



Statens vegvesen

Etatsprogrammet Moderne vegtunneler 2008 - 2011

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008 - 2011

Statens vegvesens rapporter

Nr. 162



Vegdirektoratet
Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen
Tunnel og betong
Oktober 2012

Tittel

Etatsprogrammet Moderne vegtunneler
2008 - 2011

Undertittel

Kartlegging av kjøretøybranner i norske
vegtunneler 2008 - 2011

Forfatter

Tor-Olav Nævestad, TØI
Sunniva Frislid Meyer, TØI

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavde-
lingen

Seksjon

Tunnel og betong

Prosjektnummer

602182

Rapportnummer

Nr. 162

Prosjektleder

Harald Buvik

Godkjent av**Emneord**

Etatsprogram, Moderne vegtunneler, Tun-
nel, Sikkerhet, Branner, Tunge kjøretøy

Sammendrag

Det er godt over 1000 vegtunneler i Norge.
Rapporten kartlegger og beskriver kjen-
netegn ved vegtunnelbranner og
branntilløp i norske vegtunneler 2008-
2011.

Det gjennomsnittlige antallet branner i
norske vegtunneler er 21,25 per år per
1000 tunneler. Det gjennomsnittlige antal-
let tilløp er 12,5 per år per 1000 tunneler.
Resultatene viser at
undersjøiske vegtunneler er betydelig over-
representert i statistikken over branner og
tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler. Tunge
kjøretøy er overrepresentert i brannene i
undersjøiske vegtunneler, og tekniske prob-
lemer var den hyppigste årsaken.

Title**Subtitle****Author****Department**

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavde-
lingen

Section

Tunnel og betong

Project number**Report number**

No. 162

Project manager**Approved by****Key words****Summary****Antall sider**

Dato 5.oktober 2012

Pages

Date

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2011



Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2011

Tor-Olav Nævestad
Sunniva Meyer

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

Tittel: Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2011

Forfattere: Tor-Olav Nævestad
Sunniva Frislid Meyer

Dato: 04.2012

TØI rapport: 1205/2012

Sider 123

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1338-9

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3741 - Kartlegging av branner i vegtunneler. 2010176710

Prosjektleder: Tor-Olav Nævestad

Kvalitetsansvarlig: Torkel Bjørnskau

Emneord: Tunge kjøretøy
Undersjøisk tunnel
Vegtunnel

Title: Vehicle fires in Norwegian road tunnels 2008-2011

Author(s): Tor-Olav Nævestad
Sunniva Frislid Meyer

Date: 04.2012

TØI report: 1205/2012

Pages 123

ISBN Electronic: 978-82-480-1338-9

ISSN 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads Administration

Project: 3741 - Kartlegging av branner i vegtunneler. 2010176710

Project manager: Tor-Olav Nævestad

Quality manager: Torkel Bjørnskau

Key words: Heavy vehicles
Road tunnel
Tunnel below sea

Sammendrag:

Det er godt over 1000 vegtunneler i Norge. Rapporten kartlegger og beskriver kjennetegn ved vegtunnelbranner og branttilløp i norske vegtunneler 2008-2011. Følgende kilder er brukt: 1) Vegloggen og Merkur som er Vegtrafikksentralenes (VTS) system for å logge hendelser på veg. 2) VTS-personale, 3) ansatte i Statens vegvesen som jobber med tunnelsikkerhet, herunder brannvernansvarlige og sikkerhetsansvarlige, 4) brannvesen og 5) nyhetsarkiver. Det gjennomsnittlige antallet branner i norske vegtunneler er 21,25 per år per 1000 tunneler. Det gjennomsnittlige antallet tilløp er 12,5 per år per 1000 tunneler. Resultatene viser at undersjøiske vegtunneler er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler. Tunge kjøretøy er overrepresentert i brannene i undersjøiske vegtunneler, og tekniske problemer var den hyppigste årsaken.

Summary:

There are more than 1000 road tunnels in Norway. The report maps and describes characteristics of fires in Norwegian road tunnels 2008-2011. The study uses the following sources: 1) the electronic records of the Norwegian road traffic centrals, 2) road traffic central operators, 3) employees of the Norwegian Public Roads Administration working with road tunnel safety, 4) fire services, and 5) news archives. The average number of fires in Norwegian road tunnels per year is 21.25 per 1000 tunnels. The average number of smoke without fire is 12.5 per year per 1000 tunnels. Subsea tunnels are overrepresented among vehicle fires in Norwegian tunnels, and heavy vehicles (>3,5 t) seem, in turn, overrepresented in subsea tunnel fires. Technical problems seem to be the most frequent cause of these fires.

Language of report: Norwegian

Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.

This report is available only in electronic version.

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

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

Forord

Den foreliggende rapporten om kjøretøybranner i norske vegtunneler, 2008-2011 er finansiert av Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Kontaktpersoner hos Vegdirektoratet har vært Harald Buvik og Finn Harald Amundsen.

Rapporten er muliggjort av data som kontaktpersoner ved Statens vegvesens fem vegtrafikksentraler har hentet ut av sentralenes loggføringssystemer, samtaler, informasjonsmøter og grundige omvisninger med personale ved vegtrafikksentralene, data og kvalitetssikring utført av ansatte i Statens vegvesen som jobber med tunnelsikkerhet (brannvernansvarlige for vegtunneler og sikkerhetskontrollører), og data fra brannvesen i kommuner som har ansvar for å rykke ut ved brann i vegtunneler. De sistnevnte har Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) kontaktet i samarbeid med TØI. Kontaktperson ved DSB har vært Heidi Vassbotn Løfqvist. Gunnar Lotsberg ved Statens vegvesen, region vest, har gitt oss nyttig informasjon om vegtunneler med høy stigningsgrad. Vi vil rette en stor takk til alle som har bidratt til at undersøkelsen har latt seg gjennomføre.

Forsker Tor-Olav Nævestad har vært prosjektleder og har skrevet rapporten. Forsker Sunniva Meyer har vært prosjektmedarbeider. Forskningsleder Torkel Bjørnskau har vært ansvarlig for kvalitetssikringen av den endelige rapporten, og sekretær Trude Rømning har tilrettelagt rapporten for trykking.

Oslo, april 2012
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Torkel Bjørnskau
forskningsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1 Introduksjon.....	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Formål.....	1
1.3 Tidligere forskning på ulykkesrisiko og brann i vegtunneler.....	2
1.3.1 Spesielle utfordringer ved kjøring i vegtunnel.....	2
1.3.2 Ulykkesrisiko i vegtunneler.....	2
1.3.3 Branner i vegtunneler.....	3
2 Metode.....	6
2.1 Avgrensning og fokus - hvordan definere brann/branntilløp i vegtunnel?....	6
2.2 Karakteristika ved branner og branntilløp i vegtunneler.....	7
2.3 Datakilder med vurdering av styrker og svakheter.....	14
2.4 Kvalitetssikring av registrerte data.....	18
2.5 Oppsummerende analyse.....	18
3 Analyse av vegtunnelbranner i hele Norge, 2008-2011.....	20
3.1 Avgrensning og fokus.....	20
3.2 Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2008-2011.....	20
3.3 Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene i hele Norge, 2008-2011...	23
3.4 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene.....	26
3.5 Antall involverte kjøretøy.....	27
3.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler.....	29
3.7 Oversikt over hvordan brannene ble slukket.....	30
3.8 Tidsrom som vegtunnelene var helt stengt.....	31
3.9 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet.....	34
3.10 Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp.....	36
3.11 Brannventilasjon.....	39
3.12 Branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler og tunneler med høy stigningsgrad.....	39
3.13 Kjennetegn ved ”storbranner” i vegtunneler i hele Norge 2008-2011.....	43
4 Oppsummering og forslag til videre forskning.....	48
5 Referanser.....	52
5.1 Granskningsrapporter og lignende som er brukt i analysene:.....	53
Vedlegg.....	55
Vedlegg 1: vegtunnelbranner i region øst, 2002-2011.....	56
V1.1 Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene.....	56
V1.2 Liste over alle branner og tilløp i region øst 2002-2011.....	56
V1.3 Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2002-2011.....	59
V1.4 Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene.....	60
V1.5 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene.....	62
V1.6 Antall involverte kjøretøy.....	62
V1.7 Skader på personer, kjøretøy og tunneler.....	63
V1.8 Oversikt over hvordan brannene ble slukket.....	64
V1.9 Tidsrom som vegtunnelene var stengt.....	65

V1.10	Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet	66
V1.11	Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp	67
V1.12	Branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler.....	68
V1.13	Oppsummering	69
Vedlegg 2:	Vegtunnelbranner og tilløp i region sør 2001-2011	71
V2.1	Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene i region sør.....	71
V2.2	Liste over alle branner og tilløp i region sør 2001-2011	71
V2.3	Oversikt over brannene og tilløpene i region sør, 2001-2011	72
V2.4	Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene	73
V2.5	Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene.....	75
V2.6	Antall involverte kjøretøy	75
V2.7	Skader på personer, kjøretøy og tunneler	76
V2.8	Oversikt over hvordan brannene ble slukket	77
V2.9	Tidsrom som vegtunnelene var stengt	78
V2.10	Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet	79
V2.11	Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp	80
V2.12	Oppsummering	81
Vedlegg 3:	Vegtunnelbranner og tilløp i region vest 2002-2011.....	83
V3.1	Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene.....	83
V3.2	Liste over alle branner og tilløp i region vest 2002-2011.....	84
V3.3	Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2002-2011	87
V3.4	Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene.....	88
V3.5	Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene.....	90
V3.6	Antall involverte kjøretøy	91
V3.7	Skader på personer, kjøretøy og tunneler	92
V3.8	Oversikt over hvordan brannene ble slukket	92
V3.9	Tidsrom som vegtunnelene var stengt	93
V3.10	Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet	94
V3.11	Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp	95
V3.12	Branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler og tunneler med høy stigningsgrad i region vest.....	96
V3.13	Oppsummering	98
Vedlegg 4:	vegtunnelbranner i region midt, 2008-2011	99
V4.1	Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene.....	99
V4.2	Liste over alle branner og tilløp i region midt 2008-2011	99
V4.3	Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2008-2011	101
V4.4	Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene	103
V4.5	Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene.....	104
V4.6	Antall involverte kjøretøy	105
V4.7	Skader på personer, kjøretøy og tunneler	106
V4.8	Oversikt over hvordan brannene ble slukket	106
V4.9	Tidsrom som vegtunnelene var stengt	107
V4.10	Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet	108
V4.11	Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp	109
V4.12	Brannventilasjon	110
V4.13	Branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler.....	111
V4.14	Oppsummering	112

Vedlegg 5: Vegtunnelbranner i region nord, 2006-2011	113
V5.1 Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene i region nord	113
V5.2 Liste over alle branner og tilløp i region nord 2006-2011	113
V5.3 Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2006-2011.....	114
V5.3 Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene	115
V5.4 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene	117
V5.5 Antall involverte kjøretøy	117
V5.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler	118
V5.7 Oversikt over hvordan brannene ble slukket	119
V5.8 Tidsrom som vegtunnelene var stengt	119
V5.9 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet	121
V5.10 Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp	121
V5.11 Oppsummering	122

Sammendrag:

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2011

*TØI rapport 1205/2012
Forfattere: Tor-Olav Nævestad & Sunniva Meyer
Oslo 2012 123 sider*

Norge er blant de i verden som bygger flest vegtunneler, og det finnes godt over 1000 i landet. Vegtunneler er vanligvis minst like sikre som eller sikrere enn tilsvarende vegstrekninger i fri luft, men vegtunneler har et katastrofepotensial ved brann. Rapporten kartlegger og beskriver kjennetegn ved branner og branntilløp i norske vegtunneler 2008-2011. Det gjennomsnittlige antallet branner i norske vegtunneler er 21,25 per år per 1000 tunneler. Det gjennomsnittlige antallet tilløp er 12,5 per år per 1000 tunneler. Brannene og tilløpene involverer som regel ikke skade på personer eller tunnel. Av 135 branner og tilløp vet vi at 8 involverte lettere personskader og at 8 involverte alvorlige personskader eller død. Av de 135 brannene og tilløpene involverte 40 skader på kjøretøy og 20 involverte skader på tunnel. Tekniske problemer er den hyppigste årsaken til branner og tilløp i tunge kjøretøy, mens eneulykke og kollisjon er den hyppigste årsaken til branner og tilløp i kjøretøy under 3,5 tonn. Undersjøiske vegtunneler er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler. Det finnes 31 undersjøiske vegtunneler i Norge. Disse har høy stigningsgrad, definert som stigning på over 5 %. I tillegg finnes det 10 vegtunneler som ikke er undersjøiske, men som likevel har høy stigningsgrad. Disse 41 vegtunnelene, som utgjør til sammen 4 % av vegtunnelene i Norge, hadde 44 % av brannene og tilløpene i perioden 2008-2011. Tunge kjøretøy er overrepresentert i disse brannene, og tekniske problemer var den hyppigste årsaken.

Bakgrunn og målsetting

Norge er blant de landene i verden som bygger flest vegtunneler. Det finnes godt over 1000 vegtunneler i Norge. Vegtunneler er vanligvis minst like sikre som eller sikrere enn tilsvarende vegstrekninger i fri luft uten vegkryss, avkjørsler, gang- og sykkeltrafikk. Vegtunneler fortjener likevel spesiell oppmerksomhet fra et trafikk-sikkerhetsperspektiv, blant annet på grunn av katastrofepotensialet ved brann.

Målsettingen med dette prosjektet har vært å samle inn data om vegtunnelbranner og branntilløp i norske vegtunneler 2008-2011.

Datakilder og fremgangsmåte

I det følgende gis korte beskrivelser av kildene vi har brukt for å samle inn data om branner og branntilløp i norske vegtunneler.

1) *Vegloggen/Merkur*, som er Vegtrafikksentralenes systemer for å logge hendelser på veg. Disse systemene har generelt gode data om tunnelene som brannene og tilløpene har forekommet i, tidspunkt for brannene, antall involverte kjøretøy, hvor lenge vegtunneler har vært helt stengt på grunn av brann, skadegrad for personer og vegtunneler og hvordan branner og tilløp er varslet.

Vegloggene/Merkur mangler en god del informasjon om hvor i tunnelen brannene eller tilløpene forekom, skader på kjøretøy, slukking og de mangler ofte data om årsakene til vegtunnelbrannene. Dataene om hvorvidt man har brukt brannventilasjon er dessuten av varierende kvalitet. Noen regioner har imidlertid vært bedre til å registrere dette enn andre.

Vegloggen/Merkur har ingen eksplisitte kriterier eller systematikk for å skille mellom branner og tilløp i vegtunneler. For å unngå vanskelige grensedragninger mellom tilløp og brann, har vi definert brann som alt som involverer åpen flamme. På denne måten minimerer vi skjønnsutøvelsen ved hvert tilfelle. Vi definerer altså tilløp som røyk uten flamme.

2) *VTS-personale*. Mens loggføringsystemene Merkur og Vegloggen har gitt oss innsikt i forekomsten av hendelser, har møter og samtaler med personale på vegtrafikksentralene bidratt til både å kvalitetssikre tolkningene våre og supplere dataene. Vi har dessuten fått omvisninger ved tre vegtrafikksentraler og grundig informasjon om systemene de anvender for å overvåke og styre trafikken og vegtunnelene.

3) *Ansatte i Statens vegvesen som jobber med tunnelsikkerhet, herunder de sikkerhetsansvarlige*. Vi har også hatt kontakt med brannvernansvarlige og sikkerhetskontrollører for vegtunneler i hver region. Disse har supplert og kvalitetssikret dataene våre.

4) *Brannvesen*. Brannvesen og andre nødetater rykker ut ved mistanke om brann i vegtunneler og registrerer slike utrykninger over tid. Vi samarbeidet med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i våre henvendelser til brannvesenet. I samarbeid med TØI, sendte DSB først ut 192 brev til brannvesenet i alle norske kommuner med vegtunneler, hvor vi ba om å få informasjon om eventuelle vegtunnelbranner. En stund etter dette sendte vi ut én purring til alle per e-post og ytterligere én purring per e-post til alle kommuner med brannvesen som rykket ut til undersjøiske vegtunneler. Vi fikk i alt 114 svar.

5) *Nyhetsarkiver*. Vi har også benyttet søk i nyhetsarkiver for å supplere og kvalitetssikre datainnsamlingen. Vegtunnelbranner er stort sett dekket av lokalaviser og ofte også av nasjonale medier. I flere tilfeller hvor vi har manglet noe informasjon om en konkret vegtunnelbrann, har vi fått supplerende eller forklarende informasjon, gjerne gjennom bilder, i for eksempel "www.google.no" sin søkemotor.

Kvalitetssikring. I dette prosjektet har vi fått loggdata om vegtunnelbranner og tilløp fra hver region. Vi har lest gjennom loggene for i alt 312 hendelser fra vegtrafikksentralen, og kodet eller standardisert hver hendelse i regneark for å

kunne analysere dataene i vårt dataanalyseprogram. Flere av disse hendelsene har vi også fått informasjon om fra brannvesenene. Da vi hadde kodet alle dataene for en region inn i et regneark, sendte vi det tilbake til kontaktpersonen vår ved vegtrafikksentralen, brannvernansvarlige og sikkerhetskontrollører i den respektive regionen for kvalitetssikring.

Resultater fra hele Norge 2008-2011

I analysen av data fra vegtunnelbranner i hele Norge valgte vi å begrense oss til å se på årene 2008-2011, siden det er disse vi har de mest fullstendige dataene for.

Dataene viser at det gjennomsnittlige antallet branner i norske vegtunneler er 21,25 per år per 1000 tunneler, at det gjennomsnittlige antallet tilløp er 12,5 per år per 1000 tunneler. Disse hendelsene fordeler seg ikke jevnt i de ulike regionene. Gjennomsnittlig antall vegtunnelbranner per år er 6 i region øst, 1,75 i region sør, 7 i region vest, 5 i region midt og 1,5 i region nord. Region øst har 105 vegtunneler og løp, region sør har 154 vegtunneler og løp, region vest har 540 vegtunneler og løp, region midt har 135 vegtunneler og løp og region nord har 173 vegtunneler og løp.

Antall branner og tilløp var høyere i 2011 enn tidligere. Forklaringen er sammensatt, forutsatt at vi holder forklaringer som har med kilder og metoder å gjøre utenfor. Dersom vi kun fokuserer på branner, kan økningen sees i lys av økninger i region øst og sør. Økningen i tilløp kan sees i lys av økninger i region vest og midt. Vi konkluderer med at økningene ser ut til å være resultatet av tilfeldige svingninger, fordi resultatet av en kikkvadratanalyse av sammenhengen mellom branner og tilløp over regioner og år ikke er signifikant.

44 % av brannene og tilløpene i 2008-2011 forekom om ettermiddagen. 70 % av vegtunnelbrannene og tilløpene til brann forekom mellom kl. 06 og kl. 18. Majoriteten, eller 58 %, av brannene og tilløpene forekom på våren og sommeren. Juni er måneden med flest hendelser (16 %). November er den måneden med færrest hendelser (4 %).

De fleste brannene og tilløpene er registrert i tunnelenes midtsone. Fokuserer vi bare på branner og tilløp, ser vi at det i 46,3 % av tilfellene var en bil under 3,5 tonn involvert. I 38,1 % av brannene og tilløpene har vi registrert at det kun var én tungbil involvert. I de andre tilfellene er det registrert enten flere eller ingen kjøretøy.

Det er en signifikant sammenheng mellom regionen og omfanget av tunge kjøretøy som er involvert i branner og tilløp i perioden 2008-2011. Region øst, vest og nord har betydelige andeler med tunge kjøretøy involvert i sine branner og tilløp.

Vegtunnelbrannene og tilløpene involverte i henholdsvis over 80 % og over 75 % av tilfellene ikke skade på personer eller tunnel. Det stiller seg noe annerledes med skader på kjøretøy, der utfallet ofte ikke er registrert. Kategorien ”uklart” omfatter 50 % av svarene på spørsmål om kjøretøyskade. Av 135 branner og tilløp vet vi at 16 involverte personskader eller død, 40 involverte skader på kjøretøy og 20 involverte skader på tunnel.

I 30 % av hendelsene manglet vi data om slukking, i 40 % av tilfellene slukket brannvesen, og i 27 % av hendelsene slukket sjåføren. I 2 % av tilfellene slukket andre trafikanter.

Lengden av tiden som vegtunnelene har vært helt stengt på grunn av brann, grupperer seg i to bolker. Det første er mellom 1 og 60 minutter (43 %), og det andre er 106 minutter eller mer (22 %).

Publikum er den fremste varsleren av vegtunnelbranner og tilløp. Slår vi sammen de to alternativene som publikum kan varsle på (egen telefon og tunneltelefon), får vi en andel på 35 %. 27 % av brannene og tilløpene ble varslet via automatisk alarm i vegtunnelene.

Varslingsteknologien i vegtunnelene fyller en viktig funksjon. Det viser både andelen for automatisk alarm og andelen varslinger fra publikum som bruker tunneltelefon. Disse andelene utgjør til sammen 42 %.

Trafikkulykker (eneulykke og kollisjon) ser ut til å være en sjeldnere årsak til vegtunnelbranner og tilløp enn tekniske problemer når vi ser på alle brannene og tilløpene i perioden 2008-2011. Omtrent halvparten av alle vegtunnelbranner og tilløp har uklar årsak. Det skyldes trolig for en stor del at rapporteringen av årsaker er mangelfull. Den nest hyppigste årsakskategorien er tekniske problemer (32 %). Deretter følger eneulykke (7 %) og kollisjon (12 %).

Årsakskategoriene fordeler seg imidlertid ulikt på brannene og tilløpene som involverer biler over og under 3,5 tonn. Tabell S1 viser årsakene til vegtunnelbranner og tilløp for biler under og over 3,5 t i hele Norge 2008-2011.

Tabell S1 Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp for biler under og over 3,5 t i hele Norge 2008-2011 (N= 133)

Årsakskategorier:	Biler under 3,5 t	Biler over 3,5 t	Antall hendelser:
Uklart:	52 %	37 %	51
Tekniske problemer:	17 %	49 %	41
Eneulykke:	11 %	2 %	9
Kollisjon:	20 %	12 %	22
Antall hendelser:	76	57	133

Tabell S1 viser at tekniske problemer var en over dobbelt så hyppig årsak til vegtunnelbranner og tilløp i biler over 3,5 tonn, som for biler under 3,5 tonn. Tabellen viser også at trafikkulykker (eneulykker og kollisjon) var en minst dobbelt så hyppig årsak til branner og tilløp i biler under 3,5 tonn, som for biler over 3,5 tonn.

Flertallet av brannene og tilløpene involverte, som nevnt, ikke personskade. Det er imidlertid viktig å få kunnskap om årsakene til hendelsene som involverte personskade, for å kunne forebygge disse i fremtiden. Tabell S2 viser årsakene til vegtunnelbranner og tilløp som involverer personskade, i hele Norge 2008-2011.

Tabell S2: Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp som involverer personskaade, i hele Norge 2008-2011 (N= 131)

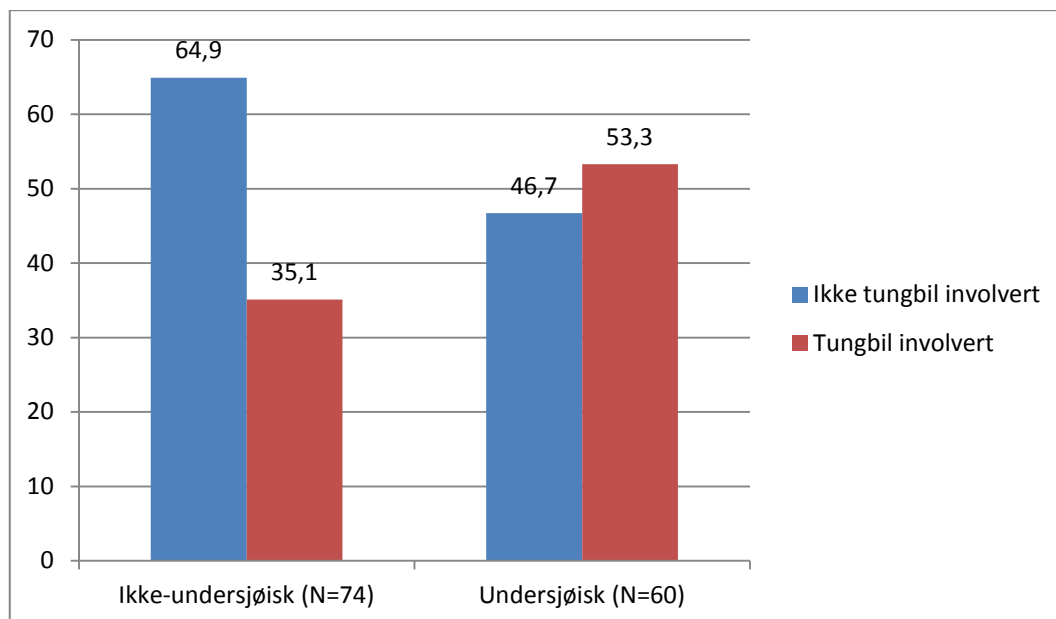
Årsakskategorier:	Ingen skade	Uklart	Lettere skadet	Alvorlig skade/død	Antall hendelser:
Uklart:	92,4 %	4,5 %	3 %	0 %	66
Tekniske problemer:	95,1 %	0	4,9 %	0 %	41
Eneulykke:	37,5 %	0 %	25 %	37,5 %	8
Kollisjon:	18,8 %	37,5 %	12,5 %	31,3 %	16
Antall hendelser:	106	9	8	8	131

Det fremgår av tabell S2 at det nesten utelukkende er brannene og tilløpene som har eneulykkene og kollisjon som årsak som involverer personskaade. Årsaken ”tekniske problemer” forårsaket i 4,9 % av tilfellene lettere personskaade og ingen alvorlig personskaade eller død. Årsaken ”eneulykke” forårsaket i 62,5 % av tilfellene lettere personskaader eller alvorlig personskaade/død. Årsaken ”kollisjon” forårsaket i 43,8 % av tilfellene lettere personskaader eller alvorlig personskaade/død.

Det finnes 31 undersjøiske vegtunneler i Norge: region øst har fire, region sør har én, region vest har 7, region midt har 10 og region nord har 9 undersjøiske vegtunneler. I tillegg finnes det 10 vegtunneler som ikke er undersjøiske, men som har høy stigningsgrad (definert som stigning på over 5 %) i region vest. Siden stigningsgraden ser ut til å øke risikoen for brann og tilløp, tar vi med disse 10 vegtunnelene i analysene.

Det finnes dermed minst 41 vegtunneler i Norge med høy stigningsgrad. De utgjør til sammen utgjør omtrent 4 % av vegtunnelene i Norge. Disse hadde 44 % av brannene og tilløpene i perioden 2008-2011. Undersjøiske vegtunneler er altså betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler i perioden 2008-2011. Undersjøiske vegtunneler er i gjennomsnitt omtrent fire ganger så lange som vegtunneler i Norge generelt. Dette er imidlertid ikke tilstrekkelig til å forklare de undersjøiske tunnelenes overrepresentasjon i statistikken over brann og tilløp. Som vi ser under, er det noen få undersjøiske tunneler i region øst, vest og midt som bidrar til at undersjøiske vegtunneler er overrepresenterte når det gjelder branner og tilløp i perioden 2008-2011.

Tunge kjøretøy er overrepresentert i branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad. Det er en signifikant sammenheng mellom undersjøiske vegtunneler (inkludert vegtunneler med høy stigningsgrad) og andelen tungbiler involvert i branner og tilløp. Figur S1 viser involvering av tungbiler i branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad i perioden 2008-2011.

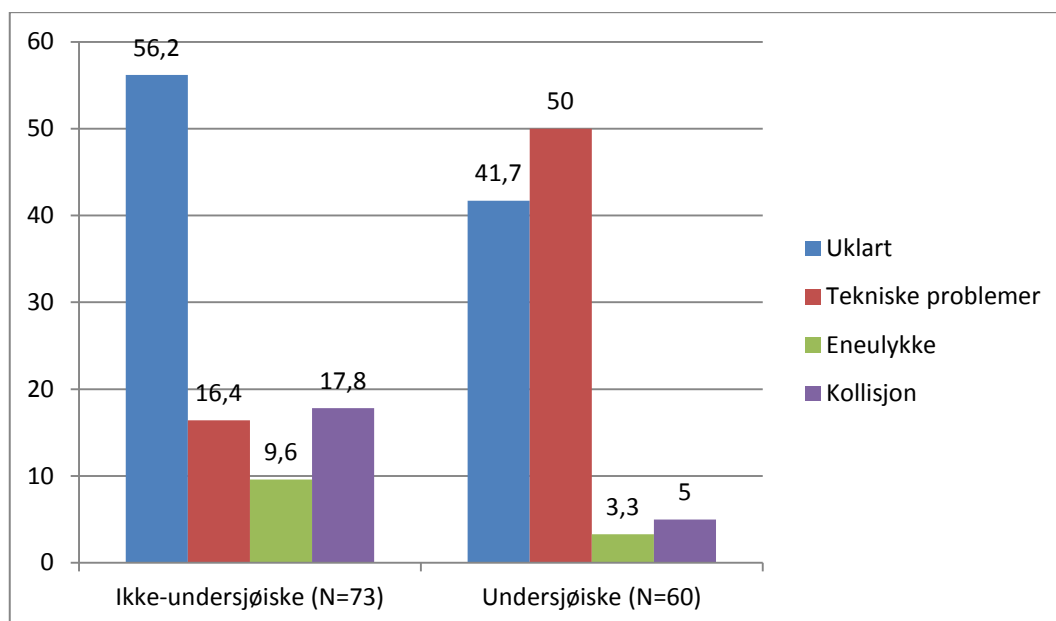


Figur S1 Eventuell involvering av tungbiler i branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad 2008-2011. Prosentvis fordeling, basert på antallet branner og tilløp i 2008-2011 i ikke-undersjøiske vegtunneler (N=74) og vegtunneler som er undersjøiske og ikke-undersjøiske med høy stigningsgrad (N=60).

Andelen tungbil involvert i brann og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad i 2008-2011 var litt større enn andelen for ikke-tungbil involvert (53 % mot 47 %). Når det gjelder branner og tilløp i ikke-undersjøiske vegtunneler, var andelen for ikke-tungbil involvert (65 %) langt større enn andelen for tungbil involvert (35 %).

Den betydelige andelen tungbiler involvert i brann i undersjøiske vegtunneler er i tråd med årsaksbildet som presenteres i Søndre Follo Brannvesens rapport om brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011. Tidligere norske studier viser dessuten at andelen involverte tunge kjøretøy i tunnelulykker er dobbelt så høy som trafikkmengden og ulykkesandelen på åpen veg skulle tilsi.

Figur S2 viser de registrerte årsakene til branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad 2008-2011. De prosentvise fordelingene er prosentuert fra antallet branner og tilløp i 2008-2011 i ikke-undersjøiske vegtunneler (N=74) og vegtunneler som er undersjøiske og ikke-undersjøiske med høy stigningsgrad (N=60).



Figur S2 Registrerte årsaker til branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad 2008-2011. Prosentvis fordeling, basert på antallet branner og tilløp i 2008-2011 i ikke-undersjøiske vegtunneler (N=74) og vegtunneler med høy stigningsgrad (N=60).

Det er en signifikant sammenheng mellom undersjøiske vegtunneler (inkludert vegtunneler med høy stigningsgrad) og årsakene til branner og tilløp. Med forbehold om at vi i betydelig grad mangler informasjon om årsakene til branner og tilløp, kan det konkluderes med at trafikkulykker er en mindre viktig årsak til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler enn i ikke-undersjøiske. Den klart mest sentrale årsaken til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler er tekniske problemer.

Tekniske problemer er en tre ganger hyppigere årsak til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler enn i ikke undersjøiske. Kollisjon er en tre ganger hyppigere årsak til branner og tilløp i ikke-undersjøiske vegtunneler enn i undersjøiske. Det er imidlertid vanskelig å trekke konklusjoner om dette, siden kategorien "uklart" er på 50 %.

Hovedfunn fra Statens vegvesens regioner (Vedlegg 1-5)

Vedlegg 1-5 gir fullstendige oversikter over alle brannene og tilløpene som har vært i Statens vegvesens fem regioner de siste 10 årene, eller de årene vi har data fra, og analyserer kjennetegn ved disse. I disse oversiktene inkluderer vi også hendelser som vi kaller for "tvilsomme tilløp": definert som hendelser som i utgangspunktet oppleves som brann (for eksempel med røykutvikling), men hvor man i ettertid skjønner at det er åpenbart at man ikke kunne fått en brann. De tvilsomme tilløpene er ikke inkludert i den samlede analysen i kapittel 3.

Det var 89 branner og tilløp i *region øst* i perioden høsten 2002-2011. Disse utgjør 48 branner, 23 tilløp til brann og 18 tvilsomme tilløp. Det ser ut til at antallet vegtunnelbranner økte i region øst i 2011 i forhold til foregående år. Analysene viser at den typiske brannen/tilløpet i region øst forekommer på ettermiddagen,

om høsten eller vinteren, i tunnelens midtsone, i personbil, uten alvorlig skade og gjerne på grunn av tekniske problemer.

Det var 26 branner, tilløp og tvilsomme tilløp i *region sør* i perioden høsten 2001-2011. Disse utgjør 15 branner, 7 tilløp til brann og 4 tvilsomme tilløp. Det kan se ut til at antallet vegtunnelbranner økte i region sør i 2011 i forhold til foregående år. Analysene viser at den typiske brannen/tilløpet i region sør forekommer på dagen om våren eller sommeren, i tunnelens midtsone, i personbil, uten alvorlig skade og gjerne på grunn av tekniske problemer.

Det var 124 branner, tilløp og tvilsomme tilløp i *region vest* i perioden høsten 2002-2011. Disse utgjør 71 branner, 33 tilløp til brann og 20 tvilsomme tilløp. Analysene viser at den typiske brannen/tilløpet i region vest forekommer på ettermiddag/kveld på vår/sommer, hendelsen forekommer som regel i tunnelens midtsone, noe oftere i tungbil enn i kjøretøy under 3,5 tonn, og da gjerne i en undersjøisk vegtunnel, årsakene er gjerne tekniske problemer eller uklart, og hendelsen varsles gjennom automatisk alarm eller brannvesen.

Det var 62 branner og tilløp i *region midt* i perioden april 2008-2011. Disse utgjør 20 branner, 11 tilløp til brann og 31 tvilsomme tilløp. Analysene viser at den typiske brannen/tilløpet i region midt forekommer på ettermiddag/kveld om våren eller sommeren, i tunnelens midtsone, i personbil, uten alvorlig skade.

Vi har ikke registrert branner eller tilløp i *region nord* for perioden 2001-2005. Dette skyldes ikke nødvendigvis at det ikke har vært noen branner i dette tidsrommet. Det var 10 branner og tilløp i region nord i perioden høsten 2006-2011. Disse utgjør 8 branner, 1 tilløp til brann og 1 tvilsomt tilløp. Analysene viser at den typiske brannen/tilløpet i region nord forekommer på formiddagen om sommeren eller høsten, i tunnelens midtsone, i personbil, uten alvorlig skade, årsakene er gjerne uklare eller tekniske problemer, og hendelsen varsles gjerne av brannvesenet.

Forslag til fremtidig forskning

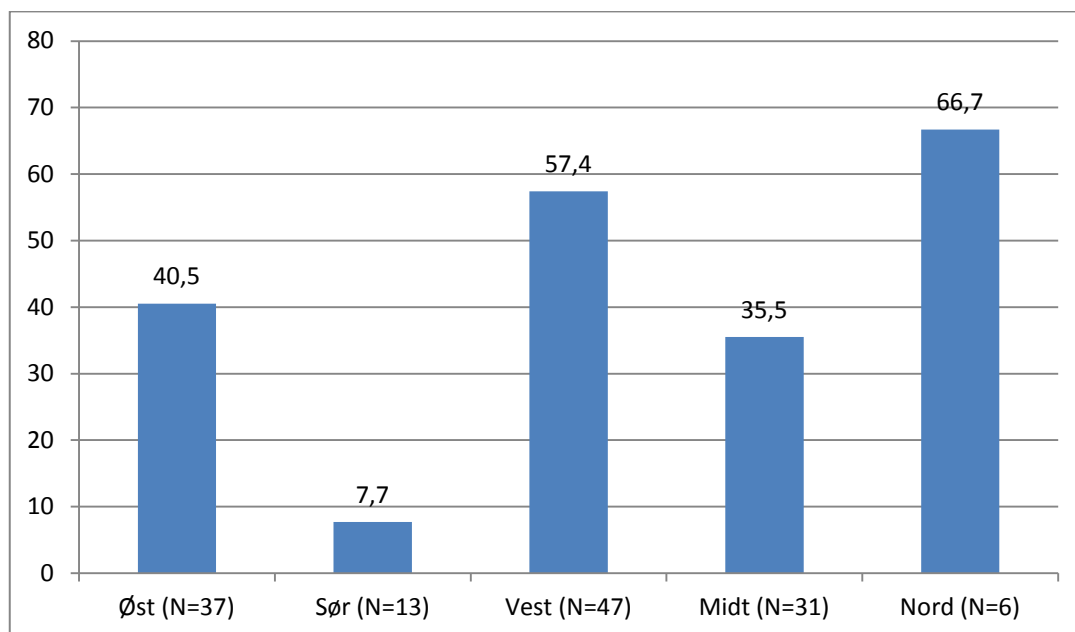
Enhetene i denne undersøkelsen har vært vegtunnelbranner og tilløp, og vi har ikke kunnet gjøre ordentlige beregninger av hvilke forhold som predikerer utfallet vegtunnelbrann i forhold til andre utfall. Hovedfunnene i denne rapporten kan følges opp i fremtidig forskning.

Vegtunnelbrann er en hendelse som forekommer sjelden, og dersom vi også hadde tatt med alle de hendelsene som ikke ender i vegtunnelbrann, og sammenlignet med karakteristika ved dem, kunne vi gjort ordentlige risikoberegninger for vegtunnelbrann.

Vi kan imidlertid bruke våre data for å vurdere hvorvidt noen karakteristika ser ut til å være overrepresentert i branner. På denne måten kan vi peke på spesielle risikofaktorer for vegtunnelbrann, for eksempel undersjøiske vegtunneler, høy stigningsgrad og tunge kjøretøy.

Tallene fra undersøkelsen kan brukes til å beregne risiko for vegtunnelbrann i kjøretøy over og under 3,5 tonn, i vegtunneler generelt og undersjøiske vegtunneler spesielt. Dette kan gjøres ved å ta inn trafikkmengde i beregningene.

Vi har funnet at undersjøiske vegtunneler ser ut til å være spesielt utsatt for brann og tilløp, særlig for tunge kjøretøy. Figur S3 viser at det er betydelige forskjeller mellom regionene når det gjelder involvering av tunge kjøretøy i brann og tilløp i perioden 2008-2011. Dette bør følges opp i videre studier.



Figur S3 Andel involverte tunge kjøretøy i branner og tilløp i hele Norge 2008-2011 (N=135). Prosentvis fordeling prosentuert fra antall branner og tilløp i hver region.

Videre studier bør også fokusere på følgende spørsmål: Hvilke undersjøiske vegtunneler er spesielt risikoutsatte, og hvorfor er de det? Finnes det kritiske stigningsgrader, for eksempel i kombinasjon med kurver som øker eller reduserer risikoen for brann?

Det er noen få undersjøiske tunneler i region øst, vest og midt som bidrar til at undersjøiske vegtunneler er overrepresenterte når det gjelder branner og tilløp i perioden 2008-2011. Oslofjordtunnelen i region øst hadde for eksempel sju branner og tre tilløp (og 4 ”tvilsomme tilløp”). Festningstunnelen¹ i region øst hadde tre branner og tilløp i perioden og Hvalertunnelen ett. De undersjøiske vegtunnelene med flest branner og tilløp i region vest er Byfjordtunnelen med ni branner og tilløp og Bømlafjordtunnelen med åtte branner og tilløp.

Mastrafjordtunnelen hadde to branner og tilløp. De undersjøiske vegtunnelene med flest branner og tilløp i region midt er Eiksundtunnelen med sju branner og tilløp. Hitratunnelen og Ellingsøyntunnelen hadde fire branner og tilløp hver, Valderøyntunnelen og Frøyatunnelen hadde to hver, og Atlanteravstunnelen ett.

Videre studier av branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler kan for eksempel fokusere på Oslofjordtunnelen (134 muh), Byfjordtunnelen (223 muh), Bømlafjordtunnelen (263 muh) og Eiksundtunnelen (287 muh).

Vi kjenner ikke stigningsgraden i de grunneste undersjøiske vegtunnelene, men en analyse av sammenhengen mellom de undersjøiske vegtunnelenes stigningsgrader

¹ Festningstunnelen ble i september, 2010 til Operatunnelen. Festningstunnelen utgjør den vestligste delen av Operatunnelen.

og brannhyppighet, kontrollert for trafikkmengde, kunne gitt svar på om det finnes kritiske stigningsgrader som øker risikoen for brann.

SAFETECS (2011) rapport etter brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011 anslår at særlig utenlandske tunge kjøretøy har høy risiko for brann i norske undersjøiske vegtunneler. Det bør derfor undersøkes hvor store andeler av brannene i tunge kjøretøy i undersjøiske vegtunneler som involverer utenlandske kjøretøy. Denne andelen bør, dersom det er mulig, analyseres ut fra andelen utenlandske tunge kjøretøy som ferdes på norske veger og i norske undersjøiske vegtunneler.

Gitt at det er stigningsgraden som er årsaksmekanismen bak tunge kjøretøys risiko for brann i undersjøiske vegtunneler, kan det være relevant å sammenlikne ulike kjennetegn med tilsvarende strekninger oppe i dagen. Dersom det skal iverksettes spesielle tiltak for å redusere risikoen for brann i tunge kjøretøy i undersjøiske vegtunneler, kan det også være relevant å vurdere disse tiltakene på vegstrekninger oppe i dagen, med høy stigningsgrad. Endelig bør eventuelle slike tiltak for undersjøiske vegtunneler også gjennomføres i ikke-undersjøiske vegtunneler med høy stigningsgrad.

Dataene våre er noe mangelfulle når det gjelder årsaker til vegtunnelbranner, og dette bør følges opp ytterligere. Hvor store andeler kan for eksempel spores til varmgang i bremses, og hvor store andeler kan spores til motorhavari? Disse temaene kan følges opp med fokus på hvilke tiltak som kan iverksettes for å redusere risikofaktorene relatert til tunge kjøretøy i undersjøiske vegtunneler.

Endelig foreligger det flere grundige granskingsrapporter etter alvorlige vegtunnelbranner. Vi har i stor grad brukt informasjon fra slike i denne undersøkelsen. Slike rapporter kan være et nyttig datagrunnlag dersom man for eksempel ønsker å se nærmere på publikums innsats og atferd ved vegtunnelbranner.

Summary:

Vehicle fires in Norwegian road tunnels 2008-2011

TØI report 1205/2012

Authors: Tor-Olav Nævestad & Sunniva Meyer

Oslo 2012 123 pages

Summary:

Norway is one of the countries that constructs the most road tunnels, and there are well over 1,000 in the country. Road tunnels are usually at least as safe as, or safer than similar roads in the open air, but they have a disaster potential related to vehicle fires. The report maps and describes the characteristics of fires and smoke without fire in Norwegian road tunnels during the last 4 years. The average number of fires in Norwegian road tunnels is 21.25 per year per 1,000 tunnels. The average number of smoke without fire is 12.5 per year per 1,000 tunnels. The fires and the instances of smoke without fire do usually not involve harm to people or the tunnels. Of the 135 fires and instances of smoke without fire, we know that 8 involved minor injury to people and that 8 involved serious personal injury or death. 40 of the 135 fires involved damage to vehicles and 20 involved damage to tunnels. Technical problems are the most frequent cause of fires and instances of smoke without fire in heavy vehicles, while single vehicle and collisions are the most frequent cause of fires in vehicles weighing less than 3.5 tonnes. Undersea tunnels are substantially overrepresented in the statistics of fires in Norwegian road tunnels. There are 31 undersea road tunnels in Norway. These have a high gradient, defined as over 5 %. In addition, there are 10 tunnels that are not underwater, but still have a high gradient. These 41 road tunnels, which together constitute 4% of road tunnels in Norway, had 44% of the fires and the instances of smoke without fire in the period 2008-2011. Heavy vehicles were overrepresented in these fires, and technical problems were the most frequent cause.

Background and goal

Norway is one of the countries that constructs the most road tunnels. There are well over 1,000 in the country. Road tunnels are usually at least as safe as or safer than similar roads in the open air. Road tunnels do nevertheless deserve attention from a traffic safety perspective, because of their disaster potential related to vehicle fires.

The goal with this project has been to collect data on fires in Norwegian road tunnels 2008-2011.

Data sources and methods

In the following we give brief descriptions of the sources we have used to collect data on fires in Norwegian road tunnels.

1) “Vegloggen”/”Mercur”, are the five Norwegian road traffic centrals’ systems for recording road traffic-related events. There are five road traffic centrals in Norway, corresponding to the five regions of the Norwegian Public roads Administration. The eastern region comprises the following counties: Oslo, Akershus, Hedmark, Oppland and Østfold. The southern region comprises the following counties: Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust Agder and Vest Agder. The western region comprises the following counties: Rogaland, Hordaland and Sogn and Fjordane. The central region comprises the following counties: Møre and Romsdal, Sør Trøndelag and Nord Trøndelag. The northern region comprises the following counties: Nordland, Midt Hålogaland, Troms and Finnmark.

“Vegloggen”/”Mercur” generally have good data about the tunnels which were struck by vehicle fires, the time when the fires occurred, the number of vehicles involved, how long tunnels have been closed because of fires, harm to people and tunnels induced by the fires, and how the road traffic centrals were alerted about the fires.

“Vegloggen”/”Mercur” frequently lack information about where in tunnels the fires occurred, damage to vehicles, how the fires were extinguished and they often also lack data on the causes of the fires. The data on use of fire ventilation is also of varying quality. Some regions, however, have done a better job registering this than others.

2) *Road traffic central staff.* Meetings and discussions with staff at the road traffic centrals served to ensure the quality of our interpretations and to supplement our data.

3) *Employees of the Public Roads Administration working on tunnel safety.* We communicated with fire and safety inspectors responsible for road tunnels in each region. These supplemented and assured our data.

4) *Fire services.* Fire services and other emergency services are called out on suspicion of fires in road tunnels and record such call-outs over time. We cooperated with the Directorate for Civil Protection and Emergency Planning (DSB) in our inquiries to the fire services. DSB sent out 192 letters to relevant fire services in all Norwegian municipalities with road tunnels. We received a total of 114 responses.

5) *News Archives.* We have also searched news archives to supplement our data collection. Road tunnel fires are extensively covered by local newspapers and often also by the national media. In several cases where we lacked information, we got supplemental or explanatory information, from for example the search engine of “www.google.no”.

Quality Assurance. In this project we have received data on road tunnel fires from each region. We have read through the records of a total of 312 events from the road traffic centrals, and coded or standardized each event in spreadsheets to analyze data in our data analysis programs. We have also received information from fire departments about several of these events. When we had coded all data

for a region into a spreadsheet, we sent it back to our contact person at the road traffic central, fire managers and tunnel safety inspectors in the respective region for quality assurance.

Results from Norway 2008-2011

In the analysis of road tunnel fires in Norway, we chose to limit ourselves to look at the years 2008-2011, as these are the years from which we have the most complete data.

The data shows that the average number of fires in Norwegian road tunnels is 21.25 per year per 1,000 tunnels, and that the average number of smoke without fire is 12.5 per year per 1,000 tunnels. These events are unevenly distributed in the different regions. The average number of fires per year is 6 in the eastern region, 1.75 in the southern region, 7 in the western region, 5 in the central region and 1.5 in northern region.

The eastern region has 105 tunnels and tunnel lines, the northern region has 154 tunnels and tunnel lines, the western region has 540 tunnels and tunnel lines, the central region has 135 tunnels and tunnel lines and the northern region has 173 tunnels and tunnel lines.

The number of fires and smoke without fire was higher in 2011 than in the preceding years. The explanation is complex. If we only focus on fires, the increase is due to increases in the eastern region and southern region. The increase in the smoke without fire is mostly attributable to increases in the western and central region. We conclude that the increases appear to be the result of random fluctuations, as the result of a chi-square analysis of the relationship between fires and years not are significant.

44 % of the fires 2008-2011 occurred in the afternoon. 70 % of the fires occurred between 06 and 18. The majority, or 58 % of the fires occurred in the spring and summer. June is the month with most fires (16 %). November is the month with the fewest fires (4 %).

Most of the fires are registered in the middle zone of the tunnels. 46.3 % of the fires involved a vehicle under 3.5 tonnes. In 38.1 % of the fires there was only one heavy vehicle involved. The other fires involved either multiple or no vehicles.

There is a significant relationship between the regions and the extent of heavy vehicles involved in fires in the period 2008-2011. heavy vehicles are involved in significant proportions of the fires in the eastern western and northern region.

In over 80 % and over 75 % of the cases, the fires involved no harm to people or tunnels respectively. The situations is different with respect to damage to vehicles, where the outcome in 50 % of the cases is recorded as "unclear". Of the 135 fires and instances of smoke without fire, we know that 16 involved personal injury or death, 40 involved damage to vehicles, and 20 involved damage to the tunnel.

In 30 % of the fires we lacked data on how the fire was extinguished, in 40 % of the cases, the fire services extinguished the fires, and in 27 % of the cases the driver extinguished the fires. In 2 % of the cases other road users extinguished.

The length of time the tunnels have been closed due to fire, group themselves into two parts. The first is between 1 and 60 minutes (43 %), and the other is 106 minutes or more (22 %).

Road users represent the most frequent actor to warn the road traffic centrals of road tunnel fires. Combining the two options that road users can warn their local road traffic central about road tunnel fires (own telephone and tunnel telephone), we get a share of 35 %. 27 % of the fires were warned by means of automatic alarm in road tunnels.

The fire warning technology in road tunnels fills an important function. If we combine the shares of automatic tunnel fire detection and warnings communicated by means of tunnel telephone, we get a share of 42 %.

Traffic accidents (single vehicle accidents and collisions) seem to be a rarer cause than technical problems when we look at all the fires and instances of smoke without fire in the period 2008-2011. About half of all instances has an unclear cause. This is probably due to inadequate reporting. The second most common cause is technical problems (32 %), followed by single vehicle accidents (7 %) and collisions (12 %).

The categories of causes are however different when we compare fires and instances of smoke without fire involving heavy vehicles and cars weighing less than 3.5 tonnes. Table S1 shows the causes of fires and smoke without fire for vehicles under and over 3.5 tonnes, in Norway 2008-2011.

Table S1 the causes of fires and smoke without fire for vehicles under and over 3.5 tonnes, in Norway 2008-2011 (N= 133)

Causes	Vehicles <3,5 t	Vehicles >3,5 t	Number of incidents:
Unclear:	52 %	37 %	51
Technical problems:	17 %	49 %	41
Single accidents:	11 %	2 %	9
Kollisjon:	20 %	12 %	22
Number of incidents:	76	57	133

Table S1 shows that technical problems are the most frequent cause of fires and instances of smoke without fire in heavy vehicles, while single vehicle accidents and collisions are the most frequent cause of fires in vehicles weighing less than 3.5 tonnes.

The majority of the fires and the instances of smoke without fire did, as mentioned, not involve personal injuries. It is nevertheless of vital importance to gain insights into the causes of the instances that did involve personal injuries in order to prevent these in the future.

Table S2 shows the causes of road tunnel fires and instances of smoke without fire, involving personal injury in Norway, 2008-2011.

Table S2: The causes of road tunnel fires and instances of smoke without fire, involving personal injury in Norway, 2008-2011 (N= 131)

Causes	No injury	Unclear	Minor injury	Serious injury/death	Number of incidents
Unclear:	92,4 %	4,5 %	3 %	0 %	66
Technical problems:	95,1 %	0	4,9 %	0 %	41
Single accidents:	37,5 %	0 %	25 %	37,5 %	8
Collision:	18,8 %	37,5 %	12,5 %	31,3 %	16
Number of incidents:	106	9	8	8	131

Table S2 shows that the fires involving personal injury mainly are caused by single accidents and collision. Technical problems caused minor injuries in 4,9 % of the fires, and no serious injuries or deaths. Single accidents caused personal injuries or deaths in 62,5 % of the instances, while collisions caused personal injuries or deaths in 43,8 % of the instances.

There are 31 undersea road tunnels in Norway: the eastern region has four, the southern region has one, the western region has 7, the central region has 10 and the northern region has 9 undersea tunnels. In addition, there are 10 tunnels that are not undersea, but have a high gradient (defined as over 5 %) in the western region. Since the degree of gradient appears to increase the risk of fire, we include these 10 road tunnels in the analyzes.

There are thus at least 41 road tunnels in Norway with high gradient. These represent approximately 4 % of the road tunnels in Norway. These tunnels had 44 % of the fires in the period 2008-2011. Undersea road tunnels are thus significantly overrepresented in the statistics of fires in Norwegian road tunnels in the period 2008-2011. Undersea tunnels are in average four times as long as Norwegian road tunnels in general. This is however not sufficient to explain the overrepresentation of undersea tunnels when it comes to vehicle fires.

As we see below, there are a few underwater tunnels in the eastern region, the western region and the central region that contribute to the overrepresentation of the undersea tunnels when it comes to tunnel fires in the period 2008-2011.

Heavy vehicles are over-represented in fires in tunnels with high gradient. There is a significant relationship between undersea tunnels (including road tunnels with high gradient) and the proportion of heavy vehicles involved in fires.

Figure S1 shows the involvement of heavy vehicles in fires and instances of smoke without fire in non-undersea tunnel fires and undersea tunnel fires, including fires in non-undersea tunnels with a high gradient, 2008-2011.

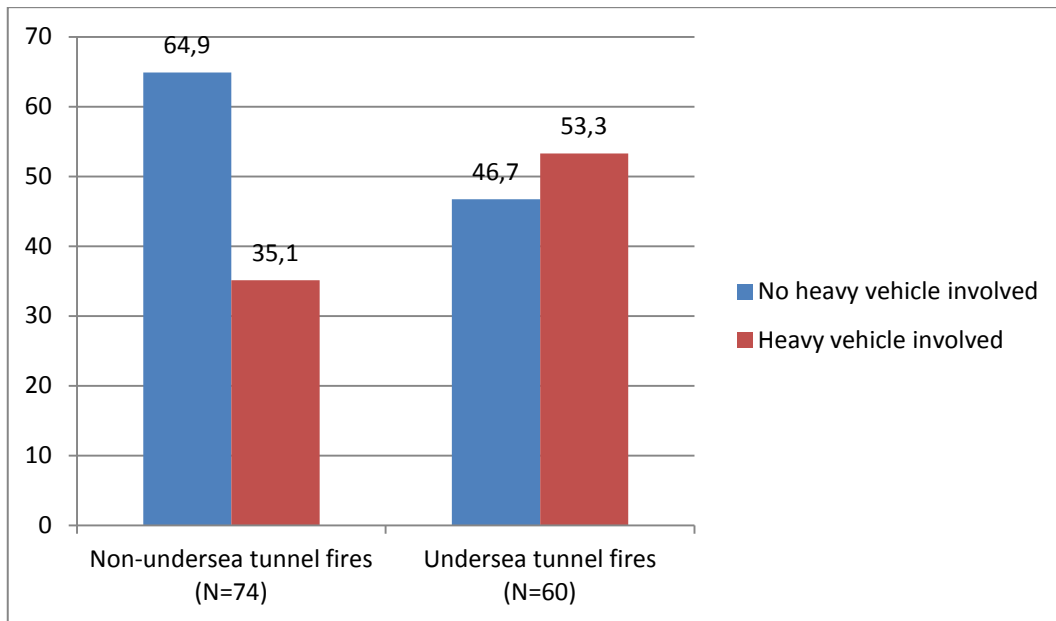


Figure S1 Heavy vehicle involvement in non-undersea tunnel fires (N=74) and undersea tunnel fires and non-undersea tunnel fires in tunnels with a high gradient (N=60), 2008-2011. Percentages based on the number of fires in tunnels without and with a high gradient.

The proportion of heavy vehicles involved in fires in tunnels with high gradient in 2008-2011 was slightly greater than the proportion for no heavy vehicle involved (53% vs. 47%). When it comes to fires in non-undersea tunnels, the proportion of no heavy vehicle involved (65%) was far greater than the proportion of heavy vehicle involved (35%).

The considerable proportion of heavy vehicles involved in fires in undersea tunnels is in line with the causal picture presented in the report of the “Søndre Follo” fire service on the fire in the “Oslofjordtunnel” 23.06.2011. Previous Norwegian studies also show that the proportion of heavy vehicles involved in tunnel accidents are twice as high as the traffic volume and the proportion of accidents on open roads would suggest.

Figure S2 shows the causes of fires and instances of smoke without fire in tunnels with and without a high gradient. The percentages are based on the number of fires in tunnels without and with a high gradient, in Norway 2008.

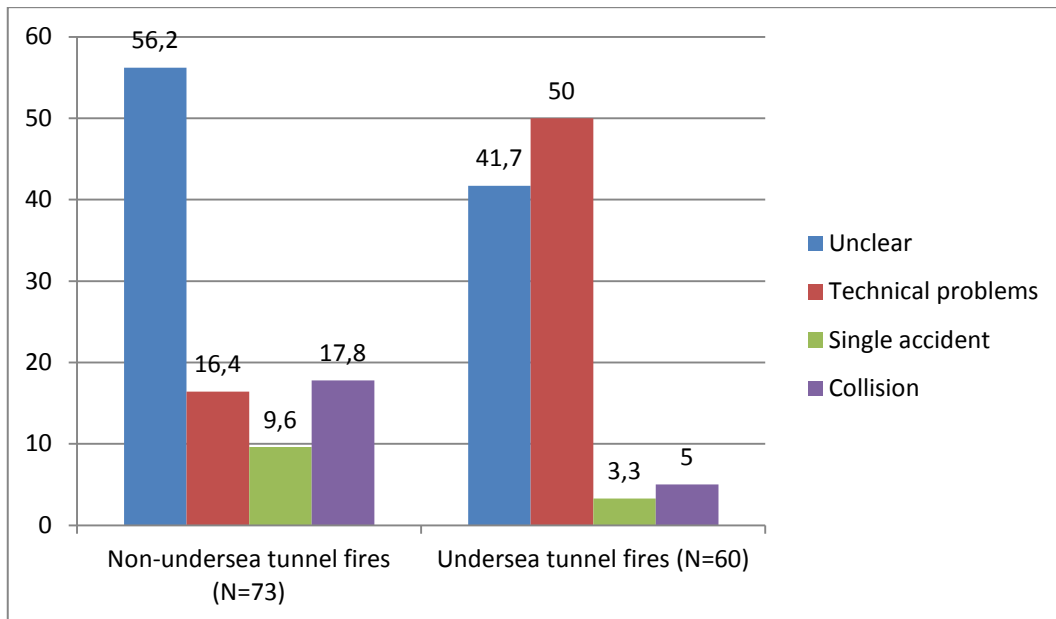


Figure S2 The causes of road tunnel fires and instances of smoke without fire in tunnels without (non-undersea tunnels) and with a high gradient (undersea tunnels), 2008-2011. Percentages based on the number of fires and instances of smoke without fire in tunnels without (N=73) and with (N=60) a high gradient.

