



Vestlandsforskning

Boks 163, 6851 Sogndal

Tlf. 57 67 61 50

Internett: www.vestforsk.no

VF-notat nr. 1/2000

Ulykkesrisiko ved persontransport

En sammenfatning og vurdering av statistisk materiale

Av

Otto Andersen og Hans Einar Lundli

VF notat

Notat tittel: Ulykkesrisiko ved persontransport. En sammenfatning og vurdering av statistisk materiale		Notatnr: 1/00
		Dato: Februar 2000
		Gradering: Åpen
Prosjekttittel:	Tal sider: 53	
Forskarar: Otto Andersen, Hans Einar Lundli	Prosjektansvarleg: Karl G Høyser	
Oppdragsgjevar: NSB BA	Emneord: Persontransport, ulykkesrisiko	
Samandrag: Notatet presenterer arbeid som Vestlandsforskning har gjort i sammenfatning og vurdering av statistikk for sammenlikning av ulike transportsystemer med hensyn til risiko for ulykker. Notatet omfatter kun persontransport. De ulike transportformene er vei-, fly-, bane- og sjøtransport. Det blir i notatet gitt en oppdatert oversikt over tilgjengelig statistikk for ulykkesrisiko ved de ulike alternativene for persontransport. Det er lagt spesiell vekt på å vise svakheter i materialet som gjør at det må taes ulike forbehold ved sammenlikning av ulike transportsystemers ulykkesrisiko. I tillegg er det gjort en synliggjøring av behov for ytterligere avklaringer for å oppnå et enhetlig sammenlikningsgrunnlag.		
Andre publikasjonar frå prosjektet:		
ISBN nr: ISSN: 0804-8835	Pris : Kr 75,-	

Forord

Dette er rapporten fra et oppdrag finansiert av NSB BA.

Hovedmålet med oppdraget har vært å sammenfatte og vurdere statistisk materiale for sammenligning av ulike transportalternativer med hensyn til risiko for ulykker.

Otto Andersen og Hans Einar Lundli har vært ansvarlig for gjennomføringen av arbeidet.

Karl Georg Høyer har vært faglig hovedansvarlig.

Sogndal, februar 2000

Karl Georg Høyer

Innhold

1. INNLEDNING	1
2. ULYKKESRISIKO VED VEITRANSPORT	3
2.1. ULYKKESRISIKO FOR PERSONBIL	3
2.2. ULYKKESRISIKO FOR BUSS	8
3. ULYKKESRISIKO VED LUFFTRANSPORT	13
4. ULYKKESRISIKO VED JERNBANETRANSPORT	27
5. ULYKKESRISIKO VED SJØTRANSPORT	33
6. ULYKKESRISIKO FOR SPORVOGN OG FORSTADSBANE/T-BANE	37
7. SAMMENLIKNING AV ULYKKESRISIKO FOR ULIKE TRANSPORTMIDLER	43
8. REFERANSER	51
8.1. LITTERATUR	51
8.2. INTERNET	51
8.3. PERSONLIGE MEDDELELSER	52

Liste over figurer

Figur 1 Dødsulykker i EU15 + Sveits og Norge i perioden 1970-1997 (antall døde per milliard kilometer).....	30
Figur 2 Egenrisiko for å omkomme med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk.....	45
Figur 3 Egenrisikoen for å omkomme med de enkelte transportmidlene basert på 25-års statistikk	46
Figur 4 Egenrisikoen for å bli skadet med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk	47
Figur 5 Totalrisikoen (egenrisiko + motpart) for å omkomme ved ulykker med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk.....	48
Figur 6 Totalrisikoen (egenrisiko + skade på motpart) for å bli skadd ved ulykker med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk	49

Liste over tabeller

Tabell 1 Personer drept og skadd i personbilulykker 1975-1999.....	3
Tabell 2 Antall drepte og skadde i fotgjengerulykker som kan inngå i grunnlaget for beregning av totalrisiko for personbiler.....	4
Tabell 3 Fotgjengeres bidrag til personbilers totalrisiko	5
Tabell 4 Ulykker med sykkel, lett motorsykkel, annen motorsykkel, moped, personer på spark, kjelke og ski og førere av traktor som kan inngå i grunnlaget for beregning av total risiko for personbiler.....	5
Tabell 5 Bidrag til personbilers totalrisiko fra ulykker med sykkel, lett motorsykkel, annen motorsykkel, moped, personer på spark, kjelke og ski og førere av traktor	6
Tabell 6 Transportarbeide for personbil i Norge 1975-1999 (milliard personkm).....	6
Tabell 7 Beregning av egenrisiko og totalrisiko for personbil	7
Tabell 8 Drepte og skadde førere og passasjerer i buss.....	8
Tabell 9 Motparts bidrag til bussers totalrisiko (antall)	9
Tabell 10 Transportarbeide for buss i Norge 1975-1998 (milliard personkm)	9
Tabell 11 Beregning av egenrisiko og totalrisiko for buss	10
Tabell 12 Luftfartsulykker med dødelig utfall i perioden 1975-99, fordelt på kategori av operasjon. Norskregistrerte luftfartøyer.....	16
Tabell 13 Antall drepte og skadde i flyulykker med norskregistrerte luftfartøy i perioden 1975-1999, fordelt på besetning, passasjerer og andre (3. part).....	17
Tabell 14 Persontransportarbeidet for innenriks ruteflyvninger i perioden 1975-1999 (milliard passasjerkm).....	20
Tabell 15 Beregning av egenrisiko og totalrisiko ved luftfartsulykker med innenriks ruteflyvninger, 1975-1999	22
Tabell 16 Beregnet egenrisiko for å omkomme eller å bli skadet for flyvning med norskregistrerte luftfartøyer i perioden 1975-98.....	24
Tabell 17 Antall drepte passasjerer per milliard passasjerkm på ruteflyvninger	25
Tabell 18 Antall drepte og skadde ved ulykker med tog i Norge 1975-1999.....	27
Tabell 19 Dødsfall som følge av skade på motpart ved togulykker	28
Tabell 20 Persontransportarbeide for jernbane i Norge 1975-1998 (milliard personkm)	29
Tabell 21 Beregning av egenrisiko og totalrisiko ved togulykker.....	31
Tabell 22 Antall omkomne og skadde for reiser med innenriks passasjerbåter 1981-1999.	33
Tabell 23 Persontransportarbeide for innenlandske rutebåter utenom bilferger 1975-1998 (milliarder personkm)	34

Tabell 24 Beregning av risiko for å omkomme og bli skadd i ulykke med innenriks passasjerbåt	35
Tabell 25 Antall drepte for sporvogn/T-bane i perioden 1975-99.....	38
Tabell 26 Samlet persontransportarbeid for sporvogn/T-bane for perioden 1975-1999	39
Tabell 27 Beregning av egenrisiko og totalrisiko ved ulykker med sporvogn/T-bane, 1975-1999	40
Tabell 28 Egenrisiko med ulike transportmidler (antall/mrd pkm)	43
Tabell 29 Totalrisiko (egenrisiko + skade på motpart) for ulike transportmidler	44

1. Innledning

Vestlandsforskning har fått i oppdrag av NSB å sammenfatte og vurdere tilgjengelig statistisk materiale for sammenlikning av ulike transportsystemers ulykkesrisiko. Det er i første rekke en oppdatert ulykkesrisiko ved persontransport som er ønskelig.

De ulike systemene for persontransport som inngår i dette arbeidet er vei-, fly-, bane- og sjøtransport. Veitransporten er delt inn i de to transportmidlene personbil og buss. Banetransport utgjøres av jernbane, trikk og T-bane.

Det finnes utallige måter å beregne risiko for personskader på. Risiko kan relateres til både tilbakelagte kilometer, til den tid en person oppholder seg i en transportsituasjon, samt til antall turer som utføres. Personskader kan i tillegg settes i relasjon til befolkningens størrelse og dermed uttrykke en helserisiko ved å være passasjer ved et spesifikt transportmiddel. Disse ulike måtene å betrakte risiko på gir forskjellige resultater og dermed også forskjellige relasjoner mellom ulike transportsystemers og transportmidlers ulykkesrisiko.

Det er i dette notatet valgt å uttrykke ulykkesrisiko som *risiko for å være utsatt for en ulykke per tilbakelagte kilometer per person*. Dette er det mest vanlige målet for ulykkesrisiko brukt i Norge i dag. For *personbiler* er beregningene av risiko gjort for fører og passasjer samlet, mens for de andre transportformene er fører/besetning holdt utenom beregningene. Dette har sin bakgrunn i at for personbiler er føreren og passasjer i samme kategori i og med at en stor del av transportarbeidet skjer med kun sjåfør i bilen.

Det er vanlig å dele inn personskader ved ulykker i tre ulike kategorier. De er:

1. Drepte (inkluderer skade med døden til følge, hvor død inntreffer inntil 30 dager etter ulykken)
2. Alvorlig skadde
3. Lettere skadde

Det er i dette notatet inkludert statistikk for alle de tre formene for personskader, i den grad disse har vært tilgjengelig for oss. De to kategoriene alvorlig og lettere skadde er presentert hver for seg i notatet, men er slått sammen til totalt antall skadde ved grafisk presentasjon for sammenlikning med andre transportformer. Risikofaktorene for de tre ulike kategoriene er ikke beregnet basert på akkumulasjon, d.v.s. at risikofaktor for skade ikke inkluderer risiko for å omkomme. I stedet beregnes separate risikofaktorer for å omkomme og å bli skadet. Dette er tydelig ved flytransport, hvor reisende har større risiko for å omkomme enn å bli skadet. Den alternative måten å beregne faktorene på ville være å ta som utgangspunkt at et dødsfall som en type skade.

Det skilles også mellom to ulike former for risiko. De er:

1. Egenrisiko
2. Totalrisiko

Egenrisiko belyser den risiko en passasjer (eller sjåfør) har for å omkomme eller bli skadet ved et uhell med transportmiddelet. Totalrisiko belyser risiko for skade på passasjer/sjåfør og i tillegg skade på motpart ved kollisjoner og påkjørsler. Totalrisiko er således en risiko hvor skade på såkalt tredjepart er inkludert. For personbil er påkjøring av fotgjenger et eksempel på personskade som inngår i beregning av totalrisiko for bil.

2. Ulykkesrisiko ved veitransport

2.1. Ulykkesrisiko for personbil

Statistisk sentralbyrå utgir statistikk over antall skadde og døde i veitrafikkulykker. I Tabell 1 vises skadde og drepte ved personbiltransport for 1975-1999.

Tabell 1 Personer drept og skadd i personbilulykker 1975-1999.

År	Drept	Skadde	
1975	229	6708	
1976	220	6528	
1977	280	8115	
1978	221	7822	
1979	242	6952	
1980	199	6150	
1981	174	6245	
1982	225	6184	
År	Drept	Alvorlig skadd	Lettere skadd
1983	228	907	4463
1984	228	1044	5940
1985	230	1047	6727
1986	259	1155	6657
1987	243	1014	6534
1988	249	965	6752
1989	235	921	6714
1990	204	940	9677
1991	185	832	7124
1992	191	803	6999
1993	158	777	7052
1994	186	705	6950
1995	190	770	7274
1996	165	767	7542
1997	204	767	7423
1998	212	774	7704
År	Drept	Skadde	
1999	215	8320	

Kilder: SSB personlig meddelelse (Tørresen, 2000), SSB "Veitrafikkulykker med personskade, 1998 Tabell 2. Personer drept eller skadd, etter skadegrad og trafikantgruppe. 1989-1998". Tallene for 1999 er fra SSB "Veitrafikkulykker med personskade, desember 1999, Tabell 4 Personer drept eller skadd, etter alder og trafikantgruppe" Frigitt 25. januar 1999.

