



Den norske verdsettingsstudien

Utrygghet – verdien av redusert rasfare og bedre tilrettelegging for syklende og gående

Rapporter i dette prosjektet:

- TØI/Sweco 1053: Sammendragsrapport
- TØI 1053A: Databeskrivelse
- TØI 1053B: Tid
- TØI 1053C: Ulykker
- Sweco 1053D: Luftforurensning
- Sweco 1053E: Støy
- TØI 1053F: Helseeffekter
- TØI 1053G: Utrygghet
- TØI 1053H: Korte og lange reiser (tilleggsstudie)

Den norske verdsetningsstudien

Utrygghet – Verdien av redusert rasfare og bedre tilrettelegging for syklende og gående

Stefan Flügel
Knut Veisten
Farideh Ramjerdi

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.

Tittel: Verdien av tid, sikkerhet og miljø. Utrygghet - Verdien av redusert rasfare og bedre tilrettelegging for syklende og gående

Forfattere: Stefan Flügel
Knut Veisten
Farideh Ramerdi

Dato: 10.2010

TØI rapport: 1053g/2010

Sider 37

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1114-9

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Avinor
Kystverket
Samferdselsdepartementet
Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3319 - Den nye verdsetningsundersøkelsen

Prosjektleder: Kjell Werner Johansen

Kvalitetsansvarlig: Harald Minken

Title: Value of time, safety and environment in passenger transport - Insecurity

Author(s): Stefan Flügel
Knut Veisten
Farideh Ramerdi

Date: 10.2010

TØI report: 1053g/2010

Pages 37

ISBN Electronic: 978-82-480-1114-9

ISSN 0808-1190

Financed by: Avinor
Ministry of Transport and Communications
The Norwegian Coastal Administration
The Norwegian Public Roads Administration

Project: 3319 –The Norwegian valuation study

Project manager: Kjell Werner Johansen

Quality manager: Harald Minken

Sammendrag:

I denne rapporten presenterer vi grunnlaget for nye anbefalte verdier for redusert utrygghet i transport. Dette omfatter oppdatering av utrygghetskostnadene for syklende og gående ved kryssing av veg og ferdsel langs veg, og en ny verdsetting av rasfarefjerning. De estimerte verdiene er framkommet ved bruk av spørreskjema-baserte metoder for uttrykte preferanser.

Summary:

The Institute of Transport Economics and Sweco have jointly carried out a study to produce new unit prices for use in cost-benefit analyses in the transport sector. This report documents the part of the study concerning recommended new values of reducing insecurity for cyclists and pedestrians when crossing a road, and a new valuation of the elimination of risks of landslides, avalanches etc. The estimated values are produced through an Internet-based stated preference survey.

Language of report: Norwegian

Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.

This report is available only in electronic version.

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Denne rapporten er en av åtte dokumentasjonsrapporter i prosjektet ”Verdsetting av tid, ulykker, støy m.m. til bruk i transportsektoren”, som har hatt til oppgave å utvikle og anbefale oppdaterte enhetspriser til bruk ved vurdering av samferdselstiltak i Norge. Den foreliggende rapporten gjengir resultater fra en verdsettingsstudie av redusert utrygghet i transport. Dette omfatter oppdatering av utrygghetskostnadene for syklende og gående ved kryssing av veg og ferdsel langs veg, og en ny verdsetting av rasfare

Prosjektet er gjennomført av Transportøkonomisk institutt i samarbeid med Sweco, som har hatt ansvaret for områdene luftforurensning og støy. Oppdragsgiverne er Statens Vegvesen Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Kystverket, Avinor AS og Samferdselsdepartementet. Oppdragsgivers kontaktperson har vært James Odeck. Oppdragsgiverne oppnevnte en styringsgruppe og en referansegruppe. Styringsgruppen besto av James Odeck, Anne Kjerkreit, Frode Hammer, Nadeem Akhtar, Øystein Linnestad, Leif Ellingsen og Kjartan Sælensminde. Referansegruppen besto av Bård Norheim, Tore Knudsen, Dorte Gyrd-Hansen, Odd Larsen, Jonas Eliasson og Maria Börjesson. Vi takker dem for innspill og veiledning underveis og for kommentarer til et tidligere utkast til sluttrapport. Noen av kommentarene har vi drøftet videre i et vedlegg til sammendragsrapporten.

En rekke fremragende internasjonale eksperter har bistått oss på ulike måter underveis i prosjektet. Anna Alberini, Staffan Algers, Michel Bierlaire, Mogens Fosgerau, Lars Hultkrantz, Juan de Dios Ortúzar og Luis Rizzi har alle gitt innspill til opplegget av undersøkelsen, vurdering av pilotundersøkelsene og metodene for å analysere resultatene. Til sammen har de stått for den løpende kvalitetssikringen i prosjektet gjennom møter og andre former for kontakt. Vi er dem stor takk skyldig. En takk rettes også til Katrine Hjorth, DTU, som har arbeidet med de økonometriske analysene.

Når det gjelder utrygghet, har Farideh Ramjerdi ledet gjennomføringen av spørreskjemadelen for å estimere de syklendes og gåendes verdsetting av tid, av separat g/s-veg og av fjerning av kryss med motorisert transport. Knut Veisten har ledet gjennomføringen av en spørreskjemadel med tilsvarende verdsetting kun for syklende og spørreskjemadelen for verdsetting av rasfarereduksjon, og dessuten ledet sammenstillingen av rapporten. Stefan Flügel har gjennomført analysene av de spørreskjemabaserte verdsettingene / samvalgene. Et tidligere utkast er blitt oppdatert etter ny datainnsamling tilknyttet verdsetting av ulykker, utrygghet og positive helseeffekter våren 2010, samt innspill fra styrings- og referansegruppen. Det er også mottatt innspill på ulike deler i prosessen fra Anna Alberini, Agathe Backer-Grøndahl, Rune Elvik, Aslak Fyhri og Hanne Samstad. Trude Rømming har tilrettelagt rapport for trykking. Harald Minken har kvalitetssikret arbeidet.

I de nesten tre årene prosjektet har pågått, har det vært tre prosjektledere. Harald Minken var prosjektleder i starten av prosjektet. Hanne Samstad overtok som prosjektleder i februar 2008, mens Kjell Werner Johansen har vært prosjektleder fra februar 2010. Farideh Ramjerdi har hatt det faglige ansvaret for arbeidet knyttet til tid og pålitelighet. Knut Veisten har hatt det faglige ansvaret for arbeidet knyttet til trafiksikkerhet, utrygghet og positive helseeffekter, mens Kristin Magnussen har hatt det faglige ansvaret for arbeidet knyttet til luftforurensning og støy. Analysene i SPSS, Biogeme og Ox er gjort av Stefan Flügel, Katrine Hjorth og Farideh Ramjerdi.

Kvalitetsansvarlig for TØIs del av arbeidet er forskningsleder Harald Minken, og kvalitetsansvarlig for Swecos del er professor Ståle Navrud, UMB. Sekretær Unni Wettergreen har hatt ansvaret for den endelige utarbeidelsen av rapporten.

Foruten denne rapporten er det gitt ut følgende rapporter fra prosjektet:

- TØI 1053/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Sammendragsrapport", forfattet av Hanne Samstad, Farideh Ramjerdi, Knut Veisten, Ståle Navrud, Kristin Magnussen, Stefan Flügel, Marit Killi, Askill H. Halse, Rune Elvik og Orlando San Martín.
- TØI 1053A/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Databeskrivelse", forfattet av Hanne Samstad, Marit Killi, Stefan Flügel, Knut Veisten og Farideh Ramjerdi.
- TØI 1053B/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Tid", forfattet av Farideh Ramjerdi, Stefan Flügel, Hanne Samstad og Marit Killi.
- TØI 1053C/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Ulykker – Verdien av statistiske liv og beregning av ulykkenes samfunnskostnader", forfattet av Knut Veisten, Stefan Flügel og Rune Elvik
- Sweco 1053D/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Luftforurensning", forfattet av Kristin Magnussen, Ståle Navrud og Orlando San Martín. (*Sweco-rapport 141711-1*)
- Sweco 1053E/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Støy", forfattet av Kristin Magnussen, Ståle Navrud og Orlando San Martín. (*Sweco-rapport 141711-2*)
- TØI 1053F/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Helseeffekter - Gevinster ved økt sykling og gange", forfattet av Knut Veisten, Stefan Flügel og Farideh Ramjerdi
- TØI 1053H/2010 "Den norske verdsettingsstudien, Korte og lange reiser (tilleggsstudie) – Verdsetting av tid, pålitelighet og komfort, forfattet av Askill H. Halse, Stefan Flügel og Marit Killi.

Oslo, oktober 2010
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Kjell Werner Johansen
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn og formål	1
2 Verdsetting av utrygghet	3
2.1 Teoretisk og empirisk grunnlag for verdsetting av redusert utrygghet i transport (<i>ex ante</i> -verdsetting)	3
2.2 Eksisterende offisiell verdsetting av utrygghet i transport	5
2.3 Verdsetting av utrygghet i Verdsettingsstudien.....	6
2.3.1 Valgekspesimerter/samvalg med utrygghetsselementer for syklende/gående og for bilkjørende.....	6
2.3.2 Spesifisering av utrygghetsattributt – for syklende/gående – Bølge 1 (og Bølge 2)	8
2.3.3 Spesifisering av utrygghetsattributt – for bilkjørende – Bølge 2.....	11
2.3.4 Opplevd utrygghet pga rasfare – Bølge 2, datainnsamlingen våren 2010.....	14
2.3.5 Korrigering av datasettet og tilnærming mht logitmodellering, rasfare og tungtrafikk – Bølge 2, datainnsamlingen våren 2010	15
2.3.6 Ordinær eller mikset logit?	17
3 Resultater	18
3.1 Verdsettingen av utrygghetsattributtet for syklende/gående – Bølge 1 (og Bølge 2 for syklende).....	18
3.1.1 Hovedmodell fra Bølge 1 (datainnsamling sommeren 2009).....	18
3.1.2 Alternativ modell for syklende, der separat sykkelfelt på strekning behandles som dummyer (Bølge 1, datainnsamling sommeren 2009)	19
3.1.3 Modellen for syklende fra VoS-cycle (Bølge 2, datainnsamling sommeren 2009)	20
3.1.4 Modellen for syklende fra VoS-cycle (Bølge 2, datainnsamling våren 2010).....	21
3.1.5 Estimert strekningslengde/reiselengde (Bølge 1, datainnsamling sommeren 2009) og verdsetting av strekningstiltak i kr/km (syklende og gående).....	23
3.1.6 Estimert strekningslengde/reiselengde (Bølge 1, datainnsamling våren 2010) og verdsetting av strekningstiltak i kr/km (syklende)	24
3.2 Verdsettingen av utrygghetsattributtet for bilkjørende – Bølge 2	24
3.2.1 Implisitt verdsetting av rasfare i CE1, datainnsamling sommeren 2009	24
3.2.2 Rasfare eller tungtrafikk som fjerdeattributt i CE2 (eksplisitt verdsetting), datainnsamling sommeren 2009	25
3.2.3 Estimert strekningslengde/reiselengde for bilkjørende, og verdsetting av rasfarefjerning per km og verdsetting av reduksjon i tungtrafikkandelen, datainnsamling sommeren 2009	28
3.2.4 Rasfare eller tungtrafikk som fjerdeattributt i CE2 (eksplisitt verdsetting), datainnsamling våren 2010	28
3.2.5 Estimert strekningslengde/reiselengde for bilkjørende, og verdsetting av rasfarefjerning per km, datainnsamling våren 2010.....	31

4 Drøfting og konklusjon	32
4.1 Anbefalte utrygghetsverdier.....	32
4.2 Bakgrunn for og vurdering av anbefalte verdier.....	33
4.2.1 Verdsetting i valgekspesimenter/samvalg.....	33
4.2.2 Utrygghet for syklende og gående.....	33
4.2.3 Utrygghet for reisende i rasfarlige områder.....	34
4.2.4 Usikkerhet i estimatene.....	34
5 Litteraturliste	35

Sammendrag:

Den norske verdsettingsstudien Utrygghet - Verdien av redusert rasfare og bedre tilrettelegging for syklende og gående

I denne rapporten presenterer vi grunnlaget for nye anbefalte verdier for redusert utrygghet i transport. Dette omfatter oppdatering av utrygghetskostnadene for syklende og gående ved kryssing av veg og ved ferdsel langs veg, og en ny verdsetting av rasfarefjerning. De estimerte verdiene er framkommet ved bruk av spørreskjemabaserte metoder for uttrykte preferanser. Det kan fremdeles stilles mange spørsmål ved hvordan verdiene skal anvendes i praksis.

Anbefalte verdier for utrygghet

Med utgangspunkt i data samlet inn og bearbeidet i dette prosjektet har vi kommet fram til anbefalte verdier for redusert utrygghet for syklende og gående i transport som vist i tabellene under.

Tabell S.1: Utrygghetskostnader for syklende og gående (2009 kr)

	Syklende*	Gående*	
Kryssing av veg	2,40	1,00	Kr per kryssing
Ferdsel langs veg	13,00	29,00	Kr per km

TØI rapport 1053G/2010

* Basert på samvalg i bølge 1 innsamlet sommeren 2009. Samvalget inkluderte tidsbruk, kryssinger av veg med motorisert trafikk, og separat fasilitet for syklende/gående (g/s-veg, sykkelfelt, fortau). Verdsettingene fra samvalgene er gitt i minutter, og er omregnet til kr med tidsverdi lik hhv 113 kr per time for sykling og 125 kr per time for gange (Ramjerdi m.fl. 2010).

De estimerte utrygghetskostnaden for syklende og gående er noe høyere enn eksisterende offisielle verdsettinger både når det gjelder kryss og, spesielt, for strekningstiltak.

Vi har kommet fram til anbefalte verdier for redusert utrygghet blant bilreisende i rasfarlige områder som vist i tabellene under.

Tabell S.2: Verdsetting av rasfare for bilreisende (2009 kr)

Bilreisende		
Reisende i rasfarlig område *		
Fjerning av rasfare	0,50	Kr per km

TØI rapport 1053G/2010

* Basert på samvalg, bølge 2 innsamlet våren 2010, som i tillegg til rasfare inkluderte tidsbruk, ulykkesrisiko (hardt skadde og drepte) og kostnad (Veisten m.fl. 2010a). Gjennomsnittlig verdsetting av fjerning av rasfare fra ulike referansenivåer.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Hovedgrunnlaget for verdsettingen av sikkerhet (VoS) i transportsektoren (dvs. verdsetting av endringer i døds- og skaderisiko tilknyttet ulykker) er gitt i kravspesifikasjonen i Konkurransesgrunnlaget (Statens vegvesen 2007, s. 8):

Transportetatene, Avinor AS og Samferdselsdepartementet ønsker å gjennomføre en verdsettingsstudie for å utvikle og frambringe oppdaterte enhetspriser til bruk i vurdering av samferdselstiltak i Norge. Videre ønsker vi å verdsette en rekke komponenter som i dag ikke er verdsatt i monetære termer. Det forventes at verdsettingsstudien skal ta utgangspunkt i en eller flere metoder heriblant samvalganalyse, betinget verdsetting og/eller atferdsstudier.

