



# Verdsetting av transportsikkerhet

En kunnskapsoversikt for RISIT-programmet

Kjartan Sælensminde

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.

# Forord

Rapporten er en kunnskapsoversikt om verdsetting av transportsikkerhet. Den beskriver hvilke verdsettinger myndigheter i ulike land benytter i nyttekostnadsanalyser av transportprosjekter, drøfter grunnlaget for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener, peker på svakheter ved dagens kunnskap og skisserer behovet for nye verdsettingsstudier. Til slutt i rapporten drøftes det hvor presis kunnskap det er mulig å komme fram til når det gjelder verdsetting av transportsikkerhet, og hvordan usikkerhet i verdsetting bør håndteres i nyttekostnadsanalyser.

Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd, under RISIT-programmet.

Rapporten er skrevet av forsker Kjartan Sælensminde. Kvalitetsansvarlig har vært forskningsleder Rune Elvik, og avdelingssekretær Trude Rømming har hatt ansvar for endelig utforming og tilrettelegging av rapporten for trykking.

Oslo, mars 2003  
Transportøkonomisk institutt

*Knut Østmoe*  
instituttssjef

*Rune Elvik*  
forskningsleder

# Innhold

## Sammendrag

## Summary

<b>1. Bakgrunn og innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn for utarbeidelse av kunnskapsoversikten .....	1
1.2 Verdsetting av transportsikkerhet anvendt i en samfunnsøkonomisk kontekst .....	1
1.3 Litt om nyttekostnadsanalyser, folks preferanser og økonomisk teori .....	2
<b>2. Verdsetting av transportsikkerhet i ulike lands nyttekostnadsanalyser ....</b>	<b>4</b>
2.1 Ulikheter i inkluderte kostnader og ulikheter i anvendte verdsettingsmetoder .....	4
2.2 Oversikt over kilder til offisielle verdsettinger og verdsettingsmetoder ...	5
2.3 Offisielle verdsettinger i ulike land.....	8
2.4 Fordelingen av de offisielle verdsettingene .....	11
2.5 Hva kan forklare spredning i offisielle verdsettinger?.....	12
2.6 Land som vurderer nye verdsettingsanslag – I hvilken retning går det? .	15
2.7 Fokus på den relative verdien av ikke-markedsgoder i NKA.....	16
<b>3. Grunnlag for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener? .....</b>	<b>19</b>
3.1 Hva viser verdsettingsstudier? .....	19
3.2 Opplevd risiko (og utrygghet) versus statistisk risiko .....	20
3.3 Metodiske, filosofiske, etiske, effektivitetsmessige og politiske betraktninger .....	22
3.4 Hvordan har andre konkludert? .....	23
<b>4. Svakheter ved dagens kunnskap - Behov for nye verdsettingsstudier ....</b>	<b>24</b>
4.1 Betalingsvillighetsstudier – Kvalitet og usikkerhet avhengig av håndtering av sentrale metodeproblemer og verdsettingskontekst .....	24
4.2 Behovet for nye verdsettingsstudier og forventninger til slike.....	28
4.3 ”Prinsippskisse” for hvordan usikkerhet i verdsetting bør håndteres i nytttekostnadsanalyser .....	30
<b>Referanser.....</b>	<b>32</b>

**Sammendrag:**

# **Verdsetting av transportsikkerhet**

## **En kunnskapsoversikt for RISIT-programmet**

Norges Forskningsråd startet i 2002 et nytt program om risiko og sikkerhet i transport (RISIT). Som en innledning til dette programmet, ble det besluttet å utarbeide kunnskapsoversikter om utvalgte temaer. Et av disse temaene er ”Verdsetting av transportsikkerhet” som denne rapporten omhandler.

Den viktigste anvendelsen av verdsetting av transportsikkerhet er i nyttekostnadsanalyser (NKA). NKA er en metodikk som gir grunnlag for en systematisk og konsistent behandling av ulike konsekvenser av tiltak/prosjekt. Det teoretiske grunnlaget for NKA er basert på økonomisk velferdsteori. For at en NKA skal gi et beslutningsgrunnlag som er i overensstemmelse med forutsetningene som slike analyser bygger på, kreves det at ikke-markedsgodene som inngår er verdsatt med riktige relative priser og at velferdseffektene er basert på folks preferanser (målt ved deres betalingsvillighet).

### **Store forskjeller i verdsetting av transportsikkerhet i ulike lands nyttekostnadsanalyser**

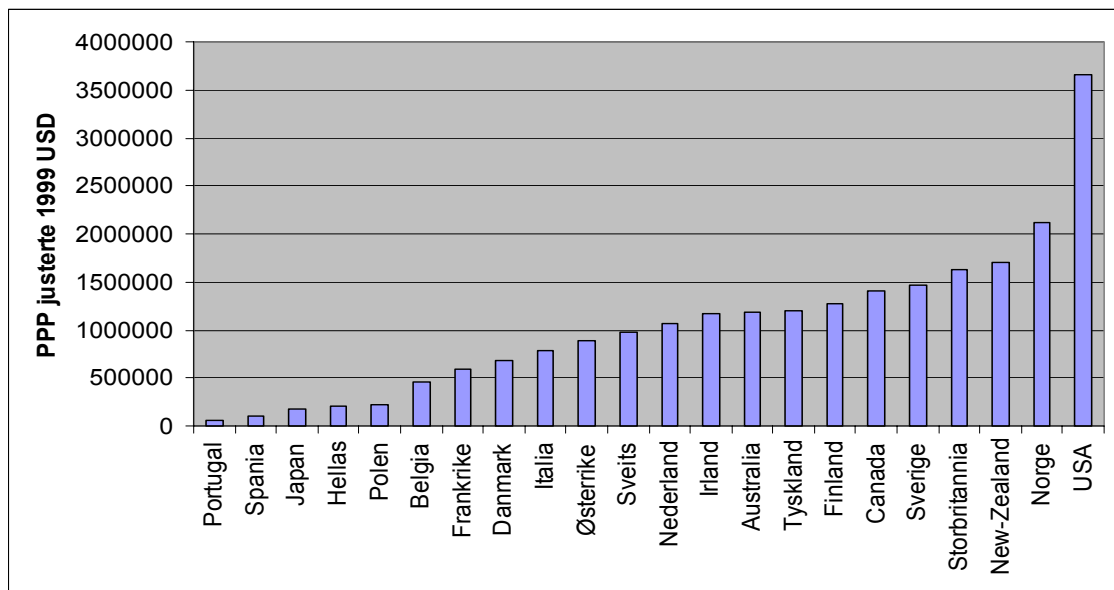
Kostnader relatert til trafikkulykker der mennesker blir drept og skadet blir ofte delt i følgende tre komponenter: **direkte kostnader** (direct costs), som f.eks skader på kjøretøy og eiendom, utrykningskostnader, medisinsk behandling, gravlegging etc., **produksjonstap** (lost production) for samfunnet og **velferdstap** (human costs) i form av smerter, sorg og lidelser. Metodene for å verdsette slike kostnader kan deles i tre hovedkategorier:

- **human capital metoder** (output methods), som finner netto eller brutto produksjonstap som resultat av dødsfall og skader, pluss eventuelle direkte kostnader,
- **revealed preference metoder**, som baserer seg på individers preferanser i virkelige markeder som f.eks forsikringsmarkeder eller erstatning ved rettsaker, eller politikeres preferanser fremkommet implisitt gjennom politiske beslutninger, og
- **stated preference metoder**, som baserer seg på individers preferanser i hypotetiske markeder.

Velferdstapet inngår ikke i alle lands kostnadsanslag og dessuten er det forskjeller i hvilke komponenter som inngår i de direkte kostnadene og hvordan produksjonstapet beregnes i de ulike landene. Slike forskjeller gir opphav til ulikheter i kostnadsanslagene og gjør det vanskelig å sammenligne mellom ulike land. Det blir dessuten ikke lettere å sammenligne når metodene som er benyttet

for å beregne kostnadene ikke gir klare skiller mellom kostnadskomponentene og derfor kan gi dobbelttelling.

Figur S.1 viser at transportsikkerhet verdsettes svært forskjellig i ulike land. Dette kan delvis forklares med forhold som f.eks. definisjonsforskjeller, hvilke komponenter som inngår, inntektsforskjeller, kulturelle-/smaksforskjeller og verdsettingsår. Men de viktigste forklaringsvariablene er om velferdstapet er inkludert, og i tilfelle om det er basert på befolkningens preferanser, eller ikke. Videre tilkommer metodeproblemer som gir opphav til stor usikkerhet i verdsettingsanslagene.



Kilde: TØI rapport 634/2003

Figur S.1 Offisiell verdsetting av et dødsfall i vegtrafikken for ulike land sortert i stigende rekkefølge. Enhet: kjøpekraftsparitetsjustert (PPP-justert) 1999 USD.

Det er vanlig i alle land å benytte samme verdsetting i alle transportgrener som i hovedsak er basert på verdsettingsstudier gjort i vegtransport.

### Ikke grunnlag for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener

Det er ikke mange verdsettingsstudier som har undersøkt folks betalingsvillighet for redusert transportrisiko på ulike transportmidler. Eventuelle begrunnelser for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom transportgrener må derfor basere seg på få studier. Det er for øvrig ikke noe som skulle tilsi at en står overfor ulike verdsettinger knyttet spesielt til transportgrener. Derimot kan det være grunn til å vente at verdsetting av redusert transportrisiko kan relateres til folks subjektive opplevelse av risiko og utrygghet ved ulike transportmidler. Disse kan igjen relateres til forhold som risikokildens katastrofepotensial, sannsynligheten for dødelig utfall om ulykken først inntreffer og grad av egenkontroll.

De fleste vil være enig om at verdsetting av statistisk ("objektiv") risiko skal inngå i NKA, men en kan ikke se bort i fra at også opplevd risiko og utrygghet har

velferdseffekter som bør inkluderes. Et viktig moment er at en i hypotetiske verdsettingsstudier må håndtere begge disse dimensjonene ved risiko for å kunne ha en formening om hva en faktisk får verdsatt. På grunnlag av kunnskap om metodiske svakheter ved dagens verdsettinger, er anbefalinger om å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener noe en bør vente med.

### **Svakheter ved dagens kunnskap og tidligere verdsettingsstudier**

Nødvendige forutsetninger for å kunne måle folks preferanser i betalingsvillighetsstudier er at de forstår hvilke goder som verdsettes og at de blir forelagt valgoppgaver som gjør dem i stand til å tilkjenne sine preferanser. Verdien av goder, både markedsgoder og ikke-markedsgoder, er dessuten kontekstavhengige. Det er derfor avgjørende at konteksten for verdsettingsoppgaven en tilsvarende den konteksten resultatene senere vil bli brukt i.

Alle disse sentrale, grunnleggende og nødvendige forutsetningene har det vært syndet mot i tidligere verdsettingsstudier. Folk har ikke forstått hva endring i risiko har betydning når slike har blitt presentert i form av små sannsynligheter. De har ikke kunnet tilkjenne sine preferanser når valgoppgavene har vært så vanskelige å forholde seg til at inkonsistente og forenklede svar har vært regelen snarere enn unntaket. Respondentene har ofte blitt forelagt en isolert verdsettingskontekst uten samsvar med konteksten verdsettingene skal brukes i. Med det faktum at en nå er klar over slike metodiske svakheter, er den viktigste forutsetningen til stede for å gjøre bedre verdsettingsstudier i fremtiden.

### **Behov for nye og bedre verdsettingsstudier**

Dagens verdsettinger har store svakheter, medfører feilaktig input til NKA og dermed feilaktige resultater mht til samfunnsøkonomiske vurderinger og prioriteringer. I den grad transportmyndighetene ønsker å bruke NKA som beslutnings- og prioriteringsverktøy er det altså et tvingende behov for nye og bedre verdsettingsstudier.

Erkjennelsen av svakheter ved tidligere verdsettingsstudier og foreldelsen i det datagrunnlaget disse studiene bygger på, gjør at vi vil fraråde enkle løsninger framfor en ny omfattende verdsettingsstudie. Denne bør i prinsippet omfatte både aspekter ved trafiksikkerhet, reisetid og miljøgoder som en ønsker å inkludere med enhetspriser i NKA, og den bør omfatte alle transportgrener. Det hjelper ikke å flikke på dagens verdsettinger ved å gjøre nye og mer raffinerte prisjusteringer, ved å oppdatere litteraturstudier, eller ved andre mindre justeringer. Tiden har løpt fra dagens verdsettinger, både når det gjelder datagrunnlag og verdsettingsmetoder.

### **Usikkerhet i verdsetting bør håndteres i nyttekostnadsanalyser**

Usikkerheten i verdsetting av ikke-markedsgoder er stor, men det er likevel ikke funnet eksempler på at det i noe land gjøres formaliserte usikkerhetsanalyser i forbindelse med NKA av samferdselsprosjekter. Vårt primære forslag er å bruke sannsynlighetsfordelinger for de ulike input-komponentene i NKA og gjøre

Monte-Carlo simuleringer der en gjennom tilfeldige trekninger fra de ulike fordelingen får frem et usikkerhetsintervall. I NKA med Monte-Carlo simulering av alle typer usikkerhet vil det fremgå hvor stor sannsynlighet det er for at et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dette vil være informasjon av mye større verdi for beslutningstakere enn resultater kun fra følsomhetsanalyser som tar utgangspunkt i ekstreme utfall med lav sannsynlighet for å inntreffe. Alle NKA burde derfor synliggjort usikkerhet på denne måten.

**Summary:**

# **The valuation of transport safety**

## **A state-of-the-art review for the RISIT programme**

In 2002 the Research Council of Norway initiated a new research programme on risk and safety in transport (RISIT). As an introduction to this programme, it was decided to prepare state-of-the-art reviews of selected topics. One of these topics is “The valuation of transport safety”, which is the subject of this report.

The most important use of valuations of transport safety is in cost-benefit analyses (CBAs). A cost-benefit analysis is a method that provides the basis for a systematic and consistent treatment of different impacts of measures/projects. The theoretical basis of CBAs is economic welfare theory. For a CBA to provide a basis for decision making consistent with the assumptions on which such analyses are based, non-market goods that are included must be valued with correct relative prices, and the welfare effects must be based on people’s preferences (measured by their willingness to pay).

### **Large variations in valuations of transport safety in various countries’ cost-benefit analyses**

Costs related to traffic accidents are often divided into the following three components: **direct costs**, such as damage to vehicles and property, the costs of emergency services, medical treatment, burial etc., **lost production** for the society resulting from injury or death and **human costs**, in the form of pain, suffering and grief.

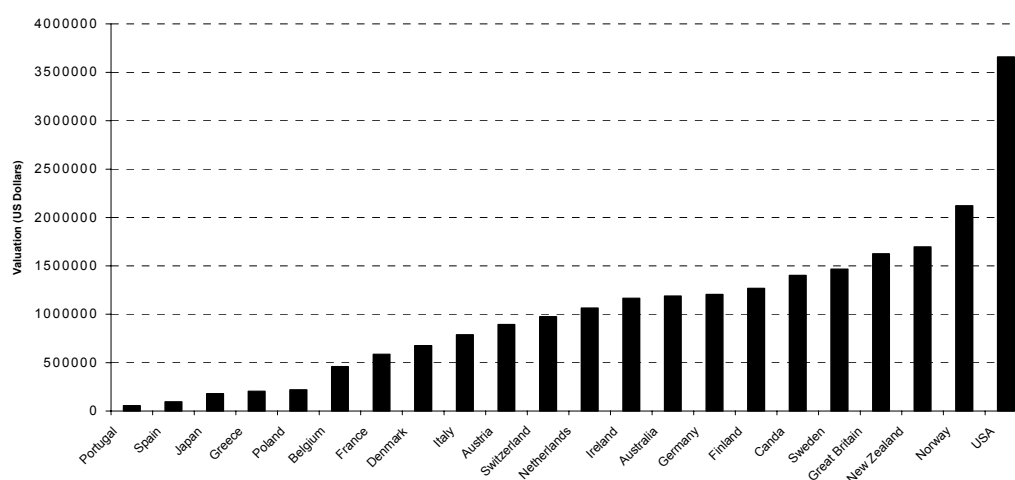
The methods for estimating the value of human life can be divided into three main categories: **human capital methods** (output methods), which find net or gross lost production due to injuries or death, plus any direct costs, **revealed preference methods**, which are based on individuals’ preferences in real markets such as insurance markets or compensation from lawsuits, or politicians’ preferences implicitly revealed through political decisions, and **stated preference methods**, which are based on individuals’ preferences in hypothetical markets.