For å gjøre beregningene av ulykkesrisiko ved personbiltransport bedre hadde det vært hensiktsmessig å trekke inn transport med bilferger som en del dette systemet. Ytterligere

vurderinger og avklaringer er imidlertid nødvendig før det er mulig å inkludere fergetransporten.

Det går ikke godt nok fram av datamaterialet til SSB hvordan skade på motparten kan inkluderes i det aktuelle transportmidlets risiko. Materialet spesifiserer ulykkesgrupper, men det må tas relativt store forbehold når det gjelder hvordan disse kan inkluderes. Nedenfor er det vist hvordan man kan inkludere i personbilers totalrisiko kategoriene 1) fotgjengere, 2) syklist, 3) lett motorsykkel, 4) annen motorsykkel, 5) moped, 6) personer på spark, kjelke og ski og 7) førere av traktor. En begrensning er at dette materialet bare finnes for årene 1996-98. En usikkerhet ligger i ulykkeskategorien "Andre ulykker" som ikke kan inkluderes. Denne utgjør 2-5% av ulykkene.

Tallene fra SSB for antall drepte og skadde for fotgjengere er vist i Tabell 2.

Tabell 2 Antall drepte og skadde i fotgjengerulykker som kan inngå i grunnlaget for beregning av totalrisiko for personbiler.

Ulykkesgruppe	1996		1997		1998	
	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde
Fotgjenger krysset kjørebanelen	27	692	22	660	28	679
Fotgjenger gikk langs eller oppholdt seg i kjørebanelen	21	286	8	288	22	304

Kilder: SSB "Veitrafikkulykker med personskaade, 1996 Tabell 8, Veitrafikkulykker og personer drept eller skadd, etter trafikantgruppe, bostedsstrøk og ulykkesgruppe" (1997-98 Tabell 9).

Ytterligere avklaring på hva slags kjøretøy som forårsaket disse skadene er nødvendig for å gi en tilfredsstillende beregning av personbilens bidrag til disse ulykkene. En grov antakelse er at antall utkjørte kjøretøykilometer for de ulike transportmidler samsvarer med transportmidlenes relative risiko for å forårsake slike ulykker. Dette er imidlertid en antakelse som det ikke er empirisk belegg for. Legger man dette til grunn kan man beregne et bidrag til datagrunnlaget til totalrisikoen for personbiler fra disse ulykkesgruppene som vist i Tabell 3.

Tabell 3 Fotgjengeres bidrag til personbilers totalrisiko

Ulykkesgruppe	1996		1997		1998	
	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde
Fotgjenger krysset kjørebanelen	26	673	21	642	27	661
Fotgjenger gikk langs eller oppholdt seg i kjørebanelen	20	278	8	280	21	296

Kilder: Som for Tabell 2 pluss SSB "Lastebilundersøkelsen, 2. kvartal 1999. Nasjonale transporter Transportytelser for godsbiler med nyttelast 1,0 tonn og over. Kvartal". SSB "Innenlandske transportytelser, 1998 Tabell 1 Innenlandsk persontransport, etter transportmåte". Beleggsprosentene som inngår i beregningene er fra Lundli et al (1998).

Inkludering av de seks andre kategoriene skadede (syklister, lett motorsykkel, annen motorsykkel, moped, personer på spark, kjelke og ski og førere av traktor) i personbilens totalrisiko er gjort ved å bruke data fra SSB for disse ulykkeskategoriene. Disse er vist i Tabell 4.

Tabell 4 Ulykker med sykkel, lett motorsykkel, annen motorsykkel, moped, personer på spark, kjelke og ski og førere av traktor som kan inngå i grunnlaget for beregning av total risiko for personbiler.

Ulykkesgruppe	1996		1997		1998	
	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde
Påkjøring bakfra	1	114	2	126	2	124
Andre ulykker med samme kjøreretning	0	98	1	88	1	99
Møting ved forbikjøring	0	27	3	20	2	10
Andre møteulykker	2	195	9	214	15	188
Samme og motsatt kjøreretning ved avsvingning	4	448	5	420	12	417
Kryssende kjøreretning	7	661	8	692	11	655

Kilder: Som for Tabell 2

Resultatene av beregningene med forutsetningen om at antall utkjørte kjøretøykilometer for de ulike kjøretøykategorier samsvarer med relative risiko for å forårsake ulykkene er vist i Tabell 5.

Tabell 5 Bidrag til personbilers totalrisiko fra ulykker med sykkel, lett motorsykkel, annen motorsykkel, moped, personer på spark, kjelke og ski og førere av traktor

Ulykkesgruppe	1996		1997		1998	
	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde
Påkjøring bakfra	1	111	2	123	2	121
Andre ulykker med samme kjøreretning	0	95	1	86	1	96
Møting ved forbikjøring	0	26	3	19	2	10
Andre møteulykker	2	190	9	208	15	183
Samme og motsatt kjøreretning ved avsvingning	4	436	5	409	12	406
Kryssende kjøreretning	7	643	8	673	11	637

Kilder: Som for Tabell 3

Statistikk på persontransportarbeidet for personbiler utgis av TØI og SSB. For årene 1975 til 1999 er det oppgitte transportarbeidet fra disse kildene vist i Tabell 6. Fra 1985 inkluderer tallene leiebiler.

Tabell 6 Transportarbeide for personbil i Norge 1975-1999 (milliard personkm)

År	Persontransportarbeide
1975	26,31
1980	30,44
1985	37,26
1990	42,98
1994	43,98
1995	44,17
1996	45,86
1997	45,91
1998	47,14
1999	48,55

Kilder: SSB "Innenlandsk persontransport, etter transportmåte". Tall for 1999 anslått utfra en forventet økning i transportarbeide på 3% fra 1998 til 1999.

Oversikt over tallmaterialet og beregning av ulykkesrisiko for personbil er vist i Tabell 7. Transportarbeide i enkeltårene i 1975-1990 er beregnet som gjennomsnitt mellom femårs-tallene i Tabell 6. Det samme er gjort for enkeltårene i 1990-94.

Tabell 7 Beregning av egenrisiko og totalrisiko for personbil

År	Person-transport-arbeide (milliard pkm)	Drepte	Alvorlig skadde	Lettere skadde	Totalt skadde	Drepte mot-part	Alvorlig skadde motpart	Lettere skadde mot-part	Totalt skadde mot-part
1975	26,31	229			6708				
1976	28,38	220			6528				
1977	28,35	280			8115				
1978	28,35	221			7822				
1979	28,35	242			6952				
1980	30,44	199			6150				
1981	33,85	174			6245				
1982	35,33	225			6184				
1983	35,33	228			5370				
1984	35,33	228			6984				
1985	37,26	230			7774				
1986	40,12	259			7812				
1987	41,62	243			7548				
1988	41,62	249			7717				
1989	41,62	235	921	6714	7635				
1990	42,98	204	940	9677	10617				
1991	43,48	185	832	7124	7956				
1992	42,59	191	803	6999	7802				
1993	42,59	158	777	7052	7829				
1994	43,98	186	705	6950	7655				
1995	44,17	190	770	7274	8044				
1996	45,86	165	767	7542	8309	60			2452
1997	45,91	204	767	7423	8190	57			2440
1998	47,14	212	774	7704	8478	91			2410
1999	48,55	215							
Sum 25 år	959,49	5372			188744				
Sum 10 år	440,32	1930	8056	74459	82515	208			7302
Egenrisiko 25 år		5,60			196,71				
Egenrisiko 10 år		4,38	18,30	169,10	187,40				
Totalrisiko 25 år									
Totalrisiko 10 år¹						5,96			242,68

¹ P.g.a. manglende data er bidrag fra skade på motpart i beregningen av 10-års totalrisiko for personbil kun basert på tre år (1996-1998). Det tas forbehold om at dette er representativt for hele 10-års perioden. Egenrisiko som inngår i totalrisiko for 10-års perioden er basert på data fra hele 10-års perioden.

En svakhet med det statistiske materialet som ligger til grunn for beregning av ulykkesrisiko er at utlendinger i bil på norske veier ikke er inkludert i persontransportarbeidet, men derimot i statistikken over antall omkomne og skadde.

2.2. Ulykkesrisiko for buss

Statistisk sentralbyrå utgir statistikk over antall skadde og døde i veitrafikkulykker med buss involvert. En svakhet med denne statistikken er at den ikke differensierer mellom fører og passasjer. En annen svakhet er at det kun finnes datamateriale for årene 1989-1998. Tallene for buss er vist i Tabell 8.

Tabell 8 Drepte og skadde førere og passasjerer i buss

År	Drept	Alvorlig skadd	Lettere skadd
1989	2	5	132
1990	1	22	226
1991	2	14	201
1992	3	30	220
1993	1	13	201
1994	2	8	202
1995	10	23	236
1996	-	22	247
1997	2	11	192
1998	3	13	205

Kilder: SSB "Veitrafikkulykker med personskaade, 1998 Tabell 2. Personer drept eller skadd, etter skadegrad og trafikantgruppe. 1989-1998"

Som for personbil er ikke den del av busstransporten som utgjøres av bilferge inkludert i materialet for buss. Det har vært store ulykker med buss om bord på bilferge, for eksempel i 1995 da 6 personer mistet livet da en buss gikk i sjøen fra ferja "Eidfjord" ved Hatvik i Os i Hordaland. Det er imidlertid nødvendig med ytterligere vurderinger og avklaringer i datamaterialet for ferger før dette kan inkluderes i denne sammenheng.

Beregning av skade på motpart forårsaket av buss er gjort ved å bruke de samme data som for personbil fra SSB for årene 1996-1998 og ta de samme forbehold som gjort for personbiler. Legger man dette til grunn kan man anslå et bidrag fra motpart til totalrisikoen for personbiler som vist i Tabell 9.

Tabell 9 Motparts bidrag til bussers totalrisiko (antall)

	1996		1997		1998	
	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde
Totalt bidrag til vegtrafikkulykker	62	2521	58	2508	93	2476
Justert for vkm som busser kjører	0,79	31,93	0,73	31,55	1,14	30,48

Transportarbeide for buss utgis av TØI og Statistisk sentralbyrå. For årene 1975 til 1999 er det oppgitte transportarbeidet fra disse kildene vist i Tabell 10.

Tabell 10 Transportarbeide for buss i Norge 1975-1998 (milliard personkm)

År	Buss
1975	3,96
1980	4,26
1985	3,95
1990	3,89
1994	3,89
1995	3,75
1996	4,12
1997	4,25
1998	4,25

Kilder: SSB "Innenlandsk persontransport, etter transportmåte".

Datagrunnlaget som er benyttet og beregning av ulykkesrisiko for buss er vist i Tabell 11. Transportarbeide i enkeltårene i 1975-1990 er beregnet som gjennomsnitt mellom femårstallene i Tabell 10. Det samme er gjort for enkeltårene i 1990-94.

