktivitet*, som gjerne måles ved utviklingen i bruttoprodukt per faktor, for eksempel per arbeidstime. Med bruttoprodukt menes produksjon fratrukket produktinnsats. Brutttoproduktet vil for eksempel øke dersom arbeidskraften utstyres med mer realkapital eller andre innsatsfaktorer eller om nye naturressurser oppdages.

Et annet mye brukt produktivitsbegrep er *total faktorproduktivitet*. Vekst i total faktorproduktivitet er et mål på den delen av veksten i bruttoproduktet som ikke kan tilskrives kvantumsendring i en eller flere innsatsfaktorer, dvs. arbeidskraft, kapital, produktinnsats osv. Total faktorproduktivitet blir dermed et mål på hvor effektivt innsatsfaktorene er organisert i økonomien for å produsere varer og tjenester. Vekst i total faktorproduktivitet måles tilnærmet som endring i bruttoprodukt minus veksten i målt ressursinnsats (Statistisk sentralbyrå, 2011). Kilder til vekst i total faktorproduktivitet kan være utvikling av nye teknologier (Forskning og Utvikling – FoU), spredning av allerede utviklede teknologier, økt utdanning og læringsprosesser i forbindelse med at nye teknologier tas i bruk.

arbeidskraften mer produktiv på marginen, noe som gir høyere reallønninger i likevekt. Med produktivitsvekst menes vekst i produksjonen per enhet innsatsfaktor. Land med høy arbeidsproduktivitsvekst opplever normalt høy reallønnsvekst. Figur 4.2 viste at reallønnen i Norge har steget med om lag 1,9 prosent årlig i gjennomsnitt i perioden 1979–2011. Se også boks 4.1.

Når reallønningene vokser, påvirkes priser ulikt. Standard økonomisk teori tilsier at under perfekt konkurranse vil lønninger (før skatt) over tid være lik verdien av arbeidskraftens grenseproduktivitet. Hvis det forekommer produktivitsvekst som forsvaret reallønnsvekst i en del av økonomien, vil arbeidskraften trekkes dit via høyere lønn. Dette kan presse reallønninger opp også i andre deler av økonomien. Hvordan en innsatsfaktors realprisutvikling slår ut på prosjektets realkostnadsutvikling, avhenger av bl.a. innsatsfakto-

<sup>22</sup> Vidt definert (inkludert humankapital, naturressurser, etc.)

rens budsjettandel i utgangspunktet, muligheter for faktorsubstitusjon og produktivitetsvekst når det gjelder den type "produksjonsaktivitet" som prosjektet skal bidra til.

Som eksempel kan vi ta utgangspunkt i et prosjekt uten substitusjonsmuligheter, altså hvor innsatsfaktorene brukes i et fast forhold til hverandre (såkalt Leontief-teknologi). Omfanget av vare/tjenesteleveransen over tid antas konstant. Anta at det i basisåret trengs  $L_0$  enheter arbeidskraft og at reallønnen er  $W_0$ . Reallønnskostnadene er da  $L_0 * W_0$ . Den årlige veksten i reallønnskostnadene kan da uttrykkes som den prosentvise reallønnsveksten per time ( $V_W$ ) fratrukket den prosentvise produktivitetsveksten ( $V_L$ ), dvs.  $V_W - V_L$ .

I tabell 4.1 er den gjennomsnittlige reallønnsveksten beregnet til 1,9 prosent i perioden 1979-2011. Anta at vi forventer samme reallønnsvekst i det aktuelle prosjektets levetid. Vi ser da at utviklingen i reallønnskostnadene avhenger av den forventede produktivitetsveksten, som vil være prosjektspesifikk. I de fleste typer tjenesteproduksjon (f.eks. pleie- og omsorgstjenester, vedlikehold, busstransport) er det grunn til å tro at produktivitetsveksten er lavere enn gjennomsnittet i økonomien og at reallønnskostnadene vil vokse over tid, det vil si at reallønnskostnadene i periode  $t$ ,  $L_t * W_t = L_0 * W_0 (1 + V_W - V_L)^t$ , vil være høyere enn i basisåret. I andre typer produksjon, særlig visse typer kapitalintensiv vareproduksjon, vil det motsatte være tilfelle. Resonnementet predikerer dermed at en over tid vil forvente reduserte realpriser på varer og tjenester i kapitalintensiv produksjon og realprisvekst på varer og tjenester i arbeidsintensiv produksjon. Bare dersom produktivitetsveksten er lik reallønnsveksten, vil reallønnskostnadene være konstante over tid (jf. diskusjonen av historiske tall i tabell 4.1 og "Baumol-effekten"<sup>23</sup>). Boks 4.2 gir en kort gjennomgang av sentral, økonomisk vekstteori.

<sup>23</sup> Teorien om at tjenester stiger mer i pris enn andre varer omtales ofte som Baumol-effekten (Baumol og Bowen, 1966). I et velkjent eksempel bemerket Baumol og Bowen at det var nødvendig med like mange musikere for å spille en av Beethovens strykekvartetter nå som på 17- og 1800-tallet. Den manglende produktivitetsforbedringen i underholdning er beskrivende for mange sektorer der arbeidet som utføres, utgjør selve produksjonen. I deres egne ord: "the work of the performer is an end in itself, not a means for the production of some good" (side 164).

## 4.4 Verdien av innspart tid og realprisjustering

### 4.4.1 Verdien av tid og tidligere vurderinger

For å vurdere hvordan verdien av tid eller tidsbeparelser bør realprisjusteres må vi se på bakgrunn og metoder for å verdsette tiden. Utgangspunktet for å verdsette tiden er at innspart tid alternativt kan benyttes til formål som en går glipp av hvis ikke innsparingen fant sted. Tilsvarende vil merbruk av tid ha en kostnad i form av verdien av de tidsanvendelser som fortrenges ved den økte tidsbruken. Ved investeringer i eksempelvis forbedrede veier, ny flyplass eller oppgraderte toglinjer vil store deler av den samfunnsøkonomiske gevinsten bestå av nettopp spart (reise)tid. Ved investeringer i nye it-systemer vil gevinsten i mange tilfeller bestå av redusert tidsbruk. Også i andre sektorer kan en se for seg investeringer eller prosjekter (for eksempel omorganiseringer) som kan påvirke tidsutnyttelsen. I samfunnsøkonomiske analyser må den innsparte tiden verdsettes til verdien av tiden i ny anvendelse fratrukket verdien tiden hadde i tidligere anvendelse, i tråd med alternativkostnadsprinsippet.

Verdien av tid reflekterer at tid benyttes forskjellig i ulike anvendelser. Det er aktiviteten tiden brukes til, og verdien av denne, som avgjør tidens verdi. Tid som går "til spille" (for eksempel å vente på bussen), tillegges for eksempel liten eller ingen verdi. Motsatt har vi at tid benyttet til produktivt arbeid eller til ferie og rekreasjon kan ha høy verdi. Tid benyttet til å arbeide på toget vil kunne ha en verdi som er forskjellig fra tid som benyttes til å lytte til radio i bilen. Verdien av tid vil også variere mellom ulike personer. Personer med "dårlig tid" vil for eksempel ha høy betalingsvillighet for å komme raskt fram. Generelt viser undersøkelser at høyinntektsgrupper verdsetter tid høyere enn andre.

NOU 1997: 27 har en relativt inngående drøfting av verdien av tid, med et spesielt fokus på samferdselssektoren. Den gang valgte en å inndele verdien av tid inn i to kategorier: verdien av tid under arbeid og verdien av tid utenfor arbeid, privat tid. Dette utvalget har valgt å opprettholde denne inndelingen.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> Enkelte land benytter en finere inndeling av tiden, for eksempel ved å inkludere tid som går med til pendling, som egen kategori. En kan imidlertid argumentere for at redusert pendlertid enten vil slå ut i økt arbeidstid eller økt privat tid for den enkelte. Utvalget har derfor valgt å beholde skillet fra NOU 1997: 27.



## Boks 4.2 Økonomisk vekstteori

### *Neo-klassisk vekstteori*

Grunnleggende (neo-klassisk) vekstteori ble utviklet på 1940- og 1950-tallet. Ofte omtales denne teorien som Solow-Swan-modellen etter Rober Solows og Trevor W. Swans viktige bidrag på 1950-tallet.<sup>1</sup> Nøkkeltakelsen i denne typen modeller er at det er avtakende kapitalavkastning i økonomien. Én enhet mer kapital per arbeider leder til en lavere økning i produsert kvantum enn forrige enhet kapital. For et gitt sparenivå vil økonomien vokse når kapital akkumuleres, men antakelsen om avtakende kapitalavkastning medfører at når investeringene har kommet opp på et visst nivå, vil én enhet ekstra kapital akkurat utligne tapet av kapitalen som depresieres (forringes) hver periode, slik at økonomien ikke lenger vil vokse – i den forstand at BNP per innbygger vil være konstant. Tilstanden i dette punktet omtales som *stasjonærløsningen* (*steady state*). Et høyere sparings- og investeringsnivå vil flytte dette punktet og lede til høyere produksjon per innbygger og et økt konsum- og reallønnsnivå på sikt.<sup>2</sup> Modellen beskriver hvordan økonomien omstiller seg (vokser) fra det ene punktet til det andre, men den tar ikke sikte på å forklare hvorfor økonomien opplever vekst i det lange løp, altså etter den har nådd stasjonærløsningen. For å oppnå vekst i stasjonærløsningen må en gjøre antakelser om at økonomien opplever produktivtetsvekst (som skyldes arbeidskraftsbesparende teknologisk fremgang). Modellen har altså ikke til hensikt å belyse hvorledes slik vekst oppstår; teorien refereres derfor ofte til som en *eksogen* vekstmodell.

Modellen gir også prediksjoner for utviklingen i reallønnsnivået. I perioden fram mot stasjonærløsningen vil reallønnen vokse ettersom hele økonomien (herunder kapitalbeholdningen og produksjonen per arbeider) stiger. Når økonomien har nådd stasjonærløsningen, vil det ikke være noen ytterligere reallønnsvekst. Det er kun eksogen produktivtetsvekst som vil kunne gi økt reallønn på lang sikt (i stasjonærløsningen).

Cass (1965) og Koopmans (1965) videreutviklet modellen til å la modellen bestemme sparenivået gjennom nyttemaksimerende konsumenter. Dette omtales som Ramsey-modellen (etter Ramsey (1928)) som modellerer hvordan konsumentenes sparenivå bestemmes og varierer med andre parametre i modellen. Denne modellen forklarer heller ikke langsiktig økonomisk vekst.

Modellene, slik de er beskrevet over, tar utgangspunkt i en lukket økonomi der markeds-

renten bestemmes endogent. Norge er en liten, åpen økonomi; en vanligere antakelse for Norge er derfor at markedsrenten, og dermed kapitalnivået, i Norge bestemmes eksogent fra utlandet. (I en åpen økonomi trenger ikke nivået på sparing og investering være likt). Åpen-økonomi-utgaven av de neo-klassiske modellene mister dermed transisjons-dynamikken om ikke en legger ytterligere antakelser til grunn i modellen, da kapitalnivået ikke lenger bestemmes av innenlandsk sparing. Reallønnsvekst i stasjonærløsningen drives også i åpen-økonomi-utgaven av eksogen produktivtetsvekst.

### *Endogene vekstmodeller*

*Endogene* vekstmodeller forklarer hvordan økonomisk vekst, herunder reallønnsvekst, forekommer også i det lange løp. En av mekanismene som modelleres, reduserer eller fjerner forutsetningen om avtakende avkastning av realkapitalen. Et velkjent eksempel på dette er Romer (1986) som innfører positive ringvirkninger (*spillover effects*) ved investeringer i kunnskapsintensiv realkapital. Dette leder til vekst også i stasjonærløsningen.

Romer (1990) og Jones (1995) modellerer i tillegg produktivtetsvekst ved at det produseres ulike kapitalvarianter basert på patenter fra FoU-produksjonen. Ferdigvareprodusentene etter spør de nye kapitalvarene og får økt produktivitet av kapital jo flere nye varianter de får tilgang til. Dette medfører velferdsgevinst og varig økonomisk vekst.

Andre modeller oppnår liknende resultater ved å innføre kollektive goder i produksjonsprosessen (Barro, 1990), eller ved å innføre samspill-effekter mellom realkapital og humankapital (Lucas, 1988).

En annen type endogene vekstteorier modellerer bedrifter som oppgraderer og forbedrer, og dermed erstatter, eksisterende kapitalvarer. Disse modellene refereres ofte til som Schumpeterianske<sup>4</sup> modeller (Aghion & Howitt, 1992).

<sup>1</sup> Solow (1956) og Swan (1956).

<sup>2</sup> Modellen viser imidlertid også at det teoretisk er mulig at sparingen blir for høy, slik at havner i en situasjon der det langsiktige konsumnivået vil øke om sparingen reduseres.

<sup>3</sup> I litteraturen kalles dette ofte Spence-Dixit-Stiglitz love-of-variety effekt.

<sup>4</sup> Etter Joseph Alois Schumpeters uttrykk "kreativ destruksjon", se Schumpeter (1934).

### Verdien av tid i arbeid

NOU 1997: 27 påpeker at i tråd med alternativkostnadsprinsippet og økonomisk teori har kostnaden ved reiser under arbeid tradisjonelt vært knyttet til verdien av bortfallet av produksjon under reisetiden. Arbeidsgivers verdsetting av produksjonstapet måles ved reallønnskostnadene. Med reallønnskostnadene menes her arbeidsgivers samlede utgifter til arbeidskraften, dvs. lønn, arbeidsgiveravgift, sosiale kostnader og eventuelt andre kostnader ved bruk av arbeidskraften.<sup>25</sup> Bakgrunnen for denne tilnærmingen er at reallønnen avspeiler den marginale produktiviteten av arbeidskraften i en profittmaksimerende bedrift. Sett fra arbeidsgivers side er kostnaden ved økt tidsbruk i arbeid lik verdien av produksjonstapet som følger av redusert tid til produksjon.

I NOU 1997: 27 vises det videre til at det imidlertid kan være flere grunner til at de reelle kostnadene er annerledes enn det som framgår av den teoretiske modellen. Imperfeksjoner i arbeidsmarkedet, for eksempel som følge av markeds- makt på tilbuds- eller etterspørselssiden, markedsreguleringer eller stivheter i lønnsdannelsen kan medføre at alternativverdien av arbeidskraften ikke avspeiles av brutto reallønn på marginen.

Det drøftes også i NOU 1997: 27 hvordan verdien av reisetid påvirkes av hvordan reisetiden benyttes. Jo bedre arbeidsmulighetene er under reisen, desto mindre verdt blir en reduksjon i reisetid. Legger en arbeidsgivers reallønnskostnader til grunn for verdien av tiden som går med til reiser i arbeid, må en da korrigere for den tiden av reisen som brukes effektivt. Hvis for eksempel den reisende kan jobbe halvparten så effektivt under hele reisen (eller jobbe effektivt på halve reisen), er det nødvendigvis bare halvparten av reisetiden som utgjør det reelle arbeidstidstapet. Hvis en ikke korrigerer for dette i beregningene, overdriver en den samfunnsøkonomiske verdien av investeringer som bidrar til å redusere reisetiden. Likeledes vil en slik korrigering gi et riktigere bilde av de reelle samfunnsøkonomiske gevinstene ved investeringer som forbedrer arbeidsmulighetene under reisen, men som ikke medfører redusert faktisk reisetid (et eksempel kan være installering av Internett på fly). Hjorthol (2008) analyserer bruken av reisetid om bord på tog i Norge. Hun finner at ”mer enn halvparten av dem som er på arbeidsreise eller andre arbeidsrelaterte reiser, ... , bruker tiden til arbeid”.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Se kapittel 2.5 i kapittel 2 om generelle regler for prising av markedsgoder i nytte-kostnadsanalyser.

I beregningen av kostnadene ved økt bruk av reisetid bør også arbeidstakerens personlige tidskostnader eller -gevinster i prinsippet inkluderes i tillegg til arbeidsgivers kostnader. For eksempel ved en reduksjon i reisetid vil det for et slikt utvidet kostnadsbegrep være av betydning om det på en togtur er trangt om plassene og en er nødt til å stå, eller om det er god plass til å sitte og man kan lese en bok. Denne tilnærmingen tilsier blant annet at det vil være riktig å benytte forskjellige tidsverdier for ulike transportmidler, avhengig av nevnte faktorer. Investeringer som påvirker komfort eller arbeidsmuligheter, vil dermed påvirke tidsverdiene.<sup>27</sup>

Til tross for at det tidligere er gjennomført studier hvor man har lagt til grunn metoden med å korrigere for hvordan reisetiden kan benyttes effektivt (f.eks. TØI i Norge (Ramjerdi mfl., 1997)), har man i den seneste norske tidsverdiundersøkelsen av TØI og SWECO (Samstad mfl., 2010) anbefalt å ta utgangspunkt i arbeidsgiverens tidskostnader for tapt arbeidsinnsats som verdi på ansattes tjenestereiser uten å korrigere reisetiden for arbeidsmuligheter etc.

### Verdien av fritid

En kan også ta utgangspunkt i alternativkostnadsbegrepet for å verdsette verdien av tidsbesparelser i *privat tid*.<sup>28</sup> I det klassiske teoretiske rammerket antas netto reallønn per time å reflektere alternativverdien av en fritidstime. Med netto reallønn menes lønn fratrukket marginalskatt. Siden konsumenten vil tilpasse seg slik at siste time brukt i arbeid vil på marginen ha lik nytteverdi for konsumenten som én time ekstra fritid, innebærer det at konsumenten verdsetter privat tid, eller fritid, til netto reallønn på marginen. Hvis ikke konsumenten har tilpasset seg slik, vil det være mulig å endre arbeidsmengden og således oppnå en bedre tilpasning. I følge dette resonnementet vil netto reallønn alltid uttrykke verdien av en time ekstra fritid på marginen.

<sup>26</sup> Se også Fahlén, Thulin og Vilhelmson (2010) som ser på svenske data for både buss- og togreiser samt Lyons, Jain og Holley (2006) som ser på togreiser i England.

<sup>27</sup> Metoden med å korrigere for utnyttelsen av tidsbruken omtales i litteraturen for ”cost savings”-prinsippet. Kapittel 3 i Mackie, mfl. (2003) diskuterer dette nærmere. Artikkelen diskuterer også Henshers formel. Hensher (1977) systematiserer hvordan innspart tid i arbeidsreiser blir benyttet. Formelen deler mellom innspart tid benyttet til arbeid og innspart tid benyttet til fritid. Hensher korrigerer for verdien av tiden under reisen som kan benyttes til arbeid samt for komfortnivå for den reisende.

<sup>28</sup> også verdien av privat tid drøftes i NOU 1997: 27.

Det eksisterer enkelte innvendinger mot en slik tilnærming. For det første kan mange arbeidstakere ha en mindre fleksibel arbeidsordning enn en slik modell legger opp til, for eksempel fordi arbeidstiden i stor grad er forhåndsbestemt eller fordi en jobber til fast årslønn. Dette innebærer i så fall at arbeidstakerens ikke nødvendigvis har mulighet til å finjustere sin avveining mellom å arbeide og å ta fri, slik at mange arbeidstakere jobber mer eller mindre enn de ville ha foretrukket.

For det andre er det langt fra alle i Norge som har inntektsgivende arbeid. Mange av dem som ikke er sysselsatt, konsumerer trolig mer fritid enn de ville gjort om de hadde hatt anledning til å ta seg jobb til gjeldende markedslønn. Dette taler for at deres verdsetting av fritid er lavere enn den netto reallønnen en observerer i markedet.

For det tredje vil nok mange hevde at de oppnår en egennytte av å være på jobb utover reallønnen de mottar fra arbeidsgiver, eller at mye arbeid reelt sett er investeringer i humankapital/læring som arbeidstaker høster avkastningen av senere. Disse elementene drar i retning av at verdien av fritid er høyere enn netto reallønn; ved å velge å konsumere én time ekstra fritid gir en ikke bare avkall på tapt lønn, men også andre goder ved arbeidet.

For det fjerde vil verdien av fritid avhenge av hvordan tiden benyttes (om tiden benyttes effektivt, nivået på komfort etc.). I samferdselssektoren, for eksempel, vil altså tidsverdiene påvirkes av om reisen er en opplevelsereise eller andre forhold påvirker verdsettingen av tidsbruken.

#### *Betalingsvillighetsundersøkelser som verdsettingsmetode og tidligere vurderinger*<sup>29</sup>

Empiriske undersøkelser av betalingsvillighet er en alternativ innfallsvinkel for å verdsette tid. Ideen er at en avdekker de reisendes betalingsvillighet for spart reisetid ved å benytte statistikk eller spørreskjemaer. En slik tilnærming frambringer direkte hvordan den enkelte verdsetter reisen.

Det finnes to hovedtyper undersøkelser: avslørte preferanser og uttrykte preferanser (også ofte kalt henholdsvis indirekte og direkte metoder). Ved den første metoden tar man utgangspunkt i observasjoner av faktisk atferd. I for eksempel samferdselssektoren kan man, ved å benytte tilgjengelig data for reiselengder, priser, alternativer, reisevaner etc., estimere de implisitte verdiene trafikantene legger til grunn for tidsbe-

sparelse når de foretar reisevalg. Den andre metoden, uttrykte preferanser, baseres på hypotetisk atferd, og kan igjen deles opp i betinget verdsetting (direkte spørsmål om betalingsvillighet) og samvalgsanalyse (der respondenten blir bedt om å ta stilling til endringer i flere faktorer samtidig slik at en kan avdekke den indirekte betalingsvilligheten).

I NOU 1997: 27 konkluderte utvalget med en anbefaling om å benytte "enkel alternativkostnadsmetode" ved mindre prosjekter. Betalingsvillighetsanalyser ved større prosjekter så utvalget verdien av, men det ble uttrykt en viss skepsis til å legge for stor vekt på hypotetiske metoder.

I *Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor* (NOU 1998: 16 Nytte-kostnadsanalyser) står det: "I de tilfellene hvor det ikke utføres egne undersøkelser, anbefaler utvalget å ta utgangspunkt i lønn inklusiv skatt og arbeidsgiveravgift og lønn eksklusiv skatt og arbeidsgiveravgift avhengig av om tidsinnsparingen blir benyttet til økt arbeidstid eller økt fritid."

#### 4.4.2 Verdien av tid over tid

Tid inngår som en vesentlig bestanddel på både nytte- og kostnadssiden i kalkyler på mange områder. I samfunnsøkonomiske analyser av eksempelvis en ny veistrekning vil tidsverdier spille en helt sentral rolle på nyttesiden av analysen. Innsparingen av reisetid skjer imidlertid ikke bare i ett bestemt år, men også langt framover i tid. Det er derfor nødvendig å anslå den samfunnsøkonomiske gevinsten av at bilistene kommer én time raskere fram for alle årene i analyseperioden. Beregningene av framtidige verdier kan få utslagsgivende konsekvenser for lønnsomheten til investeringsprosjekter der mye av nytten til prosjektet består av verdien av tidsbesparelser.

Kapittel 4.4.1 viste at det er flere forhold som påvirker verdien av tid, men at lønn før eller etter skatt – avhengig av hvilken tid vi ønsker å prise – som regel er en sentral komponent i verdsettingen av tid. Et unntak er ved bruk av betalingsvillighetsstudier hvor verdsettingen av tid ikke direkte avhenger av lønn. Imidlertid er det naturlig å anta at det vil eksistere en positiv sammenheng mellom endringer i reallønn og endringer i betalingsvilligheten for tidsbesparelser, siden lønn er en av faktorene som påvirker betalingsvilligheten.

Det er naturlig at de elementene som utgjør verdien av tid i dag, også vil bestemme verdien av tid i framtiden. En må derfor se på disse faktorene

<sup>29</sup> Se også kapittel 2.

for å kunne si noe om utviklingen i verdien av tid over tid.

#### *Tid spart i arbeid*

Det ble begrunnet ovenfor at verdien av spart tid i arbeid bør verdsettes med utgangspunkt i arbeidsgiverens mål på den faktiske produksjonsgevinsten som følger av den frigjorte tiden. I tillegg ble verdien av tidsbesparingen påvirket av arbeidstakerens arbeidsmuligheter og ulemper/nytte ved reisen. De samme prinsippene bør ligge til grunn ved *framskrivninger* av verdien på spart tid under arbeid.

Veksten i lønnsnivået har historisk vært atskillig høyere enn i konsumprisindeksen, jf. figur 4.2 og betraktningene ovenfor om sammenhengen mellom produktivitetsvekst, kapital og lønn i kapittel 4.3. Hvis en legger til grunn at Norge også i framtiden vil oppleve reallønnsvekst, følger det at verdien av tid utvikler seg ulikt fra konsumprisen.

I enkelte sammenhenger er det grunn til å tro at arbeidstakers ulempekostnader og den effektive utnyttelsen av tid har endret seg. Transportmidler blir mer komfortable og bedre tilrettelagt for å arbeide under reisen. Mulighetene for å arbeide eller bedrive fritidsaktiviteter via bærbare pc-er, mobiltelefoner etc. har økt utnyttelsen av reisetiden og redusert de personlige ulempekostnadene. Hvis en antar at denne tendensen videreføres, vil en framskrivning av verdsettingen av redusert reisetid basert utelukkende på reallønnsveksten, overvurdere de faktiske samfunnsøkonomiske gevinstene ved den innsparte reisetiden.<sup>30</sup>

Hvis informasjon om alle elementene som påvirker tidskostnaden er tilgjengelig for årene framover, vil det være riktig å ta dette med i den samfunnsøkonomiske analysen. Ordinært vil imidlertid særlig framskrivningen av endringer i arbeidstakers personlige ulempekostnader ved reisetiden være problematisk å anslå.

#### *Tid spart i fritiden (privat tid)*

I 4.4.1 ble det vist at i det klassiske teoretiske rammeverket var netto reallønn målet på verdien av en fritidstime. Ut fra dette rammeverket må en

spart time som fører til en ekstra time fritid for konsumenten, dermed verdsettes til gjeldende netto reallønnsnivå i en samfunnsøkonomisk analyse. Dette må videre gjelde for alle år, også i framtiden. Ut fra det klassisk-teoretiske rammeverket er det følgelig fornuftig å anta at netto reallønn og verdien av innspart fritid vil ha samme vekstrate.

I likhet med beskrivelsen av verdien av arbeidstid viste beskrivelsen av verdien av fritid i 4.4.1 at det imidlertid er flere elementer enn lønn som påvirker tidens verdi. Lite fleksible arbeidsordninger og hvordan spart fritid benyttes er elementer som også vil påvirke verdien av spart fritid i framtiden.

Legger en til grunn empiriske betalingsvillighetsundersøkelser for å vurdere verdien av fritid, er det ikke opplagt at en bør benytte veksten i lønnsnivået til å anslå veksten av disse tidsverdiene. I mange land er det derfor blitt vanlig å bruke tall for *elastisiteten til betalingsvilligheten med hensyn på inntekten* for å anslå hvor mye tidsverdiene vil øke over tid.<sup>31</sup> Denne elastisiteten måler hvor mange prosent betalingsvilligheten for innspart tid øker når inntekten øker med én prosent. Der som en kjenner denne elastisiteten for betalingsvilligheten, og også har et godt anslag for fremtidig inntektsvekst, vil en kunne anslå tidsutviklingen for betalingsvilligheten på dette grunnlaget. Elastisiteten antar man vanligvis har verdi mellom 0 og 1. Hvis den er 0, innebærer det at tidsverdiene ikke avhenger av inntektsnivået, og derfor må ventes å utvikle seg i tråd med det generelle prisnivået. Hvis elastisiteten tar verdien 1, innebærer det at tidsverdiene vokser i takt med realinntekten. Hvis den er 0,5, vil tidsverdiene stige med halve veksttaket til realinntekten.

Som et eksempel kan vi anta at nyttesiden ved en investering i samferdselssektoren blant annet består av innspart reisetid. Hvis realinntektsveksten er anslått å bli 3,0 prosent årlig, vil verdien av hver time innspart stige med  $E \cdot 3$  prosent hvert år, der  $E$  er den nevnte elastisiteten. Hvis beregninger viser at denne er 0,5, innebærer det at en skal legge til grunn at verdien av tid stiger med 1,5 prosent hvert år i dette eksemplet. Hvis man gjennom betalingsvillighetsundersøkelser har laget et anslag for verdien av reisetid i dag, benytter man

<sup>30</sup> En innvending mot dette igjen er at mer behaglige reiser vil overveltes i lavere lønnsvekst enn en utvikling der reiseforholdene ikke ble forbedret. Legger en dette til grunn, er det tilstrekkelig å ta hensyn til lønnsveksten som mål på veksten i de samfunnsøkonomiske reisekostnadene; alle forbedringer i reisemetoder under arbeidstiden for de reisende motsvares gjennom lønnsendringer.

<sup>31</sup> I litteraturen benevnes denne elastisiteten for tidsverdiens "inntektselastisitet". Med inntektselastisitet tenker en imidlertid som regel på hvordan kvantumsetterspørselen etter en vare eller tjeneste endrer seg når inntekten øker med 1 prosent. I tilfellet med verdien av tid er det ikke snakk om hvordan kvantumsetterspørselen endrer seg, men hvordan *betalingsvilligheten* endrer seg når inntekten øker. I kapitlet omtaler vi derfor dette kun som elastisiteten eller som elastisiteten til betalingsvilligheten.

dette som grunnlag for å finne verdien av tid også framover.

#### 4.4.3 Nærmere om empiriske studier, elastisiteter og inntektsbegrepet

##### *Empiriske studier av tidsverdier for fritid over tid*

For å få en bedre forståelse av hvordan tidsverdier knyttet til fritid endres over tid er det gjort flere undersøkelser som er ment å kaste lys over problemstillingen. Én type empiriske undersøkelser studerer inntektsavhengigheten til tidsverdiene i *tverrsnittdata*. Ved å frambringe informasjon om ulike personers lønnsinntekter og betalingsvillighet for innspart tid vil man kunne danne et mål på sammenhengen mellom inntekt og tidsverdier. Ved å legge denne forbindelsen til grunn oppnår man et mål på verdien av tidsbesparelse framover i prosjektanalysen så lenge en har et anslag for hvordan gjennomsnittlig inntekt vil vokse.

Ulikheter i betalingsvillighet mellom innteksgrupper på et bestemt tidspunkt forteller imidlertid ikke nødvendigvis noe om hvordan gjennomsnittlig betalingsvillighet vil endre seg hvis samfunnet som helhet blir rikere.

En mer korrekt framgangsmåte er derfor å sammenlikne tidsverdiene fra mer eller mindre like tidsverdiundersøkelser som er gjennomført i samme land eller område med noen års mellomrom, og studere hvordan betalingsvilligheten for tidsbesparelser ser ut til å variere med det generelle inntektsnivået i samfunnet. Det er foretatt slike nasjonale tidsverdiundersøkelser blant annet i Norge, Storbritannia og Sverige.

I Sverige har man gjennomført en eksakt lik analyse i 1994 og i 2007 for å avdekke tidsverdienes utvikling over tid, WSP Analys & Strategi (2010). Börjesson mfl. (2012) har analysert funnene nærmere og – basert på tverrsnittdata i de to årene – funnet at elastisiteten for betalingsvilligheten for verdien av tid ikke er signifikant forskjellig fra null for innteksgrupper under medianinntekten. For innteksgrupper over medianinntekten var elastisiteten anslått til verdier rundt 1. Ifølge denne artikkelen er elastisiteten for verdien av tid altså ikke konstant, men økende i inntekten. Når gjennomsnittlig inntekt øker, vil altså elastisiteten også øke.

En lignende studie har nylig blitt utgitt av Transportøkonomisk institutt for norske data (Ramjerdi mfl., 2012). Også her sammenlignes tall fra to undersøkelser (fra 1996 og 2009). Forfatterne finner at elastisiteter basert på tverrsnittdata ligger på rundt 0,5-0,6, men hvis en ser på

betalingsvilligheten til hver innteksgruppe, har den endret seg lite i tidsperioden. Dette impliserer, ifølge forfatterne, en elastisitet for hele befolkningen på rundt 1. Forfatterne påpeker videre at årsaken til forskjellene i resultatene fra tverrsnittsdata og tidsseriedata er at det er andelen av inntekt som personer allokere til konsum, som er relevant for å evaluere elastisiteten, og informasjonen om inntekt fra tverrsnittsdata korresponderer ikke med budsjettandelen en allokere til konsum.

En siste type undersøkelser omtales som metaundersøkelser i litteraturen. Disse kan benytte data fra langt flere kilder enn de nasjonale tidsverdiundersøkelsene, og fra mange år, ikke bare ett eller to. Mark Wardman har gjennomført en serie metaundersøkelser på britiske data (Wardman, 2001, Wardman, 2004 og Abrantes og Wardman, 2011). I den siste og mest oppdaterte analysen finner forfatterne en elastisitet for betalingsvilligheten med hensyn på BNP på 0,9.

##### *Hvilket mål på inntekt bør benyttes i samfunnsøkonomiske analyser for verdien av fritid?*

De enkleste teoretiske betraktningene diskutert over tilsier at alternativkostnaden til fritid er gitt ved netto reallønn per time. En person som får økte kapitalinntekter eller andre arbeidsuavhengige inntekter, vil ikke stå overfor endrede alternativkostnader av fritid. Er det derimot reallønnen hans som stiger, vil alternativkostnaden av fritid øke. Ifølge denne teorien er det følgelig korrekt å benytte netto reallønnsvekst som mål på vekst i verdien av fritid.

Denne metoden tar imidlertid ikke hensyn til en rekke forhold som manglende fleksibilitet i arbeidstidens lengde, muligheten for delvis utnyttelse av tiden (f.eks. lese på reisen) osv. Benytter en isteden betalingsvillighetsundersøkelser kombinert med en elastisitet for å anslå framtidig verdi på fritid, er det mindre opplagt at reallønn nødvendigvis er riktig inntektsbegrep å bruke. Ovenfor kom vi fram til at verdien av tid endrer seg av flere årsaker enn kun lønnsendringer. Hvis det er en sammenheng, eller korrelasjon, mellom disse årsakene og for eksempel et lands bruttonasjonalprodukt (BNP) per innbygger, kan det også tenkes å være akseptabelt å benytte BNP per innbygger som inntektsbegrep. En bør imidlertid i størst mulig grad benytte samme inntektsbegrep når en lager anslag for framtidige tidsverdier, som en benyttet da selve elastisiteten ble estimert, se også boks 4.3.

### Boks 4.3 Ulike inntektsmål

Perspektivmeldingen, som legges fram for Stortinget hvert fjerde år, tar for seg sentrale langsiktige utviklingstrekk i norsk økonomi, og gir anslag på norsk inntektsvekst framover. I St.meld. nr. 9, 2008-2009 Perspektivmeldingen 2009 presenteres tre ulike anslag på framtidig inntektsvekst i Norge fram til år 2060, se tabell 4.2. Anslagene, som er framkommet gjennom beregninger på den generelle likevektsmodellen MSG6 (Heide mfl., 2004), er basert på en rekke forutsetninger og kan ikke uten videre betraktes som prognoser.

Bruttonasjonalprodukt (BNP) per innbygger er et mål på årlig nasjonal verdiskaping og er et

mye brukt på mål på et lands realinntektsnivå. Disponibel realinntekt inkluderer, i tillegg til samlet verdiskaping, også netto formues- og lønnsinntekter fra utlandet, herunder utbytte- og renteinntekter i Statens pensjonsfond – Utland. Størrelsen på disse renteinntektene medfører at veksten anslås å bli noe høyere for gjennomsnittlig disponibel realinntekt enn for BNP. Norges petroleumsinntekter kan medføre at de tre ovenfor nevnte inntektsbegreper kan variere noe mer over tid enn for andre land.

Tabell 4.2 Indikatorer for inntektsvekst. Prosent

	Gjennomsnittlig årlig vekst 2007-2060	Prosentvis endring fra 2007 til 2060
Disponibel realinntekt per innbygger	1,6	128
BNP per innbygger	1,4	109
Fastlands-BNP per innbygger	1,7	149

Kilde: Perspektivmeldingen 2009

#### Differensiering av tidsverdier

I utgangspunktet bør det være det inntektsnivået til individene som blir berørt av investeringen, som skal inngå i den samfunnsøkonomiske analysen. Aggregeringsnivået i tidsverdier kan imidlertid skjule vesentlige forskjeller mellom individer. Samferdselsdepartementet tar for eksempel opp i sitt innspill til ekspertutvalget at det i nyttekostnadsanalyser i transportetatene i Norge legges til grunn de samme reisetidsverdiene for reiser i hele landet uavhengig av prosjekttype. Ettersom størrelsesorden på flere enhetspriser, herunder tidsverdier, vil variere med lønnsinntekt, er det ifølge Samferdselsdepartementet liten tvil om at områder med høy gjennomsnittsinntekt vil ha høyere betalingsvillighet og dermed høyere anslag på enhetspriser. Med andre ord vil det for eksempel føre til en undervurdering av tidskostnadene hvis en legger det nasjonale gjennomsnittet til grunn i analyser av investeringer i høyinntektsområder. Tilsvarende innvending gjelder

også hvis en forventer ulik inntektsvekst for ulike geografiske steder.

Börjesson og Eliasson (2011) (i Anderstig mfl., 2011) viser på bakgrunn av svenske tall at verdien av reisetid varierer mye, og ikke kun med trafikantenes inntekt, men at den også avhenger av det konkrete reisemålet, antall barn og andre faktorer.

Dersom en i nyttekostnadsanalyser velger samme verdi for tid uavhengig av hvilket sted i landet tiltaket tenkes gjennomført og uavhengig av for eksempel transportform, fraviker en fra det generelle prinsippet for nyttekostnadsanalyser som tilsier at nyttesiden skal baseres på faktisk betalingsvillighet (og dermed avviker en fra prinsippet som brukes i analysen ellers).

#### 4.4.4 Praksis for realprisjustering samt ulike vurderinger

Praksis i Norge på samferdselsområdet har tradisjonelt vært å benytte en elastisitet på 0 i nytte-

kostnadsanalyser – med andre ord at en tar utgangspunkt i dagens tidsverdier og antar ingen realprisjustering, som innebærer at alle priser har samme nominelle prisendring. Heller ikke verdien av tid i arbeid har blitt realprisjustert. Det har altså ikke vært utbredt praksis i Norge å realprisjustere tidsverdiene i samfunnsøkonomiske analyser.

Dersom en antar at betalingsvillighet for tidsbesparelser i realiteten øker med tiden, vil fravær av realprisjustering av tid gjøre at prosjekter hvor tidsbesparelser inngår tungt på nyttesiden, framstår som mindre lønnsomme enn de i realiteten er. Følgelig kan dette i teorien lede til en samfunnsøkonomisk underinvestering i tidsbesparende tiltak. Likeledes vil prosjekter som leder til økt tidsbruk (eksempelvis veiprosjekter som foreslås å legges *rundt*, i stedet for *gjennom*, enkelte strøk) framstå som mindre kostbare og dermed mer lønnsomme enn de faktisk er.

Tidsverdier blir imidlertid også benyttet i andre sektorer. Utvalget er kjent med at samfunnsøkonomiske analyser innenfor områdene til Nærings- og handelsdepartementet verdsetter tidsbesparelser knyttet til forenklinger for næringslivet, og at tidsbesparelser ofte er en viktig del av gevinsten ved IKT-prosjekter. Forsvarsdepartementet opplyser til utvalget at de utarbeidet en egen veileder for samfunnsøkonomiske analyser i 2010 for investeringsvirksomheten i forsvarssektoren. Lønn<sup>32</sup> benyttes som kalkulasjonspris på verdien av frigjort tid. I veilederen anbefales å legge til grunn en gjennomsnittlig årlig real lønnsvekst på 1,5 prosent. Også andre priser realprisjusteres.

Flere andre lands veileder anbefaler å benytte en elasticitet på mellom 0,5 og 1 for innspart reisetid i fritiden og 1 for spart tid i arbeid. Under har vi listet anbefalinger fra ulike lands veiledere og resultater fra noen norske studier/rapporter:

– *EU*: Et konsortium ledet av det tyske instituttet IER (Universität Stuttgart, Institute of Energy Economics and the Rational Use of Energy) utarbeidet i perioden 2004-2006 et forslag til harmoniserte retningslinjer for transportinfrastrukturprosjekter i Europa gjennom et EU-finansiert forskningsprosjekt kalt HEATCO (Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment).

HEATCO-rapporten (2006) konkluderer med at analyser basert på tversnittsdata ikke er tilfredsstillende til å lage anslag over tid. I stedet viser rapporten til studien i Wardman

(2004) som finner en elasticitet på 0,72 med hensyn på BNP per innbygger for alle reiseformål. Som begrunnelse på hvorfor elasticiteten avviker fra 1, viser de til at lavt betalte arbeidere muligens har mindre fleksibilitet til å tilpasse tiden sin, forskjeller mellom husholdningsinntekt og personlig inntekt samt at reisetiden kan benyttes på en effektiv måte.

HEATCO anbefaler å benytte en elasticitet på 0,7 for både reiser i arbeid og fritid (HEATCO, side 63-64), med BNP per innbygger som inntektsmål.<sup>33</sup>

- *Storbritannia*: Det nettbaserte dokumentet WebTAG (2012) representerer det offisielle britiske rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser på transportområdet. Her anbefales det å benytte en elasticitet på 0,8 for private reiser, med BNP per innbygger som inntektsmål. Verdien av tid i arbeid antas å stige med samme vekstrate som arbeidsinntekten (inklusive anslag på kostnader utover bruttolønnen, slik som forsikring, pensjon etc.). WebTAG presenterer også anslag for hvilke konkrete verdier de skal benytte i analysene
- *Sverige*: I Sverige følger retningslinjene for samferdselssektoren fra Trafikverket. I ASEK5 (Trafikverket, 2012) anbefales det å benytte en elasticitet på 1 på verdien av reisetid som er basert på betalingsvillighetsundersøkelser (fritid). Inntektsmålet er BNP per innbygger. For arbeidsreiser tar de utgangspunkt i bruttolønn. Også disse prisene realprisjusteres med BNP per innbygger. Det kan også nevnes at ASEK5 anbefaler at man justerer tidsverdien for togreiser for at 15 prosent av tiden benyttes til arbeid.
- På oppdrag fra Statens Vegvesen har konsultentselskapet COWI analysert hvilke enhetskostnader som bør realprisjusteres og med hvilke prognoser (COWI, 2010). COWI-rapportens anbefalinger er i hovedsak basert på en litteraturstudie, og det framgår av rapporten at det i stor grad er foretatt skjønsmessige vurderinger. Rapporten konkluderer med å anbefale en elasticitet på 0,8 for fritidsreiser samt å benytte disponibel realinntekt som grunnlag for justeringen. Det anbefales også at verdien av tid under tjenestereiser realprisjusteres med disponibel realinntekt.
- En studie basert på norske data (Ramjerdi mfl., 2010) finner elasticiteter for ulike transportmå-

<sup>32</sup> Det opplyses ikke om dette er brutto- eller nettolønn.

<sup>33</sup> HEATCO-rapporten foreslår også at for tidsverdier knyttet til nyttetraffic skal justeres med en inntektselasticitet på 0,7, noe som begrunnes i at tidskostnadene i hovedsak kan relateres til sjåfør og besetning.

ter på mellom 0,25 og 0,62. I tillegg finner de at høyinntektsgrupper har større tidsverdi enn lavinntektsgrupper. Estimaten er basert på tvernsnittsdata. Rapporten fremhever at disse elastisitetene er lave sammenliknet med andre undersøkelser og at det må forskes videre på tidsverdiens elastisitet. I mellomtida foreslår forfatterne av rapporten inntil videre å bruke elastisitet lik 1 for alle reisemåter i fritiden. Ramjerdi (2012), omtalt i 4.4.3, finner elastisiteter rundt 1.

COWIs anbefalinger om realprisjusteringer er benyttet i Jernbaneverkets og Statens vegvesens innspill til Nasjonal transportplan 2014-2023. Regjeringen planlegger å legge fram Nasjonal transportplan våren 2013.

#### 4.4.5 Oppsummert: Realprisjustering av verdien av innspart tid

Utgangspunktet for å verdsette tidsbesparelser er at innspart tid alternativt kan benyttes til formål som en går glipp av, om ikke innsparingen finner sted. Det er vanlig å dele tidsanvendelsen inn i to kategorier: arbeidstid og fritid.

Verdien av *arbeidstid* er tradisjonelt knyttet til bortfallet av produksjonen under arbeid. Arbeidsgivers verdsetting av produksjonstapet måles ved reallønnskostnadene. I kapittel 4.4 drøftes det imidlertid grunner for at de reelle kostnadene kan være forskjellige fra reallønnen. Imperfeksjoner i arbeidsmarkedet kan innebære at arbeidskraften ikke avspeiles av brutto reallønn på marginen. Verdien av innspart reisetid i arbeid kan også avhenge av hvordan reisetiden blir benyttet. Jo mer effektivt reisetiden benyttes, desto mindre verdifull blir innspart reisetid. En kan også korrigere for arbeidstakernes personlige tidskostnader.

Verdien av *arbeidstid over tid* kan anslås ved framskrivninger av lønnsnivået, eventuelt korrigert for forventede endringer i arbeidstakers ulempekostnader og den effektive utnyttelsen av tiden.

For innspart tid i *fritiden* tilsier det klassiske teoretiske rammeverket at netto reallønn per time reflekterer alternativkostnaden per fritidstime. I kapittel 4.4 har vi imidlertid diskutert flere årsaker til at en slik sammenheng kan bli for enkel – for eksempel på grunn av lite fleksible arbeidstidsordninger, arbeidsledighet og egennyttelse av å tilbringe tid på jobb.

En alternativ metode for å verdsette innspart tid i fritiden er ved bruk av betalingsvillighetsun-

dersøkelser. Ideen er at en avdekker de reisendes betalingsvillighet for innspart reisetid ved å benytte statistikk eller spørreskjemaer.

Verdien av *fritid over tid* kan, ved å benytte det klassiske teoretiske rammeverket, framskrives med forventede endringer i nettolønnen. Vanligere er det imidlertid å benytte en metode der en forsøker å anslå en *elastisitet til betalingsvilligheten med hensyn på realinntekten* for å estimere hvor mye tidsverdiene vil øke over tid. Denne elastisiteten måler hvor mange prosent betalingsvilligheten for innspart tid øker, når inntekten øker med én prosent (antas vanligvis å være mellom 0 og 1). Det er gjort flere forsøk på å estimere en slik elastisitet, og det eksisterer ulike metoder. To sene studier (Abrantes og Wardman, 2011 og Ramjerdi mfl., 2012) finner punktestimater på om lag henholdsvis 0,9 og 1. De seneste anbefalingene fra Sverige og Storbritannia (begge for samferdselssektoren) er å benytte en elastisitet på henholdsvis 1 og 0,8.

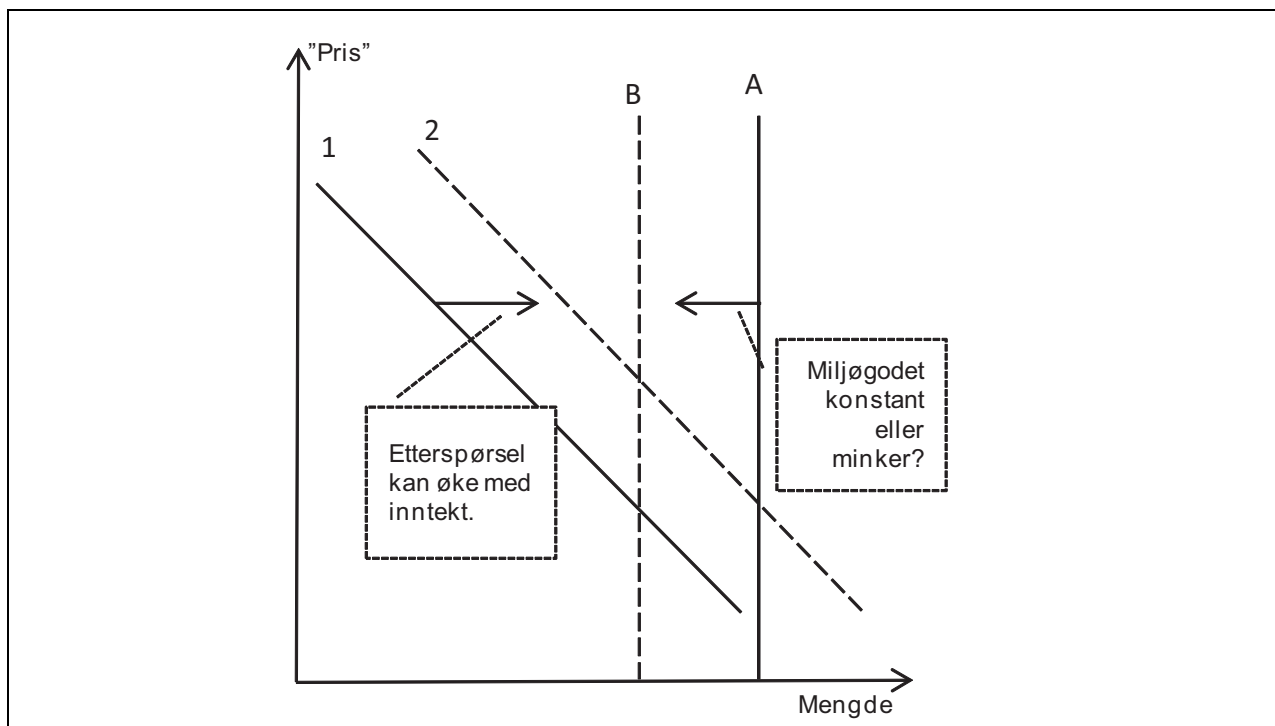
#### 4.5 Prisutvikling på miljøgoder over tid

Verdsetting av goder som ikke omsettes i markedet, er omtalt i kapittel 2.6. Mandatet fastslår at utvalget skal vurdere om, og i så fall hvordan, endringer i kalkulasjonspriser på miljøgoder over tid kan inngå i nytte-kostnadsberegninger. Bakgrunnen for å trekke fram miljøgoder i denne sammenhengen, er at det finnes flere forhold som tilsier at betalingsvilligheten for slike goder vil kunne øke raskere enn forbrukerpriser ellers. Det viktigste forholdet er at tilbudet av miljøgoder som en hovedregel ikke kan økes, og at disse miljøgodene dermed antas å bli knappere over tid med voksende befolkning, produksjon og forbruk. Dermed er det mulig at i alle fall noen miljøgoder kan være "luksusgoder"<sup>34</sup> – det vil si at etterspørselen etter dem vokser relativt mer når inntektsnivået øker.

Dette er resonneringer basert på tradisjonell markedsteori, jf. figur 4.3. Kurvene 1 og 2 angir her tenkte etterspørselskurver for et miljøgode, der 2 representerer et høyere inntektsnivå enn 1. A og B angir tenkte tilbudskurver for miljøgodet, der B representerer en svekkelse av miljøgodet i forhold til A. De fleste miljøgodene omsettes imid-

<sup>34</sup> En vare eller tjeneste er definert som luksugode om inntektselastisiteten til dette godet er større enn 1, dvs. at etterspørselen etter godet øker prosentvis mer enn inntekten stiger. Alt annet likt vil prisene på luksugoder øke relativt til det gjennomsnittlige prisnivået.





Figur 4.3 Tilbud av og etterspørsel etter miljøgoder – en illustrasjon

lertid ikke i et marked, slik at vi ikke står overfor tilbuds- og etterspørselskurver i vanlig forstand. Spørsmålet om i hvilke situasjoner, og eventuelt hvordan, en skal beregne slike kalkulasjonspriser, blir derfor viktig. Dette inkluderer spørsmålet om hvordan en skal definere og avgrense et miljøgode som det skal estimeres betalingsvillighet for. Uten kalkulasjonspriser i utgangspunktet er spørsmålet om tidsutvikling i priser meningsløst, i alle fall for praktiske analyseformål.

Spekteret av miljøgoder er svært bredt. Verdssettingsmuligheter og -metoder vil avhenge av hvilket miljøgode en snakker om. Drøftingen av tidsutvikling bør derfor knyttes til så konkrete miljøgoder eller grupper av miljøgoder som mulig.

Utvalget vil konsentrere seg om å drøfte framtidig prisutvikling for miljøgoder som det foreligger etablerte kalkulasjonspriser for i dag, dvs. priser som faktisk benyttes i samfunnsøkonomiske analyser. Disse kalkulasjonsprisene er stort sett basert på beregninger knyttet til helsevirkninger og politiske vedtak/forpliktelser. Herunder vil vi drøfte realprisjustering av verdien av et statistisk liv. I tillegg vil utvalget drøfte hvordan en kan behandle kalkulasjonspriser på enkeltgoder basert på ulike typer betalingsvillighetsundersøkelser.

Det er viktig å huske at for svært mange miljøvirkninger vil samfunnsøkonomiske analyser

inneholde kvalitative og/eller kvantitative beskrivelser, men ikke pengeverdier. Også for slike miljøvirkninger vil framtidig verdiutvikling kunne være viktig. Utvalget går ikke nærmere inn på slike miljøvirkninger, men understreker at en beskrivelse av framtidig tilgang og knapphet på ikke-verdsatte miljøgoder, og deres framtidige betydning, er en naturlig del av en samfunnsøkonomisk analyse.

Videre viser utvalget til at Regjeringen i oktober 2011 nedsatte et eget ekspertutvalg som bl.a. skal utrede verdien av natur og økosystemtjenester i Norge. Utvalget vil her kun gi en kort gjennomgang av ulike slags miljøgoder og verdsettingsmetoder. Deretter ser vi på hva litteraturen sier om realprisutvikling i kalkulasjonspriser på miljøgoder som faktisk lar seg verdsette.

#### 4.5.1 Hva er "miljøgoder"?

"Miljøgoder" er et etablert begrep i tradisjonell miljøøkonomi. Noen miljøgoder, så som frisk luft, rent vann og tilgjengelige turområder, inngår i folks forbruk og påvirker dermed velferden direkte. Andre miljøgoder kan betraktes som innsatsfaktorer i produksjonsprosesser, og bidrar dermed indirekte til varer og tjenester vi er vant til å skaffe oss i markedet. Insekters bestøvning av frukttrær er et eksempel, et annet er naturens

#### Boks 4.4 Økosystemtjenester

Økosystemtjenester er et relativt ungt begrep, som raskt har fått en stor utbredelse i litteraturen. Sentrale prosjekter som "Millennium Ecosystem Assessment" og "The Economics of Ecosystems and Biodiversity" (TEEB) benytter denne tilnærmingen, jf. Millennium Ecosystem Assessment (2005) OG Kumar (2010). Dette er en tilnærming som beskriver de ulike formene for nytte menneskene har av økosystemene på jorda.

Økosystemtjenestene deles gjerne i fire hovedgrupper:

- "Understøttende tjenester" – som for eksempel nydannelse av jord, fotosyntese og næringskretsløp. Dette er grunnleggende prosesser som alt liv, og alle andre økosystemtjenester, avhenger av. Disse tjenestenes økonomiske verdi kommer bare indirekte til syne, gjennom produksjon og forbruk som de understøtter. De eksisterer i et gitt omfang, dvs. at de kan svekkes gjennom menneskelig påvirkning, men ikke økes.
- "Regulerende tjenester" – slikt som våtmarkers og planters filtrering av forurensning, skog og jords regulering av klimaet gjennom karbonlagring og insekters bestøvning av planter. Disse tjenestene kan sies å ligge tettere opp til menneskenes økonomiske aktivi-

teter, og kan erstattes et stykke på vei. Vann kan filtreres naturlig i intakte våtmarker, men også i tekniske anlegg.

- "Forsyningstjenester" – som bl.a. gir oss kjøtt, fisk, frukt, bomull og lin, kornprodukter og medisiner basert på plantematerialer. En del av disse produktene – som bær og sopp – går oftest direkte til folks eget forbruk. Men produkter som fisk, jordbruksvarer og klesstoffer utgjør enorme markeder, nasjonalt og globalt. Forsyningstjenestene frambringer derfor mange goder som kan håndteres som ordinære markedsgoder i samfunnsøkonomiske analyser.<sup>1</sup>
- "Kulturelle tjenester" er slike som gir oss rekreasjon, åndelige og estetiske opplevelser, læring og tilhørighet. Disse tjenestene er i all hovedsak av direkte nytte for oss, og ikke markedsomsatte. Et naturområde innen reiseavstand er et miljøgode uten markedspris, og yter en gratis økosystemtjeneste. Det er miljøgoder med slike egenskaper det er gjort flest betalingsvillighetsundersøkelser av.

<sup>1</sup> Det blir en vurderingssak om en velger å kalle disse godene for "miljøgoder". Tradisjonelt har fagøkonomene skilt mellom miljøgoder og goder fra høsting av biologiske ressurser.

egen evne til å absorbere og rense utslipp av avfallsstoffer fra produksjonen.

Spekteret av miljøgoder er altså svært bredt. Utvalget vil ikke beskrive dette spekteret, men kort omtale begrepet "økosystemtjenester", som er mye brukt, og som beskriver vår nytte av natur og økosystemer på en systematisk måte. Dette begrepet kan knyttes nært opptil miljøgodebegrepet, og omfatter en oppdeling i fire hovedgrupper, jf. boks 4.4.

Økosystemtjenester stammer fra økosystemer og kretsløp i naturen, og avhenger av visse funksjoner i disse. Økosystembegrepet beskriver naturen fra et menneskelig nyttesynspunkt, på linje med "miljøgoder", og er derfor tilpasset samfunnsøkonomisk analyse. Hvis vi som eksempel tar miljøgodet "rent vann", påvirkes dette negativt av forurensning. På den annen side har naturen, for eksempel våtmarksområder, en renseevne. Om forurensningene overstiger den løpende rensekapasiteten, vil vannkvaliteten dale og miljøgodet svekkes. Naturens renseevne kan beskrives

som en "regulerende økosystemtjeneste" (jf. boks 4.4). Tjenesten bidrar til, eller "produserer" miljøgodet rent vann, som i sin tur bidrar til nye økosystemtjenester (som for eksempel de "kulturelle" tjenestene bading og fritidsfiske). Dette illustrerer den nære sammenhengen mellom økosystemtjenester og miljøgoder. I det følgende vil vi hovedsakelig holde oss til miljøgodebegrepet.

#### 4.5.2 Verdsetting av miljøgoder

Miljøgoders totale økonomiske verdi deles vanligvis inn i bruksverdi og ikke-bruksverdi. (Noen steder benyttes begrepsparet "aktiv bruksverdi" og "passiv bruksverdi" (Bergstrom og Randall, 2010).) *Bruksverdier* kan være direkte (for eksempel gjennom rekreasjon eller høsting), eller indirekte (for eksempel gjennom insekters bestøvning, som i sin tur skaper produkter som kan høstes). Opsjonsverdier omfatter verdien av at miljøgoder spares til senere bruk. *Ikke-bruksverdier* omfatter verdien av at miljøgoder eksisterer og

blir bevart, også om en ikke har planer om å oppleve dem selv.<sup>35</sup>

Metoder for verdsetting av miljøgoder eller økosystemtjenester som ikke omsettes i markedet, er generelt beskrevet i kapittel 2.6. Vi viser også til drøftingen i kapittel 9, der utvalget diskuterer nærmere hvordan ulike verdsettingsprinsipper for ikke-markedsgoder ofte kan gi svar på prinsipielt ulike spørsmål. Som grunnlag for drøfting av framtidig prisutvikling, vil vi her gå noe nærmere inn på konkrete eksempler.

Monetær verdsetting av miljøgoder foregår gjennom direkte og indirekte metoder, jf. kapittel 2.6. Blant de *direkte* metodene finner en "betinget verdsetting", der respondenter uttrykker sin betalingsvillighet for at et miljøgode skal opprettholdes, eventuelt bedres, alternativt hvilken økonomisk kompensasjon de krever for å akseptere at miljøgodet forsvinner eller blir degradert. Fordi metoden er svært åpen, er det mulig å undersøke folks betalingsvillighet for nær sagt alt – stort eller lite, enkelt eller sammensatt, nært eller fjernt. NOU 1997: 27 anbefalte at en bør begrense bruken av betinget verdsetting til "...områder der aktørene direkte eller indirekte kan antas å ha noe erfaring med å verdsette det aktuelle miljøgodet i økonomiske størrelser." (NOU 1997: 27, kapittel 10.3.) På den andre siden er dette den eneste tilnærmingen som i prinsippet kan avdekke ikke-bruksverdier. Det er fullt mulig at nordmenn har en betalingsvillighet for å bevare et naturområde de ikke bruker – enten det er av prinsipielle hensyn eller fordi de ønsker å holde muligheten åpen for senere bruk.

Det er gjennomført et stort antall undersøkelser av betalingsvillighet gjennom betinget verdsetting, de aller fleste i andre land enn i Norge. Undersøkelsene favner vidt. De kan gjelde alt fra konkrete naturområder, dyre- og plantearter og luft- og vannkvalitet, til betalingsvillighet for å redusere ulykkes- og dødsrisiko. I den sistnevnte tilnærmingen blir respondentenes betalingsvillighet ofte kombinert med dose-respons-sammenhenger mellom helsetilstand og miljøkvalitet.

*Indirekte* verdsettingsmetoder søker å avsløre preferanser og avlede betalingsvillighet av menneskers faktiske atferd. Reisekostnadsmetoden består for eksempel i å anslå naturområders verdi ved å bruke besøkendes reisekostnader. Metoden begrenser seg til å måle faktiske brukeres reisekostnader som et minimumsanslag for deres betalingsvillighet. Hedonisk verdsetting er en metode

som tar utgangspunkt i at markedsprisen på en eiendom – et hus, hytte eller en leilighet – avhenger av mange ulike faktorer, hvorav noen er miljørelaterte. Gjennom regresjonsanalyser kan en søke å isolere effekten av luftkvalitet, støy og naturomgivelser, og benytte estimatene som kalkulasjonspriser. Det finnes også eksempler på at ulikhet i andre markedspriser er analysert i den hensikt å beregne implisitte verdier på miljøgoder.

Det går også an å beregne skadekostnaden knyttet til en bestemt miljøtilstand, sammenliknet med kostnaden ved en annen tilstand. Lokale utslipp av svovel, nitrogenoksid og partikler har for eksempel helsevirkninger. Kunnskap om dose-respons-sammenhenger mellom luftkvalitet og sykkelighet/dødelighet, samt kunnskap om antallet mennesker som berøres, vil være sentrale elementer i slike skadekostnadsfunksjoner. Dose-respons-kunnskap kan koples med undersøkelser av folks betalingsvillighet for endret helsetilstand og endringer i dødsrisiko. I kapittel 10 *Verdsetting av liv og helse* blir det redegjort for metoder og beregning av denne typen betalingsvillighet. Slike kalkulasjonspriser blir brukt i samfunnsøkonomiske analyser, blant annet i samferdselssektoren. I en rapport for Klima- og forurensingsdirektoratet har Sweco søkt å prissette kostnader for utslipp av prioriterte miljøgifter (Magnussen mfl., 2010). Helsekonsekvensene er dominerende også i disse beregningene.

Det er videre mulig å beregne hva det ville koste samfunnet å erstatte tapet av et miljøgode. For eksempel kan en i prinsippet beregne kostnaden ved en rensløsning til erstatning for et våtmarksområde. I andre tilfeller kan en beregne kostnaden ved å motvirke ulempen, for eksempel gjennom tiltak for å støyisolere boliger. En fordel med slike erstatnings- og kompensasjonsberegninger er at kalkulasjonsprisene bygger på beløp knyttet til faktiske eller mulige prosjekter. På den andre siden vil de gi kalkulasjonspriser som bare delvis gjenspeiler miljøskadene. Støyisolering av en bolig avhjelper problemer inne, men ikke utenfor, og et våtmarksområde er mer enn bare et vannrenseanlegg.

Kalkulasjonspriser kan også avledes av politiske beslutninger. Politiske myndigheter, nasjonalt og lokalt, fatter vedtak som påfører bedrifter og forbrukere visse kostnader, og som dermed indirekte setter en pengeverdi på miljøgoder. I en del tilfeller vil et nasjonalt miljømål gjenspeile en internasjonal forpliktelse. Hvis Stortinget for eksempel fastsetter et støymål, kan marginalkostnaden ved å nå dette målet brukes til beregne en kalkulasjonspris for endringer i støynivå.

<sup>35</sup> I tilfeller der et miljøgode kan gå ugjenkallelig tapt kan det knyttes en "kvasi-opsjonsverdi" til å ikke ødelegge godet. Mer om dette i kapittel 8.

Politikerne vedtar virkemidler for å oppnå mål. Når virkemiddelet er en miljøavgift, kan avgiftssatsen på visse betingelser brukes som kalkulasjonspris. En betingelse er at det er samsvar mellom avgiftssats og det vedtatte målet. Det er for eksempel relativt vanlig at en avgift er ett blant flere virkemidler med virkning på det samme miljømålet. For at avgiften skal brukes som kalkulasjonspris, kreves det i prinsippet at den likevel gjenspeiler den marginale kostnaden for å oppnå målet. Videre vil politiske vedtak kunne gjenspeile flere, motstridende samfunnshensyn, slik at det er vanskelig å vite hva en avgiftssats faktisk uttrykker. (Slike problemstillinger er nærmere diskutert i kapittel 9 om karbonprisbaner.)

Ulike verdsettingsmetoder kan kombineres. Når det gjelder utslipp av nitrogenoksid, har Norge gjennom Gøteborgprotokollen påtatt seg en nasjonal forpliktelse til å redusere våre nasjonale utslipp til visse nivåer. Det kan avledes kalkulasjonspriser av marginalkostnaden ved å overholde forpliktelsen. Samtidig har de samme utslippene skadevirkninger på folks helse, noe som kan åpne for skadekostnadsberegninger. Disse skadevirkningene vil imidlertid vanligvis variere mellom by og land, dels fordi de avhenger av konsentrasjoner lokalt og dels fordi tallet på berørte innbyggere varierer sterkt. I slike tilfeller vil en kunne ha en nasjonal kalkulasjonspris bestemt av den internasjonale forpliktelsen – og høyere satser i enkelte storbyer basert på skadekostnadsberegninger. Et eksempel på dette kan finnes i "Håndbok 140: Konsekvensanalyser" (Statens vegvesen, 2006 – Kapittel 5 Prissatte konsekvenser).

#### 4.5.3 Prisutvikling av miljøgoder

##### *Knapphet og betalingsvillighet*

Et hovedargument for å anta voksende betalingsvillighet for miljøgoder, er at naturen rundt oss har en endelig størrelse. Reduserte økosystemer kan riktignok i noen tilfeller repareres, men som hovedregel kan vi ikke skape "mer" natur enn i en naturtilstand. En voksende befolkning vil gradvis kreve større plass, og voksende materiell produksjon og forbruk vil, isolert sett, måtte antas å øke belastningen på naturgrunnlaget og økosystemene. For ordinære goder med et gitt tilbud vil en intuitivt anta at markedsprisen vil øke med økt etterspørsel.

Som for ordinære goder kommer spørsmålet om effektivisering av bruken inn i bildet også her. Når produksjonen av varer og tjenester kan vokse

merkbart raskere enn veksten i arbeidsinnsats, måles det som økt arbeidsproduktivitet. En sterk økning i "miljøeffektivitet" kan motvirke de bak-enforliggende faktorene – og kan gjøre at miljøbelastningen er konstant eller går ned trass i voksende befolkning og produksjon. Et relevant globalt eksempel er utslippene av ozonnedbrytende gasser, som har gått kraftig ned fordi en har skiftet til andre stoffer i spraybokser, isoleringsskum og kjølesystemer. Ozonlaget gir oss som kjent en "regulerende" tjeneste, ved at det beskytter jorda og menneskene fra farlig UV-stråling. Hvis ozonlaget i framtida faktisk kommer til å bli tykkere, kan det i prinsippet tilsi en lavere kalkulasjonspris på godet, i form av lavere pris på miljøskaden knyttet til utslipp av en enhet ozonnedbrytende stoff.

Noen spørsmål gjenstår imidlertid. For det første er en slik kalkulasjonspris ikke en "teknisk" enhet, men avhengig av menneskelige vurderinger. Ny kunnskap kan endre disse vurderingene. Kanskje framtidig forskning vil vise at farene er større enn vi tror nå, slik at ambisjonsnivået vil stige kraftig – eller omvendt: at risikoen er overdrevet. Kanskje menneskene bestemmer seg for å være helt sikre på at en positiv trend ikke snur, eller ønsker å være føre var stilt overfor en ukjent sannsynlighet for katastrofale virkninger (jf. kapittel 8). Denne forsiktigheten vil kunne reflekteres i streng regulering, og fortsatt høye, kanskje økende skyggepriser på utslipp. Men det kan også tenkes at teknologisk utvikling gjør ozonvennlige alternativer så billige relativt til KFK og liknende at merkostnaden er ubetydelig.

##### *Miljøgoder som luksusgoder?*

Det antas ofte at folk med lav inntekt legger lite vekt på miljøtilstanden, og følgelig har liten betalingsvillighet for miljøforbedringer, men at vurderingene endres når inntekten stiger. Miljøgoder blir i litteraturen ofte antatt å være "luksusgoder", noe som i markedsteorien betegner et gode med en inntektselastisitet større enn 1.<sup>36</sup> Med faste relative priser tilsvarer det at godets budsjettandel øker når realinntekten øker. Pearce (1980) hevdet imidlertid tidlig at disse forestillingene var uten grunnlag.

Men miljøgoder har i utgangspunktet ingen kjent etterspørselskurve eller budsjettandel. Å beregne inntektselastisiteter for etterspørselen etter miljøgoder er derfor komplisert. En av få stu-

<sup>36</sup> Til forskjell har et "mindreverdig gode" en inntektselastisitet under null, mens "normale goder" har en elastisitet mellom null og én. Se også fotnote 17.

dier er gjort av Høkby og Söderquist (2003), på grunnlag av fem undersøkelser av betalingsvillighet for å redusere overgjødning i Østersjøen. De fant inntektselastisiteter for etterspørselen etter miljøkvalitet i intervallet 0,6-1,3. Det tilsier at miljøgodet, slik det er definert i de fem undersøkelsene, kan betegnes som "normalt" – muligens et "luksusgode". Et springende punkt for konklusjonen er om miljøgodet er likt definert, og likt oppfattet av respondentene, i alle undersøkelsene. Ulike miljøgoder må antas å være forskjellige i så måte, og elastisiteter kan ikke nødvendigvis overføres eller slås sammen. En annen innvending er at en ikke automatisk kan slutte fra beregninger basert på tverrsnittsdata – fra respondenter med ulik inntekt på et gitt tidspunkt – til elastisiteten for etterspørselen med hensyn på inntektsutvikling over tid.

I samfunnsøkonomiske analyser er en ikke interessert i etterspørselsfunksjoner, men derimot i *betalingsvilligheten* for et miljøgode, eller mer presist for en bestemt "mengde" av godet – oftest definert som en bestemt miljøkvalitet sammenliknet med et annet nivå på miljøkvaliteten. I likhet med for tidsverdier er det også gjort beregninger av hvordan denne betalingsvilligheten avhenger av inntekt, altså "elastisiteten til betalingsvilligheten med hensyn på inntekten"<sup>37</sup>. I Høkby og Söderquists studie ligger estimatet for denne elastisiteten i intervallet 0,24–0,35. Igjen kan det innvendes at dette estimatet er basert på tverrsnittsdata og ikke kan oppfattes som elastisiteter med hensyn på realinntektsendring over tid.

Flores og Carson (1997) påpeker at elastisiteten til betalingsvilligheten for et gode ikke nødvendigvis henger sammen med om godet er "mindreverdige", "normalt" eller et "luksusgode". Med tanke på mandatet er det nettopp tidsutviklingen for betalingsvilligheten som er av interesse, fordi kalkulasjonspriser på miljøgoder ofte bygger på undersøkelser av betalingsvillighet. Det er altså ikke nødvendigvis viktig å avgjøre hvilken av de tre klassene av goder et miljøgode tilhører. Derimot er det viktig å huske at betalingsvilligheten kan endres over tid av andre grunner enn inntektsutvikling. Kunnskap og preferanser kan for eksempel endres, likeså miljøtilstanden som sådan.

Enkeltundersøkelser av betalingsvillighet kan vanskelig si noe om utviklingen i betalingsvillighet over tid, inkludert effekten av inntektsutviklin-

gen. Meta-analyser av verdsettingsstudier for et spesifikt miljøgode støtter på det problemet at enkeltstudier ikke oppgir respondentenes gjennomsnittsinntekt. Det er likevel gjennomført slike meta-analyser, som gjennomgående viser at betalingsvilligheten for et gitt miljøgode øker over tid. Serret og Johnstone (2006) konkluderer, med utgangspunkt i tilgjengelige analyser, at elastisiteten til betalingsvilligheten med hensyn på inntekt for miljøgoder ligger i intervallet 0,3-0,7.

I en redegjørelse for utvalget, med en gjennomgang av litteraturen på området, skriver Ståle Navrud (Navrud, 2011) at inntektselastisiteten for betalingsvilligheten for miljøgoder kan brukes som en "første tilnærming" for å finne relativ verdøkning av miljøgoder over tid, gitt endring i realinntekt. Navrud bygger delvis på de samme kildene som Serret og Johnstone (2006). Han anbefaler tentativt en elastisitet på 0,3-0,5, men anbefaler også at dette bør oppdateres basert på ytterligere analyser av norske studier. Han skriver videre: "Inntektselastisiteten for ulike miljøgoder kan være ulik, men intervallet over synes å favne både bruks- og ikke-bruksverdi, ulike miljøgoder og miljørelaterte helseeffekter." (Navrud, 2011). Dette vil særlig omfatte gruppen av miljøgoder knyttet til det vi i kapittel 4.5.1 har beskrevet som "kulturelle" økosystemtjenester.

Navrud gjentar imidlertid i konklusjonen at andre faktorer enn realinntekt også påvirker vår verdsetting av miljøgoder over tid.

#### 4.5.4 Prisetutvikling på verdien av statistiske liv

Verdien av redusert risiko – eller verdien av sparte statistiske liv – vil i flere analyser påvirke enten nytte- eller kostnadssiden i en analyse. Økt trafikksikkerhet vil for eksempel redusere antall ulykker, noe som kan ha stor verdi på nyttesiden i ulike samfunnsøkonomiske analyser.

I kapittel 10 drøfter vi bakgrunn og metoder for hvordan en skal verdsette risiko og verdien av et statistisk liv (VSL). I dette kapitlet vil derfor nøye oss med å omtale hvordan verdien av statistiske liv, og avledede kalkulasjonspriser, kan realpriseres i samfunnsøkonomiske analyser.

I likhet med tradisjonelle miljøgoder omtalt ovenfor eksisterer det ikke et marked for statistiske liv eller redusert risiko. Selv om teorien kan indikere hvordan verdsettingen av statistiske liv vil bevege seg med inntekten,<sup>38</sup> er det problematisk å finne et godt teoretisk grunnlag for hvordan verdsettingen vil utvikle seg relativt til markedsgoder. Betalingsvillighetsundersøkelser er følge-

<sup>37</sup> I figur 4.3 vil en endring i etterspørsel utgjøre en horisontal bevegelse, mens en endring i betalingsvillighet vil være vertikal.

lig nødvendig for å undersøke verdsettingen av slike goder.

På samme måte som med betalingsvilligheten for spart tid (se kapittel 4.4.3), eksisterer det flere metoder for å estimere sammenhengen mellom inntektsutviklingen og VSL. Undersøkelser basert på tverrsnittsdata ser på sammenhengen mellom ulike inntektsgrupper og deres betalingsvillighet. Andre studier sammenligner betalingsvillighet på tvers av land med ulikt inntektsnivå. Meta-analyser kombinerer resultater fra flere forskjellige studier. En fjerde metode for å få informasjon om hvordan betalingsvilligheten utvikler seg over tid, er å benytte (minimum) to identiske undersøkelser blant den samme befolkningen på ulike tidspunkt. På bakgrunn av utviklingen over tidsrommet kan en således anslå en sammenheng mellom inntektsutviklingen og verdsetting av statistiske liv.

Selv om en den siste typen undersøkelser mer treffende besvarer det spørsmålet vi søker – nemlig hvordan betalingsvilligheten for statistiske liv utvikler seg med inntekten – vil selv et slikt tallmateriale imidlertid være problematisk å benytte. Endringer i kultur, alder, helsestatus og risikonivået i seg selv vil også påvirke preferansene, uavhengig av inntekten. Dette er elementer det kan være vanskelig å korrigere for i empiriske studier.

Hammitt og Robinson (2011) analyserer *elastisiteten til betalingsvilligheten for statistiske liv med hensyn på inntekten* både i rike land (USA) og utviklingsland. Forfatterne finner tegn til at elastisiteten kan være betraktelig over 1 i utviklingsland. De påpeker at undersøkelser har funnet estimater på elastisiteten på opp mot 3 (i Taiwan), men at dette kan skyldes endrede holdninger i en raskt voksende økonomi. Når det gjelder høyinntektsland, kan det virke som elastisitetene er noe lavere enn i utviklingsland. Forfatterne viser blant annet til en meta-analyse fra 2003 (Viscusi og Aldy, 2003) der det estimeres elastisiteter på rundt 0,5–0,6. Tall i denne størrelsesorden blir benyttet i offentlige analyser i USA (Hammitt og Robinson, 2011). Hammitt og Robinson påpeker at andre metaanalyser i ettertid har vist noe høyere tall, som regel mellom 0,4 og 1. Studier på tvers av

mellominntektsland har gitt estimater på elastisiteten på over 1.

OECD (2012) viser til at det foreligger få empiriske studier av sammenhengen mellom inntekt og VSL basert på tidsseriedata. På bakgrunn av meta-analyser basert på tverrsnittsdata og observert praksis anbefaler OECD å realprisjustere VSL med en elastisitet til betalingsvilligheten på 0,8 og med en sensitivitetsanalyse på 0,4 (med BNP per innbygger som inntektsbegrep).

I Sverige følger retningslinjene for samferdssektoren fra ASEK5 (Trafikverket, 2012). Her anbefales det å realprisjustere ulykkeskostnader, inkludert VSL, med en elastisitet til betalingsvilligheten for statistiske liv med hensyn på BNP per innbygger på 1. I Storbritannia anbefales også realprisjustering med en elastisitet på 1.

## 4.6 Utvalgets vurdering

Utvalget mener at fordelene ved realprisjustering av kalkulasjonspriser må veies opp mot usikkerheten som slik justering nødvendigvis vil innebære. Realprisjustering bør derfor kun vurderes for kostnads- og nyttekomponenter der det er et solid teoretisk og empirisk grunnlag for å anslå hvordan utviklingen av verdsettingen av godet vil avvike fra den generelle prisstigningen. Når det er stor usikkerhet om kalkulasjonsprisers framtidige realutvikling, og ulike utviklingsbaner er viktige for analysen, vil sensitivitetsberegninger være et nærliggende alternativ. Også hvordan ikke-prisatte virkninger kan endes over tid, bør presenteres og drøftes analysen.

