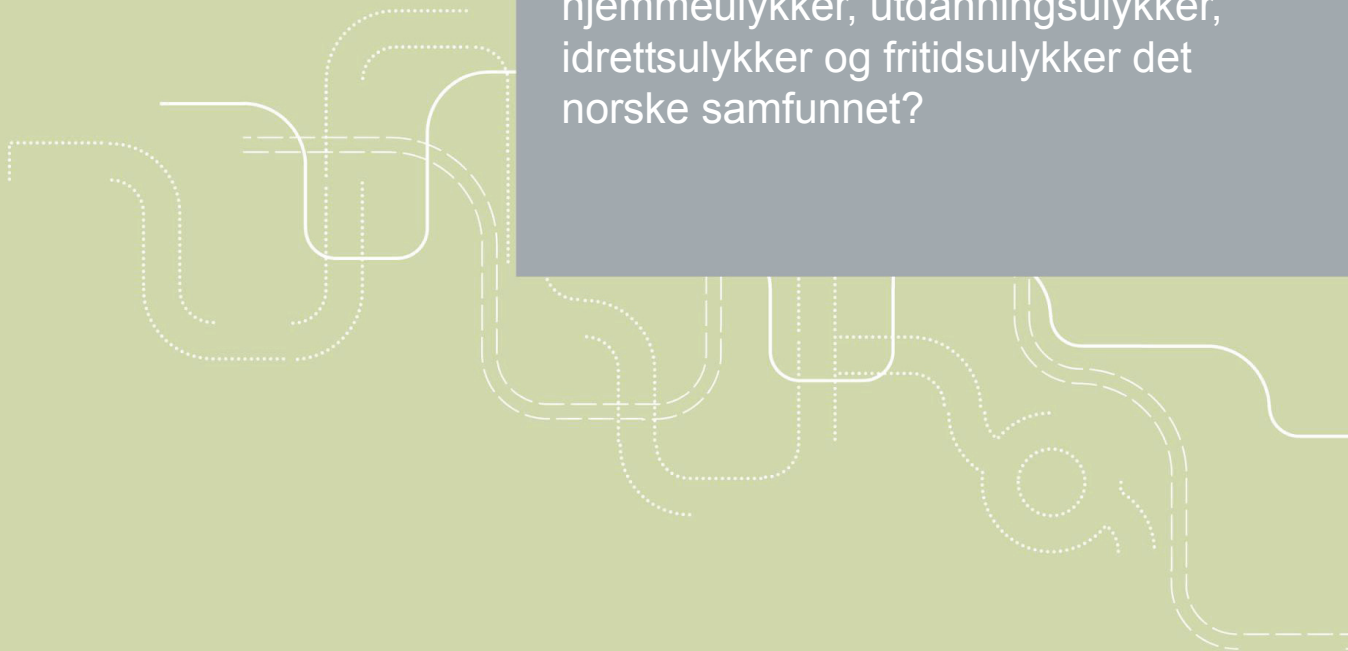


Hva koster skader pga
hjemmeulykker, utdanningsulykker,
idrettsulykker og fritidsulykker det
norske samfunnet?



Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

Knut Veisten
Åse Nossum

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

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-0732-6 Papirversjon

ISBN 978-82-480-0733-3 Elektronisk versjon

Oslo, mai 2007

Tittel: Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

Forfatter(e): Knut Veisten; Åse Nossum

TØI rapport 880/2007
Oslo, 2007-05
48 sider
ISBN 978-82-480-0732-6 Papirversjon
ISBN 978-82-480-0733-3 Elektronisk versjon
ISSN 0808-1190

Finansieringskilde:

Sosial- og helsedirektoratet

Prosjekt: 3268 Hva koster skader og ulykker det norske samfunnet?

Prosjektleder: Knut Veisten

Kvalitetsansvarlig: Rune Elvik

Emneord:

Skaderegister; Ulykkesregistrering; Økonomisk analyse

Sammendrag:

I denne rapporten forsøker man å gi et anslag på hvor mye skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker koster det norske samfunnet. Kostnadsestimatene er basert på til dels svært usikre tall, spesielt når det gjelder antall skader. Uansett usikkerhet bør estimatene kunne tolkes dit hen at beslutningstakerne, ut i fra en økonomisk vurdering, med relativt stor sikkerhet kan bevilge betydelige ressurser til forebygging av hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker.

Title: What is the economic cost of injuries due to accidents at home, at school, in sports and other leisure activities in Norway?

Author(s): Knut Veisten; Åse Nossum

TØI report 880/2007
Oslo: 2007-05
48 pages
ISBN 978-82-480-0732-6 Paper version
ISBN 978-82-480-0733-3 Electronic version
ISSN 0808-1190

Financed by:

Directorate for Health and Social Affairs

Project: 3268

Project manager: Knut Veisten

Quality manager: Rune Elvik

Key words:

Injury register; Accident reporting; Economic analysis

Summary:

This report provides an estimate of the economic cost of injuries due to accidents at home, at school, in sports and other leisure activities in Norway. These estimates, like most economic estimates, represent relative values encumbered with considerable uncertainty. Primarily there is an uncertainty in the injury figures per se. Despite of the uncertainty, the estimates could be interpreted as implying that decision makers, from an economic point of view, with reasonable certainty can allocate considerable resources to prevent home accidents, school accidents, sports accidents and leisure accidents.

Language of report: Norwegian

Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, Biblioteket
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, The library
Gaustadalleen 21, NO 0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Denne rapporten presenterer anslag over de totale kostnadene for det norske samfunnet pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og andre fritidsulykker. Disse anslagene bygger igjen på antall skader og skadegradsfordelinger for denne typen ulykker og beregnede økonomiske verdier av å forhindre skader pga slike ulykker.

Rapporten er finansiert av Sosial- og helsedirektoratet, og vi er også takknemlig for konstruktiv oppfølging av prosjektet fra rådgiver Jacob Linhave.

Prosjektet har vært ledet av forsker Knut Veisten, som også har ledet rapportskrivningen. Forsker Åse Nossum er medforfatter av rapporten og har utført hoveddelen av datainnsamlingen og analysearbeidet. Forskningsleder Rune Elvik har bidratt med svært nyttig veiledning av forfatterne under hele forskningsprosessen.

Forskningsleder Rune Elvik har hatt det formelle ansvaret for kvalitetssikring. Sekretær Trude Rømming har utført den endelige redigeringen av manuskriptet.

Oslo, mai 2007
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Rune Elvik
forskningsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Bakgrunn og problemstillinger	1
2	Metoder for fastsetting av skadetall og monetære verdier	3
2.1	Sammenstilling av utvalg med skadedata fra norske sjukehus og dødsårsaksregisteret	3
2.2	Estimering av nasjonale skadeantall	3
2.3	Usikkerhetsvurdering av utvalgsdata, oppblåsing av utvalgsdata, og nasjonale skadeestimer	4
2.4	Kostnader for skader og dødsfall pga ulykker	6
2.4.1	Kostnadskomponentene	6
2.4.2	Kostnader i forhold til skadegrad	8
2.4.3	Usikkerhet i kostnadskomponentene	9
2.4.4	Komplett følsomhetsanalyse – Monte Carlo-simuleringer	9
2.4.5	Mulige trender i tidsserien med skader/dødsfall	10
3	Data	11
3.1	Folkehelseinstituttets personskaderegister - kort beskrivelse	11
3.2	Hjemmeulykke, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker – definisjoner	12
3.3	Personskaderegisterets representativitet	13
3.4	Tall fra Skaderegisteret fordelt på skadegrad	16
3.5	Tall fra Dødsårsaksregisteret	20
3.6	Kostnadsdata	21
3.7	Øvre og nedre grenser i usikkerhetsanalysen, og statistisk beskrivelse av inputdata	23
3.8	Data benyttet i tidsserieanalysen med kurvetilpasning	24
4	Resultater	25
4.1	Nasjonale estimater på antallet skadde/drepte pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker	25
4.2	Enhetskostnadsestimater for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker	28
4.3	Nasjonale estimater på ulykkeskostnader pga skadde/drepte i hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker	31
4.4	Usikkerhetsanalyse – en mer komplett følsomhetsanalyse med Monte Carlo-simuleringer	33
4.5	Trender ut ifra kurvetilpasninger	41
5	Oppsummering	43
6	Referanser	46

Sammendrag:

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

I denne rapporten blir det forsøkt gitt et svar på dette store spørsmålet – og svaret er i korthet ca 167 milliarder, for året 2002.

Å komme fram til et slikt svar fordrer både et detaljert datagrunnlag og en mangslungen metodikk. Rapporten beskriver datagrunnlaget og metodikken, slik at grunnlaget for milliardbeløpet i prinsippet kan etterprøves av både ”minister og menigmann”. Rapporten gir også en forholdsvis omfattende usikkerhetsanalyse av de estimerte ulykkeskostnadene.

De nevnte 167 milliarder er bare i begrenset grad penger som kan spores tilbake til regnskap og transaksjoner, i form av medisinske utgifter og administrasjon. Det meste av dette er verdier av det å kunne redusere ulykkesrisiko i forkant. Forandringer av ulykkesomfanget vil påvirke milliardestimatet først og fremst på grunnlag av endringer i det såkalte konsumentoverskuddet – velferdsgoder og –ulempen som ikke omsettes i markeder/transaksjoner. Selv om dette kan virke fremmed for folk flest, så utgjør det likevel grunnlaget for økonomisk analyse og for vurderinger av samfunnsøkonomiske kostnader.

En stor andel av befolkningen blir hvert år utsatt for ulykker. Mest fokus har transportulykker, både i offentligheten og i ulykkesregistreringen. Skadegradsalvoret og sektortilhørigheten kan forklare noe av dette. Andre ulykkestyper er ikke så mye omtalt, og heller ikke så lett å få oversikt over mht skadested og aktivitet, kanskje med unntak av ulykker som skjer under (lønnet) arbeid. Imidlertid er det ulykker i hjemmet som gir opphav til flest legebesøk, og dette er den dominerende ulykkestypen blant førskolebarn og eldre. Blant eldre barn og unge er idrettsskader dominerende. Noen blir også skadet pga ulykker under utdanning, og mange blir utsatt for ulykker i diverse andre fritidsaktiviteter enn idrett/mosjon (SHD 2004, Borgan 1997). De ulykkene som er blitt registrerte som ”andre” eller ”ukjente” vil også i stor grad være hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker. Samlede nasjonale anslag for disse ulykkestypene, for årene 1990-2002, er gitt i *tabell I*:

Tabell I: Samlede nasjonale anslag på antall skadde og drepte i hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker. Kilder: Pasientskaderegisteret og Dødsårsaksregisteret.

	Mindre skade	Moderat skade	Alvorlig skade	Meget alvorlig skade	Kritisk skade	Dødsfall	Totalt
1990	202 167	53 509	16 259	389	204	1 267	273 794
1991	197 269	55 102	18 472	352	120	1 276	272 590
1992	200 037	58 407	19 750	361	139	1 206	279 900
1993	195 991	57 815	20 093	389	65	1 316	275 668
1994	188 519	59 519	17 620	352	28	1 233	267 270
1995	185 463	59 722	19 306	324	46	1 184	266 045
1996	181 454	56 639	20 417	389	74	1 254	260 226
1997	179 259	55 935	21 333	472	204	1 266	258 470
1998	191 027	60 076	26 212	463	109	1 199	279 086
1999	190 332	57 802	27 996	490	95	1 376	278 092
2000	192 960	56 904	27 846	912	177	1 258	280 057
2001	209 422	60 529	25 057	482	37	1 331	296 857
2002	204 937	61 437	25 668	334	74	1 312	293 762

Kilde: TØI rapport 880/2007

Det er en stigende trend i antallet skader og dødsfall pga slike ulykker. På bakgrunn av samfunnets ønske om å treffe tiltak for å redusere alle typer ulykker, vil det være viktig å få anslått hvor mye de ulykkene rapporten tar opp, koster samfunnet (HOD 1997). Elvik (1991) ga kostnadsanslag for disse ulykkene i 1989. Ulykker hjemme, på skole, i sport og annen fritidsaktivitet ble da estimert til om lag 7,6 mrd kr, som tilsvarer vel 11,1 mrd 2006-kroner. Som følge av grunnleggende endringer i økonomisk verdsettingsmetodikk og påfølgende offisielle kostnadsanslag for forhindrede dødsfall og skader (i transportsektoren), vil en nå måtte regne med samfunnsøkonomiske ulykkeskostnader i en helt annen størrelsesorden. I den sammenheng er det viktig å slå fast at beregnede ulykkeskostnader i hovedsak vil representere økonomiske verdsettinger av å unngå dødsfall og skader i ulykker (Veisten m.fl. 2007). Dersom en legger til grunn samme enhetsverdier som for vegtrafikkulykker, kan en anslå enhetskostnadene for dødsfall/skader som følge av hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og andre fritidsulykker, som gitt i tabell II:

Tabell II: Beregnede enhetskostnader for skader/dødsfall som følge av hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og andre fritidsulykker. 2006-kroner. Kilder: Elvik 1991, 1993, 2004, Miller 1993, SV 2006, Veisten m.fl. 2007.

Kostnadskomponent	Mindre skade	Moderat skade	Alvorlig skade	Meget alvorlig skade	Kritisk skade	Dødsfall
Medisinsk	2 779	32 055	95 953	171 011	213 193	5 474
Produksjonstap	6 509	74 049	979 556	3 166 779	3 947 902	6 090 198
Materiell skade	290	5 507	2 433	3 280	4 089	3 469
Administrativ	317	3 999	3 352	5 895	7 350	3 548
Velferdseffekt	31 356	750 706	1 662 638	5 220 191	6 507 813	17 725 005
Totalt	41 251	866 316	2 743 932	8 567 157	10 680 347	23 827 695

Kilde: TØI rapport 880/2007

En ser at det er skadegradsfordelingen som vil være avgjørende for den totale ulykkeskostnaden. Noen av kostnadskomponentene er mer åpenbare, i den betydning at samfunnet bruker (taper) ressurser på ulykker – ressurser som kunne hatt en alternativ anvendelse. Dette gjelder for eksempel kostnadene ved medisinsk behandling og administrasjon i forbindelse med en inntruffet ulykke. Imidlertid er økonomiske verdier grunnleggende sett basert på hva vi er villige til å betale (ofre) for noe i stedet for noe annet, og den tyngste kostnadskomponenten for ulykker er det som kan betegnes som ”velferdseffekten” (Elvik 1993). Vi er villige til å betale relativt mye for å redusere risikoen for smerte, plage og reduserte aktivitetsmuligheter som ulykker medfører. Med anslagene på årlige dødsfall/skader og ”enhetskostnader” kan vi estimere samlede ulykkeskostnader for årene 1990-2002, som gitt i *tabell III*:

Tabell III: Samlede årlige kostnader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker og andre fritidsulykker, millioner 2006-kroner.

	Mindre skade	Moderat skade	Alvorlig skade	Meget alvorlig skade	Kritisk skade	Dødsfall	Total
1990	8 340	46 356	44 614	3 332	2 176	30 182	134 999
1991	8 138	47 736	50 687	3 014	1 286	30 396	141 256
1992	8 252	50 599	54 193	3 094	1 483	28 728	146 349
1993	8 085	50 086	55 133	3 332	692	31 349	148 677
1994	7 777	51 562	48 349	3 014	297	29 372	140 370
1995	7 651	51 738	52 973	2 776	494	28 204	143 837
1996	7 485	49 067	56 022	3 332	791	29 880	146 577
1997	7 395	48 458	58 537	4 046	2 176	30 166	150 777
1998	7 880	52 045	71 924	3 966	1 163	28 569	165 548
1999	7 851	50 075	76 818	4 200	1 018	32 787	172 749
2000	7 960	49 297	76 407	7 816	1 891	29 975	173 345
2001	8 639	52 437	68 753	4 128	396	31 715	166 068
2002	8 454	53 224	70 432	2 858	792	31 262	167 021

Kilde: TØI rapport 880/2007

De årlige estimerte kostnadene er mer enn ti ganger så høye som tallene fra Elvik (1991). Det er viktig å understreke at disse estimatene, som de fleste økonomiske estimater, er størrelser som er beheftet med betydelig usikkerhet. For det første er det usikkerhet i selve anslagene på skadetall. Skadeanslagene er basert på Folkehelseinstituttets personskaderegistrering ved norske sjukehus fra 1990 til 2002, og her kan det være usikkerhet både i registrering og oppblåsing til nasjonale tall. Dødsfallene er gitt på nasjonalt nivå i SSBs statistikker, men en stor del av dødsfallene kan ikke sikkert knyttes til skadested/-aktivitet. Beregningen er basert på en forutsetning om at ulykkesdødsfall i transport og arbeid kan regnes som såpass sikre at den store ikke-spesifiserte restkategorien kan tilknyttes enten hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker eller fritidsulykker. Det er selvsagt også usikkerhet i de estimerte enhetskostnadene, selv om de bygger på offisiell kostnadsfastsetting. Vi vet ikke eksakt hvor mye man er villig til å betale for risikoreduksjon for ulike ulykkestyper og skadegrader, og vi vet heller ikke eksakt hvor store kostnader som påløper idet en ulykke med et visst skadeomfang inntreffer. Imidlertid har vi tatt med de dominerende kostnadskomponentene i analysen, og det må regnes som mer korrekt å gi et usikkert estimat på et slikt grunnlag enn å søke et "eksakt" tall for den delen av kostnadene som er lettest å "telle" (Mishan 1988). Uansett usikkerhet bør estimatene kunne tolkes dit hen at beslutningstakerne, ut i fra en økonomisk vurdering, kan bevilge betydelige ressurser til forebygging av hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker – forutsatt at tiltakene virker.

Summary:

What is the economic cost of injuries due to accidents at home, at school, in sports and other leisure activities in Norway?

In this report an answer is provided to this extensive enquiry – and the brief answer is approximately NOK167 billion, for the year 2002.

Reaching such an answer requires both detailed data and multifaceted methodology. The report describes the data and the methods, such that both ministers, commons and common men may check the foundation for the estimated billions. The report also provides a rather comprehensive uncertainty analysis of the estimated accident costs.

The indicated 167 billions will only to a limited extent be traceable back to accounts and transactions, in terms of medical expenses and administration. The lion's share of the amount is valuations of reducing accident risks ex ante. Alterations of accident numbers will affect the billion estimate primarily on the basis of changes in the so-called consumer surplus – valuations beyond what can be retrieved in markets/transactions. Even if this may seem strange for most people, it does constitute the foundation for economic analysis and assessments of economic costs.

A large part of the population suffers an accident every year. Transport accidents have the main focus, both in the general public as well as in public registries. The injury severity and sector appurtenance may explain part of this fact. Other accident types are not that much made mention of, and not so easily tracked down to location and activity, possibly with an exception for accidents during work. However, the majority of accidents resulting in medical examination occur at home, and this is the dominating type of accidents among elderly and infants. Among larger children and youth injuries in sport activities are dominating. Some are also injured during education, and many suffer accidents when doing other leisure activities than physical sport (SHD 2004, Borgan 1997). Those accidents registered as “others” or “unknown” will also be either home accidents, school accidents, sports accidents or (other) leisure accidents. A total estimate of all these types of accidents in Norway, for the years 1990-2002, is displayed in *Table i*.

What is the economic cost of injuries due to accidents at home, at school, in sports and other leisure activities in Norway?

Table i: Total estimate of injured/killed in home accidents, school accidents, sports accidents and leisure accidents.