Tabell 11 Beregning av egenrisiko og totalrisiko for buss

År	Person-transport-arbeide (milliard pkm)	Drepte	Alvorlig skadde	Lettere skadde	Totalt skadde	Drepte motpart	Alvorlig skadde motpart	Lettere skadde motpart	Totalt skadde motpart
1975	3,96								
1976	4,11								
1977	4,11								
1978	4,11								
1979	4,11								
1980	4,26								
1981	4,11								
1982	4,11								
1983	4,11								
1984	4,11								
1985	3,95								
1986	3,92								
1987	3,92								
1988	3,92								
1989	3,92	2	5	132	137				
1990	3,89	1	22	226	248				
1991	3,89	2	14	201	215				
1992	3,89	3	30	220	250				
1993	3,89	1	13	201	214				
1994	3,89	2	8	202	210				
1995	3,75	10	23	236	259				
1996	4,12	0	22	247	269	1			32
1997	4,25	2	11	192	203	1			32
1998	4,25	3	13	205	218	1			30
1999									
Sum 25 år	96,53								
Sum 10 år	39,74	26	161	2062	2223	3			94
Egenrisiko 25 år									
Egenrisiko 10 år		0,65	4,05	51,89	55,94				
Totalrisiko 25 år									
Totalrisiko 10 år²						0,88			63,82

² P.g.a. manglende data er bidrag fra skade på motpart i beregningen av 10-års totalrisiko for buss kun basert på tre år (1996-1998). Det tas forbehold om at dette er representativt for hele 10-års perioden. Egenrisiko som inngår i totalrisiko for 10-års perioden er basert på data fra hele 10-års perioden.

En svakhet med det statistiske materialet er at det ikke er mulig å differensiere mellom de enkelte typer bussreiser (eks rutebuss vs charter) og passasjerenes nasjonalitet. Antall omkomne og skadde for eksempelvis i chartertbusser er ikke inkludert i persontransportarbeidet, men derimot i statistikken over antall omkomne og skadde. Likeledes er utenlandske bussers passasjerer ikke inkludert i transportarbeidet, men blir inkludert i datamaterialet over antall drepte og skadde.

3. Ulykkesrisiko ved lufttransport

I dette delkapittelet vil vi se nærmere på risikoen for å omkomme eller bli skadet som reisende med fly. Dette vil basere seg på en gjennomgang av historiske data over ulykker og persontransportarbeid med fly i Norge. Disse vil bli sammenliknet med tilsvarende faktorer for internasjonal luftfart.

Før vi presenterer data over flyulykker med tilhørende ulykkesfaktorer, er det imidlertid nødvendig å definere hva som menes med en flyulykke.

FNs luftfartsorganisasjon, ICAO, har utarbeidet definisjoner og retningslinjer for hvordan statistiske data over flyulykker skal utarbeides. Definisjonen på en flyulykke er:

- "En flyulykke er en hendelse som inntreffer i tiden mellom en passasjer har gått om bord i flyet med den hensikt å fly og tidspunktet passasjeren har forlatt flyet. En ulykke har inntruffet når enten flyet har blitt påført en betydelig skade, og/eller at noen har blitt drept eller alvorlig skadet som følge av å ha vært inne i eller på flyet, vært i direkte kontakt med flyet eller noe som er tilknyttet til flyet, eller direkte utsatt for jet-flammen" (Boeing, 1998, fritt oversatt).

Når ICAO utarbeider sine statistiske oversikter over ulykkesrisiko (*accident rates*), er det en rekke typer flyulykker som *ikke* inkluderes i beregningene. Disse er (Boeing, 1998):

- ❑ Dødelige eller ikke-dødelige skader som skyldes naturlige årsaker
- ❑ Dødelige eller ikke-dødelige skader som er selvpåført (eks. selvmord)
- ❑ Militær flyging
- ❑ Testflyging (eks flyging relatert til vedlikehold, trening eller demonstrasjon)
- ❑ Kapring, sabotasje, terrorisme eller militære handlinger
- ❑ Dødelige eller ikke dødelige skader som rammer blindpassasjerer som gjemmer seg på steder som normalt ikke er tilgjengelig for passasjerer og besetning
- ❑ Ikke-dødelige skader som er et resultat av atmosfærisk turbulens, manøvrering, løse gjenstander, ved avstigning fra flyet, evakuering, vedlikehold og service
- ❑ Ikke-dødelige skader som rammer personer som ikke er om bord i flyet (3. part)

Det må presiseres at flere av de ovenfornevnte typer ulykker og skader inngår i de nasjonale og globale statistikkene over antall drepte og skadde i flyulykker, men de inngår altså ikke i

beregningene av risikofaktorene for å dø eller å bli skadet som reisende i fly.³ Besetning som omkommer eller blir skadet inngår heller ikke i disse beregningene. Når det gjelder rammede personer som ikke er om bord i flyet (3. personer), er det bare dødelige skader som inkluderes i risikofaktorene.

I våre beregninger av risikofaktorer for norsk luftfart legger vi i hovedsak til grunn definisjonene og avgrensningene beskrevet ovenfor. Denne innebærer blant annet at vi ikke inkluderer besetning som omkommer eller blir skadet. En tilleggsgrunn for å ikke inkludere besetning er at vi ikke har data over persontransportarbeidet for besetningen. Hvis besetning skal inkluderes i risikofaktorene, må slike data fremskaffes. Det er imidlertid på ett punkt vi avviker fra de beskrevne retningslinjene til ICAO. Vi velger å inkludere ikke-dødelige skader som rammer personer som ikke er om bord i flyet. Dette gjøres for at de beregnede risikofaktorene for fly skal være sammenlignbare med de tilsvarende faktorene for de andre transportmidlene omtalt i dette notatet.

Luftfart blir delt inn i en rekke ulike typer eller kategorier flyvninger. I vårt notat fokuserer vi på sivile flyvninger, noe som innebærer at alle militære flyvninger ekskluderes.⁴ Vi ønsker heller ikke å trekke inn eventuelle ulykker knyttet til overflyvninger over norsk territorium hvor både avgang og landing finner sted utenfor norsk territorium.⁵ Ulykkesstatistikken til Luftfartsverket legger begrensninger på den videre avgrensningen. Luftfartsverket fører statistikk over luftfartsulykker og det tilhørende antallet drepte og skadde personer for henholdsvis "Luftfartsulykker med norskregistrerte luftfartøyer" og for "Luftfartsulykker i Norge med utenlandsregistrerte fly". Den førstnevnte kategorien omfatter også ulykker med norskregistrerte luftfartøyer utenfor norsk territorium. Statistikken er ikke bearbeidet slik at det gis en oversikt over hvordan ulykkene fordeler seg mellom norsk territorium og utenlands territorium.⁶

I dette kapittelet ønsker vi primært å beregne risikofaktoren for å omkomme eller bli skadet for innenriks ruteflyvninger i Norge. Dette representerer den vanligste formen for innenriks persontransport med fly i Norge i dag. Det har bare inntruffet et lite antall ulykker med innenriks ruteflyvninger i de siste 25 årene. Data over antall omkomne og skadde i disse ulykkene er lett tilgjengelige fra Luftfartsinspeksjonen. Siden vi avgrenser våre beregninger til innenlands ruteflyvninger, inkluderer vi ikke flyvninger fra/til Norge. Dette innebærer at

³ I perioden 1988-97 ble for eksempel 1.180 personer drept i sivil luftfart i forbindelse med terrorisme, flykapring eller militære handlinger i verden sett under ett (Boeing 1998).

⁴ Dette er også i samsvar med definisjonene til ICAO nevnt ovenfor.

⁵ Det er et betydelig antall overflyvninger hvert år. Det var for eksempel over 16.000 overflyvninger i 1997 (Luftfartsverket 1998).

⁶ Luftfartsverket/Luftfartstilsynet sitter imidlertid på data som gjør slike fordelinger mulige.

for eksempel den største flyulykken på norsk territorium noensinne, ulykken med den russiske Tupolev-maskinen i august 1996 på Svalbard (141 omkomne), ikke inngår i våre beregninger.

I tillegg til å beregne risikofaktoren for innenriks ruteflyvninger, ønsker vi også å beregne tilsvarende faktorer for andre kategorier flyvninger med norskregistrerte luftfartøy. Kategoriene charter, privatflyvning og klubbflyvning må også kunne betraktes som en type persontransport med fly. Dataene over ulykker med denne typen flyvninger hentes fra Luftfartsverkets statistikk over "Luftfartsulykker med norskregistrerte luftfartøyer". Som nevnt ovenfor er ikke denne statistikken bearbeidet slik at det fremgår hvordan ulykkene fordeler seg mellom norsk territorium og utenlands territorium. Vi har heller ikke grunnlag for å anta hvordan denne fordelingen er.

Tabell 12 viser antall luftfartsulykker med dødelig utfall for årene 1988-1999 med norskregistrerte luftfartøyer.

Tabell 12 Luftfartsulykker med dødelig utfall i perioden 1975-99, fordelt på kategori av operasjon. Norskregistrerte luftfartøyer.

År	Ruteflyging	Annen erhvervs- messig flyging	Skole-flyging	Klubb- /Privatflyging	Seilflyging
1975	-	-	-	5	1
1976	-	3	-	3	-
1977	-	1	-	3	-
1978	-	2	-	2	-
1979	-	2	-	0	1
1980	-	1	-	3	-
1981	-	1	-	3	-
1982	1	2	-	-	-
1983	-	-	-	2	-
1984	-	1	1	6	-
1985	-	2	-	2	-
1986	-	2	-	3	1
1987	-	3	1	2	1
1988	1	1	1	2	-
1989	-	2	-	1	-
1990	1	3	1	-	-
1991	-	2	-	-	-
1992	-	0	-	1	-
1993	1	1	1	-	-
1994	-	1	-	2	-
1995	-	1	-	2	-
1996	-	1	-	-	-
1997	-	1	-	2	-
1998	-	3	-	-	1
1999	-	1	-	1	-

Kilde: Luftfartsverket 1999; Luftfartsverket 2000

Av de 96 flyulykkene med dødelig utfall som har inntruffet med norskregistrerte luftfartøyer i perioden 1975-98, har bare 4 av disse inntruffet på ruteflyvninger. Alle disse skjedde på *innenriks* ruteflyvninger.⁷ De fleste flyulykkene med dødelig utfall har skjedd innenfor

⁷ Til nå er det bare norskregistrerte luftfartøyer som har gjennomført innenriks ruteflyvninger.

kategoriene klubb-/privatflyvning og annen erhvervsmessig transport. Antall drepte og skadde personer i flyulykker med norskregistrerte luftfartøyer er gitt i Tabell 13 nedenfor.

Tabell 13 Antall drepte og skadde i flyulykker med norskregistrerte luftfartøy i perioden 1975-1999, fordelt på besetning, passasjerer og andre (3. part)

År	Besetning ⁸		Passasjerer		Andre (3. Part)	
	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde	Drepte	Skadde
1975	6	2	8	0	0	0
1976	6	7	4	1	0	0
1977	5	5	14	1	0	0
1978	6	5	16	9	0	0
1979	4	3	0	4	0	0
1980	3	4	5	1	1	0
1981	3	2	6	3	0	0
1982	3	5	17	12	0	0
1983	2	8	0	15	0	0
1984	7	6	7	9	0	1
1985	4	0	4	12	0	0
1986	4	2	8	4	5	0
1987	8	7	15	4	0	0
1988	7	6	36	7	0	0
1989	6	2	54	2	0	0
1990	4	3	12	4	0	0
1991	5	1	2	1	0	0
1992	1	5	1	2	0	0
1993	8	2	7	19	0	0
1994	3	3	1	0	0	0
1995	4	2	4	6	0	0
1996	3	3	1	4	0	0
1997	2	8	12	0	0	0
1998	4	1	4	1	0	0
1999	1	1	2	1	0	0
I alt	109	93	240	122	6	1

Kilde: Luftfartsverket 1999; Luftfartsverket 2000.

