



Statens vegvesen

Trafikkulykker i Vegtunneler 2

En analyse av trafikkulykker i vegtunneler på riksvegnettet for perioden 2001 - 2006

RAPPORT

Veg og trafikkavdelingen

TS7



Veg og trafikkavdelingen
Trafikksikkerhetsseksjonen
Dato: 2008-12-18



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Boks 8142 Dep.
N-0033 Oslo
Tlf. (+47 915)02030
E-post. publvd@vegvesen.no

ISSN 1503-5743

TS-RAPPORT

Tittel

Trafikkulykker i Vegtunneler 2
En analyse av trafikkulykker i vegtunneler på
riksvegnet for perioden 2001 - 2006

Forfattere

Finn Harald Amundsen
Arild Engebretsen

Avdeling/kontor

Veg og trafikkavdelingen
Trafikksikkerhetsseksjonen

Prosjektnr

Rapportnr

7-2008

Prosjektleder

Finn Harald Amundsen
Etatssatsingsområde/oppdragsgiver

Emneord

Vegtunnel, Trafikkulykker

Sammendrag

Denne ulykkesundersøkelsen omfatter 797 vegtunneler åpnet i 2006 eller tidligere. I alt er det rapportert 926 personskadeulykker i 250 av tunnelene. Undersøkelsen viser at ulykkesfrekvensen i inngangssonen er tre ganger så høy som midt inne i tunnelene. Sammenlignes ulykkesfrekvensene med tidligere undersøkelser (ca 15 år) er de mer redusert i inngangssonen enn inne i tunnelen. Ulykkesfrekvensen reduseres med økende tunnellengde, tunnelbredde og ÅDT. Sammenlignes ulykkestyper i vegtunneler med veg i dagen, er det først og fremst ulykker mellom kjøretøy med samme kjøreretning som er overrepresentert. Dette gjelder særlig for tunneler med ensrettet trafikk (to løp). I tunneler med toveistrafikk (ett løp) er også antall møteulykker overrepresentert.

Språk Norsk

Antall sider 36

Dato 2008-12-18

ISSN 1503-5743

TS-REPORT

Title

Traffic accidents in road tunnels.
An analysis of traffic accidents in tunnels on
national roads for the period of 2001 - 2006.

Autors

Finn Harald Amundsen
Arild Engebretsen

Department/division

Department of Transport and Traffic Safety
Division og Transport Analysis

Project number

Report number

7-2008

Project manager

Finn Harald Amundsen
Project program/employer

Key words

Road Tunnels, Traffic Accidents

Summary

This accidentstudy covers 797 road tunnels opened in 2006 or earlier. 926 accidents with injury to one or more persons were reported in 250 of the tunnels. The Accident frequency in the entrance zone is three times that of the interior of the tunnel. Compared to an earlier study (15 years old), the accident frequency in the entrance zone is lower than of the interior of the tunnel. The study also showed that the accident frequency (accidents per mill veh km per year) decreased with increasing tunnel length, tunnel width and AADT. Compared to accidents on the open roads, accidents with vehicles in the same direction are overrepresented. For one tube tunnels with two-way traffic, accidents between vehicles in opposing direction are also overrepresented.

Language of report Norwegian

Number of pages 36

Date 2008-12-18

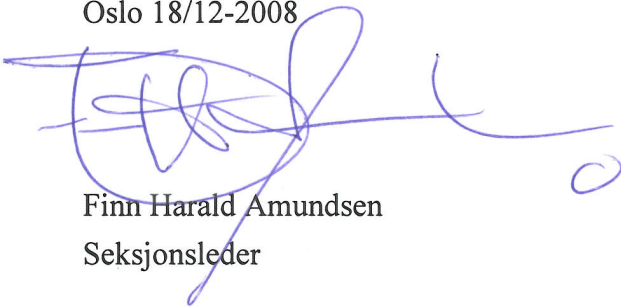
FORORD

Norge er et av landene i Europa med flest tunneler. De utgjør om lag 3 % av riksvegnettet. Det er mange fordeler med å anlegge tunneler, men driftskostnadene er høye og konsekvenser av eventuelle ulykker kan bli store.

Hensikten med denne undersøkelsen av trafikkulykker i vegtunnelene er dels å analysere de ulykkene som har skjedd i tunnelene og dels å se om det er visse forhold ved tunnelene som øker antall ulykker eller ulykkenes alvorlighetsgrad. Dette er den andre store undersøkelsen av trafikkulykker i vegtunneler gjennomført av Statens vegvesen. Den første undersøkelsen er dokumentert i 1997. Denne undersøkelsen er således en oppfølging av den forrige og den undersøker tunneler med en høyere teknisk og sikkerhetsmessig standard.

Undersøkelsen er basert på opplysninger om tunnelene som er lagt inn i den Nasjonale Vegdatabanken (NVDB) og opplysninger om personskadeulykker rapportert til politiet og som er lagt inn i Statens vegvesens ulykkesdatabase STRAKS. Den er gjennomført av Arild Engebretsen og Finn Harald Amundsen, begge ansatt på Trafikksikkerhetsseksjonen i Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Oslo 18/12-2008



Finn Harald Amundsen
Seksjonsleder

INNHOLD

Sammendrag	4
1. Problemstilling	6
2. Tidligere norske undersøkelser.....	7
3. Datagrunnlag	11
4. RESULTATER.....	12
4.1. Personskadeulykker	12
4.2. Ulykkestyper	13
4.3. Trafikkulykker fordelt på tid.....	15
4.4. Trafikkulykker i tunnelsoner.....	19
4.5. Ulykker og tunnellengde.....	22
4.6. Ulykker og ÅDT	23
4.7. Ulykker og vær- og føreforhold.....	24
4.8. Ulykker og fartsgrense	25
4.9. Ulykker og kurvatur	25
4.10. Tunneler og særtrekk	26
4.11. Skadekostnad i tunneler	29
4.12. Sammenheng mellom tunnellengde og ulykkesfrekvens	30
4.13. Sammenheng mellom ulykkesfrekvens og ÅDT	31
5. Oppsummering og resultater	33
Litteraturliste	34
Vedlegg 1. Tunneler med flest ulykker fordelt på regioner.	35

Tabelliste

Tabell 3.1 Antall tunneler.....	11
Tabell 3.2 total lengde tunneler.....	11
Tabell 3.3 Tunneler fordelt på type og lengde.....	11
Tabell 3.4 Antall tunneler med ulykker i analyseperioden.....	12
Tabell 4.1 Antall drepte og skadde fordelt på tunnelsone.....	12
Tabell 4.2 Antall drepte og skadde pr ulykke fordelt på tunnelsone.....	13
Tabell 4.3 Ulykkestyper fordelt på tunnelsone.....	13
Tabell 4.3.a Ulykkestyper fordelt på tunnelsone i etløps tunneler.....	14
Tabell 4.3.b Ulykkestyper fordelt på tunnelsone i undersjøiske tunneler.....	14
Tabell 4.3.c Ulykkestyper fordelt på tunnelsone i toløps bytunneler.....	15
Tabell 4.3.d Ulykkestyper fordelt på tunnelsone i toløps landtunneler.....	15
Tabell 4.4 Ulykker fordelt på ÅDT-klasse.....	23
Tabell 4.5 Ulykker og siktforhold.....	24
Tabell 4.6 Ulykker og kjørebaneforhold.....	24
Tabell 4.7 Personskader fordelt på fartsgrense.....	25
Tabell 4.8 Ulykker og ulykkesfrekvens fordelt på stigningsklasse.....	26
Tabell 4.9 Ulykker og ulykkesfrekvens fordelt på radiusklasse.....	26
Tabell 4.10 Ulykker fordelt på lengdeklasse og tunneltype.....	27
Tabell 4.11 Ulykkesfrekvens for tunnel fordelt på lengdeklasse og tunneltype.....	27
Tabell 4.12 Skadegrad fordelt på lengdeklasse for tunnel.....	28
Tabell 4.13 Skadegrad fordelt på lengdeklasse for tunnel med innkjøringssone.....	28
Tabell 4.14 Skadekostad for tunnel fordelt på type og lengdeklasse.....	29

Figurliste

Figur 2.1 Årsak til kjøretøystans i tunneler.....	9
Figur 4.1 Tunnelulykker fordelt på måned.....	16
Figur 4.1b Tunnelulykker fordelt på måned for de forskjellige tunneltypene.....	17
Figur 4.2 Tunnelulykker fordelt på ukedag.....	18
Figur 4.3 Tunnelulykker fordelt på døgnet.....	18
Figur 4.4 Ulykkesfrekvens fordelt på sone.....	19
Figur 4.5 Ulykkesfrekvens fordelt på sone for etløpstunneler/toveistrafikk.....	20
Figur 4.6 Ulykkesfrekvens fordelt på sone for undersjøiske tunneler.....	20
Figur 4.7 Ulykkesfrekvens fordelt på sone for toløps bytunneler.....	21
Figur 4.8 Ulykkesfrekvens fordelt på sone for toløps landtunneler.....	21
Figur 4.9 Ulykkesfrekvens fordelt på lengdeklasse.....	22
Figur 4.10 Ulykkesfrekvens fordelt på lengdeklasse for de forskjellige tunneltyper.....	22
Figur 4.11 Ulykkesfrekvens i ÅDT klasser.....	23
Figur 4.12 Trendlinje for lengde og ulykkesfrekven.....	30
Figur 4.13 Trendlinje for lengde og ulykkesfrekvens, tunneler uten ulykker ekskludert.....	31
Figur 4.14 Trendlinje for ÅDT og ulykkesfrekvens.....	31
Figur 4.15 Trendlinje for ÅDT og ulykkesfrekvens, tunneler uten ulykker ekskludert.....	32

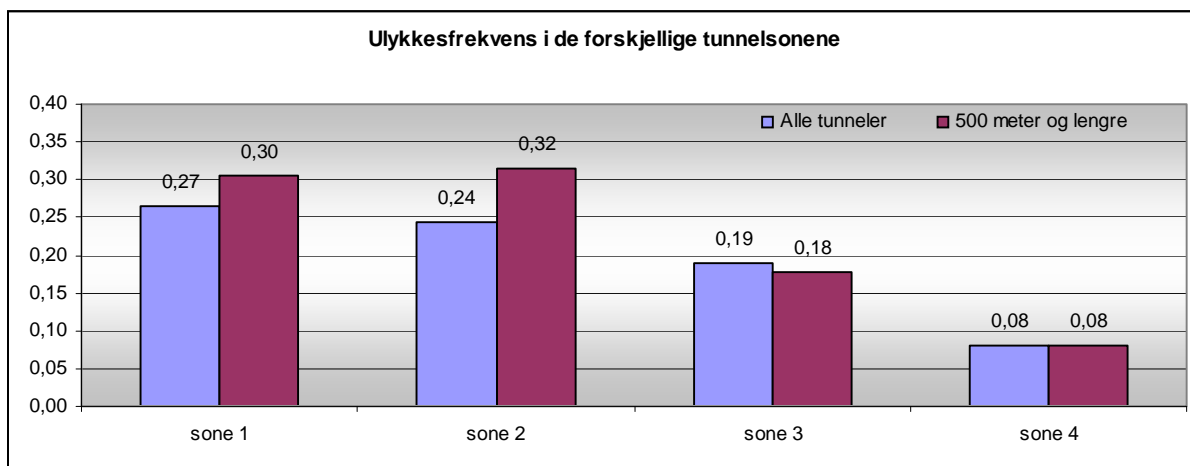
Sammendrag

Undersøkelsen baserer seg på data fra 797 tunneler på riksveger, med en total lengde på ca. 778,5 km. Det er totalt registrert ulykker i 250 av tunnelene i denne perioden. Tar vi med de siste 50 meterne før tunnelportalen er det registrert tunnelrelaterte ulykker i 299 av tunnelene.

I de 926 personskadeulykkene som inngår i analysen er det rapportert om 1428 drepte eller skadde personer. Av disse er 739 av ulykkene skjedd i selve tunnelen og resten de siste 50 meterne før tunnelportalen. I de 739 ulykkene i tunnelen er det registrert 1130 skadde eller drepte.

De tre ulykkestypene som er mest vanlig i tunneler er samme kjøreretning (påkjøring bakfra og feltskifte) med 43 %, singelulykker med 35 % og front mot front ulykker med ca 15 %. I tunneler med et løp er singelulykker mest vanlig, mens ulykker mellom kjøretøy med samme kjøreretning er mest vanlig i tunneler med to løp.

Denne undersøkelsen bekrefter tidligere undersøkelser som viser at det er innkjøringssonene som har høyest ulykkesfrekvens, og at ulykkesfrekvensen synker jo lengre inn i tunnelen en kommer.



Når vi ser på hele tunnelen er ulykkesfrekvensen på 0,12 for alle tunneler og 0,10 for tunnelene som er 500 meter og lengre. Tar vi med sone 1 er ulykkesfrekvensen 0,13 for alle tunneler og 0,12 for tunneler som er 500 meter og lengre.

Hvis vi ser på sammenhengen mellom tunnellengde og ulykkesfrekvens støtter denne undersøkelsen alle tidligere undersøkelser når det gjelder denne sammenhengen. Hvis vi ser på ulykkesfrekvensen for tunnelen varierer denne mellom 0,22 for tunneler kortere enn 100 meter, og er nede i 0,08 for tunneler lengre enn 3000 meter.

Ser vi på sammenheng mellom trafikkmengde og ulykkesfrekvensen, ser ut til at ulykkesfrekvensen synker med økende trafikk. Dette kan ha en sammenheng med at tunneler med liten trafikk har en lavere standard enn tunneler med større trafikkmengder.

Undersøkelsen viser også at det er en klar sammenheng mellom horisontalkurvatur og ulykkesfrekvens, der ulykkesfrekvensen synker når radiusen øker. Undersøkelsen finner ikke den samme tydelige sammenheng mellom stigning og ulykkesfrekvens. Dette kan komme av at vi ikke fanger opp at ulykkene skjer som en følge av stigningen, men ikke i stigningen.

