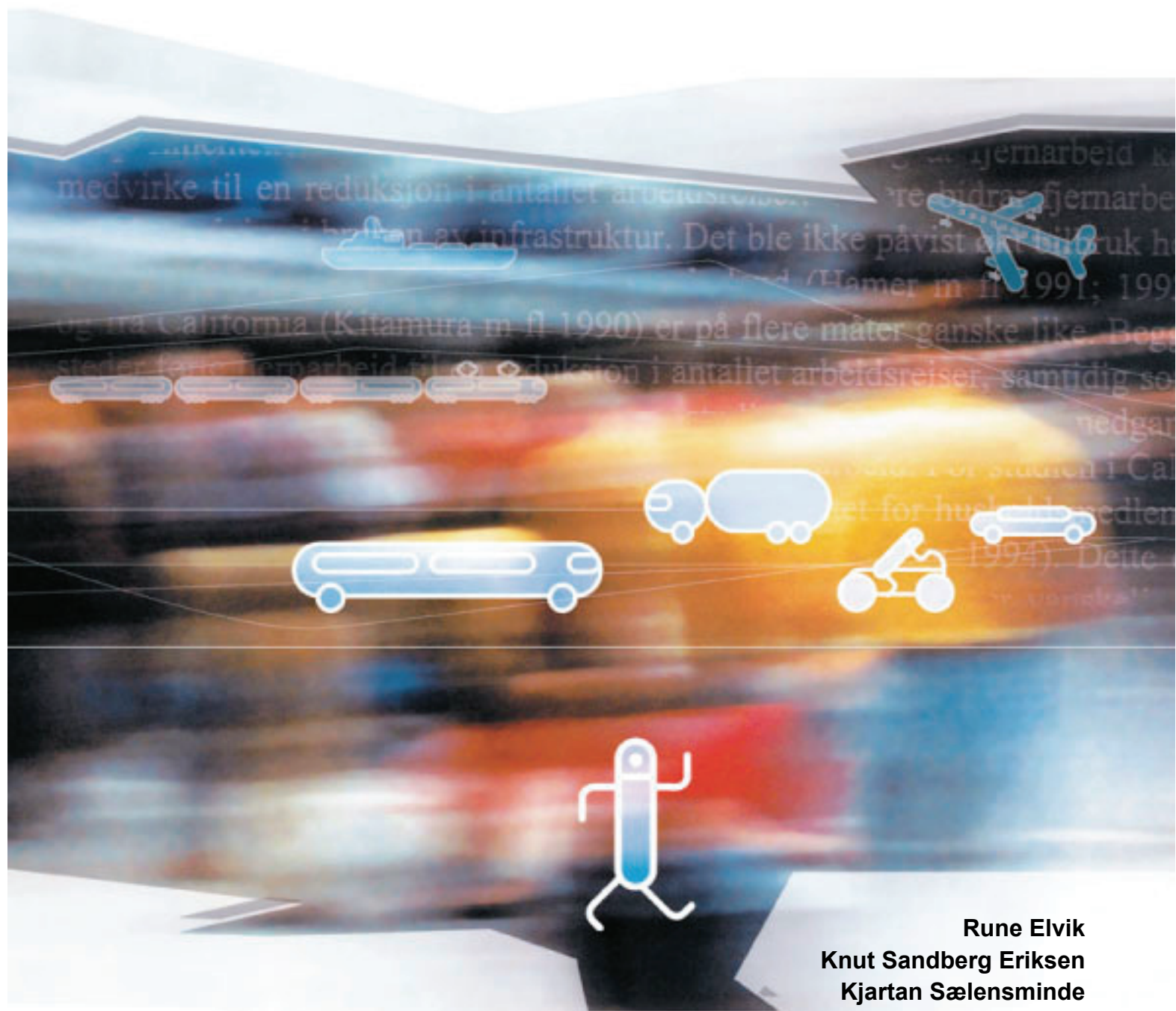


# Økonomisk verdsetting av ikke-markedsgoder i transport

Behovet for nye verdsettingsstudier og drøfting av metoder



Rune Elvik  
Knut Sandberg Eriksen  
Kjartan Sælensminde  
Knut Veisten  
TØI rapport 835/2006



# Økonomisk verdsetting av ikke-markedsgoder i transport

## Behovet for nye verdsettingsstudier og drøfting av metoder

Rune Elvik, Knut Sandberg Eriksen, Kjartan Sælensminde, Knut Veisten

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 82-480-0638-7 Papirversjon

ISBN 82-480-0639-5 Elektronisk versjon

Oslo, april 2006

---

**Tittel:** Økonomisk verdsetting av ikke-markedsgoder i transport.

**Forfatter(e):** Rune Elvik; Knut Sandberg Eriksen; Kjartan Sælensminde; Knut Veisten

TØI rapport 835/2006

Oslo, 2006-04

93 sider

ISBN 82-480-0638-7 Papirversjon

ISBN 82-480-0639-5 Elektronisk versjon

ISSN 0808-1190

**Finansieringskilde:**

Statens vegvesen, Vegdirektoratet

**Prosjekt:** 3152 Verdsetting av enhetspriser til bruk i transportsektoren

**Prosjektleder:** Rune Elvik

**Kvalitetsansvarlig:** Harald Minken

**Emneord:**

Verdsetting; Ikke-markedsgoder; Transport; Nyttekostnadsanalyse

**Sammendrag:**

Rapporten drøfter behovet for nye verdsettinger av ikke-markedsgoder til bruk i nyttekostnadsanalyser av transporttiltak, foreslår hvilke goder man bør ta sikte på å verdsette og drøfter viktige metodekrav til en verdsettingsstudie. Kostnader ved en slik studie anslås.

**Title:** Economic valuation of non-market goods in transport

**Author(s):** Rune Elvik; Knut Sandberg Eriksen; Kjartan Sælensminde; Knut Veisten

TØI report 835/2006

Oslo: 2006-04

93 pages

ISBN 82-480-0638-7 Paper version

ISBN 82-480-0639-5 Electronic version

ISSN 0808-1190

**Financed by:**

Norwegian Public Roads Administration

**Project:** 3152 Valuation of unit-costs for non-market goods in transport

**Project manager:** Rune Elvik

**Quality manager:** Harald Minken

**Key words:**

Valuation; Non-market goods; Transport; Cost-benefit analyses

**Summary:**

The report discusses the need for new studies designed to obtain monetary valuations of non-market goods for use in cost-benefit analyses of transport projects. Important aspects of the methodology of valuation studies are discussed. An estimate of the cost of a valuation study is provided.

**Language of report:** Norwegian

---

Rapporten kan bestilles fra:  
Transportøkonomisk institutt, biblioteket,  
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90  
Pris kr 250

The report can be ordered from:  
Institute of Transport Economics, the library,  
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway  
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90  
Price € 30

---

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2006

Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961  
Ved gjengivelse av materiale fra publikasjonen, må fullstendig kilde oppgis

# Forord

Denne rapporten tar for seg verdsetting av ikke-markedsgoder i transport. Gjeldende grunnlag for offisielle verdsettinger av sikkerhet, tid, forurensning mv blir gjennomgått, styrker og svakheter blir drøftet, og nye tilnærminger til verdsetting blir foreslått. Til slutt skisseres et konkret opplegg for verdsettingsstudier.

Undersøkelsen er finansiert av Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

Prosjektet har vært ledet av Forskningsleder Rune Elvik. Rune Elvik er også rapportforfatter sammen med Forsker II Knut Sandberg Eriksen, Forsker I Kjartan Sælensminde og Forsker II Knut Veisten. Jon Martin Denstadli, Nils Fearnley, Marit Killi, Ronny Klæboe, Harald Minken, Inger Synnøve Moan, Åse Nossun og Farideh Ramjerdi har gitt viktige bidrag til deler av rapporten.

Forskningsleder Harald Minken har hatt det formelle ansvaret for kvalitetssikringen. Sekretær Trude Rømming har utført den endelige redigeringen av manuskriptet.

Oslo, april 2006  
Transportøkonomisk institutt

*Lasse Fridstrøm*  
Instituttssjef

*Harald Minken*  
Forskningsleder



# Innhold

## Sammendrag

## Summary

<b>1 Bakgrunn og problemstilling .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Problemstillinger.....	1
1.3 Formål.....	2
<b>2 Hva bør verdsettes? .....</b>	<b>3</b>
2.1 Relevante ikke-markedsgoder.....	3
2.2 Beskrivelse av de enkelte goder og deres verdi.....	4
2.2.1 Sikkerhet.....	4
2.2.2 Tid .....	5
2.2.3 Pålitelighet.....	5
2.2.4 Komfort .....	6
2.2.5 Forurensning.....	6
2.2.6 Støy .....	7
2.2.7 Utrygghet.....	7
2.2.8 Helse.....	8
<b>3 Sikkerhet.....</b>	<b>9</b>
3.1 Dagens ulykkeskostnader og grunnlaget for dem.....	9
3.2 Metodesvakheter i de undersøkelser kostnadene bygger på.....	11
3.3 Muligheten for divergerende tolkninger av ulykkeskostnadene.....	14
3.4 Grunnlaget for differensiert verdsetting .....	16
3.5 Oppsummering av svakheter ved dagens ulykkeskostnader.....	17
3.6 Metodekrav til en ny verdsettingsstudie .....	18
3.7 Tanker om mulige opplegg for en verdsettingsstudie.....	19
3.7.1 Alternative presentasjonsmåter for transportrisiko.....	19
3.7.2 En samvalgstudie basert på vegvalg.....	20
3.7.3 Valg mellom samferdselspolitiske hovedalternativer.....	21
3.7.4 Alternative husholdningsbudsjett.....	21
<b>4 Tid .....</b>	<b>24</b>
4.1 Persontransport .....	24
4.1.1 Grunnlaget for nåværende anbefalinger .....	24
4.1.2 Svakheter ved nåværende anslag.....	25
4.1.3 Mulige opplegg for verdsetting av tidskostnader .....	27
4.2 Godstransport.....	29
<b>5 Pålitelighet .....</b>	<b>30</b>
5.1 Persontransport .....	30
5.2 Godstransport.....	31
<b>6 Komfort.....</b>	<b>32</b>
<b>7 Forurensning .....</b>	<b>34</b>
7.1 Eksisterende grunnlag for verdsetting av forurensning .....	34
7.2 Svakheter ved eksisterende verdsetting av forurensning.....	37
7.3 Rammer og muligheter for framtidig verdsetting .....	38

<b>8 Støy</b> .....	<b>40</b>
8.1 Eksisterende grunnlag for verdsetting av støy .....	40
8.2 Svakheter ved eksisterende støyverdsetting .....	41
8.3 Rammer og muligheter for framtidig støyverdsetting .....	42
<b>9 Utrygghet</b> .....	<b>45</b>
9.1 Utrygghet pga subjektiv risikofølelse .....	45
9.2 Utrygghet forbundet med barrierer/ubehag .....	47
9.3 Utrygghet forbundet med rasfare .....	49
9.4 Verdsetting av utrygghet.....	50
<b>10 Helse</b> .....	<b>52</b>
10.1 Positive helseeffekter av sykling/gange.....	52
10.2 Verdsetting av positive helseeffekter.....	53
<b>11 Effekter på natur, kulturarv og sosiale forhold</b> .....	<b>55</b>
11.1 Natur (effekter på rekreasjon og habitater).....	55
11.2 Kulturarv (effekter på bygninger/landskap) .....	56
11.3 Sosiale effekter (tilgjengelighet / bymiljø).....	56
11.4 Mulighetene for klassifisering og enhetspriser .....	57
<b>12 Grunnleggende metodekrav</b> .....	<b>58</b>
12.1 Verdsetting basert på individenes preferanser .....	58
12.2 Forståelige og konsekvensielle preferansestudier .....	59
12.3 Samvalg og andre hypotetiske verdsettingsmetoder.....	61
12.4 Design av verdsettingsstudier .....	63
12.4.1 Verdsettingsdesign og kontekst.....	63
12.4.2 Konkrete råd for spørreskjembasert verdsetting.....	64
12.4.3 Krav til nye verdsettingsstudier.....	65
12.4.4 Kunnskap om godet/valget.....	66
12.4.5 Kognitive designutfordringer ved hypotetisk verdsetting .....	67
12.4.6 Adaptivt samvalg ( <i>adaptive conjoint analysis</i> ) .....	69
12.4.7 Nyere metoder for analyse av samvalgsdata .....	70
<b>13 Hovedtrekk i opplegg for en verdsettingsstudie</b> .....	<b>72</b>
13.1 Konsistens i prisingen av ikke-markedsgoder .....	72
13.2 Eksempel: Verdsetting av luftforurensning, støy og barrierer/utrygghet i én studie.....	73
13.3 Eksempel: Verdsetting av sikkerhet og tid (og utrygghet) i én studie.....	74
13.4 Eksempel: Verdsetting av tid, pålitelighet og komfort i én studie .....	74
13.5 Kostnadsanslag for ny(e) verdsettingsstudie(r) .....	76
<b>14 Drøfting og konklusjoner</b> .....	<b>78</b>
14.1 Hvorfor det er behov for nye verdsettingsstudier .....	78
14.2 Hvilke elementer som fortrinnsvis bør verdsettes og hvordan .....	78
14.3 Kostnader for gjennomføring av et verdsettingsprosjekt.....	79
<b>15 Referanser</b> .....	<b>80</b>



## Sammendrag:

# Økonomisk verdsetting av ikke-markedsgoder: Behovet for nye verdsettingsstudier og drøfting av metoder.

## Hvorfor det er behov for nye verdsettingsstudier

Foreliggende økonomiske verdsettinger av ikke-markedsgoder til bruk i nyttekostnadsanalyser på transportsektoren stammer fra begynnelsen og midten av 1990-årene. Datagrunnlaget for disse verdsettingene er i dag 10-15 år gammelt.

I løpet av denne perioden har det skjedd en betydelig omprøving og utvikling av metoder for verdsettingsstudier. De verdsettinger som brukes i dag bygger ikke på de metoder som i dag anses som de beste for å utlede økonomisk verdsetting av ikke-markedsgoder. Forskning tyder på at dagens verdsettinger kan være beheftet med til dels betydelige feil. De viktigste svakheter ved dagens verdsettinger er at de (1) ikke dekker alle goder som ønskes verdsatt (se nedenfor); (2) ikke omfatter alle transportgrener; (3) ikke er framkommet i en kontekst som er relevant for myndighetenes bruk av verdsettingene; (4) bygger på metoder som ikke i tilstrekkelig grad har gjort verdsettingsoppgaven forståelig/relevant for respondentene.

På bakgrunn av disse svakhetene anses det ikke lenger som faglig forsvarlig å fortsette å bygge på dagens verdsettinger.

## Hvilke elementer som fortrinnsvis bør verdsettes og hvordan

Følgende ikke-markedsgoder har sammenheng med forbruk av transport, eller representerer eksterne virkninger av transport:

- Sikkerhet
- Tid
- Pålitelighet
- Komfort
- Forurensning (negative helseeffekter, m.m.)
- Støy
- Utrygghet / barrierer
- Helse (positive helseeffekter)
- Naturinngrep (effekter på rekreasjon og økologi)

- Kulturarv (bygninger/landskap)
- Sosiale effekter (tilgjengelighet/bymiljø)

Disse godene/attributtene vil bli nærmere beskrevet og avgrenset i de følgende kapitlene. Denne listen er ment å være uttømmende, og godene er ment å danne gjensidig utelukkende kategorier. Problemer knyttet til faren for å utelate relevante goder, eller dobbelttelle de goder som inngår, er drøftet i denne rapporten.

Det foreslås at man benytter flere metoder i en verdsettingsstudie. Grovt regnet kan det skilles mellom tre hovedtyper av opplegg for verdsettingsstudier: (1) Samvalgstudier (ofte en sekvens med parvise valg), der respondentene blir presentert for alternativer som skiller seg fra hverandre med hensyn til ett eller flere av de goder som ønskes verdsatt (ulike attributtnivåer); (2) Betingede verdsettingsstudier, der respondentene enten blir spurt direkte om hvor mye de er villige til å betale for ulike goder (godenivåer), eller velger mellom kombinasjoner av godenivåer og kostnader; (3) Atferdsstudier, der godenes verdsetting framkommer gjennom økonometrisk modellering av folks observerbare valg, for eksempel verdsetting av tid ved reisemiddelvalg eller verdsetting av vegtrafikkstøy ved boligvalg.

Alle disse metodene er relevante og vil bli vurdert. Imidlertid vil samvalgstudier gi mulighet til å verdsette flere av godene i en og samme studie. Dette kan også være fordelaktig i forhold til det å verdsette innenfor en riktigere kontekst. Det vil bli gjennomført en pilotstudie der ulike metodeutførelser vil bli utprøvd.

## **Kostnader for gjennomføring av et verdsettingsprosjekt**

Om alle de opplistede godene skal verdsettes basert på lang utprøving og testing og bruk av store representative utvalg, så vil det kreve betydelige ressurser (anslagsvis i intervallet 6-8 millioner). Vi vil eventuelt måtte gjøre et utvalg av goder, men vi vil også ha mulighet til å få til en rimeligere sampling med bruk av Internett. Vi kan bygge på allerede gjennomført utprøving av internettbasert verdsetting av noen av godene i lokale undersøkelser. Andre goder vil kunne verdsettes i sammenheng med sikkerhetsverdsettingen, spesielt verdsetting av tid (og muligens utrygghet). En kan også verdsette flere enn to goder i en samvalgsekvens, og videre kan en designe flere samvalgsekvenser som kan dekke alle de nevnte godene. Imidlertid vil vanskene med å komme fram til enhetsverdier tale for at vi foreløpig utsetter ny verdsetting av de tre nederste godekategoriene på listen (naturinngrep, kulturarv, sosiale effekter).

Det antydes en økonomisk ramme på 3,5 - 4 millioner kroner for et hovedprosjekt. Prosjektet forutsettes å starte høsten 2006, pågå hele 2007 og bli sluttrapportert i 2008. Resultatene av prosjektet må antas å ville ha betydelig internasjonal interesse; publisering på engelsk foreslås derfor. I tillegg til en hovedrapport, bør minst to vitenskapelige artikler publiseres med utgangspunkt i prosjektet. Ved innledningen til prosjektet foreslås det organisert en internasjonal forskningskonferanse om verdsettingsstudier.

**Summary:****Economic valuation of non-market goods:  
The need for new valuation studies and methodological  
discussions.****Why new valuation studies are needed**

The existing economic valuations of non-market goods, applied by the transport sector in Norwegian cost-benefit analyses, originate from the first half of the nineteen-nineties. The data forming the basis for these valuations are now approximately 10-15 years old.

During this period a considerable testing and development of methods for valuation has taken place. The valuations currently applied in the transport sector are not based on state-of-the-art methodology for economic valuation of non-market goods. Research indicates that there may be serious errors and weaknesses in current valuations. Major weaknesses of existing valuations are: (1) the valuations do not include all goods that should be valued; (2) the valuations do not cover all transport modes; (3) the valuations have not been elicited in a context relevant for governmental use of valuations; (4) the valuation task has not always been made sufficiently comprehensible/relevant to the respondents.

Based on these weaknesses it is concluded that it is not longer defensible to continue to rely on current valuations.

**Which elements/goods that primarily should be valued and how**

The following non-market goods, or attributes, are connected to the consumption of transport or represent external effects of transport:

- Safety
- Time
- Reliability
- Comfort
- Pollution
- Noise
- Insecurity
- Health (positive health effects)
- Nature intervention (effects on outdoor recreation and habitats)

---

*The report can be ordered from:*

*Institute of Transport Economics, PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway*

*Telephone: +47 22 57 38 00 Telefax: +47 22 57 02 90*

- Cultural heritage (buildings/landscape)
- Social effects (accessibility / liveable cities)

These goods/attributes are described and demarcated in the following chapters. This list is meant to be exhaustive and the goods are meant to form mutually exclusive categories. Problems related to the risk of omitting relevant goods or double counting of goods are discussed in the report.

We propose a valuation study applying a variety of methods. Basically, three main types of approaches to valuation studies can be distinguished: (1) Stated choice studies (often a sequence of pair-wise choices), where the respondent faces alternatives that differ in terms of the amounts supplied of various goods (attribute level); (2) Contingent valuation studies, in which the respondents are either asked directly about their willingness to pay for stated amounts of a certain good or asked to choose between combinations of stated amounts of goods and costs; (3) Behavioural studies, where the valuation of goods is estimated by econometric modelling of actual choices, e.g., valuation of travel time as revealed by the choice of transport mode or valuation of road as revealed by means of residential choice.

All methods are relevant and will be considered. However, stated choice studies enable valuation of several goods in one study. This is also advantageous in terms of valuing the goods in a more correct context. A pilot study will be carried out where various methodological applications will be tested.

## **Costs of implementing a valuation project**

Considerable resources are needed to obtain monetary values of all the listed goods, based on comprehensive testing and the use of large representative samples (maybe as much as in the interval between NOK 6 and NOK 8 million). We will possibly have to make a selection of goods, but we will stress the new possibilities of less expensive sampling by use of Internet. We may draw on previous testing of Internet-based valuation of some of these goods in local studies. Other goods may be valued in connection with the valuation of safety, especially the valuation of time (and possibly insecurity). Further, more than two goods can be valued in a stated choice sequence, and several stated choice sequences can be designed to cover all the above-mentioned goods. However, the difficulty of obtaining unit prices weigh against the inclusion of the three last categories of goods on the list (nature intervention, cultural heritage, social effects).

A funding of NOK 3.5 or NOK 4 million for a main project is assumed necessary. The project could eventually be initiated in the autumn of 2006, continue throughout 2007, and be reported in 2008. The results of the project will be expected to be of considerable international interest. In addition to a main report at least two scientific papers should be published with basis in the project. As an introduction to the project it is proposed to organise an international research conference on valuation studies.

# 1 Bakgrunn og problemstilling

## 1.1 Bakgrunn

Bakgrunnen for denne rapporten er et ønske hos samferdselsmyndighetene om å utvikle, forbedre og benytte konsistente enhetspriser på ikke-markedsgoder i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselstiltak. Dagens økonomiske verdsetting av ikke-markedsgoder tilknyttet transport omfatter sikkerhet, reisetid, støy og forurensning. Disse verdsettingene ble utviklet tidlig på 1990-tallet. Det ble allerede den gang pekt på en rekke kilder til usikkerhet ved verdsettingene.

Det er i dag et behov for å revidere de økonomiske verdsettinger av ikke-markedsgoder for samferdselssektoren. Dette behovet springer ut av en rekke endringer og utviklingstrekk i de siste 10-15 år. For det første er deler av datagrunnlaget for dagens verdsettinger i ferd med å bli svært gammelt og gjenspeiler derfor ikke nødvendigvis dagens forhold. For det andre er metodene i verdsettingsstudier utviklet betydelig de siste årene; dagens verdsettinger bygger på metoder som ikke lenger regnes som gode nok. For det tredje er det klart at langt fra alle ikke-markedsgoder som er relevante i en vurdering av konsekvenser av samferdselstiltak er verdsatt økonomisk i dag. Det er ønskelig at flest mulig av de effekter som i prinsippet kan verdsettes økonomisk faktisk blir verdsatt, slik at de kan inngå i samfunnsøkonomiske analyser. For det fjerde er opplegget for langsiktig planlegging i norsk samferdsel endret betydelig, ved at man i dag ønsker å lage langsiktige planer som omfatter alle transportgrener. Dette innebærer at det bør være mulig å sammenligne den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltak på tvers av transportgrener. For at dette skal være mulig, må de økonomiske verdsettinger av ikke-markedsgoder være slik at de kan sammenlignes på tvers av transportgrener.

## 1.2 Problemstillinger

De viktigste problemstillinger som behandles i denne rapporten er følgende:

- Hvorfor bør det gjøres nye verdsettingsstudier av ikke-markedsgoder på samferdselssektoren? Hva er de viktigste svakhetene ved dagens verdsettinger?
- Hvilke ikke-markedsgoder bør verdsettes med tanke på å inngå i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselstiltak?
- Hvilke metoder kan brukes til å verdsette ikke-markedsgoder? Kan noen metoder anbefales som klart bedre enn andre?
- Hvilke ikke-markedsgoder er det hensiktsmessig å verdsette i en og samme studie?

- Hvordan kan en ny, bredt anlagt verdsettingsstudie best gjennomføres?

### 1.3 Formål

Hovedformålet med rapporten er å begrunne behovet for nye verdsettingsstudier på samferdselssektoren, utarbeide en så fullstendig oversikt som mulig over de goder som bør verdsettes, samt beskrive hovedtrekkene i metoder for verdsetting av disse godene.

Rapporten er bygget opp slik: Først gis en oversikt over goder det er aktuelt å verdsette. Deretter gjennomgås eksisterende verdsetting, og svakheter ved denne, gode for gode. På grunnlag av denne gjennomgangen drøftes metoder for å komme fram til bedre verdsettinger. Til slutt gis anbefalinger om hvordan en ny verdsettingsstudie kan tenkes gjennomført.

## 2 Hva bør verdsettes?

### 2.1 Relevante ikke-markedsgoder

Sett i et historisk perspektiv er det blitt stadig flere ikke-markedsgoder som betraktes som relevante i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselstiltak, og som dermed ønskes verdsatt. De første samfunnsøkonomiske analyser av veginvesteringer i Norge ble utført i 1960-årene. I disse analysene inngikk driftskostnader for kjøretøy, reisetidsbesparelser og reduksjon av ulykker. Nyttens av å redusere antallet ulykker var verdsatt med utgangspunkt i verdien av tapt produksjon. Det inngikk ingen økonomisk verdsetting av velferdstap ved dødsfall og personskader – den økonomiske verdsettingen hadde ikke et fundament i det som er standard økonomisk teori. Miljøgoder kom første gang med i samfunnsøkonomiske analyser i 1990-årene. De siste årene har man innsett at trygghet og helsevirkninger knyttet til fysisk aktivitet også bør inngå i nyttekostnadsanalyser av samferdselstiltak. Følgende liste over ikke-markedsgoder som bør verdsettes økonomisk foreslås:

- Sikkerhet
- Tid
- Pålitelighet
- Komfort
- Forurensning
- Støy
- Utrygghet
- Helse

Denne listen er antatt å omfatte de viktigste ikke-markedsgodene, og godene er ment å danne gjensidig utelukkende kategorier. For disse godene/attributtene har det i mer eller mindre grad vært operert med enhetspriser, som bygger på at effekter og verdsettinger av disse kan benyttes i ulike områder/kontekster, for eksempel at vurderingen av sikkerhetseffekter er lik i hele landet og at forurensning og støy kan behandles likt for alle de store byene. Imidlertid vil det være flere ikke-markedsgoder som påvirkes av transport, og vi vil spesielt nevne følgende:

- Naturinngrep (effekter på rekreasjon og økologi)
- Kulturarv (bygninger/landskap)
- Sosiale effekter (tilgjengelighet/bymiljø)

Særlig de to første av disse godegruppene har vært verdsatt i mange sammenhenger (Bateman og Willis 1999, Navrud og Ready 2002). Verdsetting av

mer omgripende, indirekte effekter på bymiljø og på tilgjengelighet til transport for ulike grupper har, så langt vi kjenner til, vært lite undersøkt. For alle tre gruppene av goder vil det trolig være vanskeligere å komme fram til enhetspriser – til operasjonelle verdier som greit kan benyttes i transportetatens planlegging og prosjektevaluering.

Problemer knyttet til faren for å utelate relevante goder, eller dobbelttelle de goder som inngår, vil bli drøftet senere i rapporten. Først vil det bli gitt en kort forklaring av hva hvert gode er ment å omfatte og hva en økonomisk verdsetting av vedkommende gode gir uttrykk for.

## 2.2 Beskrivelse av de enkelte goder og deres verdi

### 2.2.1 Sikkerhet

Bedre transportsikkerhet kan defineres som reduksjon av det forventede antall ulykker eller det forventede antall skadde eller drepte ved ulykker under transport. Transportsikkerhet måles i form av antallet ulykker og antallet skadde eller drepte personer. Denne rapporten går ikke nærmere inn på måleproblemer knyttet til tilfeldig variasjon i ulykker eller mangelfull rapportering av ulykker i offentlige registre. Det forutsettes at de enkelte transportgrener har et ulykkesregister og at dette legges til grunn når man beregner de forventede effekter av tiltak som antas å påvirke sikkerheten.

Økonomisk verdsetting av transportsikkerhet uttrykker nytten for samfunnet ved at forventet antall ulykker eller skadde eller drepte personer reduseres. Denne nytten består av tre hovedelementer:

1. Reduksjon av direkte utlegg knyttet til ulykker og skader. Dette omfatter først og fremst utgifter til medisinsk behandling og utgifter til reparasjon eller erstatning av ødelagte transportmidler og utstyr.
2. Reduksjon av tap av produksjonsmuligheter. Dette omfatter varig og midlertidig tap av produksjon som følge av dødsfall og personskader.
3. Reduksjon av velferdstap ved dødsfall og personskader. Dette omfatter tap av livskvalitet som følge av dødsfall og personskader. Begrepet livskvalitet omfatter velferd i en vid forstand, det vil si mentalt, fysisk og sosialt velvære.

Transportsikkerhet er et flerdimensjonalt gode, som ikke kan beskrives fullt ut ved hjelp av antallet ulykker eller antallet skadde eller drepte personer. Bedring av transportsikkerheten kan i prinsippet omfatte følgende dimensjoner:

1. Reduksjon av det totale antall ulykker eller skadde personer (uansett trafikkmengde og risikonivå).
2. Reduksjon av personskadenes alvorlighetsgrad, ved at antall dødsfall og alvorlige skader reduseres mer enn antall lettere skader.
3. Reduksjon av risikoen for ulykker eller personskader regnet i forhold til trafikkmengde eller folketall.



4. Reduksjon av forskjellene i risiko mellom ulike transportgrener eller trafikantgrupper, ved at høy risiko reduseres mer enn lav risiko.
5. Reduksjon av risikoen for ulykker der mange kan bli drept eller skadet samtidig (reduksjon av katastroferisiko).
6. Reduksjon av de reisendes utrygghet, særlig utrygghet som hindrer folk fra å reise når og hvor de vil.

Det er innlysende at enkelte av disse dimensjonene kan komme i konflikt med hverandre. Dagens økonomiske verdsetting av transportsikkerhet fanger opp dimensjonene 1-3. Dimensjonene 4 (risikoutjevning) og 5 (katastrofeaversjon) krever en annen verdsetting av transportsikkerhet enn den som til nå har vært brukt i Norge. Dimensjon 4 kan ivaretas med ulykkeskostnader som er proporsjonale med risikonivået. Dimensjon 5 krever ulykkeskostnader som tar hensyn til antall skadde eller drepte per ulykke, for eksempel ved at man setter en høyere kostnad for en ulykke med 20 drepte enn summen av kostnader for 20 ulykker, hver med en drept.

Hvorvidt trygghetsdimensjonen (punkt 6 på listen) kan sies å være dekket av ulykkeskostnadene eller ikke, er et tolkningsspørsmål. Dersom man regner utrygghet som en velferdskomponent, inngår i prinsippet en verdsetting av redusert utrygghet i ulykkeskostnadene som en del av verdsettingen av velferdstapet ved ulykkene. Dessuten er det rimelig å anta at graden av frykt for ulykker er en av faktorene som påvirker betalingsvilligheten for redusert ulykkesrisiko. Hvis man godtar en slik tolkning, medfører det dobbelttelling å verdsette redusert utrygghet i tillegg til sikkerhet (målt i form av antall ulykker eller skadde personer). Dette er et problem som er drøftet nærmere i kapittel 9 av rapporten.

### 2.2.2 Tid

Tid knyttet til transport kan deles inn i følgende komponenter:

1. Reisetid om bord i hovedtransportmidlet for reisen
2. Reisetid til eller fra hovedtransportmidlet for reisen
3. Direkte ventetid for rutegående transportmidler
4. Skjult ventetid for rutegående transportmidler

Noen reiser omfatter alle disse tidskomponentene, andre reiser omfatter praktisk talt bare den første komponenten (som når man kjører bil fra dør til dør).

Tid har lenge vært verdsatt økonomisk i Norge og en stor tidsverdistudien ble utført 1995-1997.

### 2.2.3 Pålitelighet

Pålitelighet kan defineres som graden av sikkerhet knyttet til forventet reisetid. Et rutegående transportmiddel som alltid er i rute, har høy pålitelighet, fordi man med stor grad av sikkerhet vet når man er framme ved reisemålet. Et rutegående transportmiddel som en sjelden gang er litt forsinket, har også en relativt høy pålitelighet. Et rutegående transportmiddel som ofte er forsinket, og der forsinkelsenes lengde varierer mye og uten noe klart mønster, har lav pålitelighet.

Pålitelighet har til nå ikke direkte vært verdsatt økonomisk i de konsekvensanalyser Statens vegvesen har utført. Det finnes imidlertid studier der en har verdsatt ulemper knyttet til forsinkelser med kollektive transportmidler (for eksempel i JD 2005).

## 2.2.4 Komfort

Komfort betegner hvor behagelig en reise er rent fysisk. Det fysiske behaget under en reise kan reduseres av mange ting, blant dem: at det er for varmt eller for kaldt, at støynivået oppleves som høyt, at det er trangt og få muligheter for å bevege seg, at det er trengsel og plassmangel ombord, at det er små muligheter til atspredelser, lesing, søvn eller andre aktiviteter, at det er store bevegelser i transportmidlet, på grunn av bølger, ujevnt underlag eller kraftige luftstrømmer, og så videre.

Lange flyreiser i trange seter nær flymotoren er et eksempel på det mange vil oppleve som en lite komfortabel reise. Mellomlange togreiser på første klasse på en høyhastighetsbane er et eksempel på det mange vil oppleve som en komfortabel reise. Reisekomfort kommer til en viss grad til uttrykk i markedspriser, men har trolig aspekter som markedsprisene ikke reflekterer på en dekkende måte. Dessuten er, for eksempel, prisforskjellen mellom en turistklassebillett og en luksusklassibillett på en lang flyreise ikke utelukkende et resultat av forskjeller i komfort.

Komfort er i dag ikke verdsatt i transportetatens opplegg for konsekvensanalyser av transporttiltak, men en ukjent del av forskjellen i tidsverdier mellom transportmidlene kan forklares med komfortforskjeller.

## 2.2.5 Forurensning

Forurensning er primært en ekstern effekt av transport, det vil si at den rammer personer utenfor transportsystemet, i tillegg til brukerne av transportsystemet. Med tanke på økonomisk verdsetting, er det hensiktsmessig å skille mellom tre typer forurensning:

1. Utslipp av avgasser og partikler som har dokumenterte effekter på helse, eksempelvis i form av å øke forekomsten av luftveislidelser.
2. Utslipp av avgasser som har regionale effekter på natur og dyreliv, eller på bygninger og avlinger.
3. Utslipp av avgasser som har globale klimaeffekter. Klimagasser er ikke nødvendigvis umiddelbart helseskadelige på individnivå, men endringer av klimaet kan påvirke livsvilkårene slik at omfattende helseskader og økonomiske tap kan oppstå.

Det knytter seg betydelig usikkerhet til effekter av forurensning, spesielt klimaendringer. Dette representerer en særskilt utfordring ved økonomisk verdsetting av disse effektene.

I dag er både lokal, regional og global luftforurensning verdsatt økonomisk og inngår i opplegget for konsekvensanalyser som benyttes av transportetatene.

## 2.2.6 Støy

Støy er all uønsket lyd fra transportanlegg og transportvirksomhet. Støy er en effekt som i lang tid har vært verdsatt økonomisk og der det finnes en omfangsrik internasjonal forskning. Det er særlig endring i støyplage opplevd i bolig som har vært verdsatt. Det er uenighet om hvorvidt det også kan dokumenteres (langsiktige) sykdomseffekter.

Plager og ulemper knyttet til støy er i dag verdsatt økonomisk i transportetatens opplegg for konsekvensanalyser, og transportetatene benytter en mer felles verdsettingsmetodikk enn tidligere.

## 2.2.7 Utrygghet

Med utrygghet menes en følelse av manglende eller utilstrekkelig sikkerhet. Utrygghet kan føre til at man unngår det som skaper utryggheten. Frykter man ras, avstår man fra å kjøre langs en veg som er utsatt for ras. Har man flyskrekk, prøver man å unngå å fly. Vet man at barna ikke kan passe seg for biler, holder man dem inne, eller under konstant oppsikt når de er ute.

Slike atferdstilpasninger er i hovedsak uønskede. Den som er utrygg, opplever det som et problem og en belastning. Det at man kjenner seg utrygg, har ikke alltid noe "objektivt" grunnlag i den forstand at den statistiske risikoen er spesielt høy. De aller fleste som velger å kjøre 500 kilometer med bil i stedet for å fly, utsetter seg for en høyere statistisk risiko per kilometer tilbakelagt når de kjører enn når de flyr. Utryggheten er imidlertid like reell uansett om den har et "objektivt" grunnlag eller ikke. Ordet objektivt er satt i anførselstegn, fordi det er mange måter å beregne ulykkesrisiko på. Regner man risikoen per time, ikke per kilometer, er det farligere å fly enn å kjøre bil.