I perioden 1975-99 omkom til sammen 355 personer i ulykker med norskregistrerte luftfartøy, hvorav 109 omkomne var besetningsmedlemmer, 240 omkomne var passasjerer og

⁸ Med besetning menes både besetning i cockpit og besetning i kabinen.

6 omkomne var 3. part. Som det fremkommer av Tabell 13, er det relativt sett få personer som skades i luftfartsulykker. I de fleste årene i perioden 1975-99 er antallet omkomne i luftfartsulykker høyere enn antallet skadede. Dette viser at flyulykker ofte har en alvorlig karakter når de først inntreffer. På dette området skiller flytransport seg vesentlig fra for eksempel vegtrafikken, hvor antallet skadede er langt høyere enn antallet drepte.

Antall drepte i flyulykker har variert betydelig i perioden 1975-99. Det høyeste antallet drepte inntraff i årene 1988 og 1989. Det omkom til sammen 103 personer i luftfartsulykker i disse to årene, noe som tilsvarer 29% av det totalt antall drepte i perioden 1975-99. To større enkeltulykker inntraff i 1988 og 1989. I mai 1988 omkom 36 personer da et Dash 7-fly fra Widerøe fløy inn i fjellet Torghatten ved Brønnøysund. I september 1989 omkom 55 personer i den såkalte Partnair-ulykken utenfor Hirtshals i Danmark. Dette understreker at enkeltulykker slår kraftig ut i statistikken for luftfartsulykker. Tilsvarende er ikke tilfelle for vegtrafikken.

I første omgang ønsker vi å beregne en risikofaktor for å omkomme som reisende med innenriks rutefly. Dette innebærer at vi ser bort i fra ulykker med dødelig utfall innenfor kategoriene annen erhvervsmessig flyvning, skoleflyvning, og klubb-/privatflyvning. For den valgte tidsperioden står vi da igjen med følgende 4 ulykker (Bull 2000; Irgens, 2000):

- 11.mars 1982. 15 personer (hvorav en besetning på 2) omkom da et Twin Otter-fly fra Widerøe styrtet i havet i nærheten av Mehamn. Flyet var underveis fra Berlevåg til Mehamn.
- 6. mai 1988: 36 personer (hvorav en besetning på 3) omkom da et Dash-7 fly fra Widerøe styrtet i fjellet Torghatten ved Brønnøysund.
- 12. april 1990: 5 personer omkom da et Twin Otter-fly fra Widerøe styrtet i havet utenfor Værøy i Nordland. 3 av de omkomne var passasjerer, 2 var besetning.
- 27. oktober 1993: 6 personer omkom av i alt 19 personer om bord da et Twin Otter-fly fra Widerøe styrtet ved Namsos på rute fra Trondheim. 4 av de omkomne var passasjerer, 2 var besetning. De resterende 13 passasjerer ble skadet.

Dette innebærer at til sammen 62 personer har omkommet med innenriks ruteflyvninger i perioden 1975-1999. Av disse var det 53 passasjerer og 9 besetningsmedlemmer. Vi ser for

øvrigt at alle 4 ulykkene inntraff i forbindelse med flyvninger på regionalrutenettet. Det har ikke forekommet dødsulykker med norskregistrerte fly på stamrutenettet i perioden 1973-99.⁹

Når det gjelder antallet skadde på innenriks ruteflyvninger i Norge, foreligger datamaterialet på en slik form at det ikke er mulig å skille mellom kategorier flyvning (se Tabell 13 ovenfor). I en av dødsulykkene beskrevet ovenfor var det i tillegg til de omkomne 13 skadde personer. Det kan imidlertid tenkes at det i den aktuelle perioden (1975-99) har inntruffet andre havarier (uten omkomne) som har resultert i skade på passasjerer.¹⁰ Vi velger imidlertid å anta at så ikke har skjedd.¹¹ Dette innebærer at 13 personer ble skadet i forbindelse med ulykker i innenriks ruteflyvninger i perioden 1975-1999. Alle disse var passasjerer.

Transportøkonomisk institutt utgir årlig en publikasjon som gir oversiktstall for transportytelser på norsk område. Tallmaterialet for lufttransport bygger på data fra Luftfartsverket som igjen har fått disse fra flyselskapene (Rideng, 1999). Tabell 14 viser persontransportarbeidet for årene 1975-99 for innenriks ruteflyvninger.

⁹ Den siste dødsulykken med norskregistrerte fly på stamrutenettet (flyvninger mellom to stamruteflyplasser) inntraff 23. desember 1972. Da omkom 40 personer av i alt 45 om bord da et Fokker Fellowship-fly fra Braathens SAFE styrtet ved Asker utenfor Oslo på rute fra Ålesund.

¹⁰ I denne forbindelsen ser vi bort i fra personskader som oppstår som følge av atmosfærisk turbulens, manøvrering, løse gjenstander, ved avstigning fra flyet, evakuering, vedlikehold og service. Dette er i tråd med retningslinjene til ICAO for hvilke flyulykker som skal legges til grunn for beregning av ulykkesrisiko (disse retningslinjene ble beskrevet innledningsvis i dette kapitlet).

¹¹ En antagelse gjort på bakgrunn av en samtale med Edith Irgens i Luftfartstilsynet, 11.01.99. Luftfartstilsynet sitter på data som gjør det mulig å fordele antall skadde på kategorier flyvninger, men dataene må først bearbeides.

Tabell 14 Persontransportarbeidet for innenriks ruteflyvninger i perioden 1975-1999 (milliard passasjerkm).

År	Innenriks ruteflyvninger
1975	1,02
1976	1,14
1977	1,29
1978	1,40
1979	1,48
1980	1,48
1981	1,54
1982	1,63
1983	1,80
1984	1,93
1985	2,15
1986	2,30
1987	2,51
1988	2,55
1989	2,47
1990	2,67
1991	2,70
1992	2,95
1993	3,20
1994	3,40
1995	3,57
1996	3,92
1997	4,03
1998	4,24
1999*	4,43

Kilder: Rideng, 1999.

*Persontransportarbeidet for 1999 foreligger ikke ennå. Vi har anslått persontransportarbeidet i 1999 ved å anta en prosentvis økning lik gjennomsnittsoøkningen for perioden 1993-98.

Av Tabell 14 ovenfor ser vi at persontransportarbeidet for innenriks ruteflyvninger har økt sterkt i perioden 1975-99. Vi har ikke datagrunnlag for å anslå persontransportarbeidet for andre kategorier flyvninger enn innenriks ruteflyvning. Imidlertid er dette persontransportarbeidet marginalt sammenlignet med det tilsvarende persontransportarbeidet med ruteflyvning. Vi velger derfor å legge til grunn persontransportarbeidet for innenriks ruteflyvning også i beregningen av risikoen for å omkomme eller bli skadet for alle kategorier flyvninger.

Tabell 15 nedenfor viser egenrisikoen og totalrisikoen for å omkomme eller bli skadet med innenriks ruteflyvning i Norge, basert på erfaringstall for perioden 1975-1999. Som tidligere nevnt inkluderer vi ikke drepte og skadde besetningsmedlemmer i beregningen av risikofaktorer for innenriks ruteflyvninger. Dette skyldes at vi ikke har data over persontransportarbeidet som kan knyttes til besetningsmedlemmene.

Tabell 15 Beregning av egenrisiko og totalrisiko ved luftfartsulykker med innenriks ruteflyvninger, 1975-1999

År	Person-transport-arbeide (milliard pkm)	Drepte	Alvorlig skadde	Lettere skadde	Totalt skadde	Drepte motpart	Alvorlig skadde motpart	Lettere skadde motpart	Totalt skadde motpart
1975	1,02	0			0	0			0
1976	1,14	0			0	0			0
1977	1,29	0			0	0			0
1978	1,40	0			0	0			0
1979	1,48	0			0	0			0
1980	1,48	0			0	0			0
1981	1,54	0			0	0			0
1982	1,63	13			0	0			0
1983	1,80	0			0	0			0
1984	1,93	0			0	0			0
1985	2,15	0			0	0			0
1986	2,30	0			0	0			0
1987	2,51	0			0	0			0
1988	2,55	33			0	0			0
1989	2,47	0			0	0			0
1990	2,67	3			0	0			0
1991	2,70	0			0	0			0
1992	2,95	0			0	0			0
1993	3,20	4			13	0			0
1994	3,40	0			0	0			0
1995	3,57	0			0	0			0
1996	3,92	0			0	0			0
1997	4,03	0			0	0			0
1998	4,24	0			0	0			0
1999	4,43	0			0	0			0
Sum 25 år	61,80	53			13	0			0
Sum 10 år	35,11	7			13	0			0
Egenrisiko 25 år		0,86			0,21				
Egenrisiko 10 år		0,20			0,37				
Totalrisiko 25 år						0,86			0,21
Totalrisiko 10 år						0,20			0,37

Av Tabell 15 ovenfor ser vi at egenrisikoen blir lik totalrisikoen for både antall drepte og antall skadde per milliard passasjerkm. Dette skyldes at det ikke er registrert personskader (eller omkomne) for 3. part i forbindelse med innenriks ruteflyvninger i perioden 1975-1999.

For hele perioden 1975-99 sett under ett var både egenrisikoen og totalrisikoen for dødsfall med innenriks ruteflyvning på 0,86 drepte per milliard passasjerkm. Hvis vi avgrenser til den siste 10-års-perioden (1990-99), ser vi at de tilsvarende faktorene synker til 0,20 drepte per milliard passasjerkm. Tilsvarende risikofaktorer for skade var på 0,21 skadde per milliard passasjerkm i et 25-års-perspektiv og 0,37 skadde per milliard passasjerkm i et 10-årsperspektiv.

Som påpekt tidligere er det langt flere drepte og skadde i andre typer flyvninger enn ruteflyvning. I Tabell 16 har vi foretatt beregninger av egenrisiko og totalrisiko for å omkomme eller å bli skadet med bakgrunn i alle kategorier flyvning. Vi har ikke datagrunnlag for å anslå persontransportarbeidet for andre typer flyvninger enn innenriks flyvning. Imidlertid er dette persontransportarbeidet marginalt sammenlignet med det tilsvarende persontransportarbeidet med ruteflyvning. Vi velger derfor å legge til grunn persontransportarbeidet for innenriks ruteflyvning også i beregningen av egenrisiko og totalrisiko for å omkomme eller bli skadet for alle kategorier flyvninger. I likhet med beregningene for innenriks ruteflyvninger alene, har vi ikke inkludert omkomne og skadde besetningsmedlemmer.

Tabell 16 Beregnet egenrisiko for å omkomne eller å bli skadet for flyvning med norskregistrerte luftfartøyer i perioden 1975-98.