There is a significant relationship between undersea tunnels (including road tunnels with high gradient) and the causes of fires. Although we lack considerable information on the causes of fires, it can be concluded that traffic accidents seem to be a less important cause of fires in undersea tunnels than in other tunnels. By far, the most important cause of fires in undersea tunnels is technical problems.

Technical problems is a three times more frequent cause of fires in undersea tunnels than in other tunnels. Collision is three times more frequent cause of fires in non-undersea tunnels than in undersea tunnels. However, it is difficult to draw conclusions about this, since the cause is unclear in as many as 50 % of the fires.

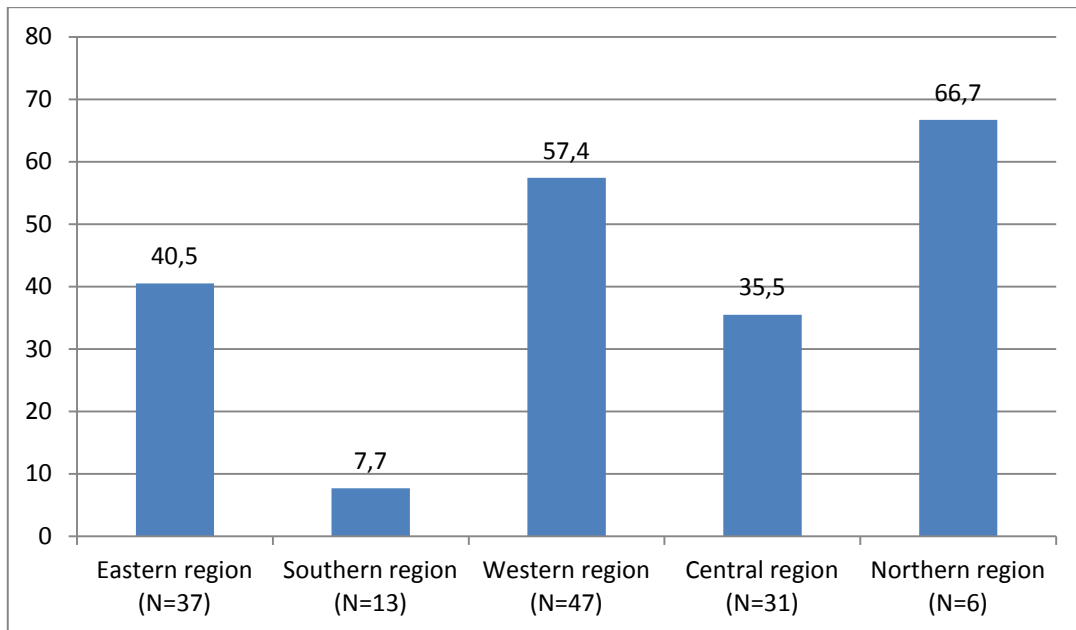
Suggestions for further research

Tunnel fires occur rarely, and if we had included all the events that are not ending in fires, and compared the characteristics of them with the characteristics of the fires, we could perhaps have calculated the risk and the risk factors of tunnel fires.

We may, however, still use our data to assess whether some characteristics seem to be overrepresented in road tunnel fires. In this way we may point to specific risk factors related to tunnel fires, such as undersea tunnels, high gradient and heavy vehicles.

The numbers from the study can be used to calculate the risk of fires of vehicles over 3.5 tonnes and below 3.5 tonnes, in road tunnels generally and specifically in undersea tunnels. This can be done by taking traffic volume into the calculations.

We have found that the undersea tunnels appear to be particularly vulnerable to fire, especially in heavy vehicles. Figure S2 shows that there are significant differences between the regions with regard to the involvement of heavy vehicles in fires. This should be followed up in further studies.



Figur S2 Shares of heavy vehicles involved in road tunnel fires in Norway, 2008-2011 (N=135). Percentages based on the total number of fires in each region.

Further studies should also focus on the following questions: Which undersea tunnels are especially at risk, and why? Are there critical slope gradients, for example in combination with curves that increase or decrease the risk of fire?

There are a few undersea tunnels in the eastern region, the western region and the central region that contribute to the over-representation of undersea tunnels when it comes to fires in the period 2008-2011. Further studies of fires in undersea tunnels could for example focus on the following tunnels “Oslofjordtunnelen” (10 fires), “Byfjordtunnelen” (9 fires), “Bømlafjordtunnelen” (8 fires) and “Eiksundtunnelen” (7 fires).

We do not know the gradient in the shallow underwater tunnels, but an analysis of the relationship between the undersea tunnels’ gradient and fire frequency, controlling for traffic volume, and tunnel length could provide answers to whether there are critical gradients increasing the risk of fire.

SAFETEC’s (2011) report on the fire in the Oslofjord tunnel 23/06/2011 estimates that particularly foreign (eastern European) heavy vehicles are at risk of fire in Norwegian undersea tunnels. Future studies should therefore examine the shares of fires in heavy vehicles in underwater tunnels involving foreign vehicles. This share should, if possible, be compared with the proportion of foreign heavy vehicles travelling in Norwegian undersea tunnels.

Our data are somewhat lacking when it comes to causes road tunnel fires, and this should be followed up in further studies. How many fires can, for example, be traced to overheating of brakes in heavy vehicles in undersea tunnels, and how many can be traced to engine failure in heavy vehicles in undersea tunnels? These themes can be followed up with a focus on measures to reduce risk factors related to heavy vehicles in undersea tunnels.

Finally, there are several in-depth investigation reports for large tunnel fires. We have used information from such reports in this study. Such reports may for instance provide useful data on the behaviour of road users in road tunnel fires.

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Norge er blant de landene i verden som bygger flest vegtunneler (Amundsen og Raner 1997). Det var i oktober 2011 1039 vegtunneler i Norge.¹ Vegtunneler er vanligvis minst like sikre som eller sikrere enn tilsvarende vegstreknings i fri luft uten vegkryss, avkjørsler, gang- og sykkeltrafikk (Amundsen og Engebretsen 2009). Vegtunneler fortjener likevel spesiell oppmerksomhet fra et trafikkikkerhetsperspektiv, blant annet på grunn av katastrofepotensialet ved brann.

Brann i tunnel er et av de største katastrofepotensialene vi har på vegnettet i Norge. Selv om internasjonale oversikter viser at bilbranner i vegtunneler sjelden forekommer, involverer de en særskilt risiko på grunn av kraftig røyk- og varmetvikling (PIARC 2008). Jenssen, Bjørkli og Flø (2006: 16) påpeker at på tross av at sannsynligheten for større ulykker er lavere i tunnel enn på vanlig trafikkert veg, er katastrofepotensialet knyttet til brann høyere. Dette viser de tre katastrofebrannene i Mellom-Europa i henholdsvis Mont Blanc tunnelen og Tauern tunnelen i 1999 og i St. Gotthart tunnelen i 2001 (Stene, Jenssen, Bjørkli og Bertelsen 2003).

1.2 Formål

Formålet med dette prosjektet er å samle inn data om vegtunnelbranner og branntilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2011.²

Prosjektet som beskrives i denne rapporten, benytter seg av følgende kilder: (1) Vegloggen og Merkur som er Vegtrafikksentralenes (VTS) system for å logge hendelser på veg. Merkur ble brukt fra høsten 2001 og fram til våren 2008, da Vegloggen ble innført. (2) VTS personale, (3) Ansatte i Statens vegvesen som jobber med tunnelsikkerhet, herunder brannvernansvarlige og sikkerhetsansvarlige, (4) Brannvesen og (5) nyhetsarkiver. I kapittel 2 nedenfor beskrives det hvordan disse kildene brukes for å nå formålet med prosjektet.

¹ Vi gjør rede for kjennetegn ved vegtunnelene i hver region i de regionsvise presentasjonene i vedlegg 1-5.

² Formålet med prosjektet var opprinnelig å samle inn data om vegtunnelbranner og branntilløp i norske vegtunneler i perioden 2002-2011. Siden vi i flere tilfeller mangler data for årene før 2008, fokuserer vi primært på perioden 2008-2011 i denne rapporten. De regionsvise presentasjonene i vedlegg 1-5 inkluderer imidlertid også data fra årene før 2008, i de tilfellene hvor vi har det.

1.3 Tidligere forskning på ulykkesrisiko og brann i vegtunneler

1.3.1 Spesielle utfordringer ved kjøring i vegtunnel

Manglende referanserammer. Kjøring i vegtunnel er kjennetegnet ved manglende referanser sammenlignet med det å kjøre på vanlig veg. Når vi kjører på vanlig veg, omgis vi av landskap eller bebyggelse. Siden vi bare ser fjell eller betong i tunnel, får vi færre referanser. Dette påvirker vår hastighetsopplevelse, gjør oss dårligere til å vurdere hastighet og ikke minst hvor langt vi har kjørt i tunneler (Martens 2005).

Monotoni. Vegtunneler har gjerne en ensformig infrastruktur sammenlignet med veger i friluft. Dette kan gi førere som kjører i vegtunneler, en opplevelse av monotoni og kjedsomhet. Jenssen mfl. (2006) refererer for eksempel til vegtunneler som et "fattig sensorisk miljø" og som en begrenset, lukket verden, som kan føre til senket oppmerksomhet og/eller ubehag og desorientering. Forskning viser at monotoni kan få trafikanter til å reagere saktere fordi den lave graden av stimuli får førere til å venne seg til fraværet av forandring og senke oppmerksomhet (Jenssen mfl. 2006: 26).

Frykt og ubehag. Sjøfører som bes rangere ulike vegmiljøer anser åpent landskap som mest ønskelig å ferdes i, mens tunneler rangeres lavt. Undersjøiske tunneler rangeres lavest (Jenssen mfl. 2006: 12). En liten andel trafikanter har fobier knyttet til tunneler, mens flere oppgir ulike grader av ubehag knyttet til det å ferdes i vegtunneler.

1.3.2 Ulykkesrisiko i vegtunneler

Lavere risiko, høyere alvorlighetsgrad. Vegtunneler har færre ulykker per kjøretøy-kilometer enn tilsvarende vegstrekninger i friluft, fordi en rekke ulykkestyper som skjer på veger i friluft sjelden skjer i vegtunneler (Amundsen og Engebretsen 2009). Alvorlighetsgraden knyttet til de vanligste vegtunnelulykkene er imidlertid høyere enn for ulykker på veger i friluft. Dette støttes i en østerriksk studie, som finner at risikoen for at en trafikkulykke skal få et dødelig utfall er 53 % høyere i vegtunneler enn på veger i friluft (Nussbaumer og Nitsche 2008). Forfatterne understreker imidlertid at selv om alvorlighetsgraden ved vegtunnelulykker er høyere enn på veger i friluft, er ulykkesrisikoen lavere i vegtunneler enn på sammenlignbare vegstrekninger i friluft (Nussbaumer og Nitsche 2008).

Ulykkestyper i vegtunneler. Amundsen og Raner (1997) har analysert norske data i perioden 1992-96, og konkluderer med at ulykker med påkjøring bakfra er vanligst i norske vegtunneler, og at det er mer enn dobbelt så mange slike ulykker i vegtunneler som på vegnettet forøvrig. Amundsen og Engebretsen (2009) studie av ulykker i norske vegtunneler i perioden 2001-2006 konkluderer med at de tre vanligste ulykkestypene i vegtunneler er: kollisjoner mellom kjøretøy som kjører i samme retning 43 % (bakfra eller ved feltskifte), singelulykker 35 % og møteulykker 15 %.

Høy risiko i vegtunnelers inngangssone. Det er store forskjeller mellom ulykkesrisikoen og alvorlighetsgraden i ulike soner i vegtunneler (Amundsen og Engebretsen 2009). Ulykkesrisikoen i vegtunnelers inngangssone (for eksempel de første 100 m) er gjerne 3-4 ganger høyere enn den er lenger inne i tunnelen, mens risikoen for høy alvorlighetsgrad er høyest i tunnelens midtsone

Den relativt høye ulykkesrisikoen i vegtunnelers inngangssone kan i noen grad forklares ved at lysforholdene endrer seg idet man kjører inn i tunnelen, og at trafikanter derfor bremser ned. Man refererer gjerne til dette som en ”svart hull effekt”. Studier viser at endrede lysforhold får førere til å senke farten idet de kjører inn i vegtunneler (Rinalducci mfl. 1979). Amundsen (1994) rapporterer også om en nedgang i gjennomsnittsfart på 10-20 % ved tunnelers inngangssone. Slik nedbremsning kan medføre en økt ulykkesrisiko. I følge Sagberg mfl. (1999), representerer brå nedbremsning og endring i sideplassering (mot midtlinja) når man kjører inn i vegtunneler de viktigste atferdsmessige problemene knyttet til vegtunneler (Se også: PIARC 1979).

Tunge kjøretøy er overrepresentert i vegtunnelulykker. Norske studier viser at tunge kjøretøy er overrepresentert i vegtunnelulykker. Andelen tunge kjøretøy involvert i tunnelulykker (22 % av ulykkene) er dobbelt så stor som trafikkmengde og ulykkesandelen på åpen veg skulle tilsi (Amundsen 1996). Dette er tankevekkende tatt i betraktning den alvorlighetsgrad og det katastrofepotensialet som tungbilulykker i vegtunneler kan ha.

Jenssen mfl. (2006: 16) påpeker at selv om sannsynligheten for større ulykker er lavere i tunnel enn på vanlig veg, er katastrofepotensialet for eksempel knyttet til brann høyere. De tre katastrofebrannene i Mellom-Europa i henholdsvis Mont Blanc tunnelen og Tauern tunnelen i 1999 og i St. Gotthart tunnelen i 2001 førte til økt fokusering på tunnelsikkerhet (Stene mfl. 2003). Disse hendelsene startet som branner i tunge kjøretøy.

1.3.3 Branner i vegtunneler

Vegdirektoratet ga i 1992 ut publikasjonen ”Informasjon om brann i vegtunnel – beskrivelse av brannforløp og sikringstiltak” (Vegdirektoratet 1992). I denne publikasjonen vises det til at data fra utlandet indikerer at risikoen for vegtunnelbrann i nyere vegtunneler er 0,01 branntilfeller per 1 million kjøretøytimer. De samme dataene indikerer at de fleste av disse brannene skjer i personbiler og slukkes av sjåføren selv eller forbi passerende. Årsaken til slike branner er oftest feil i det elektriske anlegget eller bensintilførselen. Videre konkluderes det med at det er typisk for disse brannene at det meget sjelden oppstår skade på personer, men at branner i tunge kjøretøy kan volde større skade. Publikasjonen konkluderer også med at selv om risikoen for bilbrann i vegtunneler synes å være lav, kan vi regne med at slike branner kan skje hyppigere i fremtiden på grunn av lengre vegtunneler og større trafikk i vegtunnelene (Vegdirektoratet 1992: 2). Bilbranner i vegtunneler involverer en særskilt risiko på grunn av kraftig røyk- og varmeutvikling (Stene mfl. 2003).

Trafikantenes kunnskap. En undersøkelse som ble gjennomført i Norge av TNS Gallup for If skadeforsikring i 2009, viser at 20 % liker seg dårlig i tunnel. 16,8 % svarer at de føler et visst ubehag ved å kjøre i tunneler. 1,4 % svarer at de er redde, mens 2,9 % helst velger en omveg. Undersøkelsen viser dessuten at, nesten halvparten av de spurte synes at de ikke vet nok om hva de skal gjøre dersom det begynner å brenne i en tunnel. På spørsmålet: ”Synes du selv at du vet nok om hvordan du skal forholde deg hvis det begynner å brenne i en tunnel?”, svarer 48 % nei, mens 47,7 % svarer ja. (If, nyhetsartikkel 2009).³ Studien til Amundsen og

³ Vi er takknemlige til Jack Frostad ved IF Skadeforsikring, som sendte oss spørsmålsformuleringene og svarfordelingene.

Østenstad (1995) under, indikerer imidlertid at flertallet av respondentene vil handle hensiktsmessig ved stopp i tunnel.

Amundsen og Østenstad (1995) rapporterer om resultatene fra en undersøkelse av brukere (N=400) av to bytunneler med høy trafikk: Festningstunnelen⁴ (1,8 km) i Oslo og Fløyfjellstunnelen (3,2 km) i Bergen. Respondentene i undersøkelsen er jevnt fordelt mellom byene (200 fra hver) og også mellom kjønn (200 fra hver). Andelen som sier de er negative til å kjøre i vegtunnelene er 12 % i Oslo og 9 % i Bergen. 48 % er positive i begge byene. Ved stopp i tunnelene ville 74 % brukt nødtelefonene for å tilkalle hjelp, mens 12 % ville brukt mobiltelefon. 8 % ville forlatt bilen og gått ut av tunnelen.

Amundsen og Østenstad (1992) rapporterer om resultatene av en vegkantundersøkelse og en telefonintervjuundersøkelse ved åpningen av Norges den gang lengste vegtunnel, Gudvanga på 11,4 km. Undersøkelsen inkluderte også brukere av Flenjatunnelen på 5 km. Vegkantundersøkelsen inkluderte 200 personer og 95 personer ble intervjuet per telefon. Begge undersøkelsene viser at en stor overvekt svarte at kjøring gjennom tunnelene ga en positiv eller normal opplevelse (94,6 % per telefon og 88,5 % i vegkantundersøkelsen). I begge undersøkelsene svarte 4,3 % at det å kjøre i vegtunnelene gir en negativ opplevelse.

Undersjøiske vegtunneler. Dype, undersjøiske vegtunneler har gjerne en betydelig stigningsgrad som kan føre til fartsforskjeller mellom lette og tunge kjøretøy. På grunn av sin vekt, må tunge kjøretøy gjerne kjøre saktere og forsiktigere nedover i dype undersjøiske tunneler enn lette kjøretøy. Tilsvarende hindrer vekten tunge kjøretøy å kjøre like fort som personbiler opp av dype undervannstunneler. Dette gjelder særlig når de tunge kjøretøyene er lastet.

I tillegg til at fartsforskjeller mellom tunge og lettere kjøretøy kan øke risikoen for ulykker med eventuell brann, kan den høye stigningsgraden øke risikoen for brann og tilløp i tunge kjøretøy, enten fordi bremses/motorbrems kan gå varme på vei nedover i tunnelen, eller at motoren (for eksempel turboen) havarerer på grunn av hard belastning på vei oppover i tunnelen. Dette anføres i Søndre Follo Brannvesens (2011) granskningsrapport etter brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011.

I følge Søndre Follo Brannvesens (2011) granskningsrapport etter brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011, har Oslofjordtunnelen hatt 11 branner i de tre årene forut for 23.06.2011. Åtte av disse var i tyngre kjøretøy, mens tre var i personbiler. Årsakene til brannene i de tyngre kjøretøyene var i 2/3 av tilfellene varmgang i bremses og 1/3 av tilfellene varmgang i motor/motorhavari (Søndre Follo Brannvesen 2011: 9).

Tunge kjøretøy i undersjøiske vegtunneler. Tunge kjøretøy er som nevnt overrepresentert i vegtunnelulykker, og som vi har sett er de også overrepresentert i brannene i Oslofjordtunnelen. SAFETECS risikoanalyse etter brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011 fremhever at særlig utenlandske trailere ser ut til å ha høyere risiko for brann i undersjøiske vegtunneler (SAFETEC 2011). Flere utenlandske trailere er toakslede, med redusert motoreffekt. I tillegg er disse tungbilene gjerne eldre enn norske tungbiler. Belastningene på kjøretøyet øker når disse ferdes i kupert terreng med tung last, dette gjelder skandinavisk topografi

⁴ Festningstunnelen het opprinnelig Oslostunnelen, slik det fremgår i Amundsen og Østenstads (1995) undersøkelse.

generelt, men særlig undersjøiske vegtunneler med høy stigningsgrad. Skandinaviske trailere er mer tilpasset den skandinaviske topografien ved at de har tre aksler og kraftigere motor. Dette reduserer sjansen for at de blir overbelastet i kupert terreng. I tillegg spiller sjåførenes kunnskap og erfaringer med norske veger inn, for eksempel på hvordan sjåføren kjører nedover i vegtunneler, bruker bremses og eventuelt får varmgang i bremsene (SAFETEC 2011).

2 Metode

2.1 Avgrensning og fokus - hvordan definere brann/branntilløp i vegtunnel?

I denne rapporten fokuserer vi på branner og branntilløp i kjøretøy i vegtunneler. Det kan være vanskelig å definere og skille mellom brann og branntilløp i vegtunneler.

Dataene fra Vegtrafikksentralene gir mange ulike eksempler på røyk som fører til midlertidig stengning av norske vegtunneler. Kildene til røyken er ofte svært ulike. Det kan være alt fra større branner i lastebiler og personbiler, til luft fra sjøen som kjøles ned i tunnelen og skaper gråhvit damp som trafikanter kan oppleve som vegtunnelbrann. Andre kilder til røyk i vegtunneler kan være oljelekkasjer i nærheten av varmekilder i kjøretøy (for eksempel eksosrør), turboer som havarerer på vogntog, hjullager som låser seg, varme bremsebånd, såkalt "burning", motortrøbbel, hærverk og så videre.

Dataene fra Vegtrafikksentralene viser at, uavhengig av kilde, oppleves røyk i vegtunnel gjerne som brann av trafikanter. Hendelsesrapportene viser at operatørene ved Vegtrafikksentralene som regel stenger vegtunnelen og sender brannvesen gjennom tunnelen når de får slike meldinger om røyk. Vegtunnelen holdes da stengt inntil en eventuell brann eller "falsk alarm" er håndtert.

I denne rapporten har vi valgt å ta med både det som i ettertid har vist seg å være reelle branner og det som viste seg å ikke være reelle branner. Begge medfører midlertidig stengning av vegtunneler. Vi har tatt med begge fordi det kan være interessant å kartlegge årsakene til røykutvikling i vegtunneler, selv om de ikke skyldes brann. Vi anser det også som viktig å få med hendelser som i utgangspunktet oppleves som brann og som derfor medfører stengt tunnel.

I studien som beskrives i denne rapporten, kartlegger vi både branner og branntilløp. Kollegiet for brannfaglig terminologi (KBT) definerer en brann som: "Uønsket eller ukontrollert forbrenningsprosess som kjennetegnes av varmeavgivelse ledsaget av røyk, flamme eller gløding."⁵ Det er vanskelig å finne definisjoner på branntilløp. Kollegiet for brannfaglig terminologi definerer ikke denne betegnelsen.

I Kunnskapsforlagets synonymordbok kan vi lese at betegnelsen tilløp har synonymer som for eksempel begynnelse, innledning, opptakt, emning, tilblivelse, ansats, utgangspunkt. Et branntilløp er altså opptakten eller begynnelsen på en brann. Gitt denne definisjonen, kan det likevel være vanskelig å definere et branntilløp, eller definere når et tilløp går over til en brann. Hvis branntilløpet håndteres før det blir en brann, vet vi jo ikke om det ville blitt en brann.

For å unnsnippe vanskelige grensdragninger mellom tilløp og brann, har vi fulgt rådet til en av brannsjefene som vi har hatt kontakt med gjennom prosjektet, og

⁵ <http://www.kbt.no/faguttrykk.asp?ID=3418>

definert brann som alt som involverer åpen flamme. På denne måten minimerer vi skjønnsutøvelsen vår ved hvert tilfelle. Vi slipper, for eksempel, å skulle vurdere størrelsen på en brann eller flammens omfang for å vurdere om det er en brann eller et tilløp i hvert tilfelle. Slike vurderinger er (for) krevende å gjøre med de begrensede dataene som foreligger i vegtrafikksentralenes loggsystemer.

Som det antydes over, er det noen former for røykutvikling i vegtunneler som ikke har noe med brann å gjøre, selv om de av trafikanter kan oppleves som vegtunnelbrann og forårsake stengning av tunneler. Dette kan for eksempel gjelde sjøluft som kjøles ned i vegtunneler og skaper damp som ser ut som røyk. Vi registrerer også slike hendelser, men vi presiserer at de ikke har noe med brann å gjøre.

Vi skiller derfor mellom branntilløp og tvilsomme branntilløp i våre registreringer. Det første defineres for eksempel som en situasjon hvor det ryker fra en bil etter en kollisjon. Tvilsomme tilløp defineres som hendelser (for eksempel med røykutvikling) hvor man i ettertid skjønner at det er åpenbart at man ikke kunne fått en brann, for eksempel ved damp grunnet avkjøling av luft fra havet, damp fra en radiator som har sprunget lekk, mye svart eksos i en tunnel og så videre. Som nevnt, tar vi disse tvilsomme tilløpene med i vår kartlegging dersom de i utgangspunktet oppleves som, og meldes inn som brann av trafikanter.

De registreres da som "tvilsomme tilløp". Når vi i vedlegg 1-5 refererer til branner og tilløp refererer tilløp også til tvilsomme tilløp. Vi refererer også til branner, tilløp og tvilsomme tilløp som hendelser eller tilfeller i resten av rapporten.

2.2 Karakteristika ved branner og branntilløp i vegtunneler

Vi samler, så langt det lar seg gjøre, inn data om følgende karakteristika ved branner og branntilløp i norske vegtunneler:

1) Tidspunkt for ulykken: år, måned, dato og klokkelett.

Selv om vegtunnelbranner forekommer relativt sjelden (PIARC 2008), har vi ved å samle inn data for hele Norge over 10 år, fått nok data til å kunne undersøke med en viss grad av sikkerhet om vegtunnelbranner forekommer til bestemte tider på året og/eller på bestemte tider i døgnet. Dette vil forhåpentligvis gi viktig kunnskap i forebyggingsarbeid. Vi har samlet inn data for år, måned, dato og klokkeslett. Disse dataene er godt dokumentert i vegtrafikksentralenes loggsystemer: Merkur og Vegloggen.

I tidfestingen av data, har vi definert natt som perioden 00.01-06.00. Vi har unngått tidsrommet 00.00, fordi manglende registrering av tidsrom registreres som 0 i databehandlingsprogrammet vi bruker. Perioden 06.01-12.00 definerer vi som morgen/fomiddag. Perioden 12.01-18.00 definerer vi som ettermiddag. Perioden 18.01-24.00 definerer vi som kveld.

Vi har også etablert kategorier for årstider. Vår definerer vi som mars/april/mai, sommer som juni/juli/august, høst som september/oktober/november og vinter som desember/januar/februar. I analysene våre ser vi dessuten på forekomsten av hendelser for hver måned, med særlig fokus på månedene med flest og månedene med færrest hendelser.

2) Stedfestelse (veg, hp), tunnelnavn og hvor i tunnelen

Det er store forskjeller mellom ulykkesrisikoen og alvorlighetsgraden i ulike soner i vegtunneler (Amundsen og Engebretsen 2009). Ulykkesrisikoen i vegtunnelers inngangssone (for eksempel de første 100 m) er gjerne 3-4 ganger høyere enn den er inne i tunnelen, mens risikoen for høy alvorlighetsgrad er høyest i tunnelens midtsoner. Det er dessuten forskjeller mellom ulike vegtunnelers ulykkesrisiko. Vi har derfor lagt vekt på å registrere i hvilke tunneler brannene/branntilløpene forekom og i hvilke tunnelsoner de forekom. Hvor i vegtunnelen en eventuell brann oppstår har avgjørende implikasjoner for evakueringsmuligheter (Nævestad og Meyer 2011).

Hvilke vegtunneler brannene eller branntilløpene forekom i, er godt dokumentert i vegtrafikkcentralenes loggsystemer. Hvor i tunnelene brannene eller branntilløpene forekom i er imidlertid ikke like godt dokumentert. Informasjon om dette har vi måttet hente inn i etterkant i de tilfellene hvor det har vært mulig.

Vegloggen og Merkur inneholder som regel ikke informasjon om hvor i vegtunnelen brannen eller tilløpet startet, angitt i meter fra den inngangen som det aktuelle kjøretøyet brukte. Å fastslå hvor i tunnelen brannen eller tilløpet forekom krever både informasjon om brannsted og i hvilken retning det aktuelle kjøretøyet kom, det vil si hvilken tunnelinngang som er brukt.

Vegloggen og Merkur presiserer i flere tilfeller nummeret på nødtelefonen eller brannskapet med brannslukkingsapparat som ble brukt for å slukke brannen, dersom disse har blitt brukt. Når det foreligger slik informasjon, har vi ved hjelp av kontaktpersoner og eller operatører ved Vegtrafikkcentralene kunnet finne ut hvor langt inne i tunnelen det aktuelle brannskapet eller nødtelefonen befinner seg.

Informasjonen om det relevante referansepunktet har da blitt oversendt til vegtrafikkcentralene sammen med informasjon om hvilken retning kjøretøy har kjørt, eller hvilket tunnellop som er brukt, slik at kontaktpersonene våre har kunnet gå inn i sine systemer og undersøke hvor langt inn i tunnelen, angitt i meter, de aktuelle nødtelefonene eller brannskapene befinner seg.

Når slikt utstyr ikke har blitt brukt, må vi enten stole på hukommelsen til involverte parter eller ikke registrere dette dersom involverte parter ikke kan hjelpe oss med relevant informasjon.

For å registrere hvor i vegtunnelen en brann eller et tilløp forekom, definert som meter fra tunnelinngangen, er vi som nevnt avhengig av å vite hvilken inngang det aktuelle kjøretøyet brukte. Siden de aktuelle kjøretøyenes retning ikke alltid har blitt registrert i vegloggen, har vi i flere tilfeller dratt nytte av operatørens kjennskap til sitt vegnett her. I et tilfelle husket for eksempel kontaktpersonen vår ved region sør merker i asfalten etter bilbrann, og hjalp oss således med å identifisere hvilken retning det aktuelle kjøretøyet hadde kommet inn i tunnelen.

I et annet tilfelle kontaktet en brannvernleder i region sør den relevante brannsjefen, som undersøkte sin utklippsbok med saker fra lokalaviser fra 15 år tilbake. Slik fikk vi vite hvilken retning en bil som var involvert i en vegtunnelbrann i 2004 hadde kjørt inn i den aktuelle vegtunnelen.

Siden forskningen på sikkerhet i tunneler legger vekt på ulik risiko i ulike tunnelsoner, har vi delt tunnelene inn i soner, og notert i hvilke soner brannene er

registrert i. Inngangssone og utgangssone defineres som innenfor 100 meter fra friluft, mens midtsone defineres som den delen av tunnelen som ligger mellom dette.

Endelig har vi også en kategori for branner eller tilløp som forekommer rett utenfor tunnelen. Statens vegvesen anbefaler sjåfører å forsøke å kjøre ut av vegtunneler når de får brann eller branntilløp i sitt kjøretøy. Vi vil derfor forsøke å få med branner og tilløp som er registrert utenfor tunnelen, dersom vi har grunn til å tro at de startet inne i tunnelen. Som det fremgår av dataene, er det noen ganger knyttet usikkerhet til hvorvidt brannen eller tilløpet faktisk startet inne i vegtunnelen. I slike tilfeller presiseres dette.

3) Omfang av ulykken, antall involverte kjøretøy, kjøretøytype og skadeomfang både på personer og kjøretøy.

Involverte kjøretøy har betydelige implikasjoner for tunnelbranners alvorlighetsgrad. De overnevnte katastrofebrannene i mellom-europeiske vegtunneler rundt årtusenskiftet startet for eksempel alle som branner i tunge kjøretøy (Stene mfl. 2003). Vi registrerer hva slags kjøretøy og hvor mange kjøretøy som har vært involvert i vegtunnelbrannene. Ved å avdekke hvor mange tunge kjøretøy som har vært involvert i vegtunnelbranner i Norge de siste årene kan vi kanskje få en svak indikasjon på hvor mange branner som har hatt katastrofepotensial i norske vegtunneler.

Vi registrerer også skader på personer, kjøretøy og på vegtunnelene. Skaderegistreringene har vært forholdsvis grovkornet med kategorier for ingen/ikke relevant, uklart, noen skader/lettere skader, og alvorlige/store skader/død.

Kategorien ingen/ikke relevant er brukt når vi vet at det ikke har vært skader, eller når vi har hatt god grunn til å tro at det ikke har vært skader, for eksempel ved tvilsomt tilløp. Kategorien uklart er brukt når vi tror det kan ha vært skader, uten at dette er dokumentert på noen måter, for eksempel ved en forholdsvis alvorlig ulykke.

Det foreligger forholdsvis lite data om skader på personer og kjøretøy. Det ser ut til at eventuelle personskader og skadegrad som regel nevnes i Vegloggen når det er relevant, men det er en viss usikkerhet knyttet til dette. Vegtrafikksentralene får ikke alltid informasjon om dette og undersøker i flere tilfeller lokalaviser på internett for å få informasjon om hendelser. Skader på kjøretøy har vi ofte sluttet oss til indirekte, siden dette i liten grad omtales i Vegloggen og Merkur. Hvis det ikke står noe om skader på kjøretøy, har vi registrert skaden som uklart, eller ikke relevant ut fra kriteriene som nevnes over. Dersom en bil har hatt en større brann, har vi registrert den som totalskadet.

4) Skader på tunnelen

I den grad det har latt seg gjøre, har vi samlet inn data om hvorvidt og i hvilken grad tunnelbrannen medførte skader på tunnelen. Som nevnt over, er kategoriene imidlertid grove. Skader på tunnel nevnes, så vidt vi kan se alltid i Vegtrafikksentralenes logger, fordi dette har konsekvenser for når tunnelen kan åpnes og eventuelt stenges igjen for ytterligere vedlikeholdsarbeid.

Vi skiller mellom kategoriene: ingen/ikke relevant, uklart, noe skader og store skader. Noe skader på vegtunnel innebærer gjerne at ledninger og andre

installasjoner smelter og må byttes ut. Store skader forekommer når betongelementer skades, eller når det brenner i PE-skum bak betongdekket, slik at dette må fjernes med gravemaskin for å slukke. I slike tilfeller blir tunnelene stengt for lengre tid. Vi registrerer også hvor lenge vegtunnelene har vært stengt. Dette gir også en god indikasjon på i hvilken grad det har vært skader på tunnelen.

5) Innsats på skadestedet fra nødetatene og andre trafikanter

Forskning viser at trafikanter som er involvert i vegtunnelbranner, gjerne kan bruke (for) lang tid på å forstå hva som er i ferd med å skje (Nævestad og Meyer 2011). Nærhet til farekilden er sentralt for at de involverte skal forstå hvor alvorlig situasjonen er (Nævestad og Meyer 2011).

Ved brannen i St.Gotthartttunnelen i Sveits i 2001 evakuerte for eksempel de som var nærmest brannen tidlig og overlevde, mens de som stod i kø lenger unna og ikke så brannen, ikke skjønnte hva som skjedde før det var for sent. Gitt at andre trafikanter er på skadestedet før nødetatene, vil det være viktig å samle inn data om hvordan trafikantene handler ved ulykker, brannutvikling og lignende.

Aktuelle spørsmål kan være: Registrerer og bruker de involverte tilgjengelig brannslukkingsutstyr og telefoner?, Er de involverte oppmerksomme på og bruker de nødutganger?, Hvor raskt evakuerer de involverte?

Det foreligger data fra eksperimenter rundt slike forhold, men data fra virkelige hendelser vil gi et enda bedre grunnlag for eventuelt å forbedre tilgjengelig nødutstyr i vegtunneler og eventuelt utvikle ulike informasjonstiltak. Dette har vi dessverre ikke data om i denne undersøkelsen. Granskningsrapporter fra branner i vegtunneler kan imidlertid gi noe informasjon om slike forhold.

Som nevnt under, registrerer vi både hvem som har varslet og hvem som har slukket brannen. Dersom vi har informasjon om og dersom det er relevant å inkludere øvrig informasjon om innsats på skadestedet, har vi gjort det i et fritekstfelt. Vegloggen inneholder stort sett ikke informasjon om annen innsats på skadestedet enn varsling og slukking. Dersom sjåfør og eller andre trafikanter har gjort en spesielt god innsats med for eksempel å slukke, kan dette bli nevnt i loggen. Da må det imidlertid være spesielt. I et tilfelle ble det for eksempel nevnt at en passasjer i en buss hadde slukket en brann i bussen ved hjelp av en flaske cola. Slike historier forekommer imidlertid sjelden.

6) Hvordan ble brannen slukket?

Vi har, som nevnt, samlet inn og registrert data om hvordan brannen ble slukket. I vår registrering av data om dette forholdet har vi skilt mellom 4 mulige alternativer. Det første er "ikke relevant". Dette gjelder dersom det for eksempel har vært et tvilsomt tilløp som involverer bare røyk og ikke noe kjøretøy. Det andre alternativet er brannvesenet. Det tredje alternativet er sjåføren selv. Det fjerde alternativet er andre trafikanter.

Tallene for slukking er ufullstendige. Vi har ikke hatt gode nok data til å registrere slukkeinnsatsen til alle involverte parter ordentlig. Loggene til vegtrafikkcentralene og brannvesenet viser at flere parter gjerne kan være involvert i å slukke en brann i et

kjøretøy i tunnel. Sjåføren, politi, ambulanspersonell og andre trafikanter kan være involvert i slukking i tillegg til brannvesenet.

Disse viktige formene for innsats har vi ikke fått registrert, men vi har fått inntrykk gjennom loggene til brannvesenet at slik innsats forekommer oftere enn det vi ser gjennom loggene til vegtrafikksentralene. Andre trafikanters innsats er derfor dessverre underrepresentert i denne undersøkelsen.

I tillegg er det kanskje slik at sjåføren selv kan prøve å slukke brannen ved hjelp av brannslukkingsapparat i tunnelen uten å lykkes. Dette har vi ikke fått registrert ordentlig, fordi vegloggene kan inneholde informasjon om at brannslukkingsapparat blir tatt ut, uten at det alltid presiseres om det har blitt brukt. I tillegg registreres det som regel ikke i vegtrafikksentralenes loggsystemer dersom sjåføren eller andre trafikanter bruker eget brannslukkingsapparat. Dette kan særlig gjelde politi og ambulanse. Slukking med eget apparat kan derfor være underrepresentert i materialet.

Vi fokuserer på hvordan brannen ble slukket først. Brannvesenet vil ofte utføre etterslukking når de kommer til stedet. Som for de andre forholdene, er det også knyttet usikkerhet til hvem som slukket først. Ofte har sjåføren selv eller andre trafikanter fjernet brannslukkingsapparat i tunnelen uten at man vet om disse er brukt, og om bruken av dem har vært vellykket.

Vegtrafikksentralene registrerer imidlertid ofte om apparatene har vært i bruk, fordi dette medfører at de må ta kontakt med personale som skal bytte dem ut med nye. Når sjåføren eller andre trafikanter har slukket brannen, forutsetter vi at brannvesenet som regel har vært involvert i (etter)slukking etterpå.

En tidligere publikasjon fra Vegdirektoratet: "Informasjon om brann i vegtunnel – beskrivelse av brannforløp og sikringstiltak" (Vegdirektoratet 1992), viser til internasjonal statistikk som indikerer at de fleste vegtunnelbranner skjer i personbiler og at disse normalt slukkes av sjåførene selv eller av forbipasserende.

7) Hvor lenge var tunnelen stengt?

Som nevnt fører røykutvikling som regel til at tunnelen blir stengt, uansett hva røyken skyldes. Vegtrafikksentralenes veglogger har svært gode data om hvor lenge vegtunneler holdes stengt, helt eller midlertidig, ved branntilløp og branner. I undersøkelsen som presenteres i denne rapporten, kartlegges det hvor lenge tunnelen har vært helt stengt. Disse dataene gir nyttig informasjon om hvordan og i hvilken grad vegtunnelbranner påvirker fremkommeligheten i vegnettet.

Tidsrommet vegtunnelene har vært helt stengt kan i de fleste tilfeller angis i minutter, basert på data fra vegtrafikksentralenes loggsystemer. De eneste unntakene her er noen tilfeller hvor tunneler har vært stengt i for eksempel et døgn eller mer, det vil si tidsrom som overstiger den rapporterende operatørs vakt. Da står det gjerne at tunnelen kommer til å være stengt til i morgen eller i noen dager.

Vi har for enkelthets skyld delt tiden vegtunnelene har vært helt stengt inn i 8 kategorier 1-15 min, 16-30 min, 31-45 min, 46-60 min, 61-75 min, 76-90 min, 91-105 min og 106 min eller mer. Vi ser også på gjennomsnittlig stengetid. I tilfeller hvor vi vet at tunnelene har vært stengt i noen dager, uten at vi vet nøyaktig hvor lenge, koder vi dette til 1000 minutter i analysene, for at disse stengningene skal

registreres i kategorien 106 min eller mer. Disse tas eksplisitt ut av gjennomsnittsberegningene av stengetid.

Delvise stengninger er ikke godt dokumentert i alle tilfeller, siden vegtunneler kan stenges delvis på flere ulike måter, for eksempel ved å stenge ett løp dersom man kan lede trafikken gjennom et annet løp, eventuelt stenge ett felt dersom det er flere felt og ikke mye røyk involvert. Videre kan man sette ned farten dersom det står kjøretøy i ett felt, man kan sette på arbeidsvarling for å få trafikanter til å vise ekstra aktsomhet og så videre. Slike delvise stengninger brukes ofte etter eller i kombinasjon med at man stenger helt. Vi har forsøkt å registrere og analysere dette, men delvis stengning skjer bare av og til. Det er også vanskelig å standardisere en så vidt mangefasettert variabel, som både involverer nedsatt fart, ett stengt kjørefelt, arbeidsvarling og så videre. Siden periodene hvor tunnelene har vært helt stengt er best dokumentert, har vi etter hvert valgt å kun fokusere på dette.

8) Hvordan ble brannen varslet?

Tidlig varsling av brann i vegtunnel er en forutsetning for evakuering og overlevelse (Nævestad og Meyer 2011). Måten branner varsles på, kan si noe om forutsetningene for dette. Det er viktig å få svar på hvordan branner varsles fordi vi med kunnskap om dette kan få informasjon som kan ligge til grunn for tiltak for ytterligere å legge til rette for rask varsling.

Mange vegtunneler overvåkes med kamera som automatisk registrerer forskjeller i lys, som kan skyldes brann. Vegtrafikksentralene får dessuten umiddelbart beskjed dersom brannslukkingsapparat fjernes fra brannskap i vegtunneler. Dette er noen av måtene operatører på vegtrafikksentralene kan oppdage branner og branttilløp på.

I vår kartlegging av branner og branttilløp i norske vegtunneler skiller vi mellom minst 6 måter som vegtrafikksentralene kan varsles om vegtunnelbranner og tilløp på. Siden vi tar utgangspunkt i vegtrafikksentralenes data, registrerer vi hvordan brannen eller tilløpet først ble varslet til vegtrafikksentralen. Hendelser varsles gjerne flere ganger til vegtrafikksentralene av ulike parter. Man bør derfor ta forbehold om at statistikken vår, som er basert på første varsling, er noe misvisende.

Vi skiller mellom følgende 6 måter som vegtrafikksentralene kan varsles om vegtunnelbranner og tilløp på: 1) trafikanter varsler ved hjelp av telefon, 2) trafikanter varsler ved hjelp av nødtelefon i vegtunnel, 3) brannen eller tilløpet oppdages av vegtrafikksentralen gjennom automatisk alarm (for eksempel: når brannskap åpnes og brannslukkingsapparat tas ut, eller branner eller tilløp som oppdages av automatiske kameraer: "Automatic Incident Detection" –(AID), 4) varsling fra brannvesen, 5) varsling fra politi, 6) varsling fra Akuttmedisinsk kommunikasjonsentral (AMK). I tilfeller hvor det er knyttet usikkerhet til hvordan en brann er varslet presiseres det.

Endelig er det viktig å huske at i tilfeller hvor nødetatene varsler vegtrafikksentralene om vegtunnelbrann, har de som regel først fått beskjed om dette fra trafikanter som har opplevd det på mer eller mindre nært hold. I de endelige analysene kan det derfor være aktuelt å slå sammen varslinger fra nødetatene med kategori 1) og 2) for å få et anslag over hvor mye som først varsles av trafikanter. Dette er forutsatt at brannene som varsles fra nødetatene til vegtrafikksentralene opprinnelig ble varslet til nødetatene av publikum.

9) Hva var årsaken til brannen?

Det å finne den oppgitte årsaken til brannen eller branntilløpet vil være avgjørende for fremtidig forebyggingsarbeid. Internasjonale oversikter viser at de fleste vegtunnelbranner er forårsaket av mekaniske eller elektriske feil ved kjøretøy (PIARC 2008: 61).

Vegloggen og Merkur har generelt lite informasjon om årsakene til vegtunnelbranner. På bakgrunn av den informasjon som finnes i disse kildene, kan vi imidlertid skille mellom følgende årsakskategorier: uklart, tekniske problemer, eneulykke og kollisjon. Vi har også kategorien hærverk, dersom dette er relevant.

10) Undersjøiske vegtunneler og eventuelle vegtunneler med høy stigningsgrad

Undersjøiske vegtunneler har gjerne en høy stigningsgrad, som kan øke risikoen for brann og tilløp i tunge kjøretøy, enten fordi bremses og eventuelt motorbrems kan gå varme på vei nedover i tunnelen, eller ved at motoren (for eksempel turboen) havarerer på grunn av hard belastning på vei oppover i tunnelen. Dette anføres i Søndre Follo Brannvesens (2011) granskningsrapport etter brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011.

I henhold til nevnte rapport, har Oslofjordtunnelen hatt elleve branner i de tre årene forut for 23.06.2011. Åtte av disse var i tyngre kjøretøy, mens 3 var i personbiler. Årsakene til brannene i de tyngre kjøretøyene var i 2/3 av tilfellene varmgang i bremses og 1/3 av tilfellene varmgang i motor/motorhavari (Søndre Follo Brannvesen 2011: 9). Vi registrerer derfor hvorvidt brannene og tilløpene forekommer i undersjøiske vegtunneler.

Siden det er stigningsgraden som ser ut til å øke risikoen for brann og tilløp, har vi også registrert vegtunneler som ikke er undersjøiske, men som har høy stigningsgrad (definert som stigning på over 5 %). Disse vegtunnelene finnes, så vidt vi vet, nesten utelukkende i region vest. Gunnar Lotsberg ved Statens vegvesen, region vest, har vært behjelpelig med å kartlegge disse for oss.

Det må nevnes at vi i vår hypotese om årsakene til undersjøiske vegtunnelers risiko for brann i tunge kjøretøy forutsetter at alle undersjøiske vegtunneler har høy stigningsgrad. Vi kjenner imidlertid ikke stigningsgraden i de grunneste undersjøiske vegtunnelene.

11) Brannventilasjon

Vi har også forsøkt å registrere bruk av brannventilasjon i vegtunnelene i brannene og tilløpene. Dette styres av vegtrafikksentralene, vel å merke i de vegtunnelene som de overvåker og styrer, og/eller ved hjelp av utstyr i tunnelmunningen. Viftene i vegtunneler har flere trinn, gjerne 3-4, som gir ulik viftestyrke i tunnelene. I tillegg har mange av dem et eget (spesialdesignet) trinn som heter brannventilasjon. Dette trinnet trenger ikke være det kraftigste, styrken avhenger av vurderinger som gjøres med hensyn til hva som er best for å fordrive røyk fra tunnelen. Brannventilasjonen har også innstillinger som ikke gjelder viftestyrke. Dette gjelder for eksempel for retning. Røyken må, for eksempel, styres bort fra den munningen som skal brukes av det ansvarlige brannvesenet og så videre.

De ulike vegtrafikksentralene registrerer i ulik grad hvorvidt de anvender brannventilasjon ved brannene. De har prosedyrer de skal følge ved branner i de ulike tunnelene, og av disse kunne vi antakelig ha sluttet oss til når man burde ha brukt brannventilasjon. Vi har imidlertid sett på faktisk bruk, slik det dokumenteres i loggsystemene. Region midt er den regionen som i størst grad dokumenterer bruk av brannventilasjon i vegloggen.

2.3 Datakilder med vurdering av styrker og svakheter

Som nevnt, benytter vi oss av ulike kilder for å samle inn data om vegtunnelbranner og branntilløp i norske vegtunneler. Disse er beskrevet i det følgende.

1. Vegloggen og Merkur som er Vegtrafikksentralenes (VTS) systemer for å logge hendelser på veg.

Det finnes fem vegtrafikksentraler i Norge som er bemannet døgnet rundt. Disse fem vegtrafikksentralene overvåker og styrer vegtrafikk inkludert vegtunneler i de fem regionene som Statens vegvesen er delt inn i. Vegtrafikksentralen i region øst overvåker og styrer vegtunneler i Oslo, Akershus, Hedmark, Oppland og Østfold. Vegtrafikksentralen i region sør overvåker og styrer vegtunneler i Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust Agder og Vest Agder. Vegtrafikksentralen i region vest overvåker og styrer vegtunneler i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane. Vegtrafikksentralen i region midt overvåker og styrer vegtunneler i Møre og Romsdal, Sør Trøndelag og Nord Trøndelag. Vegtrafikksentralen i region Nord overvåker og styrer vegtunneler i Nordland, Midt-Hålogaland, Troms og Finnmark.

I sin overvåking og styring av vegnettet og vegtunneler rapporterer vegtrafikksentralene alle hendelser i spesielle datasystemer. Fra høsten 2001 til våren 2008 brukte vegtrafikksentralene datasystemet Merkur. I april 2008 gikk vegtrafikksentralene over til å bruke datasystemet Vegloggen til dette formålet.

Overvåking skjer for eksempel ved hjelp av kamera (vegkamera og tunnelkamera, med og uten hendelsesdetektering), der slikt utstyr finnes. De viktigste overvåkings/styringsobjekter er rødtlys, bomber, ventilasjon, gassmålere, belysning og pumpestasjoner. Vegtrafikksentralene får for eksempel alarm dersom luftmålere i tunnelene de overvåker og styrer, gir indikasjoner på lavt oksygeninnhold eller verdier som kan tyde på røyk/brann. I tillegg utføres trafikkregulerende tiltak som feltstengning, og skilting i tunneler, fjernstyring av skilt på fergekai og for fjelloverganger.

Vegtrafikksentralenes arbeidsoppgaver er todelt. Alle hendelser skal i prinsippet loggføres, og dersom de varer lenger enn 15 minutter skal det også sendes ut melding til trafikantene, på internett, radio og så videre. I motsetning til de andre vegtrafikksentralene, er vegtrafikksentralen i region øst todelt, med en avdeling som overvåker og styrer vegtrafikk og tar seg av hendelser, mens en annen avdeling tar seg av meldinger ut til trafikantene. Andre vegtrafikksentraler er i ferd med å gå over til en slik struktur.

Siden hendelsesloggene for alle de fem vegtrafikksentralene for 10 år tilbake i tid utgjør en enorm dokumentmengde, har vi ved hjelp av kontaktpersoner ved hver vegtrafikksentral valgt ut hendelser fra relevante søkekriterier. Hendelsesloggene fra

10 år tilbake foreligger elektronisk, med noen unntak. Kontaktpersonene fra hver vegtrafikksentral har derfor søkt på ord som "brann" og "røyk" knyttet til vegtunnel, og "midlertidig stengt tunnel", både i Merkur og Vegloggen i de aktuelle periodene.

I dette søket har hærverk stort sett blitt filtrert ut. Flere vegtunneler, særlig de i sentrumsnære søk er imidlertid utsatt for hærverk i den forstand at folk, ofte ungdom, tar ut brannslukkingsapparat av brannskap uten at det foreligger verken brann eller tilløp. Når dette skjer, alarmeres vegtrafikksentralene automatisk og hendelsen registreres i loggføringssystemet. Det gjennomføres dessuten brannøvelser i vegtunneler med jevnlig mellomrom (hvert andre år). Disse øvelsene loggføres også, men de ble stort sett luket ut av vår datamengde, og vi har ikke registrert dem.

Merkurprogrammet er basert på en eldre plattform enn vegloggen, og flere av våre kontaktpersoner hadde problemer med tilgangen til dette programmet. Søk i Merkur er dessuten veldig tidkrevende, fordi programmet går svært sakte og fordi det ikke er like brukervennlig som vegloggen. I tillegg finnes det ikke Merkur-kompetanse eller Merkur-tilgang ved alle vegtrafikksentralene. Vi har derfor ikke Merkurdata fra alle vegtrafikksentralene.

Ved hjelp av kontaktpersonenes søk i loggføringssystemene har vi fått med både branner og branntilløp. Resultatene av søkene lagret VTS-kontaktpersonene våre i Word eller PDF-format, slik at vi fikk ut loggføringer fra relevante hendelser. Mengden informasjon og kvaliteten på informasjonen i disse loggene varierer sterkt. I noen tilfeller skrives det svært lite om hendelsen, i andre tilfeller mye. Noen operatører tar mer informasjon for gitt når de registrerer enn andre, og de ulike vegtrafikksentralene ser ut til å ha noe ulike praksiser når det gjelder hva slags informasjon de eksplisitt registrerer og hva slags informasjon de tar for gitt. Det er generelt en del informasjon som tas for gitt i loggføringen, og dette har vi gradvis lært oss, både ved å lese mange logger, men også ved å diskutere dette med våre kontaktpersoner ved vegtrafikksentralene.

Det første vi lærte oss i denne forbindelse var for eksempel at det i loggene gjerne registreres flere tidspunkt som ved første øyekast kan tolkes som starttidspunktet for en hendelse. Med hjelp fra våre kontaktpersoner ved vegtrafikksentralene lærte vi oss imidlertid å tolke disse tallene.

I tillegg har loggene flere eksempler på at viktig informasjon mangler, eller at interne og lokale uttrykk og navn brukes. I slike tilfeller har vi fått hjelp til å tolke denne informasjonen av våre kontaktpersoner ved vegtrafikksentralene.

Vegloggen/Merkur har som regel betydelige andeler manglende informasjon om hvor i tunnelen brannen eller tilløpet forekom, skader på kjøretøy, slukking, årsaker osv. Endelig er dataene om hvorvidt man har brukt brannventilasjon av varierende kvalitet. Noen regioner er som nevnt bedre til å registrere dette enn andre.

Vegloggene har generelt gode data om tunnelnavn, tidspunkt, antall involverte kjøretøy, hvor lenge tunnelene var helt stengt og hvordan brannene ble varslet. Man kan som regel også finne informasjon om skadegrad for personer og tunnelen. Når det kommer til hvordan brannen ble slukket, fremgår dette også mer eller mindre indirekte av vegloggene, selv om betydelige andeler informasjon mangler her. Vi forutsetter at brannene eller tilløpene slukkes av brannvesenet når de er på stedet, og når det ikke nevnes innsats fra sjåfør eller publikum, eller at brannslukkingsapparat har blitt fjernet. I tilfeller hvor både brannslukkingsapparat har blitt fjernet og brannvesenet har vært på stedet, er det vanskeligere å avgjøre.

I vårt arbeid med å samle inn informasjon om hvert branntilløp og hver brann lagde vi standardiserte koder, slik at vi kunne plote dataene inn i et databehandlingsprogram for analyse. Vi plottet først dataene fra hendelsesloggene inn i Excel, og deretter i SPSS for analyse. For å gjøre dette, måtte vi kode dataene fra loggene over til tall. Variabler og verdier ble konstruert i tråd med de karakteristika som nevnes over.

2. VTS personale

Mens loggføringssystemene Merkur og Vegloggen har gitt oss innsikt i forekomsten av hendelser, har møter og samtaler med personale på vegtrafikksentralene bidratt til både å kvalitetssikre tolkningene våre og supplere dataene.

I tillegg, fant vi som nevnt at loggene ikke alltid inneholdt all den informasjonen som hadde vært relevant i den aktuelle sammenhengen. Det var for eksempel ikke alltid klart hvem som hadde meldt om en brann eller et tilløp til vegtrafikksentralene, eller hvordan den var varslet. Som nevnt brukes det ofte interne ord og uttrykk for å beskrive personer og steder. I slike tilfeller måtte vi kontakte VTS-kontaktpersonene våre for å få utfyllende informasjon, eventuelt sjekke opp mot lokalaviser på internett.

Vi har derfor hatt kontakt med VTS-operatører og VTS-kontaktpersoner for å få utfyllende informasjon. Samtaler med VTS-personale har hjulpet oss med å tolke registreringer, ord og formuleringer og få utfyllende eller manglende informasjon om hendelsene.

Gitt mengden med loggførte hendelser har vi i kvalitetssikringsprosessen med vegtrafikksentralene prioritert branner fremfor tilløp. Som nevnt over foreligger det lite informasjon om hvor i vegtunnelene branner og tilløp har skjedd. Dette er informasjon som vi fått gjennom å spørre VTS-kontaktpersonene om hvor bestemte brannskap eller nødtelefoner i vegtunneler befinner seg. Dette må de gå inn i sine styringssystemer for å undersøke. Kontaktpersonene har alltid gitt fylldige tilbakemeldinger om dette.

I tillegg har vi sendt tilbake de bearbejdede dataene våre, dvs. hendelsesloggene kodet til standardiserte excelark, til VTS-kontaktpersonene våre for kvalitetssikring. På denne måten har de kunnet korrigere og supplere antallet vegtunnelbranner og tilløp og korrigere og supplere detaljinformasjonen knyttet til hver enkelt hendelse.

Vi har besøkt Vegtrafikksentralene i region øst, region sør og region vest. I løpet av disse visittene har vi fått informasjon om den aktuelle vegtrafikksentralens vegtunneler; vi har sett systemene de bruker for å overvåke og styre vegtunneler; sett vegtrafikksentralenes operatører i arbeid; fått eksempler på branner i vegtunneler og hvordan disse ble håndtert da de skjedde og fått informasjon om rutiner for bruk av Merkur og Vegloggen. Det har vært nyttig for prosjektet å få innsikt i hvordan vegtunnelbranner håndteres og registreres av VTS, og hvordan vegtrafikksentralene overvåker og styrer trafikk. Vi har alt i alt tilbrakt 6-8 timer ved disse vegtrafikksentralene, i møter og på omvisning.