### 4.6.1 Priset utvikling av tidsbesparelser i samfunnsøkonomiske analyser

Utvalget tilrår at man legger alternativkostnadsprinsippet til grunn ved verdsetting av tidsbesparelser. Utvalget går videre inn for å dele tidsanvendelsen inn i to hovedkategorier: arbeidstid og fritid. Det også kan benyttes finere inndelinger dersom god informasjon foreligger.

For verdsetting av *tid i arbeid* bør arbeidsgivers tapte verdiskaping (målt ved brutto real-lønnskostnader) legges til grunn. Det bør foreligge gode empiriske målinger som skulle tilsi noe annet, hvis en skal avvike fra dette. Med bakgrunn i kapittel 3 om fordelingsvirkninger, der det påpekes at en nytte-kostnadsanalyse basert på individenes betalingsvillighet måler virkningene av prosjekter og tiltak i pengeverdier og ikke nytte eller velferd som sådan, mener utvalget at det

<sup>38</sup> Ved bruk av livssyklusmodeller kan en modellere sammenhengen mellom betalingsvillighet for risikoreduksjoner og inntekt. Et teoretisk resultat fra slike modeller er at  $VSL \geq \text{gjenstående livskonsum}$ , med andre ord at betalingsvilligheten for livet må være minst like stort som verdien av resten av konsumet (eller inntekten) i livet ettersom modellen ikke inkluderer betalingsvilligheten for livet i seg selv (se Hammitt og Robinson (2011)).

prinsipielt riktige vil være at det er tidsverdiene til personene som berøres av tiltaket, som bør benyttes i analysen. Om en ikke har god nok informasjon om disse tidsverdiene, er det naturlig at nasjonale gjennomsnitt benyttes.

Utvalget mener at det kan være gode grunner til at betydelige deler av reisetid under arbeid kan benyttes effektivt i dag. Prinsipielt er det endring i *effektiv tidsbruk* som skal verdsettes i samfunnsøkonomiske analyser. Anslag for endret tidsbruk i arbeidstid bør derfor i den grad det er praktisk mulig korrigeres slik at det er endret *effektiv* arbeidstid som inngår i analysene.

Verdsetting av *fritid* bør bygge på betalingsvillighetsundersøkelser. Om ikke dette foreligger, vil det være naturlig å benytte netto reallønn som verdi på fritid.

Utvalget mener i tillegg at det eksisterer tilstrekkelig med argumenter fundert på økonomisk teori og empirisk forskning for at verdien av tid må forventes å vokse raskere enn gjennomsnittlig prisvekst. Utvalget anbefaler derfor realprisjustering av tidsverdier. Dette er spesielt viktig for prosjekter hvor verdien av tid innehar en sentral rolle på nytte- eller kostnadssiden.

For å sikre at samfunnsøkonomiske analyser blir sammenlignbare på tvers av sektorer synes det fornuftig at man tar utgangspunkt i det samme inntektsmålet i alle analyser. I fravær av konkrete anslag på langsiktig norsk reallønnsvekst anbefaler utvalget at anslag om utvikling i BNP per innbygger i siste tilgjengelige Perspektivmelding benyttes både som grunnlag for reiser i arbeid og fritid.

Når det gjelder realprisjustering av verdien av fritid, har de seneste studiene funnet at den generelle betalingsvilligheten for fritid vokser prosentvis likt eller nesten likt med reallønnsveksten (eller BNP per innbygger), altså en elastisitet som ligger nær 1. Enkelte forhold tyder imidlertid på at elastisiteten er noe lavere, og det er relativt stor usikkerhet om hva som er rimelig å legge til grunn her. Det kan virke som lavinntektsgrupper har en generelt lav elastisitet.

Utvalget finner allikevel at det bør legges til grunn en elastisitet på 1, altså at tidsverdiene vokser med samme (forventede) vekstrate som BNP per innbygger. Dette er også i tråd med de nyeste anbefalingene fra Trafikverket i Sverige. Utvalget vektlegger behovet for at den samme elastisiteten blir benyttet i alle analyser over alle sektorer for å sikre sammenliknbarhet i analysene.

#### 4.6.2 Prisutvikling på miljøgoder i samfunnsøkonomiske analyser

Utvalget vil skille mellom miljøgoder der verdsetting er knyttet til henholdsvis helsevirkninger, politiske vedtak/forpliktelse og undersøkelser av betalingsvillighet.

Utvalget mener at miljøgoder som verdsettes ut fra politiske forpliktelser, bør vurderes særskilt (se omtale av dette i kapittel 9 om karbonpriser). Dersom det er forventninger om endringer av politiske forpliktelser framover i tid, kan det tale for å legge inn konsekvensene dette har for de avledede kalkulasjonsprisene. Her vil en i prinsippet måtte bygge antakelser om tidsutvikling på tilgjengelig kunnskap om kommende prosesser, avtaleforhandlinger og framtidige forpliktelser. Selv om en kunne anta at inntektsnivået påvirker folks politiske atferd i form av stemmegivning og uttrykte syn i miljøspørsmål, har vi ikke grunnlag for å anta at implisitt, politisk "betalingsvillighet" vil følge den allmenne inntektsutviklingen i samfunnet på en systematisk måte.

Det å legge inn en antatt utvikling i politikk vil også kunne skjule en vesentlig usikkerhet i analysen, som beslutningstakerne kan være bedre tjent med at framkommer eksplisitt, for eksempel i en sensitivitetsanalyse. I mange tilfeller vil det være de samme beslutningstakere som kan påvirke de politiske miljøforpliktelsene og som skal vurdere om et tiltak skal gjennomføres. Det taler også for at analytikeren ikke skal gjøre vurderinger av framtidig politikktutvikling. Samlet sett taler dette for at dagens politikk, inkludert sikre framtidige mål og forpliktelser, legges til grunn for utledning av kalkulasjonspriser, og at det ikke gjøres justeringer for antakelser om politikktutvikling. Slike vurderinger bør omtales for seg, eller samles i en sensitivitetsanalyse, dersom de anses som særlig aktuelle.

På bakgrunn av drøftingen i kapittel 4.5.4 finner utvalget at verdien av statistiske liv bør realprisjusteres i takt med veksten i BNP per innbygger (altså en betalingsvillighetselastisitet på 1 mhp. BNP per innbygger). Avledede kalkulasjonspriser slik som de etablerte kalkulasjonsprisene på støy og en del typer lokal luftforurensning, bygger på verdsetting av helse- og dødelighetsendringer, kombinert med kunnskap om dose-respons-sammehenger mellom utslipp, konsentrasjonsnivåer og helseeffekter. På grunnlag av drøftingen om verdien av statistiske liv, anbefales det at også slike kalkulasjonspriser realprisjusteres med veksten i BNP per innbygger. Dersom forholdet mellom miljøtilstand og helsevirkning (dose-respons-

sammenhenger) er ventet å endre seg over tid, bør det også justeres for en slik utvikling.

Utvalget er eksplisitt bedt om å utrede bruken av framtidige prisbaner for karbonutslipp i samfunnsøkonomiske analyser, noe som i seg selv krever noe annet enn en sjablongmessig justering med realinntekten. Dette spørsmålet er behandlet i kapittel 9.

Utover disse mer etablerte kalkulasjonsprisene, viser utvalget til at det er gjort og vil bli utført mange undersøkelser av befolkningens betalingsvillighet for andre miljøgoder. Problemstillingen for utvalget har vært om det skal anbefale en "sjablongmessig" justering av kalkulasjonspriser basert på betalingsvillighet, ut fra estimert framtidig realinntektsvekst eller andre faktorer, og hvilke beregningsmetoder og hvilke grupper av miljøgoder dette i så fall bør omfatte.

Det er metodemessige problemer og utfordringer knyttet til undersøkelser av folks betalingsvillighet for miljøgoder. Dersom en velger å bruke en kalkulasjonspris fra en slik undersøkelse, virker det umiddelbart logisk også å utnytte kunnskap som gjelder utvikling av betalingsvillighet over tid – for eksempel i form av estimerte elastisiteter for befolkningens betalingsvillighet med hensyn på inntekt. Denne kunnskapen stammer imidlertid fra analyser som omfatter ganske uensartede miljøgoder. Det synes derfor ikke å være et tilstrekkelig empirisk grunnlag for å foreslå generelle regler for realprisjustering av kalkulasjonspriser som bygger på undersøkelser av betalingsvillighet for miljøgoder. (Dersom en velger å benytte kalkulasjonspriser fra eldre undersøkelser, bør disse estimatene justeres med konsumprisindeksen til grunnlagsåret for den samfunnsøkonomiske analysen dersom det ikke eksisterer kunnskap som tilsier noe annet.)

Som drøftet i kapittel 4.5.3 og 4.5.4 finnes det faktorer som kan tilsi at kalkulasjonsprisen på flere miljøgoder bør øke over tid, relativt til det generelle prisnivået. Det vil være aktuelt å presentere og drøfte slike faktorer, eventuelt også bruke sensitivitetsanalyser, når alternative framtidige utviklingsbaner er viktige for analysen.

## 4.7 Oppsummerende tilrådinger

På bakgrunn av drøftingen i dette kapittelet, tilrår utvalget følgende:

### Generelt:

- Realprisjustering (opp eller ned) bør kun vurderes for kostnads- og nyttekomponenter der det er et solid teoretisk og empirisk grunnlag for å anslå hvordan utviklingen av verdsettingen av godet vil avvike fra den generelle prisstigningen.
- Når det er stor usikkerhet om kalkulasjonsprisers framtidige realutvikling, og ulike utviklingsbaner er viktige for analysen, vil sensitivitetsberegninger være et nærliggende alternativ.
- Også hvordan ikke-prissatte virkninger kan endes over tid, bør presenteres og drøftes i samfunnsøkonomiske analyser.

### Tidsverdier:

- Utvalget tilrår at man legger alternativkostnadsprinsippet til grunn ved verdsetting av tidsbesparelser. Utvalget går videre inn for å dele tidsanvendelsen inn i to hovedkategorier: arbeidstid og fritid. Utvalget mener det også kan benyttes finere inndelinger dersom god informasjon foreligger.
- For verdsetting av tid i arbeid bør arbeidsgivers tapte verdiskaping (målt ved brutto real-lønnskostnader) legges til grunn.
- Så langt det er praktisk mulig, bør anslag for innspart/økt arbeidstid reflektere *effektiv* tidsgevinst/tidstep.
- Verdsetting av *fritid* bør bygge på betalingsvillighetsundersøkelser. Om ikke dette foreligger, vil det være naturlig å benytte netto real-lønn som verdi på fritid.
- Verdien av tid i arbeid bør prisjusteres med forventet vekst i BNP per innbygger.
- Tilsvarende bør verdien av innspart fritid realprisjusteres med forventet vekst i BNP per innbygger. Dette innebærer en elastisitet til betalingsvilligheten for fritid med hensyn på BNP per innbygger på 1.
- Om mulig bør tidsverdiene til personene som berøres av tiltaket, benyttes i analysen. Om en ikke har god nok informasjon om disse tidsverdiene, er det naturlig at nasjonale gjennomsnitt benyttes.

### Miljøgoder:

- Utvalget finner at verdien av statistiske liv, og avledede kalkulasjonspriser (herunder helse- og dødelighetsrelaterte miljøvirkninger), bør



realprisjusteres med veksten i BNP per innbygger.

- Kalkulasjonspriser på helse- og dødelighetsrelaterede miljøvirkninger bør også justeres for anslag på utviklingen i helseeffekten av miljøskaden.
- For kalkulasjonspriser basert på individuell betalingsvillighet for miljøgoder finner ikke utvalget et tilstrekkelig empirisk grunnlag for å foreslå generelle regler for realprisjustering.
- Kalkulasjonspriser som er avledet av politiske vedtak og forpliktelser, bør legges til grunn dagens politikk og kunnskap om framtidige mål og forpliktelser. Det bør ikke gjøres justeringer for antakelser om politikktvikling. Slike vurderinger kan for eksempel samles i en sensitivitetsanalyse, dersom de anses som særlig aktuelle for beslutningstaker. For kalkulasjonsprisen på klimagassutslipp vises det til egen drøfting i kapittel 9.
- Uavhengig av om kalkulasjonspriser er tilgjengelige og brukes, bør faktorer som påvirker berørte miljøgoders framtidige knapphet og betydning presenteres og drøftes i de samfunnsøkonomiske analysene.

#### 4.8 Litteraturliste

- Abrantes, P.A.L., og Mark Wardman (2011). *Meta-Analysis of UK Values of Time: An Update*. Transportation Research A, 1-17.
- Aghion, P., og P. Howitt (1992). *A model of growth through creative destruction*. Econometrica. 323-351.
- Anderstig, Christer, Svante berglund, Jonas Eliasson, Matts Andersson, og Roger Pyddoke (2011). *Congestion charges and the labour market: "wider economic benefits" or "losses"?* Draft CTS Working paper 2011:X, Stockholm: Centre for Transport Studies.
- Barro, Robert J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 103-125.
- Baumol, William J., og William G. Bowen (1966). *Performing Arts: The Economic Dilemma*. New York: The Twentieth Century Fund.
- Bergstrom, John C. og Alan Randall (2010). *Resource Economics*. Cheltenham, UK og Northampton, MA, USA.
- Börjesson, M., og J Eliasson (2011). *Experiences from the Swedish Value of Time study*. Glasgow, UK: Proceedings of the European Transport Conference, Association of European Transport.
- Börjesson, Maria, Mogens Fosgerau, og Staffan Algers (2012) *On the income elasticity of the value of travel time*. Transportation Research. Part A: Policy & Practice, Februar 2012: 368-377.
- Cass, David (1965). *Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital*. Review of Economic Studies. 233-240.
- COWI (2010). *Realprisjustering av enhetskostnader over tid*. Statens vegvesen.
- Fahlén, D., Thulin, E. og Vilhelmson, B (2010). *Vad gör man när man reser? En undersökning av resenärers användning av restiden i regional kollektivtrafik*. Vinnova, Rapport VT 2010:15, Stockholm.
- Flores, Nicholas og Richard Carson.(1997) *The Relationship Between Income Elasticities of Demand and Willingness to Pay*. Journal of Environmental Economics and Management, 33, 287-295.
- Hammitt, J. K. & Robinson, L. A. (2011). *The income elasticity of the value per statistical life: Transferring estimates between high and low income populations*. Journal of Benefit-Cost Analysis, 2 (1), s 1-27.
- HEATCO (2006) (*Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*). Deliverable 5 fra HEATCO-prosjektet under EUs 6. rammeprogram.
- Heide, Kim Massey, Erling Holmøy, Lisbeth Lerskau, og Ingeborg Foldøy Solli (2004). *Macroeconomic Properties of the Norwegian Applied General Equilibrium Model MSG6*. Rapport 2004/18, Statistisk sentralbyrå.
- Hensher, David A (1977). *Valuation of Business Travel Time*. Oxford: Pergamon Press.
- Hjorthol, Randi (2008). TØI 983/2008, Transportøkonomisk institutt.
- Hökby, Stina og Tore Söderqvist (2003). *Elasticities of Demand and Willingness to Pay for Environmental Services in Sweden*. Environmental and Resource Economics 26: 361–383.
- Jones, Charles I (1995). *R&D-Based models of economic growth*. Journal of Political Economy, 759-784.
- Koopmans, Tjalling (1965). *On the Concept of Optimal Economic Growth*. Amsterdam: North Holland.
- Kumar, Pushpam (ed.) (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. London: Earthscan.
- Lucas, Robert (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, Juli 3-42.

- Lyons, G. og Jain, J. Holley, D., (2006). *The use of travel time by rail passengers in Great Britain*. Centre for Transport and Society, Faculty of the Built Environment, University of the West of England, UK.
- Mackie, P.J., M. Wardman, A.S. Fowkes, G. Whelan, J. Nellthorp, og J. Bates (2003). *Values of Travel Time Savings UK*. Leeds, UK: Working Paper. Institute of Transport Studies, University of Leeds.
- Magnussen, Kristin og Ståle Navrud (2010). *Ska-dekostnader ved utslipp av miljøgifter*. Sweco Norge.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis Report*. Island Press.
- Navrud, Ståle (2011). *Betalingsvillighet for miljøgifter – utvikling over tid og bruk i Samfunnsøkonomiske analyser (SØA)*. Presentasjon for Ekspertutvalget, 7. september 2011
- NOU 1997: 27 *Nytte-kostnadsanalyser - Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*. Finansdepartementet.
- NOU 1998: 16 *Nytte-kostnadsanalyser. Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*, Finansdepartementet.
- NOU 2003: 13 *Konkurrenseevne, lønnsdannelse og kronekurs*. Finansdepartementet, 125-128.
- OECD (2012), *Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264130807-en>
- Pearce, David W. (1980). *The Social Incidence of Environmental Costs and Benefits*, in: T. O'Riordan and R.K. Turner (eds.): *Progress in Resource Management and Environmental Planning*, Volume 2, 63-87 Chichester: Wiley.
- Ramjerdi, Farideh, Lars Rand, Inger-Anne F Sætermo, og Kjartan Sælensminde. (1997) *The Norwegian Value of Time Study*. TØI, Oslo.
- Ramjerdi, Farideh, Vegard Østli, Askill Halse, Nils Fearnley (2012), *Value of travel time over time*, TØI
- Ramjerdi, Farideh, Stefan Flügel, Hanne Samstad, og Marit Killi (2010) *Rapport 1053B/2010*. TØI og Sweco.
- Ramsey, Frank P. (1928). *A Mathematical Theory of Saving*. Economic Journal, 543-559.
- Romer, Paul M. (1986). *Increasing Returns and Long Run Growth*. Journal of Political Economy, Oktober, 1002-1037.
- Romer, Paul M. (1990). *Endogenous Technological Change*. The Journal of Political Economy, Oktober, 71-102.
- Samstad, Hanne, Farideh Ramjerdi, Knut Veisten, Ståle Navrud, Kristin Magnussen, Stefan Flügel, Marit Killi, Askill Harkjerr Halse, Rune Elvik (2010). *Den norske verdsettingsstudien*. TØI og SWECO.
- Schumpeter, Joseph A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Serret, Ysé og Nick Johnstone (2006). *The Distributional Effects of Environmental Policy*. Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Solow, Robert M. (1956) *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. The Quarterly Journal of Economics. Februar, 65-94.
- Statens vegvesen (2006). *Håndbok 140: Konsekvensanalyser*. Oslo.
- Statistisk sentralbyrå (2011). *Økonomiske analyser 1/2011* (2011), St.meld. nr. 9 (2008-2009) *Perspektivmeldingen 2009*.
- Swan, Trevor W. (1956) *Economic Growth and Capital Accumulation*. Economic Record, November, 334-361.
- Trafikverket (2012). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5*.
- UK HM Treasury (2003). *The Green Book*. London.
- Viscusi, W. K, J.E. Aldy (2003) *The value of a statistical life: a critical review of market estimates throughout the world*. NBER Working Paper 9487
- Wardman, Mark (2001). *Inter-temporal variations in the value of time*. Working Paper, Institute of Transport Studies, University of Leeds.
- Wardman, Mark (2004). *Public transport values of time*. Transport Policy, 363-377.
- WebTAG (2012). UK Department for Transport. TAGUnit 3.5.6 <http://www.dft.gov.uk/webtag/>.
- WSP Analys & Strategi (2010). *Trafikanter värdering av tid – Den nationella tidsvärdesstudien 2007/08*. WSP-rapport 2010:11.

## Kapittel 5

# Kalkulasjonsrenten

### 5.1 Innledning

---

Fra utvalgets mandat:

Størrelsen på kalkulasjonsrente har vesentlig innvirkning på lønnsomheten av langsiktige tiltak. Retningslinjene for fastsettelse av kalkulasjonsrente er basert på eksponentiell diskontering og den såkalte kapitalverdimodellen. Finansmarkeder gir imidlertid begrenset informasjon om risikopremier for prosjekter med lang levetid, som for eksempel samferdselsinvesteringer. Stern-rapporten har anbefalt en kalkulasjonsrente på 1,4 pst. for klimaberegninger, mens andre økonomer har hevdet at dette anslaget er for lavt. Gruppen skal på denne bakgrunn vurdere hvilken kalkulasjonsrente som bør legges til grunn for langsiktige tiltak, og om avkastningskravet bør differensieres etter tiltakenes virketid. Utvalget skal gå gjennom eksisterende litteratur på området, og vurdere ulike måter å fastsette kalkulasjonsrente på. Utvalget skal herunder vurdere om det teoretiske rammeverket for fastsettelse av kalkulasjonsrente bør ta utgangspunkt i kapitalens alternativkostnad eller i konsumentatferd. I et porteføljeperspektiv er det videre knyttet systematisk usikkerhet til både nytte- og kostnadssiden. Utvalget skal komme med en anbefaling om hvordan systematisk usikkerhet bør håndteres i offentlige investeringsanalyser.

De fleste offentlige tiltak har virkninger både på nytte- og kostnadssiden som strekker seg over flere år. For å vurdere tiltak må vi derfor kunne veie sammen samfunnsøkonomiske kostnader og nyttevirksomheter som påløper på ulike tidspunkter. Samtidig er det betydelig usikkerhet knyttet til virkninger som kommer langt fram i tid. En samfunnsøkonomisk analyse bør også ta hensyn til slik usikkerhet.

I NOU 1997: 27 anbefales det at disse hensynene tas ved å benytte en kalkulasjonsrente som både fanger opp avveiningen mellom ulike perio-

der og konsekvensene av en usikker framtid for en beslutningstaker som helst vil unngå usikkerhet. Alternativt kan det benyttes en risikofri rente, mens det korrigeres for risiko i de usikre prosjektoverskuddene slik at kalkulasjonsrenten kun fanger opp avveiningen mellom ulike perioder.

Noen offentlige tiltak kan ha virkninger som strekker seg over svært lang tid. Dette kan for eksempel gjelde klimatiltak eller tiltak rettet inn mot biodiversitet. I NOU 2009: 16 drøftes usikkerhet og diskontering av slike tiltak nærmere.

I dette kapitlet ser vi først på ulike teoretiske tilnærminger til kalkulasjonsrente og drøfter håndtering av systematisk risiko (5.2). Deretter redegjør vi for retningslinjer for kalkulasjonsrenten i Norge (5.3) og går nærmere inn på teorier for hvordan kalkulasjonsrenten kan utvikle seg på særlig lang sikt (5.4). Vi vil så drøfte nivået på kalkulasjonsrenten (5.5), før vi går gjennom empiriske anslag for de samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrenter som anvendes i en del andre land (5.6). Utvalgets vurderinger og tilrådinger presenteres i henholdsvis kapittel 5.7 og 5.8.

### 5.2 Kalkulasjonsrente

---

Diskontering ved bruk av kalkulasjonsrente regner fremtidige verdier om til kontantekvivalente verdier vurdert på et bestemt referansetidspunkt. For en investering velges vanligvis starttidspunktet for prosjektets fremtidige kostnader og inntekter som referansetidspunkt. Den kontantekvivalente verdien kalles da nåverdi. Diskontering muliggjør dermed sammenligning og rangering av tiltak med økonomiske virkninger som inntreffer på ulike tidspunkt.

Det er to innfallsvinkler til kalkulasjonsrentebegrepet. Det kan tolkes som et avkastningskrav i form av den minste økonomiske kompensasjon per krone investert som kreves for at en vil være villig til å avstå konsum nå mot å få et høyere konsum en periode senere. Det kan alternativt tolkes som en markedsbestemt alternativkostnad ved at

det er det merkonsum en ville ha hatt etter en periode ved å plassere en krone i banken eller i annen rentebærende plassering i stedet for å konsumere den nå. Individets konsum- og spareprofil er optimal når individets subjektive avkastningskrav er lik alternativkostnaden gitt ved markedsrenten.

Usikkerhet som påvirker anslag på kalkulasjonsrenten kan deles inn i to kategorier. Det ene gjelder usikkerhet om utvikling i økonomien som sådan, noe som ikke ble drøftet i denne sammenheng i NOU 1997: 27. Her har vi både usikkerhet knyttet til fremtidig konsumutvikling som påvirker konsumentenes avkastningskrav, og vedrørende fremtidig alternativavkastning i kapitalmarkedet. Dette kan påvirke valg av diskonteringsrente til bruk i vurdering av offentlige prosjekter og eventuell tidsstruktur på en slik rente på særlig lang sikt. Dette drøftes nærmere i kapittel 5.4.

For det andre har vi usikkerhet om det økonomiske resultatet fra de prosjekter og tiltak som kapitalen bindes i. Dette er en usikkerhet som reflekteres i kalkulasjonsrenten i form av en prosjektspesifikk risikopremie. Dette er drøftet inngående i NOU 1997: 27 i lys av kapitalverdimodellen. I finanslitteraturen er det utviklet veletablerte modeller for prising av risiko knyttet til finansaktiva, herunder kapitalverdimodellen. De bygger imidlertid på forutsetninger som kan være problematiske for vurdering av risikopremier for langsiktige offentlige prosjekter. Dette diskuteres nærmere i kapittel 5.4.2.

Ulike teoretiske tilnærminger til hvordan kalkulasjonsrenter anslås, belyser ulike sider ved kalkulasjonsrenteproblemet. Vi ser først nærmere på en sentral modell for avkastningskravet til konsumenten i kapittel 5.2.1.

### 5.2.1 Avkastningskravet til konsumenten

En investering er lønnsom hvis den framtidige avkastningen, vurdert fra i dag, anses som mer verdt enn nyttetapet ved å oppgi konsum i dag. En enkel tilnærming til slike lønnsomhetsvurderinger er at de påvirkes av avkastningen på investeringen, utålmodigheten til den som investerer og i hvor stor grad konsumenten, stilt overfor en ujevn tidsprofil for livsinntekt, foretrekker konsumutjevning over tid.

Hvis vi antar at dette danner rammene for beslutningene til en representativ konsument, får vi et uttrykk for marginalbetingelsen for optimal sparing i en situasjon uten usikkerhet verken om prosjektets avkastning eller om utviklingen i økonomien for øvrig. Utålmodighet kan uttrykkes

som en tidspreferanserate som sier hvor mye en nytteenhed skal justeres i forhold til hvor langt den ligger ut i tid. Jo mer utålmodig konsumenten er, jo høyere er tidspreferanseraten. Preferanse for konsumutjevning kan uttrykkes ved grensenytteelastisiteten som viser prosentvis endring i grensenytte når konsumet endres med én prosent. Jo høyere tallverdi på grensenytteelastisiteten, desto større ønske om konsumutjevning over tid. Videre kan vi se på den endringen i konsum som vi har fra en periode til den neste, som resultat av økonomisk vekst. Med dette utgangspunktet kan vi utlede den såkalte Ramsey-betingelsen for optimal sparing

$$(1) \quad r = p + \mu g$$

der  $r$  står for avkastningen på investeringer,  $p$  er konsumentens tidspreferanserate,  $g$  er relativ konsumvekst per capita, og  $\mu$  er tallverdien av grensenytteelastisiteten.<sup>39</sup> Produktet  $\mu g$  viser prosentvis endring i grensenytte når konsumet endres med  $g$  prosent. Når en også inkluderer tidspreferanseraten, uttrykker dermed høyresiden av (1) det konsumbaserte avkastningskravet. Dersom for eksempel  $\mu = 2$  og fremtidig konsum øker (reduseres) med 1,5 prosent, vil avkastningskravet på sparing øke (reduseres) med 3 prosentpoeng.

Med økonomisk vekst vil befolkningen ha det materielt sett bedre i framtiden enn i dag; noe som vil manifestere seg ved en økning i konsum per capita. Dette fører i henhold til optimumsbetingelsen (1) til et høyere avkastningskrav. Et høyere avkastningskrav betyr at en legger relativt større vekt på konsum i dag fremfor å få realisert mer konsum senere. Med en høy diskonteringsrente vil et prosjekt da være lønnsomt bare i de tilfeller det gir en relativt høy avkastning i senere perioder. Et fallende per capita konsum – for eksempel som følge av sterk befolkningsvekst – vil på tilsvarende måte føre til et lavere avkastningskrav og større insentiv til sparing. På denne måten vil det siste leddet i avkastningskravet gitt ved (1) føre til konsumutjevning over tid.<sup>40</sup> Det er rimelig å kalle dette leddet en velstandseffekt. En formodning om en vedvarende stigende (fallende) velstandsutvikling i et generasjonsperspektiv burde da nedfelle seg i en økende (fallende) kalkulasjonsrente

<sup>39</sup> Med avtakende grensenytte er grensenytteelastisiteten negativ, mens det er tallverdien av denne elastisiteten som opptrer i Ramsey-formelen.

<sup>40</sup> Denne elastisiteten drøftes også i kapittel 3 om fordeling innenfor en og samme generasjon

Tabell 5.1 Ulike samfunnsøkonomiske diskonteringsrenter utledet av Ramsey-betingelsen

Source	Pure rate of sosial time preference, $\theta$ per cent	Elasticity of marginal utility of consumption, $\eta$	Growth rate in consumption, $g$ per cent	Discount rate = $\theta + \eta g$ per cent
Stern (2007)	0.1	1	1.3	1.4
Quiggin (2006)	0	1	1.5	1.5
Cline (1993)	0	1.5	1	1.5
Garnaut (2008)	0	1-2	1.3	1.3-2.6
HM Treasury (2003)	1.5	1	2	3.5
Nordhaus (2007)	1.5	2	2	5.5
Weitzman (2007)	2	2	2	6
Arrow (2007)	0	2-3	lf 1-2	2-6
Dasgupta (2006)	0	2-4	lf 1-2	2-8
Gollier (2006)	0	2-4	lf 1.3	2.6-5.2
Empirical evidence	0-3	0.2-4	1.2-2.1 (for Australia)	0.24-11 (given range)

Tabellen viser en oversikt over ulike samfunnsøkonomiske diskonteringsrenter som har fremkommet i ulike studier. Tabellen gir en oversikt over kalkulasjonsrenter til bruk både for marginale tiltak og for klimaspørsmålet globalt (for eksempel Stern 2007 og Cline, 1993).

Kilde: Harrison (2010), s. 36.

over tid for prosjekter med tilsvarende langsiktige virkninger.

Det er rimelig at det er en sammenheng mellom hvordan konsum fordeles mellom rike og fattige på et gitt tidspunkt og mellom fattige og rike på ulike tidspunkt. Det er imidlertid ikke gitt at grensenytteelastisiteten er den samme i de to problemstillingene, siden fordeling på et gitt tidspunkt nødvendigvis gjelder fordeling mellom ulike individer, mens fordeling over tid kan gjelde fordeling mellom "deg selv i dag" og "deg selv i framtiden" (se Atkinson mfl. 2009 for en empirisk undersøkelse av hvordan disse kan variere)<sup>41</sup>. Som anslag på en kalkulasjonsrente til bruk i samfunnsøkonomiske analyser kan en legge til grunn en kontinuerlig positiv økonomisk vekst og identifisere sannsynlige verdier for de ulike parametrene i Ramsey-betingelsen (likning 1). Ulike anslag og forutsetninger om parameterverdiene

som inngår i Ramsey-betingelsen, kan imidlertid gi svært ulike anslag på avkastningskravet. Harrison (2010) viser at ulike kilder kommer fram til avkastningskrav som varierer mellom 1,4 prosent og 8 prosent, jf. tabell 5.1 som gir en oversikt over kalkulasjonsrenter til bruk både for marginale tiltak og for klimaspørsmålet globalt (for eksempel Stern, 2007 og Cline, 1993). Dette illustrerer at det ikke er noe enkelt svar på hva en riktig diskonteringsrente er ved bruk av denne enkle tilnærmingen, selv før man introduserer spørsmålet om usikkerhet i hhv. prosjektets avkastning som drøftes i 5.2.2. og usikkerhet om alternativavkastningen på lang sikt som drøftes i kapittel 5.3. Boks 5.1 illustrerer hvordan valg av diskonteringsrente har vært sentralt i klimadebatten.

## 5.2.2 Markedsbasert alternativavkastning

Bruk av knappe ressurser til et bestemt formål innebærer en samfunnsøkonomisk kostnad ved at det fortrenger den potensielle verdiskapingen ved beste alternative anvendelse. Dette blir gjerne kalt alternativkostnaden. Dette gjelder også for kapitalbruk. Når kapital bindes opp i et bestemt

<sup>41</sup> I kapittel 3 pekes det på at det ikke er mulig å finne en metode for å estimere den "riktige" grensenytten av konsum ut fra økonomisk teori alene, siden nyklassisk økonomisk teori anvender et nyttebegrep som ikke uten videre er målbart.

prosjekt, vil dette gå på bekostning av alternativ lønnsom anvendelse. Kostnaden ved dette er den verdiskaping som går tapt ved det beste alternativet som blir valgt bort. I en økonomi uten kapitalrasjonering vil normalt alle prosjekter som gir en avkastning som er høyere enn kapitalens alternativavkastning i finansmarkedet bli realisert. Avkastningen i finansmarkedet blir da avkastningen på det marginale prosjektet, og markedsrenten blir bestemmende for etterspørselen etter kapital.

Samfunnet vil normalt stå overfor alternativer for anvendelsen av knappe ressurser, og kalkulasjonsrenten som alternativkostnad bør gi uttrykk for beste alternative avkastning for den kapital som bindes i et foreslått tiltak. I en lukket økonomi uten markedssvikt vil den realiserede markedsrenten i likevekt mellom tilbud og etterspørsel av kapital da uttrykke avkastningen på den beste alternative investeringen som vil være sam-

menfallende med avkastningskravet til konsumentene som vurderer om de skal spare eller konsumere i dag. I en åpen økonomi med et gitt internasjonalt rentenivå og frie kapitalbevegelser, tilpasser både tilbydere og etterspørrere av kapital seg til renten på verdensmarkedet, og denne renten vil definere alternativavkastning i finansmarkedet og avkastningskravet hos tilbydere av kapital.<sup>42</sup> Denne vil da være den relevante kalkulasjonsprisen for avveining mellom konsum i ulike perioder. Mulighetene for avvik mellom avkastningskravet til konsumentene, den marginale reelle kapitalavkastningen og renten må være knyttet til imperfeksjoner i økonomien, for eksempel i form av vridende skatter. I NOU 1997: 27 drøftes slike imperfeksjoner i kapitalmarkedet nærmere.

<sup>42</sup> Se boks. 8.1 i NOU 1997: 27 for en formell gjennomgang av en slik stilisert modell.

### Boks 5.1 Kalkulasjonsrenten og klimaspørsmålet – et eksempel

Tiltak rettet mot å påvirke det globale klimaet må analyseres over en svært lang tidshorison. Kalkulasjonsrenten blir da svært sentral for lønnsomhetsvurderinger. Dette har særlig vært drøftet i lys av den konsumbaserte tilnærmingen til kalkulasjonsrenten (jf. Ramsey-betingelsen, kapittel 5.2.1):

$$r = p + \mu g$$

Diskusjonen som framgår av Stern-rapporten om klimaproblemet (Stern, 2007) og et tilsvarende svar til denne rapporten (Nordhaus, 2007a), illustrerer sentrale problemstillinger ved valg av en langsiktig diskonteringsrente. Stern (2007) setter den rene tidspreferanserate,  $p$ , til nær null ut fra en etisk vurdering om at nytten for fremtidige generasjoner skal veie like mye som for nåværende generasjoner i de intertemporale avveiningene.

Stern (2007) benytter også en lav verdi på  $\mu$ . Det innebærer at det forutsettes lav preferanse for konsumutjevning over tid ved at det legges lite vekt på at framtidige generasjoner forventes å bli rikere enn dagens generasjoner. En høyere verdi på  $\mu$  ville trukket i retning av at dagens generasjon burde spare mindre til framtidige generasjoner.

I Nordhaus (2007a) framheves det at avkastningen på alternative investeringer i markedet bør være retningsgivende for klimainvesteringer.

Dette for å sikre en effektiv allokering av kapital i økonomien, på tvers av sektorer. I Nordhaus (2007a) legges det således vekt på at parameterverdiene i Ramsey-betingelsen bør være slik at kalkulasjonsrenten blir på nivå med observerbare markedsrenter. I Nordhaus (2007a) påpekes det at Sterns valg av kalkulasjonsrente innebærer at investeringsbeslutninger som fattes på grunnlag av beregninger med en slik rente vil føre til at det investeres for mye for tidlig i klimatiltak som har liten avkastning sammenlignet med de beslutningene som ville blitt truffet med en kalkulasjonsrente på nivå med observerbare markedsrenter. Ifølge Nordhaus (2007a) er en mer effektiv strategi å investere mer i konvensjonell kapital i en tidlig fase og deretter bruke avkastningen på disse investeringene til å investere betydelig i klimatiltak senere, noe som er konsistent med å benytte markedsrente som kalkulasjonsrente også for klimatiltak. Hvis man er bekymret for å overstige mulige terskelverdier i naturen, slik som at Grønlandsisen skulle smelte eller at ismassene i Vest-Antarktis skulle desintegre, viser Nordhaus (2007b) videre til at det i økonomiske analyser av klimaspørsmålet kan innføres skranker på hvor store temperaturøkninger/karbondioksidkonsentrasjoner som skal tillates. Slike skranker kan innføres i analysene uten å endre valget av kalkulasjonsrente.

### Boks 5.2 Grunnleggende prisingsmodell for alle typer usikre finansielle fordringer

La  $P_t$  være prisen på en usikker fordring på tidspunkt  $t$ ,  $C$  være konsum,  $X$  være kontantstrøm og  $\rho$  være et uttrykk for investorers rene tidspreferanse. Maksimering av forventet nytte, gitt en budsjettrestriksjon, gir førsteordensbetingelsen:

$$P_t U'(C_t) = E_t[\rho U'(C_{t+1}) X_{t+1}]$$

Førsteordensbetingelsen sier at grensekostnaden for å kjøpe en enhet av fordringen må være lik forventet grensenytte av å eie en enhet av fordringen i neste periode. Hvis vi løser ligningen for  $P$  får vi den grunnleggende prisingsmodellen:

$$P_t = E_t \left[ \rho \frac{U'(C_{t+1})}{U'(C_t)} X_{t+1} \right]$$

eller  $P_t = E_t[M_{t+1} X_{t+1}]$ , hvor  $M_{t+1} = \rho \frac{U'(C_{t+1})}{U'(C_t)}$

$M$  kalles ofte for den stokastiske diskonteringsfaktoren. Modellen sier at prisen på en usikker framtidig fordring er lik den forventede neddiskonterte kontantstrømmen fra fordringen, der neddiskonteringen tar hensyn til intertemporal substitusjon, risikopreferanser og tidspreferanser (uttrykt ved marginalnytte og  $\rho$ ). Investorer

foretrekker fordringer som gir høy avkastning i de tilstandene og på de tidspunktene de har relativt lavt konsum og dermed relativt høy marginalnytte av en økning i konsumet (dårlige tider). Det vil drive opp prisene på disse fordringene. Omvendt vil prisene på fordringer som gjør det bra i gode tilstander eller i gode tider (og dårlig i dårlige tilstander eller dårlige tider) drives ned.

For å komme fra den generelle modellen til en modell som er praktisk anvendelig må vi spesifisere egenskapene til den stokastiske diskonteringsfaktoren. Vi må også komme rundt problemet med at det er vanskelig å finne gode konsumdata. Ulike forutsetninger og forenklinger av modellen gir opphav til mange av de prismodellene vi kjenner fra litteraturen, herunder kapitalverdimodellen og andre faktormodeller som ICAPM (Intertemporal Capital Asset Pricing Model) og Fama French-modellen.

Faktormodellene løser problemet med dårlige konsumdata ved å erstatte konsum med en eller flere andre faktorer som antas å representere konsum på en god måte, og som det finnes bedre data for. I tillegg antar man at forholdet mellom investorenes marginalnytte og faktorene er lineært.

Den praktiske anvendelsen av alternativkostnad som prinsipp i norsk sammenheng har vært at diskonteringsrenten for et prosjekt bygges opp av elementer. For det første må alle prosjekter ha en avkastning som er minst like høy som en antatt sikker avkastning i internasjonale kapitalmarkeder. For det andre får diskonteringsrenten et tillegg som reflekterer den antatte risikoen ved prosjektet. Dette har da blitt brukt som uttrykk for risikojustert alternativavkastning i finansmarkedet for et offentlig prosjekt med antatt samme prosjektrisiko. Modeller for slik prising av risiko presenteres i kapittel 5.2.3 nedenfor. I kapittel 5.4 vil vi se nærmere på forholdet mellom usikkerhet på særlig lang sikt og den relevante kalkulasjonsrenten.

#### 5.2.3 Modeller for prising av usikre finansielle fordringer

Finanslitteraturen er opptatt av hvordan investorer bør sette sammen sine porteføljer når avkastningen på framtidige fordringer er usikre. Model-

lene er i utgangspunktet basert på at investorer maksimerer forventet nytte av konsum. Veletablerte modeller, som for eksempel kapitalverdimodellen, knyttes imidlertid direkte opp mot priser og avkastning i markedet. Det gjør dem praktisk anvendelige, men krever også flere forenklede forutsetninger som kan være problematiske for offentlige prosjekter.

Hvis vi legger til grunn standardantagelsene om at økonomien består av rasjonelle investorer som kan foreta marginale investeringer, kan vi utlede en grunnleggende prisingsmodell for alle typer usikre finansielle fordringer. Boks 5.2 gir en nærmere gjennomgang av modellen.<sup>43</sup>

Kapitalverdimodellen er en slik prismodell som er en likevektsmodell der aktørenes konsum knyttes opp til en eneste portefølje bestående av all formue i økonomien (markedsporteføljen). Modellen uttrykkes normalt på avkastningsform:

$$E(R_i) = r + \beta(E(RM) - r)$$

<sup>43</sup> Gjennomgangen av den generelle prismodellen og kapitalverdimodellen er i hovedsak basert på Cochrane (2005).

der  $E(R_i)$  er forventet avkastning på et verdipapir  $i$ ,  $r$  er risikofri rente,  $E(R_M)$  er forventet avkastning på markedsporteføljen, og  $\beta$  angir i hvilken grad investeringens avkastning samvarierer med avkastningen på markedsporteføljen. Modellen sier at investorer vil kreve en høyere risikokompensasjon desto mer avkastningen på et aktivum samvarierer med avkastningen på markedsporteføljen.

Det sentrale budskapet i modellen er at det er kun risiko som ikke kan diversifiseres bort ved å eie flere verdipapirer som prises i markedet. Dette kalles systematisk risiko. Man kan ikke oppnå en forventet avkastning som er høyere enn den risikofrie renten uten å påta seg systematisk risiko. Boks 5.3 gir en nærmere drøfting av skillet mellom systematisk og usystematisk risiko.

Kapitalverdimodellen har hatt stor betydning siden den ble utviklet på midten av 1960-tallet av Sharpe (1964), Lintner (1965) og Mossin (1966). Dette skyldes ikke minst at man med utgangspunkt i avkastningstall fra markedet kan bruke modellen til å anslå den gjennomsnittlige risikopremien i aksjemarkedet. Modellen egner seg derfor godt til alternativkostnadsvurderinger. Dersom man har et prosjekt som skal finansieres, og man har anslag på hvor stor projektrisikoen er i forhold til et gjennomsnittlig prosjekt som finansieres på børsen ( $\beta$ ), kan man få et anslag på alternativavkastningen i finansmarkedet for prosjektet. Modellen har også vært benyttet for å tilnærme seg hva som er den relevante alternativavkastningen i finansmarkedet for et offentlig prosjekt, og på den måten anslå hva som er en rimelig kalkulasjonsrente for offentlige tiltak. Finansdepartementet (2005) gir en mer teknisk gjennomgang av en slik tilnærming.

Kapitalverdimodellen gir en enkel og pedagogisk fremstilling av viktige prinsipper for formuesforvaltning og er en veletablert modell for prising av risikable prosjekter. Modellen bygger imidlertid på flere forenklete forutsetninger. De to viktigste er at investorene bare lever i en periode og at de ikke har noen form for arbeidsinntekter i denne perioden. Videre innebærer antakelsen om et lineært forhold mellom marginalnytte og avkastningen på markedsporteføljen enten at investorene har såkalte forventningsvarians-preferanser eller at avkastningen på alle aktiva er normalfordelt.<sup>44</sup> Modellen antar også at det finnes en investerbar markedsportefølge bestående av all formue i økonomien. Som det pekes på i Meld. St. 17 (2011-2012), boks 2.10, tyder empirisk forskning på at modellen ikke gir noen fullgod beskrivelse verken av hvordan investorene opptrer eller

av hvordan finansmarkedene virker. Forskningen gir for eksempel klare indikasjoner på at systematiske deler av avkastningen på aksjer blir bestemt av flere faktorer enn beta (Banz, 1981, Fama og French, 1993, Jagadeesh og Titman, 1993).

Det vil normalt være usikkerhet knyttet til et prosjekts bidrag til samfunnsøkonomisk verdiskaping. Den systematiske usikkerheten for et offentlig prosjekt kan operasjonaliseres ved å ta hensyn til i hvor stor grad prosjektets avkastning samvarierer med avkastningen på nasjonalformuen, som typisk måles ved nasjonalinntekten. Uttrykket "nasjonalinntekt" må da forstås i vid forstand, og skal i prinsippet inkludere alt som bidrar til landets velferd. Bruk av for eksempel Statistisk sentralbyrås mål på nasjonalinntekten vil således kun være en tilnærming til en slik teoretisk størrelse. Ved å anslå hvor usikker avkastningen er i forhold til et gjennomsnittlig privat prosjekt, kan prisingen av projektrisiko basert på kapitalverdimodellen gi oss et uttrykk for den samfunnsøkonomiske risikojusterte alternativavkastningen som prosjektet kan vurderes opp mot.

Det er imidlertid særlig to forhold som gjør det problematisk å bruke kapitalverdimodellen til å fastsette kalkulasjonsrenter for offentlige prosjekter. Det ene er at modellen i sin enkle form kun holder for én periode. Det andre er at modellen antar at alle formuesobjekter er omsettelige og har en markedspris, mens store deler av nasjonalformuen er uomsettelig.

I praksis er det vanlig å anta konstant risikofri rente og konstant risikopremie når prosjekter med løpende kontantstrømmer verdsettes ved hjelp av et avkastningskrav som er beregnet på grunnlag av en kapitalverdimodell ut fra markedsd-data. Begge disse antakelsene kan være tvilsomme for offentlige prosjekter med lang investeringshorisont.

Over lengre tidshorisonter er det naturlig å anta at både renter, risikopremier og volatiliteter kan endre seg. Modellering av dynamiske konsum- og investeringsprosjekter er derfor komplisert. Problemet med usikkerhet over tid i den såkalt risikofrie renten tas opp senere i dette kapitlet. Den klassiske løsningen på et porteføljevalgsproblem over flere perioder, som Mossin

<sup>44</sup> Optimeringsproblemet kan løses for ulike "sett" av konkave nyttefunksjoner og avkastningsfordelinger. Dersom nytten er kvadratisk trengs det ingen antagelser om fordelingsegenskaper fordi en investor med slike risikopreferanser uansett bare vil være opptatt av forventning og varians. Det er denne nyttefunksjonen som er brukt i den klassiske utledningen av CAPM. Problemet med kvadratisk nytte er at den såkalt absolutte risikoaversjonen øker med økende formue, noe som er lite realistisk.



### Boks 5.3 Systematisk og usystematisk risiko

Usikkerhet i et prosjekt kan deles opp i henholdsvis systematisk og usystematisk risiko. Risiko som avhenger av prosjektspesifikke forhold betegnes som usystematisk risiko. Dette kan f. eks. gjelde usikkerheten knyttet til geologien i et fjell det skal bores i for å bygge en tunnel. Også i andre prosjekter vil vi ha usikre kostnader som bare avhenger av prosjektspesifikke forhold. I noen av disse prosjektene vil de faktiske kostnadene bli lavere enn planlagt, mens de i andre vil bli høyere. Siden det i utgangspunktet ikke er noen samvariasjon mellom kostnadene i de ulike prosjektene, vil imidlertid utfallene av denne typen usikkerhet jevne seg ut når vi betrakter porteføljen av prosjekter for samfunnet som helhet. Vi sier at den usystematiske risikoen kan diversifiseres bort, og dette gjør at vi for denne typen risiko ikke skal øke avkastningskravet til et tiltak.

Med systematisk risiko derimot menes i hvilken grad gevinstene av tiltaket er følsomme for svingninger i marginalnyttens av konsum. Videre kan en anta at marginalnyttens av konsum er lavere når man blir rikere. En kan for eksempel tenke seg at avkastningen på en samferdselsinvestering varierer med konjunkturutviklingen. Nyttevirkningene av samferdselstiltak består i all hovedsak av redusert reisetid og økt sikkerhet. Dette utvalget anbefaler at både verdien av tid og statistisk liv skal realinntektsjusteres, og at anslag på vekst i BNP per capita skal benyttes som anslag på denne veksten, jf. drøfting i kapittel 4 om realprisjustering. En konsekvens av dette er at nyttesiden av samferdselsprosjekter i større grad enn tidligere samvarierer med avkastningen på nasjonalformuen og således framstår som tiltak med høyere systematisk risiko enn uten slik realinntektsjustering. Også verdiene av andre tiltak i samfunnet kan være konjunkturfølsomme. I tillegg vil det være andre tiltak, for eksempel innen eldreomsorg eller kriminalomsorgen som vil ha en samfunnsøkonomisk avkastning som ikke kan antas å være kon-

junkturfølsomme. I praksis vil det selvsagt være store gråsoner når man skal klassifisere konkrete usikkerhetslementer som enten systematiske eller usystematiske.

Ved tilstedeværelse av systematisk risiko må det i den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegningen korrigeres for denne type usikkerhet. I dette kapitlet pekes det på hvordan det kan gjøres ved hjelp av et risikotillegg i kalkulasjonsrenten. Størrelsen på risikotillegget skal da i teorien avhenge av graden av samvariasjon mellom prosjektavkastningen og marginalnyttens av konsum. Samfunnsøkonomisk avkastning av prissatte elementer består av nytte-elementer minus kostnadselementer. Positiv samvariasjon mellom prosjektets netto nytte og økonomien for øvrig øker risikoen mens positiv samvariasjon mellom netto kostnad og økonomien for øvrig reduserer risikoen. Begge tilfelle taler for et tillegg i diskonteringsrenten som reduserer nåverdien av netto nytte (lavere lønnsomhet) og reduserer nåverdien av netto kostnad (økt lønnsomhet).

En annen og mer direkte fremgangsmåte for å ta hensyn til risikoaversjon i beregningene, er å beregne de såkalte sikkerhetsekvivalente verdiene av de ulike nytte- og kostnadsverdiene på ulike tidspunkter, og benytte den risikofrie renten til diskontering. Det er her er tale om sikkerhetsekvivalente prosjektoverskudd som ved risikoaversjon vil være lavere enn forventet overskudd, hvis prosjektoverskuddet er positivt korrelert med avkastningen på nasjonalformuen. I teorien skal disse to tilnærminger være ekvivalente. I praksis krever utarbeidelse av sikkerhetsekvivalente nytte- og kostnadsverdier stor kjennskap til det enkelte elementet som verdsettes, og fastsettelsen innebærer også at det må gjøres flere antakelser. Samlet kan dette innebære at tilnærmingen som medfører bruk av sikkerhetsekvivalente nytte- og kostnadsverdier likevel kan være lite transparent og vanskelig å gjennomføre i praksis.

(1968), Samuelson (1969) og Merton (1969) har hver sine versjoner av, er at investeringshorisonten under gitte forutsetninger er irrelevant for optimale porteføljevalg. En viktig forutsetning for irrelevansresultatet er at avkastningen på risika-

ble aktiva er uavhengig og identisk fordelt over tid<sup>45</sup>. Hvordan avkastningen på risikable aktiva utvikler seg over tid er omdiskutert. Flere empiriske arbeider tyder imidlertid på at aksjeavkastning er "mean reverting", det vil si at avkastning-

gene over tid tenderer til å komme tilbake til et gjennomsnitt dersom de av ulike årsaker avviker fra et slikt snitt på et gitt tidspunkt. En rasjonell forklaring på mean reversion er at risikopremier varierer over tid i takt med konjunktursyklusene i økonomien.

Dersom kapitalverdimodellen like fullt skal benyttes som rammeverk for utarbeidelsen av en kalkulasjonsrente for offentlige tiltak, burde ideelt sett både anslag for risikopremien og beta være basert på nasjonalinntekten. I praksis er imidlertid alle prisdata fra de noterte egenkapitalmarkedene. Tall for nasjonalinntekten hentes fra nasjonalregnskapet og inneholder ingen informasjon om risikovurderinger. Det betyr at vi må tro at anslag på aksjepremien er en riktig pris på risikoen knyttet til offentlige prosjekter dersom disse skal benyttes i fastsettelse av en kalkulasjonsrente for offentlige tiltak. Det kan trolig forsvares ut fra en alternativkostnadstankegang, gitt at vi godtar at børsaktørenes risikoaversjon er noenlunde representativ for dem som bærer risikoen for offentlige prosjekter, jf. omtale i NOU 1997: 27. I tillegg må vi ha en metode for å anslå beta for offentlige prosjekter. Det er vanskelig fordi tall for netto nytte av et offentlig prosjekt - i motsetning til avkastningen på en aksje - ikke er lett tilgjengelig og basert på markedspriser.

Det finnes også modeller for å estimere beta på uomsettelige objekter, se Minken (2005). Slike beregninger er imidlertid nokså kompliserte, samtidig som datagrunnlaget er dårlig. Analysen i Minken (2005) viser at resultatene fra slike beregninger er svært følsomme for endringer i data.

### 5.3 Norske retningslinjer for valg av kalkulasjonsrente

#### 5.3.1 Historiske retningslinjer

Fra 1967 til 1999 benyttet man i Norge en tilnærming der Ramsey-modellen lå til grunn for kalkulasjonsrenten. På bakgrunn av en utredning av Leif Johansen i 1967 hvor det antas at  $\rho = 1$  pro-

sent,  $\mu = 3$  og  $g = 3$  prosent, ble kalkulasjonsrenten i rundskriv R-3/1975 fastsatt til 10 prosent. I rundskriv R-25/78 ble kalkulasjonsrenten endret til 7 prosent.

Ved revisjonen av rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser i 1998 ble det ansett at forutsetningene om en liten åpen økonomi var rimelige for Norge. Risikofri rente og risikopremier ble ansett i større grad å bli bestemt fra internasjonale markeder. Den såkalte kapitalverdimodellen (se kapittel 5.2.2) ble da lagt til grunn for anslag på den relevante kalkulasjonsrenten.

Kapitalverdimodellen ligger til grunn for anbefalingene i NOU 1997: 27. I Finansdepartementets veiledere fra 2000 og fra 2005 er det redegjort nærmere for hvordan modellen kan tilpasses til å gi et uttrykk for en rimelig kalkulasjonsrente til bruk i samfunnsøkonomiske analyser. I rundskriv R-14/99 ble det fastsatt at man i samfunnsøkonomiske analyser skulle legge til grunn en risikofri realrente på 3,5 prosent. Det ble definert tre ulike risikoklasser, med risikojustert rente på hhv. 4, 6 og 8 prosent. For store prosjekter eller grupper av prosjekter ble det anbefalt en særskilt beregning av risikojustert avkastningskrav.

#### 5.3.2 Dagens retningslinjer

Etter revisjon av Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomisk analyse i 2005 ble det sendt ut et nytt rundskriv R-109/2005 som erstattet R-14/99. Her ble risikofri rente til bruk i samfunnsøkonomiske analyser av statlige tiltak fastsatt til 2 prosent, og man pekte på at et normalprosjekt vil ha et risikopåslag på 2 prosentpoeng og dermed et risikojustert avkastningskrav på 4 prosent. For tiltak der det er rimelig å anta betydelig systematisk risiko, framgår det at et risikopåslag på 4 prosentpoeng og dermed en kalkulasjonsrente på 6 prosent kan være hensiktsmessig. Det stod fast at det for store prosjekter eller grupper av prosjekter ble anbefalt en særskilt beregning av risikojustert avkastningskrav. Dette gjelder særskilt for prosjekter som inngår i systemet for kvalitetssikring av store offentlige prosjekter (KS1), jf. omtale i kapittel 5.3.3 nedenfor.

Samferdselsdepartementet har initiert et prosjekt for å vurdere kalkulasjonsrenten nærmere for prosjekter innen sine ansvarsområder. Minken (2005) presenterer en analyse av samferdselsprosjekter i Norge der han tilrår en kalkulasjonsrente på 4,5 prosent for veg- og jernbaneprosjekter og 5 prosent for havner og flyplassinfrastruktur. Denne er bygget opp av et anslag på 2 prosent risikofri rente og et påslag for systematisk risiko på hhv.

<sup>45</sup> De øvrige forutsetningene er at investorer har konstant relativ risikoaversjon og at de bare lever av kapitalinntekter. De siste hundre årene har vi sett en stor vekst i konsum per capita og formue som ikke har vært akkompagnert av en langsiktig trend i renter og risikopremier. Det tyder på at investorers risikoaversjon ikke er spesielt avhengig av formue. Campbell og Viceira (2003) hevder på bakgrunn av dette at man som hovedregel kan og bør anta at investorer har konstant relativ risikoaversjon. Introduksjon av arbeidsinntekter vil i følge Campbell og Viceira (2003) under normale omstendigheter øke den optimale andelen plassert i aksjer.

2,5 prosent og 3 prosent. Minken (2005) peker imidlertid på at analysen er svært følsom for de data som inngår i analysen. Videre peker han på at manglende realprisjustering av enhetsprisene som avhenger av inntekt (særlig verdien av tid og liv) isolert sett kan tilsi en reduksjon i kalkulasjonsrenten som framkommer på 0,5 – 1 prosent. Samferdselsdepartementet konkluderte med å benytte en kalkulasjonsrente på 4,5 prosent for alle prosjekter innen sitt ansvarsområde, og av praktiske årsaker ikke å skille mellom veg, jernbane og luftfart.

### 5.3.3 Dagens retningslinjer for prosjekter som er omfattet av kvalitetssikringsregimet for store statlige investeringer

Regjeringen igangsatte høsten 1997 et prosjekt for å gjennomgå og foreslå forbedringer i systemene for å planlegge, gjennomføre og følge opp store statlige investeringsprosjekter. Kvalitetssikringsregimet omfatter nå både konseptvalget (KS1) og styringsunderlag samt kostnadsoverslag, herunder usikkerhetsanalyse av det valgte prosjekternativet (KS2). Systemet for kvalitetssikring av store prosjekter gjelder for prosjekter med en anslått samlet investeringskostnad på over 750 mill. kroner (Finansdepartementet 2011).

KS1 gjelder kvalitetssikring av beslutningsunderlaget for å starte opp et forprosjekt. Konkret er det seks forhold som kvalitetssikres: en behovsanalyse, et overordnet strategidokument, et overordnet kravdokument, en mulighetsstudie, en alternativanalyse og føringer for forprosjektfasen. I alternativanalysen inngår samfunnsøkonomiske analyser av nullalternativet og minst to alternative hovedkonsepter. Det benyttes inngangsdata fra egne usikkerhetsanalyser, hvor det beregnes forventningsverdier og spredningsmål på de ulike usikkerhetsmomentene. Gjennom usikkerhetsanalysen tas det sikte på å beregne direkte den systematiske usikkerheten som er relevant for samfunnet. En får med seg blant annet forskjeller i systematisk usikkerhet knyttet til investeringsutgiften, variasjoner i nivået på den systematiske usikkerheten knyttet til nyttevirkningene og ikke minst variasjoner i hvordan usikkerheten i nytte løses opp over prosjektets levetid.

I dagens retningslinjer pekes det på at dette gir et sikrere uttrykk for den systematiske usikkerheten enn et sjablongmessig risikotillegg i kalkulasjonsrenten. Det generelle risikotillegget i kalkulasjonsrenten er på det grunnlaget ikke gjort gjeldende for prosjekter som faller innunder sta-

tens regler for ekstern kvalitetssikring. Som utgangspunkt for analysene har derfor den risikofrie kalkulasjonsrenten på 2 prosent vært benyttet, eventuelt justert for anslått systematisk risiko. Det har vist seg krevende å justere for systematisk risiko på denne måten, og kun i få tilfeller har det blitt anslått noen konkret risikjustering for de enkelte prosjekter. Resultatet har derfor blitt at mange store prosjekter kun er diskontert med risikofri rente på 2 prosent uten noen reell justering for systematisk usikkerhet gjennom risikopåslag eller sikkerhetsekvivalente verdier, mens små prosjekter (utenfor KS-ordningen) har forholdt seg til Finansdepartementets (2005) generelle anbefaling om 4 prosent rente for prosjekter med normal systematisk risiko (Vennemo, 2011).

## 5.4 Avveininger på særlig lang sikt i lys av usikkerhet

Utfordringen med å benytte markedsdata for å fastsette kalkulasjonsrenten er at de mest langsiktige rentebærende finansielle instrumenter som er gjenstand for handel, ikke har løpetider som samsvarer med levetiden på de aller mest langsiktige offentlige prosjektene. Hvordan usikkerhet utvikler seg og påvirker renten må derfor ta utgangspunkt i økonomisk teori. I kapittel 5.4.1 ser vi nærmere på usikkerhet om den generelle økonomiske utviklingen, og hvilke konsekvenser slik usikkerhet har for diskonteringsrenten og tidsstrukturen på denne. En ser da bort fra at det også kan være systematisk risiko i prosjektavkastningen. I kapittel 5.4.2 drøfter vi derimot sammenhengen mellom den systematiske usikkerhet ved prosjektets avkastning og diskonteringsrentens tidsutvikling. I kapittel 5.4.3 ses dette i lys av de globale miljøutfordringene slik det ble drøftet i NOU 2009: 16.

### 5.4.1 Usikkerhet om den generelle økonomiske utvikling

Samfunnsøkonomiske analyser av globale klimavirkemidler og klimatiltak nødvendiggjør analyser av virkninger svært langt fram i tid. Dette har initiert ny forskning om hvilken diskonteringsrente som er riktig å benytte på svært lang sikt.

Et sentralt moment som blir trukket fram, er den grunnleggende usikkerheten om framtidig global økonomisk utvikling. Felles for analysene av dette, er at det antas at konsumentene er risikoaverse. En tilnærming til å ta hensyn til usikkerhet om framtidig velstandsutvikling er å ta

utgangspunkt i Ramsey-betingelsen, presentert i kapittel 5.2.1, og la økonomisk vekst være usikker. I Gollier (2008) presenteres for eksempel en slik utvidet Ramsey-betingelse der usikkerhet om framtidig økonomisk utvikling innebærer et forsikringsmotiv for sparing som tilsier lavere diskonteringsrente. Stilt overfor usikkerhet vil man, alt annet likt, investere noe mer for fremtiden for å sikre seg i tilfelle av ugunstige fremtidige utfall knyttet til den enkeltes økonomiske situasjon. Under visse forutsetninger knyttet til preferanser og konsumets tidsutvikling innebærer tilnærmingen en stabil rente for alle år.<sup>46</sup> Gitt forutsetningen om usikkerhet som tilsier stabil diskonteringsrente over tid, ser Gollier (2011) nærmere på størrelsen på forsiktighetselementet i avkastningskravet. For velstående land pekes det på at forsiktighetselementet er moderat som følge av en relativt stabil økonomisk vekst i disse landene. Gitt en forutsetning om grensenytteelastisitet på 2, som oppgis å være basert på skjønn, finner han for eksempel en rente for USA som reduseres fra om lag 3,5 prosent (dersom en ikke tar hensyn til usikkerheten) til 3,35 prosent (dersom man tar hensyn til denne). Dersom man derimot tar hensyn til den store variasjonen i inntekt globalt, finner han at forsiktighetselementet er langt større, og den globale renten skal da reduseres fra om lag 4,5 prosent til 0,7 prosent. Dette peker i retning av at i vurderingen av problemstillinger som berører hele planeten, for eksempel fastsettelsen av en global klimapolitikk, er det viktig å vurdere et slikt forsiktighetselement. Med andre forutsetninger – spesielt at det usikre konsumet er positivt korrelert over tid – viser Gollier (2008) at avkastningskravet er fallende over tid.<sup>47</sup>

Hvis man vurderer tiltak på særlig lang sikt, kan det også argumenteres for at det forventes at den økonomiske veksten vil være fallende over tid. Dette vil også isolert sett indikere en fallende

rente over tid, jf. Ramsey-betingelsen med en fallende vekstrate i konsumet pr capita. Slike argumenter kan for eksempel knyttes til begrensede samlede globale ressurser og ved at økonomisk vekst i menneskehetens historie kun har vært normen de siste 250 år.

En annen tilnærming til usikkerhet om framtidig økonomisk utvikling, er modellert i Weitzman (1998) som usikkerhet om alternativavkastningen, uavhengig av usikkerhet om selve prosjektets avkastning. Her tas det utgangspunkt i kalkulasjonsrenten som en pris som reflekterer markedsbasert alternativavkastning, jf. kapittel 5.2.2. Dette reiser to spørsmål. Det ene er at når alternativavkastningen er usikker, må kalkulasjonsrenten være i form av en sikkerhetsekvivalent alternativavkastning. Dette reiser spørsmålet om sikkerhetsekvivalent rente i forhold til forventet rente.

Ved geometrisk diskontering blir nåverdien en konveks funksjon av diskonteringsrenten. Dette innebærer at usikkerhet om diskonteringsrenten fører til at forventet nåverdi av fremtidige prosjektoverskudd blir høyere enn nåverdien beregnet ut fra forventet rente (jf. den såkalte Jensens ulikhet). Følgelig blir den sikkerhetsekvivalente diskonteringsrenten lavere enn forventet rente. Den sikkerhetsekvivalente diskonteringsrenten blir implisitt bestemt ved forventningsverdien av diskonteringsfaktorene svarende til de usikre rentene, og ikke av forventningsverdien av rentene (jf. Weitzman, 1998 og Weitzman, 2012, boks 5.4).

For det andre har vi spørsmålet om tidsutviklingen for den sikkerhetsekvivalente renten. Denne tidsstrukturen avhenger av hvordan usikkerheten om alternativavkastningen endrer seg over tid. Newell og Pizer (2003) har en mer generell analyse av diskontering under usikkerhet basert på alternativavkastning der forutsetningene for tidsutviklingen av renten drøftes. Her pekes det på at tidsutviklingen av den sikkerhetsekvivalente renten avhenger av om man antar at den usikre framtidige renten tenderer tilbake mot et langsiktig gjennomsnitt (såkalt "mean-reversion") eller om man har positivt seriekorrelerte markedsrenter som følge av tilfeldige makroøkonomiske sjokk. I det første tilfellet har tilstedeværelse av usikkerhet relativt små konsekvenser for kalkulasjonsrenten. Den sikkerhetsekvivalente renten blir da med andre ord marginalt lavere enn den forventede renten. I det andre tilfellet vil den sikkerhetsekvivalente renten være betydelig lavere enn den forventede renten, særlig på lang sikt. Newell og Pizer (2003) ser på historisk renteutvikling av langsiktige statsobligasjoner i USA de siste 200 år, og estimerer på det grunnlag utviklin-

<sup>46</sup> Når det gjelder diskonteringsrentens tidsstruktur, viser Gollier (2008) at dersom preferansene utviser konstant relativ risikoaversjon, og konsumutviklingen følger en diskret stokastisk prosess der konsumendringene er stokastisk uavhengige og identisk fordelte, vil tidsstrukturen av renten være flat i den forstand at diskonteringsrenten vil være uavhengig av tidshorizonten. Hvis derimot konsumveksten er positivt korrelert over tid, vil konsumusikkerheten sett fra investeringstidspunktet forstørres jo lengre ut i tid konsumet skjer. Dette vil implisere en diskonteringsrente som faller med tidshorizonten. Dersom den stokastiske prosessen som ligger bak konsumutviklingen er gjensidig for såkalt «mean reversion» slik at konsumet kommer tilbake til et normalnivå som følge av konjunkturene, vil fallet over tid i diskonteringsrenten være betydelig mindre markert.

<sup>47</sup> Se fotnote 8.

gen i den sikkerhetsekvivalente renten. De finner at under antakelse om en renteutvikling basert på "random walk", vil stokastiske, makroøkonomiske sjokk med persistente virkninger implisere positivt seriekorrelerte renter. Dette fører til at den sikkerhetsekvivalente renten faller fra 4 prosent til 2 prosent etter 100 år, 1 prosent etter 200 år og 0,5 prosent etter 300 år. Dette er i tråd med tilnærmingen i Weitzman (1998). En modell som legger til grunn "mean reversion" tilsier imidlertid at de samme historiske tallene innebærer en sikkerhetsekvivalent rente som i praksis er identisk med den forventede renten på 4 prosent de første 30-40 år, og som forblir høyere enn 3 prosent over de neste 200 år. Den faller til 1 prosent først etter 400 år. Newell og Pizer (2003) oppgir at bevis basert på standard statistiske tester ikke gir noe klart svar på hvilken modell som best beskriver data. Forfatterne peker likevel på at "random walk" er den modellen som best beskriver data i de fleste forsøk på å dele det historiske datamaterialet i to perioder (såkalt "split samples"), hvilket taler for en fallende rente over tid.

Hepburn mfl. (2009) tar i likhet med Newell og Pizer (2003) utgangspunkt i en analyse av variasjonen i historisk risikofri rente og ser på Australia, Canada, Tyskland og Storbritannia. Ulike spesifikasjoner av den økonometriske modellen gir noe ulike svar på tidsstrukturen for den langsiktige sikkerhetsekvivalente renten. Med utgangspunkt i en risikofri rente i år 1 på 3,5 prosent for Storbritannia, finner de for eksempel en rente som varierer mellom 3,54 prosent og 3,31 prosent etter 40 år og mellom 3,42 prosent og 3,22 prosent etter 100 år. I artikkelen pekes det på at det er størst empirisk belegg for modellen som gir det raskeste fallet i renten.

Snarere enn å forsøke å estimere en rente fra historiske data, viser Weitzman (2001) resultatene av en spørreundersøkelse blant et stort utvalg økonomer om hvilken reell diskonteringsrente som de mener er rimelig, "alt tatt i betraktning", for å vurdere et langsiktig klimaspørsmål. Gjennomsnittet i svarene er 4 prosent og standardavviket rundt 3 prosent. Weitzman (2001) benytter dette utvalget som en fordeling av mulige framtidige diskonteringsrenter, og i tråd med det mer generelle poenget i Weitzman (1998), viser han hvordan en slik spredning tilsier en fallende sikkerhetsekvivalent rente over tid. Ved å benytte funnene til å estimere en konkret fordeling for denne sikkerhetsekvivalente diskonteringsrenten, peker han på at dette, gitt hans tilnærming, tilsier en diskonteringsrente på 4 prosent de første fem år, deretter 3 prosent de neste 20 år, deretter 2

prosent de neste 50 år, 1 prosent fram til år 300 og deretter 0 prosent. Freeman og Groom (2012) peker imidlertid på at dette resultatet følger av en spesifikk antakelse om at respondentene i undersøkelsen oppga sitt svar som en normativ vurdering av hva de mente renten burde være, og ikke som et anslag på hva en gjennomsnittlig rente faktisk vil bli. Dersom respondentene faktisk oppga sine beste anslag på en gjennomsnittlig framtidig rente, er det fordelingen av individuelle gjennomsnittsanslag som er relevant, mens det ved den normative tolkningen er fordelingen til respondentenes normative anslag. I sistnevnte tilfelle vil variansen være betydelig større enn variansen til anslagene på framtidig rente som vil være gitt ved spredningen til fordelingen av gjennomsnitt. Dersom en oppfatter svarene som den enkeltes beste anslag på framtidig rente, vil det føre til en betydelig flattere terminstruktur for diskonteringsrenten enn det som følger av Weitzmans tilnærming. Siden det alltid vil være et element av normative svar, tilsier Freeman og Groom (2012) at Weitzmans resultater blir dempet, men at den fallende tendensen ikke blir helt fjernet.

Freeman og Groom (2012) peker på at det ikke er mulig å vite hva respondentene i Weitzman (2001) la til grunn for sine svar. Forfatterne peker på at ulik tolkning av svarene i stor grad gjenspeiler tilnærming til anbefaling om diskonteringsrente i Storbritannia, Frankrike og USA. Storbritannia og Frankrike har offentlige anbefalinger om en tidsstruktur på diskonteringsrenten som ligner den man får ut fra en normativ tolkning av respondentenes svar. Anbefalinger i USA derimot, med mindre dramatiske rentefall, ligner den man får med å tolke respondentenes svar som anslag på forventede gjennomsnitt.

Litteraturen gjennomgått ovenfor peker samlet sett på at økende usikkerhet om alternativavkastningen tilsier fallende kalkulasjonsrente. Årsaken er at det isolert sett blir mer attraktivt å realisere prosjektet ettersom usikkerheten rundt alternativavkastningen øker. Dette gir et lavere avkastningskrav og dermed en lavere kalkulasjonsrente. Litteraturgjennomgangen i dette kapitlet har vist at det er støtte for at usikkerheten om den makroøkonomiske utviklingen - og dermed alternativavkastningen - er stigende på særlig lang sikt, utover den perioden man med rimelighet kan sikre seg i finansmarkedene. Denne litteraturen tilsier således at kalkulasjonsrenten, vurdert fra analysetidspunktet, vil være fallende med tiden.

Såkalt hyperbolsk diskontering, eller nåtids-skjevhet, er også trukket fram som argument for

en fallende kalkulasjonsrente over tid. (Harstad 2012). Hyperbolsk diskontering innebærer at folks grad av utålmodighet ikke er konstant, og at øyeblikket tillegges relativt sett større vekt enn det eksponentiell diskontering med konstant rente skulle tilsi. Det betyr at avveiningen mellom nytte i etterfølgende perioder endrer seg etter som tiden går. Dette fører til dynamisk tidsinkonsistens, som impliserer at lønnsomheten av en beslutning blir avhengig av når beslutningen fattes, til tross for at informasjonsgrunnlaget for beslutningen er uendret. En rekke empiriske undersøkelser viser imidlertid at nåtidsskjevhet er vanlig hos enkeltindivider, og dermed må antas å påvirke befolkningens betalingsvillighet for konsekvenser fram i tid. For nærmere diskusjon, se for eksempel Laibson (1997), Frederick mfl. (2002), Dasgupta og Maskin (2005).

#### 5.4.2 Usikkerhet om tiltakets avkastning

Kapittel 5.4.1 handler om hvordan usikkerhet om den generelle økonomiske utviklingen påvirker hvilken risikofri rente som skal legges til grunn. Her finnes det en relativt omfattende litteratur. Et annet spørsmål er hvordan usikkerhet om selve prosjektets avkastning vil påvirke kalkulasjonsrenten på lang sikt. Dette vil i så tilfelle påvirke risikopåslaget i kalkulasjonsrenten, jf. kapittel 5.2.3 *Modeller for prising av risiko* og tilhørende faktabokser. Det foreligger en mer begrenset litteratur om den svært langsiktige tidsstrukturen for slike risikopåslag.

En teoretisk tilnærming til problemet er Weitzman (2012). På grunnlag av en konsumbasert flerperiodisk versjon av kapitalverdimodellen der netto konsum fra prosjektet består av en usystematisk komponent pluss en systematisk komponent som varierer proporsjonalt med det usikre totalkonsumet i økonomien med en faktor lik  $0 \leq \beta \leq 1$ , utledes optimal diskonteringsrente. Den er implisitt gitt ved den risikojustert renten svarende til en diskonteringsfaktor som er et  $\beta$ -veid gjennomsnitt av diskonteringsfaktoren kalkulert med den sikre renten og diskonteringsfaktoren kalkulert med den forventede avkastningen på den kapitalporteføljen som står bak verdiskapingen svarende til den usikre konsumkomponenten. Den én-periodiske versjonen av denne modellen gir et risikojustert avkastningskrav som er sammenfallende med avkastningskravet fra kapitalverdimodellen. Videre for enhver  $\beta$  mellom 0 og 1 vil det risikojusterte avkastningskravet være fallende med tidshorisonten og går mot den sikre renten når horisonten blir tilstrekkelig lang.

Den verden som betraktes her, er genuint usikker. Over tid vil ethvert prosjekt som har en avkastning med en lavere usikkerhet enn verdiskapingen i den risikoutsatte delen av økonomien være en form for forsikring i det langsiktige perspektivet. For slike prosjekter blir derfor den usystematiske delen av verdiskapingen viktigere og viktigere over tid, mens den komponenten som er utsatt for systematiske risiko "diskonterer seg selv ut". Derfor skal kalkulasjonsrenten for prosjekter med en viss systematisk risiko falle over tid, ifølge Weitzman (2012). Prosjekter uten systematisk risiko vil i tråd med teorien ha rente konstant lik risikofri rente. Modellen til Weitzman (2012) er nærmere presentert i boks 5.4.

Kalkulasjonsrenten som anvendes til vurdering av offentlige prosjekter må vurderes ut fra summen av risikofri rente og det relevante risikopåslaget. Ulike modelltilnærminger har imidlertid det til felles at økende usikkerhet over tid knyttet til alternativavkastning impliserer et fallende risikojustert avkastningskrav.

Det har tidligere ikke vært vanlig å anvende en rente som varierer over tid i samfunnsøkonomiske analyser. Det er derfor verdt å presisere to forhold. For det første er bakgrunnen for fallende rente, slik det er presentert ovenfor, økende usikkerhet over tid. I en utredningssituasjon der en slik fallende rente skal anvendes, vil det derfor være riktig å legge til grunn at rentestrukturen vil gjelde fra *analysetidspunktet*. For det andre skal verdier i samme periode diskonteres ned med samme diskonteringsrente siden de er utsatt for den samme makroøkonomiske usikkerhet. Sett at en fallende kalkulasjonsrente operasjonaliseres med én rente de første 40 år og en lavere rente for årene deretter. Da skal en virkning i år 50 først diskonteres ned til år 40 med den lave renten, og videre derfra med den mer kortsiktige renten. Det er med andre ord ikke snakk om at en virkning kan endre verdi vesentlig ved å flyttes fra år 40 til år 41 eller lignende.

#### 5.4.3 Diskontering og globale miljøutfordringer

I NOU 2009: 16 *Globale miljøutfordringer – norsk politikk* gis det en analyse av usikkerhet og diskontering, blant annet i lys av litteraturen ovenfor, på grunnlag av de bidrag som da forelå.