År	Person-transport-arbeide (milliard pkm)	Drepte	Alvorlig skadde	Lettere skadde	Totalt skadde	Drepte mot-part	Alvorlig skadde motpart	Lettere skadde mot-part	Totalt skadde mot-part
1975	1,02	8			0	0			0
1976	1,14	4			1	0			0
1977	1,29	14			1	0			0
1978	1,40	16			9	0			0
1979	1,48	0			4	0			0
1980	1,48	5			1	1			0
1981	1,54	6			3	0			0
1982	1,63	17			12	0			0
1983	1,80	0			15	0			0
1984	1,93	7			9	0			1
1985	2,15	4			12	0			0
1986	2,30	8			4	5			0
1987	2,51	15			4	0			0
1988	2,55	36			7	0			0
1989	2,47	54			2	0			0
1990	2,67	12			4	0			0
1991	2,70	2			1	0			0
1992	2,95	1			2	0			0
1993	3,20	7			19	0			0
1994	3,40	1			0	0			0
1995	3,57	4			6	0			0
1996	3,92	1			4	0			0
1997	4,03	12			0	0			0
1998	4,24	4			1	0			0
1999	4,43	2			1	0			0
Sum 25 år	61,80	240			122	6			1
Sum 10 år	35,11	46			38	0			0
Egenrisiko 25 år		3,88			1,97				
Egenrisiko 10 år		1,31			1,08				
Totalrisiko 25 år						3,98			1,99
Totalrisiko 10 år						1,31			1,08

Egenrisikoen for å omkomme eller bli skadet er betydelig større for all flytransport med norskregistrerte luftfartøyer enn for innenriks ruteflyvninger isolert. Egenrisikoen har nå økt til 3,88 drepte og 1,97 skadde per milliard passasjerkm for perioden etter 1975. Hvis vi legger til grunn perioden 1990-99 blir egenrisikoen på 1,31 drepte og 1,08 skadde per milliard passasjerkm. Totalrisikoen blir marginalt høyere enn egenrisikoen for tidsperioden 1975-99, mens den for perioden 1990-99 blir lik egenrisikoen. Dette skyldes at det i 1980 og 1986 omkom henholdsvis 1 og 5 personer som 3. part. I tillegg ble 1 person skadet i 1984 som 3. part i forbindelse med en flyulykke.

FNs luftfartsorganisasjon ICAO samler årlig inn globale data over havarier med luftfartøy og tilhørende antall omkomne. Antall drepte passasjerer per 100 million passasjerkilometer med rutefly for årene 1990-98 er gitt i tabell 1 nedenfor. Slik vi tolker dataene, inkluderer dataene ikke drepte flypersonell og eventuelt drepte personer på bakken.

Tabell 17 Antall drepte passasjerer per milliard passasjerkm på ruteflyvninger

År	Antall drepte/milliard pkm
1990	0,30
1991	0,40
1992	0,60
1993	0,50
1994	0,40
1995	0,30
1996	0,50
1997	0,40
1998	0,30
Samlet for 1990-98	0,41

Kilde: ICAO 1998 (Annual Report from the Council, available on <http://www.icao.int/cgi/goto.pl?icao/en/new.htm>)

Den gjennomsnittlige egenrisikoen for å omkomme som passasjer i global rutetransport med fly var for perioden 1990-98 på 0,41 drepte per milliard passasjerkm. Tilsvarende tall for rutetransport innenlands i Norge var på 0,86 drepte per milliard passasjerkm i et 25-års-perspektiv, og 0,20 drepte i et 10-års-perspektiv. Tallgrunnlaget gir likevel ikke grunnlag for å vurdere om det er mer riskofylt å reise med rutefly i Norge enn i verden sett under ett. Til det er det for stor usikkerhet i hvorvidt tallmaterialet fra ICAO er direkte sammenlignbart

med det norske tallmaterialet. Videre vil enkeltulykker slå sterkt ut i norsk sammenheng mens det samme ikke er tilfelle i en global sammenheng.

Ovenfor har vi benyttet enheten passasjerkm i våre beregninger av risikoen for å dø eller bli skadet i flytransport. Nasjonale luftfartsmyndigheter benytter imidlertid vanligvis andre enheter når de utarbeider statistikk over ulykkesrisiko med fly. Det vanligste er enten å beregne antallet døde (og eventuelt skadde) per 100.000 flytime eller per avgang (Nall 1998).

ICAO påpeker at det er vesentlig forskjell i dødsrisikoen mellom de enkelte flytypene som benyttes i rutefart. Turbojetfly står for 95% av den globale persontransporten med rutefly, men hadde i 1998 bare 79% av antallet drepte. Statistikken viser at ulykkesrisikoen er større for rutegående propellfly (5% av persontransporten, 11% av antallet drepte (1998)) (ICAO 1998). En viktig årsak til denne forskjellen er at propellfly generelt har langt flere avganger (og landinger) i forhold til det utførte persontransportarbeidet enn jetfly. Cirka $\frac{3}{4}$ av alle flyulykker skjer enten under avgang og stigning ut fra flyplass eller i den siste delen av innflyvningen inn mot flyplassen eller under selve landingen. Det skjer få ulykker mens flyene er i etablert høyde (cruise-fasen).

Som nevnt ovenfor er det internasjonalt vanligst å beregne ulykkesrisikoen i forhold til antall flytimer eller antall avganger. I denne sammenhengen avviker ikke ulykkesrisikoen i norsk ruteflyvning vesentlig fra andre vesteuropeiske land. For en tiårsperiode er det beregnet at tallet på ulykker per 100 000 flytimer er 0,95 i Norge, 0,998 i Storbritannia, 0,56 i Sverige og 0,45 i Tyskland. Tall for medlemslandene i ICAO viser en gjennomsnittlig ulykkesfrekvens på om lag 0,85.

4. Ulykkesrisiko ved jernbanetransport

Statistikk for jernbaneulykker i Norge er fra NSB. Antall drepte og skadde er vist i Tabell 18. Tallene for 1999 er foreløpige.

Tabell 18 Antall drepte og skadde ved ulykker med tog i Norge 1975-1999

År	Drepte	Alvorlig Skadde	Lettere Skadde
1975	28	27	Ikke registrert
1976	1	12	Ikke registrert
1977	2	6	Ikke registrert
1978	4	10	Ikke registrert
1979	3	4	Ikke registrert
1980	1	7	Ikke registrert
1981	1	7	Ikke registrert
1982	5	5	Ikke registrert
1983	1	7	Ikke registrert
1984	0	8	Ikke registrert
1985	2	9	Ikke registrert
1986	0	2	Ikke registrert
1987	0	8	0
1988	1	2	3
1989	1	1	0
1990	4	14	17
1991	2	10	3
1992	0	3	52
1993	5	4	0
1994	1	0	5
1995	1	0	7
1996	0	1	11
1997	0	2	0
1998	0	9	35
1999	0	1	21

Kilder: t o m 1998: årsrapporter fra NSB. / Kilde 1999: Synergi (NSB)

I Tabell 18 inngår totale skadetall fra følgende typer ulykker:

Driftsulykke = Togdriftsulykke (sammenstøt, avsporing, brann)

På/avstigning = På/avstigning, tog i bevegelse

Fall/hopp = Fall eller hopp fra tog i bevegelse

For togulykker som er vist i Tabell 18 er ikke tall for skade på motpart inkludert. Slik statistikk er imidlertid tilgjengelig fra årlige oversikter over driftsulykker og sikringstiltak. I disse rapportene inndeles skade på motpart i de to kategoriene 1)Ved planoverganger og 2)Andre. Bekreftede selvmord er fjernet fra statistikkene og er dermed ikke inkludert i kategorien "Andre". Skade på motpart som fremgår ved å benytte begge kategoriene "Ved planoverganger" og "Andre" er vist i Tabell 19. Kun tall for årene 1985 til 1998 er tilgjengelige.

Tabell 19 Dødsfall som følge av skade på motpart ved togulykker

År	Drepte	Alvorlig Skadde	Lettere Skadde ¹²
1985	9	5	-
1986	17	4	-
1987	6	6	-
1988	5	6	1
1989	9	3	5
1990	6	4	5
1991	6	0	2
1992	10	4	6
1993	8	5	3
1994	4	3	3
1995	1	8	10
1996	2	1	3
1997	2	1	0
1998	7	1	1

Kilder: Årlige rapporter "Oversikt over driftsulykker og sikringstiltak" fra NSB

Persontransportarbeide for tog i Norge er fra TØI og SSB. For årene 1975 til 1998 er det oppgitte transportarbeidet fra disse kildene vist i Tabell 20. Tallene inkluderer ikke forstadsbaner og sporveier. Fram til og med 1997 er alt transportarbeidet utført av NSB. I

¹² Lettere skadde ble ikke registrert i årene 1985-1987

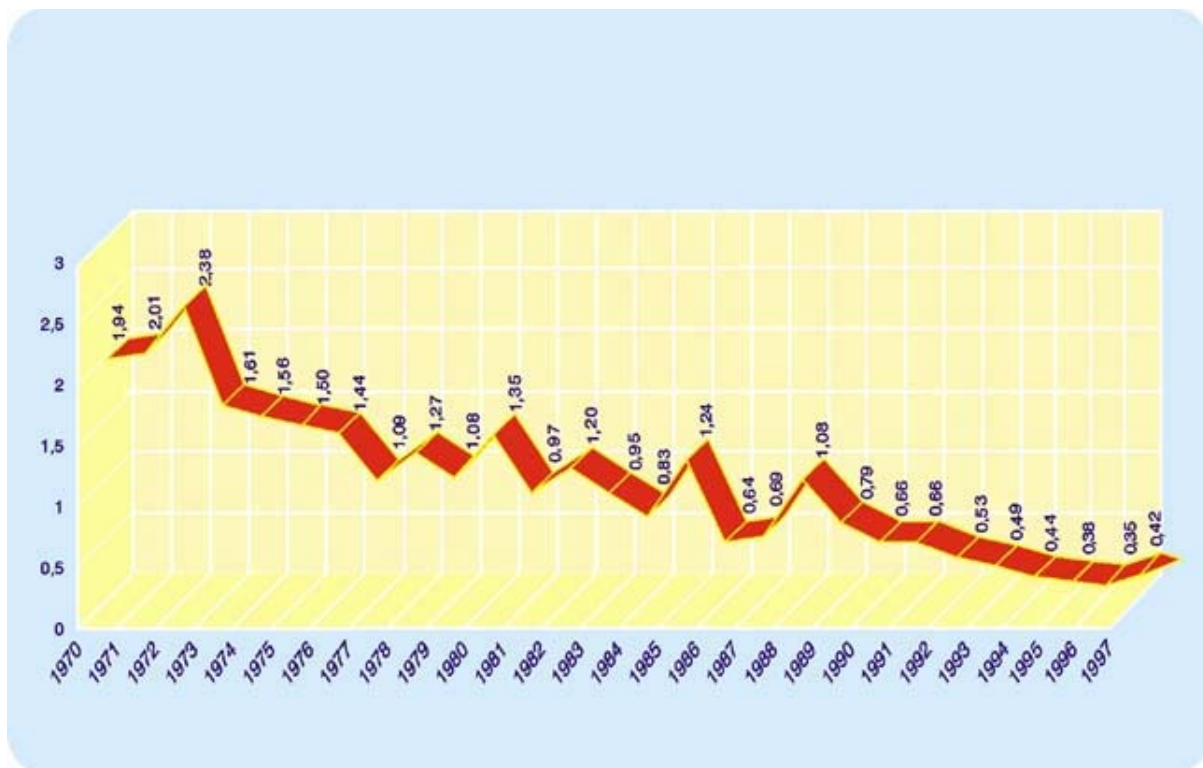
1998 er transportarbeid på 55 millioner passasjerkilometer fra kategorien "andre jernbaner" (Gardermobanen) inkludert.