Oppdragets mål er å komme fram til enhetspriser på en rekke faktorer slik at disse kan anvendes direkte i de samfunnsøkonomiske analysene som gjennomføres i etatene. Det skal fremskaffes enhetspriser som kan anvendes i følgende former for transport: veg, bane, sjø inkl. ferje, luft og gang/sykkel. Hvilke komponenter/"slutteffekter" som inngår i de ulike faktorene som verdsettes må defineres så klart at dobbeltelling, dvs. overlapp med andre monetært verdsatte faktorer, unngås.

Denne delrapporten handler om faktor nr. 5 i konkurransesgrunnlaget: Utrygghet, bl.a. ved rasutsatte strekninger og for gående og syklende.

Videre står det i Konkurransesgrunnlaget:

Noen av disse faktorene vil ha både realøkonomiske effekter og velferdseffekter. Det forutsettes at begge disse effekter defineres og estimeres i monetære termer.

Verdsettingsstudien skal resultere i konkrete enhetspriser som skal brukes i etatenes håndbøker for samfunnsøkonomiske analyser.

I verdsettingen av redusert utrygghet kan en fokusere på "velferdseffekten" – en *ex ante*-verdsetting av å redusere et ubehag eller noe truende (evt. redusere en subjektiv risiko for å bli utsatt for noe ubehagelig eller farlig, som går alminnelig utover ulykkesrisiko).

I verdsetting av utrygghet har vi både kombinert dette med andre komfortfaktorer (Ramjerdi m.fl. 2010) og kombinert dette med verdsetting av ulykker/sikkerhet (Veisten m.fl. 2010). Dvs. vi har basert oss på input fra de datainnsamlingsdelene som i Minken m.fl. (2007) er beskrevet som Arbeidsområde A (ulykker) og Arbeidsområde B (tid). Verdsettingene bygger på samvalg/valgekspesimenter (CE) som har inneholdt en eller to "ulykkehetsattributter" (sammen med tid og, evt., et ulykkesattributt). Det er segmenter av syklende/gående og bilkjørende som er blitt stilt overfor verdsettingsscenarioer med utrykkehetsfaktorer, tidsbruk og, evt., skade/dødsfall.

Verdsetting av utrygghet må i seg selv regnes som en spesielt vanskelig faktor å verdsette, fordi utrygghet i transport kan knyttes til en lang rekke elementer/slutteffekter. Per i dag opererer transportetatens håndbok for konsekvensanalyse med to utrygghetskostnader for syklende og gående (Statens vegvesen 2006):

- Kostnad per kryssing av kjøreveg (med motorisert trafikk); og
- Kostnad per km ferdsel langs kjøreveg (med motorisert trafikk).

Dettes ses altså som kostnader som *ikke* vil påløpe om en lager separate g/s-veger med plandelte løsninger for de syklende/gående; dvs. dette impliserer negativ verdsetting av to attributter ("barrierer") ved sykling/gange i transport. Vi ønsket, gjennom verdsettingsstudien, å verdsette disse innenfor nye valgeksperimenter (CE). I tillegg har det vært spesifisert et ønske om å få verdsatt utrygghet ved bilkjøring i rasfarlige områder. I denne rapporten gir vi altså følgende verdsettingsestimater:

- nye anslag på verdsettinger av separat g/s-veg og av kryssinger av kjøreveg, ved tiltak rettet mot sykling og gange; og
- anslag på verdsetting av redusert rasfare, ved tiltak rettet mot motorisert trafikk; pluss verdsetting av redusert tunnelkjøring/-lengde og verdsetting av reduksjon i tungtrafikkandel.

2 Verdsetting av utrygghet

2.1 Teoretisk og empirisk grunnlag for verdsetting av redusert utrygghet i transport (*ex ante*-verdsetting)

Utrygghet i transport er en faktor som har vært studert langt mindre enn ulykker og andre direkte konsekvenser (Sjöberg 1998). Utrygghet som en faktor som skal verdsettes er i seg selv problematisk, bl.a. fordi utrygghetsbegrepet fokuserer på situasjonen eller følelsen *før* en konsekvens inntreffer. Utrygghet er både flertydig (diskomfort/ ubehag/stress/bekymring) og kan være vanskelig å skille fra (subjektiv) ulykkesrisiko (Elvik m.fl. 2006). For å kunne gjøre utrygghet operasjonelt og kvantifiserbart må en antakelig begrense seg til spesifikke utrygghetsårsaker.

I eksisterende offisiell verdsetting er det påpekt at utrygghetsfølelse for syklende/gående er knyttet til ferdsel i eller langs kjørebane, og at ”graden av utrygghet vil være avhengig av biltrafikkens hastighet, trafikkmengde, vegens utforming og utformingen av anlegg for gående og syklende” (Statens vegvesen 2006).¹ Det er vanskelig å knytte økonomisk verdsetting til noe annet enn en slutteffekt eller konsekvens, hva enten dette er skade/sjukdom, død pga skade/sjukdom, eller et annet målbart element som kan knyttes til komfort eller andre preferanseaspekter (Navrud 2001). Slutteffektperspektivet gjelder selv om verdsettingen skjer *ex ante* – man verdsetter redusert risiko for en eller annen framtidig uønsket hendelse. Utrygghet kan være knyttet til alle slike typer framtidige uønskede hendelser – hvorvidt det er utrygghet tilknyttet svevestøvet jeg puster inn i dag, mulige ubehaglige medpassasjerer på T-banen i kveld, bilturen i rasfarlig område i morgen, eller noe annet (Sjöberg 1999, Teigen m.fl. 1988). Dermed blir det altså svært vanskelig å verdsette (endringer i) utrygghet *per se* – en må nødvendigvis verdsette de faktorene i transport folk er utrygge for (Elvik m.fl. 2006).² Utrygghet i transport, i Norge, kan i følge Moen og Rundmo (2006) splittes i to dimensjoner:

¹ Følelsen av utrygghet ved bruk av et transportmiddel kan være nærmere knyttet til subjektiv opplevelse enn den mer ”objektive” risiko eller sannsynlighet for at en ulykke skal inntreffe (Alm og Lindberg 2000, 2002, Boyesen 1997, Brun 1991, 1995, Drottz-Sjöberg 1991, Slovic 2000, Teigen m.fl. 1999). Det er imidlertid ikke synonymitet mellom utrygghet og subjektivt opplevd risiko (Elvik m.fl. 2006, Backer-Grøndahl m.fl. 2007, 2009). Opplevd risiko kan deles i en *emosjonell komponent*, dvs. redsel, bekymring – utrygghet, og en *kognitiv komponent*, den subjektivt opplevde sannsynligheten for at en ulykke/skade skal inntreffe (Marek m.fl. 1985, Sjöberg 1993). I tråd med standarddefinisjon av risiko (risiko = sannsynlighet x konsekvens) kan en også legge til en tredje komponent: *opplevd konsekvens* (Sjöberg 1998). Utrygghet kan dermed vurderes som en separat (emosjonell) komponent fra selve risiko- og sannsynlighetsvurderingen. Om utrygghet ved sykling og bilkjøring behandles som subjektivt opplevd ulykkesrisiko kan en få dobbelttelling ved aggregering av separat estimerte verdier for ulykkesrisiko og for ”utrygghet” (Elvik m.fl. 2006).

² Graden av utrygghet vil både kunne variere med den risikoskapende faktoren (rasfare, nærhet til / kryssing av veg med motorkjøretøy, eller annet) og individuelle kjennetegn (Beck 1997, Amundsen og Bjørnskau 2003).

- utrygghet for ubehaglige hendelser eller kriminalitet tilknyttet kollektivtransport (Stangeby og Nossum 2004); og
- utrygghet for ulykkeshendelser tilknyttet private transportmidler (Elvik m.fl. 2006).

Vår verdsetningsstudie berører den sistnevnte dimensjonen – vi har inkludert utrygghetsfaktorer for sykling/gange, dvs. (oppdatering av de eksisterende spesifikasjonene) og sykling/gange langs med eller kryssende med motorisert transport. Vi har også forsøkt å verdsette endring i rasfare ved biltransport (Veisten m.fl. 2009).³

Om vi følger Moen og Rundmo (2006), så vil utrygghet for rasfare ved bilkjøring kunne forstås som en utrygghet for en ulykkeshendelse, men ulykkeshendelse i en annen kontekst enn utforkjøring/kollisjoner. Slutteffekten ved ras og ved kollisjon med andre er skader på kjøretøyet, på trafikanten, eller i verste fall at trafikanten blir drept. Utrygghet for ras er adferdsrelevant og har dermed faktiske kostnader for folk i rasutsatte områder. Folk kan velge omkjøring der det er mulig (ekstrakostnader i form av tid og kjørekostnader); de kan skifte transportmiddel (ekstrakostnader / redusert konsumentoverskudd); eller de kan la være å reise (Elvik m.fl. 2006). Slik utrygghet, og adferdstilpasninger pga utrygghet, blir brukt som argumenter for å få rassikret utsatte vegstrekninger, men de faktiske kostnadene av slik utrygghet er mangelfullt utredet. Det elementet ved utrygghet vi kan måle i verdsetningsstudien kan knyttes til det økte ubehaget/anstrengelse ved kjøring på rasutsatte strekninger. Om en verdsetter utrygghetskomponenten *sammen med* ulykker kan en få større mulighet til å rendyrke utrygghet uten å dobbelttelle med ulykkesrisiko.

For syklende/gående har utrygghet blitt knyttet til såkalte barriereeffekter – at veger og motorkjøretøy skaper barrierer (eller avkutter tidligere tilgjengelige strekninger) for syklende/gående (Stanley og Rattray 1978, Hine og Russel 1993, Litman 2003a, 2003b). Barriereeffekter kan favne både forsinkelser (og/eller redusert pålitelighet), stengsel/avkutting og ubehag/utrygghet; og barriereeffekter kan oppfattes/beskrives som en type trengselskostnad (Litman og Doherty 2009).⁴

³ Utrygghet tilknyttet et transportmiddel, hvorvidt dette er ubehag/diskomfort i trafikksituasjonen eller redsel for en mulig hendelse som har ”ekstremt lav” sannsynlighet, vil utgjøre en komponent i de *generaliserte reisekostnadene*. I en enkel økonomisk modell for reiseetterspørsel, vil folk foreta ei reise om nytten av reisen er høyere enn kostnaden. Om de generaliserte reisekostnadene for et reisemiddel øker, vil noen av de reisende enten kunne skifte reisemiddel eller la være å reise. Føler man ubehag/redsel ved sykling med (kryssing av) motorisert trafikk, kan man komme til å avstå fra å sykle langs spesifikke ruter, eller la være å sykle (Litman og Doherty 2009). Frykter man ras, kan man komme til å avstå fra å kjøre langs en veg som er utsatt for ras (Elvik m.fl. 2006). Om en ikke kjenner etterspørselsfunksjonene for transportmiddel (i et spesifikt geografisk område) så vil slike atferdstilpasninger være vanskelige å måle på annen måte enn ved sammenlikning av situasjoner før og etter spesifikke inngrep/endringer/utbygginger. Slike før-etter-studier var imidlertid ikke mulig å gjennomføre innenfor dette prosjektet. Et annet forhold er at gående kan føle utrygghet i forhold til syklende på en g/s-veg (Statens vegvesen 2006), men også dette har vi ansett som utenfor rammene av dette prosjektet.

⁴ Rene avkuttingseffekter (eng: *severance*) er tilknyttet at visse typer veger, spesielt motorveger, ikke tillater sykling/gange, og at slike veger dermed reduserer/avkutter bevegelsesmuligheten for syklende/gående. Barriereeffekt er et videre begrep som bl.a. omfatter avkuttingseffekter (Litman og Doherty 2009). For syklende vil mengden med biler og bilenes fart også kunne

Mangel på separat g/s-veg og kryssinger av kjøreveg vil utgjøre en del av de elementene som inngår i de generaliserte reisekostnadene for sykling/gange.⁵ ”Utrygghet for gående og syklende må trolig primært oppfattes som et velferdsproblem knyttet til mobilitet: De som føler seg for utrygge unnlater å gå eller sykle” (Elvik 1998, s. 41). Denne utryggheten er opplagt knyttet til eksterne effekter fra andres transportvirksomhet, for eksempel effektene av motorisert trafikk på strekningsutrygghet og kryssingsutrygghet.⁶ Amundsen og Bjørnskau (2003) fant at rundt 40 % av syklisterne og rundt 20 % av fotgjengerne føler seg utrygge.

2.2 Eksisterende offisiell verdsetting av utrygghet i transport

Bedre tilrettelegging for gående og syklende gjennom infrastrukturiltak, som g/s-veger og sikrere kryssingspunkter, kan redusere barrierene/utryggheten som hindrer folk i å velge sykling eller gange. Det er nettopp disse to typene av barriereelementer som er verdsatt i eksisterende opplegg for prissatte effekter: strekning for sykling/gange sammen med motorisert trafikk og vegkryss med motorisert trafikk i strekning for sykling/gange. I Håndbok 140 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) opererer transportetatene med følgende estimerte utrygghetsverdier (tabell 2.1):

Tabell 2.1: Utrygghetskostnader for syklende og gående, 2005-kr
(Kilde: Statens vegvesen 2006)

Ferdelsmåte	2005-kr [†]	2009-kr [‡]
Kryssing av veg	1,00 per kryssing	1,25 per kryssing
Ferdseil langs veg	2,10 per km	2,62 per km

[†] Dette er verdiene fra Håndbok 140 (Statens vegvesen 2006), som er basert på Sælensminde (2002).

[‡] Her er det brukt en indeksregulering i tråd med hvordan Vegdirektoratet indeksregulerer ulykkesverdsettinger (VD m.fl. 2010). For perioden 2005-2009 er da økningen i konsumprisindeksen, 9,2 % (www.ssb.no) korrigert med faktoren 1,1429, til 10,51 %.

Det kommenteres at utrygghetskostnadene er regnet som usikre (Statens vegvesen 2006, s. 97).⁷

påvirke opplevd utrygghet, og dermed utgjøre en del av barriereeffekten (Amundsen og Bjørnskau 2003).

⁵ Følgende elementer kan nevnes (der de førstnevnte er ”naturgitte” og vanskeligere å påvirke, om en ser bort fra tunnelbygging eller andre innelukkede systemer): kulde/regn/vind, kuperhet/bratthet, avstand/tid, (manglende) g/s-anlegg (spesielt ved start/stopp, men også ikke-sammenhengende anlegg), kryssing av veg med motorisert trafikk, trafikk tettheten av motorisert trafikk, den motoriserte trafikkenes fart, parkering langs vegen / i gaten, trafikksikkerhet, trygging (trygghet i forhold til kriminalitet), og fasiliteter (dusjmuligheter) på arbeidsplass/skole (Epperson 1994, Dixon 1996, Landis 1996, Hopkinson og Wardman 1996, Stangeby 1997, Harkey m.fl. 1998, Ortúzar m.fl. 2000, Pikora m.fl. 2002, 2003, Parkin m.fl. 2007, Tilahun m.fl. 2007, Wardman m.fl. 2007).