Undersøkelsen har også delt opp tunnelene i fire tunneltyper, etløpstunneler, undersjøiske tunneler, toløpstunneler i by, og toløpstunneler på landet. Resultatene viser at det er en stor forskjell i ulykkesfrekvensen for disse tunneltypene. Tabellen under summerer opp hovedresultatene for de fire tunneltypene.

	Etløps	Undersjøiske	Toløps by	Toløps land
Ulykkesfrekvens sone 2-4	0,10	0,09	0,14	0,04
Ulykkesfrekvens sone 1-4	0,12	0,10	0,16	0,06
Skadekostnad	0,52		0,22	0,31

Skadekostnaden for alle undersjøiske tunneler er ikke beregnet, men for de undersjøiske lengre enn 300 meter er dette 0,34 kr pr kjørte kilometer.

Tabellen viser at selv om det er stor forskjell i ulykkesfrekvensen for toløpstunnelene er det ikke så stor forskjell i skadekostnadene. Dette betyr at skadegraden er mindre i bytunnelene selv om det skjer flere ulykker.

1. Problemstilling

Norge er et av de land i Verden som har flest vegtunneler. På riksvegnettet er det cirka 800 vegtunneler på til sammen er nesten 800 km. Typisk for de norske vegtunnelene er at mange er lange og at de har liten trafikk i europeisk målestokk. De har også ofte lavere utformingsstandard p.g.a. vesentlig mindre trafikk enn utenlandske tunneler. Dette gjør at de erfaringene vi kan hente fra utlandet ikke alltid er representative for norske forhold. Erfaringer når det gjelder trafikantatferd og trafikkulykker er av stor betydning når det gjelder utforming av nye vegtunneler, dvs ved revisjon av retningslinjer for tunnelbygging. Gode kunnskaper om hvordan tunnelene fungerer gjør at vi kan bygge tunneler som har høy sikkerhet, men som allikevel er rimelige å bygge. På denne måten vil vi kunne bygge og utstyre tunneler med høy sikkerhet uten å legge inn for mye utstyr og en kostbar utforming som ikke nødvendigvis gir seg utslag i bedret sikkerhet.

Våre kunnskaper om sikkerhet i vegtunneler i Norge er basert på flere eldre undersøkelser fra 1980-tallet, samt en undersøkelse som omfatter ulykker i perioden 1992-1996. Resultatene fra disse undersøkelsene er i rimelig god overensstemmelse med resultater vi kan vise til fra utlandet. Alle undersøkelser som er utført om sikkerhet i vegtunneler viser at tunnelene vanligvis har like høy sikkerhet som motorveger. Til tross for dette stilles det ofte spørsmålstegn ved sikkerheten i tunnelene. I den senere tiden er det spesielt fokusert på brannsikkerhet. Ofte trekkes spørsmål om trafiksikkerhet frem i forbindelse med enkeltstående alvorlige personskadeulykker i vegtunneler. Tunneler er for mange trafikanter spesielle i og med at man kjører inne i fjellet og det ofte er mørkt, noe som medfører at mange føler seg usikre og utrygge i tunnelene. I tillegg har undersjøiske tunneler en vertikalkurvatur som gjør dem spesielle.

Hensikten med denne undersøkelsen er å få bedre kunnskap om trafikkulykker i våre vegtunneler generelt og i undersjøiske tunneler og toløps-tunneler spesielt. Det er også av interesse å se om det er spesielle forhold rundt ulykkene det kan gripes fatt i for å bedre sikkerheten ytterligere. Forhold knyttet til overgangssone/inngangssone/indre sone, spesielle ulykkestyper, vær- og føre-forhold, trafikkmengder og tunnellengde vil også være av interesse. Utover dette vil det være nyttig å kunne gjennomgå enkelttunneler der antall trafikkulykker synes å ligge høyere enn for andre tilsvarende utformede vegtunneler. Disse tunnelene bør gjøres til gjenstand for lokale detaljstudier.

tunnelene er i forhold til tilstøtende veger. Det er i denne forbindelse sett på 772 km riksveg med 58 km i tunnel. Denne undersøkelsen viste at ulykkesfrekvensen lå på samme nivå, dvs 0,5 på fri veg og 0,52 i vegtunneler (inklusive overgangssoner).

Den andre undersøkelsen ble utført i 1988 ved Hordaland vegkontor (Hvoslef 1988). Undersøkelsen dekket 4 lengre vegstrekninger med i alt 36 vegtunneler med en samlet lengde på 31,45 km. Den gjennomsnittlige tunnellengden var 875 m og de fleste tunnelene (23) var i lengdegruppen 100 - 700 m. I undersøkelsen er overgangssonen regnet fra 50 m før tunnelen til 50 m inne i tunnelen. I tidsperioden 1980-86 var det rapportert 57 personskadeulykker i disse tunnelene. Ulykkesfrekvensen i overgangssonen ble beregnet til 0,78 (personskadeulykker pr år pr mill kjt.km), mens ulykkesfrekvensen i midtsonen var 0,14. Forholdet mellom ulykkesfrekvensene i overgangssonen og midtsonen var i overkant av 6, eller noe høyere enn for den tidligere refererte undersøkelsen. forskjellen skyldes sannsynligvis at undersøkelsen i Hordaland kun omfatter tunneler hvor det har skjedd ulykker. I undersøkelsen er det også sett på, analysen viste at det var en klar overrepresentasjon av ulykker på våt veg (38 %) og snø/isføre (35 %) i overgangssonene, i forholdet til Hordaland for øvrig (28 % på våt vegbane og 24 % på snø- og isføre).

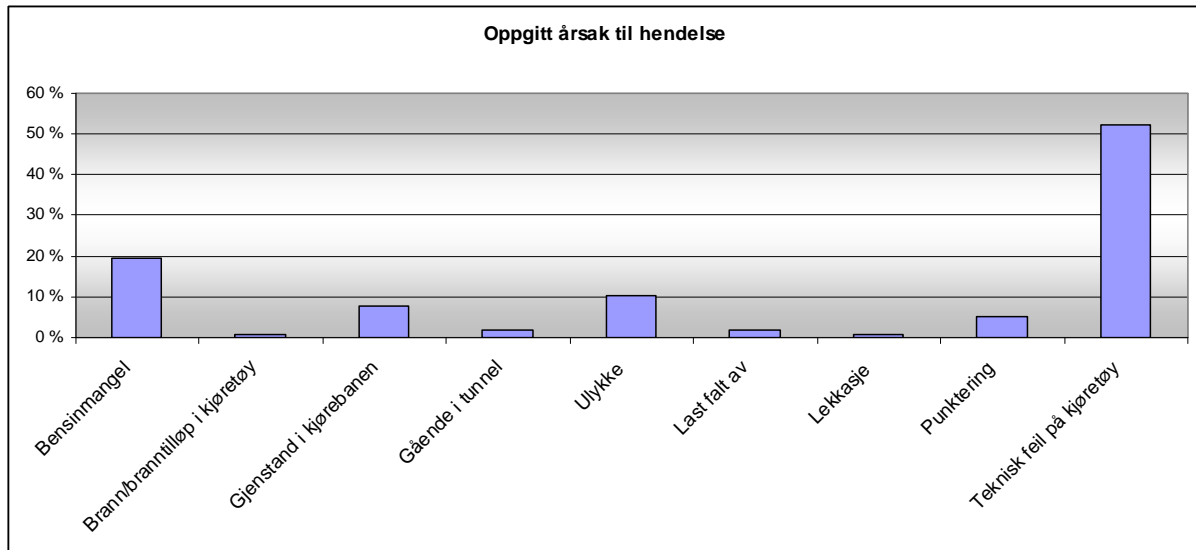
Den tredje undersøkelsen ble gjennomført i 1997 av Finn H Amundsen og Guro Raner. Denne undersøkelsen omfattet 587 vegtunneler som var åpnet i 1992 eller tidligere. I alt er det rapportert 499 personskadeulykker i 1/3 av tunnelene. Undersøkelsen viser at ulykkesfrekvensen i inngangssonen er tre ganger så høy som midt inne i tunnelene. Sammenlignes ulykkesfrekvensene med tidligere undersøkelser (ca 15 år) er de mer redusert i inngangssonen enn inne i tunnelen. Ulykkesfrekvensen reduseres med økende tunnellengde, tunnelbredde og ÅDT. Sammenlignes ulykkestyper i vegtunneler med veg i dagen, er det først og fremst ulykker mellom kjøretøy med samme kjøreretning som er overrepresentert. Dette gjelder særlig for tunneler med ensrettet trafikk (to løp). I tunneler med toveistrafikk (ett løp) er også antall møteulykker overrepresentert.

Dersom vi sorterer sonene etter hverandre innover i tunnelen ser vi en klar den fallende tendensen i ulykkesfrekvensen etter hvert som vi beveger oss innover i tunnelen.:

sone	ulykkesfrekvens
sone 1	0,30
sone 2	0,23
sone 3	0,16
sone 4, midtsone	0,10

Den fjerde undersøkelsen ble gjennomført av Arild Engebretsen og Finn Harald Amundsen i 2004, og omfatter hendelser i tunneler

I denne undersøkelsen er ca 3 000 innrapporterte hendelser i vegtunneler gjennomgått. Antall loggførte hendelser per år ligger sannsynligvis rundt 1 300. Langt de fleste hendelsene er innrapportert fra Osloområdet. Her er også trafikken i tunnelene størst. Noe over halvparten av hendelsene skyldes teknisk feil, 20 % skyldes drivstoffmangel, 11 % skyldes kollisjon/ulykke og noe under 1 % brann eller branntilløp i kjøretøy.



Figur 2.1 Årsak til kjøretøystans i tunneler

Den femte undersøkelsen gjelder ” Trafikkulykker i undersjøiske vegtunneler” Av Finn H. Amundsen, Per Ola Roald, Arild Ragnøy og Arild Engebretsen.

Undersøkelsen er basert på personskadeulykker rapportert til politiet. 70 ulykker inngår i undersøkelsen. Av disse har 7 skjedd de siste 50 m utenfor tunnelene, 3 i de første 150 m inne i tunnelene og 60 i resten av tunnelene, dvs midtsonene. Dette betyr at ulykkesrisikoen er (dvs ulykkesfrekvensen målt i personskadeulykker per år per mill kjt.km) er fire ganger så høy de siste 50 m før tunnelen, dobbelt så høy i inngangssonen sett i forhold til midtsonen. Til tross for relativt stor stigningsgrad er forholdet mellom sonene omtrent som for vanlige vegtunneler.

Personbiler har vært involvert i 85 % av ulykkene, motorsykler i 10 % og tunge kjøretøy i 10 %. Det synes som om ulykkene er overrepresentert i forhold til trafikken om natten.

Regresjonsanalyser foretatt på materialet viser følgende sammenhenger:

- * Risikoen synker og flater ut med økende tunnallengde
- * Risikoen øker med økende stigningsgrad
- * Risikoen synker og flater ut med økende ÅDT
- * Risikoen er noe høyere i de eldste tunnelene

Denne undersøkelsen antyder at en standardheving for eksempel med tanke på bedre belysning vil kunne redusere antall ulykker i de eldste tunneler. Nye tunneler bør ikke bygges med stigningsgrad over 8 % (eller fortrinnsvis 7 %).

3. Datagrunnlag

Alle ulykkene i denne undersøkelsen er hentet fra NVDB ved hjelp av en tilleggsmodulen VegReg. I utgangspunktet har vi tilgang til alle ulykker fra 1977 og frem til i dag, men denne rapporten vil kun bruke ulykker fom 2001 tom 2006, dvs ulykkesdata for 6 år.

Undersøkelsen baserer seg på data fra 797 tunneler på riksveger, med en total lengde på ca. 778,5 km. Ikke alle tunnelene har vært åpne i hele analyseperioden, tabellen under viser hvor mange tunneler som har vært med i de årene analysen baseres på;

Antall tunneler med i undersøkelsen						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Under 500 meter	412	424	425	434	437	437
500 meter og lengre	314	329	336	348	356	360
Totalt	726	753	761	782	793	797

Tabell 3.1 Antall tunneler.

Total lengde av disse tunnelene fremkommer i tabellen under

Total lengde tunneler med i undersøkelsen i km						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Under 500 meter	81,7	84,9	85,0	87,0	87,5	87,5
500 meter og lengre	603,4	631,3	642,8	661,7	681,6	690,9
Totalt	685,1	716,2	727,8	748,7	769,2	778,5

Tabell 3.2 total lengde tunneler.

Disse tunnelene vil i rapporten bli delt i fire grupper. Toløpstunneler i og utenfor tettbygd strøk, undersjøiske tunneler og øvrige ettløps tunneler. Antallet er vist i tabellen.

	Antall tunneler		Lengde tunneler i km	
	500 m og lengre	Under 500 m	500 m og lengre	Under 500 m
Etløps/Toveis	313	416	566,6	649,3
Toløps "By"	13	8	18,2	19,7
Toløps "Land"	12	13	16,7	20,0
Undersjøiske	22	0	89,4	89,4
Totalt	360	437	690,9	778,5

Tabell 3.3 Tunneler fordelt på type og lengde.

Av disse tunnelene har det vært ulykker i 250 av dem, tar vi med de siste 50 meterne før tunnelen er det registrert personskadeulykker i 299 av de 797 tunnelene. Dette betyr at i 498 av tunnelene er det ikke registrert personskadeulykker i tunnelen eller i sone 1. Tabellen under viser hvor mange tunneler det er registrert ulykker i fordelt på tunneler kortere og lengre enn 500 meter

	Antall tunneler med ulykker	
	Sone 2 - 4	Sone 1 - 4
Tunneler kortere enn 500 meter	83	115
Tunneler 500 meter og lengre	167	184
Totalt	250	299

Tabell 3.4 Antall tunneler med ulykker i analyseperioden.

I analysen videre vil begrepet sone 1 til 4 bli brukt. Med dette menes:

- Sone 1 – Siste 50 meter før tunnelmunningen
- Sone 2 – Første 50 meter i tunnel
- Sone 3 – Neste 100 meter i tunnel
- Sone 4 – Midtsonen (resten av tunnelen),
- Sone 2 – 4 – Inne i tunnelen

4. RESULTATER

4.1. Personskadeulykker

Med ulykker menes i denne rapporten alltid personskadeulykker registrert av politiet og lagt inn i ulykkesdatabasen STRAKS.