Det ble pekt på at det foreligger argumenter for at langsiktige klimatiltak skal vurderes med en lavere kalkulasjonsrente. Argumentene kan ifølge rapporten deles i to grupper. For det første er det usikkert om vi i tilstrekkelig grad tar hensyn til

### Boks 5.4 Sammendrag av Martin Weitzman (2012): Om risikokorrigerte diskonteringsrenter for offentlige investeringer

På grunnlag av velferdsvirkningene fra et postulert marginalt investeringsprosjekt evaluert innenfor rammen av en svært enkel dynamisk og stokastisk generell likevektsmodell, utledes den optimale risikojusterede diskonteringsraten for prosjektets netto konsumstrøm over tid. Det betyr at investeringen vil bidra til økt økonomisk velferd hvis og bare hvis nåverdien av kostnadene er mindre enn forventet nåverdi av konsumnyten kalkulert med disse diskonteringsrentene.

Preferansene for konsum er karakterisert ved konstant relativ risikoaversjon som er gitt ved grensenytteelastisiteten. Denne preferansestrukturen gjør det mulig å forenkle allokeringproblemet ved at en kan se på investeringsmulighetene som bestående av to realaktiva; ett risikofritt aktivum som gir en konsumenthet i hver periode, og ett risikobeton aktivum, som kan tolkes som egenkapital, og som gir et utbytte i form av konsum som en fast andel av all løpende verdiskaping gitt ved totalkonsumet.

Netto nytte fra investeringen er en tilfeldig variabel som antas å bestå av to komponenter, og er gitt ved

$$(1) B_t = b_t \left( (1 - \beta_t) I_t + \beta_t \frac{C_t}{E[C_t]} \right)$$

I (1) står  $C_t$  for totalt konsum i økonomien på tidspunkt  $t$ ,  $B_t$  er den komponenten av prosjektets bidrag til verdiskapingen som har samme risikoprofil som totalkonsumet, mens andelen  $1 - \beta_t$  er stokastisk uavhengig av verdiskapingen gitt ved totalkonsumet. Uten tap av generalitet kan dermed den siste komponent normaliseres ved å sette  $E[I_t] = 1$ . Dette impliserer at forventet netto nytte på tidspunkt  $t$  er gitt ved  $b_t$ .

Den rollen som andelen  $\beta_t$  har i denne modellen, ligner på investerings-betaen i den statiske kapitalverdimodellen. Men i denne konteksten reflekterer beta på tidspunkt  $t$  korrelasjonen mellom prosjektets bidrag til netto nytte og totalkonsumet på tidspunkt  $t$ . Weitzman kaller den for prosjektets *real-beta*.

For å gjøre analysen håndterbar antas det at  $\beta_t = \beta$  for alle  $t$ .

Forholdet mellom den sikre renten  $r_f$  og brutto avkastningen på det risikofrie aktivumet er gitt ved  $r_f = \ln(R_f) \equiv \ln(e^{r_f})$ , og tilsvarende for  $r_e = \ln E[R_e]$ , der  $r_e$  den forventede renten svarende til den risikable bruttoavkastningen  $R_e = e^{r_e}$  på egenkapitalen.

Vi ser på en investering på tidspunkt 0 som kun gir avkastning på tidspunkt  $t$ , og som er gitt ved uttrykket for  $B_t$  i (1). Vi definerer  $X$  som det konsumtapet på tidspunkt null som gjør konsumenten eksakt indifferent mellom å akseptere eller forkaste dette hypotetiske prosjektet. Den kritiske verdien på konsumtapet må da tilfredsstillende betingelsen

$$(2) U'(C_0)X = \alpha^t E[U'(C_t)B_t]$$

der  $\alpha$  er en konstant som representerer den konstante tidspreferanseraten for nytte. Den korresponderende risikojusterede diskonteringsrenten må tilfredsstillende betingelsen

$$(3) X = E[(B_t)]e^{-r_t t}$$

Som følge av de forenklede egenskapene ved den iso-elastiske nyttefunksjonen kan den kritiske verdien på  $X$  utledes som

$$(4) X = b_t \left( \frac{1 - \beta}{(R_f)^t} + \frac{\beta}{E(R_e)^t} \right)$$

Innsetting for  $X$  fra (3) gir oss betingelsen (4) uttrykt ved diskonteringsfaktorer

$$(5) e^{-r_t t} = (1 - \beta)e^{-r_f t} + \beta e^{-r_e t}$$

Ved å ta den naturlige logaritmen på begge sider av (5) får vi den risikojusterede diskonteringsrenten gitt som

$$(6) r_t = -\frac{1}{t} \ln((1 - \beta)e^{-r_f t} + \beta e^{-r_e t})$$

Dette betyr at den marginale investeringen vil bidra til økt velferd hvis og bare hvis forventet nåverdi av netto nytte diskontert med renten gitt ved (6) er positiv.

Sammenlignet med kapitalverdimodellen der risikojustert avkastningskrav er gitt ved et beta-veid gjennomsnitt av den risikofrie renten og forventet avkastning på markedsporteføljen, er den risikojusterede diskonteringsrenten i denne konsumbaserte investeringsmodellen implisitt gitt ved en optimal diskonteringsfaktor som er et beta-veid gjennomsnitt av henholdsvis diskonteringsfaktorene med den risikofrie renten og forventet avkastning på porteføljen av risikable aktiva. Det er derfor naturlig å se på betingelse (6) som en fler-periodisk generalisering av den statiske kapitalverdimodellen.

Den statiske varianten bygger på preferanser definert på forventning-varians, mens dens fler-periodiske motstykke bygger på konstant relativ risikoaversjon. Begge modellene innebærer imidlertid porteføljeseparasjon i likevekt, som gjør at vi kan se på totaløkonomien som bestående av to aktiva: ett aktivum med sikker avkastning og ett aggregat av alle aktiva i økonomien med risikofyllt avkastning.

For  $t = 1$  er diskonteringsrenten lik den beta-veide diskonteringsraten i kapitalverdimodellen, og går mot den risikofrie renten når  $t$  går mot uendelig. For enhver risikoprofil representert ved andelen  $0 < \beta < 1$  av prosjektets avkastning som er perfekt korrelert med totalkonsumet i økonomien, vil den optimale diskonteringsrenten være fallende over tid og nærme seg den risikofrie renten som grenseverdi.

senere generasjoner dersom vi benytter en relativt høy diskonteringsrente også for langvarige prosjekter. For det andre kan vi være i tvil om informasjonen i observerbare markedsrenter er relevant også for senere perioder.

I rapporten ble problemstillingen illustrert ved å anta at både risikofrie renter og risikotillegg videre framover utvikler seg omtrent som vi kan anslå ut fra tilgjengelige markedsdata, og at det prosjektet vi betrakter, ikke er stort nok til å endre markedsprisene. Virkninger som kommer langt ut i tid, vil i så fall ha en svært lav nåverdi. Med en diskonteringsrente på 5 prosent vil for eksempel nåverdien av 1 krone om 50 år være 8,7 øre, og om 100 år bare 0,76 øre. Det ble pekt på at det på dette grunnlag ofte argumenteres med at prosjekter med virkninger langt ut i tid bør stå overfor en lav diskonteringsrente for å ta hensyn til framtidige generasjoner. NOU 2009: 16 pekte imidlertid på at det ikke er åpenbart at en lavere diskonteringsrente fanger opp det problemet vi ønsker å løse.

Det ble pekt på at gitt at det ikke i seg selv er et problem å verdsette alle inntekter og kostnader i kroner, bør vi på vanlig måte få fram i analysen hvilke grupper som tjener på prosjektet, og hvilke som taper på det. Hvis prosjektet har en negativ nåverdi når vi ikke tar hensyn til fordelingsvirkninger, mens de som ville tjene på prosjektet er framtidige generasjoner, har vi i utgangspunktet et fordelingsproblem og ikke et diskonteringsproblem. Den som utformer prosjektanalysen må i så fall få fram fordelingsvirkningene, og beslutningsfatter bør vurdere om prosjektet bør gjennomføres på grunn av de positive virkningene for framtidige generasjoner. I denne NOU-en drøftes fordelings spørsmålet nærmere i kapittel 3.

I NOU 2009: 16 ble det videre pekt på at det for langsiktige prosjekter også er nødvendig å håndtere andre priser enn diskonteringsrenten på en riktig måte. Dersom for eksempel miljøgoder blir knappere over tid, er det grunn til å tro at verdien (kalkulasjonsprisen) på miljøgoder vil gå opp relativt til verdien på andre goder. Betydningen av slike endringer i relative priser kan ifølge NOU 2009: 16 være større enn betydningen av diskontering og gjøre at prosjekter blir samfunnsøkonomisk lønnsomme selv om inntektene kommer langt fram i tid. Dette utvalget drøfter realprisjustering nærmere i kapittel 4 og går spesifikt inn på realprisutviklingen til skyggeprisen for klimagassutslipp i kapittel 9. Det vises også til utvalget om verdsetting av biodiversitet som er nedsatt av Miljøverndepartementet.

NOU 2009: 16 tar så opp problemstillingen knyttet til å fastsette kalkulasjonsrente for perioder der vi ikke har observerbare markedspriser å støtte oss til. Her pekes det på at vi må vurdere hva som bestemmer risikofri rente og risikotillegg på lang sikt. Flere av modellene skissert ovenfor presenteres, og noen faktorer trekkes særlig fram: endret økonomisk vekst, endret usikkerhet, svakheter i datagrunnlag og markedssvikt.

NOU 2009: 16 konkluderte blant annet med at diskonteringsrenten i nytte-kostnadsanalyser bør være en realrente som er beregnet før skatt, og med en løpetid som er tilpasset prosjekt lengden. Det bør i utgangspunktet benyttes markedsbaserte anslag for risikofri rente og risikotillegg. Det ble imidlertid pekt på at det er stor usikkerhet om anslagene for risikotillegg på lang sikt og til dels også for langsiktig, risikofri rente. NOU 2009: 16 foreslo ingen endringer i gjeldende praksis for fastsettelse av diskonteringsrente for offentlige prosjekter i Norge, samtidig som det ble pekt på at risikoen i mange offentlige prosjekter er lav.

## 5.5 Nivået på kalkulasjonsrenten

Ved å sammenligne renten som kreves for korte og lange lån, kan man få et inntrykk av hvordan markedsaktørene vurderer avveininger på lang sikt. Dette gjelder imidlertid bare for perioder der det faktisk handles verdipapirer av et visst volum. Utviklingen etter finanskrisen i 2008 og særlig etter Eurokrisen det siste året har illustrert hvor uklart det er hva som kan anses som en risikofri rente og hva som er risikotillegget. I dagens marked er generelt alle yield-kurver stigende, dvs. at renten blir høyere med lengre løpetider for de tidsrom der det finnes likvide markeder.

Dagens rentenivå i markedet for antatt sikre papirer er generelt meget lavt i historisk sammenheng. Det er usikkert om dette kan sees på som en langvarig tendens, eller må sees på som et spesifikt forhold, gitt de mer spesielle forhold i dagens internasjonale valutamarked med betydelig risiko knyttet til bankenes generelle evne til å klare seg uten statlig støtte i Europa og USA kombinert med svak tillit til visse staters evne til å håndtere sine eksplisitte og implisitte forpliktelser.

For den norske staten har vurderinger av avkastning på de internasjonale finansmarkedene langt fram i tid en særskilt stilling, siden avkastningen på Statens pensjonsfond – utland kommer fra disse markedene. Meld. St. 17 (2011-2012) drøfter derfor både historisk og framtidig avkast-



ning på svært lang sikt inngående. Det vises at den gjennomsnittlige årlige realavkastning på Statens pensjonsfond – utland på 2,7 prosent ligger godt innenfor normale svingninger rundt en forventning på 4 prosent.<sup>48</sup> Det pekes på at dagens realrenter er svært lave, også sett i historisk sammenheng. Det skyldes ifølge stortingsmeldingen dels den kraftige nedgangsperioden verdensøkonomien har vært gjennom siden 2007, og dels sentralbankenes ønske om å stimulere til økonomisk vekst. Det ekstraordinære ved dagens situasjon taler etter Finansdepartementets syn for at en bør være varsom med å endre anslagene for forventet realavkastning av Statens pensjonsfond – utland utelukkende på grunnlag av dagens lave realrentenivåer. Forventet realavkastning på fondet er basert på et anslag for gjennomsnittlig avkastning på fondets portefølje av statsobligasjoner på 2,5 prosent og et anslag på aksjepremien på 2,5 prosent. Øvrige investeringsobjekter antas å ha en risikoprofil som ligger mellom statsobligasjoner og aksjer.

Avkastningskrav for offentlige prosjekter bør fastsettes som aritmetiske gjennomsnitt<sup>49</sup> før skatt. Forventet langsiktig avkastning på aksjer i Statens pensjonsfond – utland er beregnet målt etter bedriftsskatt og uttrykker et geometrisk gjennomsnitt. Dette må derfor justeres for å kunne sammenlignes med avkastningskrav for offentlige prosjekter. Dersom man benytter den forventede avkastningen på porteføljen av statsobligasjoner på 2,5 prosent som den risikofrie referanseavkastningen, finner en ved hjelp av regneeksempelet i NOU 2009: 16, boks 8.2 et reelt risikotillegg (før skatt) for et gjennomsnittsprosjekt finansiert i aksjemarkedet på 3,5 prosent, gitt de forutsetninger som er gjort i boks 8.2 i NOU 2009: 16.<sup>50</sup> Alternativt kunne vi sett bort fra en anslått

løpetidspremie i porteføljen av statsobligasjoner og således tatt utgangspunkt i 2 prosent som en risikofri referanserente og fått 4 prosent som det relevante risikotillegget. Begge disse tilnærmingene tilsier at et reelt avkastningskrav på 6 prosent til prosjekter med om lag samme systematiske risiko som et gjennomsnittsprosjekt finansiert på det globale aksjemarkedet er konsistent med forventningene til den langsiktige avkastningen av aksjeporteføljen i Statens pensjonsfond – utland.

Hvis vi antar at et normalt offentlig tiltak, som et samferdselstiltak, har en risikoprofil som ligger noe nærmere en statsobligasjon enn et gjennomsnittlig prosjekt finansiert på børsen, tilsier beregningene ovenfor at et risikojustert reelt avkastningskrav (før skatt) på om lag 4 prosent er rimelig. Dette tilsier et risikotillegg på 1,5 prosentpoeng. En anvendelse av gjeldende tilrådninger om direkte beregning av risikotillegg, slik disse framgår i Finansdepartementets veileder fra 2005, har vist seg å gi lavere risikojustert rente enn det en slik rimelighetssjekk skulle tilsi.<sup>51</sup>

## 5.6 Samfunnsøkonomisk kalkulasjonsrente i andre land

Anbefalinger om kalkulasjonsrenter varierer sterkt mellom land. Én gjennomgang viser anbefalinger som spenner fra 1 til 15 prosent (Harrison, 2010). Nedenfor vil vi presentere noen utvalgte anbefalinger. Ulike land legger vekt på forskjellige hensyn i sin drøfting og fastsettelse av kalkulasjonsrente. Vi har valgt å gjengi anbefalingene slik de framgår av de dokumentene som er gjennomgått.

### 5.6.1 Anbefalinger for EU-området

Et konsortium ledet av det tyske instituttet IER (Universität Stuttgart, Institute of Energy Economics and the Rational Use of Energy) har i perioden 2004-2006 blant annet utarbeidet et forslag til harmoniserte retningslinjer for transportinfrastrukturinvesteringer i Europa gjennom et EU-finansiert forskningsprosjekt kalt HEATCO (Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment). Det gis ikke én entydig anbefaling om kalkulasjonsrente for infrastrukturprosjekter. Det pekes snarere på at noen land tar utgangspunkt i ”samfunnets tidspreferanserente” som uttrykt gjennom Ramsey-betingelsen

<sup>48</sup> Det framgår av stortingsmeldingen at dette gjelder avkastningstall beregnet som geometriske gjennomsnitt (vekstrater).

<sup>49</sup> Det aritmetiske gjennomsnittet,  $R_A$ , av verdiene  $a_1$ ,  $a_2$  og  $a_3$  er  $\frac{1}{3}(a_1 + a_2 + a_3)$ . Det geometriske gjennomsnittet,  $R_G$ , av de samme verdiene er

$$\sqrt[3]{(a_1 a_2 a_3)}.$$

Dersom verdiene  $a_1$ ,  $a_2$  og  $a_3$  ikke er identiske, vil det geometriske gjennomsnittet være mindre enn det aritmetiske. Dersom suksessive avkastningstall er statistisk uavhengig og identisk fordelt med en varians lik  $\sigma^2$ , har vi at  $R_G \approx R_A - 0,5\sigma^2$ . Se for eksempel Johnsen (1996) for en nærmere drøfting.

<sup>50</sup> Det er lagt til grunn en volatilitet knyttet til realavkastningen av aksjeinvesteringer på 15 prosent og en normalfordelt avkastning (lognormale aksjepriser). Videre er det lagt til grunn en gjennomsnittlig bedriftsskattesats ute på 25 prosent og en egenkapitalgrad på 50 prosent samt en lånerente for bedrifter på 5 prosent.

<sup>51</sup> Se for eksempel Dovre Group (2010).

mens andre tar utgangspunkt i anslag på kapitalens alternativavkastning. For analyser av transportinfrastrukturinvesteringer på tvers av landegrensene anbefales det å benytte en risikofri rente eller et vektet gjennomsnitt av avkastningskravene i de ulike landene, vektet med finansieringsbidraget til det enkelte land. Det framgår ikke hvordan den risikofrie renten skal utregnes. Det anbefales sensitivitetsanalyser der det benyttes en rente på 3 prosent som i retningslinjene er begrunnet ut fra Ramsey-betingelsen, med  $p=1,5$ ,  $\mu=1$  og  $g=1,5$ . For prosjekter i land som selv anbefaler bruk av en fallende rentekurve på lang sikt, anbefales det sensitivitetsanalyse med en fallende rentekurve for virkninger som inntreffer fra 40 år og utover.

Det gis ingen spesiell vurdering av om man skal korrigere kostnader eller kalkulasjonsrente for risikoaversjon. Risiko og usikkerhet anbefales derimot synliggjort gjennom sensitivitetsanalyser, scenarioanalyser og/eller Monte-Carlo simuleringer, alt etter som hvor store ressurser som er tilgjengelig og datagrunnlaget man har. Det gis ingen spesiell omtale av behandling av systematisk og usystematisk risiko.

### 5.6.2 Sverige

Det foreligger ikke sektorovergripende nasjonale føringer for valg av kalkulasjonsrente i Sverige. Innen samferdselssektoren anbefaler et utvalg nedsatt av det svenske Trafikverket at det tas utgangspunkt i HEATCO og anbefalingene i Storbritannia (Trafikverket 2012) ved fastsettelsen av kalkulasjonsrenten. Det tas utgangspunkt i Ramsey-modellen (se omtale over). Den rene tidspreferanserate og grensenytteelastisiteten settes til det samme som ligger til grunn i Storbritannia (HM Treasury 2003) og som pekes på i HEATCO-retningslinjene. Økonomisk vekst i Sverige anslås til 1,78 prosent årlig. Samlet tilsier det en kalkulasjonsrente på 3,28 prosent. Det vises til argumenter for en fallende rente over tid, men det pekes på at de metodiske verktøyene som benyttes i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselstiltak i Sverige ikke er tilpasset en slik fallende kurve. En noe lavere kalkulasjonsrente enn den på 4 prosent som var anbefalt tidligere antas å oppveie delvis for dette. Kalkulasjonsrenten var på 4 prosent fram til september 2012, men de nye retningslinjene som gjelder fra september 2012 tilrår 3,5 prosent.

### 5.6.3 Danmark

Det danske finansministeriet (Finansministeriet 1999) legger til grunn at den samfunnsmessige avkastning på kapital i alternativ anvendelse skjønsmessig vil ligge i intervallet 6-11 prosent. 6 prosent velges som kalkulasjonsrente for å ta høyde for at offentlige investeringer antakelig har en lavere systematisk risiko enn et gjennomsnittlig prosjekt på børsen. Det påpekes i de danske retningslinjene at det valgte nivået vurderes også å ligge innenfor det sannsynlige intervall for samfunnets tidspreferanserate.

### 5.6.4 Storbritannia

I Storbritannia er kalkulasjonsrenten basert på samfunnets tidspreferanserate og tallfestet til 3,5 prosent reelt (HM Treasury 2003). Den britiske veilederen i samfunnsøkonomiske analyser, "the Green Book", ble revidert i 2003. Den tidligere kalkulasjonsrenten på 6 prosent inneholdt et risikopåslag for ulike risikoelementer. I revisjonen kom en imidlertid til at det var en bedre løsning å håndtere relevante risiko spesifikt i det enkelte prosjekt gjennom ulike metoder for risikohåndtering. Videre har britene utarbeidet egne retningslinjer for hvordan myndighetene ved beregning av de forventede nytte- og kostnadsstrømmene kan korrigere for en tendens til å være for optimistisk i prosjektvurderingene, såkalt "optimism bias", og således ta sikte på å få mer forventningsrette anslag. I "the Green Book" legges det til grunn at systematisk risiko vanligvis er neglisjerbar for de fleste individuelle prosjekter gitt deres størrelse i forhold til nasjonalinntekten.<sup>52</sup>

På grunn av usikkerhet om fremtiden anbefaler den britiske veilederen en fallende kalkulasjonsrente over tid for prosjekter med virkninger utover 30 år. Det vises til Weitzman (1998, 2001) og et upublisert paper av Christian Gollier fra 2002. Retningslinjene inkluderer en tabell med hvilke diskonteringsrente som skal benyttes for virkninger i ulike tidsintervaller, med 3,5 prosent fram til år 30, deretter 3,0 prosent fram til år 75, og videre fallende til 1 prosent for virkninger som inntreffer i år 300 og utover. Det framgår ikke hvordan man har kommet fram til den konkrete rentekurven som anbefales.

<sup>52</sup> Det presenteres ikke noen nærmere begrunnelse eller kildehenvisning for dette i HM Treasury (2003).

## 5.7 Utvalgets vurdering

I samfunnsøkonomiske analyser er det nødvendig å sammenligne virkninger som inntreffer på ulike tidspunkt. En systematisk og transparent måte å gjøre dette på er ved diskontering med en kalkulasjonsrente, slik at alle prissatte virkninger omregnes til den verdien de vil ha i et gitt henføringsår kalkulert med en slik rente og derfor blir sammenlignbare. Når henføringsåret er i starten av tiltakets levetid, kalles dette for nåverdiberegninger.

Det er vanskelig å finne noen allmenngyldig fasit på hvilken kalkulasjonsrente som er "riktig" eller hvordan en slik rente skal anslås. Det er imidlertid rimelig å ta utgangspunkt i at verdier i framtiden verdsettes noe lavere enn verdier i dag, sett fra dagens perspektiv.

En enkel tilnærming er å si at avkastningskravet avhenger av en ren tidsprefranserate, grensenytteelastisiteten som viser relativ endring i grensenytten dividert på relativ endring i konsum, og anslag på vekst i konsumet. Alle disse størrelsene er imidlertid på lang sikt svært usikre, og i kapittel 5.2.1 framgår det at ulike anslag på disse sentrale størrelsene har resultert i anslag på kalkulasjonsrente som spenner fra 1,4 til 8 prosent. Storbritannia og Sverige anbefaler renter på 3,5 prosent på kort sikt basert på et sett med forutsetninger som der antas rimelige.

Likeledes har vi avkastningskravet i finansmarkedet som gitt velfungerende markeder reflekterer avkastningen på private investeringer. Teoretisk er avkastningskravet for tilsvarende investeringer i utlandet alternativkostnaden for et offentlig tiltak og er således kalkulasjonsrenten for en liten åpen økonomi. I NOU 1997: 27 ble det pekt på at Norge er en liten, åpen økonomi, og i særdeleshet etter at kapitalmarkedet var blitt mer åpnet opp. Denne utviklingen har blitt forsterket siden 1997, noe som isolert sett tilsier at argumentene fra NOU 1997: 27 om å bruke en rentemodell basert på en alternativ vurdering av prisen på kapitalen ikke har svekket seg.

Reell risikojustert kalkulasjonsrente (før skatt) bør reflektere risikofri rente og risikoen i prosjektet og således reflektere prosjektets alternativkostnad. Ut fra en alternativkostnadstankegang vil det i utgangspunktet være fornuftig å justere kalkulasjonsrenten for det enkelte tiltak ut fra dets systematiske risiko. Den systematiske risikoen avhenger av om landet går bra eller dårlig når avkastningen fra prosjektet er ventet å komme. Hvis økonomien går godt, kan man forvente at prosjektets bidrag til landets verdiskaping er mindre verdsatt. Dette kan komme fram i

analysen ved å bruke en høyere kalkulasjonsrente.

Det er imidlertid ikke opplagt hvordan et slikt prosjektspesifikt risikotillegg skal anslås. En riktig beregning av risikoen knyttet til enkelttiltak er komplisert i tillegg til at datagrunnlaget er dårlig. Erfaringen med slik prosjektspesifikk beregning av risikopåslaget har vist at slike beregninger i liten grad har blitt utført, og i de tilfellene det har blitt utført, er resultatet sårbart for endrede forutsetninger og mindre endringer i datagrunnlag. Som pekt på i kapittel 5.5 har direkte anvendelse av tilnærmingen i Finansdepartementets veileder fra 2005 også gitt lavere risikopåslag enn det en rimelighetssjekk skulle tilsi. I kapittel 5.2.4 redegjøres det for teorimessige svakheter ved å anvende kapitalverdimodellen for å anslå risikopåslaget for offentlige tiltak. I dette kapitlet er det vist til svakheter ved kapitalverdimodellen både når det gjelder å identifisere den systematiske risikoen i aksjemarkedet, og som utgangspunkt for å tilnærme seg det relevante risikopåslaget for et offentlig prosjekt. Utvalget mener derfor at denne modellen ikke er et godt grunnlag for å fastsette kalkulasjonsrenten for offentlige prosjekter.

Den faglige utviklingen, særlig i lys av klimadebatten, har gitt mye ny og interessant analyse av verdsetting av virkninger på særlig lang sikt. Som en oppsummering kan vi si at teorien som er gjennomgått tilsier at risikofri rente skal være fallende over tid dersom usikkerheten omkring vekstrater i økonomien akkumulerer over tid. Hvis usikkerheten ikke akkumulerer, kan det likevel argumenteres for fallende renter over tid ut fra forventet fallende vekstrater over tid. Hyperbolsk diskontering er en alternativ begrunnelse for fallende renter. Det foreligger imidlertid ingen tilsvarende konsensus om hvordan *den konkrete* tidsutviklingen på rentekurven er, og gjennomgangen i kapittel 5.4.1 viser at ulike antakelser gir ulik tidsprofil. Samtidig er det en pågående debatt om hvordan prosjektspesifikk systematisk risiko på lang sikt påvirker den samfunnsøkonomisk relevante risikopremien. Bidraget fra Weitzman (2012) peker på at man for prosjekter med systematisk risiko lavere enn markedsgjennomsnittet, vil få en rente som på lang sikt faller mot den risikofrie renten.

Litteraturen gjennomgått ovenfor peker samlet sett på at økende usikkerhet om alternativavkastningen tilsier fallende kalkulasjonsrente. Den økonomiske begrunnelsen for dette er at det blir mer attraktivt å realisere prosjektet ettersom usikkerheten rundt alternativavkastningen øker. Dette gir et lavere sikkerhetssekvivalent avkast-

ningskrav som betyr en lavere kalkulasjonsrente. Litteraturgjennomgangen i dette kapittelet har vist at det er støtte for at usikkerheten om den makroøkonomiske utviklingen - og dermed alternativavkastningen - er stigende på særlig lang sikt, utover den perioden man med rimelighet kan sikre seg i finansmarkedene. Denne litteraturen tilsier således at kalkulasjonsrenten, vurdert fra analysetidspunktet, bør være fallende med tiden. Samlet sett mener utvalget at kalkulasjonsrenten til bruk i samfunnsøkonomiske analyser av offentlige tiltak bør reflektere disse argumentene for fallende diskonteringsrente som følger av teorien som er presentert i kapittelet, særlig for svært langsiktige prosjekter.

Når utvalget skal gi tilråding om diskonteringsrente til bruk i vurdering av offentlige tiltak, må vi også ta hensyn til beslutningsstrukturen dette inngår i. Et stort rom for skjønn hva gjelder anslag på prosjektspesifikk risiko, rentens tidsstruktur og prosjektets levetid vil kunne gi incentiver til å velge forutsetninger som kan påvirke resultatet av analysen i den retningen ulike aktører ser seg tjent med. I tillegg tyder erfaringene fra tidligere praksis med flere risikoklasser på at mange prosjektanalytikere har vært usikre på de faglige kriteriene for valg av risikoklasse, og at valget derfor tidvis kan synes å ha vært noe vilkårlig. Disse forholdene taler for å anbefale enkle og transparente regler som fanger opp de viktigste sidene ved problemstillingen, men som ikke blir for kompliserte å forstå eller å anvende. På den annen side vil enkle, men rigide regler nødvendigvis begrense analytikerens mulighet til å ta hensyn til mer spesifikk kunnskap om det enkelte prosjekt, for eksempel hva angår systematisk risiko.

Det finnes ikke én korrekt måte å gi konkrete anslag på risikofri rente, risikopåslag og tidsprofil for renteutviklingen. En rimelig tilnærming kan imidlertid være å anta at det under normale markedsforhold innenfor et tidsspenn på 40 år er mulig å sikre en risikofri realrente på 2,5 prosent ved plasseringer i det internasjonale finansmarkedet. Dette er på nivå med ubetinget forventet avkastning på statsobligasjoner i Statens pensjonsfond – utland. Utover 40 år er det rimelig å anta at man ikke kan sikre en langsiktig rente i markedet, og kalkulasjonsrenten bør settes ut fra en vurdering av sikkerhetsekvivalent rente. En risikofri diskonteringsrente på 2 prosent vil kunne være i tråd med rimelige forutsetninger om utviklingen av usikkerheten om framtidig økonomisk utvikling.

Videre må kalkulasjonsrenten reflektere at normale offentlige tiltak, som et samferdselstiltak, til en viss grad vil være følsomme for endringer i den generelle økonomiske situasjonen (systematisk risiko). Utvalget mener at kapitalverdimodellen ikke er et godt utgangspunkt for å fastslå hvilket risikotillegg som vil reflektere dette på en god måte. I tråd med prinsippet om at kalkulasjonsrenten skal reflektere alternativkostnaden, og som en enkel og transparent regel, mener utvalget at det er rimelig å se hen til forventet avkastning på Statens pensjonsfond – utland, som eier en liten andel av verdens produksjonskapasitet og gjeld. For fondets portefølje er det anslått forventet gjennomsnittlig avkastning på statsobligasjoner på 2,5 prosent og risikopremie for aksjer på 2,5 prosent. I kapittel 5.5 redegjøres det for at et avkastningskrav på et normalt offentlig tiltak, som et samferdselsprosjekt, på 4 prosent er konsistent med disse forventningene. Tabell 5.2 skisserer en struktur for diskonteringsrente for et slikt normalprosjekt på dette grunnlaget.

Utvalget anbefaler at strukturen skissert i tabell 5.2. normalt benyttes for diskontering av alle typer offentlige tiltak. Etter en samlet vurdering anbefaler en dermed ikke etablering av flere risikoklasser med ulike risikjusterte diskonteringsrater. For tiltak som helt klart har lav eller negativ systematisk risiko, som for eksempel arbeidsmarkedstiltak, vil det være naturlig å bruke en kalkulasjonsrente som er lavere. For tiltak som har helt klart høyere systematisk risiko vil det tilsvarende være riktig å bruke en kalkulasjonsrente som er høyere. Dersom man for øvrig ønsker å gjennomføre en følsomhetsanalyse av hvordan prosjektets netto nytte vil påvirkes av andre forutsetninger om systematisk risiko, vil det være naturlig å gjøre det som et tillegg, slik at man har en basisanalyse som sikrer sammenlignbarhet i beslutningsprosessen. For prosjekter hvor det primært er kostnadssiden som er kvantifisert, må vurderingene av konjunkturfølsomhet knyttes til kostnadssiden. For offentlig forretningsdrift i direkte konkurranse med private aktører vil det imidlertid være naturlig å benytte et risikotillegg som tilsvarende private bedrifter står overfor.

Det har tidligere ikke vært vanlig å anvende en rente som varierer over tid i samfunnsøkonomiske analyser. Det er derfor verdt å presisere to forhold. For det første er bakgrunnen for fallende rente, slik det er presentert ovenfor, økende usikkerhet over tid. I en utredningssituasjon der en slik fallende rente skal anvendes, vil det derfor være riktig å legge til grunn at rentestrukturen vil

Tabell 5.2 Struktur for diskonteringsrente for et normalprosjekt

	Diskonteringsrente		
	0-40 år	40-75 år	fra 75 år (dvs. i stor grad miljøvirkninger)
-risikofri rente	2,5 prosent	2 prosent	2 prosent
-påslag	1,5 prosent	1 prosent	0 prosent
Risikojustert rente	4 prosent	3 prosent	2 prosent

gjelde fra *analysetidspunktet*. For det andre skal verdier i samme periode diskonteres ned med samme diskonteringsrente. Sett at en fallende kalkulasjonsrente operasjonaliseres med én rente de første 40 år og en lavere rente for årene deretter. Da skal en virkning i år 50 først diskonteres ned til år 40 med den lave renten, og videre derfra med den mer kortsiktige renten. Det er med andre ord ikke snakk om at en virkning kan endre verdi vesentlig ved å flyttes fra år 40 til år 41, eller lignende.

I dag legges det til grunn en ambisjon om at prising av systematisk risiko skal håndteres individuelt for prosjekter som faller inn under den statlige ordningen for kvalitetssikring av konseptvalg (KS1). Med dagens retningslinjer gjelder dette prosjekter med forventet kostnad over 750 mill. kroner. Utvalget peker imidlertid på at det later til å være vanskeligere enn antatt tidligere lagt til grunn å identifisere risikopremien som på en korrekt måte reflekterer enkeltprosjekters systematiske risiko, og mer spesifikt at metoden som har vært anbefalt til nå, med utgangspunkt i kapitalverdimodellen, har svakheter. Dette taler isolert sett for at det ikke stilles krav om prosjektspesifikke risikopåslag. Utvalget mener videre at det vil være et mer forutsigbart system dersom kalkulasjonsrenten settes på samme måte for alle offentlige tiltak, uavhengig av om de faller inn under ordningen for ekstern kvalitetssikring av konseptvalg (KS1).

Utvalget peker avslutningsvis på viktigheten av at verdiene av virkningene som inngår i analysen er korrekte, *før* diskontering. Utvalgets anbefalinger i denne rapporten vil i stor grad bidra til at verdsettingen av verdiene av virkningene i analysen før diskontering blir mer korrekte, jf. kapittel 4 om realprisjustering og kapittel 9 om karbonprising. Der det er stor usikkerhet om virkningene av tiltaket, bør det både legges stor vekt på å sikre forventningsrette estimater og best mulig belys-

ning av usikkerheten, gjerne gjennom egne følsomhetsanalyser av virkningene. Usikkerhetsanalysene som gjøres i utarbeidelsen av konseptvalgutredninger og KS1 er verdifulle blant annet ved at de bidrar til å framskaffe mer forventningsrette estimater for nytte- og kostnadsvirkninger.

## 5.8 Oppsummerende tilrådinger

- I prinsippet bør reell risikojustert kalkulasjonsrente reflektere risikofri rente og risikoen i prosjektet og således reflektere prosjektets alternativkostnad, men diskonteringsrenten til bruk i vurdering av offentlige tiltak bør imidlertid være basert på enkle regler som fanger opp de viktigste sidene ved problemstillingen.
- For offentlig forretningsdrift i direkte konkurranse med private aktører vil det være naturlig å benytte en kalkulasjonsrente som tilsvarende den som private bedrifter står overfor.
- Til bruk i samfunnsøkonomisk analyse av et normalt offentlig tiltak, som et samferdselstiltak, vil en reell risikojustert kalkulasjonsrente på 4 prosent være rimelig for virkninger de første 40 år fra analysetidspunktet.
- Utover 40 år er det rimelig å anta at man ikke kan sikre en langsiktig rente i markedet og kalkulasjonsrenten bør da settes ut fra en fallende sikkerhetsekvivalent rente. For årene fra 40 til 75 år fram i tid anbefales en rente på 3 prosent. Som diskonteringsrente for årene deretter anbefales en rente på 2 prosent.

## 5.9 Litteraturliste

Atkinson, G., S. Dietz, J. Helgeson, C. Hepburn og Håkon Sælen (2009). Siblings, Not Triplets: Social Preferences for Risk, Inequality and

- Time in Discounting Climate Change. *Economics e-journal*, Vol. 3 (26).
- Banz, R. (1981). The relationship between returns and market value of common stock. *Journal of Financial Economics*, 9, s. 3-18.
- Campbell, J. Y. og L. M. Viceira (2003). A multivariate model of strategic assets allocation, *Journal of Financial Economics* 67, s. 41-80.
- Cline, W.R. (1993). Give Greenhouse Abatements a Fair Chance, *Finance and Development* (3): s. 3-5.
- Cochrane, J. H. (2005). *Asset Pricing: Revised Edition*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Dasgupta, P. og E. Maskin (2005). Uncertainty and Hyperbolic Discounting, *American Economic Review*, 95(4), s. 1290-1299.
- Dovre Group (2010). *Veileder nr. X. Systematisk usikkerhet – omregning til risikjustert rente*.
- Fama, E. F. og K. R. French (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33, s. 3-56.
- Finansdepartementet (2005). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.
- Finansdepartementet (2005b). *Rundskriv R-109/2005*.
- Finansdepartementet (2011). *Prop. 1 S (2011-2012) for Finansdepartementet*.
- Finansministeriet (1999). Vejledning i udarbejdelse af samfunnsøkonomiske konsekvensvurderinger. Finansministeriet i Danmark.
- Frederick, S., G. Loewenstein og T. O'Donoghue (2002). Time Discounting and Time Preference: A Critical Review, *Journal of Economic Literature*, 40, s. 351-401.
- Freeman, M. og B. Groom (2012) Positively Gamma Discounting! Mimeo. Submitted to the Economic Journal, April 2012.
- Gollier, C. (2002). Time horizon and the discount rate, *Journal of Economic Theory*, 107, s. 463-473.
- Gollier, C. (2008). Discounting with fat-tailed economic growth, *Journal of Risk and Uncertainty*, 37, s. 171-186.
- Gollier, C. (2011). On the under-estimation of the precautionary effect in discounting. CESifo working paper No. 3536 July 2011.
- Harrison (2010). Valuing the Future: the social discount rate in cost-benefit analysis. *Visiting Research Paper April 2010*. Australian Government. Productivity Commission.
- Harstad, B. (2012). Investment Policy for Time-Inconsistent Discounters. Upublisert notat, presentert på utvalgets konferanse om diskonteringsrente i Bergen 24-25. mai 2012. Tilgjengelig på <http://www.sv.uio.no/econ/personer/vit/baardnh/dokumenter/discounting.pdf>.
- HEATCO (2006). Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines. Rapport, Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment.
- Hepburn, C., Koundouri, P., Panopoulou, E. og Pantelidis, T. (2009). Social discounting under uncertainty: a cross country comparison. *Journal of Environmental Economics and Management* 57, s. 140-150.
- HM Treasury (2003). Appraisal and Evaluation in Central Government (The Green Book), HMSO, London.
- Jegadeesh, N. og S. Titman (1993) Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, 48, s. 65-91.
- Johnsen, T. (1996). Avkastningskrav ved vurdering av lønnsomheten i statlig eiet forretningsvirksomhet. *SNF-rapport 90/96*.
- Laibson, D. (1997). Goldeneggs and hyperbolic discounting. *Quarterly Journal of Economics*, May 1997, s. 443-477.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*. 47:1, s. 13-37.
- Meld. St. 17 (2011-2012) *Forvaltningen av Statens pensjonsfond i 2011*.
- Merton, R.C. (1969), Lifetime portfolio selection under uncertainty: The continuous-time case, *Review of Economics and Statistics* (51), s. 247-257.
- Minken, H. (2005): Nyttekostnadsanalyse i samferdselssektoren: Risikotillegget i kalkulasjonsrenta. *TØI-rapport 796/2005*.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica* 34: s. 768-783.
- Mossin, J. (1968). Optimal multiperiod portfolio policies, *Journal of Business*, s. 215-229.
- Newell, R. G. og W. A. Pizer (2003). Discounting the distant future: How much do uncertain rates increase valuations? *Journal of Environmental Economics and Management*. (46) s. 52-71.
- Nordhaus, W. (2007a). The Stern Review on the Economics of Climate Change.
- Nordhaus, W. (2007b). The Challenge of Global Warming. Economic Models and Environmental Policy.
- NOU 1997: 27 *Nytte-kostnadsanalyse*.
- NOU 2009: 16 *Globale miljøutfordringer – norsk politikk*.

- Samuelson, P.A. (1969). Lifetime portfolio selection by dynamic stochastic programming, *Review of Economics and Statistics* (51), s. 239-246.
- Sharpe, W, F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*. 19:3, s. 425–442.
- Stern, N. (2007). Stern Review on the Economics of Climate Change. HM Treasury, Storbritannia.
- Trafikverket (2012). Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5.
- Vennemo, H (2011). Systematisk usikkerhet i praktiske samfunnsøkonomiske analyser. Vista Analyse AS Rapport 2011/25.
- Weitzman, M. L. (1998). Why the Far-Distant Future Should Be Discounted at Its Lowest Possible Rate. *Journal of Environmental Economics and Management*, November 1998, 36(3), s. 201-08.
- Weitzman, M. L. (2001). *Gamma Discounting*, American Economic Review (91:1)
- Weitzman, M. L. (2012). On the Risk-Adjusted Discount Rate for Long-Term Public Investments. *Unpublished*. Tilgjengelig på <http://nyttekost-web.sharepoint.com/Pages/default.aspx>.

## Kapittel 6

# Levetid, analyseperiode og restverdi

### 6.1 Innledning

Fra utvalgets mandat:

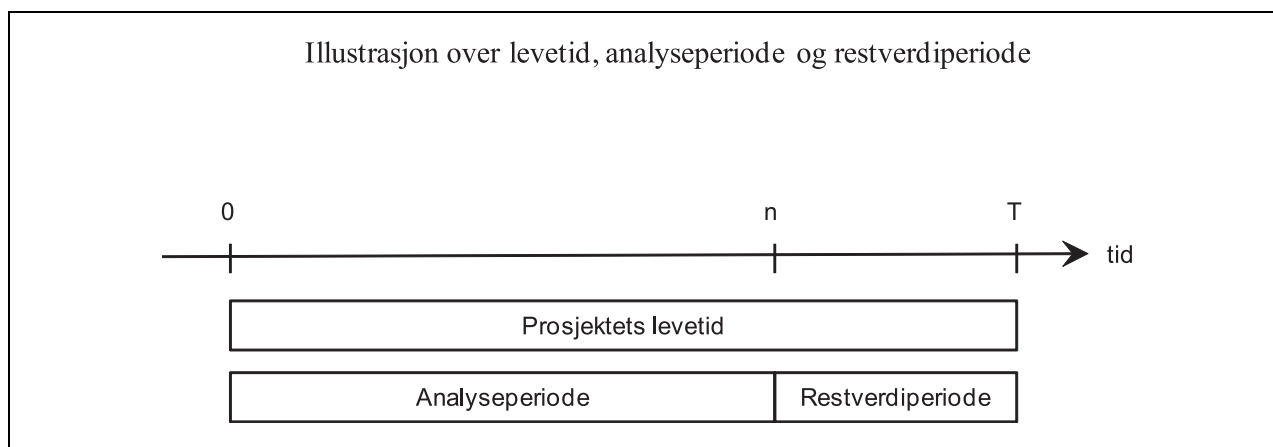
Finansdepartementets veileder gir ikke føringer for analyseperioden for et tiltak. Avviket mellom analyseperiode og teknisk levetid håndteres i enkelte sektorveiledere ved at det beregnes en restverdi ved analyseperiodens slutt. Gruppen skal vurdere hvordan analyseperiode og restverdi bør fastsettes.

En samfunnsøkonomisk analyse bør ta sikte på å fange opp alle relevante virkninger av tiltaket som vurderes. Dette tilsier at dersom tiltaket vil ha virkninger langt fram i tid, så skal også disse fanges opp. Samfunnsøkonomiske analyser benytter gjerne nåverdien av virkningene, slik at virkninger som inntreffer på ulike tidspunkt, er sammenlignbare. I beregningen av nåverdien benyttes en kalkulasjonsrente, jf. drøftingen i kapittel 10. Dette innebærer at virkninger langt fram i tid får en lav nåverdi og derfor har relativt sett mindre betydning for den samlede vurderingen. Samtidig øker usikkerheten om virkningene jo lenger inn i

framtiden de er anslått å inntreffe. Dersom tiltaket som analyseres, har usikre virkninger langt fram i tid, kan det være hensiktsmessig å anslå virkninger etter et gitt tidspunkt mer sjablongmessig. I kapittel 5 om diskonteringsrenta kommer vi også nærmere inn på vurdering av tiltak med særlig lang tidshorison.

I tråd med etablert begrepsbruk i litteratur om nytte-kostnadsanalyser vil vi definere perioden man analyserer et prosjekts virkninger i detalj, som analyseperioden. Dersom levetiden ventes å overstige analyseperioden, kan vi kalle den resterende tidsperioden for restverdiperioden. Den sjablongmessig utregnede samfunnsøkonomiske netto nåverdien som man regner med at et prosjekt vil gi etter utløpet av analyseperioden, defineres som restverdien. Summen av netto nåverdi fra analyseperioden og restverdien bør gi et best mulig anslag på de samlede virkningene av tiltaket i hele dets levetid. Figur 6.1 illustrerer sammenhengen mellom prosjektets levetid, analyseperioden og restverdiperioden.

I dette kapitlet vil utvalget først drøfte et prosjekts levetid i kapittel 6.2 og prinsipper for fastsettelse av analyseperiode i kapittel 6.3. Deretter



Figur 6.1 Illustrasjon over levetid, analyseperiode og restverdiperiode

<sup>1</sup> En samfunnsøkonomisk analyse bør fange opp virkninger i hele prosjektets levetid. Dersom levetiden er T år, og det kun gjøres nøyaktige anslag for nytte- og kostnadsvirkninger i n år (analyseperioden), bør det utregnes en restverdi som fanger opp anslag på netto nåverdi for perioden som gjenstår av prosjektets levetid (restverdiperioden). Nåverdien av *summen* av nytte- og kostnadsvirkninger fra analyseperioden og restverdien er da anslaget på prosjektets netto nytte.



vil vi gå inn på ulike metoder for å anslå en restverdi i kapittel 9.4. I kapittel 6.5 vil vi så presentere de metodene som anbefales i sektorveiledere i Norge og i utenlandske veiledere. Til slutt følger utvalgets vurdering i kapittel 6.6 og tilråding i kapittel 6.7.

## 6.2 Levetid

Et tiltaks levetid kan defineres som den perioden tiltaket som analyseres faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste. Hva som er et tiltaks levetid, vil avhenge av prosjektets og sektorens egenart. Det foreligger ulike innfallsvinkler til en slik vurdering.

En tilnærming er å ta utgangspunkt i den levetiden som gir den største positive netto nåverdien. Dette kan kalles tiltakets optimale levetid.<sup>53</sup> Dersom man vurderer en investering med drifts- og vedlikeholdskostnader som stiger over tid, mens nyttevirkningene ikke stiger tilsvarende, vil man kunne få et punkt der den årlige kostnaden overstiger den årlige nyttestrømmen fra prosjektet. Dersom prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt med en slik levetid, vil dette definere prosjektets optimale levetid. Bruk av optimal levetid i analysen betinger imidlertid at det er rimelig å forvente at driftsperioden for anlegget faktisk vil fastsettes ut fra dette. Det er ikke alltid tilfelle for offentlige prosjekter. Dersom det er vesentlige ikke-prissatte virkninger av prosjektet, bør dette også tas hensyn til ved vurdering av hva som er den optimale levetiden av prosjektet. Det samme gjelder dersom det er vesentlige kostnader knyttet til avvikling av prosjektet ved slutten av dets levetid. I internasjonal sammenheng gjelder dette for eksempel analyser av atomkraftverk. Selv om begrepet optimal levetid har sine begrensninger, så kan det gi et utgangspunkt for å vurdere hva som er en hensiktsmessig levetid for prosjekter i den berørte sektoren.

Et beslektet begrep er en investerings tekniske eller fysiske levetid. Dette vil være den levetiden de fysiske elementene i investeringen har før de ikke lenger kan brukes og må skiftes helt ut. Selv om dette begrepet kan virke objektivt, vil det også her være elementer av skjønn. Det må alltid regnes med drifts- og vedlikeholdskostnader i en driftsfase, og det vil kunne være en flytende overgang mellom hva som er å regne som vedlike-

hold, og hva som er å regne som en reinvestering. Det vil også være en skjønnsmessig vurdering hvor høye drifts- og vedlikeholdskostnader man mener er rimelige for å holde en investering i bruk. For mange anlegg vil ulike komponenter ha ulik levetid, noe som i alle tilfeller vil fordre reinvestering av disse komponentene innenfor den perioden som defineres som anleggets samlede tekniske eller fysiske levetid.

Noen offentlige tiltak består ikke av fysiske investeringer, men av tjenester og reguleringer. For slike tiltak er det nærliggende å se hen til hvor langt inn i framtiden man kan se for seg at tiltaket vil ha vesentlige virkninger.

Dersom man skal sammenligne prosjekter med ulik levetid som er ment å nå samme samfunns mål, vil det ikke være korrekt å sammenligne netto nåverdi direkte, med mindre ingen av prosjektene kan gjennomføres på nytt i framtiden. En tilnærming er å vise nytte- og kostnadsvirkningene som de ulike prosjektene vil gi, innenfor den samme tidshorisonen. Hvis man da velger å ta utgangspunkt i prosjektet med lengst levetid, må det tas hensyn til reinvesteringer for prosjektet med kortere levetid. For å gjøre analysen detaljert nok er det hensiktsmessig å ta med kostnader til drift, vedlikehold og reinvesteringer av et slikt omfang at tiltakets funksjon holdes på et nærmere definert og tilfredsstillende nivå innenfor tidshorisonen for analysen. En annen tilnærming, som i utgangspunktet skal gi samme svar, er å ta utgangspunkt i annuiteten til det enkelte prosjekt, gitt dets forventede levetid og diskonteringsrenta som benyttes. En slik annuitet er den årlige faste pengestrømmen som har samme nåverdi som prosjektet over prosjektets levetid. Annuiteter kan sammenlignes mellom prosjekter med ulik levetid. Dersom man ønsker å rangere prosjektene etter de prissatte virkningene, vil man da rangere prosjektene etter deres annuitet.

Det kan ofte være betydelig usikkerhet om levetiden til en gitt investering, som følge av usikkerhet om utviklingen i etterspørsel, trender, teknologisk utvikling etc. Det gjelder blant annet for IKT-prosjekter, hvor det er vanskelig å vite sikkert når løsningen utdateres og det må reinvesteres. Der dette kan ventes å være et sentralt moment, kan dette for eksempel synliggjøres i analysen ved bruk av følsomhets- og scenarioanalyse.

## 6.3 Analyseperiode

Analyseperioden er den perioden der de årlige nytte- og kostnadsvirkningene anslås i detalj i den

<sup>53</sup> Omtalen av optimal levetid følger tilnærmingen i den danske veilederen i samfunnsøkonomisk analyse, Finansministeriet (1999).

samfunnsøkonomiske analysen. For å fange opp alle relevante nytte- og kostnadsvirkninger bør analyseperioden i utgangspunktet sammenfalle med tiltakets levetid.

Det foreligger imidlertid noen grunner til at en analyseperiode kan være kortere enn tiltakets levetid:

- Økende usikkerhet om størrelsen på virkningene på lang sikt, og dermed også om selve levetiden, kan tilsi at en ønsker å synliggjøre for hvilken tidsperiode en har et rimelig godt grunnlag for å gjøre nøyaktig modellering av effekter og for hvilken tidsperiode dette er lite meningsfylt.
- Det kan være mangel på anslag på sentrale inngangsdata for hele prosjektets levetid (f.eks. BNP-vekst, befolkningsvekst).
- Ressursinnsatsen som må legges ned i å utarbeide nøyaktige anslag langt inn i framtiden, står ikke i forhold til bidraget dette vil gi til den samfunnsøkonomiske analysen som et beslutningsgrunnlag.

Dersom analyseperioden er kortere enn tiltakets levetid, må regnestykket suppleres med en sjablongmessig utregnet samfunnsøkonomisk netto nåverdi som man regner med at prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden. En slik sjablongmessig utregnet samfunnsøkonomisk netto nåverdi defineres som prosjektets restverdi. I NOU 1997: 27 pekes det på at det er mulig å begrunne en slik tilnærming ut fra to forhold:

En kan for det første anta at virkningene fra et visst tidspunkt har stabilisert seg slik at de forblir på et konstant nivå i all fremtid. I dette tilfellet vil det være enkelt å finne et uttrykk for restverdien av prosjektet og ta den med på inntektssiden. En annen begrunnelse kan være at dersom formålet med analysen er å rangere gjensidig utelukkende alternativer, kan det tenkes at denne rangeringen basert på nåverdier ikke påvirkes av hva som vil skje etter et gitt tidspunkt. Årsaken til dette er at effektene som ligger langt fram i tid kan «forsvinne» gjennom diskonteringen. Det vil da være tilstrekkelig å velge en analysehorisont som strekker seg fram til dette tidspunktet.

Dersom man setter en analyseperiode som er kortere enn prosjektets levetid, og beregner en restverdi, vil den samfunnsøkonomiske nåverdien av prosjektet være gitt ved følgende uttrykk:

$$NNV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+k)^t} + \frac{R_{n+1}}{(1+k)^{n+1}}$$

der  $NNV$  er netto nåverdi,  $B_t$  er samfunnsøkonomiske inntekter i år  $t$ ,  $C_t$  er samfunnsøkonomiske kostnader i år  $t$  (inkludert eventuelle sykliske kostnader til reinvestering og oppgradering),  $k$  er kalkulasjonsrenten,  $n$  er antall år i analyseperioden og  $R_{n+1}$  er restverdien målt i år  $(n+1)$ . Ulike metoder for å beregne en slik restverdi drøftes i kapittel 6.4.

## 6.4 Restverdi

Den sjablongmessig utregnede samfunnsøkonomiske netto nåverdien som man regner med at prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden, defineres som restverdien. I privat sektor kan en forvente at det vil være en sammenheng mellom markedsverdien på investert kapital på et gitt tidspunkt og den inntektsstrømmen man kan forvente at kapitalen vil gi etter dette tidspunktet. For offentlige prosjekter er det ikke nødvendigvis en slik sammenheng. Det er derfor nødvendig å gjøre en eksplisitt vurdering av hvordan restverdien best mulig kan reflektere forventninger om netto nytte i framtiden.

Det kan stilles noen krav til utregningen av en restverdi:

1. Restverdien bør kunne beregnes på grunnlag av lett tilgjengelig informasjon, eksempelvis informasjon som er tilgjengelig fra beregningene over analyseperioden.
2. Det bør være enkelt å forstå forutsetningene som er lagt til grunn for utregningen av restverdien.
3. På grunnlag av tilgjengelig informasjon bør restverdien gi et best mulig anslag på den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdi som man regner med at prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden og ut prosjektets levetid.

Vi vil nedenfor gå gjennom alternative tilnærminger for å beregne en restverdi for et prosjekt. Tilnærmingene tar utgangspunkt i metoder som er anbefalt enten i Norge eller i andre land.

### Markedsverdi for kapitalutstyr

For brukt kapitalutstyr som det finnes et marked for, vil det naturlige være å benytte et anslag for

salgssummen ved utgangen av analyseperioden. I noen tilfeller kan ulike forhold tilsi at investeringen reelt sett ikke er omsettbart, det vil si at reell markedsverdi er lik null. Bruk av markedsverdi vil være en enkel metode som oppfyller de to første kriteriene ovenfor. Metoden vil imidlertid kun oppfylle det tredje kriteriet dersom det er en klar alternativ anvendelse av utstyret/investeringen ved utgangen av analyseperioden, og det ikke er vesentlige markedssvikter i markedet utstyret kan omsettes i. For de fleste typer transportinfrastruktur, for eksempel en vei, er det naturlig nok vanskelig å se for seg noe annenhåndsmarked, men for mange av Forsvarets materiellanskaffelser, for eksempel innkjøpte beltebiler, kan det være mer realistisk å ta utgangspunkt i markedsverdi ved beregning av restverdi.<sup>54</sup>

### Lineær avskrivning

For investeringer der det er vanskelig å se for seg et annenhåndsmarked eller alternativ bruk, brukes ofte en alternativ metode som tar utgangspunkt i kostnaden ved investeringen. Sett at prosjektets levetid anslås til 40 år, og at analyseperioden er satt til 25 år. Analytikeren har da behov for å anslå gjenværende samfunnsøkonomisk netto nåverdi, restverdien, av prosjektet for de siste 15 årene av prosjektets levetid.

Dersom man antar at det er en sammenheng mellom prosjektets kostnad og den samfunnsøkonomiske verdien av prosjektet, kan man benytte et anslag på gjenværende verdi av den fysiske investeringen som en tilnærming til gjenværende samfunnsøkonomisk verdi av prosjektet. Hvis man antar at verdien av investeringen faller lineært i hele prosjektets levetid, vil 15/40 av investeringens verdi gjenstå etter år 25. Denne verdien kan så benyttes som prosjektets restverdi i analysen.

Metoden oppfyller de to første kriteriene skissert innledningsvis. Det kan imidlertid variere fra prosjekt til prosjekt hvorvidt det er en god sammenheng mellom prosjektets kostnad og dets samfunnsøkonomiske netto nytte. Ofte kan det være liten eller ingen sammenheng. Hvis man derimot kan anta at det foreligger en slik sammenheng, vil også det tredje kriteriet ovenfor være

oppfylt. Dersom man ikke har grunn til å tro at det er en slik sammenheng, vil metoden gi et dårlig estimat på prosjektets reelle restverdi.

### Restverdi med utgangspunkt i netto nyttestrøm fra siste år i analyseperioden

En annen metode kan være å ta utgangspunkt i strømmen av netto nytte som prosjektet leverer i slutten av analyseperioden. Restverdien kan så anslås på grunnlag av denne verdien.

Som pekt på i NOU 1997: 27 kan det være tilfeller der man antar at virkningene av et tiltak har stabilisert seg mot slutten av analyseperioden og vil forbli på et konstant nivå i all framtid. Det vil da være enkelt å finne et uttrykk for restverdien.

Levetiden er imidlertid definert ut fra den perioden da tiltaket som analyseres faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste. Hvis en ser bort fra ikke-verdsatte elementer, tilsier det at nettonytten er redusert til null i det siste året i levetiden. I så tilfelle kan restverdien ta utgangspunkt i at den årlige strømmen av netto nytte i restverdi-perioden gradvis reduseres til null mot slutten av levetiden. En tilnærming kan være å anta at strømmen av netto nytte faller lineært, og restverdien A vil da være gitt ved

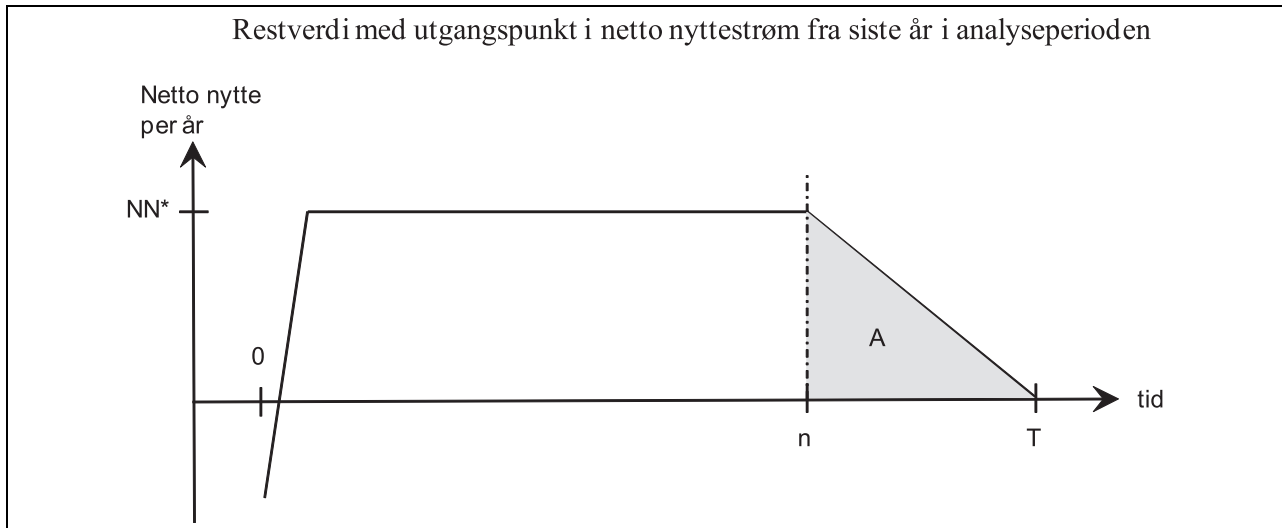
$$A = \frac{NN^* * (T - n)}{2}$$

der  $NN^*$  er netto nytte i det siste året i analyseperioden,  $n$  er analyseperiode og levetiden er  $T$ . Dette er illustrert i figur 6.2.

Også denne metoden oppfyller de to første kriteriene skissert ovenfor. Hvorvidt den oppfyller kriterium nummer tre, avhenger av om det er grunn til å tro at strømmen av netto nytte i årene etter analyseperioden og ut prosjektets levetid er bestemt av strømmen av netto nytte det siste året i analyseperioden og gradvis reduseres til null mot slutten av levetiden.

En grunn til at strømmen av netto nytte i årene etter analyseperioden og ut prosjektets levetid i liten grad er bestemt av strømmen av netto nytte *det siste året* i analyseperioden, er om det er sykliske endringer i nettonytten fra prosjektet, for eksempel på grunn av kostnader til reinvesteringer som kommer med flere års mellomrom. Dette vil kunne håndteres ved å justere restverdien for eventuelle sykliske eller andre forventede variasjoner i tidsintervallet fra analyseperiodens slutt og ut prosjektets levetid, for eksempel på grunn av behov for større oppgraderinger eller reinvesteringer.

<sup>54</sup> En samfunnsøkonomisk analyse kan også utvides med en vurdering av "skrapverdien" ved slutten av prosjektets levetid. En slik skrapverdi er noe helt annet enn den samfunnsøkonomiske restverdien drøftet ovenfor, og vil kun gjelde de verdier eller fordringer som måtte gjenstå i prosjektet når prosjektet ikke lenger yter noen samfunnstjeneste eller er i bruk. For å beregne en slik "skrapverdi" vil det være nærliggende å benytte forventet markedsverdi ved slutten av prosjektets levetid.



Figur 6.2 Restverdi med utgangspunkt i netto nyttestrøm fra siste år i analyseperioden

<sup>1</sup> Anta en levetiden på  $T$  år, analyseperiode på  $n$  år og en årlig netto nytte som er negativ i en oppstartsperiode, og deretter stabiliserer seg på et positivt nivå  $NN^*$  ut analyseperioden. Gitt at levetiden er definert ut fra når prosjektet ikke lenger vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste, kan restverdien sjablongmessig utregnes som arealet  $A$ .

### Scenarioanalyse

Dersom analytikeren mener at det foreligger godt begrunnede anslag for den videre utviklingen av sentrale variable for årene etter analyseperioden og ut prosjektets levetid, kan man se for seg en modell der nytte- og kostnadsstrømmene ekstrapoleres ut prosjektets levetid, justert for ulike anslag på disse variablene. Man kan for eksempel se for seg tre scenarioer, med et lavt, et middels og et høyt alternativ. Nåverdien av den netto nyttestrømmen man beregner fra årene etter analyseperioden og ut prosjektets levetid i det enkelte scenario, vil da utgjøre prosjektets restverdi til bruk i beregningen av samlet anslått netto nytte for det aktuelle scenario. Variasjonen i netto nytte mellom de ulike scenarioene vil da også gi et bilde på hvor avhengig prosjektets netto nytte er av utviklingen sent i prosjektets levetid. Midt-scenarioet bør ha som ambisjon å reflektere en forventningsverdi.

Det kan være vanskeligere å gjennomføre en scenarioanalyse slik at den oppfyller de to første kriteriene for en restverdi nevnt innledningsvis i kapitlet. Det vil være nødvendig å anslå utviklingen av sentrale variablene for årene etter analyseperioden. Dette kan fordre analyser utover den som er gjort for analyseperioden. I lys av økende usikkerhet for virkninger langt fram i tid, kan det videre være vanskeligere å etablere klare og tydelige forutsetninger som ligger til grunn for slike anslag. På den annen side kan det hevdes at infor-

masjonen om samfunnsøkonomisk netto nytte fra restverdiperioden som beregnes med en scenarioanalyse, i større grad kan synliggjøre den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdien som man regner med at prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden og ut prosjektets levetid. Dette vil innebære at man i større grad oppfyller det tredje kriteriet til en restverdi. Siden tilnærmingen ikke vil gi ett, men flere ulike anslag på samfunnsøkonomisk netto nytte for hele prosjektets levetid, vil denne tilnærmingen kunne gi et mer komplisert og sammensatt beslutningsgrunnlag. Det bør suppleres med vurderinger av sannsynligheten for de ulike scenarioene. Denne tilnærmingen kan være særlig aktuell i tilfeller hvor restverdiperioden er lang og usikkerheten stor.

### 6.5 Gjeldende anbefalinger om analyseperiode og restverdi

Som det framgår av mandatet, gir ikke Finansdepartementets veileder i dag føringer for analyseperioden for et tiltak. NOU 1997: 27 omtaler problemstillingen kort, noe som er gjengitt i kapittel 6.3 ovenfor, men gir heller ingen konkrete anbefalinger. I Norge har således den enkelte sektor stått fritt til å velge tilnærming til problemstillingen. En gjennomgang av anbefalinger i ulike sektorveiledere i Norge og anbefalinger for nyttekostnadsanalyser i andre land viser et spekter av tilnærminger til spørsmålene om levetid, analyse-

periode og restverdi, jf. tabell 6.1 og 6.2 nedenfor. Tabellene vil ikke nødvendigvis få fram alle nyanse ved de ulike anbefalingene, og leseren henvises til kildene for flere detaljer.

Det svenske Trafikverket drøfter analyseperiode og restverdi i et høringsutkast til ny veileder om samfunnsøkonomiske analyser (Trafikverket 2012). Problemstillingene som tas opp der er i stor grad sammenfallende med de som vårt utvalg tar opp, og vil derfor oppsummeres noe utover det som framgår av tabellen nedenfor. Det framgår i Trafikverket (2012) at mens man tidligere ikke hadde fastsatt noen bestemt analyseperiode, så innførte Sverige fra og med forrige revisjon av sin veileder i 2008 en analyseperiode på 40 år for investeringer i transportsektorene. Dette ble da begrunnet med den usikkerhet som eksisterer for anslag svært langt fram i tid, og med at dette var i tråd med andre lands praksis og anbefalingene som framgikk i EU-prosjektet HEATCO. Eventuelle virkninger utover denne perioden på 40 år ble det anbefalt å fange opp med en restverdi. Metoden som ble anbefalt for beregning av restverdi var i veilederen fra 2008 lineær avskrivning, som presentert ovenfor i kapittel 6.4. Trafikverket (2012) viderefører anbefalingen om en analyseperiode på 40 år, men anbefaler at for prosjekter med lengre levetid enn 40 år, så skal restverdien av netto nyttevirkninger ut prosjektets levetid anslås med utgangspunkt i den netto nyttestrøm som prosjektet har i år 40. Trafikverket (2012) presenterer også anbefalinger knyttet til økonomisk levetid for ulike typer tiltak og elementer, med en maksimal økonomisk levetid på 60 år.

## 6.6 Utvalgets vurdering

En samfunnsøkonomisk analyse bør ta sikte på å fange opp alle relevante virkninger av tiltaket i hele dets levetid. Både utviklingen i virkningene og dermed også levetiden kan imidlertid være usikker. Sektorene bør derfor ha som ambisjon at levetiden som benyttes i analysene, reflekterer den perioden tiltakene som analyseres, faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste.

Desto lenger inn i framtiden man skal gjøre anslag, desto større usikkerhet vil imidlertid anslagene ha. Det kan i mange tilfeller være et punkt der det ikke lenger gir mening å anslå i detalj nytte- og kostnadsvirkninger til bruk i en nytte-kostnadsanalyse. Fram til dette punktet bør det utføres så nøyaktige anslag på nytte- og kostnadsstrømmer som mulig. Dette kalles analyseperioden. Dersom prosjektets antatte levetid er len-

gre enn analyseperioden, må analysen suppleres med en restverdi som skal være en best mulig tilnærming til gjenværende netto samfunnsøkonomisk nytte, gitt lett tilgjengelig informasjon. Dersom det er stor usikkerhet knyttet til levetiden, herunder om den overhodet er lengre enn analyseperioden, kan restverdien medregnes i analysen som en følsomhetsanalyse.

Det vil være et skjønnsmessig spørsmål hvor lang analyseperioden skal være. En gjennomgang av anbefalinger innen samferdselssektoren i Europa, HEATCO (2006), peker på at det har vist seg svært vanskelig å gi konkrete anslag mer enn 40 år inn i framtiden. Det svenske Trafikverket har etter at HEATCOs rapport ble lagt fram, anbefalt en analyseperiode for samferdselsprosjekter på 40 år med samme begrunnelse. Samferdselssektoren i Norge har benyttet modeller der analyseperioden er kortere enn dette, 25 år. I transportetatens forslag til Nasjonal transportplan 2014-2023 opplyser etatene at denne praksisen er videreført for vegprosjekter, mens det for jernbane-prosjekter er benyttet en analyseperiode på 75 år der kostnader knyttet til reinvesteringer er tatt med i analysen (Avinor mfl., 2012). Utvalget mener at det virker rimelig at analyseperioden i disse modellene utvides, slik at de gir detaljerte anslag for nytte- og kostnadsvirkninger i en størst mulig del av prosjektenes levetid. Utvalget deler imidlertid vurderingen til HEATCO og det svenske Trafikverket om at anslag svært langt inn i tid vil være svært usikre, og deres anbefaling om at man ikke tar sikte på detaljerte analyser av nytte-kostnadsvirkninger utover et visst tidsrom. For eksempel synes 40 år å være en mer rimelig analyseperiode for vegprosjekter enn de 25 år som har vært brukt til nå. For andre prosjekter kan både levetid og analyseperiode være vesentlig kortere, f.eks. i størrelsesorden 5-15 år for mange IKT-prosjekter.

Gjennomgangen i tabell 6.1 viser at de fleste sektorer i Norge benytter lineær avskrivning av *investeringskostnaden* som metode for beregning av restverdi. Samfunnsøkonomiske analyser gjennomføres i en verden med stor usikkerhet, og det er gode grunner til å velge en enkel sjablongmodell for virkninger svært langt inn i framtiden. Den lineære avskrivningsmetoden som benyttes i flere sektorer i dag, er et eksempel på dette. Utvalget viser imidlertid til at dersom det er liten sammenheng mellom samfunnsøkonomisk lønnsomhet og reell prioritering av prosjekter, vil det ikke nødvendigvis være noen god sammenheng mellom investeringskostnadene i prosjekter og den samfunnsøkonomiske netto nytten prosjektet

Tabell 6.1 Anbefalinger om levetid, analyseperiode og restverdi i norske sektorveiledere

Norske sektorveiledere	Levetid	Analyseperiode <sup>1</sup>	Restverdi
Statens vegvesen (2006)	Viser til funksjonell levetid. Levetiden er satt til 40 år, med mindre spesielle forhold tilsier noe annet.	25 år.	Lineær avskrivning.
Jernbaneverket (2011)	Teknisk levetid for anlegget eller hvor lenge tilbudet som påvirkes av tiltaket, kan forventes å ha et marked. Teknisk levetid for ulike typer investeringer spesifisert i veileder. Varierer mellom 30 og 75 år.	25 år, kortere eller lengre analyseperioder må begrunnes eksplisitt.	Prinsipielt nåverdien av forventet kontantstrøm etter analyseperiode. Inntil videre benyttes lineær avskrivning som tilnærming.
NVE (2003)	Økonomisk levetid er perioden anlegget regnskapsmessig avskrives over. Fysisk levetid er tiden anlegget antas å utføre en funksjon. (Eks. normal fysisk levetid: vannkraft (60 år), gasskraft og vindkraft, (40 år)).	Normalt lik økonomisk levetid. (Eks. normal analyseperiode: vannkraft (40 år), gasskraft (25 år) og vindkraft (20 år)).	Lineær avskrivning.
Statnett (2007)	Omtaler levetid for ulike typer anlegg (Eks. luftledning stål-mast (70 år), luftledning, tremast (50 år) og kontrollanlegg (15 år)).	Normalt 25 år.	Restverdien skal ideelt sett uttrykke nåverdien av å ha anlegget i drift etter utløpet av analyseperioden, inklusive nødvendige reinvesteringer. I praksis benyttes lineær avskrivning.
Forsvaret (2010)	Egen analyse.	Ofte kortere enn levetiden.	Markedsverdi.

<sup>1</sup> Periodelengden som angis gjelder ofte kun driftsperioden. I så fall kommer en anleggsfase i tillegg. Hvis anleggsfasen for eksempel er på 5 år og det er angitt 25 års analyseperiode, så vil virkninger fra 30 år inngå i perioden der nytte- og kostnadsvirkningene anslås i detalj.

leverer når det er ferdigstilt. Lineær avskring av investeringskostnadene framstår på dette grunnlaget ikke som en god beregningsmetode for restverdi.

Utvalget anbefaler derfor at transportetatene og andre som i dag beregner restverdi basert på lineær avskrivning, endrer praksis til å beregne restverdi ut fra kunnskap om de konkrete nytte- og kostnadsstrømmene man har anslått i analyseperioden. I tråd med kategoriseringen i kapittel 6.4 ovenfor står da valget mellom å anslå restverdi med utgangspunkt i netto nyttestrøm fra siste år i analyseperioden og en scenarioanalyse. Årsaken til å fastsette en analyseperiode som kan være kortere enn prosjektets levetid, er økende usikker-

het, mangel på anslag på sentrale variable og en avveining mellom ressursinnsatsen og nytten av ytterligere analyse. Siden en scenarioanalyse vil kunne fordre en viss ressursinnsats, kan det være lite hensiktsmessig å ha en scenarioanalyse som den primære tilnærmingen. Utvalget vil derfor anbefale at restverdi i hovedsak beregnes med utgangspunkt i netto nyttestrøm fra slutten av analyseperioden. For prosjekter der de fleste virkninger er verdsatt, bør det legges til grunn at strømmen av netto nytte i det siste året av levetiden går mot null. Med mindre det foreligger konkret kunnskap om noe annet, vil en beregning der nettoytten gradvis faller mot null fra slutten av ana-

Tabell 6.2 Anbefalinger om levetid, analyseperiode og restverdi i veiledere i andre land

Veiledere i andre land	Levetid	Analyseperiode	Restverdi
Sverige (Trafikverket 2012)	Økonomisk levetid. (Konkret liste over ulike typer tiltak. Maksimal levetid 60 år.)	40 år.	Videreføre netto nyttestrøm fra siste år i analyseperioden.
Britisk finansdepartement. HM Treasury (2003)	Vises til "useful lifetime of the assets encompassed by the options under consideration".	Bør være lik levetiden. Kan avvike dersom det er offentlig-privat samarbeid.	Markedsverdi. Skal reflektere ev. gjenværende verdi ved utløpet av prosjektets levetid (alternativ bruk, markedsverdi eller skrapverdi). Bør sensitivitetstestes.
Britisk samferdselsdepartement. Department for Transport (2011)	De fleste prosjekter: uendelig. Noen: endelig.	For prosjekter med uendelig levetid: 60 år. For prosjekter med endelig levetid: hensiktsmessig analyseperiode opp til 60 år.	Analyse av prosjekter med uendelig levetid og 60 års analyseperiode beskrives i praksis som scenarioanalysen i kapittel 6.4, men der man kun benytter et middel-alternativ. Ev. ytterligere restverdi etter 60 år beregnes ikke, men kan inkluderes som sensitivitetstest. For prosjekter med endelig levetid: benytte metode til britisk Finansdepartement, jf. tabellraden over.
EU, HEATCO (2006)	Forventet teknisk levetid.	Investeringsperiode + opp til 40 år drift. Dersom flere prosjekter sammenlignes, fastsettes felles analysehorisont til 40 år etter åpning av siste prosjekt.	Lineær avskrivning. Alternative avskrivninger kan brukes hvis relevant (for eksempel konveks funksjon for rullende materiell).
Danmark, Finansministeriet (1999)	Samfunnsøkonomisk optimal levetid.	Normalt lik økonomisk levetid eller antall perioder tjenesten skal ytes. Tilstrekkelig lang til å kunne favne relevante forskjeller mellom alternativer som vurderes.	Markedsverdi.

lyseperioden og ut levetiden, derfor være rimelig å legge til grunn for slike prosjekter, jf. figur 6.2.

Denne restverdien må eventuelt justeres for kjente variasjoner som må forventes i tidsintervallet fra analyseperiodens slutt og ut prosjektets levetid. Slike variasjoner kan for eksempel gjelde sykliske behov for større oppgraderinger eller reinvesteringer, og i slike tilfeller vil det være mer hensiktsmessig å ta utgangspunkt i gjennomsnittlig netto nyttestrøm i den siste sykliske perioden

enn netto nyttestrøm for ett enkelt år når restverdien beregnes. Den konkrete tilnærmingen bør operasjonaliseres i framtidige veiledere om samfunnsøkonomisk analyse med sikte på at beregning av restverdiene er rimelig enkle å anslå. Som en sensitivitetsanalyse kan eventuelt analysen suppleres med en følsomhets- og scenarioanalyse med ulike anslag på trendmessig utvikling av de sentrale driverne bak nytte- og kostnadsstrømmene. Hvis det foreligger kunnskap og dokumen-

tasjon, herunder anslått markedsverdi, som tilsier at en annen måte å beregne restverdi for det konkrete tiltaket vil være bedre, bør best mulig metode benyttes.