Not all countries’ cost estimates include human costs, and there are also differences in the components that are included in direct costs and how lost production is calculated in various countries. Such differences give rise to variations in the cost estimates, making it difficult to make comparisons between countries. Nor is comparison easier when the methods used to calculate costs partly overlap, potentially resulting in double counting.



Figure S.1 shows that transport safety is valued very differently in various countries. This may be explained in part by circumstances such as differences in definition, the components that are included, income differences, differences in culture and tastes and the assessment year. But the most important explanatory variables are whether human costs are included, and if so, whether these are based on people's preferences or not, and methodological problems that give rise to great uncertainty in the valuation estimates.

Kilde: TØI rapport 634/2003



Source: TØI report 634/2003

Figure S.1 Official valuations of a traffic fatality in various countries ranked in ascending order. Unit: purchasing-power-parity-adjusted 1999 USD.

It is customary to use the same valuation in all modes of transport, and such valuations are largely based on valuation studies done for road transport.

### No basis for differentiating the valuation of safety between various modes of transport

Few valuation studies have investigated people's willingness to pay for a reduced transport risk on different means of transport. Any justifications for differentiating the valuation of safety between means of transport must therefore be based on a small number of studies. It is also likely that the valuation of reduced transport risk is related to people's subjective perception of risk and insecurity connected with different means of transport. Differences related to the risk source's potential for disaster, the probability of a fatality if an accident occurs and the degree of control a person has are likely to be important parameters.

Although most will agree that a valuation of statistical (objective) risk should be included in CBAs, one cannot disregard the fact that perceived risk and insecurity also have effects on welfare that ought to be included. A key factor is that in order to form an opinion of what one actually can put a value on, such hypothetical valuation studies must deal with both these risk parameters. Because of the known methodological weaknesses of current valuations, differentiating the valuation of safety between different modes of transport cannot be recommended just yet.

## **Weaknesses of current knowledge and previous valuation studies**

What is essential for measuring people's preferences in studies of willingness to pay are that they understand what goods they are being asked to place a value on and that they are presented with choices that enable them to state their preferences. The value of goods, market as well as non-market goods, is also context-dependent. It is therefore crucial that the context for the task of valuation corresponds to the context in which the results will later be used.

All of these key, basic and necessary assumptions have been violated in previous valuation studies. People did not understand what the change in risk meant when these were presented in the form of small probabilities. They were unable to state their preferences when the choices presented were so difficult that inconsistent and simplified responses were the rule more often than the exception. And people were presented an isolated valuation context that did not correspond to the context the valuation was to be used in. The fact that researchers are now aware of such methodological weaknesses is essential for doing better valuation studies in the future.

## **Need for new and better valuation studies**

Current valuations have major weaknesses, resulting in erroneous input into CBAs and thus erroneous results in respect of socio-economic assessments and priorities. But insofar as transport authorities wish to use CBAs as a tool for making decisions and setting priorities, there is a large and pressing need for new and better valuation studies.

The acknowledgement of weaknesses of previous valuation studies and of weaknesses in, and obsolescence of, the data these studies are based on, lead us to advise against choosing simpler solutions than doing a new, comprehensive valuation study, which in principle ought to include all goods one wishes to place a value on and all modes of transport. It does no good to patch up current valuations by making new and more refined price adjustments, by updating studies of the literature or by making other minor adjustments. Current valuations are now outdated, in respect of both the data and of valuation methods.

## **Cost-benefit analysis should deal with uncertainty in valuation**

No examples were found of any formalised uncertainty analyses being done in any country in connection with CBAs of transport projects. Our primary recommendation is to use probability distributions for the various input components in CBAs and perform Monte Carlo simulations that arrive at an uncertainty interval through random drawings from the various distributions. The probability that a measure will be socio-economically profitable will be evident from a CBA containing Monte Carlo simulations of all types of uncertainty. This information will be far more valuable for decision makers than the results of sensitivity analyses done on the basis of extreme outcomes with a low probability of occurring. All CBAs should highlight uncertainty in this manner.

# 1. Bakgrunn og innledning

## 1.1 Bakgrunn for utarbeidelse av kunnskapsoversikten

Norges Forskningsråd startet i 2002 et nytt program om risiko og sikkerhet i transport (RISIT). Som en innledning til dette programmet, ble det besluttet å utarbeide kunnskapsoversikter ("State-of-the-art reviews") om utvalgte temaer. Et av disse temaene er "Verdsetting av transportsikkerhet" som denne rapporten gir en kunnskapsoversikt om.

I henvendelsen fra Norges forskningsråd fremgår det at kunnskapsoversikten forutsettes å dekke alle transportgrener (veg, bane, luft, sjø), at den skal sammenfatte dagens kunnskap om temaet i en konsis form, samt peke på problemer eller temaer der kunnskapene er mangelfulle og mer forskning kreves.

## 1.2 Verdsetting av transportsikkerhet anvendt i en samfunnsøkonomisk kontekst

I henvendelsen fra Norges Forskningsråd er det pekt på at: "Ved utforming av transportpolitikken spiller formelle konsekvensanalyser, spesielt nyttekostnadsanalyser, en viktig rolle. I arbeidet med Nasjonal transportplan for perioden 2006-2015, har en arbeidsgruppe nylig lagt fram en rapport om hvordan viktige elementer i nyttekostnadsanalyser kan harmoniseres mellom de ulike transportgrenene (Arbeidsgruppen for nytte- kostnadsanalyser i NTP 2001). Ett av elementene i nyttekostnadsanalyser av transporttiltak, er verdsetting av transportsikkerhet."

Anvendelse av verdsetting av transportsikkerhet i nyttekostnadsanalyser er altså hovedsakelig den konteksten kunnskapsoversikten om verdsetting av transportsikkerhet er satt inn i i henvendelsen fra Norges Forskningsråd. Vi kan imidlertid tenke oss at verdsetting av sikkerhet og miljø også kan anvendes i andre typer analyser; f eks ved fastsettelse av størrelsen på avgifter som skal korrigere for eksternaliteter. Formålet Norges forskningsråd har med å be om å få utarbeidet en kunnskapsoversikt om verdsetting av transportsikkerhet er konkretisert i følgende punkter:

- Oppsummere det vi vet om hvor høyt bedre sikkerhet i ulike transportgrener verdsettes av folk flest, samt kort å beskrive hvilke verdsettinger myndigheter i ulike land benytter i nyttekostnadsanalyser av transportprosjekter.
- Drøfte grunnlaget for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener.

- Peke på svakheter ved dagens kunnskap og skissere behovet for nye verdsettingsstudier med sikte på å etablere sikrere kunnskap om verdsetting av transportsikkerhet. I denne forbindelse er det av interesse å drøfte hvor presis kunnskap det i hele tatt er mulig å komme fram til når det gjelder verdsetting av transportsikkerhet, og hvordan usikkerhet i verdsetting bør håndteres i nyttekostnadsanalyser.

Rapporten er skrevet slik at punktene over behandles i hhv kapittel 2, 3 og 4. Hvordan oppgaven forstås og hvilke problemstillinger som faktisk tas opp innenfor de ulike punktene drøftes imidlertid innledningsvis i enkeltkapitlene. Før vi går løs på de konkrete oppgavene i kunnskapsoversikten kan det imidlertid være nyttig med en kort introduksjon til begrepene ”nyttekostnadsanalyser” og folks ”preferanser” og hvilken sammenheng det er i mellom disse i hht økonomisk velferdsteori. Neste seksjon gir dermed en kort presentasjon av den teoretiske og anvendbare/beslutningsrelaterte rammen kunnskapsoversikten om verdsetting av transportsikkerhet er utarbeidet innenfor.

### **1.3 Litt om nyttekostnadsanalyser, folks preferanser og økonomisk teori**

Nyttekostnadsanalyse (NKA) er en metodikk som gir grunnlag for en systematisk og konsistent behandling av ulike konsekvenser av tiltak/prosjekt. Det teoretiske grunnlaget for NKA er basert på økonomisk velferdsteori. I denne er enkeltindividers nytte avhengig av både privatgoder som omsettes i ulike markeder og fellesgoder som ikke omsettes i markeder. Velferdseffekten av et prosjekt er en veiet sum av enkeltpersonenes netto betalingsvillighet. For at en NKA skal gi et beslutningsgrunnlag som er i overensstemmelse med forutsetningene som slike analyser bygger på, kreves altså at ikke-markedsgodene som inngår er verdsatt med riktige relative priser og at velferdseffektene er basert på folks preferanser (målt ved deres betalingsvillighet).

Dersom et gode skal inkluderes i en NKA må godet altså ha en verdi som kan måles i penger fordi dette er måleenheten i NKA. Noen av de viktigste godene som beslutningstakere ønsker å inkludere i NKA blir imidlertid ikke omsatt i faktiske markeder. Slike ikke-markedsgoder må derfor verdsettes enten i hypotetiske valgstudier (”Stated Preference” eller SP studier) eller i faktiske valgstudier (”Revealed Preference” eller RP studier). SP-data innsamles gjennom spørreundersøkelser der respondentene i et konstruert marked blir stilt hypotetiske spørsmål eller blir forelagt hypotetiske valgoppgaver. RP-data, som kan oppfattes som motstykket til SP-data, er data som beskriver folks faktiske valg i virkelige (surrogat) markeder. Et eksempel er bruk av arbeids- eller boligmarkedet til en indirekte verdsetting av sikkerhet og miljøgoder.

I Norge gjør vegmyndighetene nyttekostnadsanalyser av alle planlagte veginvesterings-prosjekter og beregner en nytte/kostnadsbrøk for hvert prosjekt. Basert på NKA ville en optimal beslutningsregel være å rangere vegprosjektene etter en avtagende nytte/kostnadsbrøk og deretter iverksette prosjektene i denne rekkefølgen helt til vegbudsjettet var brukt opp. Flere studier viser likevel liten eller ingen sammenheng mellom rekkefølgen vegprosjekter utføres i og prosjektenes nytte/kostnadsbrøk ((Odeck 1991), (Fridstrøm og Elvik 1997) og

(Nyborg og Spangen 1996)). Dersom dette delvis skyldes at beslutningstakere tviler på riktigheten av verdsettingen av ikke-markedsgodene, kan forbedring av verdsettingsmetodene styrke samsvaret mellom prosjektenes nytte/kostnadsbrøk og utføringsrekkefølgen. Dersom beslutningstakere har andre metodiske- (jfr kapittel 4) eller prinsipielle innvendinger, som f eks at fordelingshensyn ikke er inkludert (jfr f eks Nyborg (2002)), rokker det likevel ikke ved det faktum at en NKA der verdsettingen av ikke-markedsgodene er basert på befolkningens egentlige preferanser kan forbedre beslutningsgrunnlaget ved en systematisk og konsistent behandling av ulike konsekvenser. Det er dessuten mye som tilsier at fordelingshensyn med fordel kan ivaretas på andre måter enn gjennom ethvert prosjekt i enhver samfunnssektor.

Utgangspunktet for vurderingene i kunnskapsoversikten er dermed av mer pragmatisk karakter enn teoretisk eller ideologisk. En naturlig målsetting som fremmer funksjonaliteten i et moderne demokrati er å skaffe et best mulig beslutningsgrunnlag for politikere og andre beslutningstakere. I en slik sammenheng kan resultater fra en NKA inngå som en del av en konsekvensanalyse som også beskriver fordelingseffekter og regionale virkninger. Denne kunnskapsoversikten kan peke på hvordan verdsetting av sikkerhet og andre ikke-markedsgoder som input til NKA kan forbedres slik at avveininger som gjøres i NKA blir i bedre samsvar med økonomisk teori og folks preferanser.

Transportøkonomisk institutt har gjennom mange år arbeidet med metoder for verdsetting av ikke-markedsgoder og vurdert kvaliteten på slike verdsettinger. De vurderingene som gjøres i denne kunnskapsoversikten baserer seg i stor grad på kunnskaper og erfaringer fra tidligere studier. Blant dokumentasjon som kan utdype og supplere kunnskapsoversikten vil vi nevne (Elvik 1993), (Elvik 2000a), (Sælensminde 2000a), Sælensminde (2000c), (Sælensminde 2001) og (Elvik 2002).

## 2. Verdsetting av transportsikkerhet i ulike lands nyttekostnadsanalyser

Dette kapittelet gir en oversikt over hvilke verdsettinger myndigheter i ulike land benytter som verdsetting på bedret sikkerhet i nyttekostnadsanalyser av transportprosjekter. I henvendelsen fra Norges forskningsråd ønsket man i tillegg en ”oppsummering av det vi vet om hvor høyt bedre sikkerhet i ulike transportgrener verdsettes av folk flest” i sammenheng med en slik oversikt over hvilke verdsettinger som benyttes i ulike land.

Denne oppgaven (”hvor høyt bedre sikkerhet i ulike transportgrener verdsettes av folk flest”) forstås slik at en ønsker en oppsummering av de verdsettingsstudiene som har funnet folks preferanser for bedre sikkerhet i ulike transportgrener. Situasjonen er imidlertid at de verdsettingsstudier som har vært gjort hovedsakelig har vært relatert til vegsektoren, men at verdsettingene som er fremkommet i slike studier har vært anvendt også i andre transportgrener. Hvordan bedre sikkerhet verdsettes av folk flest i ulike transportgrener er altså i liten grad undersøkt og har foreløpig ikke hatt noen direkte innflytelse på verdsettingene i de land som er med i denne oversikten. Det er foreløpig bare i Frankrike det har vært foreslått å bruke ulik verdsetting på statistiske liv i ulike transportgrener (jfr kapittel 2.6). Det henvises derfor til kapittel 3 for en mer omfattende oppsummering av grunnlaget for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener.

### 2.1 Ulikheter i inkluderte kostnader og ulikheter i anvendte verdsettingsmetoder

Kostnader relatert til trafikkulykker blir ofte delt i følgende tre komponenter (Bristow og Nellthorp 2000):

- **direkte kostnader** (direct costs), som f eks skader på kjøretøy og eiendom, utrykningskostnader, medisinsk behandling, gravlegging etc, <sup>1</sup>
- **produksjonstap** (lost production) for samfunnet som følge av at mennesker blir drept og skadet,
- **velferdstap** (human costs) i form av smerter, sorg og lidelser.

---

<sup>1</sup> Direkte kostnader for næringslivet der næringstransport er direkte involvert i ulykker inngår her. Men indirekte kostnader for privatpersoner eller næringsvirksomhet som berøres av forsinkelser forårsaket av trafikkulykker må også tas med i en beregning av totale ulykkeskostnader. Dette er kostnader som i større grad vil være stedsavhengig fordi de er avhengig av trafikkmengden der ulykken skjer. En systematisk inkludering av slike indirekte kostnader har ikke vært vanlig.