I de 926 personskadeulykkene som inngår i analysen er det rapportert om 1428 drepte eller skadde personer. Forholdet mellom de drepte og de andre skadegradene oppsummeres i tabell 4.1 nedenfor. Tabellen omfatter alle tunneler, samt at tallet for alle tunneler som er 500 meter eller lengre står i parentes.;

Antall drepte og skadde i tunneler, fordelt på soner. (Tall i parentes er for tunneler 500 meter og lengre)						
Skadegrad	Sone				Totalt	Inne i tunnelen
	1	2	3	4		
Drept	6 (2)	6 (5)	9 (9)	25 (25)	46 (41)	40 (39)
Hardt skadd	20 (10)	16 (3)	21 (10)	48 (48)	105 (71)	85 (61)
Lettere skadd	272 (132)	210 (115)	274 (149)	521 (505)	1277 (901)	1005 (769)
Sum drepte og skadde	298 (144)	232 (123)	304 (168)	594 (578)	1428 (1013)	1130 (869)
Sum drepte og hardt skadde	26 (12)	22 (8)	30 (19)	73 (73)	151 (112)	125 (100)
Personskadeulykker	187 (87)	172 (90)	187 (102)	380 (369)	926 (648)	739 (561)

Tabell 4.1 Antall drepte og skadde fordelt på tunnelsone.

Hvis vi ser på drepte og skadde pr ulykke får vi følgende tabell. Tallet først er for alle tunneler mens tallet i parentes er for alle tunneler som er 500 meter eller lengre,

Antall drepte og skadde pr ulykke i tunneler fordelt på soner. (Tall i parentes er for tunneler 500 meter og lengre)							Drepte og skadde pr ulykke for alle ulykker 01 - 06
Skadegrad	Sone				Totalt	Inne i tunnelen	
	1	2	3	4			
Drept	0,03 (0,02)	0,06 (0,03)	0,09 (0,05)	0,07 (0,07)	0,06 (0,05)	0,07 (0,05)	0,03
Hardt skadd	0,11 (0,11)	0,03 (0,09)	0,1 (0,11)	0,13 (0,13)	0,11 (0,11)	0,11 (0,12)	0,13
Lettere skadd	1,45 (1,52)	1,28 (1,22)	1,46 (1,47)	1,37 (1,37)	1,39 (1,38)	1,37 (1,36)	1,26
Sum drepte og skadde	1,59 (1,66)	1,37 (1,35)	1,65 (1,63)	1,57 (1,56)	1,56 (1,54)	1,55 (1,53)	1,42
Sum drepte og hardt skadde	0,14 (0,14)	0,09 (0,13)	0,19 (0,16)	0,2 (0,19)	0,17 (0,16)	0,18 (0,17)	0,16

Tabell 4.2 Antall drepte og skadde pr ulykke fordelt på tunnelsone.

Av tabellen over kan det se ut som om at antall døde pr ulykke, dvs. skadeomfanget, øker jo lengre inn i tunnelen ulykken skjer. Vi finner den samme tendensen for hardt skadde, mens for lettere skadde er ikke dette så entydig. Dette tyder på at selv om sannsynligheten for en ulykke er lavere jo lengre inn i tunnelen man kommer vil konsekvensen av en ulykke inne i tunnelen være større, dvs en høyere skadegrad.

Det kan også se ut som om konsekvensen av en ulykke vil være litt større i tunnel enn på veg i dagen.

Hvis vi ser på tunneler som er 500 meter eller lengre finner vi det samme mønsteret for skadegrad som vi gjorde for alle tunneler. Det kan se ut til at konsekvensen av ulykker er litt større i tunneler som er 500 meter og lengre enn det den er i kortere tunneler. Dette samstemmer med inntrykket av at skadeomfanget øker jo lengre tunnelen er og jo lengre inn i tunnelen en kommer. Årsaken til dette kan være at kjørefarten øker noe innover i tunnelene.

4.2. Ulykkestyper

Alle ulykkene som registreres i Vegdatabanken er klassifisert etter definerte ulykkestyper.

Ulykkestype	Alle tunneler (Tunneler 500 meter og lengre)						Alle riksveger
	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 4	Inne i tunnel	Tunnel samt sone 1	
Andre uhell	5,3% (5,7%)	3,5% (5,6%)	3,2% (3,9%)	5% (4,6%)	4,2% (4,6%)	4,4% (4,8%)	4,1 %
Samme kjøretning	44,4% (39,1%)	37,8% (42,2%)	42,2% (41,2%)	44,7% (45,3%)	42,5% (44%)	42,9% (43,4%)	24,4 %
Møtende kjøretning	15% (17,2%)	14% (10%)	15% (12,7%)	16,3% (15,7%)	15,4% (14,3%)	15,3% (14,7%)	14,8 %
Kryssing og avsving	2,7% (3,4%)	2,3% (1,1%)	0% (0%)	1,3% (1,4%)	1,2% (1,1%)	1,5% (1,4%)	18,4 %
Fotgjengere involvert	2,1% (1,1%)	1,7% (2,2%)	1,1% (0%)	0,3% (0,3%)	0,8% (0,5%)	1,1% (0,6%)	6,1 %
Singel utforkjøring	30,5% (33,3%)	40,7% (38,9%)	38,5% (42,2%)	32,4% (32,8%)	35,9% (35,5%)	34,8% (35,2%)	32,3 %
Sum ulykker	187 (87)	172 (90)	187 (102)	380 (369)	739 (561)	926 (648)	

Tabell 4.3 Ulykkestyper fordelt på tunnelsone.

Naturlig nok er det svært få fotgjengerulykker og ulykker i forbindelse med avsving/vegkryss i tunnelene. De fleste tunneler er dessuten forbudt for gående. Ser vi på de øvrige ulykkestypene skiller ulykkene i tunnel seg svært lite fra ulykkene på hele vegnettet når det gjelder møteulykker og singelulykker. Det samme gjelder også andre uhell, som omfatter påkjøring av gjenstander i vegbanen etc. Ulykker mellom kjøretøy i samme retning, dvs påkjøring bakfra eller ved feltskifte, er derimot mye mer vanlig i vegtunneler enn ellers. Sett i forhold til ulykker på hele vegnettet er det mer en dobbelt så mange slike ulykker i tunneler som på hele vegnettet. Det er liten forskjell fra sone til sone innover i tunnelene.

Det som er verdt å legge merke til her er at de lengste tunnelene relativt sett har flere personskadeulykker i samme kjøretning, mens de korte tunnelene ikke overraskende har

flere personskadeulykker som involverer fotgjengere, noe som neppe er veldig overraskende. De korte tunnelene har relativt sett også flere møteulykker noe som kan indikere at konsekvensene av uhell i korte tunneler kan være litt større enn i lengre tunneler.

Deler vi dette opp i de fire forskjellige tunneltypene får vi følgende tabeller

Etløpstunneler (Tunneler 500 meter og lengre)						
Ulykketype	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 4	Inne i tunnel	Tunnel samt sone 1
Andre uhell	5,4% (2,6%)	1,9% (4,1%)	2,7% (1,8%)	7,9% (7,1%)	4,8% (5,4%)	4,9% (5,1%)
Samme kjøretretning	33,9% (25,6%)	36,4% (40,8%)	30,1% (26,3%)	26,4% (27,6%)	30,2% (29,7%)	31% (29,2%)
Møtende kjøretretning	24,1% (35,9%)	20,6% (14,3%)	24,8% (22,8%)	27,5% (26,5%)	24,9% (23,6%)	24,7% (25,1%)
Kryssing og avsving	1,8% (2,6%)	2,8% (0%)	0% (0%)	2,2% (2,4%)	1,8% (1,4%)	1,8% (1,6%)
Fotgjengere involvert	2,7% (2,6%)	2,8% (4,1%)	1,8% (0%)	0% (0%)	1,3% (0,7%)	1,6% (1%)
Singel utforkjøring	32,1% (30,8%)	35,5% (36,7%)	40,7% (49,1%)	36% (36,5%)	37,2% (39,1%)	36,1% (38,1%)
Sum ulykker	112 (39)	107 (49)	113 (57)	178 (170)	398 (276)	510 (315)

Tabell 4.3.a Ulykketyper fordelt på tunnelsone i etløps tunneler

Tabellen viser fordelingen av ulykketyper på soner i alle tunneler med et løp. Ulykker mellom kjøretøy i samme kjøretretning, mellom kjøretøy som møter hverandre og singelulykker er mest fremtredende. Disse utgjør 92,3 % av ulykkene inne i tunnelen. Påkjøring bakfra ulykker skjer hyppigst rundt inngangene til tunnelene, mens singelulykker skjer hyppigst inne i tunnelene.

Undersjøiske tunneler (Tunneler 500 meter og lengre)						
Ulykketype	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 4	Inne i tunnel	Tunnel samt sone 1
Andre uhell	0% (0%)	33,3% (33,3%)	0% (0%)	2,5% (2,5%)	4,3% (4,3%)	4,2% (4,2%)
Samme kjøretretning	50% (50%)	0% (0%)	0% (0%)	27,5% (27,5%)	23,9% (23,9%)	25% (25%)
Møtende kjøretretning	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	27,5% (27,5%)	23,9% (23,9%)	22,9% (22,9%)
Kryssing og avsving	50% (50%)	33,3% (33,3%)	0% (0%)	0% (0%)	2,2% (2,2%)	4,2% (4,2%)
Fotgjengere involvert	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)
Singel utforkjøring	0% (0%)	33,3% (33,3%)	100% (100%)	42,5% (42,5%)	45,7% (45,7%)	43,8% (43,8%)
Sum ulykker	2 (2)	3 (3)	3 (3)	40 (40)	46 (46)	48 (48)

Tabell 4.3.b Ulykketyper fordelt på tunnelsone i undersjøiske tunneler

Tabellen viser fordeling av ulykketyper i undersjøiske tunneler. Antallet ulykker i sonene 1-3 er for lavt til å si noe om fordelingen. I midtsonen skjer 97,5 % av ulykkene innen de tre gruppene som er omtalt for tunneler med et løp. Singelulykker synes å være hovedproblemet i undersjøiske tunneler.

Toløpstunneler by(Tunneler 500 meter og lengre)						
Ulykkestype	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 4	Inne i tunnel	Tunnel samt sone 1
Andre uhell	8% (12,1%)	6,1% (5,7%)	5,7% (8,3%)	2,1% (2,1%)	3,7% (3,7%)	4,4% (4,8%)
Samme kjøretning	64% (51,5%)	44,9% (45,7%)	66% (63,9%)	68,8% (68,8%)	63,4% (64,2%)	63,5% (62,5%)
Møtende kjøretning	2% (3%)	2% (2,9%)	0% (0%)	1,4% (1,4%)	1,2% (1,4%)	1,4% (1,6%)
Kryssing og avsving	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0,7% (0,7%)	0,4% (0,5%)	0,3% (0,4%)
Fotgjengere involvert	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0,7% (0,7%)	0,4% (0,5%)	0,3% (0,4%)
Singel utforkjøring	26% (33,3%)	46,9% (45,7%)	28,3% (27,8%)	26,4% (26,4%)	30,9% (29,8%)	30,1% (30,2%)
Sum ulykker	50 (33)	49 (35)	53 (36)	144 (144)	246 (215)	296 (248)

Tabell 4.3.c Ulykkestyper fordelt på tunnelsoner i toløps bytunneler

Tabellen viser fordelingen av ulykkestyper i toløpstunneler i by. Dette er tunneler med høy trafikk og med rushtidskøer. Hovedproblemet er således ulykker ved påkjøring bakfra og feltskifte. Andelen av ulykker er høyest i midtsonen. Singelulykker forekommer hyppigst i sone 2 og 3, men noe mer sjelden i midtsonen.

Toløpstunneler Land(Tunneler 500 meter og lengre)						
Ulykkestype	Sone 1	Sone 2	Sone 3	Sone 4	Inne i tunnel	Tunnel samt sone 1
Andre uhell	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	5,6% (6,7%)	2% (4,2%)	1,4% (2,7%)
Samme kjøretning	52,2% (46,2%)	30,8% (66,7%)	55,6% (66,7%)	72,2% (66,7%)	55,1% (66,7%)	54,2% (59,5%)
Møtende kjøretning	0% (0%)	7,7% (33,3%)	0% (0%)	0% (0%)	2% (4,2%)	1,4% (2,7%)
Kryssing og avsving	8,7% (7,7%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	2,8% (2,7%)
Fotgjengere involvert	4,3% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	0% (0%)	1,4% (0%)
Singel utforkjøring	34,8% (46,2%)	61,5% (0%)	44,4% (33,3%)	22,2% (26,7%)	40,8% (25%)	38,9% (32,4%)
Sum ulykker	23 (13)	13 (3)	18 (6)	18 (15)	49 (24)	72 (37)

Tabell 4.3.d Ulykkestyper fordelt på tunnelsoner i toløps landtunneler

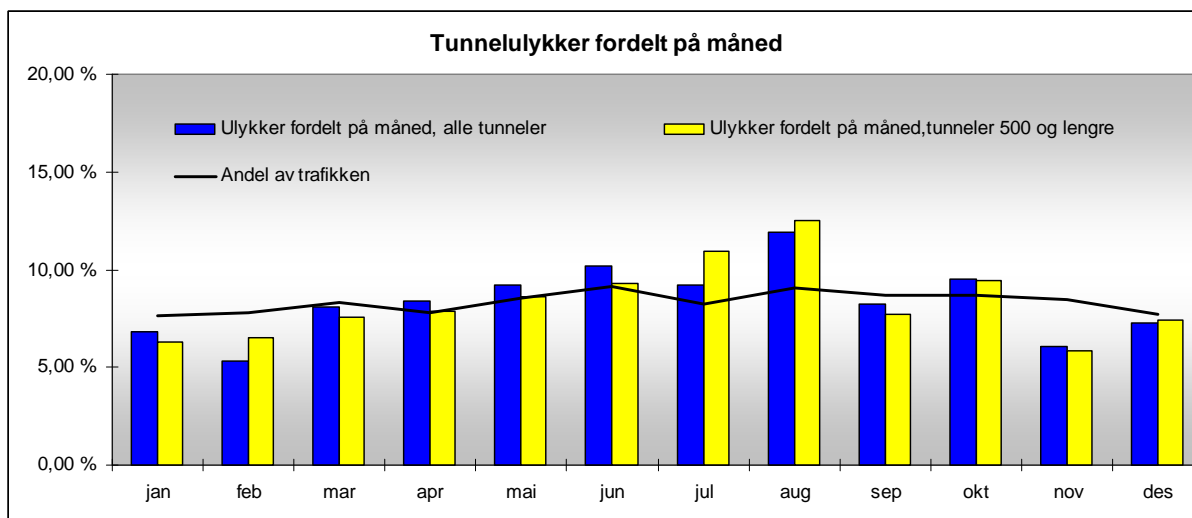
Tabellen viser fordeling av ulykkestyper i toløpstunneler i landlige områder. Det er her noen flere singelulykker enn det er i bytunnelene.