⁶ I Ramjerdi m.fl. (2010) er også følgende vedlikeholdselementer verdsatt: generelt vedlikehold og fjerning av snø/is.

⁷ I Sælensminde og Elvik (2000) er det skilt mellom verdier for ulike typer kryss, der planskilt kryss har høyest verdi. Men planskilt kryss gir ikke bare lavest utrygghet, men også lavest ulykkesrisiko (mht skadegrad). I tillegg til reduisering av syklende/gåendes

2.3 Verdsetting av utrygghet i Verdsettingsstudien

2.3.1 Valgekspesimerenter/samvalg med utrygghets-elementer for syklende/gående og for bilkjørende

Vi vil oppdatere kostnadsanslagene i tabell 1 ved å ta antall stopp pga kryssing av veg og separat g/s-veg (som motsats til, eller endring fra, ferdsel langs veg med motorisert trafikk) inn i valgekspesimerenter, sammen med tid (og, for syklende, også et alternativ med skade/dødsfall pga ulykke).⁸

Rasfare blir per i dag ikke beregnet som en prissatt effekt i transportetatens konsekvensanalyser. For rasfare har vi benyttet to ulike tilnærminger til verdsetting tilknyttet valgekspesimerenter:

(a) Rasfare som eget attributt i et valgekspesimerent, med en attributtskala basert på andelen kjørt strekning som har rasfare. Dette attributtet inngår da i tillegg til et ”rent sikkerhetsattributt” (antall døde / hardt skadde på strekningen). Denne estimeringen er basert på internettbaserte data tilknyttet VoS-delen i bølge 2, innsamlet sommeren 2009 (Veisten m.fl. 2010, Samstad m.fl. 2010).

(b) Rasfareutrygghet som en (ekstra)komponent i sikkerhetsattributtet, med splittet utvalg. Dvs. ett underutvalg får en introduksjon om rasfare rett før valgekspesimerentet – at rasfare (implisitt) vil fjernes, mens rasfare ikke blir nevnt for det andre underutvalget. Det ble da antatt at ekstra verdsetting av rasfare-reduksjon ville bli fanget i koeffisienten for sikkerhetsattributtet. For begge underutvalgene har en med spørsmål om referansenivået for rasfare – hvor mye av kjøringen som skjer i rasfarlige områder.⁹ Denne estimeringen er basert på internettbaserte data tilknyttet VoS-delen i bølge 2, både det som ble innsamlet sommeren 2009 og det som ble innsamlet våren 2010 (Veisten m.fl. 2010, Samstad m.fl. 2010).

I begge tilnærmingene til verdsetting av rasfare vil en prinsipielt kunne få en avveining mellom rasfare og andre ting, altså enten direkte mot andre attributter eller indirekte mot ”penger” (”alle andre goder”). Videre får vi kontrollert for både tidsaspekt (forsinkelse) og opplevd ulykkesrisiko i ”barriereeffekten” – et bedre grunnlag for å skille ut utrygghetskomponenten (à la det vi gjør for de syklende/gående). I begge tilnærmingene/valgekspesimerentene inngår både en

utrygghet/barriereeffekt, kan særlig kryssingstiltak ha ulykkesreduserende effekt (Sælensminde 2002). Veisten m.fl. (2005) understreker at risiko på strekning og i kryss må ses i sammenheng, for sykling, slik at en ved anlegging av g/s-veg eller sykkelfelt samtidig bør vurdere endringer av kryssutformingene, for å hindre økt antall skader og/eller økt skadegrad ved sykkelskade. En stor del av de små skadene ved sykling blir ikke rapportert (Veisten m.fl. 2007b).

⁸ Formålet med en slik tilnærming vil være å kunne separere/identifisere utrygghetskomponenten fra tidsbruk/forsinkelse/komfort og fra opplevd sannsynlighet for ulykke/skade). Vektleggingen av dette aspektet følger opp Elvik (1998), som knyttet utrygghet til nettopp til eksistensen av g/s-veger og til utforminga av kryssingspunkter mellom g/s-veg og bilveg. Imidlertid kan det være andre utrygghetsaspekter ved infrastrukturen (Elvik m.fl. 2006) – til utforming (for eksempel bredde og sikt ved svinger og kryss mellom to møtende g/s-veger) og vedlikehold (for eksempel hull, grus og glass, og brøyting om vinteren).

⁹ Denne tilnærmingen er basert på innspill fra Anna Alberini i vår internasjonale ekspertgruppe (Minken m.fl. 2007). Merk at denne verdsettingen av rasfare i Bølge 2 var basert på en referanserekning i Bølge 1, men en feil hos en underleverandør gjorde at feil referanserekning ble videreført til Bølge 2. Vi antar likevel at siden alle spørsmål om rasfare ble stilt i Bølge 2, at respondentene forholdt seg til dette selv om den faktiske referanserekningen (og, i noen tilfeller, referanserekningens metode) var en annen.

andel som enten har (referanse)reise i rasutsatt område eller som ikke har reist i rasutsatt område (og det ble også registrert hvor stor andel av reisene i løpet av et år som foregår i rasfarlige områder). Dermed vil rasfareattributt ha ulik relevans for ulike deler av sampelet. Imidlertid kan vi både sammenlikne verdsetting mellom disse to gruppene, i tillegg til å sammenlikne verdsetting av rasfarene eksplisitt som attributt i valgekspérimentet og implisitt som en del av ulykkesrisikoen (og -redselen).

Vi har også valgt å ta med et annet utrygghetsselement ved bilkjøring, nemlig kjøring med ulike andeler tungtrafikk.¹⁰ Dette både fordi rasfare antakelig vil være irrelevant for en andel av de bilkjørende respondentene, og fordi verdsetting av andre utrygghetsselementer kan gi en indirekte kontroll av verdsettingen av rasfare. For noen respondenter ble altså rasfareattributtet erstattet med et tunnallengdeattributt.

Mht enhetsprisene for utrygghetsselementene/barriereeffektene for syklende og gående, så får vi disse direkte ut av valgekspérimentene:¹¹

- Verdsetting per kryss av veg med motorkjøretøy
 - for syklende/gående, opp mot tidsbruk
 - for syklende, også opp mot ulykkesrisiko
- Verdsetting av separat g/s-veg (eller annen separat/spesifikk infrastruktur for syklende/gående) per strekningslengde (km)
 - for syklende/gående, opp mot tidsbruk
 - for syklende, opp mot ulykkesrisiko

Mht mulige enhetspriser for utrygghetsselementet rasfare for bilkjørende (og for så vidt kjørende med kollektivtrafikk),¹² så vil valgekspérimentene prinsipielt kunne gi følgende verdier:

- Verdsetting av fjerning (eller ikke-eksistens) av rasfare fra ulike referansenivåer – om en som en forenkling ikke skiller mellom ulike

¹⁰ I datainnsamlingen sommeren 2009 inkluderte vi også kjøring i tunnel, men resultatene ga ikke grunnlag for verdsetting, og denne delen ble kuttet ved datainnsamlingen våren 2010. En kan tolke det manglende grunnlaget for å behandle tunnelkjøring som et utrygghetsattributt enten som at "svært få" vurderer tunnel som utrygt eller fordi vi ikke har klart å separere utrygghetskomponenten fra andre positive og negative elementer/attributter som ikke ble spesifisert (for eksempel framkommelighet, rasfarereduksjon, lokalmiljøforbedring).

¹¹ For å kunne ta hensyn til usikkerhet/barriereeffekter i transportsektorens nyttekostnadsanalyser er det behov for enhetsverdier som kan inngå i de generaliserte reisekostnadene for syklende/gående. Elvik (1998) utledet utrygghetskostnader per fotgjenger per kryssing og per km ferdsel langs veg med motorisert trafikk. Inputverdiene var utrygghetsverdsettinger gitt per dag (og år) og antall kryssinger av veg per dag (og år), basert på Ward m.fl. (1994) og Stangeby (1997). Med estimerte ganglengder på ca 820 meter per dag (ca 300 km per år) og snaut fire kryssinger per dag, samme fordeling av utryggheten mellom kryss og strekning som ulykkene (70 % versus 30 %), ble utrygghetskostnadene beregnet til ca 1 kr per fotgjenger per kryssing og ca 2 kr per km ferdsel langs veg med motorisert trafikk (Elvik m.fl. 2006).

¹² Rasfareutrygghet som komponent i sikkerhetsattributtet, med splittet utvalg, ble også implementert for et underutvalg som skulle inkludert bussreise som referansereise (VoS-bus). Pga problemet med feil videreføring av respondenter fra Bølge 1 til Bølge 2, så ble også problemet med feil reisemiddel større i VoS-bus (og VoS-cycle) enn i underutvalget basert på det vanligste reisemiddelet (VoS-car). Vi har derfor valgt å se bort fra VoS-bus.

risikonivåer på ett punkt, kun rasfare utbredt på strekning, så kan en estimere en enhetsverdi for rasfarefjerning per km.

- gitt fra koeffisienten til rasfareattributtet (evt. begrenset til den delen av utvalget som ikke kjører i rasfarlig område pluss den andelen av rasutsatte som har rasfarefjerning i valgekspérimentet)
- gitt fra koeffisientforskjellen til skaderisikoattributtet mellom den gruppen som får påpekt rasfarefjerning ved skaderisikoreduksjon og den gruppen som ikke får påpekt noe om rasfare
- gitt fra koeffisientene til binære variable (dummyer) som representerer spesifikke nivåendringer (for eksempel fra ”mellom 10 % og 50 % av reisestrekningen i rasfarlig område” til ”inntil 10 % av reisestrekningen i rasfarlig område”)

Mht tungtrafikkandel så får vi disse verdiene ut av valgekspérimentene:

- Verdsetting av bestemte nivåreduksjoner i tunnallengde/tungtrafikkandel
 - gitt fra koeffisientene til binære variable (dummyer) som representerer spesifikke nivåendringer, dvs. verdsettinger av et prosentpoengs reduksjon i tungtrafikkandelen på en strekning (km).¹³

I det videre vil vi beskrive valgekspérimentene og andre spørsmål benyttet i verdsetting av utrygghet.

2.3.2 Spesifisering av utrygghetsattributt – for syklende/gående – Bølge 1 (og Bølge 2)

Valgekspérimentene/samvalgene for syklende/gående i Bølge 1 er nærmere beskrevet i Ramjerdi m.fl. (2010), mens tilsvarende valgekspériment som inkluderer spesifisert ulykkesrisiko (antallet drepte og hardt skadde) i Bølge 2 (VoS-cycle), er nærmere beskrevet i Veisten m.fl. (2010).

De to attributtene som favner utrygghet for syklende/gående er altså:

- kryss av veg med motorkjøretøy, og
- sykling/gange på g/s-veg eller annen separat infrastruktur (versus sammen med motorkjøretøy)

Sistnevnte attributt hadde følgende spesifisering i valgekspérimentene (Ramjerdi m.fl. 2010):

Tabell 2.2: Andel av tiden på gang/sykkelveg

Andel på sykkelsti/sykkelbane/ gangveg/fortau	Nivå -2	Nivå -1	Nivå 0	Nivå 1	Nivå 2
> 50 %	80 %	50 %	30 %	15 %	0 %
<= 50 %	60 %	40 %	20 %	10 %	0 %

TØI rapport 1053G/2010

Kolonnen til venstre angir referansenivået (rapportert av respondenten) hhv under og over 50 %, som bestemte referansenivået (nivå 0) i samvalgene, hhv 30 % eller

¹³ Strekningsvise tiltak ”mot tungtrafikk”, som et utrygghetsselement for andre trafikanter, er selvsagt mer kompliserte fordi en kan komme til å flytte problemet/utrygghetskostnadene mellom lokaliteter (Veisten m.fl. 2007). Imidlertid kan en slik utrygghetskostnad, om den finnes, være nyttig for økonomisk analyse på et mer overordnet nivå.

20 %. De som har oppgitt høyere andel gang/sykkelveg enn 50 % , har altså ikke fått tilsvarende referanse i samvalgene. Nivåene -1 og -2 angir forbedringer fra referansen, mens nivåene 1 og 2 angir forverring fra referansenivået i samvalgene.

Attributtet for kryssing av veger med motorisert ferdsel hadde følgende spesifisering i valgekspperimentene (Ramjerdi m.fl. 2010):

Tabell 2.3: Endring i antall stopp

Referanse - antall stopp	Endring i antall stopp (relativ til referansen)				
	Nivå -2	Nivå -1	Nivå 0	Nivå 1	Nivå 2
0	0	0	0	1	2
1	-1	-1	-1	0	1
2	-2	-1	0	1	2
3	-3	-1	0	1	2
4	-4	-2	0	1	2
5	-5	-3	0	2	3
6-8	-6	-3	0	2	3
8-12	-8	-4	0	3	4
12+	-12	-6	0	4	8

TØI rapport 1053G/2010

Også her angir kolonnen til venstre det rapporterte referansenivået, hvor mange kryss med motorisert ferdsel den syklende/gående hadde hatt på referansereisen. Dette ble også brukt som referansenivå i samvalgene, unntatt for de som hadde hatt ett kryss – da ble nivå 0 i samvalgene satt lik 0 (altså ett minus ett). Nivåene -1 og -2 angir forbedringer fra referansen, mens nivåene 1 og 2 angir forverring fra referansenivået i samvalgene.

Følgende figur viser eksempel på ett av valgekspperimentene for syklende, som inkluderer attributtet for separat sykkelfelt (Bølge 1); dette inneholder også et alternativt reisemiddel (enten bil eller kollektivtransport) for å få tilknyttet en betalingsmekanisme via tidsverdsetting, og dermed verdsetting av de øvrige attributtene (Ramjerdi m.fl. 2010). Et tilsvarende samvalg ble også stilt til gående.

Ta utgangspunkt i to alternative reiser. En reise på sykkel og en reise med #ALTransportmiddel#

Reise A: Sykkel Reisetid: T minutter Separat sykkelbane på hele reisen (eller på bilvei hele reisen)	Reise B: #ALTransportmiddel# Reisetid: T minutter Kostnader: C kr
--	---

Hvilken reise foretrekker du?

Reise A
 Reise B

TØI rapport 1053G/2010

Figur 2.1: Samvalg for syklende, alternative reisemidler, sykkel inkluderte attributt "separat sykkelfelt" (Bølge 1)

Følgende figur viser eksempel på et annet av valgekspérimentene for syklende (og gående), som inneholdt både attributtet for separat sykkelbane og attributtet for kryss (Bølge 1).