	Minor injury	Moderate injury	Serious injury	Severe injury	Critical injury	Fatality	Total
1990	202 167	53 509	16 259	389	204	1 267	273 794
1991	197 269	55 102	18 472	352	120	1 276	272 590
1992	200 037	58 407	19 750	361	139	1 206	279 900
1993	195 991	57 815	20 093	389	65	1 316	275 668
1994	188 519	59 519	17 620	352	28	1 233	267 270
1995	185 463	59 722	19 306	324	46	1 184	266 045
1996	181 454	56 639	20 417	389	74	1 254	260 226
1997	179 259	55 935	21 333	472	204	1 266	258 470
1998	191 027	60 076	26 212	463	109	1 199	279 086
1999	190 332	57 802	27 996	490	95	1 376	278 092
2000	192 960	56 904	27 846	912	177	1 258	280 057
2001	209 422	60 529	25 057	482	37	1 331	296 857
2002	204 937	61 437	25 668	334	74	1 312	293 762

Source: TØI report 880/2007

Simple curve fitting using different functions indicate an increasing trend in injuries and fatalities due to such accidents. Based on society's wish of targeting preventive measures towards all types of accidents, it is important to estimate societal costs of these accidents (HOD 1997). Elvik (1991) presented cost-of-injuries due to accidents for 1989, where home accidents, school accidents, sports accidents and leisure accidents accounted for approximately NOK7.6 billion, equivalent to at least NOK11.1 billion in 2006 values. Due to fundamental changes in methods for economic valuation and subsequent official values for the prevention of fatalities and injuries (in the transport sector), actual economic accident costs will be of quite another scale. In that respect it is important to stress that estimated accident costs will represent economic valuations of *preventing* fatalities and injuries in accidents (Veisten *et al.* 2007). Adapting official costs for road traffic accidents, unit costs can be estimated for fatalities/injuries due to home accidents, school accidents, sports accidents and leisure accidents, as displayed in *Table ii*.

Table ii: Estimated unit costs for fatalities/injuries due to home accidents, school accidents, sports accidents and leisure accidents. NOK, 2006-values. Source: Elvik 1991, 1993, 2004, Miller 1993, SV 2006, Veisten et al. 2007.

Cost component	Minor injury	Moderate injury	Serious injury	Severe injury	Critical injury	Fatality
Medical	2,779	32,055	95,953	171,011	213,193	5,474
Loss of output	6,509	74,049	979,556	3,166,779	3,947,902	6,090,198
Material damage	290	5,507	2,433	3,280	4,089	3,469
Administrative	317	3,999	3,352	5,895	7,350	3,548
Welfare effect	31,356	750,706	1,662,638	5,220,191	6,507,813	17,725,005
Total	41,251	866,316	2,743,932	8,567,157	10,680,347	23,827,695

Source: TØI report 880/2007

Evidently, the distribution of injury severity will be decisive for the total accident cost. Some cost components are more self-evident, in the sense that society spends (looses) resources in accidents that could have some alternative use, like costs of medical treatment and administration related to an accident. Notwithstanding this, economic values are principally based on what we are willing to pay (sacrifice) for something en lieu for something else, and the primary cost component for accidents is what can be termed the “welfare effect” (Elvik 1993). We are willing to pay relatively much for reducing the risk of pain, inconvenience and reduced activity options that accidents cause. Having estimates of annual injuries/fatalities and “unit costs” we can proceed to estimating total accident costs for the years 1990-2002, as displayed in *Table iii*.

Table iii: Total annual costs due to home accidents, school accidents, sports accidents and leisure accidents in Norway, mill. NOK, 2006 values.

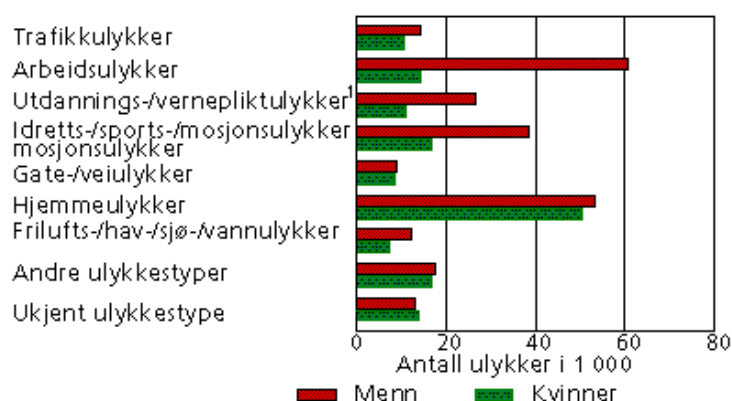
	Minor injury	Moderate injury	Serious injury	Severe injury	Critical injury	Fatality	Total
1990	8,340	46,356	44,614	3,332	2,176	30,182	134,999
1991	8,138	47,736	50,687	3,014	1,286	30,396	141,256
1992	8,252	50,599	54,193	3,094	1,483	28,728	146,349
1993	8,085	50,086	55,133	3,332	692	31,349	148,677
1994	7,777	51,562	48,349	3,014	297	29,372	140,370
1995	7,651	51,738	52,973	2,776	494	28,204	143,837
1996	7,485	49,067	56,022	3,332	791	29,880	146,577
1997	7,395	48,458	58,537	4,046	2,176	30,166	150,777
1998	7,880	52,045	71,924	3,966	1,163	28,569	165,548
1999	7,851	50,075	76,818	4,200	1,018	32,787	172,749
2000	7,960	49,297	76,407	7,816	1,891	29,975	173,345
2001	8,639	52,437	68,753	4,128	396	31,715	166,068
2002	8,454	53,224	70,432	2,858	792	31,262	167,021

Source: TØI report 880/2007

Annual estimated costs are more than ten times as high as the estimates reported by Elvik (1991). It is important to stress that these estimates, like most economic estimates, represent values encumbered with considerable uncertainty. Primarily there is an uncertainty in the injury figures per se. These figures are based on injury samples collected by the Norwegian Institute of Public Health from 1990 to 2002, and these include uncertainty in the registration and the extrapolation to national figures. Fatalities due to accidents are given in the Vital Statistics by Statistics Norway, but large part of the fatalities cannot be connected to accident location and activity. It is only by assuming that fatalities in transport and work are known with certainty, that it can be deduced that a large group of non-specified fatalities can be attributed to either home accidents, school accidents, sports accidents or leisure accidents. Certainly, there is also uncertainty in the estimated unit costs, even if these are based on official valuations. We don't know exactly how much people are willing to pay to reduce risk of different accident types and injury severities, and nor do we know exactly how much costs accrue when an accident of a given extent occurs. However, we have included the dominating cost components in the analysis, and it should be considered more correct to provide an uncertain estimate on that basis than seeking an "exact" estimate of the part of the costs that is most easily "calculable" (Mishan 1988). Despite of the uncertainty, the estimates can be interpreted as implying that decision makers, from an economic point of view, can allocate considerable resources to prevent home accidents, school accidents, sports accidents and leisure accidents – presupposing that the measures will have an impact.

1 Bakgrunn og problemstillinger

I følge statistikker fra Statistisk sentralbyrå har antallet drepte i transport- og arbeidsulykker gått ned i løpet av de siste par tiårene, om enn i stagnerende grad (Elvik 2005a, Børtnes 2007). For andre typer ulykker har det ikke vært tilsvarende nedgang, slik at en stadig større andel skader seg og omkommer hjemme, under utdanning, og når de driver med sport eller annen fritidsaktivitet. De siste årene har hjemmeulykker utgjort den gruppen ulykker som har gitt opphav til flest legebesøk i Norge.¹ Hjemmeulykkene dominerer blant førskolebarn og eldre, mens idrettsskader dominerer blant barn- og unge. Mange skader seg også pga ulykker i utdanning eller i friluftaktivitet (Borgan 1997, Myklestad og Engeland 2000, SHD 2004). Figur 1.1 viser fordelingen mellom legebehandlede skader ved ulike ulykkestyper midt på nittitallet. I denne rapporten vil vi ha fokus på hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, og (andre) fritidsulykker (friluftsykker, m.m.). De ulykkene som er blitt registrerte som ”andre” eller ”ukjente” vil også inkluderes i en ”ikke-spesifisert” gruppe, da de mest sannsynlig vil kunne knyttes til de nevnte kategoriene.²



¹Inkludert idrett, sport og mosjon i utdanning

Kilde: Helseundersøkelsen 1995

Figur 1.1: Legebehandlede ulykkeskader med og uten sjukehusinnlegging siste 12 måneder, etter ulykkestype.

¹ Dette samme forholdet gjelder også i andre vestlige land (Farchi m.fl. 2006). Aşirdizer m.fl. (2005) går gjennom diverse litteratur og nevner at hjemmeulykker var blitt estimert til å utgjøre ca 23,5 % av alle ulykker i Sverige, og at om lag 10 % av helseutgiftene i Frankrike gikk til dekning av hjemmeulykker. Mulder m.fl. (2002) nevner, på bakgrunn av flere kilder, at omlag 3 % av medisinske helseutgifter i Nederland skyldes hjemmeulykker og fritidsulykker. Baudier (2005) påpeker at slike vanlige ”dagligdagse ulykker” har fått for liten oppmerksomhet. O’Driscoll og Campbell (1996) har etterspurt bedre registrering av idrettsulykker og fritidsulykker.

² Vi antar altså at det er en noe sikrere registrering av skader og, spesielt, dødsfall tilknyttet transport-/trafikkulykker, andre gate-/vegulykker, og arbeidsulykker. Vi vil i denne rapporten ikke gå nærmere inn på omfang og kostnader i forbindelse med transport-/trafikkulykker, andre gate-/vegulykker, og arbeidsulykker.

Registrering/estimering av antallet skader/dødsfall ved ulike ulykkestyper er en forutsetning for å kunne vurdere ulykkene økonomisk. Her er det også avgjørende å få med skadegradsfordelingen, som er avgjørende for totalkostnaden (Elvik 1993, Ragnøy m.fl. 2002, Veisten m.fl. 2005, 2007). Det finnes ikke komplette nasjonale registre for skader og dødsfall som kan tilordnes hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker. Vi må derfor basere oss på flere estimeringsmetoder for å kunne komme opp med nasjonale tall. Datagrunnlaget vil i hovedsak være fra Statistisk sentralbyrå (SSB) og Nasjonalt folkehelseinstitutt (NFI).

Noen av de økonomiske effektene pga ulykker er åpenbare, i den betydning at samfunnet bruker (taper) ressurser på ulykker som kunne hatt en alternativ anvendelse. Det er lett å forstå at det kan være kostnader tilknyttet sjukehusopphold, administrasjon og materielle ødeleggelser. Likeledes er det nok også forståelig at samfunnet har produksjonsbortfallskostnader ved jobbfravær og når noen blir arbeidsuføre eller dør. Elvik (1991) tok med slike kostnader *i etterkant* av en ulykke da han ga estimater for samfunnets ulykkerekostnader i 1989. Kostnadene pga ulykker hjemme, på skole, i sport og annen fritidsaktivitet ble estimert til om lag 7,6 mrd kr, som tilsvarer vel 11,1 mrd kr i 2006-kroner.

Som påpekt av Elvik (1991) representerte dette estimatet bare en andel av de egentlige samfunnsøkonomiske kostnadene. Økonomiske verdier er grunnleggende sett basert på hva vi som individer eller husholdninger verdsetter (Mishan 1988), og den tyngste økonomiske kostnaden av ulykker er tilknyttet den negative velferdseffekten som smerte, plage og reduserte aktivitetsmuligheter gir opphav til (Elvik 1993). I den sammenheng er det viktig å understreke at slike økonomiske effekter vurderes *i forkant* av ulykkene (hva vi er villige til å gjøre/ofre for å redusere *risikoen* for en ulykke), ikke *i etterkant*. Vi verdsetter altså ikke spesifikke liv og spesifikk helse, men statistisk liv og helse (Schelling 1968). Det er summen av ulykkeskostnadene verdsatt *i forkant* og ulykkeskostnadene verdsatt *i etterkant* som utgjør de totale samfunnsøkonomiske kostnadene (Elvik 1993).³

Denne rapporten presenterer estimater på de totale kostnadene for det norske samfunnet pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker. Disse estimerte kostnadene bygger igjen på estimerte skadeantall og skadegradsfordelinger for denne typen ulykker og estimerte økonomiske verdier for skader og dødsfall pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker. De samfunnsøkonomiske ulykkeskostnadene kan tas som et uttrykk både for et samfunnsøkonomisk tap og for hvor mye ressurser som det er "lønnsomt" å bruke på tiltak for å redusere ulykkesantallet/ulykkesrisikoen.

³ Økonomer prøver å estimere økonomiske verdier ved å måle endringer i "konsumentoverskuddet". Konsumentoverskuddet blir gjerne definert som forskjellen mellom hva vi er villige til å betale for noe og det vi faktisk betaler. Når ulykkesomfanget eller skadegraden reduseres, så øker konsumentoverskuddet, og det antas at dette målt i kroner og øre er mye større enn reduksjonen i for eksempel medisinske kostnader (Elvik 1993).

2 Metoder for fastsetting av skadetall og monetære verdier

2.1 Sammenstilling av utvalg med skadedata fra norske sjukehus og dødsårsaksregisteret

For å kunne estimere kostnader er det nødvendig først å estimere det totale antallet skader og dødsfall fra hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker. *Hjemmeulykker* er ulykker som skjer i hjemmet under aktivitet som ikke er tilknyttet arbeid eller utdanning, og inkludert blant hjemmeulykkene er ulykker ved pleieinstitusjoner/sjukehus. *Utdanningsulykker* er ulykker som skjer under utdanning, og vi vil definere dette til å inkludere hele løpet fra barnehage til verneplikt og høyere utdanning (mens ulykker som rammer lærere/instruktører er arbeidsulykker). *Idrettsulykker* er ulykker som skjer under all slags fysisk idretts-, mosjons- og sportsaktivitet, også profesjonell idrett og mosjon/sport/idrett i arbeidstiden. *Fritidsulykker* omfatter alle andre ulykker som skjer (fortrinnsvis) utenfor hjemmet, og som ikke er knyttet til sport/idrett/mosjon (og ikke skjer under transport), for eksempel friluftsliv på sjøen, i utmark, på camping, og i fornøylesparker (Elvik 1991, HOD 1997, NFI 2003, SHD 2004).

Det har til nå ikke vært noen nasjonal registrering av skader og dødsfall pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker i Norge (SHD 2004). Det som finnes av data er lokale utvalg av registreringer ved noen norske sjukehus over et visst tidsrom. Vi vil i dette arbeidet fortrinnsvis bygge på Folkehelseinstituttets personskaderegistrering ved sjukehus i de fire byene Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad i perioden 1990 til 2002 (NFI 2003).

Dødsfall er underregistrert i Folkehelseinstituttets personskaderegister, fordi mange av dem som dør i ulykker vil dø brått og ikke bli fraktet til sjukehus (Elvik 1991). Det er Dødsårsaksregisteret som gir det "sanne antallet" dødsfall i ulykker. Imidlertid er Dødsårsaksregisteret primært spesifisert mht årsak (av typen, kvelning, fall, forgiftning, osv.), som ikke uten videre kan knyttes til sted/aktivitet. Statistisk sentralbyrå lager imidlertid en tabell for dødsfall i ulykke fordelt på skadested og aktivitet, som vi så vil benytte for å tilordne dødsfallene under hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker.

2.2 Estimering av nasjonale skadeantall

Tall fra Folkehelseinstituttets personskaderegister (Skaderegisteret) vil bli blåst opp til totale nasjonale skadeantall i tidsrommet fra 1990 til 2002. Oppblåsingsfaktoren vil avhenge av utvalgsvekten, dvs. hvor stor andel av Norges

befolkning som kan regnes med i Skaderegisteret. Videre vil utvalget og oppblåsningsfaktoren variere noe i dette tidsrommet, fordi noen av de fire byene falt ut av utvalget (Skaderegisteret) i de siste årene av perioden. Utvalget består bare av bykommuner, men disse byene er av ulik størrelse og ligger spredt rundt i landet. En kan derfor anta at en ikke får grove feil ved å blåse opp disse utvalgsdataene til nasjonalt nivå (Elvik 1991, Veisten m.fl. 2005, 2007).

Som nevnt antar vi eksakte summer av ulykkesdødsfall fra Dødsårsaksregisteret, og utfordringen blir her fordelingen på hjem, skole, sport og fritid.

2.3 Usikkerhetsvurdering av utvalgsdata, oppblåsing av utvalgsdata, og nasjonale skadeestimer

De nasjonale estimatene som finnes ved oppblåsing av utvalgene med sjukehusdata i Skaderegisteret vil selvfølgelig være heftet med usikkerhet. Det er to kilder til denne usikkerheten:

- usikkerhet i tallene fra Skaderegisteret, og
- usikkerhet ved oppblåsing av tallene fra Skaderegisteret til årlige nasjonale estimer (som igjen kan tilskrives både usikkerhet pga en begrenset tidsserie med skadedata og usikkerhet i størrelsen på sjukehusutvalgene mht hvor stor andel av nasjonens befolkning skadedataene dekker).

Når det gjelder usikkerheten i selve skaderegistreringen, så vil denne være høyere jo færre observasjoner vi har for en gitt skadegrad for en gitt ulykkestype for et gitt år. Statens institutt for folkehelse (NFI 2003, tabell 1, s. 19) presenterer eksakte 95 % konfidensintervall for ethvert antall registrerte skader (for en gitt skadegrad for en gitt ulykkestype for et gitt år). Noen talleksempler er gitt i tabell 2.1 for å illustrere.

Tabell 2.1: Usikkerhet i Skaderegisteret mht antallet observasjoner.

Observasjoner per skadegrad per ulykkestype per år	Nedre grense	Øvre grense
5	-68 %	+134 %
10	-52 %	+84 %
20	-39 %	+54,5 %
50	-25,8 %	+31,8 %
100	-19,6 %	+19,6 %
200	-13,9 %	+13,9 %
500	-8,8 %	+8,8 %
1000	-6,2 %	+6,2 %
5000	-2,8 %	+2,8 %

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Det nedre anslaget er 2,5 %-kvantilen og det øvre anslaget er 97,5 %-kvantilen i fordelingen. Med utvalgstørrelser fra 100 og oppover, så kan de nedre og øvre grensene kalkuleres ved å trekke fra / legge til $1,96 \cdot \sqrt{\text{obs}}$. Kilde: NFI (2003).

Som en ser vil usikkerheten falle raskt ved økning av observasjonene. Vi vil benytte tilsvarende konfidensintervall i vurderingen av usikkerheten i de nasjonale skadeestimatene, basert på Poissonfordeling (Elvik 1991).

Usikkerheten i oppblåsing av utvalgene fra Skaderegisteret til nasjonale estimater vil bli håndtert på samme måte som ved underrapportering av ulykker (Hauer og Hakkert 1988). Vi søker altså en formel for å estimere variansen til et estimert antall skader, \hat{m} , på nasjonalt nivå, fra et lokalt skadeutvalg \hat{r} . Dette kan vi bygge opp fra anslaget på utvalgsstørrelsen (den inverse av oppblåsningsfaktoren), som vi vil benevne \hat{p} . Vi har altså at:

$$\hat{m} = \frac{\hat{r}}{\hat{p}}$$

I vårt tilfelle vil vi ha flere (tre) tidsserier (n) av ulik størrelse, pga at ikke alle de fire byene er med i Skaderegisteret i hele perioden 1990-2002. Dermed vil vi ha tre ulike \hat{p} og varianser av \hat{p} . Formelen for varianser av \hat{p} er:

$$\text{Var}[\hat{p}] = \frac{1}{\hat{m}} [\hat{p} \cdot (1 - \hat{p})]$$

Formelen for å estimere variansen i det nasjonale estimatet på antall skader er som følger:

$$\text{Var}[\hat{m}] \cong \frac{\text{Var}[\hat{r}]}{\hat{p}^2} + \hat{r} \frac{\text{Var}[\hat{p}]}{\hat{p}^4}$$

Den første termen i variansformelen tar seg av usikkerheten på grunn av et begrenset antall år med skadedata. Den andre termen inkluderer variansen av \hat{p} . Fra begge termene – fra nevnerne – ser en klart at en lav \hat{p} i seg selv bidrar til høyere varians i det estimerte antall totale skader. Med forutsetning om at skadetallene fra Skaderegisteret er Poissonfordelt, så vil $\text{Var}[\hat{r}]$ være lik \hat{r} – eller $\hat{p} \cdot \hat{m}$ (Elvik 1991). Dermed skulle $\text{Var}[\hat{m}]$ være greit estimerbar fra de nasjonale estimatene, \hat{m} , Skaderegistertallene, \hat{r} , og den antatte utvalgsstørrelsen, \hat{p} :

$$\text{Var}[\hat{m}] \cong \frac{\hat{r}}{\hat{p}^2} + \hat{r} \frac{\hat{p} \cdot (1 - \hat{p})}{\hat{p}^4}$$

2.4 Kostnader for skader og dødsfall pga ulykker

2.4.1 Kostnadskomponentene

Kostnaden for skader og dødsfall pga ulykker (eller, verdien av å unngå skader og dødsfall) består av to hovedkomponenter:

- *ex ante* verdsettinger av risikoreduksjoner, dvs. verdsetting (i forkant) av ”statistisk liv og helse”, også kalt ”velferdskomponenten” (Elvik 1991, 1993, 2004, SV 2006),⁴ og
- *ex post* verdsettinger tilknyttet direkte og indirekte utgifter når en ulykke med skade eller dødsfall er inntruffet, dvs. kostnader ved bl.a. utrykning og medisinsk behandling, helse- og forsikringsadministrasjon, og mulige produksjonstap (Elvik 1991).