4.3. Trafikkulykker fordelt på tid.

I de følgende figurene vises når på året, hvilken ukedag og når på døgnet personskadeulykkene skjer i tunnelene.

Trafikktallene er beregnet ut fra nivå 1 punkter som ligger i tunneler, og dekker av den grunn ikke alle tunnelene, men hvis de tunneler som ikke har tellepunkter har tilnærmet samme trafikkfordeling som de det er telling for vil fordelingen være en bra indikasjon.

Figuren 4.1 viser antall ulykker fordelt på måned. Den viser at det skjer flest ulykker om sommeren og at august er den måneden som har flest ulykker. Ser vi på alle tunnelene skjer 11,8 % av ulykkene i august, tilsvarende tall for tunneler som er 500 meter eller lengre er 12,5 %.



Figur 4.1 Tunnelulykker fordelt på måned.

Et gjennomgående trekk synes å være at tunnelulykkene er overrepresentert i forhold til trafikken i sommermånedene.

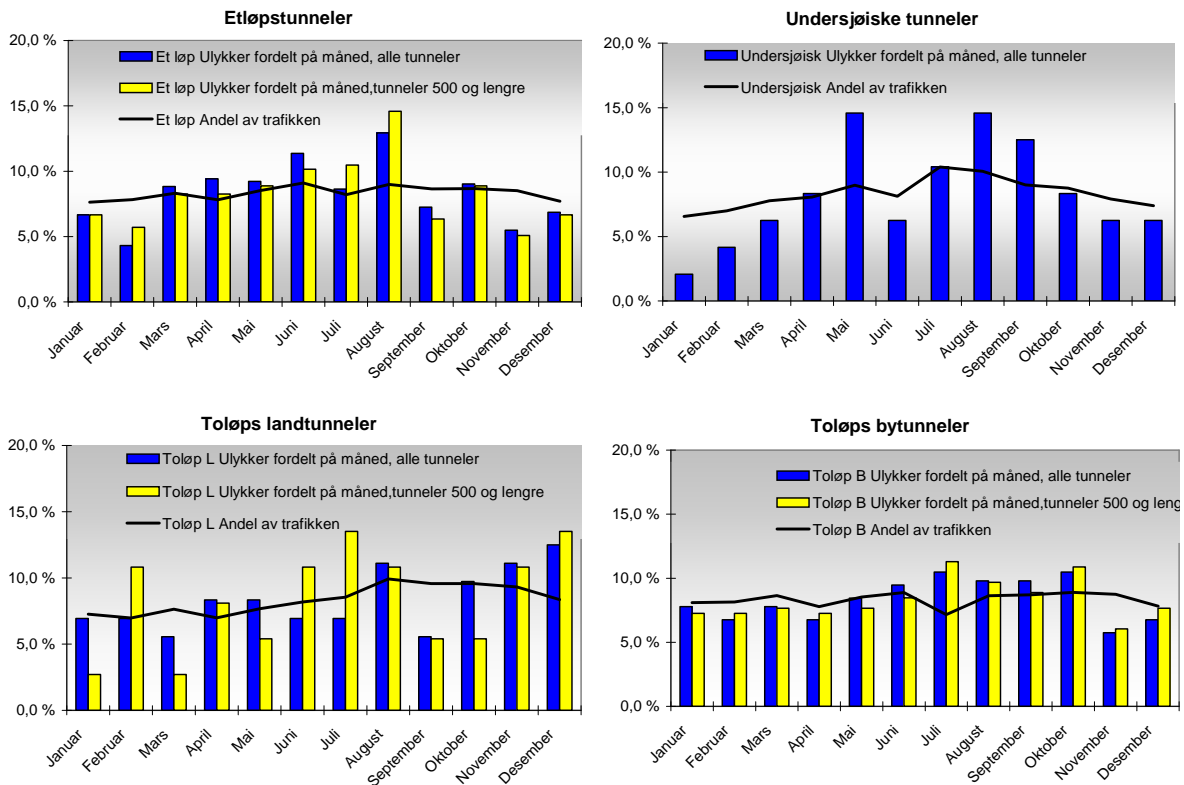
Figur 4.1b viser trafikkulykkene fordelt på måned for de 4 tunneltypene vi bruker i denne analysen.

For ettløps tunneler er antall ulykker om sommeren høyere enn andelen av trafikken skulle tilsi.

For undersjøiske tunneler følger trafikk og ulykker samme mønster. Tendensen er også her at det er flere ulykker om sommeren enn det andelen av trafikken skulle tilsi.

For toløps landtunneler er det ikke lett å se noen sammenheng, men det kan se ut til at november og desember har flere ulykker enn trafikken i disse månedene skulle tilsi.

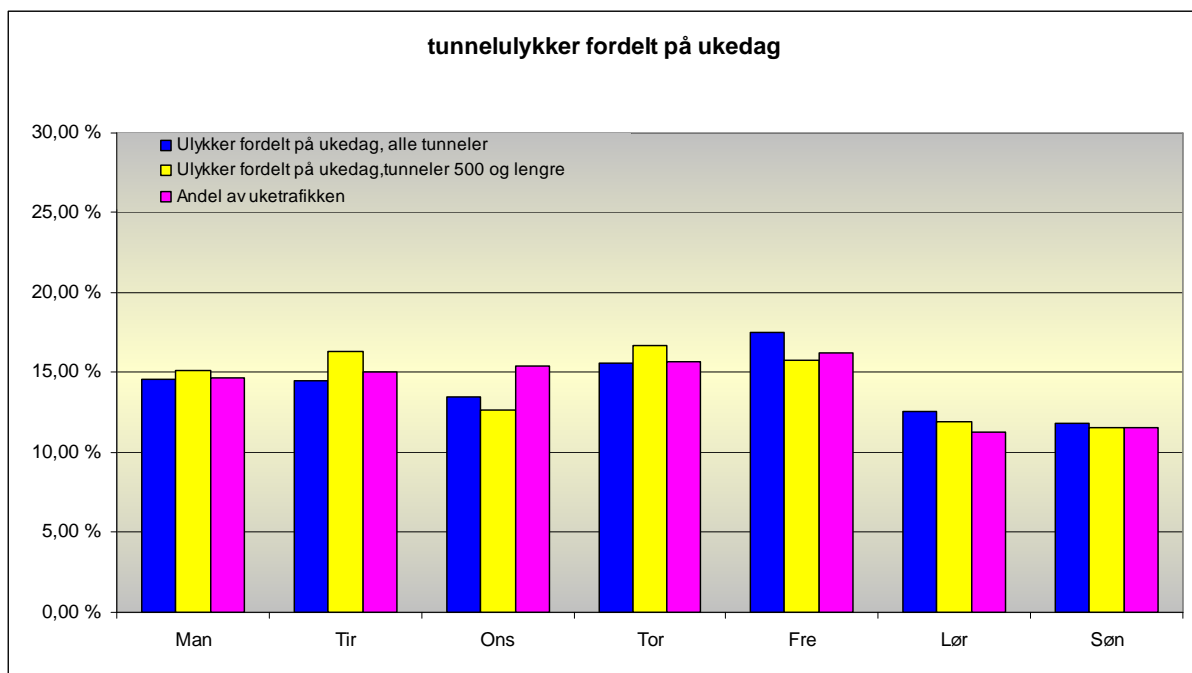
For toløps bytunneler ser det ut til at sommer/høst er de periodene ulykker overstiger det antallet som periodens andel av trafikken tilsier.



Figur 4.1b Tunnelulykker fordelt på måned for de forskjellige tunneltypene

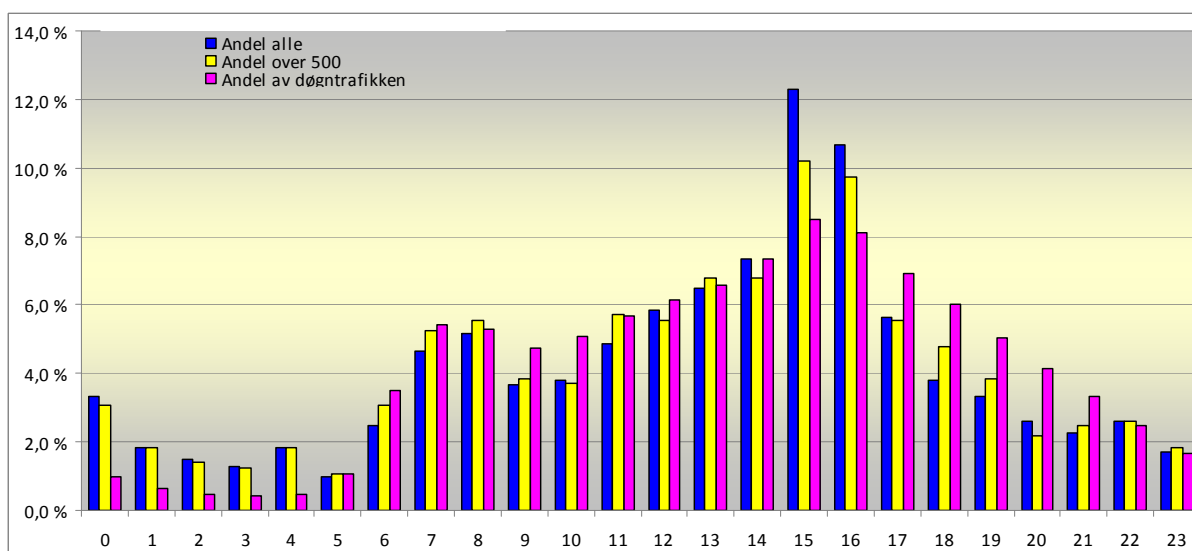
Figur 4.2 under viser tunnelulykkene på ukedager. Den viser at det skjer flest personskadeulykker i tunnelene på fredager (17,5 %), andelen av uketrafikken på fredager er beregnet til 16,3 %. For tunneler som er 500 meter eller lengre finner vi ikke samme tydelige forskjell på ukedagene. Figuren viser også at det skjer færrest ulykker i tunnelene på lørdager og søndager, dette følger trolig av at trafikken også er lavere på disse dagene.

Stort sett synes det å være god samvariasjon mellom ulykker og trafikkvariasjon over uken.



Figur 4.2 Tunnelulykker fordelt på ukedag

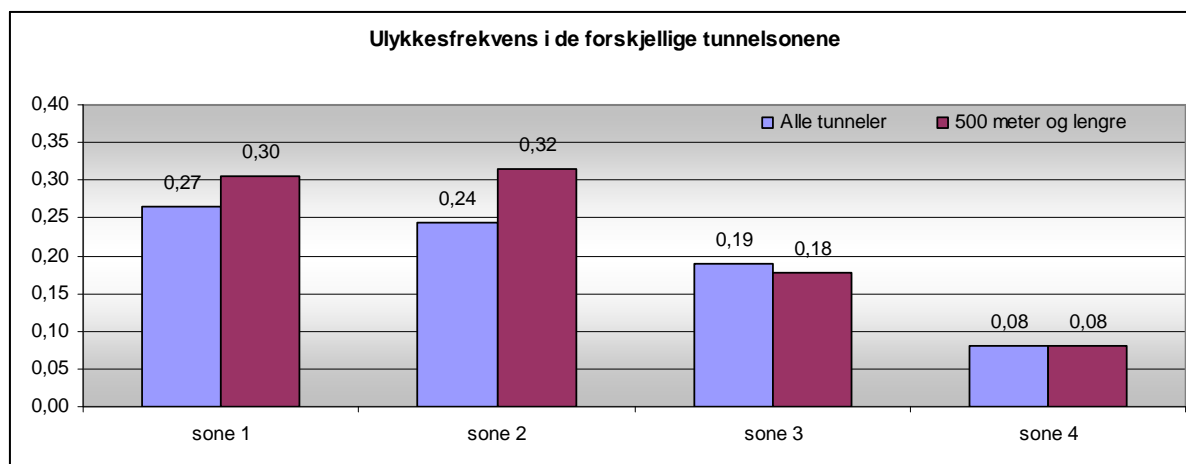
Når det gjelder ulykkenes fordeling over døgnet finner vi en liten topp mellom klokken 0700 og 0900. 9,8 % av ulykkene skjer i dette tidsrommet. Langt de fleste ulykkene skjer om ettermiddagen og spesielt i tidsrommet fra 1500 til 1700 (23 %). Sett i forhold til trafikken er antall ulykker overrepresentert om natten etter kl 2400 og frem til kl 0500 og i de to timene midt på dagen.



Figur 4.3 Tunnelulykker fordelt på døgnet.

4.4. Trafikkulykker i tunnelsoner

Figur 4.4 under viser ulykkesfrekvensen i de forskjellige tunnelsonene.