Uheldigvis inngår ikke velferdstapet i alle lands kostnadsanslag og dessuten er det også forskjeller i hvilke komponenter som inngår i de direkte kostnadene og hvordan produksjonstapet beregnes i de ulike landene (Trawén, Maraste, og Persson 2002). Slike forskjeller gir opphav til forskjeller i kostnadsanslagene og gjør det vanskelig å sammenligne mellom ulike land (jfr tabell 2.1). Dessuten blir det ikke lettere å sammenligne når metodene for å beregne kostnadene delvis er overlappende og derfor kan gi opphav til dobbelttelling.<sup>2</sup> Bristow og Nellthorp (2000) deler f eks metodene for å verdsette menneskeliv i tre hovedkategorier:

- **human capital metoder** (output methods), som finner netto eller brutto produksjonstap som resultat av dødsfall og skader, pluss eventuelle direkte kostnader<sup>3</sup>,
- **revealed preference metoder**, som baserer seg på individers preferanser i virkelige markeder som f eks forsikringsmarkeder eller erstatning ved rettssaker, eller politikeres preferanser fremkommet implisitt gjennom politiske beslutninger,
- **stated preference metoder**, som baserer seg på individers preferanser i hypotetiske markeder.

I denne studien har vi imidlertid ikke lagt vekt på å dele de ulike lands verdsettinger i ulike komponenter. Vi konsentrerer oss om de totale anslagene på kostnadene forbundet med tap av et menneskeliv i trafikken som fremkommer i ulike studier og foretar en grovsortering mht om- og evt hvordan velferdstapet er beregnet.

I resten av kapittel 2 gis det først en oversikt over ulike typer tilgjengelig litteratur på området. Deretter gis det en oversikt over de offisielle verdsettingene i ulike land og en vurdering av hva som kan forklare spredning i offisielle verdsettinger.

## 2.2 Oversikt over kilder til offisielle verdsettinger og verdsettingsmetoder

Her gis det først en oversikt over den litteratur som vi har tatt utgangspunkt i for å belyse hvilke offisielle verdsettinger av transportsikkerhet som brukes i ulike land.

1. **Oversikt- og sammenligningsstudier (relatert til offisielle verdier) med referanser til studier fra de inkluderte enkeltland**  
(Bristow og Nellthorp 2000)  
(Trawén, Maraste, og Persson 2002)

---

<sup>2</sup> Dobbelttelling kan f eks oppstå dersom ”stated preference” metoder både fanger opp folks velferdstap og (deler av) produksjonstapet og en i de totale kostnadene i tillegg inkluderer produksjonstap beregnet ved ”human capital” metoder.

<sup>3</sup> Om dette er direkte kostnader som f eks materiellskader fremgår ikke. Quinet (2001) legger f eks til ”affection loss” (tap av hengivenhet/kjærlighet) til produksjonstapet i sin beregning av ”value of statistical life”. Hvilke metoder som brukes for å fastsette ”affection loss” er imidlertid ikke spesifisert.

(Hayashi og Morisugi 2000)

Elvik (2000b)

(Grant-Muller m fl 2001)

(EUNET 2001) <sup>4</sup>

(Trafikministeriet 2002)

**2. Supplerende studier fra enkeltland (relatert til offisielle verdier) som ikke inngår i pkt 1**

(Grzegorzcyk 2001)

(Transport Canada 1994)

(Quinet 2001)

(Lee Jr 2001)

(Vickerman 2001)

**3. Andre typer av litteratur som har fokusert på verdsetting av risiko, men som også er relatert til verdsettingsstudier mer generelt**

a) Oppsummerings/metaanalyser av verdsettingsstudier (både studier som ligger til grunn for offisielle verdier og andre studier) som f eks:

(de Blaeij m fl 2002)

(Miller 2000)

(Elvik 1995)

b) Studier som vurderer kvalitet, metodeproblemer og identifiserer forskningsbehov som f eks:

(de Blaeij 2003)

(Sælensminde 2000b; Sælensminde 2000c)

c) Andre nyere enkeltstående verdsettingsstudier.

Det er kun fokusert på de to første typene litteratur i dette kapitlet, dvs litteratur relatert til ulike lands offisielle verdsettinger. Men litteratur av kategori 3 er trukket inn og diskutert i kapittel 3 som omhandler verdsetting av sikkerhet i ulike transportgrener og kapittel 4 som tar opp svakheter ved dagens kunnskap og behov for nye verdsettingsstudier.

Tabell 2.1 gir en oversikt over kilder til offisielle verdsettinger og metoder for beregning av velferdstap fordelt på ulike land. Pga tvil om hvor offisielle og relevante verdsettingene for Bangladesh og Korea er, er disse landene utelatt fra de videre analysene.

---

<sup>4</sup> EUNET (2001) inneholder verdsettinger fra akkurat de samme landene som Bristow and Nellthorp (2000) og er basert på samme kilde: Nellthorp m fl (1998). Vi velger derfor bare å bruke Bristow and Nellthorp (2000) som referanse for verdsettingene i denne rapporten. EUNET (2001) inneholder forøvrig andre interessante vurderinger relatert til metode og anvendelser av verdsettinger i nyttekostnadsanalyser som blir tatt opp i kapittel 3 og 4.



Tabell 2.1 Oversikt over kilder til offisielle verdsettinger og metoder for beregning av velferdstap fordelt på ulike land.

Land	Kilde til offisiell verdi (Sekundærkilde, som evt beskriver og oppsummerer)	Kilde til offisiell verdi (Primærkilde)	Verdsettingsstudie/ metode for velferdstap (Human costs)	Verdsettings- studie/ metode (Primærkilde)
Australia AU	Trawén m fl (2002)	(Bureau of Transport Economics 2000) <sup>1</sup>	Erstatning ved rettssaker og politisk fastsatt "WTP"	
Bangladesh BD	Elvik (2000)	(GPRB 1998) <sup>3</sup>		
Belgia BE	Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001)	(Ministry of Public Works 1985) <sup>2</sup>	Metode fremgår ikke av B&N	
Canada CA		(Transport Canada 1994)	Vurdering av internasjonale studier og praksis.	
Danmark DK	Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001) Elvik (2000)	(Vejdirektoratet 1994) <sup>2</sup> (Vejdirektoratet 1999) <sup>3</sup>	Politisk fastsatt "WTP"	
Finland FI	Trawén m fl (2002) Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001) Elvik (2000)	(Tielaitos 1995) <sup>1</sup>	Skadekostnader relatert til en invalidisert person	
Frankrike FR	Quinet (2000), Hayashi and Morisugi (2000) Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001)	(SET 1995) <sup>2</sup>	Produksjonstap + "affection loss"(?) og WTP (Fra Q og H&M)	
Hellas GR	Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001)	(Ministry of National Economy 1994) <sup>2</sup>	Inkluderer ikke velferdstap	
Irland IE	Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001)	(DKM Economic Consultants 1994) <sup>2</sup>	WTP	
Italia IT	Elvik (2000)	(Putignano og Pennisi 1999) <sup>3</sup>	Erstatning ved rettssaker	
Japan JP	Hayashi and Morisugi (2000)		Forsikringsstatistikk	
Korea KR	Elvik (2000)	(Soo-Beom 1998) <sup>3</sup>		
Nederland NL	Trawén m fl (2002) Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001) Elvik (2000)	(Poppe og Muizelaar 1996) <sup>1</sup> (Poppe 1999) <sup>1</sup>	Produksjonstap * 1,54 (som er WTP fra FI, GB og SE) Inkluderer ikke velferdstap (I hht B&N)	
New Zealand NZ	Trawén m fl (2002) Elvik (2000)	(Miller og Guria 1991) <sup>1</sup>	WTP (CV)	(Miller og Guria 1991) <sup>1</sup>
Norge NO	Trawén m fl (2002) Elvik (2000)	(Kjerkreit 2000) <sup>1</sup>	WTP (Metaanalyser av ulike typer betalingsvillighetsstudier)	(Elvik 1993) <sup>1</sup>
Østerrike AT	Trawén m fl (2002) Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001)	(FSV 1997) <sup>2</sup>	Forsikringsstatistikk (B&N)	

Kilde: TØI rapport 634/2003

Tabell 2.1 (forts.) Oversikt over kilder til offisielle verdsettinger og metoder for beregning av velferdstap fordelt på ulike land.

Land	Kilde til offisiell verdi (Sekundærkilde, som evt beskriver og oppsummerer)	Kilde til offisiell verdi (Primærkilde)	Verdsettingsstudie/ metode for velferdstap (Human costs)	Verdsettings- studie/ metode (Primærkilde)
Polen PL		(Grzegorzcyk 2001)	Forsikringsstatistikk	
Portugal PT	Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001)	(TIS 1994) <sup>2</sup>	Forsikringsstatistikk Inkluderer ikke velferdstap (G-M)	
Spania ES	Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001)	(Ministry of Public Works 1996) <sup>2</sup>	Forsikringsstatistikk Inkluderer ikke velferdstap (G-M)	
Storbritannia GB	Trawén m fl (2002) Hayashi and Morisugi (2000) Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001) Elvik (2000) Vickerman (2000)	(DETR 1998a; DETR 1998b) <sup>1,2</sup>	WTP (CV)	(Carthy m fl 1999; Carthy m fl 2000) <sup>1</sup>
Sveits CH	Trawén m fl (2002)		Erstatning ved rettssaker	
Sverige SE	Trawén m fl (2002) Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001) Elvik (2000)	SIKA (2000) <sup>1</sup>	WTP (CV)	(Persson og Cedervall 1991) <sup>1</sup>
Tyskland DE	Trawén m fl (2002) Hayashi and Morisugi (2000) Bristow and Nellthorp (2000) Grant-Muller m fl (2001) Elvik (2000)	(BAST 1999) <sup>1</sup>	Erstatning ved rettssaker	
USA US	Trawén m fl (2002) , Lee (2000) Hayashi and Morisugi (2000) Elvik (2000)	(US Department of Transportation 1994) <sup>1</sup>	WTP (Metaanalyser av ulike typer betalingsvillighets- studier)	(Miller m fl 1991) <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Referert av Trawén m fl (2002), <sup>2</sup> Referert av Bristow and Nellthorp (2000), <sup>3</sup> Referert av Elvik (2000)  
Kilde: TØI rapport 634/2003

Av tabell 2.1 fremgår det referanser til de offisielle verdsettingene for de ulike landene. Det fremgår også hvilke metoder som er benyttet i de ulike land og i siste kolonne gis det referanser til verdsettingsstudiene for de fleste av landene som baserer sin verdsetting av velferdstapet på befolkningens betalingsvillighet gjennom betalingsvillighetsstudier. Konteksten for disse betalingsvillighetsstudiene diskuteres i kapittel 4.

### 2.3 Offisielle verdsettinger i ulike land

Med utgangspunkt i den eldste oversiktsstudien fra Bristow and Nellthorp (2000) og studien fra Trawén m fl (2002), samt data fra noen ”tilleggsland”, gir tabell 2.2 en oversikt offisiell verdsetting av et dødsfall i vegtrafikken for ulike land. Tallene fra Trawén m fl (2002)<sup>5</sup> er presentert som kjøpekraftsparitetsjustert (PPP-

<sup>5</sup> Takk til Anna Trawén som sendte oss datagrunnlaget for figurene i artikkelen.

justert) 1999 USD, mens tallene fra Bristow and Nellthorp (2000) er omregnet fra 1994 euro til PPP-justerte 1999 USD. Dette er gjort på samme måte som i Trawén m fl ved i) omregning fra euro til de ulike lands valuta<sup>6</sup>, ii) omregning fra 1994-priser til 1999-priser vha konsumprisindekser for de ulike landene<sup>7</sup>, og iii) omregning fra nasjonale priser til PPP-justerte USD<sup>8</sup>.

Tabell 2.2 Oversikt over offisiell verdsetting av et dødsfall i vegtrafikken for ulike land fra ulike kilder. Enhet: kjøpekraftsparitetsjustert (PPP-justert) 1999 USD.

Land	Bristow and Nellthorp (2000)	Trawén m fl (2002)	"Tilleggsland"
Østerrike	1494314	895498	
Belgia	460907		
Danmark	677078		
Finland	1245755	1268392	
Frankrike	586873		
Tyskland	813725	1206481	
Hellas	205281		
Irland	1166116		
Nederland	127237	1065542	
Portugal	55594		
Spania	97035		
Sverige	1640326	1466769	
Storbritannia	1302881	1625171	
Sveits		974947	
Australia		1188710	
New Zealand		1697466	
Norge		2121054	
USA		3659573	
Japan			181208
Italia			788651
Canada			1403120
Polen			220526

\* Jfr tabell 2.1 for kilde til disse landenes verdsettinger. Kilde: TØI rapport 634/2003

Som tabell 2.2 viser er det ikke fullstendig samsvar mellom Bristow and Nellthorp (2000) og Trawén m fl (2002) for de land som inngår i begge oversiktsstudiene. Dette skyldes hovedsakelig at det er ulike kilder som ligger til grunn for de presenterte verdsettingene, men mindre forskjeller kan også skyldes omregning ut fra ulike basisår.

<sup>6</sup> Kilde: Commission Européenne (2001) ECU Yearly Average Exchange Rates 1975-1999, <http://www.ecu-activities.be/password/statisti/rates75.htm>.

<sup>7</sup> Kilde: OECD (2000) Economic Outlook 68, Annex Table 16. Consumer price index.

<sup>8</sup> Kilde: OECD (1999) Main Economic Indicators October 1999. Comparative price levels.

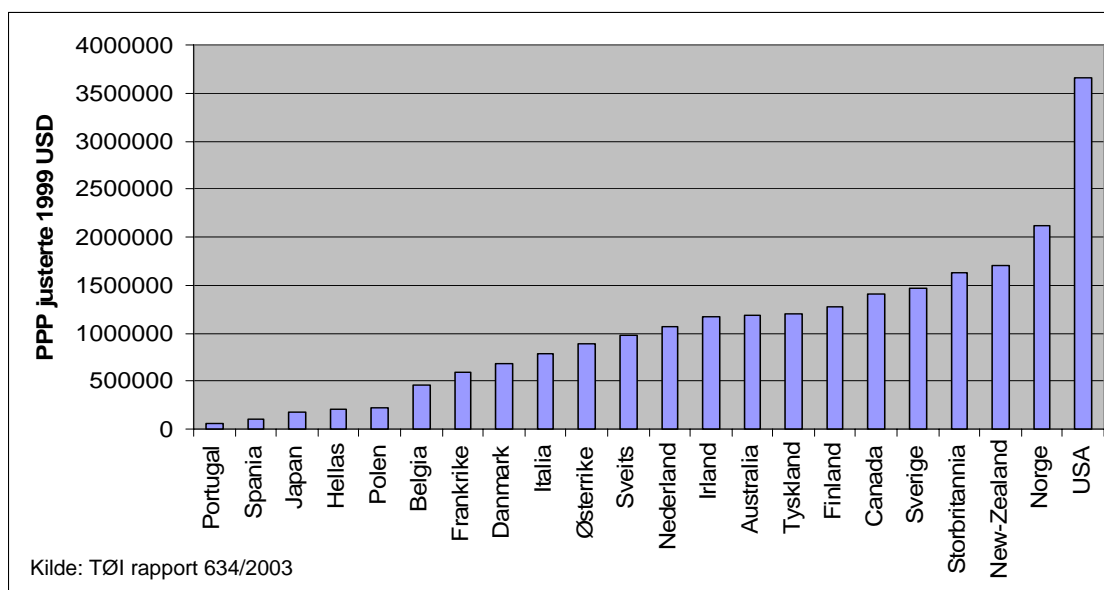
I de tilfeller der vi har flere kilder til verdsetting for et land velger vi i imidlertid å legge mest vekt på tallene fra Trawén m fl (2002) . Dette begrunnes med at tallene fra Trawén m fl (2002) både er nyere<sup>9</sup>, og baserer seg på en spørreundersøkelse for å sikre at det er offisielle verdsettinger som presenteres samt at verdsettingene brukes i de ulike lands nytte- kostnadsanalyser. I tabell 2.3 presenteres en alfabetisk oversikt over de verdsettinger som inngår i de videre analysene i dette prosjektet og i figur 2.1 er verdsettingen for de ulike landene sortert i stigende rekkefølge.