Den sistnevnte hovedkomponenten ble estimert for året 1989 av Elvik (1991), men en fullstendig økonomisk analyse av samfunnsøkonomiske kostnader må også inkludere den førstnevnte hovedkomponenten (Mishan 1988, Zaloshnja *et al.* 2005, Veisten *et al.* 2007).

Basert på Elvik (1991) kan vi sette opp følgende (*ex post*) kostnadskomponenter:

- Medisinske kostnader og attføringskostnader
 - ✓ transport fra skadested til behandlingssted
 - ✓ poliklinisk behandling (legebehandling uten innleggelse)
 - ✓ behandling på sjukehus (for innlagte pasienter)
 - ✓ kostnader til medikamenter og utstyr
 - ✓ pleiekostnader (for varig pleietrengende)
 - ✓ gjenopplæring/omskolering til tidligere/nytt yrke
 - ✓ spesialutstyr i / ominnredning av bolig
- Produksjonsbortfall
 - ✓ varig produksjonsbortfall ved dødsfall
 - ✓ varig produksjonsbortfall ved permanent yrkesuførhet
 - ✓ midlertidig produksjonsbortfall ved annen skade
- Materielle kostnader
 - ✓ skader på gjenstander
- Administrative kostnader
 - ✓ forsikringsadministrasjon
 - ✓ trygdeadministrasjon

⁴ En kan hevde at det finnes markeder som gir anslag på *ex ante* verdsettinger av risikoreduksjoner (Soby m.fl. 1993, Viscusy og Aldy 2003), for eksempel ulykkesforsikringsmarkedet. Vi har imidlertid ikke gått inn på indirekte metoder for å kunne estimere slike *ex ante* verdsettinger med grunnlag i markedsatferd.

- ✓ politietterforskning
- ✓ rettssaker/erstatningsoppgjør

Elvik (1991) gjennomgår disse kostnadskomponentene i detalj, og beregner (*ex post*) kostnader for trafikkulykker (og arbeidsulykker) i tillegg til kostnader for ulykker som skjer i hjemmet, under utdanning, i sport og fritidsaktivitet. Oppdaterte (*ex ante* og *ex post*) kroneverdier for de ulike kostnadskomponentene finnes bare for vegtrafikkulykker (SV 2006), men disse kan benyttes som utgangspunkt til å estimere differensierte verdier for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker. Vi vil her, som en forenkling, anta at forholdet mellom *ex post* kostnadskomponenter har vært relativt stabilt fra 1989 og fram til nå. Med en slik antakelse vil vi kunne omforme nye offisielle totalverdsettinger av vegtrafikkulykker til totalverdsettinger av andre typer ulykker.

Av ulike grunner kan det være kostnadsforskjeller mellom hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker (og vegtrafikkulykker). En hovedgrunn til dette er selvsagt skadegradsforskjeller. Elvik (1991) fant høyere gjennomsnittlig skadegrad og kostnader for hjemmeulykker enn fritidsulykker, som igjen lå høyere enn idrettsulykkene, og med lavest snittverdi for utdanningsulykker. Videre kan det være kostnadsforskjeller utover den forskjellen som kommer fra skadegradsforskjeller. Dette kan komme av at skadetyper og/eller de som skades gir opphav til ulik sjukehusinnleggingstid, ulikt produksjonsbortfall, osv. (Elvik 1991).

Når det så gjelder mulig differensiering av *ex ante* kostnader, verdsetting av statistiske liv og helse ("velferdseffekten"), så vil det være mer problematisk. Det er både moralske og praktiske grunner til dette (Elvik 2005b). I utgangspunktet er det opplagt at ulike folk har ulik betalingsvillighet for en spesifikk risikoreduksjon, akkurat på samme måte som vi har ulik betalingsvillighet for andre goder (Viscusi og Aldy 2003). Noen er mer risikovillige mens andre har mer risikoaversjon, og betalingsvilligheten vil også avhenge av betalingsevnen. Og siden eldre har færre forventete leveår igjen, så vil de kunne ha lavere betalingsvillighet enn yngre med samme inntektsnivå, for et statistisk liv (Sunstein 2004). Videre er det slik at hver enkelt kan ha ulik betalingsvillighet for ulike typer risikoreduksjoner. For eksempel kan de fleste ha høyere betalingsvillighet for å redusere risikoen for å dø av en sykdom (kreft) enn risikoen for å dø i en ulykke (Jones-Lee m.fl. 1983, Hammitt og Liu 2004). Ulik betalingsvillighet for like risikoreduksjoner vil også henge sammen med graden av (følt) egenkontroll. Med høyere egenkontroll vil en akseptere høyere risiko, og være mindre (betalings)villige mht risikoreduksjon (Slovic 2000).

Basert på disse betraktningene kunne en for det første vurdere eventuelle ulikheter i (følt) egenkontroll mellom de aktivitetene som medfører risiko for enten hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker. Kunne en, for eksempel, anta høyere grad av egenkontroll for risiko tilknyttet sports- og fritidsaktiviteter, eller er valg av slik aktivitet mer et uttrykk for generell risikosøking? Uansett, kunne en, basert på dette, anta at det er relativt lavere betalingsvillighet for risikoreduksjon tilknyttet sportsaktiviteter (og enkelte andre fritidsaktiviteter) enn for (ikke-unngåelige, påtvungne) aktiviteter tilknyttet hjem og skole. På den andre siden kunne en hevde at mange sportsaktiviteter fordrer

”skadefrihet”, og at de som utøver slik aktivitet kunne ha relativt høy betalingsvillighet for risikoreduksjon, til tross for at den spesifikke sportsaktiviteten i seg selv medfører høyere risiko enn annen aktivitet. Når det gjelder hjemmeulykker rammer disse i relativt større grad småbarn og eldre. Med hensyn til de eldre kunne en dermed anta at betalingsvilligheten for et statistisk liv var lavere ved hjemmeulykker. Samtidig kan en hevde at en skade, av en gitt skadegrad, vil kunne ha relativt mer negative konsekvenser for eldre enn for yngre, pga senere grodde sår og bein, høyere infeksjonsfare, osv. Dermed kunne skadeverdiene under ”velferdseffekten” være høyere ved hjemmeulykker. Mht barna er det foreldrenes/vergenes betalingsvillighet som teller, og det er empirisk grunnlag for å anta at folk vil betale mer for å redusere døds- og skaderisiko for sine barn enn for seg selv. Dette skulle muligens trekke *ex ante* verdsettingen for hjemmeulykker og utdanningsulykker oppover, relativt til idrettsulykker og fritidsulykker.

Imidlertid er det som nevnt problematisk å differensiere verdiene for *ex ante* risikoreduksjon. Rent praktisk er det empiriske grunnlaget for tynt – det finnes ikke, så langt vi kjenner til, litteratur som gir slik differensiering mellom hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker. Mer generelt kan differensiering gi opphav til større etiske problemer med slik økonomisk analyse og kostnadsvurdering. Bl.a. kan en komme i konflikt med prinsipper om lik tilgang til helsetjenester og andre likhetsprinsipper. Summa summarum finner vi ikke grunnlag for noen differensiering, og bruker dermed samme *ex ante* verdsetting av risikoreduksjon for alle typer ulykker (Elvik 2005b).

2.4.2 Kostnader i forhold til skadegrad

De oppgitte skadegradene i de sjukehusdataene vi vil bruke er basert på den såkalte *abbreviated injury scale* (AIS), som skiller mellom *liten skade* (AIS=1), *moderat skade* (AIS=2), *alvorlig skade* (AIS=3), *meget alvorlig skade* (AIS=4), *kritisk skade* (AIS=5), og *dødsfall* (AIS=6). AIS er et internasjonal klassifiserings-system (NFI 1994). I transportsektoren, og da spesielt vegtrafikksektoren, har en operert med en litt grovere skadegradsfordeling, dvs. lettere skade, alvorlig skade, meget alvorlig skade og dødsfall (SV 2006).⁵ En kan litt forenklet anta at liten skade og moderat skade til sammen tilsvarer transportsektorens ”lettere skade”. I tillegg kommer altså kategorien med kritisk skade. Miller (1993) presenterer trafikkulykkeskostnader for USA med bruk av AIS. Vi kan bruke de relative verdiforholdene fra Miller (1993) til å estimere tilsvarende AIS-baserte kroneverdier for Norge (Veisten m.fl. 2007). Vi estimerer altså verdier for liten skade og moderat skade, med utgangspunkt i verdien for ”lettere skade” og en verdi for kritisk skade med utgangspunkt i verdien for meget alvorlig skade.

⁵ Den offisielle ulykkesregistreringen for vegtrafikk er basert på politidata og skadegradsvurdering av Politiet selv. Det kan selvsagt være uoverensstemmelse mellom kriteriene for skadegrad som blir benyttet av Politiet og de som blir benyttet av sjukehusene. I tillegg til å benytte en mindre detaljert skadegrads-skala, kan det være grunn til å anta at Politiet klassifiserer skadegraden mindre korrekt enn sjukehusene (Ytterstad 1995, Backlund m.fl. 1990). Dette vil kunne ha betydning for tilpasning av offisielle skadekostnader i vegtransport til skader pga ulykker i annen aktivitet (Veisten m.fl. 2005).

2.4.3 Usikkerhet i kostnadskomponentene

Selv om kostnadskomponentene er baserte på offisielle monetære ulykkesverdier i transportsektoren (vegsektoren), så vil de likevel være å regne som usikre estimater. Det er usikkerhet både i *ex post* kostnadsanslag og *ex ante* verdsettinger. Det er imidlertid vanskelig å anslå noen bakenforliggende usikkerhetsfordeling for de gitte kroneverdiene. Vi kjenner ikke nok til den statistiske fordelingen av slike verdiesestimater til at vi kan antyde noe konfidensintervall (Elvik 1993). Vi vil, som en forenkling, operere med ”lave” og ”høye” anslag, altså estimat $\pm X\%$ (Elvik 2001).

2.4.4 Komplette følsomhetsanalyse – Monte Carlo-simuleringer

Tradisjonell følsomhetsanalyse har svakheter mht det å vurdere usikkerhet i inputvariable én for én: det kan bli for mye opp til forskeren å velge ut inputvariable; det kan bli uklart hvilke resultater som kan tolkes som ”robuste” eller ikke; og med variasjon i inputverdier én for én vil en ikke få med seg mulige samspilleffekter (O’Brien m.fl. 1994). En mer komplett følsomhetsanalyse vil ta hensyn til usikkerheten i alle inputdata samtidig, både skaderegistrering, oppblåsingsfaktorer og enhetskostnader.

Generelt kan en for alle de ulike inputkomponentene benytte Monte-Carlo-simuleringer, der en gjennom tilfeldige trekninger fra ulike fordelinger får fram en total usikkerhetsfordeling for estimerte nasjonale ulykkeskostnader. Som nevnt kan en anta Poissonfordeling for skadetallene i Skaderegisteret. Også estimerte nasjonale tall for skader/dødsfall kan antas Poissonfordelt. Vi vil anta at usikkerheten i oppblåsingsfaktoren kan representeres med en enkel triangulær fordeling, og samme fordeling antas også for usikkerheten i enhetskostnadene.

Monte Carlo-simuleringer av inputdata kan gi et mer komplett bidrag til usikkerhetshåndteringen. En slik simulering vil gi et estimat på (og et bilde av) hvor sannsynlig estimatet for samfunnets ulykkeskostnader er, og hvordan denne sannsynligheten fordeler seg rundt punktestimatet. En kan derfor si at dette gir en bedre håndtering av usikkerhet enn tradisjonelle følsomhetsanalyser, som på en måte gir for stor vekt på utfall som inntreffer med liten sannsynlighet. Bruk av programmet RISK i Excel (RISK 2002), for å gjennomføre Monte Carlo-simuleringer, gir for så vidt både en mer generell usikkerhetshåndtering og en mer tradisjonell følsomhetsanalyse.

Følsomhetsanalysen i RISK gir en rangering av de viktigste inputkomponentene som påvirker resultatet (ulykkeskostnadene), med et sett av koeffisienter, både ut fra en (lineær) regresjonsanalyse og en korrelasjonsanalyse. Den effekt som rangeringskoeffisienten (b_i) har på den estimerte ulykkeskostnaden kan regnes ut fra følgende formel:

$$b_i = \frac{\frac{\text{endring ulykkeskostnad}}{\text{sd(ulykkeskostnad)}}}{\frac{\text{endring input } i}{\text{sd(input } i)}}$$

Divideringen med standardavviket gjøres for å jevne ut (normaliserer/standardiserer) effekten av ulike inputenheter. Fra denne formelen får vi følgende forhold:

$$\text{endring ulykkeskostnad} = \text{sd}(\text{ulykkeskostnad}) \frac{b_i \cdot \text{endring input } i}{\text{sd}(\text{input } i)}$$

Denne kan regnes ut for alle (de viktigste) inputvariablene, og gir dermed en komplett følsomhetsanalyse. Sist, men ikke minst, i RISK blir det tegnet en figur som viser sannsynlighetsfordelingen til den estimerte ulykkeskostnaden. Selv om (også) denne vil avhenge av våre forutsetninger, og mest kritisk av antakelsene om usikkerheten i kostnadskomponentene, så vil den likevel få sterkere fram poenget om at *den samme* kostnaden med høyere sannsynlighet vil finnes relativt nær det gitte kostnadsestimatet enn i ytterkantene av fordelingen.

2.4.5 Mulige trender i tidsserien med skader/dødsfall

Både i Norge og andre nordiske land kan det se ut til at den nedadgående trenden i ulykker kan ha stoppet opp (Ytterstad og Lund 2000, Heiskanen m.fl. 2004). Utviklingen over tid i antallet skader og dødsfall pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker vil også antyde hvordan ulykkeskostnadene/samfunnstapet vil utvikle seg. Med en enkel tidsserieanalyse basert på kurvetilpasning til årlige dødsfall/skadeestimer vil vi identifisere mulige trender (Elvik 2005a).

En enkel kurvetilpasning er simpelthen en regresjon av observerte dødsfall/skadeestimer med tiden som uavhengig variabel. Vi vil altså finne en funksjonsform som passer til de observerte data i en tidsserie og denne funksjonen vil også antyde i hvilken retning dødsfall/skader pga ulykker vil utvikle seg. Det må understrekes at dette er en forenklet modell som innebærer for sterke (eller urealistiske) forutsetninger om den ikke-forklarte variasjonen (altså, det som tiden, eller tidsutviklingen, ikke forklarer). Den implisitte forutsetningen er at feilleddene i regresjonen (differansen mellom observert verdi og forklart verdi) er uavhengige – at det observerte skadetallet i år t er uavhengig av det observerte skadetallet i år $t-1$ (Pandit og Wu 1993).

3 Data

3.1 Folkehelseinstituttets personskaderegister - kort beskrivelse

Etter en testperiode i siste halvdel av åttitallet, satte Folkehelseinstituttet i gang en skaderegistrering ved sjukehus og legevakter i fire byer: Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad. Disse bykommunene har om lag 7,5 % av Norges befolkning, men en noe større andel av befolkningen søker til disse byenes sjukehus. Folkehelseinstituttet sitt personskaderegister (Skaderegisteret) samlet data i forbindelse med skadebehandling (sjukehusinnlagte og poliklinisk behandlede). Registeret startet som et pilotprosjekt i 1985 og ble besluttet gjort permanent fra 1990, og det ble avsluttet i 2002 (NFI 2003).⁶

Enhver skade,⁷ uansett årsak, betraktes som et resultat av et hendelsesforløp og forsøkes kodet med:

- aktivitet (hva man holdt på med)
- ulykkesmekanisme (hva som gikk galt)⁸
- skademekanisme (hvordan skaden skjedde)

Aktiviteten (hva man holdt på med da skaden skjedde) kan brukes sammen med registrering av skadested til en ”toveis koding” som gjør det mulig å skille mellom hjem, skole, sport og (annen) fritidsaktivitet. I Skaderegisteret opereres det med følgende kategorier:

- 0 Trafikkulykke
- 1 Arbeidsulykke

⁶ Fra 1994 til 1996 var også Lillehammer fylkessykehus med i Skaderegisteret med registreringer ved kirurgisk avdeling og poliklinikk, om enn noe annerledes enn ved de andre enhetene. I tillegg ble det også registrert skader i et eget prosjekt for Sogn og Fjordane (NFI 2003). Vi har valgt å begrense oss til Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad, først og fremst fordi det er fra disse byene vi har de lengste sammenhengende tidsseriene.

⁷ En skade er definert som følger: En skade forårsakes av akutt eller plutselig påvirkning mot kroppen av fysiske agens, som mekanisk energi, varme, elektrisitet, kjemikalier og stråling, og i en mengde eller størrelser som overstiger den menneskelige organismens toleransenivå. I noen tilfeller (drukning og forfrysning) forårsaker skaden av et plutselig fravær av nødvendig agens som oksygen eller varme. Selv om det ikke er noe skarpt vitenskapelig skille mellom sykdom og skade, oppstår skaden nesten umiddelbart etter kontakt med den påvirkende faktoren (NFI 1994).

⁸ En ulykke er definert som en ufrivillig hendelse, forårsaket av en hurtigvirkende kraft eller påvirkning, som kan ytre seg i en skade på kroppen. Ulykkesbegrepet brukes her i videste forstand slik at også det følgende kommer inn under begrepet: Akutt fysisk overbelastning, for eksempel forløftning, forvridning, trå feil etc.; angrep og skader påført av dyr og insekt; overeksponering av naturlig varme, kulde, lys og stråling for eksempel solforbrenning, heteslag og forfrysning; og utilsiktet hendelse ved kirurgisk / medisinsk behandling som fører til skade (NFI 1994).

- 2 Utdann./opplæring (inkl. skoleidrett)
- 3 Idrett/trening (ekskl. skoleidrett)
- 4 Gate/veg - ikke trafikkulykke
- 5 Hjemmeulykke
- 6 Barnehage-/lekeplassulykke
- 7 Sjuke-/alders-/etterbeh.hjem
- 8 Friluft-, hav/sjø/vannområde
- 9 Hjem/fritid, annet/uspesifisert (ekskl. idrett)
- 10 Uoppgitt

Vi vil se nærmere på kategoriene 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 og 10 (ikke kategoriene 0, 1 og 4).

3.2 Hjemmeulykke, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker – definisjoner

I definisjonen av ulykkestyper vil vi stort sett følge NFI (1994) og HOD (1997).