Ta utgangspunkt i følgende to reiser som syklist:	
Reise A Total reisetid: T minutter Tid på separat sykkelbane: $T_{c/w} - \Delta T_{c/w}$ minutter Antall stopp ved veikryss: S	Reise B Total reisetid: $T + \Delta T$ minutter Tid på separat sykkelbane: $T_{c/w}$ minutter Antall stopp ved veikryss: $S - \Delta S$
Hvilken reise foretrekker du? <input type="checkbox"/> Reise A <input type="checkbox"/> Reise B	

TØI rapport 1053G/2010

Figur 2.2: Samvalg for syklende, som inkluderte attributtene "separat sykkelbane" og "antall kryss" (Bølge 1)

I Bølge 2 (VoS-cycle) ble dette valgekspérimentet utvidet med et ulykkesrisikoattributt, dvs. antallet døde og hardt skadde på strekningen (Veisten m.fl. 2010):

Ta utgangspunkt i følgende to reiser som syklist:	
Reise A Total reisetid: T minutter Tid på separat sykkelbane: $T_{c/w} - \Delta T_{c/w}$ minutter Antall stopp ved veikryss: S Antall hardt skadde og døde per år: Z	Reise B Total reisetid: $T + \Delta T$ minutter Tid på separat sykkelbane: $T_{c/w}$ minutter Antall stopp ved veikryss: $S - \Delta S$ Antall hardt skadde og døde per år: $Z - \Delta Z$
Hvilken reise foretrekker du? <input type="checkbox"/> Reise A <input type="checkbox"/> Reise B	

TØI rapport 1053G/2010

Figur 2.3: Samvalg for syklende, som inkluderte attributtene "separat sykkelbane" og "antall kryss" (Bølge 2)

Vi vil også rapportere resultatene basert på dette valgekspérimentet i VoS-cycle (Bølge 2). Imidlertid vil vi da ikke ha tilsvarende resultater for de gående, altså kun for syklende (Veisten m.fl. 2010).

2.3.3 Spesifisering av utrygghetsattributt – for bilkjørende – Bølge 2

Valgekspesimentene/samvalgene i VoS-car (Bølge2) er nærmere beskrevet i Veisten m.fl. (2010). Som nevnt fikk ca halvparten av respondentene i VoS-car (og VoS-bus) nevnt rasfare i introduksjonen til første valgekspesiment (CE1), selv om rasfare ikke var spesifisert som eget attributt. Før det andre valgekspesimentet (CE2) ble respondentene spurt om referansereisen hadde foregått i et område med rasfare. Alle som rapporterte rasfare ble rutet til en CE2-versjon der fjerdeattributtet var rasfare, mens de tre andre attributtene var som i CE1 (tid, kostnad og antall drepte og hardt skadde). Designet av rasfareattributtet er vist i Tabell 2.4.

Tabell 2.4: VoS-car, rasfareattributt i CE2

Referansenivå rasfare	Endringer i attributtnivå i forhold til referansenivå (base)				
	Nivå -2	Nivå -1	Nivå 0	Nivå 1	Nivå 2
Base = "ingen rasfare på reise­strekningen"	"ingen rasfare på reise­strekningen"	"ingen rasfare på reise­strekningen"	kun ett rasfarlig punkt (maks 100 m strekning)	"inntil 10 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	"mellom 10 % og 50 % av reise­strekningen i rasfarlig område"
Base = "kun ett rasfarlig punkt (maks 100 m strekning)"	"ingen rasfare på reise­strekningen"	"ingen rasfare på reise­strekningen"	0	"inntil 10 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	"mellom 10 % og 50 % av reise­strekningen i rasfarlig område"
Base = "inntil 10 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	"ingen rasfare på reise­strekningen"	"kun ett rasfarlig punkt (maks 100 m strekning)"	0	"mellom 10 % og 50 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	"mellom 50 % og 100 % av reise­strekningen i rasfarlig område"
Base = "mellom 10 % og 50 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	"kun ett rasfarlig punkt (maks 100 m strekning)"	"inntil 10 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	0	"mellom 50 % og 100 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	"hele reise­strekningen i rasfarlig område"
Base = "mellom 50 % og 100 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	"inntil 10 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	"mellom 10 % og 50 % av reise­strekningen i rasfarlig område"	0	"hele reise­strekningen i rasfarlig område"	"fordobling av rasfaren på hele reise­strekningen"

TØI rapport 1053G/2010




De som ikke hadde kjørt i rasfarlig område ble splittet i to deler, og videreført tilfeldig (50-50) til enten en CE2-versjon der fjerdeattributtet var tungtrafikkandel eller "tilbake" til CE2-versjon der fjerdeattributtet var rasfare (mens de tre andre attributtene, i begge tilfellene, var som i CE1). Designet av tungtrafikkattributtet er vist i Tabell 2.5.

Tabell 2.5: VoS-car, tungtrafikkattributt i CE2

Referansenivå tungtrafikk	Endringer i attributtnivå i forhold til referansenivå (base)				
	Nivå -2	Nivå -1	Nivå 0	Nivå 1	Nivå 2
Base = "hvert femte kjøretøy en lastebil/trailer"	"hvert tjuende kjøretøy en lastebil/trailer"	"hvert tiende kjøretøy en lastebil/trailer"	0	"hvert fjerde kjøretøy en lastebil/trailer"	"annethvert kjøretøy en lastebil/trailer"

TØI rapport 1053G/2010

Følgende figur viser valgekspériment (CE2) for bilkjørende som inneholdt både attributtet for rasfare (Bølge 2).

Gitt at alt annet er likt, ville du velge reisealternativ A eller reisealternativ B?		
<u>Alternativ A</u>	<u>Alternativ B</u>	
Gjennomsnittlig reisetid per tur: X min (anslagsvis $X \cdot K \cdot 52/60$ timer per år)	Gjennomsnittlig reisetid per tur: R min (anslagsvis $R \cdot K \cdot 52/60$ timer per år)	Vet ikke
Kostnad per tur: Y min (anslagsvis $Y \cdot K \cdot 52$ kr per år)	Kostnad per tur: S min (anslagsvis $S \cdot K \cdot 52$ kr per år)	
Antall hardt skadde og døde per år: Z	Antall hardt skadde og døde per år: T	
Inntil 10 % av reisestrekningen i rasfarlig område	Ingen rasfare på reisestrekningen	
		

TØI rapport 1053G/2010

Figur 2.4: Samvalg for bilkjørende, inkludert attributtet "rasfare" (Bølge 2)

Videre inneholdt det første valgekspérimentet (CE1) i VoS-car og VoS-bus to alternative innledninger: én innledning x med avsluttende vektlegging av at trafikksikkerhetstiltaket også omfattet rasfare-reduksjon, og én innledning y som ikke nevner rasfare:

introCE1ax

Ta utgangspunkt i den bilreisen du beskrev i detalj for noen dager siden. Husk at den totale reisetiden var **[SCRIPT]** minutter, kostnaden var **[SCRIPT]** kr, og det er **[SCRIPT]** hardt skadde eller omkomne i bilulykker på strekningen per år.

Tenk deg at du skal gjennomføre akkurat den samme reisen igjen, under akkurat de samme forholdene og med samme reisehensikt.

Du vil nå få presentert to bilreisealternativer A og B på skjermen. Kostnadene, den totale reisetiden, og antall hardt skadde eller døde i bilulykker per år vil variere på de alternative rutene.

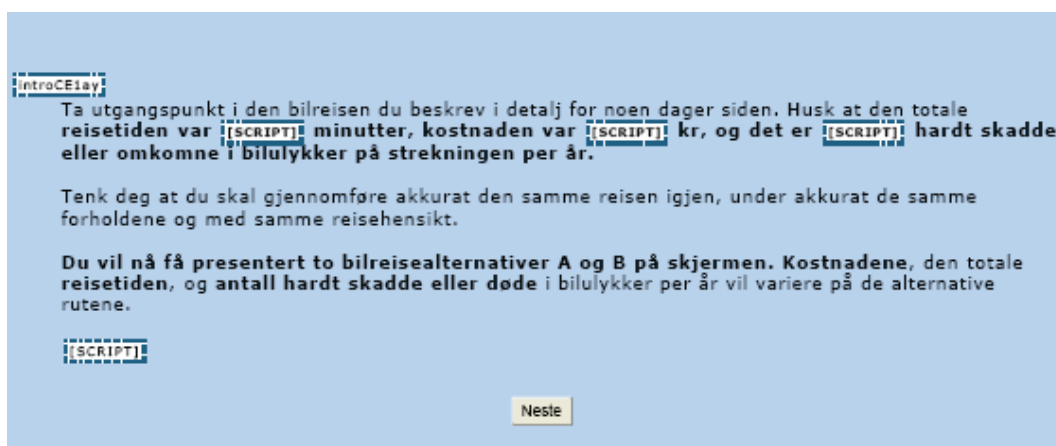
Knappt noen av dødsfallene eller de harde skadene i bilulykker på veiene **[SCRIPT]** skyldes ras. Men du kan tenke deg at forbedring av trafikksikkerheten samtidig også vil omfatte tiltak for å fjerne rasfaren.

[SCRIPT]

Neste

TØI rapport 1053G/2010

Figur 2.5a: Presentasjon av samvalg for bilkjørende som **ikke** inkluderte rasfare som fjerdeattributt, rasfare **nevnt** (x) i scenarior for trafikksikkerhetsforbedring (Bølge 2)



TØI rapport 1053G/2010

Figur 2.5b: Presentasjon av samvalg for bilkjørende som ikke inkluderte rasfare som fjerdeattributt, rasfare ikke nevnt (y) i scenarioet for trafikksikkerhetsforbedring (Bølge 2)

Dessverre er informasjonen om nevnt (x) versus ikke nevnt (y) kun mottatt for dataene fra sommeren 2009 (ikke i dataene fra våren 2010).

Et typisk valg i CE1 ble framstilt på følgende måte på pc-skjermen (dog med kostnad $\neq 0$):

Gitt at alt annet er likt, ville du velge reisealternativ A eller reisealternativ B?

Alternativ A	Alternativ B	
Gjennomsnittlig reisetid per tur: min.	Gjennomsnittlig reisetid per tur: 2 timer (anslagsvis 0 timer per år)	Vet ikke
Kostnad per tur: 0 kr (anslagsvis 0 kr per år)	Kostnad per tur: 0 kr (anslagsvis 0 kr per år)	
Antall hardt skadde og døde per år: 0	Antall hardt skadde og døde per år: [SCRIPT]	

TØI rapport 1053G/2010

Figur 2.6: Presentasjon av samvalg for bilkjørende som ikke inkluderte rasfare som fjerdeattributt, rasfare ikke nevnt (y) i scenarioet for trafikksikkerhetsforbedring (Bølge 2)

Valget ble framstilt på samme måte i CE2, men da med ekstra fjerdeattributt som spesifiserte rasfarendring (eller endring mht tunneler eller tungtrafikkandel), som indikert i Figur 4.

2.3.4 Opplevd utrygghet pga rasfare – Bølge 2, datainnsamlingen våren 2010

2.3.4.1 Utrygghet pga. rasfare

Følgende tabell viser andeler i VoS-car som oppga at reisestrekningen (beskrevet i bølge 1) gikk i rasfarlig område, samt oppgitt bekymring for rasfare.

Tabell 2.6: VoS-car, reisestrekning i rasfarlig område og bekymring for rasfare.

		Antall	Prosent
c17x - Omtrent hvor stor del av den bilreisen du beskrev i detalj for noen dager siden foregikk i rasfarlig område?	Kjørte ikke i rasfarlig område	1863	79,5
	Kun ett rasfarlig punkt på reisestrekningen (maksimalt 100 m strekning)	262	11,2
	Inntil en tiendedel (10 %) av reisestrekningen i rasfarlig område	168	7,2
	Mellom en tiendedel (10 %) og en halvdel (50 %) av reisestrekningen i rasfarlig område	45	1,9
	Mer enn halve reisestrekningen (50 - 100 %) i rasfarlig område	5	0,2
c37b - Som bilist, hender det at bekymring for rasfare fører til at du ... Unngår å reise?	Nei, aldri	1385	81,0
	Ja, av og til	313	18,3
	Ja, ofte	12	0,7
c37b - Som bilist, hender det at bekymring for rasfare fører til at du ... Velger en annen rute?	Nei, aldri	1060	62,0
	Ja, av og til	603	35,3
	Ja, ofte	47	2,7
c37b - Som bilist, hender det at bekymring for rasfare fører til at du ... Velger et annet transportmiddel?	Nei, aldri	1430	83,6
	Ja, av og til	259	15,1
	Ja, ofte	21	1,2
c37b - Som bilist, hender det at bekymring for rasfare fører til at du ... Reiser på et annet tidspunkt?	Nei, aldri	1132	66,2
	Ja, av og til	539	31,5
	Ja, ofte	39	2,3

TØI rapport 1053G/2010

Nesten 80 % oppga at de *ikke* hadde kjørt i rasfarlige område. Kun 50 respondenter (2,1 %) rapporterte å ha kjørt i område med mer enn 10 % rasfare. Bekymring for rasfare fører relativt ofte (for nesten en tredjedel av utvalget) til at man tar en annen rute eller reiser på et annet tidspunkt. Men stort sett virker det som at rasfare (eller bekymring for rasfare) ikke ofte påvirker reiseadferden for de fleste – heller ikke for de fleste som kjører i rasfarlig område. Men relativt mange oppgir at rasfare(bekymring) av og til påvirker reiseadferden.

De bilkjørende som ikke hadde rasfare på den beskrevne strekningen (fra bølge 1) ble spurt om deres bilreiser *generelt* foregår i områder der det kan gå ras, og svarfordelingen er vist i følgende tabell. Det var 953 av 2343 som besvarte dette spørsmålet i VoS-car.

Tabell 2.7: VoS-car, kjøring i rasfarlige områder.

C36 - Omtrent hvor mye av dine bilreiser foregår i områder der det kan gå ras?	Antall	Prosent
Nesten alle mine reiser med bil foregår i områder der det kan gå ras	81	8,5
Mer enn halvparten av mine reiser med bil foregår i områder der det kan gå ras	30	3,1
Omtrent halvparten av mine reiser med bil foregår i områder der det kan gå ras	44	4,6
Under halvparten av mine reiser med bil foregår i områder der det kan gå ras	69	7,2
Svært få av mine reiser med bil foregår i områder der det kan gå ras	498	52,3
Ingen av mine reiser med bil foregår i områder der det kan gå ras	231	24,2

TØI rapport 1053G/2010

Respondentene i VoS-bus fikk samme spørsmål:

Tabell 2.8: VoS-bus, kjøring i rasfarlige områder.

B36 - Omtrent hvor mye av dine bussreiser foregår i områder der det kan gå ras?	Antall	Prosent
Nesten alle mine reiser med buss foregår i områder der det kan gå ras	42	6,8
Mer enn halvparten av mine reiser med buss foregår i områder der det kan gå ras	12	1,9
Omtrent halvparten av mine reiser med buss foregår i områder der det kan gå ras	9	1,4
Under halvparten av mine reiser med buss foregår i områder der det kan gå ras	21	3,4
Svært få av mine reiser med buss foregår i områder der det kan gå ras	191	30,8
Ingen av mine reiser med buss foregår i områder der det kan gå ras	346	55,7

TØI rapport 1053G/2010

Det var litt færre av de busskjørende enn de bilkjørende som oppga at en stor andel av reisene det siste året hadde forgått i områder hvor det kan gå ras.