## 6.7 Oppsummerende tilrådinger

- En samfunnsøkonomisk analyse bør ta sikte på å fange opp alle relevante virkninger av tiltaket i hele dets levetid.
- Levetiden som benyttes i analysene, må reflektere den perioden tiltakene som analyseres, faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste. Levetid må derfor drøftes for det enkelte prosjekt, eller i sektorveiledere innen sektorer der det gjennomføres mange tilsvarende prosjekter. Innen den enkelte sektor er det hensiktsmessig med en mest mulig enhetlig tilnærming for å sikre sammenlignbarhet mellom prosjekter.
- Som hovedprinsipp bør analyseperioden være så nær levetiden som praktisk mulig. For eksempel synes 40 år å være en mer rimelig analyseperiode for vegprosjekter enn de 25 år som har vært brukt til nå.
- Dersom analyseperioden er kortere enn tiltakets levetid, må det beregnes en restverdi som er et anslag på den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdi som man regner med at prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden og ut prosjektets levetid.
- Restverdi bør i hovedsak beregnes med utgangspunkt i netto nyttestrøm fra siste år i analyseperioden. Denne bør justeres for eventuelle sykliske eller andre forventede variasjoner i tidsintervallet fra analyseperiodens slutt og ut prosjektets levetid, for eksempel på grunn av behov for større oppgraderinger eller reinvesteringer. For prosjekter der de fleste virkninger er verdsatt, bør det legges til grunn at strømmen av netto nytte i det siste året av levetiden går mot null.
- Hvis det foreligger kunnskap og dokumentasjon, herunder anslått markedsverdi, som tilsier at en annen måte å beregne restverdi for

det konkrete tiltaket vil være bedre, bør best mulig metode benyttes.

- Ved antatt lang restverdiperiode og stor usikkerhet om virkningene (og dermed levetiden) bør følsomhets- og scenarioanalyse benyttes som tilleggsanalyse for å belyse betydningen av spesielt usikre anslag.

## 6.8 Litteraturliste

- Avinor, Jernbaneverket, Kystverket og Statens vegvesen (2012). *Forslag til Nasjonal transportplan 2014-2023. Vedlegg. Omtaler av store prosjekter på riksveg og jernbaner. Beregning av klimagassutslipp.*
- Department for Transport (Storbritannia) (2011). *Cost Benefit Analysis. TAG Unit 3.5.4. Transport Analysis Guidance (TAG).*
- Finansministeriet (1999). *Vejledning i udarbejdelse af samfunnsøkonomiske konsekvensvurderinger.* Finansministeriet i Danmark.
- Forsvarsdepartementet (2010). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser for investeringsvirksomhet i forsvarssektoren.* Det kongelige forsvarsdepartement.
- HEATCO (2006). Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines. *Rapport, Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment.*
- HM Treasury (2003). *Appraisal and Evaluation in Central Government (The Green Book),* HMSO, London.
- Jernbaneverket (2011). *Metodehåndbok JD 205 Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen, Versjon 3.0 Juli 2011.* Jernbaneverket.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (2003). *Samfunnsøkonomisk analyse av energiprojekter.* Håndbok. NVE.
- Statens vegvesen (2006). *Konsekvensanalyser.* Håndbok 140. Statens vegvesen.
- Statnett (2007). *Håndbok for samfunnsøkonomiske analyser.* Statnett.
- Trafikverket (2012). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5. Preliminär Version 2.*



## Kapittel 7

# Netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter

### 7.1 Innledning

---

Fra utvalgets mandat:

Utvalget skal vurdere hvordan gevinster ved for eksempel transportinvesteringer bør behandles i samfunnsøkonomiske *analyser*, herunder nyttevirkninger som i dag i liten grad inngår som prissatte effekter i samfunnsøkonomiske analyser, slik som produktivitetsvirkninger av økt geografisk tetthet, økt arbeidstilbud i tillegg til samspillet mellom transporttilbud og arealbruk. Utvalget skal vurdere hvordan rammeverket eventuelt kan spesifiseres nærmere når en skal ta hensyn til netto bidrag fra ringvirkninger av et tiltak.

En nytte-kostnadsanalyse oppsummerer normalt effekten for aktører som er direkte berørt av et tiltak, verdsatt i kroner. En naturlig avgrensning er derfor at analysen begrenses til effekter i det markedet der tiltaket gjennomføres. Noen prosjekter vil imidlertid kunne gi ringvirkninger av en viss betydning i andre markeder. Hvis slike ringvirkninger gir et bidrag til netto verdiskapning, og ikke bare innebærer omfordeling av verdiskapningen, bør en vurdere nærmere hvordan slike effekter skal håndteres både i nytte-kostnadsanalyser, og mer generelt i samfunnsøkonomiske analyser.

Netto ringvirkninger defineres generelt i kapittel 7.2. Videre i kapitlet vil imidlertid utvalget, i tråd med mandatet, konsentrere seg om ringvirkninger i transportsektoren. Ringvirkninger av transporttiltak er et aktuelt tema innenfor økonomisk forskning, og utvalget vil i dette kapitlet presentere gjeldende forskning og drøfte konsekvensene for samfunnsøkonomiske analyser av transporttiltak. Utvalget viser for øvrig til den generelle drøftingen av ringvirkninger i NOU 1997: 27.

Kapitlet begynner med en begrepsavklaring (7.2). Deretter presenteres det faglige grunnlaget for analyse av netto ringvirkninger, teoretisk (7.3) og empirisk (7.4). I kapittel 7.5 går vi gjennom

anbefalinger i andre land knyttet til behandling av ringvirkninger i analyse av samferdselsprosjekter. I kapittel 7.6 gis det en kort drøfting av andre kilder til avvik mellom realisert nytte og samfunnsøkonomisk effekt slik det vanligvis anslås. Til slutt kommer utvalgets vurdering (7.7) og tilråding (7.8).

### 7.2 Noen begreper

---

Generelt kan ringvirkninger av offentlige prosjekter defineres som effekter i andre markeder enn de som er direkte berørt av tiltaket som analyseres. Ringvirkninger kan være både positive og negative. Hvis vi kaller markeder der prosjektet har direkte effekter for primærmarkedene og markeder der prosjektet har indirekte effekter for sekundærmarkeder, kan vi definere ringvirkninger som endringer i ressursbruken i likevekten i sekundærmarkeder. Ved et transportinfrastrukturtiltak vil transportmarkedene være primærmarkedene mens arbeidsmarked, eiendomsmarked og markeder for de varer og tjenester som bruker transporttjenester er eksempler på sekundærmarkeder.

#### *Netto ringvirkninger*

Utvalget vil konsentrere drøftingen om ringvirkninger som har en *netto samfunnsøkonomisk verdi* for landet, og vi definerer dette som "netto ringvirkninger".<sup>55</sup> I tråd med definisjonen ovenfor vil dette innebære situasjoner der endringen av likevekten i sekundærmarkedene påvirker samfunnsøkonomisk effektivitet. Det følger av velferdsteoremene at i en økonomi uten markedssvikt, vil alle samfunnsøkonomiske virkninger av et marginalt prosjekt være fanget opp av en godt spesifisert ordinær nytte-kostnadsanalyse i primærmarkedene.<sup>56</sup> Dersom en ringvirkning skal ha en netto samfunnsøkonomisk verdi, må det med andre ord foreligge en markedssvikt i sekundærmarkedene som innebærer at det i situasjonen før tiltaket er et

under- eller overforbruk av ressurser sammenlignet med det som er samfunnsøkonomisk optimalt.<sup>57</sup> Hvis tiltaket som analyseres påvirker dette under- eller overforbruket, har tiltaket en netto ringvirkning som kan ha effekter på samfunnsøkonomisk effektivitet.<sup>58</sup> På engelsk kalles dette gjerne "wider economic impacts". I denne rapporten vil vi omtale det som "netto ringvirkninger". Se kapittel 5 i NOU 1997: 27 for en nærmere gjennomgang av ulike årsaker til markedssvikt, kort gjengitt i boks 7.1.

#### Ringvirkning eller omfordeling?

I mange sammenhenger er det interesse for de lokale ringvirkningene av et prosjekt. Dette kan for eksempel handle om hvilken betydning et transporttiltak har for et bestemt område. Dersom disse lokale ringvirkningene motsvares av tilsvarende ringvirkninger med motsatt fortegn andre steder, er slike ringvirkninger en *omfordelingseffekt*, og ikke en kilde til tillegg i lønnsomhetsberegningene i en samfunnsøkonomisk analyse. Hvis varer og tjenester som påvirkes av tiltaket er priset riktig og det ikke foreligger markedssvikt i sekundærmarkedene før tiltaket settes inn, vil effekter i andre markeder kun være omfordeling av den opprinnelige effekten av tiltaket, og en godt spesifisert ordinær nytte-kostnadsanalyse vil fange opp alle samfunnsøkonomiske virkninger. Det vil med andre ord ikke være snakk om en netto ringvirkning. Hvis omfordelingsvirkningen er stor, kan den likevel ha betydning for beslutningstakernes vurdering og bør derfor om mulig omtales i analysen, se kapittel 3 om fordeling.

<sup>55</sup> Innen samferdselssektoren benyttes begrepet "mernytte" i mange sammenhenger, men det er ikke entydig hva begrepet omfatter. En definisjon av begrepet er "nyttevirkninger som ikke er inkludert i standard nytte-kostnadsanalyser innen samferdsel i Norge i dag" (Minken, 2011). Dette favner svært mange problemstillinger, og vil avhenge av hvordan analysene i praksis gjennomføres til enhver tid. De fleste problemstillingene gjelder direkte virkninger av et tiltak, som man av ulike årsaker ser at ikke fanges opp i tilstrekkelig grad eller tilstrekkelig presist. I kapittel 4.6 kommer vi nærmere inn på noen slike feilkilder innen samferdselssektoren. Begrepet kan også omfatte virkninger av transporttiltak i andre markeder som gir netto samfunnsøkonomiske effekter for landet.

<sup>56</sup> Dette følger av velferdsteoriens to hovedteoremer. Se for eksempel Hagen (2005) for en framstilling av dette.

<sup>57</sup> For en nærmere drøfting av dette innen transportsektoren, se for eksempel Jara-Diaz (1986).

<sup>58</sup> Framstillingen videre i dette avsnittet følger i stor grad Minken (2011).

#### Boks 7.1 Markedssvikt

Ulike årsaker til markedssvikt er drøftet i kapittel 5 i NOU 1997: 27. Det redegjøres der for et hovedresultat i økonomisk velferdsteori som sier at en økonomi med frikonkurransen i alle markeder, under bestemte forutsetninger, vil gi en allokering av ressursene som gir effektiv ressursbruk. En viktig forutsetning for dette resultatet er at fordelingsmessige spørsmål kan løses uten å forstyrre ressursbruken i økonomien. Hvis forutsetningene ikke er oppfylt i et bestemt marked, kan vi generelt sett si at vi har markedssvikt i dette markedet. I NOU 1997: 27 pekes det på følgende årsaker til markedssvikt:

- Fellesgoder
- Eksterne virkninger
- Ufullkommen konkurranse
- Beskatning
- Ulikevekt
- Ulik tilgang på informasjon.

### 7.3 Netto ringvirkninger: teoretisk bakgrunn

I mandatet pekes det på tre kategorier nyttevirkinger som i dag i liten grad inngår som prissatte effekter i samfunnsøkonomiske analyser av transporttiltak: produktivitetsvirkninger av økt geografisk tetthet, økt arbeidstilbud i tilfelle av vridende skatter eller ufrivillig ledighet, og samspillet mellom transporttilbud og arealbruk.

Som omtalt i kapittel 7.2, står man først overfor en *netto* ringvirkning dersom tiltaket som analyseres påvirker et under- eller overforbruk som følger av en markedssvikt. Det er derfor nødvendig å se hvilke typer markedssvikt som kan gi opphav til disse mulige tilleggseffektene. I dette kapitlet vil vi se nærmere på at transporttiltak i et område med uutnyttede stordriftsfordeler kan gi opphav til produktivitetsvirkninger av økt geografisk tetthet (7.3.2), og hvordan et transporttiltak i en økonomi med vridende skatter kan gi opphav til en samfunnsøkonomisk effekt av økt arbeidstilbud som ikke fanges opp av en ordinær nytte-kostnadsanalyse (7.3.3). Vi vil dernest drøfte i hvilken grad samspillet mellom areal og transporttiltak kan medføre en netto ringvirkning (7.3.4), samt effektene av transporttiltak under ufullkommen konkurranse (7.3.5). Til slutt vil vi se på noen metoder for estimering (7.3.6). Som utgangspunkt

for drøftingen vil vi imidlertid først gå kort gjennom hva som allerede fanges opp av en godt spesifisert ordinær nytte-kostnadsanalyse i transportmarkedet. Hensikten med dette er først og fremst å få frem at en del virkninger som kan oppfattes som ringvirkninger i realiteten allerede fanges opp i en ordinær analyse av transportmarkedet.

### 7.3.1 Hva fanges opp i en ordinær nytte-kostnadsanalyse av et samferdselsprosjekt?

Før utvalget går nærmere inn på kilder til netto ringvirkninger, kan det være nyttig å gjennomgå mer konkret hvordan analyser av virkningene av et samferdselsprosjekt gjøres i dag. For at gjennomgangen skal være så konkret som mulig, tar vi utgangspunkt i Statens vegvesens retningslinjer for nytte-kostnadsanalyser (Statens vegvesen, 2006). I disse retningslinjene beskrives en tilnærming der alle kostnader og nytteeffekter er fordelt på fire hovedgrupper av aktører:

- Trafikanter og transportbrukere
- Operatører (kollektivselskaper, parkeringsselskaper, bompengeselskaper og andre private aktører)
- Det offentlige
- Samfunnet for øvrig (ulykker, støy og luftforurensning, restverdi, skattefinansieringskostnad).

Den samfunnsøkonomiske effekten av tiltaket er summen av virkningene for disse fire hovedgruppene. Effektene verdsettes ved bruk av kalkulasjonspriser. Effektene kan inntreffe på ulike tidspunkt, og for å gjøre verdiene sammenlignbare, måles de med nåverdi. Eventuelle overføringer mellom gruppene vil nulles ut i den endelige summen, og man vil få et uttrykk for den samfunnsøkonomiske virkningen av de prissatte effektene av tiltaket.<sup>59</sup> I tillegg drøftes de ikke-prissatte effektene.

For å klargjøre denne tilnærmingen tar vi utgangspunkt i et eksempel med et veiprojekt som reduserer reisetiden mellom to steder. For enkelhets skyld forutsetter vi full offentlig finansiering og ingen kollektivtransport. Kostnadene som trafikanter og transportbrukere står overfor når de vurderer å reise, kalles "generaliserte reisekostnader" og omfatter tidskostnader, drivstoffutgifter, bompenger m.m. (i tillegg til kostnader som bussbillett, ferjebillett m.m. når kollektivtran-

sport er inkludert). Et samferdselsprosjekt som reduserer reisetiden mellom to steder, vil gi en samfunnsøkonomisk nytteeffekt gjennom reduserte generaliserte reisekostnader. I tillegg vil lavere kostnader kunne gi noe økt trafikk, ved at trafikanter som tidligere av ulike grunner ikke mente reisen var verdt kostnaden, nå likevel ønsker å gjennomføre reisen. Den samlede effekten av transporttiltaket vil avhenge av størrelsen på reisekostnadsendringen, antall trafikanter før tiltaket ble gjennomført og hvordan trafikantene endrer sin atferd som følge av kostnadsendringen. Ved bruk av riktige kalkulasjonspriser, utgjør dette endringene i brukernes konsumentoverskudd. Denne nyttevirkningen for brukerne må veies opp mot de direkte tiltakskostnadene og verdsettingen av virkningene for samfunnet for øvrig. I den siste kategorien regnes for eksempel verdien av endring i antall forventede ulykker, verdien av endret utslipp og den samfunnsøkonomiske kostnaden ved beskatning. Siden ulike virkninger inntreffer på ulike tidspunkt, omregnes verdiene til nåverdi.

Metoden beskrevet ovenfor vurderer effekten av et tiltak gjennom de direkte effektene i transportmarkedet og noen konkrete virkninger for samfunnet for øvrig, det som i kapittel 7.2 kalles primærmarkedene. Det kan være at effektene over tid også avleirer seg i andre markeder, dvs. sekundærmarkedene. Med mindre man står overfor en markedssvikt i sekundærmarkedene som kan gi opphav til netto ringvirkninger, er dette imidlertid kun snakk om en omallokering av ressurser – dvs. en omfordelingsvirkning, som redegjort for i kapittel 7.2. Hvis man både regner med den direkte nyttevirkningen i transportmarkedet, og virkningen av slik omfordeling av nytte mellom primær- og sekundærmarkedet, vil man telle det samme to ganger. Dette er drøftet nærmere i boks 7.2.

### 7.3.2 Produktivitet og geografisk konsentrasjon av økonomisk aktivitet

*Kilder til økt produktivitet*

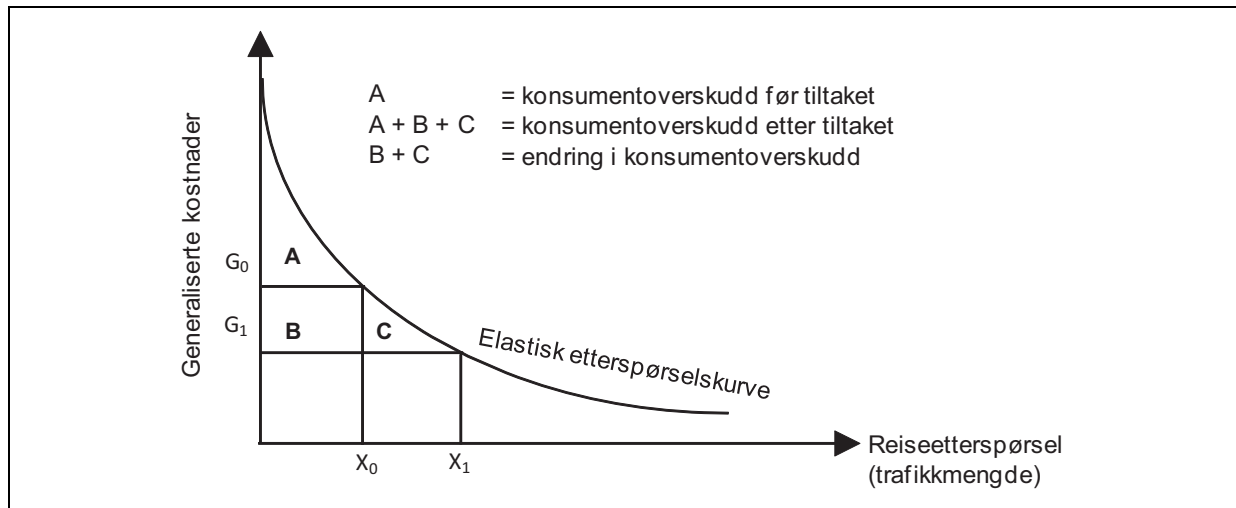
Økonomisk geografi har gitt ny og konkret innsikt i hvilke mekanismer som påvirker samspillet mellom økonomisk aktivitet og hvor aktiviteten finner sted. Det er ikke noe nytt at lokalisering er av betydning for økonomisk tilpasning og effektivitet. Helt tilbake i 1890 skrev Alfred Marshall i sin bok *Principles of Economics* om stordriftsfordelene som eksisterer i byer, noe som for eksempel framgår i dette sitatet:

<sup>59</sup> Prinsippene for slike bruttoberegninger presenteres nærmere i Minken og Samstad (2005).

### Boks 7.2 Omfordeling av nyttevirkinger under fullkommen konkurranse

Den samfunnsøkonomiske nytten av et veiprojekt er skjematisk framstilt i figur 7.1. Her tar vi utgangspunkt i et prosjekt som reduserer den generaliserte reisekostnaden for den enkelte gjennom kortere

reisevei, og dermed spart reisetid. Vi analyserer problemstillingen i en partiell likevektsmodell under forutsetning om fullkommen konkurranse.



Figur 7.1 Effekten av et veiprojekt for trafikanter og transportbrukere.

Etterspørselskurven viser den private marginale betalingsvilligheten for den aktuelle reisen. Den horisontale aksene viser reiseetterspørselen og den vertikale aksene viser den samlede kostnaden per reise som trafikanten står overfor, inkludert utgifter til transportmiddel og verdien av tapt tid (generaliserte reisekostnader).

Kilde: Statens vegvesens (2006) Håndbok 140.

Kostnaden ved å gjennomføre reisen måles langs den vertikale aksene. Nyttene for den enkelte ved å gjennomføre reisen framgår av etterspørselskurven, som viser den private marginale betalingsvilligheten. Den enkelte vil gjennomføre en reise dersom nytten overstiger kostnaden hun står overfor. Til reisekostnaden  $G_0$  vil det gjennomføres  $X_0$  reiser. Prosjektet vi analyserer reduserer kostnaden ved å gjennomføre reisen fra  $G_0$  til  $G_1$ . De som allerede gjennomførte reisen før prosjektet ble gjennomført, vil få en reduksjon i sin reisekostnad som er nøyaktig lik  $G_0 - G_1$ . Dette vil gi dem økt brukeroverskudd. Videre vil det være noen som før prosjektet ikke reiste, men som nå vil gjennomføre reisen siden kostnaden har gått ned. Antall nye reiser er endringen fra  $X_0$  til  $X_1$ . Disse vil få et samlet økt konsumentoverskudd som er gitt av arealet mellom betalingsvillighetskurven og den nye reisekostnaden. For den første nye reisende vil nytten være rett i underkant av  $(G_0 - G_1)$ , mens den for den siste nye reisende vil nytten så vidt være høyere enn null. Punktet  $(G_1, X_1)$  er den nye likevekten etter at prosjektet er gjennomført.

I en slik partiell analyse ser vi at endringen i de generaliserte reisekostnadene er en *øvre grense* for den enkeltes betalingsvillighet for et transportprosjekt. Dette innebærer at for eksempel nytten av større nærhet til sine kunder ved realisering av et nytt bru-samband vil være representert ved fallet i de generaliserte reisekostnadene. Med utgangspunkt i figur 7.1 ser vi at nytten for firmaet nødvendigvis ikke kan være større enn endringen i firmaets generaliserte reisekostnader som følge av prosjektet. Hvis nytten hadde vært større, ville handelen ha blitt gjennomført også før brusambandet kom på plass. Nyttene vi står igjen med både for firmaet og kundene er den reduserte generaliserte reisekostnaden som inngår i en ordinær nytte-kostnadsanalyse. Dersom man hadde regnet med en verdi av økt nærhet til kundene som et tillegg til trafikantnyttene som følge av reduserte generaliserte reisekostnader, ville det ha gitt en dobbelttelling av nytten.

De samme resonnementene som gjøres i avsnittet ovenfor er gyldige når effektene av et prosjekt gir seg utslag i at andre priser endres, for eksempel tomtepriser. Sett at nytteeffekten av bru-prosjektet ovenfor motsvares i sin helhet av økte boligpriser på øya som nå har fått fastlandsforbindelse. Den samlede nytten som er til fordeling er uforandret, men den tilfaller nå eiere av eiendom på øya snarere enn trafikantene. For en nytte-kostnadsanalyse vil det i dette tilfellet være riktig å beregne nytten av prosjektet ut fra nytten for trafikantene ved reduserte generaliserte reisekostnader, uavhengig av hvordan denne nytten fordeles. Dersom fordelingsvirkningene anses som betydelige, kan dette imidlertid drøftes særskilt, jf. omtale av fordelingsvirkninger i kapittel 3. Samspillet mellom areal og transport drøftes i kapittel 7.3.4.

When an industry has thus chosen a locality for itself, it is likely to stay there long: so great are the advantages which people following the same skilled trade get from near neighbourhood to one another. The mysteries of the trade become no mysteries; but are as it were in the air, and children learn many of them unconsciously.

I tillegg til slik spredning av kunnskap i nettverk, pekte Marshall på fordelene ved et velutviklet arbeidsmarked og fordelene ved et godt samspill mellom underleverandører og produsenter av sluttprodukter.

Effektene som Marshall pekte på i 1890, er også de effektene som ligger til grunn for dagens forskning om hvordan produktivitet og sysselsetting påvirkes av geografisk tetthet. Slike effekter av geografisk konsentrasjon av økonomisk aktivitet kan kalles agglomerasjonseffekter eller nærhetseffekter. Det foreligger ulike teoretiske forklaringsmodeller for hvordan nærhet mellom aktører, oftest uttrykt som et mål på funksjonell bystørrelse, kan påvirke produktivitet. Felles for forklaringene er at de forutsetter ulike former for markedssviker, noe som også ble fremhevet i NOU 1997: 27 som en forutsetning for å skulle ta hensyn til omallokering av ressurser som følge av et offentlig tiltak. Særlig pekes det på ulike former for stordriftsfordeler som ikke er fullt utnyttet i byer.

Duranton og Puga (2004) gir en oversikt over litteraturen knyttet til de mikroøkonomiske mekanismene som kan ligge til grunn for slike stordriftsfordeler. De økonomiske mekanismene som kan skape en årsakssammenheng mellom funksjonell bystørrelse og produktivitet, omfatter:

- Mer velfungerende arbeidsmarkeder. Bidrar til at det blir bedre overensstemmelse mellom den kompetansen arbeidsgivere trenger og den kompetansen arbeidstakere innehar.
- Markedskoplinger både oppstrøms og nedstrøms. Med markedskoblinger oppstrøms menes bedre fungerende faktormarkeder mens markedskoblinger nedstrøms handler om mer effektive markeder for sluttprodukter.
- Kunnskapsspredning i nettverk. Samlokalisering av bedrifter i såkalte næringsklynger kan bidra til økt produktivitet i regionen.

Duranton og Puga (2004) mener at litteraturen på feltet er tilstrekkelig moden til at man kan trekke noen generelle konklusjoner. Blant annet peker de på at en positiv sammenheng mellom funksjonell bystørrelse og produktivitet er konsistent

med en hel rekke ulike mikroøkonomiske modeller. Dette tilsier at en slik sammenheng er teoretisk robust. Samtidig er det vanskelig å identifisere empirisk hvilken konkret mekanisme som gir det observerte resultatet.

#### *Konsekvenser for samfunnsøkonomiske analyser*

Venables (2007) drøfter nytte-kostnadsanalyser i en situasjon der det legges til grunn at det er en sammenheng mellom funksjonell bystørrelse og produktivitet. Her peker han på at hvis et infrastrukturtiltak i en by fører til at flere arbeidstakere kan pendle til byen, innebærer dette at byen funksjonelt blir større. Ifølge sammenhengen som forutsettes i teorien, vil dette gi økt produktivitet ikke bare til de nyankomne, men til alle arbeidstakere i byen. Verdien av produktivitetsøkningen vil komme i tillegg til summen av endrede reisekostnader til trafikantene på den berørte strekningen. Dette utgjør en positiv netto ringvirkning av transporttiltaket. Det pekes også på samspillet med vridende skatter. Dette drøftes nærmere i kapittel 7.3.3.

Argumentene ovenfor har tre begrensninger ifølge Venables (2007). For det første gjelder resonnementene kun for pendlerreiser, og i en nytte-kostnadsanalyse som også inkluderer fritidsreiser, må disse effektene vektas med andelen pendlerreiser. For det andre har ikke analysen sett på sammenhengen mellom transportforbedringer og negative eksternaliteter fra økt trengsel og kødannelse. Slike effekter vil trekke i motsatt retning av positive ringvirkninger. For det tredje forutsetter modellen at produktiviteten utenfor byen forblir uforandret selv når arbeidskraft flytter til byen, en forutsetning som ikke nødvendigvis er korrekt. Det advares mot å anvende resultatene direkte til å gi politikkanbefalinger, men ved å se bort fra dem vil man kunne overse en av nyttevirkningene ved infrastrukturtiltak i byer.

#### **7.3.3 Økt arbeidstilbud i tilfeller med vridende skatter**

Skatt på inntekt innebærer at den enkelte tilpasser seg til lønn etter skatt, mens verdien av den enkelte produksjon er den samfunnsøkonomiske verdien, som i et velfungerende marked reflekteres av lønn før skatt. Dette er en markedssvikt som får konsekvenser for vurdering av transporttiltak.

Redusert reisetid kan tas ut i økt fritid, økt arbeidstid eller en kombinasjon av disse. Det kan tenkes at flere vil delta i arbeidsmarkedet når rei-

sekostnaden har gått ned. Dersom et transportprosjekt fører til økt arbeidstilbud, vil dette gi økt produksjon og verdiskaping.

Deler av verdien ved økt arbeidstilbud fanges opp i en godt spesifisert ordinær nytte kostnadsanalyse av transportmarkedet. Siden transportbrukerne som øker arbeidstilbudet vil ta hensyn til lønn etter skatt som følger av økt arbeidstilbud, vil denne effekten fanges opp som endringen av konsumentoverskudd til transportbrukerne.

Verdien av den økte produksjonen som følge av økt arbeidstilbud er imidlertid lik lønn før skatt. For at hele verdien av økt arbeidstilbud skal tas med i analysen, må man legge til den delen av verdien ved økt produksjon som ikke er fanget opp i en ordinær nytte-kostnadsanalyse av transportmarkedet. Dette tillegget tilsvare differansen mellom den samfunnsøkonomiske verdien av økt produksjon ved en times ekstra arbeid og den verdien som den enkelte står overfor ved en time ekstra arbeid. I praksis er differansen lik den ekstra skatteinngangen som følger av endringen av arbeidstilbud. Dette er å regne som en netto ringvirkning. For en grafisk framstilling av denne effekten, se boks 7.2.

Det er et empirisk spørsmål om transporttiltak bidrar til netto økt arbeidstilbud, gjennom at flere deltar i arbeidsmarkedet eller ved at folk jobber lenger, noe vi kommer tilbake til i kapittel 7.4.

Venables (2007) ser også på hvordan denne arbeidsmarkedseffekten samspiller med at produktiviteten øker som følge av økt funksjonell bystørrelse jf. avsnitt 7.3.2. I hans modell vil kombinasjonen av reduserte generaliserte reisekostnader og økt produktivitet i byen innebære at flere velger å jobbe i byen framfor distriktet utenfor. Individene vil velge å pendle til byen så lenge forskjellen i lønnsnivået er høyere enn de generaliserte reisekostnadene. Arbeiderne vil imidlertid forholde seg til lønn etter skatt, og ikke den samfunnsøkonomiske verdien av produksjonen som måles ved lønn før skatt. De ekstra skatteinntektene som følger av at arbeidere velger å pendle inn til mer produktive jobber i byen, gjenspeiler dermed økt produksjon som ellers ikke ville oppstått. Dette gjelder *endringen* i skatteinngang fra de arbeiderne som velger å pendle til byen som følge av tiltaket. Venables (2007) holder samlet arbeidstilbud i landet fast i sin modell. Økt lønn i byen kan imidlertid gi opphav til økt samlet arbeidstilbud i landet, ikke bare overføring av arbeidskraft fra mindre produktive jobber utenfor byen. På grunn av vridende skatter må man ved økt samlet arbeidstilbud ta hensyn til at den enkelte tilpasser seg til lønn etter skatt, mens ver-

dien av den enkeltes produksjon er den samfunnsøkonomiske verdien. I et velfungerende marked reflekteres dette av lønn før skatt.

### 7.3.4 Areal og transport

Et transportprosjekt kan gi prisendringer i eiendomsmarkedet. I utgangspunktet er dette kun en omfordeling av den opprinnelige direkte nytten fra tiltaket, som fanges opp gjennom trafikantnytteten i en godt spesifisert ordinær nytte-kostnadsanalyse. Det vil derfor utgjøre dobbelttelling å ta med begge effektene i analysen.

Dersom et tiltak frigjør areal som tidligere ble brukt til transport, og disse arealene har en positiv knapphetsverdi, bør verdien i beste alternative anvendelse i prinsippet inkluderes på prosjektets nytteside. Minken (2011) drøfter dette tilfellet. Det argumenteres for at dette innebærer en reell samfunnsøkonomisk effekt som ikke fanges opp av den direkte brukernytten av prosjektet. Det fremholdes at dersom en slik effekt skal vurderes tatt med i analysen, må det være stor sannsynlighet for at arealene faktisk blir anvendt, f.eks. ved at det har meldt seg seriøse interessenter. Minken (2011) viser til at det i Sverige foreligger metoder for slik verdsetting<sup>60</sup>, men at disse ikke må brukes ukritisk.

Et annet vesentlig aspekt ved samspillet mellom areal og transporttiltak er hvordan økt geografisk tetthet kan gi opphav til økt produktivitet, jf. drøftingen i kapittel 7.3.2. Dersom man ser for seg at et transporttiltak vil øke produktiviteten i et byområde gjennom de mekanismer som er drøftet i kapittel 7.3.2, vil man også kunne få en situasjon der noe av verdien av økt produktivitet slår ut i økte eiendomspriser i byområdet. Dersom verdien av økt produktivitet er forsøkt beregnet direkte, vil det imidlertid utgjøre dobbelttelling å regne med effekten av prisendringene i eiendomsmarkedet i tillegg.

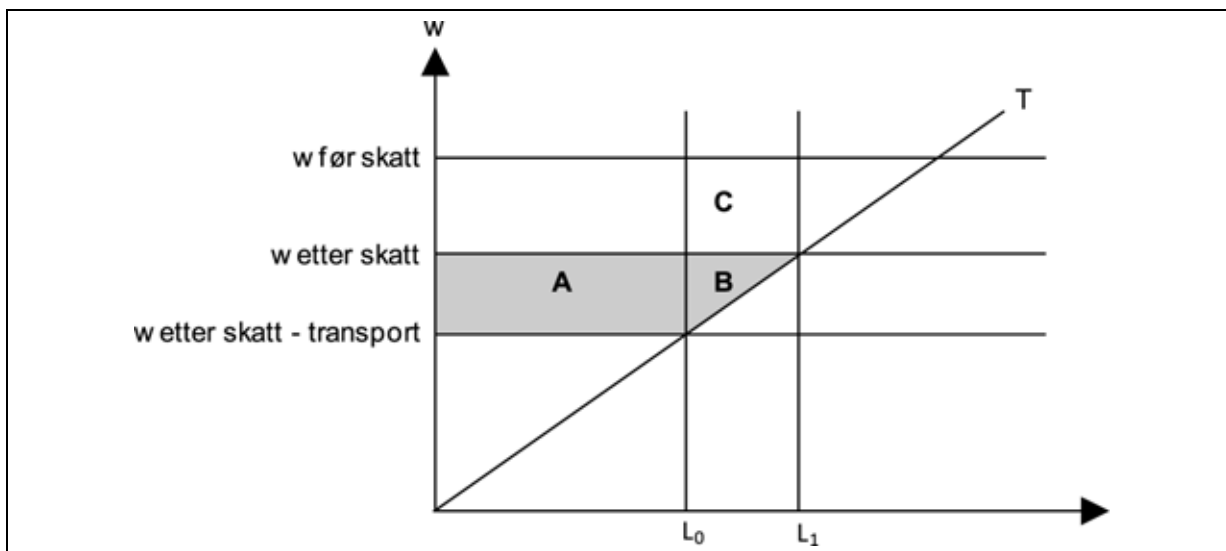
Dersom transporttiltaket som skal analyseres i realiteten er begrunnet med at det for eksempel gir nye muligheter for byutvikling, bør tiltaket vurderes ut fra dette i en samfunnsøkonomisk analyse. I en slik analyse vil det være naturlig å se nærmere på hvilke muligheter for arealbruk tiltaket åpner for både på kort og lang sikt, og hvilke samfunnsøkonomiske virkninger dette kan ha. Samfunnsøkonomiske virkninger i transportmarkedet vil da kun være én del av analysen. Et aktu-

<sup>60</sup> Konkret vises det til kapittel 17 og 18 i SIKA (2008) *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4*. Statens institut för kommunikationsanalys.

### Boks 7.3 Samfunnsøkonomisk verdi ved økt arbeidstilbud

Skattekenen innebærer at dersom reduserte reisekostnader gir økt arbeidstilbud, så vil det foreligge en tilleggseffekt som ikke fanges opp i en

ordinær analyse av transportmarkedet. Dette er illustrert i figur 7.2.



Figur 7.2 Samfunnsøkonomisk virkning av økt arbeidstilbud i økonomi med skatt på inntekt.

Figur 7.2 framstiller forskjellen mellom den samfunnsøkonomiske virkningen av økt sysselsetting, og den delen som vil fanges opp i en ordinær nytte-kostnadsanalyse. Antall sysselsatte ( $L$ ) gis ved den horisontale akse, og lønn ( $w$ ) ved den vertikale. Vi antar at tilbudet av arbeidskraft ( $T$ ) er en stigende funksjon av lønn. Denne funksjonen representerer verdien av den fritiden som må oppgis for å delta i arbeidslivet. For å holde illustrasjonen enkel, ser vi bort fra at lønn kan antas å være en fallende funksjon av antall sysselsatte, og antar at lønnskurvene er horisontale.

Når den enkelte skal vurdere om han vil delta i arbeidslivet veier han det han tjener på å arbeide opp mot verdien av fritiden han må oppgi ved å arbeide. Dersom lønn etter skatt fratrukket pendlingskostnader er høyere enn verdien av fritid, vil han jobbe. Dersom lønn etter skatt fratrukket transportkostnader er lavere enn verdien av fritid, vil han ikke jobbe. I utgangspunktet vil arbeidstilbudet være  $L_0$ , gitt lønn etter skatt fratrukket transportkostnader. Hvis vi har et prosjekt som fjerner transportkostnaden vil arbeidsinntekten for individene

øke med bortfallet av transportkostnaden. Det nye arbeidstilbudet er  $L_1$ .

Hva er den samfunnsøkonomiske virkningen av transporttiltaket? De som allerede deltok i arbeidslivet vil få høyere disponibel inntekt etter at transportkostnadene har falt bort. Dette er representert ved areal  $A$  i figur 7.2. Videre vil det økte arbeidstilbudet, enten i form av at de som deltok i arbeidslivet øker antall tilbudte timer eller det kommer nye deltakere, få økt nytte ved at det de tjener på å arbeide overstiger deres verdi av fritid. Dette er representert ved areal  $B$  i figur 7.2. Disse virkningene vil fanges opp i en ordinær nytte-kostnadsanalyse. Verdien av produksjonen til det økte arbeidstilbudet tilsvarer imidlertid lønn før skatt. Differansen mellom den samfunnsøkonomiske verdien ved økt sysselsetting, og den verdien som den enkelte tar hensyn til i sin tilpasning, er representert med areal  $C$  i figur 7.2. Denne tilsvarer verdien av den økte skatteinngangen som følge av økt sysselsetting, og representerer en netto ringvirkning av økt sysselsetting i en økonomi med skatt på arbeidsinntekt.

elt eksempel på et byutviklingsprosjekt er omleggingen av trafikksystemet i Bjørvika i Oslo, et prosjekt som blant annet gikk ut på å legge trafikken under bakkenivå. Her er det kun anslått samfunnsøkonomisk netto nytte av selve veiprojektet, og denne ble i proposisjonen for Stortinget i 2005 anslått å være -2,9 mrd. kroner basert på de prissatte faktorene. Prosjektet hadde en forventet kostnad på om lag 3,9 mrd. 2005-kroner. Det ble vektlagt i framlegget for Stortinget om finansiering (St.prp. nr. 50, 2004-2005) at nytten av prosjektets bidrag til tilrettelegging for byutvikling ikke inngikk i beregningene av den samfunnsøkonomiske netto nytten. Ved å beslutte at veitbyggingen i Bjørvika skulle igangsettes kan man si at Stortinget verdsatte ikke-prissatte faktorer slik at de mer enn oppveide den negative netto nytten som var beregnet ut fra de prissatte faktorene.

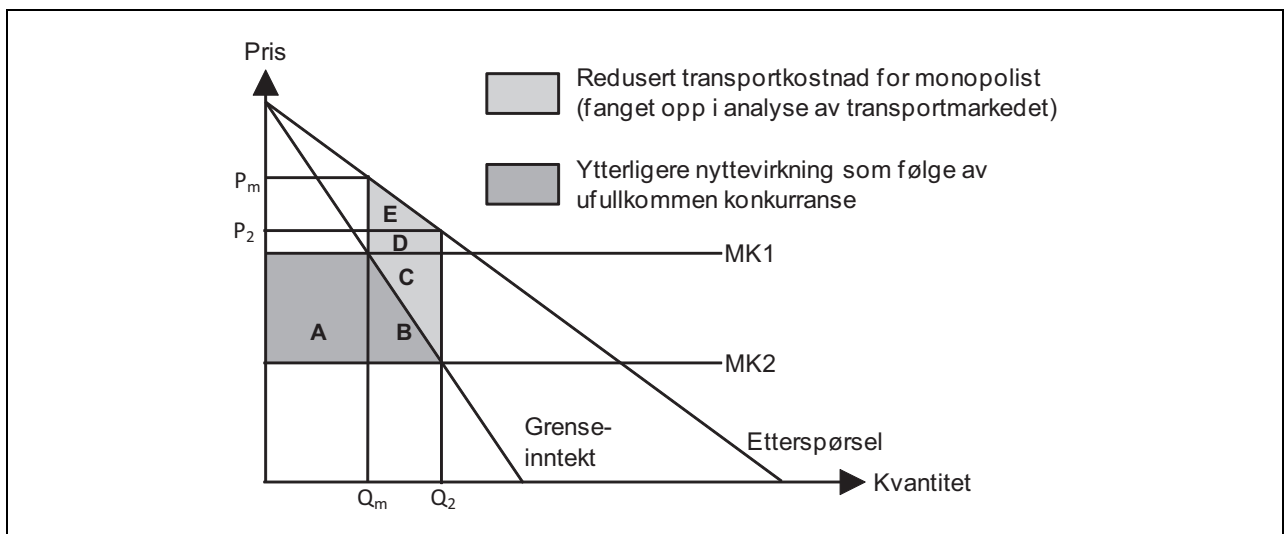
### 7.3.5 Ufullkommen konkurranse

Ufullkommen konkurranse i de markedene som bruker transport kan også være en kilde til netto ringvirkninger. For det første kan bedre transportmuligheter gi økt konkurranse mellom bedrifter, noe som vil presse prisene nærmere alternativkostnadene. Høye transportkostnader kan være en viktig årsak til at en del markeder avgrenses geografisk, slik at en får mange, små, lokale markeder. I den grad et tiltak faktisk påvirker konkurranseforholdene, vil dette være en samfunnsøkonomisk effekt som ikke fanges opp av ordinære samfunnsøkonomiske analyser.

For det andre har vi mulige netto ringvirkninger av økt produksjon i markeder med ufullkommen konkurranse selv om konkurranseforhol-

dene ikke bedres. Dette er blant annet drøftet i en rapport fra det britiske samferdselsdepartementet, SACTRA (1999). Tilnærmingen er parallell til den som drøftes i kapittel 7.3.3, og gjelder virkninger av underforbruk av ressurser som følge av markedssvikt eller vridende skatter.

La oss se på et firma som opererer i et marked karakterisert ved ufullkommen konkurranse, og som derfor kan ta en pris som er høyere enn marginalkostnaden. Anta videre at dette firmaet står overfor en transportkostnad som varierer proporsjonalt med produksjonsnivået i bedriften som gir en konstant marginalkostnad. I figur 7.3 er dette illustrert ved en monopolist, og den optimale tilpasningen til monopolisten er i punktet  $P_m, Q_m$ . Dersom et transportprosjekt gir lavere transportkostnader for firmaet, vil dette, alt annet likt, gi lavere marginalkostnader for firmaet, illustrert ved et skift i marginalkostnadskurven fra  $MK1$  til  $MK2$ . Firmaet responderer på de lavere produksjonskostnadene ved å redusere prisen og øke produksjonen til  $P_2, Q_2$ . Arealet  $A+B$  tilsvarer den nytten som fanges opp som verdien av reduserte generaliserte reisekostnader for næringslivet i ordinære nytte-kostnadsanalyser. I figur 4.3 ser vi at siden firmaet kan fastsette en pris som er høyere enn marginalkostnaden, så er betalingsvilligheten til konsumentene av en ekstra enhet (som framgår av etterspørselskurven) høyere enn kostnaden ved å produsere den (marginalkostnadskurven). Ved økt produksjon gir dette en effektivitetsgevinst som kommer i tillegg til den som er fanget opp gjennom ordinær nytte-kostnadsanalyse. Denne ekstra effektivitetsgevinsten er illustrert ved arealet  $C+D+E$  i figure 7.3. Denne effektivitetsgevinsten er netto ringvirkninger av økt pro-



Figur 7.3 Effektivitetsgevinster i markeder med ufullkommen konkurranse.



duksjon i markeder med ufullkommen konkurranse.

### 7.3.6 Metoder for estimering

I Norge har det, på oppdrag fra samferdselssektoren, blitt gjennomført to utredninger som drøfter kildene til netto ringvirkninger (Heldal mfl., 2009, COWI, 2012). Rapportene presenterer også skisser til hvordan netto ringvirkninger eventuelt kan beregnes, men fremhever behovet for ytterligere forbedring av beregningsmodeller, samt behovet for empiriske studier og grunnlagsdata for å kunne operasjonalisere faktiske beregninger. I rapportene presenteres noen case-studier som synliggjør ovennevnte behov.

I prinsippet vil en studie av et transportprosjekt i en generell likevektsmodell være et alternativ til en partiell nytte-kostnadsanalyse der man forsøker å ta hensyn til netto ringvirkninger i andre markeder. Dersom den generelle likevektsmodellen modellerer ulike former for markedssvikt, vil den kunne fange opp eventuelle netto ringvirkninger. Overvelting mellom sektorer gjennom markedene kan således innebære at offentlige inngrep og markedssvikt i andre deler av økonomien enn der tiltakene gjennomføres, påvirker de samfunnsøkonomiske nytte- og kostnadsvirkningene (Fæhn, 2010).<sup>61</sup> Det er gjort arbeid for å utvide generelle likevektsmodeller med realistiske transportnettverk. Disse kalles generelt Spatially Computable General Equilibrium (SCGE)-modeller. Hansen (2011) viser til flere operative modeller av denne typen i land utenfor Norge som kan brukes til å anslå netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter.<sup>62</sup> Kravet til detaljeringsgrad for å modellere et komplekst transportmarked innenfor slike SCGE-modeller kan imidlertid føre til at det blir vanskelig å identifisere de ulike effektene i de enkelte markedene. På den annen side kan for lite detaljer om transportsystemet i modellen føre til at modellen ikke klarer å fange opp de

relativt små endringene i transportsystemet som mange enkeltprosjekter utgjør (Minken, 2011).

## 7.4 Empiriske analyser

NOU 1997: 27 konkluderte blant annet med at det må stilles strenge krav til det empiriske grunnlaget for å fange opp netto ringvirkninger i en samfunnsøkonomisk analyse. Det ble pekt på at bedre datagrunnlag, utvikling av økonometriske metoder m.m. over tid kan gi grunnlag for å dokumentere ringvirkninger på områder der slike virkninger den gang var vanskelige å identifisere, og at dette kunne være tilfelle innenfor transportsektoren.

Det har vært et betydelig tilfang av empiriske studier av ringvirkninger siden 1997. Økt datagrunnlag, utvikling av økonometriske metoder og ikke minst mulighet til å behandle store datasett raskt og billig med kraftigere datautstyr, har muliggjort flere interessante studier. De fleste relevante studiene er gjort utenfor Norge og gjennomgås i kapittel 7.4.1. I kapittel 7.4.2 går vi gjennom studier basert på norske data.

### 7.4.1 Studier av netto ringvirkninger av transporttiltak utenfor Norge

#### *Produktivitet og stordriftsfordeler*

Effektene av økt funksjonell bystørrelse på produktiviteten i et område har vært tema for flere studier. Typisk for disse studiene er at man forsøker å estimere hvor mange prosent produktiviteten i byen vokser, dersom reell bystørrelse vokser med én prosent (elastisiteten av produktivitet med hensyn til et mål på funksjonell bystørrelse).

I en omfattende gjennomgang av tilgjengelig empirisk forskning på området, konkluderer Melo mfl. (2009) at det er store variasjoner i resultatene.<sup>63</sup> Studien viser at estimatene varierer sterkt avhengig av sektor, land og hvordan man måler funksjonell bystørrelse. Videre varierer de med ulike metodiske valg i studiene. Gjennomsnittselastisiteten i Melo mfl. (2009) er 0,058. Dette tilsier at dersom den funksjonelle bystørrelsen øker med én prosent, vil produktiviteten i byen øke med 0,058 prosent. Hoveddelen av elastisitetene ligger innenfor et intervall på -0,090 til 0,292.<sup>64</sup> Den laveste elastisiteten Melo mfl. (2009) har fun-

<sup>61</sup> Den generelle likevektsmodellen, MSG6 (Heide mfl., 2004), modellerer markedssvikt som monopolistisk konkurranse i hjemmemarkedet for en rekke varer, og direkte og indirekte beskatning som gir opphav til avvik mellom samfunnsøkonomisk og privatøkonomisk avkastning av ressurser. Beregninger på denne modellen vil derfor ta hensyn til flere netto ringvirkninger av et offentlig prosjekt/tiltak. Et detaljert transportnettverk er ikke modellert i MSG6.

<sup>62</sup> Norge har i dag en generell likevektsmodell som modellerer geografisk spredning av aktivitet, PINGO. Denne modellen legger imidlertid til grunn velfungerende markeder, og kan således *ikke* brukes til å beregne eventuelle netto ringvirkninger (Hansen, 2011).

<sup>63</sup> Gjennomgangen er en økonometrisk meta-analyse av 729 estimater på ringvirkninger hentet fra 34 ulike studier.

<sup>64</sup> Disse tallene er hhv. 5. og 95. prosentilen i utvalget.

net er på -0,8, altså en negativ sammenheng mellom bystørrelse og produktivitet, og den høyeste er på 0,658, noe som viser at det er stor variasjon i estimatene. Gjennomsnittet for studier utført i ulike land varierer også. De fleste estimatene er fra Storbritannia, der den gjennomsnittlige elastisiteten er 0,102. For Europa som region rapporteres et gjennomsnitt på -0,038, for Frankrike 0,039 og for Sverige 0,017. Det er også stor variasjon mellom sektorer. For industrisektoren finner forfatterne en gjennomsnittlig elastisitet på 0,040, mens de for service finner en gjennomsnittlig elastisitet på 0,148. Det inngår ingen studier på norske data i artikkelen.

Melo mfl. (2009) konkluderer med at sammenhengen mellom produktivitet og funksjonell bystørrelse bør vurderes i konteksten der estimatet skal brukes. Etter deres mening er det ingen grunn til å forvente at elastisitetene er like på tvers av sektorer, byer og land.

Funnene til Melo mfl. (2009) er i tråd med mange andre analyser på feltet. Vickerman (2010), for eksempel, oppgir at man i slike empiriske studier typisk finner elastisiteter i størrelsesorden 0,01 til 0,1 og trekker fram variasjoner mellom sektorer og regioner. En nyere studie av OECD-land (Égert mfl., 2009) viser videre at det er store variasjoner i både fortegnet og størrelsen på sammenhengen som identifiseres mellom samferdselsinvesteringer og produktivitet, og de konkluderer med at effektene er landspesifikke og blant annet er avhengige av nivået på infrastrukturen i landet.<sup>65</sup> Graham mfl. (2009) finner også store variasjoner mellom sektorer i en studie basert på britiske data, med elastisitet for industri på 0,021, bygg- og anlegg på 0,034, forbrukertjenester på 0,024 og produsenttjenester på 0,083.

Det foreligger også studier som viser at effektene av nærhet avtar relativt raskt med avstand. Spørsmålet er hvor nær ulike steder med økonomisk aktivitet må være for at den økonomiske aktiviteten på ett sted skal ha innvirkning på aktiviteten på det andre stedet. Graham mfl. (2009) har sett nærmere på hvor raskt effekten avtar. Basert på britiske data finner de for eksempel at effekten av nivået på sysselsettingen i et område på produktiviteten i et annet område, faller med

mer enn den inverse av avstanden.<sup>66</sup> Det innebærer at sysselsetting 10 km fra bykjernen har mindre enn 1/10 av den effekten som sysselsettingen 1 km fra bykjernen har. De har også skilt ut effektene av aktivitet med noen utvalgte avstandsmål, og finner at sammenhengene er positive og statistisk signifikante mellom 0 og 25 km, faller i området 25 til 50 km. For avstander over 50 km identifiseres det ikke noen statistisk signifikant effekt mellom nærhet og produktivitet.

En gjennomgang av litteraturen knyttet til agglomerasjon og offentlig transport (Chatman og Noland, 2011) konkluderer med at det er usikkert hvorvidt og i hvilke tilfeller forbedring av offentlig transport kan gi økt produktivitet som følge av effektiv fortetting. I gjennomgangen pekes det på at det er gjort svært få studier av den konkrete virkningen fra offentlig transport.

Det er metodiske problemer knyttet til å identifisere effekten av økt funksjonell bystørrelse på produktivitet. Det trekkes fram at det er vanskelig å vite om økt produktivitet skyldes økt tilgjengelighet i et område, eller om det er slik at aktørene i økonomien og myndighetene bedrer tilgjengeligheten til områder der produktiviteten øker (se blant annet Vickerman, 2010). Videre pekes det på at måten studier er utformet på, gir store utslag i den elastisiteten man finner (Melo mfl., 2009). Chatman og Noland (2011) peker på at det ikke er tilstrekkelig å identifisere en eventuell sammenheng mellom agglomerasjon og produktivitet, slik mange studier har gjort. De relevante er sammenhengene er mellom transport og agglomerasjon, og deretter hvordan transportgenerert agglomerasjon påvirker produktivitet. Det pekes på at ingen empiriske studier har undersøkt en slik årsakskjede. Chatman og Noland (2011) peker også på behovet for å se på eventuelle agglomerasjonsvirkninger i sammenheng med virkningene av eventuell redusert tetthet av økonomisk aktivitet andre steder, siden det er en slik

<sup>65</sup> I Graham mfl. (2009) er effektiv tetthet på sted  $i$  definert som

$$A_i = \sum_{j=1 \neq i}^n d_{ij}^{-a} z_j$$

Her er  $d$  mål på avstand mellom stedet  $i$  og stedet  $j$ ,  $z_j$  er sysselsetting i sted  $j$ , og  $a$  er parameteren som sier noe om hvor raskt den effektive tettheten avtar med avstand. Hvis  $a = 1$ , reduseres den effektive tettheten med den inverse av avstanden. Graham mfl. (2009) har estimert at  $a$  i snitt er 1,65, og at den varierer mellom ulike bransjer (1,1 for industri, 1,5 for bygg og anlegg, 1,8 for forbrukertjenester og 1,7 for produsenttjenester). Britiske transportmyndigheter anbefaler i et høringsutkast at disse verdiene benyttes i beregninger av ringvirkninger (Department for transport, 2012b).

<sup>66</sup> Crafts (2009) peker på at Egert mfl. (2009) finner signifikante produktivitetseffekter av veg- og jernbaneinvesteringer i Storbritannia. Dette er interessant i lys av at det britiske samferdselsdepartementet har gått langt i å anbefale at mål på slike ringvirkninger innarbeides i analysen av stor prosjekter i byområder, jf. veileder om temaet som er på høring (UK Departement for Transport, 2009a og 2009b). For Norges del identifiseres det ikke en entydig statistisk signifikant sammenheng i Egert mfl. (2009).

nettovirkning som vil være av betydning i en nasjonal sammenheng. Graham og van Dender (2010) vektlegger at selv store prosjekter i liten grad endrer den totale funksjonelle bystørrelsen i en gitt by, og argumenterer for at tradisjonelle tilnærminger til å estimere ringvirkninger ikke tar hensyn til dette i tilstrekkelig grad. I tillegg til de metodiske problemene som er nevnt ovenfor, er ikke sammenhengen mellom produktivitet og funksjonell bystørrelse nødvendigvis lineær. Graham og van Dender (2010) viser at estimater for elasticiteten varierer med hvor geografisk konsentrert økonomisk aktivitet er i utgangspunktet, og at det for visse segmenter ikke kan identifiseres noen sammenheng. De konkluderer derfor med at det ikke er mulig å skille effekten av funksjonell bystørrelse på produktivitet fra andre mulige forklaringsfaktorer<sup>67</sup>. Det pekes på at en direkte konsekvens for nytte-kostnadsanalyser av transportprosjekter er at det vil være svært villedende å benytte enkle punktestimater for ringvirkninger i en analyse.

#### Syssetting

Det finnes også en rekke studier utført på makronivå av sammenhengen mellom vegkapital og syssetting. Vickerman (2008) peker på at man ikke finner noen systematisk positiv sammenheng mellom syssetting og infrastruktur, særlig når man tar hensyn til ulike typer veier. Det er også pekt på at det som ved første øyekast kan se ut til å være en positiv sammenheng, kan vise seg å være basert på metodiske feil i den statistiske analysen. Et eksempel her er Jiwattanakulpaisarn mfl. (2009) som analyserer effekten av ulik tetthet av motorveinett i forskjellige fylker i delstaten Nord-Karolina i USA. Ved å teste sammenhengen mellom nivået på motorveinett og syssetting fant de en positiv sammenheng, men da det ble tatt høyde for at årsakssammenhengen kunne gå andre veien og at syssetting i én periode kunne være bestemt av syssettingen i den forrige, fant de ikke lenger en slik sammenheng.<sup>68</sup>

<sup>67</sup> Funnene peker på at sammenhengen mellom produktivitet og tetthet ser ut til å være ikke-lineære og at det for store deler av tetthetsmålene ikke er noen positiv sammenheng mellom produktivitet og tetthet.

<sup>68</sup> I studien benyttet forskerne ulike økonometriske metoder for å se nærmere på sammenhengen. De så på mengden motorveier og syssetting i 100 fylker i Nord-Karolina fra 1985-1997, og kontrollerte for andre relevante forklaringsfaktorer for syssetting. Da de tok hensyn til endogenitet ved motorveinvesteringer og dynamiske effekter, fant de ingen statistisk signifikant sammenheng mellom syssetting og motorveimengde.

#### Ufullkommen konkurranse

Department for Transport (2005) i Storbritannia drøfter eventuelle effekter som transportprosjekter kan ha under ufullkommen konkurranse. Det pekes på at det er begrenset empirisk materiale som analyserer sammenhengen mellom transportinvesteringer og graden av konkurranse i økonomien. Som en tilnærming ses det på konsekvensene for konkurransen av endringer i handelshindringer; ifølge Department for Transport (2005) er det estimert at fem prosentpoeng reduksjon i gjennomsnittlige tollsatser vil gi en reduksjon på 4,5 prosentpoeng i prispåslaget i økonomien som helhet. Under forutsetningen om at transportkostnader utgjør fem til syv prosent av samlede kostnader for firmaer, tilsier dette resultatet at man må ha en reduksjon i transportkostnader på 70 til 100 prosent for at et samferdselstiltak skal ha en tilsvarende virkning på konkurransen. I praksis vil samferdselstiltak påvirke transportkostnadene langt mindre enn handelshindringer. På dette grunnlaget konkluderes det med at man normalt sett ikke vil kunne forvente at et transportprosjekt vil gi netto ringvirkninger som følge av bedret konkurranse.

Det er gjort forsøk på å tallfeste netto ringvirkning som følger av økt produksjon i markeder med ufullkommen konkurranse. Under visse forutsetninger kan den netto ringvirkningen som følger av økt produksjon under ufullkommen konkurranse fanges opp ved å benytte en oppjusteringsfaktor på verdien av reduserte generaliserte reisekostnader for næringslivet i ordinære nytte-kostnadsanalyser (Departement for Transport, 2005). Hvor stor denne oppjusteringsfaktoren er, vil avhenge av hvor stor forskjellen mellom pris og marginalkostnad er og hvor elastisk etterspørselen er i det berørte sekundærmarkedet. Hvis forskjellen mellom pris og marginalkostnad er stor og etterspørselen er elastisk, kan effekten være av betydning. Hvis forskjellen mellom pris og marginalkostnad er liten og etterspørselen er uelastisk, kan effekten være mindre betydningsfull. Det understrekes at en slik regnemåte kun vil være en grov tilnærming.<sup>69</sup> På grunnlag av studier av gjennomsnittlig forskjell mellom pris og marginalkostnad samt av den gjennomsnittlige etterspørselastisiteten i den britiske økonomien, konkluderer Department for Transport (2005) at man vil fange opp netto ringvirkninger av økt produksjon under ufullkommen konkurranse i Storbritannia ved å

<sup>69</sup> Se Department for transport (2005), avsnitt 191 - 225 for en fullstendig gjennomgang av resonnementet.

ha et tillegg på nytten for næringstransport på 10 prosent i samfunnsøkonomiske analyser. Det pekes på at forenklingen kun er gyldig dersom netto ringvirkninger som følger av ufullkommen konkurranse er lik for alle sektorer og transportprosjektet påvirker alle sektorer likt.

#### Annet

Spørsmålet om infrastrukturutbygging stimulerer til økt verdiskaping har vært analysert tidligere. Aschauer (1989) sammenlignet produksjon og produktivitet med investeringsnivået i infrastruktur over tid og i ulike regioner i USA. Han pekte på en positiv sammenheng. Det ble i NOU 1997: 27 trukket frem metodiske svakheter ved tilnærmingen, noe som også understrekes i Vickerman (2010). Han påpeker at det særlig er tvil om retningen på årsakssammenhengene som gjør at det i dag er liten tillit til metoden som benyttes i Aschauer (1989), og at tilnærmingen er spesielt problematisk som grunnlag for samfunnsøkonomiske analyser. Studiene ser også bort fra at aktørene i økonomien kan tilpasse seg ulike transportkostnadsnivåer gjennom endret plassering av bolig og aktivitet, eller gjennom utvidelse til nye markeder for sluttprodukt og innsatsvarer.

Det foreligger også noen studier som ser på atferdsendringer på mikronivå som følge av transporttiltak. For eksempel identifiserer Gibbons og Machin (2005), ifølge Vickerman (2010), en systematisk sammenheng mellom økte boligpriser og økt tilgang til stasjoner langs en ny t-banelinje i London (Jubilee line). Slik geografisk omorganisering av aktivitet som følge av en infrastrukturinvestering, er ikke en netto ringvirkning i seg selv, men kan gi opphav til den type klyngeeffekter og arbeidsmarkedseffekter som er omtalt i avsnitt 7.3.2.

Det har også blitt gjennomført mange studier av virkningen av de franske lyntogene. I en gjennomgang av disse studiene, oppsummerer Vickerman (2010) at etablering av lyntog har gitt en økt trafikk mellom berørte byer, men at den samlede økonomiske effekten er langt mer uklar. Generelt vises det til at etableringen av lyntogforbindelsene fra Paris til andre byer ikke kan sies å ha gitt en netto omfordeling av økonomisk aktivitet mellom Paris og byer i omegn, eller å ha påvirket samlet økonomisk vekst i disse byene. Det pekes imidlertid på at etableringen av lyntog ser ut til å ha bidratt til å sentralisere økonomisk aktivitet rundt de store byene tilknyttet togtraseen.

#### 7.4.2 Studier på norske data

##### *Produktivitet, stordriftsfordeler og sysselsetting*

Studier basert på norske data viser ingen generell sammenheng mellom veiinvesteringer og produktivitet. En makrostudie basert på nasjonalregnskapdata for perioden 1963 til 1997, ga for eksempel ikke resultater som støttet en hypotese om at infrastrukturinvesteringer har bedret produktiviteten i Norge.<sup>70</sup> En ny studie basert på fylkesfordelte tall fra 1997-2005 gir heller ikke noen statistisk signifikant sammenheng mellom veiinvesteringer og produktivitet (Eriksen og Jean-Hansen, 2008). Forfatterne mener at resultatet kan skyldes statistiske problemer, men også det faktum at samferdselsprosjekter i Norge i liten grad har vært prioritert ut fra deres samfunnsøkonomiske lønnsomhet.<sup>71</sup> Heller ikke Egert mfl. (2009), som har analysert sammenhengen mellom produktivitet og infrastruktur i OECD-land, finner noen statistisk signifikant sammenheng mellom veg- og jernbaneinvesteringer og produktivitet i Norge.

En annen studie av 102 større veiprojekter i Norge som ble ferdigstilt i perioden 1993-2005, finner at det er en positiv og statistisk signifikant sammenheng mellom investering og befolkningsvekst, men finner ingen statistisk signifikant effekt på sysselsetting, inntektsnivå, pendling eller næringsarealer (Lian og Rønnevik, 2010).

I Norge pekes det ofte på betydningen av fastlandsforbindelse for å stimulere lokalt næringsliv. I utgangspunktet vil disse effektene utgjøre en omfordeling av de ordinære førsteordenseffektene som følger av reduserte generaliserte reisekostnader, jf. diskusjon innledningsvis i kapittelet. Utvalget har ikke funnet noen studier som avdekker ringvirkninger utover dette, altså netto ringvirkninger. En kvalitativ studie av fire firmaer lokalisert rundt to fjordkryssinger (forbindelse mellom Giske og Ålesund og mellom Bergen og Askøy) kunne ikke identifisere at det som følge av økt nærhet mellom nettverk av firmaer, kom en tilleggseffekt for næringslivet i området (Bråthen, 2000).

Utvalget kjenner ikke til detaljerte økonomiske studier på norske data av sammenhengen mellom bystørrelse og produktivitet. I en rapport fra 2011 viser Heum mfl.<sup>72</sup> blant annet til at lønns-

<sup>70</sup> Eriksen og Christensen (2001) gjengitt i Eriksen og Jean-Hansen (2008).

<sup>71</sup> Odeck (1996) og Fridstrøm og Elvik (1997) er studier som indikerer at samferdselsinvesteringer i Norge i liten grad prioriteres ut fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

<sup>72</sup> På tidspunktet for skiving av NOU-en foreligger det kun et sammendrag av rapporten.

nivået i noen skjønnsmessig definerte arbeidsmarkedsregioner er høyere enn i landet for øvrig. Studien utgjør imidlertid ikke en empirisk undersøkelse av en eventuell årsakssammenheng mellom geografisk økonomisk tetthet og produktivitet i Norge. Resultatene må således forstås som en indikasjon på hvilke konsekvenser en slik sammenheng hypotetisk sett vil ha i den grad forutsetningene i rapporten er oppfylt.

#### *Ufullkommen konkurranse*

I en studie av ufullkommen konkurranse i Norge, fant Klette (1994) at forskjellen mellom pris og marginalkostnad innen industrisektoren i Norge i perioden 1980-1990 i snitt var på fem til ti prosent. Studien fant relativt store variasjoner mellom bedrifter innen samme bransje. Dette resultatet indikerer at man kun kan forvente forholdsvis små velferdsvirkninger av politikk for bedret konkurranse. Videre fant han at ingen bransjer stod overfor stordriftsfordeler.

### **7.4.3 Oppsummering av empiri**

Det er gjennomført mange studier av sammenhengen mellom funksjonell bystørrelse og produktivitet. Disse er relevante for transportanalyser, siden transporttiltak i by kan sies å øke den funksjonelle bystørrelsen gjennom å korte ned reisetid. De fleste studiene som er gjennomført, finner en svak positiv sammenheng. Det er imidlertid konsensus i litteraturen om at det ikke eksisterer noen sammenheng som er lik på tvers av sektorer, byer og land. Dette innebærer blant annet at den lokale næringsstrukturen har stor betydning for hvilke netto ringvirkninger et tiltak kan tenkes å ha. Det pekes også på at sammenhengen mellom produktivitet og funksjonell bystørrelse ikke nødvendigvis er stabil innen samme by og sektor. Det vil derfor ikke være riktig å benytte ett punkt estimat på sammenhengen mellom bystørrelse og produktivitet i nytte-kostnadsanalyser.

Det er også vanskelig å skille rollen funksjonell bystørrelse har på produktivitet fra andre mulige forklaringsfaktorer. I praksis betyr dette at en sammenheng som i studiene tillegges økt funksjonell bystørrelse i virkeligheten kan ha andre, ukjente årsaker. Dette taler mot å benytte estimater for denne sammenhengen, uten at slike metodiske problemer er avklart.

De aller fleste studiene er utført på britiske data, og det ser ut til at sammenhengen som finnes er sterkere i Storbritannia enn i andre land.

Det er ikke klart hva dette skyldes. Utvalget kjenner ikke til studier av denne sammenhengen på norske data, men tall fra Sverige viser en svakere sammenheng enn i Storbritannia.

Studier på norske data har sett på sammenhengen mellom veiinvesteringer og produktivitet, uten å se spesifikt på funksjonell bystørrelse. Disse studiene viser ingen generell sammenheng mellom veiinvesteringer og produktivitet.

Det finnes også en rekke studier utført på makronivå av sammenhengen mellom vegkapital og sysselsetting. Det finnes ikke støtte i litteraturen for en generell systematisk positiv sammenheng mellom sysselsetting og infrastruktur. Empiriske funn gir heller ikke grunnlag for å si at transporttiltak vil gi økt konkurranse.

## **7.5 Anbefalinger i andre land**

Det er få land som i sine veiledere for nytte-kostnadsanalyser anbefaler å inkludere anslag på netto ringvirkninger. Storbritannia skiller seg ut med å ha utviklet et konkret forslag til slike beregninger som tilleggsinformasjon til vanlig nytte-kostnadsanalyse. I Japan, Nederland, Tyskland og Frankrike har det vært beregnet anslag på netto ringvirkninger knyttet til utvalgte og særskilt store prosjekter.<sup>73</sup>

### **7.5.1 Storbritannia**

Det britiske finansdepartementet anbefaler i sin generelle veileder for samfunnsøkonomisk analyse (HM Treasury, 2003), å vurdere både de direkte virkningene av et tiltak og de bredere virkningene tiltaket kan ha på andre deler av økonomien. Det pekes på at slike bredere virkninger må beskrives tydelig og vurderes nøye, siden det kan foreligge både nytteeffekter og kostnader.<sup>74</sup> Det britiske samferdselsdepartementet anbefaler i sitt veiledningsmateriale (Department of Transport, 2012a og 2012b) at nytte-kostnadsanalyser holder beregninger av eventuelle netto ringvirkninger utenfor beregningen av et prosjekts netto nytte. Beregninger av netto ringvirkninger kan imidlertid tas med som en tilleggsopplysning i oppsummeringen av en samfunnsøkonomisk analyse av et tiltak. Det britiske samferdselsdepartementet har utarbeidet veiledere i verdsetting av slike netto ringvirkninger.

<sup>73</sup> Oppsummert i et foredrag som professor Roger Vickerman ga for utvalget 21. oktober 2011.

<sup>74</sup> Jf. punkt 5.25 i HM Treasury (2003).

I det britiske samferdselsdepartementets veileder drøftes fire elementer knyttet til verdsetting av ringvirkninger: økt produktivitet som følge av økt funksjonell bystørrelse, reallokering av arbeidskraft til mer eller mindre produktive jobber, generelle arbeidstilbudseffekter og endret produksjon i markeder med ufullkommen konkurranse. Det britiske samferdselsdepartementet peker på at det må være en sammenheng mellom ressursbruken i analysen og størrelsen på prosjektet som analyseres. Det er således rom for prosjekteier å vurdere om netto ringvirkninger skal analyseres nærmere. Endret produksjon i markeder med ufullkommen konkurranse<sup>75</sup> og arbeidstilbudseffekter<sup>76</sup> trekkes fram som netto ringvirkninger som vil være relevante for de fleste prosjekter. Produktivitetseffekter som følge av økt funksjonell bystørrelse<sup>77</sup> skal vurderes dersom investeringen også øker tilgjengeligheten til et område som inngår i en liste over "funksjonelle urbane områder" i Storbritannia. De samfunnsøkonomiske virkningene av bevegelse av arbeidskraft til og fra mer eller mindre produktive jobber skal, ifølge veilederen, bare vurderes dersom slik omallokering er sannsynlig ut fra vurdering i en detaljert, konkret modell, og i alle tilfeller kun utgjøre en supplerende analyse og ikke inngå i en summering av samlede ringvirkninger.

I praksis er det bare for svært store samferdselsprosjekter at det er gjort konkrete forsøk på å anslå økonomiske netto ringvirkninger. Et eksempel er en jernbanelinje gjennom London, Crossrail-prosjektet, med anslått kostnad på om lag 16 mrd. pund, eller i størrelsesorden 150 mrd. norske kroner. Det britiske samferdselsdepartemen-

tet anslo at netto nytte av prosjektet økte fra 12,8 mrd. pund til 20,0 mrd. pund når disse effektene ble tatt med.<sup>78</sup> Anslag på netto ringvirkninger bidrar således til at prosjektet anses som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Crafts (2009) påpeker imidlertid på at Crossrailprosjektet i London helt klart må anses som et prosjekt med unormalt sterk sammenheng mellom infrastrukturinvesteringer og produktivitet.

### 7.5.2 HEATCO (EU)

HEATCO, et EU-prosjekt med oppgave å harmonisere verdsetting av transportprosjekter, drøfter i sin rapport fra 2006 elementer som kan omtales som ringvirkninger (HEATCO, 2006). Dette omtales som indirekte samfunnsøkonomiske effekter. Det understrekes i rapporten at det er viktig å skille mellom de direkte og de indirekte effektene av et tiltak for å unngå dobbelttelling. Det vises til en gjennomgang av hvordan dette håndteres i 26 land<sup>79</sup>. Gjennomgangen omfatter virkninger som i dette kapitlet er omtalt som netto ringvirkninger, men også rene omfordelingseffekter og andre forhold ved analysen av effekter i transportmarkedet. De områdene som er omtalt i ett eller flere land omfatter arealbruk, økonomisk utvikling, sysselsetting på kort og lang sikt, utjevning mellom regioner både nasjonalt og på EU-nivå, urbanisering, nettverkseffekter, virkning for statsfinanser og sosial likhet. Videre peker HEATCO på at gapet mellom teori og praksis innen området er stort, og at deres anbefalinger gis i lys av dette. Det anbefales at det i samfunnsøkonomiske analyser av transportprosjekter som et minimum gis en kvalitativ vurdering av mulige indirekte effekter, og at størrelsesorden av et netto bidrag til samfunnsøkonomisk lønnsomhet belyses basert på studier av prosjekter med lignende kontekst. Videre anbefales det å benytte en økonomisk modell for å anslå de indirekte effektene der disse anses å være av stor betydning. Generelle likevektsmodeller med et realistisk transportnettverk, såkalte "Spatially Computable General Equilibrium (SCGE)"-modeller, vurderes som det beste alternativet for en slik analyse.

<sup>75</sup> Effekten det legges opp til å måle her er differansen mellom betalingsvilligheten for endringen i produksjon som følger av transportprosjektet og kostnaden ved produksjonen. Anbefalingen legger til grunn at det er et visst element av markedsrett og at denne differansen er positiv. Konkret anbefales det et tillegg på ti prosent av den direkte brukervinsten som kommer fra forretningsreiser og gods-transport.

<sup>76</sup> Her presenterer det britiske samferdselsdepartementet en metode for å anslå endret sysselsetting som følge av reduserte generaliserte reisekostnader, og anbefaler deretter å inkludere skatteeffekten knyttet til endringen i sysselsetting i analysen som ifølge teorien (jf. for eksempel Venables, 2007) ikke fanges opp av de direkte brukereffektene.

<sup>77</sup> Her presenterer det britiske samferdselsdepartementet en metode for å anslå effekten. Det legges opp til at det skal beregnes endring i effektiv tilgjengelighet for en rekke små soner i området som studeres, og at det deretter beregnes hvilken effekt dette kan ha på produktiviteten, der økonomien er delt inn i fire definerte bransjer. Det britiske samferdselsdepartementet har utarbeidet en tabell med anbefalte verdier for produktivitetens elasticitet mht. effektiv tetthet.

<sup>78</sup> Resultater fra Departement for transport (2005) gjengitt av Crafts (2009).

<sup>79</sup> Odgaard, T., Kelly, C.E. og Laird, J.J. (2005) Current practice in project appraisal in Europe – Analysis of country reports, HEATCO Work Package 3. HEATCO – *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Funded by the 6th Framework RTD Programme*, IER Stuttgart, Germany.

### 7.5.3 Sverige

I Sverige har et utvalg nylig drøftet metode for samfunnsøkonomisk analyse innen transportsektoren (Trafikverket, 2012). I et eget kapittel drøftes håndteringen av eventuelle netto ringvirkninger. Momentene som løftes fram er i stor grad i samsvar med det som framgår av dette kapittelet. Det anbefales at det for små og mellomstore prosjekter ikke gjøres noen forsøk på å fange opp eventuelle netto ringvirkninger. For større prosjekter pekes det på at det ved behov kan presenteres en supplerende analyse av eventuelle effekter utover de som fanges opp av en ordinær nytte-kostnadsanalyse. Det understrekes at resultatene fra en slik analyse ikke skal summeres med resultatene fra en ordinær nytte-kostnadsanalyse, men eventuelt inngå som en supplerende del av beslutningsgrunnlaget. En slik supplerende studie bør ifølge retningslinjene gjennomføres innenfor en relevant transportøkonomisk modell.

Det gis videre tilrådninger om håndtering i nytte-kostnadsanalyser av eventuelle nye bolig- og næringsbyggutviklingsmuligheter som følger av infrastrukturprosjekter, omtalt som "exploaterings effekter" i Trafikverket (2012). Samtidig pekes det på svakheter ved de tilnærminger til problemstillingen som foreligger og det understrekes at metoden må brukes med varsomhet for å unngå dobbelttelling. Resultater bør uansett ikke inngå i beregning av netto nytte, men eventuelt framgå som del av en sensitivitetsanalyse.

## 7.6 Andre kilder til avvik mellom realisert nytte og anslått samfunnsøkonomisk effekt

Argumenter om ringvirkninger kommer ofte på bakgrunn av et ønske om ikke å utelate viktige effekter når man skal vurdere prosjekter. Utvalgets fokus i dette kapittelet er på *netto* ringvirkninger, effekter i andre markeder enn transportmarkedet som gir en netto samfunnsøkonomisk effektivitetseffekt som følge av markedssvikt i sekundærmarkedet, jf. begrepsavklaring i kapittel 7.2. Det er imidlertid også viktig å drøfte om det er forhold ved analysen av effekten i primærmarkedet, i denne sammenheng transportmarkedet, som kan forbedres. Vi vil i det følgende derfor se nærmere på noen kilder til avvik mellom realisert nytte og anslått samfunnsøkonomisk effekt innen transportmarkedet.

Siden nytten i et samferdselsprosjekt i stor grad består av redusert reisetid, vil feil anslag på

trafikkvekst slå ut i feil anslag på realisert nytte. Planlegging skjer under usikkerhet, og det kan ikke forventes at prognoser alltid er riktige. Det bør imidlertid forventes at prognosene er forventningsrette, og at det på sikt ikke er systematikk i om prognosene er høyere eller lavere enn den faktiske utviklingen. Etterprøving av de prissatte virkningene i noe tid etter at prosjektet er tatt i bruk, såkalt *ex post*-analyser, kan avdekke om forutsetningene for den opprinnelige analysen var korrekt<sup>80</sup>. Det kreves andre typer analyser for å avdekke om prosjektet har utløst netto ringvirkninger, noe som også vil gjelde andre tidshorisonter enn den som vil være naturlig å legge til grunn for en *ex post*-analyse.