Tabell 2.3 Alfabetisk oversikt over offisiell verdsetting av et dødsfall i vegtrafikken for ulike land. Enhet: kjøpekraftsparitetsjustert (PPP-justert) 1999 USD.

Land	Verdsetting av et dødsfall i vegtrafikken
Australia	1188710
Belgia	460907
Canada	1403120
Danmark	677078
Finland	1268392
Frankrike	586873
Hellas	205281
Irland	1166116
Italia	788651
Japan	181208
Nederland	1065542
New Zealand	1697466
Norge	2121054
Østerrike	895498
Polen	220526
Portugal	55594
Spania	97035
Storbritannia	1625171
Sveits	974947
Sverige	1466769
Tyskland	1206481
USA	3659573

Kilde: TØI rapport 634/2003

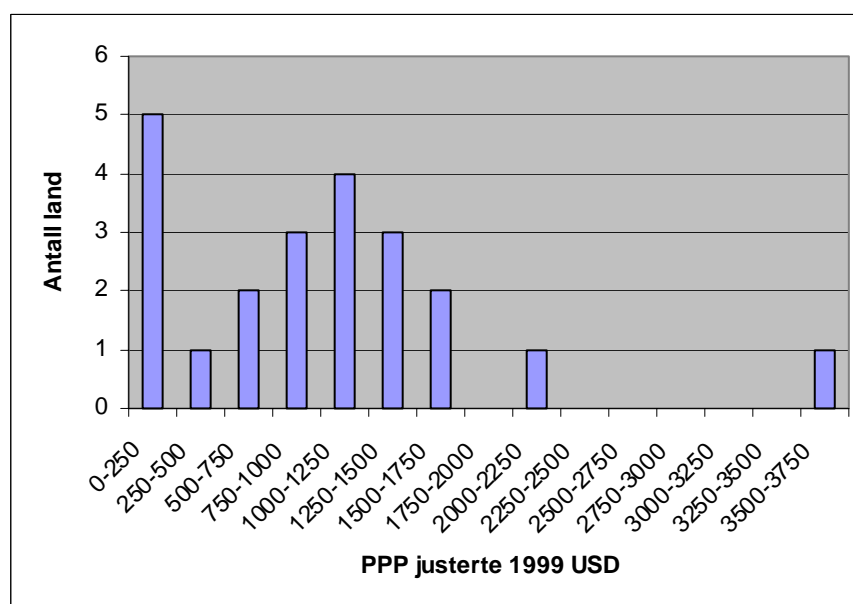
<sup>9</sup> Bristow and Nellthorp (2000) oppgir en studie av Nellthorp m fl (1998) som kilde for de verdsettinger som presenteres for ulike land.



Figur 2.1 Offisiell verdsetting av et dødsfall i vegtrafikken for ulike land sortert i stigende rekkefølge. Enhet: kjøpekraftsparitetsjustert (PPP-justert) 1999 USD.

## 2.4 Fordelingen av de offisielle verdsettingene

Det kan være ulike måter å illustrere fordelingen av (spredningen i) de ulike landenes offisielle verdsettingene på. Vi har i figur 2.2 laget en fordeling basert på 250.000 USD-intervaller. Denne intervallstørrelsen får frem både hvordan USA ser ut til å skille seg ut med en høy verdsetting, at en gruppe land bruker en forholdsvis lav verdsetting og at en god del land ser ut til å benytte verdsettinger i størrelsesorden 1-2 mill. USD. I neste kapittel ser vi nærmere på ulike forklaringer på denne spredningen.



Kilde: TØI rapport 634/2003

Figur 2.2 Fordelingen av offisiell verdsetting av et dødsfall i vegtrafikken for de ulike land som inngår i figur 2.1. Enhet: kjøpekraftsparitetsjustert (PPP-justert) 1999 USD.

## 2.5 Hva kan forklare spredning i offisielle verdsettinger?

Når spredningen i de offisielle verdsettingene av dødsfall i trafikken (jfr figur 2.2) skal forklares vil vi se nærmere på følgende forhold:

1. definisjonsforskjeller og forskjeller mht hvilke komponenter som inkluderes i verdsettingen;
2. inkludering av velferdstap/produksjonstap i verdsettingen eller ikke;
3. om velferdstapet, dersom det er inkludert, er basert på befolkningens preferanser eller ikke;
4. inntektsforskjeller mellom landene;
5. evt kulturelle forskjeller og smaks-/preferanseforskjeller;
6. ulikt år for når den offisielle verdsettingen er fastsatt og dermed ulik takt i de ulike lands revideringsprosess, og
7. metodeproblemer og andre usikkerheter (som tas opp i kapittel 4).

### 2.5.1 Ulike definisjoner/komponenter/metoder

Vi har ikke data for alle landene som inngår i våre analyser som kan fordele de totale verdsettingene av et dødsfall i trafikken på ulike komponenter, men Trawén et al. (2002) (figur 2) gir en oversikt over hvordan den totale kostnaden for dødsfall i trafikken er sammensatt for de land som inngår i den studien.

Tallgrunlaget for Trawén et al.s figur er gjengitt i tabell 2.1.

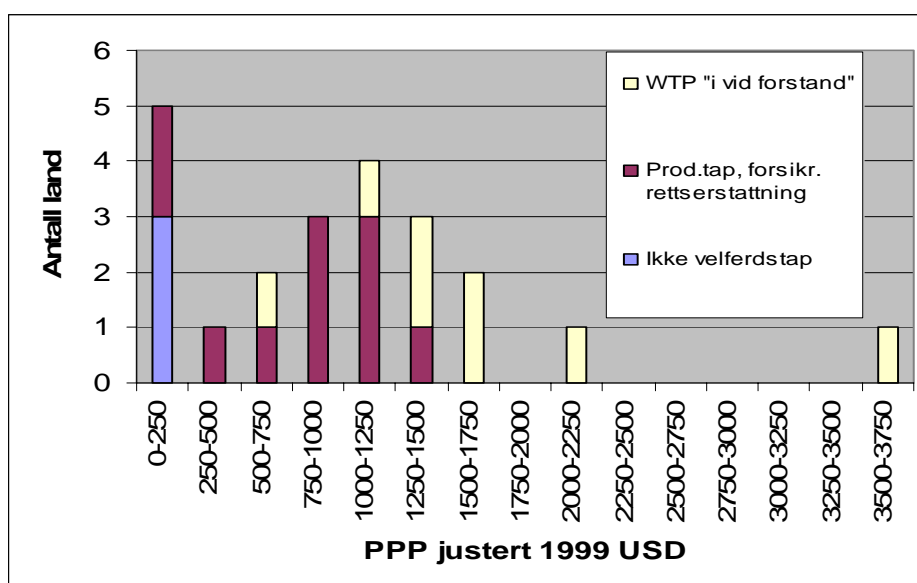
Som tabell 2.4 viser utgjør medisinske kostnader 0,5 prosent eller mindre av de totale kostnadene for alle land. For de andre komponentene er det større spredning. F eks utgjør produktivitetstapet hele 99 prosent av de totale kostnadene for Østerrike, mens for New Zealand er dette satt til 0. Ellers er det interessant å se hvordan land som Australia, USA og særlig Tyskland inkluderer betydelig høyere ”andre kostnader” enn de andre landene.

Tabell 2.4 Oversikt over hvordan den totale kostnaden for dødsfall i trafikken er sammensatt for ulike land. Enhet: kjøpekraftsparitetsjustert (PPP-justert) 1999 USD. Kilde: Trawén et al. (2002) figur 2.

	Medisinske kostnader	Produksjonstap	Velferdstap	Andre kostnader	Totale kostnader
Østerrike	4034	887430	4034	0	895498
Sveits	4682	806080	126145	38040	974947
Nederland	5037	613591	418524	28390	1065542
Australia	0	824172	252823	111715	1188710
Tyskland	1199	792953	16100	396229	1206481
Finland	0	439124	829268	0	1268392
Sverige	2658	538855	898160	27096	1466769
Storbritannia	957	558679	1065535	0	1625171
New Zealand	3288	0	1687534	6644	1697466
Norge	1053	429632	1675632	14737	2121054
USA	14327	816419	2711089	117738	3659573

Kilde: TØI rapport 634/2003

Generelt kan vi si at tabell 2.4 viser at landene som verdsetter velferdstapet vha betalingsvillighetsstudier og befolkningens preferanser (SE, GB, NZ, NO og US) både har høyeste verdsettingen av velferdstapet og høyest total verdsetting. Dette illustreres også i figur 2.3 når fordelingen i landenes verdsetting fra figur 2.2 i tillegg fordeles på om velferdstapet inngår eller ikke og om velferdstapet er beregnet ut fra betalingsvillighet (WTP) eller vha andre metoder. I figur 2.2 inngår WTP "i vid forstand". Med det menes at land som Danmark som baserer sine anslag på en politisk WTP, og Canada og Norge som baserer sine anslag på en vurdering av betalingsvillighetsstudier i andre land også inngår i denne kategorien.



Kilde: TØI rapport 634/2003

Figur 2.3 Fordelingen av offisiell verdsetting av et dødsfall i vegtrafikken for de ulike land som inngår i figur 2.1. Her er verdsettingene også fordelt på om velferdstap inngår eller ikke og om velferdstapet er basert på betalingsvillighet (WTP) eller produksjonstap/andre metoder. Enhet: kjøpekraftsparitetsjustert (PPP-justert) 1999 USD.

## 2.5.2 Inntektsforskjeller og kulturelle forskjeller

I tabell 2.5 er landene vi har offisiell verdsetting av dødsfall i trafikken for satt opp etter stigende BNP pr innbygger<sup>10</sup> med deres tilhørende verdsetting av dødsfall i trafikken. Enheten for begge datarekkene er PPP justerte 99 USD. Disse dataene er plottet i et X/Y-diagram i figur 2.4 med tilhørende eksponensiell regresjonslinje. En lineær regresjonslinje gir omtrent samme  $R^2$ , men i og med at det er rimelig å anta en inntektselastisitet som er større enn 1 er en eksponensiell regresjonslinje i bedre overensstemmelse med a priori antagelser om størrelsen på inntektselastisiteten.<sup>11</sup>

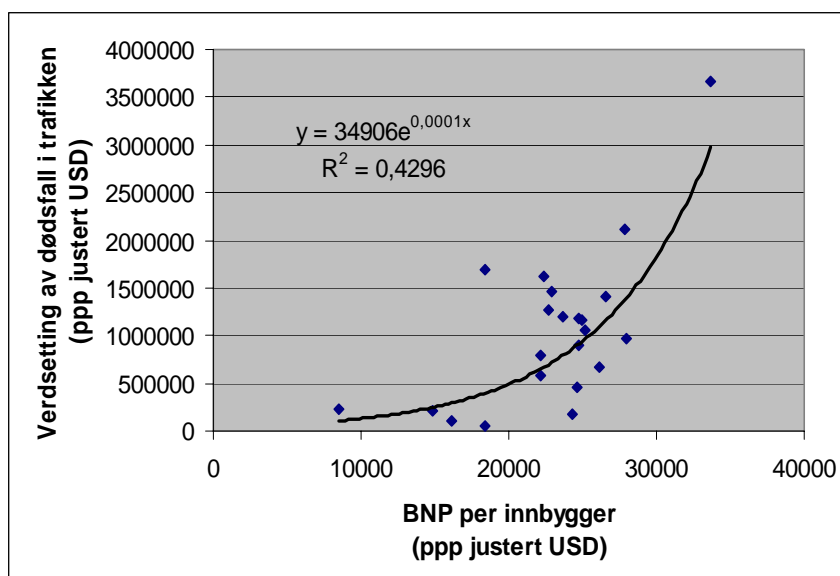
<sup>10</sup> Kilde: OECD (2001) Main Economic Indicators, January 2001. Basic Structural Statistics.

<sup>11</sup> En enkel lineær regresjonsanalyse viser dessuten at i tillegg til BNP per innbygger er det bare en dummy for om velferdstapet er verdsatt vha en betalingsvillighetsstudie som har signifikant forklaringskraft. En dummy for om velferdstapet er inkludert eller ikke blir altså ikke signifikant når dummyen om velferdstapet er verdsatt vha en betalingsvillighetsstudie er inkludert. Likeledes

Tabell 2.5 Verdsetting av dødsfall i trafikken fordelt etter de ulike lands BNP pr innbygger. Enhet: PPP just 99 USD. Forholdet mellom verdsetting av dødsfall og de ulike lands BNP pr innbygger er også illustrert.

	BNP per innbygger	Verdsetting dødsfall i trafikken	Verdsetting/BNP
Polen	8467	220526	26,05
Hellas	14819	205281	13,85
Spania	16106	97035	6,02
Portugal	18371	55594	3,03
New Zealand	18387	1697466	92,32
Frankrike	22129	586873	26,52
Italia	22140	788651	35,62
Storbritannia	22324	1625171	72,80
Finland	22730	1268392	55,80
Sverige	22940	1466769	63,94
Tyskland	23669	1206481	50,97
Japan	24289	181208	7,46
Belgia	24584	460907	18,75
Østerrike	24728	895498	36,21
Australia	24754	1188710	48,02
Irland	24913	1166116	46,81
Nederland	25196	1065542	42,29
Danmark	26142	677078	25,90
Canada	26506	1403120	52,94
Norge	27835	2121054	76,20
Sveits	27952	974947	34,88
USA	33685	3659573	108,64

Kilde: TØI rapport 634/2003



Kilde: TØI rapport 634/2003

Figur 2.4 X/Y-diagram som viser verdsetting av dødsfall i trafikken og BNP pr innbygger for landene i tabell 2.5. Enhet: PPP just 99 USD

har heller ikke en variabel for hvor mange år siden landet foretok siste revisjon av verdsettingen signifikant forklaringskraft.



Det fremgår av figur 2.4 at BNP pr innbygger ser ut til å ha betydning for hvor høyt de ulike land verdsetter et dødsfall i trafikken. Tabell 2.5 og figur 2.4 kan imidlertid kanskje også brukes til å si litt om hvilke land som avviker og der kanskje kulturelle forskjeller har innvirkning på verdsettingen av redusert risiko.

Når vi ser på forholdet mellom verdsettingen av dødsfall i trafikken og BNP per innbygger er det noen land som har et svært lavt slikt forholdstall. Dette er Portugal, Spania, Japan og Hellas som ligger i området 3,13-13,85. At de syd-europeiske landene havner i denne gruppen var ventet ut fra inntektsforhold, men at Japan havner i denne gruppen kan trolig delvis forklares ved kulturelle forhold og prioriteringer. Hvordan Japan prioriterer redusert risiko og helseforhold i andre sammenhenger kunne vært et interessant sammenligningsgrunnlag.

I et annet nedre skikt finner vi Belgia, Danmark, Polen og Frankrike i området 18,75-26,52. At Polen som har et BNP pr innbygger på bare 1/3 av det Danmark har havner høyere enn Danmark i denne gruppen var uventet. At Belgia har et lavt forholdstall var ikke uventet i og med at deres verdsetting baserer seg på vurderinger fra 1985 (jfr tabell 2.1). Ellers kan det nevnes at Frankrike vurderer nye verdsettinger (jfr kapittel 2.6).

I et forholdsvis vidt øvre skikt med forholdstall fra 63,94 til 108,64 finner vi Sverige, Storbritannia, Norge, New Zealand og USA. At dette er land som alle baserer sine verdsettinger på betalingsvillighetsstudier og befolkningens preferanser er kanskje ikke tilfeldig. Ut i fra BNP per innbygger kan det likevel bemerkes at New Zealand har et høyt forholdstall. New Zealand kan i denne sammenheng se ut til å fremstå som motstykket til Japan mht kulturelle forhold og prioriteringer.