2.3.5 Korrigering av datasettet og tilnærming mht logitmodellering, rasfare og tungtrafikk – Bølge 2, datainnsamlingen våren 2010

2.3.5.1 Ekskludering av tvilsomme respondenter

I Veisten m.fl. (2010) er datasettene VoS-car (benyttet for verdsetting av rasfarefjerning og tungtrafikkreduksjon) og VoS-cycle (benyttet for verdsetting av kryssfjerning og sykkelveg/sykkelfelt) beskrevet nærmere. Bl.a. beskrives testing av modellresultater basert på CE (CE1) i VoS-car med en standard logitmodell, der respondenter som enten har indikert "lav motivasjon" ("liten grad av involvering" i valgene) eller har besvart internettstudien "svært raskt", er ekskludert. Modellens forklaringskraft ble best ved ekskludering av respondenter som gjennomførte hhv VoS-car på under 15 minutter eller VoS-cycle på under 20

minutter (dummyen FAST_2 =1) eller anga at de involverte seg lite (UNIN=1). Dette ble benyttet som generell ekskluderingsregel.

2.3.5.2 Attributteliminasjon

Vi bruker informasjon fra respondentenes selverklærte viktighet av attributtene inn i logitmodelleringen av samvalgene (Veisten m.fl. 2010). Ignorerte attributter, dvs. attributter som ikke krysses av som viktige, kan tilordnes en marginalnytte lik null. Når vi baserer modellkorreksjonen for ignorerte attributter på kontrollspørsmål (AEk), setter vi ”inputvariabelen”, for eksempel kostnadsattributtet, i høyre og venstre alternativ til null for respondenter som ikke har avkrysset kostnadsattributtet som viktig i kontrollspørsmålet etter samvalget (CE2). Følgende tabell viser logitmodellering med og uten hensyn til attributtignorering.

Tabell 2.9: VoS-car, ordinær logitmodellering, uten henyntaken til attributtignorering og med hensyn til attributtignorering (AEk); felles modell for rasfare og tungtrafikk, CE2.

AEk	Nei	Ja
Antall observasjoner	9686	9686
Null-LL	-6713,824	-6713,824
Endelig LL	-6034,035	-5091,293
justert pseudo-R²	0,099	0,24
WTP (fra ... til hver tjuende)		
B_annethvert	74,8	96,6
B_fjerde	20,9	41,7
B_femte	23,0	35,9
B_tiende	11,8	13,8
WTP (fra ... til ingen)		
B_kun_ett	15,5	18,5
B_inntil10	67,1	55,2
B_m_10_50	134,6	109,3
B_m_50_100	201,9	180,0
B_fordobling		
B_hele	273,1	204,5

TØI rapport 1053G/2010

Å bruke AEk i CE2 i VoS-car øker ikke bare justert pseudo-R² – også parameterverdiene blir rimeligere med enn uten AEk. Uten AEk er WTP for lavere tungtrafikkthet (ned til hvert tjuende kjøretøy) høyere i en utgangssituasjon der hvert femte kjøretøy et tungt kjøretøy enn i en utgangssituasjon med hvert fjerde kjøretøy et tungt kjøretøy, hvilket er motsatt av det en skulle forvente. Riktignok er forskjellen ikke signifikant. Men, når man bruker AEk blir rekkefølgen intuitivt (og teoretisk) riktig (WTP høyere i en utgangssituasjon der hvert fjerde kjøretøy er et tungt kjøretøy enn med hvert femte). For øvrig kan det bemerkes at i en modellering med AEk blir WTP generelt lavere for rasfarefjerning, men derimot (betydelig) høyere for redusert tungtrafikkandel.

2.3.6 Ordinær eller mikset logit?

Ved testing viser det seg at miksedde logitmodeller viser seg å være overlegne (målt ved godhetsindikatorer) sammenliknet med ordinære logitmodeller, siden de tar hensyn til uobserverte heterogenitet og paneleffekten (Veisten m.fl. 2010). I de miksedde logitmodellene holder vi kostnadskoeffisienten fast (i modellene for rasfare og tungtrafikk), slik at vi slipper å simulere betalingsvilligheten (WTP), mens de øvrige koeffisientene er randomiserte; koeffisientene B_{cas} og B_{tid} antar vi å være normalfordelte (selv om det også tillater en sannsynlighet for å ha negativ betalingsvillighet for skaderisikoreduksjon og tidsbesparelse).

3 Resultater

3.1 Verdsettingen av utrygghetsattributtet for syklende/gående – Bølge 1 (og Bølge 2 for syklende)

3.1.1 Hovedmodell fra Bølge 1 (datainnsamling sommeren 2009)

Resultatene fra analysen av samvalgene for syklende/gående i Bølge 1 er nærmere beskrevet i Ramjerdi m.fl. (2010). Fra samvalg som inneholdt sykling/gange og et alternativt reisemiddel (med tilhørende kostnadsattributt) er det estimert en (gjennomsnittlig) tidsverdsetting lik 130 kr per time for sykling og 146 kr per time for gange. I samvalgene som inneholdt tidsbruk, antall kryss (kryssinger av veger med motorisert transport) og andel separat strekning (g/s-veg eller annet), ble det antatt tidsverdsetting lik 113 kr per time (1,88 kr per min) for sykling og 125 kr per time (2,08 kr/min) for gange. Følgende estimater framkommer av en standard logitmodell:

Tabell 3.1: Logitmodeller, CE, VoT, sykkel og gange, sommeren 2009

Modell	Syklende		Gående	
	ordinær logit (MNL)		ordinær logit (MNL)	
AE?	Nei		Nei	
Ekskludering	Ingen		Ingen	
Antall observasjoner	5034		2253	
Null-LL	-3489,303		-1561,661	
Endelig-LL	-2861,624		-1258,214	
justert pseudo-R ²	0,179		0,192	
	<i>Estimat</i>	<i>Std. feil</i>	<i>Estimat</i>	<i>Std. feil</i>
ASC_left	-0,0108	0,0321	-0,0174	0,0484
B_Time	-0,0985	0,00476	-0,107	0,00701
B_Crossing	-0,125	0,00781	-0,0492	0,0139
B_Separated	0,0439	0,00149	0,0402	0,00209

TØI rapport 1053G/2010

Om vi bruker den nevnte tidsverdsettingen (hhv 1,88 kr per min for sykling og 2,08 kr/min for gange) får vi følgende verdsettinger:

Sykling

- Betalingsvillighet i minutt for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: 1,27 min
- Betalingsvillighet i kr for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: **2,39 kr**
- Betalingsvillighet i minutt for 1 % mer av strekningen separat: 0,45 min
- Betalingsvillighet i kr for 1 % mer av strekningen separat: **0,84 kr**

Gange

- Betalingsvillighet i minutt for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: 0,46 min
- Betalingsvillighet i kr for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: **0,96 kr**
- Betalingsvillighet i minutt for 1 % mer av strekningen separat: 0,38 min
- Betalingsvillighet i kr for 1 % mer av strekningen separat: **0,78 kr**

3.1.2 Alternativ modell for syklende, der separat sykkelfelt på strekning behandles som dummyer (Bølge 1, datainnsamling sommeren 2009)

I følgende standard logitmodell er de prosentvise endringsnivåene for separat strekning (se tabell 2.2) behandlet som dummyer. I tillegg inngår kryss og tidsbruk. Denne modelleringen gjelder kun de syklende:

Tabell 3.2: Logitmodeller, CE, VoT, sykkel, sommeren 2009

Modell	ordinær logit (MNL)	
AE?	Nei	
Ekskludering	Ingen	
Antall observasjoner	5034	
Null-LL	-3489,303	
Endelig-LL	-2818,465	
justert pseudo-R ²	0,189	
	Estimat	Std. feil
ASC_left	-0,0155	0,0325
B_Time	-0,105	0,00492
B_Crossing	-0,131	0,00795
B_Sep_10	0,656	0,126
B_Sep_15	0,421	0,129
B_Sep_20	0,954	0,0944
B_Sep_30	1,68	0,100
B_Sep_40	1,91	0,139
B_Sep_50	2,72	0,139
B_Sep_60	2,49	0,143
B_Sep_80	3,55	0,152

TØI rapport 1053G/2010

Alle koeffisientene er signifikante med forventede fortegn. Vi ser at koeffisientverdien stort sett øker med økt andel separat g/s-veg på strekningen, hvilket er som forventet ut fra en antakelse om at dette verdsettes positivt (ikke negativt). Vi får følgende verdier per minutt:

- Økning fra 0 til 10 %: 6,25
- Økning fra 0 til 15 %: 4,01

- Økning fra 0 til 20 %: 9,09
- Økning fra 0 til 30 %: 16,00
- Økning fra 0 til 40 %: 18,19
- Økning fra 0 til 50 %: 25,90
- Økning fra 0 til 60 %: 23,71
- Økning fra 0 til 80 %: 33,81

Hvis vi tar gjennomsnittet av to nivåer som ikke øker monotont (fra 0 til hhv 10 og 15 %, og fra 0 til hhv 50 og 60 %), og antar en tidsverdi på 1,88 kroner per minutt, så får vi følgende kroneverdier per prosentvis endring:

- Økning fra 0 til 12,5 %: 0,77 kr
- Økning fra 0 til 20 %: 0,86 kr
- Økning fra 0 til 30 %: 1,00 kr
- Økning fra 0 til 40 %: 0,86 kr
- Økning fra 0 til 55 %: 0,85 kr
- Økning fra 0 til 80 %: 0,80 kr

Gjennomsnittet blir **0,86 kr** per prosentvis økning av separat felt for sykling. Det ligger bare så vidt over estimatet fra logitmodellen som behandler separat sykkel felt som en kontinuerlig variabel (0,84 kr, se beregning under tabell 3.1).¹⁴

3.1.3 Modellen for syklende fra VoS-cycle (Bølge 2, datainnsamling sommeren 2009)

Følgende standard logitmodell gir resultatene fra samvalget i VoS-cycle. Dette samvalget, som bare gjelder sykkel, ikke gange, inneholdt et fjerde attributt med antall døde og hardt skadde på strekningen, i tillegg til antall kryssinger og andelen av separat sykkelveg (Veisten m.fl. 2010).

¹⁴ Om vi behandler et samvalg som inkluderte vedlikehold (fjerning av grus m.m.), sammen med tidsbruk og kryss (Ramjerdi m.fl. 2010), på tilsvarende måte, og ikke skiller mellom kompensasjonskrav (WTA) ved reduksjon fra vedlikehold på 50 % av strekningen og betalingsvillighet (WTP) ved økning fra vedlikehold på 50 % av strekningen, så kan vi utlede et verdsettingsforhold mellom tidsbesparelse og prosent av strekningen vedlikeholdt. Vi får hhv 0,25 minutter for syklende og 0,17 minutter for gående for 1 % mer av strekningen vedlikeholdt. I et annet samvalg som inkluderte snøfjerning sammen med separat strekning og tidsbruk, var ikke endringene kvantifisert utover ”delvis”, ”for det meste” og ”hele veien”. Hvis vi fastsetter dette til hhv 25 %, 75 % og 100 %, så kan vi utlede et ekvivalensforhold mellom tidsbesparelse og prosent av strekningen som blir holdt fri for snø. Vi får at hhv 0,71 minutter for syklende og 0,41 minutter for gående tilsvarer 1 % mer av strekningen fri for snø.

Tabell 3.3: Logitmodell, CE2, VoS-cycle, sommeren 2009

Modell	ordinær logit (MNL)	
AE?	Nei	
Ekskludering	Ingen	
Antall observasjoner	3353	
Null-LL	-2324,122	
Endelig-LL	-1704,727	
justert pseudo-R ²	0,264	
	Estimat	Std. feil
ASC_left	-0,0229	0,0422
B_Time	-0,0640	0,00559
B_Casualty	-0,950	0,0336
B_Crossing	-0,0777	0,00983
B_Separated	0,0303	0,00198

TØI rapport 1053G/2010

Alle koeffisientene er signifikante med forventede fortegn. Om vi bruker den nevnte tidsverdsettingen (1,88 kr per min) får vi følgende verdsettinger:

- Betalingsvillighet i minutt for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: 1,21 min
- Betalingsvillighet i kr for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: **2,29 kr**
- Betalingsvillighet i minutt for 1 % mer av strekningen separat: 0,47 min
- Betalingsvillighet i kr for 1 % mer av strekningen separat: **0,89 kr**

Selv om flere av respondentene til VoS-cycle (sommeren 2009) *ikke* var syklende i transport, pga feil videreføring fra Bølge 1 til Bølge 2, så virker koeffisientverdiene rimelige, og ligger relativt nær de tilsvarende verdiene fra Bølge 1.

3.1.4 Modellen for syklende fra VoS-cycle (Bølge 2, datainnsamling våren 2010)

Basert på de nye dataene fra våren 2010, der respondentene i VoS-cycle (bølge 2) svarte mht en egen faktisk reise de hadde beskrevet i VoT-delen (bølge 1), så repeterte vi samme standard logitmodell for samvalget (CE2) i VoS-cycle. Dette samvalget (valgekspérimentet) inneholdt altså et fjerdeattributt med antall døde og hardt skadde på strekningen (Veisten m.fl. 2010). Vi har også estimert en mikset logitmodell for dette samvalget i VoS-cycle fra våren 2010. I den modellen er parametrene til de tre attributtene ”hardt skadde og drepte” (B_Casualty), ”separat strekning” (B_Separate) og ”kryss” (B_Crossing), randomisert. Tidsattributtet (B_Time) er ikke randomisert.

Følgende tabell viser resultatene fra de to logitmodellene, både ordinær logit og mikset logit.

Tabell 3.4: Logitmodeller, CE2, VoS-cycle, våren 2010

Modell	ordinær logit (MNL)		mikset logit (500 Haltontrekninger)	
	Ja, kontrollspørsmål		Ja, kontrollspørsmål	
AE?	FAST_2=1 eller UNIN=1		FAST_2=1 eller UNIN=1	
Ekskludering	FAST_2=1 eller UNIN=1		FAST_2=1 eller UNIN=1	
Antall observasjoner	9033		5974	
Antall respondenter			1011	
Null-LL	-6261,198		-4140,861	
Endelig-LL	-4379,597		-1800,513	
justert pseudo-R ²	0,300		0,563	
	Estimat	Std. feil	Estimat	Std. feil
ASC_left	-0,0369	0,0266	-0,132	0,0542
B_Time	-0,0517	0,00318	-0,237	0,0221
B_Casuality	-1,02	0,0205	-2,71	0,112
Sigma_Casuality			0,887	0,104
B_Crossing	-0,0428	0,0064	-0,422	0,0440
Sigma_Crossing			0,265	0,0452
B_Separated	0,0181	0,00109	0,0777	0,00491
Sigma_Separated			0,0504	0,00453

TØI rapport 1053G/2010

Alle koeffisientene, både fra den ordinære logitmodellen og den miksede logitmodellen, er signifikante med forventede fortegn. Med bruk av en tidsverdsetting lik 1,88 kr per min (Ramjerdi m.fl. 2010) kan vi utlede følgende fra den ordinære logitmodellen:

- Betalingsvillighet i minutt for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: 0,83 min
- Betalingsvillighet i kr for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: **1,56 kr**
- Betalingsvillighet i minutt for 1 % mer av strekningen separat: 0,35 min
- Betalingsvillighet i kr for 1 % mer av strekningen separat: **0,66 kr**

Vi får altså betydelig lavere estimater fra dataene i 2010 (der verdsettingen var knyttet til en faktisk sykkelreise) sammenliknet med dataene i 2009 (der verdsettingen var knyttet til en helt hypotetisk sykkelreise).