Tabell 20 Persontransportarbeide for jernbane i Norge 1975-1998 (milliard personkm)

År	Persontransportarbeide
1975	1,83
1980	2,25
1985	2,11
1990	2,01
1994	2,33
1995	2,30
1996	2,38
1997	2,51
1998	2,59

Kilder: SSB "Innenlandsk persontransport, etter transportmåte"

Den internasjonale jernbaneunionen (UIC) med hovedsete i Frankrike utarbeider statistikk over sikkerhet ved bruk av tog. Det er i Figur 1 vist en sammenstilling av utviklingen i dødsulykker med tog i de 15 EU-landene pluss Sveits og Norge. Fra 1970 til 1990-tallet viser figuren en jevn reduksjon (med enkelte års-topper) i dødsulykker med tog. Det er imidlertid ikke godt nok belegg for å kunne vurdere disse tallene som direkte sammenlignbare med norske tall. Enheten som er benyttet er "antall døde per milliard kilometer". I følge NSB (Strand, pers. med., 2000) er enheten som benyttes av UIC med stor sannsynlighet "antall døde per milliard personkilometer". Vi velger allikevel å ta et forbehold om at tallene i Figur 1 uttrykker dette.



Figur 1 Dødsulykker i EU15 + Sveits og Norge i perioden 1970-1997 (antall døde per milliard kilometer).

Kilde: Den internasjonale jernbaneunionens Web-presentasjon av "Statistics, Focus-on, Safety" (<http://www.uic.asso.fr/uk/stats/index.html>)

For beregning av ulykkesrisiko for tog har vi valgt å gjøre 10 års og 25 års perspektiv kun for risiko for å omkomme og å bli alvorlig skadd. Tilgjengelig statistikk for lettere skadde er mangelfull slik at det kreves ytterligere avklaringer før det lar seg gjøre å beregne 25 års perspektiv på denne risikoen. Det tilsvarende gjelder for statistikken for skade på motpart, hvor kun 10 års perspektiv lar seg beregne for de ulike risiko. Oversikt over tallgrunnlaget og resultatene fra beregningene er vist i Tabell 21. Transportarbeide i enkeltårene i 1975-1990 er beregnet som gjennomsnitt mellom femårs-tallene i Tabell 20. Det samme er gjort for enkeltårene i 1990-94.

Tabell 21 Beregning av egenrisiko og totalrisiko ved togulykker

År	Person-transport-arbeide (milliard pkm)	Drepte	Alvorlig skadde	Lettere skadde	Totalt skadde	Drepte motpart	Alvorlig skadde motpart	Lettere skadde motpart	Totalt skadde motpart
1975	1,83	28	27						
1976	2,04	1	12						
1977	2,04	2	6						
1978	2,04	4	10						
1979	2,04	3	4						
1980	2,25	1	7						
1981	2,18	1	7						
1982	2,18	5	5						
1983	2,18	1	7						
1984	2,18	0	8						
1985	2,11	2	9						
1986	2,06	0	2						
1987	2,06	0	8						
1988	2,06	1	2						
1989	2,06	1	1	0	1	9	3	5	8
1990	2,01	4	14	17	31	6	4	5	9
1991	2,17	2	10	3	13	6	0	2	2
1992	2,17	0	3	52	55	10	4	6	10
1993	2,17	5	4	0	4	8	5	3	8
1994	2,33	1	0	5	5	4	3	3	6
1995	2,30	1	0	7	7	1	8	10	18
1996	2,38	0	1	11	12	2	1	3	4
1997	2,51	0	2	0	2	2	1	0	1
1998	2,59	0	9	35	44	7	1	1	2
1999	2,65	0	1						
Sum 25 år	54,59	63	159						
Sum 10 år	22,69	14	44	130	174	55	30	38	68
Egenrisiko 25 år		1,15	2,91						
Egenrisiko 10 år		0,62	1,94	5,73	7,67				
Totalrisiko 25 år									
Totalrisiko 10 år						3,04	3,26	7,40	8,73

Ved å ta de nevnte forbehold om sammenlignbarheten med det internasjonale bilde presentert i Figur 1, peker resultatet i Tabell 21 på at egenrisiko for å omkomme ved norsk tog ikke skiller seg spesielt fra gjennomsnittet i Europa.

Det er også ønskelig å vurdere hvordan ulykken på Rørosbanen ved Åsta 4. januar 2000 påvirker ulykkesrisikofaktoren for tog. Det blir et anslag beheftet med store usikkerheter, ettersom de andre delene av statistikkene ikke er like oppdatert. Det må således understrekes at tallene i denne omgang bare kan brukes til å illustrere den relative betydningen av en enkelt, større togulykke. Ved denne ulykken var det 16 døde passasjerer. Hvis vi velger å bruke det samme samlede transportarbeidet som i Tabell 21 fåes egenrisikofaktor for dødsfall på **1,45** og **1,32** for henholdsvis 25- og 10 års perspektiv når Åsta-ulykken er inkludert. Tilsvarende blir totalrisikofaktoren for dødsfall i 10-årsperspektiv **3,75**.

5. Ulykkesrisiko ved sjøtransport

For sjøtransport har vi i vurderingen bare inkludert innenriks passasjertransport. Dette innebærer at store ulykker i internasjonal passasjertransport (som Estonia – 852 omkomne og Scandinavian Star - 159 omkomne) ikke er med i beregningene. Heller ikke bilferger er inkludert i materialet. Bilferger kan oppfattes som en del av systemet for persontransport på sjø, men i enda større grad som en del av veitransport-systemet. Ytterligere vurdering og klargjøring av det statistiske materialet for fergetransporten er imidlertid nødvendig før dette kan inkluderes i beregningene for veitransport-risiko i dette notatet. Fritidsbåter er heller ikke med i beregningene.

Oversikten fra Sjøfartsdirektoratet og Hurtigbåtenes rederiforbund over antall omkomne og skadde ved innenriks passasjertransport med båt er vist i Tabell 22.

Tabell 22 Antall omkomne og skadde for reiser med innenriks passasjerbåter 1981-1999.

År	Drepte	Skadde	Motpart
1981	0	0	0
1982	0	2	0
1983	0	0	0
1984	0	3	0
1985	0	2	2
1986	2	4	0
1987	0	2	0
1988	0	13	0
1989	1	2	0
1990	1	0	0
1991	2	89	0
1992	0	3	1
1993	0	7	0
1994	0	0	0
1995	0	2	0
1996	0	4	0
1997	0	6	0
1998	0	2	0
1999 ¹³	0	1	0

Kilde: Sjøfartsdirektoratet personlig meddelelse (Jørgensen, 2000), Hurtigbåtenes rederiforbund personlig meddelelse (Åre, 2000)

¹³ Foreløpige tall, inkluderer ikke Sleipner-ulykken

For transportarbeide på sjø har vi benyttet tilgjengelige data fra SSB for kategorien "Annen rutefart". Dette utgjør innenlandsk sjøtransport etter at kategorien "Bilfergruter" er trukket fra. Persontransportarbeidet for denne sjøtransporten er vist i Tabell 23.

Tabell 23 Persontransportarbeide for innenlandske rutebåter utenom bilferger 1975-1998 (milliarder personkm)

År	Persontransportarbeide
1975	0,39
1980	0,34
1985	0,32
1990	0,37
1994	0,46
1995	0,43
1996	0,46
1997	0,50
1998	0,54
1999 ¹⁴	0,54

Kilder: SSB "Innenlandsk persontransport, etter transportmåte"

Vi har valgt å presenterer ulykkesrisikoen før og etter Sleipner-ulykken i 1999 for igjen å illustrere den relative betydningen av en enkelt større ulykke. Ved Sleipner-ulykken var det 16 døde og 23 skadde. Datamaterialet som inngår i beregningene og resultatet er vist i Tabell 24.

¹⁴ Persontransportarbeidet for 1999 foreligger ikke ennå. Vi har valgt å sette det lik persontransportarbeidet i 1998.

Tabell 24 Beregning av risiko for å omkomme og bli skadd i ulykke med innenriks passasjerbåt

År	Person-transport-arbeide (milliard pkm)	Drepte	Alvorlig skadde	Lettere skadde	Totalt skadde	Drepte motpart	Alvorlig skadde motpart	Lettere skadde motpart	Totalt skadde motpart
1975									
1976									
1977									
1978									
1979									
1980									
1981									
1982									
1983									
1984									
1985									
1986									
1987									
1988									
1989	0,35	1			2	0			
1990	0,37	1			0	0			
1991	0,42	2			89	0			
1992	0,42	0			3	1			
1993	0,42	0			7	0			
1994	0,46	0			0	0			
1995	0,43	0			2	0			
1996	0,46	0			4	0			
1997	0,50	0			6	0			
1998	0,54	0			2	0			
1999*	0,54	0			1	0			
Sum 25 år		2			75				
Sum 10 år	4,37	4			115	1			
Egenrisiko 25 år									
Egenrisiko 10 år		0,92			26,32				
Totalrisiko 25 år									
Totalrisiko 10 år						1,14			

Når Sleipner-ulykken inkluderes, fåes egenrisikofaktor på **4,58** og **31,58** for henholdsvis dødsfall og skade for 10 års perspektiv. Tilsvarende totalrisikofaktor for dødsfall blir **4,81** for 10-års perspektiv.

6. Ulykkesrisiko for sporvogn og forstadsbane/T-bane

I dette kapitlet skal vi beregne risikofaktorer for å omkomme eller bli skadet med sporvogn og forstadsbane/T-bane. Forstadsbane/T-bane finnes i Norge bare i Oslo (og Bærum). Sporvogn (trikk) finnes i Oslo og Trondheim. Siden sporveisnettet i Oslo er betydelig lengre enn det tilsvarende nettet i Trondheim (Gråkallbanen), vil vi i våre beregninger av risikofaktorer for sporvogn bare basere oss på data for Oslo.¹⁵

Sporvei regnes som ruter hvor sporvogn går både i gatenett og på egne traseer. T-bane går utelukkende i egne traseer uten planoverganger. Forstadsbane har i likhet med T-bane utelukkende egne traseer, men har i tillegg planoverganger. Dette innebærer at det i teorien er minst sannsynlighet for skade på 3. part med T-bane og størst sannsynlighet for skade på 3. part med trikk, gitt at andre faktorer som for eksempel hastighet er lik. Forstadsbane kommer i teorien i en mellomposisjon hva skade på 3. part angår. Det vi forbinder med T-bane-nettet i Oslo inkluderer en strekning som egentlig er forstadsbane (Holmenkollbanen). Antallet planoverganger på Holmenkollbanen er lavere i dag enn på 1970-tallet.¹⁶ I dette notatet vil vi for enkelthets skyld omtale forstadsbanen og T-banen i Oslo som T-bane.

Vi har ikke innenfor prosjektets tidsramme klart å få tak i data over persontransportarbeidet for henholdsvis sporvogn og T-bane for tidsperioden 1975-1986. For denne perioden har vi bare data over det samlede persontransportarbeidet for sporvogn og T-bane. Vi har heller ikke fått tak i skadestatistikk for T-bane, igjen på grunn av prosjektets korte tidsramme. Dette innebærer at vi i dette kapitlet bare vil beregne risikofaktorer for å omkomme for samlekategorien sporvogn/T-bane. For å kunne utføre separate beregninger for sporvogn og T-bane må Oslo Sporveiers skaderegister "Oscar" analyseres i mer detalj. Oslo Sporveier opplyser selv at dette skaderegisteret er mangelfullt, spesielt for 1970- og 80-årene.¹⁷ Registeret inneholder ikke data over personskader for sporvogn for perioden før 1989. De dataene over personskader for sporvogn som ligger inne i uhellregisteret "Oscar" er videre ikke fordelt på ansatte, passasjerer og 3. mann. I tillegg avviker skadetallene vi fikk oppgitt for sporvogn for perioden etter 1989 betydelig fra tilsvarende tall gitt i en studie fra Transportøkonomisk institutt (Sagberg og Sætermo 1997). Oslo Sporveier opplyser at årsaken kan være at skadetallene som inngår i rapporten fra TØI omfatter alle typer skader, inkludert en rekke ubetydelige personskader.¹⁸ Det er nødvendig med en detaljert

¹⁵ Sporveisnettet i Oslo var på 127,5 km i 1994, mot bare 8,8 km i Trondheim (Assum, 1998)

¹⁶ Johansson, pers. med. januar 2000.