Det framgår i Kjerkreit og Odeck (2010) at Samferdselsdepartementet i 2005 ba Statens vegvesen kontinuerlig etterprøve de prissatte virkningene av igangsatte prosjekter, og at det deretter ble fastsatt en veileder i gjennomføring av slik etterprøving. En gjennomgang av de første elleve analysene som er gjennomført innenfor dette rammerverket viser at fem år etter åpning var realisert netto nytte høyere enn det som ble anslått før bygging (Kjerkreit og Odeck, 2010). Hovedårsakene var at trafikkveksten opprinnelig var undervurdert. Andre kilder til avvik mellom anslag og realisert netto nytte var over- og underestimering av kostnader, ulykkeskostnader og endringer i utformingen av prosjektene etter at den opprinnelige netto nytten ble anslått. En annen studie, utført av Transportøkonomisk institutt har vist tilsvarende funn (Madslie og Hovi, 2007). Der framgår det at estimatene for trafikkvekst som lå til grunn for nasjonale transportplaner i perioden 1996-2006, for de fleste prosjekter var noe lavere enn den faktiske veksten. Perioden som er undersøkt, er såpass kort at dette alene ikke gir grunn til å tro at prognoseverktøyet er feil, særlig siden tilbakeslaget i verdensøkonomien som følge av den økonomiske krisen i 2008 ikke er med i datamaterialet. Studien illustrerer likevel betydningen av riktige prognoser.

I analyser som ser nærmere på hvilke endringer et prosjekt faktisk har medført, er det særlig viktig å drøfte nøye hva som faktisk er å anse som *ex ante* (før prosjektet har påvirket aktørenes tilpasning) og *ex post* (etter at prosjektet har påvirket aktørenes tilpasning). Mange tilpasninger skjer allerede så snart det er realistisk at prosjektet skal gjennomføres, og i god tid før det er fysisk

<sup>80</sup> Slik etterprøving kan også ses i sammenheng med kravet om evaluering som framgår i §16 i Reglement for økonomistyring i staten.

realisert. Hvis man gjør feilaktige vurderinger her, kan man risikere at ikke hele endringen som prosjektet har medført fanges opp. En studie viser slike effekter av at London ble tildelt sommer-OL 2012 (Brücker og Pappa, 2011). Tilpasninger i form av økt investering, konsum og produksjon er identifisert allerede før arrangementet.

En annen kilde til feilvurderinger er dersom forhold trafikantene eller andre aktører tillegger verdi, ikke fanges opp av analysen. La oss for eksempel se på en opplevd ulempe ved å være avhengig av ferjetransport. Dette vil da være et kostnadselement som inngår i aktørenes nyttefunksjoner. Hvis en analysen av en fastlandsforbindelse overser et slikt element, vil det påvirke nytte- og kostnadsvurderingen direkte, og gi en undervurdering av nyttevirkningen for trafikantene av tiltaket. I tillegg vil det kunne gi feilaktige trafikkprognoser, ved at de generaliserte reisekostnadene som aktørene står overfor ikke inkluderer alle relevante kostnader for trafikanten. Bråthen og Hervik (1997) har studert dette ved å se på fem fastlandsforbindelser. Studien fant at den realiserte responsen på prosjektene tilsa at det var en høyere betalingsvillighet for den nye reisen enn det som var anslått i utgangspunktet. Årsaken ble vurdert å være at trafikantene stod overfor en ulempekostnad ved ferjetransport som ikke ble tatt hensyn til ved den opprinnelige analysen, og at man dermed undervurderte den reelle kostnadsreduksjonen prosjektet medførte for trafikantene. Dette viser hvordan ex post-analyser kan være en hjelp til å identifisere utelatte nytte- eller kostnadselementer, slik at de kan inkluderes i senere analyser. Kostnadselementet som ulempen av ferjetransport utgjør, har i etterkant blitt beregnet, og inngår nå i Statens vegvesens analyseverktøy.

Som omtalt i kapittel 2, er mange virkninger vanskelige eller ikke ønskelige å tallfeste i en samfunnsøkonomisk analyse. Det bør likefullt inkluderes i en systematisk analyse av slike ikke-prissatte effekter. Hvis ikke vil ikke-prissatte effekter av betydning være en annen kilde til feilvurderinger. Et eksempel på systematisk analyse av ikke-prissatte effekter, er analysen av Sotrasambandet. Prosjektet gjelder en utbedret forbindelse mellom Bergen og øya Sotra vest for byen. Prosjektet er i NTP 2010-2019 prioritert med oppstart i den første fireårsperioden, med slutførelse i perioden 2014-2019. Prioriteringen er betinget av at det blir tilslutning til delvis bompengefinansiering. I arbeidet med kvalitetssikring (KS1) framkom det at et konsept med ny tofelts bro, som i tillegg til dagens bro ville gi fire felter, ga en anslått netto

nytte på -450 mill. kroner. Kvalitetssikreren presenterte også en systematisk analyse av de ikke-prissatte effektene ved de ulike alternativene. Samlet sett mente kvalitetssikreren at ikke-prissatte effekter ved ny tofelts bro, knyttet bl.a. til beredskap for store ulykker og bedre og mer attraktivt gang- og sykkeltilbud, tilsa at prosjektet ble anbefalt fordi den negative netto nytten av prissatte virkninger ble vurdert som liten i forhold til den totale investeringen, og at den negative netto nytten ble vurdert oppveid av de positive ikke-prissatte konsekvensene, spesielt knyttet til redusert sårbarhet på fastlandsforbindelsen. Et annet konsept med ny firefelts bro på samme sted hadde en netto nytte på minus 1 700 mill. kroner. Her ble de ikke-prissatte nytteeffektene vurdert enda høyere, men ikke så høyt at kvalitetssikreren mente de oppveide for den reduserte netto nytten av prissatte effekter. Regjeringen har imidlertid valgt å videreføre planlegging av begge konseptene. Det lokalpolitiske valget mellom de to konseptene dreier seg nå i stor grad om å veie de prissatte opp mot de ikke-prissatte effektene. Når utvalget avslutter sitt arbeid er det ikke gjort vedtak om igangsetting av prosjektet og dermed heller ikke endelig valg av konsept.

En annen kilde til feil kan være at man i en analyse av et prosjekt benytter et anslag på gjennomsnittlig tidsverdi for landet under ett, til tross for at reisene som gjennomføres systematisk verdsettes annerledes enn landsgjennomsnittet. Dette er nærmere drøftet i kapittel 4.4.3.

I analyser av køprising i byområder, kan det også være feil å benytte en gjennomsnittsverdi for reisetidsbesparelse for alle trafikantene i ett enkelt prosjekt. Den enkelte trafikant står i utgangspunktet ikke overfor kostnaden hun påfører andre trafikanter forsinkelser gjennom kødannelse. Køprising kan gi vesentlige samfunnsøkonomiske netto nyttevirkninger ved at den enkelte trafikant stilles overfor denne kostnaden, slik at eksternaliteten ved kødannelse internaliseres. Resonnementet hviler imidlertid på at trafikantene har ulik verdsetting av tid. På denne måten vil de som av en bestemt grunn verdsetter en bestemt reise til et bestemt tidspunkt høyt, mene at reisen er verdt prisen, selv med køprising. Andre vil verdsette sin reise lavere og vente til køprisen er lavere, for eksempel midt på dagen eller på kveldstid. Anderstig mfl. (2011) viser til Parry og Bento (2001), som har vurdert køprising i lys av teorien om netto ringvirkninger. Ifølge Parry og Bento (2001) vil netto ringvirkninger i form av redusert arbeidstilbud være negative når reisekostnadene går opp, som ved køprising.



Anderstig mfl. (2011) peker imidlertid på at nett-opp variasjon i verdsetting av reisetid mellom ulike trafikanter og reisemål, tilsier at fortegnet ikke er gitt fra teorien. De estimerer effekten av køprisordningen i Stockholm, og finner at netto ringvirkninger av køprisingen der var positive.

## 7.7 Utvalgets vurdering

Utvalget vektlegger at retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser må være basert på oppdatert forskning og teorimessig utvikling. Samtidig er det viktig at anbefalingene er robuste og basert på et solid empirisk fundament. Dette sikrer sammenlignbarhet over tid og mellom prosjekter, og gir analysene legitimitet.

Tilnærmingen til ringvirkninger som ble presentert i NOU 1997: 27, vurderes å være gyldig fremdeles. Tilfanget av teorimessig og empirisk forskning har imidlertid gitt grunnlag for noen presiseringer.

### *Ringvirkninger med netto samfunnsøkonomisk verdi*

Utvalget har konsentrert drøftingen om ringvirkninger som har en *netto samfunnsøkonomisk verdi* for landet, definert som "netto ringvirkninger". Dersom en ringvirkning skal ha en netto samfunnsøkonomisk verdi, må det foreligge en markedssvikt i sekundærmarkedene som innebærer at det i situasjonen før tiltaket er et under- eller overforbruk av ressurser sammenlignet med det som er samfunnsøkonomisk optimalt. Hvis tiltaket som analyseres påvirker dette under- eller overforbruket, har tiltaket en ringvirkning som kan ha effekter på samlet samfunnsøkonomisk effektivitet.

Hvis varer og tjenester som påvirkes av tiltaket er priset riktig og det ikke foreligger markedssvikt i sekundærmarkedene før tiltaket settes inn, vil effekter i andre markeder kun være omfordeling av den opprinnelige effekten av tiltaket, og en godt spesifisert ordinær nytte-kostnadsanalyse vil fange opp alle samfunnsøkonomiske virkninger. I en slik situasjon vil det med andre ord *ikke* være snakk om en netto ringvirkning. Hvis omfordelingsvirkningen er stor, kan den likevel ha betydning for beslutningstakernes vurdering og bør derfor om mulig omtales i analysen, jf. drøfting av fordelingsvirkninger i kapittel 3.

### *Produktivitet og stordriftsfordeler*

Det er godt forankret i økonomisk teori at det finnes mekanismer som i visse tilfeller kan gi en positiv sammenheng mellom produktivitet og funksjonell bystørrelse. Dette tilsier at dersom et transportprosjekt i et byområde i praksis utvider bystørrelsen, vil det kunne gi økt produktivitet for alle i byen, altså en netto ringvirkning.

Dersom man skal anbefale å inkludere effekter som følger av en slik sammenheng i samfunnsøkonomiske analyser, mener utvalget det bør eksistere et teorimessig og empirisk grunnlag for en enkel regel som ikke er avhengig av store grader av skjønn i den enkelte analyse. Bare slik vil man kunne sikre at analysene er sammenlignbare uavhengig av hvem som gjennomfører studien.

Gjennomgangen av empiriske studier i dette kapitlet viser imidlertid at det er svært vanskelig å identifisere en slik generell sammenheng mellom funksjonell bystørrelse og produktivitet. Det finnes heller ingen slike studier for Norge. De rapporterte tallene for hvor mange prosent produktiviteten øker hvis den funksjonelle bystørrelsen øker med én prosent, varierer sterkt mellom sektorer, byer og land (jf. bl.a. Vickerman (2008) og Melo mfl (2009)). Tallene varierer også sterkt avhengig av hvilken metodisk tilnærming som er benyttet. En omfattende oversikt utgitt av OECD og International Transport Forum (Graham og van Dender, 2010) peker i tillegg på at sammenhengen ikke er stabil og at det for store segmenter ikke kan identifiseres noen sammenheng i det hele tatt. Det er ikke mulig å si om mangelen på empirisk identifisering skyldes at teorien ikke holder i praksis, eller om det kommer av at man ikke har funnet riktig metode for å skille effekten av bystørrelse fra andre effekter som påvirker produktiviteten.

I og med at det har vist seg svært vanskelig å identifisere en sammenheng mellom bystørrelse og produktivitet basert på tilgjengelige data, mener utvalget at det ikke *generelt* kan anbefales å legge til grunn en slik sammenheng når man skal utarbeide anslag på framtidige effekter av et prosjekt i en samfunnsøkonomisk analyse. Noe av vanskelighetene med slik idenfikasjon er at virkningene kan ta svært lang tid før de realises. En samfunnsøkonomisk analyse bør, der det er aktuelt, likevel drøfte hvorvidt det kan ligge til rette for den type ringvirkninger vi ser drøftet i teorien.

Siden teorien gir grunn til å tro at det kan være positive ringvirkninger av samferdselsprosjekter i byområder, mener utvalget at samfunnsøkonomiske analyser av store prosjekter i tilknytning til

et byområde der det kan sannsynliggjøres at produktiviteten er systematisk høyere enn i naboombådene, kan utvides med en *separat* drøfting av netto ringvirkninger som følge av økt funksjonell bystørrelse. I en slik analyse må det tydelig framgå hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for vurderingene, og usikkerheten ved eventuelle netto ringvirkninger må synliggjøres gjennom sensitivitetsanalyser, der effektene av endrede forutsetninger framgår. Utvalget mener at eventuelle kvantitative resultater fra en slik supplerende analyse ikke bør inngå i beregningen av et prosjekts ordinære samfunnsøkonomiske netto nytte. Dette skyldes for det første at slike effekter er høyst usikre og kan avhenge av andre tiltak som ikke er en del av prosjektet som analyseres. For det andre vil ulike transportstudier få redusert sammenlignbarhet, fordi resultatet av en analyse av netto ringvirkninger vil avhenge sterkt av skjønsmessige forutsetninger som må gjøres i den enkelte analysen.

De teoretiske argumentene for netto ringvirkninger gjennom økt produktivitet av økt funksjonell bystørrelse gjelder tiltak i byområder. Dette tilsier at for strekningsvise utbygninger i utkantstrøk predikerer teorien at slike eventuelle netto ringvirkninger er minimale. Den empiriske gjennomgangen i dette kapitlet indikerer at effekten av nærhet faller sterkt med avstand, og at det ikke kan påvises noen effekt for avstander over 50 km fra et bysentrum. Når man utfører en samfunnsøkonomisk analyse av slike prosjekter, er det således ikke grunn til å tro at det foreligger netto ringvirkninger som følge av økt funksjonell bystørrelse. For fastlandsforbindelser er situasjonen så forskjellig fra sted til sted, at det ikke kan gis noen generell anbefaling. På samme måte som for generell næringsstøtte, vil det være vanskelig å identifisere hvilke prosjekter som vil kunne utløse positive netto ringvirkninger. Utvalget kjenner ikke til noen studier som kan gi empirisk grunnlag for å si at integrering av bo- og arbeidsmarkeder utenfor byområder medfører positive netto ringvirkninger for samfunnet som helhet.

#### *Arbeidstilbud*

Skatt på arbeid innebærer at den samfunnsøkonomiske verdien av en time ekstra arbeid er høyere enn lønna som den enkelte tilpasser sitt arbeidstilbud ut fra. Hvis et prosjekt påvirker det samlede arbeidstilbudet i Norge, vil den ekstra skatteinngangen tilsvare den samfunnsøkonomiske verdien av netto ringvirkningen som følger av vridende skatter. Det er imidlertid vanskelig å vite

om den enkelte over tid vil ta ut redusert reisetid gjennom økt arbeidstilbud eller gjennom annen tilpasning, som for eksempel å utnytte muligheten for billigere bolig lengre bort fra jobben eller gjennom å velge en jobb som er lengre bort fra eksisterende bolig. Dersom gevinsten tas ut på andre måter enn gjennom økt arbeidstilbud (og dermed økt produksjon), foreligger det heller ikke noen netto ringvirkning som følge av vridende skatter. Det er heller ikke gitt at transportkostnader i praksis har bidratt til at personer ikke deltar i arbeidsmarkedet, og således at reduserte transportkostnader skal gi økt sysselsetting. Dette er empiriske spørsmål. Verken utenlandske eller norske empiriske studier viser noen systematisk sammenheng mellom samlet langsiktig sysselsetting og investeringer i infrastruktur. Dette peker i retning av at man ikke gjør noen stor feil ved å utelukke slike arbeidstilbudseffekter når man skal vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved transportprosjekter. I likhet med for produktivitetseffekter, kan identifikasjon av slike effekter være vanskelig som følge av at det kan ta svært lang tid før effektene realiseres fullt ut. En samfunnsøkonomisk analyse bør, der det er aktuelt, likevel drøfte hvorvidt det kan ligge til rette for den type netto ringvirkninger vi ser drøftet i teorien.

For større prosjekter der det kan sannsynliggjøres på empirisk grunnlag at prosjektet vil påvirke det samlede arbeidstilbudet i landet gjennom økt arbeidstid eller at flere deltar i arbeidslivet, kan en samfunnsøkonomisk analyse imidlertid utvides med en separat drøfting av disse effektene. Det er da viktig å unngå dobbelttelling av nytten i prosjektet, og det korrekte vil være kun å ta hensyn til skattevirkningen som følger av endringen i verdiskapingen den økte sysselsettingen bringer med seg. For å sikre sammenlignbarhet og i lys av usikkerheten, bør eventuelle kvantitative resultater fra en slik supplerende analyse imidlertid ikke inngå i beregningen av et prosjekts samfunnsøkonomiske netto nytte. Effekten av skattekillen må også hensyntas når man skal verdsette virkningene av økt produktivitet som følge av økt funksjonell bystørrelse.

#### *Areal og transport*

I utgangspunktet er prisendringer i eiendomsmarkedet som følge av et transporttiltak kun en omfordeling av den opprinnelige direkte nytten fra tiltaket. Det vil derfor utgjøre dobbelttelling å ta med begge effektene i analysen. Dersom man ser for seg at et transporttiltak vil øke produktivi-

teten i et byområde gjennom de mekanismer som er drøftet i kapittel 7.3.1, vil man kunne få en situasjon der noe av verdien av økt produktivitet slår ut i økte eiendomspriser. Dersom verdien av økt produktivitet er forsøkt beregnet direkte, vil det imidlertid også i dette tilfellet utgjøre dobbelttelling å regne med effekten av prisendringene i eiendomsmarkedet.

Dersom et tiltak frigjør areal som tidligere ble brukt til transport, typisk gjennom at trafikk flyttes under bakkenivå, og disse arealene har en positiv verdi, bør verdien i beste alternative anvendelse i prinsippet inkluderes på prosjektets nytteside, inklusiv eventuelle opsjonsverdier. Dersom en slik effekt skal vurderes tatt med i analysen, må det imidlertid være stor sannsynlighet for at arealene faktisk blir anvendt, f.eks. ved at det har meldt seg seriøse interessenter. I Sverige foreligger det metoder for slik verdsetting, men det anbefales å benytte dem med forsiktighet. Den svenske metoden anbefaler i alle tilfeller at slik verdsetting gjøres som en sensitivitetsanalyse, og ikke inngår i utregningen av antatt netto nytte av prosjektet. Utvalget regner med at de norske transportetatene følger dette arbeidet tett i sitt arbeid med veiledere i samfunnsøkonomisk analyse innen sine områder.

#### *Ufullkommen konkurranse*

Ufullkommen konkurranse kan også være en kilde til netto ringvirkninger. Utvalget mener imidlertid at i de fleste tilfeller vil ikke endringer i transportmulighetene i Norge påvirke graden av ufullkommen konkurranse i vesentlig grad. Dette skulle således være en begrenset kilde til netto ringvirkninger av transporttiltak i Norge i dag.

I kapittel 7.3.5 ble det vist at reduserte transportkostnader isolert sett gir økt produksjon i markeder med ufullkommen konkurranse. Dette kan være en selvstendig kilde til netto ringvirkninger, også dersom konkurranseforholdene i seg selv ikke blir påvirket. Hvor stor en slik effekt er, vil avhenge av forskjellen mellom pris og marginalkostnad i den enkelte sektor, og av hvordan forbrukerne av varer fra den berørte sektoren reagerer på prisendringer. Den enkelte bedrift vil ofte ikke ha full informasjon om markedsforholdene og etterspørselskurven i sin sektor, noe som vil trekke i retning av stor grad av usikkerhet om markedsmakten vil bli utnyttet fullt ut og hvor lang tid en slik tilpasning vil ta. Videre vil dette variere fra sektor til sektor. I Norge er det grunn til å tro at sammensetningen av næringstransport vil variere sterkt mellom ulike typer transportpro-

sjekter, noe som taler mot å benytte én faktor som skal fange opp en slik effekt. I den grad forskjeller mellom pris og marginalkostnad er av en viss betydning, og et firma står overfor en fallende etterspørselskurve, er det i alle tilfeller ikke gitt at redusert transportkostnad i sin helhet vil tilfalle eieren, snarere enn arbeidstakere eller underleverandører. Dette vil i så fall gi mindre reduksjon i bedriftens marginale kostnad enn reisetidsgevinsten i seg selv skulle tilsi. På den annen side, hvis arbeidere og underleverandører er norske, vil den andel av kostnadsgevinsten som tilflyter disse, utgjøre en del av kostnadsgevinsten i transport. Generelt kan slik insidensanalyse bare analyseres innenfor rammen av en generell likevektsmodell.

Samlet peker dette på at utvalget ikke har grunnlag for å si om effekten av ufullkommen konkurranse er av noen vesentlig betydning for den samfunnsøkonomiske netto nytten av transportprosjekter. Videre viser dette at det er vanskelig å fastslå noen enkel metode for å fange opp en slik eventuell effekt på en robust måte basert på et solid empirisk fundament.

#### *Annet*

Det er et viktig prinsipp at markedsimperfeksjoner bør korrigeres med mest mulig målrettede virkemidler som er rettet mot årsaken til imperfeksjonen, slik at en ikke fremmer økt effektivitet på ett område ved tiltak som medfører ineffektivitet på et annet område. Særlig gjelder dette ufullkommen konkurranse, der myndighetene har et mer direkte virkemiddel tilgjengelig ved å adressere markedsrett gjennom konkurranselovgevingen og håndhevingen av denne. Å benytte transportinvesteringer for å øke konkurransen, vil i beste fall være en nest-best-løsning.<sup>81</sup> Verdsetting i en sensitivitetsanalyse av eventuelle netto ringvirkninger som kommer av imperfeksjoner vil da kunne vise at det er et potensial for mer direkte virkemidler for å adressere imperfeksjonen.

Videre mener utvalget at det er vel så viktig å sørge for at spesifiseringen av nytte- og kostnadselementene er komplett og at det ikke foreligger

<sup>81</sup> Vickerman (2008) peker uansett på at konkurranseeffekten av transportinvesteringer kan forventes å være nøytral. På den ene siden kan reduserte transportkostnader utvide markedet, og således introdusere nye konkurrenter. På den andre siden kan et slikt økt konkurransepress i realiteten bidra til at noen firmaer går konkurs og redusere antall firmaer som konkurrerer i markedet på lang sikt. Det pekes på at unntaket vil være de tilfellene der en veiforbindelse alene bidrar til å "låse opp" et tidligere beskyttet lokalt monopol. Vickerman mener dette sjelden vil være tilfellet i moderne økonomier.

andre kilder til feilaktige estimater innenfor rammen av tradisjonelle nytte- og kostnadsanalyser. De enkelte sektorveiledere må sikre at vesentlige faktorer i aktørenes nyttefunksjon er tatt med i analysen og at verdsettingen er gjort på et aggregeringsnivå som ikke gir grunn til å forvente systematisk skjeve resultater. I valg av aggregeringsnivå må det gjøres en vurdering av kostnadene ved ytterligere spesifisering opp mot nytten man kan få fra dette. Ikke-prissatte effekter av betydning må drøftes på en systematisk måte.

Nytte-kostnadsanalyser er i praksis ofte partielle analyser av små prosjekter. Hvorvidt et prosjekt er lite, avhenger av om det vil påvirke markedsprisene i vesentlig grad, jf. drøfting i kapittel 2. Dersom en reform eller et tiltak påvirker markedspriser utenfor transportmarkedet i vesentlig grad, vil en analyse innenfor en generell likevektsmodell med et realistisk transportnettverk, og som tar hensyn til relevante markedssvikter, være mer egnet. Innenfor en slik analyse vil man ikke ha den samme faren for dobbelttelling av visse effekter og utelatelse av andre effekter, som man kan få ved å gjøre ad hoc-analyser av ringvirkninger i sekundærmarkeder. Generelle likevektsmodeller er imidlertid ofte relativt aggregerte, noe som gjør dem mindre egnet til å fange opp effektene av små endringer, for eksempel i transportnettverket. Utvalget mener at utvikling av generelle likevektsmodeller som i større grad er egnet til å analysere slike mindre endringer i transportnettverket, og som tar hensyn til de relevante markedssviktene, vil kunne utgjøre et nyttig verktøy for å analysere effektene som i dette kapittelet har blitt omtalt som netto ringvirkninger.

## 7.8 Oppsummerende tilrådinger

På bakgrunn av drøftingen i dette kapittelet, vil utvalget tilrå følgende:

### *Produktivitet og stordriftsfordeler*

- Det har vist seg svært vanskelig å identifisere en sammenheng mellom bystørrelse og produktivitet når man evaluerer effekten av et tiltak eller serie med tiltak etter at det er gjennomført. Utvalget mener derfor at det ikke kan anbefales generelt å legge til grunn en slik sammenheng når man skal vurdere et prosjekt før det gjennomføres.
- I og med at teorien gir grunn til å tro at det kan være positive netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter i byområder, kan samfunnsøko-

nomiske analyser av store prosjekter i tilknytning til et byområde der det kan sannsynliggjøres systematisk høyere produktivitet, utvides med en separat drøfting av netto ringvirkninger. En slik analyse kan være både kvalitativ og kvantitativ og bør drøfte om det ligger til rette for slike effekter. For å sikre sammenlignbarhet, og i lys av usikkerheten, bør eventuelle kvantitative resultater fra en slik supplerende analyse imidlertid kun inngå som *et tillegg* til en hovedanalyse av et prosjekts samfunnsøkonomiske netto nytte.

### *Arbeidstilbud*

- For større prosjekter der det kan sannsynliggjøres på empirisk grunnlag at prosjektet vil påvirke det samlede arbeidstilbudet i landet gjennom økt arbeidstid, eller at flere deltar i arbeidslivet, kan en samfunnsøkonomisk analyse utvides med en separat drøfting av disse effektene. En slik analyse kan være både kvalitativ og kvantitativ og bør drøfte om det ligger til rette for slike effekter. Det er viktig å unngå dobbelttelling av nytten i prosjektet, og i praksis vil det korrekte være kun å ta hensyn til endringen i skatteinngang som følge av økt selsessetting. For å sikre sammenlignbarhet og i lys av usikkerheten bør eventuelle kvantitative resultater fra en slik supplerende analyse imidlertid kun inngå som *et tillegg* til en hovedanalyse av et prosjekts samfunnsøkonomiske netto nytte.

### *Areal og transport*

- I utgangspunktet er prisendringer i eiendomsmarkedet som følge av et transporttiltak kun en omfordeling av den opprinnelige direkte nytten fra tiltaket. Det vil derfor utgjøre dobbelttelling å ta med begge effektene i analysen. Dersom verdien av økt produktivitet som følge av økt funksjonell bystørrelse er forsøkt beregnet direkte, vil det også utgjøre dobbelttelling å ta med effekten på eiendomsmarkedet av slike effekter. I de tilfeller der et transportprosjekt frigjør areal som har en positiv alternativ verdi, kan det foreligge en reell samfunnsøkonomisk effekt som ikke fanges opp av den direkte brukernytten av prosjektet.

### *Ufullkommen konkurranse*

- Utvalget har ikke har grunnlag for å si om effekten av ufullkommen konkurranse er av

noen vesentlig betydning for den samfunnsøkonomiske netto nytten av transportprosjekter. Gjennomgangen viser også at det er vanskelig å fastslå noen enkel metode for å fange opp en slik eventuell effekt på en robust måte basert på et solid empirisk fundament. Dersom det kan sannsynliggjøres på empirisk grunnlag at prosjektet vil kunne påvirke konkurransesituasjonen eller vil påvirke markeder som er særlig preget av ufullkommen konkurranse, kan en samfunnsøkonomisk analyse utvides med en separat drøfting av disse effektene. For å sikre sammenlignbarhet og i lys av usikkerheten bør eventuelle kvantitative resultater fra en slik supplerende analyse imidlertid kun inngå som *et tillegg* til en hovedanalyse av et prosjekts samfunnsøkonomiske netto nytte.

#### Analysen av primærmarkedene ex post

- Arbeidet med analyser av prosjekter etter at de er gjennomført bør videreføres. En slik systematisk tilnærming som er igangsatt i Statens vegvesen gir ny kunnskap om analysene som gjøres, og gjør det mulig å bruke resultatene til å forbedre anslagene. Med en systematisk oppfølging kan slike studier og andre tilnærminger bidra til å sikre at spesifiseringen av nytte- og kostnadselementene er fullstendig, at framskrivninger er riktige på lang sikt og at det ikke foreligger andre kilder til feilaktige estimater innenfor rammen av nytte-kostnadsanalyser.

## 7.9 Litteraturliste

- Anderstig, C., S. Berglund, J. Eliasson, M. Andersson og R. Pyddoke (2011). Congestion charges and the labour market: "wider economic benefits" or "losses"?, *Draft CTS Working paper 2011:X. Centre for Transport Studies, Stockholm*.
- Aschauer, D.A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23, s. 177-200.
- Brücker, M. og E. Pappa (2011). For an Olive Wreath? Olympic Games and Anticipation Effects in Macroeconomics. *CEPR Discussion Paper No. 8516*.
- Bråthen, S. (2000). Do fixed links affect local industry? A Norwegian case study. *Journal of transport geography*, 9(1), 25-38.
- Bråthen, S. og A. Hervik (1997). Strait crossings and economic development. Developing economic impact assessment by means of ex post analyses. *Transport Policy*, 4 (4), s. 193-200.
- Chatman, D. G. og R. B. Noland (2011). Do Public Transport Improvements Increase Agglomeration Economies? A Review of Literature and an Agenda for Research. *Transport Reviews*. Vol 31 (6), s. 725-742.
- COWI (2012). Mernytte av samferdselsinvesteringer. *COWI-rapport*.
- Crafts, N. (2009). Transport infrastructure investment: implications for growth and productivity. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol 25 (3), s. 327-343.
- Department for Transport (Storbritannia) (2005). Transport, Wider Economic Benefits, and Impacts on GDP. *Discussion Paper, July 2005*.
- Department for Transport (Storbritannia) (2012a). Wider Impacts and Regeneration, TAG Unit 2.8, Draft for Consultation, August 2012.
- Department for Transport (Storbritannia) (2012b). The Wider Impacts Sub-Objective, TAG Unit 3.5.14, Draft for Consultation, August 2012.
- Duranton, G. og D. Puga (2004). Micro-Foundations of Urban Agglomeration Economies i Henderson, J. V. og J.-F. Thisse (eds.), *Handbook of Urban and Regional Economics, Volume 4, Cities and Geography*, North Holland.
- Égert, B., T. Kozluk and D. Sutherland (2009). Infrastructure Investment: Links to Growth and the Role of Public Policies. *OECD Economics Department Working Papers, No. 686*, OECD publishing, © OECD.
- Eriksen, K. S. og V. Jean-Hansen (2008). Bedre veier i distriktene – fører det til høyere produktivitet i næringslivet? *Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument ØL/2124/2008*.
- Fridstrøm, L. og R. Elvik (1997). The barely revealed preference behind road investment priorities. *Public Choice* 92: s. 145 –168.
- Fæhn, T., M. U. Gulbrandsen og A. Lindegaard (2010). Hva vil Norges klimakur koste?, *Samfunnsøkonomen* nr 5, 2010.
- Graham, D., S. Gibbons og R. Martin (2009). Transport investment and the distance decay factor of agglomeration benefits. *Working paper*. Imperial College of London.
- Graham, D. og K. van Dender (2010). Estimating the agglomeration benefits of transport investments: some tests for stability. *Discussion Paper No. 32-2009*, OECD/ITF Joint Transport Research Centre.

- Hagen, K. P. (2005). *Økonomisk politikk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet*. Cappelen akademisk forlag.
- Hansen, W. (2011). Mernytte. Næringsøkonomiske ringvirkninger av infrastrukturinvesteringer. *TØI-rapport 1180/2011*.
- HEATCO (2006). Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines. *Rapport, Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*.
- Heide, K. M., E. Holmøy, L. Lerskau og I. F. Solli (2004). Macroeconomic Properties of the Norwegian Applied General Equilibrium Model MSG6. *Report 2004/18 Statistics Norway*.
- Heldal, N., I. Rasmussen, S. Strøm og S. Munawar (2009). Mernytte av transportinvesteringer i storbyer. Forprosjekt. *Vista-rapport 2009/04*.
- Heum, P., E. B. Norman, V. D. Norman og L. Orvedal (2011). Tørrskodd på jobb. Arbeidsmarkedsvirkninger av ferjefritt samband Bergen-Stavanger. Sammendrag. *SNF 2011*.
- HM Treasury (2003). *Appraisal and Evaluation in Central Government (The Green Book)*, HMSO, London.
- Jara-Diaz, S. (1986). On the Relation between User Benefits and the Economic Effects of Transportation Activities. *Journal of Regional Science*, 26 (2), s. 379-391.
- Jiwattanakupaisarn, P., R. B. Noland, D. J. Graham og J. W. Polak (2009). Highway infrastructure investment and county employment growth: a dynamic panel regression analysis. *Journal of regional science*, 49 (2) 2009, s. 263-286.
- Kjerkreit, A. og J. Odeck (2010). The accuracy of ex-ante benefit cost analysis – a post opening evaluation in the case of Norwegian road projects. *Artikkel presentert på International Economics Conference (ITrEC) 15.-16. juni 2009*.
- Klette, T. J. (1994). Estimating Price-Cost Margins and Scale Economies from a Panel of Microdata. *Statistics Norway Discussion Paper No. 130*.
- Lian, J. I. og J. Rønnevik (2010). Ringvirkninger av store vegprosjekter i Norge. *TØI-rapport 1065/2010*, Transportøkonomisk institutt.
- Madslie, A., I. B. Hovi (2007). Gods- og persontransporttjenester 1996-2006. Sammenligning av prognose og prognoseforutsetninger med faktisk utvikling. *TØI-rapport 922/2007*, Transportøkonomisk institutt.
- Marshall, A.
- Melo, P. C., D. J. Graham og R. B. Noland (2009). A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies. *Regional Science and Urban Economics*, (39), s. 332-342.
- Minken, H. (2011). Merknader om mernytte. *Arbeidsdokument ØS/2333/2011*. Transportøkonomisk institutt.
- Minken, H. og H. Samstad (2005). Nyttekostnadsanalyser i samferdselssektoren: Rammeverk for beregningene. *TØI-rapport 798/2005*. Transportøkonomisk institutt.
- Odeck J. (1996). Ranking of regional road investment in Norway: Does socioeconomic analysis matter? *Transportation*, (23), s. 123-140.
- Parry, I. W. H. og A. Bento (2001). Revenue Recycling and the Welfare Effects of Road Pricing. *Scandinavian Journal of Economics*, 103 (4), s. 645-671.
- SACTRA (Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment) (1999). *Transport and the economy: full report*.
- SIKA (2008). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4*. Statens institut för kommunikationsanalys.
- Statens vegvesen (2006). Konsekvensanalyser, *Håndbok 140*.
- St.prp. nr. 50 (2004–2005). *Om utbygging av E18 Bjørvika-prosjektet i Oslo*.
- Trafikverket (2012). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5*.
- Venables, A. J. (2007). Evaluating Urban Transport Improvements - Cost-Benefit Analysis in the Presence of Agglomeration and Income Taxation. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41 (2), 173-188.
- Vickerman, R. (2008). Recent evolution of research into the wider economic benefits of transport infrastructure investments, in OECD/International Transport Forum, *The Wider Economic Benefits of Transport: macro-, meso and micro-economic transport planning and investment tools*, Round Table 140 Economic Research Centre, OECD, Paris, 2008, s. 31-49.
- Vickerman, R. (2010). Myth and reality in the search for the wider benefits of transport. I Van de Voorde, E. og T. Vanellander (red.) *Applied Transport Economics: A Management and Policy Perspective*. Antwerp: De Boeck, s. 379-396.

## Kapittel 8

# Katastrofer og irreversible virkninger

### 8.1 Innledning

---

Fra utvalgets mandat:

Ekspertutvalget skal vurdere hvordan man i samfunnsøkonomiske analyser skal behandle katastrofale virkninger som har en liten, men ikke neglisjerbar sannsynlighet og spørsmålet om irreversible virkninger.

Katastrofer er hendelser som har lav sannsynlighet for å inntreffe, men som har svært alvorlige konsekvenser. De kan være naturkatastrofer eller menneskeskapte katastrofer, men også en kombinasjon. Noen eksempler på naturkatastrofer er jordskjelv, orkaner, tsunamier og store flommer. Eksempler på menneskeskapte katastrofer er terrorhandlinger, store finansielle kriser og industrielle ulykker. Graden av ødeleggelse vil ofte avhenge av samfunnets beredskap. På sikt kan klimaendringer forårsaket av menneskeskapte karbonutslipp, om de er store nok, resultere i en global katastrofe.

Med irreversible virkninger tenker vi på virkninger som er slik at vi ikke kan komme tilbake til utgangssituasjonen uten store kostnader, og som i sin ytterste konsekvens også kan være ugjenkallelige. Disse kan være av ulik karakter. En type irreversible virkninger skyldes overskridelse av terskelverdier i naturen. I økonomisk sammenheng er det ofte slik at investeringsbeslutninger vanskelig kan reverseres, slik at investeringskostnadene ikke er gjenvinnbare. Et eksempel på dette kan være infrastrukturinvesteringer i samferdssektoren.

Selv om irreversibilitet og katastrofer kan opptre på mange av samfunnets områder, vil vi i dette kapitlet ha et spesielt fokus på miljørelaterte problemstillinger. Disse representerer av flere grunner en utfordring for tradisjonelle nytte-kostnadsanalyser. Sammenhengene i naturen er ofte ikke-lineære, komplekse og preget av usikkerhet. Utvalgets vurderinger og konklusjoner vil likevel gjelde mer generelt.

Katastrofale virkninger vil typisk være irreversible. Irreversible virkninger trenger imidlertid ikke å være katastrofale. De to problemstillingene kan langt på vei drøftes hver for seg. I kapittel 8.2 og 8.3 går vi nærmere inn på begrepene irreversibilitet og katastrofer, med hovedvekt på relevansen for samfunnsøkonomiske analyser. I kapittel 8.4 drøfter vi "føre var-prinsippet" og "sikre minimumsstandarder", som er sentrale forslag til handlingsregler når irreversibilitet og/eller katastrofer kan oppstå. I kapittel 8.5 gjengir vi hovedtrekkene i diskusjonen om potensielt katastrofale klimaendringer, som må antas å ligge bak dette punktet i utvalgets mandat. Kapittel 8.6 inneholder utvalgets vurderinger, og kapittel 8.7 utvalgets tilrådinger.

### 8.2 Irreversible virkninger

---

Selv om sondringen mellom reversibel/irreversibel er nyttig, er det ikke slik at virkninger enkelt kan deles inn i to atskilte klasser. Vi står overfor en skala av mulige situasjoner, fra helt eller nesten reversible virkninger, via økende stivhet eller treghet, til virkninger der det er fysisk umulig eller økonomisk uaktuelt å komme tilbake til utgangspunktet. I analysesituasjoner er det derfor viktig å være seg bevisst muligheten for irreversibilitet av ulik karakter.

Globale eksempler på irreversible miljøvirkninger kan være at innlandsisen på Grønland smelter på grunn av global oppvarming, eller at metan bundet i steppene i Sibir siver ut i stort omfang. Et nasjonalt eksempel kan være oppdemning av et vassdrag. Investeringer i boliger, transportårer og annen infrastruktur vil ha en levetid som i praksis gjør dem irreversible, ikke nødvendigvis først og fremst i form av miljøvirkninger.

Irreversible beslutninger har det særtrekket at de reduserer det framtidige handlingsrommet, og dermed også beslutningsfleksibiliteten. Dette kan være viktig dersom en på beslutningstidspunktet har mangelfull informasjon om framtidige

### Boks 8.1 Opsjons- og kvasiopsjonsverdi

I miljøøkonomisk sammenheng kalles verdien av "å vente og se" før beslutning fattes for *kvasiopsjonsverdi*. Bakgrunnen er en artikkel av Arrow og Fischer (1974), der de drøfter nedbygging av et naturområde som et eksempel på en irreversibel beslutning. Om utbyggingen skjer, vil rekreasjonsverdien av området gå ugjenkallelig tapt, og beslutningstakerne har mangelfull informasjon om hvordan disse tapte verdiene vil bli verdsatt i framtiden. Det oppstår da en kvasiopsjonsverdi knyttet til å utsette inngrepet, og denne verdien må inkluderes i et justert nåverdikriterium. Andre eksempler på irreversibilitet i miljøsammenheng kan være forurensing av tungmetaller, eller andre substanser som ikke lar seg bryte ned i miljøet før etter langt tid, slik som CO<sub>2</sub> i atmosfæren.

Det økonomiske beslutningsproblemet har samme struktur som finansielle kontrakter av typen kjøpsopsjoner (call options). Kjøp av en opsjon gir en rett, men ikke en plikt, til å kjøpe det underliggende objektet som kan være en vare eller et finansielt instrument. Denne beslutningsfleksibiliteten har en verdi, en *opsjonsverdi*,

og innehaveren betaler en premie for denne verdien. Dersom prisutviklingen på det underliggende objektet gjør at innehaveren senere utøver opsjonen, er dette en irreversibel beslutning, og en sier at opsjonen lukkes. Opsjoner av denne og tilsvarende typer anvendt på realinvesteringer kalles også ofte *realopsjoner*.

Pearce, Atkinson og Mourato (2006) påpeker det uheldige i at miljøøkonomien og finansteorien bruker ulike begreper (hhv. kvasiopsjonsverdi og opsjonsverdi) for reelt sett det samme fenomenet. (En ytterligere forvirring kan oppstå fordi miljøøkonomien også bruker begrepet "opsjonsverdi", da om verdien av å bevare et miljøgode til senere bruk uavhengig av usikkerhet og irreversibilitet.) De understreker videre at kvasiopsjonsverdien ikke er en egen komponent i miljøgoders "totale økonomiske verdi" (se kapittel 4.5.2), men "heller...en påminnelse om at irreversible beslutninger under ufullstendig informasjon bør være rasjonelle." Hvilken beslutning som tas, vil avgjøre i hvilken grad den totale økonomiske verdien av et miljøgode vil bli ivarettatt.

konsekvenser av beslutningen. Det vil da i prinsippet ligge en økonomisk verdi i å utsette beslutningen, eller å vente med å iverksette den. Denne verdien kalles en opsjons- eller kvasiopsjonsverdi, eller også en realopsjonsverdi, jf. boks 8.1. Denne er lik forventet verdi av muligheten til å omgjøre beslutningen dersom oppdatert informasjon skulle tilsi det. For at det skal være lønnsomt å ikke vente, må nåverdien av netto nytte ved gjennomføring straks være større enn opsjonsverdien ved å vente.

Da det ofte vil være vanskelig å beregne (kvasi-) opsjonsverdien, konkluderes det slik i NOU 1997: 27 Nytt-kostnadsanalyser:

"Det må i hvert aktuelt tilfelle vurderes hvor mye det er å vinne på å gjennomføre beregninger av forventet gevinst ved utsettelse. Uansett er det viktig å være klar over at positiv risikojustert nåverdi ikke nødvendigvis tilsier at prosjekter bør gjennomføres straks hvis det er irreversibelt og kan utsettes." (side 81).

Et annet trekk ved irreversible beslutninger er at lønnsomheten avhenger av om vurderingen fore-

tas før eller etter at beslutningen er satt ut i livet. Det skyldes at kostnader som ikke kan fås tilbake etter beslutningen ("sunk cost") er beslutningsrelevante i forveien, men ikke etter at beslutningen er iverksatt.

Som påpekt over, finnes det mange typer av irreversible virkninger. I veilederen "Behandling av usikkerhet i samfunnsøkonomiske analyser" (DFØ, 2006) blir det lagt vekt på å være seg bevisst muligheten for realopsjoner, og å se etter måter å opprettholde valgfrihet på. Realopsjoner vurderes å være særlig lønnsomme ved reelt irreversible virkninger når det er særlig stor usikkerhet om den framtidige utviklingen av kritiske faktorer – noe som særlig kan gjelde langsiktige virkninger. Dessuten bør det være sannsynlighet for at usikkerheten kan reduseres underveis, og at valgfriheten faktisk vil bli utnyttet. Beregning av opsjonsverdier er ofte ressurskrevende og komplisert. Veilederen betoner således at den tenkemåten som realopsjoner innebærer, og det faktum at beslutningstakere tar opsjonsmomentet inn i sine vurderinger, ofte er vel så viktig som en precis verdsetting av opsjonen.



### 8.3 Katastrofer

I sin lærebok i miljø- og ressursøkonomi skriver Bergstrom og Randall at økonomifaget er "så å si taust i møte med behovet for å analysere beslutninger som involverer et virkelig katastrofalt utfall med svært lav sannsynlighet en gang i framtiden" (Bergstrom and Randall, 2009). Den faglige debatten har imidlertid vokst de siste årene, særlig med bakgrunn i faren for ekstreme virkninger av den globale oppvarmingen. Vi vil her gi en kort og generell omtale av katastrofer, før vi presenterer hovedsynspunkter i klimadiskusjonen i kapittel 8.5.

Mulige katastrofale utfall aktualiserer flere av grunnlagsspørsmålene i velferdsteorien. Ett gjelder spørsmålet om neddiskontering, som er diskutert i kapittel 5. Et annet gjelder skillet mellom risiko og usikkerhet. Hvis vi kan tilordne en sannsynlighet til et gitt utfall, har vi å gjøre med *risiko*. Historiske erfaringstall og/eller teoretisk kunnskap gjør at en i mange sammenhenger kan tallfeste sannsynligheter, som for at en elv går over sine bredder, eller for at en person bli utsatt for en bilulykke. I andre tilfeller har vi ikke et empirisk grunnlag for å anslå slike sannsynligheter. Det er for eksempel vanskelig å beregne sannsynligheten for å overskride en terskelverdi i naturen når vi ikke vet hvor terskelverdien ligger. Dette omtales som *usikkerhet*.

Det forholdet at katastrofer per definisjon er svært sjeldne, tilsier i seg selv at sannsynligheter vanskelig lar seg beregne. Noen katastrofer er også slik at en i forveien ikke har hatt evnen til å forestille seg at de kunne skje, jf. boks 8.2. Usikkerheten gjelder altså ikke bare mangelen på en sannsynlighetsfordeling, men at det mulige utfallsrommet ikke er kjent.

Definisjonen av katastrofe avhenger åpenbart av hvilket nivå vi betrakter. En dødsulykke i trafikken er en katastrofe for de berørte. Sannsynligheten for at en slik ulykke skjer en bestemt person er også liten (men åpenbart ikke neglisjerbar). Sett fra samfunnets side kan imidlertid hver enkelt ulykke ikke betraktes som katastrofal i en analysesammenheng. Dødsfall i trafikken skjer relativt ofte, og katastrofebegrepet måtte eventuelt forbeholdes en dramatisk vekst i tallet på trafikkdrepte.

En krig eller en okkupasjon er åpenbart en katastrofe på nasjonalt nivå, likeså et terrorangrep som det Norge opplevde 22. juli 2011, eller en pandemi med store mengder døde. På globalt nivå vil

#### Boks 8.2 Talebs "The Black Swan"

I følge Nassim Talebs bok "The Black Swan" (2010) er det karakteristisk for de store katastrofene at de kommer helt uventet, slik som terroranslaget i New York 11. september 2001, eller orkanen Katarina som spesielt rammet New Orleans i 2005. Taleb omtaler denne typen katastrofer som "Black Swans" eller "unknown unknowns" fordi ingen (eller svært få) på forhånd har tenkt over mulighetene for at hendelsene i det hele tatt kunne inntreffe.

Et problem med "Black Swans" i forebyggingsøyemed er imidlertid at historien sjelden gjentar seg, slik at det er vanskelig å ta direkte lærdom av slike unike historiske erfaringer. Taleb skriver at det er en tendens til at man undervurderer sannsynligheten for ukjente katastrofer i forveien (*ex ante*), og at man overvurderer sannsynligheten for at en katastrofe som er skjedd, skal gjenta seg i ettertid (*ex post*). Spesielt kan spektakulære ulykker få mye oppmerksomhet i opinionen, med den følgen at uforholdsmessig store ressurser blir brukt for å hindre en gjentakelse i framtiden – på bekostning av risikoreduksjon i andre sammenhenger.

selv et terrorangrep på norsk jord falle utenom katastrofebegrepet. Store kriger, som verdenskrigene, er globale katastrofer. Omfattende sult, eller verdensomspennende pandemier med høy dødelighet, vil betegnes som katastrofer. Den direkte bakgrunnen for punktet i mandatet må antas å være klimaproblemet, som kjennetegnes ved at virkningene er usikre, men potensielt enorme.

Definisjonen av katastrofebegrepet vil ha en sosial og politisk dimensjon – ikke bare eller først og fremst en økonomisk. En eventuell avgrensning er vanskelig, men må knyttes til hendelser som er sjeldne og unike. Diskusjonen det legges opp til i mandatet, kan gjennomføres prinsipielt uten at en lager en klar definisjon av hva som er katastrofale virkninger. I praksis står en, som når det gjelder irreversibilitet, overfor en skala av virkninger med økende alvorlighet, der de mest ekstreme vil defineres som katastrofale.

På individnivå er det mulig å forsikre seg finansielt. Bedrifter og husholdninger kan tegne forsikring mot hendelser som er katastrofale eller alvorlige, for å redusere de økonomiske konsekven-

sene (også om de menneskelige kostnadene ikke kan avverges). Myndighetene kan også velge å "sosialisere" konsekvensene. Naturskadefondet er et eksempel på en ordning der samfunnet bærer individers naturskadekostnader utover et visst, normalt nivå.

Når det gjelder katastrofer av nasjonalt omfang vil den aktuelle problemstillingen være å bestemme omfang og innretning av tiltak som reelt reduserer faren for katastrofen, og/eller samfunnets evne til å motstå den om den likevel inntreffer.

Samfunnsøkonomiske analyser kan bidra til å avdekke om risiko for død, sykdom, skader og materielle tap implisitt blir verdsatt likt i ulike sektorer. Bruk av nytte-kostnadsanalyse i reguleringsøyemed kan generelt bidra til å synliggjøre for beslutningstaker om ressurser til risikoreduksjon allokteres effektivt på tvers av ulike sektorer, målt ut fra de prissatte virkningene (Hagen og Godal, 2011).

Som et beslutningsgrunnlag kan det for forslag om reguleringer i sikkerhetsøyemed gjennomføres en samfunnsøkonomisk analyse på samme måte som for investeringer. Virkninger med kjent sannsynlighetsfordeling og konsekvens kan inngå i analysen på vanlig måte ved beregning av forventningsverdi, og det kan gjennomføres en vanlig nytte-kostnadsanalyse av det risikoreduerende tiltaket.

Farrow og Shapiro (2009) påpeker at tallet på sikkerhetsmotiverte investeringer og reguleringer i USA har økt betydelig siden terrorangrepet 11. september 2001. Sikkerhetsregler har stort sett unndratt seg seriøs økonomisk analyse. Nytt-kostnadsanalyser av slike beslutninger er da også vanskelige, særlig fordi nyttesiden av tiltak er vanskelig å beregne. Nytteten vil bestå av forventede, unngåtte kostnader som følge av beslutningen. I dette ligger både sannsynligheter for, og konsekvenser av, de begivenhetene reguleringen retter seg mot.

Men litteraturen på området er under utvikling. Forfatterne framhever "omvendte nytte-kostnadsanalyser", også kalt "break-even-analyser", der ideen er å få fram kritiske verdier for visse, ukjente sannsynligheter. For eksempel vil en analyse av minimumskrav til identitetspapirer kunne indikere hvor mye det nye kravet minst må redusere sannsynligheten for et terrorangrep for at netto nytte av tiltaket skal være null eller positiv. Farrow og Shapiro (2009) påpeker at analyser basert på tilgjengelige data ikke kan forventes å gi klare handlingsregler, og foreslår forbedringer ved at eksplisitt modellering og kunnskap erstat-

ter skjulte antakelser. Det vil uansett være et innslag av subjektive eller antatte sannsynligheter i slike modeller, fordi noen mulige hendelser vil være svært sjeldne.

#### 8.4 Føre var-prinsippet og sikre minimumsstandarder

---

I en tradisjonell nytte-kostnadsanalyse vil en mulig framtidig katastrofe med store økonomiske konsekvenser kunne få en relativt liten betydning i beregningen av forventet nåverdi. Dette skyldes at produktet av selv en svært stor kostnad og en lav tilhørende sannsynlighet kan bli et lite tall, som en i tillegg skal neddiskontere. Dette er bakgrunnen for skepsis til samfunnsøkonomiens behandling av slike hendelser, og framveksten av handlingsregler som mer eksplisitt tar hensyn til usikkerhet, irreversibilitet og potensielle katastrofer. De to mest kjente er føre-var-prinsippet og prinsippet om sikre minimumsstandarder.

Føre-var-prinsippet er et sentralt og mye referert prinsipp i miljøpolitikken, internasjonalt og i Norge. Den mest brukte definisjonen er formulert i Rio-erklæringen om miljø og utvikling fra 1992: "For å beskytte miljøet skal statene i stor utstrekning bruke føre-var-prinsippet i henhold til sine muligheter. Der hvor det foreligger trussel om alvorlig eller uopprettelig skade, skal ikke mangel på fullstendig vitenskapelig visshet kunne brukes som begrunnelse for å utsette kostnadseffektive tiltak for å hindre miljøforringelse." (St.meld. nr. 13 (1992-1993)). Det sies gjerne at dette prinsippet "forskyver bevisbyrden" i tilfeller der irreversible eller alvorlige skader kan skje. Ved usikkerhet skal tvilen komme miljøet til gode.

Dette prinsippet retter seg eksplisitt mot mulig irreversible virkninger. En kan merke seg at det også dekker faren for katastrofer, men i tillegg fare for "alvorlig skade" som ikke nødvendigvis vil defineres som katastrofal. Kravet om kostnadseffektivitet kan tolkes som et rimelig forbehold om at prinsippet ikke rettferdiggjør en hvilken som helst forebyggende handling.

Begrepet sikker minimumsstandard (SMS) ble introdusert av Ciriacy-Wantrup (1952). Begrepet er basert på ideen om å minimere det maksimale tap i forbindelse med et prosjekt. En enkel tolkning av dette er at en bør avvise endringer som gir fare for irreversibelt tap av naturressurser. En slik tolkning har den svakheten at det ikke er noen form for økonomiske betraktninger med i bildet.

Bishop (1978) bøter på dette ved å framheve at sikre minimumsstandarder kan innføres med mindre kostnaden for samfunnet er uakseptabelt stor. Han innfører en målbar nyttekomponent ved bevaring (*B*), som skal trekkes fra den bedriftsøkonomiske netto nytten av et tiltak utenom miljøvirkninger (*A*). Bishops modifiserte SMS-kriterium vil da innebære at investeringen er samfunnsøkonomisk lønnsom når  $A - B > 0$  vurdert ut fra de verdsatte virkningene. Bishop peker imidlertid på at beslutningskriteriet også bør omfatte mulig irreversibelt tap av miljøkapital som foreløpig ikke blir vurdert som verdifulle ressurser (*C*). Sannsynligheten *y* for at *C* går tapt ved tiltaket er ukjent. Siden vi ikke kan beregne forventningsverdien  $yC$ , vil en nytte-kostnadsanalyse av de verdsatte virkningene ved et tiltak måtte vurderes opp mot den ikke-verdsatte (og ukjente) verdien  $yC$ .

Siden vi ikke kjenner verdien på  $yC$ , peker Bishop (1978) på at myndighetene kan innføre en grenseverdi *X* for det samfunnet betrakter som akseptabel kostnad ved å opprettholde de miljøgoder som er irreversibelt truet av et prosjekt. Beslutningsregelen blir således å iverksette det aktuelle prosjektet dersom  $A - B > X$ .

Verken føre var-prinsippet eller sikre minimumsstandarder gir i seg selv et svar på hva som er et optimalt eller forsvarlig ambisjonsnivå, og disse tilnærmingene forutsetter derfor konkrete avveininger i det enkelte tilfelle.

## 8.5 Klimautfordringen

Den globale oppvarmingen er en menneskeskapt prosess med irreversible virkninger, som kan vise seg å bli katastrofale. Utvalget vil her redegjøre for den aktuelle faglige debatten knyttet til økonomisk analyse av klimaproblemet, og særlig de særskilte utfordringene den iboende usikkerheten skaper. Gjennomgangen er å se på som et eksempel på en økonomisk analyse med usikkerhet, irreversible og mulige katastrofale virkninger. Samtidig er det nettopp klimautfordringen som har løftet disse problemstillingene fram i økonomisk faglitteratur. Dette er bakgrunnen for at utvalget gjennomgår problemstillingen her.

Klimautfordringen er beskrevet i kapittel 9. Det er to grunnleggende typer usikkerhet ved klimagassutslippene. Den ene gjelder sammenhengen mellom konsentrasjonen av klimagassene i atmosfæren og den korresponderende temperaturøkningen. Dette kan vi kalle klimasensitivitet. FN's klimapanel, IPCC, har definert klimasensitiviteten ved den gjennomsnittlige globale oppvar-

ming som følger av en dobling av CO<sub>2</sub>-innholdet i atmosfæren sammenlignet med før-industriell tid. Det sannsynlige intervallet for klimasensitiviteten er i området 2 – 4,5 °C, med beste estimat på 3 °C. Det er høyst usannsynlig at den globale oppvarmingen blir mindre enn 1,5 °C, og det kan ikke utelukkes at den blir større enn 4,5 °C (IPCC, 2007).

Den andre usikkerheten gjelder hva slags konsekvenser den økte temperaturen vil få for naturmiljø, produksjon, forbruk og velferd. Den usikre sammenhengen mellom atmosfærens CO<sub>2</sub>-innhold og klimaresponsen, og mellom klimarespons og materiell velferd, gjør at det er svært vanskelig å anslå konkrete skadefunksjoner av klimautslippene i økonomiske modeller. I tillegg er det blant annet betydelig usikkerhet om framtidig teknologitvikling og kostnader knyttet til reduksjoner i klimagassutslipp.

### 8.5.1 Integreerte vurderingsmodeller

Såkalte integrerte vurderingsmodeller (IAM – Integrated Assessment Models) blir ofte brukt til å analysere klimautfordringen og klimapolitikk på et globalt plan. Slike modeller kombinerer klimavitenskap og økonomi og kan beregne både kostnader ved globale utslippsreducerende tiltak og globale velferdsvirkninger av de tilhørende nivåene på klimagassutslippene. IAM-modeller kan i prinsippet brukes til å analysere hva som er et optimalt globalt ambisjonsnivå i klimapolitikken, eller til å analysere klimapolitikk for å nå et bestemt mål (for eksempel en togradersbane, jf. kap. 9).

Mange av IAM-modellene bygger på standard økonomisk vekstteori, der samfunnet investerer i kapital, utdannelse og teknologier, og derved avstår fra konsum i dag i den hensikt å øke framtidige konsummuligheter. Samfunnet vil søke å optimalisere sitt konsum over tid ut fra konsumbehov i dag og i framtiden. I disse avveiningene er kalkulasjonsrentens størrelse av stor betydning. Professor William Nordhaus (Yale University) har utviklet den mest kjente IAM-modellen, den såkalte DICE-modellen (Nordhaus, 2007). Modellen utvider den tradisjonelle vekstteori-tilnærmingen ved også å inkludere investeringer i "naturkapital". Ved å investere i naturkapital i dag, minsker framtidig reduksjon i konsummuligheter som følge av klimaødeleggelser.

Nordhaus (2007) studerer i DICE-modellen avveiningen mellom tradisjonelle produksjonsinvesteringer og klimainvesteringer. Hans resultat viser at det er lønnsomt å investere relativt mye i

tradisjonell virksomhet i en tidlig fase, som for øvrig også omfatter bedre teknologier og økt kunnskapskapital, og noe i rene klimatiltak. Dette kan oppnås ved å innføre gjennomgående, harmoniserte CO<sub>2</sub>-avgifter på et relativt lavt nivå i denne tidlige fasen. På sikt forventes miljøkostnadene å stige etter hvert som klimagassene akkumuleres og den globale oppvarmingen tar til. Da vil det være regningssvarende å vri investeringene over i langt mer offensive, utslippsreducerende tiltak. Dette kan oppnås ved å foreta en kraftig økning i avgiftene på mellomlang og lang sikt. Denne gradvise tilnærmingen til klimautfordringen har fått det engelske navnet "the climate policy ramp" (se blant annet Dietz, 2009).

Mange IAM-baserte beregninger leder til en slik "gå sakte"-konklusjon, med moderat innsats for utslippsreduksjoner på kort sikt (Ingham og Ulph, 2003) og (Ackerman mfl., 2009). Ifølge (Ackerman mfl., 2009) avhenger denne konklusjonen av diskutabile valg om forutsetninger for analysene, herunder valget av kalkulasjonsrente. Siden klimaskadene kommer langt fram i tid, og dermed også gevinstene ved å innføre rensetilak i dag, vil en høy kalkulasjonsrente gi klimaskadene en lavere verdi i nåverdiberegningene enn en lav rentesats. Dette bidrar til konklusjonen om at utslippsreduksjonene bør være beskjedne til å begynne med. Mens Nordhaus (2007) legger til grunn en markedsbasert rente for sine beregninger, benytter Stern (2007) en langt lavere rente i sine beregninger (1,4 prosent). Dette bidrar til at Stern (2007) argumenterer for å starte tidlig med relativt store, globale utslippskutt, i sterk kontrast til Nordhaus (2007) og mange andre IAM-baserte beregninger. For en nærmere beskrivelse av diskusjonen mellom Nordhaus og Stern om kalkulasjonsrenten i klimaspørsmålet vises det for øvrig til boks 5.4. i denne NOU'en.

Ingham og Ulph (2003) refererer videre kritikk av at de IAM-baserte modellberegningene ignorerer mulighetene for at det finnes terskelverdier i naturen, der ytterligere påvirkning kan utløse dramatiske og irreversible prosesser. Det er for eksempel mulig at global oppvarming utover et visst nivå kan utløse en rask nedsmelting av innlandsisen på Grønland, med kraftig økning i havnivået som følge. Ackerman mfl. (2009) framhever at det er bedre å basere klimaspørsmålet på en forsikringstankegang, der hovedhensynet er å sikre seg mot en mulig klimakatastrofe med lav sannsynlighet, enn en nytte-kostnadssammenlikning slik de fleste IAM-modellene forsøker seg på.

### 8.5.2 Weitzmans "dystre teorem"

Professor Martin Weitzman (Harvard University) har i en artikkel fra 2009 om den globale klimautfordringen presentert det såkalte "dystre teoremet" ("the dismal theorem"). Teoremet representerer en kritikk mot tradisjonelle nytte-kostnadsanalyser av klimaspørsmålet, slik de har vært gjennomført ved hjelp av IAM-modeller. Kjernen i kritikken er at vi ikke kjenner sannsynligheten for svært alvorlige konsekvenser av den globale oppvarmingen. Sannsynligheten for en klimakatastrofe, i form av sterk global oppvarming og store tilbakevirkninger på produksjon og forbruk, kan være ikke-neglisjerbar. Videre kan samfunnets velferdsfunksjon ha en slik form at betalingsvilligheten for å unngå en klimakatastrofe vil gå mot uendelig ved økende temperatur. Når denne kostnaden multipliseres med en ikke-neglisjerbare sannsynlighet, blir forventningsverdien også uendelig. Weitzman (2009) mener vi derfor ikke kan gjennomføre en standard nytte-kostnadsanalyse av klimaproblemet, og argumenterer på denne bakgrunn for en forsikringstilnærming som kan minne om føre-var-prinsippet omtalt i kapittel 8.4. Han mener det er mye som taler for at sannsynlighetsfordelingen knyttet til klimakatastrofer har en "tykk" hale (se boks 8.3), fordi det er stor usikkerhet rundt framtidsutsiktene for store temperaturendringer, og fordi den globale kostnadsøkningen ved temperaturøkninger kan være sterkt progressiv.

Weitzman (2009) framhever blant annet den usikkerhet som er knyttet til klimaresponsen av å bringe CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen i atmosfæren til helt ukjente nivåer. Siden en temperaturøkning på for eksempel 4,5 °C er utenfor vårt erfaringsområde, må vi stole på våre oppfatninger av sannsynlighetsfordelinger, som på klimaområdet nødvendigvis må være subjektive pga. mangel på empiriske data. Weitzman påpeker også at potensielt katastrofale feed-back-effekter av økte CO<sub>2</sub>-innhold i atmosfæren for tiden er utelatt i de fleste IAM-modeller. Han kritiserer videre skadefunksjonen som ligger til grunn i IAM-analyser av klimaspørsmålet.<sup>82</sup> I slike analyser finner man en

<sup>82</sup> Standard NKA-skadefunksjonen reduserer velferdsekvivalenta av produksjonen ved gjennomsnittlig global temperaturøkning  $T$  med en kvadratisk polynomisk multiplikator av formen  $M(T) = aT^2 / (1 + aT^2)$ , jf. Weitzman (2011). I stedet for å være multiplikativ separabel, kan negativ nytte av global oppvarming være additiv separabel. Dette vil igjen ifølge Weitzman (2011) implisere en sterkere begrensning av utslippene enn standardkalkylene skulle tilsi.

### Boks 8.3 Tynne og tykke haler

Innen statistikkfaget skiller en mellom sannsynlighetsfordelinger som har såkalte "tynne" og "tykke" haler. For eksempel har den klokkeformede normalfordelingen en tynn hale. Dette innebærer at de fleste utfall er konsentrert rundt en sentral forventningsverdi for utfallene, mens hendelser med et sterkt avvikende resultat forekommer sjelden. En "tynn hale" sannsynlighetsfordeling innebærer at sannsynligheten avtar eksponentielt eller raskere når en beveger seg vekk fra forventningsverdien. Det er dermed svært lite sannsynlig at det oppstår utfall som avviker betydelig fra denne verdien. Et eksempel på en normalfordelt variabel kan være høyden på kvinner (eller menn) i et land.

Mange fenomener kan imidlertid ha en sannsynlighetsfordeling som avviker fra denne klokkekurven. Et eksempel kan være svingningene i et aksjemarked. 19. oktober 1987 falt det amerikanske aksjemarkedet med 23 prosent, jf. Nordhaus (2011). Hvis aksjemarkedet hadde fulgt en normalfordeling, skulle vi ifølge Nordhaus kunne ha observert en 5 prosent endring i prisene kun en gang per 14 000 år. Historikk fra aksjemarkedet viser imidlertid at store svingninger skjer langt oftere enn en normalfordeling skulle tilsi. Dette indikerer en sannsynlighetsfordeling som har "tykke haler", dvs. at sannsynligheten avtar mot null saktere enn i normalfordelingen. Et eksempel på en slik fordeling er Pareto-fordelingen, også kalt "kraftlov"-fordelingen. Denne fordelingen blir mye brukt både i naturvitenskapene og i samfunnsvitenskapene. Selv ekstreme utfall vil ikke være helt usannsynlige med en slik fordeling. Tykke haler knyttes gjerne til hendelser som for eksempel størrelsen på et jordskjelv, et kraftig fall i et aksjemarked eller en betydelig korrekasjon i et lands boligpriser.

relativt moderat virkning på verdens produksjon av store temperaturøkninger. Den spesielle formen på funksjonen der skadevirkningene er målt i effekten på konsum, gjør at økonomien kan kompensere velferdseffekten av høyere temperaturer med høyere forbruk. En annen spesifisering som er forskjellig fra IAM-modellene, kan beskrive en situasjon der hovedeffekten av klimaforandrin-

gen er på goder som ikke kan kompenseres med materiell velstand, slik som biodiversitet og helse.

Det kritiske spørsmål er, ifølge Weitzman, hvor raskt sannsynligheten for katastrofe avtar relativt til velferdsvirkningen av en katastrofe. Selv om sannsynligheten for et utfall avtar med det antatte velferdstapet knyttet til utfallet, er det ikke sikkert at sannsynligheten går så raskt mot null at forventningsverdien av velferdstapet også går mot null. Svaret avhenger dels av hvor "tynn" sannsynlighetsfordelingens hale er (se boks 8.3), og dels av hvor raskt samfunnets antatte velferdstap vokser med klimavirkningene. Det er således et kappløp i halen på sannsynlighetsfordelingen mellom hvor fort sannsynlighetene faller og hvor raskt størrelsen på velferdseffekten av skadene øker. Dersom sannsynligheten for katastrofal klimaskade ikke er neglisjerbar, vil dette bidra til å skape stor betalingsvillighet for å unngå slike ekstreme klimaforandringer. Det kan derfor være vanskelig å fastsette en øvre grense for denne betalingsvilligheten.

#### 8.5.3 Kritikk av Weitzmans resultat

Nordhaus (2011) mener at det dystre teoremet er viktig fordi det kan hjelpe oss å avgjøre når ekstreme utfall har betydning for våre beslutninger. Men teoremet er holdbart bare under spesielle betingelser: Det forutsetter en sterk risikoversjon i samfunnet, en svært tykk hale for usikre variabler, og dessuten at samfunnet ikke kan lære og handle i rett tid. Det dystre teoremet forutsetter ifølge Nordhaus blant annet at marginalnyttens av konsum blir uendelig stor når konsumet går mot null, som ved en katastrofe. Det innebærer at samfunnet vil ha ubegrenset betalingsvillighet for å forhindre et slikt scenario, selv om sannsynligheten for dette skulle være svært liten. Hvis denne betingelsen ikke er oppfylt, vil ikke forventningsverdien av velferdstapet bli uendelig stort, og premissene for det dystre teoremet elimineres. Da er vi ifølge Nordhaus tilbake til standard nyttekostnadsanalyse, som i mange IAM-modeller.

Det sentrale spørsmål Nordhaus stiller, er om verdenssamfunnet virkelig har en uendelig betalingsvillighet for å unngå en svært liten, men ikke neglisjerbar, sannsynlighet for at det menneskelige eksistensgrunnlaget forsvinner. Som eksempel påpeker han at sannsynligheten for at en asteroide treffer jordkloden er omtrent  $10^{-8}$  per år. Hvis det dystre teoremet skulle gjelde, ville vi ifølge Nordhaus være villige til å betale et ubegrenset beløp for en ørliten reduksjon i denne sannsynligheten. Han påpeker at samfunnet gene-

relt ikke oppfører seg som om katastrofale utfall har en uendelig negativ nytte som grenseverdi. Nordhaus fastholder dessuten at klimaendringene (til forskjell fra en asteroidekatastrofe) er slik at vi har tid til å lære, og utsette de store utslippsreduksjonene til mer effektive teknologier er utviklet.

Pindyck (2011) påpeker, som Nordhaus, at Weitzman forutsetter en nyttefunksjon med spesielle egenskaper, særlig når det gjelder formen på samfunnets risikoaversjon. Pindyck mener at marginal nytte kan bli svært stor når konsumet går mot null, men ikke uendelig stor. Hvis vi setter en øvre grense slik at marginalnyttens går mot en endelig størrelse vil også betalingsvilligheten være endelig, ifølge Pindyck. Han er imidlertid enig med Weitzman i at det er rimelig å anta tykke haler på de aktuelle sannsynlighetsfordelingene. Han avviser ikke muligheten for et ekstremt klimautfall, og påpeker at tilstrekkelig tykke haler begrunner rask handling uten en komplisert analyse, men han mener at kraftige utslippsreduksjoner også kan begrunnes under forutsetninger om tynne haler. Tatt i betraktning andre potensielle katastrofer verden står overfor, vil ikke fasongen på halene gi særlig rettledning for politiske beslutninger. Beslutningene må sees i sammenheng med andre viktige samfunnsoppgaver, slik som kostnaden ved å ta forholdsregler mot andre potensielle katastrofer.

I en kommentar til kritikken skriver Weitzman (2011) blant annet at eksistensen av andre potensielle katastrofer ikke eliminerer den særlige bekymringen for klimaendringer. Han kunne også ha valgt andre spesifikasjoner på samfunnets nyttefunksjon enn i sin opprinnelige analyse. Poenget er at potensielt tykke haler bør gjøre økonomer mindre trygge på nytte-kostnadsberegninger på dette området.

## 8.6 Utvalgets vurdering

Når det gjelder politikimplikasjoner knyttet til irreversible virkninger, er det etter utvalgets syn ikke skjedd avgjørende faglig utvikling siden NOU 1997: 27. Dette synes også å underbygges av Pearce mfl. (2006). Ved irreversible virkninger bør det, dersom prosjektet kan utsettes og det dermed kan fremskaffes ny og beslutningsrelevant informasjon, tas høyde for (kvasi-)opsjonsverdi knyttet til et vente-og-se-alternativ. En positiv nåverdi på grunnlag av en nytte-kostnadsanalyse vil ikke være en tilstrekkelig betingelse for at det er lønnsomt å gjennomføre prosjektet straks. Den forventede nåverdien ved å gjennomføre pro-

sjektet straks må i tillegg være større enn opsjonsverdien ved vente-og-se alternativet.

Det er ofte vanskelig eller umulig å beregne (kvasi-)opsjonsverdien, men det er viktig å være seg den bevisst, og å beskrive og vurdere betydningen av å vente. Selv om eksemplene her stort sett er hentet fra miljøområdet, vil utvalget påpeke at det også finnes irreversibilitet av andre typer. Det kan for eksempel gjelde investeringer i infrastruktur, og beslutninger som påvirker valg av teknologi. Hvorvidt det oppstår (kvasi-)opsjonsverdier av betydning for analysen, vil avhenge av virkningenes omfang og varighet, og om det vil kunne innhentes relevant, ny kunnskap hvis prosjektet utsettes.

Hvis en ikke kan fastslå at sannsynligheten for katastrofale virkninger er neglisjerbar, vil standard analysemetode for risikable utfall (der sannsynlighetsfordelingen antas kjent) kunne underverdure, kanskje i betydelig grad, forventet kostnad ved at samfunnet utsettes for en ukjent grad av katastroferisiko. Tradisjonelle nytte-kostnadsanalyser vil da ikke være egnet til å beregne et optimalt sikkerhetsnivå.

Utvalget mener at en i slike tilfeller for det første bør legge betydelig vekt på å beskrive både det en vet om muligheten for katastrofale utfall, og de kunnskapsmangler beslutningstakerne må være oppmerksomme på. Det vil være forskjell på analyser der potensielt katastrofale virkninger er hovedinteressen, og analyser av tiltak der enkelte virkninger kan påvirke sannsynligheten for katastrofer. Vanligvis vil ambisjonsnivået, i det minste implisitt, være bestemt som en "sikker minimumsstandard". Kostnadseffektivitetsanalyser kan bidra til å synliggjøre for beslutningstaker hvor store ressurser som allokeres til risikoreduksjon i ulike sektorer. I denne sammenhengen kan det være interessant å få fram om det marginalt brukes større ressurser for å redusere døds- og skaderisiko i katastrofale og/eller dramatiske hendelser, sammenliknet med mer "dagligdagse" ulykker som til sammen har det samme skadeomfang eller kanskje større. Utvalget ser imidlertid at visse katastrofer kan ha aspekter og dimensjoner som gjør slike sammenlikninger mindre relevante for beslutningstakere. Utvalget har ikke sett det som sin oppgave å definere hva som er "katastrofale virkninger" og hva som ikke er det.

Generelt er nytte-kostnadsanalyser av sikkerhetstiltak på et tidlig faglig stadium. Ulike typer av "break-even"-analyser kan bidra til å indikere hvor stor reduksjon i sannsynligheten for et terrorangrep eller lignende et sikkerhetstiltak må medføre for at tiltaket skal rettferdiggjøres økonomisk.

Utvalget viser videre til Meld. St. 29 (2011-2012) "Samfunnssikkerhet" der regjeringen redegjør for ulike tiltak for å styrke arbeidet med samfunnssikkerhet og beredskap. Meldingen omhandler praktiske forhold knyttet til sikkerhets- og beredskapsarbeidet på ulike områder i samfunnet, herunder hvordan arbeidet er organisert.

Den faglige debatten om økonomiske analyser av klimaspørsmålet som er gjennomgått i dette kapittelet, er en illustrasjon på globalt nivå av problemstillingene knyttet til katastrofer og irreversible virkninger. I denne sammenheng kan det være på sin plass å vurdere om sammenhengene man ser på er lineære, eller om det kan foreligge terskelverdier der det oppstår virkninger som ikke bare er irreversible, men potensielt katastrofale.

Den prinsipielle lærdommen fra debatten om Weitzmans 'dystre teorem' er at det i samfunnsøkonomiske analyser av situasjoner med mulig katastrofalt utfall er viktig å vurdere om sannsynligheten for en katastrofe er neglisjerbar eller ikke. For at sannsynligheten skal være neglisjerbar, er det i denne sammenheng imidlertid ikke nok at man tror den er liten og/eller går mot null.

For det første må en vurdere hvorvidt kostnadene øker så mye ved et mer ekstremt utfall at det helt eller delvis oppveier effekten av fallende sannsynlighet for slike utfall, se diskusjonen over. Det er altså ikke bare sannsynlighetens størrelse, men også kostnadene, som avgjør om muligheten for et usannsynlig utfall kan neglisjeres. For det andre må det tas hensyn til hvor sikker man er på at sannsynligheten for en katastrofe er lav. Dersom man strengt tatt vet lite om denne sannsynligheten, kan den reelle usikkerheten samfunnet står overfor være potensielt mye større (enn den ville ha vært dersom risikoen var tilsvarende liten, men fullstendig velkjent). En tradisjonell risiko-vurdering der katastrofesannsynligheten behandles som lav, men kjent, gjør i praksis aktiv bruk av to typer informasjon om sannsynligheten: for det første dens nivå, altså hvor sannsynlig man tror en katastrofe er, og for det andre dens presisjon, altså at tallet er sikkert – hvilket blant annet innebærer at man vet man ikke har tatt feil og dermed betydelig undervurdert katastroferisikoen.

Dersom man ikke er trygg på at katastroferisikoen er neglisjerbar, er Weitzmans (2009) prinsipielle poeng at vi bør tenke i retning av forsikring mot katastrofe, altså et føre var-prinsipp. Togradersmålet kan tolkes som uttrykk for en slik tilnærming, i form av en "sikker minimumsstandard".