Fra den miksede logitmodellen kan vi utlede følgende:

- Betalingsvillighet i minutt for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: 1,14 min
- Betalingsvillighet i kr for å redusere ett kryss/stopp på strekningen: **2,15 kr**
- Betalingsvillighet i minutt for 1 % mer av strekningen separat: 0,21 min
- Betalingsvillighet i kr for 1 % mer av strekningen separat: **0,40 kr**

Fra denne miksede logitmodellen får vi en relativt høyere verdsetting av kryssreduksjon og en relativt lavere verdsetting av separat sykkelfelt/sykkelveg, sammenliknet med den ordinære logitmodellen. Siden denne miksede modellen

har atskillig bedre godhetsindikator, så er det grunn til å vektlegge disse resultatene sterkest.

2,15 kr per kryssing for syklende er likevel litt lavere enn estimatet fra bølge 1 (sommeren 2009, som var 2,39 kr per stopp). Omregning av betalingsvilligheten for 1 % økt separat strekning (0,40 kr for syklende) til en verdi i kroner per kilometer, blir behandlet (for 2010-dataene) i avsnitt 3.1.6.¹⁵

3.1.5 Estimert strekningslengde/reiselengde (Bølge 1, datainnsamling sommeren 2009) og verdsetting av strekningstiltak i kr/km (syklende og gående)

For å kunne utlede forslag til enhetspriser i samme regneenhet som gitt for strekningstiltak ("ferdsel langs veg") i Tabell 2.1, dvs. i kroner per kilometer, er det behov for å relatere verdsettingene per tur til en strekningslengde.

Gjennomsnittlige distanser for hhv syklende og gående (etter ekskludering av urealistiske reiser) ble i Bølge 1, i dataene fra sommeren 2009, estimert til følgende (Samstad m.fl. 2010):

Tabell 3.5: Gjennomsnittlig reisedistanse, sykling og gange, sommeren 2009

		N	Minimum	Maksimum	Gj.snitt	St.avvik
Sykling	Hva var distansen på denne reisen?	843	0,4	40,0	6,46115	5,1678
Gange	Hva var distansen på denne reisen?	772	0,2	10,0	2,68667	1,7911

TØI rapport 1053G/2010

Bruker vi de førstnevnte estimatene fra Bølge 1 (fra avsnitt 3.1.1), så har vi altså:

Sykling

$$0,8394 \cdot 100/6,4612 \approx \mathbf{12,99 \text{ kr per km}}$$

Gange

$$0,7827 \cdot 100/2,6867 \approx \mathbf{29,13 \text{ kr per km}}$$

Disse estimatene er noe høyere enn eksisterende verdier.¹⁶ Hvis vi alternativt, for sykling, bruker estimatene fra VoS-cycle, Bølge 2 (fra avsnitt 3.1.3), så får vi:

Sykling

$$0,8916 \cdot 100/6,4612 \approx \mathbf{13,80 \text{ kr per km}}$$

¹⁵ Om en justerte opp verdsettingene for gående tilsvarende, dvs. med samme verdiforhold mellom syklende og gående som i beregningene fra bølge 1 basert på datasettet fra sommerens 2009, så ville dette gi 0,86 per kryssing (mot 0,96 kr sommeren 2009) og 0,37 per ekstra prosent separat strekning, fortau eller g/s-veg (mot 0,78 kr sommeren 2009).

¹⁶ Vi kan behandle resultatene fra samvalg som inkluderte vedlikehold (fjerning av grus m.m.) og snøfjerning (*supra* fotnote 14) på tilsvarende måte. For hhv syklende og gående er de 0,25 minutter og 0,17 minutter for 1 % mer av strekningen vedlikeholdt. Det gir 7,22 og 13 kr/km. Med 0,71 minutter og 0,41 minutter for 1 % mer av strekningen fri for snø, hhv for syklende og gående, får vi 20,82 og 32 kr/km.

3.1.6 Estimert strekningslengde/reiselengde (Bølge 1, datainnsamling våren 2010) og verdsetting av strekningstiltak i kr/km (syklende)

Basert på datainnsamlingen våren 2010 kan vi også estimere gjennomsnittlig distanse for syklende.

Tabell 3.6: Gjennomsnittlig reisedistanse, sykling, våren 2010

		N	Minimum	Maksimum	Gj.snitt	St.avvik
Sykling	Hva var distansen på denne reisen?	1518	0,2	40,0	6,97391	6,1535

TØI rapport 1053G/2010

Bruker vi estimatene fra den ordinære logitmodellen, VoS-cycle, Bølge 2 (fra avsnitt 3.1.4), så får vi nå:

Sykling

$$0,6592 \cdot 100/6,9739 \approx 9,45 \text{ kr per km}$$

Bruker vi estimatene fra den miksede logitmodellen, VoS-cycle, Bølge 2 (fra avsnitt 3.1.4), så får vi:

Sykling

$$0,3955 \cdot 100/6,9739 \approx 5,67 \text{ kr per km}$$

Også disse estimatene er noe høyere enn eksisterende verdier, men betydelig lavere enn estimatene fra sommeren 2009 (både bølge 1 og bølge 2). Vi har tidligere klargjort at vi regner den miksede modellen som den beste, dvs. 5,67 kr/km, og datamaterialet i bølge 2 er opplagt regnet som bedre i 2010 (enn i 2009).¹⁷

3.2 Verdsettingen av utrygghetsattributtet for bilkjørende – Bølge 2

3.2.1 Implisitt verdsetting av rasfare i CE1, datainnsamling sommeren 2009

VoS-car (og VoS-bus) inneholdt to alternative innledninger til CE1; én med avsluttende vektlegging av at trafikksikkerhetstiltaket også omfattet rasfarereduksjon, og én uten å nevne rasfare.¹⁸ Med splitting av utvalget kan vi estimere ulike parameterverdier for dødsfall og harde skader, for dem som fikk rasfare nevnt (x) og for dem som ikke fikk rasfare nevnt (y). Vi har også gjennomført slik sammenlikning kun for den andelen som hadde kjørt i rasfarlig område. Tabellen nedenfor oppsummerer betalingsvilligheten (i kr) for de ulike respondentgruppene:

¹⁷ Siden vi ikke har tilsvarende estimater for gående, i 2010, kan vi bruke samme relative verdsettingsforhold som sommeren 2009 (29,13 kr/km for gående mot 12,99 kr/km for syklende); og dette ville gi ca 13,73 kr/km for gående.

¹⁸ Dette ble videreført våren 2010, men i det datasettet vi fikk fra leverandør manglet informasjonen om respondentene hadde fått x eller y .

Tabell 3.7: Estimert betalingsvillighet for rasfarereduksjon, CE1, VoS-car, sommeren 2009

Betalingsvillighet for å redusere antallet døde og hardt skadde	Intro_x (rasfare nevnt)	Intro_y (rasfare ikke nevnt)	Signifikant forskjell
Referansereise i rasfarlig område	21,53	15,94	p-verdi 0,001
Referansereise <i>ikke</i> i rasfarlig område	18,71	21,05	p-verdi 0,05
Noen av reisene med bil skjer i områder med rasfare	20,29	13,88	
Ingen av reisene med bil skjer i områder med rasfare	23,07	19,62	

TØI rapport 1053G/2010

Blant dem som hadde kjørt i rasfarlig område, har betalingsvilligheten for å redusere antallet døde og hardt skade et signifikant tillegg, dersom det i introduksjonen ble nevnt at trafikksikkerhetstiltaket også ville redusere rasfaren. Dette tillegget (differansen mellom betalingsvillighet i versjon x og versjon y) kan tolkes som en tilleggsbetaling for å redusere utrygghet skapt av rasfare. For dem som oppga å ha referansereise i rasfarlig område (som dog ikke var lik den beskrevne referansereisen i VoS-car, pga feil i koblingen mellom Bølge 1 og Bølge 2) blir differansen lik 5,59 kr. For dem som svarte at noen av bilreisene skjer i rasfarlig område blir differansen lik 6,41 kr. Om vi tar gjennomsnittet for differansene så blir den estimerte implisitte verdsettingen av rasfarefjerning per tur lik 6 kr.

3.2.2 Rasfare eller tungtrafikk som fjerdeattributt i CE2 (eksplisitt verdsetting), datainnsamling sommeren 2009

Utrygghet utgjorde i CE2 i VoS-car det fjerde attributtet i samvalget. Alle som hadde referansereisen i rasfarlig område skulle ha rasfare(fjerning) som fjerdeattributt, mens de øvrige skulle fordeles på enten andel tungtrafikk, andel tunnel, eller rasfare(fjerning). Estimeringsresultatene med tunnel skal vi se bort fra, da indikasjonen var at disse ikke hadde fungert. Vi estimerte en felles standard logitmodell (med faste parametre og) med alternativspesifikk konstant, og der både rasfare og tungtrafikk inngikk med ulike endringsklasser (og dermed med flere risikoparametre):

Tabell 3.8: Logitmodell, CE2, VoS-car, sommeren 2009

Modell	ordinær logit (MNL)	
AE?	Nei	
Ekskludering	ingen	
Antall observasjoner	3608	
Antall respondenter		
Null-LL	-2500,8750	
Endelig-LL	-2125,3997	
justert pseudo-R ²	0,146	
	Estimat	Std.feil
B_cost	-0,00759	0,000767
B_Time	-0,0217	0,00264
B_Casuality	-0,1219	0,00909
RASFARE		
B_ingen	0 (normalisert)	
B_kun_ett	-0,222	
B_inntil10	-0,848	
B_m_10_50	-1,724	
B_m_50_100	-2,605	
B_fordobling	(-4,757)	
B_hele	-3,078	
TUNGTRAFIKK		
B_annethvert	-0,801	
B_fjerde	-0,186	
B_femte	-0,262	
B_tiende	-0,175	
B_tjuende	0 (normalisert)	

TØI rapport 1053G/2010

For rasfare normaliserer vi dummyen for situasjonen “ingen rasfare på reisestrekningen” til 0. Parametrene for (andre) rasfarenivåer representerer negativ nytte av disse rasfarenivåene sammenliknet med “ingen rasfare”. Så når vi dividerer disse på kostnadskoeffisienten, kan vi tolke dette som kompensasjonskrav (WTA i stedet for WTP), eller alternativt som betalingsvillighet for å *eliminere* rasfare fra det gitte rasfarenivået. Følgende tabell oppsummerer verdsettingene:

Tabell 3.9: Estimert betalingsvillighet for rasfarereduksjon, CE2, VoS-car, sommer 2009

Betalingsvillighet for å eliminere rasfare gitt ulike utgangspunkt			
	N	Gjennomsnittlig betalingsvillighet	Aggregert betalingsvillighet
ingen rasfare	1377	0	0
kun ett rasfarlig punkt (maks 100 m strekning)	194	29,24	5672
inntil 10 % av reisestrekningen i rasfarlig område	146	111,64	16299
mellom 10 % og 50 % av reisestrekningen i rasfarlig område	30	227,03	6811
mellom 50 % og 100 % av reisestrekningen i rasfarlig område	7	342,96	2401
SUM	1754	17,78	31183

TØI rapport 1053G/2010

Gjennomsnittlig vektet betalingsvillighet for rasfarefjerning, per tur blir 17,78 kr. Om vi ser bort fra de to øverste nivåene (dvs. rasfare på over 10 % av strekningen), blir det vektete gjennomsnittet lik 12,80 kr. For de som har ett rasfarlig punkt på strekningen, er betalingsvilligheten altså estimert til 29,24 kr. Om vi kun beregner betalingsvillighet for folk i rasfarlige områder, så blir denne 82,72 kr.

Vi kan også regne om estimatene fra modellen til betalingsvillighet for prosentvis reduksjon i tungtrafikkandelen, ved å dividere koeffisientene på kostnads-koeffisienten, og deretter relatere verdsettningene per tur til en strekningslengde. Da kan vi oppsummere følgende:

Tabell 3.10: Estimert betalingsvillighet for reduksjon i tungtrafikkandelen, CE2, VoS-car, sommeren 2009

Betalingsvillighet for å redusere tungtrafikkandelen med ett prosentpoeng		
	per tur	per km
Fra 10 % til 5 % tungtrafikkandel	4,61	
Fra 20 % til 5 % tungtrafikkandel	2,30	
Fra 25 % til 5 % tungtrafikkandel	1,23	
Fra 50 % til 5 % tungtrafikkandel	2,35	
Gjennomsnitt for ett prosentpoengs reduksjon	2,62	0,034

TØI rapport 1053G/2010

En gjennomsnittlig verdsetting av ett prosentpoengs reduksjon i tungtrafikkandelen blir dermed ca tre og et halvt øre, eller 0,034 kr per km.¹⁹ Vi har ikke fullt ut monoton økning i koeffisientverdi med økt endring, nærmere bestemt at reduksjon fra hvert femte kjøretøy (20 %) har høyere verdi enn reduksjon fra hvert fjerde (25 %). Dette kan muligens forklares, i alle fall delvis, med at noen respondenter feilaktig kan ha vektlagt nevneren, og oppfattet hvert femte som ”mer enn” hvert fjerde.

¹⁹ Vi estimerte også en separat logitmodell for tungtrafikkandelen (uten rasfare), og det ga noe høyere estimater, og ca 0,07 kr per km for ett prosentpoengs reduksjon i tungtrafikkandelen.

3.2.3 Estimert strekningslengde/reiselengde for bilkjørende, og verdsetting av rasfarefjerning per km og verdsetting av reduksjon i tungtrafikkandelen, datainnsamling sommeren 2009

For å kunne utlede forslag til enhetspriser for strekningstiltak mot rasfare på samme enhet som gitt i Tabell 2.1, (per km), er det behov for å relatere verdsettingene per tur til en strekningslengde. Gjennomsnittlige distanser for de bilreisende i utvalget er blitt estimert til 22 km (N = 3079) for ”korte reiser” og 218 km (N = 1211) for ”lange reiser” (Samstad m.fl. 2010). Et vektet gjennomsnitt blir ca 77,33 km. Da kan vi oppsummere følgende:

Tabell 3.11: Estimert betalingsvillighet for å eliminere rasfare, CE2, VoS-car, sommer 2009

Betalingsvillighet for å eliminere rasfare gitt ulike utgangspunkt		
	Betalingsvillighet per tur	Betalingsvillighet per km
CE1 – implisitt verdsetting for bilreisende i rasfarlig område	6,00 kr	0,08 kr
CE2 – eksplisitt verdsetting for bilreisende i rasfarlig område (kun ett rasfarlig punkt)	29,24 kr	0,38 kr
CE2 – eksplisitt verdsetting for bilreisende i rasfarlig område (alle rasfarenivåer)	82,72 kr	1,07 kr
CE2 – eksplisitt verdsetting for hele utvalget	17,78 kr	0,23 kr

TØI rapport 1053G/2010

Hvis vi bruker samme logikk for utrygghetsverdsetting ved rasfare for bilkjørende som for utrygghetsenelementene for syklende/gående, så tar vi verdsettingsestimatet fra den berørte part, nemlig de som kjører i rasfarlige områder. En gjennomsnittlig verdsetting av rasfarefjerning fra ulike rasfareutgangspunkt ga altså 1,07 kr per km.