Ikke desto mindre er utrygghet en effekt det av mange grunner er vanskelig å inkludere i samfunnsøkonomiske analyser. For det første kan man lett tenke seg at en viss grad av utrygghet er gunstig for sikkerheten. Føler man seg utrygg på glatt føre, ferdes man sannsynligvis mer årvåkent og forsiktig på slikt føre enn man ellers ville ha gjort. Denne formen for utrygghet kan vanskelig betraktes som direkte uønsket. For det andre – som en motsats til eksemplet over – kan falsk trygghet være et problem, og bidra til ulykker. Folk vil ha gangfelt fordi de da føler seg tryggere, men studier viser at denne tryggheten er grunnløs: i et vanlig oppmerket gangfelt skjer det flere ulykker ved kryssing av vegen enn dersom gangfeltet ikke fantes (Elvik og Vaa 2004). Det er problematisk dersom man i en samfunnsøkonomisk analyse tillegger gangfelt en stor nytte fordi folk føler seg tryggere, når risikoen for å bli skadet i gangfelt er høyere enn ved kryssing av veg ellers. For det tredje har utrygghet ulike kilder, som ikke nødvendigvis oppleves som like belastende, og som dermed kan gi opphav til forskjellige verdsettinger. I transportsystemet kan man føle utrygghet for ulykker, terrorhandlinger, naturkatastrofer og voldshandlinger (overfall, ran). Videre må man skille mellom egen utrygghet og utrygghet for andre, spesielt barn. For det fjerde er det ikke klart hvordan utrygghet best kan måles, og dermed heller ikke klart på hvilken måte utrygghet best kan inngå i en verdsettingsstudie som også omfatter andre ikke-markedsgoder. For det femte er det, som nevnt i avsnittet om sikkerhet,

uklart i hvilken grad en verdsetting av utrygghet medfører dobbelttelling, gitt at sikkerhet er verdsatt økonomisk.

Utrygghet har inntil nå ikke vært verdsatt økonomisk i transportetatens opplegg for konsekvensanalyser av transporttiltak, men Statens vegvesen har foreslått verdsetting av utrygghet for gående og syklende i den reviderte utgaven av Statens vegvesens håndbok 140, konsekvensanalyser (VD 2005).

### 2.2.8 Helse

Reiser og transport påvirker vår helse på mange måter. Mye oppmerksomhet har vært rettet mot de helseskader ulykker og forurensning medfører. Men transportsystemets utvikling har uønskede effekter for folkehelsen også på andre måter, først og fremst ved at tilrettelegging for motorisert ferdsel bidrar til et mer stillesittende liv.

Hvis folk gikk eller syklet mer enn de gjør i dag, ville dette bidra til bedre folkehelse. Nyten av bedre folkehelse oppnådd gjennom økt fysisk aktivitet kan være avgjørende for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av gang- og sykkelveger og andre anlegg for gående og syklende (Sælensminde 2004a). Det er åpenbart at enhver samfunnsøkonomisk analyse av gang- og sykkelanlegg der helseeffekter ikke inngår er mangelfull og grovt kan undervurdere nytten av slike anlegg.

Med helseeffekter siktes det her til reduksjon i forekomsten av sykdom som følge av økt fysisk aktivitet. Det er godt dokumentert at manglende fysisk aktivitet øker risikoen for en rekke sykdommer. I prinsippet kan man derfor bedre folkehelsen ved å tilrettelegge for et transportsystemet som oppmuntret til økt fysisk aktivitet. Helsevirkningen vil være avhengig av det fysiske aktivitetsnivået i utgangspunktet.

En økonomisk verdsetting av bedre folkehelse kan, langt på veg, knyttes direkte til verdsettingen av transportsikkerhet. Dette kan trolig mest hensiktsmessig gjøres ved at verdsetting av livskvalitet knyttet til ulike helsetilstander – som er et resultat av enten ulykker, sykdom påført ved forurensning, eller endret nivå for fysisk aktivitet – gjøres i form av tapte leveår med full helse (kvalitetsjusterte leveår). Man tilordner da ulike helsetilstander verdier mellom 0 og 1, der verdien 0 tilordnes den som er død, verdien 1 tilordnes den som har fullkommen helse. Helsetilstander som ikke er fullkomne tilordnes verdier mellom 0 og 1; nærmere 0 jo verre de er.

Helseeffekter av fysisk aktivitet er i dag ikke verdsatt økonomisk i oppleggene for konsekvensanalyser, men en foreløpig verdsetting knyttet til tiltak for gående og syklende er foreslått i den reviderte utgaven av Statens vegvesens håndbok 140, konsekvensanalyser (VD 2005).

## 3 Sikkerhet

I dette kapitlet beskrives først dagens ulykkeskostnader kort. Deretter pekes det på svakheter ved disse kostnadene. Behovet for nye verdsettingsstudier er først og fremst begrunnet med de metodesvakheter som knytter seg til dagens ulykkeskostnader, men har også sammenheng med diskusjon om hva som er riktig tolkning og anvendelse av disse kostnadene. Til slutt i kapitlet drøftes noen metodekrav en ny verdsettingsstudie bør oppfylle. Som grunnlag for videre diskusjon av opplegg for en verdsettingsstudie presenteres skisser til noen mulige opplegg for en verdsettingsstudie.

### 3.1 Dagens ulykkeskostnader og grunnlaget for dem

De tall for ulykkeskostnader som brukes i samfunnsøkonomiske analyser av vegprosjekter i dag, ble beregnet i 1992-93. Ulykkeskostnadene bygger på en kombinasjon av tre hovedkilder til data:

1. Tidligere norske beregninger av ulykkeskostnader for vegtrafikk og de datakilder disse bygger på.
1. Resultatene av undersøkelsen "Velferdstap ved trafikkulykker", utført av Jan Vidar Haukeland (1991).
2. Resultater av utenlandske undersøkelser om betalingsvilligheten for en risikoreduksjon i trafikken som statistisk sett tilsvarer ett unngått dødsfall, ofte kalt "verdien av et statistisk liv".

En detaljert dokumentasjon av beregningene finnes i to TØI rapporter (Elvik 1993a, 1993b). Usikkerheten i beregningene ble i 1994 vurdert spesielt i en egen undersøkelse. Denne er dokumentert i et arbeidsdokument (Elvik med flere 1994).

Allerede da de nye ulykkeskostnadene ble lagt fram, var det klart at det knytter seg betydelig usikkerhet til dem. Det ble likevel konkludert med at tallene gir et mer dekkende bilde av de reelle kostnader ved trafikkulykker enn tidligere kostnadstall, i første rekke fordi de inkluderte en økonomisk verdsetting av velferdstapet ved dødsfall og skader i trafikkulykker.

I tiden etter 1993 er ulykkeskostnadene blitt prisjustert en rekke ganger. De siste prisjusteringene innebærer at kostnadstallene er oppdatert til 2005. Kostnader per tilfelle fordelt etter skadegrad er hentet fra Håndbok 140. Disse tallene bygger på data fra 1993 til 2000 på det norske riksvegnettet. Det har vist seg problematisk å hente inn nyere data da ulykkesregisteret til Statistisk sentralbyrå etter 2000 ikke lenger registrerer på hvilken type veg ulykken har skjedd. Det er lite som tyder på at fordelingen av skadde eller drepte etter skadegrad har forandret seg vesentlig de siste årene. Kostnadene er indeksregulert ved hjelp av lønnsindekser fra Statistisk sentralbyrå. Oppjusterte kostnadstall framgår av tabell 3.1 (Samstad m.fl. 2005). Tallene er indeksregulert med lønnsutviklingen 1995 til 2005. Opplysninger om

lønnsutviklingen kan hentes fra Statistisk sentralbyrås "Økonomiske analyser, nr 3/2005" eller byråets internettside. Gjennomsnittlig kostnad per politirapporterte personskadeulykke i 2005 kan beregnes til ca 3,5 mill kr, mens gjennomsnittlig kostnad per skadet person blir ca 2,4 mill kr.

Tabell 3.1: Ulykkeskostnader i kr per skadetilfelle etter skadegrad og materiellskade. 2005-kr.

Skadegrad	Kostnad i kr per tilfelle
Drept	26 344 313
Meget alvorlig skadd	18 044 268
Alvorlig skadd	5 998 886
Lettere skadd	793 503
Materiell skade	49 374

Kilde: TØI-rapport 797/2005.

Disse tallene gjelder per skadet person i politirapporterte vegtrafikkulykker med personskade, men det er korrigert for underrapportering av personskadeulykker i offentlig statistikk ved beregning av tallene. Kostnadstallene er ment brukt til nyttekostnadsanalyser av tiltak som kan påvirke antallet ulykker eller antallet skadde eller drepte i vegtrafikken.

Ifølge en utredning om nyttekostnadsanalyser i transportsektoren (Jernbaneverket, Kystverket, Luftfartsverket og Statens vegvesen 2001) benyttes ulykkeskostnadene for vegtrafikk også i andre transportgrener. Tallene skiller seg kun fra hverandre ved at ulike transportetater har prisjustert 1993-tallene med litt ulike satser.

Dagens ulykkeskostnader for vegtrafikk består av tre hovedkomponenter:

1. Direkte kostnader ved ulykker, som utgifter til medisinsk behandling, reparasjon eller erstatning av kjøretøy og administrasjon av forsikringsaker eller nye trygdesaker.
2. Verdsetting av tapt produksjonskapasitet, regnet som netto produksjonsbortfall for drepte og brutto produksjonsbortfall for andre skadegrader.
3. Verdsetting av velferdstap ved trafikkskader, basert på utenlandske studier av betalingsvilligheten for en risikoreduksjon i trafikken som statistisk sett tilsvarer ett unngått dødsfall (verdien av et statistisk liv).

Bidraget fra disse tre komponentene til de totale kostnadene varierer avhengig av skadegrad. Det er, i tråd med vanlig tolkning i internasjonal litteratur, antatt at verdien av et statistisk liv – opprinnelig satt til 10 mill kr i 1991-priser – omfatter verdsetting av eget framtidig forbruk og den velferd (konsumentoverskudd) dette gir. Den totale kostnaden ved et dødsfall er følgelig lik:

Total kostnad = verdi av et statistisk liv + netto produksjonsbortfall + direkte kostnader

Netto produksjonsbortfall er verdien av bortfalt produksjonskapasitet fratrukket den dreptes eget forbruk, altså verdien av produksjonen for "resten av samfunnet". For øvrige skadegrader er velferdstapet verdsatt relativt til verdien av et statistisk liv. Dette er gjort ved å omregne et dødsfall i trafikken til tap av et antall leveår med full helse. Antall leveår med full helse som tapes ved andre skader er så regnet i prosent av antall tapte leveår med full helse ved et dødsfall. Verdsettingen av velferdstapet er proporsjonal med antall tapte leveår med full helse.

De totale kostnader ved meget alvorlige, alvorlige og lettere personskader er summen av verdsetting av velferdstap, brutto produksjonsbortfall og direkte kostnader.

De ulykkeskostnader for vegtrafikk som ble beregnet for Norge i 1993 er i samsvar med måten ulykkeskostnadene beregnes på i de land som har ført an i forskningen på området (USA, Storbritannia, Sverige, New Zealand). Måten ulykkeskostnadene er beregnet på, er også i samsvar med anbefalinger fra en ekspertgruppe i COST-programmet (Alfaro m.fl. 1994).

### 3.2 Metodesvakheter i de undersøkelser kostnadene bygger på

I den litteraturstudie som ble gjort i 1992-1993, ble de metodisk beste betalingsvillighetsstudiene om redusert risiko i trafikken identifisert. Det ble samtidig lagt vekt på at undersøkelsene skulle være utført i land der risikonivået i trafikken var tilnærmet det samme som i Norge.

Tre av de fire studiene som til slutt ble lagt til grunn, var såkalte betingede verdsettingsstudier, der et utvalg av befolkningen var spurt om hvor mye de var villige til å betale for en viss nedgang i risikoen for å omkomme i trafikken. Risikoen ble i disse undersøkelsene uttrykt i form av antall omkomne per 100.000 innbyggere per år, et tall som typisk var mellom 10 og 20 per 100.000. Det hersket en viss tvil om hvor godt folk kunne forstå endringer i så lave risikonivåer, men tester som var gjort i to undersøkelser (Jones-Lee m.fl. 1983, Persson og Cedervall 1991) ga grunnlag for å tro at flertallet kunne forstå verdsettingsoppgaven tilstrekkelig godt til å kunne gi meningsfulle svar. De meget ryddige resultatene av den svenske studien (Persson og Cedervall 1991) ga ytterligere støtte til en slik tolkning.

Den fjerde studien som ble valgt ut i 1992-1993 var en avslørt-preferansestudie (*revealed preference study*) av den implisitte verdsettingen av sikkerhet ved bruk av bilbelte, sikring av barn i bil og bruk av hjelm ved kjøring med motorsykkel. Denne studien var basert på resultater av en reisevaneundersøkelse i USA (Blomquist m.fl. 1996).

I tiden som er gått etter denne litteraturstudien, har det skjedd en omprøving av verdsettingsmetoder for trafikksikkerhet. Det har vist seg at den optimisme som fantes tidlig på 1990-tallet om hvor godt folk flest kan forstå verdsettingsoppgaver som handler om endringer i svært lave risikonivåer var sterkt overdrevet. Mest tydelig kommer dette til uttrykk i den siste svenske betingede verdsettingsstudien (Persson m.fl. 2000). Det er åpenbart at mange ikke har forstått verdsettingsoppgaven, slik at de oppgitte betalingsvilligheter ikke er tilstrekkelig sensitive for

endringer i risikonivå (Elvik 2002). Tilsvarende erfaringer er gjort i nyere britiske studier. Resultatene er såvidt nedslående at man bør vurdere å oppgi tanken om at bedre trafikksikkerhet kan verdsettes på noen holdbar måte ved å spørre folk direkte om betalingsvilligheten for endringer i mikroskopiske risikonivåer.

Problemene som oppstår ved at folk ikke er tilstrekkelig sensitive for endringer i lave risikonivåer kan illustreres med den siste svenske betingede verdsettingsstudien. Problemene kan oppsummeres i følgende punkter:

- Det er tatt utgangspunkt i subjektiv risiko for å bli drept i trafikken – ut fra tankegangen om at folk verdsetter trafikksikkerhet på grunnlag av den risiko de tror de er utsatt for, ikke den faktiske risiko. Problemet med dette utgangspunktet er at den subjektive risikoen i mange tilfeller er svært lav (se for eksempel Persson m.fl. 2000, tabellene 5 og 6) og trolig er et uttrykk for ønsketenkning ("ulykker skjer ikke meg").
- Det er kognitivt meget vanskelig å vurdere nytten av reduksjoner i svært lave risikonivåer. Resultater presentert i tabell 7 i Persson m.fl. 2000 viser et uryddig mønster som tyder på at mange respondenter har hatt problemer med å løse verdsettingsoppgaven.
- Resultater presentert i figur 6 i Persson m.fl. (2000) viser at det kun er en svak sammenheng mellom størrelsen på risikoreduksjonen som verdsettes og den uttrykte betalingsvilligheten. Dataene i figur 6 er analysert med ikke-lineær regresjon etter *minimum absolute deviance*-metoden. Likevel oppnås en forklaringsgrad ( $R^2$ ) på bare 0,003 (tabell 13 og figur 7).

Forklaringsgraden på sammenhengen mellom størrelsen på risikoreduksjonen og betalingsvilligheten er nærmest latterlig lav. Selv om betalingsvilligheten så vidt øker med størrelsen på risikoreduksjonen, så vil den utledede verdien av et statistisk liv være svært følsom for valgt størrelse på risikoreduksjonen. Pga denne "størrelseeffekten" (*scope effect*) kan man komme fram til noe som likner et paradoks ved aggregeringen av spesifikke betalingsvilligheter. Fra Persson m.fl. (2000) kan man for eksempel estimere verdien av et statistisk liv til ca SEK 27 mill. om man baserer dette på verdsettingen av en risikoreduksjon lik 1,8/100.000. Om man i stedet baserer estimeringen av et statistisk liv på verdsettingen av en risikoreduksjon lik 5/100.000 vil VSL-verdien bli "bare" SEK 12,5 mill.<sup>1</sup>

Den svake sammenhengen mellom størrelsen på risikoreduksjonen og den uttrykte betalingsvilligheten er den største svakheten i de resultater som er framkommet i

---

<sup>1</sup> Liknende "paradoks" er funnet ved miljøverdsetting – man vil finne en høyere arealverdi for skog avsatt til vern om man verdsetter dette "art for art" i stedet for å verdsette artsgrupper eller "helheten" (Veisten 2006, Veisten m.fl. 2004a). Det er flere grunner til at en slik størrelseeffekt gjør seg gjeldende. For det første kan altså respondentene misforstå godet (endringen) som forsøkes verdsatt (Carson og Mitchell 1993), og dette ser opplagt ut til å vært én årsak til resultatene i Persson m.fl. (2000). For det andre er det teoretiske forventninger til størrelseeffekten – avtakende marginalnytte (Rollins og Lyke 1998) og inntektseffekter (Randall og Hoehn 1996). Det blir uansett et relevant og grunnleggende spørsmål om hvilken størrelse som er "den riktige størrelsen" for verdsetting (Smith og Osborne 1996) – skal man verdsette en risikoendring på 1,8/100.000 eller 5/100.000 eller en annen størrelse? Den (eneste) retningslinjen som kan gis er vel å basere verdsettingen på en størrelse som er realistisk og korrekt i forhold til kontekst og planlagte tiltak / politisk agenda (Hoehn og Randall 1989).



Persson m.fl. 2000, og det utgjør også den viktigste grunnen til at vi vil konkludere med at undersøkelsen må forkastes på et metodisk grunnlag. Det er imidlertid grunn til å peke på ytterligere noen problemer med denne undersøkelsen og de andre undersøkelsene som ligger til grunn for dagens norske ulykkeskostnader:

- Det er spurt om betalingsvillighet for en tenkt sikkerhetsanordning som bare virker ett år, men som kan redusere risikoen med opptil 99%. Dette er urealistisk. Det finnes ingen slik sikkerhetsanordning. Dessuten har de fleste tiltak som kan bedre trafikksikkerheten karakter av kollektive goder. Effekten er normalt mye mindre enn 50 % eller 99 % og den varer normalt mye mer enn ett år. Selve scenariet for verdsettingsoppgaven er med andre ord helt urealistisk.
- Trafikksikkerhet er verdsatt isolert. Det er dokumentert at verdsetting av ikke-markedsgoder isolert skaper fokuseringseffekter som kan føre til systematiske feil, normalt en for høy verdsetting av vedkommende gode (Sælensminde 2000b). Fokuseringseffekten er en type unødvendig ”størrelseeffekt” – at man verdsetter et for lite gode. Verdsettingsoppgaven bør utformes slik at flest mulig av de ikke-markedsgoder man ønsker å få verdsatt blir verdsatt samtidig i en og samme kontekst. Det er slike verdsettelser myndighetene behøver når man skal veie reisetid opp mot sikkerhet og miljø.

I tillegg til disse metodesvakheter, er det grunn til å minne om at datagrunnlaget for dagens ulykkeskostnader er mer enn 10 år gammelt. På enkelte punkter, blant dem hvor mye ressurser politiet bruker på å etterforske trafikkulykker, benyttes fortsatt data innhentet i 1960-årene av Stein Østre (Østre 1970). Andre data blir relativt fort foreldet. Det gjelder kanskje særlig data om kostnader til medisinsk behandling av trafikkskade. Helsesektoren har i lang tid hatt en til dels betydelig høyere kostnadsvekst enn andre sektorer i samfunnet. Dette skyldes blant annet at kravene til standard øker, og at nye behandlingsformer ofte er dyrere (men samtidig mer effektive) enn eldre.

Andre områder hvor det kan ha skjedd endringer over tid gjelder graden av underrapportering av ulykker i offentlig statistikk, forsikringsdekningen for ulike kjøretøytyper, reallønnsvekst per år, hvordan de drepte og skadde i trafikken fordeler seg etter kjønn og alder og hvordan samfunnet behandler varige skader ved trafikkulykker. Det er, eksempelvis, dokumentert (Lund og Bjerkedal 2001) at antallet nye tilfeller av uføretrygding som følge av trafikkulykker er mye lavere enn det man har funnet i tidligere undersøkelser (Hagen 1993).

Det er også gjort mye ny forskning om den relative verdsetting av livskvalitet i ulike helsetilstander, og om hva ulike mål på livskvalitet knyttet til helsetilstand kan brukes til (Nord 1999). Det har her vist seg å ha stor betydning hvilken metode man bruker for å komme fram til relativ verdsetting av livskvalitet i ulike helsetilstander. Ulike metoder gir til dels svært ulike resultater, og valget av metode må gjøres ut fra en betraktning om hva verdsettingene fortrinnsvis skal gi uttrykk for og hvordan de skal brukes.

Det faktum at det nå legges opp til en mer samordnet transportpolitikk for alle transportformer forsterker behovet for å gjennomgå og oppdatere datagrunnlaget.

Det er dokumentert at definisjonen av personskader ikke er den samme for alle transportformer (Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Luftfartsverket, Kystverket, Sjøfartsdirektoratet og Politidirektoratet 2002). Sannsynligvis er heller ikke rapporteringsgraden for ulykker og skader i den statistikk som finnes for ulike transportgrener den samme.

### 3.3 Muligheten for divergerende tolkninger av ulykkeskostnadene

I to offentlige utredninger som ble lagt fram i 1997 og 1998 (NOU 1997:27, NOU 1998:16) er prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor og retningslinjer for slike vurderinger behandlet. Disse to utredningene er kjent som Kostnadsberegningensutvalgets innstillinger. Kostnadsberegningensutvalget vurderte blant annet verdsetting av redusert risiko for død ved ulykker. Utvalgets vurdering tok i stor grad utgangspunkt i ulykkeskostnadene for vegtrafikk (Elvik 1993A, 1993B). Utvalget argumenterte at for at det element av "altruisme" som var lagt inn i ulykkeskostnadene for vegtrafikk representerte dobbelttelling. Videre argumenterte utvalget for at produksjonsbortfall ikke burde inkluderes, fordi den enkelte i det lange løp mottok like mye ytelser fra samfunnet som det bidrag vedkommendes produksjon ga. På grunnlag av disse synspunktene gikk utvalget inn for at redusert dødsrisiko skulle verdsettes kun ut fra velferdstapet, 10 mill kr i 1991-priser.

Utvalgets synspunkter er tidligere drøftet i en artikkel i tidsskriftet Samferdsel (Elvik 1999). For fullstendighetens skyld gjengis her artikkelen i sin helhet, med mindre endringer.

Kostnadene ved et dødsfall i trafikken er summen av fire poster:

Velferdstap for den drepte (verdi av et statistisk liv)	10,00 mill kr +
Netto produksjonsbortfall ved et dødsfall	2,87 mill kr +
Velferdstap for den dreptes pårørende	1,25 mill kr +
Direkte utlegg ved et dødsfall i trafikken	0,11 mill kr =
<b>Totale kostnader ved et dødsfall i trafikken</b>	<b>14,23 mill kr</b>

Kilde: TØI-rapport 835/2006.

Tallene er her oppgitt i 1991-priser. Kostnadsberegningensutvalget (NOU 1997:27, NOU 1998:16) argumenterer for at det er usikkert om det er riktig å inkludere produksjonsbortfall og det utvalget kaller "altruistisk verdsetting av økt sikkerhet" i kostnadene. Generelt anbefaler utvalget at man i tvilstilfeller velger det laveste alternativ. Utvalget anbefaler derfor at kostnaden ved et dødsfall settes til 10 mill kr i 1991-priser, mot 14,2 mill kr når produksjonsbortfall og velferdstap for pårørende inngår i tallene.

Kostnadsberegningensutvalgets hovedargument for å utelate netto produksjonsbortfall, er at bortfall av skatteinntekter til det offentlige ved et dødsfall i det lange løp går opp i opp med at den drepte heller ikke mottar overføringer fra det offentlige eller forbruker goder som er finansiert over offentlige budsjetter.

Verdien av inntektsbortfallet for det offentlige antas med andre ord å bli oppveid av en tilsvarende besparelse av utbetalinger.

Det er mulig at dette er riktig i det lange løp for offentlig sektor, men det er neppe i samme forstand riktig i en husholdning. Dersom hovedinntektstakeren blir drept, vil ikke husholdningen av den grunn få tilsvarende lavere utbetalinger til renter på boliglån, kommunale avgifter eller andre fellesutgifter. Det synes derfor riktig å inkludere husholdningens andel av inntektsbortfallet ved et dødsfall. Dette utgjør i gjennomsnitt omlag halvparten av netto produksjonsbortfall (den andre halvparten er inntektsbortfall for det offentlige).

Holdbarheten av Kostnadsberegningensutvalgets argument når det gjelder offentlig sektor bør undersøkes nærmere før man godtar det. Det kan argumenteres for at utvalget blander sammen kostnader og overføringer. Offentlige trygdeytelser er inntektsoverføringer som bare er mulige å gjennomføre dersom inntektsgivende virksomhet i samfunnet skaper et overskudd som er stort nok til at det finnes noe å overføre. Følgelig er tapet av hele inntekten det riktige mål på tapet av ressurser for samfunnet ved et dødsfall.

En annen sak er at det er tap av produksjonskapasitet, ikke tap av faktisk produksjon som er beregnet i ulykkeskostnadene. Det faktiske tap av produksjon er selvsagt mye mindre enn tapet av mulig produksjon. Det er utviklet metoder for å estimere faktisk tap av produksjon (frikjonskostnadsmetoden; Koopmanschap og Ineveld 1992, Koopmanschap m.fl. 1995), men disse metodene synes lite relevante dersom formålet med beregningen er å komme fram til kostnadstall som kan si noe om nytten av å forebygge dødsfall. Da er det tap av produksjonskapasitet som er relevant.

I den nye ulykkeskostnadene som ble beregnet i 1993 inngår en verdsetting av pårørendes velferdstap ved et dødsfall. Kostnadsberegningensutvalgets drøfting av denne posten er noe uklar, men kan tolkes slik at utvalget oppfatter kostnaden ved pårørendes velferdstap som en ”altruistisk verdsetting av sikkerhet”.

Kostnaden ved pårørendes velferdstap er imidlertid ikke ment å være et uttrykk for det man i faglitteraturen kaller en altruistisk verdsetting av sikkerhet. Forskjellen mellom en altruistisk verdsetting av sikkerhet og pårørendes velferdstap kan forklares slik. Det er en altruistisk verdsetting av sikkerhet når person B er villig til å betale noe for person As sikkerhet, selv om person B *ikke* har personlig nytte av at As sikkerhet forbedres. Det er derimot ikke en altruistisk verdsetting av sikkerhet når husholdningsmedlem B er villig til å betale noe for husholdningsmedlems As sikkerhet, fordi B *selv* vil føle sorg og savn dersom A blir drept. Da er det hensynet til husholdningsmedlem Bs egen velferd som motiverer betalingsvilligheten. Det skal innrømmes at det her er snakk om hårfine nyanser. Forskjellen mellom en altruistisk verdsetting av sikkerhet og en verdsetting som gjelder  *eget velferdstap som følge av andres død*  er knyttet til motivene for betalingsvilligheten.

Disse kan vi ikke observere direkte, men vi kan spørre om dem. I utenlandske studier er det framkommet at betalingsvilligheten for egen sikkerhet stort sett ikke inkluderer pårørendes velferdstap dersom man skulle dø. Dette velferdstapet er derfor en ekstern kostnad ved et dødsfall (Elvik 1994), som bør legges til de interne kostnadene.

Konklusjonen er at Kostnadsberegningssutvalget synes å ha misforstått beregningen av ulykkeskostnadene på viktige punkter. Det inngår ingen altruistisk verdsetting, slik utvalget hevder. Tap av et liv reduserer samfunnets produksjonskapasitet, og dermed mulighetene for å etablere inntektsoverføringer. Tap av realressurser må ikke blandes sammen med det som tilsynelatende er besparelser på offentlige budsjetter. Det at den enkelte gjennom et fullstendig livsløp muligens vil motta like mye fra det offentlige som det vedkommende har innbetalt i skatter og avgifter, er ganske enkelt irrelevant for en beregning av det tap av realressurser en for tidlig død medfører.

Det er her ikke uvesentlig å merke seg at et dødsfall i trafikken i gjennomsnitt medfører nesten 40 tapte leveår. Dersom det bare var 80-åringer som omkom i trafikken, ville Kostnadsberegningssutvalgets resonnement omkring offentlige ytelser ha noe mer for seg. Men slik er det ikke. Tap av et liv i trafikken ved en alder på 19 år betyr at samfunnet taper hele den investering som er gjort i utdanning fram til 19 års alder, pluss hele den produksjonsytelsen den omkomne kunne ha gitt resten av sitt liv.

Uansett om man mener Kostnadsberegningssutvalgets tolkning av ulykkeskostnadene er riktig eller ikke, så viser det faktum at kostnadstallene kan tolkes på ulikt vis at det er behov for å presisere tydeligere hvilke kostnadselementer som kan legges sammen uten at det medfører dobbelttelling og hvilke kostnadselementer man ikke bør summere. Gjennom et dertil egnet opplegg for en verdsettingsstudie kan man til en viss grad avklare dette, ved å spørre om motivene for betalingsvillighet og hva betalingsvilligheten inkluderer og ikke inkluderer.

### 3.4 Grunnlaget for differensiert verdsetting

Når verdsettingen av sikkerhet skal omfatte alle transportgrener, må spørsmålet reises om den samme verdsettingen av, for eksempel, det å hindre et dødsfall skal brukes i alle transportgrener, eller verdsettingen skal differensieres. Spørsmålet om det foreligger et godt faglig grunnlag for å differensiere verdien av liv og helse er nylig drøftet i et oppdrag for Sosial- og helsedirektoratet (Elvik 2005). Hovedkonklusjonene på drøftingen gjengis her.

Det foreligger lite forskning som viser hvilke faktorer som påvirker verdsettingen av liv og helse. Normative analyser av hvilke faktorer som bør påvirke verdsettingen av liv og helse finnes praktisk talt ikke. Det konkluderes på bakgrunn av dette med at verdsettingen av liv og helse ikke bør variere på grunnlag av kontekstuelle forhold. Hovedgrunnene til denne konklusjonen kan oppsummeres slik:

1. Det viktigste formålet med å verdsette liv og helse økonomisk er å etablere en felles målestokk for helsekonsekvensutredninger og konsekvensutredninger som omhandler andre temaer og der økonomisk verdsetting benyttes. Gjennom en slik felles målestokk kan den samfunnsøkonomiske nytten av helsekonsekvenser sammenlignes med den samfunnsøkonomiske nytten av andre typer konsekvenser.
2. Differensiert verdsetting av liv og helse vil stride mot prinsippet om lik tilgang til helsetjenester og lik behandling av like tilfeller. Eksempelvis vil

en differensiering av verdsettingen på grunnlag av risikonivå kunne medføre at man velger et tiltak som redder færre liv enn et ellers likt annet tiltak, fordi det førstnevnte tiltaket reduserer en høyere risiko enn det sistnevnte. Alle helsekonsekvenser som er identiske med hensyn til virkningene på levealder og livskvalitet bør verdsettes til det samme.

3. Det kunnskapsmessige grunnlaget for en differensiert verdsetting av liv og helse er svakt. Enhver differensiering vil dermed langt på veg bli spekulativ.

Det skal tilføyes at det finnes forskning som tyder på at flysikkerhet verdsettes høyere enn, eksempelvis, sikkerhet i buss (Carlsson m.fl. 2004). Hovedpoenget i denne forbindelse er å sørge for at ny verdsettingsstudie legges opp slik at det blir mulig å avgjøre om det faktisk er noen forskjell mellom transportgrenene når det gjelder verdsetting av sikkerhet.

### 3.5 Oppsummering av svakheter ved dagens ulykkeskostnader

De viktigste svakhetene ved dagens verdsetting av transportsikkerhet i Norge kan oppsummeres i følgende punkter.

#### 1. Det er betydelige metodesvakheter ved kostnadstallene

Dagens ulykkeskostnader er sannsynligvis beheftet med betydelige metodesvakheter. Man kan peke på følgende svakheter som etter all sannsynlighet knytter seg til de undersøkelser som ligger til grunn for disse tallene (Sælensminde 2000a, 2000b):

- (a) Fokuseringseffekter: Studiene har kun verdsatt trafikksikkerhet. Trafikksikkerhet er ikke verdsatt i sammenheng med andre goder. En isolert verdsetting av et gode innebærer en fare for at det blir verdsatt ”for høyt”, eller i det minste høyere enn når andre goder trekkes inn.
- (b) Manglende sensitivitet: Det er en klar tendens til at svar på spørsmål om betalingsvillighet er lite sensitive for størrelsen på endringen i risiko.
- (c) Leksikografiske og inkonsistente svar: I studier der man har gitt folk valg mellom ulike alternativer, er valgoppgaven i mange tilfeller så vanskelig at mange svarer leksikografisk (alltid prioriterer en egenskap høyere enn de andre, uansett verdier på de andre dimensjonene) eller inkonsistent (svar som innebærer selvmotsigende preferanser, som at man både mener at A er bedre B og B bedre enn A).
- (d) Manglende budsjettrealisme: I betingede verdsettingsstudier, der man kun svarer på hypotetiske spørsmål, er det fare for at mange glemmer at de beløpene de sier at de vil bruke på trafikksikkerhet ikke lenger kan brukes på andre goder. Det er viktig å lage opplegg for verdsettingsstudier slik at folk forstår at penger bare kan brukes en gang.
- (e) Idealistiske svar: Det er fare for at enkelte verdsettingsstudier i praksis primært måler politisk korrekte holdninger, ikke reell betalingsvillighet. Mange vil for eksempel oppleve det som pinlig ikke å støtte en ”god sak”

som trafikksikkerhet, og vil derfor svare et raust beløp, selv om de egentlig ikke synes at saken er så viktig.

- (f) Goder som ikke kan produseres: I noen verdsettingsstudier er folk blitt spurt om å verdsette rene fantasiprodukter (en mirakuløs oppfinnelse som reduserer antall drepte i trafikken med 99%), noe som gjør at enkelte trolig ikke vil ta verdsettingsoppgaven alvorlig. Det som verdsettes, må være forbedringer av trafikksikkerheten som det i prinsippet er mulig å oppnå.

## **2. Datagrunnlaget for kostnadstallene er foreldet**

Datagrunnlaget for ulykkeskostnadene er foreldet og til dels direkte galt. Som tidligere nevnt gjelder dette trolig spesielt data om medisinske kostnader og data om antallet mennesker som blir uføretrygdet som følge av trafikkulykker.

## **3. Ulykkeskostnadene dekker ikke dagens behov**

Ulykkeskostnadene er kun beregnet for vegtrafikkulykker der motorkjøretøy er innblandet. De omfatter ikke vegtrafikkulykker der motorkjøretøy ikke er innblandet, herunder et stort antall sykkelulykker, primært fordi slike ulykker har en svært lav rapporteringsgrad i offentlig ulykkesstatistikk. Det er heller ikke beregnet ulykkeskostnader for andre transportgrener enn vegtrafikk.

Verdsettingen av velferdstap bygger utelukkende på utenlandske studier. Det er, med unntak av en mindre undersøkelse ved Universitetet i Oslo (Strand 2001), ikke utført undersøkelser i Norge om verdsettingen av trafikksikkerhet.

Endelig hersker det en viss uklarhet om tolkningen av ulykkeskostnadene, spesielt om det er riktig å inkludere produksjonsbortfall i disse kostnadene eller ikke.

Til sammen tilsier de svakheter som her er påpekt, kombinert med det faktum at man i dag har utviklet bedre metoder for verdsettingsstudier enn dem som hittil i hovedsak har vært brukt i studier der trafikksikkerhet er verdsatt, at det er behov for en ny verdsettingsstudie av sikkerhet i Norge.

## **3.6 Metodekrav til en ny verdsettingsstudie**

En verdsettingsstudie bør oppfylle en rekke metodekrav. Følgende anbefalinger kan gis om de viktigste kravene.

### **1. Benytt flere metoder**

Flere metoder bør benyttes. Man bør gjennomføre en betinget verdsettingsstudie med en forbedret presentasjonsform når det gjelder endringer i risiko. Videre bør man gjennomføre en samvalgsstudie der respondentene ikke besvarer direkte spørsmål om betalingsvillighet, men velger mellom ulike alternativer som skiller seg fra hverandre med hensyn til de faktorer man ønsker verdsatt. Endelig bør mulighetene for å gjennomføre en studie basert på observerbar preferanseavsløring (*revealed preference*) også vurderes. En slik studie, knyttet til kjøp av bil, er nylig utført i Sverige (Andersson 2005). I prinsippet burde en tilsvarende undersøkelse kunne gjennomføres i Norge. Dersom resultatene av undersøkelser utført med ulike metoder er sammenfallende, øker det tilliten til at man måler reell betalingsvillighet.

## **2. Beskriv en realistisk verdsettingsoppgave**

Verdsettingsoppgaven bør knyttes til, for eksempel, et realistisk vegvalg eller et realistisk program for å bedre trafikksikkerheten. Man bør unngå å be folk om å verdsette endringer i risiko som er knyttet til rene fantasiprodukter.

## **3. Test om verdsettingsoppgaven er forstått**

Det bør testes om verdsettingsoppgaven er forstått. Dette kan gjøres både ved kontrollspørsmål og ved å teste svarene for konsistens eller leksikografi. Som forberedelse til et hovedprosjekt bør vanskelighetsgraden i ulike verdsettingsoppgaver utprøves i et forprosjekt.

## **4. Verdsett flere ikke-markedsgoder samtidig**

Man bør unngå å verdsette reisetid, miljøgoder og trafikksikkerhet hver for seg. Dersom det er mulig – uten å lage en altfor komplisert verdsettingsoppgave – bør disse godene verdsettes i én og samme undersøkelse. Man bør også legge opp en slik undersøkelse med tanke på maksimal budsjettrealisme.

Det kan stilles en lang rekke mer detaljerte metodekrav (Sælensminde 2001a), og vi viser til drøftingen i kapittel 12.