3. Ansatte i Statens vegvesen som jobber med tunnelsikkerhet, herunder brannvernansvarlige for vegtunneler og sikkerhetskontrollører.

Vi har også kvalitetssikret dataene våre gjennom kontakt med ansatte i Statens vegvesen som jobber med tunnelsikkerhet. Hver region har tre til ni brannvernledere for vegtunneler og én sikkerhetskontrollør. Disse personene ble først orientert om prosjektet ved oppstart og anmodet om å sende informasjon om vegtunnelbranner.

Da vi hadde samlet inn og kodet dataene i regneark, sendte vi dem til de brannvernansvarlige for vegtunneler og sikkerhetskontrollører, slik at de kunne kvalitetssikre dem. Denne kvalitetssikringen gikk ut på å se til at vi hadde fått med alle vegtunnelbranner og –tilløp og at vi hadde registrert detaljene riktig.

I noen tilfeller fikk vi grundig svar umiddelbart, andre ganger måtte vi purre og noen av de brannvernansvarlige svarte dessverre ikke på våre henvendelser. Dette utdypes i de regionsvise kapitlene.

4. Brannvesen

Brannvesen og andre nødetater rykker ut ved mistanke om brann i vegtunneler og registrerer slike utrykninger over tid. På bakgrunn av dette betrakter vi nødetatene, særlig brannvesenet, som en viktig kilde til kvalitetskontroll av den øvrige datainnsamlingen vår. Vi samarbeidet med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i våre henvendelser til brannvesenet. I samarbeid med TØI, sendte DSB først ut 192 brev til brannvesenet i alle norske kommuner med vegtunneler, hvor vi ba om å få informasjon om vegtunnelbranner, dersom de hadde hatt noen. En stund etter dette sendte vi ut én purring til alle disse brannvesenene per e-post og ytterligere én purring per e-post til alle kommuner med brannvesen som rykket ut til undersjøiske vegtunneler. Vi fikk alt i alt 114 svar fordelt slik på Statens vegvesens 5 regioner: øst: 34 svar, sør: 13 svar, vest 15 svar, midt: 29 svar, nord: 23 svar.

Noen av disse svarene var svært viktige for oss, for eksempel svarene fra brannvesenet i Oslo og brannvesenet i Bergen. Vi fikk dessverre ikke data fra vegtrafikkentralen i øst i for perioden før vegloggen (2001-2008), men vi fikk til gjengjeld en betydelig datamengde fra brannvesenene i Oslo, Søndre Follo og Asker og Bærum. Brannvesenet i Oslo bidro med omfattende data (37 branner og tilløp) fra perioden 2002- april 2008.

5. Nyhetsarkiver

Vi har også søkt i nyhetsarkiver for å supplere og kvalitetssikre datainnsamlingen vår. Vegtunnelbranner er stort sett dekket av lokalaviser og ofte også nasjonale medier. I flere tilfeller hvor vi har manglet noe informasjon om en konkret vegtunnelbrann, har vi fått supplerende eller forklarende informasjon, gjerne gjennom bilder, til vegtunnelbrannen ved å gjøre et enkelt søk på det aktuelle tunnelnavnet gjennom Googles søkemotor. Et slikt søk resulterer typisk i en avisartikkel i en lokalavis og i flere tilfeller i en sak i nasjonale medier (for eksempel: www.nrk.no).

2.4 Kvalitetssikring av registrerte data

Da vi hadde kodet og registrert alle loggdataene fra en region inn i et regneark, sendte vi det tilbake til kontaktpersonen vår ved vegtrafikksentralen i den respektive regionen for kvalitetssikring.

Vi sendte både regnearket og et dokument som forklarte kodene vi hadde brukt. I denne henvendelsen ba vi om å få informasjon om hvor i tunnelene involverte nødtelefoner og brannskap var, at kontaktpersonen sjekket at alle hendelser som vedkommende husket var med, at den registrerte informasjonen var korrekt og så videre.

Etter denne kvalitetssjekken sendte vi en likelydende henvendelse til brannvernansvarlige og sikkerhetskontrollører for vegtunneler i regionen. I noen tilfeller hadde vi dårlig tid og gjennomførte begge disse kvalitetskontrollene samtidig. Som det fremgår av de regionsvise presentasjonene i vedlegg 1-5, svarte dessverre ikke alle de brannvernansvarlige og sikkerhetskontrollørene.

I tillegg, er dataene kvalitetssikret på den måten at vi har fått mange data om hendelser fra brannsjefer i kommuner med vegtunneler. På den måten har vi kunnet få med hendelser som vi ikke har fått informasjon om fra vegtrafikksentralen.

2.5 Oppsummerende analyse

Over beskriver vi hva slags data vi har samlet inn og ulike kjennetegn ved brannene som vi, så langt det lar seg gjøre, har fokusert på i datainnsamlingen. Vi har begrunnet hvorfor det er viktig å fokusere på disse kjennetegnene, ut fra både faglige og samfunnsmessige hensyn. Det er viktig å samle inn tunnelbranndata som dekker de nevnte kjennetegnene, fordi det kan gjøre oss i stand til å se mønstre med hensyn til brannforløp og utføre enkle analyser av sammenhenger. Dette kan legges til grunn til innsatsen for å forebygge vegtunnelbranner og tilløp og redusere konsekvensene. Er det slik at noen vegtunneler er spesielt brannutsatte? Er det høyere risiko for tunnelbranner til bestemte tider på året og døgnet? Hvor i vegtunnelene er brannrisikoen høyest? Dette er noen eksempler på spørsmål vi forsøker å besvare i analysene våre.

I våre undersøkelser av hvorvidt det er systematiske sammenhenger mellom variabler begrenser vi oss til tabellanalyse der vi tester om sammenhenger er signifikante ved hjelp av kjikvadrattesten (Hellevik 1994). Kjikvadrattesten anvendes for å teste nullhypotesen om at det ikke er sammenheng mellom to variabler, ved å sammenligne den faktiske bivariante tabellen vår med en bivariat tabell med statistisk uavhengighet, det vil si ingen sammenheng mellom variablene.

Vi velger et signifikansnivå på 5 %. Enkelt sagt betyr det at dersom vi finner en signifikant sammenheng i data, er det mindre enn 5 % sjanse for at den faktisk ikke er til stede i virkeligheten. Det må nevnes at bivariante analyser ikke er like gode som multivariate analyser, hvor vi ser på hvordan flere variabler påvirker én variabel. Med bivariante analyser, som kjikvadrattesten, risikerer vi alltid at den sammenhengen vi ser kan skyldes en eventuell tredje variabel som påvirker begge variablene vi analyserer og får oss til å feilaktig anta at det er en sammenheng mellom dem. Vi foreslår noen slike variabler i våre analyser. I våre sammenligninger av antall branner i region vest og øst, burde vi for eksempel hatt muligheten til å

kontrollere for trafikkmengde, antall tunneler, antall undersjøiske tunneler osv. Vi kommenterer slike forhold når det er relevant.

I kapittel 3 diskuteres likheter og forskjeller med hensyn til kjennetegn ved vegtunnelbranner og tilløp i alle Statens vegvesens 5 regioner. Vi har de mest komplette dataene fra årene 2008-2011. I ett tilfelle mangler data fra hele perioden før april 2008. Vi har derfor valgt å begrense den oppsummerende analysen for hele landet til å gjelde årene 2008-2011. I vedlegg 1-5 analyserer vi vegtunnelbrannene og tilløpene i hver region i de siste 10 årene, eller de årene vi har data fra, i lys av de 11 kjennetegnene som vi gjør rede for i avsnitt 2.2.

3 Analyse av vegtunnelbranner i hele Norge, 2008-2011

3.1 Avgrensning og fokus

I det følgende diskuteres likheter og forskjeller med hensyn til kjennetegn ved vegtunnelbranner og tilløp i Statens vegvesens 5 regioner. Vi har de mest komplette dataene fra årene 2008-2011. I ett tilfelle mangler data fra hele perioden før april 2008 (se vedlegg 4). Vi har derfor valgt å begrense oss til å se på årene 2008-2011 i analysen av vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge.

Vi har tatt ut de tvilsomme tilløpene i den samlede analysen i kapittel 3. Det er to grunner til det. For det første, ble noen hendelser ”som viste seg å ikke være branner” silt ut før de ble sendt til oss fra region sør. Det kan derfor se ut til at region sør er underrepresentert med hensyn til tvilsomme tilløp. For det andre, er tvilsomme tilløp per definisjon en hendelse som ikke kunne ført til brann.

I henhold til våre tall, hadde region øst 15 tvilsomme tilløp, region sør 1 tvilsomt tilløp, region vest 10 tvilsomme tilløp, region midt 30 tvilsomme tilløp og region nord 1 tvilsomt tilløp i perioden 2008-2011.

Siden tvilsomme tilløp er skjevt representert i datamaterialet, egner de seg i liten grad for sammenlikning mellom regioner. På den annen side, oppleves tvilsomme tilløp i utgangspunktet gjerne som brann av publikum, nødetater og vegtrafikksentral. Tvilsomme tilløp er en betydelig årsak til at vegtunneler stenges helt i Norge. Vi har dem derfor med i de regionsvise analysene i vedlegg 1-5. Dette gjør vi fordi de i utgangspunktet oppleves som branner og medfører stengning.

Vi har tatt ut hendelsene som skyldtes hærverk fra kapittel 3, fordi vi også hadde grunn til å tro at disse var skjevt representert i datamaterialet vårt. Vår kontaktperson fra region sør hadde for eksempel silt ut en del tilfeller hvor ungdommer hadde tatt ut brannapparat fra tunneler på natten. Alt i alt hadde vi fire tilfeller av hærverk i datamaterialet for hele Norge 2008-2011. Disse tilfellene nevnes i vedlegg 1-5.

3.2 Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2008-2011

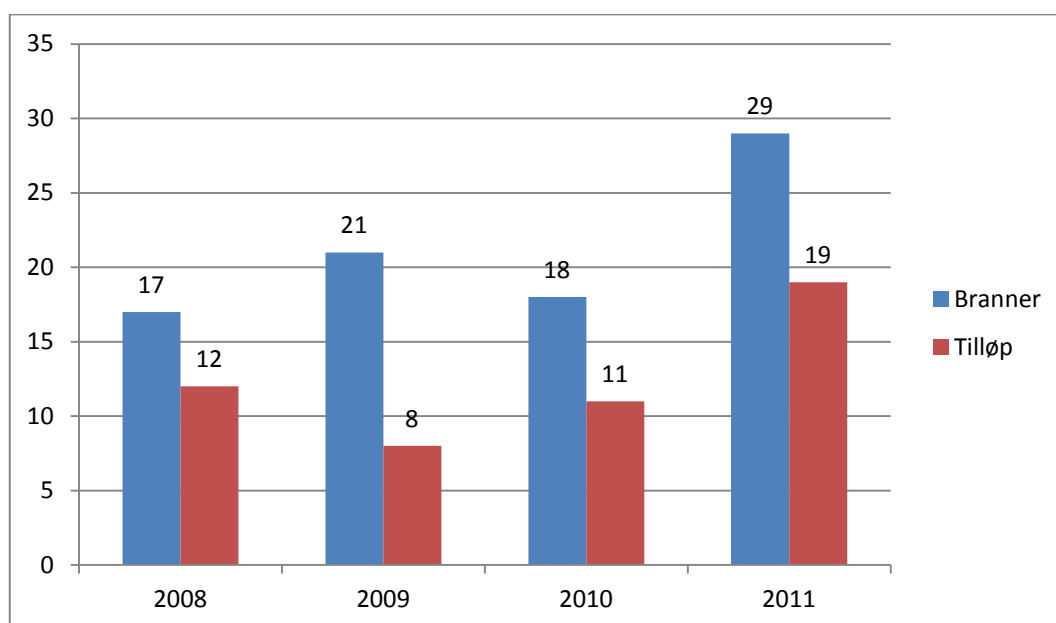
Dataene tyder på at det har vært 135 branner og tilløp i hele Norge i perioden 2008-2011 (se forøvrig vedlegg 1-5, hvor tvilsomme tilløp også nevnes). Tallene for 2008 må det tas forbehold om, siden data fra region midt mangler for perioden januar til april dette året, og siden dataene for region øst er noe ufullstendige i den samme perioden dette året. Antallet hendelser i 2008 kan derfor være lavere enn for de øvrige årene.

Tabell 3.1 viser fordelingen av branner og tilløp i hele Norge per år, 2008-2011. Gjennomsnittlig antall branner i norske vegtunneler er 21,25 per år per 1000 tunneler. Det gjennomsnittlige antallet tilløp er 12,5 per år per 1000 tunneler. Disse hendelsene fordeler seg, som vi har sett over, ujevnt i de ulike regionene.

Tabell 3.1 Branner og tilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2011

År	Brann	Tilløp	Total
2008	17	12	29
2009	21	8	29
2010	18	11	29
2011	29	19	48
Total	85	50	135

Figur 3.1 viser at antall hendelser per år er likt for 2008, 2009 og 2010, men at hendelsene øker fra 29 til 48 i 2011. Denne økningen forekommer både for branner, som øker med 11, og tilløp til brann som øker med 8.



Figur 3.1 Branner og tilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2011 (N=135)

Økningen for 2011 observeres og diskuteres også i de regionsvise presentasjonene i vedlegg 1-5. Økningen, slik den framstår i datamaterialet, kan antakelig tilbakeføres både til en reell økning i antall hendelser og forhold som har med dataregistrering og metode å gjøre. Når det gjelder det siste, startet vi undersøkelsen vår høsten 2011, og informerte vegtrafikksentralene om det. Dette kan ha påvirket registreringen av hendelser. På den annen side skjedde dette sent på året, og det gjelder bare det siste kvartalet i 2011. Vi kan imidlertid ikke utelukke at dataregistreringen kan ha blitt bedre i 2011 av grunner som ikke har med vår undersøkelse å gjøre.

En reell økning i antall hendelser i 2011 kan skyldes tilfeldige svingninger i hver region, eller indikere en trend. Det siste måtte i så fall relateres til forhold som påvirker risikoen for brann og tilløp. Dette kan for eksempel være en økning i antall (risikoutsatte) tunneler eller økt trafikkmengde i tunnelene. Vi måler dessverre ikke det siste i denne undersøkelsen.

Årsakene til økningen kan tilbakeføres til hver region, og må antakelig forstås innenfor denne konteksten. I tabell 3.2 under ser vi på tallene fra hver region, for å vurdere økningen i antall hendelser i lys av region og type hendelse.

I tabell 3.2 har vi angitt det høyeste antall branner og tilløp i perioden i hver region i fet skrift. Dersom det høyeste antallet er det samme som for et annet år, har vi ikke markert det.

Tabell 3.2 Branner i Statens vegvesens 5 regioner per år, 2008-2011 (Det høyeste antallet branner og tilløp i perioden er markert i fet skrift i hver region unntatt nord, som hadde det samme antallet i 2008, 2010 og 2011. Det gjennomsnittlige årlige antall branner og tilløp i hele Norge er angitt i fet kursiv).

År	Hendelse	Øst	Sør	Vest	Midt	Nord	Total
2008	Branner	3	1	10	1	2	17
	Tilløp	2	1	7	2	0	12
2009	Branner	7	1	5	8	0	21
	Tilløp	3	1	2	2	0	8
2010	Branner	4	0	6	6	2	18
	Tilløp	4	2	3	2	0	11
2011	Branner	10	5	7	5	2	29
	Tilløp	4	2	8	5	0	19
Total		37	13	48	31	6	135
Gjennom- snitt pr år:	Branner	6	1,75	7	5	1,5	21,25
	Tilløp	3,25	1,5	5	2,75	0	12,5
Antall tunneler/løp		105	154	540	135	137	1071

Sammenlikner vi det totale antallet hendelser for 2011 med de årlige gjennomsnittstallene, ser vi at både antall branner og tilløp ligger betraktelig over.

Økningen i antall branner har først og fremst skjedd i region sør og region øst. Tilløp har økt i region vest og region midt. Dette forklares i detalj under.

Tar man årene som regionene har hatt høyest antall hendelser, kan økningen branner i 2011 sees i lys av økningen i region sør og region øst. Økningene i branner i disse to regionene ligger til sammen 7,25 branner over sine årlige gjennomsnitt. Dette svarer til 93 % av differansen mellom antall branner i hele Norge i 2011 og det årlige gjennomsnittet til hele Norge.

Region vest og region midt hadde sine høyeste antall tilløp i 2011, til sammen 5,25 tilløp over sine årlige gjennomsnitt. Det forklarer 80 % av differansen mellom antall tilløp i 2011 og det årlige gjennomsnittet for hele Norge.

Det kan konkluderes med at forklaringen på økningen i antall hendelser i 2011 er sammensatt, forutsatt at vi holder forklaringer som har med kilder og metoder å gjøre ute av bildet. Dersom vi kun fokuserer på branner, kan økningen forklares i lys av økninger i region øst og sør. Tilløp kan forklares i lys av økninger i region vest og midt.

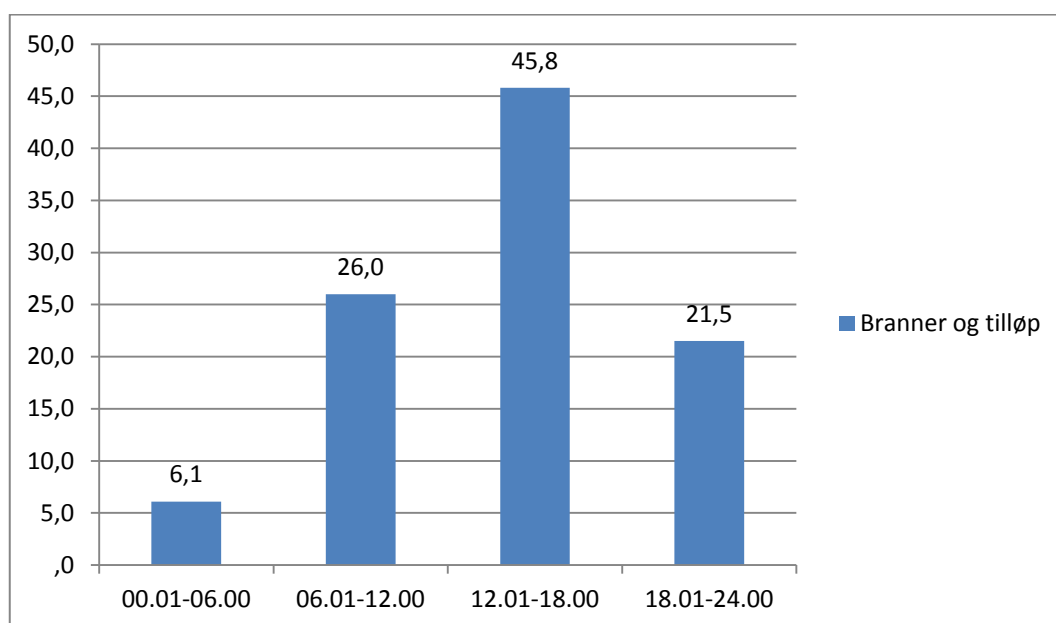
Det at økningene i de ulike kategoriene av hendelser fordeler seg ut over de ulike regionene kan tyde på at økningen for hele Norge i 2011 er forårsaket av tilfeldige svingninger og ikke en generell trend mot flere branner og tilløp.

En kjikvadrattest hvor vi ser på branner og tilløp for årene 2008-2011 i alle regionene unntatt nord viser ikke signifikante sammenhenger mellom år og regioner.

Dette indikerer at fordelingen vi ser i tabell 3.2, av branner og tilløp i ulike regioner og år ikke er signifikant forskjellig fra en tilfeldig fordeling. En tilsvarende analyse av tvilsomme tilløp, som ser på regioner og år er heller ikke signifikant. Det kan se ut til at økningen i antall hendelser for hele Norge i 2011 er forårsaket av tilfeldige svingninger. Vi tok ut region nord i disse analysene, fordi kjikvadrattesten er følsom for mange celler med tallet 0.

3.3 Tidfesting av vegtunnelbrannene og –tilløpene i hele Norge, 2008-2011

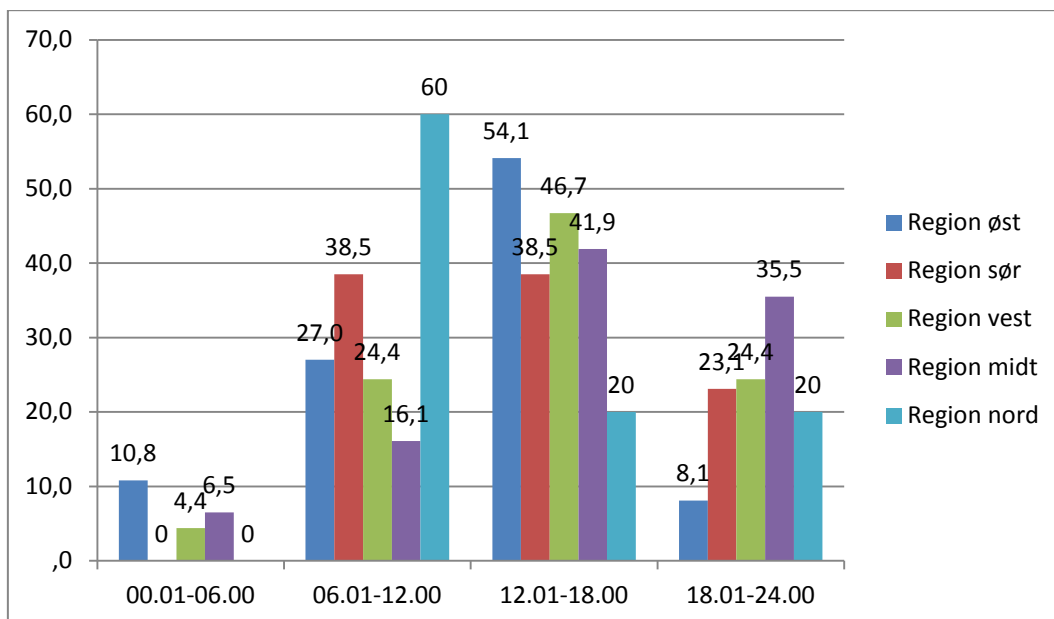
Figur 3.2 viser prosentvis fordeling for når på døgnet branner og tilløp i hele Norge forekommer i perioden 2008-2011.



Figur 3.2 Tid på døgnet for branner og tilløp i hele Norge, prosentvis fordeling (Tilløp og branner=135).

Figur 3.2 viser at 45,8 % av brannene og tilløpene i hele Norge 2008-2011 forekom på ettermiddagen og over 70 % av vegtunnelbrannene og tilløpene til brann forekom i tidsrommet 06.01-18.00.

I figur 3.3 ser vi oversikt over tid på døgnet for branner og tilløp fordelt på regionene. Tallene er prosentuert fra det totale antallet branner og tilløp i regionene i perioden. Dette er angitt i nederste raden i tabell 3.3, som viser absolutte tall.



Figur 3.3 Tid på døgnet for branner og tilløp i hele Norge. Fordelinger prosentuert med utgangspunkt i antall branner og tilløp i regionen 2008-2011 (N=131).

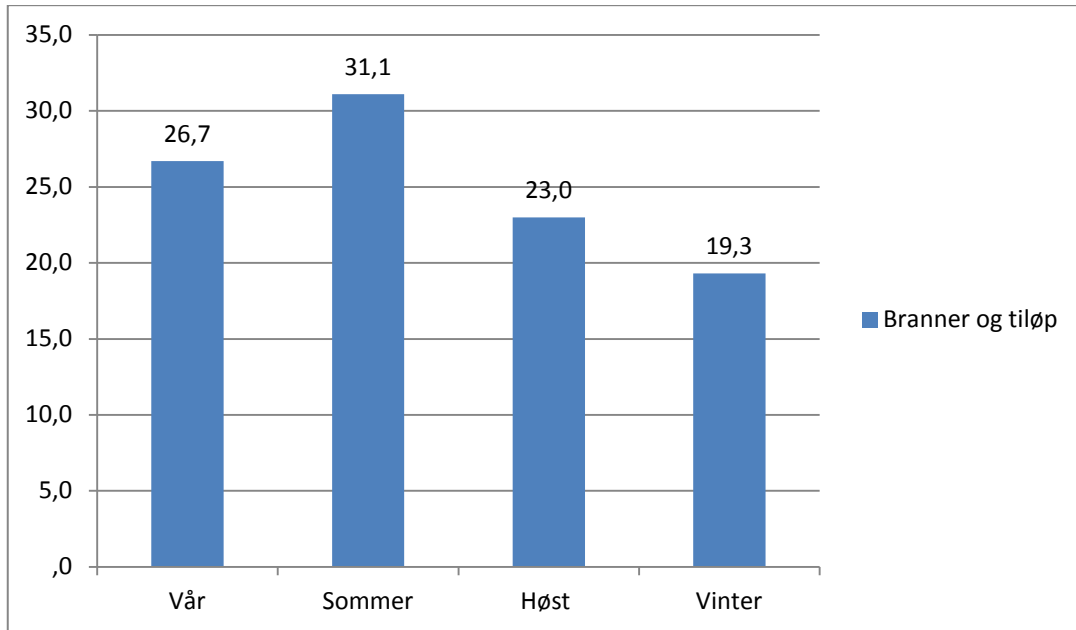
Figur 3.3 viser at flest tilfeller skjer om ettermiddagen i de fleste regionene, slik som figur 3.2 over indikerer. Ellers har region midt en stor andel hendelser på kvelden og en forholdsvis liten andel på morgenen/formiddagen. Vi ser også at region sør har en betydelig andel branner og tilløp på formiddagen og at region nord har en svært høy andel hendelser på morgenen/formiddagen. Vi bør se bort fra region nord i denne oversikten, siden fordelingen fra region nord er basert på 5 hendelser

Bortsett fra disse forholdene er fordelingene av hendelser utover døgnet relativt like i regionene. En kjiqvadrattest viser ikke signifikante sammenhenger mellom regionene og tid på døgnet for branner og tilløp.

Tabell 3.3 Tid på døgnet for branner og tilløp i hele Norge. Absolutte tall 2008-2011 (N=131).

Tidspunkt	Region øst	Region sør	Region vest	Region midt	Region nord
00.01-06.00	4	0	2	2	0
06.01-12.00	10	5	11	5	3
12.01-18.00	20	5	21	13	1
18.01-24.00	3	3	11	11	1
Antall hendelser:	37	13	45	31	5

I figur 3.4 angis den prosentvise fordelingen for når på året brannene, tilløpene til brann og tvilsomme tilløp skjedde i perioden 2008-2011.

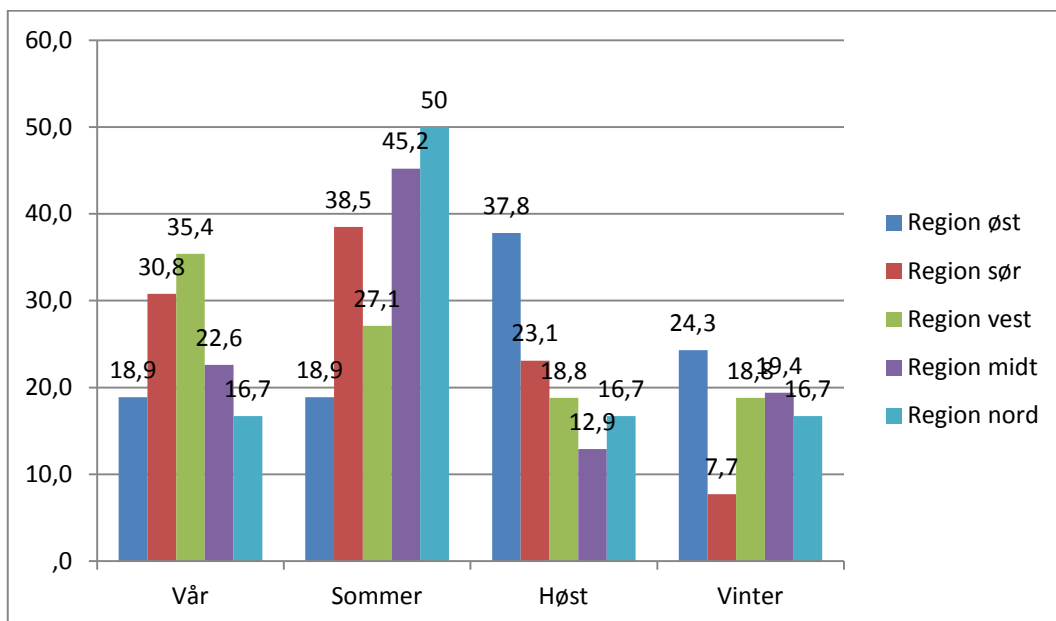


Figur 3.4 Årstid for forekomst av branner og tilløp i hele Norge, 2008-2011 (Branner og tilløp=135).

Figur 3.4 viser at majoriteten, eller 57,8 %, av brannene og tilløpene forekom på våren og sommeren.

Ser vi på forekomsten av hendelser per måned i hele Norge, 2008-2011, er juni måneden med flest hendelser, nærmere bestemt 15,6 % av hendelsene. November er den måneden med færrest hendelser, nærmere bestemt 4,4 %.

Figur 3.5 og tabell 3.4 viser fordelingene for årstid for forekomster og branner og tilløp i hele Norge. Fordelingene er prosentuert ut fra antall hendelser i de respektive regionene, slik de er angitt i tabell 3.4. Tabell 3.4 viser absolutte tall.



Figur 3.5 Årstid for branner og tilløp i hele Norge. Fordelinger prosentuert med utgangspunkt i branner og tilløp i regionen 2008-2011 (N=135).

Vi ser at region sør, vest, midt og nord har henholdsvis omtrent 69 %, 62 %, 67% og 67 % av sine vegtunnelbranner og tilløp om våren og sommeren. Unntaket er region øst, som har omtrent 62 % av sine vegtunnelbranner og tilløp om høsten og vinteren.

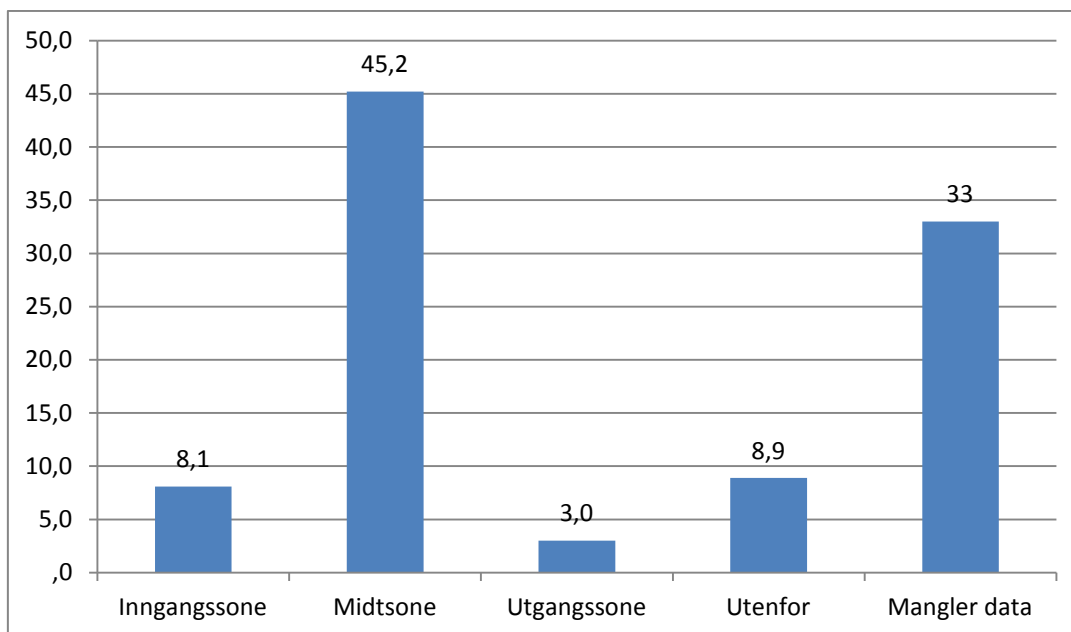
En kjiqvadrattest viser at det ikke er signifikante sammenhenger mellom regionene og årstidene som branner og tilløp forekommer på.

Tabell 3.4 Årstid for branner og tilløp i hele Norge 2008-2011 (N=135). Absolutte tall.

Tidspunkt	Region øst	Region sør	Region vest	Region midt	Region nord
Vår	7	4	17	7	1
Sommer	7	5	13	14	3
Høst	14	3	9	4	1
Vinter	9	1	9	6	1
Antall hendelser:	37	13	48	31	6

3.4 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

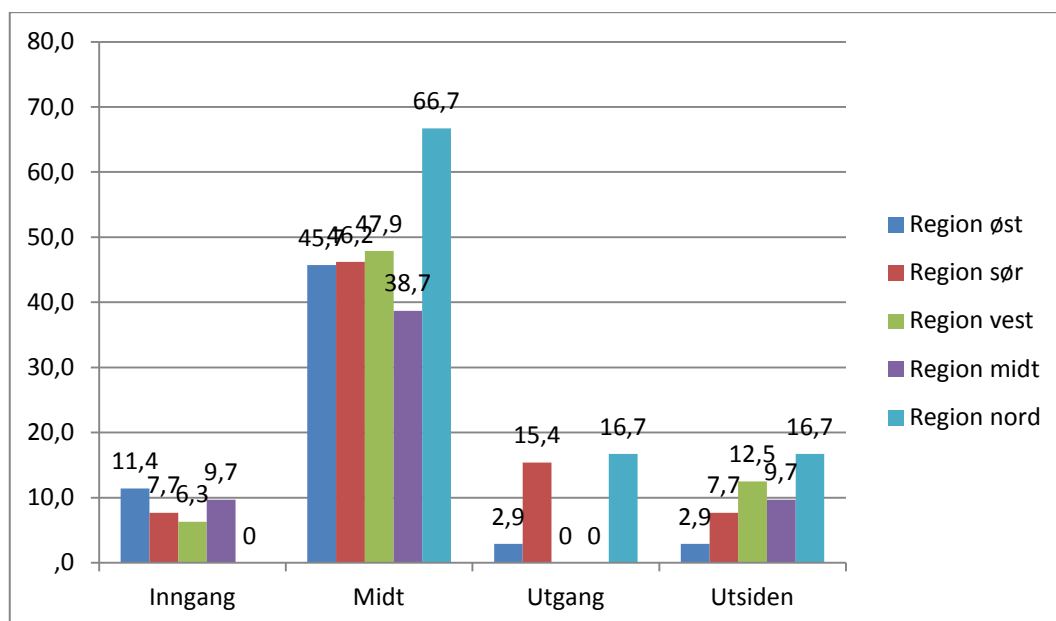
Figur 3.6 viser prosentvis fordeling for forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i hele Norge 2008-2011.



Figur 3.6 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i hele Norge 2008-2011. Prosentvis fordeling. (N=135)

I 33 % av de 135 brannene og tilløpene mangler vi informasjon om hvor i tunnelen de er registrert. Som vi ser av figur 3.6 forekom 61, eller 45,2 % av brannene og tilløpene i midtsonen.

Figur 3.7 og tabell 3.5 viser hvordan branner og tilløp fordeler seg på de ulike vegtunnelsonene i de ulike regionene.



Figur 3.7 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i de ulike regionene i Norge, 2008-2011. Prosentuert med utgangspunkt i antall branner og tilløp i hver region (N=133).

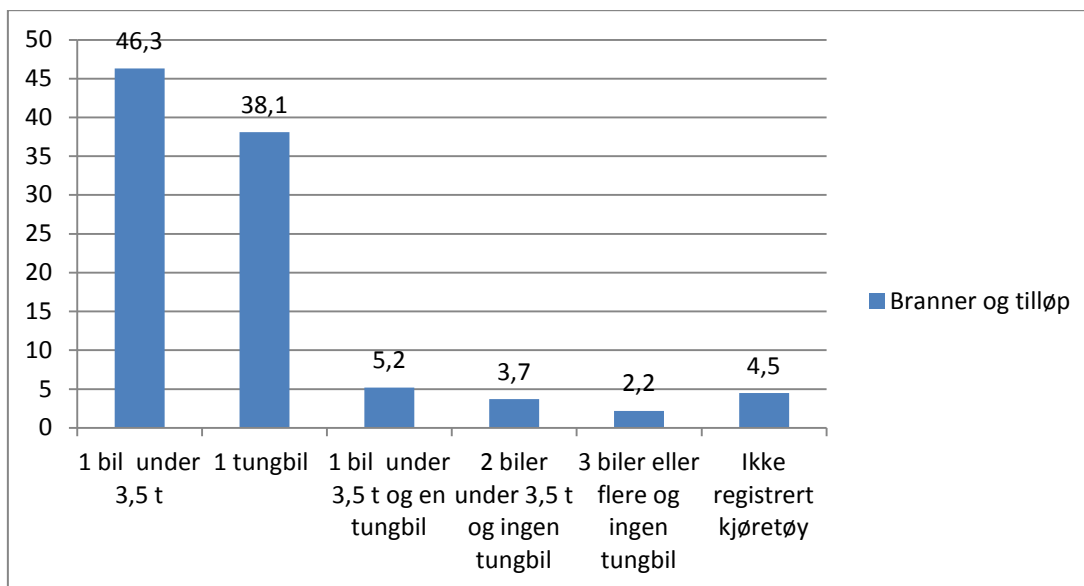
Med noen unntak, ser vi at det ikke er store forskjeller mellom de ulike regionene når det gjelder soner. Siden figur 3.6 indikerer at det mangler en del data for dette forholdet, vil vi ikke kommentere likheter og forskjeller mellom regionene.

Tabell 3.5 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i de ulike regionene i Norge, 2008-2011. Absolutte tall (N=133).

Soner	Region Øst	Region sør	Region vest	Region midt	Region nord
Inngang	4	1	3	3	0
Midt	16	6	23	12	4
Utgang	1	2	0	0	1
Utenfor	1	1	6	3	1
Mangler data:	13	3	16	13	0
Antall hendelser:	35	13	48	31	6

3.5 Antall involverte kjøretøy

Figur 3.8 viser prosentvis fordeling for antall involverte kjøretøy i branner og tilløp i hele Norge 2008-2011, fordelt etter type.



Figur 3.8 Antall involverte kjøretøy i branner og tilløp i hele Norge 2008-2011, fordelt etter type, prosentvis fordeling.

I 6, eller 4,5 % av de 135 brannene og tilløpene i hele Norge 2008-2011 er det ikke registrert kjøretøy. Dette betyr ikke at det ikke har vært kjøretøy involvert, men at vi ikke har informasjon om kjøretøyet.

Fokuserer vi bare på branner og tilløp, ser vi at det i 62 hendelser, eller 46,3 % av tilfellene var en bil under 3,5 tonn involvert. I 51 hendelser, eller 38,1 % har vi registrert at det kun var én tungbil involvert.

Fordelingen av involverte tungbiler og kjøretøy under 3,5 tonn i vegtunnelbrannene og tilløpene indikerer at tungbiler er overrepresentert i vegtunnelbranner i forhold til tungtrafikkandelen i vegtunneler. Oslofjordtunnelen hadde for eksempel en tungtrafikkandel på 15 %, mens 8 av 11 vegtunnelbranner i de tre årene før brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011 var i tungbiler (Søndre Follo Brannvesen 2011; SAFETEC 2011).

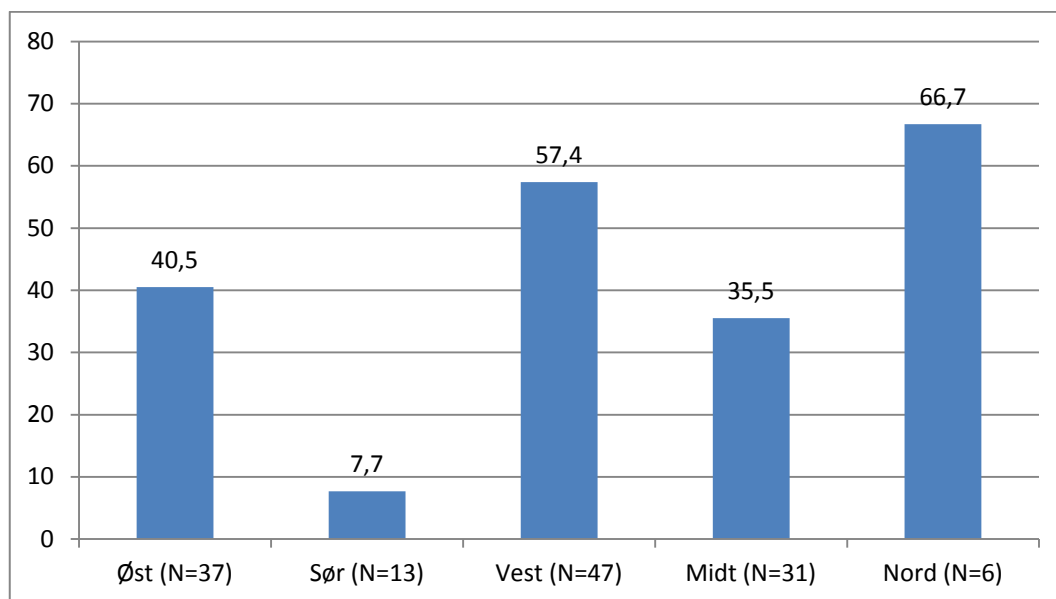
Tidligere norske studier viser at tunge kjøretøy er overrepresentert i vegtunnelulykker. Andelen involverte tunge kjøretøy i tunnelulykker (22% av ulykkene) er dobbelt så høy som trafikkmengden og ulykkesandelen på åpen veg skulle tilsi (Amundsen 1996). Dette er tankevekkende tatt i betraktning den alvorlighetsgraden og det katastrofepotensialet som tungbilulykker i vegtunneler kan ha.

Selv om sannsynligheten for større ulykker er lavere i tunnel enn på vanlig trafikkert veg, er katastrofepotensialet for eksempel knyttet til brann høyere (Jensen mfl. 2006), slik de tre katastrofebrannene i Mellom-Europa rundt årtusenskiftet indikerer.

I de foregående kapitlene har vi sett at andelen tungbiler involvert i brannene og hendelsene i de ulike regionene varierer. Figur 3.9 illustrerer andelen involverte tunge kjøretøy i branner og tilløp i de ulike regionene, prosentuert ut fra antallet hendelser i de respektive regionene.

Figur 3.9 viser at det er betydelige forskjeller mellom regionene når det gjelder involvering av tunge kjøretøy i brann og tilløp i perioden 2008-2011. Region øst, vest og nord har betydelige andeler med tunge kjøretøy involvert i sine brann og tilløp.

En kjiqvadrattest viser at det er en signifikant sammenheng mellom regioner og andelen tunge kjøretøy som er involvert i branner og tilløp.

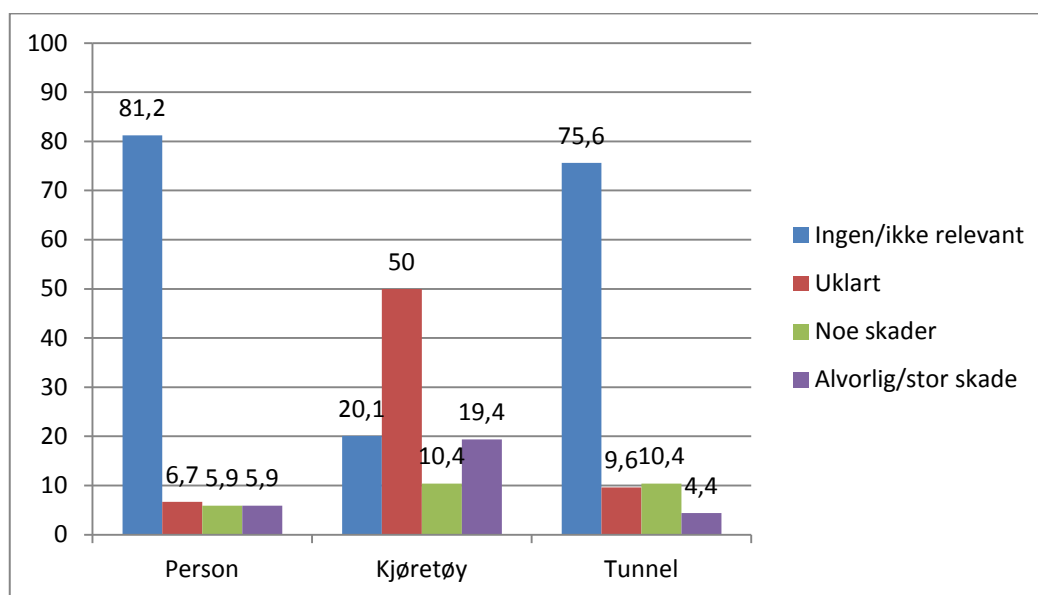


Figur 3.9 Andel involverte tunge kjøretøy i branner og tilløp i hele Norge 2008-2011 (N=135). Prosentvis fordeling prosentuert fra antall branner og tilløp i hver region.

I region øst involverer 15 av 37 hendelser én tungbil. I region sør involverer 1 av 13 hendelser én tungbil. I region vest involverer 27 av 47 hendelser én tungbil. I region midt involverer 11 av 31 hendelser én tungbil. I region nord involverer 4 av 6 hendelser én tungbil.

3.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler

Figur 3.10 under viser eventuelle skader ved branner og tilløp i Norge 2008-2011.



Figur 3.10 Skader på person, kjøretøy og tunnel ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2011 (N=135).

108 av hendelsene eller 81,2 % er registrert som ingen skade på person, eller at hendelsen har vært av en slik art at den ikke har kunnet medføre skade på person. I 9 tilfeller eller 6,7 % har dette vært uklart. 8 tilfeller, eller 5,9 % har involvert lettere skader på personer. 8 tilfeller, eller 5,9 % av brannene og tilløpene involverte alvorlig skade eller død. Vi har i utgangspunktet slått sammen kategoriene død og alvorlig personskade, siden begge kategoriene til sammen inneholder 8 hendelser. Det ser ut til at omtrent halvparten av disse involverte dødsfall, uten at vi har tallfestet antall døde eller skadede i hver hendelse.

Når det kommer til skade på kjøretøy, ble 27 hendelser eller 20,1 % klassifisert som ingen/ikke relevant. 67 hendelser eller 50 % ble klassifisert som uklart. Dette er hendelser hvor det har vært brann eller tilløp i kjøretøy uten at det står nevnt noe om skader. 14 hendelser eller 10,4 % involverte noe skader og 26 branner og tilløp eller 19,4 % involverte store skader på kjøretøy.

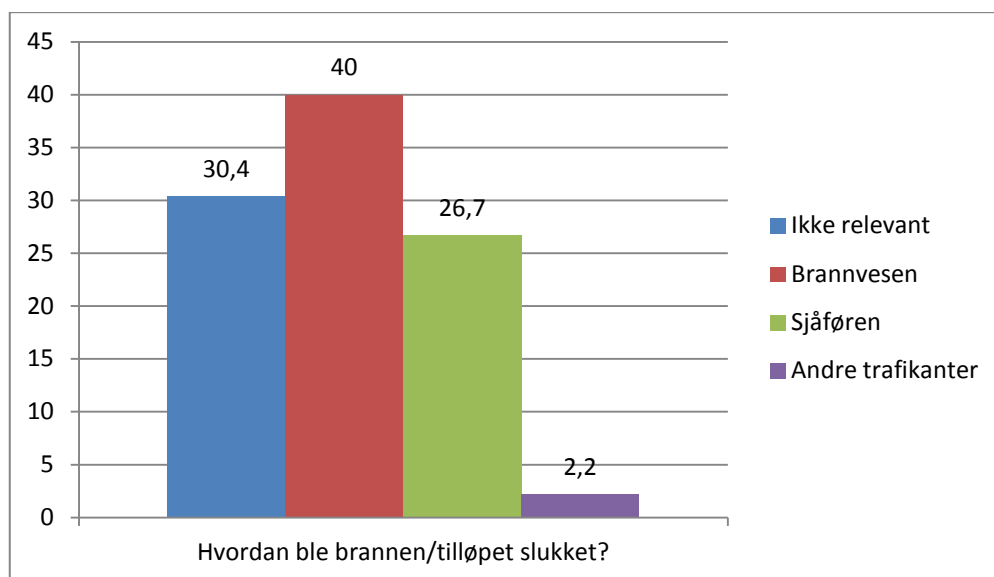
102 hendelser eller 75,6 % involverte ingen/ikke relevant skade på vegtunnel. Dette var uklart i 13 hendelser eller 9,6 %. 14 hendelser, eller 10,4 % involverte noe skader på tunnel. 6 hendelser, eller 4,4 % involverte store skader på tunnel. Dette er hendelser som involverer brann i og skader på PE-skum, eventuelt også skader i betongdekke. Disse hendelsene involverer gjerne helt stengt tunnel i over et døgn.

Figur 3.11 viser først og fremst at vegtunnelbranner og tilløp i henholdsvis over 80 % og 75 % av tilfellene ikke involverer skade på personer eller tunnel. Dette er i tråd med funnene som rapporteres i Vegdirektoratets publikasjonen "Informasjon om brann i vegtunnel – beskrivelse av brannforløp og sikringstiltak" (Vegdirektoratet 1992). Denne konkluderer med at det er typisk for vegtunnelbrannene at det meget sjelden oppstår skade på personer, men at branner i tunge kjøretøy kan volde større skade.

Figur 3.11 indikerer at det stiller seg noe annerledes med kjøretøy, hvor kategorien "uklart" er på 50 %. Dette kan vi tolke som at vi i halvparten av brannene og tilløpene har hatt grunn til å tro at det har vært en eller annen form for skade på involverte kjøretøyet, men at loggene ikke har inneholdt noe informasjon om dette. I slike tilfeller er skadegraden klassifisert som uklar. Det bør for øvrig nevnes at vi i tilsammen 30 % av tilfellene har registrert noe eller stor skade på kjøretøy. Tas uklart-kategorien i betraktning, er det god grunn til å tro at andelen noe og stor skade på kjøretøy egentlig er betraktelig større enn 30 %.

3.7 Oversikt over hvordan brannene ble slukket

I figur 3.12 under, ser vi fordelingen for de 135 vegtunnelbrannene og tilløpene i hele Norge, 2008-2011 på spørsmålet "Hvordan ble brannen slukket?"



Figur 3.12 Hvordan ble brannen slukket? Svar fordelt på "Ikke relevant", "Brannvesen", "Sjøføren" og "Andre trafikanter". Hele Norge, 2008-2011. Branner og tilløp (N=135)

I 41 tilfeller eller slukking var ikke relevant. I 54 tilfeller slukket brannvesen. I 36 tilfeller slukket sjåføren. I 3 hendelser slukket andre trafikanter.

Det må nevnes at tallene for slukking er ufullstendige. Vi har ikke hatt gode nok data til å registrere slukkeinnsatsen til alle involverte parter ordentlig. Loggene til vegtrafikksentralene og brannvesenet viser at flere parter gjerne kan være involvert i å slukke en brann i kjøretøy i tunnel. Sjøføren, politi, ambulansespersonell og andre trafikanter kan forsøke å slukke uten å lykkes før brannvesenet kommer.

Disse viktige formene for innsats har vi ikke fått registrert, men vi har fått inntrykk gjennom loggene til brannvesenet av at slik innsats forekommer oftere enn det vi ser gjennom loggene til vegtrafikksentralene. Andre trafikanters innsats er derfor dessverre underrepresentert i denne undersøkelsen.

I tillegg er det kanskje slik at sjåføren selv kan prøve å slukke brannen ved hjelp av brannslukkingsapparat i tunnelen uten å lykkes. Dette har vi ikke fått registrert ordentlig, fordi vegloggene kan inneholde informasjon om at brannslukkingsapparat blir tatt ut, uten at det alltid presiseres om de har blitt brukt.

Det kan nok også hevdes at brannvesenets slukking er underrepresentert her, siden de også etterslukker etter at sjåføren eller andre trafikanter har slukket først.

3.8 Tidsrom som vegtunnelene var helt stengt

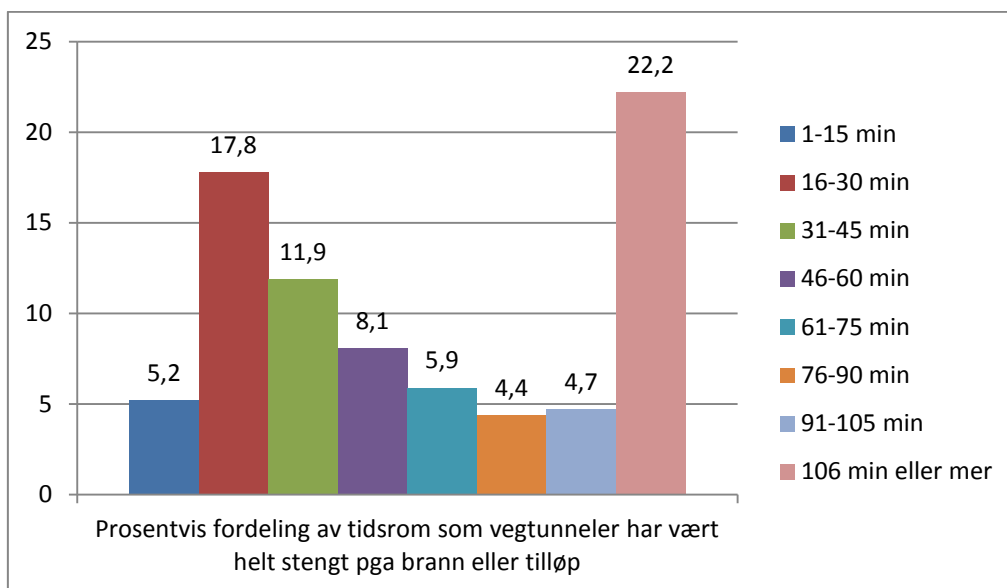
Blant de 135 brannene og tilløpene i hele Norge 2008-2011 mangler data for 28 tilfeller eller 20,7 % når det kommer til tidsrom tunnelene var helt stengt.

Den prosentvise fordelingen av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt på grunn av vegtunnelbrann og tilløp eller tvilsomme tilløp vises i tabell 3.5 og figur 3.13.

Tabell 3.5 Fordeling på kategorier av minutter helt stengt tunnel ved vegtunnelbranner og tilløp (N=135) hele Norge 2008-2011.

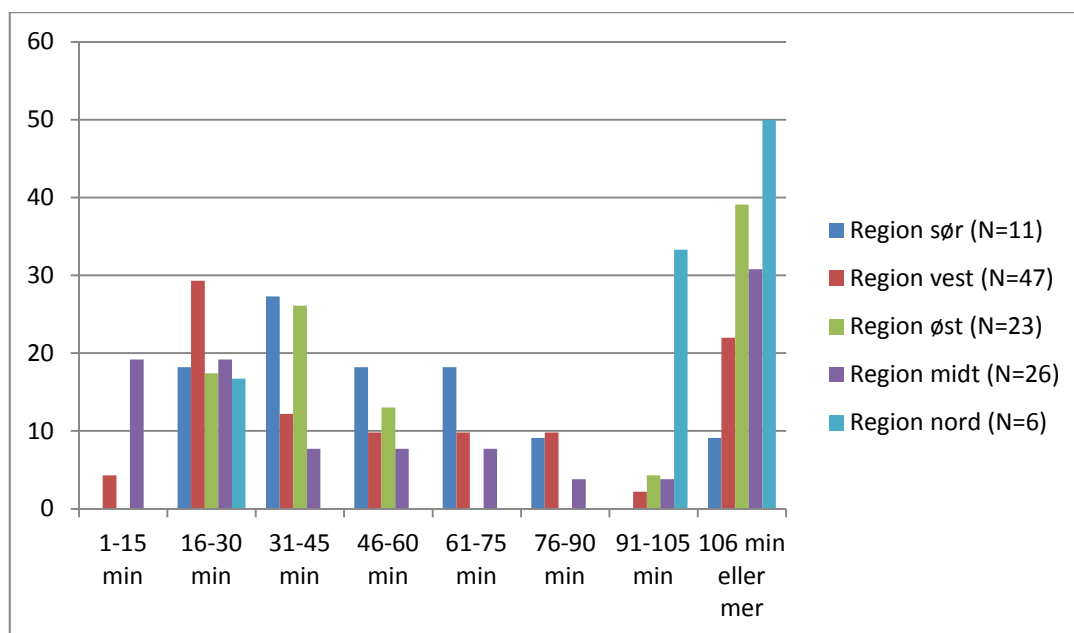
Minutter helt stengt:	Branner og tilløp	
Mangler data	28	20,7 %
1-15 min	7	5,2 %
16-30 min	24	17,8 %
31-45 min	16	11,9 %
46-60 min	11	8,1 %
61-75 min	8	5,9 %
76-90 min	6	4,4 %
91-105 min	5	4,7 %
106 min og mer	30	22,2 %
Total	135	100%

Gjennomsnittlig stengetid ved branner i hele Norge 2008-2011 var 126,4 minutter når vi tar ut de fem brannene som involverte stengning i mer enn 1000 minutter. Tar vi ut de 11 brannene som involverte stengetid i mer enn 500 minutter blir gjennomsnittlig stengetid 79,7 minutter. Gjennomsnittlig stengetid ved tilløp i hele Norge 2008-2011 var 36,6 minutter.



Figur 3.13 Prosentvis fordeling av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt pga. brann eller tilløp i hele Norge 2008-2011 (N=135).

Figur 3.14 og tabell 3.6 viser tidsrom vegtunneler har vært helt stengt på grunn av brann og tilløp i Statens vegvesens regioner i perioden 2008-2011. Figuren og tabellen viser prosentvise fordelinger, som er prosentuert med utgangspunkt i antall hendelser i hver region i perioden (N=135) 28 tilfeller mangler data.



Figur 3.14 Tidsrom vegtunneler har vært helt stengt pga brann og tilløp i Statens vegvesens regioner i perioden 2008-2011. Prosentvis fordeling. Prosentuert med utgangspunkt i antall hendelser i hver region i perioden N=107. Det manglet informasjon i 28 tilfeller av de 135 brannene og tilløpene i perioden.

Region nords fordeling på de ulike tidsrommene er iøynefallende, men denne er basert på et lavt antall hendelser. Ellers ser vi at region sør har den laveste andelen hendelser blant tilfellene som involverte stengning i 106 minutter eller mer. Region nord, øst, og midt har flest. Deres andeler med vegtunnelbranner og tilløp som har medført helt stengt tunnel i 106 minutter eller mer er på henholdsvis omtrent 50 %, 40 % og 30 %.