¹⁷ Tønnesen (Sporvognndivisjonen), pers. med. januar 2000

¹⁸ Tønnesen (Sporvognndivisjonen), pers. med. januar 2000

gjennomgang av personskaderegisteret fra Oslo Sporveier samt andre ulykkesdata for å fastslå hvilke skadetall som gir best grunnlag for sammenlikning med andre transportmidler.

Tabell 25 nedenfor viser antall omkomne med sporvogn/T-bane i Oslo for årene 1975-1999. Antatte selvmord er ikke inkludert i tabellen.

Tabell 25 Antall drepte for sporvogn/T-bane i perioden 1975-99.

År	Drepte		
	Ansatte	Passasjerer	3. part
75	-	-	-
76	-	-	2
77	-	-	2
78	-	-	-
79	-	-	-
80	-	-	-
81	-	-	2
82	-	-	1
83	-	-	2
84	-	-	2
85	-	-	-
86	-	-	3
87	-	1	-
88	-	-	2
89	-	-	-
90	-	-	-
91	-	-	1
92	-	-	1
93	-	-	1
94	-	-	1
95	-	-	1
96	-	-	2
97	-	-	2
98	-	-	1
99	-	1	1
I alt	0	2	27

Kilde: Oslo Sporveier v/ Ove Tønnesen. Dataene er hentet fra Sporveiens uhellregister "Oskar".

Totalt 29 personer har omkommet i forbindelse med sporvogn- og T-bane-ulykker i Oslo i perioden 1975-99. Av disse omkom 13 personer i forbindelse med sporvognsulykker, 16 personer i forbindelse med T-bane-ulykker. Ingen ansatte har omkommet i denne typen

ulykker i den aktuelle perioden. Videre ser vi at 27 av de 29 personer som har omkommet var 3. part.

I Tabell 26 nedenfor er det samlede persontransportarbeidet¹⁹ for sporvogn/T-bane for perioden 1970-99 vist.

Tabell 26 Samlet persontransportarbeid for sporvogn/T-bane for perioden 1975-1999

År	Million passasjerkm
1975	444
1976	464
1977	485
1978	504
1979	479
1980	501
1981	481
1982	457
1983	482
1984	455
1985	455
1986	463
1987	477
1988	434
1989	421
1990	419
1991	420
1992	349
1993	370
1994	375
1995	381
1996	387
1997	427
1998	469
1999*	469

Kilder: Rideng 1999. Persontransportarbeidet for 1999 foreligger ikke ennå. Vi har antatt et persontransportarbeid for sporvogn/T-bane som er lik det tilsvarende arbeidet i 1998.

Vi kan nå beregne risikofaktorene for å omkomme med sporvogn/T-bane. Dette er gjort i Tabell 15 nedenfor.

¹⁹ Det oppgitte persontransportarbeidet gjelder for hele Norge. Dette innebærer at persontransportarbeidet for sporvognsystemet i Trondheim er inkludert i tallene. I de senere år er imidlertid dette marginalt sammenliknet med det samlede persontransportarbeidet for sporvogn/T-bane i Oslo. På 1970-tallet og begynnelsen av 1980-tallet var sporvognsystemet i Trondheim imidlertid større enn det er i dag.

Tabell 27 Beregning av egenrisiko og totalrisiko ved ulykker med sporvogn/T-bane, 1975-1999

År	Person-transport-arbeide (milliard pkm)	Drepte	Alvorlig skadde	Lettere skadde	Totalt skadde	Drepte mot-part	Alvorlig skadde motpart	Lettere skadde mot-part	Totalt skadde mot-part
1975	0,44	0				0			
1976	0,46	0				2			
1977	0,49	0				2			
1978	0,50	0				0			
1979	0,48	0				0			
1980	0,50	0				0			
1981	0,48	0				2			
1982	0,46	0				1			
1983	0,48	0				2			
1984	0,46	0				2			
1985	0,46	0				0			
1986	0,46	0				3			
1987	0,48	1				0			
1988	0,43	0				2			
1989	0,42	0				0			
1990	0,42	0				0			
1991	0,42	0				1			
1992	0,35	0				1			
1993	0,37	0				1			
1994	0,38	0				1			
1995	0,38	0				1			
1996	0,39	0				2			
1997	0,43	0				2			
1998	0,47	0				1			
1999	0,47	1				1			
Sum 25 år	11,08	2				27			
Sum 10 år	4,08	1				11			
Egenrisiko 25 år		0,18							
Egenrisiko 10 år		0,25							
Totalrisiko 25 år						2,62			
Totalrisiko 10 år						2,94			

Egenrisikoen for å omkomme i sporvogn-/T-bane-ulykker er beregnet til 0,18 drepte per milliard passasjerkm i et 25-års-perspektiv, og til 0,25 drepte i et 10-års-perspektiv. De tilsvarende faktorene for totalrisiko er imidlertid betydelig høyere. Totalrisikoen er beregnet

til 2,62 drepte per milliard passasjerkm i et 25-års-perspektiv og til 2,92 drepte i et 10-års-perspektiv.

7. Sammenlikning av ulykkesrisiko for ulike transportmidler

I Tabell 28 vises en sammenstilling av de beregnede faktorer for egenrisiko som er gjort i notatet.

Tabell 28 Egenrisiko med ulike transportmidler (antall/mrd pkm)

Transportmiddel	Egenrisiko			
	For å bli drept	For å bli skadd	For å bli alvorlig skadd	For å bli lettere skadd
Personbil 10 år	4,38	187,40	18,30	169,10
Personbil 25 år	5,60	196,71	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Buss 10 år	0,65	55,94	4,05	51,89
Buss 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Fly innenriks rute 10 år	0,20	0,37	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Fly innenriks rute 25 år	0,86	0,21	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Fly (inkludert alle kategorier flyging) 10 år	1,31	1,08	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Fly (inkludert alle kategorier flyging) 25 år	3,88	1,97	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Tog 10 år	0,62	7,67	1,94	5,73
Tog 25 år	1,15	Ikke beregnet	2,91	Ikke beregnet
Tog (Åsta-ulykken inkludert) 10 år	1,32	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Tog (Åsta-ulykken inkludert) 25 år	1,45	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Båt 10 år	0,92	26,32	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Båt 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Båt (Sleipner-ulykken inkludert) 10 år	4,58	31,58	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Båt (Sleipner-ulykken inkludert) 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Trikk/T-bane 10 år	0,25	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Trikk/T-bane 25 år	0,18	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet

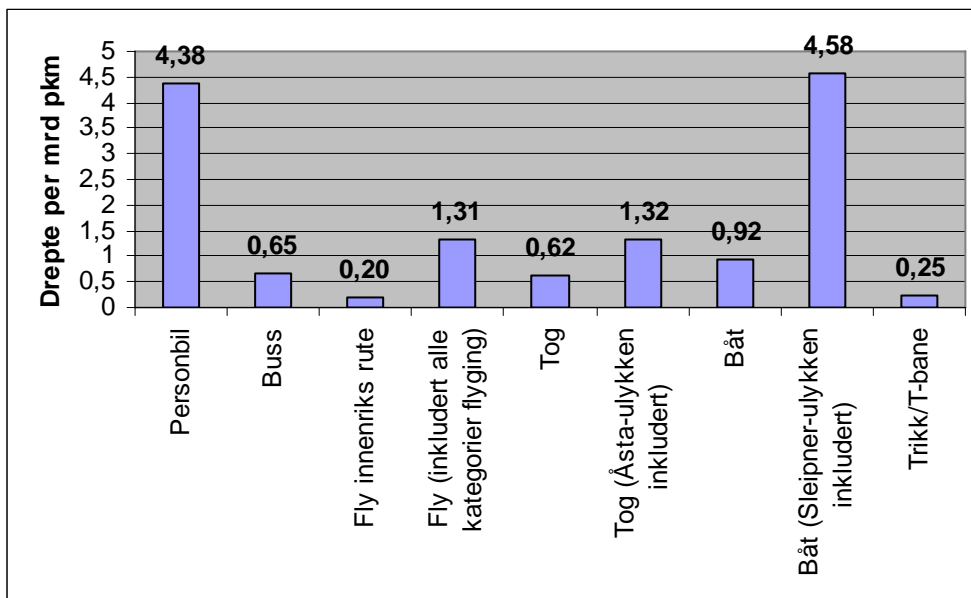
I Tabell 29 vises de tilsvarende faktorer beregnet for totalrisiko.

Tabell 29 Totalrisiko (egenrisiko + skade på motpart) for ulike transportmidler

	Totalrisiko			
	For å bli drept	For å bli skadd	For å bli alvorlig skadd	For å bli lettere skadd
Personbil 10 år	5,96	242,68	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Personbil 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Buss 10 år	0,88	63,82	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Buss 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Fly innenriks rute 10 år	0,20	0,37	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Fly innenriks rute 25 år	0,86	0,21	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Fly (inkludert alle kategorier flyging) 10 år	1,31	1,08	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Fly (inkludert alle kategorier flyging) 25 år	3,98	1,99	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Tog 10 år	3,04	8,73	3,26	7,40
Tog 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Tog (Åsta-ulykken inkludert) 10 år	3,75	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Tog (Åsta-ulykken inkludert) 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Båt 10 år	1,14	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Båt 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Båt (Sleipner-ulykken inkludert) 10 år	4,81	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Båt (Sleipner-ulykken inkludert) 25 år	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Trikk/T-bane 10 år	2,94	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
Trikk/T-bane 25 år	2,62	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet

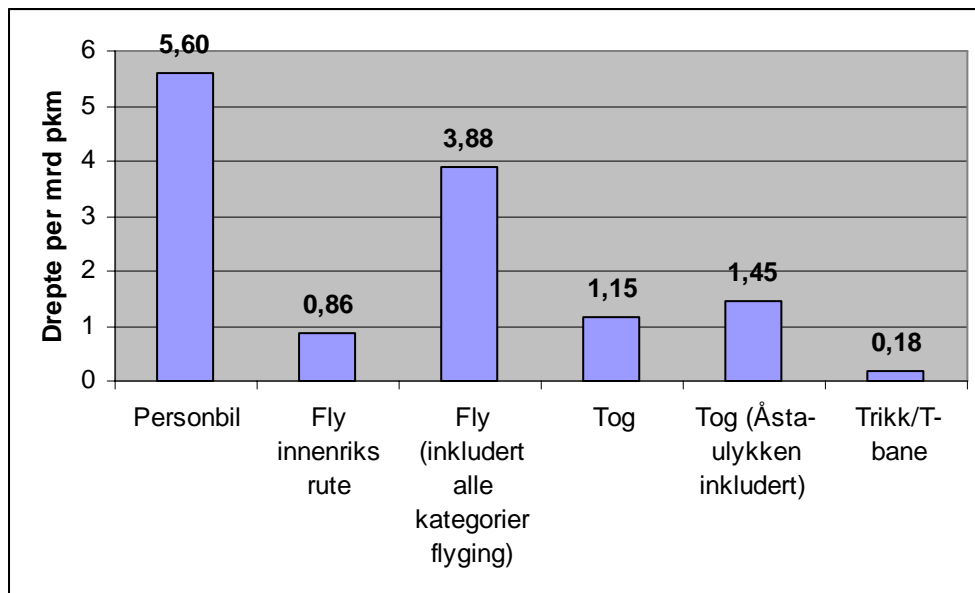
Egenrisikoen for å omkomme med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk er vist i Figur 2.