## **3.7 Tanker om mulige opplegg for en verdsettingsstudie**

Det kan tenkes en rekke mulige opplegg for en studie som skal verdsette transportsikkerhet. Her drøftes følgende mulige opplegg:

- Forbedret presentasjon av informasjon om transportrisiko i en betinget verdsettingsstudie
- Muligheten for en samvalgstudie basert på vegvalg
- Valg mellom samferdselspolitiske hovedalternativer
- Valg mellom alternative husholdsbudsjetter

### **3.7.1 Alternative presentasjonsmåter for transportrisiko**

Det har vist seg at mange har problemer med å oppfatte endringer i svært lave risikonivåer korrekt i betingede verdsettingsstudier. Informasjon om transportrisiko kan imidlertid presenteres på andre måter, som muligens kan redusere dette problemet.

I stedet for å oppgi risikoen som antallet drepte per 100.000 innbyggere per år, som har vært det vanlige i betingede verdsettingsstudier av trafikksikkerhet, kan man oppgi livstidsrisikoen for å dø i trafikken. Den kan beregnes på ulike måter, men den enkleste er å beregne risikoen på grunnlag av hvor stor andel av alle dødsfall som skjer i trafikken.

I Norge skyldes i dag ca 0,5% av alle dødsfall trafikkulykker. Det vil med andre ord si at livstidsrisikoen er 1 per 200. 1 av 200 nordmenn dør i trafikken. De 199 andre dør av andre ting.

Her teller naturligvis også alderen man dør ved. Man kunne derfor oppgi risikoen slik:

1 av 200 nordmenn dør i trafikken. I gjennomsnitt taper de 40 leveår. 199 av 200 nordmenn dør av andre årsaker enn trafikkulykker. I gjennomsnitt taper de 10 leveår.

Man kan så tenke seg at risikoen i trafikken reduseres slik at bare 1 av 300 nordmenn dør i trafikken, og deretter spørre om betalingsvilligheten for dette.

I Storbritannia (Carthy m.fl. 1998) er en annen løsning forsøkt. Respondentene spørres først om betalingsvilligheten for å redusere risikoen for lettere skader, som forekommer vesentlig hyppigere enn dødsfall og dermed representerer en høyere risiko. Deretter spørres respondentene om "hvor mye verre" det er å dø enn å bli utsatt for den lettere skaden. Verdsettingen av å unngå et dødsfall framkommer da ved å multiplisere opp verdsettingen av den lette skaden med den faktor respondentene angir.

Begge disse metodene for presentasjon av risiko unngår å stille respondentene overfor endringer i mikroskopiske risikonivåer som mange vil ha problemer med å forstå.

### 3.7.2 En samvalgstudie basert på vegvalg

I to interessante studier i Chile (Rizzi og Ortuzar 2003; Iragüen og Ortuzar 2004) har man klart å unngå å spørre folk om endringer i mikroskopiske risikonivåer ved å utforme verdsettingsoppgaven som et spørsmål om vegvalg. Intervjuobjektene gis i oppgave å velge mellom veg 1 og veg 2 når de skal kjøre bil mellom sted A og sted B. De to vegene skiller seg fra hverandre med hensyn til hvor mange som er drept i trafikkulykker der de siste årene, reisetid og direkte utlegg til reisen. Det er bompenger på den ene vegen, ikke på den andre.

Denne verdsettingsoppgaven synes å ha fungert bra. En fordel ved oppgaven, er at den gir anledning til å verdsette både reisetid og trafiksikkerhet samtidig, ved at disse godene må veies mot hverandre.

En slik verdsettingsoppgave kan utvikles også i Norge. Eksempelvis kan man gjennom Vestfold velge mellom å kjøre nye E-18, som er en meget sikker motorveg, der det må betales 30 kroner i bomavgift, og den gamle vegen, som tar lengre tid og er mindre sikker, men gratis. I utgangspunktet kunne valgoppgaven formuleres slik:

Tenk deg at du skal fra Oslo til Tønsberg. Mellom Sande og Tønsberg (50 kilometer) kan du enten kjøre nye E-18, der du må betale 30 kroner i bompenger, eller den gamle vegen, der det ikke kreves bompenger. Nedenfor er det oppgitt en del opplysninger om de to vegene:



	Motorvegen	Gamle E-18
Bompenger (kroner)	30	0
Kjøretid Sande-Tønsberg (minutter)	30	45
Personer drept i bil per år	1	3
Personer hardt skadd i bil per år	2	5

Kilde: TØI-rapport 835/2006.

Hvilken veg ville du velge?

Så kunne man variere satsen for bompenger inntil respondenten betraktet alternativene som like gode. (Det er i denne sammenheng uvesentlig hvor riktige disse opplysningene er, men i en reell studie burde selvsagt opplysningene være så riktige som mulig). Man kunne også, innenfor rimelighetens grenser, variere verdier for de andre egenskapene.

### 3.7.3 Valg mellom samferdselspolitiske hovedalternativer

Man kunne tenke seg at en valgoppgave av den typen som er vist over, ble formulert som et valg mellom ulike hovedalternativer for samferdselspolitikken. En slik valgoppgave kunne eksempelvis formuleres som vist nedenfor:

	Dagens politikk	Alternativ politikk
Bensinpris per liter (kroner)	10	15
Fartsgrense utenfor tettbygd strøk	80 km/t	70 km/t
Drepte i trafikken per år	225	200

Kilde: TØI-rapport 835/2006.

Svarene på en slik valgoppgave vil ikke representere etterspørselen etter individuelle goder, men bør kanskje heller tolkes som støtte til en politikk med en annen innretning enn dagens politikk. Med tanke på bruk av resultatene blant beslutningstakere, er dette kanskje vel så relevant som en vanlig verdsettingsstudie, for det har vist seg at politikerne legger relativt liten vekt på nyttekostnadsanalyser i sine beslutninger.

### 3.7.4 Alternative husholdningsbudsjett

For å unngå manglende budsjettrealisme, kunne man tenke seg at en verdsettingsoppgave ble utformet som en utvidet forbruksundersøkelse. Man ville da i utgangspunktet oppgi et typisk husholdningsbudsjett for en husholdning av type X (eksempelvis to voksne og to barn som bor i enebolig). Typiske husholdningsbudsjett for ulike husholdningsgrupper kan konstrueres på grunnlag

av Statistisk sentralbyrås forbruksundersøkelser. Verdsettingsoppgaven kunne da utformes slik:

Man oppgir først et typisk husholdningsbudsjett og ”kalibrerer” (justerer) dette til den husholdningen som intervjues. Deretter oppgis det samme (kalibrerte) husholdningsbudsjettet, pluss en del ikke-markedsgoder, av typen: trafikksikkerhetstiltak som vil redusere antallet drepte fra 300 til 200 per år, utplassering av varig fredet ulv i visse naturområder, osv. Folk bes om å oppgi hvor mye de vil betale for disse godene, samt redusere andre poster på budsjettet, inntil summen blir den samme. Da ville man oppnå full budsjettrealisme. Studien ville være en direkte anvendelse av det økonomiske begrepet om betalingsvillighet for rene offentlige goder.

Et eksempel på hvordan man kunne utforme en slik oppgave er gitt nedenfor. Faren er imidlertid at mange ville protestere mot verdsettingsoppgaven og svare at de allerede har betalt for de ulike ikke-markedsgodene gjennom skatter og avgifter. Det offentlige får bruke skatteinntektene til å produsere ikke-markedsgodene; dem har vi allerede betalt for.

	Dagens forbruk	Alternativt forbruk
Mat og drikkevarer	46.000	
Klær og sko	17.000	
Bolig, lys og brensel	81.000	
Møbler og husholdningsartikler	21.000	
Helsetjenester	9.000	
Reiser og transport	53.000	
Post og teletjenester	8.000	
Kultur og fritid	38.000	
Utdanning	1.000	
Restaurant- og hotelltjenester	12.000	
Andre varer og tjenester	22.000	
Offentlig trafikksikkerhetsprogram		
Miljøtiltak i samferdsel		
Andre ikke-markedsgoder (spesifisert)		

Kilde: TØI-rapport 835/2006.

Dette kan altså oppfattes som en politisk meningsmåling, snarere enn en verdsettingsstudie. Kanskje er det likevel relevant? De ulike ikke-markedsgodene som det offentlige kan produsere, blant dem trafikksikkerhet, blir i praksis ikke produsert for å tilfredsstille en mer eller mindre åpenlys ”etterspørsel” etter dem. Det offentliges produksjon av kollektive goder er ikke fullt ut etterspørselsstyrt og

kan heller aldri bli det. Det er neppe praktisk mulig å ”hente inn” preferanser/betalingsvillighet for alle relevante nivåer/sammensetninger av kollektive goder. Det er heller ikke mulig å diskriminere mellom individer/grupper i samfunnet som har ulik etterspørsel/betalingsvillighet – det ”produseres” ett visst nivå på trafiksikkerhet, helse, luftkvalitet, vernet natur, m.m. Ikke desto mindre trenger naturligvis myndighetene en viss rettleiding om hvilke kollektive goder befolkningen helst ser produsert, for å kunne handle mest mulig i samsvar med befolkningens preferanser. Det er derfor behov for å vite hva disse preferansene er.

## 4 Tid

Som nevnt i kapittel 2 kan tid deles inn mange komponenter. For en reise fra utgangspunkt til bestemmelsessted vil det minst dreie seg om fire komponenter.

1. Reisetid med hovedtransportmidlet.
2. Tilbringertransport eller videretransport i forhold til hovedtransportmiddel.
3. Direkte ventetid på og mellom rutegående transportmiddel.
4. Skjult ventetid på rutegående transportmiddel.

Hvilke komponenter som inngår i en reise, vil være avhengig av reisehensikt og transportmiddel, om det er bytte underveis, samt om det er persontransport eller godstransport. Også andre komponenter inngår imidlertid i reisetidsvurderinger, noe vi vil ta opp senere i dette kapitlet og i de påfølgende.

Vi vil ta utgangspunkt i grunnlaget for de gjeldende anbefalinger for tidsverdier i persontransport i nyttekostnadsanalyse for transporttiltak. Disse er gjengitt bl.a. i den nye utkastet av Håndbok 140 (VD 2005) og i tilsvarende utkast for luftfartssektoren (Bråthen m.fl. 2005). Disse bygger igjen hovedsakelig på den norske tidsverdistudien (Ramjerdi m.fl. 1997) og anbefalinger bygget på den (Killi 1999, Rekdal 1998). For godstransport har man i Vegvesenet tidligere kun lagt transportkostnadene til grunn, mens Jernbaneverket også har tatt hensyn til godsets verdi per tidsenhet (kapitalbinding).

I dette kapitlet vil vi først se på persontransport, herunder forutsetningene for anbefalingene og svakheter med tidligere metodikk. Deretter vil vi drøfte metoder for verdsetting av tidsverdier i persontransport og peke på mulige opplegg for kommende verdsettingsstudier. I siste del av kapitlet vil vi på samme måte, (men i mindre detalj) gå i gjennom metodikken for verdsetting av tid i godstransporten.

### 4.1 Persontransport

#### 4.1.1 Grunnlaget for nåværende anbefalinger

I de tidligere arbeidene her til lands har reisehensiktene vært delt inn i tre hovedformål; tjenestereiser, reiser til/fra arbeid og private reiser. Videre er det vanlig å skille mellom korte og lange reiser. Definisjonen i tidsverdiundersøkelsen var under og over 50 km, mens anvendelsen i Vegvesenet bruker 100 km. Denne bør være lik i alle sammenhenger. For korte reiser skilles det mellom bil og kollektivtransport og for lange reiser mellom bil, tog, buss, fly og skip/ferge (Killi 1999).

Små og store tidsbesparelser er behandlet likt for å sikre konsistens i nyttekostnadsanalysene. Forrang for store tidsbesparelser kan føre til en

preferering av store prosjekter på lang sikt selv om summen av små prosjekter skulle gi en like stor tidsbesparelse.

Anbefalingene for lange reiser bygger på tidsverdiundersøkelsen (Ramjerdi m.fl. 1997). Aggregering er foretatt på grunnlag av den norske reisevaneundersøkelsen, NRVU 97/98 (Stangeby m.fl. 1999). Anbefalingene er oppsummert i Killi (1999), som igjen hovedsakelig bygger på Ramjerdi m.fl. (1997), supplert med Rekdal (1998).

For flyreiser er det imidlertid anbefalt å gjøre et avvik fra de verdiene som er funnet i tidsverdiundersøkelsen. På grunn av særs høye verdier for private reiser til og fra arbeid med fly (som kan være en følge av et for lite utvalg), anbefalte en her å bruke den samme verdien som for tjenestereiser.

For tjenestereiser anbefalte en å bruke det som er lavest av to verdier, marginalt innspart bruttolønn og sosiale kostnader for arbeidsgiver og revideringen av Henshers formel (Hensher 1977) som ble gjort i Ramjerdi m.fl. (1997). Denne formelen tar også utgangspunkt i sparte lønns- og sosialkostnader, men korrigerer for to forhold: a) at noe av tidsbesparelsen tas ut av arbeidstakeren i form av økt fritid og b) arbeidstakeren kan arbeide under deler av reisen og dermed redusere tidstapet noe.

I "Veileder for samfunnsøkonomiske analyser i luftfartssektoren" (Bråthen m.fl. 2005) har en imidlertid valgt å gå tilbake til tidsverdiundersøkelsen og tar det veide gjennomsnittet av verdiene for tjenestereiser og reiser til og fra arbeid. Denne verdien anbefales både for tjenestereiser og reiser til og fra arbeid.

Verdsetting av redusert ventetid mellom transportmidler bygger på anbefalinger fra Rekdal (1998). Disse bygger i stor grad på den norske tidsverdiundersøkelsen, supplert med funn fra andre undersøkelser fra norske byområder. Dette omfatter både faktisk og skjult ventetid.<sup>2</sup>

For korte reiser tar Killi (1999) utgangspunkt i tidsverdiundersøkelsen, og aggregerer ved hjelp av NRVU. Tidsverdien for bilfører er anslått særskilt, men for de øvrige kollektive transportmidler (buss, tog og sporvogn) er verdiene veid sammen.

Også her er verdiene for faktisk og skjult ventetid satt på grunnlag av Rekdal (1998) – som andeler av tidsverdien for vedkommende transportmiddel.

#### 4.1.2 Svakheter ved nåværende anslag

Svakheter ved de nåværende anslagene, og forbedringsmulighetene, omfatter flere elementer. For det første er det svakheter ved metodikken, dvs. design av undersøkelsen (Fearnley og Sælensminde 2001), estimeringsmetoder osv. For det andre er datamaterialet for tynt og foreldet. Det er altså elementer ved de undersøkelsene som ligger til grunn for tidligere anbefalinger, både av teoretisk og resultatmessig art, som gjør det aktuelt å revidere anslagene.

---

<sup>2</sup> Med skjult ventetid menes at ventetiden er så lang at den kan brukes til andre sysler. Verdsetting av skjult ventetid er egentlig det samme som verdsetting av frekvens/tid mellom avganger.

Et problem ved tidsverdiundersøkelsen fra 1997 er altså at datamaterialet er for tynt på mange områder, på grunn av at det ble for få observasjoner. Dette gjelder blant annet for arbeidsreiser (til/fra) med fly og fergereiser. Dette er et generelt problem og kan sikres ved større utvalg, kombinert med tiltak mot frafall for de reisetypene der det er mest kritisk.<sup>3</sup>

Et annet problem har vært at tidskostnader ved bytte av transportmidler ikke er undersøkt, bare ventetidskostnader mellom avganger og ved forsinkelse.

Et mer prinsipielt spørsmål er i hvilken grad tidsverdsettingen per reisemiddel, og sampling ut ifra dette, gir en riktig tidsverdsetting for hele reisen "fra start til mål". En reise kan for eksempel omfatte gange-kollektivmiddel-gange, sykkel-kollektivmiddel eller bil-kollektivmiddel, og det kan også for mange være snakk om å benytte flere ulike kollektivmiddel (buss, tog, trikk/t-bane) kombinert med gange/sykling/bilkjøring.

Det kan i tillegg være problemer med konsistens og kvalitet i det innsamlede datamaterialet, herunder heterogenitetsproblemer i den norske tidsverdiundersøkelsen. Det har ikke vært utført analyse i forhold til inkonsistente og leksikografiske svar. Deler av en slik analyse kan være forholdsvis enkel, teknisk sett, å gjennomføre, om enn inkonsistente svar kan være vanskelige å identifisere i samvalg dersom det er flere enn tre attributter som studeres (Sælensminde 1999, 2000b).

Det er en del spesielle problemer forbundet med tidsverdien for forretnings- og tjenestereiser. Den norske tidsverdiundersøkelsen baserer seg på Henshers formel i modifisert utgave. Ramjerdi m.fl. (1997) kritiserer Henshers formel for en del svakheter. Denne har også i de senere årene vært mye kritisert fordi den ikke er tilstrekkelig forankret i økonomisk teori. Bruzelius (2002) mener at Henshers formel kun bygger på en kortsiktig og empirisk synsmåte ved at det tas utgangspunkt i de umiddelbare tilpasningene like etter at ny infrastruktur er tatt i bruk. Det tas ikke i betraktning at tilpasninger kan skje på lang sikt. Hvor mye av reisetiden som kan benyttes til produktivt arbeid og hvor produktivt dette er, er ikke konstante forhold over tiden. Fosgerau og Pilegaard (2003) kommer også til at det ikke er noen god teoretisk begrunnelse for å splitte tiden som medgår til forretningsreiser opp i fritid, uproduktiv tid og produktiv tid, slik Hensher gjør. Den er dessuten vanskelig å håndtere i praksis, slik Bruzelius også er inne på. Flere, blant andre Mackie m.fl. (2001) går inn for å bruke bruttolønn inkludert sosiale kostnader i stedet for Henshers formel. SIKa satte i gang et arbeid for å forbedre tidsverdianslagene for tjenestereiser. Det foreløpige resultatet er Karlström (2004), som også forkaster det teoretiske grunnlaget for Henshers formel og utvikler en forholdsvis enkel teoretisk modell, der det skilles mellom produktivitet og arbeidstid på det vanlige arbeidsstedet og på bestemmelsesstedet for tjenestereisen. Karlström forutsetter at det er en gevinst for produksjonen med denne turen. Ellers ville den ikke funnet sted. Gevinsten ved å anvende tid på det

---

<sup>3</sup> En vesentlig svakhet ved nåværende anslag er at de er gamle. Det finnes neppe noen klar konsensus blant forskere om hvordan man best oppdaterer 10 år gamle tidsverdier til dagens verdi. Som regel velger man å bruke en indeks for lønnsutvikling, men det er ikke gitt at forholdet er én til én (jf "unit elasticity"-diskusjoner). Flere av de svakhetene som nevnes vil også gjelde for den eksisterende verdsettingen av *pålitelighet* og (manglende verdsettingen av) *komfort*.

alternative arbeidsstedet må minst overstige kostnaden ved reisen. Formelen som Karlström kommer fram til, er nesten like enkel som Henshers formel og er bedre teoretisk fundert, selv om Karlströms arbeid ennå ikke er fullført. Forslaget fra Karlström (2004) er fortsatt sterkt omdiskutert. Det er blant annet kritisert av Ramjerdi<sup>4</sup>, men det kan tenkes at en eller annen modifisert utgave av denne formelen for framtiden vil ta plassen til Henshers formel.

Øvrige metodemessige og tekniske problemer og utfordringer for tidsverdsettingen omfatter:

- Kontekstavhengighet: Tradisjonelle samvalgsundersøkelser analyserer gjerne et begrenset antall egenskaper under ett. Respondenter har en tendens til å overse at de har betalingsvillighet for andre aspekter ved reisen enn det undersøkelsen handler om, og dermed verdsette egenskapene i undersøkelsen for høyt. Det er for eksempel en utfordring å inkludere mange egenskaper i en og samme valgsekvens uten at det samtidig blir altfor kompliserte valgsituasjoner.
- Pakkeeffekter. Man kan ikke uten videre legge sammen verdien av summen av en rekke forbedringer (jf ”størrelseseffekten”, Veisten m.fl. 2004a, diskutert i kapittel 3, og ”sekvenseffekten”, Veisten m.fl. 2004b – og disse to effektene er beslektet med det som har vært betegnet som en ”fokuseffekt”, Sælensminde 2000b).
- Verdsetting av reisetidsvariasjon, jf. neste kapittel om pålitelighet (punktlighet, regularitet).
- Verdien av små versus store tidsgevinster (som også henger sammen med ”størrelseseffekten”), effekten av terskelverdier, ikke-linearitet. På dette området finnes det nyere litteratur, bl.a. fra skandinavisk forskning (Hultkrantz og Mortazawi 2001, Li og Hultkrantz 2004, Fosgerau 2006).
- Asymmetri i verdsetting av forbedringer versus forverring (Hanemann 1991)
- Verdsettingen av tid *over tid*.
- Verdsettingen av tid og inntekt.
- Forholdet mellom de elementene av tidsverdien som avhenger av individet og de som avhenger av transportmidlet.
- Verdsetting av tid og alder. Forskjeller mellom aldersgrupper mht tidsverdsetting (Nordbakke og Ruud 2005) er generelt dårlig kartlagt (men kan muligens være av mindre relevans for NTP-arbeid og transportmodeller, som skiller mer mellom reisehensikter enn mellom alderssegmenters preferanser).
- Forholdet mellom tidsverdsetting og verdsetting av komfort.

#### 4.1.3 Mulige opplegg for verdsetting av tidskostnader

En ny tidsverdiundersøkelse bør legges opp med tanke på hvordan resultatene vil bli anvendt i praksis, bl.a. hvilken grad av differensiering som er ønskelig. Den bør kunne løse eller kaste lys over de fleste/viktigste av de problemene som er nevnt i forrige avsnitt, og den bør ta opp i seg de framskrittene som er gjort siden

---

<sup>4</sup> Skriftlig og muntlig kommentar av 21.02.06.

siste undersøkelse på områdene datainnsamling, eksperimentdesign og økonometrisk metode. Det følgende er noen momenter.

Det vil være rimelig å satse på et nytt forbedret opplegg basert på samvalg (*stated choice / conjoint choice*), eventuelt supplert med likeverdsprismetoden (en form for betinget verdsetting). Dette bygger videre på metodikken anvendt ved den norske tidsverdiundersøkelsen i 1997. Mulighetene for internettbasert spørreskjema og intervjuopplegg er gode. Det er gjennomført flere internettbaserte studier ved TØI de siste årene (Fearnley og Sælensminde, 2001, Nossum 2005), også internettbaserte tidsverdiundersøkelser (Vibe m.fl. 2004, Nossum 2003). Det er også benyttet internettsampling i chilenske studier der tid er verdsatt sammen med sikkerhet (Iragüen og Ortúzar 2004). Om en skal sample fra populasjonen "Norges voksne befolkning" kan det være behov for å støtte opp en internettbasert undersøkelse med hjemmeintervju (med pc) for å oppnå bedre representativitet. Selve tidsverdsettingen kan enten knyttes til en konkret reise (den "siste reisen fra start til mål" heller enn "reisen med transportmiddel X som foretas nå"), og/eller en kan tenke seg at tidsverdsettingen foretas sammen med verdsetting av sikkerhet og andre reiseattributter, knyttet opp mot et reisvalg.

Det er viktig å ha tilstrekkelig mange intervjuobjekter. For noen grupper/reisemiddel ble det for få observasjoner forrige gang. Spesielt bør det sikres at vi har mange nok ferge- og flyreisende og herunder særlig arbeidsreisende. Det kan være enklere å supplere frafall når en delvis benytter hjemmebaserte intervjuer (og dette må selvsagt gjøres på en måte som ikke forringer den statistiske representativiteten).

De seneste utviklingene i spørreteknikk for samvalgsmetoden og likeverdsprismetoden bør innarbeides. Designet i den forrige undersøkelsen var av typen "tilfeldig ortogonal" (*random orthogonal*). Nye tilnæringsmåter må her vurderes, spesielt det å benytte et mer adaptivt design – tilpasset den enkelte respondent (den enkelte respondents preferanser og kontekst). Det må videre diskuteres hvordan man skal forholde seg til inkonsistente og leksikografiske svar (Sælensminde 1999, 2000b). Er det mulig å redusere andelen leksikografiske og inkonsistente svar ved å stille spørsmålene på en bestemt måte (Killi m.fl. 2005)? Det vil fortsatt være utfordringer knyttet til verdsettingsasymmetri – at kompensasjonskravet (ved en "liten" forverring) vil være "mye høyere" enn betalingsvilligheten (ved en "liten" forbedring). Det som kan vurderes er hvorvidt likeverdsprismetoden kan utnyttes på en bedre måte ved å ta utgangspunkt i respondentens eiendom eller rettigheter.

Dersom vi for tjenestereiser bestemmer oss for å ta utgangspunkt i noe som ligner Karlströms formel ved tidsverdiestimeringen bør de teoretiske sidene gjennomgås på nytt. Det må tas hensyn til at arbeidskraft er beskattet, mens fritid ikke er det. Valg av bestemmelsessted må også innarbeides i modellen. Med hensyn til arbeidstid bør faktisk utført og ikke nominell arbeidstid legges til grunn.

Ny metodeutvikling fra økonometrien bør tas i bruk i den kommende tidsverdi-studien (Hess m.fl. 2005, Train 2003). Disse metodene tar i større grad hensyn til forskjeller mellom individer, for eksempel inntekt og alder. I Danmark planlegges en ny tidsverdiundersøkelse der en tar sikte på å ta i bruk ikke-parametriske og semi-parametriske tilnæringsmåter (Fosgerau 2005).



## 4.2 Godstransport

For godstransporten har en i tidligere håndbøker for nyttekostnadsanalyser, for eksempel Vegvesenets Håndbok 140 (Vegdirektoratet 2005) basert seg på tidsavhengige kjørekostnader for tunge biler, det vil si arbeidslønn og andre tidsavhengige driftskostnader som avgifter og kapitalkostnader for bilen. Kapitalkostnader for det fraktede godset er ikke med her. I Jernbaneverkets utkast til håndbok i nyttekostnadsanalyser er kapitalverdien av godset per tidsenhet med.

I de senere årene har det vært gjennomført studier av tidsverdier for gods ved hjelp av samvalgsteknikk. De attributter en har tatt med i samvalgene er, i tillegg til varens verdi, pålitelighet, skade og svinn. Bruzelius (2001) hevder at disse samvalgsstudiene ikke har vært tilpasset det eksisterende nyttekostnadsanalyseverktøyet – at det er inkludert attributter/variable som per i dag ikke har vært vurdert som relevante (for eksempel andelen av sendingene som kommer for sent). Bruzelius hevder også at det er problematisk å komme fram til en mer generell verdsetting av de nevnte attributtene, for eksempel ”pålitelighet”, gjennom samvalg – at denne verdsettingen vil variere mye mellom aktørene.

Bruzelius (2001) foreslår at man kun tar utgangspunkt i kapitalverdi per tidsenhet for varen pluss transportkostnader per tidsenhet. Dersom varen ikke har svært høy verdi per vekt eller volumenhet, vil dette oftest bli nokså nært transportkostnadene. For eksempel vil et billass med vareverdi på 2 millioner kr med 8.670 timer i året og en kalkulasjonsrente på 4 %, bare koste 9 øre i timen i kapitalutgifter, mens kjørekostnadene for tunge lastebiler er beregnet til 468 kr per time ifølge Håndbok 140. Dette framstår som et forsvar for Vegdirektoratets opplegg med å forenkle det hele til kun å anvende transportkostnadene i nyttekostnadsanalyser.

Det er imidlertid ikke noe prinsipielt i veien med å ta hensyn til pålitelighet i fastsettingen av tidsverdien for transportert gods. utfordringen er særlig knyttet til metodikken. Dette vil bli tatt opp i neste kapittel, der en metode for integrert estimering av transporttid og pålitelighet vil bli beskrevet.

## 5 Pålitelighet

### 5.1 Persontransport

I den senere tiden er en blitt mer og mer opptatt av punktlighet i transporten.<sup>5</sup> Det kan skyldes at kø og trafikkproblemer har ført til at varianser i kjøretid har blitt større og mer uforutsigelige, men også at samfunnet generelt har blitt mer opptatt av pålitelighet og forutsigbarhet. Lav punktlighet påfører trafikanten uforutsett reisetid. Trafikantene vet ikke når forsinkelsen inntreffer eller hvor lang den blir. Trafikantene ser derfor på forsinkelser som en stor ulempe, og undersøkelser har indikert at de verdsetter pålitelighet/punktlighet høyt (Vibe m.fl. 2004, Nossun 2003).

Som nevnt i forrige kapittel har DNTV-97 med spørsmål om verdsetting av *ventetid* på et transportmiddel. Verdien av høy grad av sikkerhet for å komme fram på et bestemt tidspunkt, for eksempel det som er oppgitt i ruteplanen, ble også undersøkt (forsinkelser/pålitelighet for bil og kollektiv). Forsinkelser i kollektivtrafikken er med i flere andre tidsverdistudier gjennomført av TØI, for eksempel Vibe m.fl. (2004), Nossun (2003) og Norheim m.fl. (1993). I alle disse undersøkelsen er ulempen ved forsinkelser delt i *lengden på forsinkelsen* (dvs. antall minutter transportmiddelet er forsinket) og *hvor ofte transportmiddelet er forsinket*. Kostnadene er beregnet per krone og per reisetidsenhet.

I de senere årene er det gjort en del teoretisk arbeid på dette området (Bates m.fl. 2001, Bell 2000 og Bruzelius 2002). I tillegg er det gjort en god del empiriske studier for å tallfeste verdien av denne påliteligheten (Bruisma m.fl. 1999, Fowkes m.fl. 2001, Rietveld m.fl. 2001, Lam og Small 2001, Wardman 2001, RAND 2003). RAND (2004) gir en meget god oversikt over relevante bidrag på området. Opplegget i mange av disse studiene er at om en ser på kostnaden for en bestemt personreise, så består kostnadene av tidskostnader for reisetiden, kostnader for å komme for tidlig fram og kostnader for å komme for sent fram. Alle kostnadene er regnet per tidsenhet. Ved å anta at tidsbruken har en bestemt fordeling, kan en estimere parametrene statistisk ved at de er funksjoner av observerte størrelser.

Et annet trekk ved verdsettingen av pålitelighet er at usikkerheten i seg selv kan ha en negativ verdi for den reisende. Kostnaden ved reisen kan sees som en funksjon av reisetidens forventning og varians, om enn estimeringen av pålitelighetsverdi i dette tilfellet blir omtrent den samme som i det nevnte

---

<sup>5</sup> Begrepet "pålitelighet" gjelder [hvor sikkert det er at](#) en kommer til bestemmelsesstedet på et på forhånd antatt tidspunkt. Dette gjelder alle typer transport, også transport med personbil. Begrepene "punktlighet"/"forsinkelse" benyttes for å beskrive om trafikanter med kollektivtransport blir utsatt for ekstra reisetid i forhold til ruteplanen. Begrepet "regularitet" brukes i forhold til kanselleringer /innstillinger av avganger.

opplegget for tidskostnadens ulike komponenter (RAND 2004). Det kan være vanskelig å skille verdsettingen av å komme fram til et bestemt tidspunkt fra verdsettingen av å unngå usikkerhet i seg selv.

For bruk i nyttekostnadsanalyser må en komme fram til gjennomsnittsberegninger for ulike trafikktyper (kjøretøysammensetning og tid på døgnet) og ulike transportmidler. Gjennomgang av tallfestingsstudier, for eksempel Wardman (2001), viser at det å kjøre i kø (med bil) ofte verdsettes om lag 50 % høyere enn vanlig kjøretid. Bruzelius anbefaler å legge 50 % til tidsverdien for køkjøring. TØI har tidligere forsøkt å verdsette tid i kø i parvise valg (Samstad og Killi 2002) og erfaringene fra denne studien kan komme til nytte i nye tidsverdiundersøkelser.

Jernbaneverket verdsetter i dag forsinkelse for passasjerer (JD 2005, s. 64-65). I en ny tidsverdiundersøkelse i Norge bør påliteligheten i persontransport studeres som et selvstendig element.

## 5.2 Godstransport

Minken og Samstad (2006) har nettopp utviklet et nytt metodisk opplegg for å verdsette transporttid og pålitelighet under ett. Minken og Samstad har formulert et teoretisk konsistent opplegg, der endringen i bedriftens logistikk- og transportkostnader per tur danner utgangspunkt for beregning av tidsverdien for godset og verdien av å redusere variansen til transporttida for det samme godset. Jernbaneverket verdsetter i dag forsinkelse for gods (JD 2005, s. 53).

For å tallfeste disse størrelsene slik at det gir gjennomsnittsverdier som kan brukes i samfunnsøkonomiske analyser, må det samles inn en del data om slike sendinger, vareverdi, lagerkostnad, sendingsstørrelse, samt data som muliggjør beregning av forventning og varians. Mange av disse dataene må samles inn fra bedriftene. Dersom det i andre sammenhenger skal samles inn slike data, for eksempel for å innarbeide en logistikkmodul i de nasjonale transportmodellene SAMGODS og NEMO, slik det er på tale, kan en dra nytte av en slik undersøkelse. Aggregeringen må gi uttrykk for sammensetningen av godstrafikken på det stedet nyttekostnadsanalysen skal gjelde for.

## 6 Komfort

Komfort betegner hvor behagelig den reisende har det under reisen. Behag eller ubehag er følte fenomener som bør ha sammenheng med fysisk observerbare fenomener. Det er en sammenheng mellom verdsetting av reisetid og verdsetting av andre faktorer, herunder også komfort, i det komfort inngår i den helhetlige verdsettingen av reisetid. På den måten kan det være vanskelig å skille komfort fra andre faktorer som påvirker verdsettingen av et spesifikt transportmiddel, som tid, sikkerhet og pålitelighet. Det å kjøre i kø, kan av mange oppfattes som en ekstra belastning, jf. forrige kapittel.

Flere studier tar opp kvalitetsaspekter ved transport. Av nyere studier kan Vibe m.fl. (2004), Nossum (2003) og AVV (2003) nevnes. Stangeby og Jansson (2001) gir en god oversikt over kollektivtrafikanternes verdsettinger av ulike komfortelementer fra ulike studier, både nasjonale og internasjonale. Probert (2001) lister opp mange kvalitetsaspekter, og kommer på grunnlag av en intervjuundersøkelse på offentlige transportmidler fram til en slags rangering av attributter ved reisen. Det synes imidlertid vanskelig å bruke dette i forbindelse med nyttekostnadsanalyser. Johansson (1998) gir en oversikt over en rekke resultater fra slike studier.

Problemet med en del av de eksisterende verdsettingene er at det er uklart hva en måler. Det beste er å forholde seg til enten rent målbare størrelser eller til eksistensen av bestemte goder, som for eksempel leskur på holdeplassen (Kjørstad 1995) eller sitteplass på transportmidlet (Nossum 2003). Dette er også i tråd med hva Johansson (1998) kommer fram til. Dersom kvalitets- og komfortaspektet skal kunne trekkes inn i nyttekostnadsanalyser, må definisjonene være så klare som mulig.

Resultater fra flere studier i Norge viser at kollektivtrafikanter har betalingsvillighet for komfort på holdeplassen på lokale kollektivreiser (Hammer og Norheim 1993, Norheim og Stangeby 1993, Kjørstad 1995 og Norheim m.fl. 1994). Svenske undersøkelser viser det samme (Stangeby og Jansson 2001).

I flere undersøkelser er det dokumentert at kollektivtrafikanter ønsker å reise mest mulig direkte (Vibe m.fl. 2004, Nossum 2003, Stangeby og Jansson 2001, Norheim m.fl. 1994, Norheim og Stangeby 1993). Det tar ekstra tid å skifte transportmiddel, man må gå av på riktig stasjon og finne fram til hvor og når neste transportmiddel går, og i mange tilfeller er det et stykke å gå mellom transportmidlene. Bytte av transportmiddel oppleves av mange som en stor ulempe, og hvis det i tillegg påløper ventetid mellom transportmidlene øker ulempen kraftig. Ulempen ved å bytte transportmiddel kan deles i to komponenter, motstanden mot selve byttet og den ekstra ventetiden som påløper. Nossum 2004 viser at byttemotstanden er lavere hvis det er kiosk/butikk i nærheten av byttestedet og hvis byttestedet har god framkommelighet for bevegelseshemmede. Flere undersøkelser viser også at byttemotstanden er lavere

for de trafikantene som har erfaring med å bytte transportmiddel (Nossum 2003, Norheim og Stangeby 1993 og Norheim m.fl. 1994).

Komfort (gjennomsnittlig komfort ved et transportmiddel) vil være inkludert i eksisterende tidsverdier. Det er ønskelig å få ut komfortforskjellene mellom transportmidlene ved å identifisere de forskjellene i tidsverdsettingen som skyldes egenskaper ved respondentene (som velger ulike reisemiddel), samt eventuelt å føye til andre elementer som ikke har med tid om bord å gjøre. Dersom det viser seg vanskelig å finne eksisterende verdsettinger av komfort med høy kvalitet, er det mulig at det kan være hensiktsmessig med egne undersøkelser av komfortaspekter ved offentlige transportmidler, både på korte og lange distanser.

Komfort/kvalitetsaspekter ved godstransport er ikke tatt opp her, men flere undersøkelser tar opp verdsetting av sikkerhet mot skader på godset, jf Bruzelius (2002).

## 7 Forurensning

Som nevnt i kapittel 2 har det vært skilt mellom tre hovedtyper av forurensning fra transport:

- Utslipp av avgasser og partikler som har lokale effekter, i særdeleshet negative effekter på helse (for tidlig død, kroniske luftveislidelser og tilfeller med allment nedsatt helsetilstand), men også negative eksterne effekter på, for eksempel, vann og bygninger.
- Utslipp av avgasser som har (lokale) og regionale effekter på, for eksempel, avlinger, bygninger, natur og dyreliv.
- Utslipp av avgasser som har globale klimaeffekter. Klimagasser har ikke nødvendigvis noen umiddelbar effekt verken på helse eller annet, men endringer av klimaet kan påvirke framtidige livsvilkår (mer ustabil vær med mer storm- og flomskader, tap av naturhabitat, m.m.).