En kjiqvadrattest viser at det ikke er en signifikant sammenheng mellom region og stengt tid.

Tabell 3.6 Tidsrom vegtunneler har vært helt stengt pga brann og tilløp i Statens vegvesens regioner i perioden 2008-2011. Absolutte tall. Det manglet informasjon i 28 tilfeller av de 135 brannene og tilløpene i perioden. Det totale antall hendelser blir da 107.

Minutter stengt	Region øst	Region sør	Region vest	Region midt	Region nord	Antall hendelser:
1-15 min	0	0	2	5	0	7
16-30 min	4	2	12	5	1	24
31-45 min	6	3	5	2	0	16
46-60 min	3	2	4	2	0	11
61-75 min	0	2	4	2	0	8
76-90 min	0	1	4	1	0	6
91-105 min	1	0	1	1	2	5
106 min eller mer	9	1	9	8	3	30
Antall hendelser:	23	11	41	26	6	107

Figur 3.14 og tabell 3.6 viser den samme tendensen som figur 3.13 over: tidsrommene som vegtunnelene har vært helt stengt på grunn av brann fordeler seg

på to tidsrom. Det første er mellom 1 og 60 minutter, og det andre er 106 minutter eller mer.

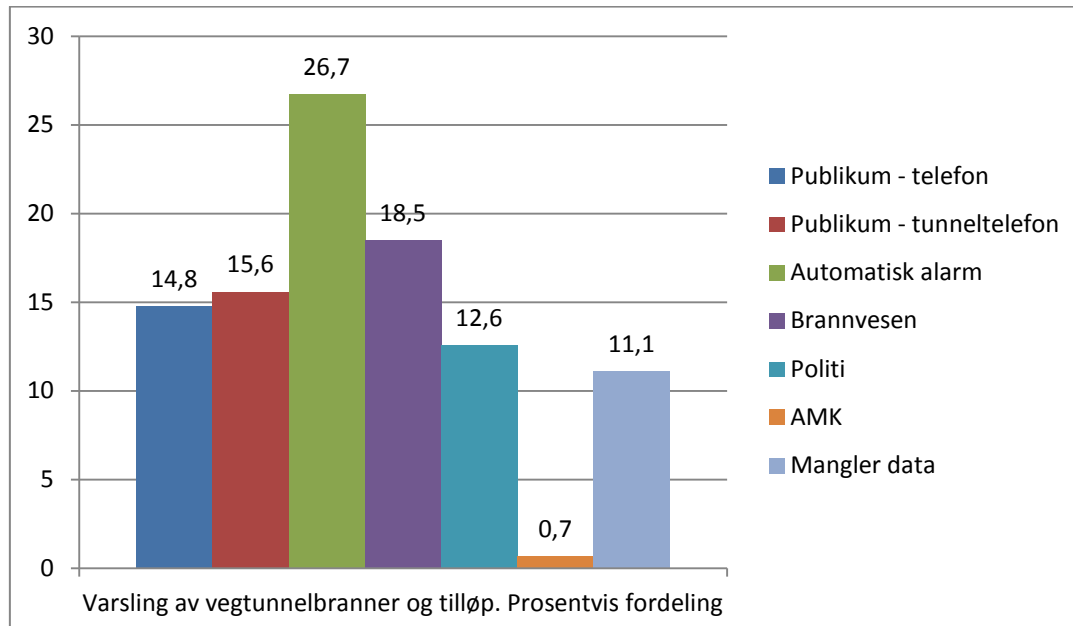
3.9 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet

I tabell 3.7 og figur 3.15 vises den prosentvise fordelingen med hensyn til hvordan vegtunnelbrannene og – tilløpene ble varslet.

Tabell 3.7 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp (N=135) i hele Norge 2008-2011

Varsling	Branner og tilløp	
Mangler data:	15	11,1 %
Publikum - telefon	20	14,8 %
Publikum - tunneltelefon	21	15,6 %
Automatisk alarm	36	26,7 %
Brannvesen	25	18,5 %
Politi	17	12,6 %
AMK	1	0,7 %
Total	135	100.0

Den største andelen varslinger har publikum, dersom vi slår sammen deres varslinger: egen telefon og tunneltelefon (30,4 %), etterfulgt av varsling via automatisk alarm i vegtunnelene (26,7 %). 18,5 % av brannene og tilløpene ble varslet av brannvesenet, 12,6 % av politi.



Figur 3.15 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2011 (N= 135). Prosentvis fordeling.

Det bør nevnes at de fleste hendelsene som varsles til vegtrafikksentralene av brannvesen og politi, antakelig varsles av publikum først. Vi kan derfor gå ut fra at den reelle andelen vegtunnelbranner og tilløp som varsles av publikum er større enn det tabell 3.7 viser.

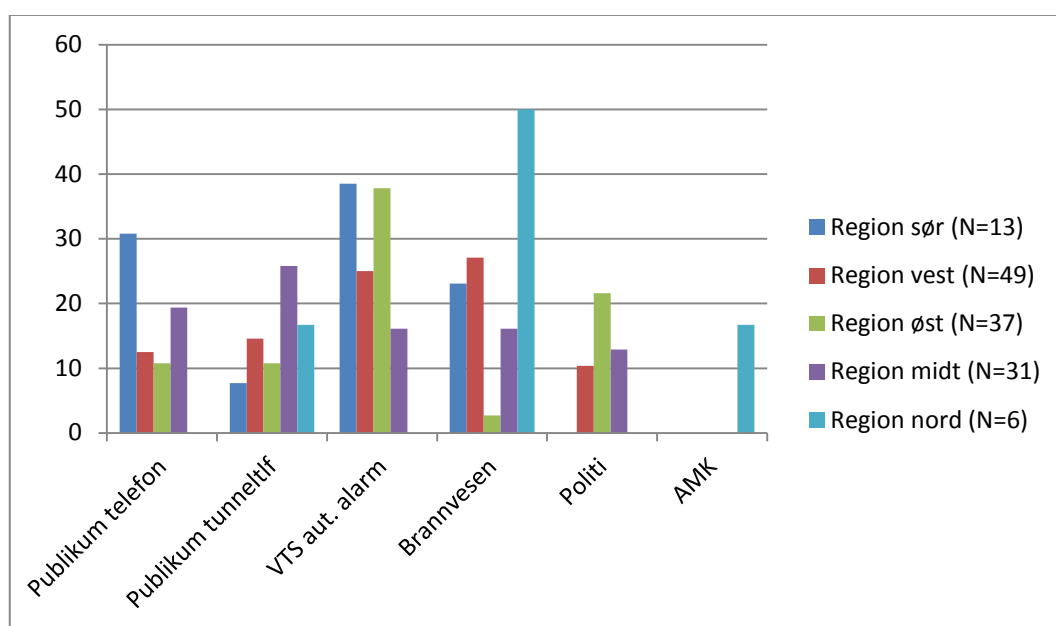
Publikum er i henhold til tabell 3.7 den fremste varsleren av vegtunnelbranner og tilløp. Slår vi sammen de to alternativene som publikum varsler på, får vi en andel på 30,4 %.

Tabell 3.7 viser at varslingsteknologien i vegtunnelene fyller en viktig funksjon. Dette viser både andelen for automatisk alarm og andelen varslinger fra publikum som bruker tunneltelefon. Disse andelene utgjør til sammen 42,3 %.

En tidligere norsk studie (Jensen mfl. 1997 i Stene mfl. 2003) indikerer at folk kan ha manglende kunnskap om varslings- og overvåkingssystemer i norske vegtunneler. Folk kan for eksempel unnlate å bruke nødtelefoner ved havarier og drivstoffmangel fordi de tror det kan medføre kostnader eller ubehageligheter. Trafikanter mangler dessuten ofte kunnskap om hva slags assistanse de kan få og den betydningen som varsling har for andres sikkerhet (Jenssen mfl. i Stene mfl. 2003: 19).

Tabell 3.7 indikerer imidlertid at en betydelig andel trafikanter benytter varslingssystemene som finnes i de norske vegtunnelene. Dette er i tråd med en annen tidligere norsk studie (Amundsen og Østenstad 1995). I denne studien svarte 74 % av respondentene at de ved stopp i tunnelene ville brukt nødtelefonene for å tilkalle hjelp, mens 12 % ville brukt mobiltelefon. 8 % ville forlatt bilen og gått ut av tunnelen.

Figur 3.11 og tabell 3.8 viser den regionsvise varslingen av vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2011. Fordelingene i figur 3.11 er prosentvise og basert på antall hendelser i regionen i perioden. Tabell 3.8 absolutte tall inkludert antallet og hendelser vi mangler data for.



Figur 3.16 Tabell 3.8 Regionsvis varsling av vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2011 (N= 135). Prosentvis fordeling prosentuert ut fra antall hendelser i regionen i perioden.

Dersom vi kun ser på de største andelene i varslingskategoriene i hver region, viser figur 3.11 og tabell 3.8 at den hyppigste varlingsmåten i region sør og region øst er vegtrafikksentralenes automatiske alarmer i vegtunnelene, med henholdsvis 38,5 % og 37,8 %. Brannvesen er fremste varslere i region vest og nord, med andeler på henholdsvis 27,1 % og 50 %. Vi minner om det lave antallet hendelser i region nord,

som gjør at prosentandeler fra denne regionen i liten grad egner seg for sammenligninger. Endelig er publikum med egen telefon de fremste varslerne i region midt (25,8 %), mens publikum med egen telefon varslet over 30 % av brannene og tilløpene i region sør.

Tabell 3.8 Regionsvis varsling av vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2011 (N=135). Absolutte tall.

	Region øst	Region sør	Region vest	Region midt	Region nord	Antall hendelser:
Publikum tlf:	4	4	6	6	0	20
Publikum tunnel tlf:	4	1	7	8	1	21
VTS aut. alarm:	14	5	12	5	0	36
Brannvesen:	1	3	13	5	3	25
Politi:	8	0	5	4	0	17
AMK	0	0	0	0	1	1
Mangler data	6	0	5	3	1	15
Antall hendelser:	37	13	48	31	6	135

En kjkvadrattest viser at det er signifikante forskjeller mellom regionene når det kommer til varslingstypene ved brann og tilløp i regionene.

Endelig bør det nevnes at denne statistikken er basert på første varsling. Hendelser varsles gjerne flere ganger til vegtrafikksentralene av ulike parter. Figur 3.11 og tabell 3.8 er derfor noe misvisende, og dette forbeholdet bør tas når man leser tabellen.

3.10 Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp

Tabell 3.9 gir en regionsvis oversikt over årsaker til vegtunnelbranner og –tilløp i hele Norge i perioden 2008-2011.

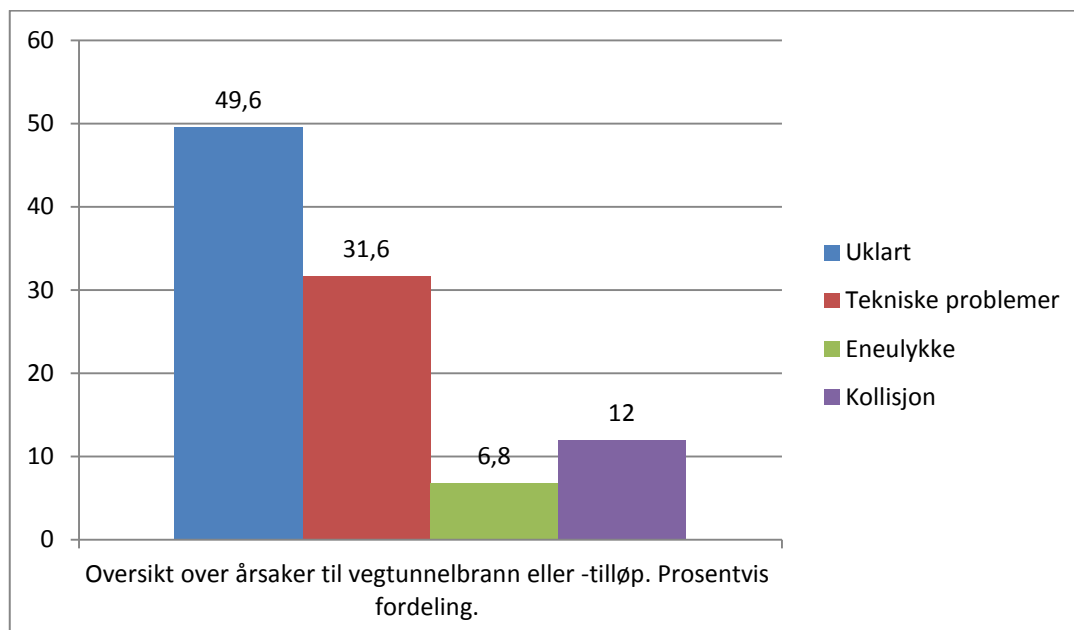
Tabell 3.9 Regionsvis oversikt over årsaker til vegtunnelbrann og -tilløp i hele Norge 2008-2011 (N= 133)

	Region sør	Region vest	Region øst	Region midt	Region nord	Fordeling for Norge	Antall hendelser:
Uklart:	46,2 %	56,3 %	45,9 %	40 %	80 %	49,6 %	66
Tekniske problemer	30,8 %	27,1 %	29,7 %	43,3 %	20 %	31,6 %	42
Eneulykke:	7,7 %	6,3 %	8,1 %	6,7 %	0 %	6,8 %	9
Kollisjon:	15,4 %	10,4 %	16,2 %	10 %	0 %	12 %	16
Antall hendelser:	13	48	37	30	5	133	133

Fordelingen for de ulike årsakskategoriene er forholdsvis lik i de ulike regionene. Den største årsakskategorien i alle regionene er ”uklart”, med 49,6 % for hele Norge 2008-2011. Størrelsen på denne andelen skyldes i noen grad at vi har ufullstendige data.

Den nest største årsakskategorien er tekniske problemer, med 31,6 % for hele Norge. Deretter følger eneulykke (6,8 % for hele Norge) og Kollisjon (12 % for hele Norge).

En kjiqvadrattest viser at det ikke er en signifikant sammenheng mellom regionene når det kommer til årsaker.



Figur 3.17 Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller -tilløp i hele Norge 2008-2011 (N= 133)

Tekniske problemer er den fremste årsaken til vegtunnelbranner og tilløp. Figur 3.17 indikerer at trafikkulykker (eneulykke og kollisjon) er en betraktelig mindre viktig årsak til vegtunnelbranner og tilløp enn tekniske problemer.

Det at tekniske problemer er en betydelig årsak til hendelser i vegtunneler har også blitt understreket i tidligere norske studier. Amundsen og Engebretsen (2006) undersøkte 3156 loggførte vegtunnelhendelser ved de fem regionale vegtrafikksentralene i Norge. Materialet dekket perioden fra mai 2001 til og med november 2003. I et gjennomsnittså var om lag 1300 hendelser registrert, antakelig med et betydelig mørketall i tunneler uten ITV. Hvis vi ser bort fra en relativt stor kategori av hendelser som er kategorisert som "annet" (litt over 15 %), eller hendelser hvor årsak ikke er oppgitt, var teknisk feil på kjøretøy den hyppigste årsaken med 39,7 %, etterfulgt av bensinmangel med 14,9 %. 77 % av de registrerte kjøretøyene var personbiler, mens 20 % var tunge kjøretøy.

Tabell 3.10 viser årsakene til branner og tilløp i hele Norge i perioden 2008-2011.

Tabell 3.10 Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2011 (N= 133)

Årsakskategorier:	Brann	Tilløp	Antall hendelser:
Uklart:	59 %	34 %	66
Tekniske problemer:	21,7 %	48 %	42
Eneulykke:	6 %	8 %	9
Kollisjon:	13,3 %	10 %	16
Antall hendelser:	83	50	133

Vi ser at det ikke er store forskjeller mellom årsakene til brann og tilløp, med noen unntak. Tekniske problemer oppgis dobbelt så ofte som årsak til tilløp som til brann.

Tabell 3.11 viser årsakene til vegtunnelbranner og tilløp for biler under og over 3,5 t i hele Norge 2008-2011.

Tabell 3.11 Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp for biler under og over 3,5 t i hele Norge 2008-2011 (N= 133)

Årsakskategorier:	Biler under 3,5 t	Biler over 3,5 t	Antall hendelser:
Uklart:	52 %	37 %	51
Tekniske problemer:	17 %	49 %	41
Eneulykke:	11 %	2 %	9
Kollisjon:	20 %	12 %	22
Antall hendelser:	76	57	133

Tabell 3.11 viser at tekniske problemer er en mer enn dobbelt så hyppig årsak til vegtunnelbranner og tilløp i biler over 3,5 tonn, som for biler under 3,5 tonn. Tabellen viser også at trafikkulykker (eneulykker og kollisjon) er en minst dobbelt så hyppig årsak til branner og tilløp i biler under 3,5 tonn, som for biler over 3,5 tonn.

Tabell 3.12 viser årsakene til vegtunnelbranner og tilløp som involverer personskaade, i hele Norge 2008-2011

Tabell 3.12 Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp som involverer personskaade, i hele Norge 2008-2011 (N= 131)

Årsakskategorier:	Ingen skade	Uklart	Lettere skadet	Alvorlig skade/død	Antall hendelser:
Uklart:	92,4 %	4,5 %	3 %	0 %	66
Tekniske problemer:	95,1 %	0	4,9 %	0 %	41
Eneulykke:	37,5 %	0 %	25 %	37,5 %	8
Kollisjon:	18,8 %	37,5 %	12,5 %	31,3 %	16
Antall hendelser:	106	9	8	8	131

Det fremgår av tabell 3.12 at det nesten utelukkende er brannene og tilløpene som har eneulykken og kollisjonene som årsak som involverer personskaade. Årsaken ”tekniske problemer” forårsaket i 4,9 % av tilfellene lettere personskaade. Årsaken ”eneulykke” forårsaket i 62,5 % av tilfellene lettere personskaader eller alvorlig personskaade/død. Årsaken ”kollisjon” forårsaket i 43,8 % av tilfellene lettere personskaader eller alvorlig personskaade/død.

3.11 Brannventilasjon

Vi har også forsøkt å registrere bruk av brannventilasjon i vegtunnelene i brannene og tilløpene. Dette styres av vegtrafikksentralene, i de vegtunnelene de har styring over. Tabell 3.11 viser bruken av brannventilasjon ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2011.

Tabell 3.13 Bruk av brannventilasjon ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2011. Prosentvis fordeling.

Brannventilasjon	Brann	Tilløp	Totalt:	Antall hendelser:
Vet ikke	67,7 %	54 %	61 %	82
Nei	1,2 %	8 %	4 %	5
Ja	34,1 %	38 %	35 %	48
Total	85	50	135	135

Vi ser at vegtrafikksentralenes logger (og de andre kildene vi har benyttet) mangler informasjon om bruk av brannventilasjon i 61 % av tilfellene. Andelen tilfeller hvor det dokumenteres at brannventilasjon ikke brukes er på 4 %. Dette kan være tilfeller hvor operatørene skriver at de av ulike grunner mener at et annet viftetrinn enn brannventilasjon er mest hensiktsmessig, eller tilfeller hvor brannvesen ber om at vifter skrues av eller at vifter settes i et annet trinn enn brannventilasjon.

De ulike vegtrafikksentralene registrerer i ulik grad hvorvidt de anvender brannventilasjon ved brannene. "Vet ikke" kategorien er på 78,8 % i region øst, 50 % i region sør, 56,9 % i region vest, 44,3 % i region midt og 100 % i region midt.

3.12 Branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler og tunneler med høy stigningsgrad

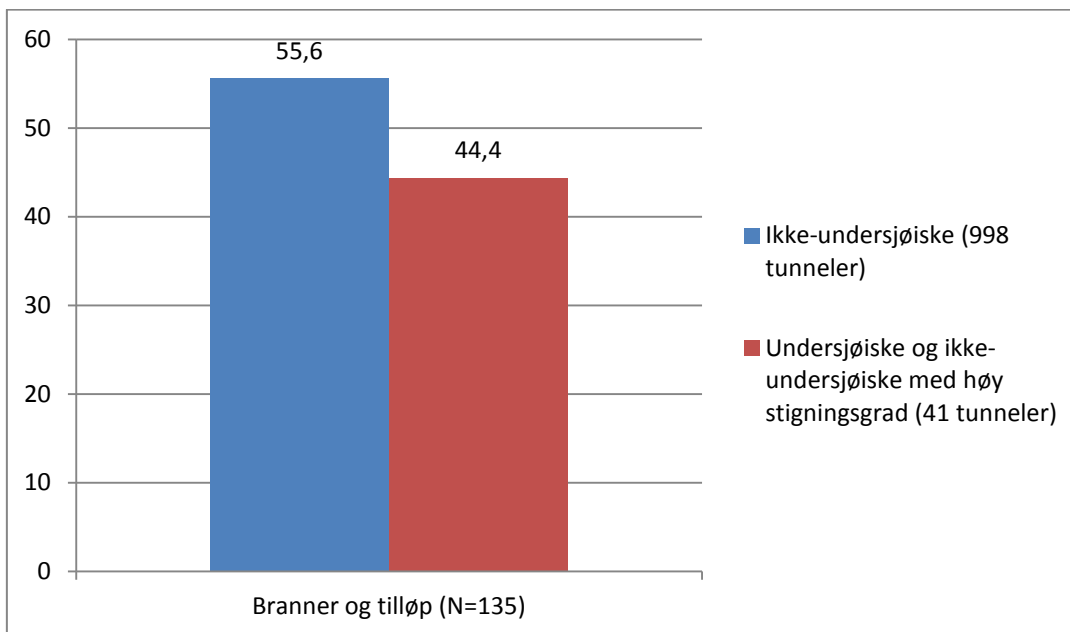
Undersjøiske vegtunneler har gjerne høy stigningsgrad som kan øke risikoen for brann og tilløp i tunge kjøretøy, enten fordi bremsen kan gå varme på vei nedover i tunnelen, eller at motoren havarerer på vei oppover i tunnelen. Vi har derfor registrert hvorvidt brannene og tilløpene forekommer i undersjøiske vegtunneler.

Det finnes 31 undersjøiske vegtunneler i Norge: region øst har fire, region sør har én, region vest har sju, region midt har ti og region nord har ni undersjøiske vegtunneler. Region nord har egentlig ti undersjøiske vegtunneler, men vi holder Melkøysundtunnelen utenfor, siden den kun er for petroleumsvirksomhet.

Siden det er stigningsgraden som ser ut til å øke risikoen for brann og tilløp, har vi også registrert vegtunneler som ikke er undersjøiske, men som har høy stigningsgrad (definert som stigning på over 5 %). Disse finnes, så vidt vi vet, nesten utelukkende i region vest, som har 10 slike tunneler. Vi har derfor tatt disse med i analysen.

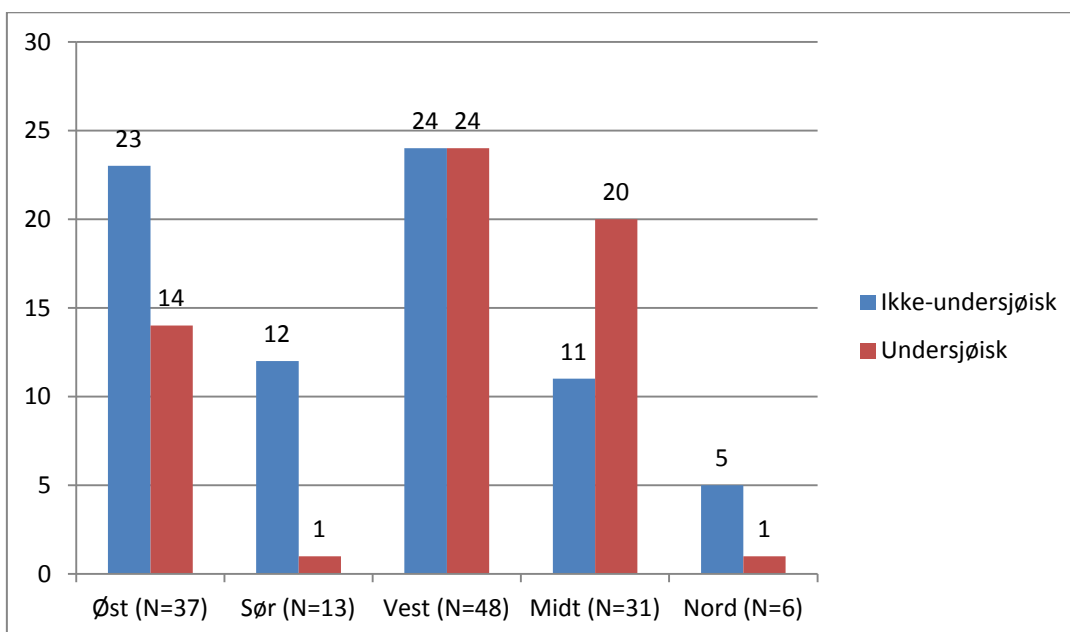
Gitt denne forutsetningen finnes det minst 41 vegtunneler i Norge med høy stigningsgrad. Disse utgjør omtrent 4 % av vegtunnelene i Norge. Vi kjenner ikke stigningsgraden i de grunneste undersjøiske vegtunnelene i Norge, men vi behandler likevel alle de undersjøiske vegtunnelene i Norge som vegtunneler med høy stigningsgrad.

I figur 3.18 under ser vi at disse 4 % av vegtunnelene i Norge hadde 44,4 % av brannene og tilløpene i perioden 2008-2011. Undersjøiske vegtunneler er altså betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler i perioden 2008-2011. Gjennomsnittslengden for de 31 undersjøiske vegtunnelene er 3900 meter. Dette er omtrent fire ganger lengre enn gjennomsnittslengden til norske vegtunneler generelt. Denne forskjellen er imidlertid ikke tilstrekkelig til å forklare de undersjøiske vegtunnelenes overrepresentasjon når det kommer til branner og tilløp.



Figur 3.18 Fordeling av branner og tilløp i ikke-undersjøiske og undersjøiske vegtunneler i hele Norge 2008-2011 (N=135).

Figur 3.19 viser den regionsvise fordelingen av branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad i Norge i absolutte tall.



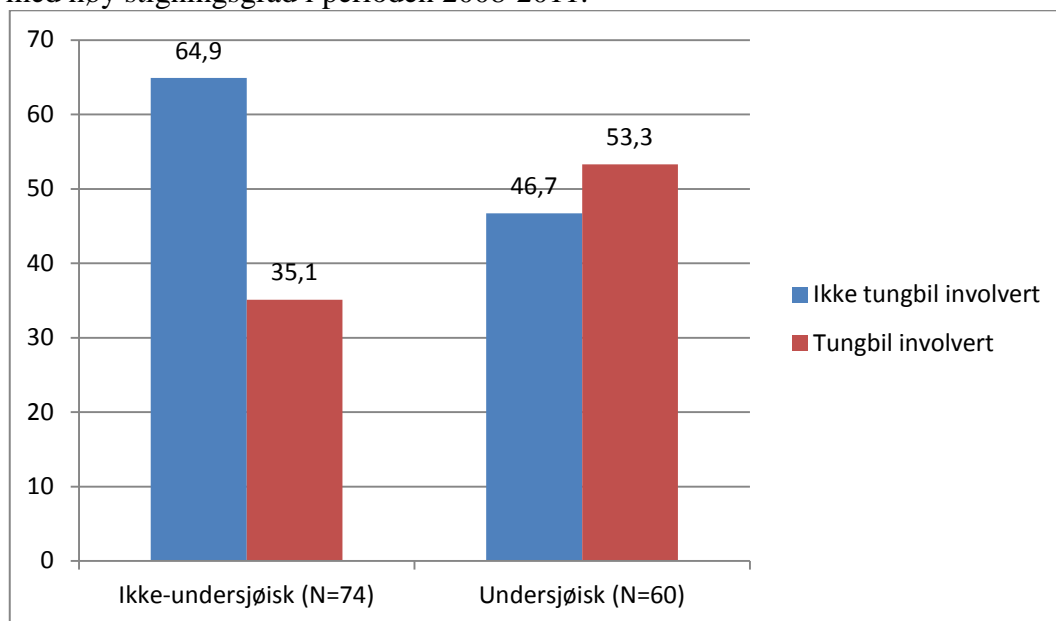
Figur 3.19 Regionsvis fordeling av branner og tilløp i ikke-undersjøiske og undersjøiske vegtunneler i hele Norge 2008-2011. Absolutte tall.

Region midt har størst andel branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler (10 tunneler), 20 av 31 hendelser, eller 64,5 %. Region vest har lik fordeling av branner i ikke-undersjøiske vegtunneler og undersjøiske vegtunneler (7 tunneler) og ikke-undersjøiske vegtunneler med høy stigningsgrad (10 tunneler).

En kjikvadrattest viser at det er en signifikant sammenheng mellom regioner og antall branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler.

Region sør og nord hadde kun én brann/tilløp hver i undersjøiske vegtunneler, henholdsvis i Flekkerøytunnelen i 2008 og i Nordkapptunnelen 2008. Ellers ser vi at noen få undersjøiske tunneler i region øst, vest og midt hadde mange branner og tilløp i perioden 2008-2011. Oslofjordtunnelen i region øst hadde for eksempel sju branner og tre tilløp (og fire "tvilsomme tilløp"). Festningstunnelen⁶ i region øst hadde tre branner og tilløp i perioden og Hvalertunnelen ett. De undersjøiske vegtunnelene med flest branner og tilløp i region vest er Byfjordtunnelen med ni branner og tilløp og Bømlafjordtunnelen med åtte branner og tilløp. Mastrafjordtunnelen hadde to branner og tilløp. De undersjøiske vegtunnelene med flest branner og tilløp i region midt er Eiksundtunnelen med sju branner og tilløp. Hitratunnelen og Ellingsøytunnelen hadde fire branner og tilløp hver, Valderøytunnelen og Frøyatunnelen hadde to hver og Atlanteravstunnelen ett.

Figur 3.20 viser eventuell involvering av tungbiler i branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad i perioden 2008-2011.



Figur 3.20 Eventuell involvering av tungbiler i branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad 2008-2011. Prosentvis fordeling, basert på antallet branner og tilløp i 2008-2011 i ikke-undersjøiske vegtunneler (N=74) og vegtunneler som er undersjøiske og ikke-undersjøiske med høy stigningsgrad (N=60).

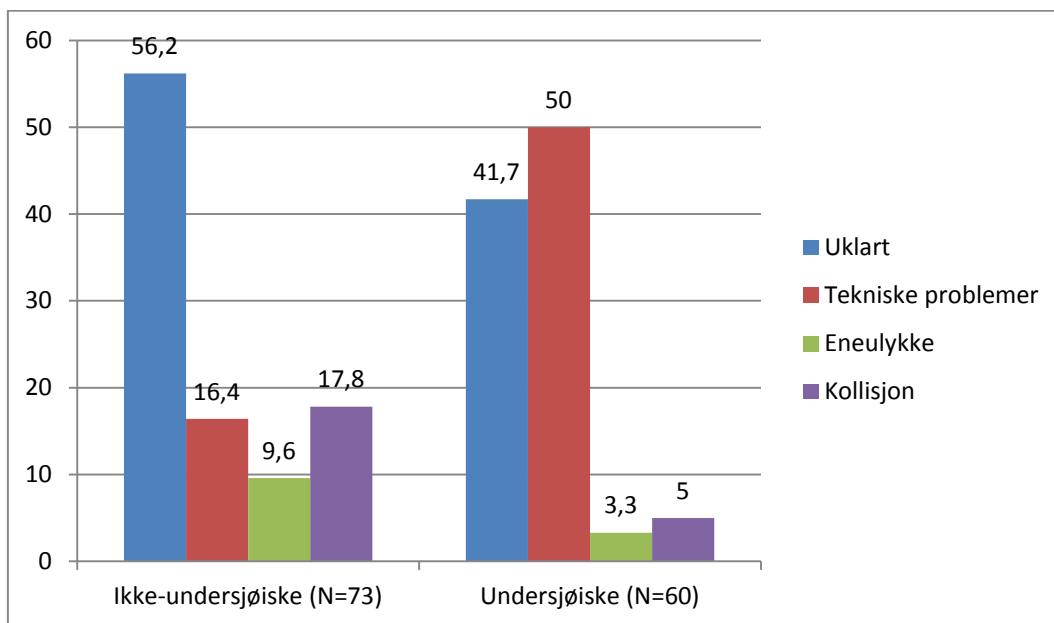
Figur 3.20 viser at andelen for tungbil involvert (23,9 %) i branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad i 2008-2011 var litt større enn andelen for ikke-tungbil involvert (20,9 %). Det var altså relativt flere tungbiler involvert i brannene i tunneler med høy stigningsgrad.

⁶ Festningstunnelen ble i september, 2010 til Operatunnelen. Festningstunnelen utgjør den vestligste delen av Operatunnelen.

En kjiqvadrattest viser at det er en signifikant sammenheng mellom undersjøiske vegtunneler og andelen tungbiler involvert i branner og tilløp.

Tungbiler er overrepresentert i branner i tunneler med høy stigningsgrad. Den betydelige andelen tungbiler involvert i brann i undersjøiske vegtunneler er i tråd med årsaksbildet som presenteres i Søndre Follo Brannvesens rapport om brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011 (Søndre Follo Brannvesen 2011). Norske studier viser, som nevnt, at andelen involverte tunge kjøretøy i tunnelulykke (22% av ulykkene) er dobbelt så høy som trafikkmengden og ulykkesandelen på åpen veg skulle tilsi (Amundsen 1996).

Figur 3.21 viser de registrerte årsakene til branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad 2008-2011. De prosentvise fordelingene er prosentuert fra antallet branner og tilløp i 2008-2011 i ikke-undersjøiske vegtunneler (N=74) og vegtunneler som er undersjøiske og ikke-undersjøiske med høy stigningsgrad (N=60).



Figur 3.21 Registrerte årsaker til branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad 2008-2011. Prosentvis fordeling, basert på antallet branner og tilløp i 2008-2011 i ikke-undersjøiske vegtunneler (N=74) og vegtunneler med høy stigningsgrad (N=60).

Vi ser at andelen ”uklart” er større for branner og tilløp i ikke-undersjøiske vegtunneler (56,2 % mot 41,7 %). I tillegg er det påfallende at årsaken ”tekniske problemer” er tre ganger så hyppig årsak til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler enn i ikke-undersjøiske (50 % mot 16,4 %). I tillegg ser vi at årsakene eneulykke og kollisjon har lavere andeler i undersjøiske vegtunneler (3,3 % og 5 %) enn i ikke-undersjøiske (9,6 % og 17,8 %). Kollisjon er en tre ganger så hyppig årsak til branner og tilløp i ikke-undersjøiske vegtunneler enn i undersjøiske.

Med forbehold om betydelige andeler med uklart som årsak, kan det konkluderes med at trafikkulykker er en mindre hyppig årsak til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler enn ikke-undersjøiske og at den klart mest sentrale årsaken til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler er tekniske problemer.

En kjiqvadrattest viser at det er en signifikant sammenheng mellom ikke-undersjøiske og undersjøiske vegtunneler og årsakene til branner og tilløp.

Betydningen av tekniske problemer som årsak til brann i undersjøiske vegtunneler er i tråd med årsaksbildet som presenteres i Søndre Follo Brannvesens rapport om brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011 (Søndre Follo Brannvesen 2011).

3.13 Kjennetegn ved ”storbranner” i vegtunneler i hele Norge 2008-2011

I avsnitt 3.8 så vi at 30 av 135 vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge i 2008-2011 involverte helt stengt tunnel i 106 minutter eller mer. Siden dette er den kategorien vegtunnelbranner og tilløp som involverer helt stengt tunnel over det lengste tidsrommet, kan vi kalle dette ”storbrannene” i materialet. Vi vil i det følgende se nærmere på disse, med særlig fokus på antall involverte og type kjøretøy, årsaker, skader, regionene som disse storbrannene forekom i og i hvilken grad storbrannene forekom i undersjøiske vegtunneler.

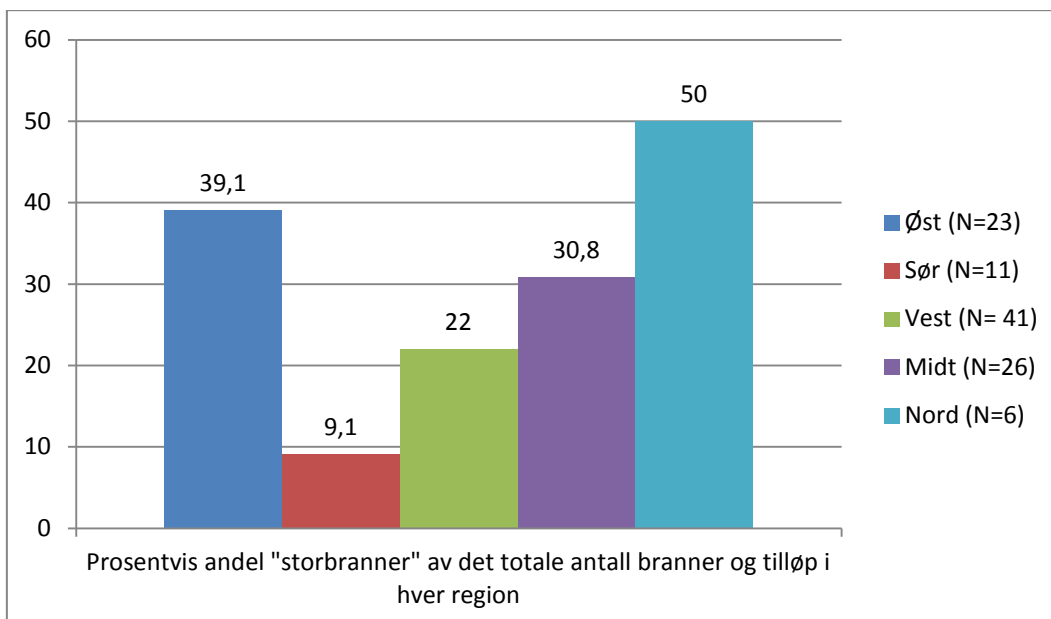
Vi har dikotomisert (dvs. redusert antall verdier til to) variabelen med 8 verdier for stengetid ”helt stengt tunnel”, for å se nærmere på storbrannene. Den nye variabelen har to verdier: en verdi for stengetid på 105 minutter eller mindre og en på 106 minutter eller mer.

Vi kan dessverre ikke angi noe eksakt gjennomsnitt for alle ”storbrannene”, fordi vi i flere tilfeller mangler eksakt tidspunkt som vegtunnelene har vært helt stengt. I disse tilfellene vet vi kun at tunnelene har vært stengt i omtrent et døgn eller flere, og vi har derfor gitt disse hendelsene verdien 1000 minutter i dataregistreringene.

Oslofjordtunnelen var for eksempel stengt i to uker etter brannen 23.06.2011. Denne involverte et en polskregistrert semitrailer med sammenpresset returpapir. Brannen i Follotunnelen 10. mai 2010 involverte et utenlandsk vogntog som fraktet kabeltromler. Denne brannen medførte en måneds reparasjonsarbeid i tunnelen. Haukanestunnelen var stengt litt over et døgn etter brannen 23. juni 2008. Denne var forårsaket av en tankbil med gass som kolliderte med en personbil. Det ser ut til at Overåtunnelen var stengt i minst 3 døgn etter brannen som startet i en campingvogn 23. april 2010. Streketunnelen var stengt i 3 døgn etter en brann i en lastebil 23. februar 2010.

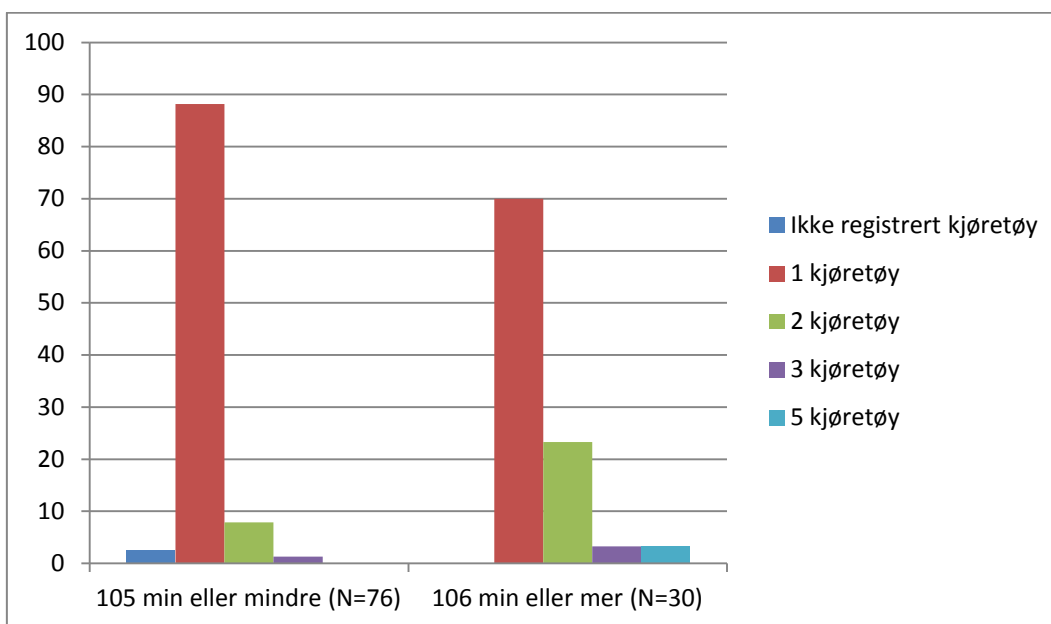
Dersom vi tar ut de fem brannene som involverte stengetid i mer enn 1000 minutter, ser vi at gjennomsnittlig stengetid for de 25 resterende storbrannene (>106 min) er fem timer og 41 minutter.

Figur 3.22 viser de prosentvise andelene ”storbranner” i hver region, basert på det totale antallet branner og tilløp i hver region. Region nord har størst andel, etterfulgt av region øst og region vest. Region sør har lavest andel branner som involverer helt stengt tunnel i 106 minutter eller mer.



Figur 3.22 Prosentvis andel "storbranner", basert på det totale antallet branner og tilløp i hver region.

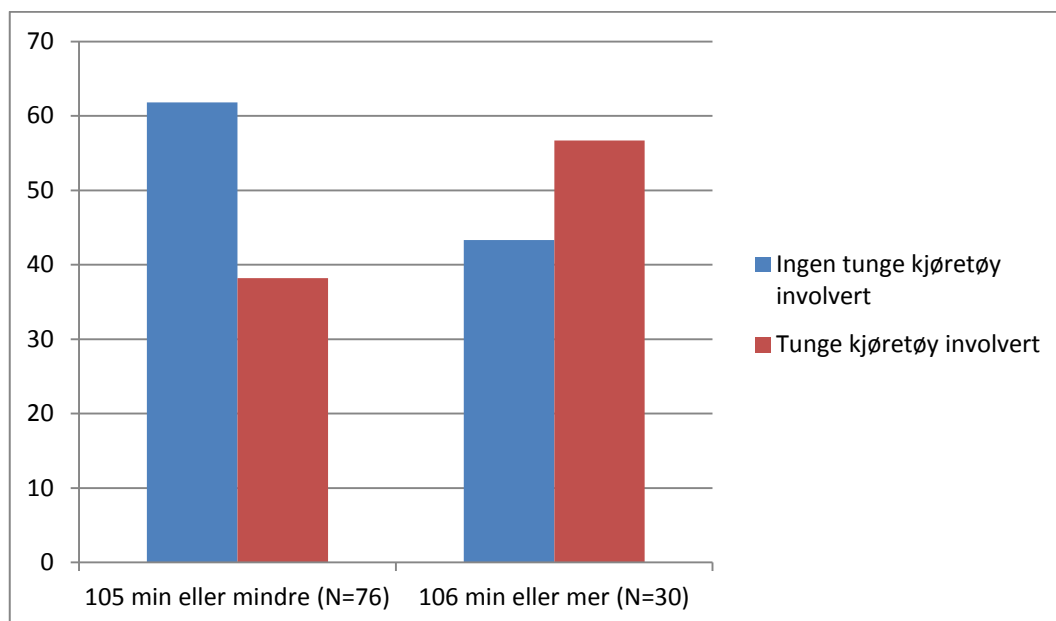
Figur 3.23 viser involverte kjøretøy i branner og tilløp som varer under 106 minutter og branner og tilløp som varer i 106 minutter eller mer.



Figur 3.23 Involverte kjøretøy i branner og tilløp som varer under 106 minutter (N=76) og branner og tilløp som varer i 106 minutter eller mer (N=30). Prosentvis fordeling basert på antall branner og tilløp innenfor hvert av de to tidsrommene.

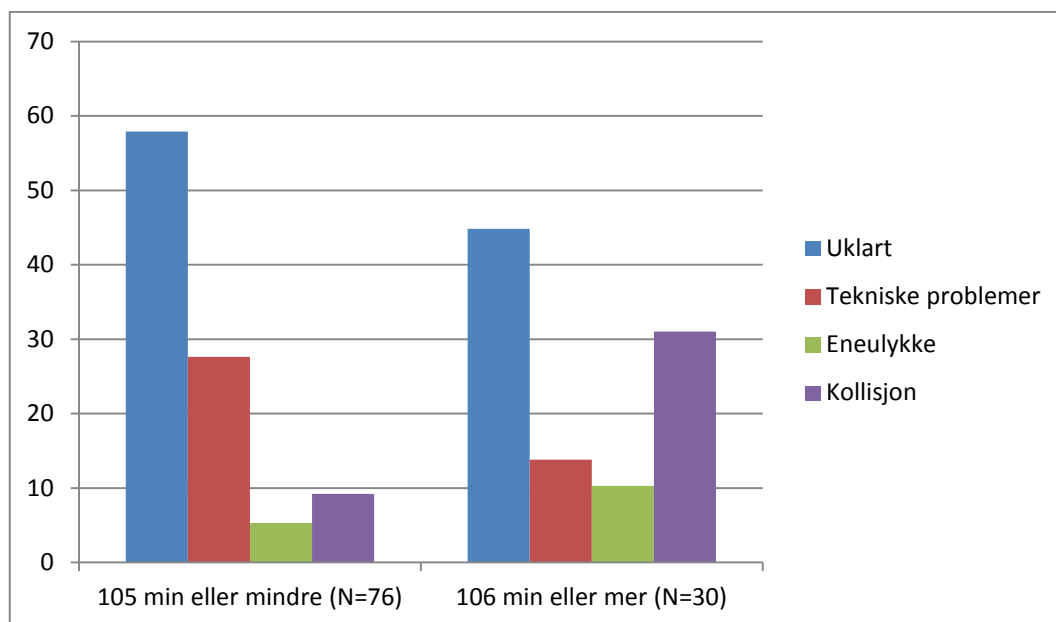
Figur 3.23 viser at brannene og tilløpene som varer i 106 minutter eller mer har færre tilfeller som involverer ett kjøretøy og flere tilfeller som involverer to eller flere kjøretøy enn brannene og tilløpene med kortere stengetid. Andelen for ett involvert kjøretøy i storbrannene er 70 % mot 88,2 % i brannene som involverte kortere stengetid. Ser vi på andelen branner og tilløp som involverer to kjøretøy i de to kategoriene, involverte 29,9 % av storbrannene 2 kjøretøy eller flere, mot 9,2 % i brannene og tilløpene som involverte stengt tunnel i 105 minutter eller mindre.

Figur 3.24 viser at det er en høyere andel tungbiler involvert i storbrannene enn brannene og tilløpene som varer 105 minutter eller kortere (56,7 % mot 38,2 %).



Figur 3.24 Involverte tunge kjøretøy i branner og tilløp som varer under 106 minutter (N=76) og branner og tilløp som varer i 106 minutter eller mer (N=30). Prosentvis fordeling basert på antall branner og tilløp innenfor hvert av de to tidsrommene.

Figur 3.25 viser prosentvise fordelinger for årsaker til branner og tilløp som varer under 106 minutter og branner og tilløp som varer i 106 minutter eller mer.

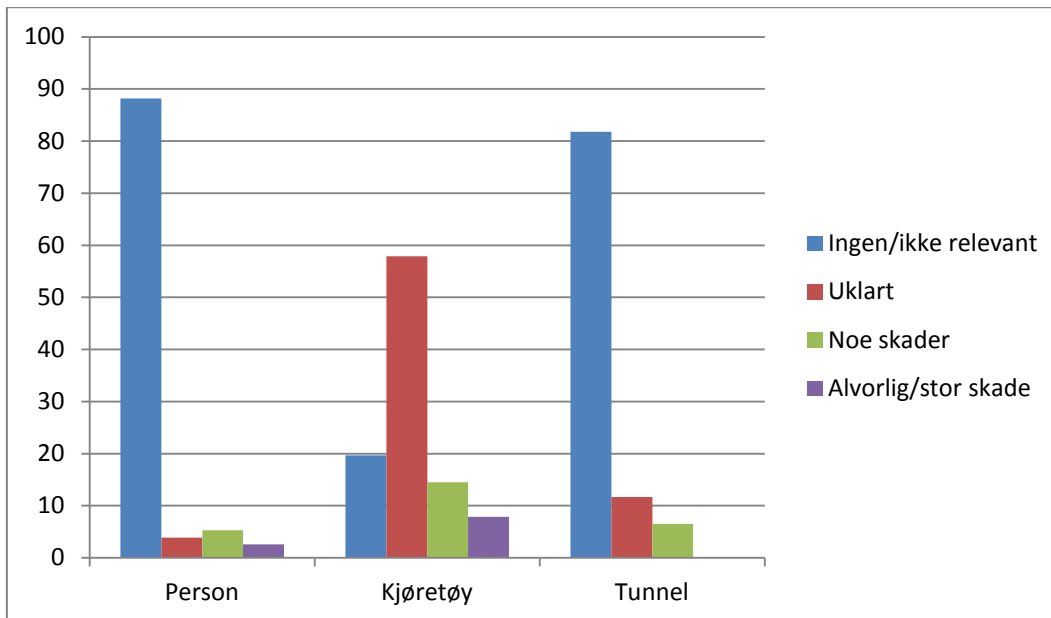


Figur 3.25 Årsaker til branner og tilløp som varer under 106 minutter (N=76) og branner og tilløp som varer i 106 minutter eller mer (N=30). Prosentvis fordeling basert på antall branner og tilløp innenfor hvert av de to tidsrommene.

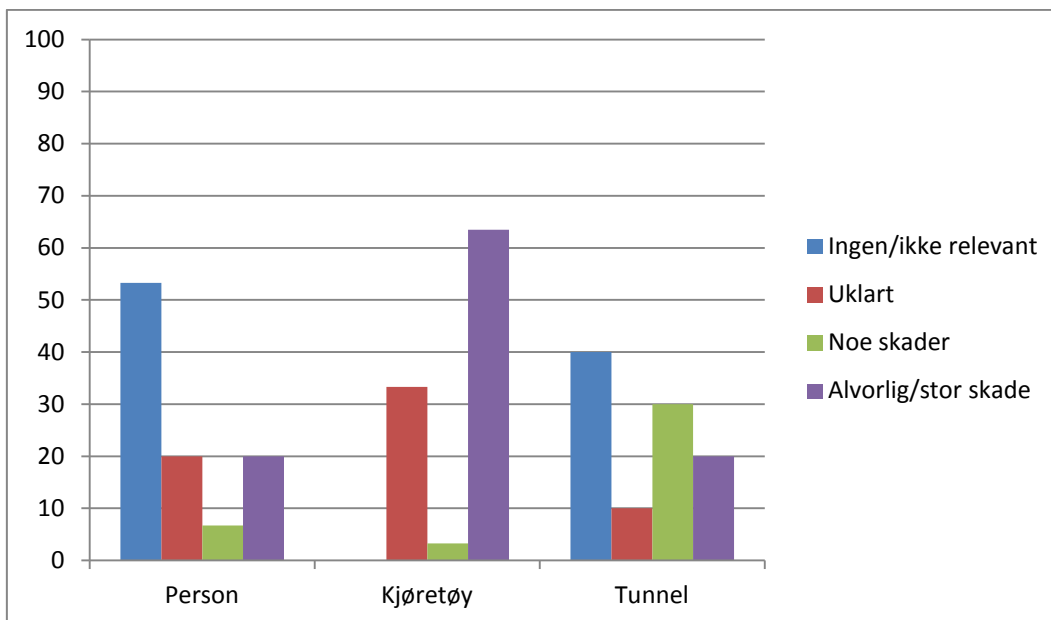
Brannene som varer i 105 minutter eller mindre skyldes gjerne tekniske problemer, mens storbrannene gjerne skyldes trafikkulykker. Andelen branner og tilløp som skyldes tekniske er omtrent dobbelt så stor i brannene og tilløpene som varte 105 minutter eller mindre enn som i storbrannene (27,6 % mot 13,8 %). Andelen branner

og tilløp som skyldes kollisjon er tre ganger så stor i storbrannene som i brannene og tilløpene som varte i 105 minutter eller mindre (31 % mot 9,2 %).

Figur 3.26 og 3.27 viser skader på person, kjøretøy og tunnel ved branner og tilløp i vegtunneler i hele Norge 2008-2011, som involverer helt stengt tunnel i henholdsvis 105 minutter eller kortere og 106 minutter eller mer.



Figur 3.26 Skader på person, kjøretøy og tunnel ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2011 i branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i 105 minutter eller kortere Prosentvis fordeling (N=76).



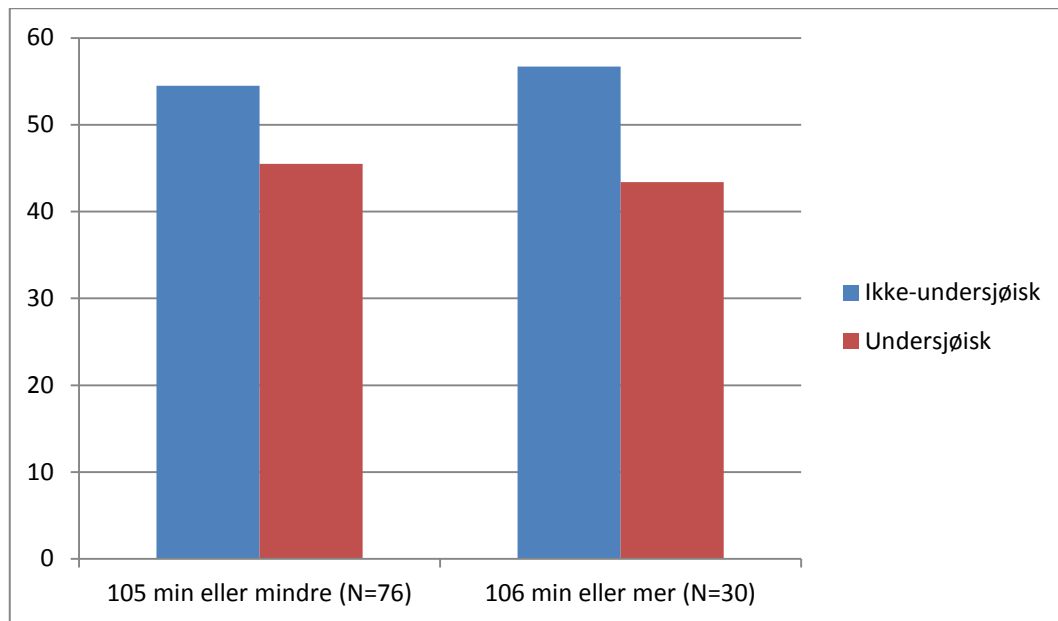
Figur 3.27 Skader på person, kjøretøy og tunnel ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2011 i branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i 106 minutter eller lenger Prosentvis fordeling (N=30).

Figur 3.26 og 3.27 viser at storbrannene jevnt over involverer mer skade på personer, kjøretøy og tunneler enn brannene og tilløpene som involverer helt stengt tunnel i 105 minutter eller mindre. En kikkvadrattest viser at det er en signifikant

sammenheng mellom omfanget av skader og tiden vegtunnelene har vært helt stengt på.

Dersom vi bare fokuserer på kategorien stor/alvorlig skade, ser vi at storbrannene involverte alvorlig skade eller død for personer i 20 % av tilfellene (mot 2,6 %), stor skade for kjøretøy i 63,5 % av tilfellene (mot 7,9 %) og stor skade på tunnel i 20 % av tilfellene (mot 0 %).

Vi så over at undersjøiske vegtunneler var overrepresentert i vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2011 i forhold til antallet undersjøiske vegtunneler i Norge. Figur 3.28 viser andelen undersjøiske og ikke-undersjøiske vegtunneler som har hatt storbranner.



Figur 3.28 Andel undersjøiske og ikke-undersjøiske vegtunneler i "storbranner" i hele Norge 2008-2011. Prosentvis fordeling basert på antall "storbranner" (N=30) og branner som involverte helt stengt tunnel i 105 minutter eller kortere (N=76).

Figur 3.28 viser at det er små forskjeller mellom andelen storbranner i undersjøiske og ikke-undersjøiske vegtunneler.

4 Oppsummering og forslag til videre forskning

I analysen av data fra vegtunnelbranner i hele Norge valgte vi å begrense oss til å se på årene 2008-2011, siden det er disse vi har de mest fullstendige dataene for. Vi tok dessuten ut de 57 "tvilsomme tilløpene" fra analysen. Dette er tilløp som opprinnelig ble tolket som brann av for eksempel publikum, men som vi i ettertid ser ikke kunne blitt en brann.

Dataene viser at det gjennomsnittlige antallet branner i norske vegtunneler er 21,25 per år per 1000 tunneler, og at det gjennomsnittlige antallet tilløp er 12,5 per år per 1000 tunneler. Disse hendelsene fordeler seg ikke jevnt i de ulike regionene.

Gjennomsnittlig antall vegtunnelbranner per år er 6 i region øst, 1,75 i region sør, 7 i region vest, 5 i region midt og 1,5 i region nord. Region øst har 105 vegtunneler og løp, region sør har 154 vegtunneler og løp, region vest har 540 vegtunneler og løp, region midt har 135 vegtunneler og løp og region nord har 173 vegtunneler og løp.

Antall branner og tilløp var høyere i 2011 enn tidligere. Forklaringen er sammensatt, forutsatt at vi holder forklaringer som har med kilder og metoder å gjøre utenfor.

Dersom vi kun fokuserer på branner, kan økningen sees i lys av økninger i region øst og sør. Økningen i tilløp kan sees i lys av økninger i region vest og midt. Vi konkluderer med at økningene ser ut til å være resultatet av tilfeldige svingninger, fordi resultatet av en kjikvadratanalyse av sammenhengen mellom branner og tilløp over regioner og år ikke er signifikant.

44 % av brannene og tilløpene i 2008-2011 forekom om ettermiddagen. 70 % av vegtunnelbrannene og tilløpene til brann forekom mellom kl. 06 og kl. 18.

Majoriteten, eller 58 %, av brannene og tilløpene forekom på våren og sommeren.

Juni er måneden med flest hendelser (16 %). November er den måneden med færrest hendelser (4 %).

De fleste brannene og tilløpene er registrert i tunnelenes midtsone. Fokuserer vi bare på branner og tilløp, ser vi at det i 46,3 % av tilfellene var en bil under 3,5 tonn involvert. I 38,1 % av brannene og tilløpene har vi registrert at det kun var én tungbil involvert. I de andre tilfellene er det registrert enten flere eller ingen kjøretøy.

Det er en signifikant sammenheng mellom regionen og omfanget av tunge kjøretøy som er involvert i branner og tilløp i perioden 2008-2011. Region øst, vest og nord har betydelige andeler med tunge kjøretøy involvert i sine branner og tilløp.

Vegtunnelbrannene og tilløpene involverte i henholdsvis over 80 % og over 75 % av tilfellene ikke skade på personer eller tunnel. Det stiller seg noe annerledes med skader på kjøretøy, der utfallet ofte ikke er registrert. Kategorien "uklart" omfatter 50 % av svarene på spørsmål om kjøretøyskade.

I 30 % av hendelsene manglet vi data om slukking, i 40 % av tilfellene slukket brannvesen, og i 27 % av hendelsene slukket sjåføren. I 2 % av tilfellene slukket andre trafikanter.

Lengden av tiden som vegtunnelene har vært helt stengt på grunn av brann, grupperer seg i to bolker. Det første er mellom 1 og 60 minutter (43 %), og det andre er 106 minutter eller mer (22 %).

Publikum er den fremste varsleren av vegtunnelbranner og tilløp. Slår vi sammen de to alternativene som publikum kan varsle på (egen telefon og tunneltelefon), får vi en andel på 35 %. 27 % av brannene og tilløpene ble varslet via automatisk alarm i vegtunnelene.

Varslingsteknologien i vegtunnelene fyller en viktig funksjon. Det viser både andelen for automatisk alarm og andelen varslinger fra publikum som bruker tunneltelefon. Disse andelene utgjør til sammen 42 %.

Trafikkulykker (eneulykke og kollisjon) ser ut til å være en sjeldnere årsak til vegtunnelbranner og tilløp enn tekniske problemer når vi ser på alle brannene og tilløpene i perioden 2008-2011. Omtrent halvparten av alle vegtunnelbranner og tilløp har uklar årsak. Det skyldes trolig for en stor del at rapporteringen av årsaker er mangelfull. Den nest hyppigste årsakskategorien er tekniske problemer (32 %). Deretter følger eneulykke (7 %) og kollisjon (12 %).

Tekniske problemer er en mer enn dobbelt så hyppig årsak til vegtunnelbranner og tilløp i biler over 3,5 tonn, som for biler under 3,5 tonn. Trafikkulykker (eneulykker og kollisjon) er en minst dobbelt så hyppig årsak til branner og tilløp i biler under 3,5 tonn, som for biler over 3,5 tonn.

Det er nesten utelukkende brannene som har eneulykkene og kollisjon som årsak som involverer personskade. Årsaken "tekniske problemer" forårsaket i 4,9 % av tilfellene lettere personskade. Årsaken "eneulykke" forårsaket i 62,5 % av tilfellene lettere personskader eller alvorlig personskade/død. Årsaken "kollisjon" forårsaket i 43,8 % av tilfellene lettere personskader eller alvorlig personskade/død.

Det finnes 31 undersjøiske vegtunneler i Norge: region øst har fire, region sør har én, region vest har 7, region midt har 10 og region nord har 9 undersjøiske vegtunneler. I tillegg finnes det 10 vegtunneler som ikke er undersjøiske, men som har høy stigningsgrad (definert som over 5 % stigning) i region vest. Siden stigningsgraden ser ut til å øke risikoen for brann og tilløp, tar vi med disse 10 vegtunnelene i analysene.

Det finnes dermed minst 41 vegtunneler i Norge med høy stigningsgrad. De utgjør til sammen utgjør omtrent 4 % av vegtunnelene i Norge. Disse hadde 44 % av brannene og tilløpene i perioden 2008-2011. Undersjøiske vegtunneler er altså betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler i perioden 2008-2011. Undersjøiske vegtunneler er i gjennomsnitt omtrent fire ganger så lange som vegtunneler i Norge generelt. Dette forklarer imidlertid ikke de undersjøiske tunnelenes overrepresentasjon i statistikken over brann og tilløp. Som vi ser under, er det noen få undersjøiske tunneler i region øst, vest og midt som bidrar til at undersjøiske vegtunneler er overrepresenterte når det gjelder branner og tilløp i perioden 2008-2011.

Tunge kjøretøy er overrepresentert i branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad. Det er en signifikant sammenheng mellom undersjøiske vegtunneler (inkludert vegtunneler med høy stigningsgrad) og andelen tungbiler involvert i branner og tilløp. Andelen tungbil involvert i brann og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad i 2008-2011 var litt større enn andelen for ikke-tungbil involvert (53 %

mot 47 %). Når det gjelder branner og tilløp i ikke-undersjøiske vegtunneler, var andelen for ikke-tungbil involvert (65 %) langt større enn andelen for tungbil involvert (35 %).

Den betydelige andelen tungbiler involvert i brann i undersjøiske vegtunneler er i tråd med årsaksbildet som presenteres i Søndre Follo Brannvesens rapport om brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011. Tidligere norske studier viser dessuten at andelen involverte tunge kjøretøy i tunnelulykker er dobbelt så høy som trafikkmengden og ulykkesandelen på åpen veg skulle tilsi.

Det er en signifikant sammenheng mellom undersjøiske vegtunneler (inkludert vegtunneler med høy stigningsgrad) og årsakene til branner og tilløp. Med forbehold om at vi i betydelig grad mangler informasjon om årsakene til branner og tilløp, kan det konkluderes med at trafikkulykker er en mindre viktig årsak til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler enn i ikke-undersjøiske. Den klart mest sentrale årsaken til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler er tekniske problemer.

Tekniske problemer er en tre ganger hyppigere årsak til branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler enn i ikke-undersjøiske. Kollisjon er en tre ganger hyppigere årsak til branner og tilløp i ikke-undersjøiske vegtunneler enn i undersjøiske. Det er imidlertid vanskelig å trekke konklusjoner om dette, siden kategorien "uklart" er på 50 %.

Enhetene i denne undersøkelsen har vært vegtunnelbranner og tilløp, og vi har ikke kunnet gjøre ordentlige beregninger av hvilke forhold som predikerer utfallet vegtunnelbrann i forhold til andre utfall. Hovedfunnene i denne rapporten kan følges opp i fremtidig forskning.

Vegtunnelbrann er en hendelse som forekommer sjelden, og dersom vi også hadde tatt med alle de hendelsene som ikke ender i vegtunnelbrann, og sammenlignet karakteristika ved dem, kunne vi gjort ordentlige risikoberegninger for vegtunnelbrann. Vi kan imidlertid likevel bruke våre data for å vurdere hvorvidt noen karakteristika ser ut til å være overrepresentert i branner. På denne måten kan vi peke på spesielle risikofaktorer for vegtunnelbrann, for eksempel undersjøiske vegtunneler, høy stigningsgrad og tunge kjøretøy.

Tallene fra undersøkelsen kan brukes til å beregne risiko for vegtunnelbrann i kjøretøy over og under 3,5 tonn, i vegtunneler generelt og undersjøiske vegtunneler spesielt. Dette kan gjøres ved å ta inn trafikkmengde i beregningene.

Vi har funnet at undersjøiske vegtunneler ser ut til å være spesielt utsatt for brann og tilløp, særlig for tunge kjøretøy. Det er betydelige forskjeller mellom regionene når det gjelder involvering av tunge kjøretøy i brann og tilløp i perioden 2008-2011. Dette bør følges opp i videre studier. Hvilke undersjøiske vegtunneler er spesielt risikoutsatte, og hvorfor er de det? Finnes det kritiske stigningsgrader, for eksempel i kombinasjon med kurver som øker eller reduserer risikoen for brann?

Det er noen få undersjøiske tunneler i region øst, vest og midt som bidrar til at undersjøiske vegtunneler er overrepresenterte når det gjelder branner og tilløp i perioden 2008-2011. Oslofjordtunnelen i region øst hadde for eksempel sju branner og tre tilløp (og fire "tvilsomme tilløp"). Festningstunnelen⁷ i region øst hadde tre

⁷ Festningstunnelen ble i september, 2010 til Operatunnelen. Festningstunnelen utgjør den vestligste delen av Operatunnelen.

branner og tilløp i perioden og Hvalertunnelen ett. De undersjøiske vegtunnelene med flest branner og tilløp i region vest er Byfjordtunnelen med ni branner og tilløp og Bømlafjordtunnelen med åtte branner og tilløp. Mastrafjordtunnelen hadde to branner og tilløp. De undersjøiske vegtunnelene med flest branner og tilløp i region midt er Eiksundtunnelen med sju branner og tilløp. Hitratunnelen og Ellingsøytunnelen hadde fire branner og tilløp hver, Valderøytunnelen og Frøyatunnelen hadde to hver, og Atlanteravstunnelen ett.

Videre studier av branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler kan for eksempel fokusere på Oslofjordtunnelen (134 muh), Byfjordtunnelen (223 muh), Bømlafjordtunnelen (263 muh) og Eiksundtunnelen (287 muh).

Vi kjenner ikke stigningsgraden i de grunneste undersjøiske vegtunnelene, men en analyse av sammenhengen mellom de undersjøiske vegtunnelenes stigningsgrader og brannhyppighet, kontrollert for trafikkmengde, kunne gitt svar på om det finnes kritiske stigningsgrader som øker risikoen for brann.

SAFETECS (2011) rapport etter brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011 anslår at særlig utenlandske tunge kjøretøy har høy risiko for brann i norske undersjøiske vegtunneler. Det bør derfor undersøkes hvor store andeler av brannene i tunge kjøretøy i undersjøiske vegtunneler som involverer utenlandske kjøretøy. Denne andelen bør, dersom det er mulig, analyseres ut fra andelen utenlandske tunge kjøretøy som ferdes på norske veger og i norske undersjøiske vegtunneler.

Gitt at det er stigningsgraden som er årsaksmekanismen bak tunge kjøretøys risiko for brann i undersjøiske vegtunneler, kan det være relevant å sammenlikne ulike kjennetegn med tilsvarende strekninger oppe i dagen. Dersom det skal iverksettes spesielle tiltak for å redusere risikoen for brann i tunge kjøretøy i undersjøiske vegtunneler, kan det også være relevant å vurdere disse tiltakene på vegstrekninger oppe i dagen, med høy stigningsgrad. Endelig bør eventuelle slike tiltak for undersjøiske vegtunneler også gjennomføres i ikke-undersjøiske vegtunneler med høy stigningsgrad.

Dataene våre er noe mangelfulle når det gjelder årsaker til vegtunnelbranner, og dette bør følges opp ytterligere. Hvor store andeler kan for eksempel spores til varmgang i bremseser, og hvor store andeler kan spores til motorhavari? Disse temaene kan følges opp med fokus på hvilke tiltak som kan iverksettes for å redusere risikofaktorene relatert til tunge kjøretøy i undersjøiske vegtunneler.

Endelig foreligger det flere grundige granskingsrapporter etter alvorlige vegtunnelbranner. Vi har i stor grad brukt informasjon fra slike i denne undersøkelsen. Slike rapporter kan være et nyttig datagrunnlag dersom man for eksempel ønsker å se nøyer på publikums innsats og atferd ved vegtunnelbranner.

5 Referanser

- Amundsen, F. H. (1992)
Hendelser og havarier i norske vegtunneler. Registreringer 1992. Rapport 7029. Oslo, Vegdirektoratet, Plan- og anleggsavdelingen, 1993.
- Amundsen, F.H. (1994).
“Studies of driver behaviour in Norwegian road tunnels”, Tunneling and Underground Space Technology, Vol. 9, No. 1, pp. 9-17
- Amundsen, F.H. (1996).
“Vegtunneler – dødsfeller eller trafikksikkerhetstiltak”, i Veg og trafikk, 11.-12. september 1996, Kompendium, Statens Vegvesen, NTNU, NVTF, pp. 143-151
- Amundsen F.H. og G. Ranæs (1997).
Trafikkulykker i vegtunneler – en analyse av trafikkulykker fra 1992-96 i vegtunneler på riksvegnettet
- Amundsen, F.H. og A. Engebretsen (2009)
Studies on Norwegian road tunnels II. An analysis on traffic accidents in road tunnels 2001-2006, Vegdirektoratet, Roads and Traffic Department, Traffic Safety Section, Rapport nr: TS4-2009
- Amundsen, F.H. og A. Engebretsen (2004).
Hendelser i vegtunneler – analyse av registreringer fra MERKUR utført av fem vegtrafikksentraler, Internprosjekt Vegdirektoratet
- Amundsen, F.H. og G. Østenstad (1992). Trafikantundersøkelser i Gudvanga og Flenjatunnelene, Trafikantatferd i lange vegtunneler, Dokument 3. Vegdirektoratet: Oslo
- Amundsen, F.H. og G. Østenstad (1995). Trafikantenes meninger om kjøring i tunneler i Oslo og Bergen, Statens Vegvesen, Vegdirektoratet: Oslo
- Hellevik, O. (1994).
Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap, Oslo: Universitetsforlaget
- Jenssen, G.D., C. Bjørkli og M. Flø (2006).
Vurderinger E39 Rogfast. Trygghet, monotoni og sikkerhet i krisesituasjoner og ved normal ferdsel, SINTEF: Trondheim, Rapportnr: STF50 A06109
- Martens, M.H. (2005).
“Human factors aspects in tunnels: tunnel user behaviour and tunnel operators”, Deliverable 3.3 in the frame of the European UPTUN project with contribution from TNO (NL), RWS (NL), SINTEF (N), BRE (UK), MRSL (UK) & Maribor (Si)
- Nussbaumer, C. og P. Nitsche (2008).
Safety of road tunnels. Traffic safety in highway and expressway tunnels, Austrian Road Safety Board, Vienna

- Nævestad, T.-O. & S.F. Meyer (2011)
Atferd i vegtunneler under normale forhold og i kritiske situasjoner – en litteraturstudie, TØI arbeidsdokument av 9. Aug. 2011 (rev. 5. Sep. 2011), SM/2228/2011
- PIARC World Road Association (1979).
“Technical Committee Report on road tunnels” XVI World Road Congress Vienna, sept. 16-21 1979 PIARC World Road Association (2008). Human factors and road tunnel safety regarding users, PIARC, Frankrike
- Rinalducci, E.J. D.A. Hardwick & A.N. Beare (1979).
“An assessment of visibility at the entrance of long vehicular tunnel”, Human Factors, 21 (1), pp. 107-117
- Sagberg, F., A. Shalom Hakkert, L. Larsen, L. Leden, C. Schmotzer og P.I.J. Wouters (1999).
Visual modification of the road environment, deliverable D2 from the Gadget project “Guarding Automobile drivers through Guidance, Education and Technology”, TØI working report 1137/1999
- Stene, T.M., G.D. Jenssen, C. Bjørkli og D. Bertelsen (2003).
Atferd ved evakuering av vegtunneler – litteraturstudium, SINTEF Rapportnummer STF22 A03302
- Vegdirektoratet (1992).
Informasjon om brann i vegtunnel – beskrivelse av brannforløp og sikringstiltak, Trafikantatferd i lange vegtunneler, Dokument 2, Vegdirektoratet: Oslo

5.1 Granskningsrapporter og lignende som er brukt i analysene:

- Aas Jacobsen (2006).
Møtereferat, evalueringsmøte, E6 Eidsvolltunnelen. Brann 25.10.2006
- Bergen Brannvesen (2003).
Rapport etter bilbrann i Fløyfjellstunnelen (sørgående løp), 10. november 2003.
- Brannsjefen i Eidsvoll og Hurdal (2006).
Rapport etter brannen i Eidsvolltunnelen, 25.10.06
- DSB (2000).
Granskningsrapport om brann i kjøretøyer i Seljestadtunnelen på E134 i Odda Kommune 14. Juli 2000
- Masjfjorden kommune (2006).
Informasjon til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap om tunnelbrann Masfjordtunnelen, 15.9.2006
- Naustdal kommune (2003).
Bilbrann i Naustdalstunnelen, 13.02.2003. Rapport fra Naustdal brannvern med hovedvekt på erfaringer fra skadestaden

Odda kommune (2006).

Rapport for brannen i Seljestadtunnelen, 21.10.06

Odda Kommune (2005).

Brann i Svandalsflonattunnelen, 07.06.05.

SAFETEC (2011).

Risikoanalyse av Oslofjordtunnelen med omkjøringsveger. Hovedrapport, Dokument nr: ST-04121-4

Sivilforsvaret (2010).

Evaluering av ulykker i Hitratunnelen, 12. januar og 17. februar 2010

Statens vegvesen (1997).

Bussbrannen i Ekeberg tunnelen 21.08.1996 Statens vegvesen Oslo, 27. februar 1997.

Statens vegvesen (2002).

Evalueringsmøte etter bussbrann i Valderøytunnelen, 5. mars 2002

Statens vegvesen (2010).

Vedlegg. Evaluering bilbrann Hitratunnelen, 17. februar 2010

Statens vegvesen (2011).

Rapport fra brannen i Oslofjordtunnelen 29.03.2011

Oslo 13. juli 2011, Torbjørn Tollefsen Brannvernleder for tunneler Avd. Oslo – Driftsseksjonen

Søndre Follo Brann og Redningsvesen (2001).

Rapport etter bilbrann i Oslofjordtunnelen 19.02.01

Søndre Follo Brannvesen (2005).

Rapport etter trafikkulykken i Oslofjordtunnelen, 25.07.2005, kl. 07.25.35

Søndre Follo Brannvesen (2011).

Utvidet rapport. ”Brann i Oslofjordtunnelen 23.06”, 24.08.2011

Tollefsen, T. (2010).

”Brann i Follotunnelen, 10. mai 2009”, foredrag, Borås 27. januar 2010 Torbjørn Hugo Tollefsen, Brannvernleder tunneler Region øst.

Vedlegg

Vedlegg 1: vegtunnelbranner i region øst, 2002-2011

V1.1 Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene

Vegtrafikksentralen i region øst overvåker og/eller styrer 36 vegtunneler av totalt 105 tunneler og løp i Oslo, Akershus, Hedmark, Oppland og Østfold. Region øst har 77.142 tunnelmeter fordelt på 105 vegtunneler og løp per september 2011. Gjennomsnittslengden på vegtunnelløpene i denne regionen er 735 meter. Den lengste tunnelen er Oslofjordtunnelen, på 7250 meter. Det korteste tunnellopet er Vassumstunnelens løp mot Drammen. Det er 11 meter lang og ligger i Stor-Oslo Region øst har 4 undersjøiske vegtunneler: Oslofjordtunnelen (134muh), Hvalertunnelen (120muh), Festningstunnelen (45 muh) og Bjørvikatunnelen (20muh).

Vegtrafikksentralen i region øst bemanner 27 årsverk og består av to faggrupper: overvåking og styring og publikumsinformasjon. Den første faggruppen består av 13 operatører som blant annet overvåker og styrer vegtunneler. Den andre består av 10 operatører som arbeider med å formidle informasjon ut til publikum.

V1.2 Liste over alle branner og tilløp i region øst 2002-2011

Tabell V1.1 viser alle branner og tilløp i region øst i perioden 2002-2011, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy og eventuell personskaade.

Tabell V1.1 Vegtunnelbranner og tilløp i region øst 2002-2011

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Oslofjordtunnelen	Rv23	14.jan	2011	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	06.feb	2011	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	07.feb	2011	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	29.mar	2011	Brann	1	0	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	05.apr	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	23.jun	2011	Brann	1	0	Lettere
Nøstvedttunnelen	E6	24.jan	2011	Tilløp	0	1	Ingen
Rælingstunnelen	Rv159	27.apr	2011	Brann	0	1	Ingen
Kjørbotunnelen	E16	20.okt	2011	Brann	0	1	Uklart
Svartdalstunnelen	E6	08.jun	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Tåsentunnelen	Rv150	24.aug	2011	Brann	1	1	Uklart
Tåsentunnelen	Rv150	14.sep	2011	Brann	1	0	Ingen
Vålerengatunnelen	E6	24.jan	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Festningstunnelen	E18	07.sep	2011	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	16.mar	2011	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Brynstunnelen	E6	05.feb	2011	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Hagantunnelen	Rv4	30.des	2011	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Nordbyttunnelen	E6	16.des	2011	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Ekebergstunnelen	E6	06.des	2011	Tilløp	0	1	Ingen
Lunnertunnelen	Rv35	30.nov	2011	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	22.nov	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Kjørbotunnelen	E16	20.okt	2011	Brann	0	3	Uklart
Nøstvedttunnelen	E6	06.okt	2011	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Hvalertunnelen	Fv108	26.jun	2011	Brann	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	14.jun	2010	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	25.okt	2010	Brann	0	2	Uklart
Rælingstunnelen	Rv159	03.des	2010	Brann	1	0	Ingen
Rælingstunnelen	Rv159	15.jan	2010	Tilløp	1	0	Uklart
Granfosstunnelen	Rv150	04.okt	2010	Brann	0	1	Ingen
Ekebergstunnelen	E6	22.mar	2010	Brann	0	1	Ingen
Ekebergstunnelen	E6	11.aug	2010	Tilløp	0	1	Ingen
Vålerengatunnelen	E6	01.sep	2010	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Festningstunnelen	E18	14.sep	2010	Tilløp	1	0	Ingen
Frogntunnelen	Rv23	22.feb	2010	Tilløp	0	5	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	09.jul	2009	Brann	1	0	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	29.jul	2009	Brann	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	07.sep	2009	Brann	1	0	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	08.des	2009	Tilløp	1	0	Ingen
Follotunnelen	E6	10.mai	2009	Brann	1	0	Alvorlig/død
Svartdalstunnelen	E6	24.apr	2009	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Svartdalstunnelen	E6	21.jun	2009	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Svartdalstunnelen	E6	22.des	2009	Tilløp	0	1	Ingen
Ekebergstunnelen	E6	01.sep	2009	Tilløp	0	0	Ingen
Tåsentunnelen	Rv150	07.mai	2009	Brann	0	1	Ingen
Ekebergstunnelen	E6	20.feb	2009	Brann	0	1	Lettere
Festningstunnelen	E18	02.feb	2009	Brann	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	16.okt	2008	Brann	0	1	Ingen
Eidsvolltunnelen	E6	09.aug	2008	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Smiehagentunnelen	E6	14.mai	2008	Brann	1	1	Uklart
Vålerengtunnelen	E6	04.okt	2008	Tilløp	0	1	Uklart
Oslofjordtunnelen	Rv23	22.okt	2008	Tilløp	1	0	Ingen

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Vålerengatunnelen	E6	03.sep	2008	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	12.sep	2008	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Ekebergtunnelen	E6	17.jan	2007	Tilløp	1	0	Ingen
Tåsentunnelen	Rv150	12.feb	2007	Tilløp	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	30.mar	2007	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	17.apr	2007	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Granfosstunnelen	Rv150	24.mai	2007	Tilløp	0	1	Ingen
Ekebergtunnelen	E6	20.aug	2007	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	12.okt	2007	Tilløp	1	0	Ingen
Ekebergtunnelen	E6	12.des	2007	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Vålerengatunnelen	E6	26.mar	2006	Brann	0	1	Ingen
Eidsvollstunnelen	E6	25.okt	2006	Brann	1	1	Alvorlig/død
Nordbytunnelen	E6	18.jul	2006	Tilløp	1	5	Alvorlig/død
Oslofjordtunnelen	Rv23	05.feb	2006	Brann	1	0	Ingen
Festningstunnelen	E18	31.mai	2006	Brann	0	1	Ingen
Vålerengatunnelen	E6	14.jun	2006	Brann	MC	MC	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	25.jul	2005	Brann	0	2	Alvorlig/død
Ekebergtunnelen	E6	18.sep	2005	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	26.sep	2005	Brann	0	1	Ingen
Nordbytunnelen	E6	18.jul	2004	Brann	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	02.jun	2004	Brann	1	0	Ingen
Nordbytunnelen	E6	06.mar	2004	Brann	1	0	Ingen
Vålerengatunnelen	E6	29.jan	2004	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	09.jun	2004	Brann	0	1	Ingen
Ekebergtunnelen	E6	20.jul	2004	Tilløp	1	0	Ingen
Ekebergtunnelen	E6	18.mar	2003	Brann	1	0	Ingen
Vålerengtunnelen	E6	06.feb	2003	Brann	0	1	Ingen
Ekebergtunnelen	E6	05.feb	2003	Brann	0	1	Ingen
Tåsentunnelen	Rv150	18.jan	2003	Brann	0	1	Uklart
Ekebergtunnelen	E6	02.jan	2003	Tilløp	0	0	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	20.okt	2003	Tilløp	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	17.sep	2003	Tilløp	1	0	Ingen
Kjørbotunnelen	E16	12.feb	2003	Brann	0	1	Ingen
Ekebergtunnelen	E6	06.apr	2003	Tilløp	1	0	Ingen
Vålerengatunnelen	E6	30.apr	2003	Brann	1	0	Ingen
Vålerengatunnelen	E6	11.mai	2003	Brann	0	1	Ingen
Follotunnelen	E6	21.apr	2002	Brann	0	1	Ingen
Granfosstunnelen	Rv150	24.nov	2002	Brann	0	1	Ingen

V1.3 Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2002-2011

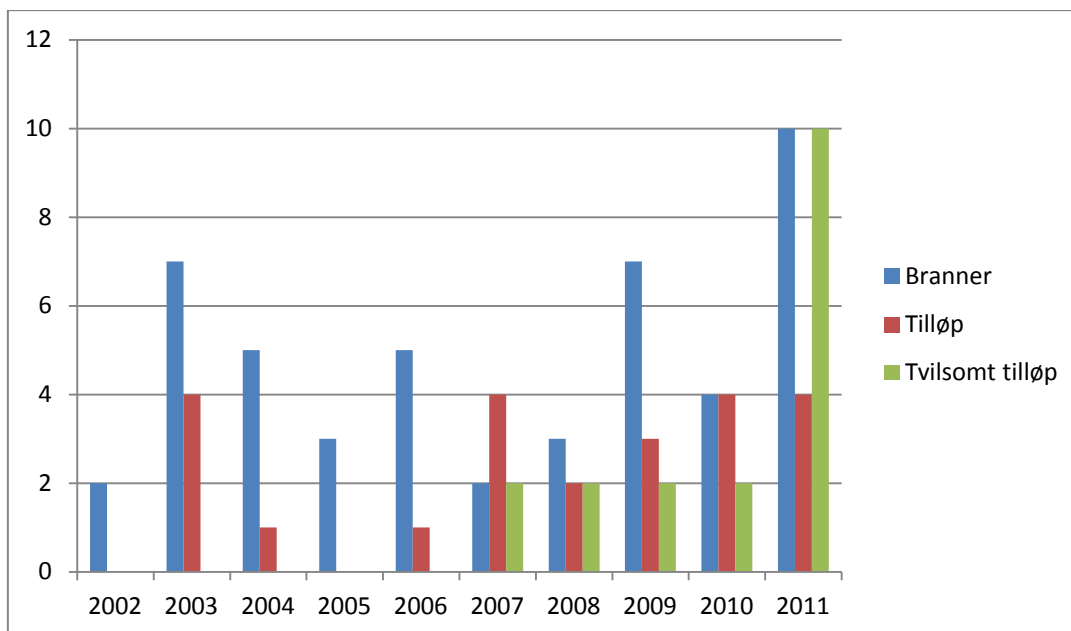
I det følgende presenteres alle vegtunnelbrannene og tilløpene som vår kontaktperson ved Vegtrafikksentralen i region øst hentet ut fra Vegloggen. Vi har dessverre ikke fått data fra vegtrafikksentralen for perioden før vegloggen (2001-2008), men vi har til gjengjeld fått en betydelig datamengde fra brannvesenene i Oslo, Søndre Follo og Asker og Bærum. (Brannvesenet i Oslo bidro med omfattende data fra perioden 2003-2010.)

Vi har på bakgrunn av dataene fra nevnte brannvesen, særlig Oslo, registrert 37 branner og tilløp i perioden 2002- april 2008. Disse dataene er imidlertid ofte ufullstendige på mange punkter, for eksempel når det kommer til årsaker, skadeomfang og så videre. I tillegg må det påpekes at region øst består av flere kommuner enn de tre som vi har fått data fra, og de 11 kommunene som per e-post har svart til oss at de ikke har hatt branner eller tilløp i sine vegtunneler. Dataene i region øst for perioden før april 2008 er derfor ufullstendige både på den måten at hendelser antakelig mangler, og på den måten at vi mangler en del informasjon om de hendelsene som vi har registrert.

To av de tre brannvernlederne i regionen har kvalitetssikret om lag to tredjedeler av dataene fra regionen, det vil si dataene fra vegloggen. Dataene fra regionen som ikke er kvalitetssikret er fra perioden 2002-2008. Disse dataene omfatter for det meste nøkkeldata for hendelsene (tunnel, tidfesting av brannen eller tilløpet). Én brannvernleder og sikkerhetskontrolløren for vegtunneler i regionen svarte dessverre ikke på henvendelsene våre.

Dataene fra region øst er, som vi skal se, mangelfulle når det kommer til hvilken tunnelsonen hendelsen forekom i, skader på kjøretøy, tidsrom tunnelene har vært helt stengt, hvordan brannene er varslet, årsakene til brannen eller tilløpet. I alle disse tilfellene mangler vi data i mellom 30 % og 50 % av tilfellene.

Vi har registrert 89 branner og tilløp i region sør i perioden høsten, 2002-2011 (Se tabell V1.1). Disse utgjør 48 branner, 23 tilløp til brann og 18 tvilsomme tilløp.



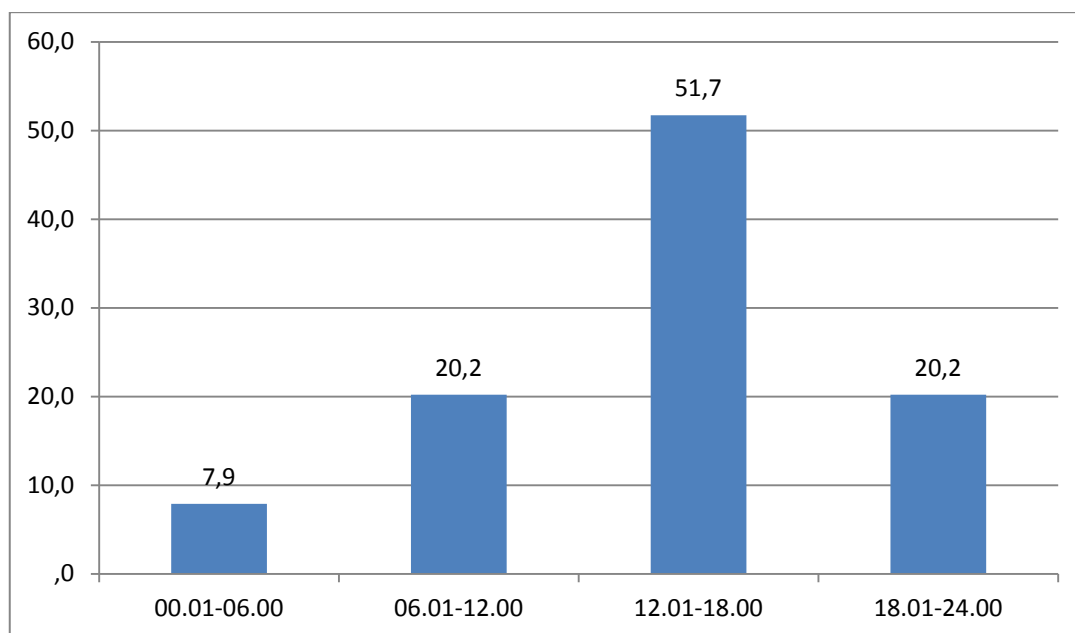
Figur V1.1 branner og tilløp i region øst i perioden 2002-2011 (N=89).

Vi må ta forbehold om at dataene fra perioden før april 2008 er ufullstendige når vi ser på utviklingen over tid i figur V1.1. Det gjennomsnittlige antall branner i per år er 6. Det at det kun er registrert 2 branner i 2002 har antakelig mer med svakheter i datamaterialet å gjøre enn at det var spesielt få vegtunnelbranner dette året i region øst. Vi har, som nevnt, ikke fått data fra verken vegtrafikkssentralen eller Brannvesenet i Oslo for 2002.

Ellers ser vi at 2011 er året med mest branner, tilløp og tvilsomme tilløp: hele 24 hendelser. Dette kan skyldes en reell økning, økt bevissthet hos vegtrafikkssentralene ved registrering av hendelser eller tilfeldige variasjoner. Vi bør særlig ta forbehold om økninger i tvilsomme tilløp, siden vi baserer oss på ulike kilder i region øst for perioden før 2008 og perioden etter 2008. Tvilsomme tilløp er en kategori som brannvesenet og vegtrafikkssentralene kan ha et ulikt forhold til, og disse hendelsene kan ha blitt registrert i ulik grad av de to.

V1.4 Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

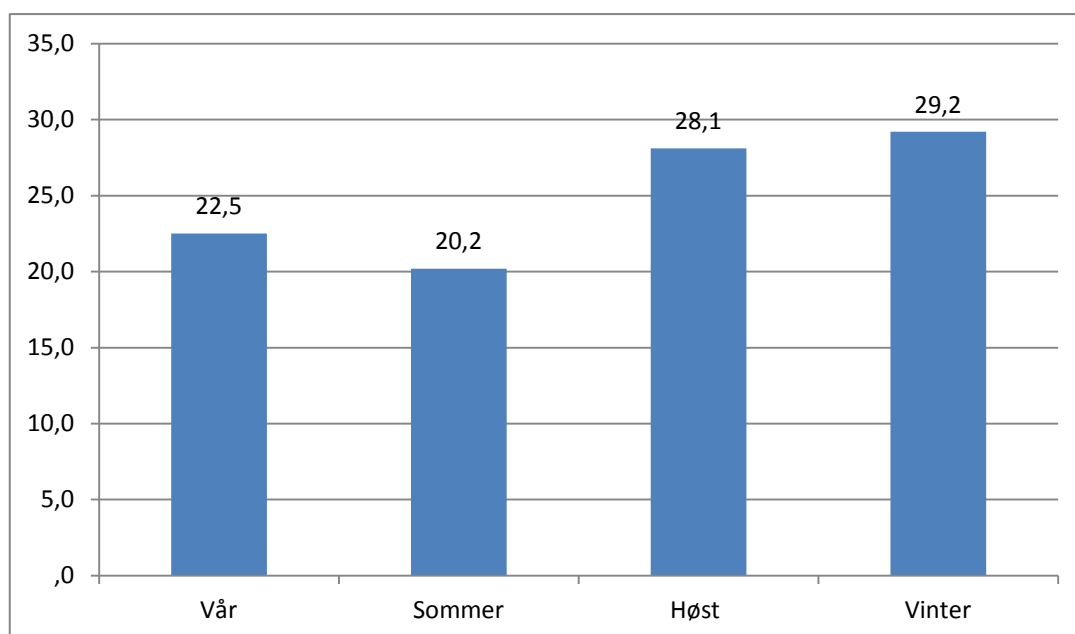
Figur V1.2 viser prosentvis fordeling for tid på døgnet for forekomst av branner og tilløp i region øst 2002-2011.



Figur V1.2 Tid på døgnet for forekomst av branner og tilløp i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N=89)

Over halvparten av vegtunnelbrannene og tilløpene til brann forekom på ettermiddagen, mens natten var det tidsrommet i region øst som hadde færrest vegtunnelbranner og tilløp.

I figur V1.3 under angir vi den prosentvise fordelingen for når på året vegtunnelbrannene, tilløpene til brann i region øst skjedde i perioden 2002-2011.

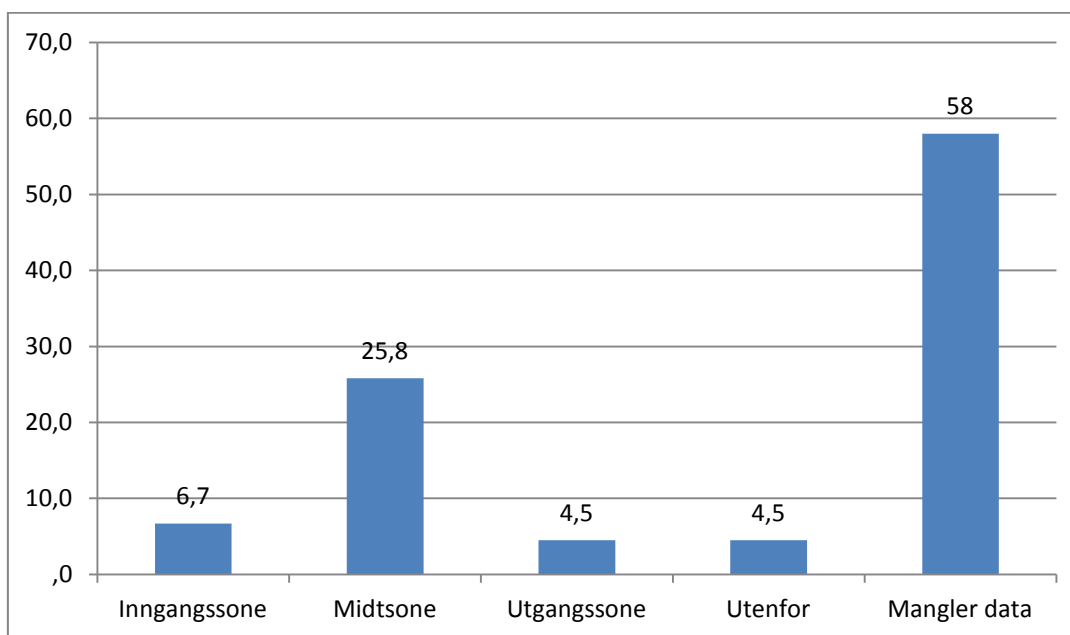


Figur V1.3 Årstid, branner og tilløp i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N=89)

Vi ser at flertallet av brannene og tilløpene, eller 57,3 % av hendelsene forekom om høsten og vinteren. Ellers fordeler hendelsene i region øst seg forholdsvis jevnt ut over årstidene.

V1.5 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

Figur V1.4 viser prosentvis fordeling for forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i region øst 2002-2011.



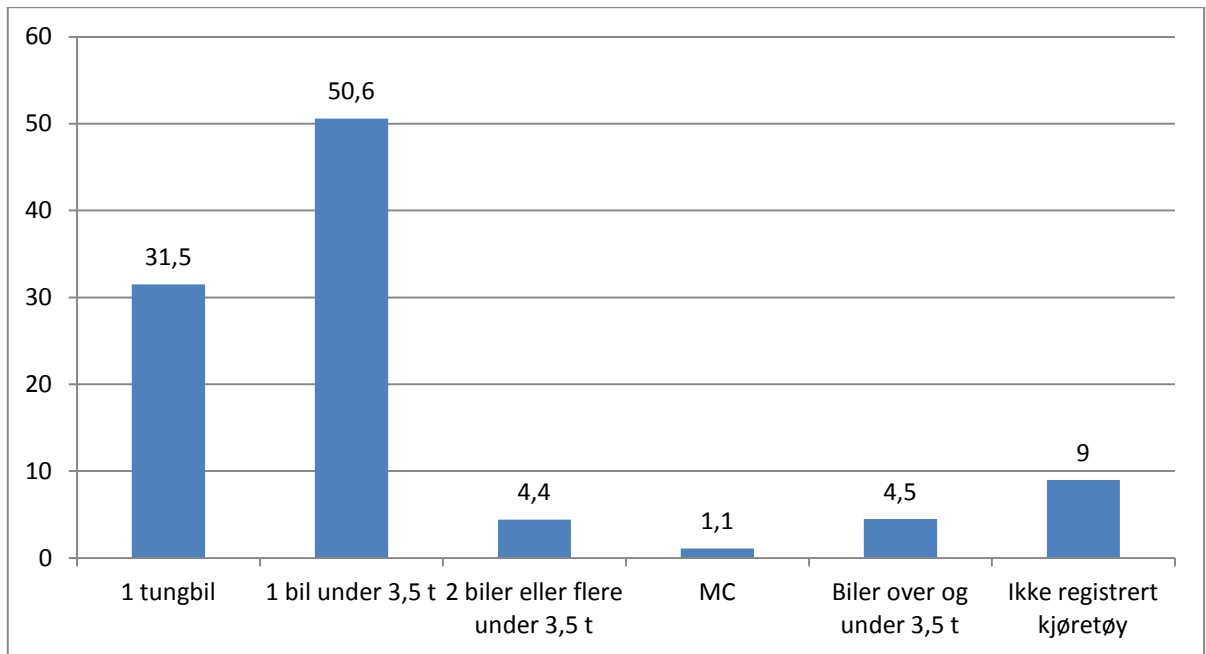
Figur V1.4 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N=89)

I 52 av de 89 hendelsene i region øst i perioden, eller 58 % mangler vi informasjon om hvor i tunnelen vegtunnelbrannene og – tilløpene er registrert.

Ellers forekom 23 av brannene og tilløpene i midtsonen, 6 i inngangssonen, 4 i utgangssonen og 4 utenfor tunnelene.

V1.6 Antall involverte kjøretøy

Figur V1.5 viser prosentvis fordeling for antall involverte kjøretøy, fordelt etter type i branner og tilløp i region øst 2002-2011.



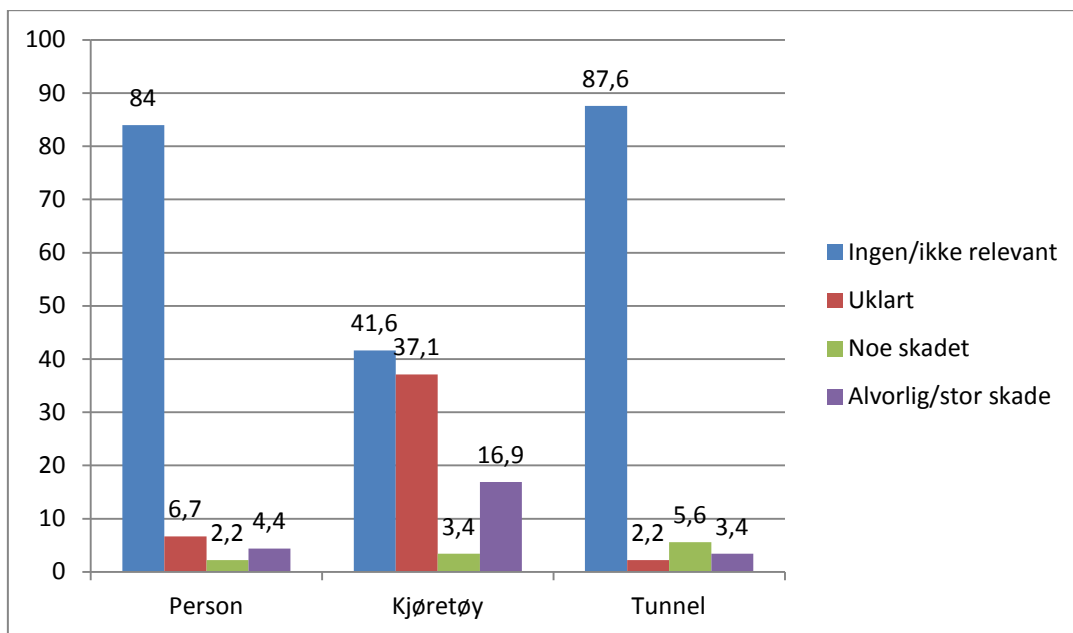
Figur V1.5 Antall involverte kjøretøy, fordelt etter type i branner og tilløp i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N=89)

Halvparten, eller 45 av hendelsene involverer en bil under 3,5 tonn, mens 28 hendelser, eller 31,5 % av brannene og tilløpene involverer én tungbil.

I ett tilfelle er det registrert en brann i en mc i en tunnel. Dette var i Vålerenga-tunnelen, 14. juni 2006. Dette er, så vidt vi vet, den eneste mc-brannen i materialet.

V1.7 Skader på personer, kjøretøy og tunneler

Figur V1.6 viser prosentvis fordeling for skader på personer, kjøretøy og tunneler ved branner og tilløp i region øst 2002-2011.

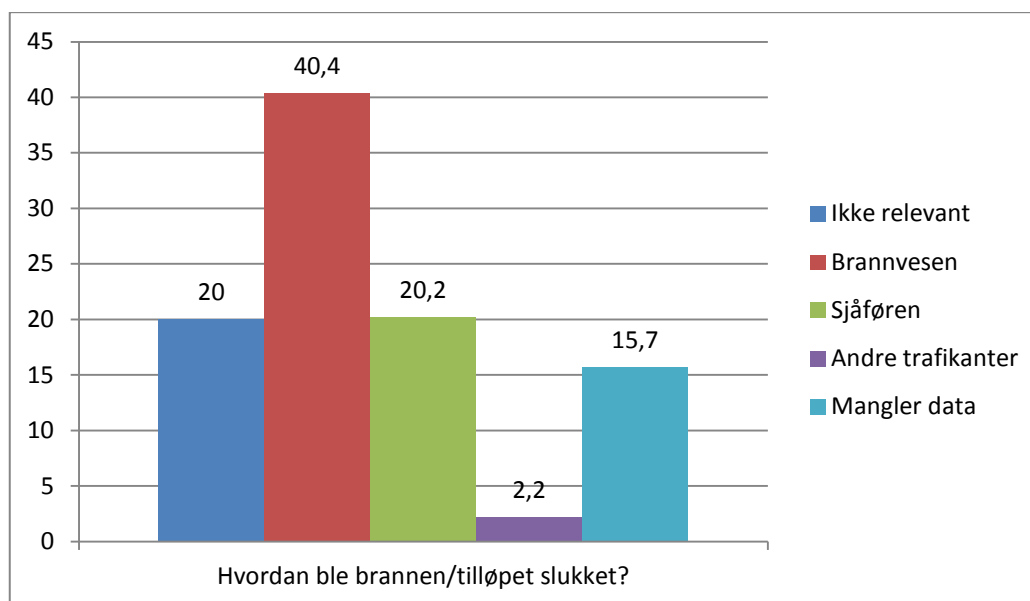


Figur V1.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler ved branner og tilløp i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N=89)

Figur V1.6 viser først og fremst at vegtunnelbranner og tilløp som regel ikke involverer betydelig skade på personer eller vegtunneler. Det stiller seg noe annerledes for kjøretøy, hvor 16,9 % av tilfellene involverer stor skade og 37,1 % kategoriseres som uklart. Det siste kan vi tolke som at vi i 37,1 % av tilfellene har hatt grunn til å tro at det har vært en eller annen form for skade på involverte kjøretøy men at loggene ikke har inneholdt noe informasjon om dette.

V1.8 Oversikt over hvordan brannene ble slukket

Figur V1.7 viser svarfordelingen for de 89 vegtunnelbrannene og tilløpene i region øst i perioden 2002-2011 på spørsmålet Hvordan ble brannen slukket?



Figur V1.7 Hvordan ble brannen slukket? Svar fordelt på "Ikke relevant", "Brannvesen", "Sjøføren" og "Andre trafikanter" ved branner og tilløp i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N=89)

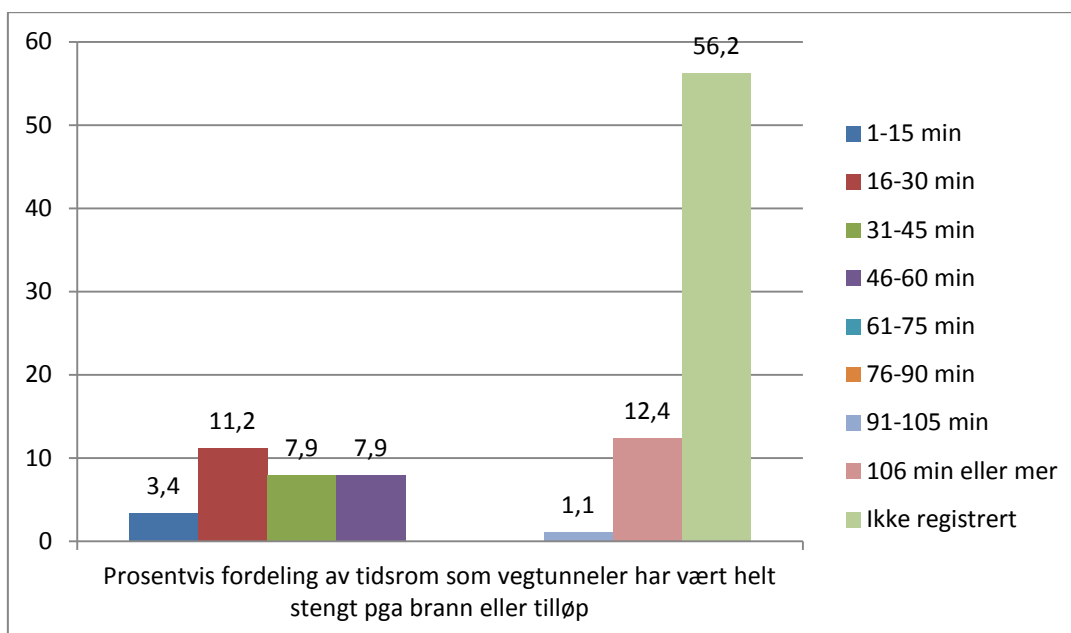
Figur V1.7 indikerer at det som regel er brannvesenet som slukker, etterfulgt av sjåføren. Vi må imidlertid ta forbehold om at registreringene av sjåførens egen slukking kan være underrepresentert her. Dersom sjåføren eller andre trafikanter slukket med eget brannslukkingsapparat, er det lite sannsynlig at dette registreres i de kildene som vi har brukt. Dette er en svakhet ved dataene våre.

V1.9 Tidsrom som vegtunnelene var stengt

Tabell V1.2 og figur V1. 8 viser den prosentvise fordelingen av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt på grunn av vegtunnelbrann eller tilløp.

Tabell V1.2 Fordeling på kategorier av minutter helt stengt tunnel

Minutter helt stengt:	Antall	Prosent
Ikke registrert stengt/stengt 50	50	56,2
1-15 min	3	3,4
16-30 min	10	11,2
31-45 min	7	7,9
46-60 min	7	7,9
61-75 min	0	0
76-90 min	0	0
91-105 min	1	1,1
106 min og mer	11	12,4
Total	91	100.0



Figur V1.8 Prosentvis fordeling av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt pga brann eller tilløp i region øst, 2002-2011 (N=89).

Blant de 89 hendelsene vi ser på her har vi i 56,2 % av tilfellene ikke registrert stengt tid eller stengt tunnel. Dette skyldes først og fremst dataenes kvalitet. Vi har i årene 2002-2008 basert oss på brannvesenets logger i region øst, og der er ikke stengt tid loggført på samme måte som i loggene til vegtrafikksentralen, som stenger og åpner vegtunneler.

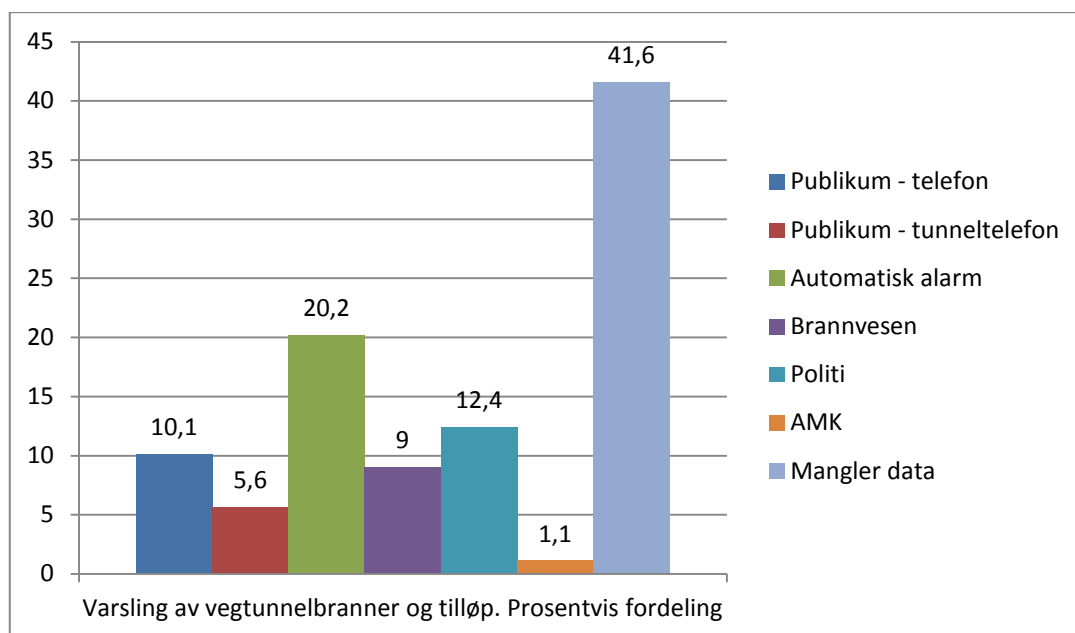
Ellers ser vi av den nest største andelen i figuren at 12,4 % av brannene og tilløpene medførte stengning i mer enn 106 min.

V1.10 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet

I tabell V1.3 og figur V1.9 vises den prosentvise fordelingen med hensyn til hvordan vegtunnelbrannene og – tilløpene ble varslet.

Tabell V1.3 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region øst 2002-2011

Varsling	Antall	Prosent
Mangler data:	37	41,6
Publikum - telefon	9	10,1
Publikum - tunneltelefon	5	5,6
Automatisk alarm	18	20,2
Brannvesen	8	9
Politi	11	12,4
AMK	1	1,1
Total	89	100.0



Figur V1.9 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N=89)

Vi mangler dessverre data i 41,6 % av hendelsene. Dette er nesten utelukkende hendelsene som vi har registrert fra brannvesenets logger, og som vi ikke vet om, og eventuelt hvordan har blitt varslet til vegtrafikksentralene.

Blant de hendelsene hvor varsling er registrert, er automatisk alarm den mest frekvente. 20,2 % ble oppdaget gjennom automatisk alarm.

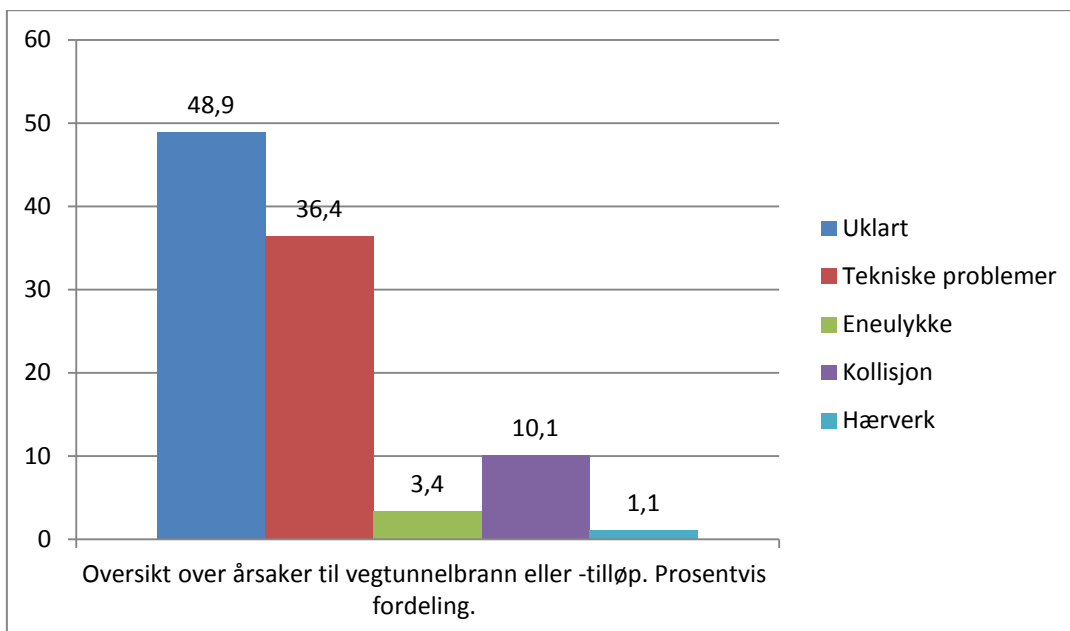
Den lave andelen på 9 % for brannvesenet reflekterer ikke nødvendigvis virkeligheten. Vi må huske på at de 41,6 % som vi mangler data for varsling til vegtrafikksentralen på stort sett er håndtert av brannvesenet.

V1.11 Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp

Tabell V1.3 og figur V1.10 viser hvordan de 89 hendelsene fordeler seg på de ulike årsakskategoriene.

Tabell V1.4 Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller -tilløp, region øst 2002-2011

Årsaker	Antall	Prosent
Uklart	44	48,9
Tekniske problemer	32	36,4
Eneulykke	3	3,4
Kollisjon	9	10,1
Hærverk	1	1,1
Total	89	100

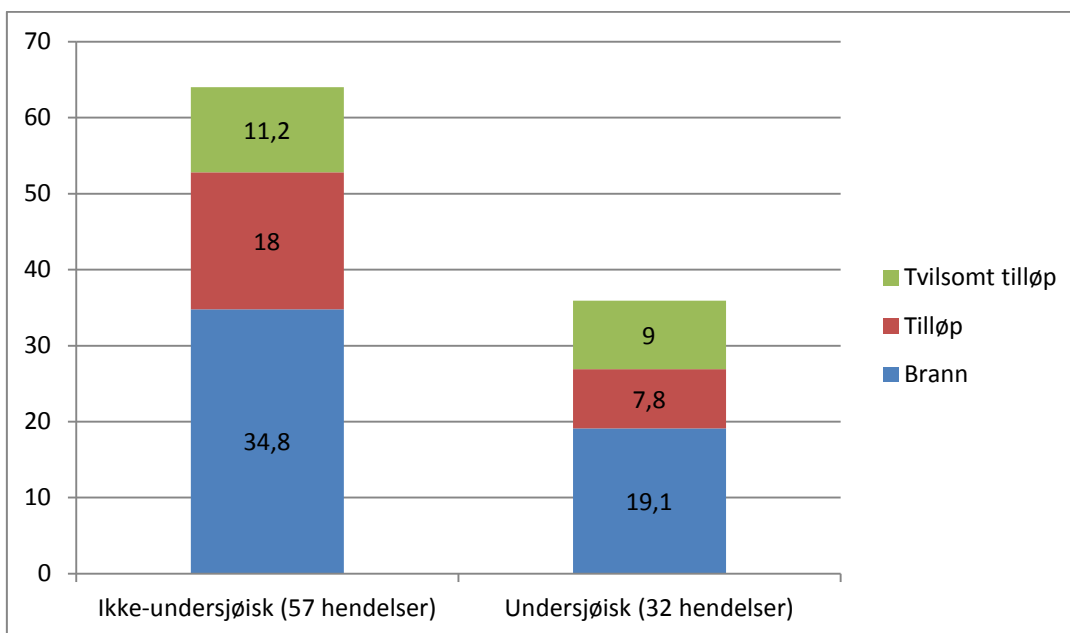


Figur V1.10 Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller -tilløp i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N=89)

I nesten halvparten av tilfellene ser vi at årsaken til brannen eller tilløpet er uklart. 36 % skyldes tekniske problemer. Kun 3,4 % skyldes eneulykke, mens 10,1 % skyldes kollisjon. 1,1 % skyldes hærverk.

V1.12 Branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler

Figur V1.11 viser prosentvise fordelinger for branner og tilløp i ikke-undersjøiske og undersjøiske vegtunneler i region øst 2002-2011. Undersjøiske vegtunneler har gjerne en høy stigningsgrad, som kan øke risikoen for brann og tilløp i tunge kjøretøy.



Figur V1.11 Fordeling av branner og tilløp i ikke-undersjøiske og undersjøiske vegtunneler i region øst 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 89).

Region øst har, som nevnt, 4 undersjøiske vegtunneler, som utgjør omtrent 6 % av vegtunnelene i regionen. Disse 4 vegtunnelene hadde 32 hendelser, eller 35,9 % av brannene og tilløpene i region øst i perioden 2002-2011.

Over en tredjedel av brannene og tilløpene forekom altså i omtrent 6 % av vegtunnelene i region øst. Dette indikerer at undersjøiske vegtunneler har en betraktelig høyere risiko for branner og tilløp enn andre tunneler.

Vi må ta forbehold om at vi ikke kontrollerer for trafikkmengde her, siden de undersjøiske vegtunnelene i region øst har en stor trafikkmengde. Vi kan imidlertid anta at flertallet av vegtunnelene i region øst har en stor trafikkmengde, og at andelen branner som forekommer i undersjøiske vegtunneler i regionen ikke nødvendigvis overvurderes mye på grunn av trafikkmengden i de undersjøiske vegtunnelene i region øst.

En kjikvadrattest viser imidlertid at andelen branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler ikke er signifikant forskjellig fra andelen hendelser i ikke-undersjøiske vegtunneler i region øst.

43, 7 % av hendelsene i de undersjøiske vegtunnelene (N=32) involverte én tungbil. Den samme andelen av hendelsene i de undersjøiske vegtunnelene involverte én personbil. Blant de resterende fire hendelsene er det i to tilfeller registrert 2 involverte biler eller flere, mens kjøretøy ikke er registrert i ytterligere 2 tilfeller.

V1.13 Oppsummering

Det var 89 branner og tilløp i region øst i perioden høsten, 2002-2011. Disse utgjør 48 branner, 23 tilløp til brann og 18 tvilsomme tilløp. Dataene i perioden før april 2008 er ufullstendige både med hensyn til antall hendelser og informasjonen vi har om de hendelsene som vi har registrert. Det ser ut til at antallet vegtunnelbranner økte i region øst i 2011 i forhold til foregående år.

50 % av brannene og tilløpene i region øst forekom i tidsrommet 12.01-18.00. Til forskjell fra de andre regionene forekom noe over 57 % av hendelsene om høsten og vinteren. 26 % av brannene og tilløpene forekom i tunnelenes midtsone. I over halvparten av hendelsene var det én bil på under 3,5 tonn involvert.

Brannene og tilløpene ble i 40 % av tilfellene slukket av brannvesenet og i 20 % av hendelsene slukket av sjåføren. Vi mangler data om stengetid for tunnelene i 56 % av tilfellene. Ellers fordeler 30 % av hendelsene seg på en time eller kortere stengetid, og 12 % av hendelsene på stengetid i 106 minutter eller mer.

Når det kommer til varsling, mangler vi data i 42 % av hendelsene. Ellers ble 20 % varslet gjennom det automatiske systemet til vegtrafikksentralene og 16 % av publikum ved hjelp av mobiltelefon eller nødtelefon i tunnel. Årsaken(e) til brannene og tilløpene var uklart i nesten halvparten av tilfellene, årsakene var tekniske problemer i 36 % av tilfellene, mens 10 % skyldes kollisjon. Dette svarer til andelen hendelser med 2 eller flere biler involvert.

Noe tabloid kan vi si at den typiske brannen/tilløpet i region øst forekommer på ettermiddagen, om høsten eller vinteren, i tunnelens midtsone, i personbil, uten alvorlig skade og gjerne på grunn av tekniske problemer.

Dataene fra region øst må tolkes med forbehold, fordi de er mangelfulle når det kommer til hvilken tunnelsone hendelsen forekom i, skader på kjøretøy, tidsrom

tunnelene har vært helt stengt, hvordan brannene er varslet, årsakene til brannen eller tilløpet. I alle disse tilfellene mangler vi data i mellom 30 % og 50 % av tilfellene. I tillegg, er det en viss fare for at en del hendelser mangler i årene før 2008.

Vedlegg 2: Vegtunnelbranner og tilløp i region sør 2001-2011

V2.1 Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene i region sør

Vegtrafikksentralen i region sør er lokalisert i Porsgrunn. Den overvåker og styrer 72 vegtunneler i Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust Agder og Vest Agder. Region sør har, per september 2011, 97.284 tunnelmeter fordelt på 137 vegtunneler som utgjør totalt 154 vegtunneler og løp. Vegtrafikksentralen i region sør overvåker og styrer altså 72 av disse 137 vegtunnelene. Frem til 1.7.2012 er det ansatt 18 personer, hvorav 14 jobber skift som vaktoperatører. Vaktoperatørene arbeider både med styring og informasjon ut til publikum. Vegtrafikksentralen ved region sør har to operatører på vakt hele døgnet.

Etter 1.7.2012 blir det ansatt ytterligere to vaktoperatører ved region sør. Da skal vegtrafikksentralen ha 3 operatører på vakt kontinuerlig. Vegtrafikksentralen er nylig omorganisert og delt inn i to grupper (styring og informasjon), slik at 11 personer arbeider med overvåking og styring og 5 operatører arbeider med informasjon. Det vil da alltid være to operatører som arbeider med styring og en operatør som arbeider med informasjon på vakt.

Gjennomsnittslengden på vegtunnelløpene i denne regionen er 628 meter. Den lengste tunnelen er Strømsåstunnelen i Nedre Buskerud på 3738 meter. Det korteste tunnellopet er Breiøygard i Aust Agder på 25 meter. Region sør har kun én undersjøisk vegtunnel: Flekkerøytunnelen (101 muh).

V2.2 Liste over alle branner og tilløp i region sør 2001-2011

Tabell V2.1 viser alle branner og tilløp i region sør i perioden 2001-2011, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy og eventuell personskade.

Tabell V2.1 Vegtunnelbranner og tilløp i region sør 2001-2011

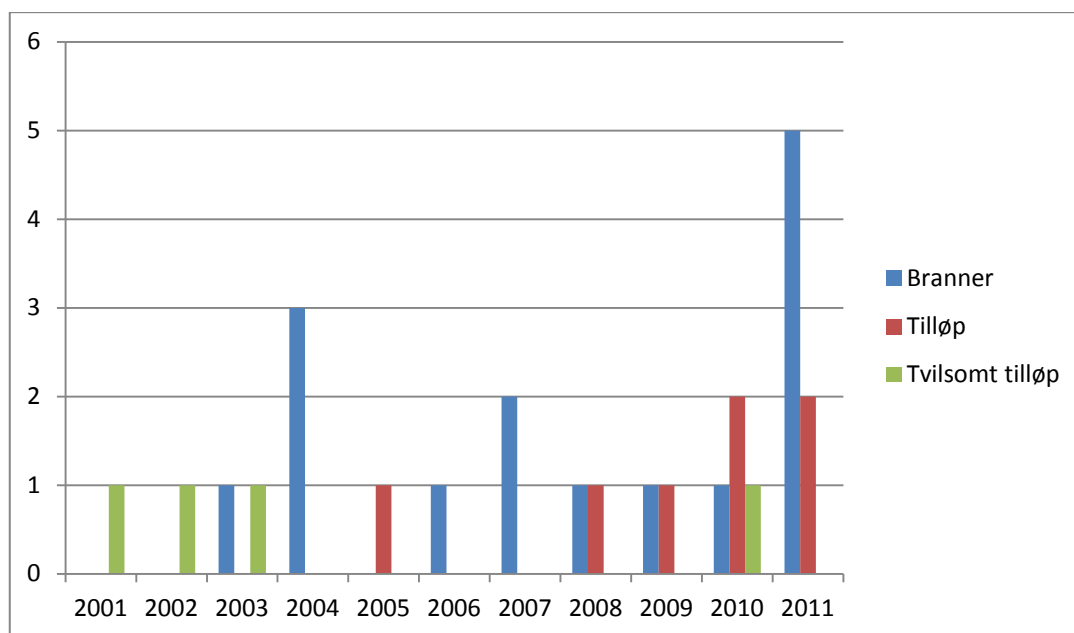
Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Baneheiatunnelen	E18	19.sep	2011	Brann	0	1	Ingen
Bringåkertunnelen	E18	28.jul	2011	Brann	0	0	Ingen
Vatlandstunnelen	E39	18.jul	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Stenbjørnrødtunnelen	E18	23.jun	2011	Brann	0	1	Ingen
Fedaheitunnelen	E39	30.apr	2011	Brann	0	1	Ingen
Kjørholtunnelen	E18	10.apr	2011	Brann	0	1	Ingen
Blødekjærtunnelen	Fv410	06.mar	2011	Tilløp	0	1	Ingen
Vabakkentunnelen	Fv354	19.nov	2010	Tilløp	0	2	Ingen

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Fosskolltunnelennordgående	E18	17.aug	2010	Tilløp	0	1	Ingen
Flekkerøytunnelen	Fv457	28.apr	2010	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Lerviktunnelen	Fv465	10.apr	2010	Brann	0	0	Ingen
Fosskolltunnelen	E18	21.des	2009	Brann	0	1	Ingen
Botnetunnelen	E18	19.feb	2009	Tilløp	0	1	Ingen
Flekkerøytunnelen	Fv457	31.mai	2008	Brann	0	1	Ingen
Brattåstunnelen	E18	27.jun	2008	Tilløp	0	3	Uklart
Fosskollentunnelen	E18	03.apr	2007	Brann	0	1	Ingen
Flekkerøytunnelen	Fv457	21.apr	2007	Brann	0	1	Ingen
Fedaheitunnelen	E39	20.des	2006	Brann	1	0	Ingen
Flekkerøytunnelen	Fv457	10.jan	2005	Tilløp	0	0	Ingen
Hanekleivtunnelen	E18	13.nov	2004	Brann	1	0	Ingen
Nestunnelen	Fv354	01.jul	2004	Brann	0	1	Ingen
Strømsåstunnelen	E134	21.jan	2004	Brann	1	0	Ingen
Strømsåstunnelen	E134	03.jan	2003	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Vabakkentunnelen	Fv354	23.jul	2003	Brann	1	0	Ingen
Flekkerøytunnelen	Fv457	11.jul	2002	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Kjørholtunnelen	E18	12.okt	2001	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen

V2.3 Oversikt over brannene og tilløpene i region sør, 2001-2011

Dataene fra region sør er, som vi skal se, noe mangelfulle når det kommer til skader på kjøretøy, årsakene til brannen eller tilløpet (og eventuell bruk av brannventilasjon). I alle disse tilfellene mangler vi data i betydelige andeler av tilfellene.

Vi har registrert 26 branner og tilløp i region sør i perioden høsten, 2001-2011 (Se tabell V2.1). Disse utgjør 15 branner, 7 tilløp til brann og 4 tvilsomme tilløp.



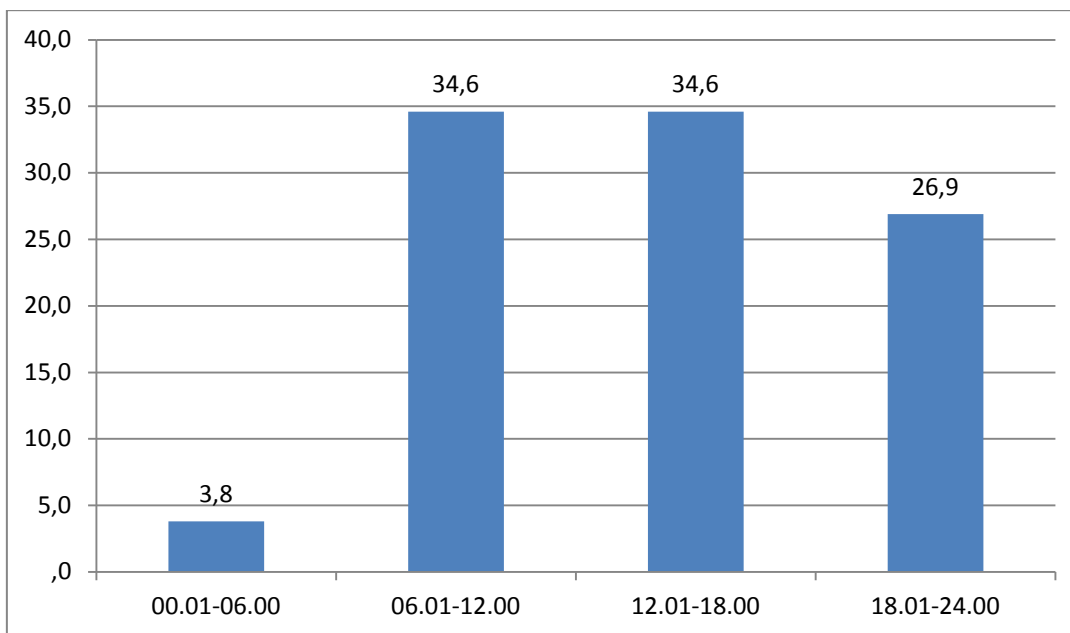
Figur V2.1 Antall branner og tilløp i region sør i perioden høsten, 2001-2011.

Figur V2.1 viser at det er registrert flest hendelser de siste fire årene, det vil si i Vegloggperioden. Antall hendelser øker særlig i 2011. Økningen i de siste årene kan skyldes at dataene for denne perioden er mer tilgjengelige, og ikke nødvendigvis at antallet vegtunnelbranner og tilløp har økt de siste årene. Tallene er forholdsvis små, og økningen kan være tilfeldig og/eller tilbakeføres til forhold som har med datakilder og metoder å gjøre.

Gjennom vår kontakt med vegtrafikksentralene har vi fått inntrykk av at dataene i Vegloggen (2008-2011) er registrert på en måte som gjør at det er større sannsynlighet for at man får ut alle hendelsene vi er ute etter, og at økningen primært skyldes bedre registreringsmetoder.

V2.4 Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

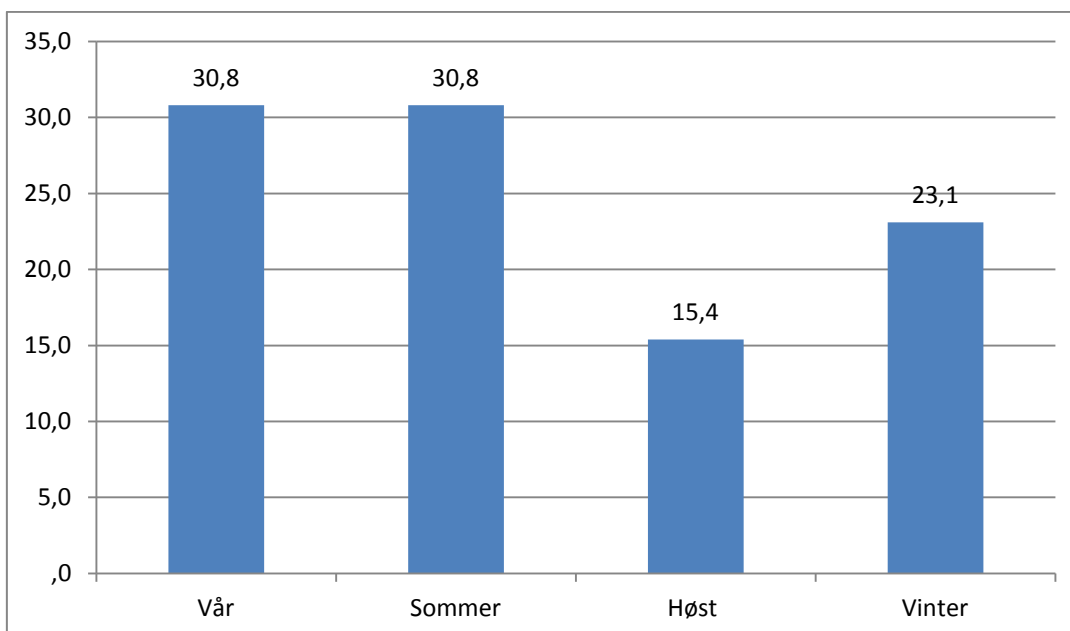
Figur V2.2 viser prosentvis fordeling for tid på døgnet for branner og tilløp i region sør, 2001-2011.



Figur V2.2 Tid på døgnet for branner og tilløp i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

Kun én hendelse forekom om natten. 9 hendelser skjedde på morgen/formiddag. 9 hendelser forekom om ettermiddagen og 7 hendelser forekom om kvelden. Oppsummeringsvis ser vi at nesten 70 % av vegtunnelbrannene og tilløpene til brann forekom i tidsrommet 06.00-18.00.

I figur V2.3 under angir vi den prosentvise fordelingen for når på året vegtunnelbrannene, tilløpene til brann og det tvilsomme tilløpet i region sør skjedde i perioden 2001-2011.



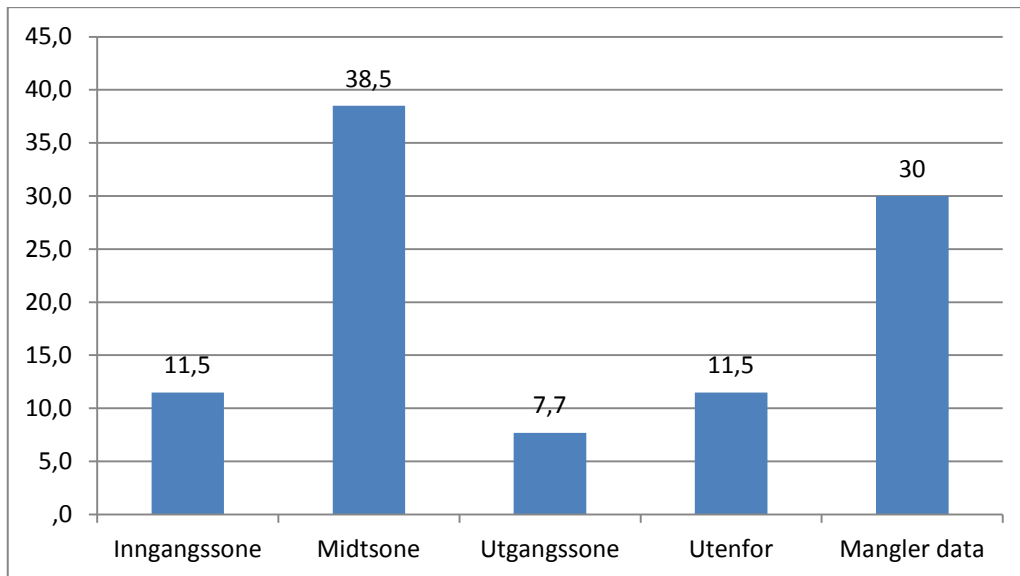
Figur 3.3 Årstid branner og tilløp i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

Det er en tendens til at det skjer noe flere branner og tilløp på våren og sommeren (61,6 %).

8 hendelser, eller 30,8 % forekom om våren. Den laveste andelen har høsten, med 4 hendelser

V2.5 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

Figur 3.4 viser hvilke tunnelsoner vegtunnelbrannene er registrert i. I 8 av de 26 hendelsene mangler vi informasjon om hvor i tunnelen vegtunnelbrannene og -tilløpene er registrert.



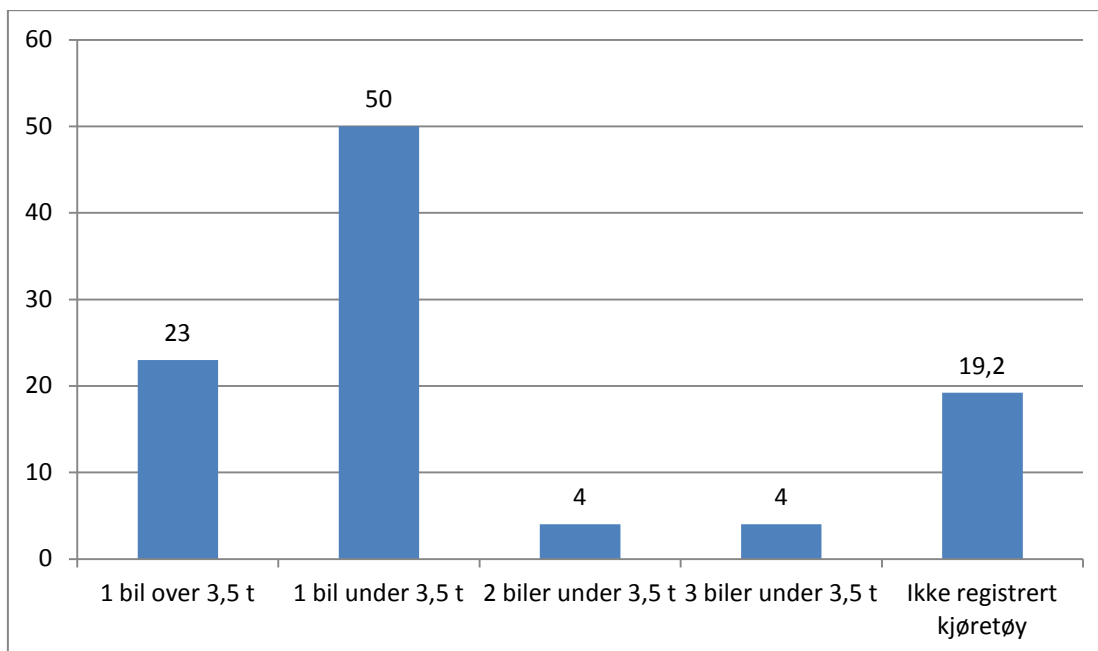
Figur V2.4 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

Som vi ser av figur 3.4, forekom flertallet av brannene og tilløpene i midtsonen.

Det at forholdsvis få branner og tilløp forekom i inngangs og -utgangssonen kan kanskje sees i lys av at sjåfører vil forsøke å kjøre ut av tunnelen når det begynner å brenne eller ryke i deres kjøretøy. Gitt den forholdsvis høye ulykkesrisikoen i vegtunnelers inngangssone, kan den lave andelen i inngangssonen se overraskende ut. Dette kommer vi tilbake til når vi diskuterer årsakene til brannene og tilløpene. Fordelingen mellom soner indikerer at trafikkulykke kanskje ikke er en betydelig årsak til vegtunnelbrannene i dette materialet.

V2.6 Antall involverte kjøretøy

Figur V2.5 viser prosentvis fordeling for antall involverte kjøretøy, fordelt etter type i branner og tilløp i region sør, 2001-2011.

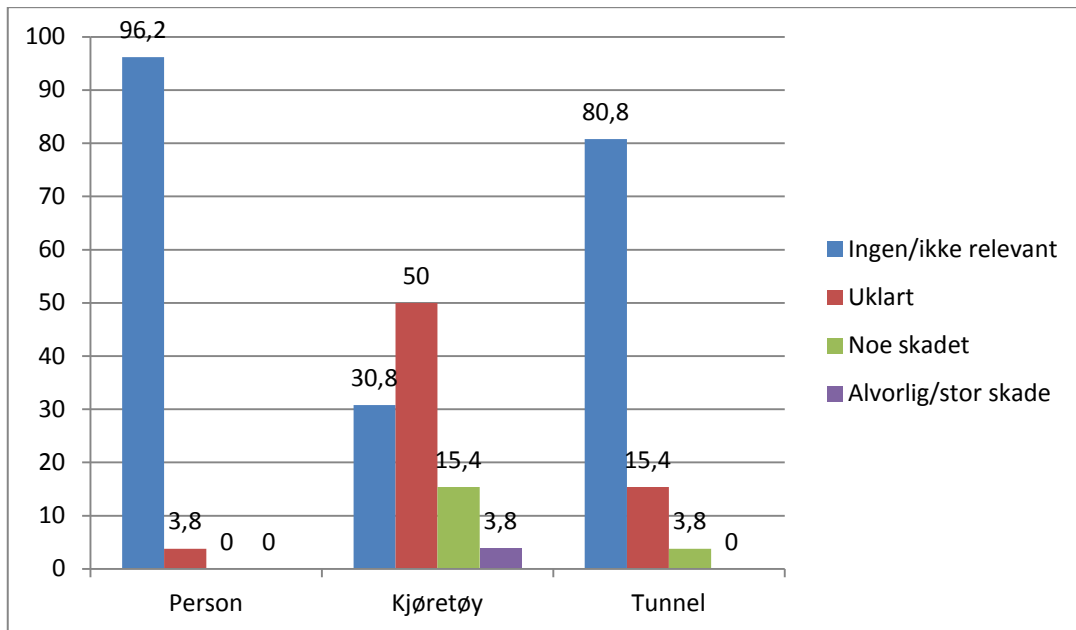


Figur V2.5 Antall involverte kjøretøy, fordelt etter type i branner og tilløp i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

Seks av de 26 hendelsene involverte tunge kjøretøy. I disse hendelsene var bare ett tungt kjøretøy involvert og ikke flere kjøretøy. I tillegg var det ikke registrert eller observert kjøretøy i fem av hendelsene, kun røyk etter kjøretøy som medførte en eller annen form for uttrykning og eventuell stengning av tunnel. 13 av hendelsene involverte kun ett lettere kjøretøy, det vil si bil under 3,5 tonn. Én hendelse involverte 2 biler eller mer under 3,5 tonn, og ytterligere én hendelse involverte 3 biler under 3,5 tonn.

V2.7 Skader på personer, kjøretøy og tunneler

Figur V2.6 under viser prosentvis fordeling for skader på personer, kjøretøy og tunneler ved branner og tilløp i region sør, 2001-2011.

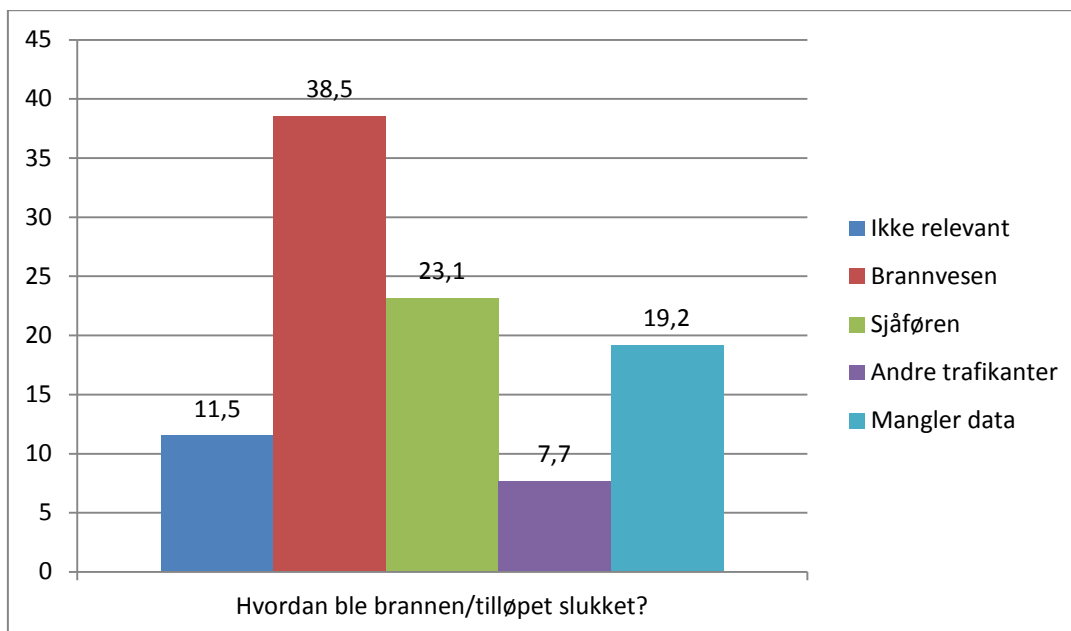


Figur V2.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler ved branner og tilløp i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

Figur V2.6 viser først og fremst at vegtunnelbranner og tilløp som regel ikke involverer skade, siden ingen/ikke relevant kategorien stort sett er betydelig. Dette gjelder ikke i like stor grad kjøretøy, hvor kategorien uklart er størst. Dette kan vi tolke som at vi i halvparten av tilfellene har hatt grunn til å tro at det har vært en eller annen form for skade på involverte kjøretøy men at loggene ikke har inneholdt noe informasjon om dette. I slike tilfeller har vi klassifisert skadegraden som uklart.

V2.8 Oversikt over hvordan brannene ble slukket

I figur V2.7 under, ser vi svarfordelingen for de 26 vegtunnelbrannene og tilløpene i region sør i perioden 2001-2011 på spørsmålet Hvordan ble brannen slukket?



Figur V2.7 Hvordan ble brannen slukket? Svar fordelt på "Ikke relevant", "Brannvesen", "Sjøføren" og "Andre trafikanter" Oversikt for branner og tilløp i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

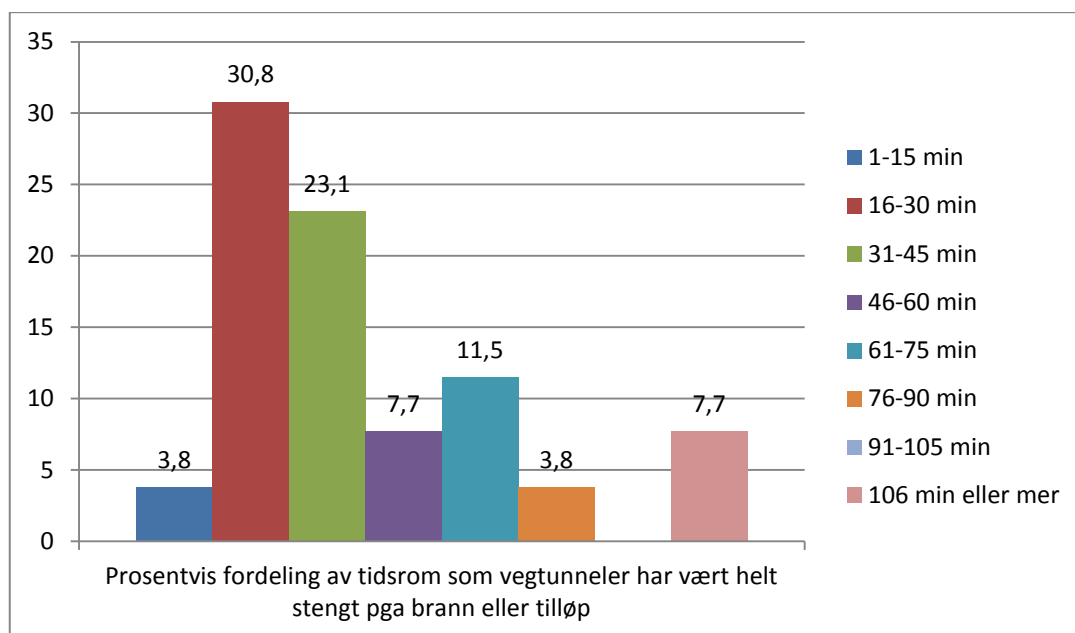
Figur V2.7 indikerer at det som regel er brannvesenet som slukker, men vi må ta forbehold om at registreringene av sjåførens egen slukking kan være underrepresentert her. Dersom sjåføren eller andre trafikanter slukket med eget brannslukkingsapparat, er det lite sannsynlig at dette registreres i de kildene som vi har brukt, det vil si vegtrafikkssentralenes loggsystemer. I tillegg mangler vi data for en betydelig andel hendelser.

V2.9 Tidsrom som vegtunnelene var stengt

Den prosentvise fordelingen av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt på grunn av vegtunnelbrann eller tilløp vises i tabell V2.2 og figur V2.9

Tabell V2.2 Fordeling på kategorier av minutter helt stengt tunnel

Minutter helt stengt	Antall	Prosent
Ikke stengt	3	11,5
1-15 min	1	3,8
16-30 min	8	30,8
31-45 min	6	23,1
46-60 min	2	7,7
61-75 min	3	11,5
76-90 min	1	3,8
91-105 min	0	0
106 min og mer	2	7,7
Total	26	100,0



Figur V2.9 Prosentvis fordeling av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt pga brann eller tilløp i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

Den ene hendelsen som går inn i kategorien 1-15 min er en stenging på 10 minutter. Dette var en brann i en personbil i Flekkerøytunnelen i 2007, da en annen trafikant slukket brannen for den involverte sjåføren.

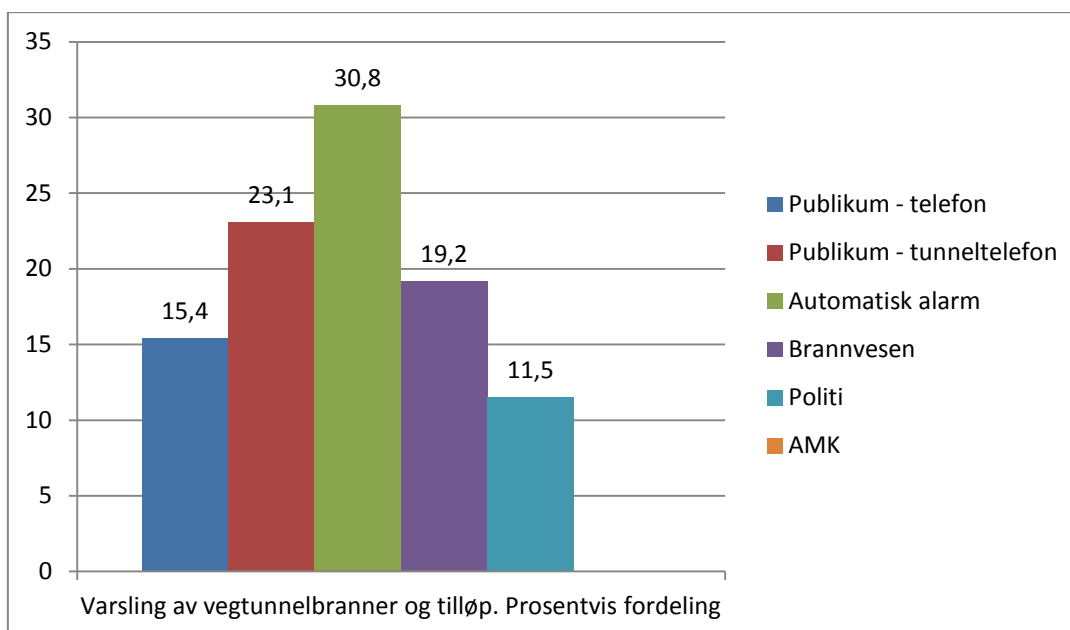
Tabell V2.2 viser at over 50 % av hendelsene involverte stengning i 45 minutter eller kortere. 2 hendelser medførte stengning i mer enn 106 min. Disse to hendelsene medførte stengning i 255 og 340 minutter. Tar vi bort disse to verdiene, blir den gjennomsnittlige stengningstiden for de 24 hendelsene 34 minutter.

V2.10 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet

Tabell V2.2 og Figur V2.10 viser den prosentvise fordelingen med hensyn til hvordan vegtunnelbrannene og – tilløpene ble varslet.

Tabell V2.3 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region sør, 2001-2011.

Varsling	Antall	Prosent
Publikum - telefon	4	15.4
Publikum - tunneltelefon	6	23.1
Automatisk alarm	8	30.8
Brannvesen	5	19.2
Politi	3	11.5
AMK	0	0
Total	26	100.0



Figur V2.10 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

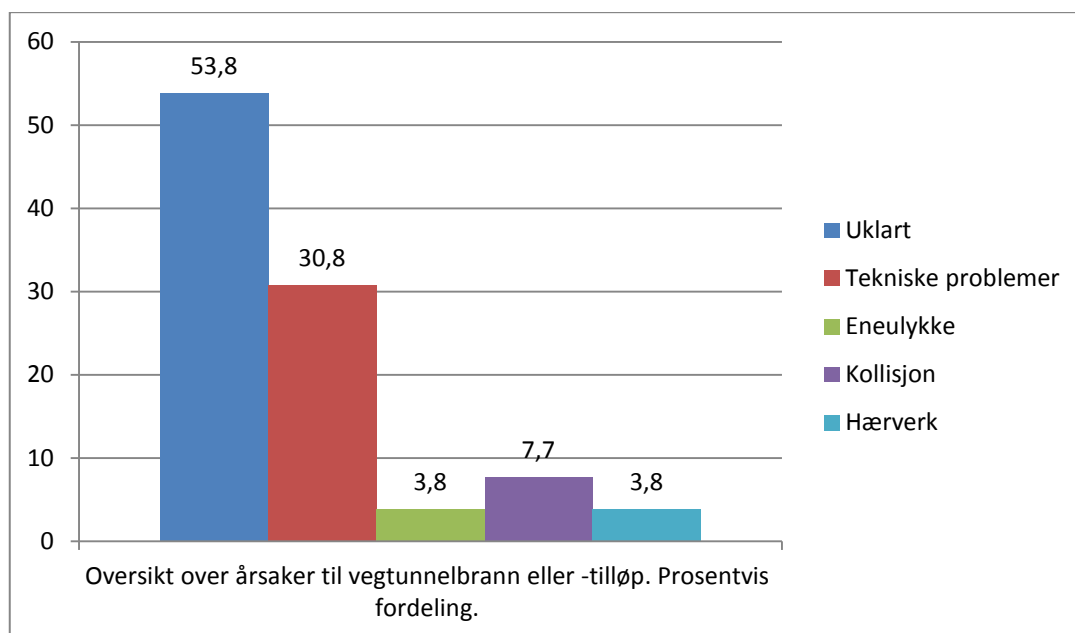
Varslingsmåtene som ble benyttet i første varsling til vegtrafikksentralene fordeler seg forholdsvis jevnt ut på kategoriene. Automatisk alarm, har den største andelen, etterfulgt av publikum som bruker tunneltelefon. Dette indikerer at varslingsteknologien i vegtunnelene i region sør spiller en viktig rolle ved varsling.

V2.11 Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp

Tabell V2.4 viser hvordan de 26 hendelsene fordeler seg på de ulike årsakskategoriene.

Tabell V2.4 Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller -tilløp i region sør, 2001-2011.

Årsaker	Antall	Prosent
Uklart	14	53.8
Tekniske problemer	8	30.8
Eneulykke	1	3.8
Kollisjon	2	7.7
Hærverk	1	3.8
Total	26	100.0



Figur V2.11 Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann og -tilløp i region sør, 2001-2011. Prosentvis fordeling (N=26).

I over halvparten av tilfellene ser vi at årsaken til brannen eller tilløpet er uklart. 30,8 % skyldes tekniske problemer. Kun 3,8 % skyldes eneulykke, mens 7,7 % skyldes kollisjon. En av hendelsene, eller 3,8 % skyldes hærverk. Dette var et dekk som ble påtønt i en tunnel.

V2.12 Oppsummering

Det var 15 branner, 7 tilløp til brann og 4 tvilsomme tilløp til brann i region sør i perioden fra høsten 2001 til høsten 2011. Det kan se ut til at antallet vegtunnelbranner økte i region sør i 2011 i forhold til foregående år.

Nesten 70 % av brannene og tilløpene forekom i tidsrommet 06:00-18:00. Noe over 60 % av hendelsene forekom om våren og sommeren. Nesten 40 % av brannene og tilløpene forekom i tunnelenes midtsone. I halvparten av hendelsene var biler under 3,5 tonn involvert.

Brannene og tilløpene involverte som regel ikke skade på personer eller tunnel og skadegraden var uklar i halvparten av tilfellene når gjaldt kjøretøyene. Brannene og tilløpene ble i nesten 40 % av tilfellene slukket av brannvesenet og førte som regel til at tunnelen ble stengt. I sju av ti tilfeller ble tunnelen helt stengt i opptil 45 minutter.

Når det gjelder varsling av brann og tilløp ble ett av tre tilfeller varslet gjennom det automatiske systemet til vegtrafikksentralene. Publikum varslet 38 % av tilfellene ved hjelp av mobiltelefon eller nødtelefon i tunnel. Årsaken(e) til brannene og tilløpene var uklart i over halvparten av tilfellene. Om lag ett av tre tilfeller skyldte tekniske problemer, mens 12 % skyldtes eneulykke eller kollisjon.

Noe tabloid kan vi si at den typiske brannen/tilløpet i region sør skjer om dagen om våren eller sommeren, i tunnelens midtsone, i personbil, uten alvorlig skade og gjerne på grunn av tekniske problemer.

Dataene fra region sør må tolkes med noen forbehold, fordi det er mulig at vi ikke har fått med alle hendelsene i perioden før 2008, og dataene er mangelfulle når det kommer til skader på kjøretøy, årsakene til brannen eller tilløpet.

Vedlegg 3: Vegtunnelbranner og tilløp i region vest 2002-2011

V3.1 Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene

Vegtrafikksentralen i region vest overvåker og styrer i alt 205 av 531 vegtunneler, totalt 540 vegtunneler og -løp i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane. Sentralen betjenes pr. i dag av 18 operatører, 4 i Lærdal og 14 i Bergen. Vegtrafikksentralen har 2 arbeidsområder: overvåking/styring og vegmeldingstjeneste.

Vegtrafikksentralen region vest har teknisk overvåking/styring av ca. 250 anlegg gjennom systemet "Vegvokteren". Dette er for det meste tunneler, men også noen broer og kryssområder. Overvåking skjer også ved hjelp av rundt 300 kamera, det vil si vegkamera og tunnelkamera, med og uten hendelsesdetektering.

Region vest har 431.005 tunnelmeter fordelt på 540 vegtunneler og løp per september 2011. Gjennomsnittslengden på vegtunnelløpene i denne regionen er 798 meter. Den lengste tunnelen er Lærdalstunnelen i Sogn på 24 509 meter. Det korteste tunnellopet er Iversflaten II på 12 meter. Region vest har 7 undersjøiske vegtunneler: Bømlafjordtunnelen (263 muh), Byfjordtunnelen (223 muh), Talgjefjordtunnelen (200 muh), Mastrafjordtunnelen (133 muh), Halsnøytunnelen (136 muh), Skatestraumtunnelen (91 muh) og Bjorøytunnelen (88 muh).

Undersjøiske vegtunneler har gjerne en høy stigningsgrad, definert som mer enn 5 %, som kan øke risikoen for brann og tilløp i tunge kjøretøy, enten fordi (motor)bremser kan havarere på vei nedover i tunnelen, eller fordi motoren havarerer på vei oppover i tunnelen. Region vest er imidlertid spesiell på den måten at denne regionen har flere vegtunneler som har høy stigningsgrad selv om de ikke er undersjøiske. Det er sannsynligvis ingen oversjøiske tunneler med høy stigningsgrad i andre regioner.

De ikke-undersjøiske vegtunnelene med høy stigningsgrad i region vest er Låvisbergettunnelen, på Fv50. Den er 1350 meter lang og har en stigningsgrad på maksimalt 9 %. En annen er Vetelebotntunnelen på Fv50, som er om lag 300 meter lang og som har en maksimal stigningsgrad på omtrent 9 %. Den samme stigningsgraden har Botnatunnelen, som er omtrent 900 meter lang. Sivletunnelen (1114 m) og Stalheimtunnelen (1188 m) er begge på E16, og begge har en maksimal stigningsgrad på omtrent 7 %. Flenjatunnelen (5000 m) er også på E16. Flenjatunnelen har en stigningsgrad på omtrent 6 % og maksimalt 6,5 % over 1,5 kilometer i midten. Masfjordtunnelen (4110 m) og Jernfjelltunnelen (2391 m) er begge på E39, og de har begge en stigningsgrad på omtrent 8 %. Måbøtunnelen (1893 m) er på Rv7, og har en stigning på omtrent 7 %. Det samme har Austmannaliatunnelen, som er på E134.

V3.2 Liste over alle branner og tilløp i region vest 2002-2011

Tabell V3.1 viser alle branner og tilløp i region vest i perioden 2002-2011, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy, og eventuell personskaide.

Tabell V3.1 Vegtunnelbranner og tilløp i region vest 2002-2011

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Munkebotn tunnelen	E39	28.jan	2011	Brann	1	0	Ingen
Fløyfjell tunnelen	E39	29.jan	2011	Brann	0	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	24.feb	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Gudvangatunnelen	E16	28.mar	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	27.apr	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Byfjord tunnelen	E39	07.mai	2011	Brann	0	1	Ingen
Ospelitunnelen	Rv15	25.mai	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Vassbygd tunnelen	Fv50	26.mai	2011	Brann	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	10.jun	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Stavenestunnelen	Fv60	08.jul	2011	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Storhaugtunnelen	Fv427	18.jul	2011	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Vassendatunnelen	E16	15.aug	2011	Brann	1	1	Alvorlig/død
Hyingstunnelen	E16	26.sep	2011	Tilløp	1	1	Alvorlig/død
Bjørøytunnelen	Fv207	05.okt	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Vikesund tunnelen	E39	22.okt	2011	Brann	0	1	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	03.nov	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	23.nov	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Dalberg tunnelen	Rv7	19.jan	2011	Brann	0	0	Ingen
Masfjord tunnel	E39	02.jan	2010	Brann	0	1	Ingen
Løvestakkentunnel	Fv540	22.feb	2010	Tilløp	1	0	Ingen
Damsgård tunnelen	Rv555	26.mar	2010	Brann	1	0	Ingen
Damsgårdtunnelen øst	Rv555	31.mar	2010	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	04.apr	2010	Tilløp	1	0	Ingen
Masfjordtunnel	E39	13.apr	2010	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Liarostunnelen	Fv7	01.mai	2010	Brann	0	1	Ingen
Mastrafjordtunnelen	E39	26.mai	2010	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Måbø tunnelen	Rv7	03.jun	2010	Brann	1	0	Lettere
Liarostunnelen	Fv7	06.jul	2010	Brann	1	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	28.jul	2010	Tilløp	0	2	Ingen
Fløyfjell tunnelen	E39	23.des	2010	Brann	0	1	Ingen
Stavenestunnelen	Fv60	22.apr	2009	Brann	0	1	Ingen
Beitlatunnelen	E16	19.mai	2009	Brann	0	0	Ingen
Steiggjetunnelen	Fv53	07.aug	2009	Brann			Alvorlig/død

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Bømlafjordtunnelen	E39	01.sep	2009	Tilløp	1	0	Ingen
Bjørsviktunnelen	E39	03.sep	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Byhaugtunnelen	E39	04.des	2009	Brann	0	1	Ingen
Frudaltunnelen	Rv5	10.des	2009	Tvilsomt tilløp	0	2	Ingen
Måbøtunnelen	Rv7	22.des	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Halsnøytunnelen	Fv544	28.jan	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Naustdaltunnelen	Rv5	27.jun	2009	Brann	0	1	Alvorlig/død
Byfjordtunnelen	E39	23.mar	2009	Tilløp	1	0	Ingen
Masfjordtunnelen	E39	27.apr	2008	Brann	0	1	Uklart
Mastrafjordtunnelen	E39	22.mai	2008	Brann	0	1	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	26.mai	2008	Brann	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	05.jun	2008	Tilløp	1	0	Ingen
Gudvangatunnelen	E16	08.jun	2008	Tilløp	1	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	12.jun	2008	Tilløp	1	0	Ingen
Haukanestunnelen	Fv7	23.jun	2008	Brann	1	1	Lettere
Byfjordtunnelen	E39	25.jun	2008	Tilløp	0	1	Ingen
Storhaugtunnelen	Fv427	29.jul	2008	Brann	0	1	Ingen
Biskopgjeltunnelen		18.okt	2008	Brann	1	0	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	23.sep	2008	Brann	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	25.sep	2008	Tilløp	1	0	Ingen
Åkrafjordtunnelen	E134	17.nov	2008	Brann	0	1	Alvorlig/død
Mastrafjordtunnelen	E39	31.jan	2008	Tilløp	1	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	09.mar	2008	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	10.mar	2008	Tilløp	1	0	Ingen
Masfjordtunnelen	E39	24.mar	2008	Brann	1	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	09.mai	2008	Brann	1	0	Ingen
Glaskartunnelen	E39	20.jan	2007	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Eidsvågstunnelen	E39	21.jan	2007	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	14.mai	2007	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	21.mai	2007	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Rullestadtunnelen	E134	22.jun	2007	Brann	0	1	Ingen
Hordviktunnelen	E39	10.jul	2007	Brann	1	0	Ingen
Flenjatunnelen	E16	28.jul	2007	Brann	0	1	Lettere
Fløyfjellstunnelen7	E39	22.sep	2007	Brann	0	1	Lettere
Dalevågstunnelen	E16	14.des	2007	Brann	0	1	Ingen
Storegjeltunnelen	Rv7	14.nov	2004	Brann	0	0	Ingen
Naustdaltunnelen	Rv5	09.sep	2006	Brann	0	2	Uklart
Vallaviktunnelen	RV7	25.jan	2006	Tilløp	0	2	Lettere
Mastrafjordtunnelen	EV39	15.feb	2006	Tilløp	1	0	Ingen

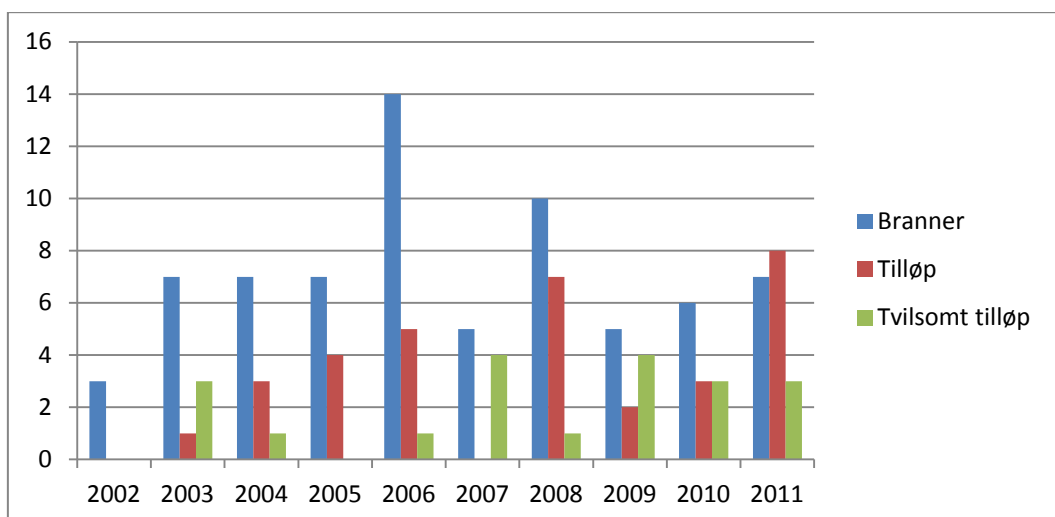
Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person- skade
Grasdaltunnelen	RV15	26.feb	2006	Brann	0	1	Ingen
Hyingstunnelen	EV16	14.mar	2006	Brann	1	0	Ingen
Seljestadtunnelen	EV134	05.mar	2006	Brann	0	1	Ingen
Bergelandstunnelen	RV509	23.apr	2006	Tilløp	0	1	Uklart
Mastrafjordtunnelen	EV39	07.mai	2006	Tvilsomt tilløp			Ingen
Eidsvågtunnelen	EV39	06.mai	2006	Brann	0	1	Uklart
Fløyfjelltunnelen	E39	02.jun	2006	Brann	0	1	Ingen
Løvestakktunnelen	RV540	19.jun	2006	Tilløp	1	0	Ingen
Gudvangtunnelen	E16	06.jul	2006	Brann	1	0	Ingen
Fløyfjelltunnelen	E39	12.aug	2006	Tilløp	0	1	Ingen
Fossgjeltunnelen	fv7	07.aug	2006	Brann	0	1	Uklart
Masfjordtunnelen	E39	15.sep	2006	Brann	0	1	Ingen
Mastrafjordtunnelen	EV39	20.sep	2006	Brann	1	0	Ingen
Florvågtunnelen	rv563	22.okt	2006	Brann	0	0	Ingen
Seljestadtunnelen	E134	21.okt	2006	Brann	1	0	Ingen
Bjørkhaugtunnelen	E16	16.nov	2006	Brann	1	0	Ingen
Åkrafjordtunnelen	E134	31.jan	2006	Brann	0	1	Alvorlig/død
Arnanipatunnelen	E16	04.feb	2005	Tilløp	1	0	Ingen
Lærdalstunnelen	E16	11.apr	2005	Brann	1	0	Ingen
Breisvortunnelen	Rv15	01.mai	2005	Brann	0	1	Ingen
Grasdaltunnelen	FV7	14.mai	2005	Brann	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	02.mai	2005	Brann	0	1	Ingen
Fjæratunnelen	E134	08.mai	2005	Brann	1	0	Ingen
Svandalsflonattunnelen	E134	07.jun	2005	Brann	1	0	Ingen
Åkrafjordtunnelen	E134	16.mai	2005	Brann	0	1	Uklart
Løvestakktunnelen	RV540	06.okt	2005	Tilløp	1	0	Ingen
Lærdalstunnelen	E16	31.okt	2005	Tilløp	0	1	Ingen
Frudalstunnelen	RV540	11.des	2005	Tilløp	1	0	Ingen
Lyngfjelltunnelen	RV57	13.jan	2004	Brann	0	0	Uklart
Fløyfjellstunnelen	E39	27.jan	2004	Brann	0	0	Ingen
Lyderhorntunnelen	RV555	21.mar	2004	Brann	0	0	Ingen
Løvestakktunnelen	RV540	21.mar	2004	Brann	0	2	Alvorlig/død
Byfjordtunnelen	E39	14.jun	2004	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	07.jul	2004	Tilløp	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	30.nov	2004	Tilløp	1	0	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	04.des	2004	Brann	0	1	Ingen
Fodnestunnelen	RV5	20.des	2004	Brann	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	20.des	2004	Tilløp	1	0	Ingen
Naustdaltunnelen	Rv5	13.feb	2003	Brann	0	1	Ingen

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Flenjatunnelen	EV16	02.sep	2003	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Flenjatunnelen	EV16	06.aug	2003	Brann	0	1	Ingen
Jernfjelltunnelen	E39	15.aug	2003	Brann	0	1	Ingen
Flenjatunnelen	EV16	14.des	2003	Tilløp	1	0	Ingen
Troldhaugtunnelen	RV580	18.aug	2003	Tvilsomt tilløp			Ingen
Frudalstunnelen	RV5	18.aug	2003	Brann	1	0	Ingen
Folgefonntunnelen	RV551	09.jun	2003	Brann	0	1	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	20.jun	2003	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eidfjordtunnelen	RV7	25.mai	2003	Brann	0	0	Ingen
Fløyfjelltunnelen	E39	10.nov	2003	Brann	0	1	Uklart
Eidfjordtunnelen	Rv7	09.jul	2002	Brann	0	0	Ingen
Damsgårdstunnelen	Rv555	27.des	2002	Brann	0	1	Ingen
Nygårdstunnelen	Rv555	09.des	2002	Brann	0	1	Ingen

V3.3 Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2002-2011

I region vest har vi gode data både for Vegloggperioden (fra våren 2008 til i dag) og Merkurperioden (fra høsten 2001 til våren 2008). Unntaket er årene 2002 og 2003. Kontaktpersonen vår ved vegtrafikkentralen i region vest fikk ikke ut data fra Merkur i disse årene. Dataene vi har fra disse årene har vi derfor fått fra brannvesenene i Bergen, Stord og Eidfjord. Vi har imidlertid ikke fått fra alle aktuelle brannvesen i region vest i disse årene. Dataene fra perioden 2001-2003 gir derfor et ufullstendig bilde av brannene og tilløpene i disse årene.

Vi har registrert 124 branner og tilløp i region vest i perioden høsten 2002-2011 (Se Tabell V3.1). Disse utgjør 71 branner, 33 tilløp til brann og 20 tvilsomme tilløp. Det blir omtrent 12 hendelser i gjennomsnitt per år per 540 tunneler og løp. Vi ser nærmere på fordelingen for hvert år i oversikten i Figur 4.1 under.



Figur V3.1 Branner og tilløp i region vest i perioden 2002-2011 (N= 124).

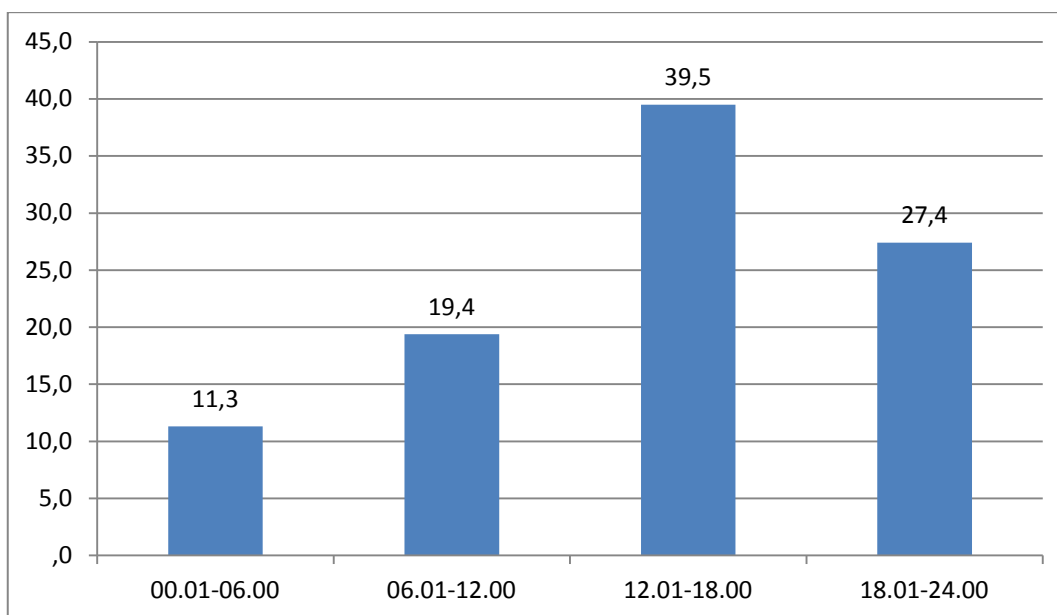
Årene 2006, 2008 og 2011 utmerker seg med henholdsvis 20, 18 og 18 hendelser, henholdsvis 14, 10 og 7 branner. 2006 utmerker seg med flest vegtunnelbranner, hele 14. De øvrige årene er i nærheten av det gjennomsnittlige årlige antall hendelser, som er 12. Om lag halvparten av det årlige antallet hendelser er branner.

Tabell V3.2 Branner og tilløp i region vest i perioden 2002-2011.

År	Brann	Tilløp	Tvilsomt tilløp	Total
2002	3	0	0	3
2003	7	1	3	11
2004	7	3	1	11
2005	7	4	0	11
2006	14	5	1	20
2007	5	0	4	9
2008	10	7	1	18
2009	5	2	4	11
2010	6	3	3	12
2011	7	8	3	18
Total	71	33	20	124

V3.4 Tidfesting av vegtunnelbrannene og –tilløpene

Figur V3.2 viser prosentvis fordeling for branner og tilløp i region vest 2002-2011, fordelt på tid på døgnet.

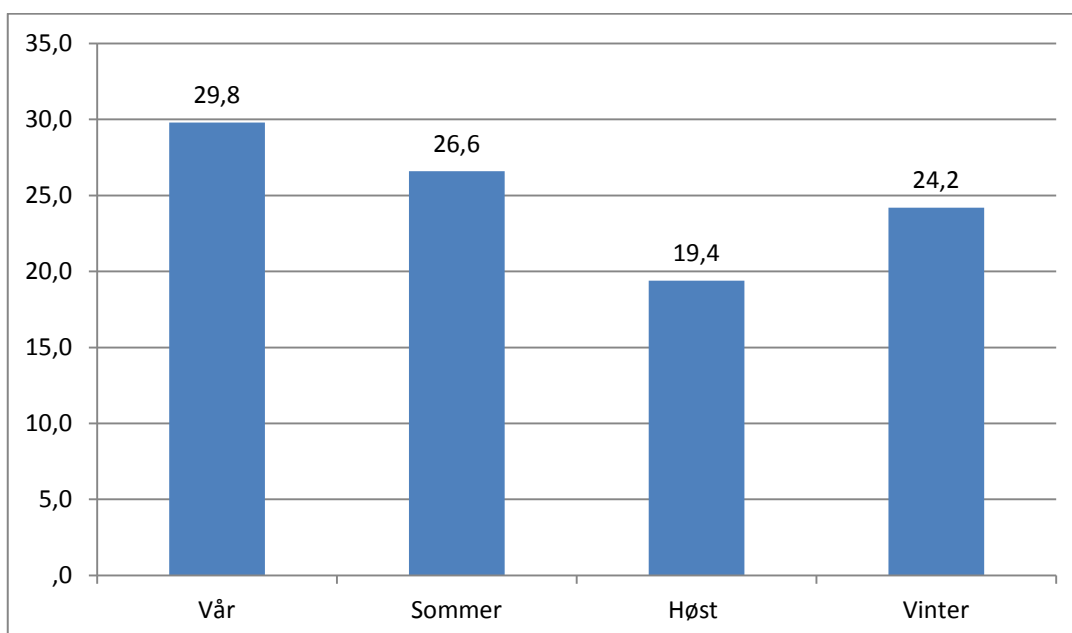


Figur V3.2 Branner og tilløp fordelt på tid på døgnet, region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 124).

14 hendelser forekom om natten 24 hendelser forekom om morgenen/formiddagen, 49 hendelser forekom om ettermiddagen, og 34 hendelser forekom på kvelden. Oppsummeringsvis ser vi at om lag 67 % av vegtunnelbrannene og tilløpene til brann forekom i tidsrommet 12.01-24.00.

En analyse som bare inkluderer brannene, viser at 15,9 % forekom om natten, 18,8 % forekom morgen/formiddag, 39 % forekom på ettermiddagen og at 26 % forekom på kvelden. Dette er i tråd med tendensen for alle hendelsene.

I figur V3.3 under angir vi den prosentvise fordelingen for når på året vegtunnelbrannene og tilløpene i region vest skjedde i perioden 2001-2011.



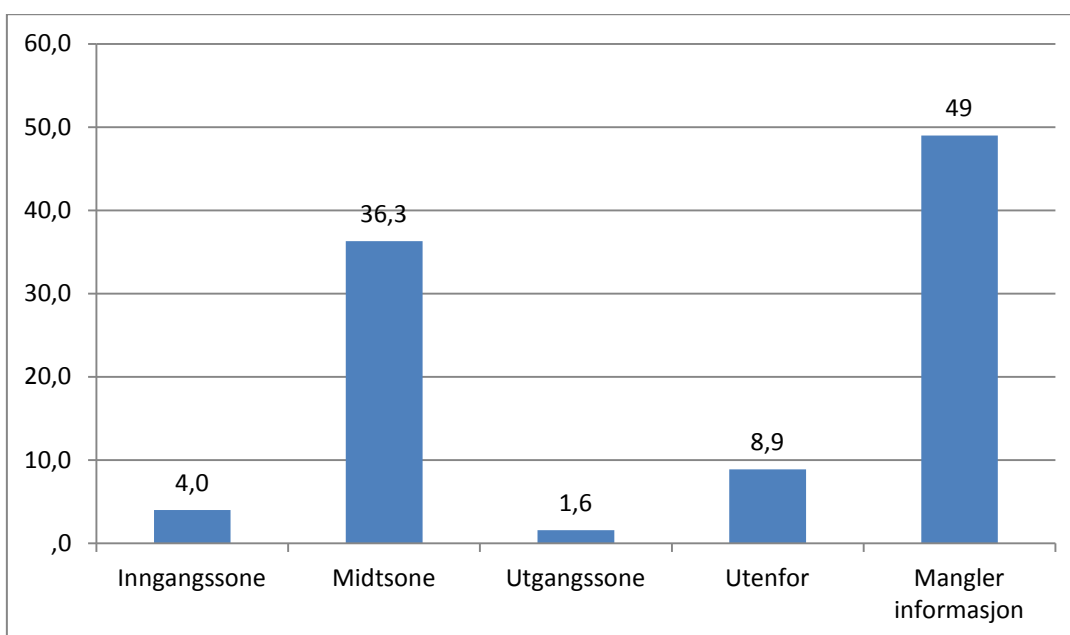
Figur V3.3 Årstid, branner og tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 124).

37 hendelser, forekom om våren. 33 hendelser forekom om sommeren. 24 hendelser forekom om høsten, og 30 hendelser forekom om vinteren. Vi ser altså at litt over 56 % av hendelsene forekom på våren og sommeren.

De to månedene med mest hendelser, var mai og juni med henholdsvis 20 (16 %) og 15 (12 %) hendelser. Månedene med færrest hendelser var november og februar, som begge hadde 5 hendelser. Hvis vi bare ser på brannene, forekom 32,3 % om våren, 26,7 % om sommeren, 18,3 % om høsten og 22,5 % om vinteren. Dette er i tråd med tendensen for hendelsene generelt.

V3.5 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

Figur V3.4 viser prosentvis fordeling for forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner, branner og tilløp i region vest 2002-2011.



Figur V3.4 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner, branner og tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 124).

I 61 av de 124 hendelsene mangler vi informasjon om hvor i tunnelen vegtunnelbrannene og – tilløpene er registrert.

Figur V3.4 viser at 45 av brannene og tilløpene forekom i midtsonen, 5 i inngangssonen, 2 i utgangssonen og 11 utenfor tunnelene.

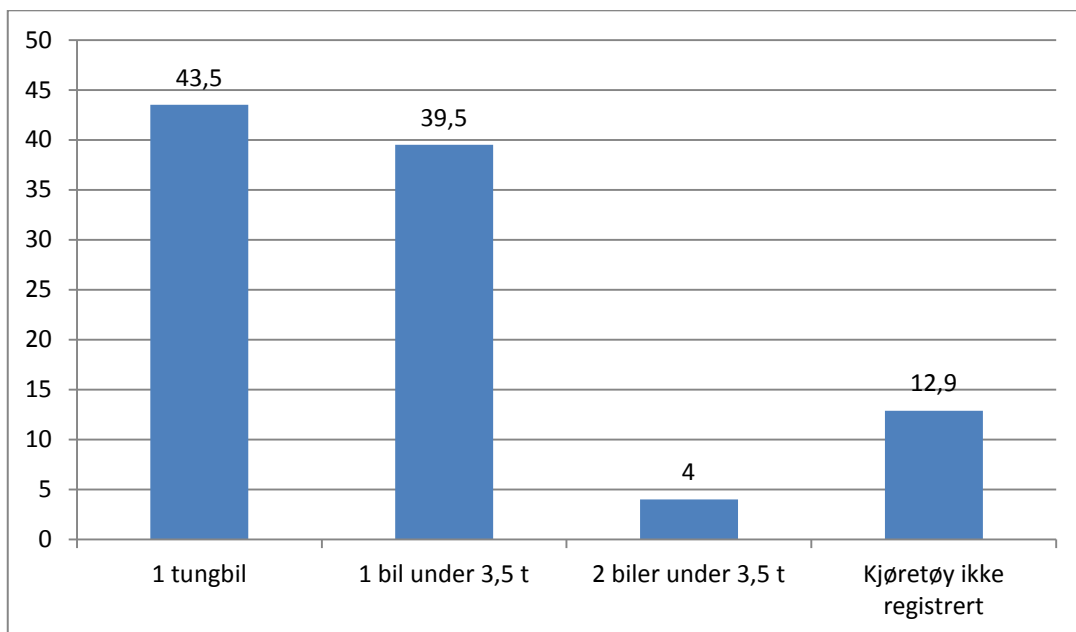
Det at forholdsvis få branner og tilløp forekom i inngangssonen kan kanskje sees i lys av at sjåførere vil forsøke å kjøre ut av tunnelen når det begynner å brenne eller ryke i deres kjøretøy. Dette tyder også andelen branner og tilløp som er registrert utenfor vegtunnelene på.

Tabell V3.3 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i region vest 2002-2011, prosentvis fordeling og absolutte tall

Soner	Antall	Prosent
Sone ikke registrert	61	49.1
Inngangssone	5	4.0
Midtsone	45	36.3
Utgangssone	2	1.6
Utsiden	11	8.9
Total	124	100.0

V3.6 Antall involverte kjøretøy

Figur V3.5 viser prosentvis fordeling for antall involverte kjøretøy, fordelt etter type branner og tilløp i region vest 2002-2011.



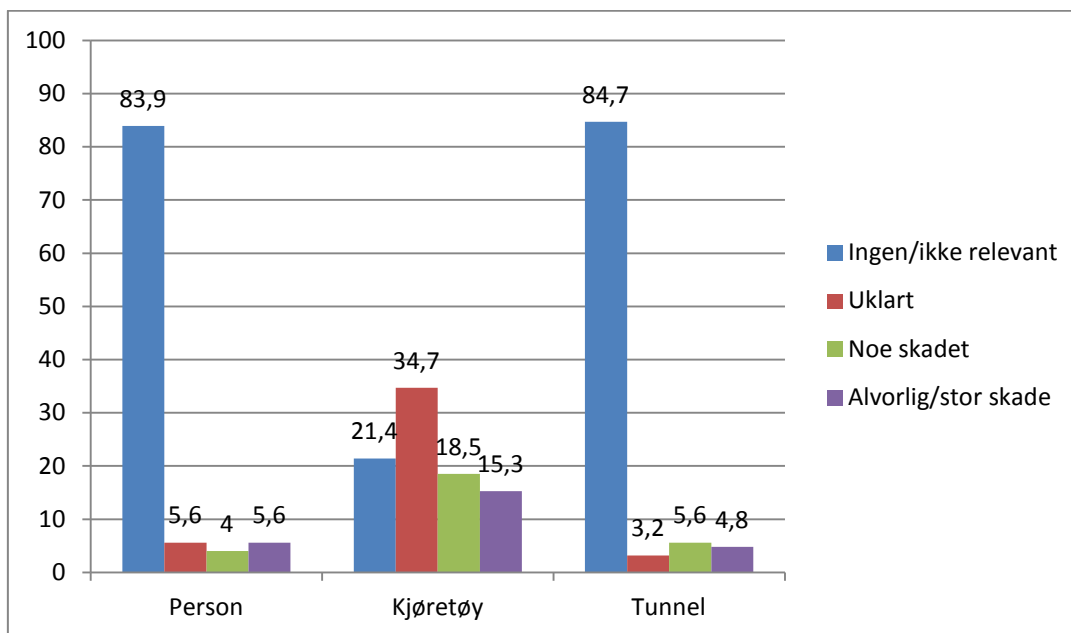
Figur V3.5 Antall involverte kjøretøy, fordelt etter type branner og tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 124).

Ingen av de 124 hendelsene involverte 3 biler. I 16 hendelser mangler vi informasjon om kjøretøy. Dette kan skyldes mangelfulle data, eller at bare røyk, og ikke kjøretøy er registrert. For de 14 hendelsene hvor kjøretøy ikke er registrert, men hvor vi har registrert brann eller tilløp på, er 8 branner, (mye av dette er antakelig basert på ufullstendige data fra brannvesen), mens 6 er tvilsomme tilløp. Disse er gjerne situasjoner hvor det varsles om røyk i tunneler uten at man finner kjøretøyet som er kilden. Vi ser på 14 hendelser her, siden vi i to av de 16 hendelsene heller ikke hadde data nok til å registrere brann eller tilløp.

83 % av hendelsene involverer ett kjøretøy, og majoriteten av disse involverte tunge kjøretøy.

V3.7 Skader på personer, kjøretøy og tunneler

Figur V3.6 under viser prosentvis fordeling for skader på personer, kjøretøy og tunneler ved branner og tilløp i region vest 2002-2011.

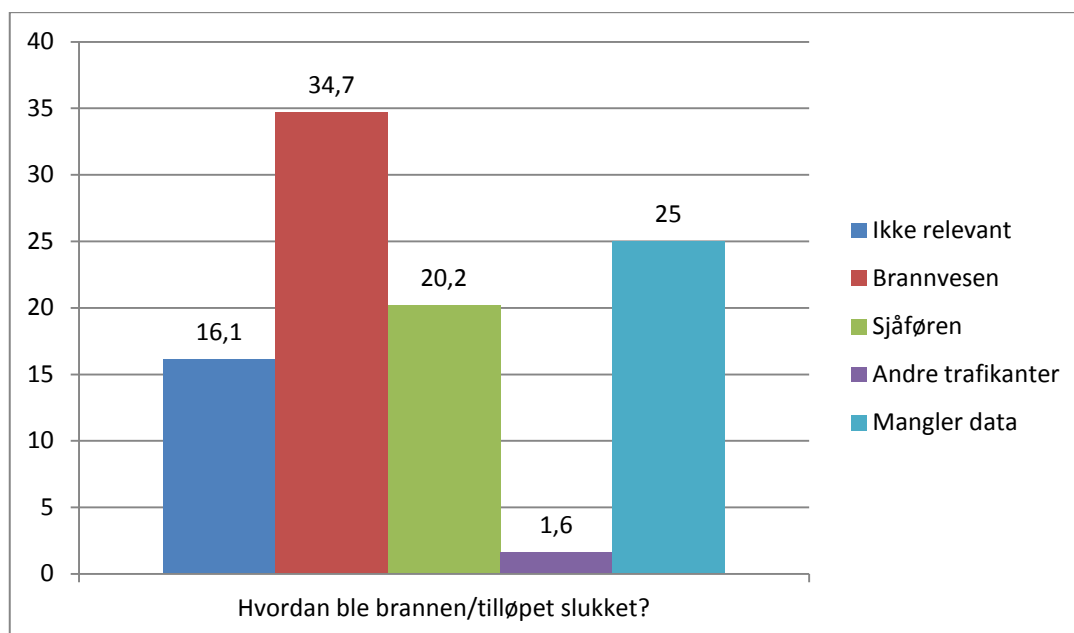


Figur V3.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler ved branner og tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 124).

Figur V3.6 viser først og fremst at vegtunnelbranner og tilløp som regel ikke involverer betydelig skade på personer eller tunnel. Dette gjelder ikke i like stor grad kjøretøy, hvor kategorien uklart er størst. Dette kan vi tolke som at vi i noe over en tredjedel av tilfellene har hatt grunn til å tro at det har vært en eller annen form for skade på involverte kjøretøy men at loggene ikke har inneholdt noe informasjon om dette. I slike tilfeller har vi klassifisert skadegraden som uklart.

V3.8 Oversikt over hvordan brannene ble slukket

Figur V3.7 viser svarfordelingen for de 124 vegtunnelbrannene og tilløpene i region vest i perioden 2002-2011 på spørsmålet Hvordan ble brannen slukket?



Figur V3.7 Hvordan ble brannen slukket? Svar fordelt på "Ikke relevant", "Brannvesen", "Sjøføren" og "Andre trafikanter". Branner og tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 124).

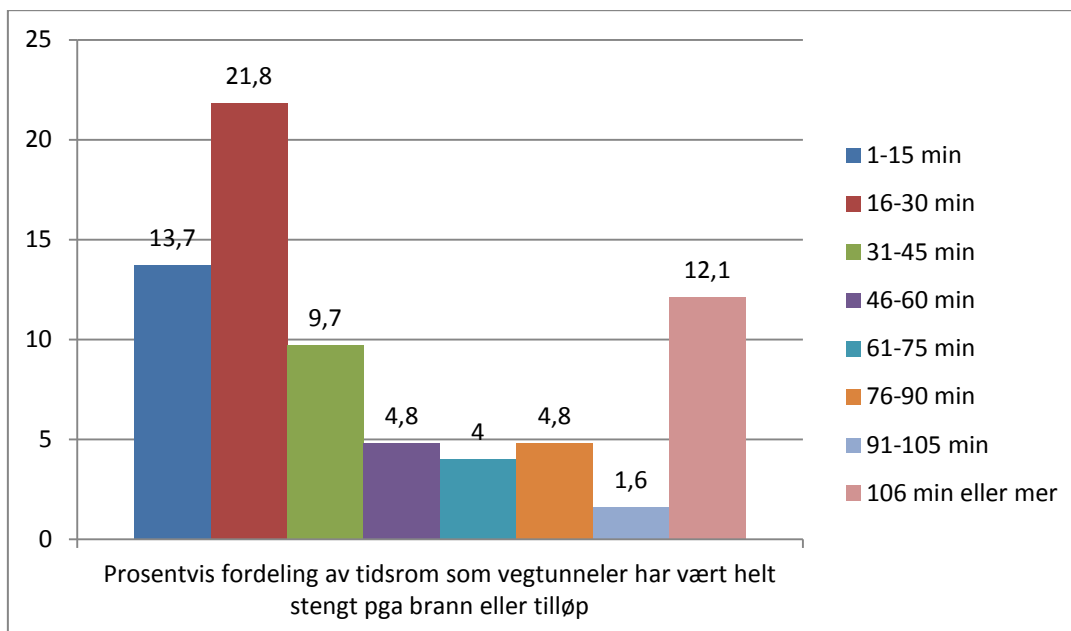
Tabell V3.7 indikerer at, når det er relevant, er det som regel brannvesenet som slukker, men vi må ta forbehold om at registreringene av sjåførens egen slukking kan være underrepresentert her. Dersom sjåføren eller andre trafikanter slukket med eget apparat, er det lite sannsynlig at dette registreres i de kildene som vi har brukt, det vil si vegtrafikksentralenes loggsystemer. Disse dataene er derfor forbundet med noe usikkerhet.

V3.9 Tidsrom som vegtunnelene var stengt

Tabell V3.4 og figur V3.8 viser fordeling av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt pga brann eller tilløp i region vest 2002-2011.

Tabell V3.4 Fordeling på kategorier av minutter helt stengt tunnel branner og tilløp i region vest 2002-2011.

Minutter helt stengt:	Antall	Prosent
Ikke registrert stengt:	34	27,4 %
1-15 min	17	13,7 %
16-30 min	27	21,8 %
31-45 min	12	9,7 %
46-60 min	6	4,8 %
61-75 min	5	4,0 %
76-90 min	6	4,8 %
91-105 min	2	1,6 %
106 min og mer	15	12,1 %
Total	124	100,0 %



Figur V3.8 Prosentvis fordeling av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt pga brann eller tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling, uten de 27,4 % vi mangler data for (N= 124).

Blant de 124 hendelsene i region vest i tidsrommet 2002-2011 har vi ikke registrert stengning i 34 tilfeller.

Oppsummeringsvis ser vi at omtrent 45 % av hendelsene involverte helt stengt tunnel i 45 minutter eller kortere.

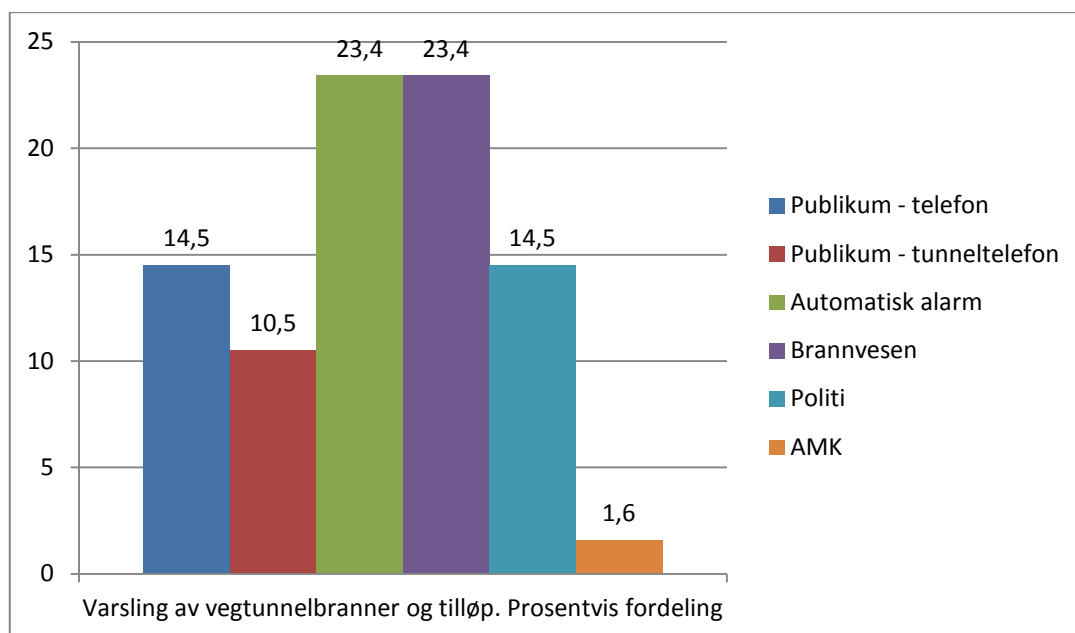
Den gjennomsnittlige stengningstiden for tilfellene som dette er registrert på, når vi tar ut to ekstreme verdier som reflekterer flere dagers stengning, er 80 minutter.

V3.10 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet

Tabell V3.5 og figur V3.9 viser den prosentvise fordelingen med hensyn til hvordan vegtunnelbrannene og – tilløpene ble varslet.

Tabell V3.5 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region vest 2002-2011.

Varsling	Antall	Prosent
Publikum - telefon	18	14,5 %
Publikum - tunneltelefon	13	10,5 %
Automatisk alarm	29	23,4 %
Brannvesen	29	23,4 %
Politi	18	14,5 %
AMK	2	1,6 %
Mangler data om varsling:	15	12,1 %
Total	124	100.0%



Figur V3.9 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling, uten de 12,1 % vi mangler data for (N= 124).

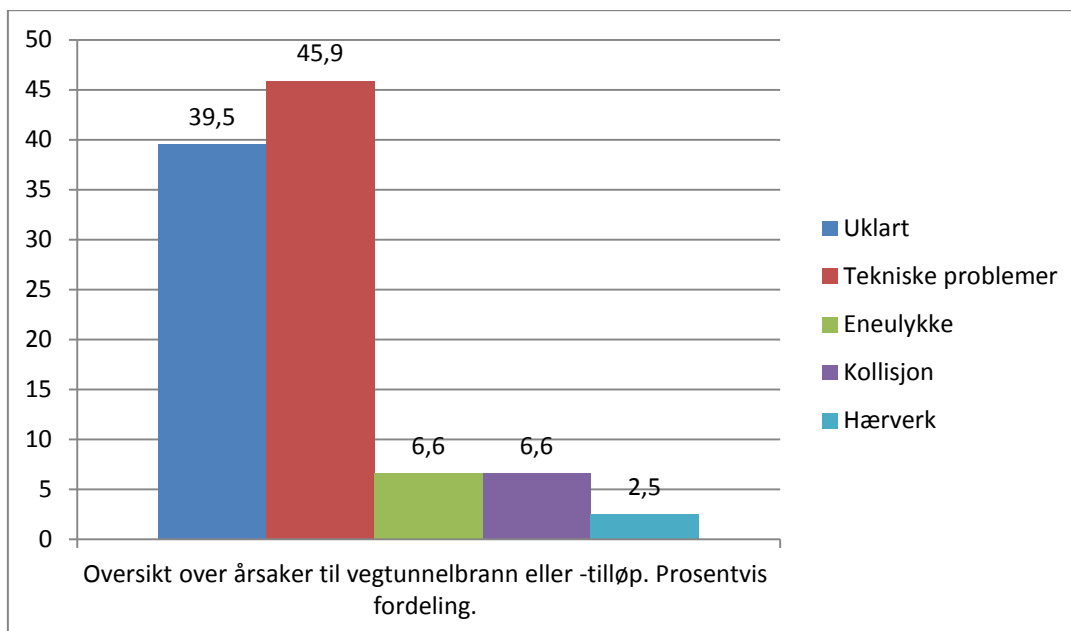
Varslingsmåtene som ble benyttet i første varsling til vegtrafikksentralene fordeler seg forholdsvis jevnt ut på kategoriene, men vi ser at automatisk alarm og brannvesen har de største andelene.

V3.11 Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp

Tabell V3.6 viser hvordan de 124 hendelsene fordeler seg på de ulike årsakskategoriene.

Tabell V3.6 Oversikt over årsaker til vegtunnel branner og tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 124).

Årsaker	Antall	Prosent
Uklart	49	39,5 %
Tekniske problemer	56	45,2 %
Eneulykke	8	6,6 %
Kollisjon	8	6,6 %
Hæverket	3	2,5 %
Total	124	100 %



Figur V3.10 Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller -tilløp i region vest 2002-2011. Prosentvis fordeling (N= 124).

I hele 45,9 % av tilfellene ser vi at årsaken til brannen eller tilløpet er tekniske problemer. Årsaken er uklar i 39,5 % av tilfellene.

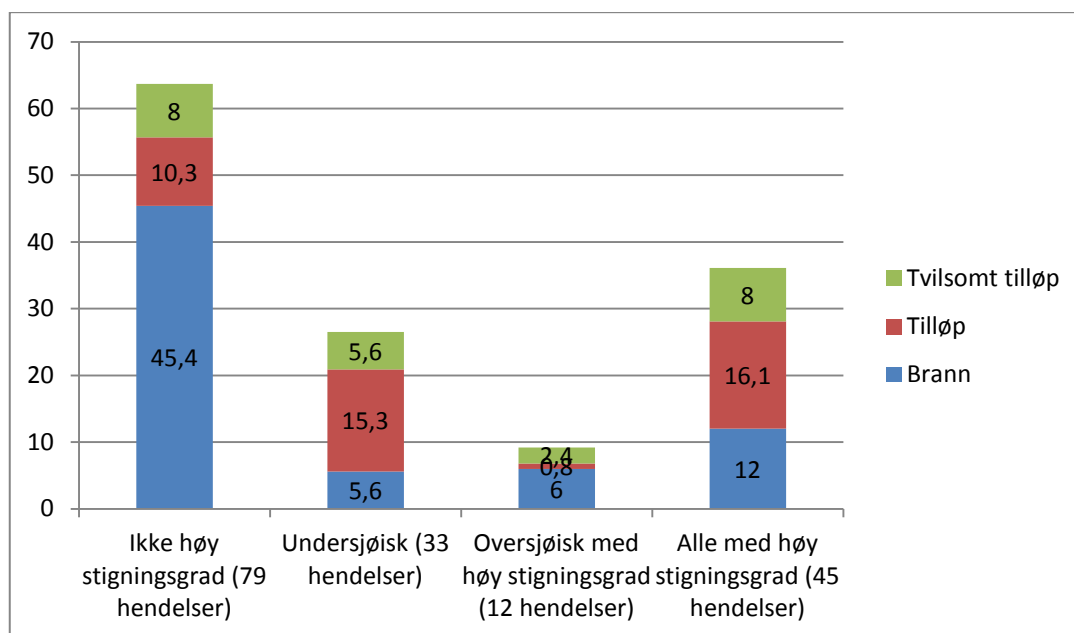
Vi så over at 43,5 % av vegtunnelbranner og tilløp i region vest i perioden 2002-2011 involverte tungbiler, og at 39,5 % av hendelsene involverte én bil under 3,5 tonn.

Dersom vi ser nærmere på hva slags kjøretøy som er involvert i hendelsene som skyldes tekniske problemer, ser vi at av de 54 hendelsene som har tekniske problemer som årsak i en krysstabell, er 37 tungbiler og 17 biler under 3,5 tonn. 68,5 % av brannene og tilløpene som har tekniske problemer som årsak involverer altså tunge kjøretøy.

V3.12 Branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler og tunneler med høy stigningsgrad i region vest

Region vest har som nevnt sju undersjøiske vegtunneler. Siden det er stigningsgraden som ser ut til å øke risikoen for brann og tilløp, har vi også registrert vegtunneler som ikke er undersjøiske, men som har høy stigningsgrad (definert som stigning på over 5 %). Disse finnes, så vidt vi vet, nesten utelukkende i region vest, som har 10 slike tunneler.

Etter våre antakelser skal det derfor være minst 17 vegtunneler med høy stigningsgrad, av 531 vegtunneler i regionen. Figur V3.11 viser i kategorien "Alle med høy stigningsgrad", som gjelder både oversjøiske og undersjøiske vegtunneler med høy stigningsgrad, at disse 17 vegtunnelene, som utgjør 3 % av vegtunnelene i regionen, hadde 45, eller 36 % av de 124 hendelsene i region vest i perioden 2002-2011.



Figur V3.11 Fordeling av branner og tilløp i tunneler med og uten høy stigningsgrad i region vest 2002-2011, både undersjøiske og oversjøiske. Prosentvis fordeling (N=124).

79, eller 63,7 % av de 124 brannene og tilløpene forekom i oversjøiske vegtunneler uten høy stigningsgrad. Av disse var 45,4 % branner, 5,6 % tilløp og 6 % tvilsomme tilløp.

33, eller 26,6 % av de 124 hendelsene forekom i de syv undersjøiske tunnelene i regionen. Av disse var 5,6 % branner, 15,3 % tilløp og 5,6 % tvilsomme tilløp.

12, eller 9,6 % av de 124 hendelsene forekom i oversjøiske tunneler med høy stigningsgrad. Av disse var 6 % branner, 0,8 % tilløp og 2,4 % tvilsomme tilløp.

Som vi så over, involverte 43,5 % av de 124 vegtunnelbrannene og tilløp i region vest i perioden 2002-2011 tungbiler, og 39,5 % av hendelsene involverte biler under 3,5 tonn. Hvis vi ser nærmere på hendelsene som involverte tungbiler, ser vi at av de 54 hendelsene som involverte tungbiler, forekom 22 i undersjøiske tunneler og 5 i ikke-undersjøiske vegtunneler med høy stigningsgrad.

Det betyr at 50 % av brannene og tilløpene som involverte tungbiler (N=54) forekom i noen av de 17 vegtunnelene i region vest med høy stigningsgrad. Til sammenligning, ser vi at kun 14 hendelser av 54 hendelser, eller 26 % av de hendelsene som involverte én eller flere personbiler under 3,5 tonn forekom i tunneler med høy stigningsgrad.

Vegtunneler med høy stigningsgrad ser ut til å være spesielt utsatt for vegtunnelbranner og tilløp. 3 % av tunnelene i region vest har 36 % av hendelsene. I tillegg har tunge kjøretøy spesielt høy risiko for å få brann eller tilløp til brann i vegtunnelene med høy stigningsgrad. 50 % av hendelsene med tunge kjøretøy forekom i 3 % av vegtunnelene i region vest, det vil si i undersjøiske vegtunneler eller ikke-undersjøiske vegtunneler med høy stigningsgrad.

V3.13 Oppsummering

Det var 124 branner, tilløp og tvilsomme tilløp i region vest i perioden høsten, 2002-2011. Disse utgjør 71 branner, 33 tilløp til brann og 20 tvilsomme tilløp.

Om lag 67 % av brannene og tilløpene i tidsrommet 12.01-24.00. 56 % av brannene og tilløpene forekom på våren og sommeren. I 49 % av tilfellene mangler informasjon om hvor i tunnelene brannene og tilløpene forekom. Ellers forekom 35 % i tunnelenes midtsone. 44 % av hendelsene involverte en tungbil.

Brannene og tilløpene involverte som regel ikke skade på personer eller tunnel og skadegraden var ofte uklar (i 35 % av tilfellene) når det kom til kjøretøyene. Brannene og tilløpene ble i 35 % slukket av brannvesenet. I 45 % av tilfellene har tunnelene vært helt stengt i 45 minutter eller kortere.

23 % av hendelsene ble varslet til vegtrafikksentralen av brannvesen. 23 % ble varslet gjennom det automatiske systemet til vegtrafikksentralene, 25 % av publikum. Årsaken(e) til brannene og tilløpene var uklare i 40 % av tilfellene, mens tekniske problemer oppgis som årsak i 46 % av tilfellene.

Det er minst 17 vegtunneler med høy stigningsgrad, eller 3 %, av 531 vegtunneler i regionen. Vi har sett at disse 17 vegtunnelene hadde 36 % av de 124 brannene og tilløpene i regionen i perioden 2002-2011. Vegtunneler med høy stigningsgrad ser ut til å være spesielt utsatt for vegtunnelbranner og tilløp, og tunge kjøretøy har spesielt høy risiko for å få brann eller tilløp til brann i vegtunnelene med høy stigningsgrad. 50 % av hendelsene med tunge kjøretøy forekom i 3 % av vegtunnelene i region vest, det vil si vegtunneler med høy stigningsgrad.

Noe tabloid kan vi si at den typiske brannen/tilløpet i region vest forekommer på ettermiddag/kveld på vår/sommer, hendelsen forekommer som regel i tunnelens midtsone, noe oftere i tungbil enn i kjøretøy under 3,5 tonn, og da gjerne i en undersjøisk vegtunnel, årsakene er gjerne tekniske problemer eller uklart og hendelsen varsles gjennom automatisk alarm eller brannvesen.

Dataene fra region vest er noe mangelfulle når det kommer til hvilken tunnelsone hendelsen forekom i, skader på kjøretøy, årsakene til brannen eller tilløpet og slukking.

Vedlegg 4: vegtunnelbranner i region midt, 2008-2011

V4.1 Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene

Vegtrafikksentralen i region midt overvåker og styrer 64 vegtunneler i Møre og Romsdal, Sør Trøndelag og Nord Trøndelag. Region midt har 137.257 tunnelmeter fordelt på 135 vegtunneler og løp, per september 2011. Antallet vegtunneler er 131.

Vegtrafikksentralen i region midt har alltid 2 operatører på vakt, noen ganger 3 på dagtid. Vegtrafikksentralen har 12 fulltidsansatte operatører som arbeider både med informasjon til publikum og overvåking og styring. I tillegg er det ansatt 6 studenter som arbeider 25 % stilling, eller hver tredje helg. Studentene arbeider dessuten 100 % i juni, juli og august.

Gjennomsnittslengden på vegtunnelene i denne regionen er 1017 meter. Den lengste tunnelen heter Innfjordtunnelen. Den ligger i Nordmøre og Romsdal og er 6596 meter lang. Den korteste tunnelen heter Risviktunnelen. Den er 33 meter lang og ligger i Nord Trøndelag.

Region midt har 10 undersjøiske vegtunneler, inkludert verdens dypeste undersjøiske vegtunnel, Eiksundtunnelen (287 muh). De 9 andre undersjøiske vegtunnelene i region midt er: Atlanterhavstunnelen (250 muh), Hitratunnelen (264 muh), Frøyatunnelen (164 muh), Freifjordtunnelen (130 muh), Valderøytunnelen (137 muh), Godøytunnelen (153 muh), Ellingsøytunnelen (144 muh), Fannefjordtunnelen (101 muh) og Skansentunnelen (14 muh).

V4.2 Liste over alle branner og tilløp i region midt 2008-2011

Tabell V4.1 viser alle branner og tilløp i region øst i perioden 2002-2011, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy og eventuell personskaade.

Tabell V4.1 Vegtunnelbranner og tilløp i region midt 2008-2011

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Frøyatunnelen	Fv714	27.jan	2011	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Atlanterhavstunnelen	Fv64	22.feb	2011	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Ellingsøytunnelen	Rv658	01.apr	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Valderøytunnelen	Rv658	10.apr	2011	Tilløp	0	1	Ingen
Mannsfjelltunnelen	E39	22.mai	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	02.jun	2011	Brann	0	1	Ingen
Frøyatunnelen	Fv714	05.jun	2011	Brann	0	1	Ingen

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Eiksundtunnelen	Fv653	08.jun	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	11.jun	2011	Tilløp	0	1	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	12.jun	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	18.jun	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Måsørtunnelen	E6	24.jun	2011	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	21.jul	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Ellingsøytunnelen	Rv658	29.jul	2011	Brann	0	1	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	05.aug	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Ellingsøytunnelen	Rv658	11.aug	2011	Tvilsomt tilløp	0	2	Ingen
Helltunnelen	E6	12.aug	2011	Brann	0	1	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	12.des	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Ellingsøytunnelen	Rv658	11.aug	2011	Tilløp	0	2	Ingen
Atlanterhavstunnelen	Fv64	21.okt	2011	Tilløp	1	0	Ingen
Valderøytunnelen	Rv658	02.des	2011	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	12.jan	2011	Brann	1	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	17.feb	2010	Brann	1	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	12.jan	2010	Brann	1	0	Ingen
Streketunnelen	Fv60	23.feb	2010	Brann	1	0	Ingen
Rotsethorntunnelen	Fv651	29.mar	2010	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Valderøytunnelen	Rv658	01.apr	2010	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Overårtunnelen	Fv650	23.apr	2010	Brann	0	1	Uklart
Helltunnelen	E6	24.apr	2010	Tilløp	0	1	Lettere
Atlanterhavstunnelen	Fv64	30.apr	2010	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Innfjordtunnelen	E136	09.mai	2010	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	28.mai	2010	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	16.jun	2010	Brann	1	0	Lettere
Eiksundtunnelen	Fv653	28.jul	2010	Tvilsomt tilløp			Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	13.aug	2010	Tvilsomt tilløp			Ingen
Fonnafonntunnelen	Rv70	20.aug	2010	Brann	1	1	Lettere
Ellingsøytunnelen	Rv658	14.des	2010	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Ellingsøytunnelen	Rv658	27.des	2010	Tilløp	0	1	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	05.jul	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	22.jul	2009	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	16.jul	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	18.jul	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	18.jul	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	21.jul	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Valderøytunnelen	Rv658	19.jul	2009	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Stavsjøfjelltunnelen	E6	01.aug	2009	Brann	1	1	Alvorlig/død
Valderøytunnelen	Rv658	06.aug	2009	Tilløp	1	0	Ingen
Grillstad tunnelen	E6	31.aug	2009	Brann	0	1	Ingen
Stavsjøfjelltunnelen	E6	02.sep	2009	Brann	0	0	Ingen
Hitrattunnelen	Fv714	27.sep	2009	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	12.nov	2009	Brann	1	0	Ingen
Ellingsøytunnelen	Rv658	02.mar	2009	Tilløp	0	1	Ingen
Frøyatunnelen	Fv714	27.mar	2009	Brann	0	1	Ingen
Øksendaltunnelen	Fv62	23.mai	2009	Brann	0	1	Ingen
Alnestunnelen	Fv127	16.jun	2009	Brann	0	1	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	28.jun	2009	Brann	0	2	Alvorlig/død
Øksendalstunnelen	Fv62	03.mai	2008	Tilløp	0	1	Lettere
Godøytunnelen	Fv658	09.mai	2008	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	03.jun	2008	Tilløp	0	1	Ingen
Valderøytunnelen	Rv658	21.jun	2008	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	11.sep	2008	Brann	0	1	Ingen
Godøytunnelen	Fv658	23.des	2008	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen

V4.3 Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2008-2011

Vi har dessverre ikke data fra "Merkurperioden" (2001-2008) i region midt. Det må legges til at vi ikke har data for hele 2008, siden Vegloggen ble innført i april, 2008. Vår første registrering i regionen er fra 3. mai 2008.

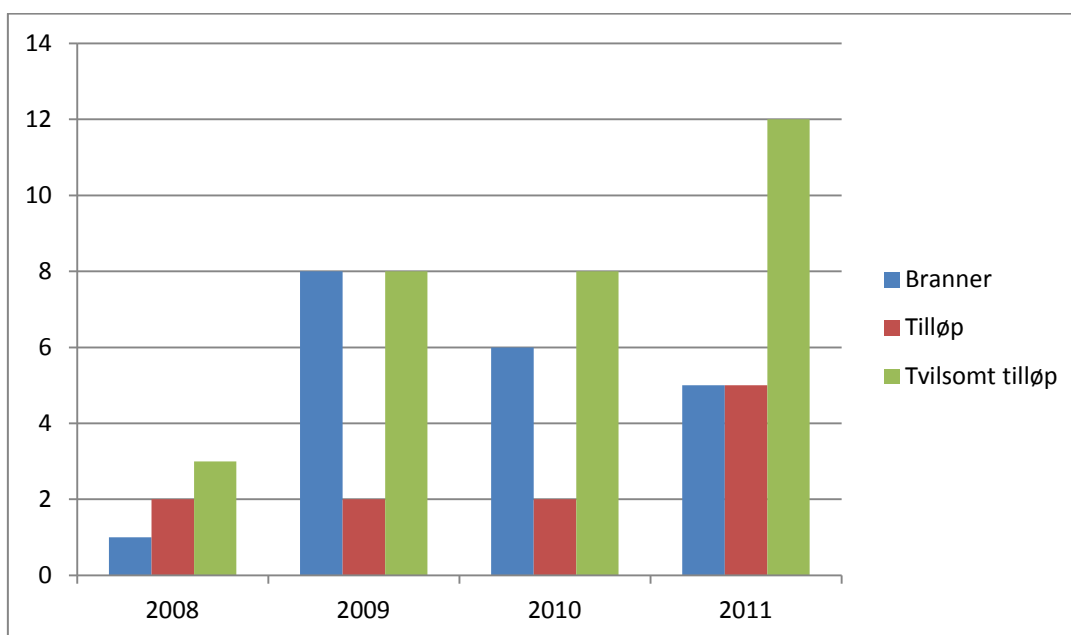
Dataene fra region midt er, som vi skal se, mangelfulle når det kommer til hvilken tunnelsonen hendelsen forekom i, antall involverte kjøretøy, slukking og eventuell bruk av brannventilasjon

Som vi ser, tyder våre data på at det har vært 62 hendelser i det aktuelle tidsrommet: 20 branner, 11 tilløp og 31 tvilsomme tilløp (se tabell V4.1).

Vi ser av oversikten at det i stor utstrekning er noen vegtunneler som går igjen. Vi ser for eksempel at 18 av de 62 hendelsene forekom i Eiksundtunnelen, 8 i Hitrattunnelen, 7 i Ellingsøytunnelen, 6 i Valderøytunnelen, 3 i Frøyatunnelen, 3 i Atlanterhavstunnelen og 2 i Godøytunnelen.

Vi ser altså at 47 av de 62 hendelsene, eller 75,8 % av hendelsene forekom i 7 av vegtunnelene i region midt. Disse 7 tunnelene har det til felles at de er undersjøiske. 75,8 % av de 62 hendelsene i tidsrommet april 2008-2011 forekom altså i omtrent 5 % av vegtunnelene i region midt. Dette viser at undersjøiske vegtunneler har en betraktelig høyere risiko for branner og tilløp enn andre tunneler. Vi ser nærmere på dette i avsnitt 6.13.

Vi har registrert 62 branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011. Disse utgjør 20 branner, 11 tilløp til brann og 31 tvilsomme tilløp.

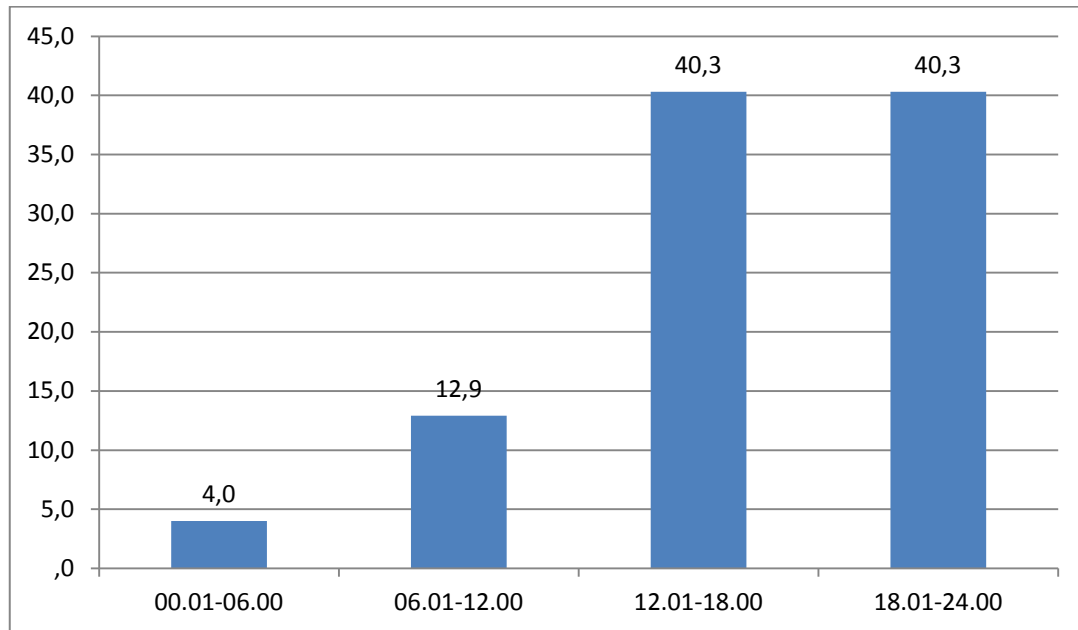


Figur V4.1 branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011 (N=62).

Antallet vegtunnelbranner og tilløp i 2008 er relativt lavt sammenlignet med årene etter. Dette har antakelig sammenheng med at det kun er registrert hendelser i 8 måneder dette året. Regionen har et relativt stort antall tvilsomme tilløp. Som vi skal se senere, er disse i stor grad relatert til damp som av trafikantene oppfattes som røyk fra brann i undersjøiske vegtunneler. 27 av de 31 tvilsomme tilløpene, eller 87 %, forekommer i undersjøiske vegtunneler.

V4.4 Tidfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

Figur V4.2 viser prosentvise fordelinger for når på døgnet, branner og tilløp forekommer i vegtunneler i region midt i perioden våren 2008-2011.

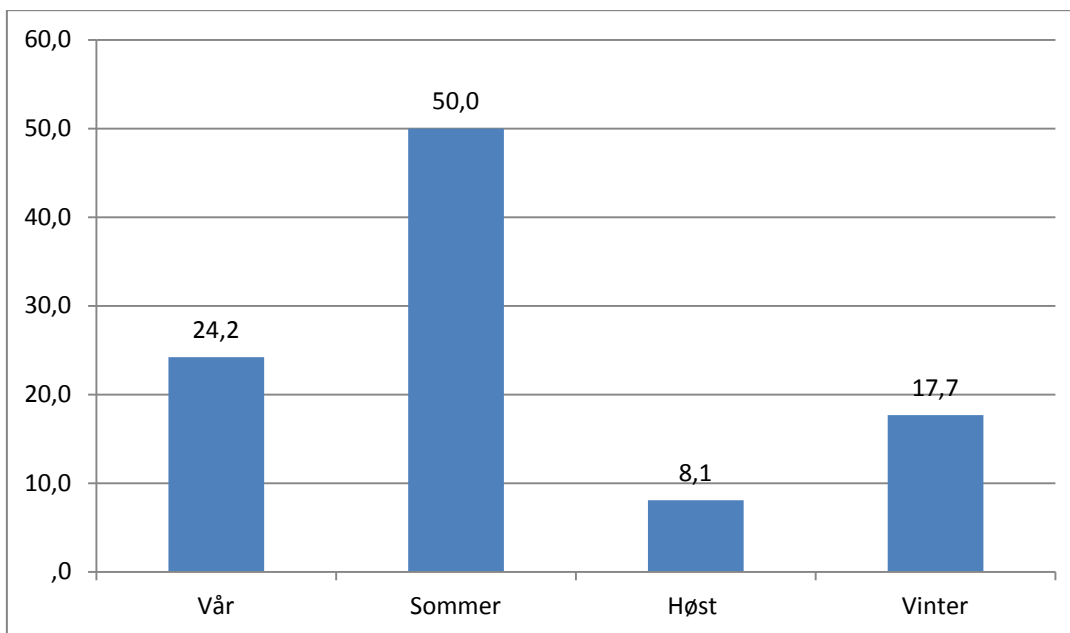


Figur V4.2 Tid på døgnet, branner og tilløp i vegtunneler region midt i perioden våren 2008-2011 (N=62).

Vi ser at majoriteten av brannen og tilløpene i region midt 2008-2011 forekommer på ettermiddagen og kvelden.

4 hendelser forekom på natten 8 på morgen formiddag, 25 forekom på ettermiddagen og 25 forekom på kvelden.

I figur V4.3 under angir vi den prosentvise fordelingen for når på året vegtunnelbrannene, tilløpene i region midt skjedde i perioden april 2008-2011.



Figur V4.3 Årstid, branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011 (N=62).

Hele 31 hendelser eller 50 % av brannene og tilløpene forekom om sommeren. Høsten hadde færrest branner og tilløp, med 5 hendelser.

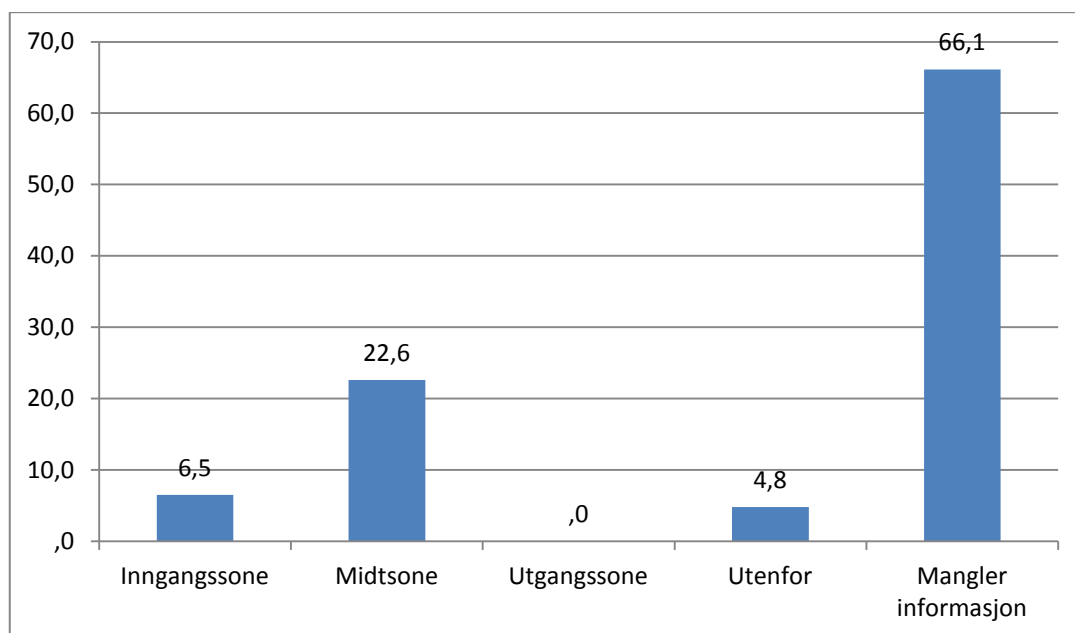
Dersom vi ser på den månedsvise forekomsten av hendelser, ser vi at henholdsvis 17,7 % av hendelsene forekommer i juni og juli, mens 14,5 % forekommer i august. Oktober og november har bare én hendelse hver.

Hva forklarer den høye forekomsten av hendelsen om sommeren? Ser vi nærmere på branner og tilløp fordelt på årstider, ser vi at det blant sommerens hendelser foreligger 17 tvilsomme tilløp, 4 tilløp og 10 branner. 8 tvilsomme tilløp forekommer om våren, ett om høsten og 5 om vinteren.

Tvilsomme tilløp er ofte damp i undersjøiske vegtunneler, for eksempel damp fra havet som kjøles ned og ser ut som røyk for trafikanter. Det kan det se ut til at klimatiske forhold om sommeren i region midt kan legge til rette for slik damp, siden godt over halvparten av de tvilsomme tilløpene i region midt forekommer om sommeren.

V4.5 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

Figur V4.4 viser prosentvis fordeling for forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner, region midt i perioden våren 2008-2011.

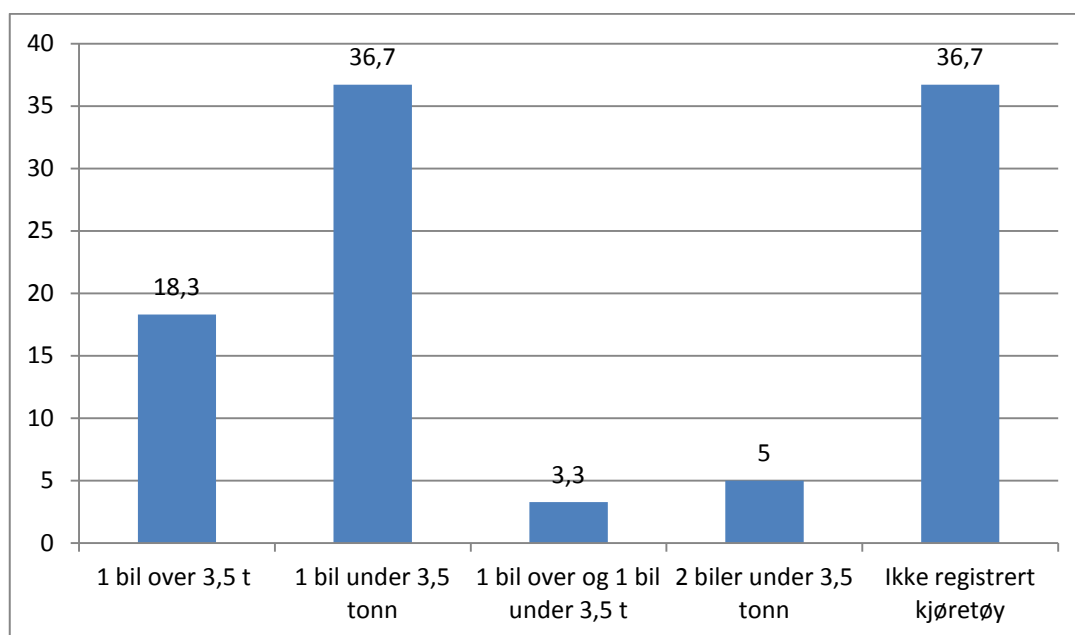


Figur V4.4 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner, region midt i perioden våren 2008-2011 (N=62).

I 41 av de 62 hendelsene mangler vi informasjon om hvor i tunnelen vegtunnelbrannene og – tilløpene er registrert. Den høye andelen er nok relatert til den høye andelen tvilsomme tilløp. Disse mangler ofte kjøretøy, og stedfestes derfor ikke i tunnelene. 14 av brannene og tilløpene i region midt forekom i midtsonen, 4, i inngangssonen, ingen i utgangssonen og 3 forekom utenfor tunnelene.

V4.6 Antall involverte kjøretøy

Figur V4.5 viser prosentvise fordelinger for antall involverte kjøretøy, fordelt etter type, ved branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011.

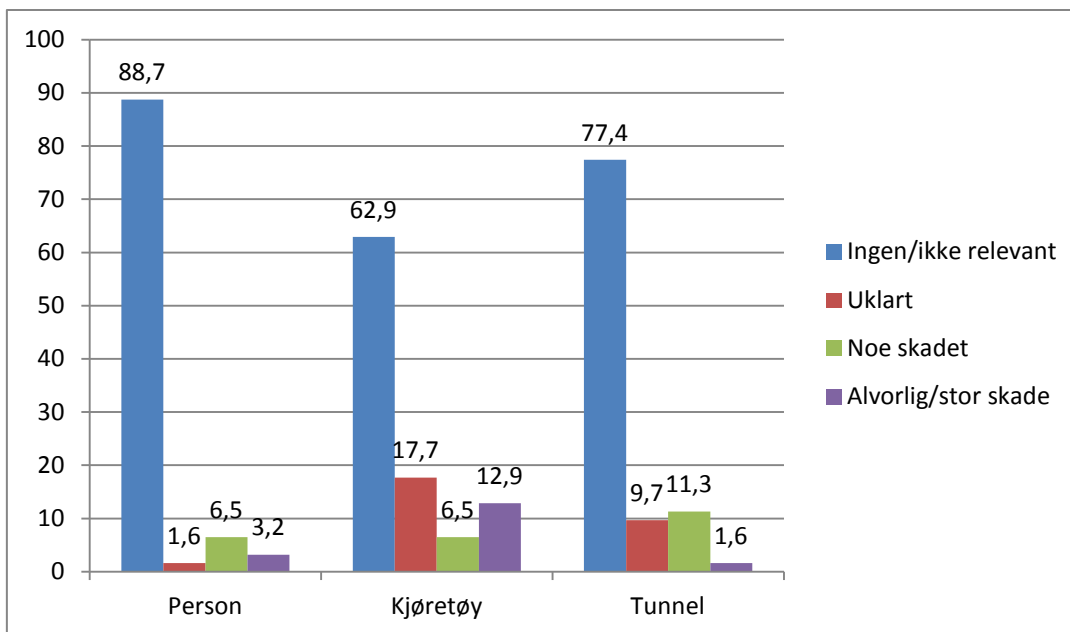


Figur V4.5 Antall involverte kjøretøy, fordelt etter type, ved branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011. Prosentvis fordeling (N=60).

I 22 av de 62 hendelsene, eller 36,7 % er det ikke registrert noe kjøretøy. Dette må vi antakelig se i lys av andelen tvilsomme tilløp, hvor det ofte bare registreres røyk og ikke nødvendigvis kjøretøy. 11 hendelser, eller 18,3 % involverer én tungbil og ingen andre kjøretøy, mens 36,7 % involverer én bil under 3,5 tonn og ingen andre kjøretøy.

V4.7 Skader på personer, kjøretøy og tunneler

Figur V4.6 viser prosentvise fordelinger for skader på personer, kjøretøy og tunneler ved branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011.

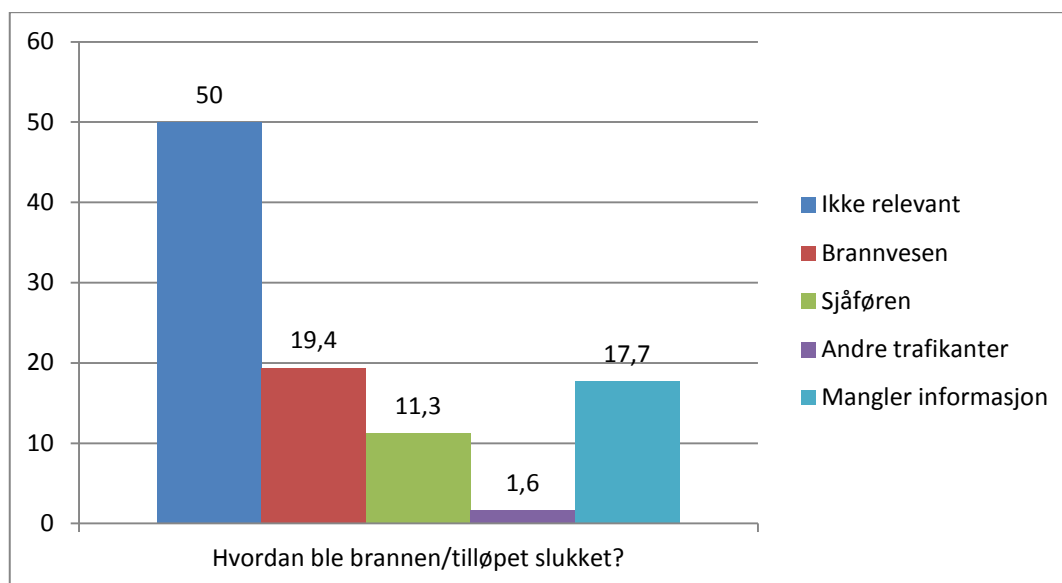


Figur V4.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler ved branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011. Prosentvis fordeling (N=62).

Figur V4.6 under viser først og fremst at vegtunnelbranner og tilløp i region midt 2008-2011 som regel ikke involverer omfattende skade. Ingen/ikke relevant kategorien varierer mellom 62,9 % og 88,7 %. I tillegg ser vi at kategorien alvorlig/stor skade er relativt liten når det kommer til personer og tunnel. Unntaket er kjøretøy, hvor 12,9 % av hendelsene involverte stor skade.

V4.8 Oversikt over hvordan brannene ble slukket

Figur V4.7 viser svarfordelingen for de 62 vegtunnelbrannene og tilløpene i region midt i perioden 2008-2011 på spørsmålet Hvordan ble brannen slukket?



Figur V4.7 Hvordan ble brannen slukket? Svar fordelt på "Ikke relevant", "Brannvesen", "Sjøføren" og "Andre trafikanter", ved branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011. Prosentvis fordeling (N=62).

Figur V4.7 indikerer at slukking i halvparten av tilfellene ikke er relevant. Alle disse tilfellene utgjør de tvilsomme tilløpene i regionen i perioden. De 11 hendelsene vi mangler informasjon om er 7 tilløp og 4 branner. Disse har antakelig blitt slukket av brannvesenet.

Ellers ser vi at brannvesenet i nesten 20 % av tilfellene har slukket, og at sjåføren har slukket i 11,3 % av tilfellene. I 17,7 % av tilfellene har vi manglet informasjon.

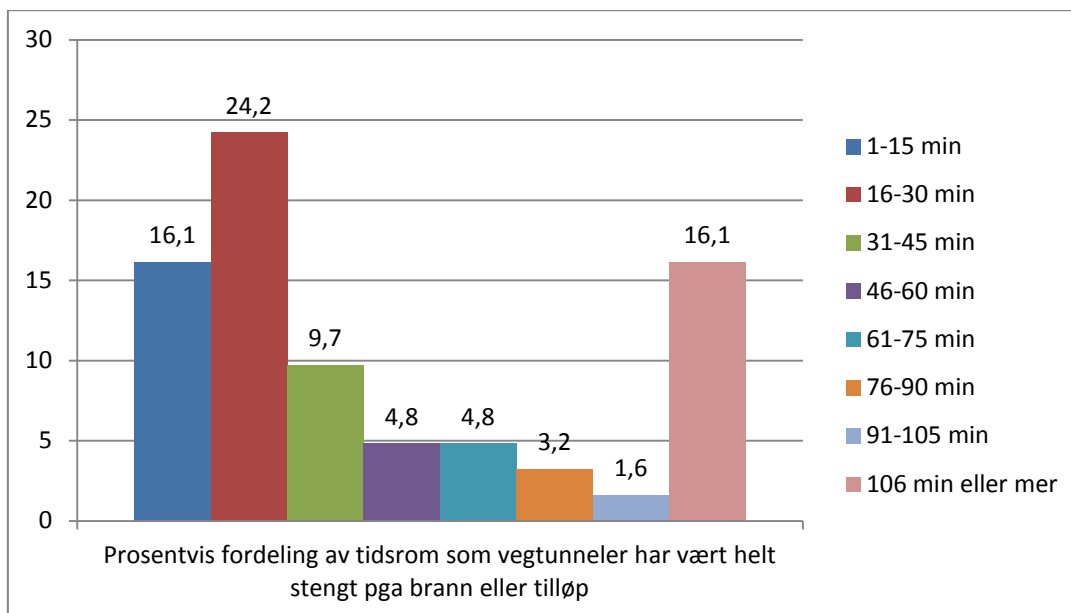
Vi må ta forbehold om at registreringene av sjåførens egen slukking kan være underrepresentert her. Dersom sjåføren eller andre trafikanter slukket med eget apparat, er det lite sannsynlig at dette registreres i de kildene som vi har brukt, det vil si vegtrafikksentralenes loggsystemer.

V4.9 Tidsrom som vegtunnelene var stengt

De absolutte og prosentvise fordelingene av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt på grunn av vegtunnelbrann eller tilløp vises tabell V4.2 og i figur V4.8

Tabell V4.2 Fordeling på kategorier av minutter helt stengt tunnel, region midt 2008-2011.

Minutter helt stengt:	Antall	Prosent
Ikke registrert stengt	12	19,4
1-15 min	10	16,1
16-30 min	15	24,2
31-45 min	6	9,7
46-60 min	3	4,8
61-75 min	3	4,8
76-90 min	2	3,2
91-105 min	1	1,6
106 min og mer	10	16,1
Total	62	100,0



Figur V4.8 Prosentvis fordeling av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt pga brann eller tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011. Prosentvis fordeling, uten de 19,4 % vi ikke har registrert stengt tunnel (N= 62).

Blant de 62 hendelsene har vi i 19,4 % av tilfellene ikke registrert stengning, ser vi av tabell V4.2.

Ellers ser vi av figur V4.8 at 24,2 % av hendelsene medførte stengning i 16-30 min og at 16,1 % av hendelsene medførte stengning i mer enn 106 min.

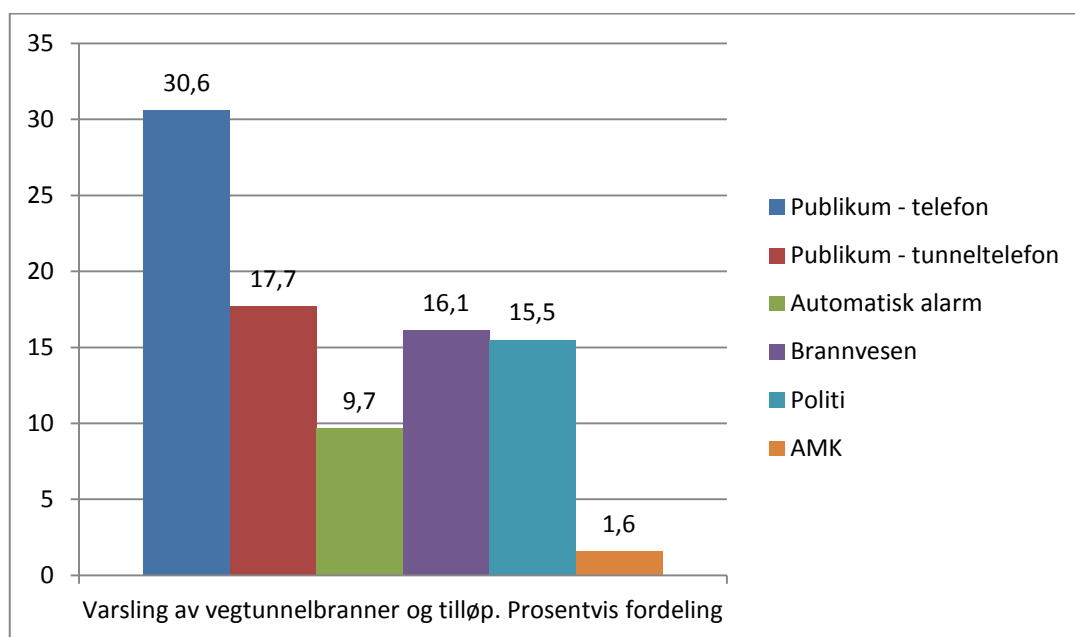
Dersom vi ser bort i fra de 10 hendelsene som involverte stengning i mer enn 106 minutter, ser vi at gjennomsnittlig stengetid for de resterende 40 hendelsene med stengetid registrert var 32,5 minutter. Vi har tatt ut de 10 hendelsene med lengst stengetid fra dette regnestykket, fordi vi i noen av disse 10 hendelsene ikke har visst eksakt stengetid, bare at tunnelene har vært stengt lenge. I disse 2 tilfellene registrerte vi stengetiden som 1000 minutter, for å få hendelsene inn i kategorien 106 min eller mer og for å kunne identifisere dem lett igjen i datamaterialet

V4.10 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet

I tabell V4.3 og figur V4.9 vises den prosentvise fordelingen med hensyn til hvordan vegtunnelbrannene og – tilløpene ble varslet.

Tabell V4.3 Varling av vegtunnelbranner og tilløp, region midt 2008-2011.

Varsling	Antall	Prosent
Mangler informasjon	6	9,7
Publikum - telefon	19	30,6
Publikum - tunneltelefon	11	17,7
Automatisk alarm	6	9,7
Brannvesen	10	16,1
Politi	9	14,5
AMK	1	1,6
Total	62	100.0



Figur V4.9 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011. Prosentvis fordeling uten de 9,4 % vi mangler informasjon for (N=62).

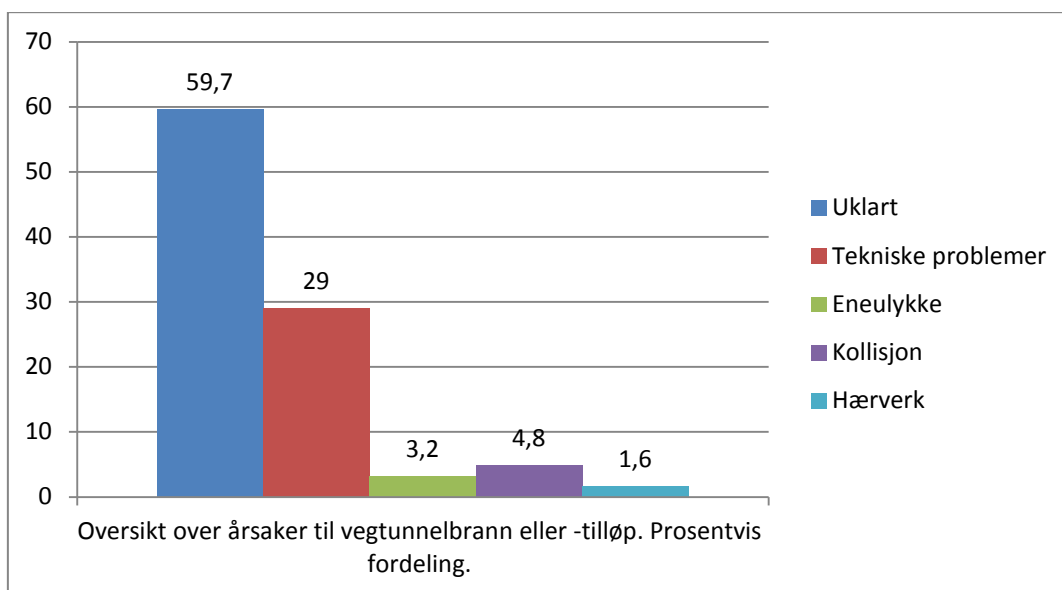
Den mest frekvente varslingsmetoden for vegtunnelbranner og tilløp i region midt 2008-2011 er publikum som bruker egen telefon, etterfulgt av publikum som bruker tunneltelefon. Totalt 48,3 % av hendelsene ble varslet av publikum, mens 16,1 % ble varslet av brannvesen. Det er påfallende at politi varslet nesten like mange hendelser som brannvesen i regionen.

V4.11 Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp

Tabell V4.4 og figur V4.10 viser hvordan de 62 hendelsene fordeler seg på de 5 ulike årsakskategoriene.

Tabell V4.4 Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller -tilløp, region midt 2008-2011.

Årsaker	Antall	Prosent
Uklart	37	59,7
Tekniske problemer	18	29
Eneulykke	2	3,2
Kollisjon	3	4,8
Hærverk	1	1,6
Total	61	98,3



Figur V4.10 Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller -tilløp ved branner og tilløp i region midt i perioden våren 2008-2011. Prosentvis fordeling (N=62).

I nesten 60 % av tilfellene ser vi at årsaken til brannen eller tilløpet er uklart. 29 % skyldes tekniske problemer. Kun 3,2 % skyldes eneulykke, mens 4,2 % skyldes kollisjon. én av hendelsene, eller 1,6 % skyldes hærverk.

V4.12 Brannventilasjon

Vi har, som nevnt, forsøkt å registrere bruk av brannventilasjon i vegtunnelene i brannene og tilløpene. Dette styres av vegtrafikksentralene, i de vegtunnelene de har styring over. Viftene i vegtunneler har flere trinn, gjerne 3-4, som gir ulike viftestyrker i tunnelene.

I tillegg har viftene et spesialdesignet nivå som heter brannventilasjon. Dette nivået trenger ikke være det kraftigste. Styrken avhenger av vurderinger som gjøres med hensyn til hva som er best for å fordrive røyk fra tunnelen. Brannventilasjonen har også innstillinger som ikke går på styrke. Dette gjelder for eksempel for retning. Røyken må, for eksempel, styres bort fra den munningen som skal brukes av det ansvarlige brannvesenet og så videre.

De ulike vegtrafikksentralene registrerer i ulik grad hvorvidt de anvender brannventilasjon ved brannene. De har prosedyrer de skal følge ved branner i de ulike tunnelene, og av det kunne vi antakelig ha sluttet oss til når man burde ha brukt brannventilasjon. Vi har imidlertid sett på faktisk bruk, slik det dokumenteres i loggsystemene. Region midt er den regionen som i størst grad dokumenterer bruk av brannventilasjon i vegloggen.

Vi ser av tabell V4.5 at det foreligger dokumentert bruk av brannventilasjon i halvparten av hendelsene, og at mer enn halvparten av disse dokumenterte hendelsene er tvilsomme tilløp. Dette funnet kan kanskje reflektere en tendens ved dataene slik de er registrert, mer enn det reflekterer virkelighetene. I mange av de tvilsomme tilløpene understreker operatøren at han eller hun ikke ser noe kjøretøy, men at vedkommende setter på brannventilasjon for å få røyk eller damp ut av tunnelen.

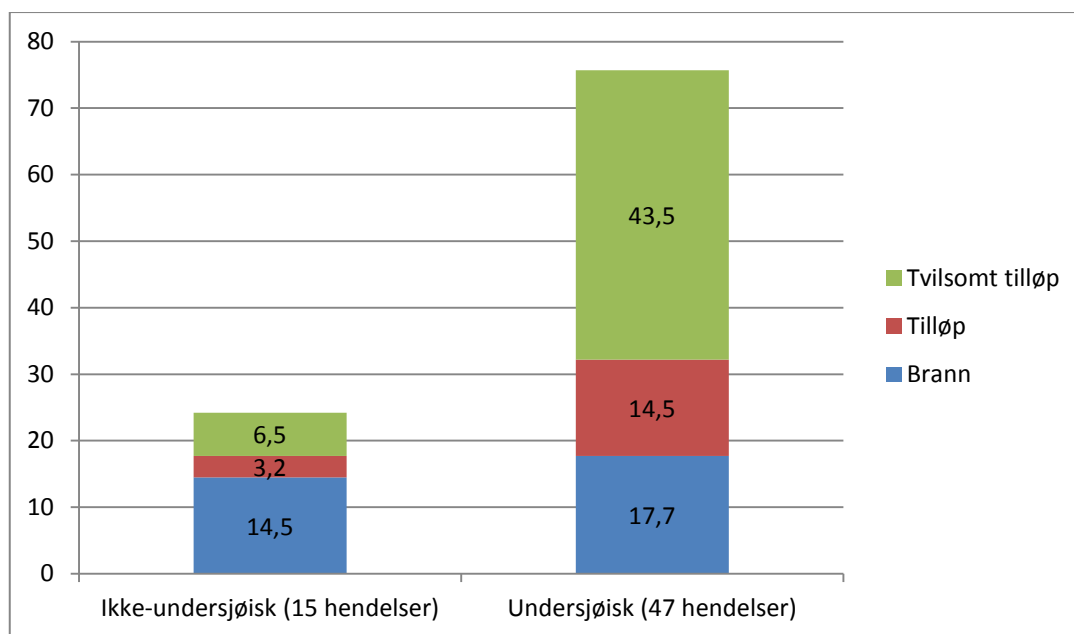
Tabell V4.5 Bruk av brannventilasjon ved branner og tilløp, region midt 2008-2011.

Brannventilasjon	Brann	Tilløp	Tvilsomt tilløp	Total:
Vet ikke	12	5	10	27
Nei	0	1	3	4
Ja	8	5	18	31
Total	20	11	31	62

V4.13 Branner og tilløp i undersjøiske vegtunneler

Region midt har, som nevnt, 10 undersjøiske vegtunneler. Vi så innledningsvis at syv av disse undersjøiske vegtunnelene, som utgjør omtrent 5 % av vegtunnelene i region midt, hadde 75,8 % av de 62 hendelsene i regionen i tidsrommet april 2008-2011. Tre fjerdedeler av brannene og tilløpene forekom altså i omtrent 5 % av vegtunnelene i region midt. Dette viser at undersjøiske vegtunneler har en betraktelig høyere risiko for branner og tilløp enn andre tunneler.

Figur V4.11 viser prosentvis fordeling av branner og tilløp i ikke-undersjøiske og undersjøiske vegtunneler i region midt, 2008-2011.



Figur V4.11 Fordeling av branner og tilløp i ikke-undersjøiske og undersjøiske vegtunneler i region midt, 2008-2011. Prosentvis fordeling (N= 62).

24,2 % av de 62 brannene og tilløpene forekom i oversjøiske vegtunneler uten høy stigningsgrad. Av disse var 14,5 % branner, 3,2 % tilløp og 6,5 % tvilsomme tilløp.

75,8 % av de 62 hendelsene forekom i 7 av de 19 undersjøiske tunnelene i regionen. Av disse var 17,7 % branner, 14,5 % tilløp og 43,5 % tvilsomme tilløp.

Vi ser av figur V4.11 at andelen branner mellom ikke-undersjøiske (14,5 %) og undersjøiske tunneler (17,7 %) er forholdsvis like, men at andelene for tilløp (3,2 % mot 14,5 %) tvilsomme tilløp er svært ulike i ikke undersjøiske (6,5 %) og undersjøiske (43,5 %) vegtunneler.

En kjikvadrattest viser at det er en signifikant sammenheng mellom antall branner og tilløp og hvorvidt vegtunnelene er undersjøiske. Vi kan derfor konkludere med at undersjøiske vegtunneler har flere branner og tilløp enn ikke undersjøiske vegtunneler.

21,2 % av hendelsene i de undersjøiske vegtunnelene (N=47) involverte én tungbil, mens 29,7 % involverte én personbil og 6,3 % involverte 2 personbiler. I 42,5 % av hendelsene i de undersjøiske vegtunnelene er det ikke registrert kjøretøy.

Til forskjell fra region vest, involverer ikke hendelsene i undersjøiske vegtunneler en like høy andel tungbiler. 37 % av hendelsene i undersjøiske vegtunneler som det er registrert kjøretøy for (N=27) involverer tungbil i region midt, mot 50 % i region vest.

Forskjellen kan skyldes den høye andelen tvilsomme tilløp i region midt, som det ofte ikke registreres kjøretøy for. 74 % av de tvilsomme tilløpene er det ikke registrert kjøretøy for. I 22,5 % av tilfellene er det registrert ett kjøretøy. 6,4% av de tvilsomme tilløpene involverte tungbiler, mens 16,1 % involverte biler under 3,5 tonn.

V4.14 Oppsummering

Det var 62 branner og tilløp i region midt i perioden april, 2008-2011. Disse utgjør 20 branner, 11 tilløp til brann og 31 tvilsomme tilløp.

Nesten 80 % av brannene og tilløpene forekom i tidsrommet 12.01-24.00 Nesten 75 % av hendelsene forekom på våren og sommeren. Vi mangler informasjon om hvor i tunnelen 66 % av hendelsene forekom, ellers forekom 23 % av brannene og tilløpene forekom i tunnelenes midtsone. I 39 % av hendelsene var det én bil på under 3,5 tonn involvert.

Brannene og tilløpene involverte som regel ikke omfattende skade på personer, kjøretøy eller tunnel. Brannene og tilløpene ble i nesten 20 % av tilfellene slukket av brannvesenet. Videre ser vi at brannene eller tilløpene i 50 % av tilfellene involverte helt stengt tunnel i 1-45 minutter og helt stengt tunnel i 106 minutter eller mer i 16 % av tilfellene.

48 % av hendelsene ble varslet av publikum ved hjelp av mobiltelefon eller nødtelefon i tunnel. Årsaken(e) til brannene og tilløpene var uklart i nesten 60 % av tilfellene, tekniske problemer i 29 % av tilfellene.

Noe tabloid kan vi si at den typiske brannen/tilløpet i region midt forekommer på ettermiddag/kveld om våren eller sommeren, i tunnelens midtsone, i personbil, uten alvorlig skade.

Dataene fra region midt er, som vi har sett, mangelfulle når det kommer til hvilken tunnelsone hendelsene forekom i, antall involverte kjøretøy, slukking og eventuell bruk av brannventilasjon.

Vedlegg 5: Vegtunnelbranner i region nord, 2006-2011

V5.1 Oversikt over og kjennetegn ved vegtunnelene i region nord

Vegtrafikksentralen i region nord overvåker og styrer 99 vegtunneler i Nordland, Midt Hålogaland, Troms og Finnmark. Region nord har 217.454 tunnelmeter fordelt på 173 vegtunneler per september 2011. Vegtrafikksentralen i region nord overvåker og styrer 99 av disse tunnelene: 70 i Nordland, 20 i Troms og 9 i Finnmark.

Det er 20 personer ansatt ved vegtrafikksentralen i region nord. Vaktoperatørene arbeider både med overvåking/styring og informasjon ut til publikum. Vegtrafikksentralen har alltid to personer på vakt, hele døgnet, hele året. Tre personer ved sentralen arbeider kun med behandling av dispensasjonssøknader for spesialtransport.

Gjennomsnittslengden på vegtunnelene i denne regionen er 1264 meter. Den lengste tunnelen heter Korgfjelltunnelen. Den ligger i Helgeland og er 8533 meter lang. Den korteste tunnelen heter Trengseltunnelen. Den er 33 meter lang og ligger i Salten.

Region nord har 10 undersjøiske vegtunneler: Nordkapptunnelen (212muh), Tromsøysundtunnelen (102muh), Ibestadtunnelen (112muh), Sløverfjordtunnelen (112muh), Vardøtunnelen (88muh), Maursundtunnelen (93muh), Nappstraumtunnelen (63muh), Kvalsundtunnelen (56muh), Ryatunnelen (87 muh) og Melkøysundtunnelen (62muh), som kun er for petroleumsvirksomhet. Siden den siste tunnelen kun er for petroleumsvirksomhet, tar vi den ikke med i analysene av hendelser i undersjøiske vegtunneler.

V5.2 Liste over alle branner og tilløp i region nord 2006-2011

Tabell V5.1 viser alle branner og tilløp i region nord i perioden 2006-2011, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy og eventuell personskaide.

Tabell V5.1 Vegtunnelbranner og tilløp i region nord 2006-2011

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Røviktunnelen	Rv80	13.okt	2011	Brann	1	0	Ingen
Kannflogettunnelen	E6	09.jun	2011	Brann	0	1	Ingen
Breiviktunnelen	Fv862	01.sep	2010	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Glomfjordtunnelen	Fv17	15.jun	2010	Brann	1	0	Ingen
Fagernestunnelen	E6	31.mai	2010	Brann	1	0	Ingen
Falkfjordtunnelen	E10	18.aug	2008	Brann	1	0	Ingen
Nordkapptunnelen	E69	03.jan	2008	Brann	0	1	Uklart
Glomfjordtunnelen	Fv17	19.feb	2007	Brann	0	1	Uklart
Maurusdntunnelen	Fv866	14.jul	2007	Tilløp	0	1	Ingen
Storefjelltunnelen	Fv883	02.sep	2006	Brann	0	1	Alvorlig/død

V5.3 Oversikt over brannene og tilløpene i perioden 2006-2011

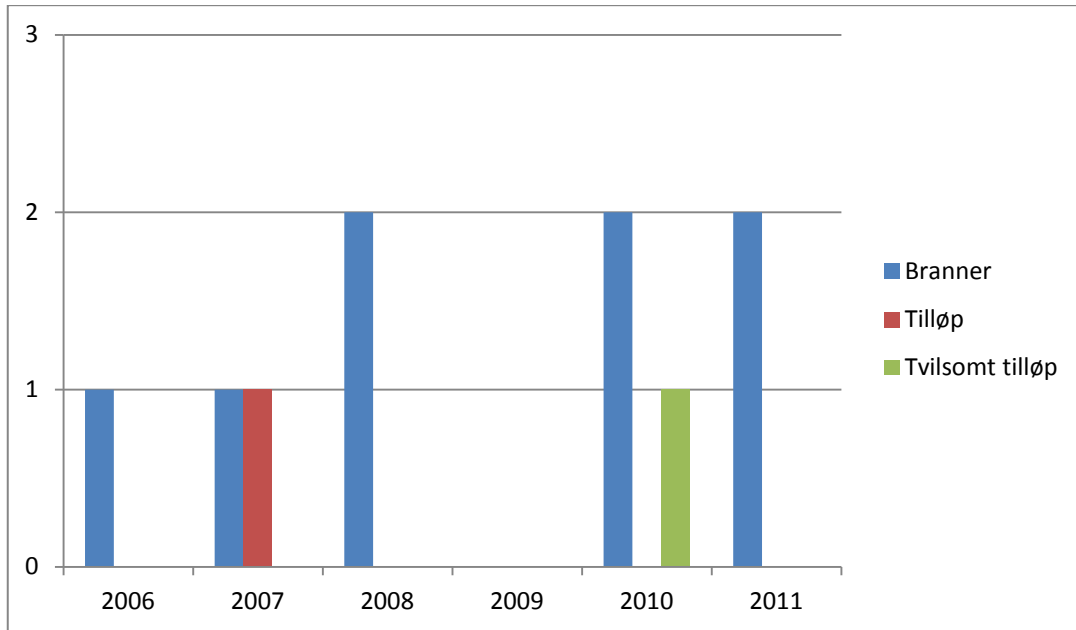
Dataene fra region nord er, som vi skal se, mangelfulle når det kommer til når på døgnet en del branner og tilløp forekom, skader på kjøretøy, slukking og årsaker. I alle disse tilfellene mangler vi data i betydelige andeler av tilfellene.

Vi har registrert 10 branner og tilløp i region nord i perioden høsten, 2006-2011. Disse utgjør 8 branner, 1 tilløp til brann og 1 tvilsomt tilløp.

Vi har ikke fått data eller registrert noen vegtunnelbranner eller tilløp i perioden 2002-2005, og vi kan derfor kun presentere og analysere data fra perioden 2006-2011. De manglende dataene i perioden 2002-2006 kan skyldes at det ikke har forekommet noen branner eller tilløp i dette tidsrommet, eller at registreringen av disse har vært av en slik art at det ikke lar seg gjøre, eller er utfordrende å få ut data om dem i ettertid. Vi heller mot den siste forklaringen, av to grunner.

For det første, har vi i region nord basert datainnsamlingen på flere kilder enn det vi gjorde i de andre regionene. Noen av hendelsene har vi fått vite først om fra brannvernlederne. I de tilfellene hvor vi hadde dato og år for hendelsene, fikk vi loggene fra vegtrafikksentralen i nord. Dette skyldes antakelig trekk ved hendelsesregistreringen i region nord (for eksempel at noe er gjort for hånd). Registreringene for region nord er likevel noe ufullstendige. Vi mangler for eksempel klokkeslett for to av hendelsene.

For det andre, framstår det som lite sannsynlig at det foreligger 10 hendelser i perioden 2006-2011 og ingen i de foregående fem årene. Som for de andre regionene, ser det ut til at datagrunnlaget i det vi kan kalle "Mercur-perioden" (2001-2008) er dårligere enn for "Veglogg-perioden" (2008-2011).

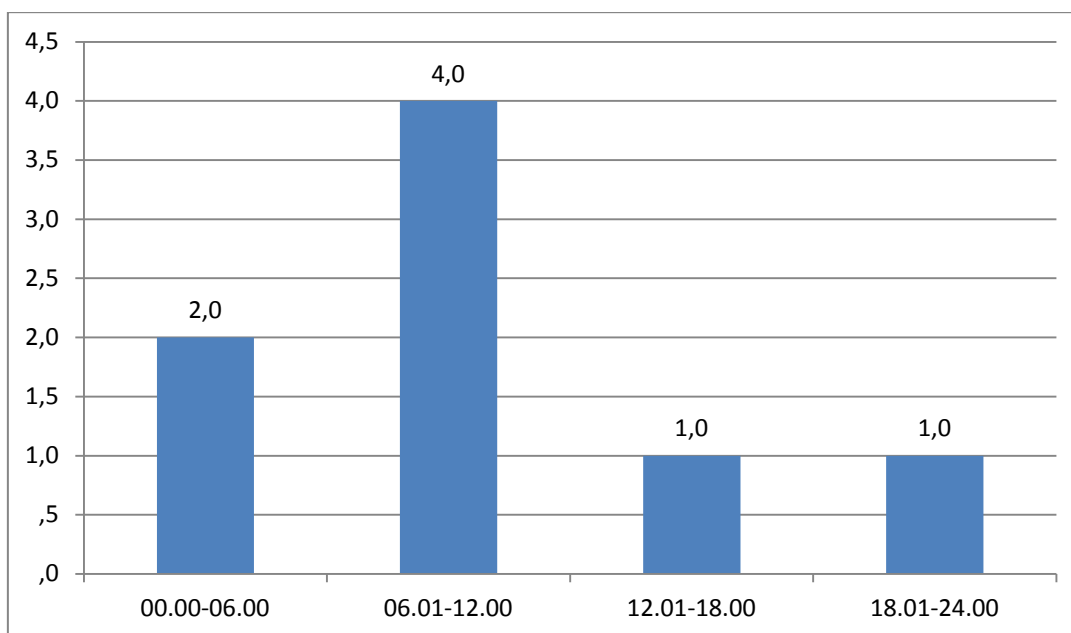


Figur V5.1 branner og tilløp i region nord i perioden 2006-2011. (N=10)

Det er registrert relativt få hendelser i region nord. Dette skyldes at det forekommer relativt få vegtunnelbranner og tilløp i regionen, og kanskje også dataregistreringen i regionen. Siden det kun er få hendelser for region nord i tidsrommet, og fordi det er lettvis å regne om fordelinger på 10 hendelser til prosent for å sammenlikne med andre regioner vil vi ikke oppgi prosentvise fordelinger i oversiktene i resten av kapittelet, men absolutte tall.

V5.3 Tidfesting av vegtunnelbrannene og –tilløpene

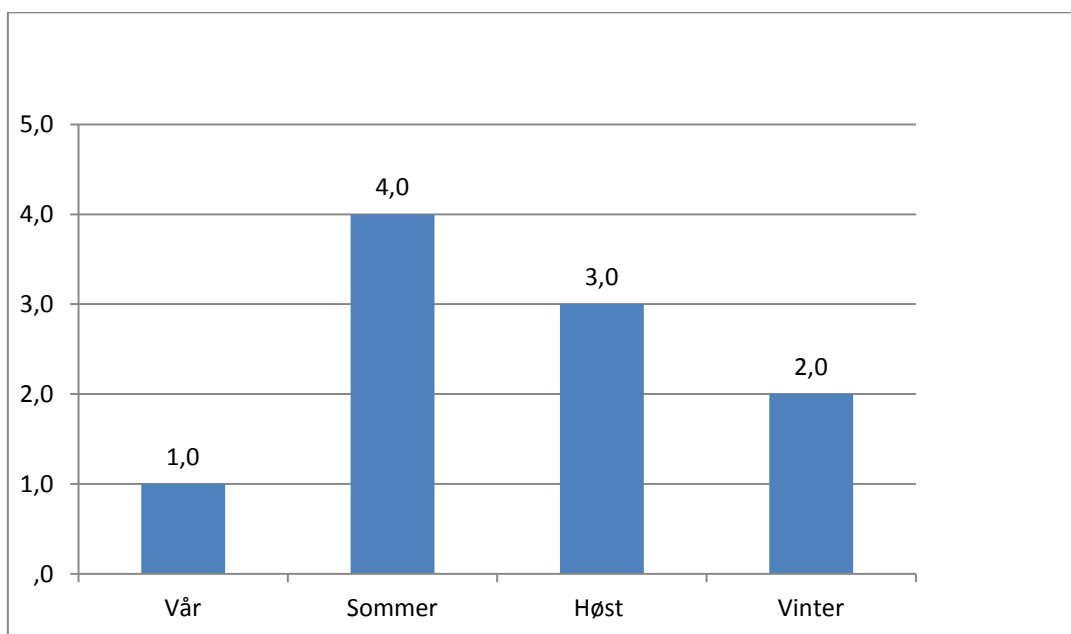
Figur V5.2 viser når på døgnet vegtunnelbranner og tilløp forekom i region nord i perioden 2006-2011, i absolutte tall.



Figur V5.2 Tid på døgnet, absolutte tall (N=10). Vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

Vi ser at de fleste hendelsene forekom på morgenen/formiddagen. To hendelser forekom på natten, fire på morgen/formiddag, én på dagen og én på kvelden. I dette tilfellet manglet tidspunkt for to hendelser.

I figur V5.3 under angir vi fordelingen for når på året vegtunnelbrannene, tilløpene til brann og det tvilsomme tilløpet i region nord skjedde i perioden 2001-2011.

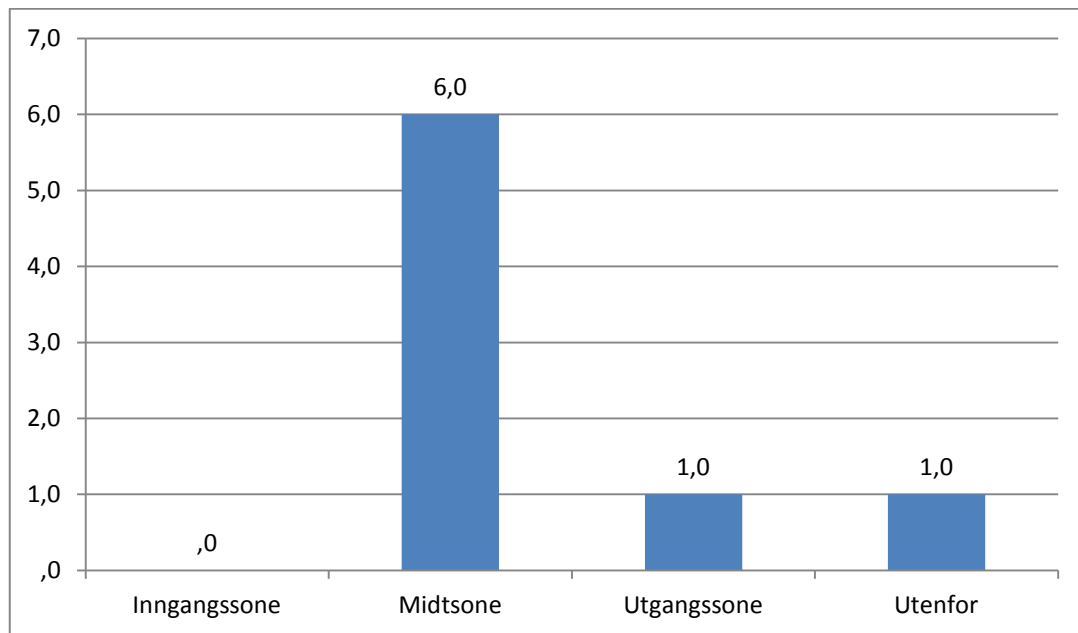


Figur V5.3 Årstid, absolutte tall (N=10). Vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

Figur V5.3 viser at én hendelse forekom om våren, fire om sommeren, tre om høsten og to om vinteren.

V5.4 Stedfesting av vegtunnelbrannene og -tilløpene

Figur V5.4 viser forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

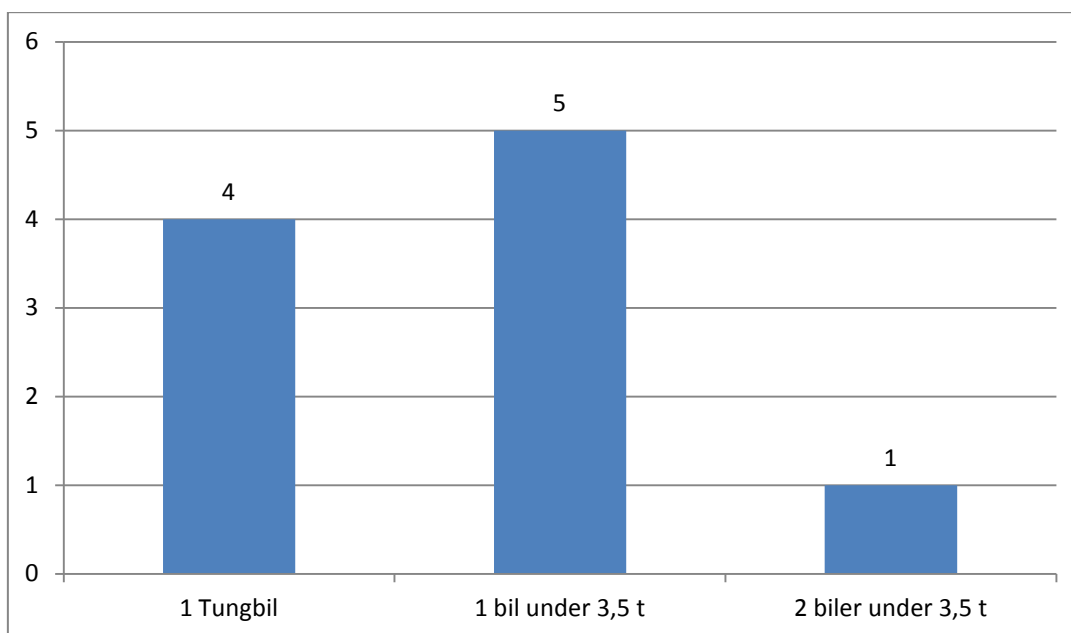


Figur V5.4 Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner (N=10). Vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

Vi mangler informasjon om hvor i tunnelene brannen er registrert i to av de 10 tilfellene. Som vi ser av figur V5.4, forekom seks av ti vegtunnelbranner i region nord i tunnelenes midtsone.

V5.5 Antall involverte kjøretøy

Figur V5.5 viser antall involverte kjøretøy, fordelt etter type i absolutte tall ved vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

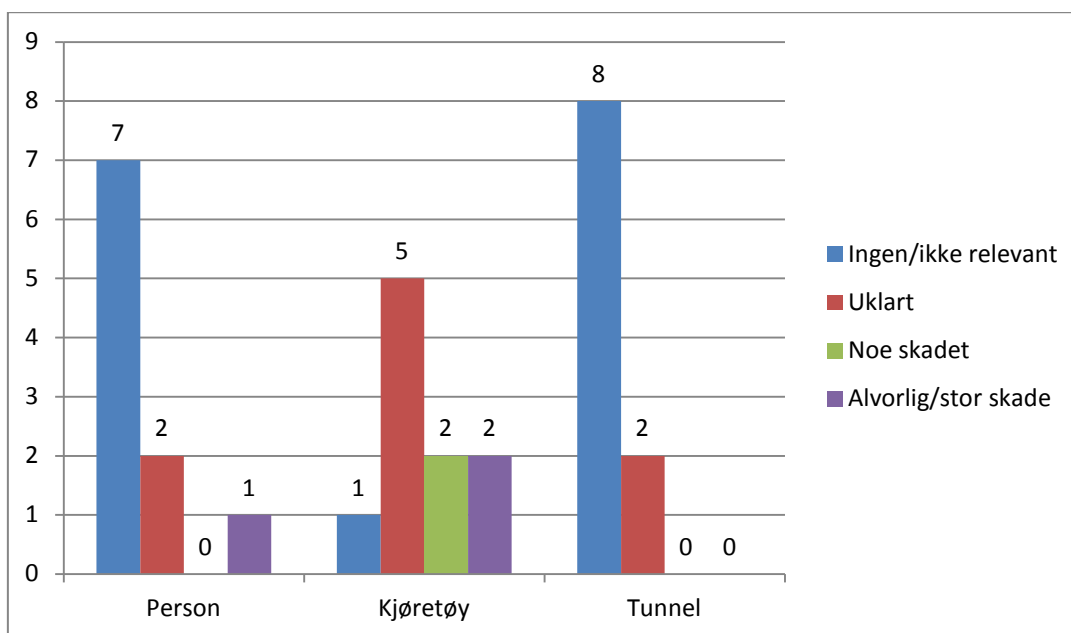


Figur V5.5 Antall involverte kjøretøy, fordelt etter type. absolutte tall (N=10). Vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

Som vi ser av figur V5.5, involverte seks av 10 hendelser biler under 3,5 tonn. 5 av disse involverte én bil, mens én av disse involverte to biler. Fire av 10 hendelser involverte én tungbil.

V5.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler

Figur V5.6 viser skader på personer, kjøretøy og tunneler i absolutte tall ved vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

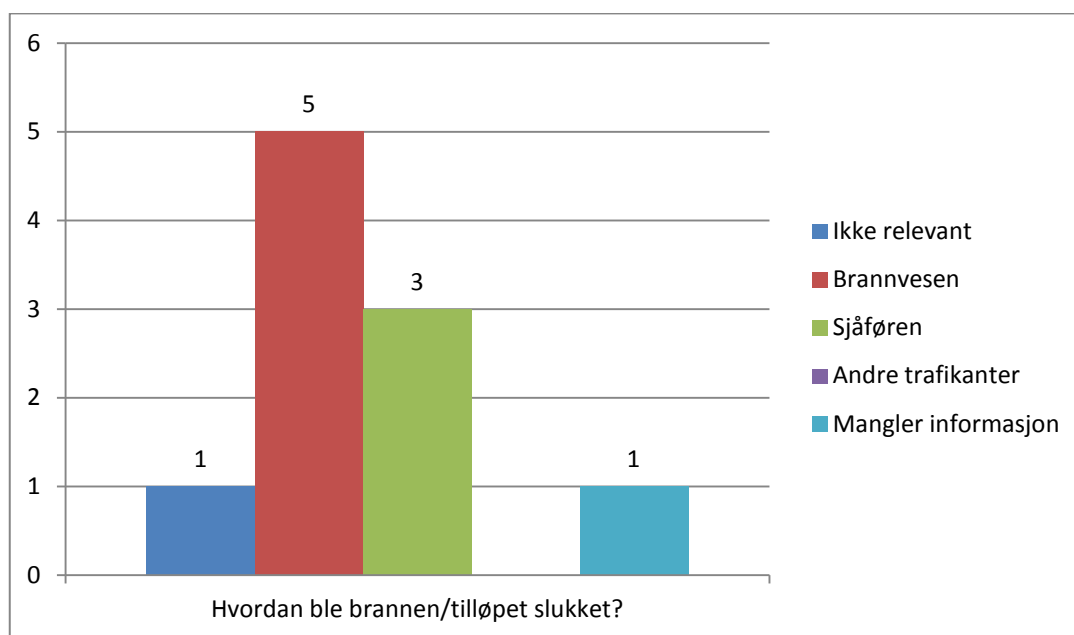


Figur V5.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler. absolutte tall (N=10). Vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

Figur V5.6 under viser først og fremst at vegtunnelbranner og tilløp som regel ikke involverer skade, siden ingen/ikke relevant kategorien stort sett er betydelig. Dette gjelder ikke i like stor grad kjøretøy, hvor kategorien uklart er størst. Dette kan vi tolke som at vi i halvparten av tilfellene har hatt grunn til å tro at det har vært en eller annen form for skade på involverte kjøretøy men at loggene ikke har inneholdt noe informasjon om dette. I slike tilfeller har vi klassifisert skadegraden som uklar.

V5.7 Oversikt over hvordan brannene ble slukket

I figur V5.7 under, ser vi svarfordelingen for de 10 vegtunnelbrannene og tilløpene i region nord i perioden 2001-2011 på spørsmålet Hvordan ble brannen slukket?



Figur V5.7 Hvordan ble brannen slukket? Svar fordelt på "Ikke relevant", "Brannvesen", "Sjøføren" og "Andre trafikanter" Absolutte tall (N=10). Vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

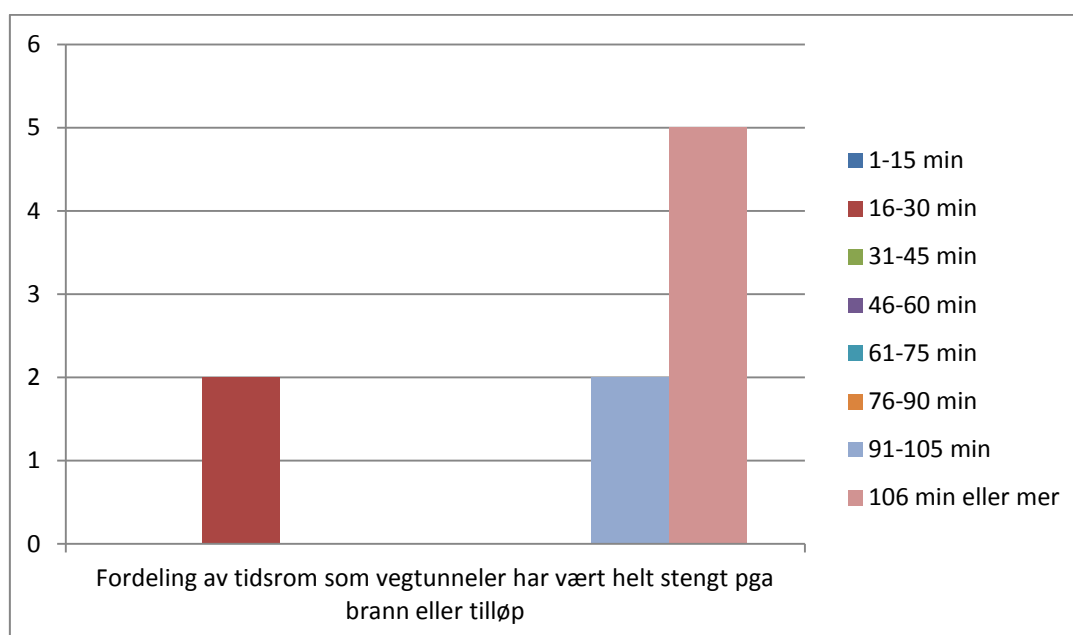
Tabell V5.2 indikerer at det som regel er brannvesenet som slukker, etterfulgt av sjåføren, men vi må ta forbehold om at registreringene av sjåførens egen slukking kan være underrepresentert her. Dersom sjåføren eller andre trafikanter slukket med eget brannslukkingsapparat, er det lite sannsynlig at dette registreres i de kildene som vi har brukt, det vil si vegtrafikksentralenes loggsystemer.

V5.8 Tidsrom som vegtunnelene var stengt

Fordelingen av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt på grunn av vegtunnelbrann eller tilløp vises i tabell V5.3 og figur V5.8.

Tabell V5.3 Fordeling på kategorier av minutter helt stengt tunnel

Minutter helt stengt:	Antall
1-15 min	0
16-30 min	2
31-45 min	0
46-60 min	0
61-75 min	0
76-90 min	0
91-105 min	2
106 min og mer	5
Total	9



Figur V5.8 Fordeling av tidsrom som vegtunneler har vært helt stengt pga brann eller tilløp. Absolutte tall (N=10). Vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011.

Vi av tabell V5.3 at fem av 10 hendelser medførte stengning i 106 minutter eller mer og at 2 av 10 hendelser involverte stengning i 91-105 minutter. To av 10 hendelser involverte stengning i 16-30 minutter. Vi mangler data for en av hendelsene på dette området.

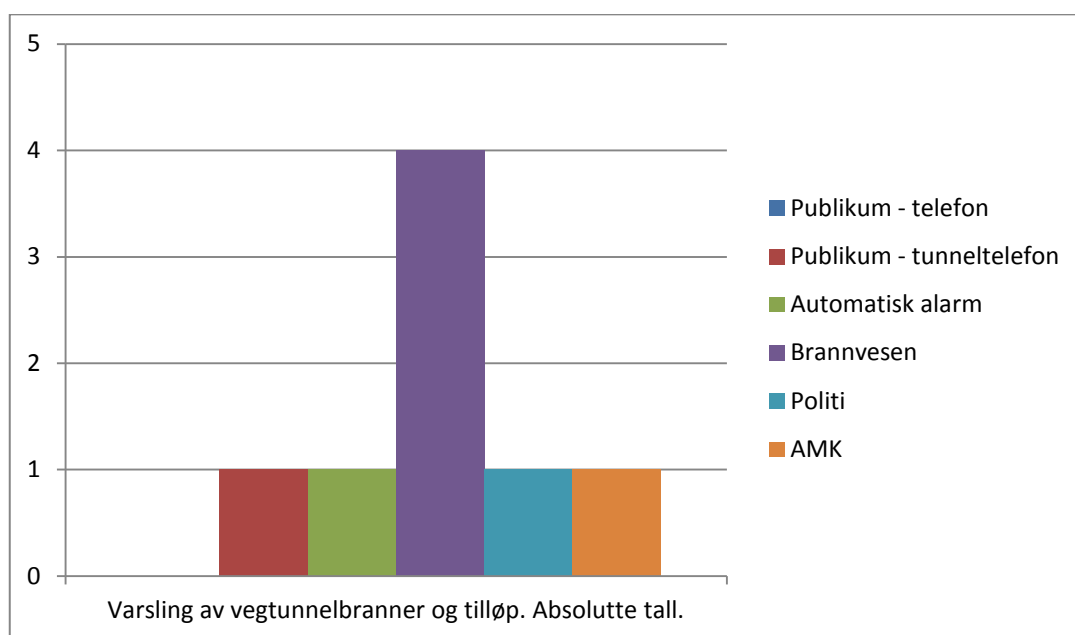
7 av de 9 hendelsene det er registrert tidsrom som tunnelene har vært helt stengt for, har vært stengt i minst halvannen time. Gjennomsnittstallet for alle de ni hendelsene er 134 minutter. Det kan dermed se ut til at vegtunnelbrannene og tilløpene innebærer forholdsvis lang stengningstid i region nord sammenliknet med de andre regionene.

V5.9 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet

Tabell V5.4 og figur V5.9 viser fordelingen med hensyn til hvordan vegtunnelbrannene og – tilløpene ble varslet i absolutte tall.

Tabell V5.4 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011. Absolutte tall (N=10).

Varsling	Antall
Publikum – telefon	0
Publikum – tunneltelefon	1
Automatisk alarm	1
Brannvesen	4
Politi	1
AMK	1
Mangler informasjon	2
Total	10



Figur V5.9 Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i region nord 2006-2011. Absolutte tall (N=10).

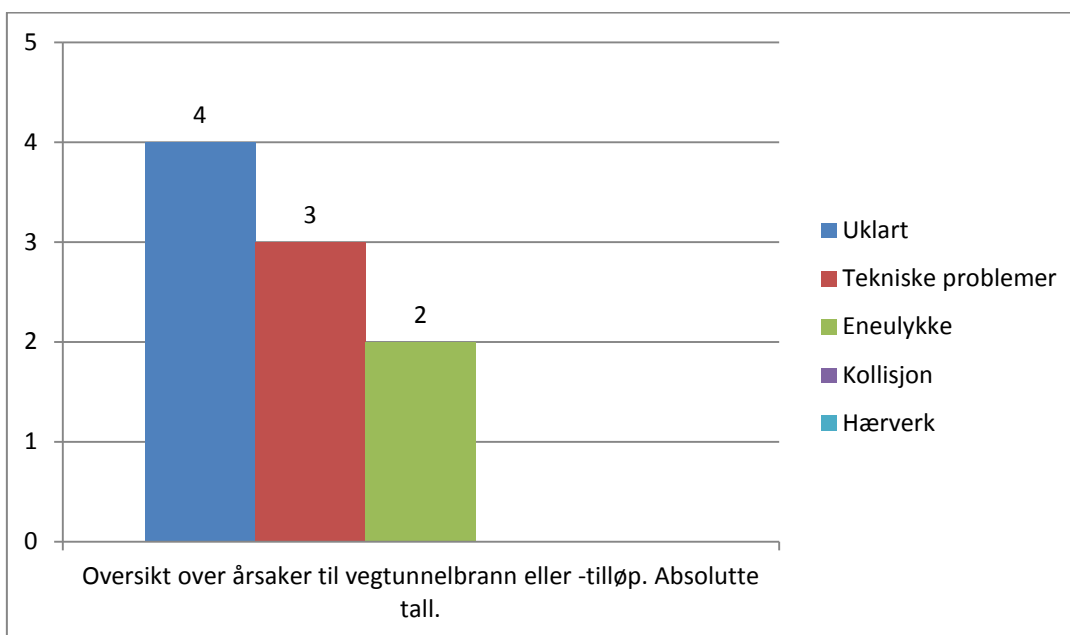
Vi mangler dessverre data for to av hendelsene. Vi ser at fire av de 8 hendelsene som vi vet varslingsmåte for ble varslet av brannvesen. De øvrige fordeler seg jevnt ut over i de andre kategoriene.

V5.10 Årsakene til vegtunnelbrann eller -tilløp

Tabell V5.6 og figur V5.10 viser hvordan de 10 hendelsene fordeler seg på de ulike årsakskategoriene.

Tabell V5.6 Oversikt over årsaker til vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011. Absolutte tall, 2006-2011.

Årsaker	Antall
Uklart	4
Tekniske problemer	3
Eneulykke	2
Kollisjon	0
Hærverk	0
Total	9



Figur V5.10 Oversikt over årsaker til vegtunnelbranner og tilløp i region nord, 2006-2011. Absolutte tall, 2006-2011.

Vi mangler dessverre informasjon for én av hendelsene når det kommer til årsak. Vi ser at årsaken av 4 av tilfellene var uklar, at årsaken i tre av 10 tilfeller var tekniske problemer og at årsaken i to av 10 tilfeller var eneulykke.

V5.11 Oppsummering

Vi har ikke registrert branner eller tilløp i region nord for perioden 2001-2005. Dette skyldes ikke nødvendigvis at det ikke har vært noen branner i dette tidsrommet. Det var 10 branner og tilløp i region nord i perioden høsten, 2006-2011. Disse utgjør 8 branner, 1 tilløp til brann og 1 tvilsomt tilløp.

Seks av 10 branner og tilløp forekom i tidsrommet 00.01-12.00. 7 av 10 hendelser forekom på sommeren og høsten. Seks av 10 branner og tilløp forekom i tunnelenes midtsone. I halvparten av hendelsene var det én bil på under 3,5 tonn involvert.

Brannene og tilløpene involverte som regel ikke skade på personer eller tunnel og skadegraden var ofte uklar (i 5 av 10 tilfeller) når det kom til kjøretøyene. Brannene og tilløpene ble i fem av 10 tilfeller slukket av brannvesenet og i tre av 10 tilfeller

slukket av sjåføren. Videre ser vi at brannene eller tilløpene i 7 av 10 tilfeller involverte helt stengt tunnel i minst halvannen time.

Fire av 10 hendelser ble varslet til vegtrafikksentralen av brannvesen. Årsaken(e) til brannene og tilløpene var uklart i fire av 10 tilfeller, tekniske problemer i over tre av 10 tilfeller, mens 2 av ti skyldtes eneulykke.

To av de ti hendelsene vi har registrert har vært i undersjøisk vegtunnel, mens region nord har 9 undersjøiske vegtunneler. Dette står i kontrast til andre regioner med like mange eller færre undersjøiske vegtunneler.

Noe tabloid kan vi si at den typiske brannen/tilløpet i region nord forekommer på formiddagen om sommeren eller høsten, i tunnelens midtsone, i personbil, uten alvorlig skade og årsakene er gjerne uklare eller tekniske problemer, og hendelsen varsles gjerne av brannvesenet.

Vi har ikke registrert noen vegtunnelbranner eller tilløp i region nord i tidsrommet 2002-2005, og dataene fra region nord er mangelfulle når det kommer til branner og tilløp før 2006, når på døgnet en del branner og tilløp forekom, skader på kjøretøy, slukking og årsaker. I alle disse tilfellene mangler vi data i betydelige andeler av tilfellene.

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no



Statens vegvesen

Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep
0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162