## 8.7 Oppsummerende tilrådinger

- Ved irreversible virkninger vil det noen ganger være mulig å få mer informasjon om tiltakets virkninger ved å vente med iverksettelse. Formelt kan dette uttrykkes som en (kvasi)-opsjonsverdi. Slike verdier kan være vanskelig å beregne, men fordelene ved å vente med gjennomføring bør uansett beskrives og vurderes.
- I samfunnsøkonomiske analyser av situasjoner med mulig katastrofalt utfall er det viktig å vurdere om sannsynligheten for det katastrofale utfallet er neglisjerbar eller ikke. For å trygt kunne neglisjere katastrofesannsynlighet er det i prinsippet nødvendig å vite 1) at nivået på katastrofesannsynligheten er svært liten, 2) nivået på katastrofesannsynligheten er godt kjent (og er altså ikke i seg selv usikkert), og 3) at kostnadsøkningen ved mer ekstreme utfall ikke er kraftig nok til å (helt eller delvis) oppveie at mer ekstreme utfall er mindre sannsynlige.
- Hvis sannsynligheten er ikke-neglisjerbar, eller en ikke kan fastslå at den er det, vil standard analysemetode kunne undervurdere, kanskje i betydelig grad, kostnaden knyttet til at samfunnet utsettes for en ukjent grad av katastroferisiko. Utvalget mener at en i slike tilfeller bør legge betydelig vekt på å beskrive både det en vet om muligheten for katastrofale utfall, og de kunnskapsmangler beslutningstakerne må være oppmerksomme på. Vanligvis vil ambisjonsnivået, i det minste implisitt, være bestemt som en "sikker minimumsstandard".
- Samfunnsøkonomiske analyser bør brukes til å synliggjøre hvor store ressurser som, implisitt eller eksplisitt, brukes til risikoreduksjon i ulike sektorer, for å bedre grunnlaget for beslutninger om en fornuftig ressursallokering. Den faglige litteraturen på området sikkerhetsregulering er under utvikling. Ulike typer av "break-even" analyser kan gi informasjon om den sannsynlighet for et terrorangrep eller lignende som kan rettferdiggjøre en sikkerhetsregulering.

## 8.8 Litteraturliste

Ackerman, F., S. J. DeCanio, R. B. Howarth and K. Sheeran (2009). Limitations of Integrated Assessment Models of Climate Change. *Climatic Change*, 95 (3-4), s. 297-315.

- Arrow, K.J. and A.C. Fisher (1974). Environmental Preservation, Uncertainty, and Irreversibility. *The Quarterly Journal of Economics*, 88 (2), s. 312-319.
- Bergstrom, J. C. and A. Randall (2010). *Resource Economic: an economic approach to natural resource and environmental policy*. Cheltenham, UK. Northampton, MA, USA. Edward Elgar.
- Bishop, R.C. (1978). Endangered Species and Uncertainty. The Economics of Safe Minimum Standard. *American Journal of Agricultural Economics*, 60 (1), s. 10-18.
- Ciriacy-Wantrup, S.V. (1952). *Resource Conservation: Economics and Policies*. University of California Press, Berkeley.
- DFØ (2006). *Behandling av usikkerhet i samfunnsøkonomiske analyser. Veileder*.
- Dietz, S. (2009). On the Timing of Greenhouse Gas Emissions Reductions: A Final Rejoinder to the Symposium on "The Economics of Climate Change: The Stern Review and its critics." *Review of Environmental Economics and Policy*, 3 (1), s. 138-140.
- Dixit, A. K., og R. S. Pindyck (1994). *Investment under Uncertainty*. Princeton, Princeton University Press.
- Farrow, S. and S. Shapiro (2009). The Benefit-Cost Analysis of Security Focused Regulations. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 6 (1).
- Hagen, K.P. og O. Godal (2011). Om prinsipper for prioritering av den forebyggende innsatsen knyttet til flom og skred på nasjonalt nivå. *Samfunns- og næringslivsforskning Arbeidsnotat nr. 27/11*.
- Ingham, A. og A. Ulph (2003). Uncertainty, Irreversibility, Precaution and the Social Cost of Carbon. Tyndall Centre for Climate Change Research. *Working Paper* No 37.
- IPCC-AR4. (2007). Climate Change 2007. The physical science basis.
- Meld. St. 29 (2011-2012). *Samfunnssikkerhet*
- Nordhaus, W. (2011). The Economics of Tail Events with an Application to Climate Change. *Review of Environmental Economics and Policy*, 5 (2), s. 240-257.
- Nordhaus, W. (2007). The Challenge of Global Warming: Economic Models and Environmental Policy. Yale University.
- Nordhaus, W (2007). A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change. *Journal of Economic Literature*, Vol. XLV, s. 686-702.
- NOU 1997: 27 *Nytte-kostnadsanalyser*
- Pindyck (2011). Fat Tails, Thin tails, and Climate Change Policy. *Review of Environmental Economics and Policy*. 5 (2), s. 258-274.
- Pearce, D., G. Atkinson and S. Mourato (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment. Recent Developments*. OECD 2006.
- Stern, N. (2007). Stern Review on the Economics of Climate Change. HM Treasury, London.
- St. meld. nr. 13 (1992-1993). *Om FN-konferansen om miljø og utvikling*.
- Taleb, N. N. (2010). *The Black Swan*. London. Penguin Books Ltd.
- Weitzman, M. (2009). On Modeling and Interpreting the Economic of Catastrophic Climate Change. *The Review of Economics and Statistics*. 91 (1), s. 1-19.
- Weitzman, M. (2011). Fat-Tailed Uncertainty in the Economics of Catastrophic Climate Change. *Review of Environmental Economics and Policy*, 5 (2), s. 275-292.



## Kapittel 9

# Karbonprisbaner

### 9.1 Innledning

Fra utvalgets mandat:

Det er knyttet stor usikkerhet til videre internasjonale klimaforhandlinger og dermed til framtidige utslippspriser. Ved at samfunnsøkonomiske analyser av offentlige tiltak baseres på enhetlige forutsetninger om framtidige priser på klimagassutslipp, kan de som skal lage kalkyler for offentlige investeringsprosjekter, forholde seg til de samme forutsetningene på området. Dette vil bidra til at prosjektene blir behandlet på en konsistent og sammenliknbar måte. NOU 2009: 16 "Globale miljøutfordringer – norsk politikk" anbefaler at en karbonprisbane tas inn i Finansdepartementets rundskriv om nytte-kostnadsanalyser, slik at dette blir obligatorisk for alle samfunnsøkonomiske analyser i staten. Ekspertutvalget skal vurdere denne anbefalingen og foreslå eventuelle retningslinjer for prissetting av klimagassutslipp i lys av to alternativer; en karbonprisbane som gjenspeiler nåværende forventning om framtidig pris i EUs kvotemarked, og en bane som støtter opp under 2-gradersmålet som Norge har sluttet seg til.

I mange sammenhenger vil offentlige investeringer og prosjekter lede til endringer i klimagassutslipp<sup>83</sup>. Samferdselsprosjekter eller nye investeringer i forsvarssektoren kan være gode eksempler på dette. Økt utslipp leder til uønskede globale klimaeffekter og påfører dermed andre aktører, eller samfunnet, en kostnad. Tilsvarende vil prosjekter som leder til reduserte utslipp, med-

føre en gevinst. I en samfunnsøkonomisk analyse bør alle endringer i klimagassutslipp verdsettes.

Mens vi i kapittel 4 om realprisendringer diskuterte hvordan miljøgoder kan verdsettes og realprisjusteres i samfunnsøkonomiske analyser, vil vi i dette kapitlet se spesielt på klimagassutslipp. Et stabilt klima skiller seg fra andre miljøgoder først og fremst ved den globale karakteren, og ved de eventuelt irreversible og potensielt alvorlige virkningene av store endringer. Utslippet påvirker atmosfæren likt uavhengig av om det skjer i Norge eller et annet sted på kloden. Fokuset på internasjonale avtaler og kvotehandel bidrar til at klimagassutslipp behandles særskilt og ikke sammen med andre miljøgoder i denne rapporten. Dette er også i tråd med mandatet.

Fordi skadevirkningen av klimagassutslipp (skadekostnaden) er uavhengig av den geografiske plasseringen av utslippet, vil en kostnadseffektiv klimapolitikk innebære at alle aktører står overfor en lik pris på slike utslipp. I et tenkt scenario der hele verden (alt utslipp) var underlagt én felles karbonpris, vil det vært naturlig å legge (det beste anslaget på) skadekostnaden til grunn i samfunnsøkonomiske analyser i Norge. Det eksisterer i dag ikke en slik global karbonpris, og langsom framgang i de internasjonale forhandlingene under FNs klimakonvensjon tilsier at en internasjonal avtale som leder til én global karbonpris, neppe er realistisk med det første.

Et manglende globalt marked for klimagassutslipp innebærer derfor at det ikke eksisterer tilstrekkelige mekanismer som sørger for at marginalkostnaden for å redusere utslipp (marginal rensekostnad) er lik marginalkostnaden for samfunnet ved økt utslipp (marginal skadekostnad). Som en konsekvens vil kostnaden ved å redusere utslippene variere mellom sektorer og over landegrensene, mens den globale marginale skadekostnaden alltid vil være lik. I praksis kan det være vanskelig å anslå størrelsen på den marginale skadekostnaden. Det er derfor ikke opplagt hva kalkulasjonsprisen for klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser i Norge bør være.

<sup>83</sup> I litteraturen er det vanlig å referere til klimagassutslipp med en tilhørende karbonpris (ikke "klimagasspris"). Under den første forpliktelsesperioden av Kyotoprotokollen ble det definert totalt seks ulike gasser som klimagasser (se vedlegg A i Kyotoprotokollen, 1998). I Kyotoprotokollens andre forpliktelsesperiode øker antall gasser (eller grupper av gasser) til sju. For å kunne sammenligne gassene benytter en begrepet CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, det vil si at en "konverterer" gassene om til CO<sub>2</sub>.

Et gjennomgående prinsipp for samfunnsøkonomiske analyser er at kalkulasjonspriser for private goder skal falle sammen med produsentpriser. Dette medfører effektivitet i samlet produksjon når privat og offentlig sektor ses under ett. Som vi imidlertid skal se, varierer karbonprisene i Norge mye mellom ulike aktører. Store deler av norske utslipp er dekket av EUs kvotesystem for bedrifter, der karbonprisen bestemmes i kvotemarkedet. Andre utslippskilder er avgiftsbelagt, og avgiften varierer sterkt mellom sektorene, mens for eksempel jordbrukssektoren er fritatt for karbonpris. For offentlige investeringer kan det imidlertid være naturlig å tenke seg at alle prosjekter bør beregnes med utgangspunkt i identiske kalkulasjonspriser på klimagassutslipp. En sammenligning av lønnsomheten til ulike prosjektoalternativer der de samme effektene er priset forskjellig, vil ikke være meningsfylt. Med dagens avgiftsstruktur kan ikke både hensynet til at kalkulasjonspriser for private goder skal falle sammen med produsentpriser, og at offentlige prosjekter bør beregnes med utgangspunkt i identiske karbonpriser, forenes.

NOU 2009: 16 Globale miljøutfordringer – norsk politikk gir en helhetlig og grundig redegjørelse for prinsipper for en hensiktsmessig klimapolitikk for Norge. I kapittel 13 *Sentrale tilrådinger og implikasjoner for regelverk mv.* anbefalte NOU 2009: 16 blant annet at ”*staten bør utforme en karbonprisbane som skal benyttes i statlige nyttekostnadsanalyser og være retningsgivende for reguleringen av klimagassutslipp ... Karbonprisbanen bør tas inn i Finansdepartementets rundskriv om nyttekostnadsanalyser, og dermed gjøres obligatorisk for alle samfunnsøkonomiske analyser i staten*” (side 131). Mandatet ber eksplisitt dette utvalget vurdere de ovennevnte anbefalingene fra NOU 2009: 16. Videre ber mandatet utvalget om å foreslå eventuelle retningslinjer for prissetting av klimagassutslipp i lys av EUs kvotemarked og togradersbanen.

Utvalget vil i dette kapitlet diskutere mandatets problemstillinger knyttet til valg av kalkulasjonspris for klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser, med vekt på anbefalingene fra NOU 2009: 16. Flere viktige tema innenfor klimafeltet vil i det følgende bli behandlet relativt kortfattet eller ikke drøftet overhodet. Utvalget viser til NOU 2009: 16 for en mer generell tilnærming og diskusjon av klimautfordringene og norsk klimapolitikk.

Oppbyggingen av kapitlet er som følger: I kapittel 9.2 diskuterer vi kort bakgrunnen for prising av klimagassutslipp, før vi i kapittel 9.3 pre-

senterer en oversikt over norske klimaforpliktelser og hvilke karbonpriser en kan observere i Norge i dag. Kapittel 9.4 diskuterer dagens internasjonale kvotemarkeder samt de to karbonprisbanene mandatet referer til. I kapittel 9.5 drøfter vi prinsipielle tilnærminger til hvilken karbonprisbane som eventuelt bør legges til grunn for samfunnsøkonomiske analyser av offentlige prosjekter. Kapittel 9.6 gir en kortfattet beskrivelse av bruken av karbonprisbaner i Norge og enkelte andre land, mens 9.7 og 9.8 presenterer henholdsvis utvalgets vurderinger og tilrådinger.

## 9.2 Bakgrunn for prising av klimagassutslipp

Klimagassutslipp bidrar til global oppvarming og klimaendringer. Utgangspunktet for å regulere utslipp av CO<sub>2</sub> og andre klimagasser er at disse indirekte påfører verdenssamfunnet kostnader som utslipperen ikke tar inn over seg når han fattet beslutninger. Utslippene representerer derfor en global *eksternalitet* (se nærmere beskrivelse i kapittel 2). Rapporten ”The Stern Review on the Economics of Climate Change” (Stern, 2006), som ble utarbeidet av Sir Nicholas Stern på oppdrag fra britiske myndigheter og publisert i oktober 2006 (heretter kalt Stern-rapporten), ga en grundig gjennomgang av økonomiske sider ved klimautfordringen og fikk stor oppmerksomhet. I rapporten beskrives klimaendringene som ”*the greatest market failure the world has seen*”.

Myndighetene har flere virkemidler som kan rette opp denne markedssvikten. En måte å få aktørene til å ta innover seg de negative eksterne kostnadene de påfører andre, er å innføre en pris på utslipp som tilsvarer denne kostnaden. Gitt vel fungerende markeder vil det å sette en lik pris på alle klimagassutslipp lede til en kostnadseffektiv klimapolitikk. Det er hovedsaklig to måter en kunne innføre en slik pris på: En avgift på klimagassutslipp eller et marked for omsetning av tildelede utslippskvoter (se boks 9.1). I dette kapitlet vil vi omtale både avgifter og kvotepriser som karbonpriser.

Myndighetene kan også påvirke utslipp gjennom andre virkemidler, som direkte reguleringer (påbud/forbud og krav om standarder), subsidier (til for eksempel utvikling av ny teknologi) og spredning av informasjon. I prinsippet, om ikke alltid i praksis, kan det beregnes en marginalkostnad (eller skyggepris) på rensetiltakene også ved slike virkemidler. I noen situasjoner kan slike virkemidler fungere godt (for eksempel hvis det er

### Boks 9.1 Karbonpriser og kostnadseffektivitet

Fordi det er kostbart for samfunnet å redusere utslippet av klimagasser, er det ønskelig at aktørene tar innover seg de negative eksterne kostnadene de påfører andre. Dette kan gjøres ved å innføre en pris på utslipp som tilsvarer denne kostnaden. Det er hovedsakelig to måter å innføre en slik pris på.

- Den første er å pålegge en *avgift* på utslipp. For hvert tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalent (heretter CO<sub>2</sub>e, se fotnote 1) som slippes ut, må utslipperen betale en avgift til staten.
- Den andre måten er å innføre et *kvotemarked*. I et kvotemarked eksisterer det et gitt antall utslippskvoter. Den totale kvotemengden fungerer som et utslippstak for alle aktørene i dette markedet. Aktørene er pålagt å levere én kvote til myndighetene per tonn CO<sub>2</sub> de slipper ut. Fordi kvotene er omsettbare mellom aktørene, vil det dannes en likevektspris for kvotene. Prisen på en kvote vil da bli det aktørene må betale for å slippe ut et tonn CO<sub>2</sub>.

Under forutsetning av at avgiften er lik for alle, at kvotemengden dekker alt utslipp og at ingen aktører har markedsmakt, vil begge mekanismene lede til en kostnadseffektiv tilpasning: Alle klimatiltak som koster mindre å gjennomføre enn avgiften eller kvoteprisen, vil lønne seg for bedriftene å utføre. Tiltak med en kostnad høyere enn prisen vil ikke bli gjennomført. På den måten vil det nettopp være de rimeligste tiltakene som blir gjennomført. Om avgiften eller kvoteprisen som dannes, er lik skadekostnaden av utslipp, oppnår systemet en optimal avveining mellom skade- og renskostnader.

Avgifts- og kvotesystemer kan utformes på ulike måter, og effektene av systemene vil til dels være forskjellige. Hagen (2010) gir en diskusjon om bruken av kvoter og avgifter under alternative forutsetninger.

manglende informasjon hos husholdningene), men det kan også være slik at når flere virkemidler er i bruk blir konsekvensene uoversiktlige, og ett virkemiddel vil kunne virke negativt på effektene av et annet. I så fall kan de samlede kostnadene for å oppnå utslippsreduksjoner bli unødvendig høye.

Det finnes også andre tiltak for å unngå klimaendringer enn reduserte utslipp. Teknologien karbonfangst og -lagring forsøker å fange CO<sub>2</sub> fra for eksempel kullkraftverk og lagre det i stedet for å slippe det ut i atmosfæren. Geo-engineering handler om alternative metoder for å senke jordas temperatur (som for eksempel lage flere skyer eller suge klimagasser ut av lufta). Utvalget vil ikke gå nærmere inn på andre klimarelaterte virkemidler som er i bruk, enn kvoter og avgifter.

## 9.3 Norske forpliktelser og karbonpriser i Norge

### 9.3.1 Norske forpliktelser og mål

FNs rammekonvensjon om klimaendringer (Klimakonvensjonen) og Kyotoprotokollen er de sentrale internasjonale bindende juridiske instrumentene på klimaområdet internasjonalt i dag, se boks

9.2. Konvensjonen har som endelig mål at konsentrasjonen av klimagasser skal stabiliseres på et nivå som forhindrer uønsket, menneskeskapt påvirkning av klimasystemet. Norge har sluttet seg til et mål om å begrense økningen i den globale middeltemperaturen til to grader celsius sammenlignet med førindustrielt nivå.<sup>84</sup>

Norges forpliktelser gjennom Kyotoprotokollen (1998) er sentrale for norsk klimapolitikk. Grunnleggende i Kyotoprotokollen er at industri-landene som har sluttet seg til avtalen (såkalte *Annex B-land*), har plikt til å besitte like mange FN-godkjente klimakvoter som landets samlede nasjonale utslipp i forpliktelsesperioden. Landene har altså en *nasjonal* kvoteplikt. Hvis et lands samlede utslipp er høyere enn utslippskvotene landet har fått tildelt gjennom avtalen, må landets myndigheter tilegne seg ytterligere klimakvoter.

I tillegg til den nasjonale utslippsforpliktelsen Norge har gjennom Kyoto-avtalen, er Norge også med i EUs kvotehandelssystem for bedrifter (EU-ETS), se boks 9.3. Norske bedrifter som har kvo-

<sup>84</sup> Målet om to grader oppvarming ble først foreslått av EU på bakgrunn av den fjerde hovedrapporten til FN's klimapanel (IPCC, 2007). Senere ble målet anerkjent som felles, langsiktig mål på partsmøtet under FN's klimakonvensjon i Cancún i 2010 (Cancún-avtalen, 2010, avsnitt 4).

teplikt under EU-ETS (*kvotepliktig sektor*<sup>85</sup>), må levere kvoter til den norske stat i tråd med sine utslipp. Kvotene bedriftene leverer, brukes til å oppfylle den nasjonale kvoteplikten etter Kyoto-protokollen.<sup>86</sup>

Norge har også langsiktige klimamål som ikke er forankret i internasjonale avtaler. Regjeringen

<sup>85</sup> Merk altså at terminologien kvotepliktig sektor referer til norske bedrifter med kvoteplikt under EUs kvotesystem, og ikke mer generelt til Kyoto-forpliktelsen (som gjelder totale norske utslipp).

<sup>86</sup> For en mer detaljert forklaring av sammenhengen mellom Norges Kyoto-forpliktelse og EUs kvotesystem for bedrifter, se Meld. St. 1 Nasjonalbudsjettet 2012 avsnitt 3.9.5.

formulerte i St.meld. nr. 34 (2006-2007) Norsk klimapolitikk (den første "*klimameldingen*") følgende mål ("*30-prosentmålet*"):

Norge skal fram til 2020 påta seg en forpliktelse om å kutte de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990.

I samme dokument presenterte Regjeringen også et mål for innenlandske utslippsreduksjoner i 2020 på denne måten:

### Boks 9.2 FNs rammekonvensjon om klimaendringer og Kyotoprotokollen

FNs rammekonvensjon om klimaendringer (Klimakonvensjonen) ble vedtatt i Rio de Janeiro i 1992. Klimakonvensjonen har som endelig mål at konsentrasjonen av klimagasser skal stabiliseres på et nivå som forhindrer farlig, menneskeskapt påvirkning av klimasystemet, og inneholder forpliktelser om begrensninger av klimagassutslipp. Forhandlingene under konvensjonen førte til vedtak av Kyotoprotokollen i 1997. Kyotoprotokollen var den første internasjonale avtalen som inneholdt bindende, tallfestede begrensninger av klimagassutslipp og trådte i kraft 16. februar 2005. Målet med avtalen var at man i løpet av perioden 2008-2012 skulle redusere de samlede utslippene av klimagasser fra industrilandene med minst 5 prosent i forhold til 1990. Regelverket i avtalen gir hvert enkelt industriland et gitt antall utslippstillatelser til å slippe ut et bestemt antall tonn CO<sub>2</sub>e i perioden 2008-2012. Antallet av disse utslippsrettighetene – eller kvotene – er gitt som en prosent av landenes utslipp av klimagasser i 1990, og varierte fra 92 prosent til 110 prosent av 1990-utslippene.

Reglene i Kyotoprotokollen innebærer at land med bindende utslippsforpliktelser kan oppfylle disse på fire ulike måter:

- a. redusere egne utslipp,
- b. kjøpe utslippskvoter av andre land med utslippsforpliktelser,
- c. gjennomføre klimaprojekter i andre land med utslippsforpliktelser (JI "Joint Implementation" eller "Felles gjennomføring") og
- d. gjennomføre klimaprojekter i land uten utslippsforpliktelser, som f.eks. Kina eller India (CDM "Clean Development Mechanism" eller "Den grønne utviklingsmekanismen").

Utslipp av klimagasser fra norsk territorium anslås til 54 mill. tonn CO<sub>2</sub>e som et årlig gjennomsnitt for den første Kyoto-perioden 2008-2012 (Nasjonalbudsjettet, 2012). Norge ble tildelt en årlig mengde kvoter (eller utslippsrettigheter) som var 1 prosent høyere enn utslippene i 1990, dvs. 50,1 mill. kvoter. Da Norges utslipp har vært større enn den tildelte mengden, har det vært nødvendig for Norge å kjøpe kvoter for deler av de norske utslippene.<sup>1</sup> Norske myndigheter har i svært liten grad benyttet seg av b. og c.

Utslippene i land som har forpliktelser under Kyotoprotokollens første forpliktelsesperiode, 2008–2012, utgjør i underkant av 30 prosent av verdens totale utslipp. Under klimaforhandlingene på partsmøtet i Durban i Sør-Afrika i 2011 ble det enighet om en andre forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen fra 2013. Det er foreløpig uklart hvor lang perioden vil være, hvilke land som vil delta, og hvor ambisiøse utslippsforpliktelsene vil være. Den andre forpliktelsesperioden ser imidlertid ut til å bli betydelig mindre omfattende enn den første når det gjelder antall land som deltar.

<sup>1</sup> Norske bedrifter i EUs kvotesystem kjøper allerede flere EU-kvoter enn nødvendig for å oppfylle Norges forpliktelser i første forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen. Mer presist er det derfor Norges mål om overoppfyllelse av Kyotoprotokollen som nødvendiggjør statlig kvotekjøp. Norske myndigheter vil kjøpe om lag 20 mill. CDM-kvoter totalt i forbindelse med Kyotoprotokollens første forpliktelsesperiode. Se Meld. St. 1 Nasjonalbudsjettet 2012 avsnitt 3.9 og tabell 3.17 for omtale og oversikt over Norges Kyoto-regnskap. Se også Finansdepartementets hjemmeside for en oppdatert oversikt over inngåtte kontrakter om statlige kvotekjøp.

Basert på Statens forurensningstilsyns<sup>87</sup> tiltaksanalyse, de sektorvise klimahandlingsplanene samt eksisterende virkemidler mener regjeringen at det er realistisk å ha et mål om å redusere utslippene i Norge med 13–16 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i forhold til referansebanen slik den er presentert i nasjonalbudsjettet for 2007, når skog er inkludert. Dette innebærer i tilfelle at om lag halvparten og opp mot to tredjedeler av Norges totale utslippsreduksjon tas nasjonalt.

Regjeringen la i tillegg fram et mål om at Norge skal være karbonnøytralt i 2050, altså at Norge skal sørge for (globale) utslippsreduksjoner tilsvarende norske utslipp i 2050.

I Avtale om klimameldingen (2008) (*"klimaforliket"*) ble partiene Sosialistisk venstreparti, Arbeiderpartiet, Senterpartiet, Høyre, Kristelig Folkeparti og Venstre enige om "at intervallet fra Regjeringens klimamelding kan utvides til 15–17 mill. tonn CO<sub>2</sub>e. ... Dette innebærer i tilfelle at om lag to tredjedeler av Norges totale utslippsreduksjoner tas nasjonalt." Partene sluttet også opp om 30-prosentmålet. Det var i tillegg enighet om følgende:

Som en del av en global og ambisiøs klimaavtale der også andre industriland tar på seg store forpliktelser, er partene enige om at Norge skal ha et forpliktende mål om karbonnøytralitet senest i 2030.

I etterkant av partsmøtet i København i 2009 sendte også Norge inn følgende utvidelse av 30-prosentmålet til FN:

As part of a global and comprehensive agreement for the period beyond 2012 where major emitting Parties agree on emission reductions in line with the 2 degrees Celsius target, Norway will move to a level of 40 per cent reduction for 2020.

25. april 2012 la Regjeringen fram en ny klimamelding, Meld. St. 21 Norsk klimapolitikk (2012). På side 14 står det: "Klimamålene slik de er nedfelt i klimaforliket, står fast."

I Prop. 111 S (2011-2012) fremmet 15. mai 2012 (side 74):

Regjeringen vil innenfor rammene av EUs retningslinjer for statsstøtte etablere en ordning

for kompensasjon av indirekte kvotekostnader i Norge, jf. retningslinjene som er under utarbeidelse i medhold av EUs reviderte kvotedirektiv artikkel 10a nr. 6. Regjeringen vil komme tilbake til hvordan en norsk ordning skal avgrenses etter at innholdet i EUs retningslinjer er avklart.

### 9.3.2 Karbonpriser i Norge

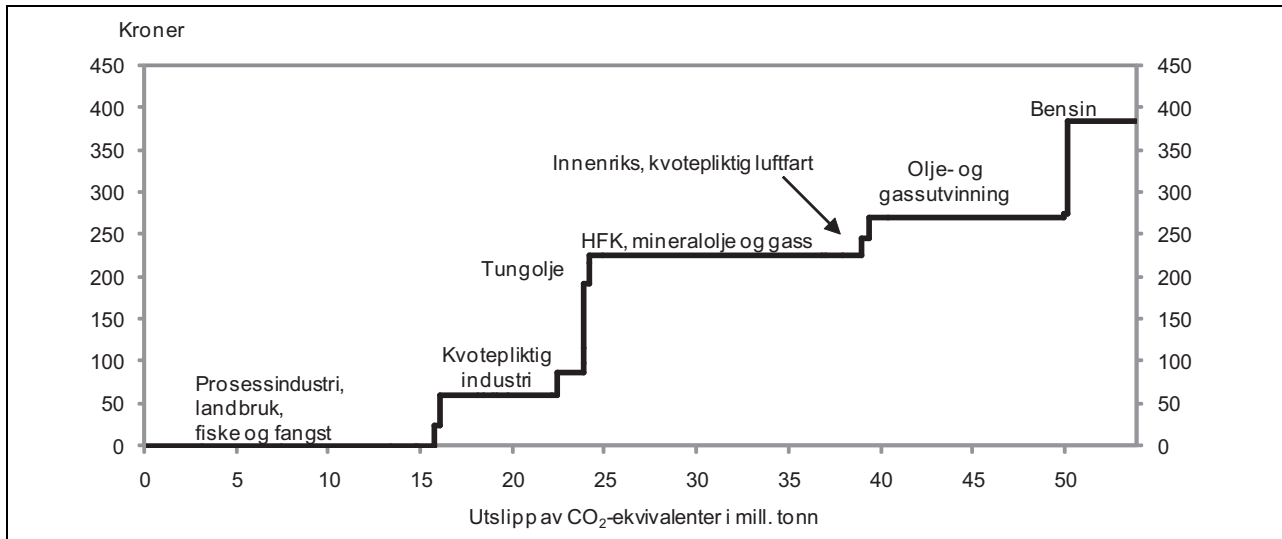
I 2012 vil om lag 70 prosent av norske klimagassutslipp være underlagt en karbonpris. Prisene som aktørene møter i Norge, kan deles inn i to kategorier:

- CO<sub>2</sub>-avgift: Det betales CO<sub>2</sub>-avgift ved kjøp av bensin, mineralolje og naturgass/LPG. I 2012 var omtrent 35-40 prosent av norske klimagassutslipp avgiftsbelagt. I tillegg kommer utslipp fra norsk petroleumssektor (om lag 25 prosent) som er både kvote- og avgiftspliktig. (Også størstedelen av innenriks luftfart samt noe bruk av naturgass er ilagt både avgift og kvoteplikt.)
- Kvotepris: Store deler av landbasert industri omfattes av det europeiske kvotehandelssystemet for bedrifter (EU-ETS). Fra 2012 ble klimagassutslipp fra luftfartssektoren inkludert i kvotehandelssystemet. Andelen kvotepliktig utslipp vil være i underkant av 40 prosent av totale norske utslipp i 2012 (inklusive utslippene fra norsk petroleumssektor). Fra 2013 utvides kvotesystemet ytterligere til å gjelde flere industribedrifter (gjelder store deler av prosessindustrien). Prisen på EU-kvotene bestemmes i kvotemarkedet. Kvotepliktige bedrifter i EU-ETS har også anledning til å benytte seg av Den grønne utviklingsmekanismen (CDM), se boks 9.3.

Som det framgår av figur 9.1, er det store variasjoner i karbonprisen i Norge. CO<sub>2</sub>-avgiften på bensin er den høyeste med 384 kroner per tonn CO<sub>2</sub> (0,89 kroner per liter) i 2012. Prosessindustrien har vært fritatt for avgifter eller kvoteplikt fram til og med 2012, men blir en del av EUs kvotesystem fra 2013. Landbruk, fiske og fangst er fritatt for avgift og er heller ikke med i EUs kvotesystem. I figuren er prisen på EU-kvoter tegnet inn med 61 kroner per tonn CO<sub>2</sub>e. Nærmere informasjon om CO<sub>2</sub>-avgiftsstrukturen i Norge finnes i kapittel 2 og 4 i Skatter, avgifter, toll 2012 (2012).

En differensiert avgiftsstruktur, slik som figuren illustrerer, vil øke de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å redusere utslippene og er derfor i utgangspunktet ikke kostnadseffektivt. Et

<sup>87</sup> I dag Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif).



Figur 9.1 Karbonpriser i ulike sektorer. Kroner per tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2012. (Kvotepris på 61 kroner per tonn CO<sub>2</sub>.) Utslippstallene er fra 2010.

Kilde: Finansdepartementet

ønske om å skjerme bestemte næringer kan imidlertid være et bevisst politisk valg om å avvike fra prinsippet om at prisstrukturen bør være kostnadseffektivt utformet. I Norge er, som nevnt, for eksempel landbrukssektoren fritatt for avgift. Tradisjonelt har også prisene på utslipp av klimagasser i energiintensiv konkurranseutsatt virksomhet vært lavere enn i andre næringer. Det siste kan skyldes hensynet til karbonlekkasje. En sterkt integrert verdensøkonomi gjør at tiltak som reduserer utslipp innenfor Norge eller Europa, kan føre til økt utslipp utenfor Europa. En kan derfor argumentere for at næringer som særlig er utsatt for dette, bør ilegges svakere klimareguleringer. Bye og Rosendahl (2012) deler opp de mest omtalte karbonlekkasjeeffektene i to kategorier:

- *Energimarkedseffekten* går via markedet for fossile brenslere. Klimapolitikk i en gruppe av land reduserer normalt bruken av olje, gass og kull, noe som typisk også leder til lavere priser på disse varene internasjonalt. Land som ikke fører tilsvarende klimapolitikk, vil da kunne øke bruken av disse brenslene.
- *Konkurransoeffekten* går via markedene for energiintensive og konkurranseutsatte varer (for eksempel metaller, sement og kjemiske produkter). Hvis klimapolitikken medfører økte produksjonskostnader i sektorer som bruker mye energi, vil lønnsomheten falle for bedriftene i denne sektoren og tilsvarende øke i land uten klimapolitikk.

Karbonlekkasje er generelt økende jo mindre det geografiske området som innfører høyere karbon-

pris, er. Makrobaserte analyser indikerer en karbonlekkasje på 10-30 prosent ved innføring av en ensidig karbonpris for store geografisk områder som OECD eller EU (altså at for hvert tonn CO<sub>2</sub> som blir redusert på bakgrunn av klimapolitikk i et bestemt område, vil utslippet øke med 0,1–0,3 tonn utenfor dette området) (Bye og Rosendahl, 2012). For mindre områder, slik som hvert av landene i Skandinavia, øker lekkasjen betydelig, og studier indikerer at man kan komme opp i 60–90 prosent (Nordisk ministerråd, 2012). Mikrobaserte studier tenderer til å vise høyere estimater for karbonlekkasje enn de makrobaserte studiene (Nordisk ministerråd, 2012). For energiintensive bransjer som sement, jern og stål indikerer slike studier lekkasje på 40–50 prosent selv for store regioner (Nordisk ministerråd, 2012).

Vi kommer nærmere tilbake til kriterier for måloppfyllelse i klimapolitikken og prinsipper for verdsetting av klimagassutslipp i kapittel 9.5. For øvrig vises det til NOU 2009: 16, kapittel 9.

## 9.4 Internasjonale karbonprisbaner

### 9.4.1 Dagens internasjonale kvotemarkeder

Omtale i Norge av dagens internasjonale kvotemarked viser hovedsakelig til EUs kvotemarked for bedrifter. Det eksisterer imidlertid også andre markeder: I Kyotoprotokollens kvotemarked kan stater kjøpe og selge kvoter mellom land som har forpliktelser under Kyotoprotokollen. Slike kvoter benevnes AAU, se omtale i boks 9.4. I tillegg

### Boks 9.3 EUs kvotehandelsystem for bedrifter

EUs kvotehandelsystem for bedrifter (EU-ETS) ble opprettet i 2005. Systemets første periode omtales som en testperiode og varte fra 2005 til 2007. Inneværende periode gjelder fra 2008 til 2012. Tredje periode strekker seg fra 2013 til 2020. Det er forventet at kvotesystemet også vil videreføres etter dette. Kvotehandelsystemet omfatter utslipp av klimagasser fra kraftverk, industrivirksomheter, petroleumsproduksjon offshore og luftfart (fra 2012) i alle EUs 27 medlemsland samt Norge, Island og Liechtenstein. Bedrifter som er omfattet av dette systemet, har kvoteplikt, og må levere kvoter lik sine utslipp til staten (som igjen benyttes til å oppfylle den nasjonale kvoteplikten etter Kyotoprotokollen). Utslipp fra veitransport, landbruk, avfallsfyllinger og energibruk i bygg omfattes ikke.

Samlet kvotemengde i EU-ETS i 2013 er fastsatt til 2,04 mrd. tonn, noe som tilsvarer i overkant av 40 prosent av klimagassutslipp i deltagende land og om lag 4 prosent av globale utslipp av klimagasser. Hvert år etter 2013 er gjeldende politikk at den årlige kvotemengden skal nedjusteres med 1,74 prosent (EU-direktiv

2009/29/EC). Kvotemengden vil i 2020 i så fall være 21 prosent lavere enn de kvotepliktige virksomhetenes utslipp i 2005. Tredje periode står for to tredjedeler av EUs mål om en utslippsreduksjon på 20 prosent i 2020 sammenlignet med 1990.

Kvotepliktige bedrifter i EU-ETS har også anledning til å benytte seg av Den grønne utviklingsmekanismen (CDM). De to hovedformålene med opprettelsen av denne mekanismen var å bistå utviklingsland med en bærekraftig utvikling samt å hjelpe industrilandene med å oppfylle sine forpliktelser under Kyotoprotokollen (artikkel 12 i Kyotoprotokollen, 1998). Mekanismen innebærer at bedrifter og land kan kjøpe kvoter som er oppstått ved prosjektaktiviteter i land uten utslippsforpliktelser, for eksempel India og Kina. Siden EUs kvotehandelsystem for bedrifter godtar at bedriftene leverer CDM-kvoter (i stedet for "ordinære" EU-kvoter) for en andel av sine utslipp, har det vært en nær sammenheng mellom prisene på de to kvotetyper.

eksisterer det, eller en finner tilløp til, andre mindre kvotemarkeder i USA, Canada, New Zealand, Japan og Australia.

Kvotepriisen i EUs kvotesystem for bedrifter, både for inneværende år og for årene fram til 2020, bestemmes kontinuerlig i markedet. Prisen

på kvoter omsettes og noteres daglig. Det finnes flere markedsplasser for omsetning av EU-kvoter, blant annet The European Climate Exchange (ICE ECX) og NASDAQ QMX (tidligere Nord-Pool), den nordiske kraftmarkedsbørsen. Det noteres spotpriser og futurespriser for både EU-

### Boks 9.4 Ulike kvotetyper

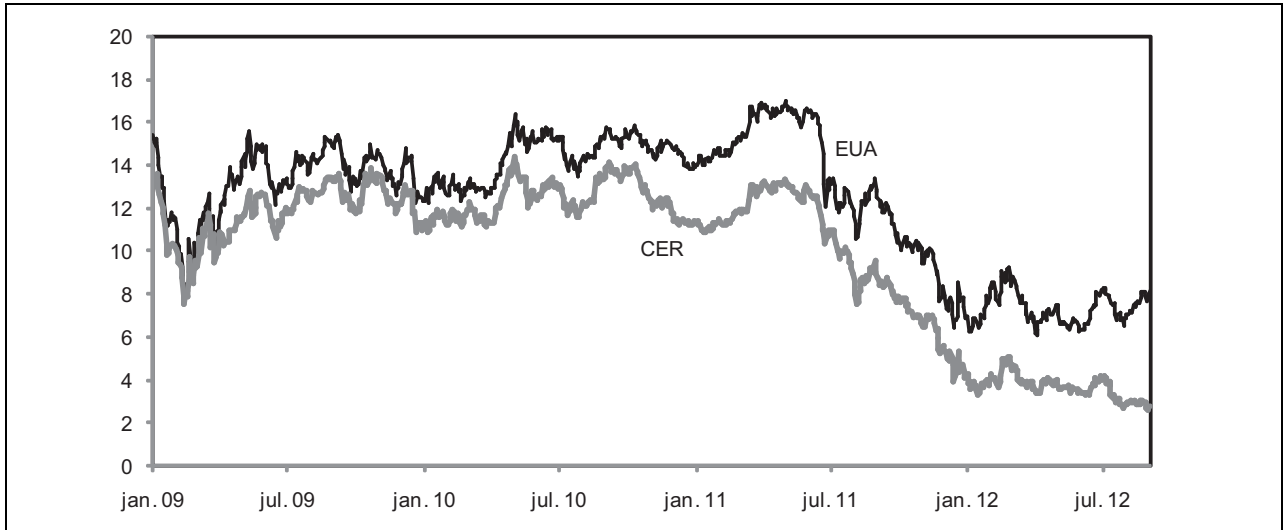
Under Kyotoprotokollen og EUs kvotesystem for bedrifter gjelder følgende forkortelser for navnene på de ulike kvotene (hver kvote representerer ett tonn CO<sub>2</sub>e-utslipp):

- *AAU*: AAU er betegnelsen på kvotene som myndighetene i land som har forpliktelser under Kyotoprotokollen, kan kjøpe og selge ("Kyoto-kvoter"). Norge ble tildelt 5\*50,1 mill. slike kvoter for Kyoto-perioden 2008–2012.
- *EUA*: EUA er betegnelsen på kvoter under EUs kvotesystem for bedrifter ("EU-kvoter"), og er først og fremst tilgjengelig for kjøp og salg mellom bedrifter. Norske bedrifter leve-

rer disse kvotene til den norske stat som veksler dem om til AAU slik at de kan benyttes i oppfyllelse av Kyoto-forpliktelsen.

- *CER*: Kvoter fra Den grønne utviklingsmekanismen (CDM) benevnes CER og utstedes av FN på grunnlag av prosjekter i utviklingsland som leder til utslippsreduksjoner i land uten forpliktelser.

Globalt eksisterer det også andre typer kvoter. På New Zealand benyttes NZU, mens VER er navnet på såkalte *frivillige* kvoter, se for eksempel Hamilton (2010).



Figur 9.2 Spotpris i EUs kvotesystem (EUA) og pris på godkjente CDM-kvoter (CER) fra 1. januar 2009 til 3. september 2012. Euro per tonn.

Kilde: Reuters EcoWin

kvoter (EUA) og for godkjente kvoter fra CDM-prosjekter (CER).

Figur 9.2 viser utviklingen i spotprisen for EU-kvoter (EUA) og CDM-kvoter (CER) siden 2009. Prisene har svingt mye. Den høyeste noteringen på EUA i perioden var 2. mai 2011 på 17,03 euro per tonn, den laveste var 4. april 2012 på 6,08 euro per tonn. Gjennom 2009 steg prisene i kjølvannet av gjeninnhenting etter finanskrisen i 2008, mens prisene igjen falt betydelig gjennom 2011, noe som i første rekke har sammenheng med fornyet svekkelse av konjunktorene.

I tillegg til makroøkonomiske forhold, energi-priser og temperatursvingninger har også politiske signaler og uttalelser hatt til dels stor innflytelse på EUs kvotemarked. Innretningen av kvotemarkedet og fastsettelsen av kvotemengder er sentrale faktorer for hvilken pris som klarer markedet. Forventninger om endringer i slike forhold vil derfor påvirke kvoteprisene. Ett eksempel på sterke utslag av dette er EUs beslutning sommeren 2011 om foreløpig *ikke* å øke ambisjonen om utslippsreduksjoner fram til 2020, som ledet til et kraftig prisfall. I motsatt retning trakk Tysklands beslutning om å fremskynde utfasingen av sine kjernekraftverk til 2022. Et tredje eksempel på markedets reaksjon på politiske uttalelser kom 20. desember 2011 da prisen steg med over 30 prosent fordi en komité i EU-parlamentet gikk ut og støttet et utkast til et lovt tillegg om å holde tilbake "en signifikant" andel kvoter fra kvotemarkedet for å bidra til økt knapphet og høyere kvotepris (Wall Street Journal, 21. desember 2011, side 4). Alberola og Chevallier (2009) studerer hvor-

dan kvoteprisen (i første periode, 2005-2007) ble påvirket av ulike politiske avgjørelser, spesielt beslutningen om å ikke tillate sparing av kvoter fra første til annen periode.<sup>88</sup>

Til tross for at både EU-kvoter og CDM-kvoter foreløpig har vært godkjente kvoter i EU-ETS, har CDM-kvotene konsekvent hatt en lavere pris enn EU-kvotene. Prisdifferansen kan skyldes visse restriksjoner på bruken av CDM-kvoter (se for eksempel Mansanet-Bataller mfl. (2010) som studerer denne prisdifferansen og de bakenforliggende årsakene nærmere).

#### 9.4.2 Framtidige karbonpriser

##### *EU-ETS og markedspriser for levering av kvoter*

Det hersker stor usikkerhet rundt framtidige karbonpriser internasjonalt. Utviklingen i den globale økonomien og resultater fra de internasjonale klimaforhandlingene i årene som kommer, vil kunne få betydelig innvirkning på prisen på EU-kvotene. Både økonomisk teori samt empiriske studier kan

<sup>88</sup> Markedet har også vært preget av EU-kommisjonens til tider uklare eller uheldige uttalelser. En kjent episode er fra 21. januar 2011 da kommisjonen annonserte resultatet på en avstemning om hvilke industrigasser som skulle tillates under CDM. Prisen økte til den høyeste på tre måneder som følge av kunngjøringen. Kun en halvtime senere trekker kommisjonen uttalelsen da det kunngjorte resultatet viste seg å være galt, noe som umiddelbart ledet til et prisfall på 11 prosent. En trader ble sitert i The Guardian for å ha sagt: "... Some traders have lost a lot of money today. If I want a Mickey Mouse market, I'll go to Disneyland." (The Guardian, 2011)



Tabell 9.1 Anslag på framtidige kvotepriser fra Klimakur 2020. Euro per tonn CO<sub>2</sub>e

	2012	2015	2020
Lav	16	18	25
Middels	17	26	38
Høy	20	40	60

Faste priser. Ukjent referanseår  
Kilde: Klimakur 2020 (2009).

imidlertid gi oss noen holdepunkter for hvordan framtidige priser vil utvikle seg.

Futuresprisen er prisen i en bindende kontrakt mellom to parter om å kjøpe/selge en klimakvote ved en fastsatt leveringsdato i framtiden. Bedriftene i EUs kvotesystem har adgang til å spare kvoter fra et år til framtidige år. Hvis vi forutsetter at markedet er i likevekt, må investorene være indifferente mellom å kjøpe en kvote "nå" (til spotpris) eller kjøpe en kvote for levering om et år (future).<sup>89</sup>

For kvoter i EU-ETS noteres det futurespriser for flere år framover. Et utgangspunkt for anslag på framtidige spotpriser i EU-ETS, alt annet likt, er derfor dagens observerte futurespriser. Som anslag for kvotepriser i tiden der det ikke noteres futurespriser, er det mulig å ta utgangspunkt i dagens spotpris forlenget med en rente som gir uttrykk for alternativ avkastning (på marginen) for investorene i kvotesystemet (med lik risiko).

Modellsimuleringer og studier av kvotemarkedet kan også være nyttig for å få informasjon om framtidige priser. I forbindelse med arbeidet i Klimakur 2020<sup>90</sup> (2010) ble det utarbeidet en egen delrapport om framtidige kvotepriser (Klimakur 2020, 2009). På grunn av stor usikkerhet ble det, basert på beregninger utført av Statistisk sentralbyrå og PointCarbon, presentert tre ulike scenarier for kvoteprisen i EU-ETS fram mot 2020, se tabell 9.1.

Rapporten diskuterer også kvotepriser etter 2020, men her fremheves det at usikkerheten er

så stor at de valgte å ta utgangspunkt i priser som var forenlig med togradersbanen (se under), framfor å eksplisitt gjøre egne anslag for kvotepriser. På bakgrunn av beregningene fra Point Carbon legger Klimakur 2020 til grunn en karbonpris på 100 euro per tonn fra 2030 og utover.

I praksis er det stor usikkerhet knyttet til framtidige kvotepriser i EU-ETS. Resultatet fra forhandlingene om en ny forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen, som skal ferdigstilles i løpet av 2012, vil påvirke prisene. Ambisiøse mål kan for eksempel sende signaler om høyere priser i framtiden (selv om det er uklart i hvilken grad forhandlingene om den andre forpliktelsesperioden påvirker EUs mål direkte).

Det nåværende utslippsmålet i EU er å redusere utslippene med 20 prosent i 2020 sammenlignet med utslippsnivået i 1990. Det har lenge vært diskutert innad i EU om en skal øke målet til 30 prosent. Lave karbonpriser over lengre tid, både som følge av finanskrisen og effekter av andre klimatiltak som EU har innført, har skapt bekymringer om at nødvendige omstillinger som EU ønsker, gjennomføres for sakte. I tillegg kan meget lave priser svekke tilliten til kvotesystemet. En følge av de lave prisene er det kan bli enklere politisk å heve målet, det vil si redusere kvotetaket. I slutten av juli 2012 foreslo EU-kommisjonen at en del av kvotene som skal auksjoneres bort fram mot 2015, holdes tilbake for å øke markedsprisen på kvoter. Det diskuteres hvorvidt kvotene eventuelt vil bli holdt tilbake midlertidig (og auksjoneres bort senere) eller permanent.

Det er også stor usikkerhet knyttet til markedet for CDM-kvoter i framtiden. I 2011 vedtok EU å ikke godta flere CDM-kvoter inn i EU-ETS fra CDM-prosjekter som er registrert ved FN etter 2012, med mindre prosjektene kommer fra et av FNs definerte minst utviklede land (MUL) eller fra et land med en bilateral avtale om utslippsreduksjoner med et EU-land. Vedtaket er ventet å medføre en betydelig reduksjon i den totale etterspørselen etter CDM-kvoter etter 2012, da EU-landene så langt har stått for brorparten av den totale etterspørselen etter CDM-kvoter og fordi veldig få CDM-prosjekter så langt er registrert i MUL-landene.<sup>91</sup>

På den annen side kan vedtaket fra partskonferansen under FNs klimakonvensjon i Sør-Afrika i desember 2011 om en ny forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen for EU-landene, Norge og enkelte andre land (ennå ikke avklart i skrivende stund) bidra til å opprettholde etterspørselen etter

<sup>89</sup> Da futuresprisen er den sikre prisen en kvote kan kjøpes og selges for i framtiden, vil risikohensyn innebære at det kan være forskjeller mellom futurespris og forventet spotpris.

<sup>90</sup> Rapporten Klimakur 2020 ble på oppdrag fra Miljøverndepartementet utarbeidet av en faggruppe bestående av Norges vassdrags- og energidirektorat, Oljedirektoratet, Statens vegvesen, Statistisk sentralbyrå og Klima- og forurensningsdirektoratet. Rapporten ble lagt fram i 2010. Rapporten skulle inneholde grunnlagsmaterialet for regjeringens vurdering av klimapolitikken og behovet for endrede virkemidler som ble varslet i St.meld. 34 (2006–2007) Norsk klimapolitikk (den første "klimameldingen").

<sup>91</sup> Se <http://cdm.unfccc.int/Statistics> for en oversikt.

### Boks 9.5 Nøkkresultater fra klimaforhandlingene i Sør-Afrika i 2011

På partskonferansen under FNs klimakonvensjon i Durban i Sør-Afrika i 2011 oppnådde landene enighet om blant annet følgende:

1. En ny forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen, med EU (inklusive nye søkerland), Norge, sannsynligvis Sveits, muligens Australia og New Zealand og enkelte andre land. Formell tallfesting av forpliktelsene vil skje på partskonferansen i desember 2012.
2. Et vedtak om å forhandle fram (et veikart for) en juridisk avtale som skal omfatte alle land.

Forhandlingene skal avsluttes innen 2015 og avtalen skal gjelde fra senest 2020.

3. Etablering av Det grønne klimafondet, som har potensial til å bli en hovedkanal for klimafinansiering til utviklingsland.
4. Et vedtak om å definere en ny markeds mekanisme under Konvensjonen, samt å starte arbeidet med å utforme reglene for denne. Det startes også arbeid for å utvikle standarder for andre markeds mekanismer.

CDM-kvoter, se boks 9.5. Mulige nye typer mekanismer som kan erstatte eller supplere CDM og som kan levere større kvotemengder, er også under utredning. På partsmøtet under klimakonvensjonen i Sør-Afrika i 2011 ble en enighet om å starte arbeidet med en ny *sektoriell* mekanisme (med sektoriell menes at mekanismen dekker hele sektorer framfor enkeltprosjekter). For EU var oppstarten med et slikt arbeid et viktig forhandlingsresultat. På sikt taler dette for at en kan vente at flere kvoter fra land uten forpliktelser blir tilgjengelig. Et slikt økt tilbud kan virke dempende på internasjonale karbonpriser, men det kan også lede til at EU igjen åpner opp i større grad for bruk av slike kvoter, samt skjerper utslippsmålet.

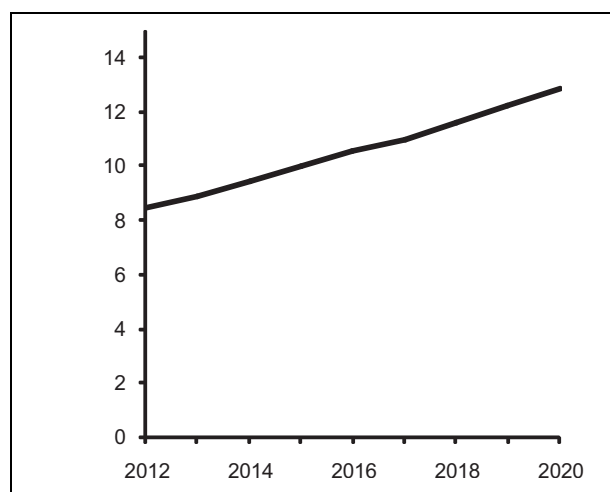
Figur 9.3 viser markedsprisen for EU-kvoter per 7. september 2012 for levering av kvoter i desember hvert år for årene fram til 2020. Gjennomsnittlig årlig nominell vekst i kvoteprisen målt i euro fram mot 2020 er på rundt 5,4 prosent.

#### Togradersbanen

FNs klimapanel (IPCC, 2007) anslår at en stabilisering av konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren på om lag 450 ppm vil gi en forventet økning i global gjennomsnittstemperatur på to grader celsius sammenliknet med førindustriell tid.<sup>92</sup> Norge har som overordnet mål å bidra til at de FN-ledete klimaforhandlingene fører fram til en bred klimaavtale som sikrer en utvikling i tråd

med togradersmålet. Dette målet innebærer, i følge FNs klimapanel, at de globale klimagassutslippene må reduseres med 50-85 prosent innen 2050 sammenliknet med 2000. Med togradersbanen menes den tiltakskostnadsbanen (karbonprisbanen) som til enhver tid er den øvre kostnads grensen for hvilke globale tiltak som er nødvendig for å nå målet om to graders global oppvarming.

En rekke ulike organisasjoner og forskergrupper har utført modellbaserte beregninger av hvilke karbonprisbaner en må ha for å nå togradersmålet. Felles for dem er at de viser nødvendigheten av en pris som framover er betydelig høyere enn det EUs kvotepris, både dagens og futurespriser, tilsier. Banene som framkommer, avhenger imidlertid mye av forutsetningene som



Figur 9.3 Futurespriser i EUs kvotemarked per 7. september 2012.

Markedsprisen per 7. september 2012 for levering av kvoter i desember hvert år fram til 2020. Euro per tonn CO<sub>2</sub>. Nominelle priser.

Kilde:

<sup>92</sup> Konsentrasjonen av CO<sub>2</sub> har økt fra om lag 280 ppm før industrialiseringen til et nivå som nå er over 390 ppm. I tillegg har konsentrasjonen av andre klimagasser, bl.a. metan og lystgass, også økt slik at konsentrasjonen av klimagasser nå anslås å være relativt nær 450 ppm.

Tabell 9.2 Behandlet utdrag fra ICCGs oversikt over togradersbaner. Reelle priser (se tabellnote). Euro per tonn CO<sub>2</sub>e

Forfatter(e)	Modell	Prisestimat, euro per tonn		
		2020	2030	2050
Tol (2009)	FUND	40	64	170
Bastianin mfl. (2010)	WITCH	16	53	394
Nordhaus (2010)	RICE-2010	22	38	101
Bosetti mfl. (2009)	WITCH	28	69	271
Paltsev mfl. (2009)	EPPA	55	82	179
Gjennomsnitt		43	68	235
<i>Standardavvik</i>		<i>29</i>	<i>43</i>	<i>169</i>

Gjennomsnitt og standardavvik er over alle modellberegningene ICCG presenterer (ikke utvalgets utdrag). For beregningene til Paltsev mfl. (2009) vises gjennomsnittet over fire modellsimuleringer med ulike forutsetninger om teknologisk framgang. Modell referer til navnet på modellen som er benyttet i beregningene. ICCG gjengir ikke hva basisår for de ulike prisene er.

ligger bak analysene. Ulike anslag på befolkningsvekst, økonomisk vekst, utvikling av teknologi, substitusjonsmuligheter ved ulike priser og bruk av elektrisitet er noen av elementene som vil påvirke beregningene. Av særlig betydning for prisbanen er hvor stor andel av verdens utslipp som står overfor den gitte karbonprisen. En kostnadseffektiv tilnærming tilsier at alt utslipp skal prises likt. Selv om realismen i dette kan diskuteres, er dette også den tradisjonelle tilnærmingen i de fleste analyser. Enkelte studier har imidlertid forsøkt å beregne kostnadene av at ikke alt utslipp er dekket. Forfatterne finner som regel en stor økning i kostnadene ved en ikke-effektiv tilnærming, se Hoel mfl. (2009, s. 98) og NOU 2009: 16 (fotnote 5, s. 32).

Det italienske forskningsinitiativet *International Center for Climate Governance* (ICCG, 2011) har laget en oversikt over en rekke modellberegninger fra 2008–2010 av karbonprisbaner som er konsistent med å stabilisere konsentrasjonen av klimagasser i tråd med togradersbanen (450 ppm).<sup>93</sup> Banene varierer i forutsetninger om hvilke geografiske regioner som deltar, hvilken type klimapolitikk som føres, regler for kvotemarkedene, forventet BNP- og befolkningsvekst, tek-

nologiforbedringer, energityper (for eksempel bruk av atomkraft eller ikke), osv. I tabell 9.2 under har vi gjengitt enkelte av resultatene fra anerkjente modeller. I tillegg gjengis ICCGs gjennomsnitt og standardavvik over *alle* modellberegningene.

Modellene som er benyttet i studiene referert i tabellen over, er såkalte "integrated assessment models" (integreerte økonomi-energi-miljø-modeller). Disse integrerer generelle økonomiske likevektsmodeller med en detaljert modellering av energietterspørsel og -produksjon og tilhørende forurensende utslipp. Noen av modellene modellerer også kostnader knyttet til økt konsentrasjon av klimagasser. Disse modellene benyttes til analyser av energi- og miljøøkonomiske problemstillinger som å beregne kostnader ved ulike ambisjoner i klimapolitikken.

Gjennomsnittlig pris i 2020 er beregnet til 43 euro i dagens pengeverdi (om lag 323 kr med en valutakurs på 7,5 kr per euro). Tilsvarende tall for 2030 og 2050 er henholdsvis 68 euro og 235 euro. Prisbanene spriker noe, spesielt for anslagene langt fram i tid. Standardavviket i 2050 er på 169 euro. Alle prisbanene har en relativt sterk økning i realprisen over tid. Gjennomsnittlig økning fra 2020 til 2030 er 4,6 prosent per år, mens økningen videre fram mot 2050 er på om lag 6,4 prosent per år.

Det internasjonale energibyrådet (IEA) publiserer jevnlig omfattende analyser av energimarkedene. Deres siste publiserte beregning (da dette skrives) er fra *World Energy Outlook 2011* (IEA,

<sup>93</sup> Tabellen som ICCG har produsert, er et sammendrag av informasjon fra deres rapport *International Climate Policy and Carbon Markets* som publiseres jevnlig. I forbindelse med en omorganisering er tabellen blitt fjernet fra deres nettsider, men ICCG opplyser til utvalget i en e-post at tabellen fritt kan benyttes. Tabellen er tilgjengelig ved henvendelse til Finansdepartementet.

2011). I analysen presenteres ulike globale klimascenarier. I deres "450 ppm scenario" antas karbonprisen i EU å stige fra 45 dollar per tonn i 2020 til 95 dollar per tonn i 2030 og 120 dollar per tonn i 2035 (henholdsvis om lag 260, 550 og 700 kr). I USA, Canada, Japan, Sør-Korea, Australia og New Zealand starter prisen noe lavere før den konvergerer mot prisen som er beregnet for EU i 2035. For Kina legges det til grunn at karbonprisen i alle sektorer stiger fra 10 dollar fra 2020 til 65 dollar i 2030 og 95 dollar per tonn fra 2035. Også for Brasil, India, Russland og Sør-Afrika forutsettes det en karbonpris i 2035 på 95 dollar per tonn, men i disse land omfatter prisen bare kraftsektoren og industrien. Videre forutsettes også mange andre utviklingsland å prise en stor del av sine utslipp. IEA gir ikke beregninger for karbonpriser lenger fram enn 2035.

Det pågår en bred diskusjon om resultatene fra beregninger på slike store, langsiktige modeller av typen presentert over. Mye av debatten i litteraturen om klimamodeller har omhandlet diskonteringsrenten. For prosjekter og investeringer med lang levetid er det spesielt viktig hvordan gevinster og kostnader på ulike tidspunkt og spesielt langt fram i tid skal sammenliknes og veies opp mot hverandre. Dette vil både påvirke hva som kan være optimale utslippsmål, men også prisbaner for å nå bestemte mål. I kapittel 5 drøfter utvalget problemstillinger knyttet til diskonteringsrenten. I tillegg er det reist en debatt om behandlingen av potensielt katastrofale klimavirkninger. Dette er drøftet i kapittel 8.

## 9.5 Prinsipper for verdsetting av klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser

### 9.5.1 Innledning

For å begrense omfanget av klimagassutslipp til et globalt sett samfunnsøkonomisk lønnsomt nivå, bør marginale utslipp ha en pris som tilsvarer den globale, samfunnsøkonomiske kostnaden som utslippet fører med seg (heretter kalt skadekostnaden). Hvis prisen gjelder alle aktører og alle utslipp og ingen aktører har markedsmakt, vil alle tilpasse seg slik at marginal rensekostnad (kostnaden ved å redusere utslippet med en enhet) blir lik skadekostnad. Som nevnt over er det imidlertid lite realistisk at et slikt system vil kunne opprettes innen rimelig tid. Følgelig blir prising av klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser mer komplisert.

Hvilke prinsipper som bør ligge til grunn for prising av klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser, avhenger derfor av hvilke spørsmål en ønsker at den samfunnsøkonomiske analysen skal besvare. Som vi skal se under, kan dette avhenge både av preferanser og politikk, herunder hvordan den nasjonale og internasjonale klimapolitiske situasjonen er og utvikler seg. Spesielt vil det være avgjørende hvorvidt utslipp fra et prosjekt vil føre til økte globale utslipp eller om de økte klimautslippene vil bli motsvart av utslippsreduksjoner et annet sted.

I dette avsnittet vil vi presentere og diskutere ulike prinsipper for verdsetting av klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser. To av disse tar utgangspunkt i henholdsvis togradersbanen og internasjonal karbonpris (EUs kvotepriser), jf. utvalgets mandat. I tillegg finner vi det relevant å diskutere karbonpriser som avledes ut ifra erklært eller faktisk klimapolitikk i Norge i dag. Når en har kommet fram til et prinsipp for å velge kalkulasjonspriser for klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser, må en legge (beste anslag på) denne prisen til grunn for alle årene i analyseperioden. Som diskutert i kapittel 3 er det realpriser (det vil si priser korrigert for inflasjon) som skal inngå i analysene.

Som et steg på veien til å diskutere prinsippene bak ulike kalkulasjonspriser vil vi først presentere ulike prinsipper for karbonprising. Vi tar utgangspunkt i diskusjonen fra NOU 2009: 16 om hvordan klimagassutslipp bør prises i Norge betinget på ulike mål og preferanser.

### 9.5.2 Prinsipper for karbonprising og resultater fra NOU 2009: 16

NOU 2009: 16 drøfter ulike, mulige mål for norsk klimapolitikk. Ett er at Norge gjennomfører sine internasjonale avtaler og forpliktelser på den billigste måten. Å formelt oppfylle sine forpliktelser er imidlertid ikke ensbetydende med å bidra til å redusere globale karbondioksidutslipp. NOU 2009: 16 peker på at karbonlekkasjeproblematikk (se avsnitt 9.3.2 over) og utfordringer med CDM-mekanismen kan innebære at reelle utslippsreduksjoner er lavere enn det en får godskrevet gjennom en avtale (se avsnitt 9.5.5 under).

En annen målsetting for myndighetene kan være at Norge skal oppfylle Kyoto-avtalen og andre forpliktelser gjennom tiltak som fører til reelle utslippsreduksjoner globalt. NOU 2009: 16 konkluderer med at det er dette som virker mest realistisk, og baserer derfor sin drøfting på dette.

NOU 2009: 16 drøfter også hvorvidt myndighetene kan ha andre mål utover hva som følger av internasjonale avtaler og forpliktelser. I den første klimameldingen (se avsnitt 9.3.1) ble det spesifisert at det var realistisk å ha et mål om at to tredjedeler av Norges bidrag til globale utslippsreduksjoner i 2020 skal skje innenlands. NOU 2009: 16 drøfter kort i hvilken grad disse målformuleringene kan betraktes som styrende for virkemiddelbruken i Norge.

NOU 2009: 16 fastslår at avgifter og omsettelige kvoter er godt egnede virkemidler for å regulere klimagassutslipp. Om målet er å begrense Norges bidrag til globale utslipp, og en ser bort fra karbonlekkasje, vil det være kostnadseffektivt med lik karbonpris i alle sektorer. Da store deler av norske utslipp er underlagt det europeiske kvotesystemet, bør dette være "referanseprisen", og utslipp fra andre sektorer bør stå overfor en avgift som er lik denne. NOU 2009: 16 påpeker videre at ettersom prisen på klimagassutslipp for kvotepliktige bedrifter vil variere fra dag til dag, vil det imidlertid være store utfordringer knyttet til å ha like priser på klimagassutslipp både innenfor og utenfor kvotepliktig sektor.<sup>94</sup>

Hensynet til karbonlekkasje gir rom for at sektorer der en forventer stor lekkasje kan stå overfor en lavere karbonpris. NOU 2009: 16 finner imidlertid at "kombinasjonen av manglende informasjon om teknologiske muligheter og flyttekostnader og mangel på effektive virkemidler gjør at de miljømessige gevinstene av en politikk rettet mot karbonlekkasje framstår som svært usikre" og tilrår derfor at alle sektorer reguleres like strengt.

NOU 2009: 16 diskuterer også egne mål for innenlandske utslippsreduksjoner. De skriver i den forbindelse innledningsvis:

Et mål innenlands innebærer at myndighetene regulerer innenlandske utslipp strengere enn en kostnadseffektiv tilpasning krever. En ev. global avtale som begrenser globale utslipp så

mye at faren for store og irreversible skadevirkninger blir vesentlig redusert, vil føre til store reduksjoner i innenlandske utslipp etter hvert som kvoteprisen stiger, jf. drøftingen i kapittel 4. Argumentet for innenlandske mål kan derfor ikke bare være knyttet til at en stram internasjonal avtale vil kreve reduksjoner innenlands, fordi slike reduksjoner over tid også vil følge fra en kostnadseffektiv politikk. Et innenlandsk mål må snarere bety at innenlandske utslippsreduksjoner skal tas tidligere enn det som følger av en kostnadseffektiv politikk.

Videre diskuteres det to mulige årsaker til å ha slike mål:

- Et argument er at innenlandske bedrifter og husholdninger ikke i tilstrekkelig grad tar inn over seg at karbonprisen vil øke over tid. En slik argumentasjon bygger på at myndighetene har bedre informasjon enn private aktører om hvilke utslippsreduksjoner som bør gjennomføres nå. Utredningen påpeker imidlertid at det virker mindre sannsynlig at innenlandske utslippsaktører generelt ikke tar inn over seg en forventet langsiktig prisutvikling i en situasjon der en stor (og økende) andel av norske klimagassutslipp er regulert via EUs kvotemarked.
- Et annet argument for innenlandske mål kan være at slike mål gjør det lettere å etablere en internasjonal avtale. Tidlig bruk av klimareguleringer kan ha en form for positive eksterne virkninger på samme måte som når enkeltland satser på viktige FoU-tiltak. Utredningen bemerker at effekten av slike tiltak på klimareguleringer i andre land imidlertid er vanskelig å måle.

Om myndighetene skulle ha slike mål, anbefaler NOU 2009: 16 at det innenlandske målet formuleres som et prismål og ikke et kvantumsmål på grunn av hensynet til usikkerheten i kostnadene. Videre anbefales det at myndighetene varsler hvor streng reguleringen vil være over en periode, slik at utslippskildene ikke bærer risiko for plutselige endringer i reguleringen. Uavhengig av om målet er formulert som et pris- eller kvantumsmål, anbefaler NOU 2009: 16 at en benytter avgift som virkemiddel (for bedrifter i kvotepliktig sektor innebærer dette at det tillegges en avgift på toppen av kvoteprisen slik at summen av disse tilsværer avgiftsnivået utenfor kvotepliktig sektor).<sup>95</sup>

I de etterfølgende avsnittene vil vi diskutere i hvilke situasjoner og for hvilke klimapolitiske mål

<sup>94</sup> Generelt kan det vises fra økonomisk teori at avgifter i utgangspunktet er et mer effektivt virkemiddel enn kvoter under usikkerhet når rensekostnadene avhenger sterkt av omfanget av utslippsreduksjoner, mens skadekostnadene er avhengige av aggregerte utslipp og dermed varierer lite med kortsiktige utslippsendringer. Ifølge NOU 2009: 16 reflekterer dette resultatet at "en bør unngå store endringer i rensekostnader fra periode til periode når det er relativt små kostnader forbundet med at utslippsreduksjonene varierer på kort sikt" (side 93). Se avsnitt 9.3.2 i NOU 2009: 16 for en diskusjon av hvordan ikke-kvotepliktig sektor kan reguleres med utgangspunkt i kvoteprisen i EUs kvotesystem. Weitzman (1974) drøfter valget mellom kvoter og avgifter, se også Hoel og Karp (2002) og Hagen (2010).

de enkelte karbonprisbanene bør benyttes som kalkulasjonspriser i samfunnsøkonomiske analyser. NOU 2009: 16 diskuterer også dette. Der påpekes det at å finne optimal kalkulasjonspris i en liten, åpen økonomi i utgangspunktet er enkelt når det foreligger en internasjonal pris og en ikke verdsetter nasjonale utslippsreduksjoner høyere enn globale: "Den internasjonale prisen bør benyttes som kalkulasjonspris for alle innenlandske beslutninger. Med en global klimaavtale som fører til en felles internasjonal karbonpris, vil den internasjonale prisen vise kostnaden ved norske klimagassutslipp, og dermed være utgangspunkt for all innenlandsk virkemiddelbruk" (side 90).

Videre påpeker NOU 2009: 16 at uten en slik global avtale er det hvordan Norge dekker sine utslippsforpliktelser på marginen, som er avgjørende for verdsetting av klimagassutslipp. For Norge har dette fram til 2012 vært internasjonalt tilgjengelige kvoter (hovedsakelig CDM-kvoter). Argumentet er at Norge er pristaker i kvotemarkedet og den billigste måten å redusere klimagassutslippene på er derfor å gjennomføre alle tiltak i Norge som har en kostnad lavere enn kvoteprisen, og deretter gjennomføre ytterligere utslippsreduksjoner gjennom kvotekjøp i utlandet.

I avsnittene under drøfter vi i hvilke situasjoner og for hvilke klimapolitiske mål de enkelte karbonprisbanene vil gjelde. Først vil vi diskutere hvorvidt dagens produsentpriser på klimagassutslipp kan eller bør benyttes også i offentlige samfunnsøkonomiske analyser.

### 9.5.3 Ulike faktiske priser, like kalkulasjonspriser?

Et gjennomgående prinsipp for samfunnsøkonomiske analyser er at kalkulasjonspriser for private goder skal falle sammen med produsentpriser. Dette medfører effektivitet i produksjonen mellom privat og offentlig sektor. Et prosjekt som bare inneholder private goder, blir da lønnsomhetsvurdert på samme måte i privat og i offentlig sektor.

Som det påpekes i kapittel 7 i NOU 2009: 16, skal det ikke korrigeres ytterligere for eksterne virkninger i samfunnsøkonomiske analyser når

produsentprisen i tilstrekkelig grad tar hensyn til disse (gjennom avgift eller kvotepris). Med andre ord, dersom det er eksterne virkninger (som klimagassutslipp) og disse er internalisert i private beslutninger gjennom bruk av avgifter (eller kvotesystemer), kan ikke det offentlige forbedre markedsløsningen gjennom å benytte kalkulasjonspriser som avviker fra produsentprisene inkludert avgift.

Om en i samfunnsøkonomiske analyser skal se bort fra de avgiftene som foreligger i de ulike sektorene, og heller benytte én felles karbonprisbane for verdsetting av utslipp i alle sektorer, avhenger følgelig av hvorvidt en mener at avgiftene i dag i tilstrekkelig grad tar hensyn til de eksterne kostnadene. En kan hevde på den ene siden at myndighetenes valg av avgiftsstruktur faktisk er "gjennomtenkt" fra myndighetenes side, og at for eksempel hensynet til karbonlekkasje taler for at de differensierte avgiftene forsøker å oppfylle kravet om at produsentprisene i tilstrekkelig grad tar hensyn til de eksterne kostnadene. I så fall bør disse prisene benyttes som kalkulasjonspriser i samfunnsøkonomiske analyser. Merk at en utfordring med denne tilnærmingen er at den krever informasjon om framtidig politikk for å lage anslag på framtidige karbonpriser i Norge.

På den annen side kan en hevde at dagens avgiftsstruktur skyldes politiske prioriteringer som ikke har noe med den eksterne kostnaden ved klimagassutslipp å gjøre, og dermed bør holdes utenfor den samfunnsøkonomiske analysen. I så fall bør gjeldende avgiftstruktur *ikke* anvendes i samfunnsøkonomiske analyser. Vurderinger om tiltakets konsekvenser på andre politikkområder kan da heller drøftes på annet egnet vis i analysen. For eksempel bør fordelingsvirkninger av betydning drøftes særskilt, jf. bl.a. kapittel 2.3 og kapittel 3 om fordeling.

Hvis en benytter andre kalkulasjonspriser enn produsentpriser, må en beregne de faktiske totale endringene i klimagassutslippene som prosjektet medfører. Deretter må en multiplisere de endelige nettoendringene i utslipp med den kalkulasjonsprisen en benytter, fratrukket eventuell avgift eller kvotepris som allerede er betalt for utslippet. De globale og endelige endringene i klimagassutslippene som finner sted gjennom kryssløpsmekanismer i markedet ved en investering, kan ofte være svært vanskelig å beregne, og det er som regel nødvendig å gjøre forenklinger. Benyttes produsentpriser i stedet, kan lønnsomhetsberegningene baseres på observerbare priser.

<sup>95</sup> NOU 2009: 16 drøfter også andre virkemidler som subsidier til fornybar energi, informasjonsspredning og anbefalte eller lovpålagte standarder. Det vises til studier som finner at i en del situasjoner kan prisincentiver ha liten effekt mens tilrettelegging kan medføre større atferdsendring. Se NOU 2009: 16 avsnitt 9.3.4 og 9.4.

#### 9.5.4 Global marginal skadekostnad

Hvis vi bruker en kalkulasjonspris basert på marginal *skadekostnad*, altså den globale kostnaden ved at det slippes ut ett tonn ekstra CO<sub>2</sub>e, vil en nytte-kostnadsanalyse måle netto betalingsvillighet for prosjekter gitt at klimagassutslippene fra prosjektet ikke motvirkes ved andre tiltak – og dermed faktisk påfører verden en klimarelatert skade. I tillegg antar en implisitt at betalingsvilligheten for å unngå klimaendringer fra personer både i Norge og andre land skal telles med ved vurdering av norske prosjekter.

Å estimere denne skadekostnaden er imidlertid sammensatt og komplisert. For det første avhenger skadekostnaden av hvordan utslippene vil være framover. Hvis en ikke klarer å begrense utslippene, vil også marginal skadekostnad trolig være høyere. Det er også spørsmål knyttet til diskonteringsrente (se kapittel 5), risikoaversjon og såkalte "tipping points" eller katastrofale hendelser (se kapittel 8). I tillegg er det utfordringer knyttet til hvordan en skal tolke global betalingsvillighet som et mål på velferdseffekten ved å unngå skader, siden den fattige delen av jordens befolkning i liten grad vil kunne synliggjøre sine interesser via betalingsvillighet i penger. Spesielt reiser det vanskelige problemstillinger ved for eksempel verdsetting av tapte liv i fattige land.

Et nylig forsøk på å estimere en global marginal skadekostnad ble gjennomført på oppdrag av myndighetene i USA i 2009 (Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, 2010). Anslagene avhenger sterkt av diskonteringsrenten en benytter. Punkttestimatene for 2010 (det første året de presenterer) varierer mellom 4,7 og 35,1 2007-dollar (per 2010). Se også Bell og Callan (2011) for en diskusjon om dette og andre estimater.

#### 9.5.5 Nødvendig kostnad for å nå et gitt utslippsmål

Et fysisk utslippsmål betyr at det finnes en bindende grense for Norges utslipp, og at denne grensen ikke vil bli tillatt overskredet.<sup>96</sup> Dersom et prosjekt eller tiltak medfører utslipp, må derfor utslippene i økonomien for øvrig reduseres tilsvarende. Et alternativt spørsmål kan formuleres som

følger: Hva er netto betalingsvillighet for prosjektet, gitt at utslippene må reduseres tilsvarende et annet sted?

Merk at den globale marginale skadekostnaden (diskutert i 9.5.4) ikke er relevant for dette spørsmålet, fordi en her forutsetter at de totale utslippene ikke skal øke, slik at det heller ikke vil oppstå noen endring i globale skader på grunn av prosjektet. Dette spørsmålet kan så igjen deles opp etter hvilket utslippsmål en snakker om. Jo strengere utslippsmålet er, jo høyere vil rensekostnadene i økonomien være allerede i utgangspunktet, og jo høyere blir kostnaden ved å redusere utslippene et annet sted.

#### *Nødvendig kostnad for å nå togradersmålet*

I dag er det enighet om at togradersmålet ligger til grunn for de internasjonale klimaforhandlingene. Som nevnt tidligere har Norge sluttet seg til dette målet. Ifølge FNs klimapanel (IPCC, 2007) innebærer målet at den globale utslippsreduksjonen må være på 50–85 prosent innen 2050 i forhold til 2000-nivået. Reduksjonen i rike lands samlede utslipp må være 25–40 prosent innen 2020 og 80–95 prosent innen 2050 i forhold til 1990-nivået.

Som vi så i avsnitt 9.4, er det gjort flere forsøk på å beregne hvilke priser som må til for at verden skal nå dette målet. Velger en å benytte slike priser i samfunnsøkonomiske analyser i Norge, innebærer det at man tar utgangspunkt i spørsmålet: Hva vil netto betalingsvillighet for prosjektet være, gitt at utslippene fra prosjektet motsvares av utslippsreduksjoner i økonomien for øvrig, i en situasjon der Norges innenlandske klimagassutslipp følger av en hypotetisk internasjonal avtale som oppfyller togradersmålet?