Hjemmeulykke

Hjemmeulykkene vil omfatte kategoriene 5 ("hjemmeulykke") og 7 ("sjuke-, alders- og etterbehandlingshjem") i Skaderegisteret. En hjemmeulykke er en ulykke som ikke er trafikk-/transportulykke, annen gate-/vegulykke, arbeidsulykke (inkludert ulykker i fjøs/låve og på hotell), eller utdanningsulykke (inkl. ulykke som rammer barn i barnehage eller på opparbeidet lekeplass), og som enten skjer i bolig, fritidshus og lignende og i dennes umiddelbare nærhet som hage, gårdsplass, gangareal og stier i boligfelt, garasje, uthus og lignende, eller i sjukehjem, aldershjem eller etterbehandlingshjem.

Utdanningsulykke

Utdanningsulykkene vil omfatte kategoriene 2 ("utdanning/opplæring, inkl. skoleidrett") og 6 ("barnehage-/lekeplassulykke") i Skaderegisteret. En utdanningsulykke er en ulykke som ikke skjer under reise til/fra utdanning (transportulykke), men som skjer i løpet av heltids- eller deltidsundervisning på skole, en annen utdanningsinstitusjon, eller i barnehage. Kategorien omfatter også hjemmearbeid i tilknytning til undervisning, militærtjenesten som vernepliktig, fengselsopphold, måltider og andre pauser, og lek på utdanningsstedet.

Idrettsulykker

Idrettsulykkene vil omfatte kategori 3 ("idrett/trening, ekskl. skoleidrett") i Skaderegisteret. En idrettsulykke er en ulykke som ikke er trafikk-/transportulykke, annen gate-/vegulykke, men som skjer i forbindelse med idrett,

sport og mosjon – en planlagt eller systematisert *fysisk* aktivitet, for konkurranse, for å styrke helsen, for å øke kondisjonen/utholdenheten, eller for avkobling.⁹

Fritidsulykke

Fritidsulykkene vil bare omfatte kategori 8 (”friluftsområde, hav/sjø/vannområde”) i Skaderegisteret, og denne er egentlig for snever. En fritidsulykke ville egentlig omfatte alle ulykker som skjer i fritiden, men som ikke er trafikk-/transportulykke, annen gate-/vegulykke, hjemmeulykke eller idrettsulykke. Fritidsulykker kan skje ved all slags fritids- og hobbypreget aktivitet utenfor hjemmet, ved opphold i utmark, på/ved sjøen, i fornøylesparker, osv.¹⁰

”Ikke-spesifisert ulykke”

De ”ikke-spesifiserte ulykkene” vil omfatte kategoriene 9 (”hjem/fritid, annet/ uspesifisert”) og 10 (”uoppgitt”) i Skaderegisteret. Vi antar at disse kategoriene også primært inneholder hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker, men det er ikke opplagt hvordan vi skulle fordele disse.¹¹

3.3 Personskaderegisterets representativitet

Fra 1990 til 1997 omfattet Skaderegisteret personer i Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad, samt disse kommunenes omegnskommuner. Fra 1998 til 2000 ble Stavanger utelatt, og fra 2001 til 2002 ble også Drammen utelatt. Hvor stor andel av skadetilfeller fra omegnskommunene som inngår i datamaterialet i hele denne tidsperioden er noe usikkert, og det har variert fra kommune til kommune. På den andre siden ble det også behandlet skader pga ulykker i disse byene som ikke ble registrert i Skaderegisteret. I Trondheim ble det beregnet at det var 21 % flere personskader, blant personer bosatt i Trondheim, som ble behandlet av lege enn det som var registrert i Personskaderegisteret. I Stavanger var det tilsvarende tallet 25 %. I tillegg kommer skader som behandles av

⁹ HOD (1997) definerer idrettsulykker under fritidsulykker.

¹⁰ HOD (1997) definerer gate-/vegulykker under fritidsulykker, men vi vil holde denne kategorien utenfor, da denne, som omfatter fotgjengere/syklister som faller på gater/veger, heller kunne vurderes inn under trafikk-/transportulykker (Veisten m.fl. 2005).

¹¹ Som antydnet i de gitte ulykkesdefinisjonene, så er det en implisitt rangering av ulykkestypene som gjør det mulig å komme fram til gjensidig utelukkende klasser. Transportulykker/trafikkulykker rangeres før andre ulykkestyper, slik at de som under utdannings-, sports-, eller fritidsaktivitet skader seg eller blir drept ved påkjørsel eller kollisjon (på sykkel, i bil, eller i kollektivt transportmiddel) bare vil være registrert som skadde/drepte i transport. Lærere/pedagoger/instruktører holdes utenfor utdanningsulykkene, fordi om disse skader seg i ulykker så vil de regnes inn under arbeidsulykker. Idrettsulykker, utdanningsulykker og hjemmeulykker er ”rangert” før fritidsulykkene, slik at sistnevnte gruppe blir en slags ”restpost” som samler opp ulykkene som skjer under annen aktivitet enn idrett/sport/mosjon utenfor hjemmet. Men, som vi ser er det bare kategori 8 ”Friluft-, hav/sjø/vannområde” som definerer en egen (begrenset) fritidskategori.

bedriftsleger, skolehelsetjeneste og tannhelsetjeneste. Disse skadene er heller ikke med i Personskaderegisteret.

Fra 1990 til 1997 vil vi anta at personskaderegisteret omfatter alle personskader i en befolkningsgruppe som utgjør ca. 10,8 prosent av Norges innbyggere (NFI 1994, 2003, Elvik 1991, Alvær 2000).¹² I den perioden man har registreringer for alle fire byene kan vi derfor beregne nasjonale tall med en oppblåsningsfaktor (vekt) på 9,26 (100/10,8). Ved å se på skadetallene fra den perioden det er registreringer fra alle fire byene (1990-1997) så har Trondheim 47 prosent av skadene, Stavanger 30 prosent, Drammen 17 prosent og Harstad 7 prosent. Denne fordelingen er tilnærmet lik befolkningsfordelingen i de fire aktuelle kommunene i det samme tidsrommet, som vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1: Fordeling av skader etter registreringssted og befolkning etter kommune. Prosent.

	Skader 1990-1997 (NFI 2003)	Befolkning i kommuner (SSB 1990)
Trondheim	47	44
Stavanger	30	32
Drammen	17	17
Harstad	7	7
Totalt	101	100

Kilde: TØI rapport 880/2007

For perioden 1998-2000 er det ikke registreringer for Stavanger, noe som tilsvarer at 32 prosent av befolkningen i de fire kommunene er blitt utelatt. Vi antar dermed at de tre gjenværende byene utgjør 7,34 prosent ($10,8 \cdot (1 - 0,32)$) av befolkningen, noe som tilsvarer en oppblåsningsfaktor på 13,62 ($100/7,34$) for dataene fra årene 1998-2000. For årene 2001 og 2002 er det bare registreringer for Trondheim og Harstad, dvs. 51 prosent av befolkningen i de fire kommunene. Vi antar derfor at disse registreringene utgjør 5,51 prosent ($10,8 \cdot 0,51$) av hele befolkningen. Dette tilsvarer en oppblåsningsfaktor/vekt på 18,16 ($100/5,51$) for dataene fra årene 2001-2002.

Vi vil bruke samme oppblåsningsfaktor for alle skadegrader, men for dødsfall vil vi sette inn tall basert på Dødsårsaksregisteret. I Skaderegisteret er totalt ca 69 prosent av skadene klassifisert som liten skade, ca 22 prosent som moderat skade, ca 8 prosent er alvorlige, ca 0,2 prosent som meget alvorlig skade, og under 0,1 prosent som kritisk skade. For 0,4 prosent er det ikke registrert skadegrad.¹³ Vi vil, som nevnt, vurdere usikkerheten både i Skaderegisteret og i de årlige variasjonene og oppblåsingene.¹⁴ Datagrunnlaget er vist i tabell 3.2.

¹² Skaderegisteret har også vært benyttet for å kunne estimere omfanget av syklistskader, som er sterkt underrapportert i Politiets transportulykkesregistrering (Bjørnskau 2000, Elvik and Borger Mysen 1999, Veisten m.fl. 2005, 2007).

¹³ Vi tar ikke med disse skadene uten registrert skadegrad i beregningene. 90 prosent av de skadene det ikke er registrert skadegrad på er skader behandlet i Stavanger, og 60 prosent av disse er skader fra årene 1990 og 1991 (NFI 2003). Utelatelsen vil altså bare ha en viss effekt på estimater for 1990 og 1991 – ikke de andre årene.

¹⁴ For å få en test av den oppblåsningsfaktoren vi bruker for perioden 1990-1997, så kan vi sammenlikne en slik oppblåsing med beregninger fra Nasjonalt folkehelseinstitutt for perioden

Tabell 3.2: Antall skader pga ulykker registrert i fire ulike byer fordelt på år. Kilde: Nasjonalt folkehelseinstituttets personskaderegister.

	Trondheim	Harstad	Drammen	Stavanger	Total
1990	15837	2136	5804	10576	34353
1991	15410	1992	5908	10834	34144
1992	16502	2324	5359	10619	34804
1993	16444	2303	5813	10158	34718
1994	16196	2280	5870	9800	34146
1995	16121	2289	5498	9736	33644
1996	15732	2531	5386	9540	33189
1997	15474	2507	5399	9288	32668
1998	15552	2666	5621	0	23839
1999	15378	2602	5583	0	23563
2000	15700	2734	5318	0	23752
2001	15734	2711	0	0	18445
2002	15976	2522	0	0	18498
Total	206056	31597	61559	80551	379763

Kilde: TØI rapport 880/2007

Antallet registrerte skader fordelt på ulykkestype for årene 1990-2002 er gitt i tabell 3.3. En stor gruppe er altså ”ikke-spesifiserte ulykker”.

1994-1996 (NFI 2003). Folkehelseinstituttet har brukt en oppblåsingsmetode tilknyttet skadehyppigheter i 5-års kohorter av menn og kvinner, og finner at totalt antall skader pga alle ulykker unntatt arbeidsulykker i denne perioden var 995.286. Vårt estimat blir noe lavere, 934.991, men vi finner likevel grunn til å gå videre med en slik felles oppblåsingsfaktor på 9,26 for 1990-1997, og, for øvrig, 13,62 for 1998-2000, og 18,16 for 2001-2002. Vi vil, som nevnt, vurdere usikkerheten både i Skaderegisteret og i de årlige variasjonene og oppblåsingen. Ved å sammenholde Skaderegisteret med Norsk Pasientregister (som omfatter alle sjukehusinnleggelser, men som ikke gir mulighet til å identifisere innleggingsårsak) har man funnet at opptaksområdene til de fire aktuelle sykehusene når det gjelder innleggelse, og behandling av bruddskader, dekker i alt 41 kommuner, dvs. de fire bykommunene og 37 av omegnskommunene. Folkehelseinstituttet har selv benyttet disse 41 kommunene som grunnlag for å estimere antall bruddskader, mens bare de fire bykommunene er brukt som grunnlag ved andre skadetyper. Folkehelseinstituttets beregningsmåte forutsetter videre at skadehyppigheten i hver 5-års aldersgruppe av menn og kvinner er den samme uansett kommunetype og landsdel. Dermed er det bare befolkningssammensetningen i den enkelte kommune som avgjør hvor store estimatene blir (NFI 2003). Det er uansett viktig å være klar over at både Folkehelseinstituttets beregningsmåte og vår egen beregningsmåte bare gir grove anslag på skadetallet.

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

Tabell 3.3: Antall skader fordelt på type skade registrert ved sjukehus og legevakter i Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad i perioden 1990-2002. Kilde: Nasjonalt folkehelseinstituttets personskaderegister.

	Hjemme-ulykker	Utdannings-ulykker	Idrettsulykker	Fritidsulykker	"Ikke-spesifiserte ulykker"	Totalt
1990	11501	2910	6761	1396	7373	29941
1991	11495	2873	6553	1405	7372	29698
1992	11136	2942	6532	1491	8082	30183
1993	11500	3167	6878	1293	6916	29754
1994	12703	3042	6311	1389	5411	28856
1995	12035	2983	6230	1281	6171	28700
1996	12196	3144	6070	1482	5138	28030
1997	11984	2991	5839	1623	5366	27803
1998	8451	2129	4329	1002	4513	20424
1999	8284	2105	4060	1040	4839	20328
2000	8302	2146	4091	1044	4905	20488
2001	6125	1595	3256	761	4210	15947
2002	6023	1629	3282	772	4075	15781

Kilde: TØI rapport 880/2007

Dette datagrunnlaget vil bli brukt fordelt på skadegrad.

3.4 Tall fra Skaderegisteret fordelt på skadegrad

Tabellene 3.4 – 3.9 presenterer Skaderegisterets skadegradsfordeling i hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker, ikke-spesifiserte ulykker, og totalt for disse ulykkestypene. Det er disse tallene som vil bli blåst opp til nasjonale estimater for antall skadde. Senere vil det bli satt inn tall fra Dødsårsaksregisteret for dødsfall (AIS=6).

Tabell 3.4: Skadealvor for hjemmeulykker. Registrert ved sjukehus og legevakter i Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad i perioden 1990-2002. Kilde: Nasjonalt folkehelseinstituttets personskaderegister.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1990	8100	2257	911	16	10	7	11301
1991	7977	2343	1019	16	5	3	11363
1992	7666	2359	1057	14	5	5	11106
1993	7826	2485	1104	17	2	8	11442
1994	8546	2842	1232	17	1	14	12652
1995	8141	2607	1222	11	3	9	11993
1996	8217	2590	1333	23	3	8	12174
1997	8090	2511	1339	24	9	7	11980
1998	5771	1698	957	15	5	3	8449
1999	5629	1638	995	15	2	5	8284
2000	5694	1597	971	27	7	6	8302
2001	4210	1179	725	10	0	1	6125
2002	4145	1199	668	9	2	0	6023

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 3.5: Skadealvor for utdanningsulykker. Registrert ved sjukehus og legevakter i Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad i perioden 1990-2002. Kilde: Nasjonalt folkehelseinstituttets personskaderegister.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1990	2298	501	51	3	1	0	2854
1991	2283	485	61	2	0	0	2831
1992	2301	561	73	2	0	1	2938
1993	2508	585	63	0	1	0	3157
1994	2431	559	41	1	0	0	3032
1995	2321	599	60	0	0	0	2980
1996	2448	632	57	2	2	0	3141
1997	2387	547	57	0	0	0	2991
1998	1602	450	77	0	0	0	2129
1999	1632	410	63	0	0	0	2105
2000	1630	448	68	0	0	0	2146
2001	1239	306	50	0	0	0	1595
2002	1254	318	56	0	1	0	1629

Kilde: TØI rapport 880/2007

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

Tabell 3.6: Skadealvor for idrettsulykker. Registrert ved sjukehus og legevakter i Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad i perioden 1990-2002. Kilde: Nasjonalt folkehelseinstituttets personskaderegister.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1990	5143	1305	202	1	2	0	6653
1991	4931	1304	237	1	1	0	6474
1992	4913	1337	264	6	2	2	6524
1993	5197	1382	275	8	0	1	6863
1994	4644	1428	224	5	0	2	6303
1995	4586	1410	222	4	0	0	6222
1996	4510	1307	241	5	1	0	6064
1997	4310	1284	238	5	1	0	5838
1998	3133	940	253	3	0	0	4329
1999	2893	906	258	3	0	0	4060
2000	2920	908	255	7	1	0	4091
2001	2360	699	193	3	1	0	3256
2002	2315	732	234	1	0	0	3282

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 3.7: Skadealvor for (andre) fritidsulykker. Registrert ved sjukehus og legevakter i Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad i perioden 1990-2002. Kilde: Nasjonalt folkehelseinstituttets personskaderegister.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1990	988	325	48	5	2	2	1370
1991	987	340	53	3	2	1	1386
1992	1046	343	90	1	2	7	1489
1993	879	321	76	4	2	1	1283
1994	979	345	55	4	1	2	1386
1995	859	338	71	5	1	4	1278
1996	1026	377	77	0	1	1	1482
1997	1153	368	86	6	7	3	1623
1998	688	234	75	3	2	0	1002
1999	719	236	80	3	1	1	1040
2000	727	234	74	9	0	0	1044
2001	536	156	62	6	1	0	761
2002	519	183	70	0	0	0	772

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 3.8: Skadealvor for "ikke-spesifiserte" ulykker Registrert ved sjukehus og legevakter i Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad i perioden 1990-2002. Kilde: Nasjonalt folkehelseinstituttets personskaderegister.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1990	5305	1391	544	17	7	3	7267
1991	5127	1479	625	16	5	5	7257
1992	5678	1708	649	16	6	4	8061
1993	4757	1471	652	13	2	0	6895
1994	3760	1254	351	11	1	6	5383
1995	4123	1496	510	15	1	2	6147
1996	3396	1211	497	12	1	2	5119
1997	3420	1331	584	16	5	0	5356
1998	2835	1090	563	13	1	4	4506
1999	3105	1055	660	15	4	0	4839
2000	3200	992	677	24	5	2	4900
2001	2955	926	322	7	0	0	4210
2002	2825	883	357	8	1	0	4074

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 3.9: Skadealvor for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker og "ikke-spesifiserte ulykker". Registrert ved sjukehus og legevakter i Trondheim, Stavanger, Drammen og Harstad i perioden 1990-2002. Kilde: Nasjonalt folkehelseinstituttets personskaderegister.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1990	21834	5779	1756	42	22	12	29445
1991	21305	5951	1995	38	13	9	29311
1992	21604	6308	2133	39	15	19	30118
1993	21167	6244	2170	42	7	10	29640
1994	20360	6428	1903	38	3	24	28756
1995	20030	6450	2085	35	5	15	28620
1996	19597	6117	2205	42	8	11	27980
1997	19360	6041	2304	51	22	10	27788
1998	14029	4412	1925	34	8	7	20415
1999	13978	4245	2056	36	7	6	20328
2000	14171	4179	2045	67	13	8	20483
2001	11300	3266	1352	26	2	1	15947
2002	11058	3315	1385	18	4	0	15780

Kilde: TØI rapport 880/2007

3.5 Tall fra Dødsårsaksregisteret

For å kunne fordele den korrekte summen dødsfall i ulykker gitt i Dødsårsaksregisteret på hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker benytter vi SSBs tabell 03516, *Dødsulykker, etter skadested og aktivitet*. Denne gir dog ikke nødvendigvis en fordeling som er fullt ut kompatibel med fordelingen fra Skaderegisteret (Farchi m.fl. 2007). I beskrivelsen av hvordan vi bruker informasjonen fra SSBs tabell 03516 setter vi aktivitet i anførselstegn og skadested i kursiv.

I hjemmeulykker har vi med tabellkategoriene ”annen aktivitet” og ”ukjent aktivitet” i *bolig og bolig område* og på *sjukehus, helse og pleieinstitusjon*. I utdanningsulykkene har vi med tabellkategoriene ”utdanning/verneplikt” og ”annen aktivitet” og ”ukjent aktivitet” i *skole/skolegård* og i barnehage/lekeplass pluss ”utdanning/verneplikt” og i *idrettsanlegg*, i *friluft*, på *annet oppgitt sted* og på *ukjent skadested*. I idrettsulykkene har vi med tabellkategoriene ”idrett, sport, mosjon” og ”annen aktivitet” og ”ukjent aktivitet” i *idrettsanlegg* pluss ”idrett, sport, mosjon” i *friluft*, på *annet oppgitt sted* og på *ukjent skadested*. I fritidsulykkene har vi med tabellkategoriene ”annen aktivitet” og ”ukjent aktivitet” i *friluft*. Og så samler vi opp en stor ikke-spesifisert kategori med ”annen aktivitet” og ”ukjent aktivitet” på *annet oppgitt sted* og på *ukjent skadested*. Med bruk av statistikken fra tabell 03516 på denne måten kommer vi fram til en fordeling følgende tabell:

Tabell 3.10: Dødsfall pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker og ”ikke-spesifiserte ulykker”, etter skadested og aktivitet, 1996-2004. Kilde: Dødsårsaksregisteret SSB og Arbeidstilsynet.