## 2.6 Land som vurderer nye verdsettingsanslag – I hvilken retning går det?

I tillegg til de offisielle verdsettingene presenterer Trawén m fl (2002) også forslag til verdsettinger som er til vurdering i Østerrike, Finland og Sverige.<sup>12</sup> I tillegg har vi kjennskap til at også Frankrike vurderer nye verdsettinger. Forslagene som er til vurdering er presentert i tabell 2.6.

Forslagene til nye verdsettinger i Østerrike, Sverige og Frankrike er basert på nasjonale Stated Preference betalingsvillighetsstudier. I alle land er CV metoden brukt, men også samvalg- (conjoint) analyse og risikostudier i faktiske markeder (en RP metode) er brukt. Finland baserer sitt forslag til nye verdsettinger på verdsettingene fra USA, Storbritannia, Norge og Sverige. Dette er imidlertid alle land som baserer sine verdsettinger på betalingsvillighetsstudier.

---

<sup>12</sup> Trawén m fl (2002) presenterer i sin oversikt over offisielle og foreslåtte verdsettinger anslag på "VOSL or human cost" (velferdstap og delvis produksjonstap) og ikke de totale verdsettingene av dødsfall. Selv om andre kostnader kommer i tillegg, utgjør disse en mindre andel, og tallene gir derfor en god indikasjon på i hvilken retning de ulike lands verdsettingsanslag foreslås justert.

Tendensen er altså at de land som vurderer nye verdsettingsanslag vil basere disse på studier av befolkningens betalingsvillighet og at hypotetisk verdsetting ved CV metoden er vanligst å anvende.

I alle landene som vurderer nye verdier er det høyere verdier enn dagens offisielle verdier som vurderes. Bortsett fra den ene samvalgstudien i Sverige er de foreslåtte VOSL i størrelsesorden 1-2,5 mill USD. Avhengig av hvor mye som legges til for produksjonstap og andre kostnader

Tabell 2.6 Offisielle verdsettinger og forslag til vurdering av VOSL /totale kostnader relatert til dødsfall i trafikken. Andre kostnader kommer i tillegg i ulik grad .

Land	Offisiell verdi	Til vurdering
Østerrike (VOSL)	50.000 ATS *	13,4-16,7 mill. ATS (Ca 1 mill. USD), basert på en CV studie. 40 mill. ATS (Ca 2,5 mill. USD) basert på en RP studie, risiko i arbeidsmarkedet. (Metelka, Cerwenka, og Riebermeier 1997)
Finland (VOSL)	5,1 mill. FIM	8,7 mill. FIM (Ca 1,3 mill. USD) basert på en vurdering av verdiene fra US, GB, NO og SE. (Tervonen 1999)
Sverige (VOSL)	13 mill. SEK	114-208 mill. SEK (Ca 11-20 mill USD) basert på en samvalgstudie, conjoint analysis. (Trawén m fl 1999) 20 mill. SEK (Ca 2 mill USD) basert på en CV studie. (Persson m fl 2000)
Frankrike (Total kostnad)	564.000 1994 Euro	1 mill. 2001 Euro (for vegprosjekt) og 1,5 mill. 2001 Euro (for offentlig transport). (Begge disse anslagene er basert på CV studier) (CGP 2001)

Kilde: TØI rapport 634/2003

\* Som det fremgår av tabell 3.1 har Østerrike definert en veldig liten del av sine totale kostnader som velferdstap (VOSL). Østerrikes totale verdsetting på ca 900.000 ppp USD fremgår i tidligere tabeller.

## 2.7 Fokus på den relative verdien av ikke-markedsgoder i NKA

Ulikt inntektsnivå kan gi grunnlag for ulike prioriteringer av ikke-markedsgoder mellom land. Dette kan gi seg utslag i at ikke-markedsgoder som har grunnleggende betydning for folks velferd, som sikkerhet og miljøforhold, verdsettes relativt høyere når inntektsnivået øker (jfr kap 2.5). En kan heller ikke se bort i fra at befolkningen i en nasjon f eks er mer sikkerhetsorientert og/eller mer opptatt av miljøforhold enn befolkningen i andre nasjoner og derfor prioriterer annerledes. Det er derfor ikke gitt at det relative forholdet mellom f eks verdien av statistiske liv og verdien av en time spart reisetid "skal" være den samme i alle land.

I NKA er det imidlertid slik at verdien av endringer i reisetid veies opp mot verdien av endringer i sikkerhet og miljøforhold. Det relative forholdet mellom verdien av sikkerhet og verdien av reisetid sier altså noe om hvordan bedret sikkerhet prioriteres i forhold til redusert reisetid. Enten velferdstap inngår eller ikke, og enten velferdstapet er fastsatt politisk, direkte ut fra befolkningens preferanser gjennom verdsettingsstudier eller på andre måter, vil verdien av ikke-markedgodene som inngår i NKA påvirke de prioriteringer som gjøres både innen det enkelt vegprosjekt (utforming) og mellom vegprosjekter.

Sælensminde (2000c) og Sælensminde (2003) argumenterer med at for å finne en relativ verdsetting av de ikke-markedsgodene som inngår i vegsektorens NKA, som er i samsvar med befolkningens preferanser, må ikke-markedsgodene verdsettes i en kontekst som gjør det mulig å foreta avveininger mellom dem. F eks må respondentene få mulighet til å veie redusert reisetid mot større risiko, og omvendt. Det har imidlertid ikke vært vanlig å gjennomføre verdsettingsstudier på denne måten.<sup>13</sup> Ikke-markedsgoder har tradisjonelt vært verdsatt i separate verdsettingsstudier. Dette har ofte vært studier med ulike kontekst, ulike respondenter/data, ulike metoder og av ulike kvalitet. Selv om verdsettingen av ikke-markedsgoder i vegsektorens NKA i ulike land har til hensikt å basere seg på befolkningens preferanser, er det derfor mange andre grunner enn ulike inntektsforhold og ulike preferanser til at f eks forholdet mellom verdien av sikkerhet og verdien av redusert reisetid kan variere mellom land.

Likevel, for å gi en enkel illustrasjon (som ikke er særlig ressurskrevende å presentere siden dataene er lett tilgjengelig) på hvordan forholdet mellom verdien av sikkerhet og verdien av redusert reisetid var i 1994-1995<sup>14</sup> for en del europeiske land, har vi tatt utgangspunkt i data fra Bristow og Nellthorp (2000). I og med at en del land har revidert sine verdsettinger av dødsfall i trafikken (jfr kap 2.3), og kanskje også har revidert sine tidsverdsettinger, er denne illustrasjonen ikke representativ for dagens situasjon, men er likevel verdifull som en illustrasjon.

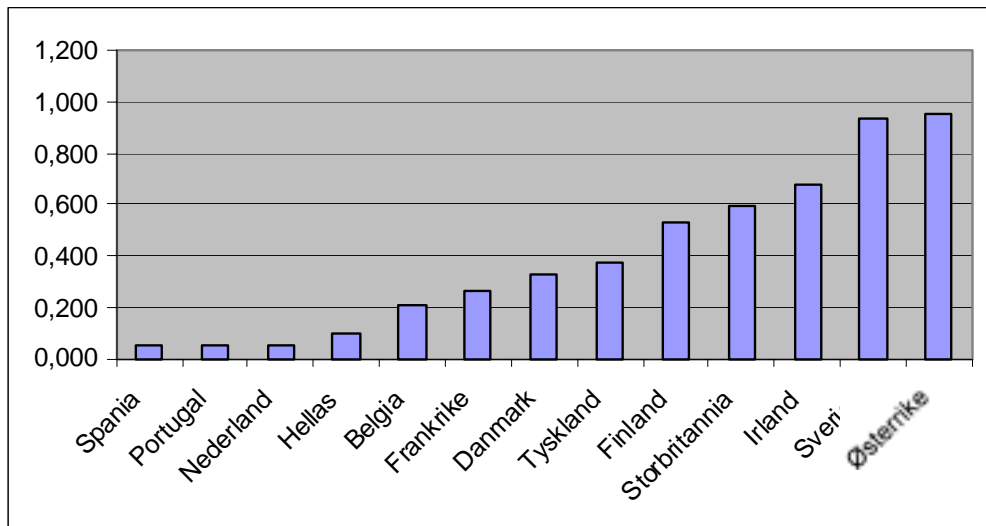
Figur 2.5 viser forholdet mellom verdsettingen av et dødsfall i trafikken (i 100 000 1994 euro) og verdsettingen av reisetid (pr person, pr time, på arbeidsreise<sup>15</sup> med bil i 1995 euro). Som ventet lå forholdet mellom verdien av trafikksikkerhet og reisetid (VSL/VOT) lavt i Hellas, Portugal og Spania, men Nederland lå også uventet lavt i 94/95. I den andre enden ser vi at VSL/VOT var høyest i Østerrike og Sverige, og at også Finland, Irland og Storbritannia hadde forholdsvis høye forholdsverdier. VSL/VOT for Belgia, Frankrike og Tyskland lå imidlertid på under halvparten av Østerrike og Sverige i 94/95.

---

<sup>13</sup> Se f eks Sælensminde (2000c) for bruk av metoden contingent valuation til simultan verdsetting av trafikksikkerhet, miljøforhold og reisetid, og Rizzi og Ortúzar (2003) for bruk av metoden stated choice til simultan verdsetting trafikksikkerhet og reisetid.

<sup>14</sup> Bristow og Nellthorp (2000) har brukt kilder for offisielle verdsettinger fra de ulike land som er fra varierende år. Variasjonen i kildenes årstall er stor. Data fra Belgia som er fra 1985 er eldst og data fra Storbritannia fra 1998 er nyest. Verdsettingene er konvertert til 94/95 priser.

<sup>15</sup> Ideelt sett burde vi brukt verdsetting av reisetid på private reiser siden det er den avveiningen den enkelte trafikant står overfor, men som påpekt av Bristow og Nellthorp (2000) er variasjonen i verdsettingen av reisetid på private reiser tilsvarende den som på arbeidsreiser. Dataene fra Bristow og Nellthorp (2000) gir derfor trolig en brukbar illustrasjon.



Kilde: TØI rapport 634/2003

Figur 2.5: Forholdet mellom verdsettingen av et dødsfall i trafikken (i 100 000 1994 euro) og verdsettingen av reisetid (pr person, pr time, på arbeidsreise med bil i 1995 euro).

Det kunne vært interessant å se hvordan forholdet mellom VSL og VOT for ulike land ser ut i dag, men dette krever innsamling av oppdaterte tidsverdsettinger og kan dessverre ikke gjennomføres innenfor det pågående prosjektet. I tillegg kunne det vært interessant å studere forholdet mellom verdsettingen av ulike miljøforhold og reisetid, og forholdet mellom verdsettingen av miljøforhold og sikkerhet som inngår i ulike lands NKA. Dette vil f eks gi innblikk i om det er ulik prioritering i ulike lands NKA av statistiske liv (og skader/sykdom) avhengig av årsak.

### 3. Grunnlag for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener?

I dette kapitlet drøftes grunnlaget for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener. Som påpekt i forrige kapittel er det bare i Frankrike at det har vært foreslått å anvende en høyere verdsetting av sparte statistiske liv i kollektivtransportsammenheng enn ved persontransport med personbil. Det er ikke mange verdsettingsstudier som har undersøkt folks betalingsvillighet for redusert transportrisiko på ulike transportmidler, og evt begrunnelser for å differensiere mellom transportgrener er derfor basert på få studier (jfr f eks ETSC (1997)) og er trolig også relatert til hvordan folk opplever risikoen ved ulike transportmidler.<sup>16</sup> Slike studier om opplevelsen av risiko har det vært flere av og Amundsen og Bjørnskau (2003) gir en god oppsummering.

Her presenteres først noen resultater fra verdsettingsstudier som eksplisitt har undersøkt grunnlaget for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener. Deretter diskuteres hvordan hhv opplevd- og statistisk risiko kan tenkes å påvirke verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener, og hvilke andre forhold som kan trekkes inn i vurderingen. Til slutt foretas en kort oppsummering i et forsøk på å konkludere mht om det pr i dag er grunnlag for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener.

#### 3.1 Hva viser verdsettingsstudier?

En verdsettingsstudie som synes å ha hatt betydelig innflytelse er Jones-Lee og Loomes (1995). Denne er f eks trolig opphavet til en oppfatning om at verdien av et statistisk liv i kollektivtransport er 50 prosent høyere enn i vegtransport. Til tross for at en er klar over at dette anslaget er lite å basere seg på, er det f eks anvendt i ETSC (1997). At en imidlertid bør utvise forsiktighet mht å trekke policy implikasjoner basert på få studier blir tydelig illustrert når Jones-Lee (2001) og Chilton m fl (2002) gjennom nye studier kommer til andre konklusjoner. I disse studiene er følgende forholdstall for verdien av statistiske liv for ulike typer risiko og i vegtrafikk rapportert: jernbane/veg=1,00, tunnelbane/veg=1,18, boligbrann/veg=0,89, og brann på offentlig sted/veg=0,96.

---

<sup>16</sup> Chilton (2002) rapporterer f eks at Railtrack (2000) i England (tilsvarer Jernbaneverket i Norge) bruker to ulike verdsettinger på statistiske liv avhengig av ulykkenes omfang og grad av egenkontroll. En verdi på 1,2 mill. £ for situasjoner med enkeltulykker der reisende eller ansatte har stor grad av kontroll, som f eks enkeltulykker ved kryssing av linjer. Og en annen verdi på 3,35 mill. £ for tilfeller der risikoen gjelder mange personer samtidig og der de som rammes har liten eller ingen kontroll på hendelsene.

Det er grunn til å legge betydelig vekt på studiene nevnt over fordi det i disse er brukt en metode som fokuserer både på det relative forholdet mellom ulike transportmidler og på antall liv spart på ulike transportmidler. Antall liv spart er trolig lettere å forstå for respondentene enn endringer i små sannsynligheter (jfr kapittel 4). I tillegg brukes en SP-metode som er kalt ”matching- or equivalence questions” (som for øvrig har visse likheter med Frisch-metoden, se f eks Fearnley og Sælensminde 2002 (2001)) og som trolig også gjør det lettere for respondentene å forstå valgoppgaven og veie godene mot hverandre.

Som eksempel på en studie som har brukt relative vurderinger, men ikke relatert verdsettingene til respondentens eget budsjett og ikke relatert det til antall liv kan nevnes Alm og Lindberg (2000). Dette er metodisk svært tvilsomt når en søker informasjon om befolkningens betalingsvillighet for sikkerhet som kan inngå i nyttekostnadsanalyser. Alm og Lindberg (2000) har f eks gjennom spørsmål av typen ”hva synes du bør brukes på sikkerhet for ulike transportmidler?” kommet frem til at det bør brukes mer enn 6 ganger så mye på tog og mer enn 14 ganger så mye på fly som på personbil.

Verdsettingsstudier viser altså veldig sprikende resultater, men metodiske forskjeller (jfr kapittel 3.3 og 4) og folks forståelse av hvilket gode som verdsettes, kan trolig forklare det meste av forskjellene.

### 3.2 Opplevd risiko (og utrygghet) versus statistisk risiko

Siden det er rimelig å anta at folks opplevelse av risiko og utrygghet ved ulike transportmidler også påvirker deres preferanser og holdninger, og at dette kommer til uttrykk i verdsettingsstudier, synes opplevelse av risiko som et fruktbart utgangspunkt for en drøfting av om det er grunnlag for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener. Dette var også tanken bak studien til f eks Chilton (2002); at slike forhold burde undersøkes (se over). Men hvordan skal det undersøkes og har ikke opplevelse av risiko og utrygghet så mange dimensjoner at dette blir vanskelig å undersøke? I tillegg må en ta med at andre aspekter enn folks opplevelser og preferanser også kan argumenteres for som viktige i denne typen vurderinger (jfr kapittel 3.3.)