3.2.4 Rasfare eller tungtrafikk som fjerdeattributt i CE2 (eksplisitt verdsetting), datainnsamling våren 2010

Vi gjentar estimering av logitmodeller basert på CE2 i VoS-car, der det fjerde attributtet i samvalget var rasfare eller tungtrafikk. Vi har estimert en felles standard logitmodell (med faste parametre og) med alternativspesifikk konstant, og der både rasfare og tungtrafikk inngår med ulike endringsklasser (og dermed med flere risikoparametre). Med en slik felles modell blir det implisitt forutsatt at kostnadsparameteren er den samme (for både rasfare og tungtrafikk). Vi har også estimert en (felles) mikset logitmodell, der parametrene for tidsbruk og antall hardt skadde / drepte er normalfordelt, og med en alternativspesifikk konstant.

Tabell 3.12: Logitmodeller, CE2, VoS-car, våren 2010

	Ordinær logit (MNL)	Ordinær logit (MNL)	Mikset logit; ikke konverget etter 2000 interaksjonen (500 Haltontrekninger)
AE?	Nei	Ja, kontrollspørsmål	Ja, kontrollspørsmål
Ekskludering	ingen	FAST_2=1 eller UNIN=1	FAST_2=1 eller UNIN=1
Antall observasjoner	13282	9686	9686
Antall respondenter			1661
Null-LL	-9206,381	-6713,824	-6713,824
Endelig-LL	-8280,379	-5091,293	-4535,872
justert pseudo-R ²	0,099	0,240	0,322

Den norske verdsettingsstudien
Utrygghet - Verdien av redusert rasfare og bedre tilrettelegging for syklende og gående

	Estimat	Std. feil	Estimat	Std. feil	Estimat	Std. feil
B_cost_100	-0,999	0,0565	-2,9	0,125	-3,72	0,181
B_Time	-0,0232	0,00188	-0,0645	0,00377	-0,109	0,00855
Sigma_time					0,149	0,0136
B_Casualty	-0,191	0,00669	-0,486	0,014	-1,08	0,0385
Sigma_Casualty					0,711	0,0309
RASFARE						
B_ingen	0 (normalisert)		0 (normalisert)		0 (normalisert)	
B_kun_ett	-0,167		-0,537		-0,674	
B_inntil10	-0,712		-1,6		-1,97	
B_m_10_50	-1,42		-3,17		-3,96	
B_m_50_100	-2,25		-5,22		-6,13	
B_fordobling	(-11,1)				-6,65	
B_hele	-2,66		-5,93		-6,79	
TUNGTRAFIKK						
B_annethvert	-0,801		-2,8		-3,31	
B_fjerde	-0,186		-1,21		-1,35	
B_femte	-0,262		-1,04		-1,17	
B_tiende	-0,175		-0,4		-0,3	
B_tjuende	0 (normalisert)		0 (normalisert)		0 (normalisert)	
Corr(Bcas; Bcost100)	0,53		0,45		0,233	
VoT i timer	139,8		133,8		187,8	
gj.sn. VSL i mill	13,2	0,64	11,6	0,46	20,1	1,07
Konf.intervall VSL (±2*std.feil)	Nedre grense 11,9	Øvre grense 14,5	Nedre grense 10,7	Øvre grense 12,5	Nedre grense 17,9	Øvre grense 22,2
WTPc	19,1		16,8		29,0	
Risiko per reise	5,31787E-06		5,3179E-06		5,31787E-06	
DRE	0,200		0,200		0,20	
delta f	0,910		0,910		0,910	
delta hs	0,090		0,090		0,090	
Verdi av en statistisk hard skadde (VSSI)	2,644		2,318		4,015	
RASFARE (WTP for reduksjon fra ... til ingen)						
B_kun_ett	16,7		18,5		18,1	
B_inntil10	71,3		55,2		53,0	
B_m_10_50	142,1		109,3		106,5	
B_m_50_100	225,2		180,0		164,8	
B_fordobling					178,8	
B_hele	266,3		204,5		182,5	
TUNGTRAFIKK (WTP for reduksjon fra ... til hvert tjuende)						
B_annethvert	80,2		96,6		89,0	
B_fjerde	18,6		41,7		36,3	
B_femte	26,2		35,9		31,5	
B_tiende	17,5		13,8		8,1	

TØI rapport 1053G/2010

Vi vurderer først rasfare: Vi normaliserer dummyen for situasjonen “ingen rasfare på reise­strekningen” til 0. Parametrene for (andre) rasfarenivå representerer negativ nytte av disse rasfarenivåene sammenliknet med “ingen rasfare”. Så når vi dividerer disse på kostnad så kan vi enten tolke dette som kompensasjonskrav (WTA i stedet for WTP) eller som betalingsvillighet (WTP) for å *eliminere* rasfare fra det gitte rasfarenivået. Følgende tabell oppsummerer verdsettingene fra både ordinær logit (uten ekskludering og uten hensyntaken til attributteliminering) og mikset logit:

Tabell 3.13: Estimert betalingsvillighet for rasfarereduksjon, CE2, VoS-car, våren 2010

Betalingsvillighet for å redusere rasfare gitt ulike utgangspunkt					
	N	Ordinær logit (uten ekskludering)		Mikset logit (med ekskludering)	
		Gjennomsnittlig betalingsvillighet	Aggregert betalingsvillighet	Gjennomsnittlig betalingsvillighet	Aggregert betalingsvillighet
ingen rasfare	1863	0	0	0	0
kun ett rasfarlig punkt (maks 100 m strekning)	262	16,7	4375	18,1	4742
inntil 10 % av reise­strekningen i rasfarlig område	168	71,3	11978	53	8904
mellom 10 % og 50 % av reise­strekningen i rasfarlig område	45	142,1	6395	106,5	4793
mellom 50 % og 100 % av reise­strekningen i rasfarlig område	5	225,2	1126	164,8	824
SUM	2343	10,19	23874	8,2	19263

TØI rapport 1053G/2010

Fra den ordinære logitmodellen, uten ekskludering av respondenter (og uten hensyntaken til attributteliminering), får vi en gjennomsnittlig vektet betalingsvillighet for rasfarefjerning lik ca 10,19 kr per tur. Om vi ser bort fra de to øverste nivåene (dvs. rasfare på over 10 % av strekningen), så blir det vektete gjennomsnittet lik 5,22 kr. For de som bare har ett rasfarlig punkt på strekningen, er betalingsvilligheten estimert til ca 16,70 kr. Om vi kun beregner betalingsvillighet for folk i rasfarlige områder, så blir denne 49,73 kr. Den felles standard logitmodellen for både rasfare og tungtrafikk, basert på datainnsamlingen til VoS Bølge 2 i 2010, har gitt noe lavere verdsettinger av rasfarereduksjon (og -fjerning) enn estimatene fra 2009.

Fra den miksedede logitmodellen, med ekskludering av respondenter (og med hensyntaken til attributteliminering), får vi en gjennomsnittlig vektet betalingsvillighet for rasfarefjerning per tur på ca 8,20 kr. Om vi ser bort fra de to øverste nivåene (dvs. rasfare på over 10 % av strekningen), blir det vektete gjennomsnittet lik ca 6 kr. For de som bare har ett rasfarlig punkt på strekningen, er betalingsvilligheten estimert til ca 18,10 kr. Om vi kun beregner betalingsvillighet for folk i rasfarlige områder, blir denne ca 40,10 kr.

Også for tilfellet der fjerdeattributtet var tungtrafikkandel (i stedet for rasfare) kan vi regne om disse estimatene til betalingsvillighet for prosentvis reduksjon i tungtrafikkandelen, og deretter relatere verdsettingene per tur til en streknings­lengde. Da har vi følgende fra den ordinære logitmodellen:

Tabell 3.14: Estimert betalingsvillighet for reduksjon i tungtrafikkandelen, CE2, VoS-car, våren 2010

Betalingsvillighet for å redusere tungtrafikkandelen med ett prosentpoeng		
	per tur	per km
Fra 10 % til 5 % tungtrafikkandel	3,5	
Fra 20 % til 5 % tungtrafikkandel	1,7	
Fra 25 % til 5 % tungtrafikkandel	0,9	
Fra 50 % til 5 % tungtrafikkandel	1,8	
Gjennomsnitt for ett prosentpoengs reduksjon	2,00	0,026

TØI rapport 1053G/2010

En gjennomsnittlig verdsetting av et prosentpoengs reduksjon i tungtrafikkandelen blir dermed ca to og et halvt øre, eller 0,026 kr per km.

3.2.5 Estimert strekningslengde/reiselengde for bilkjørende, og verdsetting av rasfarefjerning per km, datainnsamling våren 2010

For å kunne utlede forslag til enhetspriser strekningstiltak mot rasfare per km, så er det behov for å relatere verdsettingene per tur til en strekningslengde.

Gjennomsnittlige distanser for de bilreisende i utvalget (VoS-car), våren 2010, er blitt estimert til 28,36 km (N=1322) for ”korte reiser” og 200,66 km (N=521) for ”lange reiser”. Et vektet gjennomsnitt blir lik ca 77,06 km. Da kan vi oppsummere følgende:

Tabell 3.15: Estimert betalingsvillighet for rasfareeliminering, CE2, VoS-car, våren 2010

	Betalingsvillighet for å eliminere rasfare gitt ulike utgangspunkt			
	Betalingsvillighet per tur		Betalingsvillighet per km	
	Ordinær logit	Mikset logit	Ordinær logit	Mikset logit
CE2 – eksplisitt verdsetting for bilreisende i rasfarlig område (kun ett rasfarlig punkt)	16,7 kr	18,1 kr	0,22 kr	0,23 kr
CE2 – eksplisitt verdsetting for bilreisende i rasfarlig område (alle rasfarenivåer)	49,73 kr	40,10 kr	0,65 kr	0,52 kr
CE2 – eksplisitt verdsetting for hele utvalget	10,19 kr	8,20 kr	0,13 kr	0,11 kr

TØI rapport 1053G/2010

Hvis vi bruker samme logikk for utrygghetsverdsetting ved rasfare for bilkjørende som for utrygghetselementene for syklende/gående, så tar vi verdsettingsestimatet fra den berørte part, nemlig de som kjører i rasfarlige områder. En gjennomsnittlig verdsetting av rasfarefjerning fra ulike rasfareutgangspunkt ga altså 0,65 kr per km i den ordinære logitmodellen og 0,52 kr per km i den miksede modellen. Siden sistnevnte modell har beste godhetsindikatorer, så vil ca 50 øre utgjøre beste estimat.

4 Drøfting og konklusjon

4.1 Anbefalte utrygghetsverdier

I denne rapporten har vi presentert grunnlaget for nye anbefalte verdier for redusert utrygghet i transport. Dette omfatter oppdatering av utrygghetskostnadene for syklende og gående ved kryssing av veg og ferdsel langs veg, og det omfatter også en ny verdsetting av rasfarefjerning. De estimerte verdiene er framkommet ved bruk av spørreskjemabaserte metoder for uttrykte preferanser.

Med utgangspunkt i data samlet inn og bearbeidet i dette prosjektet har vi kommet fram til anbefalte verdier for redusert utrygghet i transport som vist i tabellene under.

Tabell 4.1: Utrygghetskostnader for syklende og gående (2009 kr)

	Syklende*	Gående*	
Kryssing av veg	2,40	1,00	Kr per kryssing
Ferdse langs veg	13,00	29,00	Kr per km

* Basert på samvalg/valgekspesimenter, bølge 1 innsamlet sommeren 2009, som inkluderte tidsbruk, kryssinger av veg med motorisert trafikk, og separat fasilitet for syklende/gående (g/s-veg, sykkelfelt, fortau). Verdsettingene i samvalgene er gitt per tidsenhet (minutt), og disse er omregnet til kr med tidsverdi lik hhv 113 kr per time for sykling og 125 kr per time for gange (Ramjerdi m.fl. 2010).

De estimerte utrygghetskostnaden for syklende og gående er noe høyere enn eksisterende offisielle verdsettinger når det gjelder kryss og, spesielt når det gjelder strekningstiltak.²⁰

Med utgangspunkt i data samlet inn og bearbeidet i dette prosjektet har vi kommet fram til anbefalte verdier for redusert utrygghet blant bilreisende i rasfarlige områder som vist i tabellene under.

Tabell 4.2: Verdsetting av rasfare for bilreisende (2009 kr)

Bilreisende		
Reisende i rasfarlig område *		
Fjerning av rasfare	0,50	Kr per km

TØI rapport 1053G/2010

* Basert på samvalg/valgekspesimenter, bølge 2 innsamlet våren 2010, som i tillegg til rasfare inkluderte tidsbruk, ulykkesrisiko (hardt skadde og drepte) og kostnad. Gjennomsnittlig verdsetting av fjerning av rasfare fra ulike referansenivåer.

²⁰ Ramjerdi m.fl. (2010) presenterer også resultatene fra samvalg som inkluderte vedlikehold (fjerning av grus m.m.), snøfjerning og isfjerning (sammen med tidsbruk og enten kryss eller separat strekning). For ett prosentpoeng mer av strekningen vedlikeholdt kan det estimeres en betalingsvillighet lik hhv 7,22 og 13 kr/km, for syklende og for gående. Gitt at vi, for snøfjerning, kan kvantifisere ”delvis”, ”for det meste” og ”hele veien” som hhv 25 %, 75 % og 100 %, så kan det estimeres en betalingsvillighet lik hhv 20,82 og 32 kr/km, for syklende og for gående.

Utrygghetskostnadene for reisende (med bil, eller eventuelt buss/tog) i rasfarlige områder har tidligere ikke vært tatt med i transportetatenes håndbøker for konsekvensanalyser. Vi har estimert en vektet gjennomsnittlig betalingsvillighet for å fjerne rasfaren, for de som kjører i områder med ulik grad av rasfare, som altså ble vel 0,50 kr.

Vi har også estimert betalingsvilligheten for å redusere tungtrafikkandelen med ett prosentpoeng til ca 0,03 kr.²¹

4.2 Bakgrunn for og vurdering av anbefalte verdier

4.2.1 Verdsetting i valgekspesimenter/samvalg

Verdsettingsstudien har tatt utgangspunkt i uttrykte preferansemetoder, både samvalganalyse (valgekspesimenter) og betinget verdsetting (Minken m.fl. 2007). For utrygghet er det brukt samvalganalyse, der utrygghetskomponentene er vurdert opp mot andre egenskaper ved en gjennomført reise (Ramjerdi m.fl. 2010, Veisten m.fl. 2010).

4.2.2 Utrygghet for syklende og gående

Enhetsprisene for utrygghetselementene/barriereeffektene for syklende/gående er regnet ut fra samvalg, der forholdet mellom utrygghetselementene (kryssing av veg og ferdsel langs veg) og tidsbruk er verdsatt implisitt med tidsverdsetting. Vi har valgt å legge mest vekt på samvalgene fra bølge 1, med dataene innsamlet sommeren 2009 (Ramjerdi m.fl. 2010), siden disse inneholdt verdsettinger både for syklende og for gående.