	Hjemme-ulykker	Utdannings-ulykker	Idretts-ulykker	Fritids-ulykker	”Ikke-spesifiserte ulykker”	Totalt
1990						1267
1991						1276
1992						1206
1993						1316
1994						1233
1995						1184
1996	376	0	9	96	773	1254
1997	383	3	12	125	743	1266
1998	357	1	7	104	730	1199
1999	416	4	11	129	816	1376
2000	373	1	6	126	752	1258
2001	423	0	4	134	770	1331
2002	442	0	4	175	691	1312
2003	549	1	5	168	767	1490
2004	625	0	3	251	705	1584

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Totaltallene er gitt/justert ved å ta summen av alle dødsfall i ulykker og trekke fra transport-/trafikkulykker, andre ulykker på gate/veg og arbeidsulykker (med data fra Arbeidstilsynet). På tilsvarende måte er ”ikke-spesifiserte ulykker” gitt/justert ved å subtrahere tallene for hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker.

Det store antallet ikke-spesifiserte ulykker kunne, med en bedre ulykkesregistrering, mest sannsynlig defineres som enten hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, eller andre fritidsulykker.¹⁵ Gruppen ”ikke-spesifiserte ulykker” får en høyere andel for dødsfall sammenliknet med skadetallene fra Skaderegisteret. Det er heller ikke fullt samsvar mellom Dødsårsaksregisteret og Skaderegisteret når det gjelder tilordning til kategoriene hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker. Vi vil likevel bruke tallene fra tabell 3.10 som nasjonale estimater for dødsfall – vi setter tallene rett inn i kolonnene for AIS=6 i de nasjonale estimatene.

For årene 1990-1995 har vi bare data for antallet transportulykker fra Dødsårsaksregisteret og arbeidsulykker fra Arbeidstilsynet. Hvis vi trekker disse fra det totale antallet dødsfall pga ulykker, og også trekker fra 5 dødsfall som vi finner som et gjennomsnittlig antall ”andre ulykker på gate/veg” fra SSBs fra tabell 03516, så får vi estimerte totale antall dødsfall pga hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker / ”ikke-spesifiserte ulykker” som gitt i tabell 3.10. Vi bruker altså bare disse totalanslagene for årene 1990-1995, uten å kunne fordele dødsfallene mellom de ulike ulykkestypene. For årene 1996-2002 (eller 2004) bruker vi samme metode for å finne totalanslagene for hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker / ”ikke-spesifiserte ulykker” (trekker fra transportulykkedødsfall, arbeidsulykkedødsfall og dødsfall ved ”andre ulykker på gate/veg” fra det totale antallet ulykkesdødsfall), og for disse årene gir vi også tall fordelt på de ulike ulykkestypene.

3.6 Kostnadsdata

Det finnes ikke offisielle ulykkeskostnader for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker. Imidlertid har vi både nasjonale politibaserte ulykkesstatistikker og offisielle kostnader for vegtrafikkulykker (Elvik 1993, 2004, SV 2006). De offisielle kostnadene per skadegrad som vegtransportsektoren benytter er vist i tabell 3.11.

¹⁵ Som et eksempel kan nevnes idrettsulykker. Bruker vi tall for idrettskader i Norge fra Lerheim (1999), kommer vi fram til et estimat på 48 dødsfall pga idrettsulykker i 1997 (og enda flere i 89, 93 og 95). Om vi brukte forholdet mellom det Lerheim-baserte 97-anslaget (48) og tallet estimert fra tabell 03516 (12) på de andre årene fra 96-04, så ville vi gjennomgående fått et ganske mye høyere antall dødsfall i idrettsulykker.

Tabell 3.11: Offisielle kostnader per skadet/drept i vegtrafikkulykker, 2006-kr.

	Lettere skade	Alvorlig skade	Meget alvorlig skade	Dødsfall
Medisinske	24.866	195.822	349.003	11.171
Produksjonsbortfall	22.953	1.378.142	4.455.355	8.568.327
Materielle	57.383	75.742	102.102	107.988
Administrative	45.906	73.895	129.948	78.199
Forsinkelser	1.913	5.542	7.426	9.309
Velferdseffekt	214.230	1.662.638	5.220.191	17.725.005
Totalt	367.252	3.391.781	10.264.024	26.500.000

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Dette er verdier per (unngått) skadet/drept, og er basert på et estimert sant antall vegtrafikkulykker, dvs. det er tatt hensyn til underreportering av skader ved ulykker (men det er antatt at alle dødsfall er rapportert). Uten hensyn til underreportering er verdiene 18,1 mill for meget alvorlig skadde, 6 mill. for alvorlig skadde, og 800.000 for lettere skadde. Kilde: SV (2006), med kostnadskomponenter estimert fra Elvik (2004).

Med kostnadstallene i tabell 3.11 ville de rapporterte dødsfall og skader i vegtrafikkulykker i 2002 gi en vegtrafikkulykkeskostnad på nesten 26 mrd. Tallene i tabell 3.11 må regnes om til en skadegradsfordeling basert på AIS for å kunne benyttes til sjukehusbaserte skadedata (Veisten m.fl. 2005, 2007). Her benytter vi, som nevnt, relative verdier hentet fra Miller (1993). AIS-baserte skadestall er presentert i tabell 3.12.¹⁶

Tabell 3.12: Foreslåtte AIS-baserte kostnader per skadet/drept i vegtrafikkulykker, 2006-kr.

	Mindre	Moderat	Alvorlig	Meget alvorlig	Kritisk	Dødsfall
Medisinske	5.672	65.419	195.822	349.003	435.088	11.171
Produksjonsbortfall	9.157	104.180	1.378.142	4.455.355	5.554.321	8.568.327
Materielle	9.037	171.407	75.742	102.102	127.287	107.988
Administrative	6.981	88.138	73.895	129.948	162.001	78.199
Forsinkelser	301	5.714	5.542	7.426	9.257	9.309
Velferdseffekt	31.356	750.706	1.662.638	5.220.191	6.507.813	17.725.005
Totalt	62.504	1.185.564	3.391.781	10.264.024	12.795.767	26.500.000
Andel av verdien av unngått dødsfall	0,24 %	4,47 %	12,80 %	38,73 %	48,29 %	100,00 %

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Verdiene for mindre/moderate og kritiske skader er omregnet fra verdiene for henholdsvis lettere og meget alvorlige skader i tabell 3.11 (Elvik 1993, 2004, SV 2006), med bruk av relative vektorer fra Miller (1993).

Som nevnt kan en anta lavere *ex post* kostnader for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker enn for vegtrafikkulykker (Elvik 1991). Estimerte kostnadsvektorer for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker, relativt til vegtrafikkulykker, er vist i tabell 3.13.

¹⁶ Finansdepartementet opererer med offisielle ulykkesverdsettinger som gir noe lavere verdier for dødsfall (ca 15 mill.), alvorlige skader (ca 1,5 mill.), og moderate skader (ca 300.000), mens verdien for liten skade er lite grann høyere (ca 70.000).

Tabell 3.13: Kostnadsvekter for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker, relativt til vegtrafikkulykker.

	Hjemmeulykke	Utdanningsulykke	Idrettsulykke	Fritidsulykke
Medisinske	0,70	0,32	0,41	0,58
Produksjonsbortfall	0,43	0,41	1,24	0,86
Materielle	0,08	0,002	0,002	0,04
Administrative	0,10	0,01	0,01	0,06
Totalt	0,20	0,08	0,19	0,21

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Om vi bare hadde sett på forskjeller i skadegradsfordeling og benyttet kostnadstallene i tabell 3.12, så ville vi ha fått følgende vekter: hjemmeulykke 0,87, utdanningsulykke 0,43, idrettsulykke 0,56 og fritidsulykke 0,67. Kilde: Elvik (1991, 2004).

Vi vil altså anta at hjemmeulykker, idrettsulykker og fritidsulykker har *ex post* kostnader som i snitt vil utgjøre om lag en femtedel av tilsvarende kostnader for vegtrafikkulykker. For utdanningsulykker vil *ex post* kostnadene i snitt utgjøre knapt en tiendedel av tilsvarende kostnader for vegtrafikkulykker (Elvik 1991). *Ex ante* kostnadene vil, som nevnt, bli antatt lik for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker som for vegtrafikkulykker (Elvik 2005b).

Det kunne tenkes alternative tilnærminger til kostnadsberegningen. I Kvakland (2006) er det beskrevet en undersøkelse om arbeidsulykker, der det oppgis at ulykker i bygg og anlegg koster 1,5 milliarder årlig med bruk av kostnadstall per skadegrad gitt fra Finansdepartementet for 2005, bl.a. 15 millioner for dødsfall. Imidlertid viser Finansdepartementets Veileder i samfunnsøkonomiske analyser (FD 2005) at 15 millioner er verdien for et statistisk liv, altså den *ex ante* "velferdseffekten". En må altså tilsynelatende legge til *ex post* kostnadselementer til tallene referert i Kvakland (2006).

3.7 Øvre og nedre grenser i usikkerhetsanalysen, og statistisk beskrivelse av inputdata

Tabell 3.14 oppsummerer forutsetninger og antakelser for de inputdata som blir omfattet av den mer komplett følsomhetsanalysen, med bruk av Monte Carlo-simuleringer i RISK/Excel.

Tabell 3.14: Antatte statistiske fordelinger og øvre/nedre grenser for inputdata (i forhold til gitte registrering/estimat).

Input	Antatt fordeling	Nedre grense	Øvre grense
Skadetall (Skaderegisteret)	Poisson	Standard	Standard
Oppblåsingsfaktor (den inverse)	Student	fra $\text{Var}[\hat{p}]$	fra $\text{Var}[\hat{p}]$
Nasjonale estimater – skader/dødsfall	Poisson	fra $\text{Var}[\hat{m}]$	fra $\text{Var}[\hat{m}]$
Ex post kostnadselementer	Triangulær	- 40 %	+ 40 %
Ex ante kostnadselementer	Triangulær	- 70 %	+ 70 %

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Med ”standard” nedre/øvre grense for Poisson-fordelingen menes en opsjon i RISK tilsvarende estimatet +/- $1,96 \cdot \sqrt{\text{obs}}$. Den øvre og nedre grensen for *ex post* kostnadselementer er nær det som Elvik (2001) har operert med. Basert på Delucchi (2004) og EPA (2006) har vi valgt å operere med noe høyere usikkerhetsgrense for *ex ante* kostnadselementer; altså det som er basert på verdsetting av statistisk liv/helse.

Skadetallene fra Skaderegisteret er gitt i tabellene 3.4 – 3.9, der skader av en gitt skadegrad (unntatt dødsfall) i et gitt år (1990-2002) utgjør de spesifikke input for usikkerhetsanalyse. Oppblåsingsfaktorene er gitt i avsnitt 3.3, dvs. 9,26 for 1990-1997, 13,62 for 1998-2000, og 18,16 for 2001-2002; og det er altså de inverse av disse (den antatte utvalgsstørrelsen) som utgjør de spesifikke input for usikkerhetsanalysen, dvs. 10,8 % for 90-97, 7,34 % for 98-00 og 5,51 % for 01-02. De nasjonale skadeestimatene (inkludert dødsfall) og de spesifikke kostnadsestimatene for hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker / ikke-spesifiserte ulykker vil bli gitt i kapittel 4.

RISK-analysen vil bli kjørt for de estimerte kostnadene for summen av hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker / ikke-spesifiserte ulykker i det siste observasjonsåret, dvs. 2002.

3.8 Data benyttet i tidsserieanalysen med kurvetilpasning

For kurvetilpasningen bruker vi summen av henholdsvis skadde/drepte og drepte i hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker / ikke-spesifiserte ulykker. For skadde/drepte bruker vi oppblåste nasjonale estimater fra Skaderegisteret 1990-2002, og for drepte bruker vi tall fra Dødsårsaksregisteret 1990-2004.

4 Resultater

4.1 Nasjonale estimater på antallet skadde/drepte pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker.

Tabellene 4.1 – 4.6 presenterer de nasjonale estimatene på hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker, ”ikke-spesifiserte ulykker”, og totalen for disse ulykkestypene. Alle tallene, med unntak for dødsfall, er altså basert på oppblåsing av Skaderegistertallene i tabellene 3.4 – 3.9, med de relevante oppblåsningsfaktorer. Antall dødsfall (AIS=6) er basert på SSBs dødsårsaksregister (og data fra Arbeidstilsynet) fra tabell 3.10.

Tabell 4.1: Nasjonale estimater for antall skadde/drepte pga hjemmeulykker, årene 1990-2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)*	Totalt**
1990	75 000	20 898	8 435	148	93	-	104 639
1991	73 861	21 694	9 435	148	46	-	105 213
1992	70 981	21 843	9 787	130	46	-	102 833
1993	72 463	23 009	10 222	157	19	-	105 944
1994	79 130	26 315	11 407	157	9	-	117 148
1995	75 380	24 139	11 315	102	28	-	111 046
1996	76 083	23 981	12 343	213	28	376	113 024
1997	74 907	23 250	12 398	222	83	383	111 244
1998	78 581	23 121	13 031	204	68	357	115 362
1999	76 648	22 304	13 548	204	27	416	113 147
2000	77 533	21 746	13 222	368	95	373	113 336
2001	78 024	21 850	13 436	185	0	423	113 919
2002	76 819	22 221	12 380	167	37	442	112 066

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Vi mangler data for å kunne fordele antallet dødsfall mellom hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker og ikke-spesifiserte ulykker fra 1990 til 1995.

** Totaltallet for 1990 til 1995 inkluderer også oppblåste dødsfall estimater fra Skaderegisteret, men disse underestimerer det sanne antall dødsfall.

Tabell 4.2: Nasjonale estimater for antall skadde/drepte pga utdanningsulykker, årene 1990-2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)*	Totalt**
1990	21 278	4 639	472	28	9	-	26 426
1991	21 139	4 491	565	19	0	-	26 213
1992	21 306	5 194	676	19	0	-	27 204
1993	23 222	5 417	583	0	9	-	29 231
1994	22 509	5 176	380	9	0	-	28 074
1995	21 491	5 546	556	0	0	-	27 593
1996	22 667	5 852	528	19	19	0	29 083
1997	22 102	5 065	528	0	0	3	27 697
1998	21 814	6 127	1 048	0	0	1	28 991
1999	22 222	5 583	858	0	0	4	28 667
2000	22 195	6 100	926	0	0	1	29 222
2001	22 962	5 671	927	0	0	0	29 560
2002	23 240	5 893	1 038	0	19	0	30 190

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Vi mangler data for å kunne fordele antallet dødsfall mellom hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker og ikke-spesifiserte ulykker fra 1990 til 1995.

** Totaltallet for 1990 til 1995 inkludere også oppblåste dødsfall estimater fra Skaderegisteret, men disse underestimerer det sanne antall dødsfall.

Tabell 4.3: Nasjonale estimater for antall skadde/drepte pga idrettsulykker, årene 1990-2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)*	Totalt**
1990	47 620	12 083	1 870	9	19	-	61 602
1991	45 657	12 074	2 194	9	9	-	59 944
1992	45 491	12 380	2 444	56	19	-	60 407
1993	48 120	12 796	2 546	74	0	-	63 546
1994	43 000	13 222	2 074	46	0	-	58 361
1995	42 463	13 056	2 056	37	0	-	57 611
1996	41 759	12 102	2 231	46	9	9	56 157
1997	39 907	11 889	2 204	46	9	12	54 068
1998	42 661	12 800	3 445	41	0	7	58 953
1999	39 393	12 337	3 513	41	0	11	55 294
2000	39 760	12 364	3 472	95	14	6	55 711
2001	43 738	12 955	3 577	56	19	4	60 347
2002	42 904	13 566	4 337	19	0	4	60 829

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Vi mangler data for å kunne fordele antallet dødsfall mellom hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker og ikke-spesifiserte ulykker fra 1990 til 1995.

** Totaltallet for 1990 til 1995 inkludere også oppblåste dødsfall estimater fra Skaderegisteret, men disse underestimerer det sanne antall dødsfall.

Tabell 4.4: Nasjonale estimater for antall skadde/drepte pga fritidsulykker, årene 1990-2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)*	Totalt**
1990	9 148	3 009	444	46	19	-	12 685
1991	9 139	3 148	491	28	19	-	12 833
1992	9 685	3 176	833	9	19	-	13 787
1993	8 139	2 972	704	37	19	-	11 880
1994	9 065	3 194	509	37	9	-	12 833
1995	7 954	3 130	657	46	9	-	11 833
1996	9 500	3 491	713	0	9	96	13 809
1997	10 676	3 407	796	56	65	125	15 125
1998	9 368	3 186	1 021	41	27	104	13 748
1999	9 790	3 214	1 089	41	14	129	14 277
2000	9 899	3 186	1 008	123	0	126	14 342
2001	9 934	2 891	1 149	111	19	134	14 238
2002	9 619	3 392	1 297	0	0	175	14 482

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Vi mangler data for å kunne fordele antallet dødsfall mellom hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker og ikke-spesifiserte ulykker fra 1990 til 1995.

** Totaltallet for 1990 til 1995 inkludere også oppblåste dødsfall estimater fra Skaderegisteret, men disse underestimerer det sanne antall dødsfall.

Tabell 4.5: Nasjonale estimater for antall skadde/drepte pga "ikke-spesifiserte ulykker", årene 1990-2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)*	Totalt**
1990	49 120	12 880	5 037	157	65	-	67 262
1991	47 472	13 694	5 787	148	46	-	67 153
1992	52 574	15 815	6 009	148	56	-	74 606
1993	44 046	13 620	6 037	120	19	-	63 843
1994	34 815	11 611	3 250	102	9	-	49 793
1995	38 176	13 852	4 722	139	9	-	56 900
1996	31 444	11 213	4 602	111	9	773	48 153
1997	31 667	12 324	5 407	148	46	743	50 336
1998	38 603	14 842	7 666	177	14	730	62 032
1999	42 279	14 365	8 987	204	54	816	66 707
2000	43 573	13 508	9 218	327	68	752	67 446
2001	54 765	17 161	5 968	130	0	770	78 794
2002	52 356	16 365	6 616	148	19	691	76 194

Kilde: TØI rapport 880/2007

* Vi mangler data for å kunne fordele antallet dødsfall mellom hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, (andre) fritidsulykker og ikke-spesifiserte ulykker fra 1990 til 1995.

** Totaltallet for 1990 til 1995 inkludere også oppblåste dødsfall estimater fra Skaderegisteret, men disse underestimerer det sanne antall dødsfall.

Tabell 4.6: Nasjonale estimater for antall skadde/drepte pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, fritidsulykker, og ikke-spesifiserte ulykker, årene 1990-2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1990	202 167	53 509	16 259	389	204	1 267	273 794
1991	197 269	55 102	18 472	352	120	1 276	272 590
1992	200 037	58 407	19 750	361	139	1 206	279 900
1993	195 991	57 815	20 093	389	65	1 316	275 668
1994	188 519	59 519	17 620	352	28	1 233	267 270
1995	185 463	59 722	19 306	324	46	1 184	266 045
1996	181 454	56 639	20 417	389	74	1 254	260 226
1997	179 259	55 935	21 333	472	204	1 266	258 470
1998	191 027	60 076	26 212	463	109	1 199	279 086
1999	190 332	57 802	27 996	490	95	1 376	278 092
2000	192 960	56 904	27 846	912	177	1 258	280 057
2001	209 422	60 529	25 057	482	37	1 331	296 857
2002	204 937	61 437	25 668	334	74	1 312	293 762

Kilde: TØI rapport 880/2007

Av tabellene ser vi at det ikke er full konsistens mellom antall skader (fra AIS=1 til AIS=5) og dødsfall (AIS=6). For hjemmeulykker, fritidsulykker, og spesielt ikke-spesifiserte ulykker, er antallet dødsfall relativt høyt i forhold til det estimerte antallet meget alvorlig skadde og kritisk skadde. Imidlertid har vi ikke data for å kunne få klarlagt konsistensproblematikken mellom Skaderegisteret og Dødsårsaksregisteret. At det er lavest skadegrad for utdanningsulykker er konsistent med resultatene i Sicher Leben (1999).