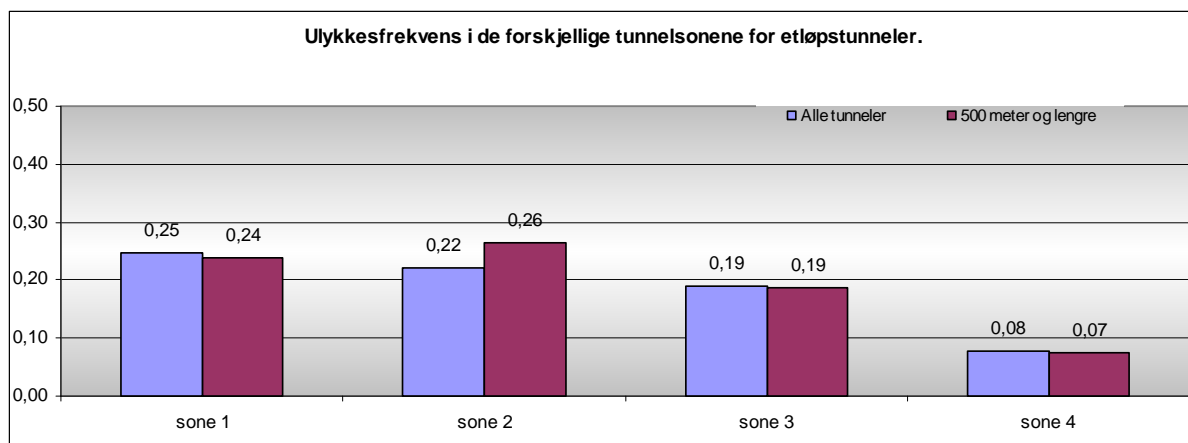


Figur 4.4 Ulykkesfrekvens fordelt på sone

Denne undersøkelsen bekrefter tidligere undersøkelser som viser at det er innkjøringssonene som har høyest ulykkesfrekvens, og at ulykkesfrekvensen synker jo lengre inn i tunnelen en kommer. For tunneler som er 500 meter og lengre har sone 2 litt høyere ulykkesfrekvens enn sone 1, mens for tunneler under 500 meter er det sone 1 som har høyest ulykkesfrekvens. En av grunnene til at tunneler som er kortere enn 500 meter har lavere ulykkesfrekvens i innkjøringssonen kan være at det er mulig å se gjennom tunnelen slik at ikke lysforholdene endres så mye.

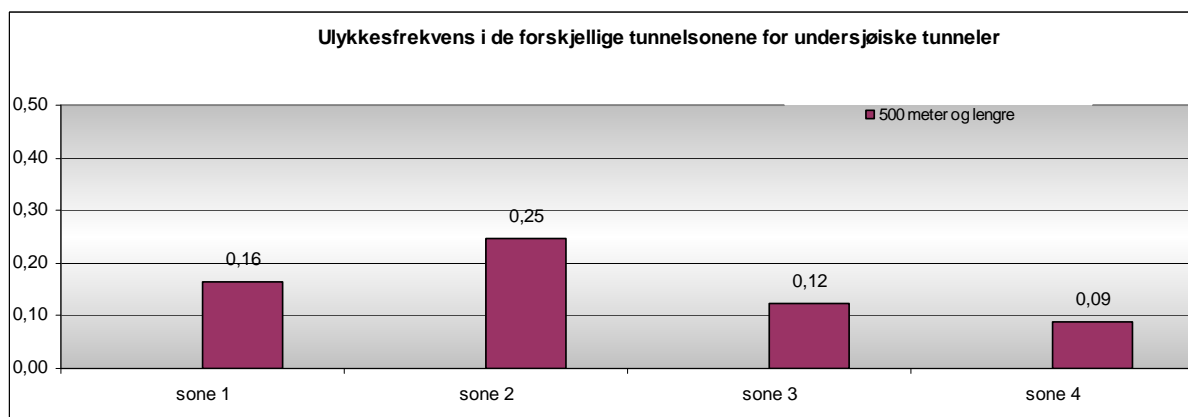
Når vi ser på hele tunnelen er ulykkesfrekvensen på 0,12 for alle tunneler og 0,10 for tunnelene som er 500 meter og lengre. Tar vi med sone 1 er ulykkesfrekvensen 0,13 for alle tunneler og 0,12 for tunneler som er 500 meter og lengre.

Figurene under viser ulykkesfrekvens fordelt på soner for de forskjellige tunneltypene;



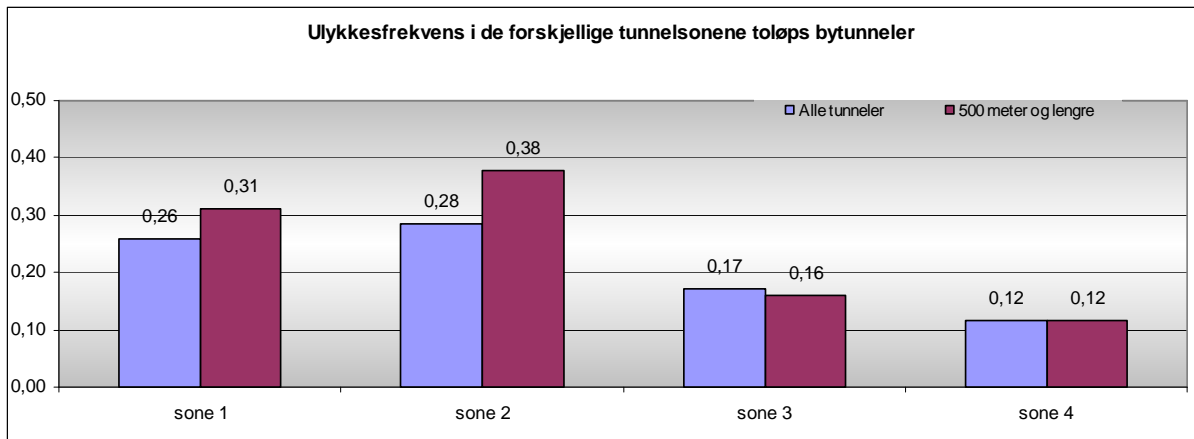
Figur 4.5 Ulykkesfrekvens fordelt på sone for etløpstunneler/toveistrafikk.

I etløpstunneler er det liten forskjell i ulykkesfrekvens mellom sone 1 og sone 2. Frekvensen synker i sone 3 og er lav inne i tunnelen.



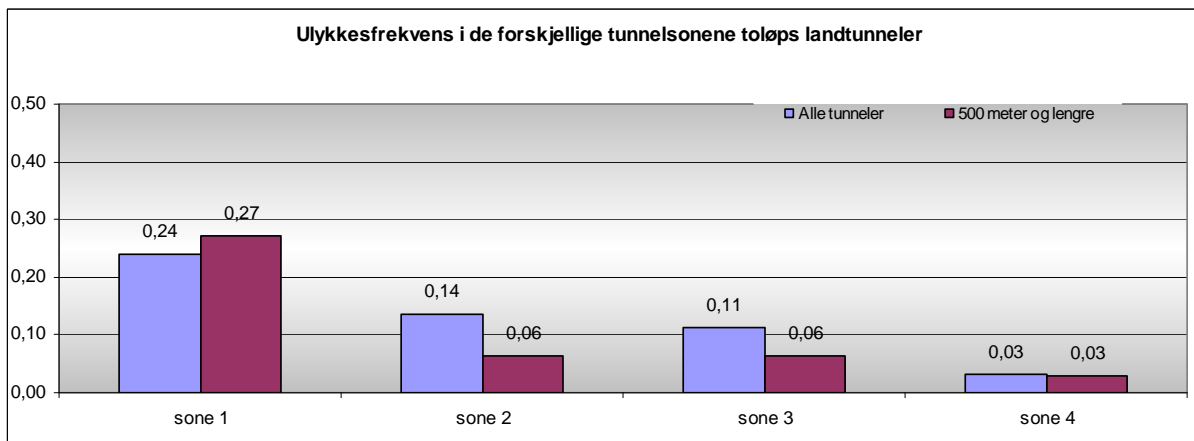
Figur 4.6 Ulykkesfrekvens fordelt på sone for undersjøiske tunneler

I undersjøiske tunneler er ulykkesfrekvensen høyest i de første 50 meterne inne i tunnelene. Ulykkesfrekvensen inne i tunnelene skiller seg lite fra vanlige etløpstunneler. Dette kan tyde på at trafikantene er noe mer aktsomme når de kjører ned i undersjøiske tunneler enn ellers.



Figur 4.7 Ulykkesfrekvens fordelt på sone for toløps bytunneler

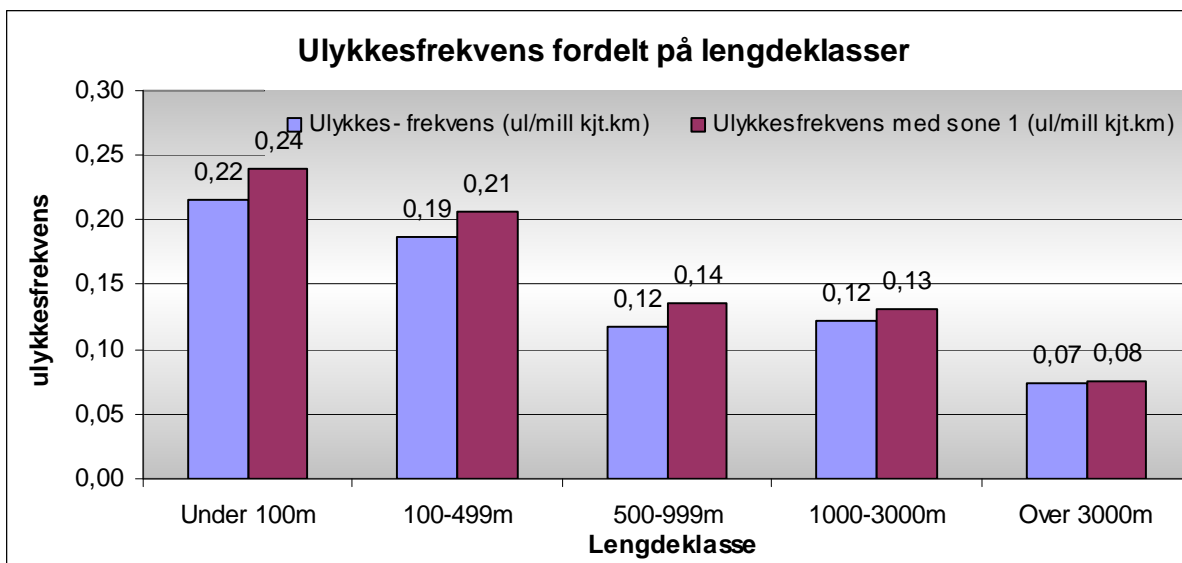
I toløpstunneler i tettbygde områder er ulykkesfrekvensen også noe høyere de første 50 meterne inne i tunnelene enn utenfor. Dette kan ha en sammenheng med køsituasjonen. Ulykkesfrekvensen er imidlertid gjennomgående noe høyere enn forventet. Dette har nok sammenheng med at trafikken er høy og at det i flere av tunnelene forekommer rushtidskøer.



Figur 4.8 Ulykkesfrekvens fordelt på sone for toløps landtunneler

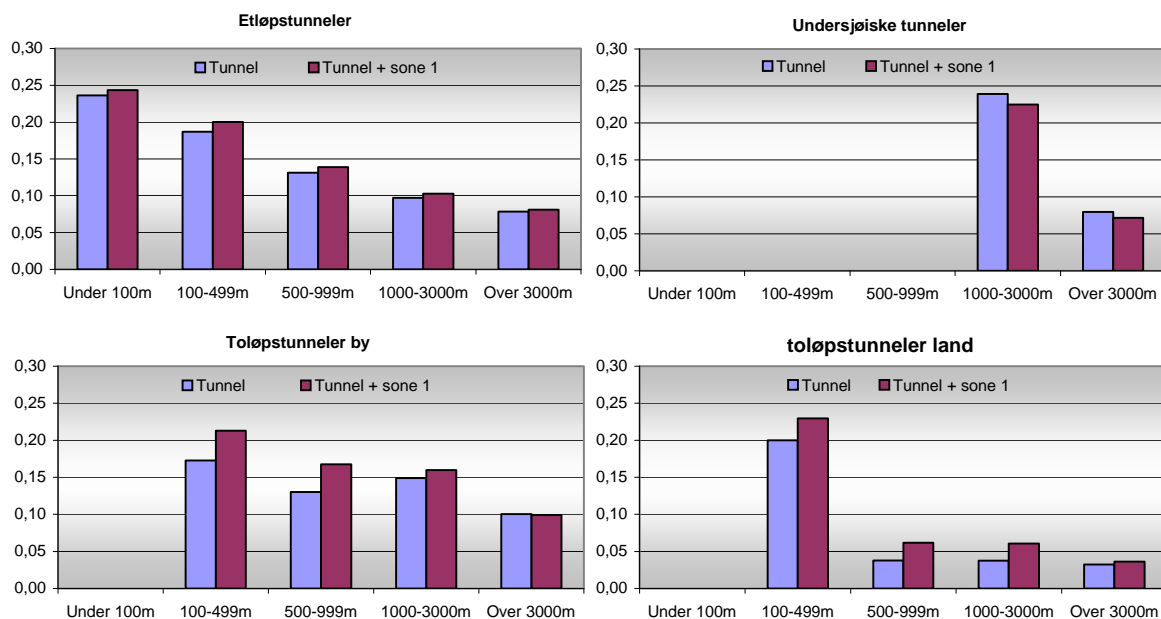
I toløpstunneler utenfor tettbygd strøk er ulykkesfrekvensen høyest like utenfor tunnelene. Frekvensen synker raskt innover i tunnelene og er meget lav i midtsonen. Ulykkesfrekvensen like utenfor tunnelene er omtrent like høy som for andre typer tunneler.

4.5. Ulykker og tunnellengde



Figur 4.9 Ulykkesfrekvens fordelt på lengdeklasse.

Resultatene her støtter alle tidligere undersøkelser når det gjelder sammenhengen mellom ulykkesfrekvensen og tunnellengde. Hvis vi ser på ulykkesfrekvensen for tunnelen varierer denne mellom 0,22 for tunneler kortere enn 100 meter, og er nede i 0,08 for tunneler lengre enn 3000 meter. Tar vi med innkjøringssonen går ulykkesfrekvensen litt opp for alle lengdeklasser. Under vises samme figur for de fire tunneltypene det er valgt å se på.