Figur 2 Egenrisiko for å omkomme med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk



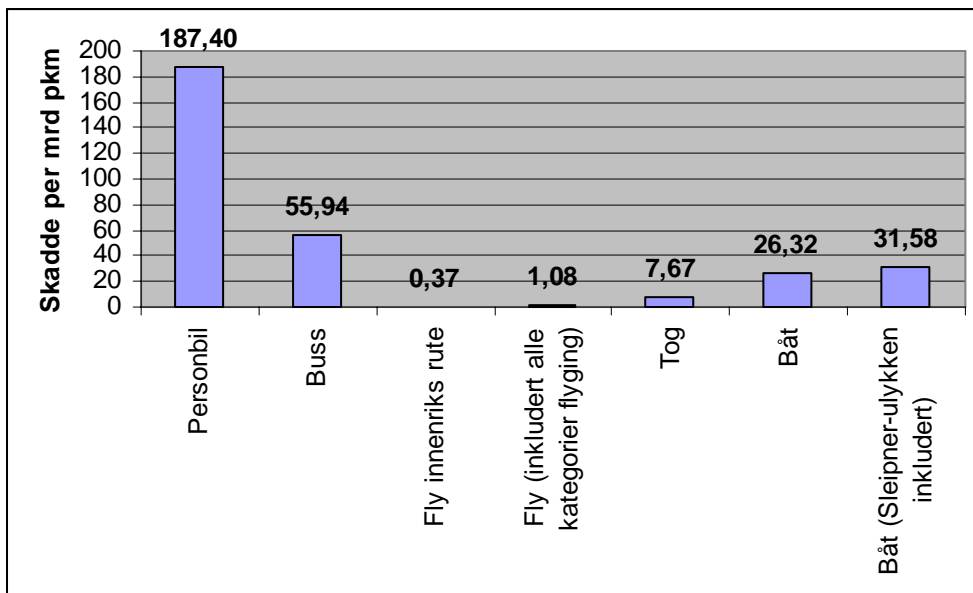
Egenrisikoen for å omkomme med de enkelte transportmidlene basert på 25-års statistikk er vist i Figur 3.

Figur 3 Egenrisikoen for å omkomme med de enkelte transportmidlene basert på 25-års statistikk



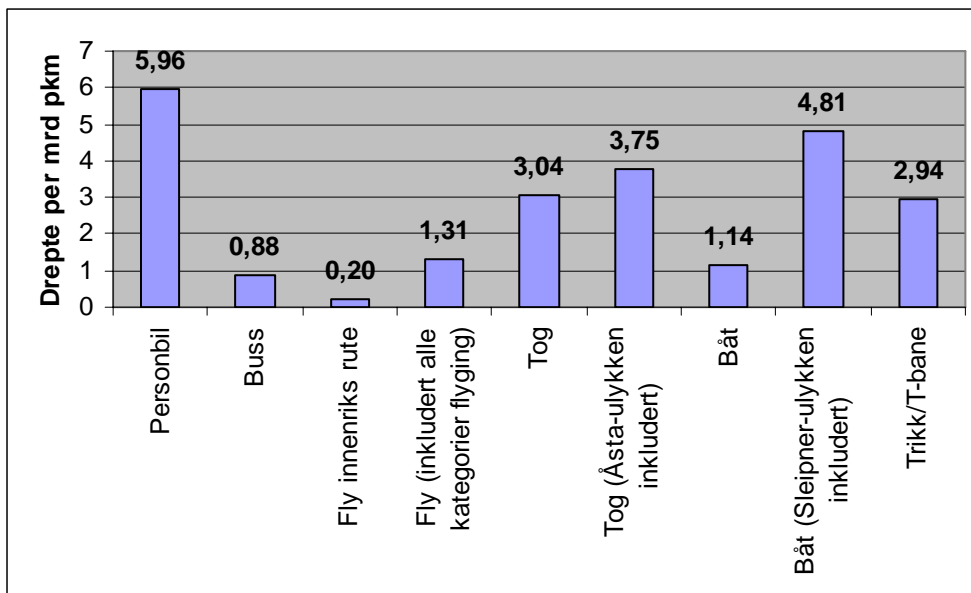
Egenrisikoen for å bli skadet med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk er vist i Figur 4.

Figur 4 Egenrisikoen for å bli skadet med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk



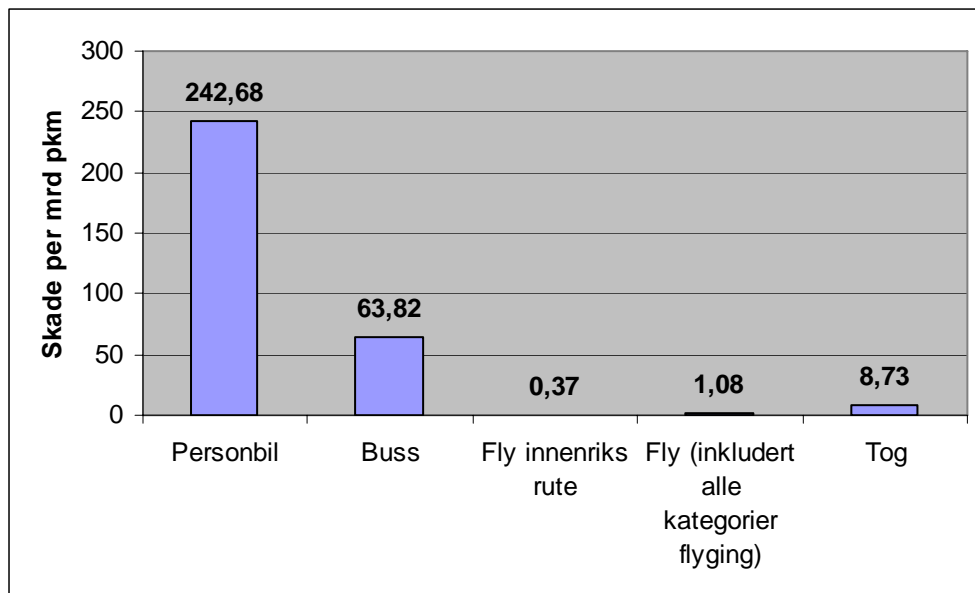
Totalrisikoen (egenrisiko + skade på motpart) for å omkomme ved ulykker med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk er vist i Figur 5.

Figur 5 Totalrisikoen (egenrisiko + motpart) for å omkomme ved ulykker med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk



Totalrisikoen (egenrisiko + skade på motpart) for å bli skadd ved ulykker med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk er vist i Figur 6.

Figur 6 Totalrisikoen (egenrisiko + skade på motpart) for å bli skadd ved ulykker med de enkelte transportmidlene basert på 10-års statistikk



8. Referanser

8.1.Litteratur

Boeing (1998): *Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents. Worldwide Operations 1959-1997*. Washington: Boeing Commercial Airplane Group.

Elvik, Rune (1999): "En flykatastrofe hvert ellefte år?". *Samferdsel*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Holtskog, S. og K.Rypdal (1997): *Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge*. Rapport 97/7. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Luftfartsverket (1999): *Årsstatistikk 1998*. Oslo: Luftfartsverket.

Lundli, H. E., K. G. Høyer og E. Holden (1998): *Transportscenarier for Oslo. Grunnlagsnotat. VF-notat 5/98*. Vestlandsforsking, Sogndal.

Lundli, H.E., S.E. Vestby og K.G. Høyer (1999): *Fly og miljø*. VF-Rapport 9/99. Vestlandsforsking, Sogndal.

NSB BA (1997): *Jernbanestatistikk 1997*. NSB BA, Fellestjenester/Statistikk, Prinsensgt. 7-9, 0048 Oslo.

SAS (1999). *Miljørapport 1998*. Stockholm: SAS

Sagberg, F. og I.A. Sætermo (1997): *Trafikksikkerhet for sporvogn i Oslo*. Oslo: Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 367/1997.

SSB (1997): *Veitrafikkulykker. Døde i veitrafikken t o m 1997*. Statistisk Sentralbyrå.

Rideng, A. (1999): *Transportytelser i Norge 1946-1998*. Transportøkonomisk institutt, Oslo, TØI notat 1146/1999

UIC (1994): *External effects of transport*. Paris: Union Internationale des Chemins de Fer.

8.2.Internet

ICAO 1998 "Annual Report from the Council"
<http://www.icao.int/cgi/goto.pl?icao/en/new.htm>

Nall, Joseph T. (1998). "Accident Trends and Factors for 1997"
<http://www.aopa.org/asf/publications/98nall.html>

Statistisk sentralbyrå "Innenlandsk persontransport, etter transportmåte"

<http://www.ssb.no/emner/10/12/transpinn/tab-1999-07-23-01.html>

Statistisk sentralbyrå "Veitrafikkulykker med personskaade, 1996 Tabell 8 Veitrafikkulykker og personer drept eller skadd, etter trafikantgruppe, bostedsstrøk og ulykkesgruppe"

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/vtu/vei96/1-8t.txt>

Statistisk sentralbyrå "Veitrafikkulykker med personskaade, 1997 Tabell 1. Personer drept eller skadd i veitrafikkulykker, etter trafikantgruppe, år og måned. 1987-1997"

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/vtu/1997/1-1t.txt>

Statistisk sentralbyrå "Veitrafikkulykker med personskaade, 1998 Tabell 9. Personer drept eller skadd i veitrafikkulykker, etter trafikantgruppe og bostedsstrøk"

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/vtu/1998/1-9t.txt>

Statistisk sentralbyrå "Veitrafikkulykker med personskaade, 1998 Tabell 2. Personer drept eller skadd, etter skadegrad og trafikantgruppe. 1989-1998"

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/vtu/1998/1-2t.txt>

Statistisk sentralbyrå "Veitrafikkulykker med personskaade, november 1999, Tabell 4. Personer drept eller skadd, etter alder og trafikantgruppe" Frigitt 25. januar 1999.

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/vtu/tab-1999-12-20-04.html>

Statistisk sentralbyrå "Veitrafikkulykker med personskaade, 1997 TABELL 9. PERSONER DREPT ELLER SKADD I VEITRAFIKKULYKKER, ETTER TRAFIKANTGRUPPE, BOSTEDSSTRØK OG ULYKKESGRUPPE. 1997

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/vtu/1997/1-9t.txt>

Statistisk sentralbyrå "Lastebilundersøkelsen, 2. kvartal 1999. Nasjonale transporter Transportytelser for godsbiler med nyttelast 1,0 tonn og over. Kvartal"

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/lbunasj/tab-1999-10-01-01.html>

8.3. Personlige meddelelser

Luftfartstilsynet (Edith Irgens), januar 2000

NSB (Egil Strand), januar 2000

Oslo Sporveier (Erik Werner Johansson), januar 2000

Oslo Sporveier (Ove Tønnesen), januar 2000

TØI (Rune Elvik), 1999

Sjøfartsdirektoratet (Odd Kjetil Jørgensen), januar 2000

SSB (Evy Tørresen), januar 2000