Verdsettingen av klimagassutslipp vi bruker til å svare på et slikt spørsmål, vil altså være bestemt av de nødvendige kostnadene ved å holde seg til et gitt utslippsmål (i dette tilfellet Norges "andel" av en hypotetisk avtale), ikke av hva det vil koste verden dersom en *ikke* oppnår dette målet. Det siste handler om skadekostnaden, se 9.5.4. Kun hvis det viser seg at togradersmålet innebærer en optimal avveining mellom skade- og rensekostnader, vil prisene fra togradersbanen og prisene fra den beregnede marginale skadekostnaden falle sammen.

En kan tenke seg flere grunner til å benytte en prisbane i norske samfunnsøkonomiske analyser som følger fra togradersmålet. For det første vil spørsmålet over være interessant hvis vi befinner oss i en situasjon der det faktisk foreligger en internasjonal avtale som er i tråd med dette målet,

<sup>96</sup> NOU 2009: 16 drøfter i avsnitt 9.5.2 gjennomføring av innenlandske mål. Der påpekes det at da det er stor usikkerhet knyttet til kostnadene ved å redusere klimagassutslipp innenlands, bør målet være fleksibelt – snarere enn absolutt – og at et innenlandsk mål derfor heller bør gjennomføres som et prismål (der prisen settes høyere enn prisen i EUs kvotemarked).

og der norske myndigheter har til hensikt å oppfylle avtalen. Da vil en slik karbonpris angi den faktiske og nødvendige kostnaden av å motsvare prosjektets utslipp annet sted i økonomien. I et slikt tilfelle kan det også godt tenkes at denne prisbanen reflekteres i internasjonale kvotesystemer og at det norske avgiftsnivået blir tilpasset dette målet. I så fall ville det vært naturlig å legge denne prisbanen til grunn i samfunnsøkonomiske analyser.

Enn så lenge eksisterer det ingen slik avtale. En annen grunn til å kunne legge denne prisbanen til grunn i samfunnsøkonomiske analyser er at norske myndigheter ønsker å opptre *som om* en slik avtale foreligger. For eksempel kan det være slik at norske myndigheter ønsker å sende politiske signaler om en troverdig klimapolitikk ved å handle som om Norge var en del av en slik avtale, eller fordi de mener at det kan bidra til at andre land også velger å handle på samme måte. I så fall bør også avgiftsnivået (og ikke bare kalkulasjonspriser i samfunnsøkonomiske analyser) endres i tråd med en slik tenkt avtale.

For det tredje kan det tenkes at myndighetene ønsker å analysere potensielle prosjekter som om en slik avtale forelå, selv om avgifter og øvrige virkemidler ikke er innrettet på å nå noe slikt mål i praksis. Dette kan være interessant som en hypotetisk øvelse, men vil innebære at prosjektvurderinger foretas etter prinsipper som ikke er i samsvar med myndighetenes praktiske politikk forørig.

Merk at så lenge det ikke foreligger noen internasjonal avtale, må det enten være definerte, nasjonale mål som utgjør grunnlaget for å benytte priser i tråd med togradersbanen eller antakelser om at en gruppe land der Norge inngår, vil stå overfor en kvotepris som følger av analyser av typen presentert i tabell 9.2.

#### *Nødvendig kostnad for å nå eksisterende utslippsmål*

Til tross for at det i skrivende stund er mye uavklart omkring Norges neste forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen, er det fastslått at Norge også etter 2012 vil ha en internasjonal utslippsforpliktelse å overholde (til og med 2017 eller 2020). I tillegg foreligger det i dag målformuleringer om begrensninger på innenlandske klimagassutslipp i 2020.

Et åpenbart interessant spørsmål for en samfunnsøkonomisk analyse er derfor hva er netto betalingsvillighet for prosjektet, gitt at utslippene må reduseres tilsvarende et annet sted for å tilfredsstillende eksisterende bindende utslippsmål?

Dersom en med "eksisterende bindende utslippsmål" her inkluderer klimapolitiske vurderinger som ikke er eller er i ferd med å bli omsatt til praktisk politikk, vil en stå overfor spørsmålet om målets legitimitet, og om det er utslippsmålet eller faktisk virkemiddelbruk som skal danne grunnlag for kalkulasjonspriser. Det er dermed behov for ytterligere presisering av hva en skal mene med dette.

#### *Internasjonal kvotepris som kalkulasjonspris*

I en situasjon der Norge er underlagt en internasjonal utslippsforpliktelse, vil Norge (den norske stat) ha anledning til å kjøpe kvoter fra utlandet. Dersom myndighetenes bindende utslippsmål kun gjelder omfanget av Norges bidrag til globale utslippsreduksjoner, uten ytterligere krav til hvor eller hvordan dette skal foregå, representerer den internasjonale kvoteprisen den marginale alternativkostnaden for utslippsreduksjoner som gjelder for Norge som land. Så lenge den norske stat har anledning til å kjøpe EU-kvoter (eller tilsvarende), kan rensekostnaden til ethvert tiltak som gjennomføres i Norge, måles opp mot den internasjonale kvoteprisen.

Om Norge ønsker å redusere utslippene der de er billigst, uansett hvor i verden, vil dette innebære at alle tiltak med en kostnad lavere enn kvotepris gjennomføres i Norge, og at rensetiltak utover dette foregår via kvotekjøp i det internasjonale markedet. Med en slik politikk vil internasjonal kvotepris reflektere nødvendig pris for å oppnå eksisterende utslippsmål.

Det kan imidlertid reises en viktig innvending mot dette. Hvis systemene for måling og kontroll av utslippsreduksjoner i utlandet ikke er tilstrekkelig gode, kan dette innebære at kjøp av internasjonale kvoter ikke representerer reelle utslippsreduksjoner. I så fall vil heller ikke den internasjonale kvoteprisen representere den korrekte alternativkostnaden for nasjonale utslippsreduksjoner. I faglitteraturen er det påpekt at dette kan være et problem når det gjelder CDM-kvoter. Blant annet har Hagem og Holtmark (2008) diskutert problemer knyttet til lekkasje og oppfyllelse av *addisjonalitetsbetingelsen* (kravet om at prosjektet som utløser utslippsreduksjonene, ikke ville blitt gjennomført om det ikke var for inntektene fra kvotesalg) ved bruk av CDM-mekanismen. Utvalget kjenner imidlertid ikke til at det er blitt reist kritikk mot at kjøp av EU-kvoter ikke innebærer reelle utslippsreduksjoner.

Dersom en skal benytte internasjonal kvotepris som kalkulasjonspris, må en også vurdere



hvordan denne prisen reelt vil endres over tid. Kvotepreisen i EU endres hver dag, og jf. diskusjonen i kapittel 9.4.2 er usikkerheten i de internasjonale forhandlingene og europeisk klimapolitikk såpass stor at det kan være utfordrende å trekke informasjon fra markedet om kvotepriser 20–30 år fram i tid. Det er også betydelig usikkerhet fram mot 2020; omsetningen av kvoter for levering i årene nært opptil 2020 er relativt lav, og utvalget er ikke kjent med hvorvidt det eksisterer et marked for levering av kvoter etter 2020.

#### *Nødvendig kostnad ved innenlandske utslippsreduksjonsmål*

Ovenfor ble det antatt at myndighetenes bindende utslippsmål kun gjelder omfanget av Norges bidrag til globale utslippsreduksjoner. Dersom myndighetene gjennomfører en klimapolitikk der ytterligere restriksjoner er reelt til stede, vil dette påvirke kostnaden ved å oppveie et prosjekts klimagassutslipp ved reduksjonen et annet sted i økonomien.

Klimaforliket (se avsnitt 9.3.1) inneholdt målformuleringer om at to tredjedeler av utslippsreduksjonene i 2020 skal skje innenlands. Dersom dette gjennomføres, vil det øke marginalkostnaden ved å kompensere prosjekters klimagassutslipp. En kan da ikke uten videre bruke internasjonal kvotepris som marginal rensekostnad. Dersom kravet om innenlands rensing i utgangspunktet er akkurat oppfylt, vil prosjektets innenlandske utslipp måtte kompenseres av innenlandske utslippsreduksjoner, uavhengig av om disse er dyrere enn internasjonal kvotepris. Dersom en i ”bindende utslippsmål” legger krav om bidrag til globale utslippsreduksjoner så vel som krav om innenlands andel av dette, vil den innenlandske marginalkostnaden og dermed kalkulasjonsprisen antakelig bli høyere enn den internasjonale kvoteprisen.

En utfordring med å basere kalkulasjonspriser på politisk bestemte mål er nettopp at det krever at myndighetene utformer troverdige utslippsmål for en tilstrekkelig lang tidshorisont. En problemstilling som da dukker opp, er hvilken tyngde et mål for innenlandske utslipp skal ha hvis en observerer at gjeldende klimapolitikk ikke er i overensstemmelse med målet. I Norge kan en argumentere for at Regjeringen i dag har et innenlandsk utslippsmål for året 2020 (jf. avsnitt 9.3.1), men ikke slike for senere år. Da etatsgruppen Klimakur 2020 vurderte virkemidler og tiltak for å oppfylle dette målet, indikerte de at den innenlandske marginalkostnaden var på 1100 – 1500 kr per tonn

CO<sub>2</sub>e (Klimakur, 2010). Om en la til grunn at det ikke skulle bli gjennomført ekstratiltak innenfor kvotepliktig sektor, viste beregningene fra Klimakur 2020 at den nødvendige marginalkostnaden ville være betydelig høyere. Så lenge faktiske avgifter ikke justeres i tråd med målsettingen om innenlandske utslippsreduksjoner, er det ikke åpenbart at målsettingen foreløpig kan regnes som en reell, bindende skranke på norske klimautslipp.

## **9.6 Dagens bruk av karbonpriser i samfunnsøkonomiske analyser i Norge og utlandet**

### **9.6.1 Bruk av karbonpriser i Norge**

Finansdepartementets *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser* (2005) har en kortfattet omtale av behandlingen av klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser. På side 24 står det:

Globale miljøproblemer er bl.a. knyttet til utslipp av klimagasser. I slike tilfeller vil nasjonale mål ofte være knyttet til internasjonale forpliktelse. En nasjonal forpliktelse kan håndteres gjennom et avgiftssystem som reflekterer de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å oppfylle den. Miljøavgiftene bør i så fall tas for gitt i den samfunnsøkonomiske analysen. Dersom forpliktelsen alternativt kan oppfylles gjennom kjøp og salg av kvoter internasjonalt, kan analysen i stedet ta utgangspunkt i den internasjonale kvoteprisen. Alternativt kan det benyttes modellberegninger e.l. for å anslå verdien av en kvote. Generelt er det viktig å ta hensyn til at kalkulasjonsprisene kan endres over tid som følge av endrede internasjonale miljømål.

Den praktiske anvendelsen av karbonpris og karbonprisbaner ved offentlige investeringer i Norge kommer klarere fram ved de ulike sektorenes håndbøker for samfunnsøkonomiske analyser. *Jernbaneverket* har nylig revidert sin veileder fra 2006. I *Metodehåndbok JD 205 Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen* (Jernbaneverket (2011), side 81-82) framgår det at det ikke beregnes utslipp av klimagasser ved nye jernbaneinvesteringer i Norge, verken i selve driften eller ved produksjonen av fremdriftsenergien. Jernbaneverket begrunner dette med at de kjøper opprinnelsestifikater for strøm og at betalingen for disse ”går til utbygging av mer produksjonskapasitet på et navngitt vannkraftverk slik at det indirekte

bidraget til økt etterspørsel etter forurensende kraft bortfaller” (side 82).

Jernbaneverket opplyser til utvalget at det forutsettes for de fleste analyser at utslipp i anleggsfasen og til produksjon av rullende materiell på lang sikt er fanget opp av avgifter og reguleringer. Det vil si at miljøkostnadene implisitt ligger i estimatet for hhv. anleggskostnader og kapitalkostnader for rullende materiell. Videre opplyser Jernbaneverket at de i løpet av 2012 skal vurdere forutsetningen om at kjøp av opprinnelsessertifikater ikke gir bidrag til økt etterspørsel etter forurensende kraft.

For andre transportmidler (og dieseldrevet togmateriell) benytter Jernbaneverket anslag fra Klimakur 2020s middelsscenario for EUs kvotepris, se tabell 9.1. Satser for global luftforurensing *per kjøretøykilometer* er basert på nevnte priser per tonn samt utslippsfaktorer for ulike transporttyper basert på beregninger fra daværende Statens forurensingstilsyn.

Statens vegvesen gjennomfører klimaanalyser i beregningsprogrammet EFFEKT. I siste versjon (når dette skrives), EFFEKT 6.4, har også de lagt Klimakur 2020s middelsscenario til grunn: For årstall til og med 2015 brukes fast enhetspris på 210 kr per tonn. For årene mellom 2015 og 2030 beregnes det en enhetspris ved interpolering mellom de gitte årstallene med tilhørende verdier. For årstall fra og med 2030 brukes fast enhetspris på 800 kr per tonn. Statens vegvesen opplyser også at det beregnes utslippskostnader fra bygging, utslippskostnad fra endret vedlikehold (hovedsakelig endret mengde asfalt og strøm) samt utslippskostnader fra endret utslipp fra trafikken.

Bruk av karbonpriser er også aktuelt utenfor samferdselssektoren. For eksempel oppfordres det i sektorveilederen for samfunnsøkonomiske analyser i forsvarssektoren (Forsvarsdepartementet, 2010) til bruk av markedsdata for karbonpriser for å verdsette karbonprisutslipp.

### 9.6.2 Tilrådinger om bruk av karbonpriser i andre land

Tilrådingene for prising av klimagassutslipp i utlandet varierer fra land til land:

- I Sverige følger retningslinjene for transportsektoren fra ASEK 5 (2012). Her anbefales det å benytte en kalkulasjonspris på 1 080 SEK per tonn for kortsiktige investeringer (dagens bensinavgift) og 1 450 SEK per tonn for langsiktige investeringer (nåverdi av bensinavgiften real-

Tabell 9.3 Karbonpriser som anbefales av HEATCO-rapporten. Euro per tonn CO<sub>2</sub>e. 2002-priser

Utslippsår	Anbefaling
2000–2009	22
2010–2019	26
2020–2029	32
2030–2039	40
2040–2049	55
2050	83

Kilde: HEATCO, delivery 5 (2006).

prisjustert med BNP per innbygger). Det anbefales også å gjennomføre sensitivitetsberegninger på 3 500 SEK per tonn.

- I Storbritannia har en endret metoden for å verdsette klimagassutslipp. Før 2009 lå beregnet skadekostnad for verden av økt utslipp til grunn, mens en nå har gått over til prising i tråd med nødvendig marginalkostnader for å nå langsiktige mål for innenlandske utslippsreduksjoner i tråd med EUs klima- og energipakke. Fram til 2030 benyttes det ulike priser for sektorene avhengig av om de er innenfor eller utenfor EUs kvotesystem. Kalkulasjonsprisene for sektorene i EUs kvotesystem skal reflektere forventede markedspriser for kvoter, mens for prisene for sektorene utenfor er i tråd med nasjonale utslippsmål. Britiske myndigheter har spesifisert hvilke priser som skal benyttes til og med år 2100. Det oppfordres imidlertid også til å gjennomføre og presentere sensitivitetsanalyser, se tabell 9.3.
- HEATCO, et EU-prosjekt for å harmonisere verdsetting av transportprosjekter (HEATCO, 2006), anbefaler å benytte like priser i alle analyser i Europa. Retningslinjene er basert på skadekostnadene ved klimagassutslipp så vel som rensekostnader ved utslippsreduksjoner. Spesielt trekkes det fram at framtidige utslipp vil medføre større skadekostnader enn utslipp i dag, noe som, alt annet likt, taler for en stigende prisbane (det refereres til Watkiss mfl. (2005a)). På bakgrunn av beregninger Watkiss mfl. (2005b) har gjort for Department for Environment, Food and Rural Affairs i Storbritannia, presenterer HEATCO en tabell som anbefales å legge til grunn i samfunnsøkonomiske analyser i Europa (se tabell 9.4).

Tabell 9.4 Kalkulasjonspriser benyttet i Storbritannia (utdrag). Britiske pund (£) per CO<sub>2</sub>e. 2011-priser

år	Innenfor kvotepliktig sektor			Utenfor kvotepliktig sektor		
	Lav	Middels	Høy	Lav	Middels	Høy
2008	19	19	19	27	53	80
2015	12	19	24	30	59	89
2020	19	29	35	32	64	95
2030	37	74	111	37	74	111
2040	72	143	215	72	143	215
2050	106	212	318	106	212	318
2080	113	324	535	113	324	535
2100	71	284	497	71	284	497

Kilde: Department of Energy & Climate Change (2011).

## 9.7 Utvalgets vurderinger

For å sikre effektivitet i produksjonen må samme priser legges til grunn for private og offentlige beslutninger. Dette gjelder således også for kalkulasjonspriser i samfunnsøkonomiske analyser. Dersom avgiftene for klimagassutslipp hadde vært satt slik at de i tilstrekkelig grad korrigerer for de eksterne virkningene av klimagassutslipp hensyntatt eventuelle innenlandske mål og karbonlekkasje, burde disse produsentprisene også ha blitt benyttet i samfunnsøkonomiske analyser.

I Norge er i dag karbonprisene så ulike mellom sektorer og for ulike typer fossile brensler at forskjellene vanskelig kan forklares med hensynet til karbonlekkasje. De differensierte eksisterende avgiftene er derfor lite egnet som grunnlag for kalkulasjonspriser på klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser. Utvalget anbefaler i stedet at det bør legges til grunn én felles karbonprisbane i samfunnsøkonomiske analyser av offentlige beslutninger for alle sektorer.

Hva som er rett kalkulasjonspris for klimagassutslipp, avhenger av hvilket spørsmål en ønsker at analysen skal gi svar på. I mange tilfeller vil det være grunn til å gjennomføre beregninger med ulike kalkulasjonspriser som da vil adressere ulike problemstillinger. Dette gjelder særlig i analyser av prosjekter og tiltak som er klimabegrunnet eller har betydelige utslippskonsekvenser. I og med at klimaspørsmålet ofte bare vil være ett av svært mange hensyn i en samfunnsøkonomisk analyse, er det imidlertid nødvendig å velge en prisbane som representerer hovedalternativet.

Et avgjørende spørsmål ved valg av kalkulasjonspris i samfunnsøkonomiske analyser er hvorvidt utslipp fra et prosjekt vil føre til økte globale utslipp, eller om de økte klimautslippene grovt sett vil bli motsvart av utslippsreduksjoner annet sted. Om et prosjekts utslipp leder til en tilsvarende global økning i utslippene, er det global marginal skadepost som er den relevante kalkulasjonsprisen. Om utslippsøkningen motsvares av reduksjoner annet sted i økonomien, er det marginal rensekostnad som er den relevante utgangspunktet for kalkulasjonsprisen. Hvilke rensekostnadsbaner som i slike tilfeller bør legges til grunn, er situasjonsavhengig:

*Mål om tograders global oppvarming:* Hvis det foreligger en internasjonal avtale som er i tråd med togradersmålet, eller norske myndigheter er eksplisitte på at de vil handle som om en slik avtale eksisterte, kan dette betraktes som en beskrankning på norske utslipp. Marginal rensekostnad som er avledet av dette målet, bør da benyttes som kalkulasjonspris for klimagassutslipp i samfunnsøkonomiske analyser.

*Innenlandske mål:* Dersom myndighetene har vedtatt og overholder nasjonale mål for utslippsreduksjoner, kan kalkulasjonspriser prinsipielt ta utgangspunkt i disse, da dette i så fall utgjør en beskrankning for innenlandske utslipp. I dag har norske myndigheter målformuleringer knyttet til innenlandske utslipp for år 2020, se kapittel 9.3.

*Internasjonale kvotepriser:* Hvis Norge er underlagt en internasjonal forpliktelse, slik som Kyotoprotokollen, eller Norge på egenhånd har mål som på marginen oppfylles ved kvotekjøp, vil økte klimagassutslipp i Norge bli motsvart av

reduserte utslipp et annet sted innenfor kvotemarkedet. I dag er Norge underlagt Kyotoprotokollen som angir et utslippstak for medlemslandene. Tilgangen til et internasjonalt kvotemarked kan også tolkes slik at norske myndigheter har mulighet til å realisere utslippsreduksjoner til en fast, internasjonal pris.

En internasjonal avtale som er i tråd med togradersmålet, er ikke realistisk på kort sikt. Utvalget mener derfor at det ikke vil være riktig å benytte prisbaner avledet fra togradersmålet i dagens situasjon som hovedalternativ. Elementer som synliggjøring av innsats mot klimaendringer og andre ikke-prissatte virkninger må antas å være viktige for beslutningstakernes vurdering av prosjektet. Disse og tilsvarende hensyn bør imidlertid redegjøres for separat.

Utvalget finner på bakgrunn av dette at dersom myndighetene har bindende mål for innenlandske utslipp, bør både produsentpriser (avgifter) og kalkulasjonspriser i offentlige samfunnsøkonomiske analyser avledes fra disse målene. Klimakur 2020 (2010) har beregnet ulike baner basert på forskjellige forutsetninger fram mot 2020.

Om norske mål snarere er knyttet til totale, globale utslipp som Norge forårsaker, og norske utslipp er underlagt et internasjonalt kvotemarked, bør kalkulasjonsprisen for klimagassutslipp baseres på forventninger om den internasjonale kvoteprisen.

Anbefalingen om ikke å benytte priser avledet av skadestakosten eller togradersmålet, er basert på antakelsen om at økte utslipp fra enkeltprosjekter ikke vil gi økte globale utslipp – kun endringer i *hvor* utslippene finner sted. Det er viktig å ha dette i mente både ved planlegging av analyser og ved tolkning av analyseresultatene. Spesielt egner kalkulasjonspriser fastsatt på denne måten seg ikke til å vurdere hvor ambisiøs en global klimapolitikk bør være, ettersom renskostnaden ser ut til å ligge betraktelig under skadestakosten (eller nødvendig marginalkostnad for å nå togradersmålet) de neste årene.

Med internasjonale kvotepriser menes i første rekke den prisen norske myndighetene står overfor ved kvotekjøp. Under første forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen har dette først og fremst vært prisen på CDM-kvoter. Denne prisen har vært sterkt knyttet til prisen på EU-kvoter. Sistnevnte har en sterkere institusjonell oppbygging enn markedet for CDM-kvoter, mens markedet for CDM-kvoter, eller kvoter fra andre/nye mekanismer, herunder fra andre forpliktelsesperiode av Kyotoprotokollen, har en mer usikker

framtid. Det er også blitt reist tvil om hvor stor den utslippsreducerende effekten av CDM-kvoter reelt sett er. På bakgrunn av dette tilrås utvalget at det tas utgangspunkt i markedets forventninger om prisen på EU-kvoter ved utforming av en karbonprisbane som skal reflekterer internasjonal kvotepris.

Usikkerheten rundt framtidige internasjonale klimaavtaler er såpass stor at utvalget mener det er utfordrende å ha klare oppfatninger om kvoteprisene etter 2020 basert på informasjon fra dagens kvotemarked. Også fram til 2020 vil internasjonale kvotepriser være usikre og sterkt påvirket av politiske vedtak og signaler. Togradersmålet står sterkt i de internasjonale klimaforhandlingene og er en del av uttalt norsk politikk. Selv om det fortsatt mangler internasjonale bindende avtaler knyttet til dette målet, mener utvalget at et realistisk scenario vil være at prisen på EU-kvoter over tid vil nærme seg togradersbanen. Utvalget anbefaler at om en internasjonal kvoteprisbane legges til grunn, baseres denne på EUs kvotepris for de årene futurespriser noteres, før den gradvis nærmer seg en bane som reflekterer togradersmålet, jf. tabell 9.2.

På bakgrunn av flere motstridende hensyn i fastsettelsen av kalkulasjonspriser for klimagassutslipp anbefaler utvalget også at det utføres følsomhetsanalyser med ulike prinsipper for kalkulasjonspriser for utslippene, spesielt i de tilfellene der den samfunnsøkonomiske analysen er særlig følsom overfor ulike karbonprisbaner. Slike beregninger kan være til stor nytte for beslutningstakere (myndighetene).

## 9.8 Oppsummerende tilrådinger

På bakgrunn av drøftingene i dette kapitlet tilrås utvalget:

- Dagens differensierte avgifts- og kvotestruktur for privat sektor egner seg ikke til bruk i samfunnsøkonomiske analyser. En felles karbonprisbane for samfunnsøkonomiske analyser bør legges til grunn.
- Hva som er rett kalkulasjonspris for klimagassutslipp, avhenger av hvilket spørsmål en ønsker at analysen skal gi svar på. Utvalget baserer seg på en antakelse om at myndighetene har bindende mål om utslippsbegrensninger slik at økte utslipp ett sted nødvendigvis vil måtte motsvares av reduksjon et annet sted. Ut ifra det tilrås utvalget at kalkulasjonsprisen for klimagassutslipp baseres på marginalkostnaden ved utslippsreduksjon (marginal rens-

kostnad). Om det ikke foreligger bindende mål om utslippsbegrensninger, bør karbonprisbanen i prinsippet i stedet være basert på marginale skadepkostnader.

- Dersom myndighetene har bindende mål for innenlandske utslippsreduksjoner, bør kalkulasjonsprisene avledes fra beskrankingene som følger fra disse målene. Klimakur 2020 (2010) har beregnet ulike slike baner fram mot 2020.
- Dersom norske bindende mål snarere er knyttet til de totale, globale utslipp Norge forårsaker, og norske utslipp er underlagt et internasjonalt kvotemarked, bør kalkulasjonsprisen for klimagassutslipp baseres på forventninger om den internasjonale kvoteprisen. Av de ulike kvoteprisene i dagens internasjonale kvotemarkeder tilrår utvalget å benytte EUs kvotepris. Banen bør baseres på markedets forventninger til framtidige kvotepriser. For årene det ikke noteres priser, bør prisbanen over tid nærme seg en antatt togradersbane basert på internasjonalt anerkjente modellberegninger.
- For prosjekter der den samfunnsøkonomiske analysen er særlig følsom overfor ulike karbonprisbaner, vil det være nyttig å utføre sensitivitetsberegninger der en legger til grunn en togradersbane for alle år.

Skulle den nasjonale eller internasjonale politiske situasjonen endres, slik at nye klimamål blir bindende for norsk økonomi, er det den marginale renseskostnad gitt disse nye målene som bør ligge til grunn for hovedalternativet for en felles kalkulasjonspris for klimagassutslipp.

Dersom Norge i framtiden skulle være i en situasjon der myndighetene ikke har bindende mål for utslippsreduksjoner, slik at utslippsøkninger ett sted ikke kan antas å innebære utslippsreduksjoner et annet sted, er det i prinsippet den marginale skadepkostnaden som bør være utgangspunktet for karbonprisbanen i samfunnsøkonomiske analyser.

Konkretisering av banene bør utarbeides av Finansdepartementet i samråd med andre berørte departementer.

## 9.9 Litteraturliste

Alberola, E og J. Chevallier, J. (2009). European carbon prices and banking restrictions: Evidence from Phase I (2005-2007). *The Energy Journal* 30(3), s. 107-136.

ASEK 5 (2012). Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5. Trafikverket.

Avtale om klimameldingen (2008). Arbeiderpartiet, Sosialistisk Venstreparti, Senterpartiet, Høyre, Kristelig Folkeparti og Venstre. Tilgjengelig på [http://www.regjeringen.no/Upload/MD/Vedlegg/Klima/avtale\\_klimameldingen.pdf](http://www.regjeringen.no/Upload/MD/Vedlegg/Klima/avtale_klimameldingen.pdf)

Bastianin, A., A. Favero og E. Massetti (2010). *Investments and Financial Flows Induced by Climate Mitigation Policies*, 2010.013 Note di Lavoro.

Bell, R. G og D. Callhan (2011). More than Meets the Eye: The Social Cost of Carbon in U.S. Climate Policy, in Plain English, *Policy Brief*, Environmental Law Institute, World Resources Institute.

Bosetti, V., C. Carraro, R. Duval, A. Sgobbi, og T. Massimo (2009). The Role of R&D and Technology Diffusion in Climate Change Mitigation: New Perspectives Using the Witch Model. *FEEM Working Paper* No. 14.2009; *CMCC Research Paper* No. 63.

Bye, B. og K. E. Rosendahl (2012). Karbonlekkasje: Årsaker og virkemidler. *Samfunnsøkonomen* nr. 1/2012.

Cancún-avtalen (2011). *United Nations Framework Convention on Climate Change*.

Department of Energy & Climate Change (2011). A brief guide to the carbon valuation methodology for UK policy appraisal Department of Energy & Climate Change.

EU-direktiv 2009/29/Ec (2009). *Directive 2009/29/ec of the european parliament and of the council*, L 140/63.

Forsvarsdepartementet, (2010). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser for investeringsvirksomheten i forsvarssektoren*.

Hagem, C. og Bjart Holtsmark, (2008). Er det noen fremtid for CDM-ordningen? *Samfunnsøkonomen* nr. 5, 2008.

Hagen, K. P. (2010). Markedsorienterte styringsmetoder i miljøpolitikken, NTNU, *Concept rapport* nr. 24.

Hamilton, K., M. Sjardin, M. Peters-Stanley og T. Marcello (2010). *Building Bridges: State of the Voluntary Carbon Markets 2010*, Rapport fra Ecosystem Marketplace og Bloomberg New Energy Finance.

HEATCO (2006). *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment Deliverable 5*, HEATCO-prosjektet under EUs 6. rammeprogram.

- Hoel M. og L. Karp (2002). Taxes versus Quotas for a stock pollutant. *Resource and Energy Economics*, Vol. 24, s. 367-384.
- Hoel, M., M. Greaker, C. Grorud og I. Rasmussen (2009). *Climate Policy Costs and Design. A Survey of Some Recent Numerical Studies*, Nordisk Ministerråd.
- IEA, (2011). *World Energy Outlook 2011*. Det internasjonale energibyrået.
- Interagency Working Group on Social Cost of Carbon (2010). *Technical Support Document: Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis Under Executive Order 12866*.
- International Center for Climate Governance (ICCG) (2011). Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) og The Fondazione Giorgio Cini, Italia. Tabellen er tilgjengelig etter forespørsel. Deres rapporter ("International Climate Policy and Carbon Markets) er tilgjengelig på <http://www.iccgov.org/publications/publications-2.htm>.
- IPCC (2007). Summary for Policymakers. In: B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (red.), *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom og New York, NY, USA.
- Jernbaneverket (2011). *Metodehåndbok JD 205, Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen, versjon 3.0 juli 2011*.
- Klimakur 2020 (2009). Vurdering av framtidige kvotepriser. En rapport fra etatsgruppen Klimakur 2020. *Rapport. TA nr. 2545/2009*.
- Klimakur 2020 (2010). Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020, *Rapport. TA nr. 2590/2009*.
- Kyotoprotokollen (1998). *Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change*, Kyoto, Japan.
- Mansanet-Bataller, M., J. Chevallier, M. Hervé-Mignucci og E. Alberola (2010). *The EUA-sCER Spread: Compliance Strategies and Arbitrage in the European Carbon Market*, Post-Print halshs-00458991, HAL.
- Meld. St. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk* Det kongelige Miljøverndepartement.
- Meld.St.1. nr. 1 (2011-2012) *Nasjonalbudsjettet 2012*. Det kongelige Finansdepartement
- Nordhaus, W. (2010). Economic Aspects of Global Warming in a Post-Copenhagen Environment, *PNAS* 2010 107 (26), s. 11721-11726.
- Nordisk ministerråd (2012). Carbon leakage from a Nordic perspective. *Rapport TemaNord 2012:502*.
- NOU 2009: 16 *Globale miljøutfordringer – norsk politikk*. Det kongelige Miljøverndepartement.
- Paltsev, S., J.M. Reilly, H.D. Jacoby og J.F. Morris (2009). The Cost of Climate Policy in the United States. *Rapport*, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change.
- Prop. 111 S (2011-2012) *Tilleggsbevilgninger og omprioriteringer i statsbudsjettet 2012*.
- Prop. 1 LS (2011-2012) *Skatter, avgifter, toll 2012*, Det kongelige Finansdepartement.
- St.meld. nr. 34 (2006-2007) *Norsk klimapolitikk*. Det kongelige Miljøverndepartement.
- Stern, N. (2006). *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, Storbritannia.
- The Guardian (2011). Traders condemn EU's 'Mickey Mouse' carbon market after botched trading statement, lastet ned 9. februar 2012. Tilgjengelig på: <http://www.guardian.co.uk/environment/2011/jan/21/emissionstrading-eu> [nedlastet februar 2012].
- Tol, Richard S. J., (2009). The Feasibility of Low Concentration Targets: An Application of FUND, *Papers WP285*, Economic and Social Research Institute (ESRI).
- Veileder i samfunnsøkonomiske analyser (2005). Det kongelige Finansdepartementet.
- Watkiss, P., T. Downing, C. Handley, R. Butterfield, (2005a). The Impacts and Costs of Climate Change. Final Report September 2005. Bestilling fra Eu-kommisjonen. Del av prosjektet Modelling support for Future Actions – Benefits and Cost of Climate Change Policies and Measures. ENV.C.2/2004/0088.
- Watkiss, P.,D. Anthoff, T. Downing, C. Hepburn, Chr. Hope, A. Hunt, R. Tol, (2005b). "The Social Cost of Carbon (SCC) Review – Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment. Final Report November 2005.
- Weitzman, M. L. (1974). Prices vs. quantities. *Review of Economic Studies* 41(4), s. 477–491.

## Kapittel 10

# Verdsetting av liv og helse

### 10.1 Innledning

---

Fra utvalgets mandat:

Veilederen i samfunnsøkonomiske analyser gir generelle anbefalinger om hvordan en kan søke å tallfeste verdien av ulykkesreducerende tiltak. Dette kan for eksempel være aktuelt ved nyttekostnadsberegninger av sikkerhetstiltak i transportsektoren. Det er i en slik sammenheng at anslaget på verdien av et tapt statistisk liv blir presentert. Sosial- og helsedirektoratet har i en rapport fra 2007 anbefalt en bred bruk av et slikt begrep i sektorovergripende helsekonsekvensutredninger. Gruppen skal vurdere hvilken vekt sektorovergripende standarder for nytte-kostnadsvurderinger bør ha ved vurderinger av konsekvenser for liv og helse, herunder også i helsesektoren, og etiske problemstillinger som dette kan reise.

Mandatet tar utgangspunkt i de anbefalinger Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet, 2005) gir om hvordan liv og helse kan verdsettes og inngå i nytte-kostnadsanalyser av ulykkesreducerende tiltak. Finansdepartementets veileder fra 2005 bygger på de anbefalingene som ble gitt i NOU 1997: 27, men veilederen inneholder også oppdaterte anbefalinger om økonomisk verdsetting av statistiske liv og leveår. Som påpekt i kapittel 2 er den foreliggende NOU et supplement til NOU 1997: 27 og NOU 1998: 16. I dette kapitlet redegjøres det derfor kort for de vurderinger og anbefalingene som ble gitt i NOU 1997: 27 på dette området.

Konsekvenser for liv og helse kan inngå i samfunnsøkonomiske analyser av både forebyggings tiltak og behandlingstiltak. Innledningsvis må det imidlertid presiseres at dersom det gjøres samfunnsøkonomiske analyser av behandlingstiltak vil slike inngå som en del av beslutningsgrunnlaget for overordnede kapasitetsvurderinger, ikke på enkeltpasientnivå. Overordnede kapasitetsvurderinger dreier seg f.eks. om hvor stor total kapa-

sitet en bør ha for en bestemt type hjerteoperasjon. Slike overordnede vurderinger blir av Lønning 2-utvalget (NOU 1997: 18) omtalt som førsteordensbeslutninger på gruppenivå. Vurderinger av hvilken behandling som skal gis den enkelte pasient, gitt den tilgjengelige kapasitet, blir i NOU 1997: 18 betegnet som annenordensbeslutninger. Tilgjengelig kapasitet på gruppenivå skal da ideelt sett være fastsatt ut fra velfunderte overordnede førsteordensbeslutninger som gir rammebetingelser for annenordensbeslutninger for enkeltpasienter på klinisk nivå.

I kapittel 10.2 gir vi en kortfattet forklaring på noen sentrale begreper som er anvendt i anbefalingene i NOU 1997: 27 og som ofte anvendes når liv og helse omtales i forbindelse med samfunnsøkonomiske analyser, mens konklusjoner og anbefalinger fra NOU 1997: 27 er omtalt i kapittel 10.3. I kapittel 10.4 redegjøre vi for utvalgets tolkning av mandatet. I kapittel 10.5 gis det en nærmere drøfting av tolkningen og anvendbarheten av begrepene som gjennomgås i kapittel 10.2 med utgangspunkt i nyere forskning. Kapittel 10.6 redegjør for praksis og anvendelse av verdsetting av liv og helse i ulike land, inkludert Norge. Utvalgets vurderinger og tilrådinger er gitt i hhv. kapittel 10.7 og 10.8.

### 10.2 Noen sentrale begreper

---

*Ex ante-versus ex post-hendelser - betydning for identifiserbarhet og betalingsvillighetsstudier*

Ex ante betyr i den sammenheng dette brukes i NOU 1997: 27 at ulykken eller sykdommen ikke har funnet sted og følgelig at individer ikke med sikkerhet kan indentifiseres. Likeledes betyr ex post at hendelsen har funnet sted og individene som er rammet kan identifiseres. Når det i NOU 1997: 27 også trekkes fram "et stort antall individer" og "små risiki" som betingelse for anvendelse av økonomisk verdsetting av liv og helse i nyttekostnadsanalyse (jf. kapittel 2) er det fordi det ofte er den sammenhengen som anvendes i studier av

betalingsvillighet (jf. kapittel 2) for redusert risiko. Hvorvidt ex ante, et stort antall individer og liten risiko for hver enkelt, er nødvendige kriterier også for *overføring* av verdsettinger og anvendelse relatert til kostnadseffektivitetsanalyse (jf. under), diskuteres i kapittel 10.5.

#### *Kostnadseffektivitetsanalyse i helseøkonomi*

Begrepet kostnadseffektivitetsanalyse er i NOU 1997: 27 og Finansdepartementet (2005) forstått som analyser der de ulike tiltakene har like nytteeffekter. Rangeringen av tiltakene vil dermed bare avhenge av tiltakenes kostnader (jf. kapittel 2). I helseøkonomiske analyser er denne formen for tiltakssammenligning ofte omtalt som kostnadsminimeringsanalyse, mens begrepet kostnadseffektivitetsanalyse brukes om analyser av tiltak med ulike nytteeffekter der nytteeffektene er målt ved en felles, sammenliknbar skala, for eksempel kvalitetsjusterte leveår (jf. f.eks. omtalen av "cost-effectiveness analysis" i Drummond mfl., 2005 og Boardman mfl., 2011). Hvis like tiltak kan skaleres opp eller ned, kan tiltak som i utgangspunktet har ulik nytteeffekt gjøres like mht. nyttens størrelse, og rangeres kun etter kostnader. I praksis kan slik skalering være vanskelig, men i teorien spiller det altså liten rolle om en antar at kostnadseffektivitetsanalyse betyr at tiltakene som sammenlignes har like eller ulike nytteeffekter – så lenge nytteeffekten er målt ved en felles, sammenliknbar skala.

Dersom kvalitetsjusterte leveår (quality-adjusted life year, QALY, for definisjon se under) anvendes som helsemål, betegnes kostnadseffektivitetsanalysen gjerne som kostnad-per-QALY-analyse (Helsedirektoratet, 2011). I kostnadseffektivitetsanalyser inngår ikke en økonomisk verdsetting av helsemålene i analysen slik som i en nytte-kostnadsanalyse. Det er imidlertid relativt vanlig i helseøkonomiske analyser at et tiltaks estimerte kostnadseffektivitet, f.eks. målt i kr per vunnet QALY, i ettertid sammenlignes med en anslått kroneverdi per QALY. Slike verdier kan være begrunnet på ulik måte (jf. kapittel 10.5, boks 10.1).

#### *Verdien av et statistisk liv*

Verdien av et statistisk liv (VSL) er i NOU 1997: 27 definert som verdien av én enhets reduksjon i forventet antall dødsfall i en gitt periode. VSL estimeres ofte ut fra den sum penger hvert individ i populasjonen er villig til å betale for en gitt reduksjon i risikoen for (en prematur) død, f.eks. pga.

en ulykke eller luftforurensning (OECD, 2012). En estimert VSL representerer den totale betalingsvilligheten til en gitt populasjon (her Norges befolkning) for en risikoreduksjon som er akkurat stor nok til at en forventningsmessig vil spare ett liv. For en mer omfattende teoretisk forklaring av VSL vises til NOU 1997: 27.

#### *Verdien av et statistisk leveår*

Verdien av et statistisk leveår (value of a statistical life year, VOLY) diskuteres i NOU 1997: 27 som et alternativ til å anvende VSL i samfunnsøkonomiske analyser. Argumentet for å anvende VOLY er at leveår kan være en mer presis måleenhet i tilfeller der tiltak som vurderes omfatter yngre eller eldre individer, der hhv. svært mange eller svært få leveår kan vinnes. Finansdepartementet (2005) anbefaler å bruke VOLY i følsomhetsanalyser når tiltak berører gamle og syke og en høyere verdi på VSL i tiltak for barn.

#### *Måling av helserelatert livskvalitet - Kvalitetsjusterte leveår*

Kvalitetsjusterte leveår (quality-adjusted life year, QALY) er omtalt i NOU 1997: 27 som et mulig beslutningskriterium ved prioritering mellom ulike pasientgrupper og sykdomstilfeller.

Statistiske liv og statistiske leveår er begrep som kan måles ved telling. Helserelatert livskvalitet er ikke like enkelt verken å observere eller å telle. Det eksisterer en rekke sykdomsspesifikke måleinstrument som i første rekke brukes i kliniske sammenhenger, men som også kan benyttes i økonomiske analyser. Kvalitetsjusterte leveår (QALYs) er utviklet som et generisk (felles) måleinstrument som kan benyttes for å sammenlikne tiltak mot ulike sykdommer eller skader. Kvalitetsjusterte leveår er satt sammen av en indikator som ligger mellom null og en, hvor det er ulike dimensjoner ved helserelatert livskvalitet som danner basis for indikatoren. Kvalitetsindikatoren multipliseres med gevinstens varighet og blir kvalitetsjusterte leveår. Et kvalitetsjustert leveår lik 1 reflekterer "full score" på alle dimensjonene som er inkludert i måleinstrumentet som er anvendt.

Det vises til NOU 1997: 27 for oversikt over metoder for måling av livskvalitet og ulike indekser/instrumenter for bruk av QALY i analyser. Ved bruk av QALYs som nyttemål i kostnadseffektivitetsanalyse er det ikke nødvendig å beregne noen pengeverdi av QALY.



### 10.3 Konklusjoner og anbefalinger fra NOU 1997: 27

NOU 1997: 27, kapittel 12, gir en grundig vurdering av hvordan endring i helserisiko kan håndteres i samfunnsøkonomiske analyser. I kapittel 10.3 gjengir vi konklusjonene og anbefalingene fra NOU 1997: 27, da mange av disse anses å ligge fast. Anbefalingene i NOU 1997: 27 er delt i anbefalinger om analyser av ulykkesrisiko og anbefalinger om analyser i helsesektoren. Denne oppdelingen er begrunnet med forskjeller i individenes identifiserbarhet, forskjeller i helserisiko og helserelatert livskvalitet, i tillegg til forventet levetid. Referering av anbefalinger fra NOU 1997: 27 er supplert med kommentarer og oversikt over hvor temaene omtales i den foreliggende NOU-en. Det vises til NOU 1997: 27 for en mer utfyllende framstilling og til Transportøkonomisk institutt (TØI) (2010) for en oppdatert oversikt over det teoretiske og empiriske grunnlaget for verdsetting av redusert ulykkesrisiko.

#### 10.3.1 Ulykkesrisiko – anbefalinger fra NOU 1997: 27

Fra NOU 1997: 27, s. 111:

Det er ikke uproblematisk å komme med anbefalinger om hvordan verdsetting av endret risiko for liv og helse bør inngå i en nytte-kostnadsanalyse. En årsak til dette er at det faglige grunnlaget på mange måter er uavklart, spesielt når det gjelder empiriske anvendelser. Enda viktigere er det imidlertid at beslutninger knyttet til liv og helse i de fleste tilfellene vil innebære etiske avveininger som ikke nødvendigvis belyses på noen god måte ved hjelp av økonomisk teori. Utvalget finner likevel grunnlag for å komme med en del anbefalinger om verdsetting av endret risiko for liv og helse.

#### *Kommentarer:*

Av forhold som er uavklarte i det faglige grunnlaget og empiriske anvendelser viser NOU 1997: 27 til at det er betydelig spredning i verdsettingene av statistiske liv både pga. datagrunnlag, metodevalg, ulike typer risiki, og individenes problemer med å foreta rasjonelle valg og forstå komplekse problemer som involverer små sannsynligheter. Slik insensitivitet til risikoreduksjonens størrelse ("scope bias") og validitetsproblemer med hypotetiske verdsettingsstudier ("hypothetical bias") er fortsatt ikke løst (Andersson og Treich, 2012,

Hultkrantz og Svensson, 2008, 2012), og usikkerheten i verdsettingsestimaterne er derfor stor (TØI, 2010).

De etiske avveiningene som diskuteres i NOU 1997: 27 dreier seg om at verdsetting av liv og helse vanskelig kan relateres til et bestemt liv, men at verdsetting fortrinnsvis bør gjøres i en sammenheng der betalingsvilligheten er for redusert sannsynlighet for død og helsetap uten at en vet hvem som rammes. Da stilles det krav om at liv og helse verdsettes i situasjoner der et stort antall individer står overfor små risiki.

Utvalget i 1997 vurderte at risiko for liv og helse under gitte vilkår (jf. utvalgets presisering i neste avsnitt) kan gis en økonomisk verdsetting og inngå i samfunnsøkonomiske analyser til tross for at det kan være vanskelige etiske problemstillinger forbundet med slik verdsetting.

Fra NOU 1997: 27, s. 111:

Utvalget mener at kostnadseffektivitetsanalyser ofte kan være hensiktsmessige for å vurdere endret ulykkesrisiko. Dersom en i tillegg velger å gjennomføre en fullstendig nytte-kostnadsanalyse, mener utvalget at betalingsvillighet for risikoendringer bør inngå på nyttesiden i analysen. Utvalget vil likevel tilrå at slik verdsetting begrenses til situasjoner der et stort antall individer står overfor små risiki for et uheldig utfall, jf. omtalen i avsnitt 12.1.

I de tilfellene der det ikke gjøres egne analyser av betalingsvillighet, vil utvalget tilrå at det tas utgangspunkt i anslaget på 10 mill. kroner (1991-kroner) pr. statistisk liv, jf. omtalen i punkt 12.3.2. Utvalget vil imidlertid ikke tilrå at det gjøres separate tillegg for altruisme eller brutto (ev. netto) produksjonsverdi. Dette skyldes at det teoretiske grunnlaget for slike tillegg virker uklart, jf. drøftingen i punkt 12.5.2, og at utvalget i slike tilfeller generelt vil legge til grunn forsiktige anslag. Dette innebærer at utvalget legger til grunn et beløp som er om lag 4 mill. kroner lavere enn det Elvik (1993) tilrådte som verdien av å unngå et dødsfall i trafikken.

#### *Kommentarer:*

Anslaget på 10 mill. 1991-kr pr. statistisk liv er i Finansdepartementet (2005) oppdatert til 15 mill. 2005-kr og i DFØ (2010) oppdatert til 17,4 mill. 2010-kr.

Altruisme er her å forstå som betalingsvillighet for risikoreduksjon som gir økning i andres velferd. Produksjonsverdi som følge av endring i

individets produksjonsevne er i NOU 1997: 27 antatt å inngå i betalingsvilligheten som måles for risikoreduksjon.

Fra NOU 1997: 27, s. 112:

I enkelte tilfeller kan det argumenteres for at et statistisk liv bør gis en annen verdi enn 10 mill. kroner, selv om det ikke foreligger egne analyser av betalingsvillighet. Bakgrunnen for dette er ofte vurdering av antall gjenstående leveår eller hvorvidt de berørte selv oppsøker risikoen, og ikke nødvendigvis at selve betalingsvilligheten er større enn i gjennomsnittstilfellet. Et eksempel kan være sikkerhetstiltak på skoleveger. Her kan det være grunn til å anta at mange mer eller mindre eksplisitt vil ønske å benytte en høyere verdi enn 10 mill. kroner for hvert statistisk liv, bl.a. fordi hvert liv som red- des representerer mange gjenstående leveår. På den annen side er det trolig at den gjennomsnittlige betalingsvilligheten kan være relativt lav for ulykkesreduksjon knyttet til utøvelse av hobbyvirksomhet som f.eks. fallskjermhopping. I slike tilfeller vil utvalget tilrå at beløpet på 10 mill. kroner pr. statistisk liv fortsatt legges til grunn i en eventuell nytte-kostnadsanalyse. Nytte-kostnadsanalyser av endret ulykkesrisiko bør imidlertid generelt inneholde en beskrivelse av hvilken gruppe av individer som omfattes av tiltaket. En slik beskrivelse gjør at beslutningstakeren om ønskelig kan velge en annen rangering av tiltak enn det som isolert sett følger av verdien av et statistisk liv. Dette svarer til den fremgangsmåten for å presentere fordelingspolitiske spørsmål som utvalget anbefaler i kapittel 4.

#### *Kommentarer:*

Spørsmålet om en bør anvende statistiske leveår i analysene i stedet for, eller i tillegg til, statistiske liv, diskuteres i kapittel 10.5 og 10.7.

Til tross for antagelse om relativt lav betalingsvillighet i tilfeller der individet selv oppsøker risikoen, anbefales i NOU 1997: 27 en verdsetting som for annen type risiko. Det er i denne sammenheng interessant å merke seg Lønning 2-utvalgets (NOU 1997: 18) påpekning av livsstil som reduserer effekten av tiltak som et av flere "kriterier som kan inngå i skjønnsmessige prioriteringsbeslutninger" i helsesektoren.

### **10.3.2 Samfunnsøkonomisk analyse i helsesektoren – anbefalinger fra NOU 1997: 27**

Betalingsvillighetsstudier er vanlig å anvende for verdsetting av endring i risiko for liv og helse for tiltak i andre samfunnssektorer enn helsesektoren. I forbindelse med forebyggende tiltak, f.eks. relatert til ulykker, kan en spørre individer om deres betalingsvillighet for redusert ulykkesrisiko før helseskaden har skjedd. I helsesektoren er det imidlertid ofte diagnostiserings-, behandlings- og rehabiliteringstiltak som vurderes. Da har ofte sykdom inntrådt og skade allerede skjedd, eller særlig risikoutsatte grupper (for eksempel knyttet til arvelighet av sjeldne sykdommer) kan være kjent, og følgelig vil individene som har nytte av tiltaket tydeligere kunne identifiseres.

Fra NOU 1997: 27, s. 113:

Etter utvalgets oppfatning er bruk av betalingsvillighet innenfor helsesektoren i de fleste tilfeller vesentlig mer problematisk enn for ulykkesrisiko. Den viktigste grunnen til dette er at en sjelden vil kunne basere beslutningene fullt ut på et ex ante perspektiv der et stort antall individer står overfor små risiki. Som regel vil noen sykdomstilfeller allerede ha inntruffet, og bruk av betalingsvillighet kan virke urimelig i en slik ex post situasjon. Et eksempel kan være fastsettelse av kapasitet for hjerteoperasjoner, som både vil berøre individer som i dag er helt friske, individer med stor sannsynlighet for å få hjertelidelser og personer som allerede er syke. I en slik situasjon er det vanskelig å se at studier av betalingsvillighet kan avhjelpe prioriteringsproblemet i særlig grad. I tillegg kan det være vanskelig å oppnå gode resultater fra en betalingsvillighetsundersøkelse fordi de fleste vil ha liten erfaring i å verdsette helsegoder i kroner.

#### *Kommentarer:*

Hvorvidt det er teoretisk grunnlag for og etisk forsvarlig å bruke verdsetting av liv og helse i analyser av behandlingstiltak når slik verdsetting *ikke* er basert på studier av betalingsvillighet i en ex post situasjon, men i stedet er basert på *overføring* av verdsettinger som er estimert i en ex ante situasjon, diskuteres i kapittel 10.5 og 10.7.

Fra NOU 1997: 27, s. 113:

Problemen med bruk av betalingsvillighet gjør det naturlig å anvende kostnadseffektivi-

tetsanalyser innenfor helsesektoren. Som omtalt i punkt 12.6.1, kan det imidlertid ofte være vanskelig å finne tilfeller der nytten av ulike tiltak er lik, slik at rene kostnadseffektivitetsanalyser kan benyttes. Dette gjør at kvalitetsjusterte leveår framtrer som et mulig beslutningskriterium.

Bruk av kvalitetsjusterte leveår innebærer i prinsippet en systematisk metode for å prioritere mellom ulike pasientgrupper og sykdomstilfeller. Metoden innebærer at alle med samme lidelse blir behandlet likt uavhengig av inntekt og formue. Dette gjør imidlertid ikke at metoden løser de vanskelige fordelingsproblemene som uansett vil være til stede når knappe ressurser skal fordeles innenfor helsevesenet. Utvalget ser det for sin del som både lite realistisk og lite ønskelig at ulike grupper skal prioriteres strengt etter en enkel indikator som kvalitetsjusterte leveår. Dette er i samsvar med synspunktene til Lønning-utvalget (NOU 1997:18), som viser til at livskvalitet er et svært vanskelig fenomen å måle, og at kvalitetsjusterte leveår derfor ikke kan være eneste kriterium når en skal vurdere ønskeligheten av et helsetiltak. Rapportering av kvalitetsjusterte leveår kan likevel gi interessant beslutningsinformasjon, f.eks. i forbindelse med vurdering av alternative medisintyper. I tillegg krever bruk av kvalitetsjusterte leveår at effekten av ulike behandlingsmetoder beskrives på en systematisk og presis måte. Utvalget tilrår derfor at det arbeides videre med mer systematisk bruk av kvalitetsjusterte leveår eller andre mer disaggregerte helseindikatorer i forbindelse med helseøkonomiske vurderinger.

#### *Kommentarer:*

Tilrådingen fra NOU 1997: 27 om å arbeide videre med systematisk bruk av kvalitetsjusterte leveår (se begrepsforklaring foran) er i stor grad fulgt (jf. kapittel 10.6).

NOU 1997: 27 viser til at bruk av kostnadseffektivitetsanalyser kan bidra til en effektiv ressursbruk innenfor en gitt budsjetttramme, uten at en trenger en eksplisitt økonomisk verdsetting av liv og helse. Dette gjelder enten en anvender statistiske liv, statistiske leveår eller kvalitetsjusterte leveår som helsemål. Ulike aspekter ved økonomisk verdsetting av kvalitetsjustert leveår omtales i kapittel 10.6.

## **10.4 Utvalgets tolkning av mandatet**

Oppgaven som ligger i mandatet er å "vurdere hvilken vekt sektorovergrepene standarder for nytte-kostnadsvurderinger bør ha ved vurderinger av konsekvenser for liv og helse, herunder også i helsesektoren, og etiske problemstillinger som dette kan reise". Før utvalget kommer med sine vurderinger og tilrådinger har utvalget funnet det nødvendig å presisere hvordan oppgaven som ligger i mandatet er tolket.

### **10.4.1 Forståelse og avgrensning av mandatet**

Noen av begrepene i mandatet kan tillegges flere betydninger. Utvalget har derfor konkretisert hvordan begrepene sektorovergrepene standarder, nytte-kostnadsvurderinger, liv og helse, og "hvilken vekt", er forstått og hvordan dette eventuelt avgrenser mandatet.

#### *10.4.1.1 Sektorovergrepene standarder*

Sektorovergrepene standarder er her forstått som ensartet praksis (standard) ved anvendelse av samfunnsøkonomiske analyser i ulike sektorer hvor liv og helse inngår som en større eller mindre virkning. Det kan bety anbefalinger om mer ensartet metodebruk, mer ensartede helsemål og/eller mer ensartet økonomisk verdsetting av helsemålene. Siden det i mandatet vises til verdien av et statistisk liv, tolkes mandatet som at det er den økonomiske verdien som inngår i analysene som skal vurderes standardisert.

#### *10.4.1.2 Nytte-kostnadsvurderinger*

Utvalget har tolket "nytte-kostnadsvurderinger" vidt. Med det menes at alle typer analyser som kan betegnes samfunnsøkonomiske analysemetoder er vurdert (ikke bare nytte-kostnadsanalyser, jf. kapittel 2). Det faktum at nytte-kostnadsanalyser i liten grad anvendes i helsesektoren, samt at helsesektoren er eksplisitt nevnt i mandatet, styrker en slik vid tolkning.

Verdsetting av nyttesiden er ikke nødvendig i kostnadseffektivitetsanalyser, og standardisering av verdsettingsestimater er derfor i utgangspunktet ikke påkrevet for dette. Spørsmålet oppstår likevel fordi det som nevnt over ikke er uvanlig å kombinere kostnadseffektivitetsanalyser der nyttesiden er målt i kvalitetsjusterte leveår, eller andre standardiserte, sammenliknbare enheter, med terskelverdier som er ment å angi akseptable

grenser for kostnad per nytteenhet (f.eks. per kvalitetsjusterte leveår). Merk at en slik praksis gjør kostnadseffektivitetsanalysen svært lik en nytte-kostnadsanalyse.

#### 10.4.1.3 Liv og helse

Liv og helse kan inngå i samfunnsøkonomiske analyser i form av ulike måleenheter. I mandatet er verdien av et statistisk liv eksplisitt nevnt. Statistiske liv er den vanligste enheten for økonomisk verdsetting i betalingsvillighetsstudier av redusert ulykkesrisiko. I helsesektoren varierer det i hvilken grad tiltak påvirker forventet levetid eller ikke, og ofte er målsettingen både relatert til å forlenge levetiden og å bedre helsen, samtidig som det fins tiltak som bare påvirker helsen og ikke levetiden. Statistiske liv eller leveår er ikke egnet til å fange opp nytten av bedre helse. Siden kvalitetsjusterte leveår er en vanlig måleenhet i økonomiske analyser i helsesektoren, og helsesektoren er eksplisitt nevnt i mandatet, legger utvalget til grunn at liv og helse i denne sammenheng inkluderer måleenhetene statistiske liv, statistiske leveår og kvalitetsjusterte leveår. Utvalget fokuserer på disse aggregerte målene fordi det for slike kan være relevant med sektorovergripende standarder, men det er ingenting i veien for å bruke også mer spesifikke helsemål i samfunnsøkonomiske analyser.

#### 10.4.1.4 Vekt ved vurderinger

Utvalget er bedt om å vurdere "hvilken vekt" sektorovergripende standarder for nytte-kostnadsvurderinger bør ha "ved vurderinger av konsekvenser" for liv og helse.

En mulig tolkning av dette er at en skal vurdere hvorvidt økonomisk verdsetting kan og bør brukes ved prioritering av ressurser til tiltak med konsekvenser for liv og helse; herunder hvorvidt det er økonomifaglig grunnlag for å anbefale at myndighetene etablerer terskelverdier for maksimalt akseptable kostnader per QALY (eller andre helsemål), og hva nivået på disse terskelverdiene i så fall bør være.

Utvalget har i kap. 3 presisert at det betrakter samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger som del av et beslutningsgrunnlag, ikke som et beslutningsverktøy. Utvalget har i kap. 3 også presisert at et tiltaks samfunnsøkonomiske lønnsomhet (slik denne beregnes i nytte-kostnadsanalyser) ikke uten videre kan gis en normativ tolkning, men primært er å oppfatte som en deskriptiv beregning av befolkningens netto betalingsvillig-

het. I hvilken grad faktiske beslutninger bør og skal baseres på befolkningens netto betalingsvillighet, er et spørsmål som ligger utenfor den samfunnsøkonomiske analysen. Spørsmålet om hvor stor vekt hensynet til liv og helse bør ha når myndighetene skal ta faktiske beslutninger må anses som et politisk og etisk spørsmål som ligger utenfor utvalgets mandat. Utvalget oppfatter det derimot som innenfor mandatet å uttale seg om det faglige grunnlaget for å eventuelt beregne, innføre og bruke terskelverdier som nevnt over.

I NOU 1997: 27 ble det anbefalt en verdi på et statistisk liv for anvendelse i forbindelse med analyser av tiltak som gir redusert ulykkesrisiko. Dette er primært snakk om tiltak som gir små endringer i risiko for et stort antall personer. I helsesektoren er det ofte behov for å vurdere tiltak som vil gi betydelig endring i risiko for et relativt lite antall personer, der personene det gjelder også til en viss grad vil kunne være identifisert. En mulig tolkning av mandatet er derfor at det skal vurderes i hvilken grad økonomisk verdsetting kan anvendes i forbindelse med analyser av tiltak i helsesektoren som diagnostisering, behandling, rehabilitering, lindring etc., der det er snakk om store endringer i risiko for liv og helse og der målgruppen i mange tilfelle kan identifiseres.

#### 10.4.1.5 Utvalgets avgrensning av mandatet

Mandatet forstås som at en ønsker en vurdering av følgende spørsmål: 1) I hvilken grad kan og bør økonomisk verdsetting benyttes som beslutningsunderlag ved analyse av tiltak som kan innebære betydelige endringer i risiko for liv og helse, og der det dessuten kan være kjent hvilke individer risikoendringen gjelder? 2) Bør de økonomiske verdiene som eventuelt benyttes i slike analyser være like for alle sektorer?

## 10.5 Tolkning og anvendbarhet av begrepene VSL, VOLY og QALY

Det er ikke uten videre problemfritt å bruke VSL til å anslå betalingsvillighet for livreddende tiltak som innebærer ikke-marginale risikoreduksjoner, som gjelder grupper med et annet risikonivå i utgangspunktet enn den generelle befolkningen, og/eller der livene som kan reddes er helt eller delvis identifiserbare. Mange tiltak i helsesektoren vil være karakterisert ved nettopp slike forhold. Dette vil også ha konsekvenser for hvorvidt VOLY vil være noe godt mål og for hva QALY kan

brukes til. I dette kapittelet vil vi gå nærmere inn på tolkningen og anvendbarheten av VSL, VOLY og QALY i samfunnsøkonomiske analyser av liv og helse.

### VSL

Som omtalt foran, måles verdien av et statistisk liv, VSL, ved enkeltindividers betalingsvillighet for en *liten risikoreduksjon*. Begrepet VSL må forstås i lys av dette. Hvis tilstrekkelig mange enkeltpersoner får redusert sin dødsrisiko (sannsynlighet for prematur død) litt, vil disse små risikoreduksjonene til sammen innebære at samfunnet kan forvente færre premature dødsfall. Folks betalingsvillighet for små risikoreduksjoner vil likevel ikke nødvendigvis samsvare med deres betalingsvillighet for livredding som sådan, og dette legger visse begrensninger på bruk av VSL til å anslå befolkningens betalingsvillighet for livreddende tiltak i sin alminnelighet.

For eksempel kan livreddende tiltak primært gjelde andre personer, mens VSL vanligvis estimeres ut fra en marginal reduksjon i egen risiko. Det kan være kjent hvilke personers liv tiltaket antas å kunne redde, eller hvem som har særlig stor sannsynlighet for å bli berørt. Risikoreduksjonen for dem det gjelder kan være ikke-marginal (for eksempel fra overveiende sannsynlig død til overveiende sannsynlig helbredelse). Deres risikonivå i utgangspunktet kan være svært forskjellig fra risikonivået hos et representativt utvalg av populasjonen (for eksempel fordi målgruppen i utgangspunktet er alvorlig syke). Alle disse forholdene vil kunne påvirke betalingsvilligheten, til dels betydelig (se Hammitt og Treich, 2007 og Hammitt, 2012).

Å gjennomføre en nytte-kostnadsanalyse av livreddende tiltak ved hjelp av VSL kan likevel være av interesse også i slike tilfeller, forutsatt at man vurderer alternative tiltak ved en nokså spesiell og hypotetisk betraktningssmåte, nemlig den som ofte kalles «bak uvitenhetens slør» (Harsanyi, 1955 og Rawls, 1971). Dette innebærer å forestille seg at en ennå ikke kjenner sin egen identitet eller hvordan det skal gå en i livet, og dermed ikke vet om en selv vil bli kreftpasient, få barn, havne i risikogruppen for hjertesykdom osv. Vurdert fra en slik posisjon vil for eksempel et nytt kurativt behandlingssopplegg for en spesiell gruppe kreftpasienter kunne betraktes som en liten risikoreduksjon for hvert enkeltindivid i befolkningen, fordi ingen «ennå vet» om de selv vil bli berørt. Dette kan tenkes å være en interessant og relevant filosofisk øvelse for beslutningstakere. Fordi verken beslut-

ningstakerne eller befolkningen forøvrig i virkeligheten befinner seg bak noe «slør av uvitenhet», må det likevel presiseres at resultatet av en slik nytte-kostnadsanalyse ikke kan betraktes som et mål på befolkningens faktiske netto betalingsvillighet i den reelle situasjonen beslutningen fattes i. Det kan likevel gi en interessant indikator for beslutningstakere som skal prioritere samfunnets ressursbruk. Det er uansett viktig å merke seg at VSL er et mål på betalingsvillighet for marginal risikoreduksjon, ikke for liv og helse som sådan.

Et liknende, men prinsipielt noe annerledes problem, oppstår når risikoendringen gjelder identifiserte personer (Hammitt og Treich, 2007). En person som vet at vedkommendes liv vil bli reddet av et tiltak, vil naturligvis ha eksepsjonelt høy betalingsvillighet for tiltaket. Som vist av Broome (1978), vil derfor et tiltak som ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt før de berørtes identitet er kjent, likevel kunne være lønnsomt målt etter at deres identitet er kjent – fordi risikoendringen i svært vesentlig grad påvirker deres betalingsvillighet. Hammitt og Treich (2007) påpeker at kostnadseffektivitetsanalyser derfor under visse forutsetninger kan gi et mer presist bilde av slike tiltaks velferdseffekter enn nytte-kostnadsanalyse. De påpeker også at resultatet av nytte-kostnadsanalyse for denne typen tiltak potensielt vil kunne manipuleres ved taktisk valg av tidspunkt for frigivning av informasjon i forhold til analysetidspunkt.

### VOLY

Som forklart over, er det relativt ukomplisert å aggregere enkeltindividers betalingsvillighet for egen marginalt reduserte dødsrisiko til en betalingsvillighet for redusert antall forventede premature dødsfall for befolkningen som helhet (VSL). Derimot er det noe mer uklart hvordan en eventuelt kan avlede verdien av et statistisk leveår (VOLY) fra verdien av et statistisk liv. Ved estimering av VSL spørres folk vanligvis om betalingsvillighet for redusert dødsrisiko, men ikke hvor mange år de i utgangspunktet tror de har igjen å leve, eller hvor stor relativ vekt de legger på hvert av disse årene (deres rene tidsprefranserate). Det er derfor ikke opplagt hvordan man best kan regne om fra VSL til VOLY. Under svært forenklete forutsetninger er det mulig å komme fram til en sammenheng mellom VSL og VOLY som er presentert i boks 10.1. Formelen i boks 10.1 forutsetter blant annet at individenes rene tidsprefranserate er konstant over tid, noe det stilles spørsmålstegn ved i nyere faglitteratur (se for eksem-

pel Frederick, Loewenstein og O'Donoghue, 2002); videre innebærer formelen implisitte forutsetninger om fordelingen av gjenstående leveår og tidspreferanser blant respondentene. Sammenhengen mellom marginalt redusert dødsrisiko og et forventet spart liv for samfunnet er enklere, og krever derfor mindre vidtgående antakelser, enn sammenhengen mellom marginalt redusert dødsrisiko og et forventet spart *leveår* for samfunnet.

VOLY kan også estimeres direkte via betalingsvillighetsstudier, jf. omtalen av anvendelser i Norge i kapittel 10.6.1 og i Storbritannia i kapittel 10.6.2.

### QALY

Som omtalt i kapittel 10.2 er det ikke nødvendig å beregne noen pengeverdi for QALY for å kunne benytte det som nyttemål i en kostnadseffektivitetsanalyse. Det finnes flere ulike metoder for å beregne QALYs, som ofte vektlegger ulike forhold og tar utgangspunkt i ulike prinsipper (jf. f.eks. NOU 1997: 27 og Olsen, 2009). Ulike målemetoder vil kunne reflektere prinsipielt ulike spørsmålsformuleringer. QALY som mål på endringer i liv og helse har vært kritisert fra mange hold. I norsk sammenheng kan f.eks. nevnes Arnesen og Norheim (2003), Augestad mfl. (2012) og Hendriksen (2012). Det er heller ikke full konsensus blant blant forskere på feltet hvilken metode som bør foretrekkes. Drummond mfl. (2009) drøfter hvordan QALY som helsemål kan utvikles og forbedres. Helsedirektoratet (2011) og Statens legemiddelverk (2012) vurderer hvilke måleinstrumenter for QALY som er mest naturlig å bruke i norske samfunnsøkonomiske analyser, men det er foreløpig ikke fattet noen beslutning om standardisering av metode og vektning av den helserelaterte livskvaliteten i QALY. Beregning av QALYs innebærer bl.a. at en må vurdere hvor viktig ulike typer plager og funksjonsnedsettelse er i forhold til hverandre, og slike valg vil naturlig nok kunne være kontroversielle. QALY bør derfor betraktes som en indikator snarere enn noen eksakt målemetode for helsegevinster.

Selv om bruk av QALY-metodikk gjerne har blitt sett på som en annen tilnærming enn bruk av betalingsvillighet for helsegoder i helseøkonomiske analyser (jf. også at kostnadseffektivitetsanalyser er mer brukt enn nytte-kostnadsanalyser i analyser av helsetiltak), har verdien av en QALY også vært forsøkt estimert i betalingsvillighetstudier (jf. f.eks. Gyrd-Hansen, 2003; Dolan mfl., 2003; Dolan mfl., 2008 og Bobinac mfl., 2010). Hammitt (2002) gir en grundig gjennomgang av

de teoretiske forskjellene mellom betalingsvillighet (WTP) og QALYs. Kort oppsummert kan en si at betalingsvillighetsstudier for en QALY har de samme metodeproblemene som betalingsvillighetsstudier for andre ikke-markedsgoder, og i tillegg kommer problemstillingene relatert til identifiserbarhet og ikke-marginale risikoreduksjoner. I henhold til Hammitt og Treich (2007) vil en person som vet at vedkommendes liv vil bli reddet av et tiltak naturligvis ha eksepsjonelt høy betalingsvillighet for tiltaket. Dette innebærer at det ofte kan stilles spørsmål ved validiteten av slike hypotetiske verdsettinger (jf. f.eks. Smith and Richardson, 2005; Pinto-Prades mfl., 2009 og Bobinac mfl., 2012).

Det finnes også en praksis for å regne om fra VOLY til verdien av en QALY (jf. f.eks. Svensson og Hultkrantz, 2012, omtalt i kapittel 10.6.2). En slik praksis bygger på flere svært forenklingende forutsetninger, se boks 10.1. For det første forutsettes det at VSL egentlig verdsetter liv, ikke risikoreduksjon. For det andre er en QALY en indikator, og måler kun aspekter relatert til de dimensjonene som er inkludert i måleinstrumentet. Ved bruk av betalingsvillighet for statistiske liv eller leveår er ikke verdsettingen begrenset til dimensjoner ved et måleinstrument. I og med at verdsettingen av QALYs er begrenset av dimensjonen i måleinstrumentene er det ikke mulig å være helt sikker på at 1 QALY tilsvarer et år med "perfekt" helse, fordi det må tas høyde for at måleinstrumentet ikke fanger alle sider ved helsen og livet. Tilsvarende er det ikke mulig å være sikker på at  $QALY_t = w_t VOLY$  jf. boks 10.1, fordi det ikke er mulig å være sikker på at QALY og VOLY måler de samme dimensjonene ved livet. I tillegg er det ikke åpenbart at betalingsvilligheten for helseendringer kan antas å ha noen enkel sammenheng med betalingsvilligheten for liv.

QALY tolkes ofte som et uttrykk for individuelle preferanser. I denne sammenheng kan det være grunn til å minne om at aggregering av ulike individers preferanser generelt er faglig problematisk, jf. kapittel 3. Selv om QALYs skulle være godt nok målt til å gi en presis beskrivelse av hvelt enkeltindivids preferanser, ville det derfor gjenstå et spørsmål om hvordan QALYs best burde aggregeres, og hvordan de aggregerte tallene ville være å tolke.

Både statistiske liv, statistiske leveår og kvalitetsjusterte leveår er aggregerte helsemål. Alle vil i prinsippet kunne benyttes i samfunnsøkonomiske analyser enten de er verdsatt i penger eller ikke. Kvalitetsjusterte leveår kan være en mer

### Boks 10.1 Forutsetninger for omregning fra VSL til VOLY og QALY

Anta følgende forenkende forutsetninger: 1) Alle individer er like, noe som bl.a. innebærer at gjennomsnittlig VSL i befolkningen er lik den enkeltes VSL, 2) VOLY er konstant over levetiden til individet, 3) Forventet gjenværende levetid  $T$  for hvert av (de like) enkeltindividerne er kjent, 4) Diskonteringsrenten den enkelte bruker (se kap. 5 om diskonteringsrenter),  $\delta$ , er kjent og konstant over tid. Vi vil da ha følgende sammenheng mellom VSL og VOLY (Boardman mfl., 2011 og OECD, 2012):

$$VSL = \sum_{t=0}^T \frac{VOLY}{(1 + \delta)^t}$$

Antar i tillegg at det er mulig å representere livskvalitet på en null-én-skala. Anta videre at VSL faktisk kan tolkes som et mål på befolkningens betalingsvillighet for et spart liv som sådan, ikke bare for marginale risikoreduksjoner (se avsnitt 10.5). Betalingsvilligheten for en QALY i et år  $t$  kan da beregnes ved  $w_t \text{VOLY}$  (Boardman mfl., 2011), der  $w_t$  angir livskvalitet i år  $t$  på skalaen fra null til en. Dette innebærer at VOLY, som er en størrelse der leveårene ikke er vektet etter helserelatert livskvalitet, antas å være ekvivalent med verdien av et leveår med full helse ( $w_t=1$ ).

hensiktsmessig indikator for vunnet helse enn statistiske leveår når livskvaliteten i leveårene som vinnes er sterkt redusert eller varierer sterkt mellom alternative tiltak, på samme måte som statistiske leveår kan være en mer presis indikator enn statistiske liv når antall leveår som vinnes er få eller varierer mye mellom tiltak. Selv om det ofte kan være hensiktsmessig å bruke slike aggregerte helsemål, er det imidlertid ingenting i veien for å bruke mer spesifikke helsemål i samfunnsøkonomiske analyser (for eksempel forventet endring i antall nye tilfeller av astma blant barn).

#### Terskelverdier

Et spørsmål som ofte dukker opp i forbindelse med helseøkonomiske analyser er hvorvidt det er økonomifaglig grunnlag for å anbefale at myndighetene etablerer terskelverdier for maksimalt akseptable kostnader per QALY eller andre helse-

mål. En slik terskelverdi blir da å tolke som en maksimalgrense for hvor kostnadskrevende et tiltak kan være per helseenhet før det ikke anbefales eller tillates gjennomført. Terskelverdier av denne typen vil kunne sikre at en i ulike sektorer og ulike kontekster benytter samme kriterium for hvilke tiltak som skal tilbys. På den annen side innebærer dette også et valg av beslutningskriterium som ikke nødvendigvis er i samsvar med myndighetenes syn.

Dersom terskelverdien oppfattes som et estimat på befolkningens betalingsvillighet, skiller denne praksisen seg i prinsippet lite fra å verdsette QALY i kroner og gjennomføre en nytte-kostnadsanalyse. Dersom terskelverdien oppfattes som en faktisk grense for myndighetenes betalingsvillighet, vil anvendelse av terskelverdier, eller intervaller for slike, kunne gjøre analysen til et beslutningsverktøy, ikke bare del av et mer omfattende beslutningsgrunnlag. Det har da også kommet en del kritikk mot en praksis der en terskelverdi blir koblet mot en form for beslutningsautomatikk og der alle tiltak som framstår med en kostnadseffektivitet bedre enn terskelverdien skal gjennomføres. En slik praksis vil da kunne gå på bekostning av andre forhold befolkningen og beslutningstakere ønsker å vektlegge, som f.eks. alvorlighetsgrad (NOU 1997: 18 og Weinstein, 2008). Grosse (2008) viser i denne sammenheng til at det er høyere betalingsvillighet for behandlingstiltak som vinner leveår enn for behandlingstiltak for mindre alvorlige helsetilstander. Flere hevder også at anvendelse av terskelverdier kan gi produsenter av legemidler og medisinsk utstyr mulighet til å tilpasse sine priser og dermed virke kostnadsdrivende i helsesektoren (Drummond, 2003 og Grosse, 2008).

## 10.6 Praksis og anvendelse i ulike sektorer og land

I mange samfunnssektorer gjennomføres det samfunnsøkonomiske analyser av tiltak som har konsekvenser for liv og helse. Dette er tilfelle både i Norge og andre land (jf. Finansdepartementet, 2005 og OECD, 2012). Hvordan slike analyser gjøres varierer imidlertid både med hensyn til hvilke analysemetoder som brukes og med hensyn til hvordan helseeffektene er verdsatt i monetære termer.

Stort sett kan en si at helsesektoren anvender kostnadseffektivitetsanalyser<sup>97</sup> med kvalitetsjusterte leveår som helsemål eller andre helsemål som fanger opp endringer i helserelatert livskvali-

tet, jf. f.eks. Helsedirektoratet, 2011, og Statens legemiddelverk, 2012, og at samferdselssektoren anvender nytte-kostnadsanalyser med statistiske liv som helsemål (jf. f.eks. Statens vegvesen, 2006). Kapittel 10.5 belyser problemer og begrensninger knyttet til tolkning og verdsetting av begrepene VSL, VOLY og QALY. Gjennomgangen i dette kapittelet viser imidlertid at begrepene er i utstrakt bruk og bruken er ikke alltid i tråd med de teoretiske/metodiske anbefalingene.

Vi ser her på anbefalte verdsettinger i Norge og andre land og vi har strukturert underkapitlene i forebygging og behandling.