Verdsetting av lokal forurensning fra transport forutsetter særskilt naturvitenskaplig kunnskap, både spredningsmodeller – for å bestemme i hvilket område/omfang de forurensende komponentene virker – og epidemiologiske modeller – for å bestemme hvilken effekt på mortalitet og morbiditet. Det forutsettes også naturvitenskaplig kunnskap om eventuelle effekter som luftforurensning har på bygninger, på landbruk, på natur og dyreliv, eller på annen virksomhet.

Verdsettingen av forurensning fra transport har så langt omfattet bare avgasser og partikler spredt via luft. En kan også tenke seg

- utslipp av forurensning til jordsmonn og vann fra transportårene, og her kan det bl.a. være snakk om utskilling og opphopning av tungmetaller og dioksiner som kan virke på mennesker og natur via vannkvalitetsforringelse.

I dette kapitlet vil vi kort oppsummere eksisterende verdsettinger, påpeke eventuelle svakheter/mangler og antyde mulige nye verdsettingstilnærmelser.

### 7.1 Eksisterende grunnlag for verdsetting av forurensning

Med hensyn til forurensingskostnader bygger de eksisterende veilederne for de fire samferdselsetatene i stor grad på Eriksen m.fl. (1999). Dette gjelder altså for de veilederne som er utkommet eller oppdatert etter dette tidspunkt. I NTP-arbeidet har en tilrådd å legge til grunn Eriksen m.fl. (1999) og de senere analysene fra ECON (ECON 2001a, 2003). Dette vil være gjenspeilet i Statens vegvesens Håndbok 140 (VD 2005), Jernbaneverket (2005) og Avinors nye veileder (Bråthen m.fl. 2005). Imidlertid vil selve verdsettingsgrunnlaget i de nye veilederne bare i begrenset grad bygge på ny metodikk eller nye verdsettinger. Vi

vil derfor også diskutere noe av det opprinnelige grunnlaget for de nye veilederne i tillegg til å påpeke nye tilnæringer.

Forurensende utslipp kommer i stor grad fra drivstofforbruk. Utslippsmengder fra transportaktivitet av partikler (svevestøv) med diameter mindre enn 1/10 mm (PM<sub>10</sub>), nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), flyktige organiske forbindelser (VOC) og svoveldioksid (SO<sub>2</sub>) er beregnet av Statistisk sentralbyrå (SSB). Det er særlig PM<sub>10</sub> som er antatt å ha negative helseeffekter (Rosendahl 2000), men også NO<sub>x</sub> og, muligens, VOC. Transportetatene, unntatt Jernbaneverket,<sup>6</sup> opererer med felles lokale forurensingskostnader for helseeffekter fra PM<sub>10</sub> og NO<sub>x</sub> (tabell 7.1).

Tabell 7.1: Beregning av luftforurensingskostnader (helsekostnader) – kr/kg lokale utslipp PM<sub>10</sub> og NO<sub>x</sub>. 2004-kr.

	PM <sub>10</sub>					NO <sub>x</sub>	
	spredt bebygg.	tettsted	Bergen	Trondheim	Oslo	spredt bebygg.	tettsted
Vegtiltak	0	740	2240	2750	2900	0	24
Lufttiltak	0	740	740	740	740	0	24
Kysttiltak	0	740	740	740	740	0	24

Kilde: VD (2005).

Kostnadsanslagene i tabell 7.1 bygger på skadefunksjonsmetoden – beregnede endringer i helsekostnader som følge av endret luftforurensingsnivå (Rosendahl 2000, VD 2005). Tidligere ble det benyttet verdier basert på ECMT (1998) for lufttiltak og kysttiltak.

Verdsettingen av svevestøv (PM<sub>10</sub>) er basert på verdien av et statistisk liv (VSL) i storbytilfellet (Oslo, Bergen, Trondheim) og på verdien av tapte leveår i by-/tettstedtilfellet, dvs. Drammen (Rosendahl 2000, ECON 2003). Valget mellom VSL og verdi av tapte leveår har stor effekt på estimatet (Desaigues m.fl. 2004). Verdier for PM<sub>10</sub> gitt for vegstøv gikk fra 437 kr (Drammen) til 21.000 kr (Oslo og Trondheim), mens PM<sub>10</sub> i form av eksos gikk fra 490 kr (Drammen) til 4.400 kr (Oslo og Trondheim). Anslagene fra ECON (2003) var høyere enn anslagene i Eriksen m.fl. (1999) – 200 kr per kg utslipp PM<sub>10</sub> for by/tettsted og 1.700 kr for storby.

NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> kan også gi (lokale og) regionale effekter på landbruk, natur og dyreliv (forsuringsskader, som særlig kan påvirke rekreasjonsfiske) og korrosjonsskader på bygninger (Glomsrød 1996, Navrud 1997, ECON 2001a, 2003). Selv om den norske transportsektoren står for en andel av slike utslipp, så er det verdt å bemerke at en stor andel av de regionale utslippene til luft kommer fra andre land (VD 2005). For regionale effekter av NO<sub>x</sub> blir det operert med en

<sup>6</sup> Jernbaneverket har hittil gjennomført sine nyttekostnadsanalyser med utgangspunkt i metodehåndboken fra 1992 (ECON 1994). Det er forutsatt at jernbanedrift ikke medfører luftforurensning, dvs. man antar at elektrisk kraft er forurensningsfri og man ser bort fra utslippene fra diesellokomotiver på nordlandsbanen (Vista Analyse 2000).

kostnad lik 17 kr per kg i 2004-kr (VD 2005). Denne legges altså til den lokale helseeffekt-kostnaden. Kostnaden av regional SO<sub>2</sub>-forurensing har vært satt til 14 kr/kg (ECON 2003), men Statens vegvesen foreslår at denne settes til 0 for vegsektoren, og argumenterer med at kostnaden allerede fanges opp i SO<sub>2</sub>-avgiften (VD 2005). Kostnaden per kg utslipp VOC har vært satt til 4 kr (ECON 2003).

Verdsettingen av regional forurensing pga SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og VOC er basert på skyggepristilnærming, dvs. kostnader tilknyttet oppfyllelse av Gøteborg-protokollen (SFT 2000, SFT 2001, ECON 2003, VD 2005).<sup>7</sup>

For utslipp av klimagassen CO<sub>2</sub> har transportetatene også valgt en skyggepristilnærming, nemlig den prisen som er gitt fra handel med utslippskvoter (ECON 2001b, VD 2005). I den reviderte utgaven av Statens vegvesens håndbok 140 er det satt en kostnad per kg CO<sub>2</sub>-utslipp lik 0,114 – altså 114 kr per tonn CO<sub>2</sub> (VD 2005).<sup>8</sup>

Avising av fly og rullebaner gir utslipp til vann og grunn – en type miljøvirkning som knytter seg til aktiviteter på flyplassen og ikke selve flygingen. Bråthen m.fl. (1999a) konkluderte med at det foreløpig ikke ville være fruktbart å operere med enhetskostnader på utslipp av avisingsstoffer. Det ble foreslått at kostnader ved tiltak som forhindrer forurensing skulle tas med på kostnadssiden, altså som tiltakskostnader som skal forhindre at eksterne kostnader oppstår. Grunnlaget for å kunne basere miljøkostnader av utslipp til vann og grunn på ekstrakostnader relatert til en tiltakspakke som imøtekommer visse miljøkrav, er at utslipp til vann og grunn er omfattet av forurensningsloven.

---

<sup>7</sup> Statens vegvesen har vært blant de europeiske transportetater som i flere år har anvendt et systematisk opplegg for nyttekostnadsanalyse som også har inkludert verdsetting av miljøkonsekvenser. Overføring av verdsettingsresultater fra studier gjort i andre sammenhenger og andre sektorer har vært vanlig (SIKA 2000). En slik overføring av verdier kan være enkelt og billig, men det er ikke opplagt at verdsettingen blir god/riktig (Barton 1999, Sælensminde 1999, Navrud 2000, Ready og Navrud 2005). For NO<sub>x</sub> og VOC har det vært bygget på en sammenstilling av en rekke europeiske studier av indirekte kostnader i OECD-regi (ECMT 1998). Anslagene for SO<sub>2</sub>-kostnader har vært basert på en undersøkelse fra SFT, mens PM<sub>10</sub>-kostnader har bygget på en skadekostnadsstudie fra SSB (Eriksen m.fl. 1999). Luftforurensingskostnader har inngått med enhetspriser (for eksempel verdier per kjøretøykilometer) i den metodikken for nyttekostnadsanalyse som har vært benyttet i Håndbok 140. Avinor (tidl. Luftfartsverket) gjennomførte tidligere sine nyttekostnadsanalyser med utgangspunkt i Bråthen m.fl. (1999a) og Bråthen m.fl. (1999b). Lokale forurensingsvirkninger fra luftfart ble definert som effekter av utslipp fra fly ved start og landing under 100 meters høyde og fra taksing, samt fra drift av flyplassen. Regionale virkninger omfatter virkninger av flybevegelser under en høyde på 3000 fot, dvs. ca 1000 meter. I mangel av norske verdsettingsundersøkelser valgte Bråthen m.fl. (1999a), som Eriksen m fl (1999), å anvende en prissetningsanbefaling for NO<sub>x</sub>, VOC og PM<sub>10</sub> fra ECMT (ECMT 1998). Kystdirektoratet opererte med kostnader ved lokal og regional forurensning (NO<sub>x</sub>, VOC og PM<sub>10</sub>) basert på ECMT (1998), på samme måte som Bråthen m.fl. (1999b) og Eriksen m.fl. (1999), mens kostnadstallene for SO<sub>2</sub> utslipp var basert på Christensen m.fl. (1997).

<sup>8</sup> Tidligere ble det operert med en annen skyggepristilnærming – de implisitte kostnadene ved å oppfylle Kyoto-avtalen fra norsk side. Disse kostnadene ble beregnet ved hjelp av en makroøkonomiske modell, og kunne tolkes som den avgiften som må legges på CO<sub>2</sub>-utslipp for at den norske økonomien skulle bli påvirket til å redusere utslippene tilstrekkelig til å oppfylle avtalen i 2010 (Eriksen m.fl. 1999, ECON 2001b).



I kysttransporten er det bl.a. fare for utslipp av olje. Kystdirektoratet har operert med enhetspriser for oljeutslipp, og disse kostnadene er i Christensen (2000) basert på rensekostnader ved opptak av olje fra sjø og strandrensning.<sup>9</sup>

## 7.2 Svakheter ved eksisterende verdsetting av forurensing

Det finnes særskilte metodiske utfordringer som ikke nødvendigvis er oppfylt i det eksisterende verdsettingsgrunnlaget. Miljøverdsetting bør så langt dette er mulig være basert på slutteffekter – dvs. den verdsatte effekten som forurensingen medfører for helsetilstand (mortalitet og morbiditet), naturtilstand (vannkvalitet, luftkvalitet – utover det som påvirker helsetilstanden) og effekt på bygninger (korrosjon) og vareproduksjon (jordbruk, fiske). Den eksisterende verdsettingen av forurensing fra transport er bare i begrenset grad basert på en verdsetting av slutteffektene. Verdsetting av slutteffekter er grunnleggende gitt som betalingsvilligheten for å hindre en forverring eller betalingsvilligheten for å oppnå en forbedring. Hvis slutteffekten omfatter markedsgoder – for eksempel økt korrosjon på vanlige bygninger – så kan denne betalingsvilligheten tilnærmes med det påførte tap og/eller nødvendige ekstraforbruk som så multipliseres med markedspriser (Glomsrød 1996). For monumenter og særskilte bygninger av kulturhistorisk verdi kan den økonomiske verdien av forringelse være høyere enn, for eksempel, fasadereparasjonskostnader (Pedersen 1991). Når slutteffekten omfatter helse, miljø og andre kollektive goder må betalingsvilligheten estimeres gjennom særskilt verdsettingsmetodikk – enten ved intervjubasert verdsetting (direkte gjennom spørsmål om betalingsvillighet eller indirekte gjennom valgoppgaver – samvalg) eller ved bruk av ”tilstøtende markeder” (eiendomsmarkedet, legemiddelmarkedet, osv.). En verdsetting med fokus på slutteffekter, av PM<sub>10</sub> (helseeffekter), SO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> (effekt på rekreasjonsfiske) er gjennomført av Navrud (1997). Med hensyn til svevestøv og partikler virker det tvilsomt å bruke verdi av statistisk liv for tettbebyggelse og tap av gjenstående leveår for store byer.

Det er klart at noen slutteffekter kan være vanskelige (praktisk talt umulige) å verdsette – dette gjelder kanskje særlig klimaeffekter fra CO<sub>2</sub>-utslipp. Der er trolig en skyggepristilnærming, enten basert på oppfyllelse av Kyoto-avtalen eller basert på CO<sub>2</sub>-kvotehandling, per i dag å regne som den beste mulige metodikk. Det kan også være slik at forurensingseffekter til vann (fra veier, havneanlegg eller flyplasser) kan være så vidt vanskelige å anslå at bruken av tiltakskostnader for å hindre forurensing, som en implisitt verdsetting, per i dag er beste mulige alternativ. For oljeutslipp vil det imidlertid komme en kostnad/verdsetting utover rensekostnadene – nemlig den midlertidige degraderingen av området som rammes. Slike effekter er verdsatt (Carson m.fl. 1995), men det ligger en

---

<sup>9</sup> Med anslag som tilsa at opptak på sjø hadde en kostnad på kr 100.000 per tonn (1995-kroner), strandrensning (for utslipp på mindre enn 1000 tonn) en kostnad på kr 400.000 per tonn, og at 60% av utslippet olje ville berøre strandsonen, ble gjennomsnittskostnaden for oljeutslipp beregnet til kr 297.446 per tonn olje. Dette representerer markedsbaserte *rensekostnader*, til forskjell fra de markedsbaserte tiltakskostnadene (for utslipp til vann og grunn fra flyplasser) foreslått av Bråthen m.fl. (1999a).

utfordring både i overføring av slike verdier og i det å finne fram til enhetsverdier (for eksempel gitt for arealenheter).

Mens økonomiske verdier for luftforurensing (og støy) relativt greit kan regnes som nasjonale verdier, justert i forhold til boligtetthet (by, tettsted, spredtbygd strøk), vil verdier for vann-/grunnforurensing og forurensing av naturområder (skog, fjell, kyst) ofte være å regne som unike. Dvs., en viss mengde forurensing ett sted kan ha langt større konsekvenser enn forurensing et annet sted. Derfor vil det være vanskelig å finne fram til, for eksempel, en generell verdsetting av vannforurensing, selv om dette kunne justeres for nærhet til ferdselsåren og bruken av vannet m.m. Med et utvalg av verdsettingsstudier tilknyttet forurensing av vann eller ødeleggelse/foringelse av natur, gjennomført i Norge eller andre land, så kunne en tenke seg at resultater kunne overføres for å komme fram til en slags verdikategorisering for slike miljøeffekter.<sup>10</sup>

### 7.3 Rammer og muligheter for framtidig verdsetting

Når vi setter fokus på slutteffektene, foreslår vi implisitt en effektkjedemetodikk (eller skadefunksjonsmetodikk) for verdsettingen av forurensing.

Effektkjedemetodikken kan sies å ha fire steg (Navrud 2000):

- I. kartlegging av utslipp/påvirkninger ved et gitt transportnivå eller et spesifikt transportprosjekt
- II. beregning av spredningen av utslippene og endrede konsentrasjoner vha spredningsmodeller
- III. beregning av (slutt)effektene av endrede konsentrasjoner av ulike utslippskomponenter vha eksponering-responsammenhenger (doserresponsammenhenger)
- IV. verdsetting av (slutt)effektene og beregning av aggregerte forureningskostnader vha verdsettingsmetoder

Navrud (2000) påpeker at for noen typer påvirkninger kan en gå direkte fra steg i) til steg iv), hvis effekten er direkte og ”opplagt”.<sup>11</sup> For øvrig vil det være viktig at slutteffektene i doseresponsfunksjonene fra steg iii) er identiske med startpunktet for verdsettingen i steg iv), men også at det som kan ”verdsettes direkte” (for eksempel selve arealinngrepet) blir presentert på samme måte/enhet i verdsettingen som i selve kartleggingen av inngrepet/påvirkningen.

Hvilke slutteffekter det er ønskelig/mulig/hensiktsmessig å verdsette vil være avhengig av:

- a) spredningsmodellenes detalj- og usikkerhetsnivå,

---

<sup>10</sup> Det er ikke uproblematisk å foreta overføringer av verdsettinger (”benefit transfers”) – bl.a. kan forureningsssituasjonen, handlingskonteksten og preferansene variere mellom de stedene der verdiene ble hentet fra og til (Barton 1999, Sælensminde 1999, Navrud 2000, Ready og Navrud 2005). Kostnadstall fra ECMT (1998) ble, som påpekt av Bråthen m.fl. (1999a), valgt i mangel av verdsettingsundersøkelser eller andre relevante målinger for norske forhold.

<sup>11</sup> Dette ville for eksempel kunne gjelde for landskapsestetiske effekter av veg- eller jernbaneprosjekter.

- b) kunnskap om doseresponssammenhenger,
- c) verdsettingsmetodenes (folks) evne til å skille mange og ulike effekter, og
- d) hvilke ressurser som er til rådighet mht å forbedre punktene a) til c).

Ett eller flere av punktene a) til d) kan være en begrensende faktor mht hvilke effekter som er mulig/hensiktsmessig å verdsette.

Også tidligere vurderinger av nåværende verdsettingspraksis i transportsektoren har konkludert med at effektkjedemetodikken og verdsetting av slutteffekter (steg iv) er å foretrekke framfor verdsetting på utslipp-/spredningsnivå (steg ii) med en slags implisitt ekspertvurdering av skader og kostnader (Aaheim, m.fl. 1998; ECON 1998; Navrud 1998; Rosendahl 1999, Eriksen m.fl. 1999). Med helseeffekter som eksempel, så vil altså vitenskaplig baserte (objektive) vurderinger av utslipp/spredning og effekter av disse på populasjonen kombineres med en preferansebasert (subjektiv) verdsetting av levetidsendring og/eller livskvalitetsendring. Helseeffektene vil utgjøre en tungtveiende effekt av lokal/regional forurensing fra transport – levetidsforkortelse (mortalitetseffekt), flere tilfeller av hjerte- og karsykdommer, lungekreft eller kroniske luftvegslidelser (sterke morbiditetseffekter) og flere tilfeller av redusert almenntilstand (svake morbiditetseffekter). Disse kortsiktige og langsiktige helseeffektene av transportforurensing er blitt bedre dokumentert de siste årene (Pope m.fl. 2002). Det skulle nå være mulig å gjennomføre en verdsetting av forurensing bygget på effektkjedemetodikk, der selve verdsettingen knyttes til slutteffektene på helsetilstanden med bruk av samvalg – evt. i kombinasjon med betinget verdsetting (Desaigues m.fl. 2004, Krupnick m.fl. 2002).

Så langt mulig bør en altså gå inn for et opplegg med verdsetting av slutteffektene. Imidlertid er det ikke nødvendigvis noe prinsipielt feil ved tiltakskostnadsmetoder/rene kostnadsmetoder, hvis de kostnadene som beregnes faktisk er de kostnadene som er knyttet til preferansene (for eksempel gjennom markedspriser på oppretting av korrosjonsskader eller markedspriser på de avbøtende tiltak som folk selv velger). Men, med disse metodene kan det i noen tilfeller være usikkert om man virkelig får med de totale skadekostnadene eller får med de fullt ut avbøtende tiltak. En del ulemper kan lett bli uteglemt fra verdsettingen, bl.a. knyttet til at noen effekter skjer via ikke-markedsgoder (for eksempel rekreasjonsbruken av et kystområdet tilgriset av olje eller en innsjø påvirket av salting/forurensing). Det kan også være uheldig om en ikke har en gjennomtenkt og helhetlig filosofi til grunn for alle anslag. Et godt teoretiske utgangspunktet er betalingsvilligheten for å unngå skade eller ulempe (eller for å oppnå en forbedring) for den eller de personer som rammes.

Slutteffekter på klima er kanskje det vanskeligste å beregne. Derfor kan det her være mer hensiktsmessig å ta utgangspunkt i internasjonale avtaler om begrenning av klimagassutslipp og beregne de implisitte kostnadene ("den politiske betalingsviljen" / skyggeprisen) forbundet med å oppfylle avtalen. En slik skyggepris blir altså i dag beregnet gjennom CO<sub>2</sub>-kvotehandling (ECON 2003).

## 8 Støy

Det foreligger en nasjonal målsetting om at støyplagen skal reduseres med 25 % innen år 2010, sammenliknet med 1999 (St.meld. nr 8 1999-2000). Ettersom 70 prosent av støyplagene kommer fra vegtrafikken (Rosendahl 2000) ligger det en spesiell utfordring i å få kartlagt muligheten og nytten av å redusere støyproduksjonen langs norske veger og støyforholdene for boligene langs disse vegene.

Folks plager fra vegtrafikkstøy synes for en stor del å være bestemt av utendørssituasjonen. Tiltak som reduserer utendørs støy nivå medfører normalt at støysituasjonen i bolig bedres tilsvarende, mens en reduksjon av støy nivåene i bolig vanligvis ikke har betydning for opplevelsen av støy utenfor bolig, på terrasser i hage mm. En kartlegging med økt fokus på støy utenfor boligen, vil kunne øke oppmerksomheten på virkemidler og tiltak som gir en reduksjon av støyen utenfor boligen og langs gater og veger der folk oppholder seg, går og sykler (Usterud Hanssen og Klæboe 2002).

Kostnadene ved støy beregnes med utgangspunkt i antall sterkt/svært støyplagede personer. Bakgrunnen for at det er angitt en kostnad ved å være støyplaget, er studier der en har sett på betalingsvilligheten for å redusere støy nivået og hvilken betydning denne støyreduksjonen har mht å redusere støyplagen. Sammenhengene mellom en gitt støyeksponering og graden av plage er kartlagt gjennom eksponerings-responssammenhenger.

At bare svært støyplagede personer brukes som indikator på støyproblemet kan representere en metodesvakhet. Dette tar ikke hensyn til at også støy i boligens nærmeste omgivelse oppleves som plagsomt når disse ligger langs trafikkerte veger, samt at folk også har vist betalingsvillighet for å redusere støyproblemene selv om de selv ikke er sterkt støyplaget.

### 8.1 Eksisterende grunnlag for verdsetting av støy

Inntil nylig har transportetatene operert med ulike grunnlag for verdsetting av støy,<sup>12</sup> men nå opereres det med en felles enhetspris for støy knyttet opp til antall

---

<sup>12</sup> Vegetatens støyverdsetting bygget tidligere på en norsk samvalganalyse (Sælensminde og Hammer 1994) – der støy og lokal luftforurensning ble veid mot hverandre. I 2001 ga denne verdsettingen en verdi per år per PSP lik ca 18.000 kr (ECON 2001). Jernbaneverkets tidligere veileder for nyttekostnadsanalyse skisserte en beregning av støykostnader med *støyutsatte* personer som enhet – ikke *støyplagede* personer (Vista Analyse 2000). En støyutsatt person er definert som en person som er utsatt for utendørs støy nivå på over 55 dBA eller innendørs støy nivå på over 30 dBA. For Avinor (tidl. Luftfartsverket) konkluderte Bråthen m.fl. (1999a) med at metoden for verdsetting av flystøy bør være verdsettingsundersøkelser basert på endringer i ekvivalent støy nivå (EFN). De tok utgangspunkt i en undersøkelse av støyplagen rundt Fornebu (Thune-Larsen 1995), men nedjusterte anslagene for å ta hensyn til at den bare bygget på

svært plagete personer – eller *personer sterkt plaget* (PSP). Gjeldende pris, i 2004-kroner, er 11.900 kr per år per svært plaget person (VD 2005). Den benyttes av alle transportetatene, og er basert på en utredning om miljøkostnader ved transport utført av ECON (ECON 2001a). ECON bygde i sin tur på en verdsetting fra SFT (SFT 2000). Støykostnadsberegningene finnes ved at endringen i antall PSP i beregningsåret som skyldes tiltaket multipliseres med enhetsprisen på 11.900 kr per svært støyplaget person. VSTØY/VLUFT konverterer antall svært plagete personer til støyplagindeks (SPI). Statens vegvesen opererer i tillegg med en støyverdsetting satt til 238 kr per dB per person per år (om VSTØY ikke brukes).<sup>13</sup>

## 8.2 Svakheter ved eksisterende støyverdsetting

Felles for støyverdsettingene er at de er framkommet delvis som resultat av det omfattende arbeidet som gjort mht å harmonisere støyregelverk og støyretningslinjer under ledelse av SFT. I dette arbeidet inngikk imidlertid også enheten SPI som angir antallet støyplagete personer med en felles enhet uavhengig av kilden til støyen. ECON (2001a) konkluderte med at SPI bør brukes på lengre sikt, men at PSP inntil videre bør brukes som felles metode for transportetatene.

Nye verdsettingsstudier bør bygge på SFTs arbeid og ECONs forslag om bruk av SPI i framtiden. En styrke ved SPI som indikator er at den også tar hensyn til personer som rapporterer lavere grader av støyplage. Dette er viktig for å regne inn nytten av kildereduserende tiltak som kan gi små desibelreduksjoner, men som kommer store deler av befolkningen til gode. Imidlertid kan det da være nødvendig å vurdere vektleggingen av de ulike plagegradene som gjøres i SPI.

Imidlertid dreier ikke verdsettingen seg bare om målene SPI og PSP. Det grunnleggende for selve verdsettingen er at den bør baseres på betalingsvillighet for endringer i slutteffekter (plage og, evt., helse).<sup>14</sup>

---

betalingsvilligheten fra folk som selv er støyplaget. En regnet her med konstant betalingsvillighet per prosentvis (eller decibel) endring for de *sterkt plagete*. Kystverket opererte ikke tidligere med støyverdsetting i sine nyttekostnadsanalyser. Christensen (2000) valgte å se bort fra støykostnader i sitt forslag til nyttekostnadsanalyseveileder for Kystverket. I de sjeldne tilfellene der det ville være høy befolkningskonsentrasjon langs farleia, foreslo Christensen (2000) å bruke beregningsopplegget for flystøykostnader (Bråthen m.fl. 1999b). Christensen argumenterte med at det var mer naturlig å bruke flystøykostnader enn vegtrafikkstøykostnader, fordi både støy fra fly og støy fra fartøy vil være diskontinuerlig mens vegtrafikkstøy i større grad vil være en jevn summing.

<sup>13</sup> Bråthen m.fl. (2005) vurderte verdsetting basert på SPI for luftfarten. De kom imidlertid fram til at det nye SPI-målet ennå ikke er godt nok utviklet. Man satset derfor på å videreføre det gamle opplegget, men gjorde det mer sofistikert, idet en regner med økende betalingsvilje per *plaget* for halvering av støyen når støynivået øket. Dette kan tolkes som en følge av at andelen *sterkt plagete* øker med økende støynivå.

<sup>14</sup> En svakhet ved samvalgsverdsettingen som vegetaten tidligere bygde på (Sælensminde og Hammer 1994) var at det var endringer i nivået for støy som ble verdsatt og ikke slutteffektene (støyplagen) direkte. Det er uklart hva folk legger i et spørsmål om hvordan de verdsetter en 50 % reduksjon av støy – om det tolkes på samme måte uansett hvilket støynivå respondentene selv er utsatt for og uansett hvilke andre støykilder de opplever i sin hverdag. [Undersøkelsen tolkes som](#)

### 8.3 Rammer og muligheter for framtidig støyverdsetting

Det blir benyttet ulike tilnærminger til støyverdsetting, både i Norge og andre land (Navrud 2002, Blaeij m.fl. 2004). Imidlertid bør all støyverdsetting ta utgangspunkt i den typen firestegs effektkjedemetodikk eller skadefunksjonstilnærming som ble beskrevet i avsnitt 7.3 (om enn man tross alt noe lettere kan "hoppe over slutteffektmålingen" ved støyverdsetting enn ved forurensningsverdsetting, i den betydning at folk selv kan uttrykke hvor støyplaget de er). En måler altså støyemisjon (steg i) og støyeksponering (steg ii)<sup>15</sup>, og en kunne tenke seg at en i tillegg til plage/plagegrad ville finne langsiktige (og, for vanlige folk, skjulte) negative helseeffekter – noe som ville fordret "fysiske slutteffekt mål" (levetidsforkortelse, økt antall kroniske lidelser eller annet) som i tilfellet med luftforurensing. Imidlertid er det ikke i dag enighet om hvilke mulige langsiktige negative helseeffekter som bør regnes inn, selv om det for eksempel i Nederland regnes inn virkninger på hjertekarsykdommer. Det som foreligger er den støyplagen folk selv kan uttrykke. Denne støyplagen kan omfatte ubehag, hodepine, søvnforstyrrelse. Ubegag og aversiv opplevelse av trafikkstøy kan oppfattes som miljøstressorer som kan ha en rekke uheldige konsekvenser. Det er selve det subjektive elementet som her anses som viktig, ettersom det er opplevelsen som setter i gang stressreaksjoner. Disse stressreaksjonene kan gi opphav til endringer i blodsammensetningen, utskillelse av stresshormoner m.m. Mht søvnforstyrrelser kan en finne direkte virkningene i form av manglende hvile og uopplagthet, men også virkninger i form av at biokjemiske prosesser forstyrres. I tidlig søvnfase utskilles eksempelvis veksthormoner, og søvn oppfattes som viktig for at ting flyttes fra kort- til langtidshukommelse m.v.

Opplevelsen av støy som plagsom og søvnforstyrrelser er derfor både viktige som slutteffekter, og som viktige mellomliggende variable for mulige langvarige helseeffekter.

Om en registrerer denne slutteffekten for støy (steg iii) samtidig med selve verdsettingen (steg iv) så kan en tenke seg et verdsettingsspørsmål som går mer direkte på støyplageendring (Fosgerau og Bjørner 2005) enn på støyreduksjon *per se* (som i Sælensminde og Hammer 1994). Det er reduksjon i den plagen som transportstøyen har medført en søker å verdsette (Navrud 2002).

Nytten av støyreduksjon vil altså være reduksjon av plage og evt. andre "støykostnader". Hunt (2001) har delt støykostnad i tre komponenter:

---

*bilistenes verdsetting av egen støy(reduksjon)*. Analysene av samvalgsstudien tok heller ikke hensyn til preferanseforskjeller og inkonsistente valg som kan ha svært stor betydning for hvilke enhetspriser en kommer fram til. En styrke ved samvalgsstudien, og dermed Statens vegvesens opplegg, er at det ble tatt hensyn til at folks betalingsvillighet for å unngå forverring i miljøproblemene kan være større enn deres betalingsvillighet for å oppnå en tilsvarende forbedring.

<sup>15</sup> Det brukes flere ulike eksponering-responsfunksjoner, men vanligst er  $L_{dn}$  (*day-night*-indikator) eller  $L_{den}$  (*day-evening-night*-indikator). Det er funnet et konsistent forhold mellom  $L_{dn}$  og prosenten "meget plaget" i de populasjonene en har undersøkt (Navrud 2002). Miedema og Oudshoorn (2001) har utviklet eksponering-responsfunksjoner for både vegstøy, jernbanestøy og flystøy, mellom  $L_{dn}/L_{den}$  og prosentene "meget plaget"/"plaget"/"litt plaget", der plagethetsklassene er framkommet fra en plagethetsscore (fra 0 til 100) med grenser ved henholdsvis 72, 50 og 28.

1) *Ressurskostnader* – som i første rekke ville omfatte evt. medisinske kostnader ved støyrelatert sykdom – enten båret av offentlig sektor, sjukeforsikring eller direkte private utlegg (à la de medisinske kostnadene ved redusert luftforurensing eller redusert antall ulykker/skadegrad).

2) *Mulighetsbegrensningskostnader* – som reflekterer tap av arbeidsmuligheter eller fritidsaktiviteter pga støyplagen eller støyplagerelatert sykdom.

3) *Plagekostnader* – som altså reflekterer det direkte ubehaget og mulige smerten pga støyen. I de fleste støyverdsettinger (internasjonalt) har en antatt implisitt at det er plagekostnaden som har dominert den økonomiske verdien av støyreduksjon (Navrud 2002).

Det har også vært et ”innendørsfokus” på støyplagevurdering og støyverdsetting. Det har vært påpekt at de tiltak og virkemidler som i dag settes inn for å redusere støyplagen i Norge ikke reduserer *utendørs* støynivåer (SFT 2000).

Vi vet ikke, per i dag, nok om forholdet mellom verdsetting av innendørs støy versus utendørs støy. Imidlertid vet vi at ulike tiltak enten demper bare innendørs støy eller utendørs støy – som jo også demper støyen innendørs, spesielt hvis støyen dempes ved kilden (Usterud Hanssen og Klæboe 2002, Amundsen og Klæboe 2005).

Både uttalt-preferansemeter (SP) og avslørt-preferansemeter (RP) har vært benyttet for (offisielle) verdsettinger av støy i Europa (Blaeij m.fl. 2004, Sælensminde og Veisten 2005, WG 2003), mens i Norge er det altså lagt til grunn en SP-studie (Sælensminde og Hammer 1994). RP-studiene for støyverdsetting bygger på hedonisk prising (Rosen 1974). Denne metodikken, som også kalles boligprismetoden for støyverdsetting, går på å finne støyverdiattributten i boligens ulike kvalitetsattributter ved å undersøke datasett med boligpriser og beskrivelser av disse boligene. Denne metoden har også blitt brukt i Norge (Hatlestad 2004, Grue m.fl. 1997, Vågnes og Strand 1996), så vel som i Danmark (Damgaard 2002), Storbritannia (Bateman m.fl. 2000, DETR 1999), Frankrike (DTT 2004), og flere andre land (Bertrand 1997, Blaeij m.fl. 2004). Det er blitt presentert verdiintervaller fra 0,1 til 2% boligprisøkning per dB-reduksjon, og for Norge har de presenterte punktestimatene ligget rundt 0,5% per dB-endring. SP-studiene i støyverdsetting har vært basert på både samvalg og betinget verdsetting – Sælensminde og Hammer (1994) benyttet begge metodene. Arsenio m.fl. (2006) benyttet en pc-basert samvalgstudie i en nyere undersøkelse av støyverdsetting i Portugal. Fosgerau og Bjørner (2005) benyttet betinget verdsetting i en nyere kombinert undersøkelse av støyplage og støyverdsetting i Danmark.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Måleenhetene i en støyverdsetting vil avhenge av verdsettingsmetodikk. Fra hedonisk prising (boligprismetoden) får man den prosentvise endringen i boligpris per desibelendring (en slags støysensitivitetsindeks). Fra samvalg og betinget verdsetting fås estimater på kroneverdien av en (prosentvis) støyendring (enten fra alle respondentene eller bare de som er plaget eller meget plaget). Ved å knytte støyendringen direkte til en desibelendring er det mulig å regne om til en kroneverdi per desibel per person/husholdning per år. Med boligprismetoden fås tilsvarende kroneverdi via boligens annuitetsverdi. Videre har det vært antatt, som en tommelfingerregel, at, for eksempel, en 50 % reduksjon i støyplagen er ekvivalent med 50 % reduksjon i andelen ”svært plaget”, gitt et utgangsnivå i intervallet 60-65 dBA (Navrud 2002). Omregning fra kroneverdier per støyendring/desibel per person/husholdning per år til støykostnad per kjøretøykilometer har vært gjennomført på følgende måte: Kroneverdiene er blitt aggregert over antallet

Det er kommet ulike anbefalinger mht valg av metode for støyverdsetting. SIKI (2000) har anbefalt at støyverdsettingen baseres på hedoniske studier. Imidlertid, selv om boligprismetoden for så vidt utgjør en anvendelig RP-metode, så er det verken enkelt å isolere støyattributten i prisen (Navrud 2002) eller isolere ulike effekter av samferdselsprosjekter (Navrud 2000). SP-metoder er lettere å tilpasse effektkjedemetodikken – følge effektene av støyen/støyendringen fram til slutteffekten (plagen og evt. sjukdomseffekter) og så verdsette disse slutteffektene. Boligprismetoden kan videreutvikles for å komme nærmere nettoeffekten av støy(plage) på boligverdien (Bateman m.fl. 2000), men spørsmålet er om et boligmarked kan fange opp ”langsiktige, usynlige helseeffekter”. Med SP-metoder kan alle effekter presiseres innenfor et verdsettingsscenario, og scenariet kan dessuten tilpasses typiske eller spesifikke endringer – endringer som gjerne følger av samferdselsprosjekter. SP-metodikk kan også brukes eksplorativt for å finne ut mer om forholdet mellom plage og verdsetting (Fosgerau og Bjørner 2005), samt undersøke verdsettingen av støyendringer tilknyttet opphold og aktivitet utenfor boligen (Klæboe m.fl. 2005, 2006). Med bruk av samvalgsmetoden kan støy verdsettes i en kontekst med andre miljøproblemer tilknyttet transport (Sælensminde 1999, 2000b). Det vil uansett være viktig å knytte den subjektive støyopplevelsen (plagegraden) både til verdsettingen og til de objektive støymålene som miljø-, helse- og transportetater nødvendigvis må benytte i sine planer og prosjekter (Arsenio m.fl. 2006).