Figur 4.10 Ulykkesfrekvens fordelt på lengdeklasse for de forskjellige tunneltyper

I ettløpstunneler og toløps bytunneler er sammenhengen mellom tunnelengde og ulykkesfrekvens klar, og viser at de lengste tunnelene er sikrere enn de korte. I undersjøiske tunneler og toløpstunneler utenfor tettbygd strøk er ulykkesfrekvensen særlig høy i de korteste tunnelene.

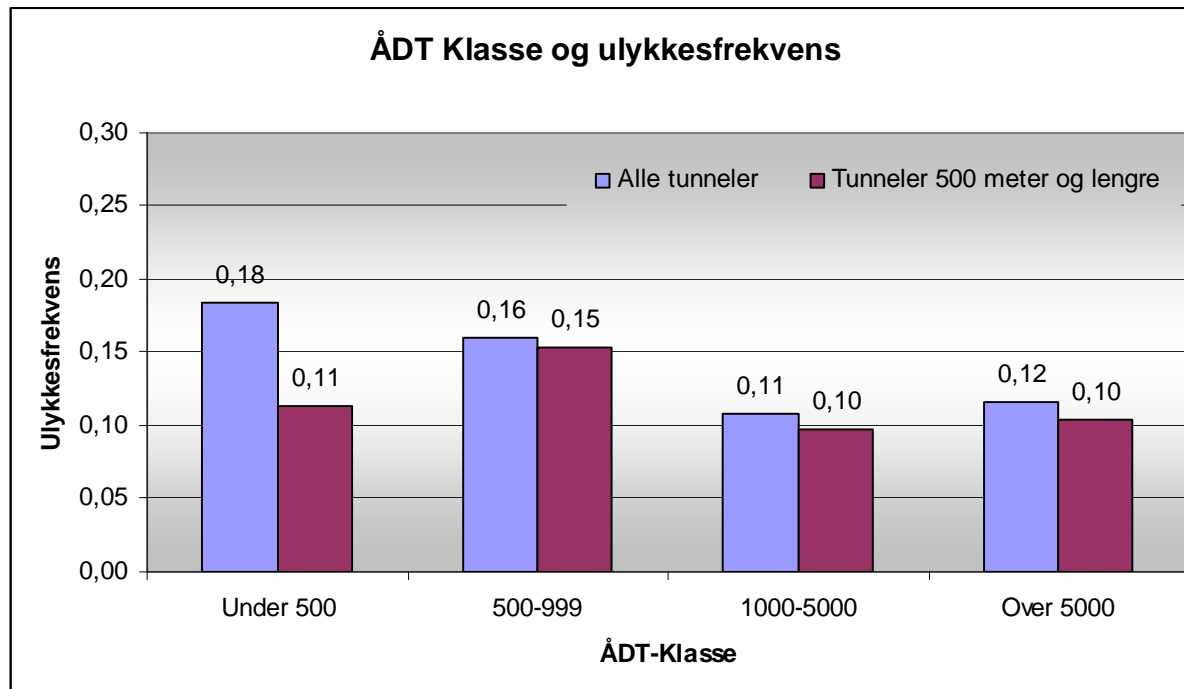
4.6. Ulykker og ÅDT

For å undersøke om det er noen sammenheng mellom trafikken i tunnelene og antall trafikkulykker er alle tunnelene sortert etter ÅDT. Forutsetningene for beregning av trafikkarbeid, ulykkesfrekvens og åpningsår er like. Resultatene er vist i tabell 4.4

Alle tunneler (Tunneler 500 meter og lengre)				
ÅDT Klasse	Antall tunneler	Ulykker i tunnel	Ulykker med innkjørings sone	Ulykkesfrekvens (u/mill kjt.km)
Under 500	177 (65)	19 (10)	29 (13)	0,18 (0,11)
500-999	148 (70)	36 (31)	42 (35)	0,16 (0,15)
1000-5000	297 (145)	175 (138)	210 (152)	0,11 (0,1)
Over 5000	175 (80)	509 (382)	645 (448)	0,12 (0,1)

Tabell 4.4 Ulykker fordelt på ÅDT-klasse

Figuren under viser ulykkesfrekvensen fordelt på ÅDT klasser;



Figur 4.11 Ulykkesfrekvens i ÅDT klasser

Resultatene for alle tunnelene tyder på at det er en viss sammenheng mellom trafikkmengde og ulykkesfrekvensen. Det ser ut til at ulykkesfrekvensen synker med økende trafikk. Dette

kan ha en sammenheng med at tunneler med liten trafikk har en lavere standard enn tunneler med større trafikkmengder.

Ser vi bare på tunneler som er 500 meter og lengre finner vi at tunnelene med ÅDT under 500 har samme ulykkesfrekvens som tunneler med ÅDT over 1000.

4.7. Ulykker og vær- og føreforhold

Tabellen under viser sammenhengen mellom ulykker og sikt.

Ulykker og siktforhold				
	Alle tunneler		Tunneler 500 meter og lengre	
	Tunnelsone 2-4	Tunnelsone 1-4	Tunnelsone 2-4	Tunnelsone 1-4
1 God sikt, opphold	76,2 %	76,2 %	77,5 %	77,3 %
2 God sikt, nedbør	8,5 %	9,4 %	6,8 %	7,3 %
3 Dårlig sikt, nedbør	1,8 %	2,2 %	1,1 %	1,4 %
4 Dårlig sikt, tåke/dis	0,3 %	0,2 %	0,4 %	0,3 %
5 Dårlig sikt forøvrig	3,1 %	2,9 %	3,4 %	3,4 %
9 Ukjent	10,1 %	9,1 %	10,9 %	10,3 %
Totalt	739	926	561	648

Tabell 4.5 Ulykker og siktforhold

Her ser vi at de fleste ulykker skjer når sikten er god, men dette har en klar sammenheng med at dette er den dominerende værtypen, dessverre har vi ikke data som gir oss fordelingen i de forskjellige ”værtypene”.

Av tabellen ser en at det er flere ulykker der det er dårlig sikt når vi tar med innkjøringssonen enn når vi ser bare på tunnelen. At det forekommer dårlig sikt inne i tunnelen kan komme av at været utenfor smitter inn i innkjøringssonene i tunnelene. Det kan også ha en sammenheng med dårlig belysning samt at ventilasjonen, hvis den eksisterer, ikke klarer å ta vekk partikler fra trafikken.

Den neste tabellen viser sammenhengen mellom kjørebanelforhold og ulykker.

Ulykker og kjørebanelforhold				
	Alle tunneler		Tunneler 500 meter og lengre	
	Tunnelsone 2-4	Tunnelsone 1-4	Tunnelsone 2-4	Tunnelsone 1-4
1 Tørr, bar veg	63,7 %	61,3 %	66,1 %	64,4 %
2 Våt, bar veg	23,8 %	25,1 %	23,0 %	23,3 %
3 Snø- eller isbelagt	2,4 %	2,9 %	1,4 %	1,9 %
4 Delvis snø- eller isbelagt	3,4 %	4,1 %	2,1 %	2,9 %
5 Glatt ellers	2,2 %	2,3 %	2,3 %	2,5 %
9 Ukjent	4,5 %	4,3 %	5,0 %	5,1 %
Totalt	739	926	561	648

Tabell 4.6 Ulykker og kjørebanelforhold

De fleste ulykkene skjer ikke uventet på tørr bar veg, dette er ikke spesielt overraskende siden det er snakk om ulykker i tunnel. Det er vel som forventet at andelen på tørr bar veg går litt ned når vi inkluderer ulykker i sone 1. At det forekommer snø, glatt veg inne i tunnelen kan være registreringsfeil, men det kan også være at man tar med seg noe av føret utenfor tunnelen inn i tunnelen. Det kan se ut til at problemet med dårlig føre inne i tunnelene er et større problem for korte tunneler enn det er for tunneler som er 500 meter og lengre.

4.8. Ulykker og fartsgrense

I dette avsnittet er alle ulykker som er skjedd i selve tunnelen fordelt på fartsgrensen som tunnelen er oppgitt til å ha i NVDB. Det forekommer trolig feil i dette registeret, men det vil uansett kunne være av interesse å se på dette.

Først en tabell som viser alle tunnelulykkene fordelt på fartsgrense,

Alle tunneler fordelt på fartsgrense (Tunnler 500 meter og lengre fordelt på fartsgrense)							
	50 og lavere	60	70	80	90	100	Totalt
Drepte	5 (5)	3 (3)	7 (7)	25 (24)	0 (0)	0 (0)	40 (39)
Hardt skadde	10 (6)	6 (5)	11 (5)	56 (43)	2 (2)	0 (0)	85 (61)
Lettere skadd	91 (42)	124 (99)	232 (195)	515 (401)	32 (21)	11 (11)	1005 (769)
Antall ulykker	72 (40)	95 (74)	163 (135)	384 (297)	19 (9)	6 (6)	739 (561)
Lengde i km	20,4	40,5	74,3	627,9	9,9	5,4	778,5

Tabell 4.7 Personskader fordelt på fartsgrense

At de fleste ulykker forekommer i tunneler med fartsgrense 80 er vel som man kunne forvente, da dette er den fartsgrensen de fleste tunneler har. Det som er litt overraskende er at det er forholdsvis mange drepte i tunneler med fartsgrens 50 eller lavere. dette kan være feilregistreringer, men kan også komme av lav respekt for fartsgrensene på disse stedene feks i forbindelse med vegarbeid. De tunnelene dette gjelder er Bergjeland som ligger i Rogaland, Moa som ligger i Møre og Romsdal, 2 i Breivika/Sentrumstangenten som ligger i Troms(dette er en spesiell tunnel som bla inneholder rundkjøringer, og har både 50 km/t og 70 km/t fartsgrenser på elementer i tunnelsystemet), og 1 i skarveberget som ligger i Finnmark. For tunneler med fartsgrense 90 eller 100 finner vi at det er et lavt antall ulykker og at skadegraden er lav. Dette kan komme av at dette er forholdsvis moderne tunneler uten møtende trafikk.

4.9. Ulykker og kurvatur

I dette avsnittet er alle ulykkene som er skjedd i tunnelen (sone 2-4) koblet sammen med stigning og radius. Det er et problem er at vi mangler kurvaturdata for 141 av ulykkene, eller ca 19 % av ulykkene. Av disse ulykkene er 77 etløps, 9 er undersjøiske, 50 er toløps by og 5 er toløps landtunneler. Når det gjelder opplysninger om stigning og radius mangler dette for bare i overkant av 2 % av samlet tunnellengde.

En konsekvens av dette er at ulykkesfrekvensene vil være underestimert.

I tabellen under vises antall ulykker, tunnallengde og ulykkesfrekvens fordelt på stigningsklasser.

	Antall ulykker (lengde i km)			Ulykkesfrekvens		
	Under 500 meter	500 meter og over	Alle tunneler	Under 500 meter	500 meter og over	Alle tunneler
Stigning under 1%	64 (26)	112 (189)	176 (216)	0,18	0,07	0,09
Stigning 1-3%	58 (24)	159 (242)	217 (267)	0,22	0,09	0,11
Stigning 3-5%	18 (15)	84 (114)	102 (129)	0,10	0,09	0,09
Stigning 5-8%	8 (11)	78 (78)	86 (89)	0,12	0,10	0,10
Stigning over 8%	1 (7)	16 (54)	17 (61)	0,03	0,07	0,06
Ukjent	29 (4)	112 (14)	141 (18)	-	-	-

Tabell 4.8 Ulykker og ulykkesfrekvens fordelt på stigningsklasse

Det er vanskelig å lese noen klar sammenheng mellom ulykker og stigning av tabellen over. Det kan se ut til at stigningen ikke har noen stor betydning for ulykkesfrekvensen. Det hadde vært lettere å trekke en bastant konklusjon dersom vi hadde hatt informasjon om alle ulykker. I tillegg er det verdt å nevne at det kan være en forskjell på stigning på strekning og stigningen i et punkt. Det er en mulig feilkilde i sammenstillingen av disse dataene.

En annen mulighet til at vi ikke finner en klar sammenheng slik vi forventer kan være at selv om ulykken kommer som et resultat av stor stigning kan selve hendelsen finne sted rett etter selve stigningen.

I tabell 4.9 under vises antall ulykker, total tunnallengde og ulykkesfrekvens fordelt på radiusklasse.

	Antall ulykker (lengde i km)			Ulykkesfrekvens		
	Under 500 meter	500 meter og over	Alle tunneler	Under 500 meter	500 meter og over	Alle tunneler
Radius under 150	11 (7)	20 (8)	31 (14)	0,26	0,36	0,31
Radius 150 - 299	25 (12)	46 (26)	71 (38)	0,23	0,17	0,19
Radius 300 - 599	20 (14)	91 (73)	111 (87)	0,14	0,12	0,12
Radius over 600	93 (52)	292 (570)	385 (622)	0,15	0,07	0,08
Ukjent	29 (3)	112 (14)	141 (17)	-	-	-

Tabell 4.9 Ulykker og ulykkesfrekvens fordelt på radiusklasse

Selv om det også her vil være en underestimert av ulykkesfrekvensen er forskjellene så store at vi med stor sikkerhet kan si at ulykkesfrekvensen synker med stigende radius.

4.10. Tunneler og særtrekk

Tabellen nedenfor viser antall tunneler fordelt på etløps, toløps og undersjøiske tunneler. Toløpstunnelene er igjen forsøkt delt opp etter "by" og "land" tunneler, dette fordi det er grunn til å anta at ulykkesituasjonen for disse tildels er veldig forskjellig. Den første tabellen viser antall tunnelulykker i de forskjellige tunneltypene fordelt på lengdeklasser.