### 10.6.1 Anbefalte og anvendte verdsettinger i Norge

#### 10.6.1.1 Forebygge skade eller sykdom

I 2005-utgaven av Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomisk analyse anbefales det å bruke 15 mill. 2005-kroner på verdien av et statistisk liv. Der åpnes det også for å anvende høyere verdier dersom hvert liv som reddes representerer mange gjenstående leveår. Anslaget er basert på Europakommisjonens VSL-verdi på 1,4 mill. 2000-euro (ca. 15 mill. 2005-kroner) for ulykker (hvor gjennomsnittlig alder ved død er rundt 40 år), og en noe lavere verdi på 1 mill. 2000-euro (ca. 11 mill. 2005-kroner) for et tilfelle av miljørelatert for tidlig død (som i gjennomsnitt rammer personer med vesentlig høyere alder), EC DG Environment, (2001). I det siste tilfellet der gamle og syke dør noen måneder eller opptil noen få år tidligere enn de ellers ville ha gjort, anbefaler Finansdepartementet (2005), som en følsomhetsanalyse, i tillegg å gjennomføre analyser med verdien av et tapt statistisk leveår (VOLY), som da kan settes lik 425.000 2005-kroner. Dette tallet er hentet fra en studie gjennomført for det engelske miljøverndepartementet Defra (Chilton et al., 2004). Ifølge Finansdepartementet (2005) kan en også vurdere å kvalitetsjustere denne verdien ut fra QALY-verdier for relevante lidelser. I Direktoratet for økonomistyring (DFØ, tidligere Senter for statlig økonomistyring) håndbok i samfunnsøkonomiske analyser (2010) brukes Finansdepartementets anslag for VSL (omregnet til 17,4 mill. 2010-kroner). I tillegg vises det til Helsedirektoratets anbe-

faling om 500.000 2005-kroner for et tapt statistisk leveår med full helse (Helsedirektoratet, 2007).

Transportsektoren benytter verdiesimater for risikoreduksjon basert på egne undersøkelser. I Statens vegvesens Håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006) er det for eksempel lagt til grunn en kostnad på 26,5 mill. 2005-kroner for et dødsfall i trafikken. Kostnadsanslaget består både av realøkonomiske kostnader (medisinske, materielle og administrative kostnader samt produksjonsbortfall som ulykker påfører samfunnet) og et velferdstap (betalingsvilligheten for redusert ulykkesrisiko). Velferdstapet utgjør 67 prosent av kostnadene for drepte. Produksjonsbortfallet er verdien av tapt produksjon som følge av dødsfall og personskader, og beregnes med utgangspunkt i gjennomsnittlig arbeidsinntekt, oppdelt etter kjønn og alder fratrukket framtidig konsum. Transportetatene og Avinor har, med utgangspunkt i en omfattende norsk verdsettingsstudie (TØI, 2010), utarbeidet anbefalinger til Samferdselsdepartementet om hvilke enhetspriser som bør benyttes i samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren. Disse kostnadene er godkjent av Samferdselsdepartementet. TØI (2010) estimerer verdien av statistiske liv fra en samvalgstudie til 22 mill. 2009-kr og fra en betinget verdsettingsstudie til 39 mill. 2009-kr. TØI (2010) påpeker at det er stor usikkerhet i denne typen hypotetisk verdsetting og viser til at den estimerte verdsettingen av VSL er på ca. 10 mill. 2009-kroner når den relative verdien av reisetid og VSL justeres slik at verdien av reisetid samsvarer med verdien av reisetid fra tidsverdistudien som ble gjennomført samtidig. Til tross for betydelig variasjon i estimert VSL basert på de ulike metodene nevnt her, konkluderer TØI (2010) med at «det eksisterende nivået på verdien av statistiske liv i de offisielle verdsettingene for transportsektoren som er på ca. 26 mill. 2009-kr, kan opprettholdes». For å håndtere usikkerheten i estimert VSL antyder TØI (2010) en usikkerhet på (minst) 20 % i hver retning. I tillegg til anbefalt VSL på ca. 26 mill. 2009-kr påplusses ca. 4 mill. 2009-kr for netto produksjonsbortfall samt medisinske, materielle og administrative kostnader slik at ulykkeskostnaden per dødsfall i trafikken av TØI (2010) anslås til ca. 30,2 mill. 2009-kr.

Det er to hovedårsaker til at anslaget til Statens vegvesen (2006), som er oppjustert og anbefalt opprettholdt av TØI (2010), er om lag dobbelt så høyt som anbefalt anslag i veilederen til Finansdepartementet fra 2005. Disse er oppsummert i tabell 10.1 Delvis skyldes det ulikheter i hva som inkluderes når det skal settes en verdi på VSL.

<sup>97</sup> Det har også vært diskutert anvendelse av nytte-kostnadsanalyser i stedet for kostnadseffektivitetsanalyser i helsesektoren (jf. f.eks. Helsedirektoratet, 2011; Johnson, 2012 og Sculpher og Claxton, 2012).



Tabell 10.1 Elementer i norske anslag på og anvendelser av verdien av et statistisk liv (VSL) i nytte-kostnadsanalyser av ulykkestiltak

Elementer i verdsetting av VSL	Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser (2005)	Statens vegvesens håndbok 140 (2006)
Betalingsvillighet for å unngå et prematurt dødsfall	15 mill. 2005-kroner	18,3 mill. 2005-kroner
Netto produksjonsbortfall som dødsulykker påfører samfunnet forøvrig	Forutsatt inkludert i betalingsvillighet	Inkluderes i tillegg
Medisinske kostnader som ikke dekkes av den enkelte	Ikke omtalt	Inkluderes i tillegg
Materielle kostnader som ikke dekkes av den enkelte	Ikke omtalt	Inkluderes i tillegg
Administrative kostnader	Ikke omtalt	Inkluderes i tillegg

Finansdepartementet legger til grunn at VSL fra betalingsvillighetsstudier inkluderer all nytte samfunnet har ved å unngå tap av menneskeliv. I Statens vegvesens veileder antas det at betalingsvillighetsundersøkelser gir tall for individets betalingsvillighet for immaterielle verdier og eget konsum (omtalt som velferdstap), og at materielle verdier som netto produksjonsbortfall og medisinske, materielle og administrative kostnader (omtalt som realøkonomiske kostnader) må legges til (Elvik, 1999). Statens vegvesens veileder oppgir disse kostnadene til 33 prosent av kostnadene for drepte. Den andre årsaken er ulike anslag på betalingsvilligheten. Statens vegvesen anslår betalingsvilligheten til 18,3 mill. 2005-kroner, mens Finansdepartementets anslag er 15 mill. 2005-kroner.

I rapporten "Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser" (Helsedirektoratet, 2007) anbefaler Helsedirektoratet å benytte 500.000 2005-kroner for et statistisk leveår med full helse i sektorer og virksomheter som utøver nytte-kostnadsanalyser. Anslaget er avledet fra verdsetting av statistiske liv tapt ved vegtrafikkulykker og vurdering av ulik grad av diskontering (jf. Boks 10.1). Anslaget er avrundet for å signalisere stor usikkerhet. Helsedirektoratet påpeker at anslaget ikke inkluderer medisinske, materielle og administrative kostnader, produksjonsbortfall eller husholdningsmedlemmers velferdstap, slik det f.eks. praktiseres i Statens vegvesens metode. Helsedirektoratets anslag på 500.000 2005-kr per QALY anvendes av Statens vegvesen for å beregne positive helseeffekter av økt fysisk aktivitet av tiltak for gående og syklende (Statens vegvesen, 2011). Verdsettingen av velferdstapet ved en *lettere* skade i transportsektoren er estimert til 467.000 2009-kr (TØI, 2010) og

verdsettes med denne praksisen omtrent like høyt som et kvalitetsjustert leveår i helsesektoren.

#### 10.6.1.2 Behandle og lindre skade eller sykdom

I helsesektoren i Norge varierer det i hvilken grad økonomiske analyser brukes som beslutningsgrunnlag. I den grad samfunnsøkonomiske analyser brukes, er det i hovedsak ikke nytte-kostnadsanalyser, men kostnadseffektivitetsanalyser, ofte med QALYs som mål på nytten, som brukes.

Det eksisterer ingen offisiell verdsetting av en QALY i Norge, og heller ingen såkalt terskelverdi for hva som skal regnes som kostnadseffektivt eller ikke. I helseøkonomiske analyser er det imidlertid ikke uvanlig at analytikeren definerer et tiltaks kostnadseffektivitet, målt i kroner per vunnet QALY og sammenligner denne med en gitt verdi av en QALY. Denne verdien er da ment som en terskel for hvor mye en QALY kan koste før tiltaket defineres som ikke kostnadseffektivt (jf. f.eks. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2009). Slike terskelverdier kan være begrunnet på ulik måte, men kan framstå som nokså vilkårlige, og mangler til dels både teoretisk og empirisk grunnlag (jf. f.eks. Kristiansen, 2003 og Grosse, 2008).

Statens legemiddelverk anvender helseøkonomiske analyser som beslutningsgrunnlag i forbindelse med vurdering av legemidler som skal tilbys på forhåndsgodkjent refusjon under blåreseptordningen. Legemiddelindustrien søker om å få legemidler inn i ordningen med forhåndsgodkjent refusjon, og det er krav om at en legemiddeløkonomisk analyse skal være en del av søknaden. Analysene skal gjennomføres i henhold til retningslinjer for legemiddeløkonomiske analyser (Statens legemiddelverk, 2012). Retningslinjene

angir ingen eksplisitt økonomisk verdsetting av liv og helse. Legemiddelverket har fullmakt til å innvilge forhåndsgodkjent refusjon for legemidler som vurderes som kostnadseffektive og som er under bagatellgrensen. Bagatellgrensen, som er fastsatt til 5 mill. kr i forventede årlige merutgifter for folketrygden det femte refusjonsåret, er en budsjettgrense og har ingen betydning for vurderingen av kostnadseffektivitet. Legemidler som er vurdert som kostnadseffektive og som er over bagatellgrensen, blir sendt til Helse- og omsorgsdepartementet og inngår i de ordinære prioriteringsbeslutningene i statsbudsjettet.

Helsedirektoratet har utgitt en høringsutgave av en veileder i samfunnsøkonomiske analyser i helsesektoren (Helsedirektoratet, 2011). Der vurderes ulike analysemetoder og økonomisk verdsetting av liv og helse for både forebyggingstiltak og behandlingstiltak i helsesektoren. Helsedirektoratet (2011) illustrerer også hvordan tiltaks kostnadseffektivitet kan sees i sammenheng med helsetilstandens alvorlighetsgrad. Som svar på en bestilling fra Nasjonalt råd for kvalitet og prioritering i helse- og omsorgstjenesten ble dette konkretisert i en vurdering av medfødte sjeldne sykdommer der mange leveår kan gå tapt. I høringsutgaven ble det foreslått at både nytte-kostnadsanalyser og kostnadseffektivitetsanalyser med QALY som helsemål kan anvendes i helsesektoren. En økonomisk verdsetting på 500.000 kr per QALY ble foreslått anvendt i nytte-kostnadsanalyser og 100.000-1.mill. kr per QALY i sensitivitetsanalyser. Høringssvarene til denne veilederen spriker i betydelig grad, og en endelig utgave av Helsedirektoratets veileder i samfunnsøkonomiske analyser er p.t. ikke ferdigstilt.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten gjennomfører helseøkonomiske analyser som beslutningsgrunnlag både for Helse- og omsorgsdepartementet, Helseforetakene, Helsedirektoratet, Statens legemiddelverk og Nasjonalt råd for kvalitet og prioritering i helse- og omsorgstjenesten. I disse analysene anvendes ofte QALY som helsemål, men også andre helsemål anvendes dersom QALY ikke er tilgjengelig. Når Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten skal konkludere sammenliknes ofte anslaget på kroner per QALY med en terskelverdi på 500.000 kr per QALY uten at dette blir relatert til tilstandens alvorlighetsgrad. Tiltaket blir ofte omtalt som «kostnadseffektivt» dersom dets estimerte kostnadseffektivitet anslås til å være under terskelverdien. Et eksempel på dette er analysen av å inkludere vaksinasjon mot rotavirus (forårsaker omgangssyke) i det norske barnevaksinasjonspro-

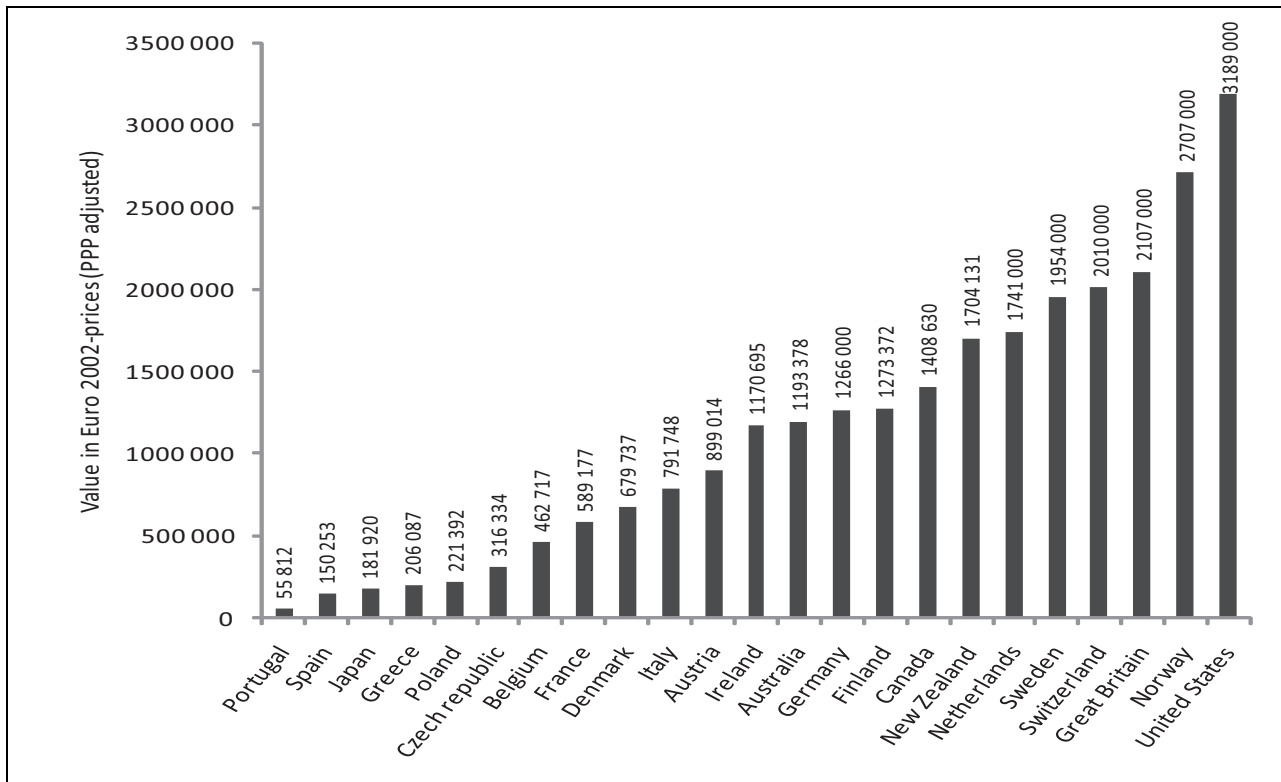
grammet (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2009). Der konkluderes det med at vaksinen er kostnadseffektiv dersom en inkluderer produksjonstap pga. foreldrenes jobbfravær når barna blir syke, og sitat: “Konklusjonen om kostnadseffektiviteten av å innføre vaksinasjon er basert på en terskelverdi for betalingsvillighet per vunnet kvalitetsjusterte leveår på NOK 500 000.” I tillegg til å illustrere hvordan terskelverdier anvendes i helseøkonomiske analyser, viser analysen at det kan ha stor betydning om, og i tilfelle hvordan, produksjonstap inkluderes i analysen.

Nasjonalt råd for kvalitet og prioritering i helse- og omsorgstjenesten har en rådgivende funksjon når det gjelder problemstillinger som er knyttet til kvalitet og prioritering i helse- og omsorgstjenesten. Rådet har gitt råd i mange saker, og helseøkonomiske analyser inngår ofte som en del av beslutningsgrunnlaget. I sine råd om innføring av nye helsetiltak vurderes disse iht. de tre prioriteringshensynene alvorlighet, nytte og kostnadseffektivitet (jf. NOU 1997: 18). For eksempel har rådet i 2012 vurdert å fraråde at vaksine mot rotavirusinfeksjon skal innføres i det nasjonale barnevaksinasjonsprogrammet under begrunnelsen at dette ikke dreier seg om en veldig alvorlig sykdom for barn. Dette til tross for at vaksinen var vurdert til å være kostnadseffektiv når produksjonstap ble inkludert (jf. omtalen om terskelverdi over).

#### 10.6.1.3 Fordelingshensyn og andre prioriteringshensyn enn effektivitet

Samfunnsøkonomiske analyser er bare en del av beslutningsgrunnlaget ved prioritering av ressursbruk. Det er derfor viktig å påpeke at resultatet fra en samfunnsøkonomisk analyse ikke er det samme som en beslutning/prioritering. I faktiske beslutninger vil også andre hensyn enn kostnadseffektivitet/samfunnsøkonomisk lønnsomhet tillegges vekt.

Lønning-utvalgene (NOU 1987: 23 og NOU 1997: 18) drøfter prioritering i helsesektoren. NOU 1997: 18 (Lønning 2-utvalget) slår fast at det skal være tre hovedprioriteringskriterier i helsesektoren: 1) tilstandens alvorlighet, 2) tiltakets nytte og 3) tiltakets kostnadseffektivitet. Prinsippene fra Lønningutvalgene er nedfelt i helselovgivningen. Prinsippene medfører også at Stortinget har slått fast at i helsesektoren er ikke kostnadseffektivitet det eneste relevante kriteriet for prioritering (jf. oversikt over verdigrunnlaget for prioritering, Helsedirektoratet, 2012). Dersom en gjør en ensidig vurdering av kostnadseffektivitet



Figur 10.1 Offisielle anslag på verdien av et statistisk liv i trafikksektoren i utvalgte land. Enhet: Kjøpekraftsparitetsjusterte 2002-Europriser.

Kilde: SafetyNet (2009).

og kobler såkalte “terskelverdier” for kostnadseffektivitet med en form for “beslutningsautomatikk”, der kostnadseffektivitet altså ikke blir vurdert mot de to andre kriteriene, vil en ikke få ivare tatt alle relevante prioriteringshensyn.

Hensyntagen til helsekonsekvensenes alvorlighetsgrad kommer til syne for eksempel i målsettinger som vegsektorens nullvisjon (“en visjon om et transportsystem som ikke fører til tap av liv eller varig skade”), i anbefalte verdsettinger når mange versus få leveår går tapt (Finansdepartementet, 2005), og i hvordan alvorlighetsgrad vektlegges i vurdering av ressursbruk til helsetiltak (Nasjonalt råd for kvalitet og prioritering i helse- og omsorgstjenesten).

## 10.6.2 Anbefalte og anvendte verdsettinger i andre land

### 10.6.2.1 Forebygge skade eller sykdom

I et prosjekt finansiert av den europeiske kommisjonens transport- og energidirektorat er bruk av nytte-kostnadsanalyser i trafikkisikringstiltak gjennomgått (SafetyNet, 2009). I rapporten sammenlignes de ulike landenes verdsetting av et statis-

tisk liv (jf. figur 10.1). Norges verdi på et statistisk liv er hentet fra Statens vegvesens Håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006).

Alle land som benytter samfunnsøkonomiske analyser i noe særlig utstrekning er med i sammenligningen. Statens vegvesens anslag på verdien av et statistisk liv ligger nest høyest i verden i denne sammenligningen.

OECD har nylig gitt ut en metaanalyse av verdsetting av risiko for død i miljø-, helse og transportsektoren (OECD, 2012). Rapporten baserer seg på data som har vært samlet inn og analysert over en fireårsperiode. Databasen er iflg. OECD (2012) verdens største database over studier som viser verdsetting av VSL basert på uttrykte preferanser med utgangspunkt i en liten reduksjon i dødsrisiko. Basert på metaanalysen anbefales det et intervall for VSL for en voksen person på 1.8 millioner til 5.4 millioner 2005-USD, med et punktestimat på 3,6 millioner 2005-USD (OECD, 2012), gjeldende for EUs 27 medlemsland. For overføring mellom land anbefales det at VSL justeres ut fra forskjeller i PPP-justert BNP og at en inntektselastisitet for betalingsvilligheten for VSL på 0,8 anvendes. En slik overføring til norske forhold gir et intervall på 20-60 millioner 2012-

kr med et punkttestimat på ca. 40 mill. 2012-kr. Av likhetshensyn anbefaler OECD (2012) ingen inn-tektsjustering ved anvendelser innen ett land.

Betalingsvillighet for et barns liv er drøftet i OECD (2004) i tilknytning til risiko for miljørelatert død. Barn har verken kognitiv eller finansiell kapasitet til selv å sette en verdi, og hvis en bruker foreldres betalingsvillighet, må det vurderes hvorvidt altruistiske verdier inkluderes på en konsistent måte. OECD (2012) anbefaler ikke en generell justering av VSL for alder. Basert på eksisterende empiriske studier fra Europa og USA (US EPA, 2003 og OECD, 2010), anbefaler likevel OECD (2012) å bruke 1,5 – 2 ganger høyere VSL for barn enn for voksne.

OECD (2012) gir en oversikt over hvordan VSL anvendes i ulike land og sektorer. I USA anvendes f.eks. ulike VSL av myndigheter med ansvar for miljø, transport, mat og medisin (Ham-mitt og Robinson, 2011). Transportsektoren i Storbritannia har en tilsvarende anvendelse av VSL som transportsektoren i Norge (U.K. Department of transport, 2009). I begge land legger en til produksjonstap og medisinske og materielle kostnader (jf. 10.6.1.1).

Ifølge OECD (2012) er fokuset i de fleste landene som gir offisielle anbefalinger om verdsetting av liv og helse på VSL og ikke VOLY. Dersom VOLY brukes i en samfunnsøkonomisk analyse vil resultatet av analysen kunne endres sammenliknet med tilfellet der en bruker VSL, bl.a. avhengig av gjennomsnittsalder på de personer som drar nytte av risikoreduksjonen, se for øvrig diskusjonen i avsnitt 10.5 og boks 10.1. En analyse som benytter VSL og en som benytter VOLY kan altså gi ulike resultater, selv om antall liv som spares er likt og både VSL og VOLY er korrekt målt. De land som opererer med VOLY utleder i hovedsak verdien fra VSL, noe som bl.a. betyr at det må gjøres antakelser om subjektive diskonteringsrater, gjennomsnittsindivid etc. (jf. boks 10.1). Det er kun noen få studier som verdsetter VOLY direkte ved bruk av betinget verdsetting eller valgekspes-ri-menter. I EU-land anvendes VOLY hovedsakelig i sensitivitetsanalyser. OECD (2012) trekker fram Storbritannia som eksempel på et land som anvender VOLY i hovedanalysen (altså ikke bare i sensitivitetsanalyser) av luftforurensningstiltak. I Storbritannia brukes det dessuten lavere VOLY dersom målgruppens helsetilstand er betydelig redusert og det er få måneders levetid som tapes. Anvendelsen av VOLY i Storbritannia har derfor en klar parallell til anvendelsen av QALY for behandlingstiltak i helsesektoren der også målgruppens helselaterte livskvalitet vektlegges.

Basert på svenske verdsettingsstudier av VSL anslår Svensson og Hultkrantz (2012) en økonomisk verdi på 1,2 mill. SEK per QALY (intervall 750.000 – 3,2 mill. SEK).

#### 10.6.2.2 *Behandle og lindre skade eller sykdom*

Internasjonalt er det vanlig å anvende kostnadseffektivitetsanalyser med kvalitetsjusterte leveår (QALY) som helsemål når en skal gjøre økonomiske analyser av tiltak i helsesektoren. Internasjonalt har en imidlertid til dels vært tydeligere enn i Norge mht. å fastsette terskelverdier for hva som anses som kostnadseffektive tiltak. F.eks. anvender NICE (National Institute of Clinical Excellence) i England et intervall på 20.000-30.000 £ per QALY når de gir sine anbefalinger til det engelske helsedepartementet, National Health Service (NICE, 2010). NICE Citizens Council konkluderer med at i tilfeller der helsetilstanden er svært alvorlig og behandlingen er livreddende, kan det anbefales behandling som koster mer enn den øvre grensen på 30.000 £ per QALY (NICE Citizens Council, 2010). NICE sin nedre grense er ikke vurdert på tilsvarende måte. Nord (2009) viser til at det i land som Frankrike og Tyskland er en praksis med mindre ensidig vektlegging av kostnadseffektivitet enn i NICE-modellen i England (Pouvoirville, 2013 og Caro og Nord mfl., 2010).

Verdens helseorganisasjon (WHO, 2012) foreslår å ta utgangspunkt i BNP per capita for å gradere kostnadseffektiviteten av helsetiltak. Tiltak med en kostnad per vunnet QALY på mindre enn BNP per capita kategoriseres da som “svært kostnadseffektive”. Tiltak med en kostnad per vunnet QALY på mellom en og tre ganger BNP per capita kategoriseres som “kostnadseffektive”, mens tiltak med en kostnad per vunnet QALY på mer enn tre ganger BNP per capita kategoriseres av WHO (2012) som “ikke kostnadseffektive”.

Både Grosse (2008) og Weinstein (2008) gir oversikter og diskuterer hvordan 50.000 \$ per QALY har etablert seg som en terskelverdi som refereres i forbindelse med helseøkonomiske analyser i USA. Begge konkluderer med at tallet har en uklar opprinnelse. Grosse viser til at størrelsen kan ha sin opprinnelse i faktiske kostnader ved dialyse og en oppfatning av at dette var et tiltak som burde tilbys Medicare-pasienter med terminal nyresvikt. Grosse forsøker seg også på en oppjustering av intervallet fra 20.000 - 100.000 1982-\$ per QALY (Kaplan og Bush, 1982) til 40.000 - 100.000 2008-\$ per QALY. Til tross for at slike anslag på terskelverdier figurerer, er det i USA

lovbestemt at terskelverdier i dollar per QALY ikke skal brukes for å fastslå hvilke helsetiltak som er kostnadseffektive (US Public Law, 2010).

## 10.7 Utvalgets vurderinger

Utvalget har over presisert sin forståelse av mandatet som følger: 1) I hvilken grad kan og bør økonomisk verdsetting benyttes som beslutningsunderlag ved analyse av tiltak som kan innebære betydelige endringer i risiko for liv og helse, og der det dessuten kan være kjent hvilke individer risikoendringen gjelder? 2) Bør de økonomiske verdiene som eventuelt benyttes i slike analyser være like for alle sektorer? Vi vil her diskutere disse to punktene etter tur.

### 10.7.1 Økonomisk verdsetting som beslutningsunderlag

Utvalget har i kap. 3 presisert at det betrakter samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger som del av et beslutningsgrunnlag, ikke som et beslutningsverktøy. Utvalget har i kap. 3 også presisert at et tiltaks samfunnsøkonomiske lønnsomhet (slik denne beregnes i nytte-kostnadsanalyser) ikke uten videre kan gis en normativ tolkning, men primært er å oppfatte som en deskriptiv beregning av befolkningens netto betalingsvillighet. I hvilken grad faktiske beslutninger bør og skal baseres på befolkningens netto betalingsvillighet, er derimot et spørsmål som ligger utenfor den samfunnsøkonomiske analysen. Dette er viktige premisser å ha i mente i diskusjonen nedenfor.

Hvis analysene skulle vært et beslutningsverktøy i den forstand at offentlige tiltak uten videre ble prioritert etter sin beregnede samfunnsøkonomiske lønnsomhet, ville det vært særdeles viktig at flest mulig virkninger ble verdsatt, også der hvor det faglige grunnlaget for slik verdsetting synes svak – fordi fravær av eksplisitt verdsetting av en konsekvens da ville vært ensbetydende med å sette verdien lik null. Saken stiller seg derimot annerledes når analysene kun er ment å bidra til å gi beslutningstakerne et best mulig faktagrunnlag. Analysenes oppgave blir da primært, slik det er uttrykt i NOU 1997: 27 (s.6), ”å klarlegge og synliggjøre konsekvensene av alternative tiltak”. Spørsmålet om hvor langt en bør gå i retning av verdsetting må derfor sees i lys av i hvilken grad økonomisk verdsetting bidrar til å gi beslutningstakerne en bedre forståelse av tiltakenes konsekvenser.

Dersom en ikke verdsetter konsekvenser for liv og helse i kroner, kan samfunnsøkonomiske analyser gjennomføres i form av kostnadseffektivitetsanalyser eller kostnadsvirkningsanalyser (se kap. 2). Dersom alle konsekvenser verdsettes og en gjennomfører en fullstendig nytte-kostnadsanalyse, vil resultatet gi en indikasjon på befolkningens netto betalingsvillighet for de alternative tiltakene, men dette kan likevel ikke uten videre tolkes som et normativt mål på tiltakenes bidrag til samfunnets velferd.

En naturlig følge av disse vurderingene er at pengemessig verdsetting av konsekvenser for liv og helse, med sikte på å inkludere disse i nytte-kostnadsanalyse, bør begrenses til tilfeller der det er faglig grunnlag for å anta at de valgte verdiene direkte eller indirekte reflekterer befolkningens marginale betalingsvillighet for de aktuelle konsekvensene. Andre prinsipper for verdsetting enn aggregert individuell betalingsvillighet, for eksempel myndighetsbestemte kostnadsgrenser, vil måle noe annet og slik sett ikke være forenlig med den tolkningen av nytte-kostnadsanalyse som er lagt til grunn i denne rapporten.

I diskusjonen nedenfor vil vi derfor legge vekt på hvorvidt vi finner faglig grunnlag for å anslå befolkningens betalingsvillighet for konsekvenser for liv og helse, også i helsesektoren. For konsekvenser der utvalget mener det ikke finnes slikt faglig grunnlag, eller grunnlaget etter vår vurdering er for svakt, vil dette være et sterkt argument for å benytte kostnadseffektivitetsanalyse eller kostnadsvirkningsanalyse, i og med at resultatene fra en nytte-kostnadsanalyse vil bli svært vanskelige å tolke.

Dersom det faglige grunnlaget for økonomisk verdsetting er til stede, gjenstår likevel spørsmålet om slik verdsetting vil gi beslutningstakerne en bedre forståelse av alternative tiltaks konsekvenser enn det som kan oppnås ved analyseformer uten slik verdsetting (jf. at det ikke er nødvendig å verdsette konsekvenser for å kunne gjøre samfunnsøkonomiske analyser). Hvorvidt økonomisk verdsetting og en nytte-kostnadsanalyse gir et bedre beslutningsgrunnlag enn en kostnadseffektivitetsanalyse, eller en kostnadsvirkningsanalyse, vil måtte vurderes i hvert enkelt tilfelle.

#### VSL

Som omtalt foran, måles verdien av et statistisk liv, VSL, ved aggregering av mange enkeltindividers betalingsvillighet for en *liten risikoreduksjon*. Det er derfor (jf. kapittel 10.5) ikke uten videre pro-

blemfritt å bruke VSL til å anslå betalingsvillighet for livreddende tiltak som innebærer ikke-marginale risikoreduksjoner, som gjelder grupper med et annet risikonivå i utgangspunktet enn den generelle befolkningen, og/eller der livene som kan reddes er helt eller delvis identifiserbare. Mange tiltak i helsesektoren vil være karakterisert ved nettopp slike forhold.

Hvis tilstrekkelig mange enkeltpersoner får redusert sin dødsrisiko (sannsynlighet for prematur død) litt, vil disse små risikoreduksjonene til sammen innebære at samfunnet kan forvente færre premature dødsfall. Folks betalingsvillighet for små risikoreduksjoner vil likevel ikke nødvendigvis samsvare med deres betalingsvillighet for livredding som sådan (dvs. av identifiserte individer), og dette legger visse begrensninger på bruk av VSL i samfunnsøkonomiske analyser for livreddende tiltak i sin alminnelighet.

For eksempel kan livreddende tiltak primært gjelde andre personer, mens VSL vanligvis estimeres ut fra en marginal reduksjon i egen risiko. Det kan være kjent hvilke personers liv tiltaket antas å kunne redde, eller hvem som har særlig stor sannsynlighet for å bli berørt. Risikoreduksjonen for dem det gjelder kan være ikke-marginal (for eksempel fra overveiende sannsynlig død til overveiende sannsynlig helbredelse). Deres risikonivå i utgangspunktet kan være svært forskjellig fra risikonivået hos et representativt utvalg av populasjonen. Dersom man forsøker å estimere betalingsvilligheten for redusert risiko i grupper som allerede er rammet, eller grupper som har en høyere risiko enn "gjennomsnittsindividet" i totalpopulasjonen, vil alle disse forholdene kunne påvirke betalingsvilligheten, til dels betydelig. Å gjennomføre en nytte-kostnadsanalyse av livreddende tiltak der VSL inngår kan likevel være av interesse også i slike tilfeller. For å finne betalingsvilligheten som skal inngå i slike nytte-kostnadsanalyser kan man forutsette at man vurderer alternative tiltak ved en nokså spesiell og hypotetisk betraktningssmåte, nemlig den som ofte kalles "bak uvitenhetens slør" (jf. kap. 10.5). Dette innebærer å forestille seg at en ennå ikke kjenner sin egen identitet eller hvordan det skal gå en i livet, og dermed ikke vet om en selv vil bli kreftpasient, få barn, havne i risikogruppen for hjertesykdom osv. Fordi verken beslutningstakerne eller befolkningen forøvrig i virkeligheten befinner seg bak noe slør av uvitenhet, må det likevel presiseres at resultatet av en slik betalingsvillighet, og evt. senere anvendelse av denne i nytte-kostnadsanalyse, ikke kan betraktes som et mål på den ram-

mede befolkningens faktiske netto betalingsvillighet i den reelle situasjonen beslutningen fattes i.

#### VOLY

Som forklart over, er det relativt ukomplisert å aggregere enkeltindividers betalingsvillighet for egen marginalt reduserte dødsrisiko til en betalingsvillighet for redusert antall forventede premature dødsfall for befolkningen som helhet (VSL). Derimot er det noe mer uklart hvordan en eventuelt kan avlede verdien av et statistisk leveår (VOLY) fra verdien av et statistisk liv. Ved estimering av VSL spørres folk vanligvis om betalingsvillighet for redusert dødsrisiko, men ikke hvor stor relativ vekt de legger på hvert av de vunne leveårene (deres rene tidspreferanserate). Det er derfor ikke opplagt hvordan man best kan regne om fra VSL til VOLY.

Formelen i boks 10.1 krever en rekke strenge forutsetninger. Det er derfor ikke opplagt hvordan man best kan regne om fra VSL til VOLY. Det er imidlertid i utgangspunktet ingen grunn til at verdiene av gjenstående leveår for ulike aldersgrupper skal ha den strukturen som er gjengitt i omregningen fra VSL til VOLY i boks 10.1. Det er derfor verken godt teoretisk eller empirisk grunnlag for å utlede VOLY-verdier ut fra en VSL beregnet over alle aldersgrupper. Sammenhengen mellom marginalt redusert dødsrisiko og et forventet spart liv for samfunnet er enklere, og krever derfor mindre vidtgående antakelser enn sammenhengen mellom marginalt redusert dødsrisiko og et forventet spart *leveår* for samfunnet.

Verdier for VOLY må i stedet være basert på undersøkelser av betalingsvillighet for redusert risiko i samme aldersgruppe. Generelle metodiske problemer ved betalingsvillighetsstudier tillier imidlertid at validiteten ved slik verdsetting kan trekkes i tvil (jf. kapittel 10.5), og en vil kunne se tilfeller av ulik verdsetting for samme helseeffekt og lik verdsetting for ulik helseeffekt dersom resultater fra slike verdsettingsstudier anvendes i analyser (jf. kapittel 10.6.1).

Å fastsette en verdi for en VOLY som kan fungere som sektorovergripende standard for alle aldersgrupper er en oppgave der både etiske, teoretiske og empiriske problemer fortsatt er uløst.

#### QALY

Som omtalt i kapittel 10.2 er det ikke nødvendig å beregne noen pengeverdi for QALY for å kunne benytte det som nyttemål i en kostnadseffektivitetsanalyse. Det finnes flere ulike metoder for å

beregne QALYs, som ofte vektlegger ulike forhold og tar utgangspunkt i ulike prinsipper (jf. f.eks. NOU 1997: 27 og Olsen, 2009). Ulike målemetoder vil kunne reflektere prinsipielt ulike spørsmålsformuleringer. QALY som mål på endringer i liv og helse har vært kritisert fra mange hold. Det er heller ikke full konsensus blant forskere på feltet hvilken metode som bør foretrekkes. Beregning av QALYs innebærer bl.a. at en må vurdere hvor viktig ulike typer plager og funksjonsnedsettelse er i forhold til hverandre, og slike valg vil naturlig nok kunne være kontroversielle. QALY bør derfor betraktes som en indikator snarere enn noen eksakt målemetode for helsegevinster.

Det er i prinsippet mulig å finne betalingsvilligheten for å redusere risikoen for en bestemt redusert helsetilstand i et bestemt antall år (selv om det i praksis har vist seg å være krevende, og igjen gitt forutsetningen om små risikoer og stort antall, jf. kapittel 10.5). Gitt betalingsvillighet for ulike helsetilstander av en bestemt varighet er det i prinsippet også mulig å normalisere med en gitt helsetilstand (for eksempel den beste, slik at alle helsetilstander blir representert ved en indeks mellom null og én). Det er imidlertid i utgangspunktet ingen grunn til at betalingsvilligheten for et risikoreduserende tiltak skal ha en lineær form slik at den kan utledes fra en tidsuavhengig indeks og tilstandens varighet, slik det (implisitt) forutsettes ved økonomisk verdsetting av kvalitetsjusterte leveår i boks 10.1.

Verdien av en QALY er forsøkt estimert ved betalingsvillighetsstudier, men generelt kan en si at validiteten ved betalingsvillighetsstudier er blitt trukket i tvil og estimatene anses som høyst usikre (jf. kapittel 10.5). Det finnes også en praksis for å regne om fra VSL, gjerne via VOLY, til verdien av en QALY. En slik praksis bygger på flere svært forenklingende forutsetninger, se boks 10.1. For det første forutsettes det at VSL egentlig verdsetter liv, ikke risikoreduksjon. I tillegg er det ikke åpenbart at betalingsvilligheten for helseendringer kan antas å ha noen enkel sammenheng med betalingsvilligheten for liv. Oversettelsen fra VSL til verdsetting av QALY synes derfor å tilføre ytterligere usikkerhet.

Å anslå verdien av en QALY enten basert på estimater fra betalingsvillighetsstudier eller omregnet fra estimater på VSL, har både teoretiske og empiriske svakheter. Det er derfor ikke vitenskapelig grunnlag for å komme med en anbefalt økonomisk verdi på en QALY.

### 10.7.2 Bør økonomiske verdier som eventuelt benyttes være like for alle sektorer?

Nytte-kostnadsanalyse er ment å gi et mål på netto betalingsvillighet. For at denne tolkningen skal være mest mulig riktig og sammenliknbar for analyser fra ulike sektorer, bør lik konsekvens vurderes likt i ulike sektorer. Det sentrale er at resultatene blir forståelige og relativt enkelt tolkbare for beslutningstakerne, slik at analysen reelt sett kan bidra til bedre beslutninger.

Metodeproblemen diskutert over innebærer at det er svakt faglig grunnlag for å etablere anbefalte verdier for VOLY og QALY. Å sette en økonomisk verdi på et statistisk liv synes teoretisk sett mindre utfordrende enn å sette en økonomisk verdi på statistiske leveår og kvalitetsjusterte leveår. I tillegg er omfanget av studier som verdsetter statistiske liv mer omfattende, i den grad at det også er gjennomført meta-analyser (jf. f.eks. OECD, 2012). OECD (2012) anbefaler forøvrig å gjennomføre nasjonale betalingsvillighetsstudier framfor å overføre verdier fra andre land.

Når det er uklart om økonomiske verdier inkludert i en nytte-kostnadsanalyse faktisk reflekterer befolkningens betalingsvillighet, blir analyseresultatene vanskelige å tolke, og det blir dermed også uklart hvordan analysen kan bidra til bedre beslutninger. Utvalget ser imidlertid at verdsetting av liv og helse, både i form av VSL, VOLY og verdsetting av QALY, i praksis inngår i samfunnsøkonomiske analyser på ulik måte i ulike sektorer. Dette er i utgangspunktet uheldig.

Dersom en til tross for de praktiske og prinsipielle vanskene med å fastslå betalingsvillighet for statistiske leveår og QALY likevel ønsker å bruke økonomiske verdier for disse, og ønsker at verdiene skal være noenlunde konsistente med anslaget en benytter for VSL, kommer en i praksis kanskje ikke utenom en form for kalibrering der VOLY og verdien av en QALY utledes på grunnlag av VSL (jf. boks 10.1), til tross for at en slik kalibrering hviler på en del kritiske antagelser.

Utvalget finner at det er faglig grunnlag for å anbefale en sektorovergripende verdi for VSL (se nærmere omtale nedenfor). Derimot finner utvalget ikke faglig grunnlag for å anbefale en sektorovergripende standardverdi for VOLY eller QALY. Dette er dels fordi vi finner at det teoretiske grunnlaget for slik verdsetting er svakt, dels fordi det synes å være vesentlig svakere empirisk grunnlag for å anslå betalingsvillighet for VOLY og QALY enn for VSL.

I denne sammenheng vil vi igjen minne om at det ikke er faglig grunnlag for å tolke VSL som en

betalingsvillighet for liv som sådan. Det siste innebærer at dersom dette likevel gjøres, vil verdsettingen ha begrenset informasjonsverdi og dermed gi resultater som er vanskelig å tolke for beslutningstakerne. Dette taler for å legge større vekt på kostnadseffektivitetsanalyser og/eller kostnadsvirkningsanalyser enn nytte-kostnadsanalyser for prosjekter der sparte liv er en viktig konsekvens og betingelsene for å bruke VSL (små risikoreduksjoner og uidentifiserte individer) ikke er til stede.

### VSL

TØI (2010) estimerer verdien av statistiske liv relatert til redusert risiko for vegtransportulykker i Norge ved ulike hypotetiske verdsettingsmetoder. Fra en samvalgstudie estimeres VSL til 22 mill. 2009-kr og fra en betinget verdsettingsstudie estimeres VSL til 39 mill. 2009-kr. TØI (2010) påpeker at det er stor usikkerhet i denne typen hypotetisk verdsetting og viser til at den estimerte verdsettingen av VSL er på ca. 10 mill. 2009-kroner når den relative verdien av reisetid og VSL justeres slik at verdien av reisetid samsvarer med verdien av reisetid fra tidsverdistudien som ble gjennomført samtidig. En slik kalibrering kan anses som et forsøk på å anslå en VSL som har en «riktigere» relativ verdi og som dermed kanskje i mindre grad er påvirket av hypotetisk bias (jf. f.eks. Sælensminde, 2003). Estimaten på VSL fra samvalgstudien på 22 mill. 2009-kroner, der redusert risiko er verdsatt samtidig som redusert reisetid, er i seg selv en metode som forsøker å estimere relative verdsettinger. Dette i motsetning til anslaget fra betinget verdsetting for VSL på 39 mill. 2009-kr der redusert risiko er verdsatt isolert uten at denne er relatert til reisetid. Til tross for betydelig variasjon i estimert VSL basert på de tre ulike metodene nevnt her, konkluderer TØI (2010) med at «det eksisterende nivået på verdien av statistiske liv i de offisielle verdsettingene for transportsektoren som er på ca. 26 mill. 2009-kr, kan opprettholdes». For å håndtere usikkerheten i estimert VSL antyder TØI (2010) en usikkerhet på (minst) 20 % i hver retning. I tillegg til anbefalt VSL på ca. 26 mill. 2009-kr legger TØI (2010) til ca. 4 mill. 2009-kr for netto produksjonsbortfall samt medisinske, materielle og administrative kostnader, slik at ulykkeskostnaden ved ett dødsfall i trafikken anslås til ca. 30,2 mill. 2009-kr.

Basert på en metaanalyse anbefaler OECD (2012) et intervall for VSL for en voksen person gjeldende for EUs 27 medlemsland på 1.8 millioner til 5.4 millioner 2005-USD, med et punkttesti-

mat på 3,6 millioner 2005-USD (OECD, 2012). For overføring mellom land anbefales at VSL justeres ut fra forskjeller i PPP-justert BNP og at en inntektselastisitet på 0,8 anvendes. En slik overføring til Norge gir et intervall på 20-60 millioner 2012-kr med et punkttestimat på ca. 40 mill. 2012-kr. OECD (2010) anbefaler at VSL for barn settes 1,5 til 2-ganger høyere enn den gjennomsnittlige VSL.

I NOU 1997: 27 ble det gjort en vurdering av om produksjonsgevinster bør inkluderes i tillegg til anslått betalingsvillighet for VSL (jf. oversikt i kapittel 10.3). Det ble i NOU 1997: 27 konkludert med at det teoretiske grunnlaget for slike tillegg var uklart. Utvalget støtter seg til konklusjonene fra NOU 1997: 27 på dette punktet og antar at eventuelle netto produksjonsgevinster kan antas å være inkludert i den målte betalingsvilligheten. Med denne tolkningen blir TØIs (2010) estimat for betalingsvilligheten fra en samvalgsstudie på 22 mill. 2009-kroner å betrakte som et anslag på betalingsvilligheten inkludert produksjonsgevinster. Justert for utvikling i BNP per capita (jf. kapittel 4 om inntektsjustering av betalingsvilligheten over tid) og målt i 2012-kroner blir dette estimatet noe høyere. Estimaten fra TØI (2010) er dessuten i den lavere del av intervallet for VSL som kan anslås for Norge med utgangspunkt i verdiene fra OECD (2012). En oppjustering av anslaget til 30 mill. 2012-kroner vil i noen grad ta høyde for noe av usikkerheten i estimatene.

OECD (2012) gir en anbefaling om å anvende en høyere verdi på statistiske liv i analyser av tiltak rettet mot barn enn i tiltak rettet mot voksne (jf. kapittel 10.6.2). Dette var det også en åpning for i Finansdepartementet (2005). Begrunnelsen som brukes er at betalingsvillighet for risikoredukerende tiltak rettet mot barn er høyere enn for tiltak rettet mot voksne.

### VOLY

Diskusjonen i dette kapitlet viser at det bygger på urimelige strenge forutsetninger å utlede en VOLY fra VSL. I tillegg er det også stor usikkerhet omkring betalingsvillighetsestimaten for VSL. Det er dessuten svakt empirisk grunnlag for å basere verdianslag direkte på betalingsvillighetsundersøkelser for VOLY. Til sammen gjør dette at utvalget ikke finner faglig grunnlag for å anbefale en standardverdi for VOLY.

Et svakt faglig grunnlag for å anslå betalingsvillighet for statistiske leveår, innebærer at et kronebeløp som likevel settes på statistiske leveår vil ha begrenset informasjonsverdi og være vanskelig å tolke for beslutningstakerne. Dette taler for å



legge større vekt på kostnadseffektivitetsanalyser og/eller kostnadsvirkningsanalyser enn nytte-kostnadsanalyser der tiltakenes egenart tilsier at statistiske leveår er en naturlig enhet å bruke.

#### QALY

På tilsvarende måte som for VOLY, viser diskusjonen i dette kapitlet at det bygger på urimelige strenge forutsetninger å utlede en økonomisk verdi på en QALY fra VSL. Det er også stor usikkerhet omkring betalingsvillighetsestimaterne for VSL og svakt empirisk grunnlag for å basere verdianslag på QALY direkte på betalingsvillighetsundersøkelser.

Empiri tilsier at betalingsvillighet er avhengig av alvorlighetsgrad (jf. kapittel 10.6). Dersom det til tross for svakt faglig grunnlag utledes en økonomisk verdi på en QALY (jf. boks 10.1) som mht. størrelsesorden kan synes konsistent med VSL, kan en ikke uten videre anta at en slik avledet verdi på QALY gjelder for tiltak uavhengig av forhold som for eksempel antall leveår som vinnes. En må dessuten generelt være klar over at effektmål som QALY er indikatorer som kun gir en pekepinn om konsekvensenes omfang, ikke presise måleinstrumenter. Til sammen gjør dette at utvalget ikke finner faglig grunnlag for å anbefale en standardverdi for QALY. På tilsvarende måte som for VOLY taler dette for å legge større vekt på kostnadseffektivitetsanalyser og/eller kostnadsvirkningsanalyser enn nytte-kostnadsanalyser der tiltakenes egenart tilsier at kvalitetsjusterte leveår er en naturlig enhet å bruke.

#### Terskelverdier

Verdiene diskutert over er basert på befolkningens betalingsvillighet. Slike verdier ville vært gode utgangspunkt for terskelverdier dersom myndighetene ønsket å prioritere ressursbruk basert nettopp på hva befolkningen er villige til å betale for. Dette prinsippet er imidlertid neppe i samsvar med prinsippene som ble etablert i Lønning 2-utvalgets rapport. Som påpekt i kapittel 3 samsvarer betalingsvillighet heller ikke nødvendigvis med velferd, og det kan argumenteres for at betalingsvillighet gir relativt mindre vekt til nytteeffekter for grupper med lav inntekt. Det er derfor neppe faglig grunnlag for å tilrå at norske myndigheter bruker verdiene diskutert her som maksimalgrenser for kostnader per helseenhet.

Antakelig vil verdien av VSL likevel kunne fungere som et interessant referansepunkt for analyser av tiltak i helsesektoren og andre sektorer.

Dersom det for eksempel kan påvises tiltak med en kostnad per forventet spart liv som er betydelig lavere enn det befolkningen antas å være villige til å betale, vil dette være en indikasjon på at det kan være viktige gevinster å hente til en lav kostnad. Hvilken informasjon beslutningstakerne til syvende og sist bør velge å vektlegge, må imidlertid anses å ligge utenfor rammen for dette utvalgets arbeid.

### 10.8 Oppsummerende tilrådinger

- Valg av helsemål vil måtte tas på bakgrunn av tiltakenes egenart. For eksempel vil det være mer naturlig å bruke statistiske leveår snarere enn statistiske liv når forventet gjenstående leveår avviker sterkt mellom alternative tiltak. Tilsvarende vil det være mer naturlig å bruke mål på kvalitetsjusterte leveår når bedret helserelatert livskvalitet er en viktig konsekvens. Også spesifikke helsemål kan være relevant å benytte.
- Det er ikke nødvendig å tilordne en økonomisk verdi til helsemålene statistiske liv, statistiske leveår eller kvalitetsjusterte leveår for at de skal kunne inngå i en samfunnsøkonomisk analyse.
- Den økonomiske verdien av et statistisk liv (VSL) foreslås satt til 30 mill. 2012-kroner. Det anbefales at denne benyttes for alle sektorer (jf. sektorovergripende standard i mandatet).
- I analyser av tiltak spesielt rettet inn mot barns sikkerhet kan det som tilleggsanalyse anvendes en verdi på statistisk liv som er høyere enn for befolkningen generelt. Et hensiktsmessig nivå er to ganger VSL for den generelle befolkningen.
- I prinsippet bør verdien av tilsvarende konsekvens være lik uavhengig av sektor, også for andre helserelaterte nyttemål som statistiske leveår (VOLY) og kvalitetsjusterte leveår (QALY). Utvalget mener imidlertid at det faglige grunnlaget for å anslå betalingsvilligheten for disse per i dag ikke er tilstrekkelig til å anbefale sektorovergripende standardverdier for VOLY og QALY.
- Den økonomiske verdien av VSL foreslås oppjustert tilsvarende veksten i BNP per capita (jf. kapittel 4 om realprisjusteringer.)
- For tiltak der virkninger for liv og helse er en hovedkonsekvens, spesielt der tiltakene innebærer betydelige risikoendringer for enkeltpersoner og/eller det er kjent hvem som særlig berøres, vil kostnadseffektivitetsanalyse eller

kostnadsvirkningsanalyse ofte være mer hensiktsmessig enn nytte-kostnadsanalyse.

## 10.9 Litteraturliste

- Andersson, H. & Treich, N. (2011). The value of a statistical life. I De Palma et al. (red.), *A handbook of Transport Economics*. Edward Elgar Publishing.
- Arnesen, T. M. & Norheim, O. F. (2003). Quantifying quality of life for economic analysis: time out for time trade off. *Med Humanities*, 29, s 81-86.
- Augestad, L. A. mfl. (2012). Learning Effects in Time Trade-Off Based Valuation of EQ-5D Health States. *Value in Health*, 15 (2), s 340-345.
- Bobinac, A. mfl. (2010). Willingness to Pay for a Quality-Adjusted Life-Year: The Individual Perspective. *Value in Health*, 13 (8), s 1046-1055.
- Bobinac, A. mfl. (2012). Get more, pay more? An elaborate test of construct validity of willingness to pay per QALY estimates obtained through contingent valuation. *Journal of Health Economics*, 31 (1), s 158-168.
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R. & Weimer, D. L. (2011). *Cost-benefit analysis: Concepts and practice*. Fourth edition. Prentice Hall.
- Broome, J. (1978). Trying to value a life. *Journal of Public Economics*, 9, s 91-100.
- Chilton, S., Covey, J., Jones-Lee, M., Loomes, G. & Metcalf, H. (2004). *Valuation of Health Benefits Associated with Reductions in Air Pollution*. London: DEFRA.
- Caro, J. & Nord, E. mfl. (2010). The efficiency frontier approach to economic evaluation of health-care interventions. *Health Economics*, 19 (10), s 1117-1127.
- DFØ (2010). *Håndbok for samfunnsøkonomiske analyser*. Direktoratet for økonomistyring, Oslo.
- Dolan, P., Tsuchiya, A., Armitage, C., Brazier, J., Bryan, S., Eiser, D., Olsen, J. A., & Smith, M. (2003). *What is the Value to Society of a QALY? A protocol to determine the relative value of a QALY according to various health and non-health characteristics*. [www.publichealth.bham.ac.uk/nccrm/publications.htm](http://www.publichealth.bham.ac.uk/nccrm/publications.htm).
- Dolan, P., Edlin, R., Tsuchiya, A., Armitage, C., Hukin, A., Brazier, J., Ibbotson, R., Bryan, S., Eiser, D. & Olsen, J. A. (2008). *The relative societal value of health gains to different beneficiaries*. Report for the NIHR Methodology Programme, RM03/JH11, <http://www.hta.ac.uk/nihrmethodology/outlines/1577.pdf>
- Drummond, M. (2003). The societal value of a QALY – Where science and decision-making find it difficult to meet. I Bringedal, Iversen & Kristiansen (red.), *Verdien av liv og helse. Hvor mye bør samfunnet være villig til å betale for helseforbedringer?* Skriftserie 2003: 6, HERO, Universitetet i Oslo.
- Drummond, M. mfl. (2005). *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. Third Edition. Oxford University Press.
- Drummond, M. mfl. (2009). Toward a consensus on the QALY. *Value in Health*, 12, supplement 1, s 31-35.
- EC DG Environment (2001). *Recommended interim values for the value of preventing a fatality in DG environment cost benefit analysis*. Report from EU DG Environment.
- Elvik, R. (1993). *Økonomisk verdsetting av velferdstap ved trafikkulykker*. TØI-rapport 203/93. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. (1999). Er kostnadsberegningsutvalget på villspor? *Samferdsel*, nr. 7, 1999.
- Finansdepartementet (2005). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.
- Frederik, S., Loewenstein, T. & O'Donoghue, J. (2002). Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. *Journal of Economic Literature*, 40 (2), s 351-401.
- Grosse, S. D. (2008). Assessing cost-effectiveness in healthcare: history of the \$50,000 per QALY threshold. *Expert Rev. Pharmacoeconomics Outcomes Res.*, 8 (2), s 165-178.
- Gyrd-Hansen, D. (2003). Willingness to pay for a QALY. *Health Economics*, 12, s 1049-1060.
- Hammitt, J. K. (2002). QALYs Versus WTP. *Risk Analysis*, 22 (5), s 985-1001.
- Hammitt, J. K. & Robinson, L. A. (2011). The income elasticity of the value per statistical life: Transferring estimates between high and low income populations. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 2 (1), s 1-27.
- Hammitt, J. K. & Treich, N. (2007). Statistical vs. identified lives in benefit-cost analysis. *Journal of Risk and Uncertainty*, 35, s 45-66.
- Harsanyi, J. C. (1955). Cardinal welfare, individualistic ethics, and interpersonal comparison of utility. *Journal of Political Economy*, 63, s 309-321.
- Helsedirektoratet (2007). *Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser*. Rapport IS-1435, Helsedirektoratet.

- Helsedirektoratet (2011). *Samfunnsøkonomiske analyser i helsesektoren – en veileder. Høringsutgave*. Rapport IS-1915, Helsedirektoratet.
- Helsedirektoratet (2012). *Prioriteringer i helsesektoren – verdigrunnlag, status og utfordringer*. Rapport IS-1967, Helsedirektoratet.
- Hendriksen, K. (2012). EQ5D - dårligere enn sitt rykte? - og hva kan vi eventuelt gjøre med det? Presentasjon på Helseøkonomikonferansen 2012, Sundvolden.
- Hultkrantz, L. & Svensson, M. (2008). Værdet av liv. *Økonomisk Debatt*, 36 (2), s 5-16.
- Hultkrantz, L. & Svensson, M. (2012). The value of a statistical life in Sweden. A review of the empirical literature. Forthcoming in *Health Policy*.
- Johnson, F. R. (2012). Why not real economics? *Pharmacoeconomics*, 30 (2), s 127-131.
- Kaplan, R. M. & Bush, J. W. (1982). Health-related quality of life measurement for evaluation research and policy analysis. *Health Psych.*, 1, s 61-80.
- Kristiansen, I. S. (2003). Hvor mye bør samfunnet være villige til å betale for helseforbedringer? I Bringedal, Iversen & Kristiansen (red.), *Verdien av liv og helse. Hvor mye bør samfunnet være villig til å betale for helseforbedringer?* Skriftserie 2003: 6, HERO, Universitetet i Oslo.
- Nasjonalt kunnskapscenter for helsetjenesten (2009). *Kostnadseffektivitet av å inkludere vaksinasjon mot rotavirus i det norske barnevaksinasjonsprogrammet*. Rapport fra Kunnskapscenteret nr. 31-2009.
- Nord, E. (2009). Økonomisk evaluering av helse tiltak; Teori praksis og spørsmål om verdier. I Haug, Kaarbøe & Olsen (red.). *Et helsevesen uten grenser*. Cappelen akademiske forlag 2009.
- NICE (2010). Measuring effectiveness and cost effectiveness: the QALY. National institute for health and clinical excellence, 20 April 2010. <http://www.nice.org.uk/newsroom/features/measuringeffectivenessandcosteffectivenessstheqaly.jsp>.
- NICE Citizens Council (2010). *Citizens Council report on departing from the threshold published*. National institute for health and clinical excellence, 12 June 2010. <http://www.nice.org.uk/newsroom/features/CitizensCouncilReport.jsp>
- NOU 1987: 23 *Retningslinjer for prioriteringer innen norsk helsetjeneste*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, 1987.
- NOU 1997: 18 *Prioritering på ny. Gjennomgang av retningslinjer for prioriteringer innen norsk helsetjeneste*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, 1997.
- NOU 1997: 27 *Nytte-kostnadsanalyser. Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, 1997.
- NOU 1998: 16 *Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, 1998.
- OECD (2004). *The valuation of Environmental Health Risk to Children: Synthesis Report*. OECD, Paris.
- OECD (2010). *Valuing environmental-related health impacts – with special emphasis on children (VERHI-Children)*, Final report, OECD, Paris.
- OECD (2012). *Mortality risk valuation in environment, health and transport policies*. OECD, Paris.
- Olsen, J. A. (2009). *Principles in health economics and policy*. Oxford University Press 2009.
- Pinto-Prades, Loomes, G. & Brey, R. (2009). Trying to estimate a monetary value for the QALY. *Journal of Health Economics*, 28 (3), s 553-562.
- Pouvoirville, G. (2013). Pricing and reimbursement for drugs in France: What role for cost-effectiveness analysis? Forthcoming in Schlander, M. (red.) *Economic evaluation of health care programs*. Springer Verlag.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Cambridge, Mass. Harvard University Press
- SafetyNet (2009). *Cost-benefit analysis*. [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/knowledge/pdf/cost\\_benefit\\_analysis.pdf](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/pdf/cost_benefit_analysis.pdf). Lastet ned 07.08.2012.
- Sculpher, M. & Claxton, K. (2012). Real economics needs to reflect real decisions. A response to Johnson. *Pharmacoeconomics*, 30 (2), s 133-136.
- Smith, R. D. & Richardson, J. (2005). Can we estimate the social value of a QALY: Four core issues to resolve. *Health Policy*, 74 (1), s 77-84.
- Statens legemiddelverk (2012). *Retningslinjer for legemiddeløkonomiske analyser*. Gyldig fra 01-03-2012. Statens legemiddelverk, Oslo.
- Statens vegvesen (2006). *Håndbok 140 Konsekvensanalyser*. Statens vegvesen, Oslo.
- Statens vegvesen (2011). Oversendelsesbrev – Nye enhetspriser for samfunnsøkonomiske analyser, brev til Samferdselsdepartementet 24.01.2011.
- Svensson, M. & Hultkrantz, L. (2012). The Willingness to Pay for a QALY. Results from value of life estimates in Sweden. Örebro University Business School, Dept. of Economics, Working Paper.

- Sælensminde, K. (2003). Embedding effects in valuation of non-market goods. *Transport Policy*, 19 (1), s 59-72.
- Transportøkonomisk institutt (2010). *Den norske verdsettingsstudien – sammendragsrapport. TØI-rapport 1053/2010*, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- U.K. Department of transport (2009). Guidance Dokument – Expert, TAG unit 3.4.1: The Accidents Sub-Objective. U.K. Department of Transport (DfT), London, July 2009.
- US EPA (2003). *Children’s health valuation handbook*. US, EPA, Washington DC.
- US Public Law (2010). *The Patient Protection and Affordable Care Act*. Public Law 111-148. 3-23-2010, USA.
- Weinstein, M. C. (2008). How much are Americans willing to pay for a quality-adjusted life year? *Medical Care*, 46 (4), s 343-345.
- WHO (2012). Cost-effectiveness threshold. [http://www.who.int/choice/costs/CER\\_thresholds/en/index.html](http://www.who.int/choice/costs/CER_thresholds/en/index.html). Lastet ned 09.08.2012.

## Kapittel 11

# Økonomiske, administrative og andre vesentlige konsekvenser

### 11.1 Innledning

---

Fra utvalgets mandat:

Det har vært en faglig utvikling nasjonalt og internasjonalt på området nytte-kostnadsanalyser etter at Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser ble utgitt i 2000, og senere revidert i 2005. Stern-rapporten rettet spesielt søkelyset på samfunnsvirkninger langt fram i tid. Lignende og andre typer problemstillinger har vært påpekt av norske akademikere. På denne bakgrunn oppnevnes et ekspertutvalg til å gjennomgå rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser, og vurdere eventuell utbygging og spesifisering av retningslinjene for nytte-kostnadsanalyse.

...

Utvalget skal vurdere økonomisk/administrative konsekvenser av sine forslag til tiltak.

### 11.2 Problemstilling og mål

---

Hovedformålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å klarlegge og synliggjøre konsekvensene av alternative tiltak før beslutning om iverksetting av tiltak fattes. Samfunnsøkonomiske analyser er dermed en måte å systematisere informasjon på (NOU 1998: 16). Analysene skal utgjøre del av et beslutningsgrunnlag, uten dermed å representere en beslutningsregel.

Nytte-kostnadsanalyse og kostnadseffektivtetsanalyse gjør det mulig å rangere tiltak entydig ut fra deres samfunnsøkonomiske lønnsomhet. I en *nytte-kostnadsanalyse* tallfestes alle positive og negative effekter av et tiltak i kroner så langt det lar seg gjøre, ut fra et hovedprinsipp om at en konsekvens er verdt det befolkningen til sammen er villig til å betale for å oppnå den. Dersom betalingsvilligheten for alle tiltakets nyttevirkninger er større enn summen av kostnadene, defineres tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt (NOU

2009: 16). Kostnadene ved et prosjekt skal prinsipielt gjenspeile verdien av hvor mye en *må* gi opp av andre ting for å gjennomføre prosjektet, mens nytten skal gjenspeile hvor mye en er *villig* til å gi opp (NOU 1997: 27).

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er imidlertid ikke nødvendigvis det eneste hensynet beslutningstakerne er opptatt av. I tillegg til å fokusere på tiltakenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet, bør analysen også ta sikte på å beskrive alle konsekvenser som må antas å være viktige for beslutningstakernes vurdering, inkludert ikke-prissatte virkninger og tiltakenes fordelingskonsekvenser. Det bør så være beslutningstakerne som står for den endelige skjønnsutøvelsen. Håndtering av fordelingshensyn i nytte-kostnadsanalyser er nærmere drøftet i kapittel 4.5 i NOU 1997: 27 og omtalt i kapittel 3 i denne NOU-en.

### 11.3 Utvalgets tilrådinger

---

I de følgende kapitler har utvalget kommet med tilrådinger om endringer som bør foretas av kalkulasjonsprisene og hva som bør vektlegges av ytterligere informasjon for å bedre beslutningsgrunnlaget for den enkelte beslutningstaker:

Kap. 3 Fordelingsvirkninger

Kap. 4 Realprisjustering

Kap. 5 Kalkulasjonsrenten i samfunnsøkonomiske analyser

Kap. 6 Analyseperiode og restverdi

Kap. 7 Netto ringvirkninger av samferdselsprosjekter

Kap. 8 Katastrofer og irreversible virkninger

Kap. 9 Karbonprisbaner i samfunnsøkonomiske analyser

Kap. 10 Verdsetting av liv og helse

Vedrørende de enkelte tilrådninger vises det til hvert enkelt kapittel samt oppsummeringen av til-

rådingene i Kap. 1 Oppnevning, mandat og tilrådinger.

Siste større revidering av rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser er fra 1997, med en oppdatering i veileder fra Finansdepartementet fra 2005. Med bakgrunn i de sektorovergrepene anbefalingene er det i flere sektorer blitt utarbeidet egne sektorspesifikke veiledere som danner basis for samfunnsøkonomiske analyser i de ulike sektorene.

Utvalgets arbeid har konsentrert seg om en gjennomgang av de elementene i rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser som er tatt opp i mandatet. Målet har vært å sikre at rammeverket er i tråd med den teoretiske og empiriske utviklingen innenfor fagområdet.

I etterkant av en slik gjennomgang er det naturlig at de ulike sektorene som har utviklet egne, sektorspesifikke veiledere, gjennomgår sine veiledere for å sikre at de er i tråd med nasjonalt rammeverk, slik at vi sikrer en harmonisert metodebruk i Norge.

#### **11.4 Administrative og økonomisk virkninger av utvalgets tilrådinger**

---

*Administrative virkninger ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser*

Selv om utvalget kommer med flere tilrådinger om endrede forutsetninger knyttet til utregning av kalkulasjonspriser og vektlegging av enkelt elementer i beregning av samfunnsøkonomiske analyser, er det vanskelig å se at kostnadene ved slike analyser skulle øke eller minke. Enkelte tilrådinger kan medføre omlegging av beregningsmetoder og innhenting av data, mens andre tilrådinger kan forenkle og klargjøre hvilken informasjon som bør innhentes. De samlede administrative netto virkninger av endrede tilrådinger ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser må antas å være av en liten størrelsesorden. Eventuelle kostnader her må antas å være engangskostnader.

*Virkningene på resultatet i de samfunnsøkonomiske analyser*

Rangering etter netto samfunnsøkonomisk nytte av prosjekter kan bli endret. Hvorledes de nye tilrådinger vil slå ut for den enkelte analyse vil avhengig av den enkelte prosjekts kostnads- og nytteprofil over tid. Likevel må det antas at pro-

sjekter hvor det nå foreslås at vesentlig deler av nytten skal realpris- eller inntektsjusteres (med BNP per innbygger) vil måtte komme bedre ut enn tidligere. Dette kan f.eks. gjelde samferdselsprosjekter hvor det vesentligste av nytten er innspart tid eller bedre sikkerhet mot alvorlige ulykker.

*Virkningen av endret rangering av prosjekter for beslutningstakere*

Beslutningstakere finner vi typisk i politisk ledelse eller i virksomhetsledelse dersom myndigheten for beslutningen er delegert. Analysene er bare en del av et beslutningsgrunnlag, uten å representere en beslutningsregel. Eventuell endret rangering av prosjekter innenfor en sektor og mellom sektorene fører derfor ikke i seg selv til endrede beslutninger. Hva beslutningstakerne vektlegger i den endelige beslutningen, om det er den samfunnsøkonomiske nettonytten eller andre beslutningskriterier, er opp til den enkelte beslutningstaker. Videre må det påpekes at offentlige beslutninger tas innenfor avsatte budsjetttrammer gitt av bevilgende myndighet i Norge.

#### **11.5 Samlet vurdering av de administrative og økonomiske konsekvenser av utvalgets tilrådinger**

---

Utvalget mener at konsekvensene på kostnadssiden for utarbeidelsene av den enkelte analyse er av en liten størrelsesorden og vil eventuelt være engangskostnader. Kostnaden knyttet til revidering av sektorveiledere er også en engangskostnad. Nyttene av utvalgets tilrådinger består blant annet av enklere beregningsmåter og større grad av konkrete anbefalinger til parameterverdier enn tidligere i tillegg til et faglig oppdatert rammeverk generelt.

Utvalgets tilrådinger kan endre rangering av ulike prosjekter i forhold til hverandre, målt ut fra tiltakenes samfunnsøkonomiske nettonytte. Om dette får effekt i forhold til hvilke tiltak beslutningstakerne vedtar, er avhengig av hva beslutningstakerne legger vekt på når de skal fatte en beslutning. Dersom den samfunnsøkonomiske nettonytten vektlegges, kan tilrådingene få betydning for hvilke tiltak som iverksettes.

Dersom øvre budsjetttramme ligger fast, enten nasjonalt eller innenfor en sektor, vil ikke forslagene ha noen budsjettmessig konsekvenser.

# Norges offentlige utredninger 2011 og 2012

## **Statsministeren:**

Rapport fra 22. juli-kommisjonen. NOU 2012: 14.

## **Arbeidsdepartementet:**

Grunnlaget for inntektsoppgjørene 2011.  
NOU: 2011: 5.

Arbeidsrettede tiltak. NOU 2012: 6.

Grunnlaget for inntektsoppgjørene 2012. NOU 2012: 11.

## **Barne-, likestillings- og inkluderings- departementet:**

Velferd og migrasjon. NOU 2011: 7.

Bedre integrering. NOU 2011: 14.

Struktur for likestilling. NOU 2011: 18.

Ungdom, makt og medvirkning. NOU 2011: 20.

Bedre beskyttelse av barns utvikling. NOU 2012: 5.

Politikk for likestilling. NOU 2012: 15.

## **Finansdepartementet:**

Bedre rustet mot finanskriser. NOU 2011: 1.

Ny finanslovgivning. NOU 2011: 8.

Fripoliser og kapitalkrav. NOU 2012: 3.

Pensjonslovene og folketrygdreformen II.

NOU 2012: 13.

Samfunnsøkonomiske analyser. NOU 2012: 16.

## **Fiskeri- og kystdepartementet:**

## **Fornyings-, administrasjons- og kirke- departementet:**

Mer effektiv konkurranselov. NOU 2012: 7.

Ventetid – et spørsmål om tillit. NOU 2012: 12.

## **Forsvarsdepartementet:**

## **Helse- og omsorgsdepartementet:**

Økt selvbestemmelse og rettssikkerhet. NOU 2011: 9.

Innovasjon i omsorg. NOU 2011: 11.

Når sant skal sies om pårørendeomsorg. NOU 2011: 17.

Når døden tjener livet. NOU 2011: 21.

## **Justis- og beredskapsdepartementet:**

Trygg hjemme. NOU 2012: 4.

Ny utdanning for nye utfordringer. NOU 2012: 8.

Gjennomføring av Rotterdamreglene i sjøloven.

NOU 2012: 10.

## **Justis- og politidepartementet:**

I velferdsstatens venterom. NOU 2011: 10.

Juryutvalget. NOU 2011: 13.

Standardisert personskadeerstatning. NOU 2011: 16.

Ny våpenlov. NOU 2011: 19.

## **Kommunal- og regionaldepartementet:**

Kompetansearbeidsplasser – drivkraft for vekst  
i hele landet. NOU 2011: 3.

Rom for alle. NOU 2011: 15.

## **Kulturdepartementet:**

Ytringsfrihet og ansvar i en ny mediehverdag.

NOU 2011: 12.

## **Kunnskapsdepartementet:**

Et åpnere forskningssystem. NOU 2011: 6.

Til barnas beste. NOU 2012: 1.

## **Landbruks- og matdepartementet:**

Mat, makt og avmakt. NOU 2011: 4.

## **Miljøverndepartementet:**

## **Nærings- og handelsdepartementet:**

Mellomlagerløsning for brukt reaktorbrensel og  
langlivet mellomaktivt avfall. NOU 2011: 2.

## **Olje- og energidepartementet:**

Energiutredningen – verdiskaping,

forsyningssikkerhet og miljø. NOU 2012: 9.

## **Samferdselsdepartementet:**

## **Utenriksdepartementet:**

Utenfor og innenfor. NOU 2012: 2.

Bestilling av publikasjoner

Offentlige institusjoner:

Departementenes servicesenter

Internett: [www.publikasjoner.dep.no](http://www.publikasjoner.dep.no)

E-post: [publikasjonsbestilling@dss.dep.no](mailto:publikasjonsbestilling@dss.dep.no)

Telefon: 22 24 20 00

Privat sektor:

Internett: [www.fagbokforlaget.no/offpub](http://www.fagbokforlaget.no/offpub)

E-post: [offpub@fagbokforlaget.no](mailto:offpub@fagbokforlaget.no)

Telefon: 55 38 66 00

Publikasjonene er også tilgjengelige på  
[www.regjeringen.no](http://www.regjeringen.no)

Trykk: O. Fredr. Arnesen Oslo 10/2012



241 491

Trykksaker



## Norges offentlige utredninger 2012

Seriens redaksjon:  
Departementenes servicesenter  
Informasjonsforvaltning

- |   |   |
|---|---|
| 1. Til barnas beste.<br><i>Kunnskapsdepartementet.</i>  | 9. Energiutredningen – verdiskapning, forsyningssikkerhet og miljø.<br><i>Olje- og energidepartementet.</i> |
| 2. Utenfor og innenfor.<br><i>Utenriksdepartementet.</i>  | 10. Gjennomføring av Rotterdamreglene i sjøloven.<br><i>Justis- og beredskapsdepartementet.</i>             |
| 3. Fripoliser og kapitalkrav.<br><i>Finansdepartementet.</i>  | 11. Grunnlaget for inntektsoppgjørene 2012.<br><i>Arbeidsdepartementet.</i>                                 |
| 4. Trygg hjemme.<br><i>Justis- og beredskapsdepartementet.</i>  | 12. Ventetid – et spørsmål om tillit.<br><i>Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet.</i>         |
| 5. Bedre beskyttelse av barns utvikling.<br><i>Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet.</i> | 13. Pensjonslovene og folketrygdreformen II.<br><i>Finansdepartementet.</i>                                 |
| 6. Arbeidsrettede tiltak.<br><i>Arbeidsdepartementet.</i>   | 14. Rapport fra 22. juli-kommisjonen.<br><i>Statsministeren.</i>  |
| 7. Mer effektiv konkurranselov.<br><i>Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet.</i>           | 15. Politikk for likestilling.<br><i>Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet.</i>               |
| 8. Ny utdanning for nye utfordringer.<br><i>Justis- og beredskapsdepartementet.</i>                     | 16. Samfunnsøkonomiske analyser.<br><i>Finansdepartementet.</i>   |

## Norges offentlige utredninger 2011 og 2012

### Statsministeren:

Rapport fra 22. juli-kommisjonen. NOU 2012: 14.

### Arbeidsdepartementet:

Grunnlaget for inntektsoppgjørene 2011.

NOU 2011: 5.

Arbeidsrettede tiltak. NOU 2012: 6.

Grunnlaget for inntektsoppgjørene 2012. NOU 2012: 11.

### Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet:

Velferd og migrasjon. NOU 2011: 7.

Bedre integrering. NOU 2011: 14.

Struktur for likestilling. NOU 2011: 18.

Ungdom, makt og medvirkning. NOU 2011: 20.

Bedre beskyttelse av barns utvikling. NOU 2012: 5.

Politikk for likestilling. NOU 2012: 15.

### Finansdepartementet:

Bedre rustet mot finanskriser. NOU 2011: 1.

Ny finanslovgivning. NOU 2011: 8.

Fripoliser og kapitalkrav. NOU 2012: 3.

Pensjonslovene og folketrygdreformen II.

NOU 2012: 13.

Samfunnsøkonomiske analyser. NOU 2012: 16.

### Fiskeri- og kystdepartementet:

### Fornyings-, administrasjons- og kirke- departementet:

Mer effektiv konkurranselov. NOU 2012: 7.

Ventetid – et spørsmål om tillit. NOU 2012: 12.

### Forsvarsdepartementet:

### Helse- og omsorgsdepartementet:

Økt selvbestemmelse og rettssikkerhet. NOU 2011: 9.

Innovasjon i omsorg. NOU 2011: 11.

Når sant skal sies om pårørendeomsorg. NOU 2011: 17.

Når døden tjener livet. NOU 2011: 21.

### Justis- og beredskapsdepartementet:

Trygg hjemme. NOU 2012: 4.

Ny utdanning for nye utfordringer. NOU 2012: 8.

Gjennomføring av Rotterdamreglene i sjøloven.

NOU 2012: 10.

### Justis- og politidepartementet:

I velferdsstatens venterom. NOU 2011: 10.

Juryutvalget. NOU 2011: 13.

Standardisert personskadeerstatning. NOU 2011: 16.

Ny våpenlov. NOU 2011: 19.

### Kommunal- og regionaldepartementet:

Kompetansearbeidsplasser – drivkraft for vekst i hele landet. NOU 2011: 3.

Rom for alle. NOU 2011: 15.

### Kulturdepartementet:

Ytringsfrihet og ansvar i en ny mediehverdag.

NOU 2011: 12.

### Kunnskapsdepartementet:

Et åpnere forskningssystem. NOU 2011: 6.

Til barnas beste. NOU 2012: 1.

### Landbruks- og matdepartementet:

Mat, makt og avmakt. NOU 2011: 4.

### Miljøverndepartementet:

### Nærings- og handelsdepartementet:

Mellomlagerløsning for brukt reaktorbrensel og

langlivet mellomaktivt avfall. NOU 2011: 2.

### Olje- og energidepartementet:

Energiutredningen – verdiskapning,

forsyningssikkerhet og miljø. NOU 2012: 9.

### Samferdselsdepartementet:

### Utenriksdepartementet:

Utenfor og innenfor. NOU 2012: 2.