---

personer/husholdninger i byer og tettbygde strøk, og videre er årlige kjøretøykilometer i byer og tettbygde strøk blitt aggregert, med ekstra vektning for tunge (10) og middels tunge (5) kjøretøy. Så har en dividert den aggregerte kroneverdien for støyendring med den aggregerte kjørelengden for å finne en verdi per kjøretøykilometer (for lette kjøretøy). Verdien per kjøretøykilometer for tunge og middels tunge kjøretøy blir funnet med samme vektning som brukt ved aggregeringen. Denne verdien knyttes til en gjennomsnittsfart, og siden støyemisjonen vil avhenge av farten så vil også støykostnaden avhenge av farten (Doll 1998). Støykostnaden per kjøretøykilometer kan også differensieres videre i forhold til kjøretøytype (Eriksen m.fl. 1999, Eriksen 2000, Elvik 1999).



## 9 Utrygghet

Utrygghet knyttes særlig til subjektiv opplevelse av (og bevissthet om) ulykkesrisiko – som et element som kan komme i tillegg til den objektivt gitte risikoen. Imidlertid kan det være vanskelig å trekke en klar linje mellom denne typen utrygghet, som altså kan være basert på en subjektiv misoppfatning av faktisk risiko, og den utrygghet/ubehag som en kan føle i en trafikanterrolle pga negativ ekstern effekt fra andre trafikanter eller disse andre trafikantenes infrastruktur (for eksempel en bilveg for de som går). I områder med mye biltrafikk kan mange oppleve at faren for trafikkulykker, luftforurensning og støy gjør det både utrygt og ubehagelig å ferdes til fots eller som syklist. Ett annet eksempel er den utrygghet/ubehag mange føler ved bruk av kollektivtransport på nattetid, kanskje særlig i helgene. Slik utrygghet relatert til andre menneskers atferd kan også medføre at visse strekninger for gange/sykling blir unngått.

Utrygghetseffekter har til nå ikke blitt verdsatt monetært og tatt med i transportetatens nyttekostnadsanalyseverktøy – verken i forhold til den subjektive risikoen eller ubehaget/barriereeffektene. Imidlertid foreslår VD (2005) å inkludere utrygghetskostnader ved tiltak som er forventet å gi konsekvenser for gang- og sykkeltrafikken, dvs. 0,94 kr/kryssing og 2 kr/km ved ferdsel langs veg (2004-kr). I dette kapitlet vil vi gå gjennom elementer tilknyttet utrygghet og vurdere tilnærminger til økonomisk verdsetting.

### 9.1 Utrygghet pga subjektiv risikofølelse

Ut fra et samfunnsmessig perspektiv på transportrisiko er det viktig å avklare forhold mellom det statistiske risikonivå og den subjektive opplevelsen av risiko i befolkningen. Økt kunnskap om hva opplevelsen av risiko og utrygghet betyr for folks transportmiddelvalg vil kunne gi bedre grunnlag for å utforme tiltak rettet mot å endre transportmiddelfordelingen, og er også et viktig inntak for en bredere forståelse av transportsikkerhetens betydning for velferden i samfunnet.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Subjektivt opplevd risiko og utrygghet blir gjerne brukt synonymt med hverandre. Dette er imidlertid en forenkling av begrepet opplevd risiko. I følge Sjöberg (1993) bør ”*opplevd risiko*” inndeles i to komponenter; en *emosjonell komponent* som representerer hvor redd, utrygt og bekymret vi er for at en ulykke/skade skal inntreffe og en *kognitiv komponent* som representerer den subjektivt opplevde sannsynligheten for at en ulykke/skade skal inntreffe. Opplevd risiko for å bli truffet av lynet når man beveger seg utendørs under tordenvær er ett eksempel på hvordan de to komponentene skiller seg fra hverandre: de fleste oppfatter sannsynligheten for å bli truffet av lynet som lav, men mange føler seg svært utrygt likevel. Flere definisjoner av opplevd risiko tilkjenner denne todelingen (Risk Research Committee 1980, Marek m.fl. 1985, Brun 1995). Senere har Sjöberg (1998) foreslått å inkludere *opplevd konsekvens* som en tredje komponent av opplevd risiko. Dette er i tråd med den ofte brukte definisjonen av risiko = sannsynlighet x konsekvens.

Graden av trygghet/utrygghet er et fundamentalt element i folks daglige velvære og som også har betydning for vår daglige atferd. Dette gjelder ikke minst i forhold til transportsektoren. Følelsen av utrygghet som bruker av et transportmiddel, eller ved opphold i nærheten av en transportåre, er trolig mer knyttet opp mot subjektive opplevelser enn den mer ”objektive” risiko eller sannsynlighet for at en ulykke skal inntreffe (Alm og Lindberg 2000 og 2002, Boyesen 1997, Brun 1991 og 1995, Drottz-Sjöberg 1991, Slovic 2000, Teigen m.fl. 1999). Folks opplevelse av utrygghet påvirkes både av personlige egenskaper og erfaringer, den samfunnsmessige forståelse og håndtering av risiko og utrygghet (Beck 1997) og egenskaper ved de risikoskapende faktorer (kjøretøy og infrastruktur) eller trusler.

Viktige elementer ved utrygghet kan oppsummeres som følger (Amundsen og Bjørnskau 2003):

- Mulige konsekvenser av hendelsen, kjennskap til disse og eksponering synes å være de faktorer som i størst grad påvirker folks utrygghet (Slovic 2000). Personer som har personlig erfaring med ulykker/nestenykker og de som husker oppslag i media om ulykker, synes å vurdere sannsynlighetene for å bli utsatt for en ulykke som høyere enn andre (Alm og Lindberg 2000, Slovic 2000) Medias formidling av ulykker av forskjellig størrelse er viktig for hvordan folk vurderer risikoen ved bruk av ulike transportmidler (Brun 1995, Slovic 2000).
- Bil, buss og tog oppfattes av folk flest som de tryggeste transportmidlene, mens ferje og fly oppfattes som mer utrygt (Alm og Lindberg 2000, Slovic 2000, Elvik 1999). Dette er sannsynligvis i stor grad knyttet til katastrofepotensialet i ulykker med ferje og fly og fokuseringen på denne type ulykker i media (jf Sleipner og Scandinavian Star ulykkene og terrorangrepene i USA) og graden av egenkontroll over hendelsesutfallet (Amundsen og Bjørnskau 2003).
- Opplevelsen av risiko knyttet til ulike kilder (transportmidler) er ikke konstant, selv ikke for en og samme person. Den påvirkes av kunnskap (om risikokilden – som igjen påvirkes av blant annet medieoppslag), erfaring (med bruken av transportmidlet, venner/families erfaringer), livssituasjon og teknologisk utvikling av transportmiddelet (Drottz-Sjöberg 1991).
- Kvinner og eldre er mer utrygge enn menn og yngre (Alm og Lindberg 2002, Berge og Amundsen 2001, Garvill m.fl. 1994, Hjorthol 1998, 2002, Luncar-Lucassi 1998, Norheim og Stangeby 1993). Det ser også ut til at folk er mer opptatt av barns utrygghet enn egen utrygghet (Bérard Andersen 1985, Kolbenstvedt 1998, Amundsen m.fl. 2000).

Tidligere studier av risikoopplevelse fokuserer i stor grad på utrygghetsbegrepet og hvilke faktorer som påvirker folks vurdering av utrygghet (Brun 1995, Drottz-Sjöberg 1991, Slovic 2000). Kun et fåtall undersøkelser har knyttet denne kunnskapen opp mot vurderinger av utrygghet innenfor ulike transportgrener (Alm og Lindberg 2000, 2002, Brun 1991). Antallet dimensjoner som omhandles er begrenset, og undersøkelsene har ofte få respondenter. Utrygghet/trygghet har til nå hovedsakelig vært et deltema i undersøkelser med andre temaer i fokus. En lang rekke problemstillinger knyttet til opplevelse av risiko/utrygghet/ubehag for bruken av (og valg mellom) ulike transportmidler kunne det vært ønskelig å få ytterligere belyst.<sup>18</sup> Det mangler altså kunnskap om hvordan befolkningen

---

<sup>18</sup> Hva legger folk i begrepene risiko og utrygghet? Hvilke indikatorer vil best beskrive de ulike elementer i folks opplevelse av risiko? Kan en differensiere mellom utrygghet, angst og redsel? Er

oppfatter risiko ved reiser og transport, hvilke dimensjoner som konstituerer ulike gruppers trykksopplevelse, om forholdet mellom subjektiv (opplevd) og objektiv (statistisk) risiko innenfor ulike transportgrener (Amundsen og Bjørnskau 2003, Alm og Lindberg 2000 og 2002) og hvordan opplevd risiko påvirker folks atferd og transportmiddelvalg.

Det er også mangel på kvalitativt gode økonomiske studier for verdsetting av endret transportrisiko og endret opplevelse av denne (Elvik 1993a, 1993b, 2000, 2002, Elvik og Sælensminde 2002, Sælensminde 2003). Dessuten spriker resultatene fra de studier som foreligger betydelig (Blaeij m.fl. 2003).

Også mht verdsettingen kan en reise grunnleggende forskningsspørsmål, for eksempel:

- Hvilken verdi har trykks i forhold til andre transportrelaterte forhold som reisetid, komfort, miljøbelastninger?
- Hvordan kan de ulike dimensjoner av opplevd risiko og utrykks/ubehag verdsettes og kan de verdsettes uavhengig eller som en egen dimensjon atskilt fra faktisk risiko / sikkerhet (Hammit 2000)?

## 9.2 Utrykks forbundet med barrierer/ubehag

I områder med mye biltrafikk opplever folk ofte at faren for trafikkulykker, luftforurensning og støy gjør at det er både utrygt og ubehagelig å ferdes til fots eller som syklist. Biltrafikken opplever dermed som en barriere som faktisk kan hindre noen i å velge gange eller sykkel på reiser der slik transport for dem ville vært det naturlige førstevalg. Noen individer kan dermed "tvinges" til å velge bil som framkomstmiddel, eller at de blir kjørt. Dette kan bidra til å opprettholde det som samfunnet som helhet vurderer som en uønsket transportsituasjon.

Amundsen og Bjørnskau (2003) fant at rundt 40 prosent av syklistene og rundt 20 prosent av fotgjengerne føler seg utrykke. I tillegg til fart og mengden biler påvirkes graden av utrykks blant annet av belysning, tid på døgnet, vedlikehold,

---

trykks en entydig positiv verdi, eller kan opplevd risiko og utrykks også ha positive elementer knyttet til mestring, spenning eller årvåkenhet (Glad m.fl. 2002)? Kan fravær av risikoopplevelse bidra til at folk kompenserer for risikoreducerende tiltak med atferd som kan øke risikoen? Hva betyr graden av egenkontroll og frivillighet for folks opplevelse? I hvilken grad er trykks en egosentrisk eller altruistisk (kollektiv) verdi? I hvilken grad knyttes omsorg for andre til opplevelsen av risiko? Hva betyr her tidsdimensjonen, konsekvenser nå, i nær framtid eller for framtidige generasjoner? Hvordan er samsvaret mellom den faktiske (objektive eller statistiske) risikoen for å bli utsatt for en ulykke, og den utrykks respondentene føler i forbindelse med det aktuelle transportmiddelet/transportsituasjonen? Klarer folk å skille mellom de mange ulike komponentene som påvirker opplevelsen av risiko (faktisk risiko for en ulykke, egne og andres erfaringer, medias fokusering på store ulykker mm)? På hvilken måte opplever mindre ulykker forskjellig fra større ulykker? I hvilken grad påvirker opplevelse av risiko ved transport folks daglige aktiviteter, transportatferd og transportmiddelvalg? Fører opplevelse av risiko til at folk unngår å reise, velger et annet transportmiddel eller tar omveger for å unngå visse strekninger (jf flyskrekk og utrykks ved sykling)? Blir barn holdt mer innendørs/kjørt til forskjellige aktiviteter på grunn av foreldres opplevelse av transportrisiko på deres vegne? Hvilke tiltak mener folk kan bidra til å redusere utrykks og risiko? Vil deres prioritering og aksept av tiltak være i samsvar med opplevelsen av risiko (jf problemer med å få aksept for mange TS-tiltak)? Kan enkelte tiltak bidra til å øke opplevelsen av risiko gjennom den fokus de gir på manglende sikkerhet?

andre stedlige trekk, i tillegg til kjønn og alder. For å kompensere for denne utryggheten vil flere velge bort disse transportformene, eller endre reisetidspunktet eller reiserute. Barrierer mot å sykle/gå kan altså avhenge av både steds spesifikke, personavhengige og reiseavhengige variable. I det første tilfellet er det faktorer som omgivelser, infrastruktur, klima, topografi og avstand som har betydning for reisemiddelvalget. I tillegg kommer faktorer som kjønn, alder, fysisk helse, holdninger og livsstil, samt reiseavhengig variabel som for eksempel formålet med reisen og reiseavstand.

Bedre tilrettelegging for gående og syklende gjennom infrastrukturtiltak, som gang- og sykkelveger og sikrere kryssingspunkter, kan redusere faren for trafikkulykker og redusere folks plager pga forurensning og støy ved ferdsel langs trafikkert veg. Slike g/s-tiltak kan altså redusere barrierene/utryggheten som hindrer folk i å velge gange eller sykkel, gi redusert bilbruk og bidra til bedre miljø og en mer bærekraftig utvikling. Ved nyttekostnadsanalyse er man per i dag henvist til usikre og lite tillitvekkende data når det gjelder utrygghetsdimensjonen relatert til g/s-tiltak.

Utrygghet i forbindelse med sykling (og gange) er i stor grad avhengig av om en må ferdes langs/i kjørebanelen, på fortau eller på egen gang- og sykkelveg. Men selv om det skulle finnes egne gang- og sykkelveger vil dette ikke eliminere utryggheten fordi kryssingspunkter mellom gang- og sykkelvegen og bilveg kan ha en utforming som medfører konflikter mellom trafikantgrupper. I tillegg vil standard mht utformingen (for eksempel bredde og sikt ved svinger og kryss mellom to møtende gang- og sykkelveger) og vedlikehold (for eksempel hull, grus og glass, og brøyting om vinteren) også kunne påvirke utrygghetsfølelsen hos syklende og gående. I Elvik (1998) ble utrygghet først og fremst relatert til eksistensen av gang- og sykkelvegen og til utformingen av kryssingspunktene mellom g/s-veg og bilveg, og ikke til utforming og vedlikehold.

Både i Elvik (1998) og Sælensminde og Elvik (2000) påpekes det at usikkerheten mht verdsetting av redusert utrygghet er å regne som svært stor. Elvik (1998) har anslått at kostnaden relatert til utrygghet for gående er ca 1 kr pr kryssing av veg og ca 2 kr pr km veg ved ferdsel langs vegen, og dette har altså vegmyndigheten nå foreslått å benytte (VD 2005).<sup>19</sup>

Det kan likevel antas at syklende kan ha en annen verdsetting av redusert utrygghet enn gående. Syklister befinner seg i kortere tid i kjørebanelen enn gående, både ved kryssing og ved ferdsel langs veg, og av den grunn kunne de tenkes å ha

---

<sup>19</sup> "Det er videre gjort et forsøk på å verdsette økt trygghet ved signalregulering av et gangfelt med utgangspunkt i opplysninger fra WALCYNG-prosjektet (Stangeby 1997) og en undersøkelse av Ward m.fl. (1994) om gangtrafikk i den britiske byen Northampton. Ifølge WALCYNG-prosjektet verdsettes utrygge trafikkforhold til 9 kr pr arbeidsdag, eller ca 1980 kr pr år. Dette forutsettes å gjelde både fotgjengere og syklister. Undersøkelsen i Northampton viste at folk i gjennomsnitt gikk 825 meter pr dag og krysset vegen 3,94 ganger. Norske eksponeringstall (Elvik 1996) tyder på at ganglengden per innbygger per år er ca 300 km eller ca 820 meter pr dag. Resultatene fra Northampton forutsettes derfor lagt til grunn også i Norge. Kostnadene ved utrygghet forutsettes fordelt på ferdsel langs vegen og kryssing av vegen i samme forhold som ulykkene er fordelt mellom disse situasjonene. Omlag 70% av ulykkene skjer ved kryssing av veg, 30% ved ferdsel langs veg. Kostnaden ved utrygghet regnet pr fotgjenger pr kryssing av veg blir da ca 1 kr pr kryssing. Kostnaden ved ferdsel langs veg blir ca 2 kr pr km veg" (Elvik 1998).

en lavere verdsetting av redusert utrygghet. Men på den andre siden kan en tenke seg at syklistenes større fart, blanding med motorkjøretøy og mer uklare rettighetsforhold (særlig ved kryssing) medfører større grad av konflikt med motorisert trafikk og dermed bidrar til at syklende kan ha høyere verdsetting av redusert utrygghet enn gående.

### 9.3 Utrygghet forbundet med rasfare

Utrygghet relatert til rasfare kan for så vidt behandles sammen med utrygghet for andre typer ulykker. Imidlertid velger vi å ta opp noen elementer spesifikt for dette emnet. Utrygghet for ras er viktig å håndtere fordi folks utrygghet er adferdsrelevant og har dermed faktiske kostnader for folk i rasutsatte områder. Slik utrygghet, og adferdstilpasninger pga utrygghet, blir selvsagt brukt som argumenter for å få rassikret utsatte vegstrekninger, men de faktiske kostnadene av slik utrygghet er mangelfullt utredet.

Rasutrygghet kan påvirke folks atferd og mulige konsekvenser/tilpasninger:

1. Folk velger omkjøring der det er mulig (og dette gir ekstra kostnader både i form av tid og kjørekostnader).
2. Folk velger annet transportmiddel (og dette gir også ekstra kostnader i form av tid og/eller direkte reisekostnader).
3. Folk holder "utkikk" etter ras og/eller øker hastigheten for å komme fortere forbi det rasutsatte stedet, og dermed kan de bli mindre oppmerksomme og bidra til økt risiko for andre trafikkulykker (så mens dette kan gi reduserte tidskostnader så kan det samtidig gi økte ulykkeskostnader.)
4. Folk lar være å reise – og dette gir altså redusert mobilitet, ikke fordi vegen faktisk er stengt pga ras, men fordi folk er redd for at ras skal komme.
5. Folk føler ubehag og får derved redusert komfort ved ferdsel på den rasutsatte strekningen (dette gjelder både for reiser i arbeid, som for eksempel sjåfører for ulik transportvirksomhet, brøyting eller vegvedlikehold, og for reiser i forbindelse med ulike private formål).
6. Folk føler så sterkt ubehag at de blir syke pga utrygghet/angst for ras som kan skade en selv eller sine nærmeste.
7. Folk velger å flytte fra (eller ikke flytte til) lokalsamfunn der rasfarlige veger utgjør viktige eller eneste ferdselsårer (og dette kan, i tillegg til velferdseffekten, også ha distriktpolitisk betydning).

Konsekvensene av utrygghet for noen individer kan være "gjensidig utelukkende", ved at de for eksempel alltid velger omkjøring når det er rasfare. For andre vil det være en kombinasjon av ulike konsekvenser og tilpasninger, og da må en vurdere hvordan kostnadene av ulike konsekvenser og tilpasninger kan adderes uten verken utelatelse eller dobbelttelling. Eksempler på problemstillinger vil være:

- Hvordan verdsette utrygghet og samtidig unngå dobbelttelling både mht andre effekter av utryggheten (subjektiv risiko) og en statistisk ("objektiv") risiko?

- Hvilken sammenheng er det mellom folks opplevde utrygghet for ras (deres subjektive vurdering av rasrisiko og konsekvenser) og en ”objektiv” (statistisk) vurdering av rasrisiko og konsekvenser?
- I hvilken grad medfører utrygghet ulike typer adferdstilpasninger og konsekvenser, som antydnet over – dvs. hvor omfattende er problemet?
- Utrygghet er en relativ størrelse, men hvordan kan utrygghet pga rasrisiko best relateres til annen type utrygghet? Finnes det for eksempel et ”akseptabelt risikonivå”, og varierer dette for ulike typer av aktivitet?
- Hvilken betydning har ”grad av egenkontroll”, ”katastrofepotensialet” og skadegraden for verdsetting av redusert risiko/utrygghet?

## 9.4 Verdsetting av utrygghet

For å anslå velferdseffekter relatert til både utrygghet og statistisk risiko må en i stor grad basere seg på SP-metoder (Sælensminde 2003). Verdsetting av utrygghet synes imidlertid mer komplisert enn statistisk risiko, og dersom en ønsker en verdsetting av begge deler så kommer en ikke utenom dobbelttellingproblematikken (jf problemstillingene i kapittel 2).<sup>20</sup>

Amundsen m.fl. (2000) viser hvordan barriereeffekter/utrygghet kan inngå på en konsistent måte sammen med tidskostnader, ulykkeskostnader og andre miljøkostnader i samfunnsøkonomiske analyser av fartsgrenser i tettbygd strøk. Analysene bygger ikke på en kartlegging av hvordan utrygghet oppleves, men antagelser om hvordan utrygghet påvirkes av i) bruken av områdene rundt vegen (bebyggelsestetthet), ii) trafikkmengden, iii) vegens utforming og iv) trafikkens hastighet. Dersom slike forhold kartlegges og utrygghet verdsettes sammen med de andre ikke-markedsgodene, vil utrygghet altså kunne inngå i nyttekostnadsanalyse på lik linje med andre miljøkomponenter.

For å kunne ta hensyn til usikkerhet/barriereeffekter i vegsektorens nyttekostnadsanalyser, er det behov for å få etablert enhetsverdier som kan inngå i de generaliserte reisekostnadene. Noen slike monetære verdier er foreslått/benyttet (Sælensminde 2002a), men det er behov for nye kartlegginger av trafikantenes opplevelse av usikkerhet/barrierer der verdsetting inngår. Etter at de forhold som påvirker utrygghet er kartlagt, vil en basert på ulike komponenter relatert til trafikkforholdene (for eksempel de fire listet opp over) og vha ”spredningsmodeller” kunne operere med enhetspriser for barrierer/utrygghet i nyttekostnadsanalyse. En slik spredningsmodell for barriereeffekter/utrygghet vil trolig i stor grad kunne basere seg på det som allerede gjøres i for eksempel VSTØY, der de viktigste komponentene som påvirker utrygghet og barrierer allerede inngår. Etter hvert bør imidlertid slike spredningsmodeller i større grad implementeres mht å kunne håndtere samspilleffekter og dra nytte av GIS-verktøy.

---

<sup>20</sup> For evt. verdsetting vil en kunne dra nytte av kunnskapsoversiktene på verdsetting av transportsikkerhet for NFR-prosjektet RISIT (Sælensminde 2003, Amundsen og Bjørnshau 2003).

For å kunne ta hensyn til gang- og sykkeltrafikken i vegsektorens konsekvensutredninger, trengs altså en verdsettingsstudie for å få etablert nøkkeltall for generaliserte reisekostnader for gående og syklende. For å kunne innlemme eventuelle kostnader ved utrygghet i de generaliserte reisekostnadene på en hensiktsmessig måte, må kartleggingen av trafikantenes opplevelse av utrygghet utføres først.

## 10 Helse

Vi har allerede behandlet helsevirkninger av transport i tidligere kapitler (sikkerhet, støy, forurensing, usikkerhet). Dette kapitlet vil begrense seg til de *positive* helsevirkningene av å velge spesifikke transportmidler, spesielt gange og sykling. At økt fysisk aktivitet gir bedre helse virker godt dokumentert (SEF 2000), og er trolig å regne som en bedre dokumentert sammenheng enn for eksempel de mulige negative helseeffektene av forurensning og støy (Sælensminde 2002a). Slike positive helseeffekter vil være relevante for en overordnet samfunnsøkonomisk vurdering av transportmiddelvalg, og det er særskilt relevant for vegsektortiltak. Så langt har ikke slike positive helseeffekter vært innarbeidet i nyttekostnadsanalyseverktøy, men Sælensminde (2002a, 2004a) viser hvordan dette kan inngå i en nyttekostnadsanalyse. VD (2005) foreslår å inkludere antatt reduserte helsekostnader pga økt fysisk aktivitet gjennom tiltak rettet mot gange og sykling. Med estimater for økt bruk ved, for eksempel, en ny g/s-vegstreking, så antas det at 50 % av de nye brukerne (gående og syklende) får en helsegevinst som medfører redusert kortvarig sjukefravær og redusert sannsynlighet for alvorlig sykdom på lengre sikt. Denne helsegevinsten er beregnet å være 1,40 kr/km per ny syklende for redusert kortvarig sjukefravær og 2,50 kr/km per ny syklende for reduksjon i alvorlige sykdommer. For nye gående er satsene det dobbelte (VD 2005).

### 10.1 Positive helseeffekter av sykling/gange

Økt fysisk aktivitet gir betydelige positive helseeffekter. Dette er bl.a. dokumentert i en omfattende rapport fra *U.S. Department of Health and Human Service* (1996). En tilsvarende studie for norske forhold er gjennomført i regi av Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet (SEF 2000). Et viktig resultat fra denne er at for eksempel et kvarters daglig gange eller sykling til jobb/skole, og tilsvarende hjem igjen, kan gi betydelig redusert risiko både for alvorlige sykdommer som hjerte-karsykdom og kreft, samt redusert risiko for mindre alvorlige sykdommer. Sykdommene det er beregnet kostnader av i SEF (2000) er fem former for kreft, høyt blodtrykk, diabetes type 2 og muskel-/skjelettlidelser. De fem formene for kreft som inngår i beregningene fra SEF, tykktarmskreft, brystkreft, prostatakreft, lungekreft og endometrikreft, utgjør til sammen 45 % av alle krefttilfeller. SEF antar at regelmessig fysisk aktivitet kan redusere antall krefttilfeller med 7,8 % per år, og dette ville utgjøre mer enn 1.600 tilfeller. SEF anslår at moderat fysisk aktivitet også kan redusere antall personer som trenger behandling for høyt blodtrykk med 75 prosent. Moderat fysisk aktivitet antas å kunne redusere antallet med diabetes type 2 (ca 80.000 personer) med 21 prosent. I tillegg nevner SEF (2000) andre sykdommer der fysisk aktivitet trolig har positiv effekt (Sælensminde 2002a).



## 10.2 Verdsetting av positive helseeffekter

Helsegevinster vil medføre reduserte kostnader i forbindelse med sykefravær, reduserte kostnader for helsevesenet og en velferdsgevinst knyttet til bedret psykisk og fysisk velvære (Litman 2003, Pearce m.fl. 1998). Det var sykdomskostnadsanslag i SEF (2000) som ble lagt til grunn for analysene i Sælensminde (2002a) og som er foreslått anvendt i VD (2005). I disse anslagene mangler blant annet både hjerte- karsykdommer og mentale lidelser.

I en nyttekostnadsanalyse presentert i Elvik (1998) ble det anslått at korttids sykefravær, pga økt fysisk aktivitet som resultat av ny gang- og sykkeltrafikk, blir redusert fra 5% til 4%. Dette anslaget er basert på undersøkelser som har studert effekten av fysisk aktivitet på sykefraværet. I anslaget fra Elvik (1998) er det kun korttidsfraværet som påvirkes. Anslag på sparte kostnader relatert til alvorlig sykdom og langtids sykefravær kommer altså i tillegg. Lønnskostnadene per arbeidstager ble i Elvik (1998) anslått til 250.000 kr per år. Dette gir en besparelse på 2500 kr per år pr yrkesaktiv som får redusert sykefravær pga økt fysisk aktivitet gjennom gange- eller sykling. Andelen av reisene med bil som er arbeidsreiser ble anslått til 25 prosent.

Det er vanskelig å anslå hvor stor andel av de personene som begynner å gå eller sykle (nyskapt og overført trafikk) som faktisk øker sin fysiske aktivitet i den grad at det får helseeffekter og dermed redusert sykdom og sykefravær. Grunnen til dette er at en stor andel av personene som velger å begynne å gå eller sykle i større grad enn før, trolig var fysisk aktive på annen måte tidligere. Uten kunnskap om dette kan en gjøre anslag på andelen. I Sælensminde (2002a) ble det antatt at 50 prosent av dem som begynte å gå eller sykle oppnådde helseeffekter som de ellers ikke ville fått. Dette er et resonnement som også gjelder for mer alvorlig sykdom og langtids sykefravær.

Kostnadsreduksjonene i SEF (2000), som er relatert til alvorlige sykdommer, er stort sett begrenset til behandlingskostnader og kostnader til medisin. Direkte kostnader (utredning, behandling og medisin) til kreftbehandling ble anslått til 5,15 mrd kr for 1995, og "totale kostnader" for kreft ble anslått til 9,35 mrd kr for 20.981 krefttilfeller i 1997. Med en total kostnad per tilfelle på ca 450.000 kr er det rimelig å anta at totalkostnadene innbefatter produksjonstap, i tillegg til de direkte kostnadene, men at velferdstap ikke inngår. Behandlingen for de ca 200.000 nordmenn som bruker blodtrykkssenkende medikamenter er anslått til 6.500 kr per person per år, dvs. totalt 1,3 mrd kr per år. SEF tar her bare med kostnader til behandling relatert til høyt blodtrykk – det er altså ikke tatt med evt. produksjonstap pga økt sykkelighet. Diabetesbehandlingen kostet i 1999 ca 4,4 mrd kr.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> I SEF (2000) er det anslått at muskel- og skjelettlidelser kostet Norge ca 50 mrd kr i 1995. I dette anslaget inngikk både kostnader til behandling og produksjonstap pga sykemeldinger og uføretrygding. Det ble imidlertid ikke angitt hvor stor del av disse kostnadene som kunne reduseres med økt fysisk aktivitet, siden man foreløpig vet lite om denne sammenhengen (Sælensminde 2002a).

Velferdstap (eller individenes betalingsvillighet for å redusere sykdomsrisiko) vil komme i tillegg til kostnadene gitt i SEF (2000), analogt med verdsetting av negative helseeffekter pga forurensing og skade/dødsfall pga ulykker. En bør også ta sikte på å inkludere kostnadsbesparelser relatert til mindre alvorlig sykdom og korttids sykefravær, i den grad slike kan anslås.<sup>22</sup>

Sælensminde (2002a) estimerte samfunnsøkonomiske besparelser ”per person som blir moderat mer fysisk aktiv”, pga reduksjon i risiko for alvorlig sykdom, til ca 7300 kr pr år. Anslaget på kostnadsbesparelsen relatert til alvorlig sykdom per ÅDT ny gang- og sykkeltrafikk var 3650 kr per år. Dette tallet tilsvarer en samfunnsøkonomisk besparelse på 10 kr per gang- og sykkelreise for en person som på denne måten blir moderat mer fysisk aktiv, gitt at denne personen har to gang- eller sykkelreiser per døgn. Det ble antatt at bare 50 % av de personene som ble nye gang- og sykkelreisende ville bli ”moderat mer fysisk aktiv” (Sælensminde 2002a).

Relevante problemstillinger for å få en riktig håndtering av helsehensyn i nyttekostnadsanalyser er: Hvem og hvor stor andel av nye gående og syklende får helsegevinst? Hvilke motiver har folk får å gå og sykle? Og hvilke motiver har de for å velge annen transport? Hva betyr helseaspektet veid opp mot tidsbruk til transport og tidsbruk til annen fysisk aktivitet, som for eksempel bruk av treningsstudio? Dette vil også kunne relateres til tidsbruken for ulike transportmiddel.

---

<sup>22</sup> Dersom man tar utgangspunkt i 9,35 mrd kr per år til kreftbehandling og at alle nordmenn (ca 4,5 mill. i år 2000) har lik sannsynlighet for å bli rammet, gir dette en gjennomsnitt kostnad på 2.078 kr pr år per nordmann. Det er imidlertid bare 7,8 prosent av disse kostnadene som reduseres ved økt fysisk aktivitet. En ville derfor kunne anta en kostnadsbesparelse på 162 kr per år per ”ny syklist” pga reduserte kostnader relatert til kreftbehandling. Dersom en også forutsetter lik sannsynlighet for alle nordmenn for å bli rammet av høyt blodtrykk, ville man, basert på tallene fra SEF (2000), kunne estimere en kostnadsbesparelse per ”ny syklist” på 217 kr per år. Dersom vi også forutsetter lik sannsynlighet for alle nordmenn å bli rammet av diabetes 2, utgjør kostnadene per nordmann 978 kr per år og kostnadsbesparelsen per ”ny syklist” vil være 205 kr per år (Sælensminde 2002a).

# 11 Effekter på natur, kulturarv og sosiale forhold

I transportetatens konsekvensanalysemetodikk er øvrige miljøkonsekvenser enn utslipp til luft omtalt under samlebetegnelser som nærmiljø, friluftsliv, naturmiljø, kulturmiljø og landskapsbilde. Disse er per i dag ikke prissatt. Imidlertid blir det gjort konsekvensanalyse i forhold til disse godene som også vil bidra til et grunnlag for verdsetting. For eksempel blir det i vegsektoren gjort en vurdering av verdi, inngrepsomfang og konsekvens for godet (VD 2005).

Vi vil i dette kapitlet kort oppsummere noen mulige tilnærminger til verdsetting av natur (effekter på rekreasjon og habitater), kulturarv (bygninger/landskap) og sosiale effekter (bymiljø og tilgjengelighet). Vi vil til slutt vurdere mulighetene for å komme fram til enhetspriser.

## 11.1 Natur (effekter på rekreasjon og habitater)

En sentral effekt av transport er selve landskapsinngrepet. Siden arealet har en alternativ anvendelse vil for eksempel anlegging av en veg eller utvidelse av en veg ha en kostnad. Imidlertid fanger arealprisene bare inn de markedsbaserte verdiene. Noen arealer kan også ha fellesgodeverdier – i funksjon av å være rekreasjonsområder, naturhabitat eller at de regnes som landskap med særlige estetiske kvaliteter.

Det finnes en svært omfattende litteratur på verdsetting av naturhabitat og rekreasjonsområder (Bateman og Willis 1999), men lite av dette omfatter den problemstilling at en veg eller en jernbane legges inn i slike områder. Dvs., det er ikke uten videre gitt at verdsettelsesestimater for bevaring av arter i et gitt skogområde vil kunne brukes i et transportprosjekt som vil medføre inngrep i en liten del av dette området. En må evt. finne ut om inngrepet faktisk påvirker habitatet (for eksempel bidrar til å redusere overlevelsesmuligheten for truede/sårbare arter). Likeledes kan det være vanskelig å avklare om et inngrep påvirker rekreasjonsbruken. En kan både tenke seg at en veg kan redusere rekreasjonskvaliteten i et område (eller ”stenge”/”fjerne” et område) og at en veg kan øke tilgjengeligheten til deler av skogen som tidligere har vært lite benyttet.

Den offisielle arealverdien av et skogområde vil gjerne være basert på verdien av tømmeret. Spørsmålet blir om et inngrep også vil redusere verdier ut over dette. Ekstra verdireduksjonen pga effekt på naturhabitat eller rekreasjon kan for så vidt estimeres med de verdsettelsesmetodene som har vært nevnt tidligere, både av typen avslørte preferanser (for eksempel reisekostnadsmetoden) og uttalte preferanser (for eksempel betinget verdsetting). For å gjøre dette operasjonelt for transportetatene, ville det være behov for mer generelle verdier – verdier per arealenhet for en gitt type arealinngrep.

## 11.2 Kulturarv (effekter på bygninger/landskap)

Transport kan også ha "arealeffekt" på kulturarv, for eksempel at gamle bygninger må rives, kulturminner bygges over, eller at kulturlandskap blir gjennomskåret. Også på dette feltet finnes det nå mye litteratur (Navrud og Ready 2002). I Norge er det gjennomført noe landskapsverdsetting (Bergland 1998) og verdsetting av grøntområde i by (Wahl 1997). I disse tilfellene vil det nok være lettere å bruke verdier fra en sammenheng i en annen, særlig hvis det er snakk om riving av bygninger eller inngrep i mindre kulturlandskap ("ødeleggelse eller ikke-ødeleggelse"). Imidlertid, om en kan snakke om unike habitater og unike rekreasjonsområder, så vil kanskje dette i enda sterkere grad gjelde deler av kulturarven. Derfor kan en anta at det vil være vanskelig å komme fram til verdikategorisering – av typen verdier per arealenhet for kulturlandskap eller verdier per bygningstype.

## 11.3 Sosiale effekter (tilgjengelighet / bymiljø)

Transportens infrastruktur, forurensing, støy, m.m. kan også ha mer omfattende/dypereliggende sosiale/samfunnsmessige effekter. Dette kan være effekter på bymiljø og transporttilgjengelighet – ut over effekter som kan måles via verdsetting av forurensing, støy (og, evt., arealbruk). I vegetatens konsekvensanalyser er noe av dette behandlet under "romlig og sosial utvikling" (VD 2005).

For eksempel virker det sannsynlig at en tunnel som fjerner gjennomgangstrafikk fra en bydel vil kunne påvirke ikke-markedsverdier ut over det en estimerer ved redusert luftforurensing og støy. En kan anta økt bruk av uteområdene, økt trygghet og forsterket identitet tilknyttet bydelen. Noen av disse effektene vil kunne være vanskelig å skille fra barriereeffekter (som ble beskrevet i kapittel 9). En kunne også tenke seg at noe kunne fanges ved en evt. verdsetting av støy ved opphold utenfor boligen (i arbeid og fritid). Noen av ikke-markedsverdiene kan også gå inn som forbedrede attributter i boligprisen – akkurat som støy og andre effekter inngår i boligens hedoniske pris. Imidlertid ville det være av stor forskningsmessig og samfunnsmessig interesse å få kartlagt slike samspilleffekter bedre. Antakelsen er at transportprosjekter med slike positive effekter vil bli tilkjent for lav samfunnsøkonomisk nytte – og vise versa for prosjekter med tilsvarende negative effekter på bymiljøet.

Et transportprosjekt rettet mot ett transportmiddel kan, i tillegg til å påvirke selve bymiljøet, også påvirke transporttilgjengeligheten for de som bruker andre transportmidler. Også her kan det være snakk om barriereeffekter – for eksempel at et vegprosjekt enten stenger eller åpner for gange/sykkelbruk.