Antall ulykker fordelt på lengdeklasse og tunneltype								
Lengdeklasse	Et løp		Undersjøisk		Toløps by		Toløps land	
	Tunnel	Tunnel + sone 1	Tunnel	Tunnel + sone 1	Tunnel	Tunnel + sone 1	Tunnel	Tunnel + sone 1
Under 100m	9	24	0	0	0	0	0	1
100-499m	113	171	0	0	31	48	25	34
500-999m	100	121	0	0	45	62	8	14
1000-3000m	119	134	11	13	154	170	9	15
Over 3000m	57	60	35	35	16	16	7	8
Sum	398	510	46	48	246	296	49	72

Tabell 4.10 Ulykker fordelt på lengdeklasse og tunneltype

Ser vi isolert på antall ulykker er langt de fleste ulykkene i et løps tunneler og i toløps bytunneler. For ettløpstunneler har dette en klar sammenheng med at dette er den absolutt vanligste tunneltypen. Når det gjelder toløpstunneler i by kan dette ha flere årsaker, trafikkmengden og da spesielt fordelingen over døgnet, rampeløsninger, standarden, alder etc.

Ulykkesfrekvensen for de forskjellige tunneltypene er vist i tabellene under, den første tabellen gjelder bare for selve tunnelen:

Ulykkesfrekvens for tunneltyper								
Lengdeklasse	Et løp		Undersjøisk		Toløps by		Toløps land	
	Tunnel	Tunnel + sone 1	Tunnel	Tunnel + sone 1	Tunnel	Tunnel + sone 1	Tunnel	Tunnel + sone 1
Under 100m	0,24	0,24			---	---	---	---
100-499m	0,19	0,20			0,17	0,21	0,20	0,23
500-999m	0,13	0,14			0,13	0,17	0,04	0,06
1000-3000m	0,10	0,10	0,24	0,27	0,15	0,16	0,04	0,06
Over 3000m	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,03	0,04
Alle tunneler	0,12	0,15	0,09	0,10	0,14	0,17	0,06	0,09
Tunneler 500 og lengre	0,10	0,12	0,09	0,10	0,14	0,16	0,04	0,06

Tabell 4.11 Ulykkesfrekvens for tunnel fordelt på lengdeklasse og tunneltype.

Tabellen viser at ulykkesfrekvensen synker med tunnallengden for alle tunneltypene. Ser vi på ettløpstunnelene ser vi at de over 3000 meter har tilnærmet samme ulykkesfrekvens som de undersjøiske tunnelene. Tatt i betraktning stigningsforholdene i de undersjøiske tunnelene ville man kanskje forventet en større forskjell på disse typene,

Det er også interessant å se den store forskjellen det er på ulykkesfrekvensen mellom toløpstunneler i by og land. Dette gjelder for alle tunneler lengre enn 500 meter. Grunnene til dette kan være trafikkmengde, standard, rampeløsninger etc.

Tar en sone 1 med i betraktningen ser vi at dette i de fleste tilfeller øker totalrisikoen for tunnelene. Dette betyr at sone 1 bidrar med uforholdsmessig stor andel av personskadeulykkene.

Ser vi på de alvorligste skadegradene(drepte og drepte/hardt skadde pr. ulykke), får vi følgende tabell:

Antall drepte og antall drepte pluss hardt skadde for tunnel (sone 2 - 4)								
	Drepte pr ulykke				Drepte og hardt skadde pr ulykke			
	Et løp	Undersjøisk	To løp land	To løp by	Et løp	Undersjøisk	To løp land	To løp by
Under 100m	0,00				0,22			
100-499m	0,01		0,00	0,00	0,19		0,00	0,06
500-999m	0,06		0,00	0,02	0,12		0,00	0,05
1000-3000m	0,08	0,27	0,00	0,01	0,25	0,45	0,11	0,04
Over 3000m	0,19	0,09	0,00	0,06	0,51	0,23	0,00	0,19
Alle lengdeklasser	0,07	0,13	0,00	0,02	0,23	0,28	0,02	0,05
tunneler 500 og lengre	0,10	0,13	0,00	0,02	0,24	0,28	0,03	0,05

Tabell 4.12 Skadegrad fordelt på lengdeklasse for tunnel

Av denne tabellen ser vi at antall drepte og hardt skadde pr ulykke er langt høyere for et løps tunneler og undersjøiske tunneler enn det er for tunneler med flere løp (og ensrettet trafikk). At undersjøiske tunneler har høyest skadegrad kan ha en sammenheng med at dette er et løps tunneler med til dels kraftig stigning, noe som kan bidra til høy fart ned mot bunnen av tunnelen. Og som man vet fra powermodellen er det en sterk sammenheng mellom kjørefart og utfall av ulykken mhp skade.

Nedenfor gjengis den samme tabellen, men der er også sone 1 inkludert

Antall drepte og antall drepte pluss hardt skadde for tunnel pluss innkjøringssone (sone 1 - 4)								
	Drepte pr ulykke				Drepte og hardt skadde pr ulykke			
	Et løp	Undersjøisk	To løp land	To løp by	Et løp	Undersjøisk	To løp land	To løp by
Under 100m	0,00		0,00		0,29		0,00	
100-499m	0,03		0,00	0,00	0,17		0,03	0,04
500-999m	0,07		0,00	0,02	0,15		0,29	0,05
1000-3000m	0,07	0,23	0,07	0,02	0,22	0,38	0,20	0,04
Over 3000m	0,18	0,09	0,00	0,06	0,48	0,23	0,25	0,19
Alle lengdeklasser	0,07	0,13	0,01	0,02	0,22	0,27	0,14	0,05
tunneler 500 og lengre	0,09	0,13	0,03	0,02	0,24	0,27	0,24	0,05

Tabell 4.13 Skadegrad fordelt på lengdeklasse for tunnel med innkjøringssone

denne tabellen viser at forskjellen på skadegrad ikke blir så veldig forskjellig, bortsett fra for den gruppen som kalles "to løp land" tunneler. Her ser vi at i analyseperioden har nesten alle ulykker med hardt skadde skjedd i sone 1, de siste 50 meter før tunnelmunning.

Et annet poeng er at for toløpstunneler er ulykkesfrekvensen høyest i bytunnelene, men skadegraden er høyere i landtunnelene. dette gjelder når man ser drepte og hardt skadde i sammenheng, det er vanskelig å si noe generelt for drepte, da forskjellene vil være beheftet med større usikkerhet da antall drepte er veldig lavt.

4.11. Skadekostnad i tunneler

Skadekostnad er beregnet som de totale samfunnsøkonomiske ulykkeskostnadene per kjørte kilometer (trafikkarbeidet) i tunnelene.

	Skadekostnad sone 1 - 4			
	Et løp	Undersjøisk	To løp L	To løp B
Under 100m	1,61	-	0,21	-
100-499m	0,75	-	0,29	0,41
500-999m	0,54	-	0,34	0,31
1000-3000m	0,46	-*	0,22	0,31
Over 3000m	0,62	0,34	0,11	0,32
Totalt	0,58	-*	0,23	0,32
500 og lengre	0,52	-*	0,22	0,31

Tabell 4.14 Skadekostnad for tunnel fordelt på type og lengdeklasse

* Fjernet da det bare er en tunnel i denne lengdeklassen.

Det interessante her er at vi finner en relativt stor forskjell i skadekostnaden for toløpstunneler alt ettersom om de ligger i ”by” eller på ”landet”. Det har tidligere ikke vært vanlig å skille ut dette i to tunnelklasser, men det vi har funnet i denne undersøkelsen er at det kan være hensiktsmessig å innføre dette skillet.

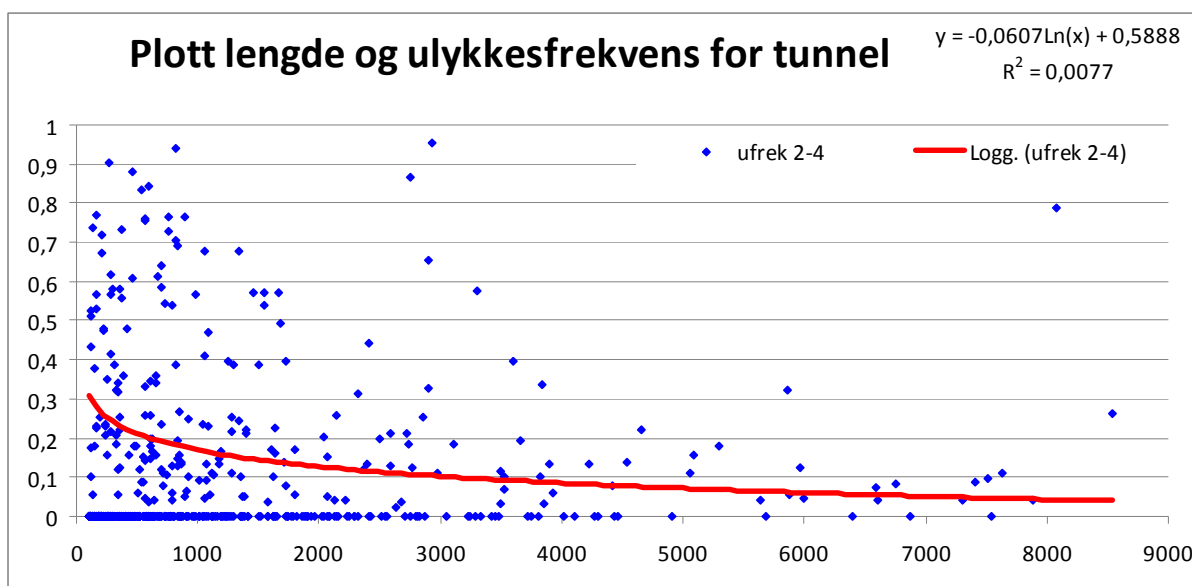
Ellers viser skadekostnadstabellen at kostnaden synker med tunnellengde, dette er helt i samsvar med tabeller tidligere for ulykkesfrekvens og skadegrad.

4.12. Sammenheng mellom tunnallengde og ulykkesfrekvens

Figuren under viser sammenhengen mellom ulykkesfrekvens og lengde. Man skal være litt forsiktig med å tolke resultatene da lengde også inngår i ulykkesfrekvensen.

Et annet poeng er at de fleste tunneler ikke har hatt ulykker i analyseperioden, noe som også kan vanskeliggjøre tolkningen av resultatene.

Plottet er også begrenset til tunneler som er mellom 100 meter og 10 000 meter.

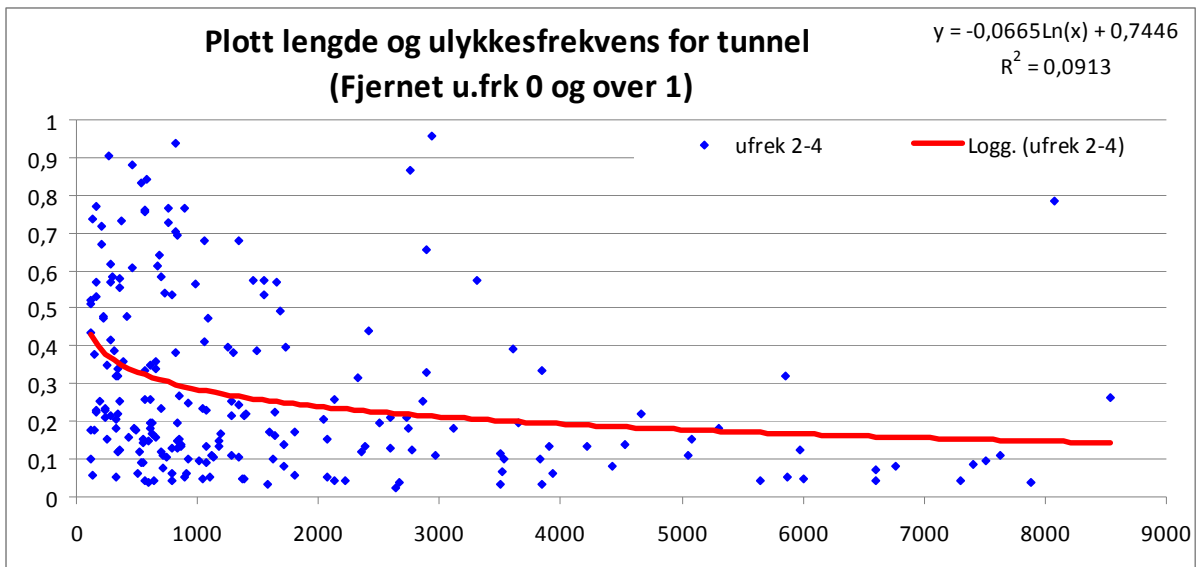


Figur 4.12 Trendlinje for lengde og ulykkesfrekvens.

Det kan se ut som om det er en tendens til at ulykkesfrekvensen synker med tunnallengden.

Det at sammenhengen ikke er veldig sterk er ikke en svakhet i dette tilfellet, det hadde vært rart om tunnallengden skulle være den eneste forklaringen på ulykker i tunnel.

Tar vi bort tunneler som ikke har hatt ulykker i analyseperioden får vi følgende plott:

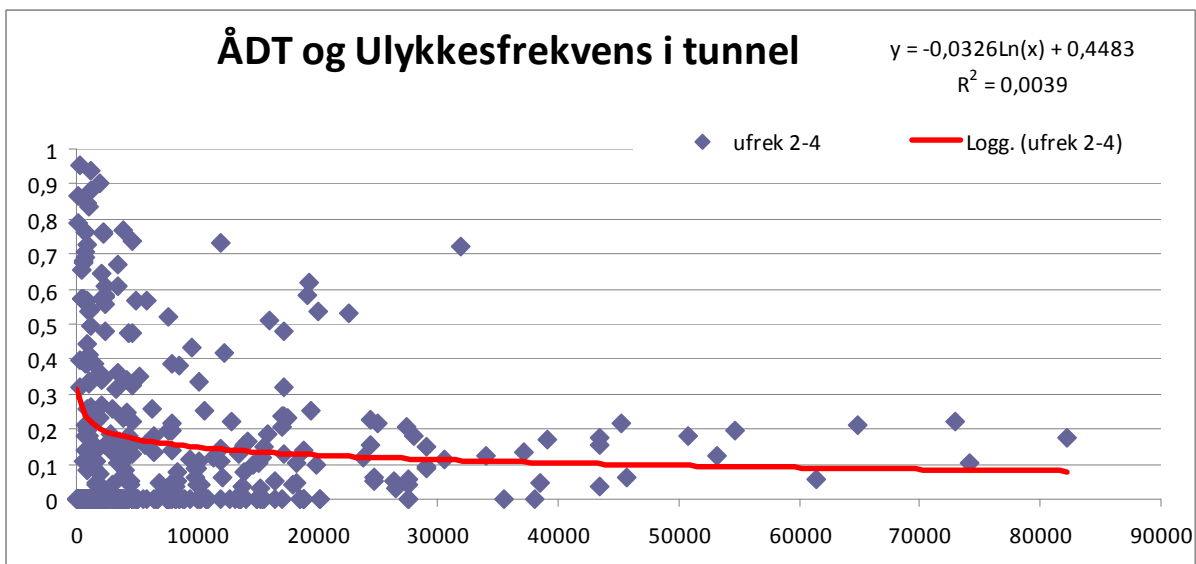


Figur 4.13 Trendlinje for lengde og ulykkesfrekvens, tunneler uten ulykker ekskludert

trendlinjene for de to plottene har samme form, og tilsvarer også formen som er funnet i undersøkelser om undersjøiske tunneler.