4.2 Enhetskostnadsestimater for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker.

Tabellene 4.7 – 4.11 presenterer enhetskostnadsestimater for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, fritidsulykker, og et uvektet gjennomsnitt som vil bli benyttet for ”ikke-spesifiserte ulykker” og for aggregering av ulykkene.

Tabell 4.7: Foreslåtte AIS-baserte kostnader per skadet/drept i hjemmeulykker, 2006-kr.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Medisinske	4.003	46.172	138.208	246.320	307.078	7.884
Produksjonsbortfall	3.984	45.325	599.582	1.938.370	2.416.492	3.727.782
Materielle	742	14.083	6.223	8.389	10.458	8.872
Administrative	691	8.719	7.310	12.856	16.027	7.736
Velferdseffekt	31.356	750.706	1.662.638	5.220.191	6.507.813	17.725.005
Totalkostnad	40.776	865.005	2.413.960	7.426.126	9.257.867	21.477.280
% av dødsfallskostnad	0,19 %	4,03 %	11,24 %	34,58 %	43,11 %	100,00 %

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.8: Foreslåtte AIS-baserte kostnader per skadet/drept i utdanningsulykker, 2006-kr.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Medisinske	1.674	19.311	57.805	103.023	128.435	3.298
Produksjonsbortfall	3.465	39.417	521.427	1.685.705	2.101.504	3.241.868
Materielle	19	365	161	217	271	230
Administrative	76	965	809	1.422	1.773	856
Velferdseffekt	31.356	750.706	1.662.638	5.220.191	6.507.813	17.725.005
Totalkostnad	36.591	810.764	2.242.839	7.010.559	8.739.796	20.971.257
% av dødsfallskostnad	0,17%	3,87%	10,69%	33,43%	41,68%	100,00%

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.9: Foreslåtte AIS-baserte kostnader per skadet/drept i idrettsulykker, 2006-kr.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Medisinske	2.249	25.941	77.649	138.390	172.525	4.430
Produksjonsbortfall	10.903	124.035	1.640.800	5.304.495	6.612.911	10.201.352
Materielle	20	387	171	230	287	244
Administrative	61	766	642	1.129	1.407	679
Velferdseffekt	31.356	750.706	1.662.638	5.220.191	6.507.813	17.725.005
Totalkostnad	44.589	901.834	3.381.899	10.664.435	13.294.943	27.931.710
% av dødsfallskostnad	0,16%	3,23%	12,11%	38,18%	47,60%	100,00%

Kilde: TØI rapport 880/2007

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

Tabell 4.10: Foreslåtte AIS-baserte kostnader per skadet/drept i fritidsulykker, 2006-kr.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Medisinske	3.190	36.798	110.149	196.312	244.735	6.284
Produksjonsbortfall	7.684	87.418	1.156.416	3.738.545	4.660.701	7.189.791
Materielle	379	7.193	3.178	4.285	5.341	4.532
Administrative	439	5.545	4.649	8.175	10.192	4.920
Velferdseffekt	31.356	750.706	1.662.638	5.220.191	6.507.813	17.725.005
Totalkostnad	43.049	887.661	2.937.030	9.167.508	11.428.781	24.930.532
% av dødsfallskostnad	0,17%	3,56%	11,78%	36,77%	45,84%	100,00%

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.11: Foreslåtte AIS-baserte kostnader per skadet/drept i "ikke-spesifiserte ulykker" og aggregering av hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker, 2006-kr.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Medisinske	2.779	32.055	95.953	171.011	213.193	5.474
Produksjonsbortfall	6.509	74.049	979.556	3.166.779	3.947.902	6.090.198
Materielle	290	5.507	2.433	3.280	4.089	3.469
Administrative	317	3.999	3.352	5.895	7.350	3.548
Velferdseffekt	31.356	750.706	1.662.638	5.220.191	6.507.813	17.725.005
Totalkostnad	41.251	866.316	2.743.932	8.567.157	10.680.347	23.827.695
% av dødsfallskostnad	0,17%	3,64%	11,52%	35,95%	44,82%	100,00%

Kilde: TØI rapport 880/2007

Mht *ex post*-kostnadsanslagene i tabell 4.11, for aggregering av hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker, så vil de sammenliknet med tilsvarende kostnader for vegtrafikksektoren (tabell 3.12) utgjøre henholdsvis 32 % for liten skade, 27 % for moderat skade, 63 % for alvorlig skade, 66 % for meget alvorlig og kritisk skade, og 70 % for dødsfall.

For å estimere ulykkeskostnader for samfunnet pga hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker, kan de relevante totalkostnadene multipliseres med de nasjonale skade-/dødsfallsestimatene.

En alternativ kostnadsestimering basert på Finansdepartementet (FD 2005) kunne gjennomføres på følgende måte: Med utgangspunkt i kostnadstallene referert i Kvakland (2006), som kan regnes som *ex ante* velferdseffekter, kan en legge til *ex post* kostnadselementer som gitt i tabell 4.11.

4.3 Nasjonale estimater på ulykkeskostnader pga skadde/drepte i hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker.

Tabellene 4.12 – 4.16 presenterer de estimatene på samfunnets kostnader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, fritidsulykker, og aggregeringen av disse ulykkestypene (inkludert ”ikke-spesifiserte ulykker”). De aggregerte kostnadene er gitt for årene 1990-2002 (tabell 4.17), mens kostnadene for henholdsvis hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, fritidsulykker, separert, er gitt for årene 1996-2002. Dette fordi vi ikke har tilstrekkelig god nok kvalitet på tallene for dødsfall (AIS=6) for disse undergruppene fra 1990 til 1995.

Tabell 4.12: Kostnader pga hjemmeulykker, årene 1996-2002. Millioner kroner.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1996	3 102	20 744	29 795	1 581	257	8 075	63 555
1997	3 054	20 111	29 929	1 650	771	8 226	63 742
1998	3 204	20 000	31 456	1 517	630	7 667	64 475
1999	3 125	19 293	32 705	1 517	252	8 935	65 827
2000	3 161	18 810	31 917	2 730	882	8 011	65 512
2001	3 182	18 901	32 435	1 376	0	9 085	64 978
2002	3 132	19 221	29 885	1 239	343	9 493	63 313

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.13: Kostnader pga utdanningsulykker, årene 1996-2002. Millioner kroner.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1996	829	4 744	1 184	130	162	0	7 049
1997	809	4 106	1 184	0	0	63	6 162
1998	798	4 968	2 352	0	0	21	8 139
1999	813	4 526	1 924	0	0	84	7 347
2000	812	4 946	2 077	0	0	21	7 856
2001	840	4 598	2 078	0	0	0	7 516
2002	850	4 778	2 328	0	162	0	8 118

Kilde: TØI rapport 880/2007

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

Tabell 4.14: Kostnader pga idrettsulykker, årene 1996-2002. Millioner kroner.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1996	1 862	10 914	7 547	494	123	251	21 191
1997	1 779	10 722	7 453	494	123	335	20 906
1998	1 902	11 543	11 651	436	0	196	25 727
1999	1 756	11 126	11 881	436	0	307	25 506
2000	1 950	11 683	12 097	593	246	112	26 681
2001	1 913	12 234	14 666	198	0	112	29 123
2002	1 913	12 234	14 666	198	0	112	29 123

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.15: Kostnader pga fritidsulykker, årene 1996-2002. Millioner kroner.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1996	409	3 099	2 094	0	106	2 393	8 101
1997	460	3 025	2 339	509	741	3 116	10 189
1998	403	2 828	2 999	374	311	2 593	9 510
1999	421	2 853	3 199	374	156	3 216	10 219
2000	426	2 828	2 959	1 123	0	3 141	10 479
2001	428	2 566	3 375	1 019	212	3 341	10 941
2002	414	3 011	3 810	0	0	4 363	11 598

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.16: Kostnader pga "ikke-spesifiserte ulykker", årene 1996-2002. Millioner kroner.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1996	1 297	9 714	12 627	952	99	18 419	43 108
1997	1 306	10 677	14 838	1 269	494	17 704	46 288
1998	1 592	12 858	21 035	1 517	145	17 394	54 542
1999	1 744	12 445	24 660	1 750	582	19 443	60 624
2000	1 797	11 702	25 295	2 800	727	17 918	60 239
2001	2 259	14 867	16 375	1 111	0	18 347	52 960
2002	2 160	14 177	18 155	1 270	198	16 465	52 424

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.17: Kostnader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, fritidsulykker, og ikke-spesifiserte ulykker, årene 1996-2002. Millioner kroner.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)	Totalt
1990	8 340	46 356	44 614	3 332	2 176	30 182	134 999
1991	8 138	47 736	50 687	3 014	1 286	30 396	141 256
1992	8 252	50 599	54 193	3 094	1 483	28 728	146 349
1993	8 085	50 086	55 133	3 332	692	31 349	148 677
1994	7 777	51 562	48 349	3 014	297	29 372	140 370
1995	7 651	51 738	52 973	2 776	494	28 204	143 837
1996	7 485	49 067	56 022	3 332	791	29 880	146 577
1997	7 395	48 458	58 537	4 046	2 176	30 166	150 777
1998	7 880	52 045	71 924	3 966	1 163	28 569	165 548
1999	7 851	50 075	76 818	4 200	1 018	32 787	172 749
2000	7 960	49 297	76 407	7 816	1 891	29 975	173 345
2001	8 639	52 437	68 753	4 128	396	31 715	166 068
2002	8 454	53 224	70 432	2 858	792	31 262	167 021

Kilde: TØI rapport 880/2007

Av tabellene ser vi at det er gruppene med moderat skadde, alvorlig skadde og drepte som (i kombinasjonen av antall og enhetskostnad) veier tyngst i den estimerte total kostnaden.

Hvis vi benyttet alternative kostnader basert på justering ut fra Finansdepartementets foreslåtte kostnadstall for verdien av et statistisk liv og andre *ex ante* velferdseffektkostnader for ulike skadegrader, så ville den totale kostnaden i 2002 kunne estimeres til vel 136 mrd, altså vel 30 mrd mindre enn vårt estimat gitt i tabell 4.17.¹⁷

4.4 Usikkerhetsanalyse – en mer komplett følsomhetsanalyse med Monte Carlo-simuleringer.

Vi vil her vise utskrifter for den generelle følsomhetsanalysen for de estimerte kostnadene for summen av hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker / ikke-spesifiserte ulykker i det siste observasjonsåret, dvs. 2002. Denne Monte Carlo-simuleringen er basert på 10000 iterasjoner.

Først gir vi en oversikt over gjennomsnitt og standardavvik for de inputvariable som påvirker kostnadsestimatet – se tabellene 4.18-4.24. Dette gir et bilde av den usikkerhet/variasjon som ligger i disse variablene, og standardavvikene vil dessuten benyttes i følsomhetsanalysen, jfr. formelen i underavsnitt 2.4.4.

¹⁷ Med tillegg av *ex post* kostnader til tallene benyttet i Kvakland (2006) ville ulykkeskostnadene i bygg- og anleggssektoren kommet over 2 mrd i 2005. For alle arbeidsulykker i 2002, med bruk av rapportert antall dødsfall (39) og fordeling av det totale antallet skader (28602) mellom små, moderate og alvorlige skader som i Kvakland (2006), så ville kostnadene bli vel 7,5 mrd. Med bruk av kostnadstallene fra tabell 4.11 på arbeidsulykker så ville total kostnaden i 2002 bli vel 9 mrd.

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

Tabell 4.18: Statistiske resultater for inputvariable fra Skaderegisteret i RISK-analysen, år 2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Oppblåsningsfaktor (den inverse av Skaderegisterets utvalgsstørrelse)
Gjennomsnitt	11059,2	3314,7	1385,2	18,0	4,0	18,7
Standardavvik	105,35	58,18	37,51	4,28	2,01	0,11
Min	10662	3091	1240	4	0	18,48
Maks	11458	3532	1549	36	13	18,86

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.19: Statistiske resultater for inputvariable fra de nasjonale estimatene i RISK-analysen, år 2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Gjennomsnitt	206458,72	61877,14	25858,47	336,02	76,00	1311,50
Standardavvik	2352,03	1165,28	731,28	81,81	37,36	0,50
Min	197951	57405	23223	77	9	1311
Maks	214825	66242	28801	693	255	1312

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.20: Statistiske resultater for inputvariable fra kostnadskomponentene (medisinske) i RISK-analysen, år 2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Gjennomsnitt	2771,14	31985,02	96015,96	171320,15	213025,30	5486,98
Standardavvik	456,45	5254,34	15469,74	27691,27	34885,29	888,74
Min	1683	19273	58264	103361	128553	3310
Maks	3878	44676	133982	237840	297955	7632

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.21: Statistiske resultater for inputvariable fra kostnadskomponentene (produksjonstap) i RISK-analysen, år 2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Gjennomsnitt	6498,15	73984,09	978930,47	3173267,82	3953279,14	6081425,25
Standardavvik	1074,49	12174,76	159045,62	518609,13	643662,63	1002696,81
Min	3937	44619	591614	1923080	2377588	3678221
Maks	9097	103550	1368132	4419400	5518794	8475553

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.22: Statistiske resultater for inputvariable fra kostnadskomponentene (materielle) i RISK-analysen, år 2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Gjennomsnitt	290.00	5487.41	2427.81	3278.03	4082.48	3466.35
Standardavvik	47.40	901.90	399.33	537.81	668.01	567.14
Min	176	3348	1477	1979	2460	2092
Maks	405	7696	3391	4590	5720	4837

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.23: Statistiske resultater for inputvariable fra kostnadskomponentene (administrative) i RISK-analysen, år 2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Gjennomsnitt	316,00	4008,39	3351,71	5895,94	7352,77	3549,63
Standardavvik	51,63	644,95	546,92	966,96	1207,63	578,22
Min	191	2416	2044	3553	4438	2167
Maks	441	5578	4683	8237	10238	4953

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 4.24: Statistiske resultater for inputvariable fra kostnadskomponentene (velferdseffekt) i RISK-analysen, år 2002.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Gjennomsnitt	31304,57	752641,55	1660231,68	5211312,26	6516210,46	17769152,02
Standardavvik	8839,31	215735,84	475288,89	1498435,21	1854988,94	5025432,44
Min	9783	232056	525411	1647889	2057219	5398653
Maks	53119	1261386	2807547	8861583	11003617	30043882

Kilde: TØI rapport 880/2007

Outputverdien i RISK-analysen er den totale ulykkeskostnaden i 2002. I tabell 4.25 gis en generell statistisk oversikt over denne kostnaden, bl.a. gjennomsnitt og standardavvik, samt verdiene for alle 5 prosentilene i fordelingen av ulykkeskostnaden. Gjennomsnittskostnaden er 168 milliarder. Med 90 prosent sannsynlighet vil den totale ulykkeskostnaden ligge mellom 135 milliarder kroner og 201 milliarder kroner, gitt våre forutsetninger.

De gjennomsnittlig kostnaden avviker fra de totale kostnadene for 2002 i tabell 4.17, da dette er resultater av simuleringer der det er tatt hensyn til usikkerheten i inputvariable, mens det i tabell 4.17 ikke er gjort noen slike simuleringer.

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?

Tabell 4.25: Generelle statistiske verdier for den totale ulykkeskostnaden i 2002

Statistikk	Verdier	%tilene	Verdier
Minimum	101 974 179 840	5 %	134 998 548 480
Maksimum	235 394 039 808	10 %	142 076 116 992
Gjennomsnitt	168 077 498 460	15 %	146 823 643 136
Standardavvik	20 129 302 182	20 %	150 574 989 312
Varians	4.05189E+20	25 %	153 971 408 896
Median	167 803 535 360	30 %	156 945 334 272
Venstre X	134 998 548 480	35 %	160 137 216 000
Venstre P	5 %	40 %	162 704 359 424
Høyre X	201 115 648 000	45 %	165 340 413 952
Høyre P	95 %	50 %	167 803 535 360
Diff X	66 117 099 520	55 %	170 583 523 328
Diff P	90 %	60 %	173 405 011 968
		65 %	176 135 684 096
		70 %	178 984 878 080
		75 %	182 052 012 032
		80 %	185 438 257 152
		85 %	189 563 092 992
		90 %	194 201 157 632
		95 %	201 115 648 000

Kilde: TØI rapport 880/2007

Videre gis en oppsummering av følsomhetsanalysen der de inputvariablene som har sterkest påvirkning på estimatet (nettonytten) er rangert (tabell 4.26). Tabellen avviker noe fra senere figurer da tabellen bare inneholder variable som slår ut i både regresjonsfølsomhetsberegninger og i korrelasjonsfølsomhetsberegningene.

Tabell 4.26: Oppsummering av følsomhetsanalysen for den totale kostnaden i 2002

Ran k	Variabel	Regr.	Korr.
#1	Velferdseffekt (kostnad), moderate skade (AIS=2)	0,663	0,660
#2	Velferdseffekt (kostnad), alvorlig skade (AIS=3)	0,610	0,599
#3	Velferdseffekt (kostnad), dødsfall (AIS=6)	0,327	0,319
#4	Produksjonstap (kostnad), alvorlig skade (AIS=3)	0,205	0,184
#5	Nasjonalt estimat, alvorlig skade (AIS=3)	0,103	0,113
#6	Velferdseffekt (kostnad), liten skade (AIS=1)	0,091	0,079
#7	Produksjonstap (kostnad), dødsfall (AIS=6)	0,065	0,066
#8	Nasjonalt estimat, moderate skader (AIS=2)	0,051	0,068
#9	Produksjonstap (kostnad), moderate skade (AIS=2)	0,037	0,053
#10	Medisinske kostnader, moderate skade (AIS=2)	0,017	0,040
#11	Nasjonalt estimat, liten skade (AIS=1)	0,005	0,030
#12	Antall alvorlig skader (AIS=3) registrert i Skaderegisteret	-0,004	0,103
#13	Produksjonstap (kostnad), alvorlig skade (AIS=3)	0,001	0,029
#14	Antall moderate skader (AIS=2) registrert i Skaderegisteret	0,000	0,053
#15	Oppblåsningsfaktor (den inverse av Skaderegisterets utvalgsstørrelse)	0,000	0,045
#16	Administrative kostnader, moderate skade (AIS=2)	0,000	-0,027

Kilde: TØI rapport 880/2007

I forbindelse med følsomhetsanalysen gir RISK også to såkalte ”tornadografer” med koeffisientverdier: en regresjonstornadograf og en korrelasjonstornadograf. Disse gir et visuelt bilde på følsomheten til kostnadsestimatet mht de ulike inputvariablene. Koeffisientverdiene tilknyttet regresjonstornadografen og korrelasjonstornadografen er de samme som i oppsummeringen av følsomhetsanalysen (tabell 4.26).

Regresjonstornadografen for den estimerte totale ulykkeskostnaden i 2002 er vist i figur 4.1. Vi ser av regresjonstornadografen at det er endringer i velferdseffektene ved moderat og alvorlig skade, samt dødsfall som har størst effekt på de totale ulykkeskostnadene. Produksjonstapet og det nasjonale estimatet på skadeomfanget ved alvorlig skade har også en effekt.