Ved endring i tilgjengelighet og bymiljø kan det være vanskelig å skille målbare samfunnsøkonomiske effekter fra distribusjonseffekter – at prosjektene medfører en nytteoverføring fra én gruppe ("taperne") til en annen ("vinnerne"). Forbedring i én bydel kan gi forverring for en annen, og forbedring for en trafikantgruppe kan gi forverring for en annen. Slike fordelingsvirkninger er kompliserte å ta inn i nyttekostnadsanalysen. En mulighet kunne være en videreutvikling av det opplegget vegetaten benytter med fordeling av nytte/kostnad mellom

”transportbrukere”, ”operatører”, ”det offentlige” og ”samfunnet for øvrig” (VD 2005).

## 11.4 Mulighetene for klassifisering og enhetspriser

Det er en ekstra utfordring å komme fram til en verdiklassifisering og et sett med enhetspriser når godene ikke så lett kan avgrenses. Det vil da være behov for å undersøke et sett med enkeltstudier og så prøve å kategorisere ut fra dette.

Det er likevel gjort forsøk på å nærme seg en slik klassifisering. Grudemo m.fl. (2002) foreslår følgende klassifisering av inngrep ved veg- eller jernbaneutbygging:

- i) barriere mot vann,
- ii) endring i landsbygdnatur,
- iii) endring i tettstednær natur,
- iv) endring i bymiljø,
- v) endring i grøntområde i bymiljø, og
- vi) bru over vik/fjord

En kan tenke seg generelle verdier for, for eksempel, 100 m veg i hver av disse kategoriene. Denne tilnærmingen kan altså tilpasses et opplegg der verdsettinger innenfor kategoriene kan uttrykkes ved kroner (kronetillegg) per arealenhet. Hvis for eksempel en veg ble lagt gjennom natur nær en by eller et tettsted (kategori iii), og inngrepet omfattet  $x$  kvadratmeter natur, så kunne en ekstra arealverdi (utover markedsbasert arealverdi) bli trukket fra nytten av vegprosjektet (eller lagt til kostnaden). Med tilsvarende veg og naturinngrep i rurale strøk (kategori ii) kunne en kanskje tenke seg en lavere ekstra arealverdi som ble trukket fra.

Tilnærmingen fra Grudemo m.fl. (2002) er interessant og bør vurderes nærmere. Imidlertid vil vi her anta at det for de fleste goder av typen natur, kulturarv og sosiale effekter, trengs flere studier basert spesifikt på analyse av infrastrukturinngrep, før en kan gå videre på et opplegg for å komme fram til verdsettinger som kan gjøres operasjonelle for transportetatene. Likevel understreker vi at det kan være grunnleggende svakheter ved nyttekostnadsanalyser som ikke inkluderer alle sentrale effekter (monetært), og dette øker sannsynligheten for gale konklusjoner om samfunnsøkonomisk lønnsomhet for transportprosjekter som har slike ikke-prissatte konsekvenser (Grudemo 1994).

## 12 Grunnleggende metodekrav

Verdsetting av ikke-markedsgoder bør oppfylle en rekke metodekrav. Et grunnleggende krav er at verdsettingen (så langt som mulig) bygger på individenes/husholdningenes preferanser – analogt med etterspørsel og prissetting i markeder (Mishan 1988). I kapittel 2 ble en rekke anbefalinger for verdsettingmetodikk oppsummert. Det ble i første punkt anbefalt å benytte flere metoder for verdsetting, en metodetriangulering, der dette er praktisk mulig, siden ulike metoder har ulike styrker/svakheter og siden kombinasjon av metoder også kan tenkes å gjøre én av metodene bedre (Fearnley m.fl. 2005). Videre ble det understreket at verdsettingsoppgaven må være realistisk – selv om vi i første rekke foreslår såkalte ”hypotetiske” verdsettingsmetoder, så vil ikke hypotetiske i en slik betegnelse sikte til urealisme men til at selve verdsettingen skjer *ex ante* i forhold til et realistisk scenario/prosjekt. Verdsettingens validitet (gyldighet) vil også være helt avhengig av at folk forstår det de velger/verdsetter. Det ble også nevnt at flere ikke-markedsgoder bør verdsettes samtidig – innenfor en realistisk kontekst, noe som også legger metodeføringer (med samvalg som primærmetode). Vi vil i det følgende gå mer detaljert inn på metodekrav for verdsetting av ikke-markedsgoder.

### 12.1 Verdsetting basert på individenes preferanser

Økonomisk verdsetting av goder bør bygge på individenes/husholdningenes preferanser – det gjelder både for markedsgoder og ikke-markedsgoder (Mishan 1988, Bateman og Willis 1999, Bateman m.fl. 2002). Hvis konsumet av et ikke-markedsgode fullt ut kan knyttes til markedsatferd, for eksempel hvis alle slutteffekter av støy fanges i boligprisene, så kan det være god grunn til å benytte avslørt-preferansemetoder basert på markedsobservasjoner. Begrensinger ved slike avslørt-preferansemetoder kan være elementer ved godet som ikke fanges ved bruk, for eksempel at jeg kan verdsette en gitt vannkvalitet i et vassdrag (som for eksempel er truet av forurensing fra veg) uten at jeg bruker vassdraget til fiske eller annet. Det kan også være slik at folk ikke er informert om ikke-markedskomponenten i et markedsgode, for eksempel at folk ikke kjenner til støyproblematikk eller støv/smuss når de kjøper en bolig. Med hypotetiske verdsettingsmetoder, eller uttalt-preferansemetoder, vil en kunne overkomme de nevnte begrensingene ved avslørt-preferansemetoder – og komme opp i en rekke nye utfordringer tilknyttet det å ”hente ut” preferanser og valg/verdsetting gjennom spørreundersøkelser.

Den hypotetiske verdsettingen vedrører individenes egne kostnader av ulykker, støyplage m.m. I tillegg kommer det altså økonomiske verdier tilknyttet effekter på arbeidsmarkedet eller det som blir dekket gjennom offentlige helsebudsjetter osv. Slike ”realøkonomiske effekter” av sikkerhetsendringer, forurensningsendringer m.m. kommer i tillegg til de ”velferdskomponentene” vi

måler via metodene for verdsetting av ikke-markedsgoder (Elvik 1993b, Bråthen 1999a, Rosendahl 1998, 2000, Navrud 2000, Sælensminde 2001a). Slike "realøkonomiske effekter" bør prinsipielt bygge på priser fra "fungerende markeder".<sup>23</sup> For noen effekter av transport kan det være vanskelig å finne en preferansebasert verdsetting, uansett om dette er "realøkonomiske" (markedsbaserte) uttrykk for verdi eller hypotetisk verdsetting, og spesielt gjelder dette for verdsettingen av CO<sub>2</sub>-utslipp.<sup>24</sup>

## 12.2 Forståelige og konsekvensielle preferansestudier

En kan innledningsvis stille opp tre krav til en spørreundersøkelse som dreier seg om preferanser/verdsetting (Carson m.fl. 2001):

- I) Respondenten forstår hva det blir spurt om – dvs. forstår godene og valgene.
- II) Respondenten finner scenariet realistisk – dvs. tror på at de (kollektive) godene som skisseres (økt sikkerhet, redusert støy, eller lignende) faktisk kan bli virkeliggjort.
- III) Respondenten regner med at han/hun må betale om scenariet/prosjektet blir realisert.

Dette sier altså noe om hvilke fundamentale ting som kreves for at en intervjubasert verdsettingsundersøkelse skal være en god undersøkelse.

Den første betingelsen er faglig sett knyttet til kognitiv psykologi, men er også en analogi til hvordan en i økonomisk teori ofte oppfatter folks atferd i markeder – at folk har informasjon om de godene de kjøper (Mitchell og Carson 1989). En slik betingelse er selvsagt ikke uproblematisk. Generelt vet vi at folk treffer "feilaktige valg" (valg som ikke representerer preferansene) både ved kjøp av private goder og ved hypotetisk verdsetting av fellesgoder (Knetsch 1994). Grunnlaget for å hevde at valgene ikke representerer preferansene hviler på en antakelse om manglende informasjon eller feilinformasjon om godet, for eksempel forårsaket av misvisende produktinformasjon eller reklame (Ams 1978, Ng 2003). Men, samtidig kan en påstå at valget på det gitte tidspunkt representerte preferansene gitt den informasjonen personen hadde der og da – og personen valgte å ikke bruke mer tid og møye på mer informasjonssøk (Stigler 1961). Likevel, det er

---

<sup>23</sup> Det kan altså være problematisk å beregne verdien av effektene på landbruk og andre skjermede sektorer.

<sup>24</sup> Bråthen m.fl. (1999a) kom til at verken skadekostnadsmetoder eller hypotetiske verdsettingsundersøkelser ga godt nok grunnlag for å fastsette CO<sub>2</sub>-kostnader. Hovedårsaken til dette var jo nettopp at det fantes svært usikker kunnskap om konsekvensene av ulike nivå på CO<sub>2</sub>-utslipp. Man kan kanskje si noe mer i nå i 2006 om sannsynlige klima- og værendringer og mulig havnivåstigning og naturendringer, men det blir fortsatt vanskelig å trekke ut en god scenarioframstilling for en hypotetisk verdsetting. Politisk bestemte avgifter har ikke grunnlag i økonomisk teori (Mishan 1988), men det synes vanskelig å finne noen annen verdsettingstilnærming enn skyggepris gitt fra Kyotoavtaleoppfylning eller kvotehandling (som også implisitt følger av politiske vedtak), slik dette bl.a. er beskrevet i ECON (2003).

grunnleggende problematisk, også fra et velferdsøkonomisk synspunkt, om en person foretar "feilaktige valg" fordi noen framsetter misvisende informasjon eller skjuler informasjon. Dette kan dreie seg om aspekter ved goder som både går mer direkte på funksjonsmåte/holdbarhet og på mer bakenforliggende miljømessige og/eller etiske aspekter ved produksjonen (Tallontire og Rentsendorj 2000, Veisten og Solberg 2004).

Gregory m.fl. (1993) hevder at sannsynligheten for "feilaktige valg" generelt øker med hvor sjelden vi foretar slike valg, for eksempel at det er større sannsynlighet for feil ved kjøp av bolig enn ved kjøp av dagligvarer. Synes vi ikke osten var god nok i forhold til prisen, så kjøper vi en annen ost neste gang. En slik markedslærdom er ikke så lett å ta med ved sjeldne kjøp.<sup>25</sup> En kan også si at (den negative) velferdskonsekvensen øker med "størrelsen på godet", for eksempel at manglende/misvisende informasjon ved boligkjøp er samfunnsøkonomisk sett mer problematisk enn manglende/misvisende informasjon ved kjøp av kjøkkenutstyr (Gregory m.fl. 1993). Også for verdsetting av fellesgoder / ikke-markedsgoder for transportsektoren vil det være slik at manglende forståelse av godet/valget, pga misvisende informasjon eller "designsvakheter", vil være mer alvorlig jo større verdikomponent godet vil utgjøre. Tilnærminger for å minimere manglende forståelse i samvalgsstudier vil bli diskutert grundigere nedenfor (i avsnitt 12.4).

Den andre betingelsen for hvordan folk vil oppfatte og reagere på en spørreundersøkelse om preferanser/verdsetting forutsetningen gjelder undersøkelsens troverdighet, spesielt sannsynligheten for det scenariet som beskrives som grunnlag for verdsettingen. Hvorvidt det dreier seg om samvalg eller betinget verdsetting, så vil man ta utgangspunkt i en slags (politisk) agenda for handling – det at scenariet er realistisk og at folks svar vil påvirke en implementering av for eksempel miljø- eller sikkerhetstiltak med avgiftsfinansiering eller annet. En slik troverdighet er nødvendigvis knyttet til et forvaltningsregime – for eksempel er en betinget verdsetting som "imiterer" en folkeavstemming mest troverdig der folkeavstemminger faktisk brukes for å fatte politiske vedtak, bl.a. i Sveits og California (Spash 2000). Likevel, selv om folket "bare blir tatt med på råd" i en spørreundersøkelse, så kan en likevel gjøre noe med utformingen av undersøkelsen/scenariet som vil påvirke folks oppfatning av om deres svargiving vil være av stor eller liten betydning (Carson m.fl. 2000, Hoehn og Randall 1987).

Den tredje og siste betingelsen er knyttet til "insentivkompatibilitet", dvs. sikre at folk vil ha *interesse* av å tilkjennegi sannferdige svar. Hvis folk ikke forstår "godet" (1. betingelse) kan en ikke regne med sannferdige svar, ei heller hvis valg-/verdsettingsscenariet oppfattes som urealistisk (2. betingelse). I tillegg vil en altså prinsipielt kreve at individet skal ha en strategisk interesse av å svare ordentlig og riktig (3. betingelse). Egentlig er det bare en tvungen betalingsmekanisme (sammen med at de to andre betingelsene er oppfylt) som rent teoretisk vil bidra til at folk svarer sannferdig (Carson m.fl. 2000). Selvsagt kan en her påpeke at bare en begrenset andel vil la være å svare sannferdig pga en

---

<sup>25</sup> Imidlertid kan en spørre i hvilken grad det foretas bevisste beslutninger ved kjøp av dagligvarer og valg av reisemiddel (Aarts m.fl. 1998). En kan også spørre i hvilken grad "eksperten" foretar mer riktige valg (i forhold til preferansene) enn "novisen".



strategisk interesse (Mitchell og Carson 1989) – at de to andre betingelsene er mer grunnleggende, men likevel kan den tredje betingelsen ha mer enn teoretisk betydning. Noe av dette henger litt sammen med scenariets troverdighet, men det er nok klart at flere vil ta seg mer i akt mht hypotetisk valg og verdsetting hvis det ligger klarere i kortene at de utledede beløpene kan bli samlet inn (Carson m.fl. 2000, Veisten og Navrud 2006).<sup>26</sup>

### 12.3 Samvalg og andre hypotetiske verdsettingsmetoder

Vi vil vurdere *samvalg* (*stated choice / conjoint choice*) som hovedmetode for nyere verdsetting av ikke-markedsgoder i forbindelse med transport. Samvalg er en form for hypotetisk verdsetting med røtter i både markedsanalyse og transportøkonomi (Green og Srinivasan 1978, Louviere og Hensher 1982).<sup>27</sup> Samvalgsundersøkelser kjennetegnes ved å ha en eksperimentell design der egenskapsnivåene (ved for eksempel en reise) varierer systematisk (som regel statistisk uavhengig av hverandre). Respondentene blir stilt overfor hypotetiske situasjoner (alternativer) som de skal vurdere som om det var virkelige situasjoner. Vi kan sammenfatte følgende kjennetegn ved samvalgsundersøkelser i forbindelse med verdsetting av attributter i reisevalg:

- Samvalg er et redskap for markedsundersøkelser for å avdekke hvordan folk vil reagere på ulike hypotetiske reisesituasjoner.
- Disse situasjonene består av ulike kombinasjoner av egenskaper som er relevant for reisevalget.
- Forskeren konstruerer reisesituasjoner på en slik måte at effekten av hver faktor kan måles kvantitativt.
- Forskeren må forsikre seg om at respondenten forstår den hypotetiske situasjonen helt klart, at situasjonen oppfattes troverdig og realistisk, og at den relateres til respondentens erfaringer.
- De som blir valgt til å intervjues må være representative for den befolkningsgruppen som er i fokus for undersøkelsen.

---

<sup>26</sup> De tre betingelsene er basert på at folk ville hatt interesse av å oppnå det godet som verdsettes til en kostnad lik 0. I tilfeller der vi kan anta at noen er indifferente til godet må de få mulighet til å "hoppe av", dvs. tilkjennegi at de ikke vil velge eller at de oppgir 0 i betalingsvillighet (Louviere 1988). En kan også argumentere for at det gis enda en implisitt antakelse – at respondentene kjenner sine framtidige preferanser, ettersom tiltak presentert i verdsettingsstudier iverksettes på et framtidig tidspunkt. Her vil det kunne være av betydning hvordan en definerer/tolker preferansenes stabilitet (Veisten 2006).

<sup>27</sup> Fra tidlig på 90-tallet har den engelske termen (i alle fall innen transportforskningen) mer konsekvent vært *stated choice* eller, endatil, *stated preference*, i stedet for *conjoint choice* eller *conjoint analysis* (Hensher 1994). Imidlertid vil *stated preference* oftest bli forstått som en samlebetegnelse for betinget verdsetting – *contingent valuation* – og samvalg – *stated choice / conjoint choice / experimental choice* (Bateman og Willis 1999, Hanley m.fl. 1998, Adamovicz m.fl. 1997).

- Svarene blir analysert slik at den relative vektleggingen av hver av egenskapene kan måles – dette forutsetter bruk av riktige statistiske modelleringsmetoder.
- Resultatene gir forskeren muligheten til å analysere, prioritere og måle effekten av ulike tiltak.

I tillegg til (eller sammen med) samvalg har man også benyttet betinget verdsetting eller en avart av betinget verdsetting kalt ”likeverdsprismetoden” – *transfer price method* (Fearnley og Sælensminde 2001).<sup>28</sup>

*Samvalgsanalyse* brukes særlig til markedsanalyser og analyser av trafikanters verdsetting av forbedringer i transporttilbudet. Også miljøgoder er blitt stadig oftere verdsatt ved samvalgsanalyser (Bateman m.fl. 2002). Ved samvalgsanalyser verdsettes flere goder i forhold til hverandre, og disse godene kan både være markedsgoder (for eksempel reisemiddel) og ikke-markedsgoder (for eksempel luftkvalitet). I undersøkelsene blir respondenter stilt overfor alternativer som består av en ”pakke” av egenskaper (for eksempel reisetid, pris, regularitet og komfort) ved en bestemt reise. En slik pakke vil bli referert til som et *alternativ*. Den vanligste typen samvalgsanalyse er *parvise valg*, der respondenten velger den av to alternativer som har de mest attraktive egenskapene (Fearnley og Sælensminde 2001).<sup>29</sup>

*Betinget verdsetting* er en metode med mer direkte spørsmål om betalingsvillighet. Også den metoden omfatter flere utforminger, men i de siste par tiårene har de mest vanlige enten vært spørsmålsformuleringer som ”*hva er det høyeste beløpet du er villig til å betale for X?*” (åpent betalingsvillighetsspørsmål) eller ”*vil du godta en økt skatt på Y% hvis Z blir K% bedre?*” (lukket betalingsvillighetsspørsmål). En fordel med betinget verdsetting vis-à-vis samvalg er at spørsmålene (og valgene) er enklere, og at selve den statistiske analysen blir forholdsvis ”problemfri” – i alle fall for åpne spørsmålsformuleringer (Schulze m.fl. 1996, Fearnley og Sælensminde 2001). Betinget verdsetting har særlig vært brukt i forbindelse med verdsetting av ulike natur- og miljøfaktorer (Bateman og Willis 1999, Bjornstad og Kahn 1996, Navrud 1992, Mitchell og Carson 1989), men metoden har også vært benyttet til å finne betalingsvillighet for redusert risiko / økt sikkerhet (Hammit 2000, Persson m.fl. 2000, Jones-Lee m.fl. 1983). På grunn av den direkte spørsmålsstillingen om betaling/beløp kan metoden være mer sårbar for taktisk svargiving (en annen svarstrategi enn å svare sannferdig) enn samvalg (der beløpene kommer til syne og skifter sammen med andre godeattributter).

---

<sup>28</sup> Fearnley og Sælensminde (2001) omfatter i tillegg ”Frischmetoden”, som også kan forstås som en avart av betinget verdsetting (Fearnley m.fl. 2005).

<sup>29</sup> Innenfor *conjoint analysis* i markedsanalysen har man også benyttet *rangering* (eng: *ranking*) og *rategiving* (eng: *rating*) i tillegg til valg (Green og Srinivasan 1978). Ved rangering skal et antall alternativer rangeres i rekkefølge etter hvor attraktive de er for respondenten, mens rategiving innebærer å gi de enkelte alternativene poengsum/karakter på en skala. Disse to alternativene for preferansevurderinger har bl.a. vært vanskeligere å knytte sammen med økonomisk teori enn valg (Louviere 1988). Rankering/rategiving ble også benyttet i transportforskningen. Ifølge Wardman (1998) var det i Storbritannia en overgang fra rankering/rategiving til parvise valg ved tidsverdiundersøkelser i løpet av 80- og 90-tallet.

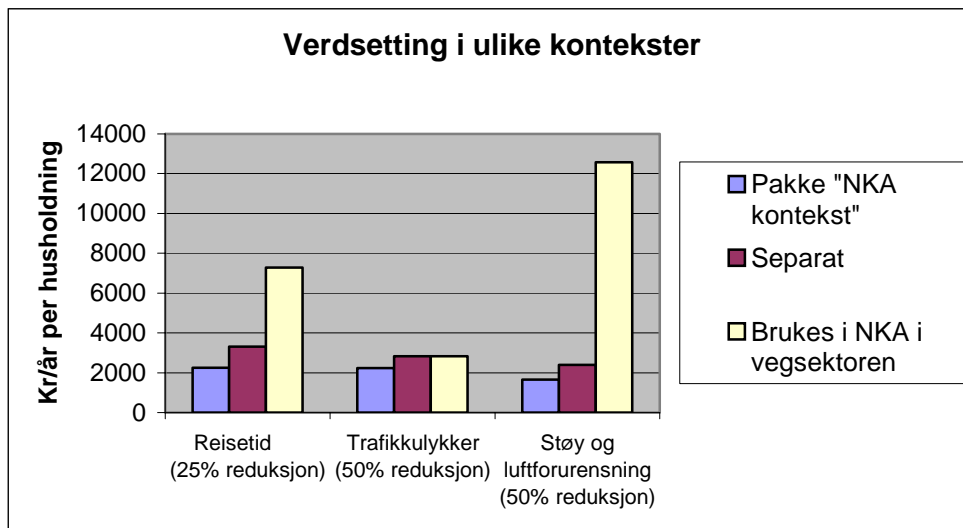
*Likeverdsprismetoden* er en avart av betinget verdsetting der spørsmålsstillingen eksplisitt refererer seg til respondentens nåværende beslutningssituasjon og valgmuligheter. Man blir så spurt om hvilken ekstrapris (kompensasjon) for en spesifikk forbedring (forverring) som vil gjøre den nye situasjonen likeverdig med utgangspunktet. Med basis i en eksisterende betalingsituasjon kan metodikken i sterkere grad bli begrenset til markedsgoder (kollektivreiser) eller ”bruksverdier” (Fearnley og Sælensminde 2001), men prinsipielt sett kan denne spørsmålsformuleringen også knyttes opp mot ikke-markedsgoder som finansieres via avgifter.

## 12.4 Design av verdsettingsstudier

### 12.4.1 Verdsettingsdesign og kontekst

Ved Transportøkonomisk institutt er det tidligere arbeidet med verdsetting av ikke-markedsgoder som inngår i transportetatens samfunnsøkonomiske analyser. Verdsettingene har omfattet både trafiksikkerhet (Elvik 1993a, 1993b), støy- og andre miljøgoder (Sælensminde og Hammer 1994) og reisetid (Ramjerdi m.fl. 1997). Senere har det vært en betydelig metodeutvikling og flere ikke-markedsgoder tilknyttet transport er blitt verdsatt (Sælensminde 1999, 2002a).

En viktig svakhet ved de fleste hypotetiske verdsettingsstudier er at *konteksten* for verdsettingen ikke har samsvart med den sammenheng resultatene er tenkt brukt i. Få studier basert på samvalg (eller betinget verdsetting) har tatt utgangspunkt i faktiske avveininger mellom transportsikkerhet og reisetid, til tross for at slike avveininger gjøres av den enkelte trafikant (i form av for eksempel fartsvalg) og samtidig er helt sentrale i transportsektorens egne nyttekostnadsanalyser. I noen nyere studier har det imidlertid vært lagt vekt på å få en mer realistisk og korrekt kontekst inn i verdsettingen (Rizzi og Ortúzar 2003, Ashenfelter og Greenstone 2002). Det vil generelt være en avveining mellom enkelhet og realisme i de valgene/alternativbeskrivelsene en stiller folk overfor. Om en forenkler valgoppgavene vil en få en dårligere representasjon av det fenomenet en vil verdsette – det kan nettopp bli for lite realistisk og dårlig tilpasset en kontekst.



Kilde: TØI-rapport 835/2006.

Figur 12.1: Verdsetting av reisetid, trafikkulykker og miljøkonsekvenser simultant i en pakke ("NKA kontekst") versus verdsetting av godene separat og eksisterende verdsetting i vegsektoren.

Figur 12.1, fra Sælensminde (2000a), illustrerer viser at det kan være betydelige systematiske forskjeller mht hvordan verdsettingen av reisetid, trafiksikkerhet og miljøkonsekvenser påvirkes av hvilken kontekst som velges for verdsettingen. Det er altså viktig hvilken kontekst eller størrelse man velger – hvis konteksten/størrelsen er feil så kan også (de relative) verdsettingene av ikke-markedsgodene antas å bli feilaktige. Dette kan gi opphav til *systematiske feil* i verdsettingen. Det må likevel påpekes at ulik metodebruk i enda sterkere grad enn kontekst/størrelse har påvirket sammenlikningene i figur 12.1. For støy og luftforurensning ble de nyere pakke- og separatverdsettingene gjort vha betinget verdsetting (med direkte åpent spørsmål om betalingsvillighet) mens den eksisterende verdsettingen som inngår i dagens NKA er basert på samvalganalyse (Sælensminde og Hammer 1994).<sup>30</sup>

#### 12.4.2 Konkrete råd for spørreskjembasert verdsetting

Et ekspertpanel ledet av Nobelprisvinnerne Kenneth Arrow og Robert Solow, det såkalte NOAA-panelet (Arrow m.fl. 1993), oppsummerte følgende krav til betinget verdsetting, som også i stor grad er relevante for samvalg (FIN 2000):

1. En bør generelt velge metoder som gir konservative (lave) estimater.
2. Det bør spørres om betalingsvillighet, ikke kompensasjonskrav.
3. Spørsmålet bør stilles som om intervjuobjektet skulle avgi en stemme (ja-/nei-svar).
4. Scenariet må beskrives nøyaktig.

<sup>30</sup> Samvalg kan, som betinget verdsetting med lukkede ja-/nei-spørsmål, gi høyere verdier enn betinget verdsetting med åpne spørsmål (Hanley m.fl. 1998, Adamovicz m.fl. 1997). Videre kan samvalgsresultat bli påvirket av inkonsistente valg – i DNTS hadde opptil 80 prosent av respondentene minst ett (par med) inkonsistente valg (Ramjerdi m.fl. 1997).

5. *Hvis fotografier skal brukes, må det understrekes på forhånd hvordan disse påvirker intervjuobjekter.*
6. *Intervjuobjektene må minnes på eksistensen av sammenliknbare, alternative miljøgoder.*
7. *Verdsetting av en skade må skje så vidt lenge etter skadetidspunktet at det er rimelig for intervjuobjektene å tro på at skaden kan repareres.*
8. *Ulike utvalg bør spørres med noe avstand i tid, for å teste for eventuelle tidstrender.*
9. *Det bør eksplisitt tillates at intervjuobjektet avstår fra å svare, dvs. en "avholdenhetsopsjon". Dersom intervjuobjektet velger dette, bør han spørres hvorfor.*
10. *Oppfølgingsspørsmål bør gis etter ja- og nei-svar: "Hvorfor svarte du ja (ev. nei)?"*
11. *Det bør også spørres om f.eks. inntekt, tidligere kjennskap til området som skal verdsettes, etc.*
12. *Undersøkelsen må ikke bli så komplisert eller omfattende at den stiller for store krav til intervjuobjektene.*
13. *Intervjuobjektene må minnes på at en positiv betalingsvillighet vil redusere det beløpet de kan bruke på andre ting.*
14. *Undersøkelsen bør utformes med tanke på å minimere "kjøp av god samvittighet" og synspunkter som at "det er storkapitalens skyld, så de bør betale, ikke jeg".*
15. *Det må skilles mellom midlertidige og permanente skader.*
16. *En må påse at intervjuobjektene forstår at skader kan bli borte over tid.*

ECMT (1998) presenterer en lignende liste med retningslinjer for hvordan hypotetiske verdsettingsstudier bør gjennomføres. I disse er for eksempel punktet om lukkede spørsmål med ja-nei-svar erstattet av et punkt der det anbefales å bruke direkte spørsmål om betalingsvillighet (åpne spørsmål) og kun ta med lukkede valgspørsmål (ja/nei spørsmål) for sammenligning/kontroll. Også andre nyere studier har funnet at det kan være mindre problematisk med åpne spørsmål enn lukkede spørsmål ved bruk av betinget verdsetting (Schulze m.fl. 1996, Halvorsen og Sælensminde (1998), Ready m.fl. 2001). Selv om både NOAA-panelets og ECMTs anbefalinger kan diskuteres, viser de at det må stilles omfattende krav til gjennomføringen av SP-studier, og at slike studier både pga omfang og kompetansekrav ofte blir tidkrevende og kostbare å gjennomføre. Bl.a. Sælensminde (1999) har vist at dersom punktene 6, 9, 12 og 13 ikke følges opp, vil dette kunne gi feilaktige verdsettinger i SP-studier.

### 12.4.3 Krav til nye verdsettingsstudier

Følgende sentrale krav til nye verdsettingsstudier kan utheves (Sælensminde 2001b):

1. Redusere usikkerheten i anslaget på verdien av et statistisk liv (og vurdere etisk og empirisk i hvilken grad en kan bruke ulike anslag på verdien av et statistisk liv i ulike kontekster).
2. Oppnå konsistens mht kontekst og mest mulig riktige relative verdsetting av de ikke-markedsgodene som inngår.

3. Få med (basere verdsettingen på) flest mulig slutteffekter og samtidig unngå dobbelttelling og ”fokuseringseffekter”/”størrelseseffekter”.
4. I størst mulig grad unngå at valgsituasjonene blir så vanskelige at dette resulterer i inkonsistente eller leksikografiske valg, som gjør det vanskelig å få tak i respondentenes preferanser. Men, forenklingen må ikke skje på for stor bekostning av realisme/kontekstilpasning.<sup>31</sup>
5. Ta hensyn til, i den statistiske/økonometriske analysen, ulike preferanser og ulik grad av konsistens i datamaterialet dersom dette kan antas å påvirke verdsettingene.

Relatert til det første punktet kan det diskuteres om det for eksempel er riktig å bruke samme verdi på et statistisk liv i forbindelse med luftforurensning som ved trafikkulykker. Hvordan kan en for eksempel håndtere at det kan være ulikt antall leveår som går tapt? Folks betalingsvillighet for å redusere risiko vil for eksempel kunne være avhengig av grad av ”selvforskyldthet” og ”frivillighet” mht til deltagelse i den aktuelle aktiviteten/konteksten og i hvilken grad den som rammes er deltager eller ikke (DH 1999), og dette er på mange måter en del av den generelle diskusjonen omkring valg av kontekst for verdsettingsstudien og den kontekst resultatene senere ønskes brukt i, som nevnt i andre punkt.

Tidsverdier, ulykkeskostnader og ulike miljøkostnader må ikke nødvendigvis være like i transportsektorens ulike delsektorer. Men uten et felles metodegrunnlag for fastsettelse av disse enhetskostnadene, vil det være vanskelig å tilfredsstillere kravene over. Et spørsmål vil være i hvilken grad det vil være metodisk mulig å fastsette ulike enhetskostnader. Selv om for eksempel SP-studier har vist ulike tidsverdier for ulike transportmidler (Ramjerdi m.fl. 1997), så har også usikkerheten i estimatene differensieringen bygger på vært stor (Sælensminde 1999). SIK (2000) tok for eksempel delvis hensyn til usikkerheten i den svenske tidsverdistudien og anbefalte å ikke skille mellom tidsverdier for ulike typer korte private reiser. Gitt at en fant et metodisk belegg for å operere med ulike enhetskostnader i ulike delsektorer, så er det likevel ikke sikkert at det ville være politisk mulig å gjøre det. Imidlertid opereres det med ulike sikkerhetsverdier for ulike transportmidler i Frankrike (DTT 2004).

Det er også behov for å vurdere hvordan risikotemaet kan kommuniseres til respondentene, for eksempel ved hjelp av ulike visuelle hjelpemidler (Hammit 2000, Krupnick m.fl. 2002). En forutsetning for å iverksette nye verdsettingsstudier i transportsektoren, er at slike design og analyse spørsmål får en faglig og operasjonell avklaring.

#### 12.4.4 Kunnskap om godet/valget

Kunnskap og erfaring er sentrale faktorer for å forklare hvordan individer behandler informasjon og foretar valg mellom alternativer (Alba og Hutchinson

---

<sup>31</sup> Inkonsistente valg er valg der verdsettingen som framgår av det enkelte valg strider mot verdsettingen som framgår av tidligere eller etterfølgende valg (Sælensminde 2002b). Leksikografiske valg er valg der respondenten bare har valgt ut fra nivået på én av faktorene som inngår i valgoppgaven, for eksempel konsekvent valg av alternativet med laveste pris (Sælensminde 1999).

1987). Dette gir også føringer for design av hypotetiske verdsettingsstudier. Personer med stor kunnskap/erfaring er mer selektive når de behandler informasjon (Spence og Brucks 1997) og de bruker forenklede beslutningsstrategier (Camerer og Johnson 1991). I forhold til samvalgsanalyser er det viktig å klarlegge i hvilken grad erfaring og kunnskap om fenomenet som studeres vil påvirke preferansedannelsen og prediksjonskraften i modellen. Preferanser (for spesifikke goder/attributter) kan vurderes som konstruktive, dvs. at de dannes i det øyeblikk man blir stilt overfor en beslutningssituasjon (Fazio m.fl. 1984, Bettman m.fl. 1998, Gregory m.fl. 1993, Slovic 1995). Fazio m.fl. (1984) hevder for eksempel at *"...individuals engage in attitude formation when they are prompted to do so by a request that they express an opinion on an attitude measure ... Thus, a measure instrument may sometimes prompt attitude formation, rather than assess a pre-existing attitude"*. I slike tilfeller er det grunn til å tro at preferansene er labile – at de lettere kan påvirkes av designelementer. Effekter av konstruktive preferanser avtar imidlertid med økende grad av erfaring, ettersom erfaring bygger mer robuste kunnskapsstrukturer. Om, og i så fall i hvor stor grad, kunnskap og erfaring påvirker validiteten i samvalgsmodeller vet man likevel lite om (Alba og Cooke 2004). Som et minimum vil en her sette opp anslag for retningen på hvordan ulike typer kunnskap og erfaring kan påvirke verdsettingen av tid, sikkerhet og andre attributter ved reisevalg.

#### 12.4.5 Kognitive designutfordringer ved hypotetisk verdsetting

Det er gjennomført en rekke studier av hvordan folk oppfatter verdsettingsstudier og hvordan de reagerer på endringer i informasjon/design (Ajzen m.fl. 1996, Bergstrom m.fl. 1990, Brown m.fl. 1995, Cummings og Taylor 1998, 1999, Gregory m.fl. 1993, Hanley og Munro 1991).

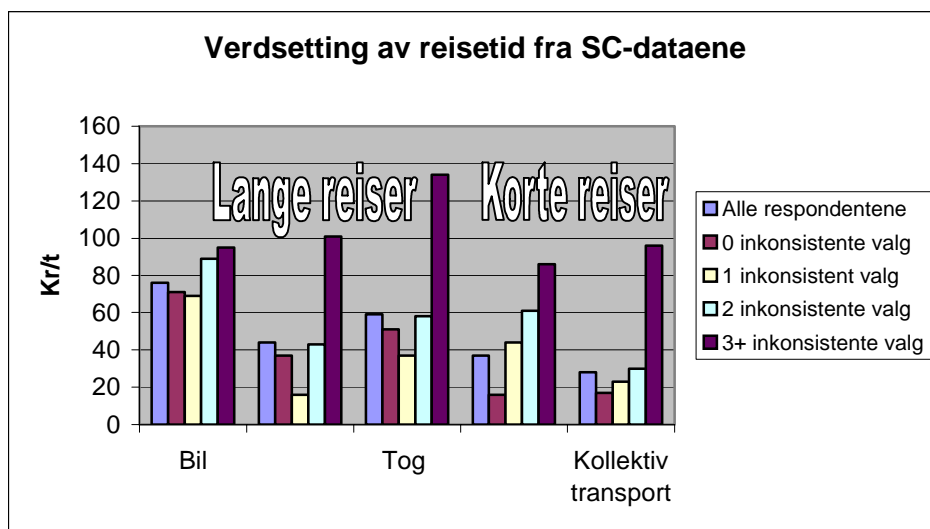
Når en observerer inkonsistente valg og leksikografiske valg så representerer det en designutfordring (Sælensminde 1999, 2000, Veisten m.fl. 2006). En kan spørre seg følgende:

- a. I hvor stor grad skyldes observasjonen av leksikografiske svar "bratte indifferenskurver" (høy relativ preferanse for én attributt slik at avveining ikke blir relevant) sammenliknet med leksikografiske forenklingsstrategier pga "vanskelige valg"?
- b. I hvilken grad kan andre (verdsettings)metoder enn samvalg benyttes (sammen med samvalg) for å redusere andelen leksikografisk svargivning eller kan brukes til å redusere leksikografisk svargivning i samvalg?

Vedrørende punkt *a* så finner Killi m.fl. (2005) at "bratte indifferenskurver" i stor utstrekning kan forklare leksikografisk svargivning, og denne designutfordringen kan trolig møtes med et mer fleksibelt design. Dvs., hvis den enkelte respondent blir stilt overfor et videre eller mer tilpasset intervallnivå for godeattributtene så vil han/hun lettere avveie attributtene (i stedet for å gi leksikografiske svar).