4.13. Sammenheng mellom ulykkesfrekvens og ÅDT

Ser vi på sammenhengen mellom trafikken og ulykkesfrekvens må vi igjen være litt forsiktige med tolkningene da ÅDT også er med i ulykkesfrekvensen.

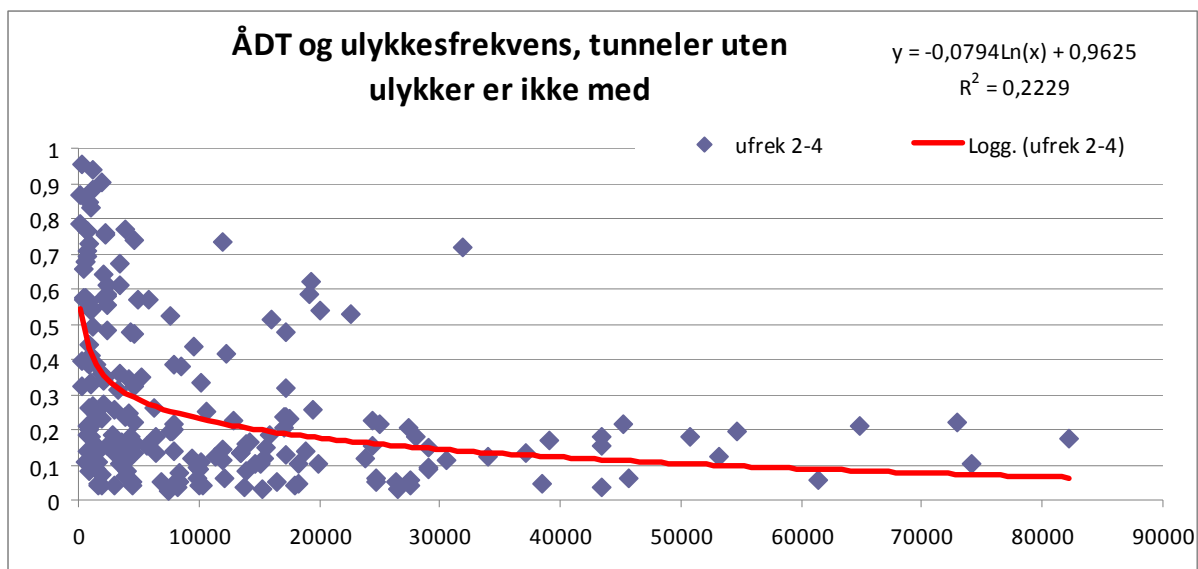


Figur 4.14 Trendlinje for ÅDT og ulykkesfrekvens

Det kan se ut til at ulykkesfrekvensen synker med tunnellengden, men sammenhengen er svak

også i dette tilfellet. som i tilfellet med plottet mot lengde hadde det vært merkelig om ÅDT skulle være den eneste forklaringsfaktoren til tunnelulykker. Formen samsvarer også med det som tidligere undersøkelser viser.

Tar vi bort tunneler uten ulykker får vi følgende plott:



Figur 4.15 Trendlinje for ÅDT og ulykkesfrekvens, tunneler uten ulykker ekskludert

Halene er forholdsvis like i begge tilfeller, men frem til ÅDT rundt 40000 er det en markant forskjell. Dette kommer av at de fleste tunneler (alle) uten ulykker ligger med lavere ÅDT.

5. Oppsummering og resultater

Hensikten med denne analysen av vegtrafikkulykker i vegtunneler har dels vært å følge ulykkesutviklingen i forhold til tidligere undersøkelser og dels fremskaffe data for å utvikle og kalibrere risikoanalyser. Resultatene kan også brukes i forbindelse med revisjon av retningslinjer og håndbøker.

Analysen er basert på 797 vegtunneler åpnet før 2006. Det er registrert 926 persons-kadeulykker i 250 av tunnelene i løpet av 6 års perioden 2001 til og med 2006. Det har således ikke skjedd persons-kadeulykker i 69 % av tunnelene. I analysen er tunnelene delt i fire grupper: Tunneler med et løp (729), undersjøiske tunneler (22), tunneler med to løp i by (25) og tunneler med to løp i landområder (22).

Analysen viser generelt sett at til tross for at det skjer færre ulykker i tunnelene så er alvorlighetsgraden høyere. Antall ulykker per kjørte kilometer er imidlertid lavere enn på åpen veg. Denne forskjellen kan dels tilskrives at en rekke ulykkestyper nesten ikke forekommer i tunneler, mens de vanligste ulykkene i tunnel ofte er alvorligere. De tre ulykkestypene som er mest vanlig i tunneler er samme kjøreretning (påkjøring bakfra og feltskifte) med 43 %, singelulykker med 35 % og front mot front ulykker med ca 15 %. I tunneler med et løp er singelulykker mest vanlig, mens ulykker mellom kjøretøy med samme kjøreretning er mest vanlig i tunneler med to løp.

Ulykkesrisikoen er størst like utenfor tunnelen og i de første 50 metrene i tunnelen, dvs. i inngangssonen. I midtsonen er risikoen lav. Ulykkesrisikoen i tunneler med et løp og tunneler med to løp i by ligger på samme nivå. Tunneler med to løp i landområder har lav risiko, dersom vi ser bort fra de første 50 meter inne i tunnelen.

Ulykkesrisikoen viser en nær sammenheng med tunnallengden. De lengste tunnelene har vesentlig lavere ulykkesrisiko enn de korte tunnelene. Dette har til dels sammenheng med at inngangssonene utgjør en mindre del av de lange tunnelene og at det virker som om trafikantene tilpasser seg tunnelkjøringen.

Det virker også som om tunneler med høy ÅDT er sikrere enn lavtrafikk-tunnelene. Dette skyldes nok til dels at tunneler med høy trafikk har høyere standard og til dels at toløpstunnelene har lav risiko og høy standard.

Analysen viser også at det er en nær sammenheng mellom ulykkesrisiko og horisontalkurvaturen. Det har ikke vært mulig å finne en tilsvarende sammenheng mellom ulykkesrisiko og stigningsgrad. Dette kan ha sammenheng med at dataene ikke fanger opp stigningsproblematikken godt nok.

Litteraturliste

- Amundsen, Finn H. Trafikkulykker i undersjøiske vegtunneler
Roald, Per Ola Rapport 05/2005. Veg og trafikkavdelingen. TS-seksjonen
Ragnøy, Arild Oslo 2005
Engebretsen, Arild
- Amundsen, Finn H. Hendelser i vegtunneler
Engebretsen, Arild Rapport 06/2004. Veg og trafikkavdelingen. TS-seksjonen
Oslo 2004
- Amundsen, Finn H. Trafikkulykker i vegtunneler
Ranes, Guro Rapport Statens vegvesen, Vegdirektoratet
Oslo 1997
- Hovd, Asbjørn Trafikkulykker i vegtunneler
SINTEF rapport STF61 A81012
Trondheim 1981-07-01
- Hvoslef, Henrik Trafikkulykker i vegtunneler i Hordaland
Notat
Statens vegvesen Hordaland
Bergen 1988

Vedlegg 1. Tunneler med flest ulykker fordelt på regioner.

Sorteringen er foretatt på ulykker i tunnel, dvs sone 2-4. Tallene i parentes er med ulykker i innkjøringssonen, dvs sone 1-4.

Region øst.

Region	Fylke	Veg	Nvn	Len	ÅDT_2005	Høy	Brd	Tub	Ulykker tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Drepte tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Hardt skadd tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Lettere skadd tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)
Øst	3	EV 18	Festnings	1800	82192	4,5	12	2	55 (59)	1 (2)	1 (1)	86 (90)
Øst	3	RV 150	Tåsen	1282	45254	4,5	12	2	27 (27)	0 (0)	1 (1)	44 (44)
Øst	3	RV 190	Ekeberg	1600	39100	4,5	7,3	2	23 (30)	0 (0)	0 (0)	29 (40)
Øst	3	RV 190	Vålereng	831	54676	4,5	7	2	19 (25)	1 (1)	1 (1)	29 (41)
Øst	3	EV 6	Svartdal	1391	24976	4,5	0	2	16 (19)	0 (0)	1 (1)	16 (22)

Region sør.

Region	Fylke	Veg	Nvn	Len	ÅDT_2005	Høy	Brd	Tub	Ulykker tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Drepte tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Hardt skadd tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Lettere skadd tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)
Sør	10	EV 18	Baneheia	785	20000	4,5	9	2	15 (19)	1 (1)	0 (0)	18 (24)
Sør	10	RV 457	Flekkerøy	2319	3250	4,5	5,6	1	5 (6)	1 (1)	1 (1)	4 (5)
Sør	8	RV 354	Vabakken	566	10200	4,5	0	1	4 (4)	0 (0)	0 (0)	5 (5)
Sør	6	EV 18	Kleivene	553	28983	4,7	7,3	1	3 (3)	1 (1)	0 (0)	9 (9)
Sør	6	EV 16	Nes	1276	10155	4,5	6,7	1	3 (4)	0 (0)	1 (1)	3 (4)

Region Vest.

Region	Fylke	Veg	Nvn	Len	ÅDT_2005	Høy	Brd	Tub	Ulykker tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Drepte tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Hardt skadd tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Lettere skadd tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)
Vest	12	EV 39	Fløyfjell	3825	19884	4,5	6,5	2	16 (16)	1 (1)	2 (2)	19 (19)
Vest	12	RV 540	Løvestakken	2045	17096	3,8	7	1	15 (18)	1 (1)	2 (2)	19 (22)
Vest	12	RV 555	Damsgård	2360	23800	4,6	6,5	2	14 (14)	0 (0)	0 (0)	18 (18)
Vest	12	EV 39	Eidsvåg	854	43400	4,5	6,5	2	12 (17)	0 (0)	1 (1)	17 (26)
Vest	12	RV 555	Nygård	864	37100	4,5	7	2	9 (12)	0 (0)	0 (0)	11 (14)
Vest	12	RV 555	Lyderhorn	1115	30600	4,5	6,5	2	8 (10)	1 (1)	1 (1)	15 (20)
Vest	11	RV 509	Bergjeland	705	17200	4,6	6,5	1	6 (7)	1 (1)	0 (0)	6 (7)
Vest	12	EV 39	Mundalsberget	1085	4660	4,3	6,1	1	5 (5)	0 (0)	2 (2)	8 (8)
Vest	12	RV 555	Kolltveit	1070	13500	4,5	6,5	1	4 (5)	0 (0)	0 (0)	5 (7)
Vest	12	EV 16	Risnes	1718	7971	4,5	7	1	4 (4)	1 (1)	1 (1)	4 (4)

Region midt.

Region	Fylke	Veg	Nvn	Len	ÅDT_2005	Høy	Brd	Tub	Ulykker tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Drepte tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Hardt skadd tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)	Lettere skadd tunnelsoner 2-4 (sone 1-4)
Midt	16	EV 6	Hell	3928	12120	4,5	7	1	6 (6)	1 (1)	0 (0)	10 (10)
Midt	16	EV 6	Være	1625	14630	4,5	7	1	5 (5)	0 (0)	0 (0)	10 (10)
Midt	15	RV 70	Freifjord	5086	2400	4,5	9	1	4 (4)	0 (0)	2 (2)	5 (5)
Midt	15	RV 658	Valderøy	4222	3300	4,5	9	1	4 (4)	0 (0)	0 (0)	4 (4)
Midt	16	EV 6	Stavsjøfjell	1720	13870	4,5	7	1	4 (4)	0 (0)	1 (1)	12 (12)

Region Nord.

Region	Fylke	Veg	Nvn	Len	ÅDT_2005	Høy	Brd	Tub	Ulykker tunnelsone 2-4 (sone 1-4)	Drepte tunnelsone 2-4 (sone 1-4)	Hardt skadd tunnelsone 2-4 (sone 1-4)	Lettere skadd tunnelsone 2-4 (sone 1-4)
Nord	19	EV 8	Tromsøysund	3500	9360	4,6	6	2	8 (8)	0 (0)	1 (1)	10 (10)
Nord	19	RV 862	Breivik/Sentrumstangenten	3899	6372	4,5	6,5	1	7 (8)	2 (2)	3 (3)	3 (4)
Nord	18	RV 835	Steigen	8079	219	4,2	6,5	1	3 (3)	1 (1)	1 (1)	2 (2)
Nord	18	EV 6	Korgfjell	8533	1213	4,6	6,5	1	2 (2)	1 (1)	0 (0)	1 (1)
Nord	18	EV 6	Leirvik	549	1092	4,2	5,4	1	2 (2)	1 (1)	0 (0)	1 (1)
Nord	19	RV 868	Pollfjellet	3306	500	4	3	1	2 (2)	0 (0)	0 (0)	2 (2)
Nord	20	EV 69	Skarvberget	2930	340	4	4,7	1	2 (2)	1 (1)	0 (0)	2 (2)
Nord	20	EV 75	Vardø	2895	1000	4,5	6,5	1	2 (2)	1 (1)	1 (1)	1 (1)
Nord	18	EV 6	Aspfjord	1496	799	4,1	5,5	1	1 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
Nord	18	RV 827	Brattli	3606	326	4,6	5,5	1	1 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (1)