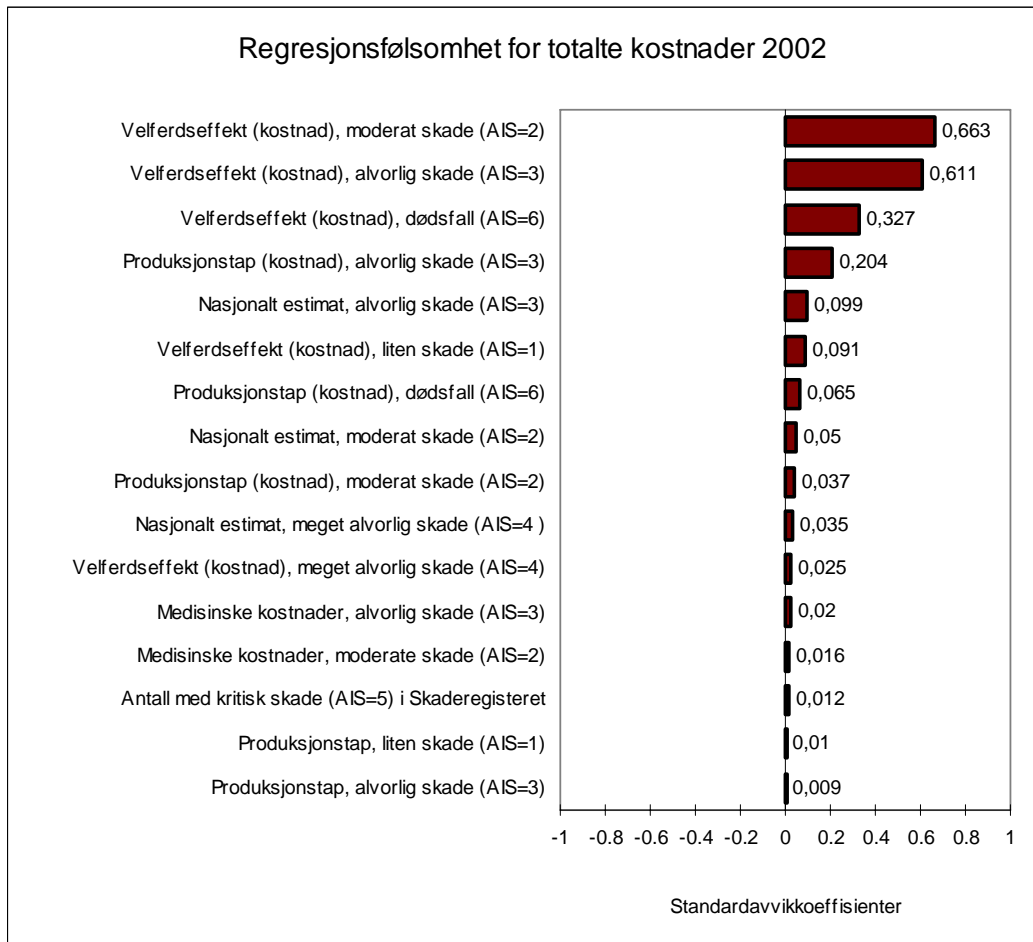
Endringen av ulykkeskostnader er gitt ved følgende formel (jfr. underavsnitt 2.4.4), der b_i er koeffisienten som leses ut fra regresjonsfølsomhetsgrafene for de ulike inputvariablene (figur 4.1).

$$\text{endring ulykkeskostnad} = \text{sd(ulykkeskostnad)} \frac{b_i \cdot \text{endring input } i}{\text{sd(input } i)}$$

Koeffisienten b_i er normalisert med hensyn på standardavviket til både output (ulykkeskostnaden) og input. På den måten tar vi hensyn til usikkerheten som ligger i de ulike komponentene.

Fra tabell 4.24 ser vi at standardavviket til velferdseffekten for moderat skade (input) er på 215.736, og fra tabell 4.25 ser vi at standardavviket til den totale ulykkeskostnaden er 20,129 milliarder kroner. Bruker vi formelen over sammen med koeffisientene fra regresjonsfølsomhetsanalysen (tabell 4.26, figur 4.1) finner vi bl.a. at:

- En økning i kostnadskomponenten knyttet til velferdseffekten ved moderat skade med 100.000 vil øke den estimerte totale ulykkeskostnaden med $20.129.302.182 \cdot (0,663 \cdot 100.000)/215.736 = 6,186$ mrd kr.
- En økning i kostnadskomponenten knyttet til velferdseffekten ved død med 1 million vil øke den estimerte totale ulykkeskostnaden med $20.129.302.182 \cdot (0,327 \cdot 1.000.000)/5.025.432 = 1,310$ mrd kr.

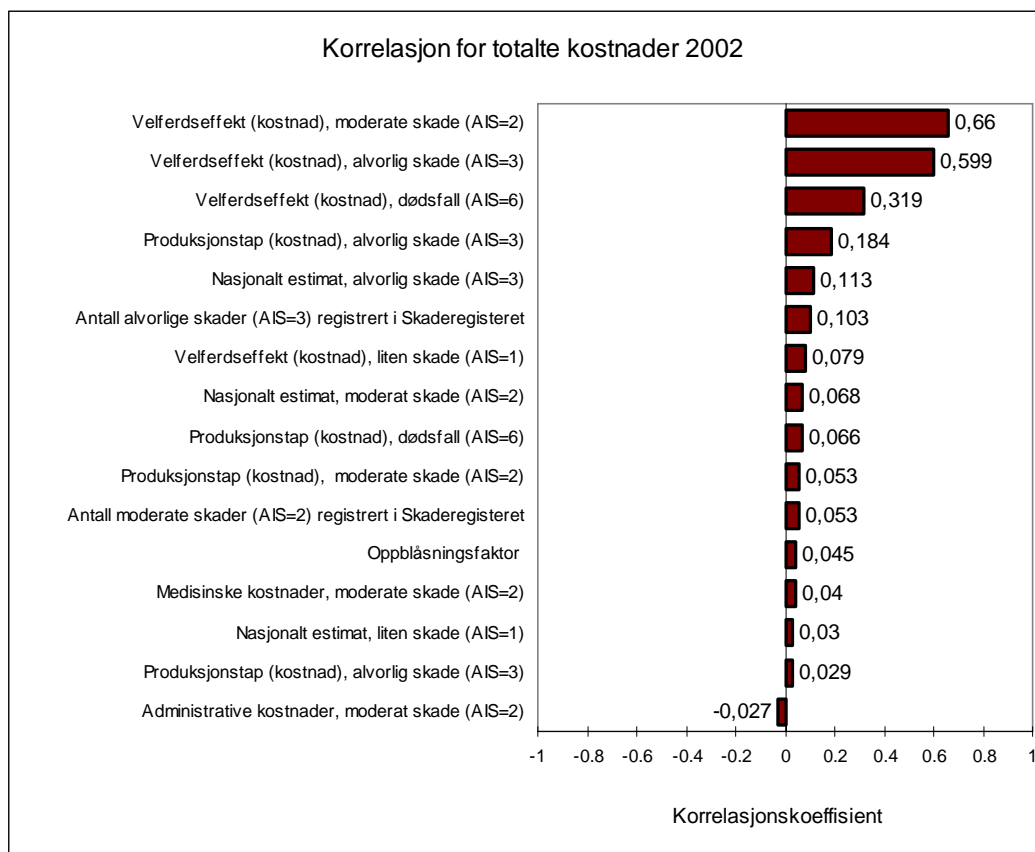


Kilde: TØI rapport 880/2007

Figur 4.1: Regresjonstornadograf for totale kostnader for 2002.

Ved beregninger av regresjonstornadografen (figur 4.1) er det implisitt antatt en lineær sammenheng mellom totale skadekostnader og inputvariablene, og så testet hvor godt en slik sammenheng passer for disse data. Ved beregning av korrelasjon antar man ingen slik lineær sammenheng mellom input og output. Korrelasjonen sier bare noe om sammenhengen er positiv eller negativ. Korrelasjonen her er ”rangeringskorrelasjoner” i den forstand at for alle iterasjonene er verdiene av input- og outputvariablene rangert. Ut fra disse rangeringene, og ikke fra de faktiske verdiene, er det beregnet korrelasjoner.

Tornadografen med korrelasjonskoeffisienter (figur 4.2) viser i vårt tilfelle det samme som regresjonstornadografen – at høy kostnad knyttet til velferdseffekten ved moderat og alvorlig skade samt dødsfall sammenfaller med høy total ulykkeskostnad.

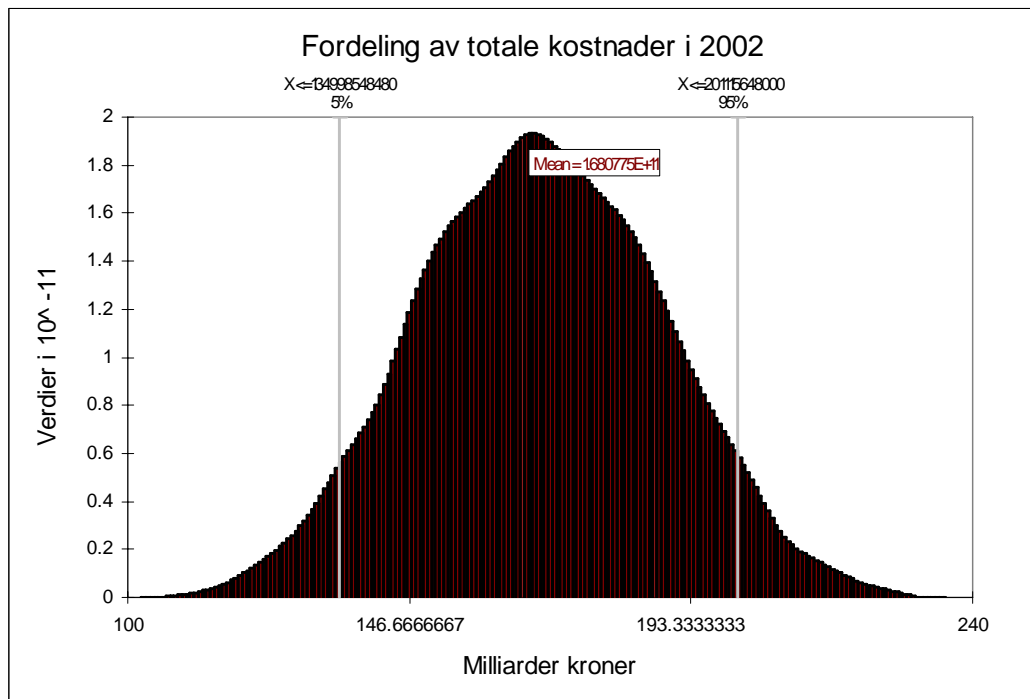


Kilde: TØI rapport 880/2007

Figur 4.2: Tornadograf av korrelasjonskoeffisienter, totale kostnader i 2002.

Figur 4.3 viser fordelingen av totale kostnader i 2002 på en visuell måte. Vi ser at med 90 prosent sannsynlighet vil de totale kostnadene i 2002 ligge mellom 135 og 201 milliarder kroner. Dette er konsistent med resultatene i tabell 4.27.

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?



Kilde: TØI rapport 880/2007

Figur 4.3: Fordelingen av totale kostnader i 2002. Milliarder kroner.

I tabell 4.27 presenteres gjennomsnitt, standardavvik, minimum og maksimumsverdi for ulykkeskostnaden fordelt på hhv hjemmeulykker, utdanningsulykker, fritidsulykker, idrettsulykker og andre fritidsulykker. Tallene baserer seg på RISK-simuleringene. De gjennomsnittlige ulykkeskostnadene er beregnet til 64 milliarder kroner for hjemmeulykker, 8 milliarder kroner for utdanningsulykker, 12 milliarder kroner for fritidsulykker, 30 milliarder kroner for idrettsulykker og 53 milliarder kroner for andre fritidsulykker.

Tabell 4.27: Statistiske resultater for den estimerte totale ulykkeskostnaden fordelt på ulykkestype i RISK-analysen, år 2002. Millioner kroner.

	Hjemme ulykke	Utdannings ulykke	Fritids ulykker	Idretts ulykke	Andre fritidsulykker
Gjennomsnitt	63 913	8 324	11 853	29 709	52 970
Standardavvik	8 217	1 490	1 485	4 077	6 211
Min	36 831	3 990	6 565	17 922	31 607
Maks	93 188	13 659	17 933	43 956	74 801

Kilde: TØI rapport 880/2007

Tabell 2.28 inneholder gjennomsnitt, standardavvik, minimum og maksimumsverdi for den totale ulykkeskostnaden fordelt på skadegrad fra RISK-simuleringene.

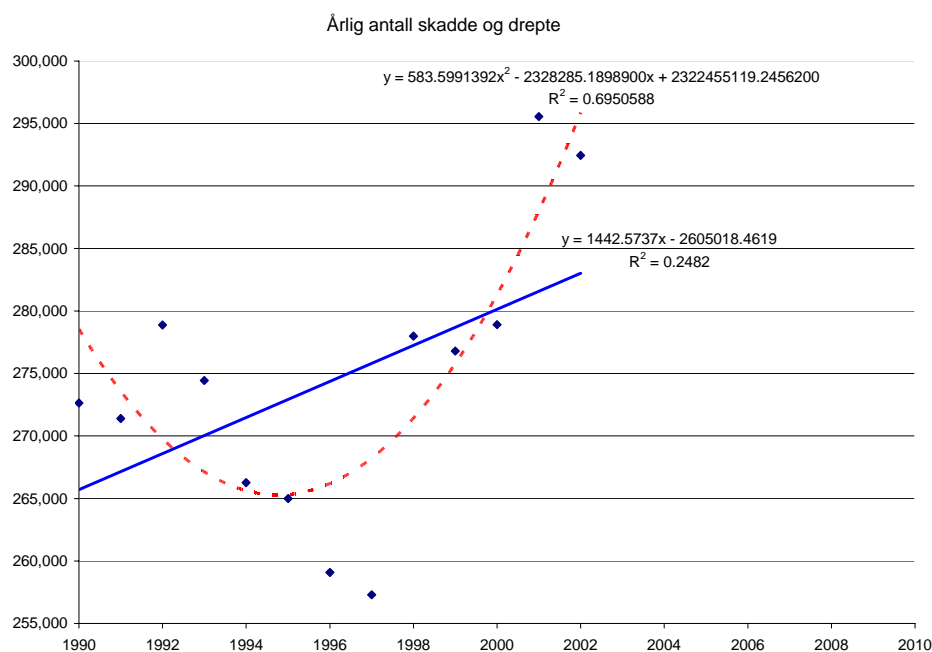
Tabell 4.28: Statistiske resultater for den estimerte totale ulykkeskostnaden fordelt på skadegrad i RISK-analysen, år 2002. Millioner kroner.

	Liten skade (AIS=1)	Moderat skade (AIS=2)	Alvorlig skade (AIS=3)	Meget alvorlig skade (AIS=4)	Kritisk skade (AIS=5)	Dødsfall (AIS=6)
Gjennomsnitt	8 501	53 722	70 881	2 878	796	31 296
Standardavvik	1 844	13 455	13 080	890	443	6 714
Min	3 595	20 794	34 340	538	0	12 804
Maks	13 800	87 792	111 234	6 826	3 829	49 943

Kilde: TØI rapport 880/2007

4.5 Trender ut ifra kurvetilpasninger

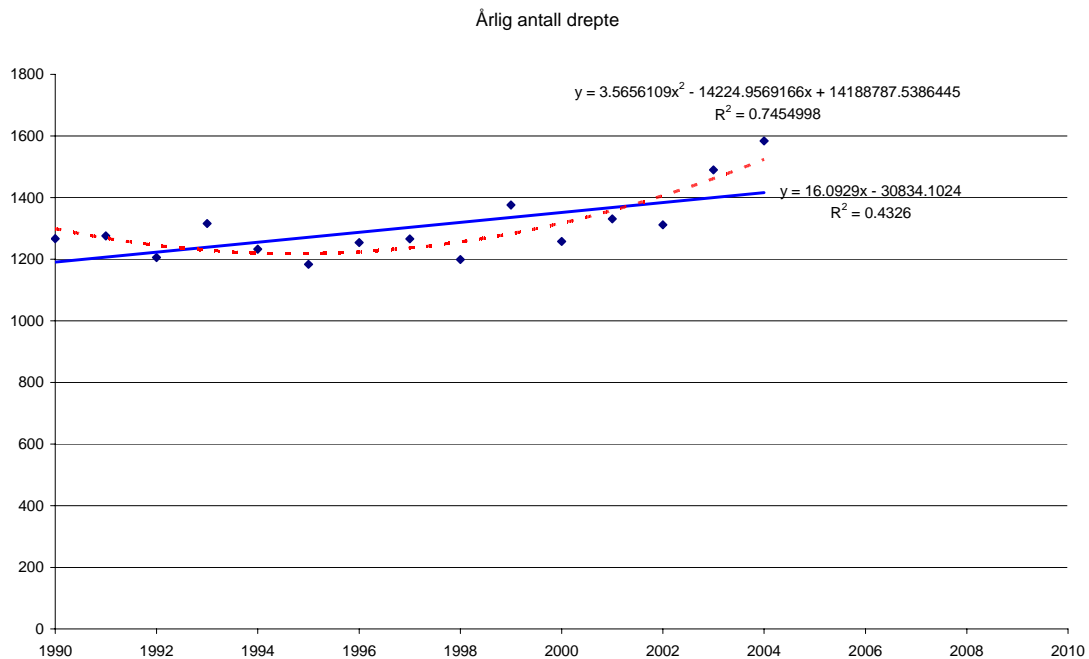
Figurene 4.4 og 4.5 viser lineære og polynomiale kurvetilpasninger for henholdsvis skade/drepte og drepte i hjemmeulykker / utdanningsulykker / idrettsulykker / fritidsulykker / ikke-spesifiserte ulykker.



Kilde: TØI rapport 880/2007

Figur 4.4: Lineær og polynomial kurvetilpasning for estimert antall skader/dødsfall pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, fritidsulykker, og ikke-spesifiserte ulykker, årene 1990-2002.

Hva koster skader pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker det norske samfunnet?



Kilde: TØI rapport 880/2007

Figur 4.5: Lineær og polynomial kurvetilpasning for estimert antall dødsfall pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker, fritidsulykker, og ikke-spesifiserte ulykker, årene 1990-2004.

Både for skadde/drepte samlet og dødsfall alene gir en polynomial funksjon den beste kurvetilpasningen, med determinasjonskoeffisient (R^2) omlag lik 0,7. Den lineære funksjonen gir R^2 på bare ca 0,25 for drepte/skadde, mens den er nesten 0,45 for tidsserien med dødsfall.¹⁸ Uansett funksjonsvalg er trenden stigende, både for skadde/drepte samlet og dødsfall alene. Den polynomiale funksjonen indikerer en vekst på ca 5 % i antall drepte og ca 4 % i antall skadde/drepte fram mot 2010 (med stigende prosentats hvert år). Den lineære funksjonen indikerer en vekst på vel 1 % i antall drepte og ca 0,5 % i antall skadde/drepte fram mot 2010 (med avtakende prosentats hvert år).

¹⁸ Vi prøvde også eksponentielle og logaritmiske funksjoner, men med disse ble R^2 lavere enn for de lineære funksjonene.

5 Oppsummering

Internasjonalt er det bare i begrenset grad gjennomført estimering av samfunnsøkonomiske ulykkeskostnader, utenom transport og arbeidslivet. Det meste som finnes er analyser av mer bedriftsøkonomisk eller budsjettmessig tilnærming, der det primært er vurdert kostnader for helseforetak/helsesektoren. Elvik (1991) estimerte bare deler av de samfunnsøkonomiske kostnadene pga ulykker, men tok med økonomiske effekter utenfor helsesektoren. Nilsen m.fl. (2006) viser kostnadsestimater for flere land basert på en noenlunde tilsvarende tilnærming som Elvik (1991), dvs. bare inkludert *ex post* kostnadskomponenter.¹⁹ Zaloshnja m.fl. (2005) tok med alle *ex ante* og *ex post* kostnadskomponenter i sine estimater på årlige økonomiske kostnader pga hjemmeulykker i USA, som ble anslått til ca USD217 mrd i 1998 (ca 1640 mrd kr, med vekslingskurs på 7,5465). Med forskjellen i folketall tatt i betraktning, så er disse amerikanske estimatene i noenlunde samme størrelsesorden som estimatene våre for Norge.