Amundsen og Bjørnskau (2003) gir følgende forklaring på begrepene statistisk og opplevd risiko og hvilken betydning de ulike risikobegrepene har for folks atferd og policybeslutninger innenfor transportsektoren:

*Risiko er et begrep som kan defineres og tolkes på flere forskjellige måter. Risikoen påvirkes av sannsynligheten for at en uheldig hendelse skal oppstå, og mulige konsekvenser av denne hendelsen. Hvordan man vektlegger de forskjellige komponentene, og metoden som benyttes kan være forskjellige innenfor de ulike grenene av risikoforskningen.*

*De statistiske eller ”objektive” risikoberegningene er den retningen med lengst historie innen forskningen. Denne metoden går forenklet sagt ut på å beregne risikoen for at en hendelse skal oppstå ut i fra hvor ofte dette har skjedd tidligere, og hva som da var resultatet av hendelsen.*

*Den opplevde eller ”subjektive” risikooppfatningen er i større grad en kvalitativ vurdering basert på hva ”mannen på gata” forbinder med risiko.*

*Til en viss grad vil valget av risikobegrep her kunne føre til ulik prioritering av tiltak, om en utelukkende velger å se snevert på resultatene. Det ideelle vil i de fleste tilfeller være å kombinere de to tilnæringsmåtene, men dette kan bli kostnadskrevende.*

*Om en eller begge risikobegrep bør benyttes, vil blant annet være avhengig av hvilke sider av en aktuell hendelse en ønsker å utrede, og hva en ønsker å få endret. Det er fordeler og ulemper med begge begrep, og ingen av de to begrepene vil alene kunne gi den "fulle og hele" sannheten om hva risiko er. For eksempel vil det være vanskelig/uhensiktsmessig å beregne den statistiske risikoen for en kjernekraftulykke, i og med at en slik hendelse er såpass sjelden. Selv om risikoen for at en ulykke av denne type skal oppstå er liten, kan konsekvensene av en slik ulykke være så enorme at en stor andel av befolkningen ikke ønsker å ha denne type virksomheter som nærmeste naboer. Dette må planleggere og beslutningstagere på ulike nivåer i samfunnet på en eller annen måte ta hensyn til i sine planer.*

*I nullvisjonens tankegang vil det alltid være nødvendig å redusere antallet ulykker innenfor transportsektoren. Men det er viktig ikke å glemme at det ikke bare er antallet ulykker som påvirker om folk er redde for å ferdes i transportsystemet eller ikke. Hvis en for eksempel ønsker å endre transportmiddelvalget, eller å klare å opprettholde kundegrunnlaget etter store ulykker må andre vurderinger ligge til grunn.*

I en studie der en ønsker å verdsette redusert risiko, eller mer konkret: f eks finne verdien av sparte statistiske liv i forbindelse med bestemte typer aktivitet, er det viktig å skissere et scenario innenfor den aktuelle konteksten som respondentene finner troverdig og som de klarer (og ønsker) å uttrykke sine preferanser innenfor. Og for å vite hva en egentlig får svar på, må en vite mest mulig om hva "mannen i gata" har "hatt i tankene" når han/hun svarte på spørsmålene/valgoppgaven.

Dersom det er slik, som f eks oppsummert i Amundsen og Bjørnskau (2003) og som konkludert i de Blaeij og van Vuuren (2003), at opplevd risiko ved en ulykke i stor grad påvirkes av forhold som katastrofepotensialet, skadegraden, om konsekvensene ved hendelsen er døden og graden av egenkontroll over hendelsen. Og at opplevd risiko i mindre grad påvirkes av sannsynligheten for at en ulykke oppstår, har dette betydning for hvordan verdsettingsstudier bør utformes. Det er altså ikke nødvendigvis nok å presentere statistisk risiko som grunnlag for verdsetting dersom respondentene også har opplevd risiko i tankene når valgoppgaven besvarer. Både Johansson (1999) og de Blaeij og van Vuuren (2003) bruker folks opplevelse av risiko som grunnlag for verdsetting av statistisk transportrisiko.

Når det i tillegg påpekes at opplevd risiko også påvirkes av kunnskap om risikokilden, erfaring med aktiviteten/transportmidlet, livssituasjonen til den enkelte, teknologisk utvikling av transportmidlet og medias fokusering på ulike typer ulykker, kan verdsetting av redusert transportrisiko ha mange likhetspunkter med verdsetting av andre typer ikke-markedsgoder som f eks verdsetting av miljøgoder. Det noe upresise begrepet "holdninger", som igjen kan tenkes påvirket av f eks kunnskap, erfaring, livssituasjon og mediafokusering, er blant annet ofte nevnt som en viktig forklaringsvariabel ved verdsetting av miljøgoder. "Holdninger" er da også trukket frem i EUNET (2001) som en mulig viktig forklaringsvariabel ved verdsetting av transportrisiko.

At det er viktig å håndtere både opplevd risiko og statistisk risiko i verdsettingssammenheng synes som en naturlig konklusjon på diskusjonen over. Og at opplevd risiko og utrygghet har betydning for folks atferd og transportmiddelvalg synes også klart. Men i hvilken grad opplevd risiko og utrygghet skal ha betydning for f eks verdien av statistiske liv brukt i nyttekostnadsanalyser i ulike transportgrener, kan diskuteres (jfr kapittel 3.3).

### 3.3 Metodiske, filosofiske, etiske, effektivitetsmessige og politiske betraktninger

Ettersom det ikke er vanskelig å konstruere valgoppgaver der respondentenes synspunkter og vurderinger av *opplevd* risiko og utrygghet kommer til uttrykk (jfr kapittel 3.1 og 3.2), og ettersom slike synspunkter kan tolkes som deres preferanser og verdsetting av redusert *statistisk* risiko, er det viktig å diskutere verdsetting av redusert transportrisiko i et videre perspektiv. Et sentralt spørsmål i denne sammenheng er relatert til kontekst. Av samme grunner som det i Sælensminde (2003) konkluderes med at ikke-markedsgodene reisetid og miljø ikke kan verdsettes løsrevet fra den konteksten verdsettingene skal brukes i, kan heller ikke transportsikkerheten verdsettes uten å ta hensyn til konteksten.

Et relevant spørsmål er dermed: Er det en verdsetting av en opplevd ("subjektiv") risiko eller en statistisk ("objektiv") risiko som skal inngå i NKA? Et entydig svar på dette spørsmålet er ikke enkelt å gi. De fleste vil være enig om at verdsetting av statistisk ("objektiv") risiko skal inngå i NKA, men opplevd risiko og utrygghet har også velferdseffekter. Ettersom det er slik at verdsetting i hypotetiske valgstudier nødvendigvis vil være påvirket av folks subjektive oppfattelser, må en i slike verdsettingsstudier håndtere begge disse dimensjonene ved risiko for å kunne ha en formening om hva en får verdsatt. Sælensminde (2002c) viser hvordan både utrygghet og statistisk risiko kan inkluderes i en NKA av gang- og sykkelveger. I fremtidige verdsettingsstudier blir utfordringen å isolere disse ulike dimensjonene ved risiko og ved anvendelse i NKA å unngå dobbelttelling.

Metodisk synes det altså nokså uavklart om noen har verdsatt transportrisiko i ulike transportgrener på en slik måte at dette kan brukes til policy vurderinger. Uavklarte generelle metodiske problemer (jfr kapittel 4) er dessuten så omfattende at policy konklusjoner blir svært usikre og grunnlaget for å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener nokså tynt.

Filosofiske, etiske, effektivitetsmessige og politiske betraktninger synes dessuten heller ikke entydig å gå i retning av å differensiere (Ramsberg 2002). Spørsmål av typen "hvor mye vekt må ulike transportører legge på sikkerhet for å få folk til å bruke det aktuelle transportmiddelet?" kan imidlertid få betydning i fremtidige politiske vurderinger. I den grad det f.eks er en politisk målsetting å oppnå bærekraftige transportløsninger og at persontransport med personbil i den forbindelse må erstattes av kollektivtransport (og sykkel/gange), kan det være nødvendig å gjøre bærekraftige transportløsninger mye tryggere enn ikke-bærekraftige.



### **3.4 Hvordan har andre konkludert?**

I Sverige er det de siste årene gjort et systematisk arbeid mht å vurdere kvaliteten på studier som har verdsatt ikke-markedsgoder og om denne er god nok til at slike kan inkluderes i nyttekostnadsanalyser. Dette arbeidet er oppsummert i SIKKA (2002). Når det gjelder transportrisiko konkluderes det at vi har dårlig kunnskap om hvordan trafikantene opplever den risiko de utsettes seg selv og andre for. På bakgrunn av dette konkluderes det følgelig med at vi ikke har grunnlag for differensiere verdsettingen av risikoendringer etter f eks størrelsen på initial risiko, ulykkestyper, transportgrener, risikoaversjon eller allmenne preferanser.

Det er ikke vanskelig å si seg enig i konklusjonen i SIKKA (2002). Og når vi ser at også de seneste studiene på området verdsetting av risiko og mer metodisk rettede studier har konkludert med at det fortsatt er stor usikkerhet og mye ugjort (jfr kapittel 4), er anbefalinger om å differensiere verdsettingen av sikkerhet mellom ulike transportgrener noe en avgjort bør vente med.

## 4. Svakheter ved dagens kunnskap - Behov for nye verdsettingsstudier

I dette kapittelet pekes det på svakheter ved dagens kunnskap. Dette synliggjør behovet for nye verdsettingsstudier med sikte på å etablere sikrere kunnskap om verdsetting av transportsikkerhet. I denne forbindelse drøftes det dessuten hvor presis kunnskap det i det hele tatt er mulig å komme fram til når det gjelder verdsetting av transportsikkerhet, og hvordan usikkerhet i verdsetting bør/kan håndteres i nyttekostnadsanalyser.

### 4.1. Betalingsvillighetsstudier – Kvalitet og usikkerhet avhengig av håndtering av sentrale metodeproblemer og verdsettingskontekst

Verdsettingene i NKA bør prinsipielt baseres på befolkningens nytte av endringer i de nyttekomponentene som inngår. Dersom en vil inkludere velferdstapet i NKA synes det som om hypotetiske betalingsvillighetsstudier anerkjennes av stadig flere land som den best egnede metode. anbefalingene fra EU for fastsettelse av ulykkeskostnader går også i den retning (Alfaro m fl 1994).

Det er ingen grunn til å legge skjul på at det gjenstår en hel del metodeproblemer som gjør at verdsettingene fra hypotetiske betalingsvillighetstudier er beheftet med stor usikkerhet. Å gi anslag på slik metodisk usikkerhet er vanskelig. Av eksempler på metodeproblemer som ikke har fått sin ”endelige avklaring” kan nevnes:

- Kritiske forutsetninger i økonomisk teori som at respondentene har ”full informasjon”, at de forholder seg til budsjettet sitt og at deres evt ulike budsjetter (til ulike formål) kan reallokeres, samt at folks ulike preferanser kan akkumuleres.
- Hvor sterkt preges folks preferanser og verdsettinger av ”det hender ikke meg tankegangen” når godet f eks presenteres som endringer i små sannsynligheter? Slik innflytelse medfører trolig lavere verdsettinger.
- Hvor sterkt preger ”fokuseringseffekter”, konteksten for verdsettingen og andre generelle, empiriske metodeproblemer verdsettingene? Slike medfører ofte høyere verdsettinger.
- Hvordan skal en håndtere at SP-data både kan inneholde data der respondentene har oppfattet konteksten ulikt, har preferanseforskjeller, og har avgitt inkonsistente og forenkende-/leksikografiske valg (valg der godene ikke er veid mot hverandre)?

Vi vil imidlertid her fokusere på to forhold som trolig har avgjørende betydning for hvilke verdsettinger en får i hypotetiske verdsettingsstudier av redusert risiko i trafikken. Det ene er i hvilken grad respondentene forstår hvilket gode som skal vurderes når endringer presenteres i form av endring i små risiki (og ikke i form av ”slutteffekter” som f eks endring i antall døde og skadde). I miljøverdsettingssammenheng er det blitt vanlig å presentere endringer i ”slutteffekter” for å bedre respondentenes forståelse av godet i hypotetiske betalingsvillighetsstudier. Det andre er i hvilken grad en har valgt en kontekst for verdsettingen som både er realistisk og som samsvarer med den kontekst verdsettingsresultatene skal brukes. (Gjennomgangen under er delvis basert på Sælensminde (2000a).)

#### **4.1.1 Generelle metodeproblemer med spesiell fokus på forståelsen av godet ”reduert risiko”**

Elvik (2001) har oppsummert resultater fra tester av hvor godt respondentene har forstått endringer i små risiki relatert til betalingsvillighet for trafikksikkerhet. Testene viser at en stor andel av respondentene trolig ikke har forstått hva som verdsettes og at dersom respondentene bare gjettet i disse konsistenstestene ville det gitt omtrent samme resultat. Elvik (2001) konkluderer derfor med at dagens estimer på betalingsvillighet for redusert risiko i trafikken bør behandles med betydelig skepsis. Til tross for betydelig skepsis pekes det på at det er et potensiale for forbedringer og Elvik (1997) gir da også en liste med punkter som kan tjene som retningslinjer for å gjøre bedre verdsettingsstudier relatert til trafikksikkerhet. Slike retningslinjer/krav til hypotetiske verdsettingsstudier er tidligere utarbeidet av f eks Arrow m fl (1993) på miljøområdet (disse er gjengitt under).

I Norge har Finansdepartementet forholdsvis nylig utgitt en veiledning i samfunnsøkonomiske analyser (FIN (2000)). Denne baserer seg på Kostnadsberegningutvalget (NOU 1998) og (NOU 1997) og gir anbefalinger om hvordan samfunnsøkonomiske utredninger av tiltak i offentlig virksomhet bør utformes. Kapittelet ”Verdsetting av goder som ikke omsettes i markedet” drøfter hvordan vi kan verdsette miljøvirkninger, endringer i tidsbruk og endringer i ulykkesrisiko og relaterer dette i stor grad til transportsektoren. FIN (2000) konkluderer med at hypotetiske verdsettingsstudier bør tilfredstille de kravene som er stilt av det såkalte NOAA-panelet<sup>17</sup>, Arrow m fl (1993), og FIN (2000) gjengir disse på følgende måte:

1. *En bør generelt velge metoder som gir konservative (lave) estimer.*
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.*
5. *Hvis fotografier skal brukes, må det understrekes på forhånd hvordan disse påvirker intervjuobjekter.*

---

<sup>17</sup> Det må her påpekes at disse i utgangspunktet ble utarbeidet i forbindelse med verdsetting av miljøgoder, men de fleste kan relateres til verdsetting av også andre ikke-markedsgoder.

6. Intervjuobjektene må minnes på eksistensen av sammenliknbare, alternative miljøgoder.
7. Verdsetting av en skade må skje såvidt 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 "avholdende"-opsjon. Dersom intervjuobjektet velger dette, bør han spørres hvorfor.
10. Oppfølgings spørsmål 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 f eks punkt 3 i NOAA-panelets anbefalinger (listen over) 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.<sup>18</sup> Selv om NOAA-panelets (og ECMTs) anbefalinger kan diskuteres, og at f eks enkelte anbefalinger har blitt omtalt som rariteter, 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. Resultater fra Sælensminde (2000c) har vist at dersom viktige punkter som f eks 6, 9, 12 og 13 ikke følges opp vil dette kunne gi feilaktige verdsettinger i SP-studier. En slik påminnelse om NOAA-panelets anbefalinger er derfor fortsatt på sin plass, men nyere metodestudier viser at slike anbefalinger ikke kan anses som evige sannheter og at det er viktig å holde seg oppdatert mht metodiske nyvinninger.

#### **4.1.2 Sentrale krav til nye verdsettingsstudier med fokus på konsistens og kontekst**

Basert på kunnskap om metodeproblemer relatert til hypotetiske verdsettingsstudier fra Sælensminde (2000c) er det naturlig å stille følgende sentrale krav til nye verdsettingsstudier:

---

<sup>18</sup> Denne nye anbefalingen er for øvrig i god overensstemmelse med konklusjoner fra studier som har sammenlignet åpne og lukkede spørsmål mht metodeproblemer og nøyaktighet. Se f eks Halvorsen og Sælensminde (1998).

1. Redusere usikkerheten i anslaget på verdien av et statistisk liv og vurdere om det etisk og empirisk kan forsvares å bruke ulike anslag på verdien av et statistisk liv i ulike kontekster.
2. Oppnå konsistens mht den kontekst verdsettingene er tenkt brukt i og dermed 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”.
4. Få med både effekter som kan måles realøkonomisk (f eks direkte kostnader i helsevesenet, produktivitetstap etc) og folks velferdstap (den subjektive oppfatningen av egne og andres (?) plager og lidelser) og samtidig sørge for at undersøkelsen ikke blir for omfattende og komplisert for respondentene.
5. Unngå at valgsituasjonene blir så vanskelige at dette resulterer i inkonsistente og leksikografiske valg som gjør det vanskelig å få tak i respondentenes preferanser.
6. Korrigere for 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 f eks riktig å bruke samme verdi på et statistisk liv i forbindelse med luftforurensning som ved trafikkulykker? Hvordan kan/bør en håndtere at det kan være ulikt antall leveår som går tapt? Folks betalingsvillighet for å redusere risiko vil f eks kunne 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. Slike spørsmål diskuteres f eks i 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 (jfr pkt 2). Dersom listen med mål/krav til nye verdsettingsstudier skal bli oppfylt kommer en ikke bort i fra at det trengs metodeutvikling.

Et viktig poeng er at tidsverdier, ulykkeskostnader og ulike miljøkostnader ikke behøver å være like i transportsektorens ulike delsektorer (jfr også diskusjonen i kapittel 3). Men uten et felles metodegrunnlag for fastsettelse av disse enhetskostnadene er det vanskelig å tilfredsstillere kravene over. To problemstillinger reiser seg i den forbindelse. Det ene er relatert til hva som er metodisk mulig og det andre relatert til hva som er politisk mulig:

Er det metodiske grunnlaget godt nok til at en har empirisk belegg for å fastsette ulike enhetskostnader? Selv om f eks SP-studier kan gi ulike tidsverdier for ulike transportmidler (Ramjerdi m fl 1997) viser senere metodiske studier presentert i Sælensminde (2000c) at usikkerheten er svært stor i denne typen SP-verdsetting og at dette må tas hensyn til før en trekker konklusjoner mht ulike enhetskostnader. I motsetning til Minken (2000) (som baserer seg på Killi (1999)) tar SIKKA (2000) delvis hensyn til usikkerheten i den svenske tidsverdistudien og anbefaler f eks ikke å skille mellom tidsverdier for ulike typer korte private reiser.

Gitt at det er metodisk belegg for å operere med ulike enhetskostnader i ulike delsektorer, er det likevel ikke sikkert at det er politisk mulig å gjøre det. I en vurdering av dette spørsmålet må en ha in mente at det trolig er enklere å få

politisk aksept for å operere med ulike tidsverdier for ulike transportmidler enn å få aksept for f eks ulike verdier av statistiske liv i ulike delsektorer.

## 4.2 Behovet for nye verdsettingsstudier og forventninger til slike

Dagens verdsettinger har store svakheter og er derfor lite troverdige/tillitsvekkende (jfr 4.1). Dette medfører også dårlig/feilaktig input til NKA og feilaktige resultater mht til samfunnsøkonomiske vurderinger fra NKA. I den grad transportmyndighetene ønsker å bruke NKA som beslutnings- og prioriteringsverktøy er det altså et stort og tvingende behov for nye og bedre verdsettingsstudier. Dersom en unnlater å rette opp metodiske svakheter ved verdsettingen av ikke-markedsgodene som inngår i NKA, vil NKA ikke lenger ha noen verdi som prioriteringsgrunnlag.

Fra TØIs side er det ved flere anledningen påpekt slike svakheter ved dagens verdsettingspraksis og skissert hvordan nye studier bør gjennomføres (jfr f eks (Elvik 2002) (Elvik 2000a) og (Sælensminde 2000a)). Den nyeste av disse konkluderer som følger mht behov for nye verdsettingsstudier og hvordan slike bør legges opp:

*Det bør settes i gang en bredt anlagt forskning om verdsetting av ikke-markedsgoder med tanke på anvendelse i transportsektorens nytte-kostnadsanalyser. Hovedmålene med en slik forskning er:*

- *Å komme fram til de metodisk mest holdbare verdsettinger av alle ikke-markedsgoder, som*
- *Inngår i nytte-kostnadsanalyser av transporttiltak, og som*
- *Omfatter alle transportgrener*

*Konsistent verdsetting av alle ikke-markedsgoder på tvers av transportgrener kan bare oppnås ved at det utføres en verdsettingsstudie der alle transportgrener inngår. Det er bare ved å inkludere alle transportgrener i en og samme undersøkelse, og ved å spørre de samme individene at man kan få vite, for eksempel, om det å forebygge et dødsfall i en flyulykke verdsettes høyere enn det å forebygge et dødsfall i en vegtrafikkulykke.*

*Erkjennelsen av svakheter ved tidligere verdsettingsstudier og av svakhetene og foreldelsen i det datagrunnlaget disse studiene bygger på, gjør at vi vil fraråde at man velger enklere løsninger enn å gjøre en ny omfattende verdsettingsstudie, som bør omfatte alle goder som ønskes verdsatt og alle transportgrener. Det hjelper ikke å flikke på dagens verdsettinger ved å gjøre nye og mer raffinerte prisjusteringer, ved å oppdatere litteraturstudier, eller ved andre mindre justeringer. Tiden har løpt fra dagens verdsettinger, både når det gjelder datagrunnlag og verdsettingsmetoder.*

I denne forbindelse kan det være av interesse å drøfte hvor presis kunnskap det i hele tatt er mulig å komme fram til når det gjelder verdsetting av transportsikkerhet. Graden av presisjon er en her nødt til å måle ut i fra i hvilken

grad metodene er i stand til å fange opp og oppsummere folks preferanser<sup>19</sup>. Andre presisjonsmål blir fort meningsløse.

Det er liten grunn til å tvile på at oppretting av metodiske feil og svakheter (jfr krav til nye verdsettingsstudier i kapittel 4.1.2) vil gi mye bedre verdsettinger. Slike verdsettinger vil være i bedre overensstemmelse med folks preferanser enn det som brukes i dag. Vi vet f eks hvordan folk kan avveie slutteffekter, som antall skadde og drepte i trafikken, mot endring i reisetid og at dette trolig gir en mye bedre forståelse av godet som skal verdsettes enn endringer i små risiki (Rizzi og Ortuzar 2003). Vi vet dessuten at inkonsistente og leksikografiske valg påvirker verdsettingene og at minimering av slike og utvikling av bedre analysemetoder gjør at en kan håndtere slike problemer bedre enn før (jfr f eks Sælensminde (2000c), og Hensher og Greene (2003)). I tillegg vet vi at f eks sparte leveår og kvaliteten på slike (quality adjusted life years, QALYs) vil være et aktuelt tema mht bruk av samfunnets ressurser og som derfor må håndteres for å bedre presisjonsnivået i fremtidige verdsettingsstudier (jfr f eks Nord (1999) og Hammit (2002)). Men å gi et endelig svar på spørsmålet om hvor presis kunnskap det er mulig å komme fram til når det gjelder verdsetting av transportsikkerhet, er likevel vanskelig.

Hvorvidt en kan anta at nye verdsettingsstudier, basert på nye krav til slike studier, vil gi så mye bedre resultater at igangsettelse av nye slike studier kan forsvares, er et derimot et spørsmål som lettere lar seg besvare. Spørsmålet er altså hvorvidt gevinsten i form av riktigere beslutninger og ressursbruk i transportsektoren er større enn kostnaden ved å fremskaffe bedre verdsettinger som kan inngå i NKA. Dette er det ikke regnet eksplisitt på, men når investeringene i transportsektoren er i størrelsesorden milliarder og kostnadene ved nye verdsettingsstudier er i størrelsesorden millioner, skal det ikke store prosentvise endringer til i verdsettingen av ikke-markedsgodene (i riktig retning!) før det får stor betydning i NKA. Hvorvidt gevinsten er større enn kostnaden, i form av riktigere beslutninger, avhenger selvfølgelig av om- og hvordan NKA inngår i beslutningsgrunnlaget.

Et moment i denne sammenheng er at håndtering av statistisk usikkerhet (etter at det er korrigert for metodisk usikkerhet ved at riktig kontekst/analysemetoder etc er brukt) vha Monte Carlo simuleringer vil gjøre at usikkerheten i verdsettingen av transportsikkerhet blir håndtert på samme måte som usikkerhet i andre komponenter som inngår i NKA (jfr 4.4.). Det blir dermed mulig å behandle komponenter med ulik grad av usikkerhet i NKA på en konsistent måte og en trenger ikke være redd for at komponenter med stor grad av usikkerhet skal dominere resultatene på en måte som bidrar til feilaktige konklusjoner.

---

<sup>19</sup> Det er ikke en nødvendig forutsetning at folk på forhånd har velfunderte og presise preferanser for ikke-markedsgodene de blir spurt om å verdsette i Stated Preference studier. En må imidlertid forutsette at den aktuelle SP-metoden gir folk tilstrekkelig informasjon (jfr kapittel 4.1.1) om de aktuelle endringene i ikke-markedsgodene og at de på det grunnlaget får mulighet til, og er i stand til, å tilkjenne de preferansene de har. Presisjonsnivået på preferansene til ulike respondenter kan variere. Dette er det imidlertid mulig å håndtere i fremtidige SP-studier (jfr f eks Dubourg m fl (1997) og Sælensminde (2002a)).

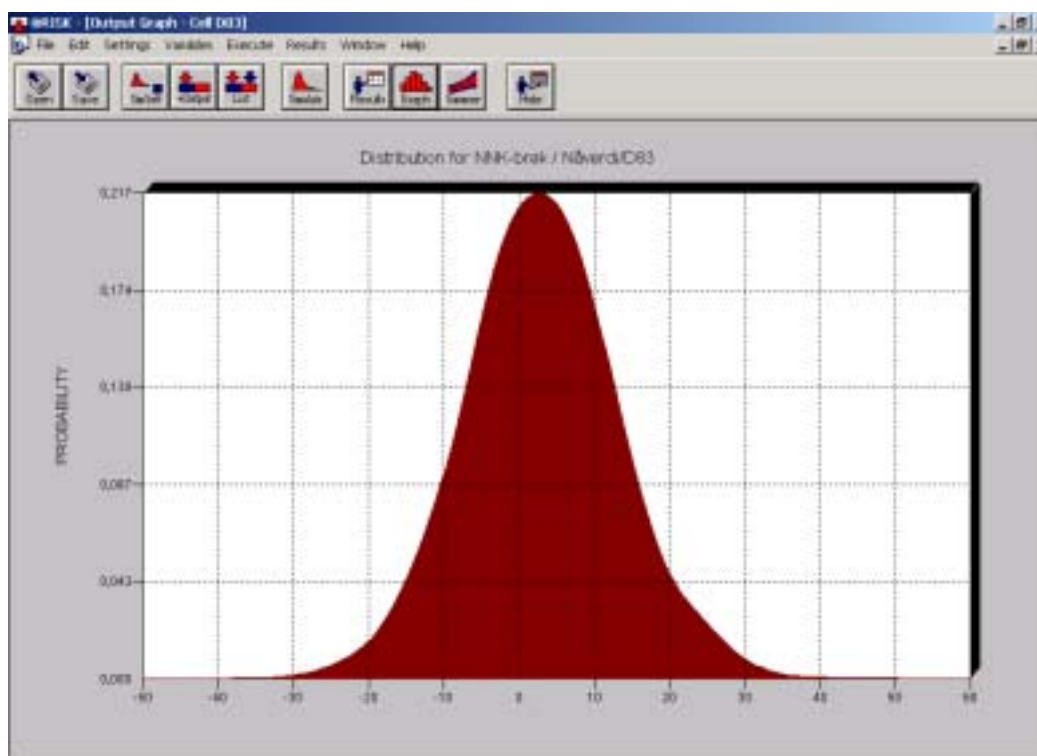
### 4.3 "Prinsippskisse" for hvordan usikkerhet i verdsetting bør håndteres i nyttekostnadsanalyser

En eller annen form for usikkerhetsanalyse burde vært en integrert del av nyttekostnadsanalyser da dette vil gi mye bedre vurderinger av hvilken usikkerhet som ligger i analysene. Trafikministeriet (2002) påpeker f.eks. at dette ikke gjøres på en formalisert måte i noen av de europeiske landene som inngår i den studien (Finland, Frankrike, Nederland, Norge, Storbritannia, Sverige og Tyskland).

Vårt primære forslag er å bruke sannsynlighetsfordelinger for de ulike inputkomponentene i nytte-kostnadsanalysen og gjøre Monte-Carlo simuleringer der en gjennom tilfeldige trekninger fra de ulike fordelingen får frem et usikkerhetsintervall (se eksempelet under). Men i og med at ingen (?) land gjør formaliserte usikkerhetsanalyser i forbindelse med NKA av samferdselsprosjekter i dag, synes det å være et stykke frem dit. Følsomhetsanalyser der en bruker max og min anslag er imidlertid et første steg som kan illustrere effekten av nyttekomponenter som er beheftet med stor usikkerhet og som burde være lettere å implementere i transportetatens beslutningsverktøy. Det neste steget må være gjennom bedre metoder/studier å få sikrere anslag på betalingsvilligheten og på den måten redusere usikkerhetsintervallet og etter hvert få frem en sannsynlighetsfordeling.

Her presenteres et eksempel på hvordan en kan bruke Monte-Carlo simulering i forbindelse med NKA i transportsektoren. Eksempelet er basert på Sælensminde (2002b) og utgangspunktet er en NKA av støysvake vegdekker. I denne inngår ulykkeskostnader sammen med andre ikke-markedsgoder som tid, miljø og barrierer (har hittil ikke vært vanlig å ta med, men er en betydelig ekstern kostnad som bør også inkluderes (Sælensminde 2002c)). I eksempelet inngår usikkerhet med +/-50% i en triangulær funksjon for tids- og eksterne kostnader og for de direkte tiltakskostnadene (investering, drift og vedlikehold). En triangulær funksjon er en funksjonstype som kan brukes dersom man har lite holdepunkter for å spesifisere usikkerhetsfunksjonen. Andre funksjonstyper (symmetriske eller asymmetriske) vil være mer aktuelle etter hvert som man får mer informasjon om usikkerheten i ulike input-data.





Kilde: TØI rapport 634/2003

*Figur 4.1. Illustrasjon av resultat fra NKA av støysvake vegdekker med Monte-Carlo simulering. Netto nytte- kostnadsbrøk for støysvakt vegdekke = 2,63. Usikkerhet lagt inn som +/-50% i triangulære funksjoner for noen sentrale input-data. Kilde: Sælensminde (2002b).*

I NKA med Monte-Carlo simulering av alle typer usikkerhet vil det fremgå hvor stor sannsynlighet det er for at et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dette vil være informasjon av mye større verdi for beslutningstakere enn resultater kun fra følsomhetsanalyser som tar utgangspunkt i ekstreme utfall med lav sannsynlighet for å inntreffe. Alle NKA burde derfor synliggjort usikkerhet på denne måten.

## Referanser

- Alfaro, J-L, Chapuis, M, Fabre, F og (eds). 1994  
*COST 313. Socioeconomic cost of road accidents*. Brussels, Commission of the European Communities. Report EUR 15464 EN.
- Alm, C og Lindberg, E. 2000  
*Perceived risk, feelings of safety and worry associated with different travel modes*. Stockholm, Kommunikationsforskningsberedningen. KFB-Meddelande 2000:7.
- Amundsen, A H og Bjørnskau, T. 2003  
*Utrygghet og risikokompensasjon i transportsystemet. En kunnskapsoversikt for RISIT-programmet*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 622/2003.
- Arrow, K m fl. 1993  
*Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*. Federal Register. Vol 58 No 10.
- BAST. 1999  
*Volkswirtschaftliche Kosten der Personenschäden im Strassenverkehr*. Bergisch Gladbach, Deutschland, Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen. Heft M 102.
- Bristow, A L og Nellthorp, J. 2000  
Transport project appraisal in the European Union. *Transport Policy* 7, 51-60.
- Bureau of Transport Economics. 2000  
*Road Crash Costs in Australia*. Canberra, Australia, Report 102.
- Carthy, T m fl. 1999  
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(3), 187-213.
- Carthy, T m fl. 2000  
*Valuation of Benefits of Health and Safety Control, Final Report*. London, UK, Health and Safety Executive Publication Unit.
- CGP. 2001  
*Transports : choix des investissements et coût des nuisances. Rapport du Groupe présidé par Marcel Boiteux, La Documentation Française*. Paris, Commissariat Général du Plan (Planning Agency). Juin 2001.
- Chilton, S m fl. 2002  
Public perceptions of risk and preference-based values of safety. *Journal of Risk and Uncertainty* 25(3), 211-232.
- de Blaeij, A, Florax, R J G M, Rietveld, P og Verhoef, E. 2002  
The value of statistical life in road safety: A meta-analysis. *Accident Analysis and Prevention* Forthcoming.
- de Blaeij, A. 2003  
*The value of a Statistical Life in Road Safety. Stated Preference Methodologies and Empirical Estimates for the Netherlands*. Amsterdam, Vrije Universiteit. Tinbergen Institute Research Series no 308.

- de Blaeij, A T og van Vuuren, D J. 2003  
Risk perception of traffic participants. *Accident Analysis and Prevention* 35(2), 167-175.
- DETR. 1998a  
*A New Deal for Trunc Roads in England: Guidance on the new Approach to Appraisal.*  
London, UK, Department of the Environment, Transport and the Regions. The stationary office.
- DETR. 1998b  
*Design Manual for Roads and Bridges, Volume 13: Economic Assessment of Road Schemes.*  
London, UK, Department of the Environment, Transport and the Regions. The stationary office.
- DH. 1999  
*Economic appraisal of the health effects of air pollution.* London, Department og Health, The stationary office. ISBN 0-11-322272-6
- DKM Economic Consultans. 1994  
*CBA Parameter Values and Application Rules for Transport Infrastructure Projects.* Dublin, Ireland, Report to the TAP Steering Group.
- Dubourg, W R, Jones-Lee, M og Loomes, G. 1997  
Imprecise preferences and survey design in Contingent Valuation. *Economica* 64, 681-702.
- ECMT. 1998  
*Efficient transport for Europe. Policies for internalisation of external costs.* Paris, European Conference of Ministers of Transport.
- Elvik, R. 1993  
*Økonomisk verdsetting av velferdstap ved trafikkulykker.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 203/1993.
- Elvik, R. 1995  
*A meta-analysis of value of life estimates for occupational and transport safety.* Oslo, Institute of Transport Economics. Unpublished manuscript.
- Elvik, R. 1997  
*A framework for cost-benefit analysis of the Dutch road safety plan.* Oslo, Institute of Transport Economics. TØI-report 380/1997.
- Elvik, R. 2000a  
*Behov for revisjon av ulykkeskostnader for bruk i samferdselsplanlegging.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument SM/1168/00
- Elvik, R. 2000b  
How much do road accidents cost the national economy? *Accident Analysis and Prevention* 32, 849-851.
- Elvik, R. 2001  
Comments to Invited Papers. *Economic Evaluation of Road Traffic Safety Measures: No. 117.* ECMT Round Tables, OECD.
- Elvik, R. 2002  
*Verdsetting av transportsikkerhet. Svakheter ved dagens verdsetting og behov for nye studier.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument SM/1389/02
- ETSC. 1997  
*Transport accident costs and the value of safety.* Brussels, European Transport Safety Council.

- EUNET. 2001  
*Socio-Economic and Spatial Impacts of Transport*. Cambridge, UK, Marcial Echeniqie & Partners Ltd. The EUNET/SASI Final Report
- Fearnley, N og Sælensminde, K. 2001  
*Tester av Stated Preference-teknikker og samvalgdesign. En metodestudie av kollektivtrafikanter verdsetting av kvalitetsfaktorer*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 544/2001.
- FIN. 2000  
*Veiledning i samfunnsøkonomiske analyser*. Oslo, Finansdepartementet. ISBN 82-91092-24-9.
- Fridstrøm, L og Elvik, R. 1997  
The barely revealed preference behind road investment priorities. *Public Choice* 92, 145-168.
- FSV. 1997  
*Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Strassen (EWS): Aktualisierung der RAS-W 86*. Wien, Austria, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe Verkehrsplanung.
- GPRB. 1998  
*Second road rehabilitation and maintenance project institutional development component*. Dhaka, Bangladesh, Government of the People's Republic of Bangladesh. Ministry of Communications, Roads and Highways Department. Economics working paper E8. Accidents costs.
- Grant-Muller, S M, Mackie, P, Nellthorp, J og Pearman, A. 2001  
Economic appraisal of European transport projects: the state-of-the-art revisited. *TRANSPORT REVIEWS* 21(2), 237-261.
- Grzegorzcyk, A. 2001  
Algorithm of an estimation of road accidents costs in Poland. *Economic Evaluation of Road Traffic Safety Measures*. Paris, ECMT. Round Tables 117
- Halvorsen, B og Sælensminde, K. 1998  
Differences between willingness-to-pay estimates from open-ended and discrete-choice contingent valuation methods: The effects of heteroscedasticity. *Land Economics* 74(2), 262-282.
- Hammitt, J K. 2002  
QALYs versus WTP. *Risk Analysis* 22(5), 985-1001.
- Hayashi, Y og Morisugi, H. 2000  
International comparison of background concept and methodology of transportation project appraisal. *Transport Policy* 7, 73-88.
- Hensher, D A og Greene, W H. 2003  
The Mixed Logit model: The state of practice. *Transportation* 30(2), 133-176.
- Johansson, M V. 1999  
*Economics without markets. Four papers on the Contingent Valuation and Stated Preference methods*. Umeå University, Umeå Economic Studies No. 517.
- Jones-Lee, M. 2001  
*The empirical estimation of preference-based values of safety, in Economic evaluation of road traffic safety measures*. Paris, ECMT, OECD. Round Table 117.

- Jones-Lee, M W og Loomes, G. 1995  
Scale and context effects in the valuation of transport safety. *Journal of Risk and Uncertainty* 11(3), 183-203.
- Killi, M. 1999  
*Anbefalte tidsverdier for persontransport*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 459/1999.
- Kjerkreit, A. 2000  
*Oppdaterte kostnadstall for reisetid, trafikkulykker og miljøeffekter*. Oslo, Samfunnsplankontoret, Vegdirektoratet. Notat datert 24.9.2000.
- Lee Jr, D B. 2001  
Methods for evaluation of transportation projects in the USA. *Transport Policy* 7, 41-45.
- Metelka, M, Cerwenka, P og Riebermeier, B. 1997  
*Österreichische Unfallkosten - und Verkehrssicherheitsrechnung Strasse, Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen*. Wien, Austria, Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr. Band 79.
- Miller, T. 2000  
Variations between Countries in Valuation of Statistical Life. *Journal of Transport Economics and Policy* 34(2), 169-188.
- Miller, T og Guria, J. 1991  
*The value of statistical life in New Zealand*. Wellington, New Zealand, Ministry of Transport, Land Transport Division.
- Miller, T m fl. 1991  
*The costs of highway crashes*. Washington DC, US, Federal Highway Administration, The Urban Institute.
- Ministry of National Economy. 1994  
*Priority projects for the Community Support Programme*. Athens, Greece, Ministry of National Economy and Ministry of Environment, Physical Planning and Public Works.
- Ministry of Public Works. 1985  
*Analyse Multicritère appliquée aux investissements de L'Etat*. Brussels, Belgium,
- Ministry of Public Works. 1996  
*Manual para la evaluación ge inversiones de transporte en las ciudades*. Madrid, Spain, Secretaria de Estado de Infraestructuras y Transportes.
- Minken, H, Eriksen, K S, Samstad, H og Jansson, K. 2000  
*Nyttekostnadsanalyse av kollektivtiltak. Veiledere*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 474A/2000.
- Nellthorp, J, Bristow, A L og Mackie, P. 1998  
*Measurement and valuation of the impacts of transport initiatives. Deliverable D9, (Restricted), EUNET Project - Socio Economic and Spatial Impacts of Transport*. Institute of Transport Studies, University of Leeds.
- Nord, E. 1999  
*Costvalue analysis in health care. Making sense out of QALYs*. Cambridge University Press.
- NOU. 1997  
*Nytte-kostnadsanalyser - Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*. 1997:27.

- NOU. 1998  
*Nytte-kostnadsanalyser. Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor.* Norges offentlige utredninger. 1998:16.
- Nyborg, K. 2002  
*Miljø og nytte-kostnadsanalyse. Noen prinsipielle vurderinger.* Stiftelsen Frischsenteret for samfunnsøkonomisk forskning, 5/2002.
- Nyborg, K og Spangen, I. 1996  
*Politiske beslutninger om investeringer i veger - intervjuer med medlemmene i Stortingets samferdselskomite.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1026/96.
- Odeck, J. 1991  
Om nytte-kostnadsanalysenes plass i beslutningsprosessen i vegsektoren. Sosialøkonomen 11, 10-15.
- Persson, U og Cedervall, M. 1991  
*The value of risk reduction: result of a Swedish sample survey.* Lund, Sweden, The Swedish institute for Health Economics. IHE Working Paper 1991:6.
- Persson, U, Hjalte, K, Nilsson, K og Norinder, A. 2000  
*Värdet av att minska risken för vägskador - Beräkning av riskvärden för dödliga, genomsnittligt svåra och lindriga skador men Contingent Valuation metoden.* Lund, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik og Samhälle. Bulletin 183.
- Poppe, F. 1999  
*Investeren in een duurzaam-veilig wegverkerssystem.* Leidschendam, Netherlands, SWOV Institute for Road Safety Research. R-98-58.
- Poppe, F og Muizelaar, J. 1996  
*Financiering van een duurzaam-veilig wegverkeessysteem.* Leidschendam, Netherlands, SWOV, Institute for Road Safety Research. R-96-49.
- Putignano, C og Pennisi, L. 1999  
Social costs of road accidents. IATSS Research 23(2), 99-108.
- Quinet, E. 2001  
Evaluation methodologies of transportation projects in France. Transport Policy 7, 27-34.
- Railtrack. 2000  
*Railway Group Safety Plan 2000/02.* London, Safety and Standards Directorate, Railtrack PLC.
- Ramjerdi, F, Rand, L, Sætermo, I-A og Sælensminde, K. 1997  
*The value of time study. Part I.* Oslo, Institute of transport economics. TØI-report 379/1997.
- Ramsberg, J. 2002  
When should expenditure per life saved vary? Journal of Risk Research 5(3), 249-263.
- Rizzi, L I og Ortuzar, J D. 2003  
Stated preference in the valuation of interurban road safety. Accident Analysis and Prevention 35(1), 9-22.
- SET. 1995  
*Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport, jointe à la circulaire 3 octobre 1995.* Paris, France, Secrétaire d'Etat aux Transports.

- SIKA. 2000  
*Översyn av samhällsekonomiske kalkylprinsipper och kalkylvärden på transportområdet.*  
SIKA, Stockholm. SIKA Rapport 1999:6.
- SIKA. 2002  
*Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet.* Stockholm, Statens institut för kommunikationsanalys. SIKA Rapport 2002:4.
- Soo-Beom, L. 1998  
*Estimation of road accident costs in Korea.* VTI konferens, 10A, part 8. Proceedings of the Conference Road safety in Europe. Bergisch Gladbach, Germany, 21-23 September 1998.
- Sælensminde, K. 2000a  
*Holder transportsektorens nytte- kostnadsanalyser vann? Konsistent behandling av miljøgoder - Kunnskapsstatus og forskningsbehov.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1175/2000.
- Sælensminde, K. 2000b  
*Holder transportsektorens nytte- kostnadsanalyser vann? Konsistent behandling av miljøgoder - Kunnskapsstatus og forskningsbehov.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1175/2000.
- Sælensminde, K. 2000c  
*Valuation of nonmarket goods for use in cost-benefit analyses: Methodological issues.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 491/2000.
- Sælensminde, K. 2001  
*Verdsetting av trafiksikkerhet i ulike lands nytte- kostnadsanalyser. En litteraturstudie med vurdering av årsaker til spredning i verdsettingsanslag og anbefalinger om størrelsesorden på foreløpige verdsettinger for Sverige.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument SM/1352/2001
- Sælensminde, K. 2002a  
*The impact of choice inconsistencies in Stated Choice studies.* Environmental and Resource Economics 23, 403-420.
- Sælensminde, K. 2002b  
*Støysvake vegdekker bør prøves ut også i Norge.* Samferdsel Nr 10(Desember 2002), 24-26.
- Sælensminde, K. 2002c  
*Gang- og sykkelvegnett i norske byer. Nytt- kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 567/2002.
- Sælensminde, K. 2003  
*Embedding effects in valuation of non-market goods.* Transport Policy 10(1), 59-72.
- Tervonen, J. 1999  
*Accident costing using value transfer, new unit costs for personal injuries in Finland.* Espoo, Finland, VTT, Technical Research Centre of Finland.
- Tielaitos, F. 1995  
*Tieliikenteen ajokustannukset 1995.* Finland,
- TIS. 1994  
*Estimativas de trefego e de beneficios sociais e ambientias de linha Alameda-Expo do Metropolitano de Lisboa.* Lisbon, Portugal, Report to European Bank of Investment.

- Trafikministeriet. 2002  
*Brug av samfundsøkonomiske metoder i udvalgte lande.* København, Cowi.
- Transport Canada. 1994  
*Guide to Benefit-Cost Analysis i Transport Canada.* Ottawa, Transport Canada. TP11875E.
- Trawén, A, Hjalte, K, Norinder, A og Persson, U. 1999  
*Skatning av riskvärden och dödsfallsekivalenter i vägtrafiken med hjälp av conjoint analysis, risk-risk trade off och standard gamble metoderna - En pilotundersökning.* Lund, Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och Samhälle. Bulletin 182.
- Trawén, A, Maraste, P og Persson, U. 2002  
International comparisons of costs of a fatal casualty of road accidents in 1990 and 1999. *Accident Analysis and Prevention* 34(3), 61-70.
- US Department of Transportation. 1994  
*Technical Advisory, Motor Vehicle Accident Costs.* US Department of Transportation. T7570.2, October 31.
- Vejdirektoratet. 1994  
*Trafikøkonomiske enhetspriser 1992.* København, Vejdirektoratet.
- Vejdirektoratet. 1999  
*Trafikøkonomiske enhetspriser. Priseniveau 1997.* København, Vejdirektoratet. Rapport 186.
- Vickerman, R. 2001  
Evaluation methodologies for transport projects in the United Kingdom. *Transport Policy* 7, 7-16.