Vi har også vurdert å basere enhetsprisene for utrygghetselementene og barriereeffektene for syklende (og gående) på samvalgene (CE2) fra VoS-cycle, bølge 2, med dataene innsamlet våren 2010 (Veisten m.fl. 2010). Grunnlaget for dette ville være både modellkvalitet (godhetsindikatorer) og at inkludering av ulykkesrisiko sammen med utrygghetselementene (og tidsbruk) ville kunne "rendyrke" barriereeffekten, uten å blande utryggheten med ulykkesrisiko (Elvik m.fl. 2006). Imidlertid måtte vi da ha verdsatt utrygghet for gående implisitt/indirekte, for eksempel med bruk av samme relative verdsettingsforhold mellom gående og syklende som i tabell 4.1. Med bølge 2-dataene fra våren 2010 ville vi fått 1,56 kr per km kryssing for syklende og 9,45 kr per km separat strekning, estimert med en ordinær logitmodellering tilsvarende den som ligger til grunn for de anbefalte estimatene i tabell 4.1 (men altså inkludert et ulykkesrisikoattributt). Med en mikset logitmodellering ville vi fått 2,15 kr per km kryssing og 5,67 kr per km separat strekning.

Selv med fortsatt relativt få studier om sykling og gange i transport, sammenliknet med andre reisemidler, så er det nå i ferd med å dannes et empirisk grunnlag som indikerer at syklende (og gående) kan ha høy verdsetting av separate

²¹ Verdsettingen av rasfarefjerning (og reduksjon i tungtrafikkandelen) ble også gjennomført i 2009, men da med et datasett som inneholdt en alvorlig feil i koblingen mellom de to bølgene i Verdsettingsstudien (Samstad m.fl. 2009, Veisten m.fl. 2010). Estimer fra 2009 for rasfare ble nesten dobbelt så høye som estimatene fra 2010. Noe av dette kan skyldes ulik modellering.

sykkelfelt/sykkelveger og av kryssfjerning. Dette kan muligens like gjerne forstås som en verdsetting av forbedret framkommelighet og komfort som verdsetting av redusert utrygghet, eller verdsetting av å få fjernet de viktigste barrierene for sykling/gange (Börjesson og Eliasson 2010, Elvik 1998).

4.2.3 Utrygghet for reisende i rasfarlige områder

Enhetsprisene for utrygghetselementene for reisende i rasfarlige områder er regnet ut fra samvalg, med samme struktur som brukt i verdsetting av ulykker/sikkerhet. Vi har valgt å legge mest vekt på samvalgene (CE2) fra VoS-car, bølge 2, med dataene innsamlet våren 2010 (Veisten m.fl. 2010), pga vurdert modellkvalitet (godhetsindikatorer). Verdsetting av fjerning (eller reduksjon) av rasfare er gjort ut fra ulike referansenivåer. Det ble skilt mellom fjerning av rasfare i tilfellet med kun ett rasfarlig punkt og fjerning av rasfare med utgangspunkt i høyere nivåer på rasfaren. Det er ikke gjort videre forsøk på differensiering etter hvor høy rasfarerisikoen er på en gitt strekning, ei heller tatt høyde for sesongvariasjoner. Utrygghetskostnadene for reisende (med bil, eller eventuelt buss og tog) i rasfarlige områder har tidligere ikke vært estimert.

4.2.4 Usikkerhet i estimatene

Verdsettinger basert på uttrykte preferanser er kontekstavhengige og metodeavhengige. Det er grunn til å understreke at det kan være en betydelig grad av usikkerhet i de anbefalte verdiene.

5 Litteraturliste

- Alm, C. & Lindberg, E. 2000. "Perceived risk, feelings of safety and worry associated with different travel modes." Pilot study. KFB-Meddelande 2000:7, Institutionen för beteendevetenskap och lärande, Linköpings universitet, Linköping, Sverige.
- Ampt, E. 1984. "Man and his transport behaviour. Part 2c – planning as a substitute for implementation: a bicycle case study." *Transport Reviews*, 4(2): 201-212.
- Aultman-Hall, L., Hall, F.L. & Baetz, B.B. 1997. "Analysis of bicycle commuter routes using geographical information systems: implications for bicycle planning." *Transportation Research Record*, 1578: 102-110.
- Backer-Grøndahl, A., Amundsen, A., Fyhri, A. & Ulleberg, P. 2007. "Trygt eller truende? Opplevelse av risiko på reisen." TØI Rapport 913/2007, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Backer-Grøndahl, A., Fyhri, A., Ulleberg, P. & Amundsen, A.H. 2009. "Accidents and unpleasant incidents: worry in transport and prediction of travel behaviour." *Risk Analysis*, 29(9): 1217-1226.
- Bateman, I.J., Carson, R.T., Day, B., Hanemann, W.M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M.W., Loomes, G., Mourato, S., Özdemirioğlu, E., Pearce, D.W., Sugden, R. & Swanson, J. 2002. *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Bradley, M. & Daly, A. 1994. "Use of logit scaling approach to test for rank-order and fatigue effects in stated preference data." *Transportation*, 21(2): 167-184.
- Börjesson, M. & Eliasson, J. 2010. "The value of time and external benefits in bicycle cost-benefit analyses." Paper presented at the 12th World Conference on Transport Research (WCTR), 11 - 15 July, Lisboa, Portugal.
- de Jong, G., Tseng, Y., Kouwenhoven, M., Verhoef, E. & Bates, J. 2007. "The value of travel time and travel time reliability, survey design, final report." Significance, Leiden, Nederland.
- Dixon, L. 1996. "Bicycle and pedestrian level-of-service performance measures and standards for congestion management systems." *Transportation Research Record*, 1538: 1-9.
- Elvik, R. 1998. "Opplegg for konsekvensanalyser av tiltak for gående og syklende – Forprosjekt." TØI notat 1103/1998, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. & Bjørnshau, T. 2005. "How accurately does the public perceive differences in transport risks? An exploratory analysis of scales representing perceived risk." *Accident Analysis and Prevention*, 37: 1005-1011.
- Elvik, R., Eriksen, K.S., Sælensminde, K. & Veisten, K. 2006. "Økonomisk verdsetting av ikke-markedsgoder i transport: behovet for nye verdsetningsstudier og drøfting av metoder." TØI Rapport 835, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Elvik, R. & Vaa, T. 2004. *The Handbook of Road Safety Measures*. Elsevier Science, Oxford, Storbritannia.
- Epperson, B. 1994. "Evaluating suitability of roadways for bicycle use: towards a cycling level-of-service standard." *Transportation Research Record*, 1438: 9-16.
- Gatersleben, B. & Appleton, K.M. 2007. "Contemplating cycling to work: attitudes and perceptions in different stages of change." *Transportation Research Part A*, 41: 302-312.
- Harkey, D.L. & Stewart, J.R. 1997. "Evaluation of shared-use facilities for bicycles and motor vehicles." *Transportation Research Record*, 1578: 111-118.
- Hine, J. & Russel, J. 1993. "Traffic barriers and pedestrian crossing behavior." *Journal of Transport Geography*, 1(4): 230-239.
- Hopkinson, P. & Wardman, M. 1996. "Evaluating the demand for new cycle facilities." *Transport Policy*, 3(4): 241-249.
- Kahneman, D. & Tversky, A. 1979. "Prospect theory: an analysis of decision under risk." *Econometrica*, 47(2): 263-291.

- Korve, M.J. & Niemeier, D.A. 2000. "Benefit-cost analysis of added bicycle phase at existing signalized intersection." *Journal of Transportation Engineering*, 128(1): 40-48.
- Landis, B.W., Vattikuti, V.R. & Brannick, M.T. 1997. "Real-time human perceptions: towards a bicycle level of service." *Transportation Research Record*, 1578: 119-126.
- Lawlor, D.A., Ness, A.R., Cope, A.M., Davis, A., Insall, P. & Riddoch, C. 2003. "The challenges of evaluating environmental interventions to increase population levels of physical activity: the case of the UK National Cycle Network." *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57: 96-101.
- Lichtenstein, S., Slovic, P., Fischhoff, B., Layman, M. & Combs, B. 1978. "Judged frequency of lethal events." *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4: 551-578.
- Litman, T.A. 2003a. "Integrating public health objectives in transportation decision-making." *American Journal of Health Promotion*, 18(1): 103-108.
- Litman, T.A. 2003b. "Economic value of walkability." *Transportation Research Record*, 1828: 3-11.
- Litman, T. & Doherty, E. 2009. *Transportation Cost and Benefit Analysis: Techniques, Estimates and Implications*. 2nd ed., Victoria Transport Policy Institute, Victoria, BC, Canada.
- Minken, H., Veisten, K., Ramjerdi, F., Navrud, S., Magnussen, K. & Trædal, Y. 2007. "Verdsetting av tid, ulykker, støy m.m. til bruk i transportsektoren: prosjektbeskrivelse." TØI Arbeidsdokument ØL/1945/2007, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Moen, B.E. & Rundmo, T. 2006. "Perception of transport risk in the Norwegian public." *Risk Management*, 8: 43-60.
- Navrud, S. 2001. "Valuing health impacts from air pollution in Europe: new empirical evidence on morbidity." *Environmental and Resource Economics*, 20(4): 305-329.
- Noland, R.B. & Kunreuther, H. 1995. "Short-run and long-run policies for increasing bicycle transportation for daily commuter trips." *Transport Policy*, 2(1): 67-79.
- Ortúzar, J. de D., Iacobelli, A. & Valeze, C. 2000. "Estimating demand for a cycle-way network." *Transportation Research Part A*, 34: 353-373.
- Parkin, J., Wardman, M. & Page, M. 2007. "Models of perceived cycling risk and route acceptability." *Accident Analysis and Prevention*, 39: 364-371.
- Pikora, T.J., Bull, F.C.L., Jamrozik, K., Knuiiman, M., Giles-Corti, B. & Donovan, R.J. 2002. "Developing a reliable audit instrument to measure the physical environment for physical activity." *American Journal of Preventive Medicine*, 23(3): 187-194.
- Pikora, T.J., Giles-Corti, B., Bull, F.C.L., Jamrozik, K. & Donovan, R.J. 2003. "Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling." *Social Science & Medicine*, 56: 1693-1703.
- Pucher, J. & Dijkstra, L. 2003. "Promoting safe walking and cycling to improve public health: lessons from the Netherlands and Germany." *American Journal of Public Health*, 93(9): 1509-1516.
- Ramjerdi F. 2007. "A note on survey design for valuation of travel time savings and reliability." TØI Arbeidsdokument ØL/2031/2007, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Ramjerdi, F., Flügel, S., Samstad, H. & Killi, M. 2010. "Den norske verdsettingsstudien, Tid." TØI Rapport 1053B/2010, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Rietveld, P. & Daniel, V. 2004. "Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?" *Transportation Research Part A*, 38: 531-550.
- Samstad, H., Killi, M., Flügel, S. & Veisten, K. 2010. "Den norske verdsettingsstudien, Databeskrivelse." TØI Rapport 1053A/2010, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Sjöberg, L. 1998. "Worry and risk perception." *Risk Analysis*, 18(1): 85-93.
- Sjöberg, L. 1999. "Consequences of perceived risk: demand for mitigation." *Journal of Risk Research*, 2: 129-149.
- Sorton, A. & Walsh, T. 1995. "Assess stress levels to identify and develop bicycle compatible roadways." *Transportation Planning*, 21(4): 3-8.
- Stangeby, I. & Nossun, Å. 2004. "Trygg kollektivtransport. Trafikanterers opplevelse av kollektivreiser og tiltak for å øke tryggheten." TØI rapport 704A, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.

- Stanley, J. & Rattray, A. 1978. "Social severance." In Pearce, D.W. (ed.) *The Valuation of Social Cost*, London: George Allen & Unwin, London, UK.
- Stangeby, I. 1997. "Holdninger til å erstatte korte bilturer med gange eller sykkel." TØI Rapport 370/1997, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Statens vegvesen. 2006. "Håndbok 140, konsekvensanalyser." Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo.
- Statens vegvesen. 2007. "Konkurransgrunnlag – Tjenesteanskaffelse: verdsetting av tid, ulykker, støy m.m. til bruk i transportsektoren." 08/01/07, Saksnummer 2006088428, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo.
- Sælensminde, K. 2002. "Gang- og sykkelvegnett i norske byer. Nytte-kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk." TØI Rapport 567/2002, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Sælensminde, K. 2004. "Cost-benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic." *Transportation Research Part A*, 38(8): 593-606.
- Sælensminde, K. & Elvik, R. 2000. "Prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak. Premisser og veiledning." TØI Rapport 479/2000, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Teigen, K.H., Brun, W. & Slovic, P. 1988. "Societal risks as seen by a Norwegian public." *Journal of Behavioral Decision Making*, 1: 111-130.
- Tilahun, N.Y., Levinson, D.M. & Krizek, K.J. 2007. "Trails, lanes, or traffic: valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey." *Transportation Research Part A*, 41: 287-301.
- VD/POD/Helsedir/Udir/TT. 2010. "Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet på veg 2010-2013." Vegdirektoratet (VD), Politidirektoratet (POD), Helsedirektoratet (Helsedir), Utdanningsdirektoratet (Udir), Trygg Trafikk (TT), Oslo.
- Veisten, K., Elvik, R., Flügel, S., Jensen, S., Magnussen, K., Navrud, S., Ramjerdi, F. & Bjørnskau, T. 2009. "Selected survey design for valuation of fatality/injury/illness risk reductions in transport" TØI Arbeidsdokument ØL/2169/2009, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Veisten, K., Elvik, R., Flügel, S. 2010. "Den norske verdsetningsstudien, Ulykker – Verdien av statistiske liv og beregning av ulykkes samfunnskostnader." TØI Rapport 1053C/2010, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Veisten, K., Jensen, S., Killi & Nossun, Å. 2007a. "Survey design issues for valuation of transport attributes and external effects from transport." TØI Arbeidsdokument SM/1922/2007, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Veisten, K., Sælensminde, K., Alvær, K., Bjørnskau, T., Elvik, R., Schistad, T. & Ytterstad, B. 2007b. "Total costs of bicycle injuries in Norway: correcting injury figures and indicating data needs." *Accident Analysis and Prevention*, 39(6): 1162-1169.
- Veisten, K., Sælensminde, K. & Hagen, K.-E. 2005. "Nyttekostnadsanalyser som verktøy for å prioritere gang- og sykkeltrafikken. Med spesielt fokus på ulykkesrisiko og ulykkeskostnader." TØI Rapport 816/2005, Transportøkonomisk institutt (TØI), Oslo.
- Ward, H., Cave, J., Morrison, A., Allsop, R., Evans, A., Kuiper, C. & Willumsen, L. 1994. "Pedestrian activity and accident risk." The AA Foundation for Road Safety Research, Basingstoke, Hampshire, Storbritannia.
- Wardman, M., Tight, M. & Page, M. 2007. "Factors influencing the propensity to cycle to work." *Transportation Research Part A*, 41: 339-350.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00
Telefaks: 22 60 92 00
E-post: toi@toi.no

www.toi.no



**Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

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