Vedrørende punkt *b* så viser Fearnley m.fl. (2005) at bruk av alternative metoder sammen med samvalg kan bidra til å redusere den leksikografisk svargivningen i samvalgene. Den såkalte Frisch-metoden (som er basert på et forslag fra Nobelprisvinneren Ragnar Frisch) og likeverdsprismetoden (som egentlig er en form for betinget verdsetting) kan benyttes for å finne intervallnivåene til

godeattributtene slik at hver enkelt respondent med større sannsynlighet vil bli stilt overfor attributtkombinasjoner som gjør at han/hun vil avveie (i stedet for å gi leksikografiske svar).



Figur 12.2: Verdsetting av reisetid fra samvalgsdataene (SC-dataene) i tidsverdistudien (Ramjerdi m.fl. 1997) for ulike grupper av respondenter fordelt på antall inkonsistente valg.

Figur 12.2, fra Sælensminde (2000a), viser hvordan antall inkonsistente valg påvirker verdsettingen i tidsverdistudien. I de fleste tilfellene vil flere inkonsistente valg medføre høyere estimert verdsetting, og særlig ved mange inkonsistente valg kan det bli sterke utslag. Selv med høy andel inkonsistente valg må tidsverdistudien likevel karakteriseres som en forholdsvis enkel samvalgstudie i forhold til antallet faktorer/attributter (for eksempel reisetid, kostnad og frekvens) i hvert valg.<sup>32</sup>

Designutfordringer kan også knyttes til respondentens mulighet til å tilkjenne *preferanseusikkerhet*. Preferanseusikkerhet er et tema som særlig har vært behandlet i tilknytning til metoden betinget verdsetting, der det benyttes både åpne spørsmål om maksimal betalingsvillighet for en spesifikk forbedring i et attributt/gode (eventuelt med visuell "hjelp" fra et "betalingskort" med beløpseksempler) og lukkede diskrete spørsmål om ja-nei til et gitt beløp for den gitte forbedringen (Li og Mattsson 1995). En foreløpig analyse av fire samvalgsstudier gjennomført ved TØI indikerer at det er ulike resultater fra gruppen "sikre" og gruppen "usikre" – som forventet (Nossum 2004). Denne analysen er basert på datasett fra Killi og Samstad (2002), Nossum (2003), Stangeby og Nossum (2004), og Vibe m.fl. (2004).

En annen designutfordring er, som nevnt, å finne fram til riktige kontekster, dvs. "imitere" beslutningsprosessene til individene med hensyn til hva (hvilke attributter) de veier opp mot hverandre ved transportvalg (Killi 2004). For eksempel kan en argumentere for at reisetid, trafikkikkerhet, støy og

<sup>32</sup> I Sælensminde og Hammer (1994) var det fire faktorer som varierte og to av disse var miljøfaktorer (for eksempel lokal luftforurensning og støy).



luftforurensning verdsettes i en pakke, fordi samferdselsetatens nyttekostnadsanalyse faktisk skal avveie slike hensyn mot hverandre (Sælensminde 2000). Denne kontekstproblematikk er beslektet med temaene ”størrelseeffekt” (Veisten m.fl. 2004a) og sekvens-effekt (Veisten m.fl. 2004b), som har vært mye diskutert innenfor betinget verdsetting (Veisten 2006). Det er teoretisk som forventet at et gode/attributt skal verdsettes lavere i en pakke enn separat, men det kan diskuteres hvor stor denne forskjellen skal være (Randall og Hoehn 1996, Hoehn og Randall 1989). Samtidig er det viktig å understreke at bruken av samvalg, der flere attributter avveies mot hverandre, gjør at man unngår noe av fokuseringseffekten og andre feilkilder ved bruk av betinget verdsetting (Rosenberger 2002).

Det er viktig å dra veksler på nyere litteratur og på egne erfaringer for å få til en forbedret design av nye samvalgsundersøkelser (verdsettingsstudier). Vi vil søke å komme fram til et designforslag som både omfatter konteksthensyn (verdsetting på ”riktig nivå”) og kognitive hensyn (valgoppgaver som er ”realistiske og overkommelige”). I tillegg til de nevnte studiene vil vi bl.a. bygge på Sælensminde (2000), Kottenhoff og Schmidt (2000) og Jones (1997).

#### 12.4.6 Adaptivt samvalg (*adaptive conjoint analysis*)

Et viktig aspekt i gjennomføringen av samvalgsanalyser er å utvikle design som oppleves som realistiske for den enkelte respondent.<sup>33</sup> Alt annet likt ønsker man at informasjonen i samvalgsanalysen er den samme som den man har tilgjengelig i en reell valg-situasjon. Den enkleste formen for adaptiv design er å relatere egenskapsnivåene til for eksempel den reisen respondenten foretar i intervjuøyeblikket eller respondentens siste reise. Begrensninger i individets kognitive kapasitet legger imidlertid sterke føringer på hvor mye informasjon som kan inkluderes i et samvalg. Innenfor markedsføring har man ofte tatt utgangspunkt i studier innen kognitiv psykologi som indikerer at individet er i stand til å behandle syv pluss/minus to informasjonsbiter simultant (Miller 1957). Transport- og verdsettingsstudier har vært mer restriktive og ofte begrenset informasjonsmengden til bare tre attributter (Fearnley og Sælensminde 2001).

Beskrivelser av til dels komplekse fenomen gjennom et begrenset antall attributter kan gjøre at respondenten opplever oppgaven som lite realistisk. Man har derfor vært opptatt av å utvikle valgmetoder som kan håndtere et større antall attributter. Adaptivt samvalg, eller ACA – fra *Adaptive Conjoint Analysis* (Johnson 1987) er en slik metode. Teoretisk bygger ACA på at individet behandler informasjon i flere faser, for eksempel via såkalt ”elimination by aspects” (Bettman m.fl. 1998). I ACA skal intervjupersonen først rapportere viktigheten av et sett attributter og

---

<sup>33</sup> Ortogonalt design har vært det mest vanlige opplegget for å variere egenskapsnivåene i samvalg. Ortogonalitet innebærer at variablene varierer uavhengig av hverandre. Med henvisning til regresjonsteori kan det vises at de statistiske egenskapene ved modellen forbedres, fordi den partielle effekten av hver egenskap lettere kan isoleres. I samvalganalyser, der tre-fire egenskaper skal testes, blir det fort mange spørsmål hvis man bruker et såkalt ”fullt faktorisk design”. Blant de vanligste måtene å redusere antallet alternativer er *fraksjonert design* (Olsson 1997) og *differansedesign*. Sistnevnte kan for eksempel redusere de fire egenskapene 1. reisetid buss, 2. reisetid tog, 3. pris buss og 4. pris tog reduseres til to ”differanser” – differansene tid (tog minus buss) og pris (tog minus buss) i designet.

tilhørende attributtnivå. En kollektivreise vurderes for eksempel ut fra egenskaper som billettpris, frekvens, punktlighet, reisetid, informasjon underveis på reisen, informasjon på holdeplassen, andre fasiliteter ved holdeplassen, sikkerhet/trygghet, renhold etc. Basert på disse selvrapporterte attributtvektene skreddersys et samvalgsdesign basert på de mest prefererte egenskapene. Ulike respondenter selvselekteres med andre ord til ulike attributtsammensetninger. Dette vil implisere at ulike segmenter gjennomgår ulike valgsekvenser, og at ikke alle ”verdsetter alt”, men en slik ”segmentering av kontekst” kan vurderes som holdbar fordi det er grunn til å forutsette at (forbedring i) de attributtene som ikke tas med, blir verdsatt svært lavt. Fordelen er at man får et design som oppleves som relevant for den enkelte respondent, og man unngår å utelate viktige attributter for noen av respondentene.

Samvalg har vært og er fortsatt den dominerende metoden innenfor gruppen av *metoder for uttalte preferanser* (SP-metoder) i transportanvendelser. Adaptivt samvalg representerer en mulighet for å overkomme problemer knyttet til avveilingen mellom realisme og begrenset informasjonsbehandlingskapasitet. Bruk av pc ved gjennomføringen av intervju, enten med svargiving over internett eller med hjemmeassistanse, gjør det enklere å bruke adaptivt design. Ved å innledningsvis stille spørsmål om egenskaper ved den reisen respondenten foretar, kan computerprogrammet variere egenskapene rundt disse. Etter en første rangering og utvelgning av de viktigste attributtene, kan en følge opp med definering av attributtnivåene for en ”typisk reise”, slik dette bl.a. har vært praktisert ved TØI (Fearnley og Sælensminde 2001, Killi m.fl. 2001, Nossum 2003). Deretter vil en vurdere attributtbredden – forskjellen mellom ”beste” og ”dårligste” nivå på attributtet i (de første) valgene. Med en mer avansert form for adaptiv design kan dataprogrammet fortløpende sjekke svarene respondentene gir og tilpasse egenskapsnivåene i de neste spørsmålene etter disse. En vid attributtbredde (i utgangspunktet) kan bidra til å redusere leksikografisk svargivning forårsaket av bratte indifferenskurver (Killi m.fl. 2005). Samtidig kan dette forvanske valgoppgaven og gi mindre presis estimering – økt varians i feilleddet ved logitmodellestimeringen (Caussade m.fl. 2005).

#### 12.4.7 Nyere metoder for analyse av samvalgsdata

Den tradisjonelle metoden for å analysere samvalgsdata er multinomisk logit-analyse. Imidlertid forutsetter multinomisk logit-analyse bl.a. at valgalternativene har identiske og uavhengig fordelte feilledd.

Nyere alternativer til multinominal logit-analyse er modellene *random parametre logit* eller *mixed logit* (ML) og latent klasse-modeller (LK). ML- og LK-modellene kan håndtere heterogenitet mellom respondentene. Den viktigste forskjellen mellom disse to er at man i en ML-modell må gjøre eksplisitte forutsetninger om fordelingen på parameterne som inngår i modellen (Train 2003, Greene og Hensher 2003). Dette er ikke nødvendig med LK-modellen.

Det er likevel ikke nødvendigvis helt problemfritt å velge ML eller LK i stedet for tradisjonell multinomisk logit. Disse nyere alternativene er fortsatt ikke standard i generelle statistikkpakker – en må bruke særskilte statistikk-/økonometriprogram som enten har ML eller LK som standardprosedyre eller som gir mulighet til å skrive modellfunksjoner direkte (for eksempel LIMDEP). Dermed kan slakking

på ett datakrav (homogenitet) medføre større krav til andre egenskaper ved dataene (Greene og Hensher 2003).

Forsøke på å estimere ML med et datasett fra den norske tidsverdistudien (Ramjerdi m.fl. 1997) ga konvergensproblemer og ustabile resultater (Sælensminde 2004b). Forsøk med LK ga ikke slike konvergensproblemer, men derimot var det vanskelig å tolke resultater for de ulike klassene og få gitt en vurdering av hva som kjennetegner valg/respondenter som plasseres i ulike klassene/segmentene. Datapakken som ble benyttet (LIMDEP) ga ikke mulighet til å identifisere klassene (Sælensminde 2004b). Til tross for slike mulige estimeringsvansker finnes det likevel gode grunner til å vurdere både ML og LK. Greene og Hensher (2003) konkluderer med at begge modellene gir riktigere estimater enn tradisjonell multinomisk logit.

## 13 Hovedtrekk i opplegg for en verdsettingsstudie

Vi har framhevet viktigheten av riktig kontekst for verdsettingen, og dette henger sammen med designutfordringene. Dersom en ønsker å inkludere ikke-markedsgoder som reisetid, trafiksikkerhet, støy og luftforurensning i nyttekostnadsanalyser (NKA) av transportrelaterte prosjekter, kan det argumenteres for at disse verdsettes simultant i samme studie. En bør legge vekt på å oppnå en riktig *relativ verdsetting* av ikke-markedsgodene innenfor den kontekst verdsettingen er tenkt brukt. Datainnsamlingsmetodene må også gjøres så enkle at folk blir i stand til å tilkjenne sine preferanser i de valg som presenteres. Dvs. at det må være en sentral målsetting å minimere andelen inkonsistente og leksikografiske valg.

### 13.1 Konsistens i prisingen av ikke-markedsgoder

Et utgangspunkt for nye verdsettingsstudier er å søke bedre konsistens mellom de rammeverkene som de ulike transportetatene benytter. Det er egentlig konsistens mht folks preferanser og budsjett som bør tilstrebes.<sup>34</sup> Selv om folk ikke har et sett med konsistente preferanser for alle goder, bør det likevel anses som en prioritert oppgave for myndighetene å etterstrebe konsistens i sine beslutningssystemer og prioriteringer. Enhetspriser bør ha et konsistent fundament som går over sektorgrensene (Christensen 2000). Det vil ikke si at prisen nødvendigvis må være lik uansett sektor, men at prinsippene for beregning så langt som mulig bør være de samme på tvers av sektorgrensene. Og i den grad det for folk er mulig å tilkjenne preferanser i ulike *delmarkeder*, kan dette fungere som et utgangspunkt som kan danne basis når en vil oppnå konsistens mht hvilke verdsettinger myndighetene skal bruke i sine prioriteringer (Sælensminde 2001). Nytttekostnadsanalysen og den verdsettingsmetodikken vi foreslår bygger nettopp på prising av ikke-markedsgoder som er analog med prissettingen i markedet – primært preferansebasert/etterspørselsbasert (Mishan 1988).

Konsistens mellom delsektorer kan oppnås ved å bruke samme miljøverdsettinger for all transportvirksomhet. Dersom disse er basert på en overføring av verdsettingsestimater framkommet i ulike sammenhenger kan en slik framgangsmåte ikke anbefales (NOU 1998). Men dersom disse miljøverdsettingene er basert på én god verdsettingsstudie gjort i for eksempel vegsektoren, vil en slik framgangsmåte vil være mindre problematisk. Den kan også innebære overføring av verdien av statistiske liv og ”statistisk” sykdom/skade fra sikkerhetsverdsetting

---

<sup>34</sup> Dersom en ønsker å oppnå konsistens mht folks preferanser i den aktuelle kontekst bør en altså ikke verdsette ikke-markedsgoder i en annen kontekst enn den de skal anvendes i (Sælensminde 1999, NOU 1998).

(og generell helseverdsetting) til luftforurensningsverdsetting. Dette kan være konsistent med effektkjedemetodikken (skadefunksjonsmetoden) der det er fokus på slutteffekten. Likevel, man vet ikke om folks vurdering av redusert risiko i ulike transportrelaterte sammenhenger er så forskjellig at det medfører signifikante forskjeller i verdsettingen av statistiske liv, for eksempel mellom biltransport og togtransport. Og man vet heller ikke om folks preferanser mht reduserte støyplager er signifikant forskjellig avhengig av om støyplagen skyldes veg-, tog-, fly- eller båttrafikk.

Et mulig problem med en overføring mellom delsektorer er altså at konteksten fortsatt er så forskjellig at folks preferanser ikke blir ivaretatt gjennom de NKA som blir gjort i delsektorer som må basere seg på overførte verdsettingsestimater. Fordelene med en overføring mellom delsektorer er at en får en konsistens som er lett å forsvare overfor politiske beslutningstakere og "allmennheten" og at en slik framgangsmåte er mindre ressurskrevende mht omfanget av nye verdsettingsstudier (Sælensminde 2000, 2001).

### 13.2 Eksempel: Verdsetting av luftforurensning, støy og barrierer/utrygghet i én studie

En kontekstbasert verdsetting kan skisseres med verdsetting av luftforurensning, støy og eventuelt barrierer/utrygghet (med fokus på miljøkonsekvenser som kan inngå i NKA med *enhetspriser*). Hvorvidt barrierer/utrygghet ville kunne inngå på samme detaljnivå som luftforurensning og støy ville avhenge av om slike effekter kunne kartlegges godt nok til at dette kunne skilles fra øvrige effekter av, for eksempel, veg- og jernbanetrafikk.

Verdsettingen av luftforurensning, støy og barrierer kunne relateres til de viktigste *velferdskomponentene*, dvs. folks sykdom, dødsrisiko og direkte plager og ulemper pga luftforurensning, støy og utrygghet/barrierer. Velferdsendringer relatert til miljøforhold ville på den måten inngå på tilsvarende måte som i verdsettingen av trafikksikkerhet (Elvik 1993).

Hvor detaljert det ville være aktuelt å gå mht å verdsette velferdsvirkninger av mindre ulemper, for eksempel av typen forkjølelse, tretthet, øyeirritasjon osv, burde vurderes med bakgrunn i hvor sikre slike eksponerings-responsammenhengene kunne sies å være, hvor mange komponenter respondentene er i stand til å håndtere i en og samme verdsettingsstudie, og om inkludering av slike mindre ulemper øker faren for dobbelttelling. Andre miljøkonsekvenser relatert til realøkonomiske effekter av luftforurensning, som for eksempel tapte timeverk pga sykefravær og liggedøgn på sykehus (Rosendahl 2000) eller korrosjon av bygninger (Rosendahl 1998), ville komme i tillegg til velferdskomponentene. Utslipp til vann og grunn ville også komme i tillegg. Navrud (2000) har foreslått å inkludere materialkorrosjon, effekter på landbruk/fiske og effekter på geo- og vannressurser ved å basere seg på markedspriser (skadekostnader).<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Andre miljøkonsekvenser kan også ha stor velferdsmessig betydning, for eksempel det som berører folks "nærfriluftsområder" og/eller endrer et områdes visuelle kvaliteter. Slike kan ikke inkluderes i nyttekostnadsanalyse per i dag uten at det gjøres særskilte verdsettingsstudier som tar med slike spesielle lokale konsekvenser. Navrud (2000) har foreslått at det gjøres nye verdsettings-

### 13.3 Eksempel: Verdsetting av sikkerhet og tid (og utrygghet) i én studie

Som nevnt i kapittel 3 har man i to nyere studier fra Chile utformet verdsettingsoppgaven (samvalg) som et spørsmål om vegvalg (Rizzi og Ortúzar 2003, Iragüen og Ortúzar 2004). Intervjuobjektene ble gitt i oppgave å velge mellom veg 1 og veg 2 når de skulle kjøre bil mellom sted A og sted B. De to vegene skilte seg fra hverandre med hensyn til hvor mange som var drept i trafikkulykker der de siste årene, reisetid og direkte utlegg til reisen. Det var bompenger på den ene vegen, ikke på den andre. En fordel ved en slik oppgaven er at den gir anledning til å verdsette både reisetid og trafiksikkerhet samtidig, ved at disse godene må veies mot hverandre.

En slik verdsettingsoppgave kan utvikles også i Norge, eventuelt utvidet til også å inkludere utrygghet. Eksempelvis kan man gjennom Vestfold velge mellom å kjøre nye E-18, som er en meget sikker motorveg, der det må betales 30 kroner i bomavgift, og den gamle vegen, som tar lengre tid og er mindre sikker, men gratis. I utgangspunktet kunne valgoppgaven formuleres som følger (med bare sikkerhet og tid):

*Tenk deg at du skal fra Oslo til Tønsberg. Mellom Sande og Tønsberg (50 kilometer) kan du enten kjøre nye E-18, der du må betale 30 kroner i bompenger, eller den gamle vegen, der det ikke kreves bompenger. Nedenfor er det oppgitt en del opplysninger om de to vegene:*

	Motorvegen	Gamle E-18
Bompenger (kroner)	30	0
Kjøretid Sande-Tønsberg (minutter)	30	45
Personer drept i bil per år	1	3
Personer hardt skadd i bil per år	2	5

Kilde: TØI-rapport 835/2006.

*Hvilken veg ville du velge?*

Verdiene kunne varieres i en serie med parvise valg (samvalg). Alternativt kunne man variere satsen for bompenger inntil respondenten betraktet alternativene som like gode (likeverdsprismetoden). Man kunne altså også variere verdier for andre egenskaper, for eksempel utrygghetsrelaterede egenskaper.

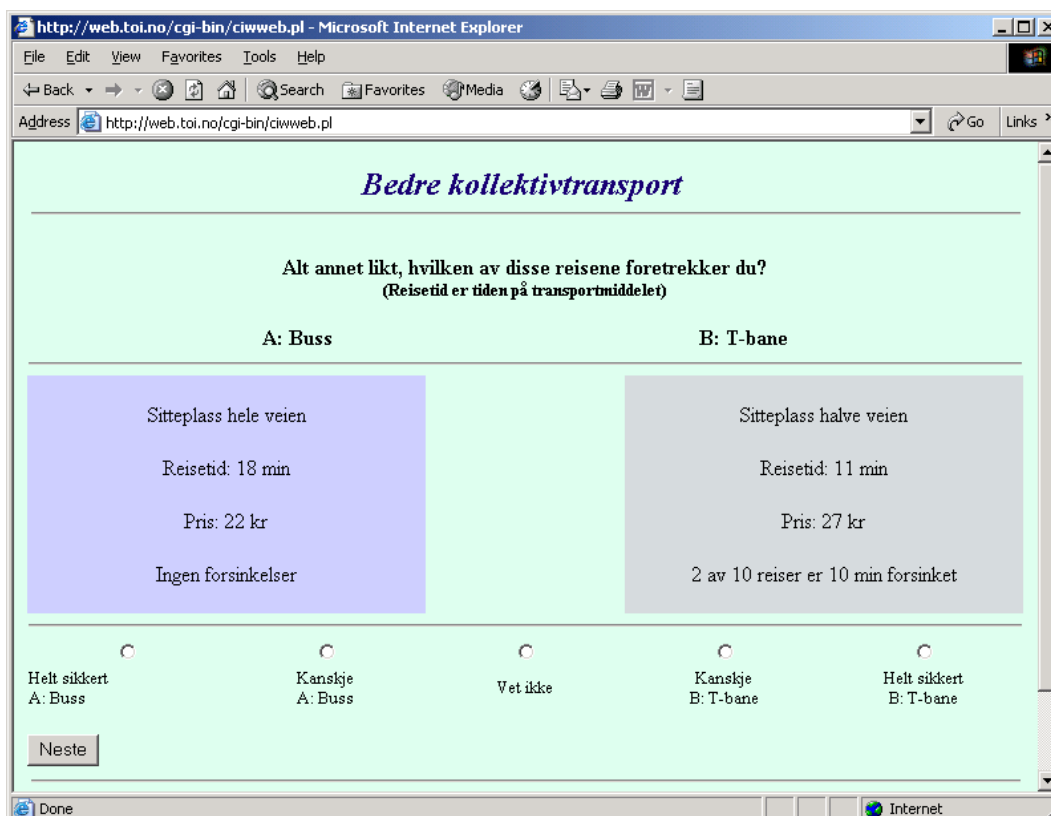
### 13.4 Eksempel: Verdsetting av tid, pålitelighet og komfort i én studie

---

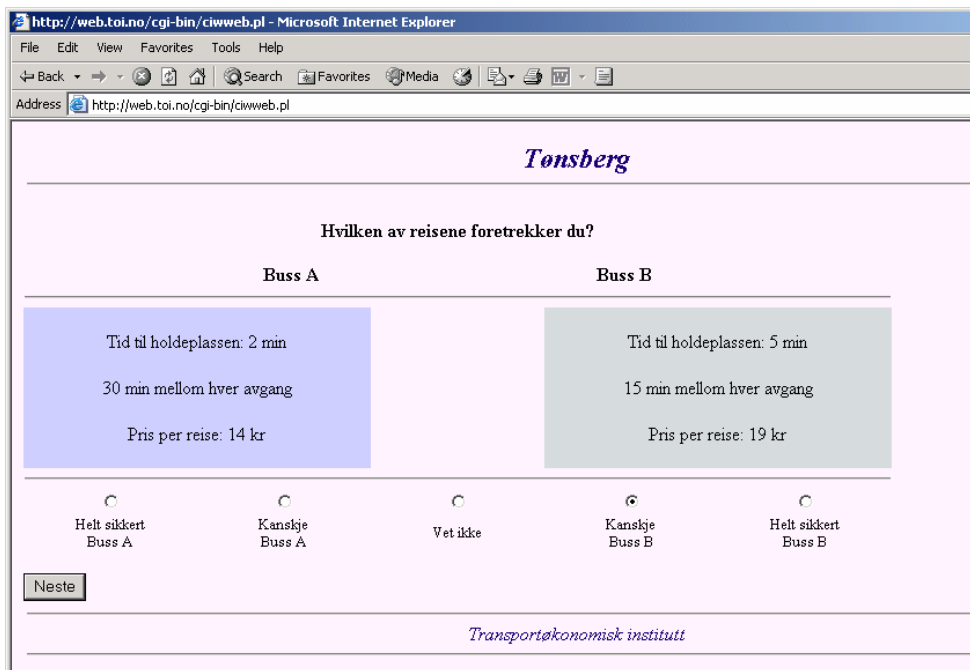
studier for også på et generelt grunnlag kunne inkludere effekter som vibrasjoner, økologiske effekter, landskapseffekter og kulturmiljøeffekter i NKA av transportprosjekter i Norge.

De nyeste samvalgsundersøkelsene gjennomført ved TØI har dreid seg om transportmiddelvalg, der enten kollektivtransport har vært ett av alternativene, eller det er valgt mellom egenskaper for ulike kollektivreiser (Nossum 2003, 2004, Vibe m.fl. 2004).

Figurene nedenfor viser eksempler på TØI-samvalgsstudier basert på bruk av pc/internett.



Figur 13.1: Eksempel på skjermbilde fra samvalg nr 3. Kilde: Samvalganalyse for Oslo og Akershus 2002



Figur 13.2: Eksempel på skjermbilde fra samvalget der respondenten velger mellom to ulike reiser med buss. Kilde: Samvalganalyse Tønsberg 2003.

Som det går fram av figur 13.1 ble det valgt mellom to typer kollektivreisemidler med variasjoner i attributtene/godene *reisetid*, *komfort*, *pålitelighet* og *pris*. Figur 13.2 viser valg mellom to bussreiser som varierte i *reisetid*, *frekvens* (*direkte ventetid*) og *pris*.

### 13.5 Kostnadsanslag for ny(e) verdsettingsstudie(r)

En samvalgstudie der en skal verdsette både sikkerhet, tid, pålitelighet, komfort, forurensing, støy, utrygghet og helse, i riktige kontekster, vil kunne bli en omfattende studie. Ved å tilpasse samvalgene til ulike transportbrukere kan en bidra til riktig kontekst. For eksempel kan noen få alternativer som inneholder reisetid, sikkerhet og utrygghet ut ifra et syklistperspektiv, mens andre vil velge ut ifra et bilistperspektiv (å la eksempelet i 13.3).

Det vil neppe være mulig/ønskelig at hver respondent verdsetter alle de ni godene, heller ikke om de splittes opp i ulike valgsekvenser (for eksempel der første sekvens dreier seg om sikkerhet, utrygghet og reisetid, andre sekvens dreier seg om reisetid, ventetid, pålitelighet og komfort, osv.). Dersom en skal verdsette alle de ni godene må en derfor tenke seg flere underutvalg i samme samvalgstudie.

For å kunne vurdere hvor mye en samvalgstudie vil koste, kan tidligere verdsettingsstudier gi et visst sammenligningsgrunnlag. Fire tidligere verdsettingsstudier gjennomført ved TØI er presentert i tabell 13.1.



Tabell 13.1: Kostnader for tre tidligere verdsettingsstudier ved TØI. Kostnadene er i 1000 kr (nominelle).

Verdsettingsstudie	Antall attributter	Antall intervju	Kostnad pr intervju	Kostnad datainnsamling	Kostnad arbeid	Total kostnad
Miljøkostnad Hovedstudie 93-94		1.700	0,350	600	900	1.500
Tidsverdi 95-97		4.550	0,450	2.000	3.000	5.000
Osloregionen 2002	7	1.640	0,200	330	600	930
Tønsbergpakken 2004, samvalganalysen	10	1.105	0,400	440	1.260	1.700

Note: I forbindelse med Tønsbergpakken ble det ringt opp 12300 telefonnummer, noe som ga 3506 rekrutteringsintervjuer, og dette kostet til sammen kr 106.000 (eller kr 30 per intervju), og i tillegg ble det gjennomført 458 hjemmeintervjuer til en pris av kr 378 per intervju, dvs. ca 173.000 totalt, men i tillegg til disse intervjuprisene kommer kostnadene for å lage skjema på Internett (160.000 kr). Arbeidskostnadene for TØI, for Tønsbergpakken, inneholder også kostnader for en ekstra passasjerundersøkelse.

Samvalg er en krevende metode, men skreddersydde designløsninger og internettbasert sampling har de siste årene skapt et potensial for kvalitetsøkning og kostnadseffektivisering. Vi vil her legge til grunn undersøkelsen i Osloregionen 2002 som en mal for kostnadene. Undersøkelsen ble programmert i Sawtooth Software – en programpakke for intervjuundersøkelser og design av samvalg. De egenadministrerte internettintervjuene ble supplert med egenadministrerte papirskjema for å sikre representativiteten.

Rent tematisk vil vi foreslå følgende fire samvalgsekvenser:

- rutevalg: sikkerhet, utrygghet, reisetid (+ pris/kostnad)
- reisemiddelvalg: helse, utrygghet, sikkerhet, reisetid (+ pris/kostnad)
- reisemiddelvalg: reisetid, ventetid, pålitelighet, komfort (+ pris/kostnad)
- politikkvalg: luftforurensing, støy, helse (+ pris/kostnad)

Hver sekvens vil bestå av flere valg. I undersøkelsen i Osloregionen 2002 var det seks valg i hver sekvens. Gjennom pilotstudier og erfaringer fra tidligere gjennomførte verdsettingsstudier vil vi finne frem til best mulig design for denne undersøkelsen. Hver samvalgsekvens kan kombineres med spørsmål av typen betinget verdsetting.

Det vil ikke være fire ganger så dyrt å gjennomføre fire sekvenser i stedet for en sekvens, pga stordriftsfordeler og synergier. Det vil også være noe forskjell mellom disse samvalgsekvensene mht behovet for utprøving og testing. Vi vil likevel gi følgende anslag:

- En samvalgsekvens: ca 1,2 mill.
- To samvalgsekvenser: ca 2,1 mill
- Tre samvalgsekvenser: ca 2,9 mill
- Fire samvalgsekvenser: ca 3,6 mill.

Vi vil vurdere dette som lave anslag.

Prisene inkluderer kostnader til rekruttering og programmering for Internett.

## 14 Drøfting og konklusjoner

### 14.1 Hvorfor det er behov for nye verdsettingsstudier

Foreliggende økonomiske verdsettinger av ikke-markedsgoder til bruk i nyttekostnadsanalyser på transportsektoren stammer fra begynnelsen og midten av 1990-årene. Datagrunnlaget for disse verdsettingene er i dag 10-15 år gammelt.

I løpet av denne perioden har det skjedd en betydelig omprøving og utvikling av metoder for verdsettingsstudier. De verdsettinger som brukes i dag bygger ikke på de metoder som i dag anses som de beste for å utlede økonomisk verdsetting av ikke-markedsgoder. Forskning tyder på at dagens verdsettinger kan være beheftet med til dels betydelige feil. De viktigste svakheter ved dagens verdsettinger er at de (1) ikke dekker alle goder som ønskes verdsatt (se nedenfor); (2) ikke omfatter alle transportgrener; (3) ikke er framkommet i en kontekst som er relevant for myndighetenes bruk av verdsettingene; (4) bygger på metoder som ikke i tilstrekkelig grad har gjort verdsettingsoppgaven forståelig/relevant for respondentene.

På bakgrunn av disse svakhetene anses det ikke lenger som faglig forsvarlig å fortsette å bygge på dagens verdsettinger.

### 14.2 Hvilke elementer som fortrinnsvis bør verdsettes og hvordan

Følgende ikke-markedsgoder har sammenheng med forbruk av transport, eller representerer eksterne virkninger av transport:

- Sikkerhet
- Tid
- Pålitelighet
- Komfort
- Forurensning
- Støy
- Utrygghet
- Helse (positive helseeffekter)

Vi har også beskrevet andre godetyper som blir påvirket av transport, for eksempel naturhabitat og kulturlandskap, men vi vurderer det fortsatt som vanskelig å komme fram til en verdsetting av disse godene som kan gjøres

operasjonell for transportetatene (for eksempel med enhetspriser per arealenhet for ulike kategorier av inngrep).

Det er foreslått at man benytter flere metoder i en verdsettingsstudie. Grovt regnet kan det skilles mellom tre hovedtyper av opplegg for verdsettingsstudier: (1) Samvalgstudier (ofte en sekvens med parvise valg), der respondentene blir presentert for alternativer som skiller seg fra hverandre med hensyn til ett eller flere av de goder som ønskes verdsatt (ulike attributtnivåer); (2) Betinget verdsettingsstudier, der respondentene enten blir spurt direkte om hvor mye de er villige til å betale for ulike goder (godenivåer), eller velger mellom kombinasjoner av godenivåer og kostnader; (3) Atferdsstudier, der godenes verdsetting framkommer gjennom økonometrisk modellering av folks observerbare valg, for eksempel verdsetting av tid ved reisemiddelvalg eller verdsetting av vegtrafikkstøy ved boligvalg.

Alle disse metodene er relevante og vil bli vurdert. Imidlertid vil samvalgstudier gi mulighet til å verdsette flere av godene i en og samme studie, og denne metoden er en god kandidat til å velges som hovedmetode. Samvalg vil også være fordelaktig i forhold til det å verdsette innenfor en riktigere kontekst. Det vil bli gjennomført en pilotstudie der ulike metodeutforminger vil bli utprøvd.

### **14.3 Kostnader for gjennomføring av et verdsettingsprosjekt**

Om alle de opplistede godene skal verdsettes basert på lang utprøving og testing og bruk av store representative utvalg, så vil det kreve betydelige ressurser (kanskje så mye som i intervallet 6-8 millioner). Vi vil eventuelt måtte gjøre et utvalg av goder, men vi har muligheter for å få til en rimeligere sampling med bruk av Internett. Vi kan bygge på allerede gjennomført utprøving av internettbasert verdsetting av noen av godene i lokale undersøkelser. Andre goder vil kunne verdsettes i sammenheng med sikkerhetsverdsettingen, spesielt verdsetting av tid (og muligens utrygghet). En kan også verdsette flere enn to goder i en samvalgsekvens, og videre kan en designe flere samvalgsekvenser som kan dekke alle de nevnte godene.

Det foreslås en økonomisk ramme på 3,5 - 4 millioner kroner for et hovedprosjekt. Prosjektet forutsettes å starte høsten 2006, pågå hele 2007 og bli sluttrapportert i 2008. Resultatene av prosjektet må antas å ville ha betydelig internasjonal interesse; publisering på engelsk foreslås derfor. I tillegg til en hovedrapport, bør minst to vitenskapelige artikler publiseres med utgangspunkt i prosjektet. Ved innledningen til prosjektet foreslås det organisert en internasjonal forskningskonferanse av verdsettingsstudier.

## 15 Referanser

- Aaheim, H.A.; Aunan, K.; Seip, H.M. Kostnader ved miljø- og helseskader. Vurdering av skadefunksjonsmetoden opp mot metoder basert på uttrykte preferanser. Upublisert notat utarbeidet for Vegdirektoratet, CICERO, Oslo, 1998.
- Aarts, H.; Verplanken, B.; Knippenberg, A. van. Predicting behavior from actions in the past: repeated decision making or a matter of habit? *Journal of Applied Social Psychology*, 28, 1355-1374, 1998.
- Adamowicz, W.L.; Swait, J.; Boxall, P.; Louviere, J.; Williams, M. Perceptions versus objective measures of environmental quality in combined revealed and stated preference models of environmental valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 32, 65-84, 1997.
- Alba, J.W.; Hutchinson, J.W. Dimensions of consumer expertise. *Journal of Consumer Research*, 13, 411-454, 1987.
- Alfaro, J.-L.; Chapuis, M.; Fabre, F. (Eds). COST 313. Socioeconomic cost of road accidents. Report EUR 15464 EN. Brussels, Commission of the European Communities, 1994.
- Alm, C.; Lindberg, E. Perceived risk, feelings of safety and worry associated with different travel modes. Pilot study. KFB-Meddelande 2000:7, Department of Education and Psychology, University of Linköping. 2000.
- Alm, C.; Lindberg, E. Upplevd trygghet vid resor med kollektiva transportmedel. VTI meddelande 919, Väg- och transportforskningsinstitutet, Linköping. 2002.
- Ams, P. Utility, publicity, and manipulation. *Ethics*, 88(3), 189-206, 1978.
- Amundsen, A.H.; Bjørnskau, T. Utrygghet og risikokompensasjon i transportsystemet. En kunnskapsoversikt for RISIT-programmet. TØI rapport 622/2003, Transportøkonomisk institutt, Oslo. 2003.
- Amundsen, A.H.; Elvik, R.; Sælensminde, K. Fartsgrenser i tettbygde strøk. Trygghet, samfunnsøkonomiske analyser og kriterier for fastsetting av fartsgrenser. TØI rapport 471/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo. 2000.
- Amundsen, A.H.; Klæboe, R. A Nordic perspective on noise reduction at the source. TØI Report 806/2005, Transportøkonomisk institutt, Oslo. 2005.
- Arsenio, E.; Bristow, A.L.; Wardman, M. Stated choice valuations of traffic related noise. *Transportation Research Part D*, 11(1), 15-31, 2006.
- Ashenfelter, O.; Greenstone, M. Using mandated speed limits to measure the value of a statistical life. NBER Working Paper No. 9094, National Bureau of Economic Research, Inc., Cambridge, MA, 2002.
- AVV. Klientenbarometer Openbaar Vervoer. Het meten van belang. Rotterdam, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2003.

- Barton, D.N. The Quick, the Cheap, and the Dirty. Benefit transfer approaches to the non-market valuation of coastal water quality in Costa Rica. Dr. Scient.-avhandling, nr 1999-34, Norges landbrukshøgskole, Ås, 1999.
- Bateman, I.J.; Carson, R.T.; Day, B.; Hanemann, M.; Hanley, N.; Hett, T.; Jones Lee, M.; Loomes, G.; Mourato, S.; Özdemerioglu, E.; Pearce, D.W.; Sugden, R.; Swanson, J. Economic valuation with stated preference techniques: A manual. Edward Elgar, Cheltenham, UK, 2002.
- Bateman, I.J.; Day, B.; Lake, I.; Lovett, A.A. The effect of road traffic on residential property values: a literature review and hedonic pricing study. Report March 2000, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, 2000.
- Bateman, I.J.; Willis, K.G. (red.) Valuing environmental preferences: The theory and practice of the contingent valuation method in the US, EU and developing countries. Oxford University Press, Oxford, UK, 1999.
- Bates J.; Polak, J.; Jones, P.; Cook, A. The valuation of reliability for personal travel. *Transportation Research Part E*, 37(2/3), 191-229, 2001.
- Beck, U. Risiko og frihet. Fagbokforlaget, Bergen. 1997.
- Bell, M.G.H. A game theory approach to measuring the performance reliability of transport networks. *Transportation Research Part B*, 34(6), 533-545, 2000.
- Bérard Andersen, K. Om barn, trafikk og oss voksne. Temaserien – Samferdsel 9/1985, Transportøkonomisk institutt, Oslo. 1985.
- Berge, G.; Amundsen, A.H. Holdninger og transportmiddelvalg. Etatsprosjektet Kollektivtransport. TØI rapport 512/2001, Transportøkonomisk institutt, Oslo. 2001.
- Bergland, O. Verdsetting av estetiske verdier i tilknytning til tersklar i regulerte vassdrag. Publikasjon 5/98, Norges vassdrags- og energiverk (NVE), 1998.
- Bertrand, N.F. Meta-analysis of studies of willingness to pay to reduce traffic noise. MSc dissertation, Department of Economics, University College London, 1997.
- Bettman, J.R.; Luce, M.F.; Payne, J.W. Constructive consumer choice processes.” *Journal of Consumer Research*, 25, 187-217, 1998.
- Bjornstad, J.; Kahn, J.R. (red.) The contingent valuation of environmental resources: methodological issues and research needs. Brookfield, Vt. Edward Elgar, Cheltenham, England, 1996.
- Blaeij, A. de; Florax, R. J. G. M.; Rietveld, P.; Verhoef, E. The value of statistical life in road safety: a meta-analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 973-986, 2003.
- Blaeij, A. de; Koetse, M.; Yin-Yen, T.; Rietveld, P.; Verhoef, E. Valuation of safety, time, air pollution, climate change and noise: Methods and estimates for various countries. Draft April 2004, Department of Spatial Economics, Vrije Universiteit Amsterdam, 2004.
- Brehmer, B. The psychology of risk. Pages 25-39 in Singleton W.T.; Hovden J. *Risk and Decisions* (side 25-39). John Wiley & Sons, Chichester. 1987.

- Bruinsma, F.R.; Rietveld, P.; Vuuren, D.J. van. Unreliability in public transport chains. Amsterdam, Free University, 1999.
- Brun, W. Opplever vi trafikken som farlig? Trafikkrisiko sett i lys av kognitiv bedømmingspsykologi. Tidsskrift for samfunnsforskning, 32, 417-430. 1991.
- Brun, W. Subjective conceptions of uncertainty and risk. Doktoravhandling, Fakultetet for Psykologi, Universitetet i Bergen, 1995.
- Bruzelius, N. 2001 The valuation of logistics improvements in CBA of transport investments – a survey. Notat. Stockholm, SIKA, 2001.
- Bruzelius, N. Värderingen av tid i persontrafik. Notat. Stockholm, SIKA, 2002.
- Bråthen, S.; Eriksen, K.S.; Hjelle, H.M.; Killi, M. Samfunnsøkonomiske analyser innen luftfart. Del 1: Veileder for Luftfartsverkets prosjektvurderinger. TØI rapport 433/1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1999.
- Bråthen, S.; Eriksen, K.S.; Hjelle, H.M.; Killi, M. Samfunnsøkonomiske analyser innen luftfart. Del 2: Eksempelsamling. TØI notat 1134/1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1999.
- Bråthen, S.; Eriksen, K.S.; Johansen, S.; Killi, M.; Lillebakk, L.M.; Lyche, L.; Sandvik, E.T.; Strand, S.; Thune-Larsen, H. Samfunnsmessige analyser innen luftfart. Samfunnsøkonomi og ringvirkninger. Utkast til rapport. Møreforskning og TØI, 2005.
- Camerer, C.F.; Johnson, E.J. The process-performance paradox in expert judgments. How can experts know so much and predict so badly? I Camerer, C.F.; Johnson, E.J. (red.): Toward a general theory of expertise: prospects and limits. Cambridge University Press, Cambridge, 1991.
- Carlsson, F.; Johansson-Stenman, O.; Martinsson, P. Is transport safety more valuable in the air? The Journal of Risk and Uncertainty, 147-163, 2004.
- Carthy, T.; Chilton, S.; Covey, J.; Hopkins, L.; Jones-Lee, M.; Loomes, G.; Pidgeon, N.; Spencer, A. On the contingent valuation of safety and the safety of contingent valuation: Part 2 - The CV/SG "chained" approach. Journal of Risk and Uncertainty, 17, 187-214, 1998.
- Carson, R.T.; Groves, T.; Machina, M.J. Incentive and informational properties of preference questions. Draft, February 2000. Department of Economics, University of California, San Diego, CA, 2000.
- Carson, R.T.; Mitchell, R.C. The issue of scope in contingent valuation studies. American Journal of Agricultural Economics, 75, 1263-1267, 1993.
- Carson, R.T.; Mitchell, R.C.; Hanemann W.M.; Kopp, R.J.; Presser, S.; Ruud, P.A. Contingent valuation and lost passive use: damages from the Exxon Valdez. Draft, January 1995, Department of Economics, University of California - San Diego, CA, 1995.
- Caussade, S.; Ortúzar, J. de D.; Rizzi, L.I.; Hensher, D.A. Assessing the influence of design dimensions on stated choice experiment estimates. Transportation Research Part B, 39, 621-640, 2005.
- Christensen, P. Nytte-kostnadsanalyser for kystverket - Veileder. Utkast. TØI notat, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2000.

- Christensen, P.; Elvik, R.; Hagen, K.E. Hva koster helse-, miljø- og sikkerhetsproblemer i næringslivet det norske samfunn? TØI rapport 377/1997, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1997.
- Damgaard, C. Hva koster støy? Værdisætning af vejstøj ved brug af husprismetoden. Miljøprojekt Nr. 795 2003, Miljøstyrelsen, Miljøministeriet, København, 2003.
- Desaigues, B.; Rabl, A.; Ami, D.; My, K.B.; Masson, S.; Salomon, M.-A.; Santoni, L. Monetary valuation of air pollution mortality: current practice, research needs and lessons from a contingent valuation. Unpublished manuscript, 22 August 2004, Laboratoire de Stratégie Industrielle, Université de Paris 1, Paris, 2004.
- DETR. Review of studies on external costs of noise. July 1999, Environment Protection Economics Division, DETR (now DEFRA), UK, 1999.
- Dionne, G.; Lanoie, P. Public choice about the value of a statistical life for cost-benefit analysis. The case of road safety. *Journal of Transport Economics and Policy*, 38, 247-274, 2004.
- Doll, C. Noise. Chapter 9 in draft report from the PETS-project (Pricing European Transport Systems). March 23, 1998.
- Drottz-Sjöberg, B-M. Perception of risk. Studies of risk attitudes, perceptions and definitions. Center for Risk Research, Stockholm. 1991.
- DTT. Instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport, 25.03.04, Direction des Transports Terrestres, Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer, Paris, 2004.
- ECON. Metoder for å vurdere miljøkonsekvenser av transport. Utarbeidet for Vegdirektoratet. Notat 79/98, ECON Senter for økonomisk analyse, Oslo, 1998.
- ECON. Beregninger av miljøkostnader ved transport. Rapport 81/2001, ECON Senter for økonomisk analyse, Oslo, 2001a.
- ECON. Prisdannelsen i et grønt sertifikatmarked. Notat N60-01, ECON Senter for økonomisk analyse, Oslo, 2001b.
- ECON. Eksterne marginale kostnader ved transport. Rapport R-2003-054, ECON Senter for økonomisk analyse, Oslo, 2003.
- ECMT. Efficient transport for Europe. Policies for internalisation of external costs. Paris, European Conference of Ministers of Transport, 1998.
- Elvik, R. Hvor mye er unngåtte trafikkulykker verd for samfunnet? Rapport 193. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1993a.
- Elvik, R. Økonomisk verdsetting av velferdstap ved trafikkulykker. Rapport 203. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1993b.
- Elvik, R. The external costs of traffic injury: definition, estimation, and possibilities for internalisation. *Accident Analysis and Prevention*, 26, 719-732, 1994.

- Elvik, R. Trafikanter eksponering og risiko i vegtrafikk. Arbeidsdokument TST/0775/96, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1996.
- Elvik, R. Opplegg for konsekvensanalyser av tiltak for gående og syklende – Forprosjekt. TØI notat 1103/1998, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1998.
- Elvik, R. Behov for revisjon av ulykkeskostnader for bruk i samferdselsplanlegging. Arbeidsdokument SM/1168/00. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2000.
- Elvik, R. Comments to invited papers. In: Economic Evaluation of Road Traffic Safety Measures, ECMT Round Table 117, 125-139. Paris, OECD, 2001.
- Elvik, R. Kort skisse til opplegg for verdsettingsstudie for trafikksikkerhet. Arbeidsdokument SM/1378/02. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2002.
- Elvik, R. Betydningen av kontekstuelle forhold ved verdsetting av liv og helse. Arbeidsdokument SM/1675/2005. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2005.
- Elvik, R.; Hammer, F.; Johansen, K. W.; Minken, H. Usikkerhet knyttet til enhetskostnader for ikke markedsomsatte goder i kjørekostnadsberegninger. Arbeidsdokument TØ/694/94. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1994.
- Elvik, R.; Vaa, T. The Handbook of Road Safety Measures. Oxford, Elsevier Science, 2004.
- Elvik, R.; Veisten, K. Barriers to the use of efficiency assessment tools in road safety policy. Report 785. Oslo, Institute of Transport Economics, 2005.
- Eriksen, K.S. Calculating external costs of transportation in Norway: principles and results. European Journal of Transportation and Infrastructure Research, 0: 9-25, 2000.
- Eriksen, K.S.; Markussen, T.E.; Pütz, K. Marginale kostnader ved transportvirksomhet. TØI-rapport 464/1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1999.
- Fearnley, N.; Sælensminde, K. Tester av stated preference-teknikker og samvalgdesign. TØI rapport 544/2001, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2001.
- Fearnley, N.; Sælensminde, K.; Veisten, K. The Frisch method and transfer price method as triangulations for stated choice. Upublisert manuskript, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2005.
- FIN. Veiledning i samfunnsøkonomiske analyser. Finansdepartementet, Oslo, 2000.
- Fosgerau, M. Specification of a model to measure the value of travel time savings from binomial data. Paper to the ERSA 2005 Conference. København, Danmarks Transportforskning, 2005.
- Fosgerau, M. Investigating the distribution of travel time savings. Transportation Research Part B, 40(8), 688-707, 2006.
- Fosgerau, M.; Pilegaard, N. Værdien af tid. Grundlaget for tidsværdier til samfunnsøkonomiske vurderinger. Notat 2, 2003. København, Danmarks Transportforskning, 2003.



- Fowkes, A.S.; Firmin, P.E.; Whiteing, A.E.; Tweddle, G. Freight road user evaluations of three different aspects of delay. European Transport Conference – 2001, Cambridge, 2001.
- Garvill, J.; Laitila, T.; Brydsten, M. Livsvärden och val av transportmedel. Rapport 1994:1, Transportforskningsenheten, Umeå Universitet, 1994.
- Glad, A.; Sagberg, F.; Bjørnskau, T.; Vaa, T.; Berge, G. Faktorer som påvirker kjørefart. Litteraturstudier og hypoteser. SIP Føreratferdsmodeller: Rapport 2. TØI rapport 601/2002, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2002.
- Glomsrød, S. Air pollution impacts and values: Corrosion costs of building materials and cars in Norway. SFT Report 1311/1996, Statens forurensningstilsyn, Oslo, 1996.
- Green, P.E.; Srinivasan, V. Conjoint analysis in consumer research: issues and outlooks. *Journal of Consumer Research*, 5, 103-123, 1978.
- Greene, W.H.; Hensher, D.A. A latent class model for discrete choice analysis: contrasts with mixed logit. *Transportation Research Part B*, 37, 681-698, 2003.
- Gregory, R.S.; Lichtenstein, S.; Slovic, P. Valuing environmental resources: a constructive approach. *Journal of Risk and Uncertainty*, 7, 177-197, 1993.
- Grudemo, S. Nya vägars intrångskostnader. En sammanställning av resultat av CVM-undersökningar och 'för eller emot'-studier. VTI-rapport nr 744, 1994, Väg- och transportforskningsinstitutet, Linköping, 1994.
- Grudemo, S.; Ivehammar, P.; Sandström, J. Beräkningsmodell för infrastrukturinvesteringars intrångskostnader. VTI meddelande 939-2002, Väg- och transportforskningsinstitutet, Linköping, 2002.
- Grue, B.; Langeland, J.L.; Larsen, O.I. Boligpriser. Effekter av veitrafikkbelastning og lokalisering. TØI-rapport 351/1997, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1997.
- Hagen, K-E. Samfunnsøkonomisk regnskapssystem for trafikkulykker og trafikksikkerhetstiltak. Rapport 182. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1993.
- Halvorsen, B.; Sælensminde, K. Differences between willingness-to-pay estimates from open-ended and discrete-choice contingent valuation: the effects of heteroscedasticity. *Land Economics*, 74(2), 262-282, 1998.
- Hammer, F.; Norheim, B. Busspassasjerers verdsetting av nye rutetilbud – en samvalganalyse i forsøksbyene Tromsø, Trondheim og Kristiansand. TØI rapport 166/1993, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1993.
- Hammitt, J.K. Valuing lifesaving: is contingent valuation useful? *Risk in Perspective*, 8(3), 1-6, 2000.
- Hanemann, W.M. Willingness to pay and willingness to accept: how much can they differ? *American Economic Review*, 81, 635-647, 1991.
- Hanley, N.; MacMillan, D.; Wright, R.E.; Bullock, C.; Simpson, I.; Parisson, D.; Crabtree, B. Contingent valuation versus choice experiments: estimating the benefits of environmentally sensitive areas in Scotland. *Journal of Agricultural Economics*, 49(1), 1-15, 1998.

- Hatlestad, B. Vegstøy reduserer eieomsprisen med opptil 15 prosent. Samferdsel nr 7, 24-25, Oslo, 2004.
- Haukeland, J. V. Velferdstap ved trafikkulykker. TØI rapport 92. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1991.
- Hensher, D.A. Value of Business Travel Time. Pergamon Press, London, 1977.
- Hess, S.; Bierlaine, B.; Polak, J. Estimation of travel time savings using mixed logit models. Transportation Research, 39(3), 221-236, 2005.
- Hjorthol, R. Kvinners og menns oppfatning av transportmidlenes egenskaper og symbolverdi. Sosiologisk tidsskrift, 2, 113-132, 1999.
- Hjorthol, R. Cultural aspects of the car and public transport. Men's and women's perception. Raumplanung, 102, 144-149, 2002.
- Hoehn, J.P.; Randall, A. Too many proposals pass the benefit cost test. American Economic Review, 79(3), 544-551, 1989.
- Hultkrantz, L.; Mortazavi, R. Anomalies in the value of travel-time changes. Journal of Transport Economics and Policy, 35(2), 285-300, 2001.
- Hunt, A. Monetary valuation of noise effects. Prepared for the EC UNITE Project (sub-contracted to IER – University of Stuttgart). Metroeconomica ltd., Draft final report. 9 May, 2001.
- Iragüen, P.; Ortúzar, J. de Dios. Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas: an Internet-based Web page stated preference survey. Accident Analysis and Prevention, 36, 513-524, 2004.
- JD 2005. Metodebok JD 205 – Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen. Revisjon 2005 – høringsutkast, Jernbaneverket, Oslo.
- Johansson, B. The influence of comfort on public transport ridership. Chalmers University of Technology, London, 1998.
- Johansson, J. Trafiksikkerhet. ASEK delrapport. SIKARapport 2002:10. Stockholm, Statens institutt for kommunikasjonsanalyse, 2002.
- Jones-Lee, M. W.; Hammerton, M.; Abbott, V. The Value of Transport Safety: Results of a National Sample Survey. Newcastle-Upon-Tyne, University of Newcastle-Upon-Tyne, Department of Economics. Report to the Department of Transport, 1983.
- Karlström, A. On the theoretical valuation of marginal business travel time savings. Upublisert manuskript, Stockholm, SIKARapport, 2004.
- Killi, M. Anbefalte tidsverdier i persontransport. TØI-rapport 459/1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo. 1999.
- Killi, M.; Nossum, Å.; Veisten, K. Lexicographic answering in travel choice: steep indifference curves and unbalanced design. Upublisert manuskript, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2005.
- Killi, M.; Samstad, H. Trafikanter verdsetting av informasjon med utgangspunkt i arbeidsreiser. TØI rapport 620/2002, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2002.

- Kjørstad, K.N. Kollektivtrafikanternes preferanser. Erfaringer fra Moss, Grenland, Kristiansand, Tromsø og Ålesund. TØI rapport 312/1995, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1995.
- Klæboe, R.; Kolbenstvedt, M.; Fyhri, A.; Solberg, S. The impact of an adverse neighbourhood soundscape on road traffic noise annoyance. *Acta Acustica / Acustica*, 91, 1039-1050, 2005.
- Klæboe, R.; Engelen, E.; Steinnes, M. Context sensitive noise impact mapping. *Applied Acoustics*, 67, 620-642, 2006.
- Kolbenstvedt, M. Miljøkonsekvenser av hovedvegomlegging Oslo Øst. Oppsummering av studier 1987-1996. TØI rapport 405/1998, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1998.
- Koopmanschap, M. A.; Ineveld, B. M. van. Towards a new approach for estimating indirect costs of disease. *Social Science and Medicine*, 34, 1005-1010, 1992.
- Koopmanschap, M. A.; Rutten, F. F. H.; Ineveld, B. M. van, Roijen, L. van. The friction cost method for measuring indirect costs of disease. *Journal of Health Economics*, 14, 171-189, 1995.
- Kottenhof, K.; Schmidt, L. Swedish studies of reasons and scale of the package effects in stated preference studies. Paper presented at the European Transport Conference, 11-13 September 2000, Cambridge, 2000.
- Knetsch, J.L. Environmental valuation: some problems of wrong questions and misleading answers. *Environmental Values*, 3: 351-368, 1994.
- Krupnick, A.; Alberini, A.; Cropper, M.; Simon, N.; O'Brien, B.; Ron Goeree, R.; Heintzelman, M. Age, health, and the willingness to pay for mortality risk reductions: a contingent valuation survey of Ontario residents. *Journal of Risk and Uncertainty*, 24(2), 161-186, 2002.
- Lam, T.C.; Small, K.A. The value of time and reliability: measurement from a value pricing experiment. *Transportation Research Part E*, 39, 245-268, 2001.
- Li, C.-Z.; Hultkrantz, L. A stochastic threshold model for estimating the value of time. In Mao, B.; Tian, Z.; Sun, Q. (red.) *Traffic and transportation studies*, Science Press, 2004.
- Litman, T. Integrating Public Health Objectives in Transportation Decision-Making. *American Journal of Health Promotion*, 18(1): 103-108, 2003.
- Loncar-Lucassi, V.M. Spårtrafik kontra buss? Mjuka faktorers inverkan på resenärens färdsmiddelval. *KFB-meddelande 1998:1*, Kommunikationsforskningsberedningen, Stockholm. 1998.
- Louviere, J.J. Conjoint analysis modelling of stated preferences: a review of theory, methods, recent developments and external validity. *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(1), 93-119, 1988.
- Louviere, J.J.; Hensher, D.A. Design and analysis of simulated choice or allocation experiments in travel choice modelling. *Transportation Research Record*, 890, 11-17, 1982.

- Lund, J.; Bjerkedal, T. Permanent impairments, disabilities and disability pensions related to accidents in Norway. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 19-30, 2001.
- Mackie, P.; Jara-Diaz, S.; Fowkes, A. The value of travel time savings in estimations. *Transportation Research Part E*, 27, 91-106, 2001.
- Marek, J.; Tangernes, B.; Hellesøy, O.H. (1985) *Opplevelse av risiko og sikkerhet*. I: Hellesøy, O.H.: *Arbeidsplass Statfjord*. Universitetsforlaget, Oslo, 1985.
- Miedema, H.M.E.; Oudshoorn, C.G.M. Annoyance from transportation noise: relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspective*, 109: 409-416, 2001.
- Miller, T. R. Variations between countries in values of statistical life. *Journal of Transport Economics and Policy*, 34, 169-188, 2000.
- Minken, H.; Eriksen, K.S.; Samstad, H.; Jansson, K. *Nyttkostnadsanalyse av kollektivtiltak. Kort oversikt. TØI rapport 474/2000 (+ 474A - Veileder + 474B - Eksempler)*, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2000.
- Minken, H.; Samstad, H. *TØI rapport 825/2006*, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2006.
- Mishan, E.J. *Cost-benefit analysis. An informal introduction. Fourth edition.* Unwin Hyman, London, 1988.
- Mitchell, R.C.; Carson, R.T. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method.* Resources for the future, Washington DC, 1989.
- Mrozek, J. R.; Taylor, L. O. What determines the value of life? A meta-analysis. *Journal of Policy Analysis and Management*, 21, 253-270, 2002.
- Navrud, S. (red.) *Pricing the European Environment.* Scandinavian University Press / Oxford University Press, Oslo/Oxford/New York, 1992.
- Navrud, S. *Luftforurensinger – effekter og verdier (LEVE): Betalingsvillighet for å unngå helseeffekter, støy og forsurening.* SFT Rapport 1433/1997, Statens forurensingstilsyn, Oslo, 1997.
- Navrud, S. *Vurdering av skadefunksjonsmetoden vs. "rene" stated preference metoder.* Upublisert notat utarbeidet for Vegdirektoratet, Institutt for økonomi og samfunnsfag, Norges landbrukshøgskole, Ås, 1998.
- Navrud, S. *The state-of-the-art on economic valuation of noise. Final Report to European Commission DG Environment, 14. April 2002,* Institutt for økonomi og samfunnsfag, Norges landbrukshøgskole, Ås, 2002.
- Navrud, S.; Ready, R.C. *Valuing cultural heritage: applying environmental valuation techniques to historic buildings, monuments and artefacts.* Edward Elgar Publishing Ltd., UK, 2002.
- Ng, Y.-K. 2003. From preference to happiness: towards a more complete welfare economics. *Social Choice and Welfare*, 20(2), 307-350, 2003.
- Nord, E. *Cost-value analysis in health care. Making sense out of QALYs.* Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

- Nordbakke, S.; Ruud, A. Ungdom og transportmiddelbruk. En sammenfatning av undersøkelser i Norden. TØI rapport 760/2005, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2005.
- Norheim, B.; Kjørstad, K.N.; Renolen, H. Ny Giv for kollektivtrafikk i Drammensregionen. Hovedresultater fra samvalganalysen. TØI rapport 241/1994, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1994.
- Norheim, B.; Stangeby, I. Bedre kollektivtransport. TØI rapport 327/1993, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1993.
- Nossum, Å. Kollektivtilbudet i Osloregionen – Trafikanter verdsetting av tid. TØI rapport 633/2003, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2003.
- Nossum, Å. Bytte mellom kollektive transportmidler i Oslo og Akershus. TØI rapport 707/2004, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2004.
- NOU. Nytte-kostnadsanalyser - Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor. Norges offentlige utredninger 1997:27, 1997.
- NOU. Nytte-kostnadsanalyser. Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor. Norges offentlige utredninger 1998:16, 1998.
- Pearce, D. Valuing risks to life and health: towards consistent transfer estimates in the European Union and accession states. Revised draft, December 2000, University College London, London, 2000.
- Pedersen, P.-E. Verdsetting av kulturhistoriske minnesmerker. En studie av Nidarosdomen. SNF Arbeidsnotat nr. 79/1991, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning (SNF), Oslo, 1991.
- Persson, U.; Cedervall, M. The value of risk reduction: result of a Swedish sample survey. IHE Working Paper 1991:6. Lund, Sweden, The Swedish institute for Health Economics, 1991.
- Persson, U.; Hjalte, K.; Nilsson, K.; Norinder, A. Värdet av att minska risken för vägtrafikskador – Beräkning av riskvärden för dödliga, genomsnittliga svåra och lindriga skador med Contingent Valuation metoden. Bulletin 183. Lund, Institutionen för teknik och samhälle, Lunds tekniska högskola, Lunds Universitet, 2000.
- Pope, C.A.; Burnett, R.T.; Thun, M.J.; Calle, E.E.; Krewski, D.; Ito, K.; Thurston, G.D. Lung cancer, cardipulmonary mortality, and long term exposure to fine particulate air pollution. Journal of the American Medical Association, 287(9), 1132-1141, 2002.
- Probert, A. Quality – It is not what you think. European Transport Conference – 2001. Cambridge, 2001.
- Ramjerdi F.; Rand, L.; Sætermo, I-A; Sælensminde, K. The Norwegian Value of Time Study. TØI-rapport 379/1997. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1997.
- RAND. Hoofdonderzoek naar de reistijdwaardering in het vervoer van goeden over de weg. Rapport voor de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, RAND Europe, Leiden, 2003.

- RAND. De waardering van kwaliteit en betrouwbaarheid in personen en goederenvervoer. Rapport voor de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, RAND Europe, Leiden, 2004.
- Randall, A.; Hoehn, J.P. Embedding in market demand systems. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30, 369-380, 1996.
- Ready, R.C.; Navrud, S. Benefit transfer: the Quick, the Dirty, and the Ugly? *Choices*, 20(3), 2005.
- Ready, R.C.; Navrud, S.; Dubourg, W.R. How do respondents with uncertain willingness to pay answer contingent valuation questions? *Land Economics*, 77: 315-326, 2001.
- Rekdal, J. Enhetspriser for reisetidskomponenter i persontransport. TØI-rapport 406/1998, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1998.
- Rietveld P.; Bruinsma, F.R.; Vuuren, D.J. van. Coping with unreliability in public transport chains. A case study of the Netherlands. *Transportation Research Part A*, 35, 539-559, 2001.
- Risk Research Committee. Accidents in Norway. How Do We Perceive and Handle Risk? NTNF, Oslo. 1980.
- Rizzi, L. I.; Ortúzar, J. de Dios. Stated preference in the valuation of interurban safety. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 9-22, 2003.
- Rollins, K.; Lyke, A. The case for diminishing marginal existence values. *Journal of Environmental Economics and Management*, 36, 324-344, 1998.
- Rosen, S. Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, 82: 34-55, 1974.
- Rosendahl, K.E. Social costs of air pollution and fossil fuel use – a macroeconomic approach. *Social and Economic Studies No 99*, Statistics Norway, Oslo, 1998.
- Rosendahl, K.E. Luftforurensinger – effekter og verdier (LEVE): Helseeffekter og samfunnsøkonomiske kostnader av luftforurensing. SFT Rapport 1718/2000, Statens forurensingstilsyn, Oslo, 2000.
- Samstad, H.; Killi, M.; Hagman, R. Nyttekostnadsanalyse i transportsektoren: parametre, enhetskostnader og indekser. TØI rapport 797/2005, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2005.
- Schulze, W.; McClelland, G.; Waldman, D.; Lazo, J. Sources of bias in contingent valuation. I Bjornstad, J.; Kahn, J.R. (red), *The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs*. Brookfield, Vt. Edward Elgar, Cheltenham, UK, 1996.
- SEF. Fysisk aktivitet og helse – Anbefalinger. Rapport nr 2/2000, Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet, Oslo, 2000.
- SFT. Mulige tiltak for å redusere støy – framskrivninger til 2010 og oppsummering på tvers av kilder. SFT rapport 1714/2000, Statens forurensningstilsyn, Oslo, 2000.

- SIKA. Översyn av samhällsekonomiske kalkylprinsipper och kalkylvärden på transportområdet. SIKA Rapport 1999:6, SIKA, Stockholm, 2000.
- Sjöberg, L. Uro och riskuppfatning. Contributions to FRN/ Riskkollegiets Symposium, 17. september 1993, Wennengren Senteret, Stockholm. 1993.
- Sjöberg, L. Worry and risk perception. *Risk Analysis*, 18(1), 85-93, 1998.
- Slovic, P. The perception of risk. Earthscan Publication Ltd, London/Sterling. 2000.
- Smith, V.K.; Osborne, L.L. Do contingent valuation estimates pass a 'scope' test? *Journal of Environmental Economics and Management*, 31, 287-301, 1996.
- Spash, C.L. Ethical motives and charitable contributions in contingent valuation: empirical evidence from social psychology and economics. *Environmental Values*, 9(4), 453-479, 2000.
- Stangeby, I. Attitudes towards walking and cycling instead of using a car. TØI rapport 370/1997, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1997.
- Stangeby, I.; Haukeland, J.V.; Skogli, A. Reisevaner i Norge 1998. TØI-rapport 418/1999, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1999.
- Stangeby, I.; Jansson, K. 2001. Målrettet kollektivtransport. Delrapport 2: Trafikantenes preferanser. TØI rapport 533/2001, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2001.
- Statens vegvesen, Politidirektoratet, Trygg Trafikk. Nasjonal handlingsplan for trafikksikkerhet på veg 2002-2011. Oslo, Vegdirektoratet, 2002.
- Stigler, G.J. The economics of information. *Journal of Political Economy*, 69(3), 213-225, 1961.
- Strand, J. Public- and private-good values of statistical lives: results from a combined choice-experiment and contingent-valuation survey. Manuscript dated November 2001. Department of Economics, University of Oslo.
- Sælensminde, K. Stated choice valuation of urban traffic air pollution and noise. *Transportation Research Part D*, 4, 13-27, 1999.
- Sælensminde, K. Holder transportsektorens nyttekostnadsanalyser vann? Konsistent behandling av miljøgoder - Kunnskapsstatus og forskningsbehov. TØI notat 1175. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2000a.
- Sælensminde, K. Valuation on non-market goods for use in cost-benefit analyses: methodological issues. TØI Report 491. Oslo, Institute of Transport Economics, 2000b.
- Sælensminde, K. Verdsetting av reisetid, trafikksikkerhet og miljøforhold for bruk i NKA. Skisse til en verdsettingsstudie med fokus på 'relativitet', konteksthengighet og analysemetoder. TØI arbeidsdokument SM/119/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2000c.
- Sælensminde, K. Verdsetting av trafikksikkerhet i ulike lands nyttekostnadsanalyser. Arbeidsdokument SM/1352/2001. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2001a.

- Sælensminde, K. Inconsistent choices in stated choice data: use of the logit scaling approach to handle resulting variance increases. *Transportation*, 28, 269-296, 2001b.
- Sælensminde, K. Gang- og sykkevegnett i norske byer. Nytte- kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk. TØI rapport 567/2002, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2002a.
- Sælensminde, K. The impact of choice inconsistencies in stated choice studies. *Environmental and Resource Economics*, 23, 403-420, 2002b.
- Sælensminde, K. Verdsetting av transportsikkerhet. En kunnskapsoversikt for RISIT-programmet. TØI rapport 634/2003, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2003.
- Sælensminde, K. Cost-benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic. *Transportation Research, Part A*, 38, 593-606, 2004a.
- Sælensminde, K. Estimation of the value of travel time savings by random parameter logit models: focusing inconsistent choices. Upublisert manus, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2004b.
- Sælensminde, K.; Elvik, R. Prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak – Premisser og veiledning. TØI rapport 479/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2000.
- Sælensminde, K.; Hammer, F. Verdsetting av miljøgoder ved bruk av samvalganalyse: Hovedundersøkelse. TØI rapport 251/1994, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1994.
- Sælensminde, K.; Veisten, K. Conversion of costs and benefits to monetary terms – input to cost-benefit analyses of measures to control road traffic noise. SILVIA document SILVIA-TOI-003-03-WP3-310305, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2005.
- Tallontire, A.; Rentsendorj, E. Consumers and ethical trade: A review of current literature. Draft January 2000, Natural Resources & Ethical Trade. UK, 2000.
- Teigen, K.H.; Brun, W.; Frydenlund, R. Judgments of risk and probability: the role of frequentistic information. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12: 123-139. 1999.
- Thune-Larsen, H. Flystøyavgifter basert på betalingsvillighet. TØI rapport 289/1995, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1995.
- Train, K. *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- Usterud Hanssen, J.; Klæboe, R. Nasjonal kartlegging av støy og støyplage. Kan vegetatens og kykommunenes støyregistre utnyttes? Rapport 556. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2002.
- VD. Håndbok 140, konsekvensanalyser. Statens vegvesen (VD), Oslo, 1995.
- VD. Håndbok 140, konsekvensanalyser. Høringsutgave mars 2005, Statens vegvesen (VD), Oslo, 2005.



- Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Luftfartsverket, Kystverket, Sjøfartsdirektoratet, Politidirektoratet. Innstilling fra tverretattlig arbeidsgruppe – transportulykker og risikoanalyser. Oslo, Vegdirektoratet, 2002.
- Veisten, K. Contingent valuation controversies: philosophic debates about economic theory. *Journal of Socio-Economics*, forthcoming, 2006.
- Veisten, K.; Hoen, H.F.; Navrud, S.; Strand, J. Scope insensitivity in contingent valuation of complex environmental amenities. *Journal of Environmental Management*, 73(4), 317-331, 2004a.
- Veisten, K.; Hoen, H.F.; Strand, J. Sequencing and the adding-up property in contingent valuation of endangered species: are contingent non-use values economic values? *Environmental and Resource Economics*, 29(4), 419-433, 2004b.
- Veisten, K.; Navrud, S.; Valen, J.S.Y. Lexicographic preference in biodiversity valuation: tests of inconsistencies and willingness to pay. *Journal of Environmental Management and Planning*, 49(2), 167-180, 2006.
- Veisten, K.; Solberg, B. Willingness to pay for certified wooden furniture: a market segment analysis. *Wood and Fiber Science*, 36(1), 40-55, 2004.
- Vibe, N.; Kjørstad, K.N.; Nossun, Å.; Ruud, A. Kollektivalternativene i Tønsbergpakken. Bidrag til konsekvensutredningen. TØI rapport 698/2004, Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2004.
- Viscusi, W. K.; Aldy, J. E. The value of a statistical life: a critical review of market estimates throughout the world. *Journal of Risk and Uncertainty*, 27, 5-75, 2003.
- Vista Analyse. Nyttekostnadsanalyser for jernbanen. Veileder. Oslo, Jernbaneverket, Vista Analyse. Revidert versjon 28.09.00. 2000.
- Wahl, T.S. Verdsetting av kommunale friområder i Oslo: en betinget verdsetningsstudie. Hovedoppgave, Cand. Polit., Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo, Oslo, 1997.
- Wardman M. A review of British evidence of time and service quality valuations. *Transportation Research Part E*, 37(2/3), 107-128, 2001.
- WG. Valuation of noise. Position Paper of the Working Group on Health and Socio-Economic Aspects, 21 November, 2003.
- Østre, S. Økonomisk vurdering av trafikkulykker og trafikksikkerhet. Rapport 14. Oslo, Utvalg for trafikksikkerhetsforskning, 1970.



## Sist utgitte TØI publikasjoner under program: Risikoanalyser og kostnadsberegninger

---

Trafikkstøy i boliger. Virkninger av fasadeisoleringsiltak etter grenseverdiforskriften	836/2006
Syklistskader, risiko ved sykling og nyttekostnadsanalyseverktøyet for sykkeltiltak	816/2005
Sykkelulykker. Ulykkestyper, skadekonsekvenser og risikofaktorer.	793/2005
Er bedringen i trafikksikkerheten stoppet opp?	792/2005
Vurdering av behov for halvårlig kontroll av bremsler på tunge kjøretøy	790/2005
Etikk og trafikksikkerhetspolitikk	786/2005
Barrierer mot bruk av effektivitetsanalyse i utforming av trafikksikkerhetspolitikk	785/2005
Endring av fartsgrenser. Effekt på kjørefart og ulykker	784/2005
Muligheter og barrierer for trafikksikkerhetsarbeidet i Sverige - en analyse af Vägverket og andre aktører.	759/2005
Valg av indikatorer på sikkerhet i vegtrafikken. Trafikantadferd og kjøretøykvalitet.	751/2004
Trafikksikkerhetsindikator for trafikantadferd og kjøretøykvalitet.	750/2004
Ulykker med moped og lett motorsykkel	749/2004
Store ulykker i transport. Hyppighet, utviklingstrekk, forebyggingsmuligheter.	748/2004
En vurdering av mulige virkninger på trafikksikkerheten av traffic warning systems.	747/2004
Fart og trafikkuulykker: evaluering av potensmodellen	740/2004
Sikring av små barn i bil. Evaluering av et informasjons- og kontrollprosjekt i seks fylker	732/2004

## **Transportøkonomisk institutt**

### **Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse
- samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter

## **Transportøkonomisk institutt**

Stiftelsen Norsk senter  
for samferdselsforskning  
P.b. 6110 Etterstad  
0602 Oslo

Telefon 22 57 38 00

[www.toi.no](http://www.toi.no)