

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 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. 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 kjkvadratanalyse 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)

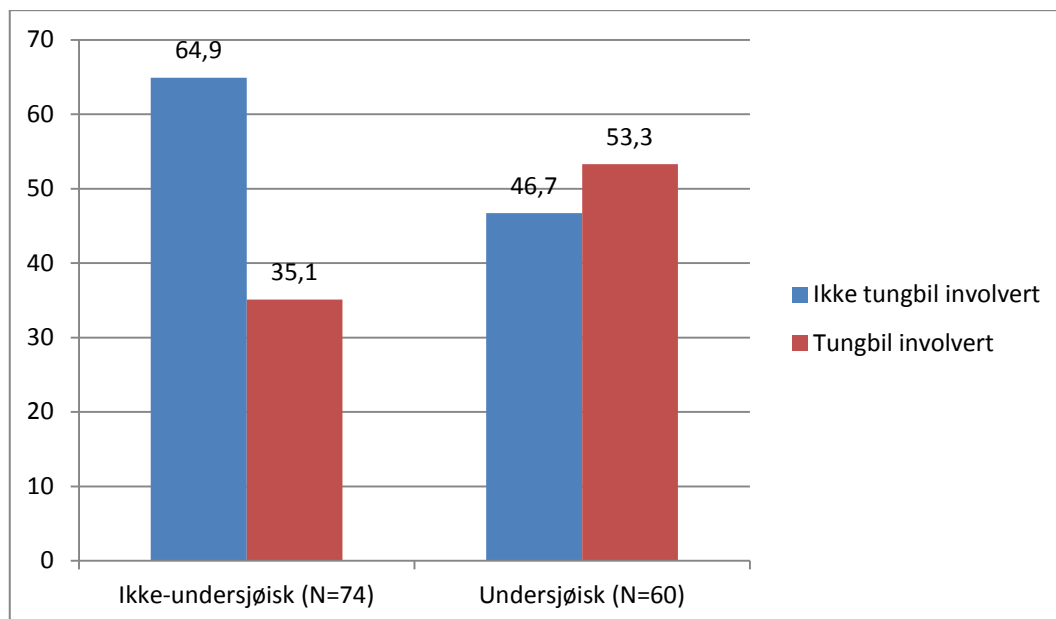
Årsakskategorier:	Ingen skade	Uklart	Lettere skadet	Alvorlig skade/død	Antall hendelser:
Uklart:	92,4 %	4,5 %	3 %	0 %	66
Tekniske problemer:	95,1 %	0	4,9 %	0 %	41
Eneulykke:	37,5 %	0 %	25 %	37,5 %	8
Kollisjon:	18,8 %	37,5 %	12,5 %	31,3 %	16
Antall hendelser:	106	9	8	8	131

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.

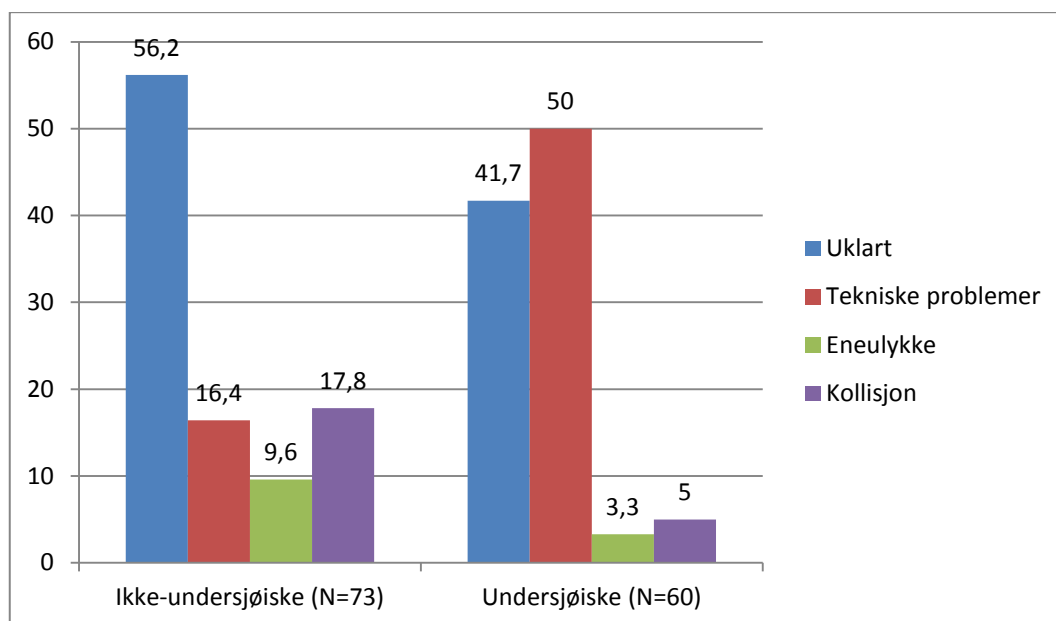


Figur S1 Eventuell involvering av tungbiler i branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad 2008-2011. Prosentvis fordeling, basert på antallet branner og tilløp i 2008-2011 i ikke-undersjøiske vegtunneler (N=74) og vegtunneler som er undersjøiske og ikke-undersjøiske med høy stigningsgrad (N=60).

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

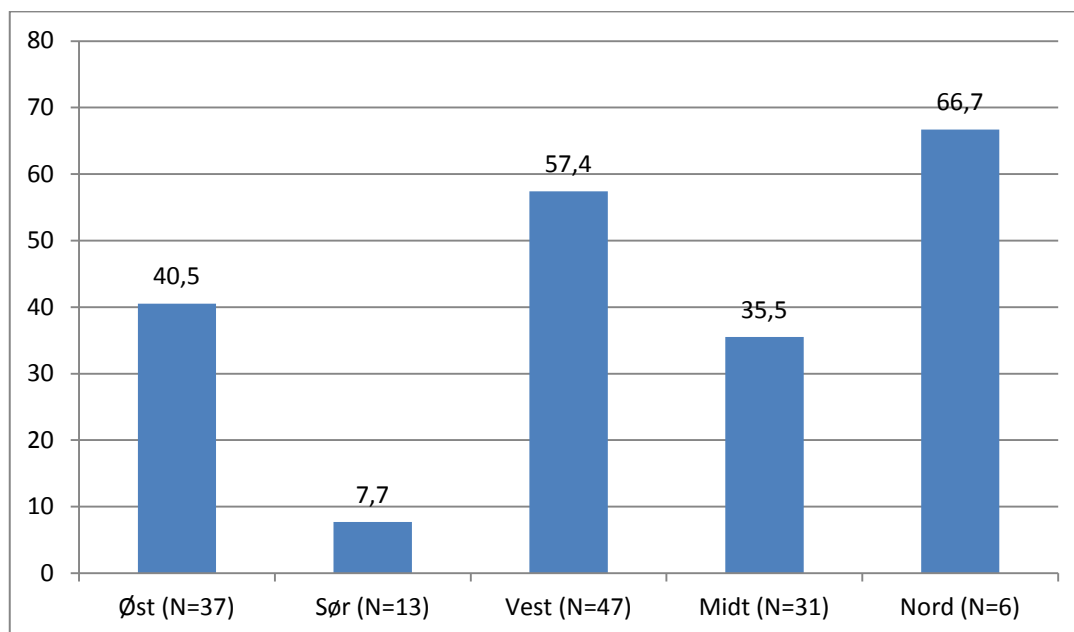
Enhetene i denne undersøkelsen har vært vegtunnelbranner og tilløp, og vi har ikke kunnet gjøre ordentlige beregninger av hvilke forhold som predikerer utfallet vegtunnelbrann i forhold til andre utfall. Hovedfunnene i denne rapporten kan følges opp i fremtidig forskning.

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 veier 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.