De årlige estimerte kostnadene rapportert her er mer enn ti ganger så høye som tallene fra Elvik (1991), og det er først og fremst den nye verdsettingsmetodikken innført på 90-tallet (med inkludering av "velferdseffekten") som er årsaken til dette. Det er viktig å understreke at våre estimater, som de fleste økonomiske estimater, er relative verdier som er heftet med betydelig usikkerhet. For det første er det usikkerhet i selve anslagene på skadetall. Skadeanslagene er basert på Folkehelseinstituttets personskaderegistrering ved norske sjukehus fram til 2002, og her kan det være usikkerhet både i registrering og oppblåsing til nasjonale tall. Dødsfallene er gitt på nasjonalt nivå i SSBs statistikker, men en stor del av dødsfallene kan ikke sikkert knyttes til skadested/-aktivitet. Imidlertid kan en regne data på ulykkesdødsfall i transport og arbeid som såpass sikre at den ikke-spesifiserte restkategorien kan regnes under hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker eller fritidsulykker.²⁰ Det er selvsagt også usikkerhet i de estimerte

¹⁹ Denne tilnærmingen blir gjerne betegnet med begreper som *cost-of-illness method* / *cost-of-injury method*, altså sjukdomskostnadsmetode/skadekostnadsmetode, mens en fullstendig samfunnsøkonomisk verdsetting baseres på nyttekostnadsanalysemetode med verdier gitt ut fra betalingsvillighet (Mishan 1988).

²⁰ For motorisert transport har man ført statistikk over ulykker i en årrekke, og man har benyttet statistikken og kunnskapen om ulykkene til å spesifisere tiltak for å redusere ulykkesrisikoen (Elvik m.fl. 1997). Det har ikke vært ført tilsvarende statistikk for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker, med unntak av Folkehelseinstituttets personskaderegistrering ved fire norske sjukehus på 90-tallet (Lund og Bjerkedal 2001, Borgan 1997, Alvær 2000). Det er behov for mer kunnskap om de ulykkene som skjer i disse sammenhengene (SHD 2004). Sjølingstad m.fl. (2001) påpekte at ulykkesregistreringen ved norske sjukehus generelt var for svak, og de fant at komplett registrering bare var tilgjengelig for 23 % av dem som var skadet i ulykker. Med en komplett registrering av skader/dødsfall pga ulykker ved sjukehus/legevakt, ville man få tilgang til langt mer omfattende data for identifisering av ulykkesårsaker. Mangelfull registrering begrenser mulighetene både til forebygging og budsjettplanlegging (Ytterstad og Lund 2000, Sundar 2002). Selv om det kreves et rigid, standardisert opplegg for ulykkesregistrering, kan (mange av) dataene likevel legges inn på en

enhetskostnadene, selv om de bygger på offisiell kostnadsfastsetting. Vi vet ikke eksakt hvor mye man er villig til å betale for risikoreduksjon for ulike skadetyper og skadegrader, og vi vet heller ikke eksakt hvor mye kostnader som påløper i det en ulykke med et visst skadeomfang inntreffer.

Imidlertid har vi tatt med de dominerende kostnadskomponentene i analysen, og det må regnes som mer korrekt å gi et usikkert estimat på et slikt grunnlag enn å søke et "eksakt" tall for den delen av kostnadene som er lettest å "telle" (Mishan 1988). Ved å gjennomføre en usikkerhetsanalyse med Monte Carlo-simuleringer har vi også forsøkt å ta hensyn til denne usikkerheten. Fra denne analysen fant vi at den totale ulykkeskostnaden i 2002 for hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og andre fritidsulykker sannsynligvis varierer mellom 135 og 201 milliarder kroner.²¹

Hvordan skal en så tolke disse tallene? Indikerer denne høye summen at det opplagt er samfunnsøkonomisk lønnsomt å eliminere alle slike ulykker? Vel, det er det neppe. En må anta at kostnadene for tiltak rettet mot forebygging vil bli stadig dyrere jo mer vi reduserer ulykkesantallet. For å hindre skade i ulykker fullstendig ville det (i alle fall per i dag) medføre uakseptable begrensinger på aktivitet, hvorvidt denne er knyttet til det å kunne bo hjemme som eldre eller sportsutøvelse blant unge. Imidlertid finnes det sikkert flere mulige tiltak både for å redusere det total antallet hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og fritidsulykker og å redusere skadegraden når en ulykke først inntreffer (Elvik og Borger 1992). Uansett usikkerhet bør estimatene kunne tolkes dit hen at beslutningstakerne, ut i fra en økonomisk vurdering, kan bevilge betydelige ressurser til forebygging av hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker – forutsatt at tiltakene virker. Reduksjoner i ulykkesomfanget (særlig de som medfører alvorlig/kritisk skade eller død) som følge av et velfungerende forebyggingstiltak vil gi betydelig reduksjon i ulykkeskostnadene, og denne kostnadsreduksjonen vil tilsvare den nytten som vurderes mot tiltakskostnaden i en nyttekostnadsanalyse.

Med enkel kurvetilpasning har vi funnet en stigende trend i skader og dødsfall pga hjemmeulykker, utdanningsulykker, idrettsulykker og (andre) fritidsulykker. Selv om den polynomiale funksjonen ga best tilpasning, målt med en determinasjonskoeffisient, så kan den relativt korte tidsserien ha bidratt til at de estimerte trendprosentene blir "for høye". Det er likevel av interesse å visualisere en slik trend i datamaterialet, selv om dette ikke kan gis mye vekt i prediksjoner

enkel måte med bruk av pc (Williams m.fl. 2003). Ved St. Olavs hospital i Trondheim brukte sjukehuspersonalet et GIS-dataprogram for å stedefeste sykkelulykker, i 1995 og 1996, der de sammen med pasienten plottet inn gatenavn/stedsnavn eller pekte på kart, satte inn ulykkestidspunkt, m.m. (Stene 1996). Moderne teknologi gir altså mulighet til å utvikle systemer som er enkle å bruke for de som skal stå for ulykkesregistreringen (sjukehuspersonale, politi, eller andre), men som samtidig kan produsere mye og sikker data tilpasset et standardisert kodesystem, for eksempel ICD-10 (Sjølingstad m.fl. 2001). Ulykkesregistrering ved sjukehus kan også knyttes direkte til skadeforbyggende tiltak, slik dette er blitt gjennomført ved Harstad sjukehus (Ytterstad 1995, 2003). Som klart antydnet i denne rapporten er det grunnleggende også fra et økonomisk perspektiv å få bedre klarlagt hvordan en kan forhindre ulykker.

²¹ Med 90 % sannsynlighet. Det laveste estimatet er omtrent det en ville få ved å bruke velferdseffekt-kostnader basert på Finansdepartementet, som gjennomgående er litt lavere enn de tallene basert på Statens vegvesen som vi har benyttet.

på lengre sikt. De stigende kurvene gir mest av alt en ekstra grunn til bedre ulykkesregistrering og forebyggende tiltak (Ytterstad 1995, Ytterstad og Lund 2000, Sundar 2002, Veisten m.fl. 2005).

6 Referanser

- Alvær, K. (2000) "Trafikkulykker med personskader hvor sykkel er innblandet." Nyhetsbrev Au! 2000; 2: 2-3, Nasjonalt folkehelseinstitutt, Oslo.
- Aşirdizer, M., Yavuz, M.S., Albek, E. & Cantürk, G. (2005) "Infant and adolescent deaths in Istanbul due to home accidents." *Turkish Journal of Pediatrics*, 47(2): 141-149.
- Backlund A.M., Bjørnstig J. & Bjørnstig U. (1990) "Fordonsolyckor med personskador i Umeå under 1990." Rapport nr. 27. Olycksanalysgruppen. Umeå.
- Baudier, F. (2005) "De la prévention des accidents domestiques de l'enfant à la promotion de la sécurité : l'engagement d'un réseau francophone." *Archive de Pédiatrie*, 12 : 1567-1569.
- Bjørnskau, T. (2000) "Risiko i veitrafikken 1997/98." TØI rapport 483/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Borgan, J.-K. (1997) "Trafikkulykker alvorligst i lengden." Samfunnsspeilet nr. 2/1997, Statistisk sentralbyrå, Oslo.
- Børtnes, T. (2007) "31 menn døde i arbeidsulykker." Tidsskriftet Arbeidsmiljø nr. 1/2007, Arbeidsmiljøseneteret, Oslo/Bergen/Trondheim.
- Delucchi, M.A. (2004) "The annualized social cost of motor-vehicle use in the U.S., 1990-1991: summary of theory, data, methods, and results." Report #1, The Annualized Social Cost of Motor-Vehicle Use in the United States, based on 1990-1991 Data, UCD-ITS-RR-96-3 (1) rev. 1, Institute of Transport Studies, UC Davis, CA.
- Elvik, R. (1991) "Hva koster ulykkene samfunnet?" TØI rapport 100/1991, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. (1993) "Økonomisk verdsetting av velferdstap ved trafikkulykker – dokumentasjonsrapport." TØI rapport 203/1993, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. (2001) "Cost-benefit analysis of police enforcement." Working Paper 1, March 2001, The "ESCAPE" project, Project funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme, Contract N° RO-98-RS.3047, Institute of Transport Economics, Oslo.
- Elvik, R. (2004) "Valuation of road safety in Norway." Working Paper SM/1593/04, Institute of Transport Economics, Oslo.
- Elvik, R. (2005a) "Er bedringen i trafikksikkerheten stoppet opp?" TØI rapport 792/2005, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. (2005b) "Betydningen av kontekstuelle forhold ved verdsetting av liv og helse i helsekonsekvensutredninger." Arbeidsdokument SM/1675 (revidert 31. okt., 2005), Transportøkonomisk institutt, Oslo.

- Elvik, R. & Borger, A. (1992) "Kostnader ved produktrelaterte hjem- og fritidsulykker." TØI rapport 151/1992, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. & Borger Mysen, A. 1999. "Incomplete accident reporting: meta-analysis of studies made in 13 countries." *Transportation Research Record*, 1665: 133-140.
- Elvik, R., Vaa, T. & Borger Mysen, A. (1997) *Trafikksikkerhetshåndbok*. 3. utg., Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- EPA (2006) "Approaches to estimating the waterborne disease outbreak burden in the united States: uses and limitations of the waterborne disease outbreak surveillance system." EPA/600/R-06/066, NCEA-C-1598, August 2006, External Review Draft, National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Cincinnati, OH.
- Farchi, S., Rossi, P.G., Chini, F., Camilloni, L., Di Giorgio, M., Guasticchi, G. & Borgia, P. (2006) "Unintentional home injuries reported by an emergency-based surveillance system: incidence, hospitalisation rate and mortality." *Accident Analysis and Prevention*, 38: 843-853.
- Farchi, S., Camilloni, L., Rossi, P.G., Chini, F., Borgia, P. & Guasticchi, G. (2007) "Home injuries mortality: sensitivity and specificity analysis of different data sources and operative definitions." *Accident Analysis and Prevention*, 39: 716-720.
- FD (2005) "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser." September 2005, Finansavdelingen, Finansdepartementet, Oslo.
- Hammitt, J.K. & Liu, J.-T. (2004) "Effect on disease type and latency on the value of mortality risk." *Journal of Risk and Uncertainty*, 28(1): 73-95.
- Hauer, E. & Hakkert, A.S. (1988) "Extent and some implications of incomplete accident reporting." *Transportation Research Record*, 1185: 1-10.
- Heiskanen, M., Sirén, R. & Aromaa, K. (2004) "Victimisation and fear in Finland 2003: interim report of the 2003 national survey of victimisation to accidents, violence, property crime, and fear." Research Communications number 59, The National Research Institute of Legal Policy, Helsinki.
- HOD (1997) "Handlingsplan 1997-2002 – Forebygging av ulykker i hjem, skole og fritid." Helse- og omsorgsdepartementet, Den norske regjering, Oslo.
- Jones-Lee, Jones-Lee, M.W., Hammerton, M. & Abbott, V. (1983) "The value of transport safety: results of a national sample survey." Report to the Department of Transport, Department of Economics, University of Newcastle-Upon-Tyne, Newcastle-Upon-Tyne.
- Kvakland, T. (2006) "Ulykker i bygg og anlegg koster 1,5 milliarder årlig". Tidsskriftet *Sikkert!* nr. 1/2006, Sosial- og helsedirektoratet, Oslo.
- Layard, R. & Glaister, S. (eds.) (1994) *Cost-benefit analysis*. 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lerheim, I. (1999). "Idrettsskader i Norge". Norges idrettsforbund og olympiske komité / Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU), Trondheim.

- Lund, J. & Bjerkedal, T. (2001) "Permanent impairments, disabilities and disability pensions related to accidents in Norway." *Accident Analysis and Prevention*, 33(1): 19-30.
- Lund, J. & Ytterstad, B. (2000) "Forebygging av barneulykker i Norge." *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*, 120: 3375.
- Miller, T.R. (1993) "Costs and functional consequences of U.S. roadway crashes." *Accident Analysis and Prevention*, 23, 593-607.
- Mishan, E.J. (1988) "Cost-benefit analysis. An informal introduction." 4th ed. Unwin Hyman, London.
- Mulder, S., Blankendaal, F., Vriend, I., Schoots, W. & Bouter, L. (2002) "Epidemiological data and ranking home and leisure accidents for priority-setting." *Accident Analysis and Prevention*, 34: 695-702.
- Myklestad, I. & Engeland, A. (2000) "Hjemmeulykker blant småbarn og potensial for forebygging." *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*, 120: 3376-3379.
- NFI (1989) "Nasjonal ulykkes- og skadestatistikk." Rapport fra skaderegisteret nr 4, 1989, Nasjonalt folkehelseinstitutt (NFI), Oslo.
- NFI (1994) "Folkehelsas Skaderegister, veileder del I. Utgave pr. januar 1995, med mindre rettelser september 1995". Nasjonalt folkehelseinstitutt (NFI), Oslo.
- NFI (2003) "Personskader i kommuner og fylker: tall fra Norsk pasientregister, Dødsårsakregisteret og estimater basert på skaderegisteret." Nasjonalt folkehelseinstitutt (NFI), Oslo.
- Nilsen, P., Hudson, D. & Lindqvist, K. (2006) "Economic analysis of injury prevention: applying results and methodologies from cost-of-injury studies." *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 13(1): 7-13.
- O'Brien, B.J., Drummond, M.F., LaBelle, R.J. & Willan, A. (1994) "In search of power and significance: issues in the design of stochastic cost-effectiveness studies in health care." *Medical Care*, 32: 150-163.
- O'Driscoll, S. & Campbell, H. (1996) "Data on leisure accidents and injuries should be collated centrally." *British Medical Journal*, 312: 844-845.
- Pandit, S.M. & Wu, S.-M. (1983): *Times Series and Systems Analysis with Applications*, John Wiley and Sons, New York, NY.
- Ragnøy, A., Christensen, P. & Elvik, R. (2002) "Skadegradstetthet – SGT: et nytt mål på hvor farlig en vegstrekning er." TØI-rapport 618/2002, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- RISK (2002) "@RISK – advanced risk analysis for spreadsheets." Version 4.5, February 2002, Palisade Corporation, Newfield, N.Y.
- Schelling, T.C. (1968) "The life you save may be your own." In: Chase, S.B. (ed.) *Problems in Public Expenditure Analysis*. Brookings, Washington, DC.
- SHD (2004) "Forebygging av skader og ulykker – En strategiplan for sektorovergripende samarbeid." IS-1280, Sosial- og helsedirektoratet, Oslo.

- Sicher Leben (1999) "Samlet overblikk over personskadedata i Europa (hjemme- og fritidsulykker)." Sluttrapport, Kuratorium für Schutz und Sicherheit – Institut "Sicher Leben", Wien.
- Sjølingstad, A., Alvær, K., Engeland, A. & Forsén, L. (2001) "Skaderegistrering ved hjelp av ICD-10 ved norske sykehus." *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*, 121: 1052-1054.
- Soby, B.A., Ball, D.J. & Ives, D.P. (1993) "Safety investment and the value of life and injury." *Risk Analysis*, 13(3): 365-370.
- Stene, T.M. (1996) "Sykehusrapporterte syklist- og fotgjengerulykker." Rapport STF22 A96608, SINTEF Bygg og miljøteknikk – Samferdsel, Trondheim.
- Sundar, T. (2001) "Bedre skaderegistrering lønner seg." *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*, 122: 1598.
- Sunstein, C.R. (2004) "Are poor people worth less than rich people? Disaggregating the value of statistical lives." University of Chicago Law & Economics, Olin Working Paper No. 207; AEI-Brookings Joint Center Working Paper No. 04-05, Chicago, IL.
- SV (2006) "Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Del I. Prinsipper og metodegrunnlag." Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo.
- Veisten, K., Sælensminde, K., Alvær, K., Bjørnskau, T., Elvik, R., Schistad, T. & Ytterstad, B. (2007) "Total costs of bicycle injuries in Norway: correcting injury figures and indicating data needs." *Accident Analysis and Prevention*, under trykking.
- Veisten, K., Sælensminde, K. & Hagen, K.-E. (2005) "Syklistskader, risiko ved sykling og nyttekostnadsanalyseverktøyet for sykkeltiltak." TØI rapport 816/2005, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Viscusi, W.K. & Aldy, J.E. (2003) "The value of a statistical life: a critical review of market estimates throughout the World." *Journal of Risk and Uncertainty*, 27(1): 5-76.
- Williams, W.R., Latif, A.H.A. & Cater, L. (2003) "Accidents in the school environment: perspectives of staff concerned with data collection and reporting procedures." *Public Health*, 117: 180-186.
- Ytterstad, B. (1995) "The Harstad Injury Prevention Study: hospital-based injury recording used for outcome evaluation of community-based prevention of bicyclist and pedestrian injury." *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 13: 141-149.
- Ytterstad, B. (2003) "The Harstad Injury Prevention Study: a decade of community based traffic injury prevention with emphasis on children. Postal dissemination of local injury data can be effective." *International Journal of Circumpolar Health*, 62: 61-74.
- Zaloshnja, E., Miller, T., Lawrence, B.A. & Romano, E. (2005) "The cost of unintentional home injuries." *American Journal of Preventive Medicine*, 28(1): 88-94.

Sist utgitte TØI publikasjoner

Tittel	TØI Publikasjon
Køprising i Bergen og Trondheim - et alternativ på 20 års sikt?	895/2007
Realisering av nullvisjonen: Forebygging av fotgjengerulykker og redusering av ulykkenes alvorlighet	889/2007
Scenarier for bærekraftig byutvikling - sluttrapport	888/2007
Bedre kollektiv og offentlig transport i distriktene. Råd om utforming av tilbudet	887/2007
Virkning av utvidet midtoppmerking på kjørefart og sideplassering. Sammenligning mellom to typer midtfelt på E6 i Oppland og Østfold	884/2007
Lillehammernettet - Et konsept for å gjøre det enkelt for alle å reise kollektivt i Lillehammer, Øyer og Gausdal	882/2007
Virker "Sei ifrå!" filosofien? Utvikling i antall skadde og drepte ungdommer i bil i Hordaland og Sogn og Fjordane	881/2007
Kunnskapsbehov om næringslivets transporter	879/2007
Skipsekspeditørene langs Finnmarkskysten: En virksomhet i omstilling	878/2007
Reisevaner i Nedre Glomma 2006	876/2007
Turistvägar i Sverige och utomlands: visioner, koncept och planeringskriterier	875/2007
Sosiale trenders betydning for bilbruk	874/2007
Nullvisjonen - i teori og praksis	873/2007
Evaluering av trafikksikkerhetstiltaket "ikke tøft å være død"	872/2007
Fysisk og virtuell mobilitet. Forholdet mellom daglige reiser og bruk av hjemme-PC	871/2007

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 trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, Internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter
- deltar i CIENS, Forskningscenter for miljø og samfunn, i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo