



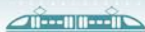
Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tor-Olav Nævestad, Jenny Blom

1948/2023



Tittel:	Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021
Tittel engelsk:	Vehicle fires in Norwegian road tunnels 2008-2021
Forfatter:	Tor-Olav Nævestad, Jenny Blom
Dato:	02.2023
TØI-rapport:	1948/2023
Antall sider:	86
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-2007-3
Oppdragsgivers p.nr.:	22/74963
Finansieringskilder:	Statens vegvesen
TØIs p.nr.:	5251 – Vegtunnelbrann 2022
Prosjektleder:	Tor-Olav Nævestad
Kvalitetsansvarlig:	Rune Elvik
Fagfelt:	Sikkerhet og resiliens
Emneord:	Vegtunnel, kjøretøy, brann

Kort sammendrag

Det er godt over 1200 vegtunneler i Norge. Rapporten kartlegger og beskriver kjennetegn ved vegtunnelbranner og branntilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2021. Det gjennomsnittlige antallet branner i alle norske vegtunneler tilsammen er 27 branner per år. Det totale gjennomsnittlige antallet tilløp er 17 per år. Resultatene viser at tunneler med høy stigningsgrad (hovedsakelig de undersjøiske) er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler. Tunge kjøretøy (>3,5 t) er overrepresentert i brannene i tunneler med høy stigningsgrad, og tekniske problemer var den hyppigste årsaken.

Summary

There are more than 1200 road tunnels in Norway. The report maps and describes characteristics of fires and smoke without fire (SWF) in Norwegian road tunnels in the period 2008-2021. The total average number of fires in all Norwegian road tunnels is 27 fires per year. The total average number of SWFs is 17 per year. Tunnels with a high gradient (mainly the subsea tunnels) are overrepresented among vehicle fires in Norwegian road tunnels. Heavy vehicles (>3,5 t) seem overrepresented in fires in high-gradient tunnels. Technical problems seem to be the most frequent cause of these fires.

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 forhåndsamtak fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



Forord

Den foreliggende rapporten om kjøretøybranner i norske vegtunneler i perioden 2008-2021 er finansiert av Statens vegvesen. Kontaktperson hos Statens vegvesen Vegdirektoratet har vært Sverre Kjetil Rød. Vi har tidligere gjort kartlegginger av kjøretøybranner i norske vegtunneler for perioden 2008-2011 (Nævestad & Meyer 2012) og 2008-2015 (Nævestad mfl 2016). I den foreliggende rapporten oppdaterer vi den siste kartleggingen med seks år (2016-2021), og gjør en samlet analyse av dataene for hele perioden 2008-2021. Vi vurderer også eventuelle forskjeller mellom periodene og utviklingen år for år.

Dataene som vi bruker for perioden 2008-2015 er muliggjort av data som kontaktpersoner ved Statens vegvesens fem vegtrafikksentraler (VTS) har hentet ut av sentralenes loggføringsystemer. I datainnsamlingen for den siste perioden (2016-2021), har Gro Sissel Ihler ved Statens vegvesen tatt ut alle dataene fra Vegloggen (og det nye systemet HBT) til oss. Dataene vi baserer oss på i studien har blitt kvalitetssikret av VTS-kontaktpersoner, ansatte i Statens vegvesen som jobber med tunnel-sikkerhet (brannvernansvarlige for vegtunneler og sikkerhetskontrollører). I studien baserer vi oss også på data fra brannvesen i kommuner som har ansvar for å rykke ut ved brann i vegtunneler og DSB sin database BRIS. Vi er takknemlige for all bistanden vi har fått.

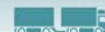
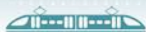
Brannsjefene har vi fått e-post adressene til gjennom Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). Kontaktpersonene ved DSB var Reidun Mo i denne siste kartleggingen. Gunnar Lotsberg ved Statens vegvesen, region vest, bidro i den første kartleggingen med nyttig informasjon om vegtunneler med høy stigningsgrad. Oppdragsgiver hjalp oss i den andre kartleggingen med å oppdatere denne listen.

Forskningsleder Tor-Olav Nævestad har vært prosjektleder og har skrevet rapporten. Forsker Jenny Blom har vært prosjektmedarbeider. Seniorforsker Rune Elvik har vært ansvarlig for kvalitets-sikringen av den endelige rapporten, og Administrasjonskonsulent Trude Kvalsvik har tilrettelagt rapporten for publisering.

Oslo, februar 2023
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Trine Dale
Avdelingsleder

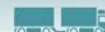


Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn og målsetting	1
1.2	Formål	2
1.3	Tidligere forskning på brann i vegtunneler	2
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	12
2.4	Intern kvalitetssikring av registrerte data	15
2.5	Ekstern kvalitetssikring av registrerte data	15
2.6	Oppsummerende analyse	16
3	Analyse av vegtunnelbranner i Norge	17
3.1	Avgrensning og fokus	17
3.2	Oversikt over brannene og tilløpene	17
3.3	Tidfesting av vegtunnelbrannene og – tilløpene	20
3.4	Stedfesting av vegtunnelbrannene og – tilløpene	22
3.5	Antall involverte kjøretøy	24
3.6	Skader på personer, kjøretøy og tunneler	25
3.7	Oversikt over hvordan brannene ble slukket	27
3.8	Tidsrom som vegtunnelene var helt stengt	29
3.9	Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet	30
3.10	Årsakene til vegtunnelbrann eller – tilløp	32
3.11	Brannventilasjon	35
3.12	Brannbelastning	35
3.13	Brann og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad	36
3.14	Kjennetegn ved «storbranner» i norske vegtunneler	40
4	Avsluttende diskusjon	46
4.1	Trender for kjøretøybranner i tunneler 2008-2021	46
4.2	Oppsummering og diskusjon av hovedfunn i lys av internasjonal forskning	46
4.3	Forslag til videre forskning	47
4.4	Mulige svakheter ved datakilder og metode	52
	Referanser	54
	Vedlegg.....	58
	Vedlegg 1: Vegtunnelbranner i region øst, 2002-2015	58



V1.1 Liste over alle branner og tilløp i region øst 2002-2021	58
Vedlegg 2: Vegtunnelbranner og tilløp i region sør 2001-2021	65
V2.1 Liste over alle branner og tilløp i region sør 2001-2015	65
Vedlegg 3: Vegtunnelbranner og tilløp i region vest 2002-2021.....	68
V3.1 Liste over alle branner og tilløp i region vest 2002-2021.....	68
Vedlegg 4: Vegtunnelbranner i region midt 2008-2021.....	78
V4.1 Liste over alle branner og tilløp i region midt 2008-2021.....	78
Vedlegg 5: Vegtunnelbranner i region nord 2006-2015.....	83
V5.2 Liste over alle branner og tilløp i region nord 2006-2021.....	83
Vedlegg 6: Liste over vegtunneler med høy stigningsgrad.....	85

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

TØI rapport 1948/2023 • Forfattere: Tor-Olav Nævestad, Jenny Blom • Oslo 2023 • 86 sider

Rapporten kartlegger og beskriver kjennetegn ved branner og branntilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2021. Det finnes godt over 1200 vegtunneler i Norge. Det totale gjennomsnittlige antallet branner i alle norske vegtunneler per år er 27 branner per år. Det totale gjennomsnittlige antallet tilløp er 17 per år. Vi vil særlig fremheve fire viktige funn. Det første er at brannene og tilløpene som regel ikke involverer skade på personer eller tunnel. Det andre hovedfunnet er at tunge kjøretøy er overrepresentert i vegtunnelbranner. Det tredje er at årsakene til branner i tunge og lette kjøretøy er ulike. Tekniske problemer er en hyppigere årsak til vegtunnelbranner og tilløp i tungbiler. Det fjerde hovedfunnet er at tunneler med høy stigningsgrad (>5%) er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i norske vegtunneler. Tunnelene med høy stigningsgrad er hovedsakelig undersjøiske. Det finnes i dag 41 undersjøiske vegtunneler i Norge. Disse har høy stigningsgrad. Tunnelene med høy stigningsgrad (>5%) utgjør rundt 5 % av vegtunnelene i Norge, men hadde 38 % av brannene og tilløpene i perioden 2008-2021.

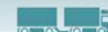
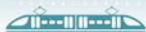
Bakgrunn og målsetting

Norge er blant de landene i verden som bygger flest vegtunneler. Det finnes godt over 1200 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 trafiksikkerhetsperspektiv, 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 i perioden 2008-2021. Vi gjort to slike kartlegginger tidligere, og i denne rapporten oppdaterer vi disse med årene 2016-2021.

Datakilder og fremgangsmåte

1) *Vegloggen*, som er Vegtrafikksentralenes (VTS) system for å logge hendelser på veg. Dette systemet 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.



Vegloggen 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. Slik minimerer vi skjønnsutøvelsen ved hvert tilfelle. Vi definerer altså tilløp som røyk uten flamme, men som kunne blitt brann (i motsetning til det vi kaller «tvilsomme tilløp»).

2) *VTS-personale.* Mens Vegloggen har gitt oss innsikt i forekomsten av hendelser, har kontakt med personale på VTS'ene bidratt til både å kvalitetssikre tolkningene våre og supplere dataene.

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. Vi har også fått data fra DSBs egen statistikk over vegtunnelbranner i systemet BRIS.

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.

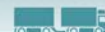
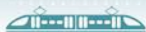
Kvalitetssikring. I dette prosjektet har vi fått loggdata om vegtunnelbranner og tilløp fra hver region. Vi har lest gjennom loggene for et stort antall hendelser fra VTS'ene, og kodet eller standardisert hver hendelse i regneark for å kunne analysere dataene i vårt dataanalyseprogram (SPSS). Flere av 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 VTS'en, brannvernansvarlige og sikkerhetskontrollører i den respektive regionen for kvalitetssikring.

Antall branner og tilløp øker over tid

Dataene viser at det totale gjennomsnittlige antallet branner for alle norske vegtunneler er 27 per år og at det gjennomsnittlige antallet tilløp er 17 per år. Studien vår viser at både branner og tilløp har økt gradvis i de 14 årene som vi har data for. Selv om vi ser en viss årlig variasjon, er den generelle trenden en økning i antall hendelser (branner og tilløp) over tid (figur S.1).



Figur S.1: Branner og tilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2021 (N=613).



Disse hendelsene (branner og tilløp) fordeler seg ikke jevnt i de ulike regionene. Gjennomsnittlig antall branner og tilløp per år er 11 i region øst, 5 i region sør, 17 i region vest, 8 i region midt og 3 i region nord. De ulike antallet hendelser i regionene må sees i sammenheng med antallet vegtunneler i regionene. Region øst har over 90 vegtunneler, region sør har over 140, region vest har over 560, region midt har over 150 og region nord har over 180 vegtunneler. Det er ikke uventet at region vest har flest branner og tilløp, siden det er flest vegtunneler i denne regionen. Det relativt høye antallet branner i region øst kan antakelig forklares med at tunnelene i denne regionen har høy trafikkmengde.

Brannene og tilløpene involverte som regel ikke skader

Vi vil særlig fremheve fire viktige hovedfunn fra rapporten. Det første hovedfunnet er at brannene og tilløpene som regel ikke involverer skade på personer eller tunnel. Vegtunnelbrannene og tilløpene involverte ikke skade på personer (82% uten skade) eller tunnel (81% uten skade). Det stiller seg noe annerledes med skader på kjøretøy, der utfallet ofte ikke er registrert. Kategorien "uklart" omfatter 53% av svarene på spørsmål om kjøretøyskade. Selv om vi konkluderer med at brannene og tilløpene som regel ikke involverer skade på personer, er det viktig å påpeke at de største brannene involverer røykskader.

Tunge kjøretøy er overrepresentert

Det andre hovedfunnet er at tunge kjøretøy (>3,5 t) er overrepresentert i vegtunnelbranner. I alt 35 % av brannene og tilløpene involverer tungebiler, og 62 % involverer personbiler. Dette indikerer at tungebilene er overrepresentert i vegtunnelbranner, siden de i snitt utgjør 14 % av trafikkmengden på norske riksveger med vegtunneler. Dette funnet er i tråd med tidligere forskning, både i Norge og internasjonalt.

Ulike årsaker for tunge og lette kjøretøy

Det tredje hovedfunnet er at årsakene til branner i tunge og lette kjøretøy er ulike. Trafikkulykker (eneulykke 3% og kollisjon 4%) er en sjeldnere årsak til vegtunnelbranner og tilløp enn tekniske problemer (32%) når vi ser på alle brannene og tilløpene i perioden 2008-2021. Over halvparten (61%) av alle vegtunnelbranner og tilløp har imidlertid uklar årsak. Det skyldes trolig at en stor del av rapporteringen av årsaker er mangelfull.

Årsakskategoriene fordeler seg ulikt på brannene og tilløpene som involverer biler over og under 3,5 tonn. Tabell S.1 viser årsakene til vegtunnelbranner og tilløp for biler under og over 3,5 t i hele Norge 2008-2021.

Tabell S.1: Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp for biler under og over 3,5 t i hele Norge 2008-2021 (N= 592).

Årsakskategorier	Biler under 3,5 t	Biler over 3,5 t	Antall hendelser
Uklart	66 %	50 %	356
Tekniske problemer	25 %	45 %	191
Eneulykke	4 %	0 %	17
Kollisjon	5 %	4 %	28
Antall hendelser	378	214	592

Tekniske problemer var en langt hyppigere årsak til vegtunnelbranner og tilløp i biler over 3,5 tonn, enn for biler under 3,5 tonn.



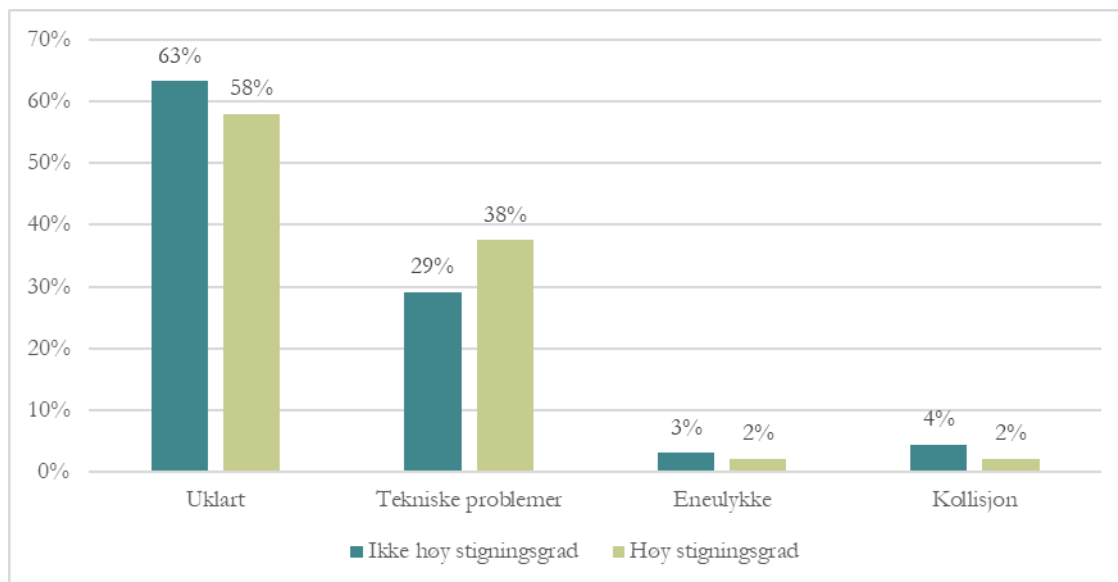
Flertallet av brannene og tilløpene involverte, som nevnt, ikke personskade. Det er imidlertid viktig å få kunnskap om årsakene til hendelsene som involverte personskade, for å kunne forebygge disse i fremtiden. Det er nesten utelukkende brannene og tilløpene som har eneulykker og kollisjoner som årsak som involverer personskade, og da kan vi anta at skadene som regel skyldes trafikkulykkene. Antall branner og tilløp som skyldes trafikkulykker har imidlertid gått betydelig ned i perioden vi studerer (2008-2021).

Vegtunneler med høy stigningsgrad

Det fjerde hovedfunnet er at vegtunneler med høy stigningsgrad er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler. Tunnelene med høy stigningsgrad er hovedsakelig undersjøiske. Det finnes ikke noen land i verden som har flere undersjøiske vegtunneler enn Norge. Det finnes i dag 41 undersjøiske vegtunneler i Norge. Disse har høy stigningsgrad. I tillegg finnes det minst 24 vegtunneler som ikke er undersjøiske, men som har høy stigningsgrad (>5%) i region vest. Siden stigningsgraden ser ut til å øke risikoen for brann og tilløp, tar vi med disse 24 vegtunnelene i analysene. Tunnelene med høy stigningsgrad utgjør til sammen omtrent 5% av vegtunnelene i Norge. Disse hadde 38% av brannene og tilløpene i perioden 2008-2021. Vi ser dermed at tunneler med høy stigningsgrad er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler.

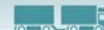
Tunge kjøretøy er overrepresentert i branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad. Tungbilandelen i branner og tilløp i tunneler uten høy stigningsgrad er 33%, mens den er 40% i vegtunneler med høy stigningsgrad. Som vi kommer tilbake til under, var tungbilandelen i branner og tilløp i vegtunneler høyere tidligere.

Figur S.2 viser registrerte årsaker til branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad og andre tunneler 2008-2021.



Figur S.2: Registrerte årsaker til branner og tilløp i tunneler med og uten høy stigningsgrad 2008-2021. Prosentvis fordeling, basert på antallet branner og tilløp i 2008-2021 i vegtunneler uten høy stigningsgrad (N=377 og branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad (N=226).

Som figuren viser er "tekniske problemer" en hyppigere årsak til branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad enn i vegtunneler uten høy stigningsgrad.



Når og hvor skjer kjøretøybrannene i vegtunneler?

En analyse av alle brannene og tilløpene i hele Norge i perioden 2008-2021, viser at i alt 44 % forekom på ettermiddagen. Totalt 64 % forekom mellom kl 06 og kl 18. Majoriteten (59 %) av brannene og tilløpene forekom om våren og sommeren. Juni er måneden med flest hendelser, nærmere bestemt 13 % av hendelsene. November hadde færrest (5 %). De fleste brannene og tilløpene er registrert i tunnelenes midtsone. I 34 % av hendelsene manglet vi data om slukking, i 47 % av tilfellene slukket brannvesen, og i 16 % av hendelsene slukket sjåføren. I 2 % av tilfellene slukket andre trafikanter.

Hvor lenge vegtunnelene har vært helt stengt på grunn av brann, grupperer seg særlig i to bolker: Mellom 1 og 45 minutter (43 %), og 106 minutter eller mer (18 %). Vi mangler data for varsling i 13 % av tilfellene. De største andelene varslinger av branner og tilløp er politi med 27 %, etterfulgt av varsling via automatisk alarm i vegtunnelene (24 %), og publikum med 17 % (varslinger, egen telefon (10 %) og tunneltelefon (7 %)). I alt 15 % av brannene og tilløpene ble varslet av brannvesenet. Varslingsteknologien i vegtunnelene fyller en viktig funksjon. Andelen for automatisk alarm og andelen varslinger fra publikum som bruker tunneltelefon utgjør til sammen 31 %.

Forslag til fremtidig forskning

Hvordan forklare at det årlige antallet hendelser har økt?

Studien vår viser at antall hendelser (branner og tilløp) per år har økt gradvis i de 14 årene som vi har data for. Det å undersøke om økningen i antall branner og tilløp er i tråd med det man skulle forvente, gitt økningen i trafikk, eller endringer i andre faktorer som påvirker forekomsten av kjøretøybranner i vegtunneler, er et viktig spørsmål for fremtidig forskning.

Hvorfor har andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad minket?

Våre resultater av analyser av branner i perioden 2008-2021 tyder på at andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad har gått litt ned over tid. Andelen av brannene som forekom i tunneler med høy stigningsgrad var på 41 % i perioden 2008-2015, mens den var på 31 % i perioden 2016-2021. Det å finne ut av årsakene til dette er et viktig spørsmål for fremtidig forskning. Endringen kan skyldes både økning i branner i tunneler uten høy stigningsgrad og/eller reduksjon i branner i tunneler med høy stigningsgrad.

Først må vi ta forbehold om relativt små tall, som kan variere i perioder. I tillegg, må vi ta forbehold om at andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad påvirkes av antallet branner i tunneler uten høy stigningsgrad. Dersom spesielle forhold fører til økning i antallet branner i vegtunneler uten høy stigningsgrad (og ikke i de med høy stigningsgrad), vil dette føre til lavere andel branner i tunneler med høy stigningsgrad.

Vi foreslår tre forhold som kan forklare at andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad har minket, som bør undersøkes i fremtidig forskning:

- 1) Trekk ved kjøretøy, for eksempel standard på bremses, motor osv. Det er mulig at kvaliteten på (tung)bilene som kjører i norske vegtunneler har økt over tid.
- 2) Trekk ved fører, for eksempel erfaring med og kompetanse på å kjøre i bratte vegtunneler.
- 3) Eventuelle tiltak innført av myndighetene, for eksempel informasjon om hvordan man skal kjøre i slike tunneler for å redusere brannrisiko, reduserte fartsgrenser, skilting som oppfordrer til å holde lav fart inn i tunnelen, riktig bremsebruk, bruke retarder osv.



Hvorfor har andelen tungbiler i branner i tunneler med høy stigningsgrad minket?

Det er viktig å undersøke betydningen av de tre mulige forklaringene nevnt i forrige avsnitt, ikke minst for å kaste lys over den fjerde trenden som vi har observert i dataene våre: Andel kjøretøybranner med tungbiler i tunneler med høy stigningsgrad har gått litt ned i den siste perioden vi studerer (2016-2021), sammenliknet med perioden fra den forrige kartleggingen (2008-2015). I den første perioden (2008-2015) var andelen tungbiler 45 %, mens den var på 35 % i den andre perioden (2016-2021). Det bør undersøkes om tiltakene som beskrives i de tre hypotesene som foreslås over kanskje kan ha bidratt til denne nedgangen.

Fire brannutsatte undersjøiske vegtunneler

Fire undersjøiske vegtunneler utgjør halvparten (112 av 226) av brannene og tilløpene i vegtunneler med høy stigningsgrad i Norge: 1) Oslofjordtunnelen (40), 2) Byfjordtunnelen (23), 3) Bømlafjordtunnelen (32) og 4) Eiksundtunnelen (17). Det å gjøre en detaljert kartlegging av årsaker til branner og tilløp i disse spesifikke tunnelene, og på bakgrunn av det diskutere mulige tiltak, er et viktig område for fremtidig forskning. Relevante og effektive tiltak i disse fire tunnelene vil kunne bidra til en ikke ubetydelig reduksjon i branner og tilløp i Norge.

Vehicle fires in Norwegian road tunnels 2008-2021

TØI Report 1948/2023 • Authors: Tor-Olav Nævestad, Jenny Blom • Oslo 2023 • 86 pages

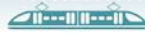
The report maps and describes the characteristics of fires and smoke without fire (SWF) in Norwegian road tunnels in the period 2008-2021. There are well over 1200 in the country. The total average number of fires in all Norwegian road tunnels is 27 fires per year and 17 SWFs per year. The study provides four main results. The first is that the fires and SWFs generally did not involve harm to people or tunnels. The second main finding is that heavy vehicles are over-represented in fires in Norwegian road tunnels. The third main finding is that the causes of road tunnel fires involving heavy (>3.5t) and light vehicles are different. Technical problems was a more frequent cause of fires and instances of SWF in heavy vehicles, than in light vehicles. The fourth key finding is that high gradient road tunnels are overrepresented in the statistics of fires in Norwegian road tunnels. Today, there are 41 subsea road tunnels in Norway. There are at least 24 additional non-subsea tunnels with a high gradient (>5%). The tunnels with high gradient comprise 5 % of road tunnels in Norway, and had 38 % of the fires and the instances of SWF in the period 2008-2021.

Background and goal

Norway is one of the countries that constructs the most road tunnels. There are well over 1200 in the country. Road tunnels are usually at least as safe as, or safer than, similar roads in the open air without junctions, exits, pedestrians and bicyclists. Road tunnels do, nevertheless, deserve attention from a traffic safety perspective, because of their disaster potential related to vehicle fires. The goal of this project has been to collect data on fires in Norwegian road tunnels in the period 2008-2021. We have conducted two such studies previously, and in this study we update these with the years 2016-2021.

Data sources and methods

1) "Vegloggen", which is the Norwegian road traffic centrals' (RTC) systems for recording road traffic-related events. There are five RTC's in Norway, corresponding to the five regions of the Norwegian Public Roads Administration. "Vegloggen" generally has good data about the tunnels in which vehicle fires occurred, 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 RTC's were alerted about the fires.



Vegloggen has no criteria when it comes to defining fires and separating them from instances of smoke without fire (SWF). In order to avoid confusion and minimize our discernments regarding which cases that are fires and not, we define all instances of open flame in vehicles as fires. We have, however, also included instances of SWF, as these also involve temporarily closed road tunnels. We exclude instances of SWF that could clearly not have turned into fire (e.g. fog, exhaust smoke, moist).

2) *Road traffic central staff.* While “Vegloggen” has provided us with knowledge about the prevalence of fires and SWFs, meetings and discussions with staff at the RTC’s served to ensure the quality of our interpretations and to supplement our data. We have previously been given tours at three of the RTC’s and received comprehensive information on the systems they use to oversee and control the traffic and the road tunnels.

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. In the last study, we also compared our own data with the DSB’s own road tunnel fire statistics, obtained through their BRIS system.

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, often from photos obtained from for example the search engine of “www.google.no”. This data source has been very important to us.

Quality assurance. In this project we have received data on road tunnel fires from each region. We have read through the records of a large number of events from the RTC’s, and coded or standardised each event in spreadsheets to analyse data in our data analysis programs. We have also received information from fire departments about several of these events. After coding all the data for a region into a spreadsheet, we sent it back to our contact person at the RTC, fire managers and tunnel safety inspectors in the respective region for quality assurance.

The number of fires and SWFs increased over time

The data shows that the average number of fires in Norwegian road tunnels is 27 per year, and that the average number of SWF is 17 per year. Although we see annual variation, the general trend is an increase in the annual number of incidents (fires and SWF) (Figure S.1).



Figure S.1: Fires and SWFs in Norwegian road tunnels in the period 2008-2021 (N=613).

The fires and SWFs are unevenly distributed in the different regions. The average number of fires and SWF per year is 11 in the eastern region, 5 in the southern region, 17 in the western region, 8 in the central region and 3 in the northern region. These differences are related to the different numbers of tunnels in the five regions. The eastern region has over 90 tunnels, the southern region has over 140 tunnels, the western region has over 560 tunnels, the central region has over 150 tunnels and the northern region has over 180 tunnels. The relatively high number of fires and SWFs in the eastern region is probably due to the fact that this region has a high traffic volume. The study provides four main results.

The fires generally did not involve harm to people

The first main finding is that the fires generally did not involve harm to people or tunnels. In over 82 % and over 81 % 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 53 % of the cases is recorded as “unclear” (whether there was a damage to vehicle). Although we conclude that the fires and SWFs mainly do not involve personal injury, it is important to point out that the largest fires involve smoke contamination.

Heavy vehicles are overrepresented

The second main finding is that heavy vehicles are overrepresented in road tunnel fires. 35 % of the fires involved heavy vehicle(s) (> 3.5 tonnes), while 62 % of the fires involved vehicles < 3,5 tonnes. This indicates that heavy vehicles are overrepresented in road tunnel fires, as they on average constitute 14 % of the traffic volume on Norwegian state roads with road tunnels. This finding is in accordance with both Norwegian and international research.

Different causes of fires involving heavy and light vehicles

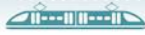
The third main finding is that the causes of fires in heavy and light vehicles are different. Traffic accidents (single vehicle accidents and collisions) are a less frequent cause than technical problems (32 %), when we look at all the fires and instances of SWF in the period 2008-2015. More than half of all instances (61 %) 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 (3 %) and collisions (4 %).

The categories of causes are, however, different when we compare fires and instances of SWF involving heavy vehicles and light vehicles. Table S.1 shows the causes of fires and SWF for vehicles under and over 3.5 tonnes, in Norway 2008-2021.

Table S.1: The causes of fires and smoke without fire for vehicles under and over 3.5 tonnes, in Norway 2008-2021 (N= 592).

Causes	Vehicles <3,5 t	Vehicles >3,5 t	Number of incidents:
Unclear	66 %	50 %	356
Technical problems	25 %	45 %	191
Single accidents	4 %	0 %	17
Collision	5 %	4 %	28
Number of incidents	378	214	592

Technical problems was a more frequent cause of fires and instances of smoke without fire in heavy vehicles, than in light vehicles.



The majority of the fires and the instances of SWF 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. Most of the fires involving personal injuries are caused by single accidents and collisions, and we may assume that the injuries are mostly related to traffic accidents. The number of fires and SWF caused by traffic accidents has decreased substantially in the study period (2008-2021).

High-gradient road tunnels

The fourth main finding of our study is, that high-gradient road tunnels are considerably overrepresented in the fire and SWF statistics in Norway. No other country has more subsea road tunnels than Norway. Today, there are 41 subsea road tunnels in Norway. In addition, there are at least 24 tunnels with a high gradient (defined as over 5 %) in the western region, which are not subsea. Since the degree of gradient appears to increase the risk of fire, we include these 24 road tunnels in the analyses.

The high gradient tunnels, which represent approximately 5 % of the road tunnels in Norway, had 38 % of the fires in the period 2008-2021. Thus, subsea road tunnels are significantly overrepresented in the statistics of fires in Norwegian road tunnels.

Heavy vehicles are overrepresented in fires in tunnels with a high gradient. The share of heavy vehicles in fires and SWF (33 % in tunnels without a high gradient and 40 % in high gradient tunnel fires), indicate that heavy vehicles are overrepresented in road tunnel fires. As we will discuss below, the share of heavy vehicles in high gradient road tunnel fires was even higher in the earlier studies that we conducted.

Figure S.2 shows the causes of fires and instances of SWF in road tunnels with and without a high gradient. The percentages are based on the number of fires in tunnels that are without and with a high gradient respectively, in Norway 2008-2021.

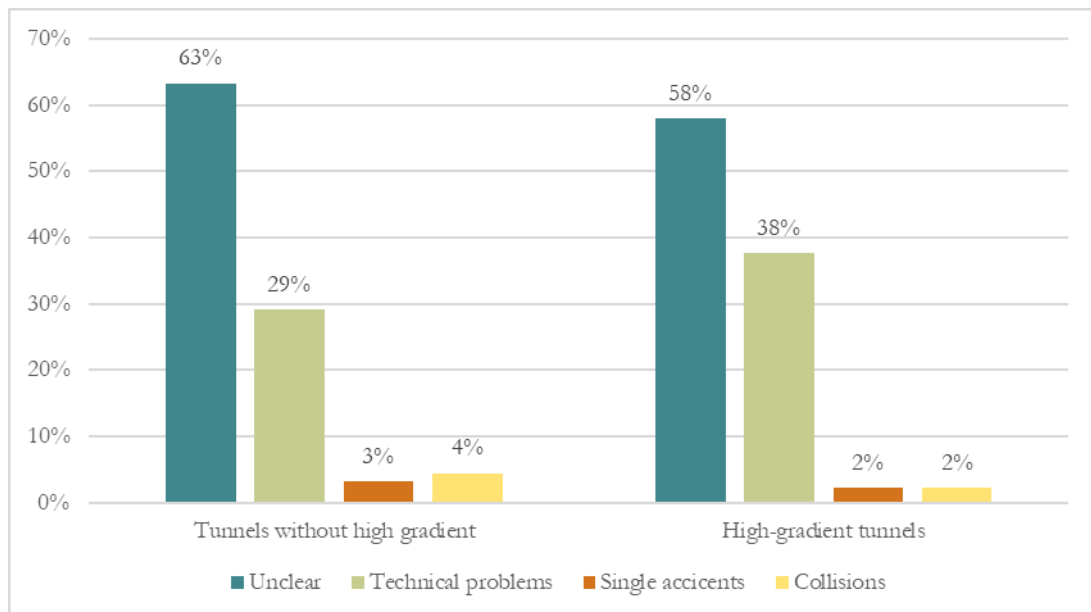
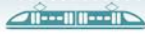


Figure S.2: The causes of road tunnel fires and instances of smoke without fire in road tunnels with and without a high gradient, 2008-2021. Percentages based on the number of fires and instances of smoke without fire in road tunnels without a high gradient (N=377) and tunnels with a high gradient (N=226).



The figure indicates that technical problems is a more frequent cause of fires in road tunnels with a high gradient than in tunnels without a high gradient.

When and where do the fires occur?

An analysis of the fires and SWF in Norway in 2008-2021, shows that 44 % of the fires 2008-2021 occurred in the afternoon. 64 % of the fires occurred between 06 and 18. Over half (59 %), of the fires occurred in the spring and summer. June is the month with the most fires (13 %). November is the month with the fewest fires (5 %).

In 34 % of the instances we lacked data on how the fire was extinguished, in 47 % of the cases, the fire services extinguished the fires, and in 16 % of the cases the driver extinguished the fires. In 2 % of the cases other road users extinguished the fire. Most of the fires are registered in the middle zone of the tunnels. The length of time the tunnels have been closed due to fire mainly group themselves into two parts. The first is between 1 and 45 minutes (43 %), and the other is 106 minutes or more (18 %).

We lack data on how the RTCs were notified of the fires in 13 % of the cases. The police (27 %) represent the most frequent actor to warn the RTC's of road tunnel fires. Combining the two options for road users to notify their local RTC about road tunnel fires (own telephone and tunnel telephone), we get a share of 17 %. A share of 24 % of the fires were reported by means of automatic alarm in road tunnels. Fire services notified about the fires in 15 % of the cases. 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 31 %.

Suggestions for further research

How can we explain that the annual number of incidents has increased?


Our study shows that both fires and SWFs have increased gradually in the 14 years for which we have data. Investigating whether the increase in the number of fires and SWFs is in line with what we could expect, given the increase in traffic, or changes in other factors that affect the occurrence of vehicle fires in road tunnels, is an important question for future research.

Why has the share of fires in tunnels with a high gradient decreased?

Our analyses of fires in the period 2008-2021 indicate that the proportion of fires in high-gradient road tunnels has decreased over time, from 41 % in the period 2008-2015, to 31 % in the period 2016-2021. Identifying factors that might explain this is an important question for future research. This may be due to both an increase and/or a decrease in fires in high-gradient tunnels.

First, we must make reservations about relatively small numbers, which may fluctuate over time. In addition, we must note that the proportion of the fires in high-gradient tunnels relative to the total number of tunnel fires, is affected by the number of fires in tunnels without a high gradient. If special conditions lead to an increase in the number of fires in road tunnels without a high gradient (and not in high-gradient tunnels), this will lead to a lower proportion of fires in high-gradient tunnels.

We suggest that the decrease of fires in high-gradient tunnels may be due to three factors that should be investigated in future research:

- 
- 1) Vehicle-related factors, for example the standard of brakes, engine, etc. It is possible that the standard of the heavy vehicles driving in Norwegian road tunnels has improved over time.
 - 2) Driver-related factors, for example more experience with and higher competence/skills in driving in steep road tunnels.
 - 3) Measures introduced by the authorities, for example information on how to drive in such tunnels to reduce the risk of fire, reduced speed limits, signs that encourage you to keep a low speed in the tunnel, correct use of brakes, use of retarders, etc.

Why has the share of heavy vehicles in high-gradient tunnel fires decreased?

It is important to examine the importance of the three above mentioned possible explanations, not least because it may shed light on the fourth trend that we have observed in our data: The proportion of vehicle fires involving heavy vehicles in high-gradient road tunnels has decreased slightly in the last period we are studying (2016- 2021), compared to the period from the previous study (2008-2015). In the first period (2008-2015), the share of heavy vehicles was 45 %, while it was 35 % in the second period (2016-2021). It is important to investigate whether the three measures mentioned above may have contributed to this decline.

Fire exposed subsea road tunnels

Four subsea road tunnels account for half (112 out of 226) of the fires and SWFs in subsea road tunnels in Norway: 1) the Oslofjord Tunnel (40), 2) the Byfjord Tunnel (23), 3) the Bømlafjord Tunnel (32) and 4) the Eiksund Tunnel (17). It seems important to do a detailed study of the causes of fires and SWFs in these specific tunnels and, based on that, discuss possible counter measures. This is an important area for future research. Relevant and effective measures in these four tunnels could contribute to a significant reduction in fires and SWFs in Norway.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og målsetting

Norge er blant de landene i verden som bygger flest vegtunneler (Amundsen og Ranæs 1997). Det er godt over 1200 vegtunneler i Norge. Vegtunneler er vanligvis minst like sikre som eller sikrere enn tilsvarende vegstrekninger i fri luft uten vegkryss, avkjørsler, samt gang- og sykkeltrafikk (Amundsen og Engebretsen 2009). Vegtunneler fortjener likevel spesiell oppmerksomhet fra et trafiksikkerhetsperspektiv, blant annet på grunn av katastrofepotensialet ved brann (Mashimo 2002; Vuilleumier mfl 2002; Caliendo mfl 2013).

Norske vegtunneler er etter europeisk standard lange og de har gjerne lite trafikk. De har ofte en lavere standard fordi de har en betydelig lavere trafikkmengden enn utenlandske vegtunneler (Amundsen & Engebretsen 2009). Nævestad mfl (2016) skriver at det finnes 89 tunneler over 3000 meter i Norge, og at gjennomsnittlig Årsdøgntrafikk (ÅDT) på norske riksveger med tunneler er omtrent 10 000. Det finnes imidlertid noen høytrafikkerte tunneler i Osloområdet med en ÅDT på omtrent 100 000. Den gjennomsnittlige andelen tungbiler på norske riksveger med tunneler er 14 %. Den gjennomsnittlige lengden på norske vegtunneler er omtrent 950 meter (Nævestad mfl 2016).

Det finnes ikke noe annet land som har flere undersjøiske vegtunneler enn Norge (Buvik Amundsen & Fransplass 2012). De undersjøiske vegtunnelene i Norge fyller en viktig funksjon når det kommer til å opprettholde bosetting i distriktene og øke fremkommeligheten til innbyggerne på øyene langs norskekysten.

Selv om sannsynligheten for større ulykker er lavere i vegtunneler enn på vanlig trafikkert veg, er katastrofepotensialet knyttet til brann høyere (PIARC 2008; Mashimo 2002; Jensen et al 2006). 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. Disse brannene krevde til sammen 62 liv.

Kjøretøybrannene med katastrofepotensial i vegtunneler er gjerne knyttet til tunge kjøretøy, som gjerne har drivstoff og last som kan gi grunnlag for betydelig varme og røykutvikling. De alvorligste kjøretøybrannene i tunneler som vi har hatt i Norge de siste årene har også vært i tunge kjøretøy, gjerne i lange tunneler, og årsakene har gjerne vært tekniske problemer, for eksempel brannen i Oslofjordtunnelen i 2011 (SHT 2013), brannene i Gudvangatunnelen (SHT 2015, 2016a), Brattlitunnelen i 2013 og Skatestraumtunnelen i 2015 (SHT 2016b).

Både norsk (Nævestad og Meyer 2012, 2014) og internasjonal forskning (Haack 2002) viser at tunge kjøretøy er overrepresenterte i vegtunnelbranner. Tunge kjøretøy utgjorde 14 % av trafikken på norske riksveger med tunneler, mens de var involvert i 38 % av brannene (Nævestad & Meyer 2014). Tekniske problemer (overopphetede bremses og motor) er den hyppigste årsaken til branner og tilløp i tunge kjøretøy. Det gjelder særlig i tunneler med høy stigningsgrad, som er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler.

Vegtunneler utgjør lukkede rom som raskt kan fylles av varme og røyk, begrenser tilgangen for brannmannskap og redningsoperasjoner og gjør sikker rømning vanskelig for trafikantene i tunnelen (Mashimo 2002; Caliendo et al 2013). Videre kan vegtunnelbranner også innebære store økonomiske tap når tunnelene er utilgjengelige for trafikk, spesielt i ekstreme tilfeller når tunnelene er stengt for utbedring i uker eller måneder (Haack 1998, 2002, Chow og Li 2001). Det har vært antydning at faren for kjøretøybranner i vegtunneler kan øke, i og med at trafikkmengden øker og flere og lengre vegtunneler bygges (Haack 1998, 2002).

Det foreligger ikke noen spesiell registrering av branner i vegtunneler som ikke har oppstått i forbindelse med en vegtrafikkulykke. Siden de fleste branner oppstår på andre måter, er det viktig å jevnlig kartlegge kjøretøybranner i vegtunneler, slik at nødvendige tiltak kan iverksettes.

1.2 Formål

Vi har tidligere gjort en kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler for perioden 2008-2011 (Nævestad & Meyer 2012), og for 2008-2015 (Nævestad mfl 2016).

Formålet med den foreliggende rapporten er å oppdatere den siste kartleggingen med seks år (2016-2021), slik at vi kan gjøre en samlet analyse av dataene for hele perioden 2008-2021.

Vi benytter oss av følgende kilder i datainnsamlingen: (1) Vegloggen, som er Vegtrafikksentralenes (VTS) system for å logge hendelser på veg, (2) VTS personale, (3) Ansatte i Statens vegvesen som jobber med tunnelsikkerhet, herunder brannvernledere og sikkerhetsansvarlige, (4) Brannvesen, andre nødetater og DSB sin statistikk over vegtunnelbranner BRIS, og (5) nyhetsarkiver. I kapittel 2 beskrives det hvordan disse kildene brukes for å nå formålet med prosjektet.

1.3 Tidligere forskning på brann i vegtunneler

1.3.1 Katastrofefopotensial ved brann

Jensen et al (2006: 16) påpeker at selv om sannsynligheten for større ulykker er lavere i tunnel enn på vanlig veg, er katastrofefopotensialet 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 et al 2003). Disse hendelsene startet som branner i tunge kjøretøy.

De alvorligste kjøretøybrannene i tunneler som vi har hatt i Norge de siste årene har også vært i tunge kjøretøy, gjerne i lange tunneler, og årsakene har gjerne vært tekniske problemer, for eksempel brannen i Oslofjordtunnelen i 2011 (SHT 2013), brannene i Gudvangatunnelen (SHT 2015, 2016a), Brattlitunnelen i 2013 og Skatestraumtunnelen i 2015 (SHT 2016b). Brannene i Oslofjordtunnelen og Gudvangatunnelen hadde tekniske problemer knyttet til kjøretøyenes motor som årsak. Brannen i Brattlitunnelen skyldtes varmgang i bremsene på tungbilens henger, fordi bremsene hadde hengt seg opp. Brannen i Skatestraumtunnelen skyldtes at tungbilens henger lastet med 16,500 liter drivstoff løstet på grunn av en teknisk feil.

1.3.2 Risiko for brann

Nævestad mfl (2016) kartlegger og beskriver kjennetegn ved branner og branntilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2015. Det gjennomsnittlige antallet branner i norske vegtunneler er 0,02 branner per tunnelkilometer per år (24 branner per 1134 tunnelkilometer). Det gjennomsnittlige antallet tilløp er 0,01 tilløp per tunnelkilometer per år (14 tilløp per 1134 tunnelkilometer).

Haack (2002) finner at Dortmund, som er en by med omtrent 500 000 innbyggere, hadde et årlig gjennomsnitt på 250 kjøretøybranner generelt over en 10 års periode. Hamburg, med 1,8 millioner innbyggere, hadde et årlig gjennomsnitt på 700 kjøretøybranner. Risikoen for kjøretøybrann på det sentraleuropeiske vegnettet generelt er to kjøretøybranner per 100 million kjøretøykilometer (Haack 2002).

Når det kommer til kjøretøybranner i vegtunneler, finner Haack (2002) at St. Gotthardtunnelen hadde 42 kjøretøybranner i perioden 1992-1998. Personbiler var involvert i 21 branner, busser i sju tilfeller og lastebiler i 14 branner. Dermed involverte halvparten av brannene tunge kjøretøy. På samme tid var tungbilandelen i denne tunnelen på 15 % av en ÅDT på 17 000. Haack finner at i denne perioden

oppstod 4 branner i tunnelen per 100 millioner kjørte kilometer for alle kjøretøy. Brannrisikoen for lastebiler var seks per 100 millioner kjørte kilometer (Haack 2002).

1.3.3 Faktorer som påvirker risiko for brann

Høye, Nævestad og Ævarson mfl (2019) utviklet statistiske modeller for vegtunneler i Norge for å beregne normale antall kjøretøybranner, personskadeulykker, antall ulykker med drepte eller hardt skadde og antall havarier, som en funksjon av en rekke tunnelegenskaper (bl.a. trafikkmengde, lengde, antall løp, fartsgrense og stigninger). Vi gjengir resultater fra denne studien og andre relevante internasjonale studier i det følgende.

Trafikkmengde. Internasjonal forskning viser at trafikkmengde er en sentral faktor som påvirker risikoen for kjøretøybranner i vegtunneler (OECD, 2006). I tråd med dette, finner Høye mfl (2019) at økende trafikkmengde medfører flere branner (og ulykker og havarier) men antall branner, ulykker og havarier øker langt mindre enn proporsjonalt med trafikkmengden. En økning av trafikkmengden på 10 % medfører i gjennomsnitt en økning av antall branner og ulykker på omtrent 5 %.

Andel lange/tunge kjøretøy. En av hovedkonklusjonene til Nævestad mfl (2016) er at tungbiler er overrepresentert i vegtunnelbranner. Den gjennomsnittlige andelen tunge kjøretøy på norske riksveger med tunneler er 14 %. Tunge kjøretøy er involvert i 40 % av brannene og branntilløpene i tunneler. Internasjonal forskning viser også at tunge kjøretøy er overrepresentert i vegtunnelbranner. Av de 42 kjøretøybrannene i St. Gotthardtunnelen i perioden 1992-1998 involverte halvparten av brannene tunge kjøretøy, mens tungbilandelen i tunnelen var på 15 % av en ÅDT på 17 000 (Haack 2002). Til tross for dette finner Høye mfl (2019) at økende andel tunge kjøretøy medfører færre branner og ulykker, men at effekten er i de fleste modellene ikke er statistisk signifikant.

Tunnellengde. Høye mfl (2019) finner ingen generell sammenheng mellom lengde og brannrisiko, men tunneler som er mellom fire og ti km lange, har i gjennomsnitt omtrent tre ganger så mange branner per million kjøretøykilometer som tunneler som er under 300 meter lange. Forklaringen er trolig at de fleste undersjøiske tunnelene er i denne kategorien og at disse er brattere og av denne grunnen har flere branner enn andre tunneler.

Type tunnel og ramper. Høye mfl (2019) finner at toløpstunneler har flere branner enn ettløpstunneler, men forskjellen varierer mye mellom modellene og er ikke statistisk signifikant i alle modellene.

Fartsgrense Høye mfl (2019) finner at antall branner ikke har sammenheng med fartsgrense.

Stigningsgrad og stigningsgradens lengde. Et hovedfunn i Nævestad mfl. (2016) sin kartlegging er at undersjøiske vegtunneler, eller tunneler med høy stigningsgrad (5 % eller mer) er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og branntilløp i kjøretøy i norske vegtunneler. Det finnes ikke noen land i verden som har flere undersjøiske vegtunneler enn Norge. Nævestad mfl (2016) rapporterer at det er 33 undersjøiske vegtunneler i Norge, og ytterligere 24 ikke-undersjøiske tunneler som har høy stigningsgrad. Disse 57 tunnelene med høy stigningsgrad utgjør til sammen omtrent 5 % av vegtunnelene i Norge, og de hadde 42 % av brannene og branntilløpene i perioden 2008-2015.

Gitt betydningen av varmgang i motor og/eller bremsesystem som årsak til brann i tungbiler i tunneler med høy stigningsgrad, er det grunn til å anta at det er lengden med høy stigningsgrad som er avgjørende for risiko for vegtunnelbrann og ikke stigningsgraden i seg selv. Dette funnet støttes av Høye mfl (2019), som finner at stigningsgraden er den viktigste prediktoren for antall branner, ved siden av trafikkmengden og tunnellengden. De beregnet brannmodeller med ulike stigningsvariabler hvorav de aller fleste var statistisk signifikante. Det er især lengden på bratte stigninger, dvs. antall meter i tunnelen med en stigningsgrad over 7 % (eller over 5 %) som bidrar til branner i tunneler. Brannmodellene viser at tunneler som har en stigning på 7 % eller mer på 5 km, har 6,7 ganger så mange branner som tunneler hvor den maksimale stigningsgraden er under 5 %. Brannmodellene viser også at antall branner øker med økende stigningsgrad, især fra en stigningsgrad på 7 %. I gjennomsnitt har tunneler med en

maksimal stigningsgrad på 7 % eller mer 4,3 ganger så mange branner som tunneler med en maksimal stigningsgrad under 5 %. Tunneler med en maksimal stigningsgrad mellom 5 % og 6,9 % har 1,5 ganger så mange branner som tunneler med en maksimal stigningsgrad under 5 % (Høye mfl 2019).

Lengden med høy stigningsgraden kan øke risikoen for brann og tilløp i tunge kjøretøy, enten fordi bremses/motorbrems kan gå varme på veg nedover i tunnelen, eller at motoren (for eksempel turboen) havarerer på grunn av hard belastning på veg oppover i tunnelen. Dette anføres i Søndre Follo Brannvesens (2011) granskningsrapport etter brannen i Oslofjordtunnelen 23.06.2011. I følge granskningsrapporten, 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).

Kurver Høye mfl (2019) finner at antall branner øker i alle modellene med minste kurveradius, dvs. at krappere kurver medfører flere branner.

Høyde og bredde Høye mfl (2019) finner at tunneler med fri høyde (over 4,5 meter skiltet høyde) har omtrent 30 % færre branner enn lave tunneler (statistisk signifikant).

Ulykker som årsaker til branner. I henhold til «The Handbook of Tunnel Fire Safety», skyldes over 90 % (55 av 61 tilfeller) av brannene i vegtunneler trafikkulykker, særlig påkjøring bakfra (Beard et al 2005). Dette står i kontrast til Nævestad et al (2016) sin kartlegging, som fant at ulykker var årsak til omtrent 9 % av de studerte brannene og tilløpene. Den samme studien finner at ulykker i større grad var årsak til branner i lette biler enn i tunge biler.

Fartsgrense. Fartsgrensen har sammenheng med fart og fart har sammenheng med ulykkesrisiko og alvorlighetsgraden i ulykker (Elvik, 2013). Høye mfl (2019) påpeker at fart kan ha implikasjoner for sannsynligheten for varmgang i bremses for tunge kjøretøy, som er spesielt overrepresentert i branner i tunneler. I tillegg er fartsgrensen korrelert med den generelle vegstandarden i tunneler, f.eks. har tunneler med fartsgrense 100 km/t generelt en høyere standard (bredere kjørefelt, bedre belysning mv.) enn tunneler med fartsgrenser på 70 km/t eller lavere (Høye mfl 2019).

1.3.4 Trafikantenes kunnskap

Trafikantenes kunnskap om hva man skal gjøre ved brann i vegtunnel er viktig, fordi det gir grunnlag for riktig innsats ved brann. 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).¹ Studien til Amundsen og 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: Festningstunnelen² (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

¹ ⁵ Vi er takknemlige til Jack Frostad ved IF Skadeforsikring, som sendte oss spørsmålsformuleringene og svarfordelingene.

² Festningstunnelen het opprinnelig Oslotunnelen, slik det fremgår i Amundsen og Østenstads (1995) undersøkelse. I dag inngår den i Operatunnelen.

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.

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. Vi referer gjerne til branner og tilløp samlet som «hendelser». Det kan være vanskelig å definere og skille mellom brann og branntilløp i vegtunneler.

Dataene fra VTS'ene 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 motortrøbbel, hærverk og så videre.

Dataene fra VTS'ene viser at, uavhengig av kilde, oppleves røyk i vegtunnel gjerne som brann av trafikanter. Hendelsesrapportene viser at operatørene ved VTS'ene 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, fordi de påvirker oppetiden på vegnettet og hindrer normal trafikkavvikling.

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."³ 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 og 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 grensedragninger mellom tilløp og brann, har vi fulgt rådet til en av brannsjefene som vi hadde kontakt med forrige gang vi samlet inn data om kjøretøybranner i vegtunneler (Nævestad & Meyer 2012), og 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 VTS'enes 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.

³ <http://www.kbt.no/faguttrykk.asp?ID=3418>

Vi registrerer også slike hendelser, og vi nevner dem i noen tilfeller 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 eksos i en tunnel og så videre. Dersom det i Vegloggen er rapportert om stengt tunnel på grunn av mye røyk, uten at noe kjøretøy er observert, har vi registrert det som tvilsomt tilløp. Årsaken til det er at vi uten kjøretøyet ikke kjenner årsaken. Dersom det i Vegloggen er rapportert om stengt tunnel på grunn av mye røyk og kjøretøyet er observert med røykutvikling som kunne ha ført til brann (for eksempel varmgang i motor med røykutvikling), har vi registrert det som tilløp. Det kan også gjelde selv om kjøretøyet etter en stund klarer å kjøre ut av tunnelen for egen maskin.

2.2 Karakteristika ved branner og branntilløp i vegtunneler

Vi har i kartleggingen av vegtunnelbranner 2016-2021 tatt utgangspunkt i arbeidsopplegget og kategoriseringene som vi benyttet i de forrige kartleggingene (Nævestad og Meyer 2012; Nævestad mfl 2016), slik at dataene kan slås sammen til én datafil med branner for perioden 2008-2021.

I disse dataene har vi, så langt det lar seg gjøre, samlet inn data om følgende karakteristika ved branner og branntilløp i norske vegtunneler:

1) Tidspunkt for ulykken: år, måned, dato og klokkeslett

Vi har samlet inn data for år, måned, dato og klokkeslett. Disse dataene er godt dokumentert i VTS'enes loggsystem 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/formiddag. 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)⁴, 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 midtsone. Det er dessuten forskjeller mellom brannforekomsten i ulike vegtunneler, for eksempel avhengig av stigningsgrad, distanse med stigningsgrad, trafikkmengde og andel tungbiler (Nævestad & Meyer 2014; Høye mfl 2019). Vi har derfor lagt vekt på å registrere i hvilke tunneler branntilløpene forekom og i hvilke tunnelsoner de forekom. Hvor i vegtunnelen en eventuell brann oppstår har dessuten avgjørende implikasjoner for evakueringsmuligheter (Nævestad og Meyer 2011).

⁴ HP står for hovedparsell. Vegruter deles inn i parseller med relativt enhetlig standard og funksjon.

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

Vegloggen 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 presiserer i flere tilfeller nummeret på nødtelefonen eller brannskapet med brannslukningsapparat 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 VTS'ene 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 VTS'ene sammen med informasjon om hvilken retning kjøretøy har kjørt, eller hvilket tunnelløp 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.

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 sjåførere 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 mellemeuropeiske vegtunneler rundt årtusenskiftet startet for eksempel alle som branner i tunge kjøretøy (Stene et al 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 i studieperioden 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. VTS'ene 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. Hvis det ikke står noe om skader på kjøretøy, har vi registrert skaden som uklar, 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 VTS'enes 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. Gotthardtunnelen 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.

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 i noen spesielle tilfeller bli nevnt i loggen.

6) Hvordan ble brannen slukket?

I vår registrering av data om hvordan brannen ble slukket 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 VTS'ene og brannvesenet viser at flere parter gjerne kan være involvert i å slukke en brann i et kjøretøy i tunnel. Sjåføren, politi, ambulansepersonell 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 VTS'ene. Andre

trafikanterers 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.

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.

7) Hvor lenge var tunnelen stengt?

Røykutvikling fører som regel til at tunnelen blir stengt, uansett hva røyken skyldes. VTS'enes veglogger har svært gode data om hvor lenge vegtunneler holdes stengt, helt eller midlertidig, ved branntilløp og branner. Vi kartlegger derfor 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 VTS'enes 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 arbeidsvarsling 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, arbeidsvarsling og så videre. Siden periodene hvor tunnelene har vært helt stengt er best dokumentert, har vi 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. VTS'ene får dessuten umiddelbart beskjed dersom brannslukkingsapparat fjernes fra brannskap i vegtunneler. Dette er noen av måtene operatører på VTS'ene kan oppdage branner og branntilløp på.

Vi skiller mellom følgende 6 måter som VTS'ene 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 VTS'en 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 og 6) varsling fra Akuttmedisinsk kommunikasjonsentral (AMK). I tilfeller hvor det er knyttet usikkerhet til hvordan en brann er varslet presiseres det.

Siden vi tar utgangspunkt i VTS'enes data, registrerer vi hvordan brannen eller tilløpet først ble varslet til VTS'en. Hendelser varsles gjerne flere ganger til VTS'ene av ulike parter. Man bør derfor ta forbehold om at statistikken vår, som er basert på første varsling, er noe misvisende.

Endelig er det viktig å huske at i tilfeller hvor nødetatene varsler VTS'ene om vegtunnelbrann, har de som regel først fått beskjed om dette fra trafikanter som har opplevd det på mer eller mindre nært hold. Det kan 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 publikum. Dette er forutsatt at brannene som varsles fra nødetatene til VTS'ene 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 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.

10) Undersjøiske vegtunneler og eventuelle andre vegtunneler med høy stigningsgrad

Vi registrerer hvorvidt vegtunnelene er undersjøiske eller om de har høy stigningsgrad. Tidligere kartlegginger av kjøretøybranner i norske vegtunneler (Nævestad og Meyer 2012; 2014) viser at undersjøiske vegtunneler, som gjerne har lengre distanser med høy stigningsgrad, har betydelig høyere forekomst av kjøretøybranner. Disse brannene involverer særlig tunge kjøretøy, og de skyldes gjerne at bremsene går varme på veg nedover i tunnelen, eller at motoren (gjelder gjerne turboen) går varm på veg oppover.

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, var behjelpelig med å identifisere disse for oss i vår forrige kartlegging av branner i vegtunneler. Oppdragsgiver har i den siste kartleggingen hjulpet oss med å oppdatere denne listen.

11) Brannventilasjon

Vi har registrert bruk av brannventilasjon i vegtunnelene i brannene og tilløpene. Dette styres av VTS'ene, 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 viftstyrke 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 fordreie røyk fra tunnelen. Brannventilasjonen har også innstillinger som ikke gjelder viftstyrke. 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 VTS'ene 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 registrerer faktisk bruk, slik det dokumenteres i loggsystemene, i den grad det registreres. Informasjon om dette kan i noen tilfeller kanskje tas for gitt av VTS-operatørene og være vanskelig for oss å tolke. I noen tilfeller forekommer dessuten brannen på et sted i tunnelen som gjør at det kan være hensiktsmessig å ikke bruke brannventilasjon, for å muliggjøre slukking og evakuering fra en annen tunnelmunning for eksempel. Dette styrer VTS-personalet og brannvesen. Det har for eksempel blitt påpekt at bruk av brannventilasjon i de to brannene i Gudvangatunnelen i hhv. 2013, og 2015 var uheldig fordi røyken ble drevet i en retning som ikke var hensiktsmessig for evakuering (SHT 2013, 2015).

12) Anslått brannbelastning i megawatt (MW)

Vi nevner over at kjøretøybranner med tungbiler i vegtunneler kan ha katastrofepotensial. Vi kan noe enkelt si at en branns katastrofepotensial er avhengig av varme- og røykutvikling, hvor mange trafikantter som er i tunnelen og evakueringsmuligheter. Brannbelastning eller varmeproduksjon måles gjerne i megawatt (MW).

Vi har tatt utgangspunkt i grove inndelinger som er hentet fra SHTs rapport fra Oslofjordtunnelbrannen 23.06.2011 (SHT 2013: 49). I noen tilfeller er brannbelastning beregnet. Det gjelder særlig de største brannene vi har hatt i perioden.

Tabell 2.1: Estimater for brannbelastning. Kilde: SHT (2013).

Kjøretøy	1 personbil	2 personbiler	3 personbiler	Liten lastebil	Stor lastebil/vogntog
Branneffekt	1,5-9 MW (flest under 5 MW)	3,5-10 MW	7-16 MW	13-47 MW	66-202 MW

I SHT rapporten står det at «Verdiene er hentet fra rapporten «Räddningsinsatser i vägtunnelar» og fra samtaler med Haukur Ingason. Variasjonene i branneffekt særlig for lastebiler/vogntog er et resultat av ulike brannspredninger i kjøretøyet, hvor brannen oppstod og avhengig av type last.» (SHT: 2013: 49).

2.3 Datakilder med vurdering av styrker og svakheter

Vi bruker ulike kilder for å samle inn data om vegtunnelbranner og branttilløp i norske vegtunneler. Disse vurderer vi i det følgende.

1. Vegloggen som er Vegtrafikksentralenes systemer for å logge hendelser på veg

Vi har i de to tidligere kartleggingene fått hjelp av kontaktpersoner på VTS'ene til å finne branner og tilløp ved at de søkte på ord som "brann" og "røyk" knyttet til vegtunnel, og "midlertidig stengt tunnel", i Vegloggen i de aktuelle periodene (og i det forrige registreringssystemet «Merkur»). Resultatene av søkene lagret VTS-kontaktpersonene våre i Word eller PDF-format, slik at vi fikk ut loggføringer fra relevante hendelser. I den siste kartleggingen (2016-2021) fikk vi hjelp til dette av Gro Sissel Ihler, som tok ut denne informasjonen for oss fra alle Statens vegvesens regioner.

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 VTS'ene 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 lærte vi oss gradvis i den første kartleggingen, både ved å lese mange logger, men også ved å diskutere dette med våre kontaktpersoner ved VTS'ene.

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.

Det finnes fem VTS'er i Norge som er bemannet døgnet rundt. Disse fem VTS'ene overvåker og styrer vegtrafikk inkludert vegtunneler i de fem regionene som Statens vegvesen er delt inn i. Vi tar utgangspunkt i de 19 gamle fylkene i den følgende beskrivelsen. VTS'en i region øst overvåker og styrer vegtun-

neler i Oslo, Akershus, Hedmark, Oppland og Østfold. VTS'en i region sør overvåker og styrer vegtunneler i Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust Agder og Vest Agder. VTS'en i region vest overvåker og styrer vegtunneler i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane. VTS'en i region midt overvåker og styrer vegtunneler i Møre og Romsdal, Sør Trøndelag og Nord Trøndelag. VTS'en i region Nord overvåker og styrer vegtunneler i Nordland, Midt-Hålogaland, Troms og Finnmark.

VTS'enes 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 sin overvåking og styring av vegnettet og vegtunneler rapporterer VTS'ene alle hendelser i spesielle datasystemer. Fra høsten 2001 til våren 2008 brukte VTS'ene datasystemet Merkur. I april 2008 gikk VTS'ene over til å bruke datasystemet Vegloggen til dette formålet. Høsten 2021 gikk VTS'ene over til systemet HBT.

Overvåking skjer for eksempel ved hjelp av kamera (vegkamera og tunnelkamera, med og uten hendelsesdetektering), der slikt utstyr finnes. De viktigste overvåkings/styringsobjekter er rødlys, bomber, ventilasjon, gassmålere, belysning og pumpestasjoner. VTS'ene 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 fergekaier og for fjelloverganger.

Siden hendelsesloggene for alle de fem VTS'ene for flere år tilbake i tid utgjør en enorm dokumentmengde, har vi ved hjelp av kontaktpersoner ved hver VTS valgt ut hendelser fra relevante søkekriterier. Hendelsesloggene fra 8 år tilbake foreligger elektronisk. Kontaktpersonene fra hver VTS' har derfor søkt på ord som "brann" og "røyk" knyttet til vegtunnel, og "midlertidig stengt tunnel", i Vegloggen.

Ved hjelp av kontaktpersonenes søk i loggføringsystemene har vi fått med både branner og branntilløp. Resultatene av søkene lagret VTS-kontaktpersonene våre i PDF-format, slik at vi fikk ut loggføringer fra relevante hendelser.

I vårt arbeid med å samle inn informasjon om hvert branntilløp og hver brann lagde vi i den første kartleggingen standardiserte koder, slik at vi kunne plottet 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. Vi har brukt det samme systemet for å kode dataene i den siste kartleggingen, slik at vi kunne slå sammen dataene for hele perioden 2008-2021.

2. VTS personale

Mens loggføringsystemet Vegloggen har gitt oss innsikt i forekomsten av hendelser, har samtaler og e-post kommunikasjon med personale på VTS'ene bidratt til å supplere dataene og kvalitetssikre tolkningene våre. Dette benyttet vi særlig i den første (2008-2011) og andre kartleggingen vår (2012-2015).

Loggene inneholder som nevnt ikke alltid all den informasjonen som er relevant i den aktuelle sammenhengen. Det er for eksempel ikke alltid klart hvem som melder om en brann eller et tilløp til VTS'ene. Som nevnt brukes det ofte interne ord og uttrykk for å beskrive personer og steder. I de to første kartleggingene hadde vi derfor jevnlig kontakt med VTS-operatører og VTS-kontaktpersoner for å få utfyllende informasjon. I den første kartleggingen hadde vi samtaler, møter og omvisninger med VTS-personale for å få hjelp til å tolke registreringer, ord og formuleringer og få utfyllende eller manglende informasjon om hendelsene. I den andre og tredje kartleggingen hadde vi svært god nytte av kunnskapen fra den forrige, så vi hadde stort sett bare behov for å ha kontakt med VTS-kontaktpersoner på e-post.

Som nevnt over foreligger det lite informasjon om hvor i vegtunnelene branner og tilløp har skjedd. Dette er informasjon som vi har 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. Dette fikk vi ikke hjelp til i den tredje kartleggingen, så her baserer vi oss på data fra 2008-2015.

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.

I den første kartleggingen besøkte vi VTS'ene i region øst, region sør og region vest. I løpet av disse visitene fikk vi informasjon om den aktuelle VTS'ens vegtunneler; vi så systemene de bruker for å overvåke og styre vegtunneler; vi så VTS'enes operatører i arbeid; fikk eksempler på branner i vegtunneler og hvordan disse ble håndtert da de skjedde og fikk informasjon om rutiner for bruk av Vegloggen. Det har både den gang og nå svært nyttig for prosjektet å få innsikt i hvordan vegtunnelbranner håndteres og registreres av VTS, og hvordan VTS'ene overvåker og styrer trafikk. Vi tilbrakte i alt 6-8 timer ved disse VTS'ene, 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 fire til åtte brannvernledere for vegtunneler og én sikkerhetskontrollør. I den første kartleggingen ble disse personene 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 den siste kartleggingen sendte vi kun de kodede dataene til brannvernansvarlige og sikkerhetskontrollører for kvalitetssikring. I noen tilfeller fikk vi grundig svar umiddelbart, andre ganger måtte vi purre og noen av de brannvernansvarlige svarte dessverre ikke på våre henvendelser.

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.

I kartleggingen for perioden 2008-2011 samarbeidet vi 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 og nord: 23 svar. 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. Noen av disse svarene var svært viktige for oss, for eksempel svarene fra brannvesenet i Oslo og brannvesenet i Bergen.

I kartleggingen for perioden 2012-2015 samarbeidet vi også med DSB for å sende ut henvendelser til brannvesen. Denne gang sendte TØI ut 269 henvendelser, hvor vi refererte til DSB. Vi fikk svar fra 82 brannvesen (30 % svar). Vi sendte ut to purringer. Svarprosenten kunne antakelig vært høyere dersom vi hadde bedt alle om å svare, uavhengig av om de har tunneler i sin region, eller om de har registrert branner eller tilløp. Det kan også hende at svarprosenten hadde blitt høyere om DSB hadde sendt ut e-post først, slik som i den første kartleggingen.

I kartleggingen for 2016-2021 sendte vi også ut 223 henvendelser til brannvesen, og fikk 91 svar; som tilsvarer en svarprosent på tilnærmet 42 %.

I de to siste kartleggingene har vi i tillegg sammenlignet våre egne data med DSB egen statistikk over vegtunnelbranner i systemet BRIS. Dette er basert på data som DSB får fra brannvesen. I den siste kartleggingen fikk vi totalt 220 hendelser fra BRIS som er klassifisert som brann på en eller annen måte av DSB. Av disse var det 200 som klassifiserte videre for å inkluderes i studien. Flere av disse hendelsene hadde vi ikke data om fra Vegloggen.

5. Nyhetsarkiver

Vi har også søkt i nyhetsarkiver for å supplere og kvalitetssikre datainnsamlingen vår. Dette har vi gjort systematisk i tilfeller hvor vi har vært i tvil om sentrale kjennetegn ved en hendelse. 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).

Dersom vi har vært i tvil om vi har fått med alle hendelsene i en tunnel, for eksempel Oslofjordtunnelen, har vi søkt på og gått gjennom alle saker og meldinger om denne i nrk.no sine østlandssider over flere år. Mediene baserer seg på et stor antall kilder: både VTS'ene, nødetatene og ikke minst trafikanter på stedet, og de rapporterer systematisk hendelser i vegtunneler.

2.4 Intern kvalitetssikring av registrerte data

Arbeidet med å samle inn, registrere og kvalitetssikre data har vært tidkrevende. Vi startet med å lese PDF-dokumenter med loggføringer fra VTS. Dette arbeidet innebærer for det første å definere hendelser som brann, tilløp, tvilsomt tilløp eller en hendelse som ikke skal registreres, for eksempel hærverk, tyveri, ulykke, brann på vegstrekning oppe i dagen osv. I tvilstilfeller har vi sammen søkt opp informasjon fra VTS, brannvernledere, brannvesen eller media og diskutert oss fram til en felles forståelse av hendelsen. I den siste kartleggingen innebar dette for eksempel at vi leste gjennom 1215 sider med data fra Vegloggen for å klassifisere hendelser, i tillegg til flere andre datakilder.

I den foreliggende studien har vi samlet inn og kodet nytt materiale for perioden 2016-2021 for å slå det sammen med tidligere innsamlet materiale for perioden 2008-2015. Det er avgjørende at kriteriene for å inkludere hendelser er like i begge kartleggingsperiodene. Dersom kriteriene for registrering av hendelser har blitt endret, kan eventuell nedgang eller økning i branner/tilløp tilskrives metodologiske forhold. For å sikre at kriteriene for registrering av branner og kjennetegn i den siste kartleggingen har blitt tolket likt i den første og siste kartleggingen har Nævestad gitt grundig opplæring. I tillegg har Nævestad gått gjennom og kvalitetssikret alle de registrerte brannene og tilløpene for perioden 2008-2021 for å sikre like kriterier for registrering. Alle brannene og tilløpene for perioden 2008-2021 er gjennomgått av minst to personer, og alle tvilstilfeller er diskutert av minst to prosjektmedarbeidere.

2.5 Ekstern kvalitetssikring av registrerte data

Da vi hadde kodet og registrert alle loggdataene fra en region inn i et regneark, sendte vi det tilbake til kontaktpersonene våre ved VTS'en i den respektive regionen for kvalitetssikring og brannvernansvarlige og sikkerhetskontrollører for vegtunneler i regionen. Dette er de viktigste eksterne kvalitetssikringen av dataene våre. I den tredje datainnsamlingen (2016-2021) har vi ikke fått kvalitetssikret hvor i tunnelene brannene har skjedd med kontaktpersoner fra VTS.

I tillegg er dataene kvalitetssikret på den måten at vi har fått mange data om hendelser fra brannsjefer i kommuner med vegtunneler, og ikke minst også DSB sin database BRIS. På den måten har vi kunnet få med hendelser som vi ikke har fått informasjon om fra VTS'ene sin database Vegloggen. Denne eksterne kvalitetssikringen av dataene har også vært viktig.

2.6 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 ulike regioner burde vi for eksempel hatt muligheten til å kontrollere for trafikkmengde, tungbil ÅDT, antall tunneler, antall undersjøiske tunneler osv. Vi kommenterer slike forhold når det er relevant.

3 Analyse av vegtunnelbranner i Norge

3.1 Avgrensning og fokus

I det følgende diskuteres likheter og forskjeller ved vegtunnelbranner og tilløp i Statens vegvesens 5 regioner for årene 2008-2021.⁵

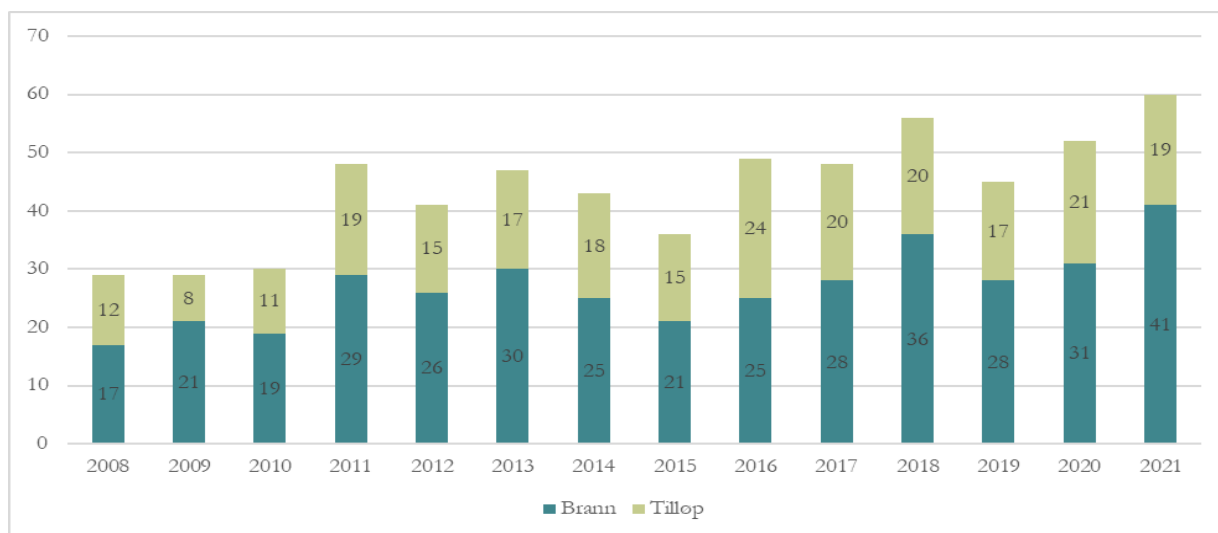
Vi har tatt ut de tvilsomme tilløpene i den samlede analysen i kapittel 3. Det er to grunner til det. Den første og viktigste grunnen til det er at tvilsomme tilløp per definisjon er en hendelse som ikke kunne ført til brann. For det andre, opplevde vi i den første kartleggingen (dvs. for perioden 2008-2011) at tvilsomme tilløp ble silt ut av dataene vi fikk fra VTS-kontaktpersonene i én region, slik at vi har grunn til å tro at disse ikke er systematisk registrert. Vi har også tatt ut hendelser som skyldtes hærverk, fordi de ofte ikke er relatert til brann og fordi vi også hadde grunn til å tro at disse var skjevt representert i datamaterialet vårt.

3.2 Oversikt over brannene og tilløpene

Dataene tyder på at det har vært 613 branner og tilløp i hele Norge i perioden 2008-2021. 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 var noe ufullstendige i den samme perioden dette året. Antallet hendelser i 2008 kan derfor være lavere enn for de øvrige årene.

Gjennomsnittlig antall branner i norske vegtunneler er 27 per år. Det gjennomsnittlige antallet tilløp er 17 per år.

Figur 3.1 viser branner og tilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2021.



Figur 3.1: Branner og tilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2021 (N=613).⁶

⁵ I vedlegg 1-5 presenterer vi lister over vegtunnelbrannene og tilløpene i hver enkelt region i tillegg til at vi ser på utviklingen år for år i hver region.

⁶ Vi har 613 hendelser totalt i Figur 3.1 og Tabell 3.1 I flere av de etterfølgende analysene oppgis det færre hendelser totalt. Det skyldes at det foreligger lite informasjon om fire av hendelsene fra den første studieperioden vår (2008-2015). I tillegg oppgis det også i andre sammenhenger enda lavere totaltall, fordi det foreligger mangelfulle data om det vi studerer.

Figur 3.1 viser at antall hendelser varierer mellom 29 i 2008-2009 og 60 i 2021. Både branner og tilløp har økt gradvis i de 14 årene som vi har data for. Selv om vi ser en viss årlig variasjon i antall hendelser, er den generelle trenden en økning i branner og tilløp. Dette er i tråd med det vi skulle forvente, gitt at økning i trafikkmengde gir økt risiko for branner. Vi går imidlertid ikke nærmere inn på om økningen i hendelser er i tråd med økningen i trafikk.

Snittet for antall hendelser var 38 (303/8) i perioden 2008-2015, mens det var 52 (310/6) i perioden 2016-2021. Dette indikerer en økning på 37 % i den siste perioden. Økningen var større for tilløp (40 %) enn for branner (34 %), når vi sammenlikner de to periodene.

Årsakene til økning i antall hendelser kan tilbakeføres til hver region, og må forstås innenfor denne konteksten. I tabell 3.1 ser vi på tallene fra hver region

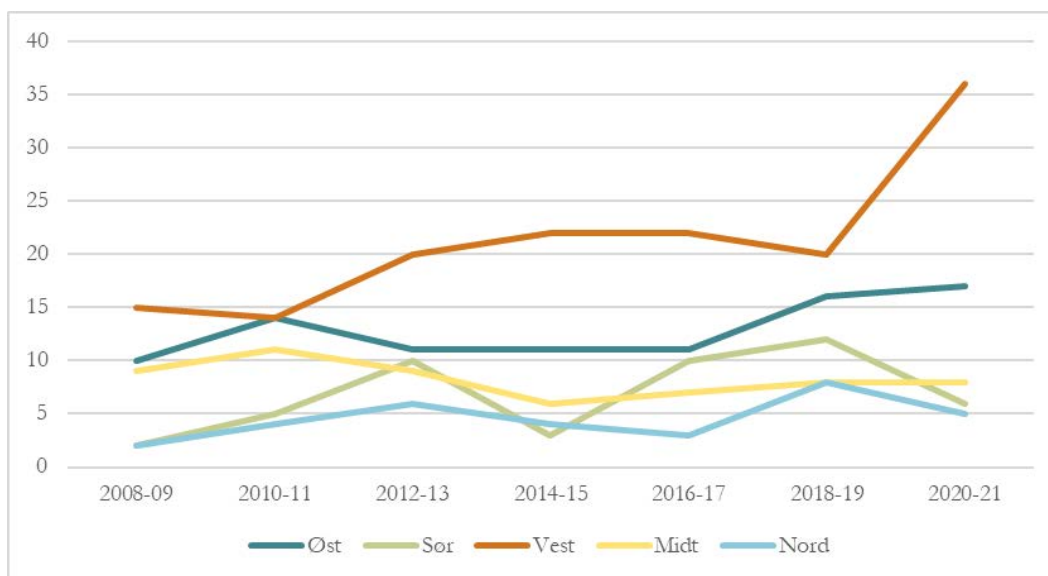
Tabell 3.1: Branner i Statens vegvesens 5 regioner per år, 2008-2021.

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		21
	Tilløp	3	1	2	2		8
2010	Branner	4	0	7	6	2	19
	Tilløp	4	2	3	2	0	11
2011	Branner	10	5	7	5	2	29
	Tilløp	4	2	8	5	0	19
2012	Branner	3	5	10	6	2	26
	Tilløp	5	0	5	5	0	15
2013	Branner	8	5	10	3	4	30
	Tilløp	2	0	4	9	2	17
2014	Branner	4	2	11	5	3	25
	Tilløp	3	2	7	4	2	18
2015	Branner	7	1	11	1	1	21
	Tilløp	3	2	3	6	1	15
2016	Branner	6	6	9	3	1	25
	Tilløp	6	2	11	5	0	24
2017	Branner	5	4	13	4	2	28
	Tilløp	7	4	8	1	0	20
2018	Branner	9	5	10	6	6	36
	Tilløp	7	5	3	4	1	20
2019	Branner	7	7	10	2	2	28
	Tilløp	6	2	8	1	0	17
2020	Branner	4	3	17	4	3	31
	Tilløp	5	3	12	1	0	21
2021	Branner	13	3	19	4	2	41
	Tilløp	5	1	9	2	2	19
Total		152	75	239	107	40	613
Gjennomsnitt pr år:	Branner	6,4	3,4	10,5	4,1	2,2	26,7
	Tilløp	4,4	1,9	6,4	3,5	0,5	16,8
Antall tunneler		>110	>140	>600	>170	>200	>1200

Tabell 3.1 viser at region vest har hatt flest branner og tilløp i perioden, etterfulgt av region øst. Antallet branner i regionene må sees i sammenheng med antall vegtunneler i hver region. Region øst har over 110 vegtunneler, region sør har over 140, region vest har over 600, region midt har over 170 og region nord har over 200 vegtunneler. Det er ikke uventet at region vest har flest branner, gitt at det også er

flest vegtunneler i denne regionen. Det at region øst har et høyt antall branner til tross for at denne regionen har færrest tunneler kan antakelig forklares med at tunnelene denne regionen har høy trafikkmengde.

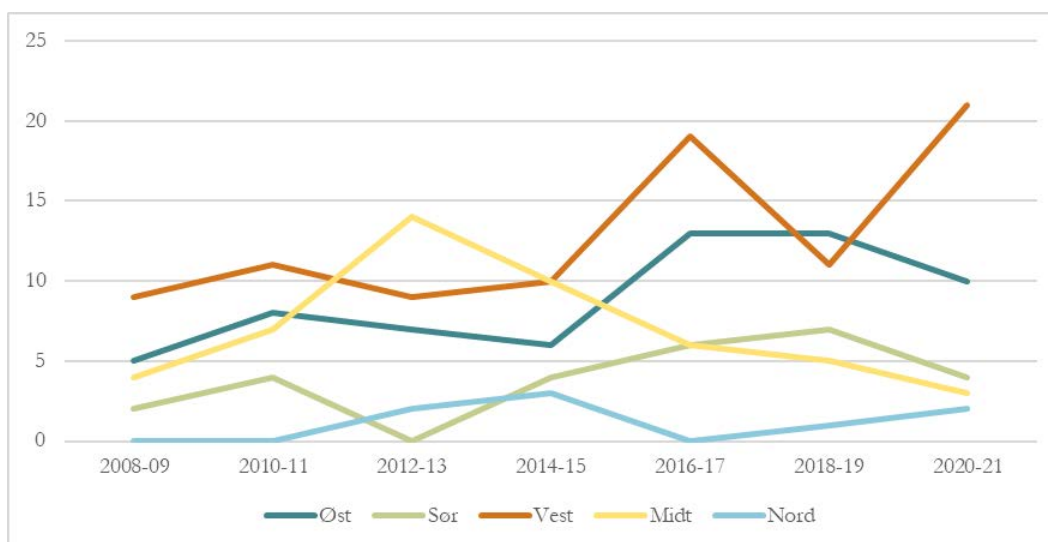
Tabell 3.1 indikerer også at region vest har hatt en økning i branner i tunneler de siste årene. Dette vises i Figur 3.2, hvor vi undersøker antall branner per år per region. Vi viser utviklingen for toårsperioder, siden figuren viser en periode på 14 år.



Figur 3.2: Branner i norske vegtunneler i perioden 2008-2021, toårsperioder (N=377).

Figur 3.2 viser en tydelig økning i branner over tid, som særlig gjelder region vest.

Figur 3.3 viser tilløp i norske vegtunneler i Statens vegvesens fem regioner i perioden 2008-2021.



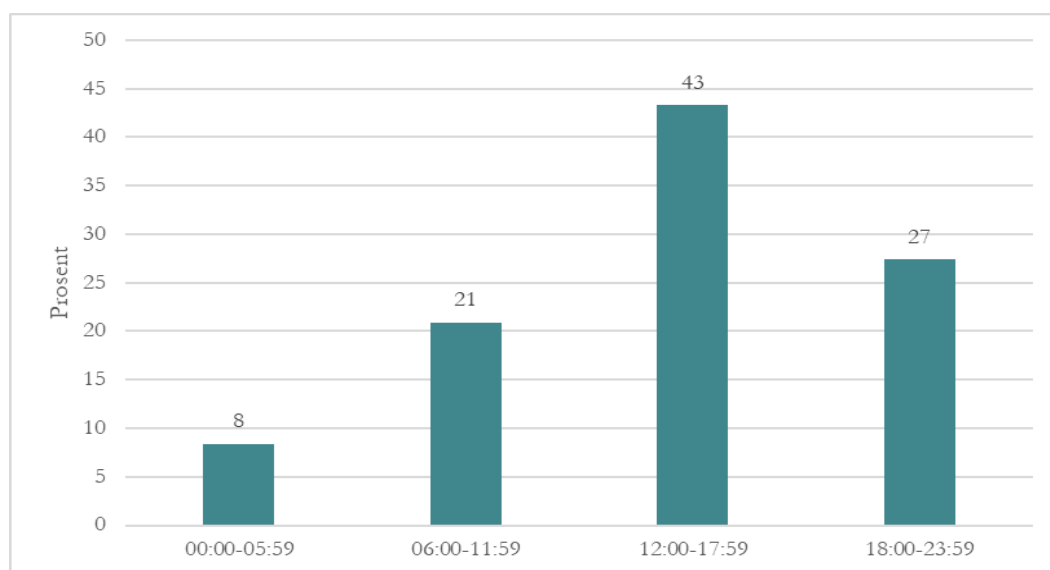
Figur 3.3: Tilløp i norske vegtunneler i perioden 2008-2021 (N=236).

Figur 3.3 indikerer at særlig region øst og vest ser ut til å ha hatt en økning i antall tilløp i perioden.

Vi har som nevnt ekskludert det vi kaller tvilsomme tilløp fra gjennomgangen i denne rapporten, selv om vi lister dem opp i Vedlegg 1-5. Tvilsomme tilløp oppleves i utgangspunktet gjerne som brann av publikum, nødetater og VTS', og de er en betydelig årsak til at vegtunneler stenges helt i Norge. Vi behandler imidlertid ikke disse hendelsene statistisk, fordi de ulike regionene i ulik grad har rapportert dem inn til oss gjennom årene vi studerer. Det gir derfor liten mening å vurdere utvikling i disse hendelsene over tid.

3.3 Tidfesting av vegtunnelbrannene og – tilløpene

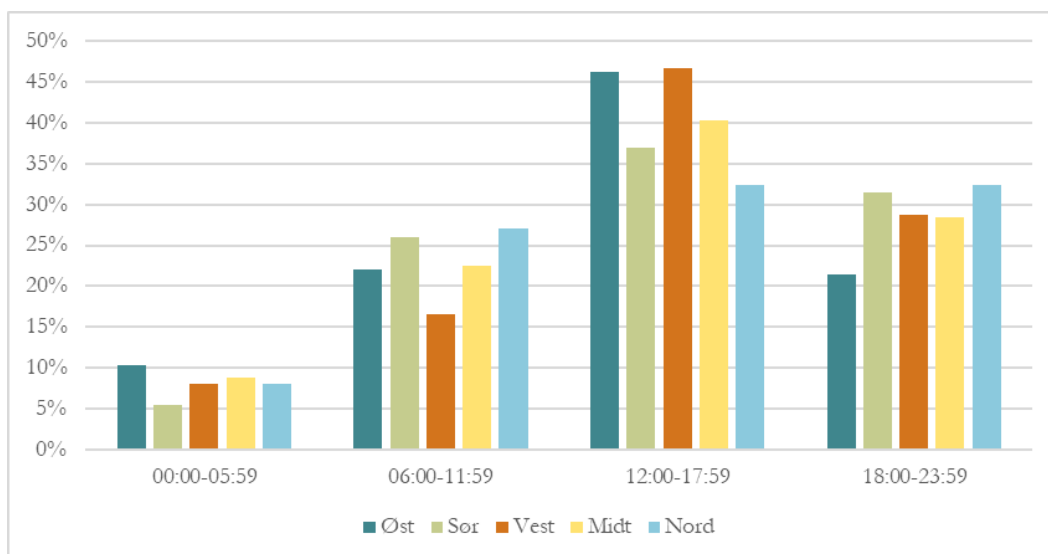
Figur 3.4 viser prosentvis fordeling for når på døgnet branner og tilløp i hele Norge forekommer i perioden 2008-2021. Fordelingene er prosentuert ut fra antallet hendelser i datamaterialet som vi har registrert tidspunkt (N=580).



Figur 3.4: Tid på døgnet for branner og tilløp i hele Norge, prosentvis fordeling (N=580).

Figur 3.4 viser at 43 % av brannene og tilløpene i hele Norge 2008-2021 forekom på ettermiddagen og at totalt 64 % av vegtunnelbrannene og tilløpene til brann forekom i tidsrommet 06.00-17.59. Dette er i tråd med det vi så i den forrige kartleggingen, som viste 65 % i samme tidsrom.

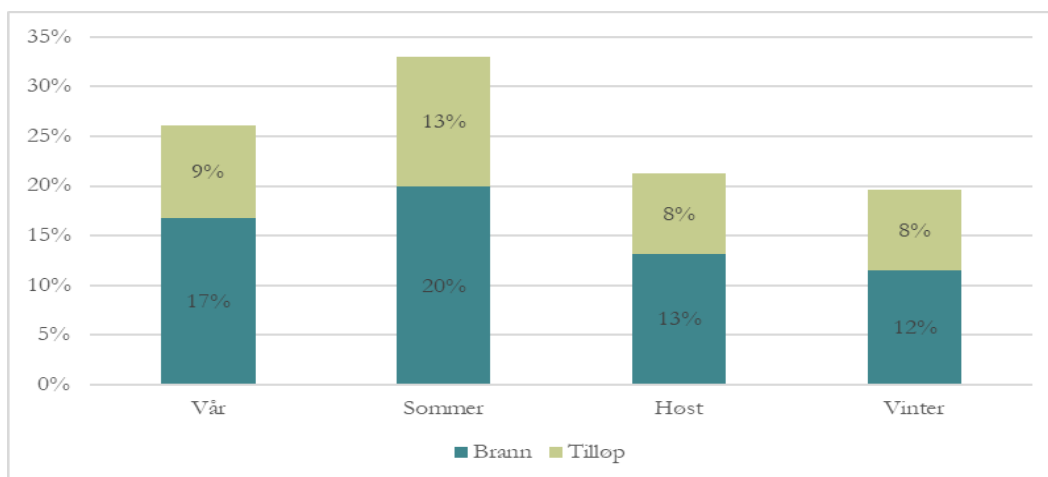
I figur 3.5 ser vi oversikt over tid på døgnet for branner og tilløp fordelt på regionene. Tallene er prosentuert fra det totale antallet branner og tilløp i regionene i perioden.



Figur 3.5: Tid på døgnet for branner og tilløp i hele Norge. Fordelinger prosentuert med utgangspunkt i antall branner og tilløp i regionen 2008-2021 (N=580).

Figur 3.5 viser at flest tilfeller skjer om ettermiddagen i de fleste regionene, slik som figur 3.4 indikerer. Ellers ser vi ikke nevneverdige forskjeller mellom regionene når det kommer til når på døgnet branner og tilløp forekommer. En kjikvadrattest viser ikke signifikante sammenhenger mellom regionene og tid på døgnet for branner og tilløp. Det er få hendelser i region nord, så vi bør derfor ikke legge stor vekt på fordelingen i den regionen.

I figur 3.6 angis den prosentvise fordelingen for når på året brannene og tilløpene til brann skjedde i perioden 2008-2021.

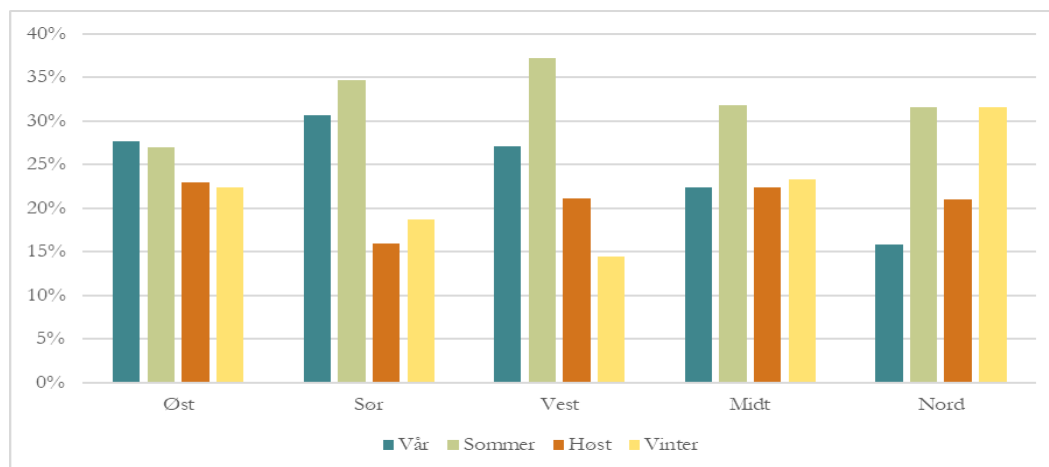


Figur 3.6: Årstid for forekomst av branner og tilløp i hele Norge, 2008-2021. Prosentandeler, basert på totalt antall hendelser (N=609).

Figur 3.6 viser at majoriteten, eller 59 %, av brannene og tilløpene forekom om våren og sommeren. Fordelingene er nesten identiske med de vi fant i forrige kartlegging.

Ser vi på forekomsten av hendelser per måned i hele Norge, 2008-2021, har juni flest hendelser, nærmere bestemt 13 % av hendelsene. November er den måneden med færrest hendelser, nærmere bestemt 5 %. Dette er identisk med det vi også fant i forrige kartlegging.

Figur 3.7 og tabell 3.4 viser fordelingene for årstid for forekomster av branner og tilløp i hele Norge. Fordelingene er prosentuert ut fra antall hendelser i de respektive regionene, slik de er angitt i tabell 3.3.



Figur 3.7: Årstid for branner og tilløp i hele Norge. Fordelinger prosentuert med utgangspunkt i branner og tilløp i regionen 2008-2021 (N=609).

Figur 3.7 indikerer at region øst har en relativt lik fordeling av hendelser gjennom årstidene. Region sør har flest hendelser om sommeren. En kjiqvadrattest viser at det ikke er signifikante sammenhenger mellom regionene og årstidene som branner og tilløp forekommer på ($P=0,255$).

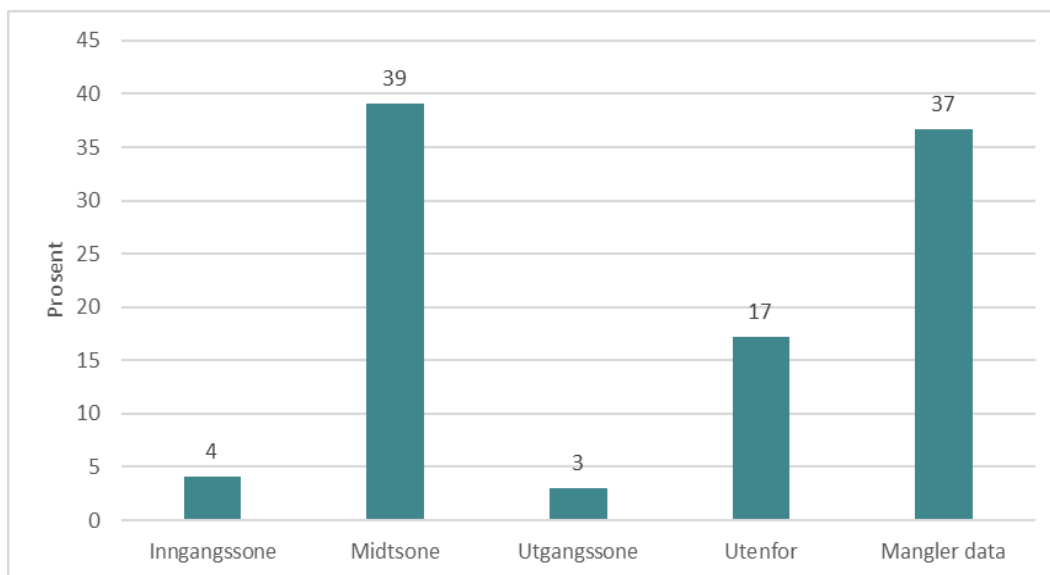
Tabell 3.3: Årstid for branner og tilløp i hele Norge 2008-2021 (N=609). Absolutte tall.

Region	Vår	Sommer	Høst	Vinter
Øst	42	41	35	34
Sør	23	26	12	14
Vest	64	88	50	34
Midt	24	34	24	25
Nord	6	12	8	12
Antall hendelser:	159	201	129	119

3.4 Stedfesting av vegtunnelbrannene og – tilløpene⁷

Figur 3.8 viser prosentvis fordeling for forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i hele Norge 2008-2015.

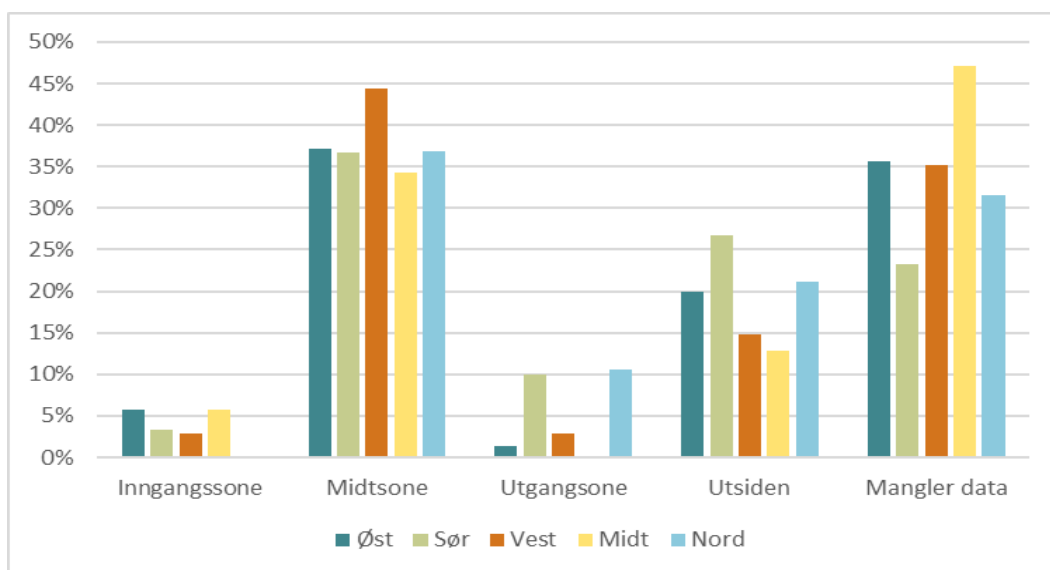
⁷ I dette avsnittet har vi kun data for perioden 2008-2015, fordi vi ikke har fått bistand til å identifisere branner i tunnelsoner i den foreliggende studien.



Figur 3.8: Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i hele Norge 2008-2015. Prosentvis fordeling (N=299).

I 37 % av brannene og tilløpene mangler vi informasjon om hvor i tunnelen de er registrert. Som vi ser av figur 3.8 forekom 39 %, dvs. 116 av brannene og tilløpene i midtsonen.

Figur 3.9 og tabell 3.5 viser hvordan branner og tilløp fordeler seg på de ulike vegtunnelsonene i de ulike regionene.



Figur 3.9: Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i de ulike regionene i Norge, 2008-2015. Prosentuert med utgangspunkt i antall branner og tilløp i hver region (N=299).

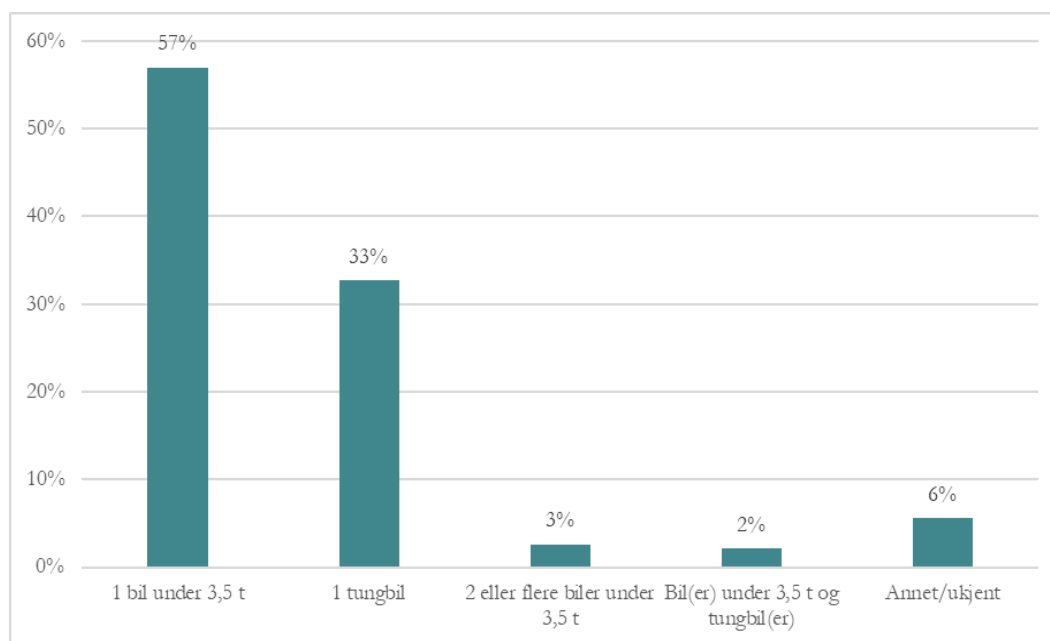
Med noen unntak, ser vi at det ikke er store forskjeller mellom de ulike regionene når det gjelder soner. Vi ser imidlertid at vi i størst grad mangler data på soner i region midt og i minst grad i region sør. Region sør har høyest andel hendelser som er registrert på utsiden. En mulig forklaring er at den gjennomsnittlige tunnellengden i denne regionen er kortere enn i de andre, og at det derfor er noe lettere for kjøretøy å komme ut av tunnelen ved branner og tilløp.

Tabell 3.4: Forekomst av branner og tilløp i tunnelsoner i de ulike regionene i Norge, 2008-2015. Absolutte tall (N=299).

Soner	Region Øst	Region sør	Region vest	Region midt	Region nord	Totalt
Inngang	4	1	3	4	0	12
Midt	26	11	48	24	7	116
Utgang	1	3	3	0	2	9
Utenfor	14	8	16	9	4	51
Mangler data	27	7	40	33	8	115
Antall hendelser	72	30	110	70	21	303

3.5 Antall involverte kjøretøy

Figur 3.10 viser prosentvis fordeling for antall involverte kjøretøy i branner og tilløp i hele Norge 2008-2021, fordelt etter type. I alt 90 % av tilfellene involverer ett kjøretøy. I alt 5 % av hendelsene involverer to eller flere kjøretøy og 6 % av hendelsene er kategorisert som «ukjent» eller «annet», dvs. at informasjon om kjøretøy mangler, eller at hendelsen involverer kjøretøy som ikke er bil, for eksempel mc, ATV eller traktor.



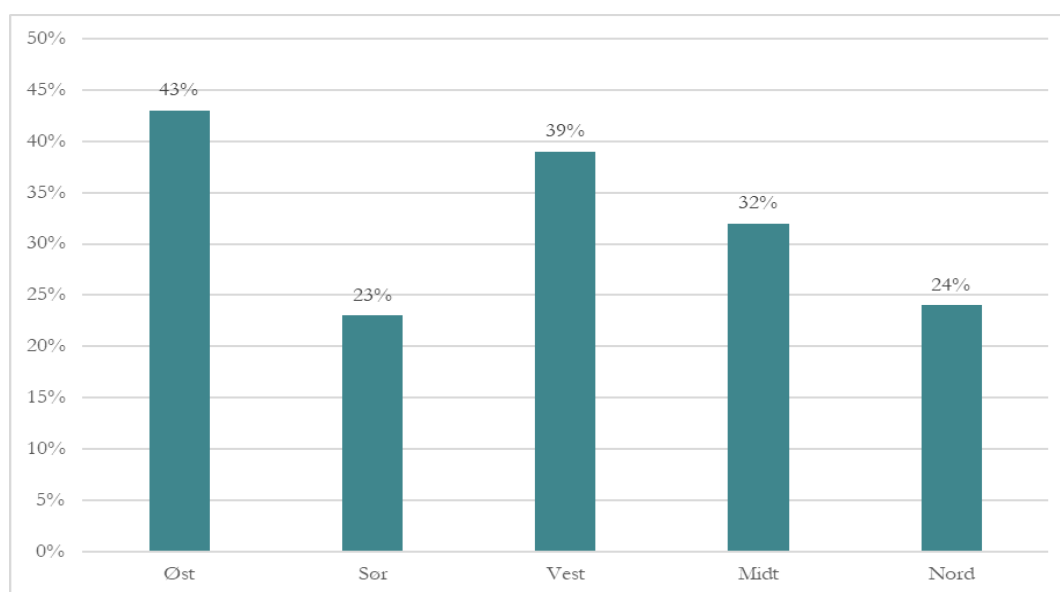
Figur 3.10: Involverte kjøretøy i branner og tilløp i hele Norge 2008-2021, fordelt etter kjøretøytype og kombinasjon, prosentvis fordeling (N=609).

I alt 35 % av brannene og tilløpene involverer tungbiler. 62 % involverer personbiler. Totalt 199 av hendelsene involverer minst én tungbil (>3,5 t), først og fremst tunge godsbiler. Vi har tidligere kommentert at rundt 90 % av tungbilene som er involvert i branner og tilløp er tunge godsbiler, mens rundt 10 % er busser. To hendelser involverer to tungbiler. Dette indikerer at tungbilene er overrepresentert i vegtunnelbranner. I 2016 rapporterte vi at tungbiler i snitt utgjør 14 % av trafikkmengden på norske riksveger med vegtunneler (Nævestad mfl 2016). Overrepresentasjonen av tungbiler i branner i vegtunneler er i tråd med tidligere forskning, både i Norge (Nævestad og Meyer 2012) og internasjonalt (Haack 2002).

Tidligere norske studier viser også at tunge kjøretøy er overrepresentert i ulykker i vegtunnel. 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 et al 2006), slik de tre katastrofebrannene i Mellom-Europa rundt årtusenskiftet indikerer.

Figur 3.11 illustrerer andelen involverte tunge kjøretøy i branner og tilløp i de ulike regionene, prosentuert ut fra antallet hendelser i de respektive regionene.

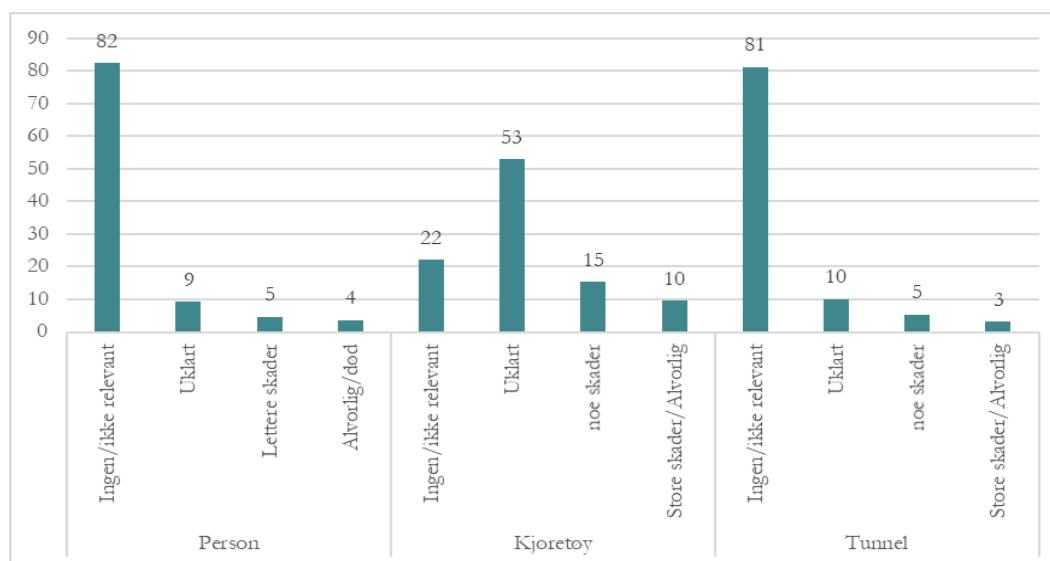


Figur 3.11: Andel involverte tunge kjøretøy i branner og tilløp i hele Norge 2008-2021 (N=597). Prosentvis fordeling prosentuert fra antall branner og tilløp i hver region.

Figur 3.11 viser at det er forskjeller mellom regionene når det gjelder involvering av tunge kjøretøy i brann og tilløp i perioden 2008-2021. Særlig region øst og vest har betydelige andeler med tunge kjøretøy involvert i sine brann og tilløp. En kjiqvadrattest viser imidlertid at det ikke er en signifikant sammenheng mellom regioner og andelen tunge kjøretøy som er involvert i branner og tilløp i de ulike regionene ($p=.106$). Disse tallene skiller seg litt fra den forrige rapporten vår (Nævestad mfl 2016). Da hadde region vest høyest andel tungbiler involvert (47 %), etterfulgt av region nord (43 %) og region øst (43 %).

3.6 Skader på personer, kjøretøy og tunneler

Figur 3.12 viser eventuelle skader ved branner og tilløp i Norge 2008-2021.



Figur 3.12: Skader på person, kjøretøy og tunnel ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2021 (N=613).

Figur 3.12 viser først og fremst at vegtunnelbranner og tilløp i henholdsvis over 82 % og 81 % av tilfellene ikke involverer skade på personer eller tunnel. Dette er i tråd med funnene som rapporteres i Vegdirektoratets publikasjon "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 3.12 indikerer at det stiller seg noe annerledes med kjøretøy, hvor kategorien "uklart" er på 53 %. 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 25 % 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/stor skade på kjøretøy egentlig er betraktelig større enn 25 %.

Selv om vi konkluderer med at brannene og tilløpene som regel ikke involverer skade på personer, er det viktig å påpeke at de største brannene involverer røykskader. Vi laget en oversikt over dette i den forrige kartleggingen vår, for perioden 2008-2021. Syv store branner i perioden 2008-2015 førte til røykskader hos totalt 76 personer: Skatestraumtunnelen, 15.07.2015; Brattlitunnelen, 17.01.2013; Gudvangatunnelen, 05.08.2013; Gudvangatunnelen, 11.08.2015; Oslofjordtunnelen, 23.06.2011; Oslofjordtunnelen, 29.03.2011 og Operatunnelen, 14.06.2015.

Tabell 3.5: Antall røykskade i syv storbranner i Norge, 2008-2015.

Tunnel	Dato	Antall røykskade	Kommentar
Skatestraumtunnelen	15.07.2015	5	Lettere røykskader
Brattlitunnelen	17.01.2013	0	
Gudvangatunnelen	05.08.2013	28	66 stk ble sendt på sykehus, derav 28 behandlet for røykskader. 5 klassifisert som meget alvorlig skade og 23 som alvorlig skadd.
Gudvangatunnelen	11.08.2015	4	Fire personer av fem ble sendt til observasjon og behandlet for røykskader på sykehus.
Oslofjordtunnelen	23.06.2011	32	
Oslofjordtunnelen	29.03.2011	4	Fire personer innbefattet sjåføren ble bragt til sykehus for behandling av mindre røykskader.
Operatunnelen	14.06.2015	3	Tre barn med astma undersøkes av helsepersonell, etter at de har fått i seg noe røyk.
Totalt antall røykskade		76	

Statens Havarikommisjon for Transport (SHT) viser til at ingen trafikanter har omkommet som følge av branner i vegtunneler i Norge, og at dette kan gi et inntrykk av at slike branner ikke involverer kritiske personskader (SHT 2015). Men deres undersøkelser fra hendelsene i Gudvangatunnelen i 2013 og Oslofjordtunnelen i 2011 viser at trafikantene som ble utsatt for røyk ble påført alvorlige og meget alvorlige skader, med potensiale for akutt livsfare.

SHT viser i granskningsrapporten fra brannen i Gudvangatunnelen i 2013 (SHT 2015) til en alvorlig situasjon når det gjelder røykskader. Hendelsen i Gudvangatunnelen utsatte 67 personer i tunnelen for røyk, der 23 av disse ble alvorlig skadet og fem ble meget alvorlig skadet av røyken (med potensiale for akutt livsfare).

SHT sine betraktninger støttes av Oslo universitetssykehus sin rapport «En retrospektiv analyse av 28 tilfeller av akutt røykskader» (se vedlegg D i SHT 2015). Tidsrommet trafikantene involvert i hendelsen oppholdt seg i tunnelen og ble utsatt for røyk var akkurat innenfor tåleevnen deres uten å bli utsatt for akutt livsfare. Deres unge alder og gode helse bidro mest sannsynlig til at ikke liv gikk tapt (SHT 2015).

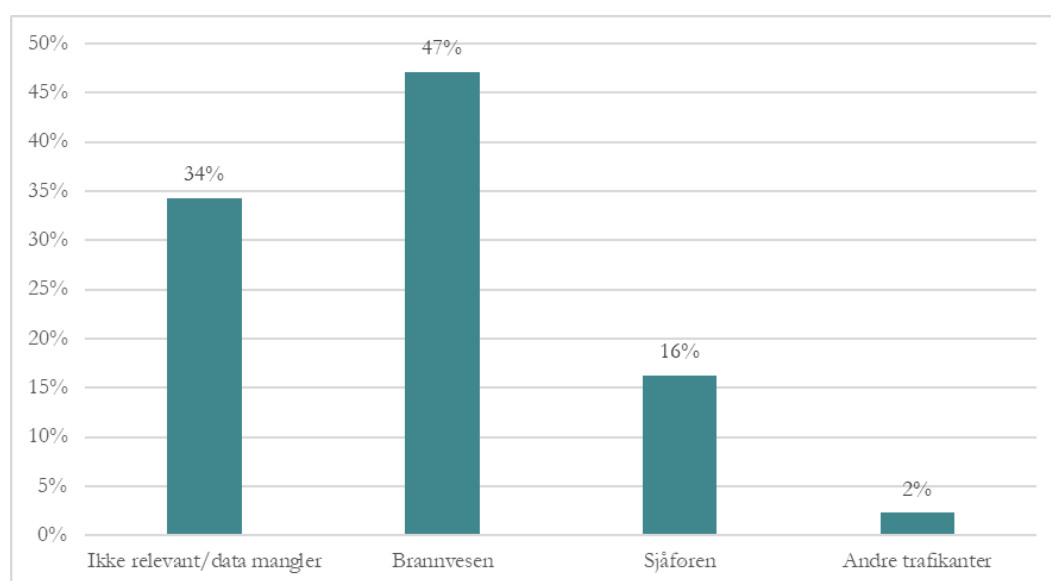
SHTs granskningsrapport fra brannen i Oslofjordtunnelen i 2011 viser også til potensial for stort skadeomfang med tanke på røykskader (SHT 2013). Selv om ingen mistet livet i denne hendelsen, ble 32 av 34 personer utsatt for røyk og sendt på sykehuset.

SHT viser til at nødetatene kommuniserte med trafikantene i Gudvangatunnelen under brannen i 2015 via mobil, som førte til at de ble sittende igjen i bilene sine i stedet for å gå ut i den røykfylte tunnelen. Dette bidro mest sannsynlig til at de potensielle røykskadene som følge av brannen ble begrenset. (SHT 2016).

Statens vegvesen (2016) problematiserer i likhet med SHT det at det ikke er noen offisiell statistikk for personskader på grunn av røyk ved kjøretøybranner i vegtunneler, utover SHTs granskningsrapporter og i de tilfeller det oppstår trafikkuhell. Røykskader blir kun registrert ved eventuell helsesjekk.

3.7 Oversikt over hvordan brannene ble slukket

I figur 3.13, ser vi fordelingen for vegtunnelbrannene og tilløpene i hele Norge, 2008-2021 på spørsmålet "Hvordan ble brannen slukket?"



Figur 3.13: Hvordan ble brannen slukket? Svar fordelt på "Ikke relevant/mangler data", "Brannvesen", "Sjøføren" og "Andre trafikanter". Hele Norge, 2008-2021. Branner og tilløp (N=609).

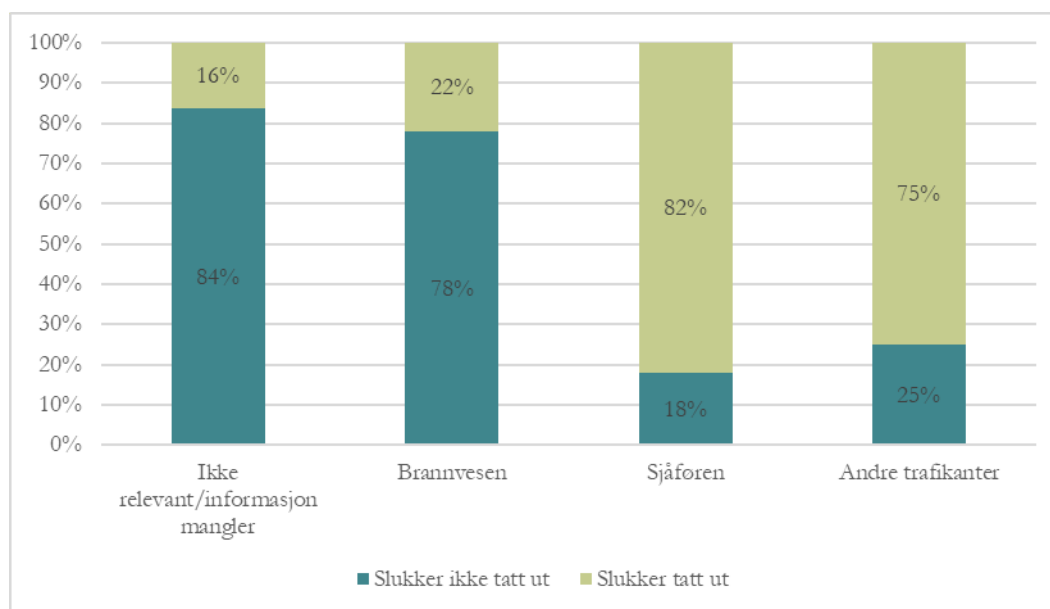
I 209 tilfeller var slukking ikke relevant eller så manglet vi data. I 287 tilfeller (47 %) slukket brannvesen. I 99 tilfeller slukket sjåføren. I 14 hendelser slukket andre trafikanter. Disse tallene er sammenliknbare med den forrige kartleggingen vi gjorde, men andelen for brannvesen er litt høyere (5 prosentpoeng), mens andelen for sjåfør og andre trafikanter er til sammen 5 prosentpoeng lavere enn i forrige kartlegging.

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 VTS'ene og brannvesenet viser at flere parter gjerne kan være involvert i å slukke en brann i kjøretøy i tunnel. Sjåføren, politi, ambulanspersonell 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 VTS'ene. Andre trafikanters innsats er derfor dessverre underrepresentert i denne undersøkelsen. Det bør også nevnes at brannvesenets slukking antakelig er underrepresentert her, siden de også etterslukker etter at sjåføren eller andre trafikanter har slukket først.

I tillegg er det kanskje slik at sjåføren selv kan prøve å slukke brannen ved hjelp av brannslukkingsapparat i tunnelen uten å lykkes. Dette fikk vi ikke registrert ordentlig i den første kartleggingen (2008-2011), fordi vegloggene kan inneholde informasjon om at brannslukkingsapparat blir tatt ut, uten at det alltid presiseres om de har blitt brukt.

I den andre kartleggingen (2012-2015) og den tredje kartleggingen (2016-2021) inkluderte vi derfor informasjon om hvorvidt brannslukkingsapparat er tatt ut i brannene/tilløpene. Vi har registrert at det er gjort i 106 av 314 tilfeller vi har tilstrekkelige data for i perioden 2012-2021; det er gjort i 25 % av hendelsene som involverer tungbiler, og 32 % av tilfellene som gjelder personbiler. Vi vet ikke i hvilken grad slukkerne faktisk er brukt av de som har tatt dem ut. Figur 3.14 viser informasjon om hvordan brannen ble slukket og om brannslukkingsapparat er tatt ut.



Figur 3.14: Hvordan brannen ble slukket og om brannslukkingsapparat er tatt ut. Svar fordelt på "Ikke relevant/mangler data", "Brannvesen", "Sjåføren" og "Andre trafikanter". Hele Norge, 2012-2021. Branner og tilløp (N=314).

Figuren viser som ventet at slukkeapparat i størst grad er tatt når sjåførene slukker selv, eller når andre trafikanter slukker. Slukkeapparatene i vegtunnelene ser altså ut til å fylle en viktig funksjon. Vi må imidlertid ta forbehold om små tall, at vi ikke har tilstrekkelige data om dette fra alle datakilder, fordi

dette ikke registreres systematisk i alle datakildene som vi bruker. Informasjonen i Figur 3.14 gir likevel en indikasjon på at brannslukkingsapparatene i tunnelene fyller en viktig funksjon. Tallene i Figur 3.14 er relativt like de vi så i forrige kartlegging.

3.8 Tidsrom som vegtunnelene var helt stengt

Vi mangler data for 63 tilfeller eller 21 % når det kommer til tidsrom tunnelene var helt stengt. Denne andelen er lik til den vi hadde i forrige kartlegging.

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.

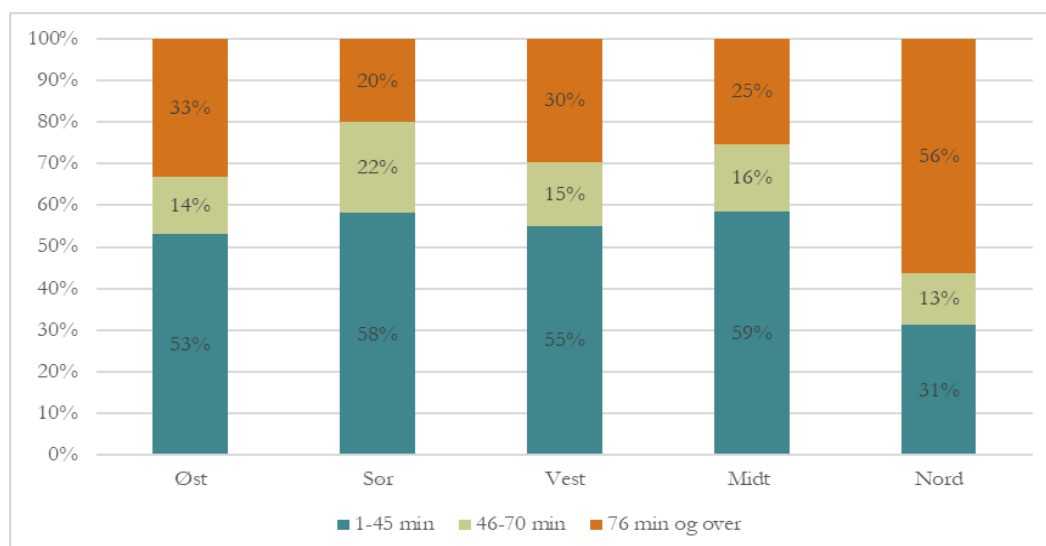
Tabell 3.5: Fordeling på kategorier av minutter helt stengt tunnel ved vegtunnelbranner og tilløp (N=609) hele Norge 2008-2021.

Minutter helt stengt	Branner og tilløp	
Mangler data	124	20 %
1-15 min	66	11 %
16-30 min	122	20 %
31-45 min	74	12 %
46-60 min	49	8 %
61-75 min	27	4 %
76-90 min	24	4 %
91-105 min	13	2 %
106 min og mer	110	18 %
Total	609	100 %

Tabell 3.5 viser at 20 % av brannene involverer stengetid på mellom 16 og 30 minutter, mens 18 % involverer stengetid på 106 minutter eller mer. Totalt 43 % av brannene involverer stengetid på 45 minutter eller mindre. Tidsrommene som vegtunnelene har vært helt stengt på grunn av brann fordeler seg altså særlig på to tidsrom. Det første er mellom 1 og 45 minutter, og det andre er 106 minutter eller mer.

Gjennomsnittlig stengetid ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2021 var 38 minutter når vi ser på de brannene og tilløpene som hadde stengetid på under 106 minutter. Disse utgjør 77 % av brannene og tilløpene som vi har data for. Vi kan ikke lage tilsvarende snitt for «lang» stengetid, fordi informasjonen om dette er mangelfull i Vegloggen. Når vi ser på gjennomsnitt for ulike typer hendelser med stengetid på under 106 minutter, var gjennomsnittlig stengetid for branner i hele Norge 44 minutter, tilløp 30 minutter og tvilsomme tilløp 30 minutter.

Figur 3.14 viser tidsrom vegtunneler har vært helt stengt på grunn av brann og tilløp i Statens vegvesens regioner i perioden 2008-2021. Figuren viser prosentvise fordelinger, som er prosentuert med utgangspunkt i antall hendelser som det finnes informasjon om stengetid for i hver region i perioden (N=485). Disse vises i Tabell 3.6.



Figur 3.14: Tidsrom vegtunneler har vært helt stengt pga brann og tilløp i Statens vegvesens regioner i perioden 2008-2021. Prosentvis fordeling. Prosentuert med utgangspunkt i antall hendelser i hver region i perioden N=485. Det manglet informasjon i 124 av brannene og tilløpene i perioden.

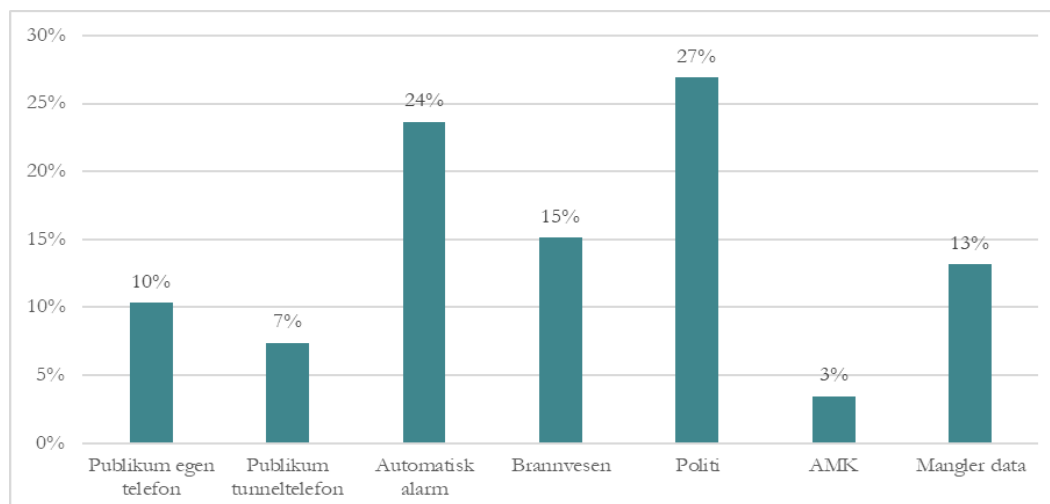
Region nords høye andel med lengst stengetid er iøynefallende, men denne er basert på et relativt lite antall hendelser. Bortsett fra region nord sin høye andel med lang stengetid indikerer figuren ikke store forskjeller mellom fordelingene for stengetid i regionene. En kjiqvadrattest viser at det ikke er en signifikant sammenheng mellom region og stengetid.

Tabell 3.6 Tidsrom vegtunneler har vært helt stengt pga. brann og tilløp i Statens vegvesens regioner i perioden 2008-2021. Absolutte tall. Det manglet informasjon i 124 av brannene og tilløpene i perioden. Det totale antall hendelser blir da 485.

Minutter stengt	Region øst	Region sør	Region vest	Region midt	Region nord	Antall hendelser
1-15 min	18	7	29	11	1	66
16-30 min	23	18	50	26	5	122
31-45 min	20	7	29	14	4	74
46-60 min	14	7	17	9	2	49
61-75 min	2	5	13	5	2	27
76-90 min	6	2	9	4	3	24
91-105 min	2	2	5	1	3	13
106 min eller mer	30	7	44	17	12	110
Antall hendelser	115	55	196	87	32	485

3.9 Oversikt over hvordan brannene og tilløpene ble varslet

I figur 3.15 vises den prosentvise fordelingen med hensyn til hvordan vegtunnelbrannene og tilløpene ble varslet. De største andelen varslinger har politi med 27 %, etterfulgt av automatisk alarm fra tunnel (24 %), for eksempel fra kamera som oppdager automatisk stopp av kjøretøy, alarm som går når skap med brannslukker åpnes osv. Andelen i figur 3.15 er relativt like til de vi så i forrige kartlegging, men andelen til publikum som varsler er lavere. Deres varslinger utgjorde 24 % til sammen i forrige kartlegging (egen telefon og tunneltelefon, hhv. 12 % og 12 %), mens tilsvarende andeler i denne kartleggingen er 10 % og 7 %. Varsling med automatisk alarm og politi har økt litt (3 prosentpoeng hver) siden forrige kartlegging.



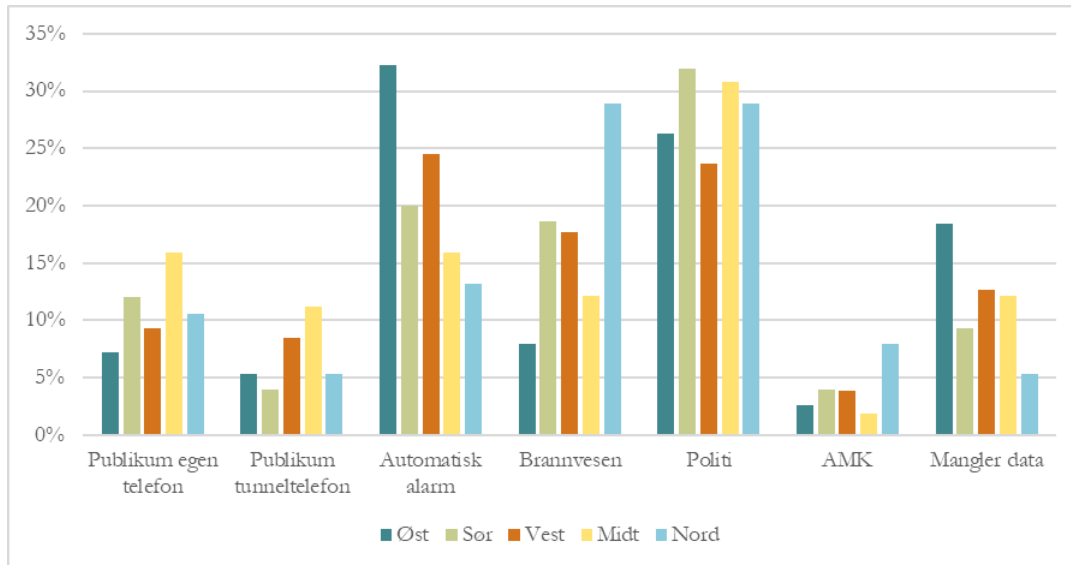
Figur 3.15: Varsling av vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2021 (N= 609). Prosentvis fordeling.

Det bør nevnes at de fleste hendelsene som varsles til VTS'ene 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 figur 3.15 viser.

Figur 3.15 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 andelenes utgjør til sammen 34 %.

En tidligere norsk studie (Jensen et al 1997 i Stene et al 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 (Jensen et al i Stene et al 2003: 19). Den nevnte studien (Jensen et al 1997) er imidlertid 26 år gammel, og det er behov for oppdatert kunnskap om dette. Figur 3.15 indikerer at en betydelig andel trafikanter benytter varslingssystemene som finnes i de norske vegtunnelene. Det å fremskaffe oppdatert informasjon om publikums kunnskap om varslingssystemer, hva slags assistanse de kan få i tunneler og hva de skal gjøre ved brann i vegtunneler er et viktig område for fremtidig forskning.

Figur 3.16 viser den regionsvise varslingen av vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2021. Fordelingene i figur 3.16 er prosentvise og basert på antall hendelser i regionen i perioden.



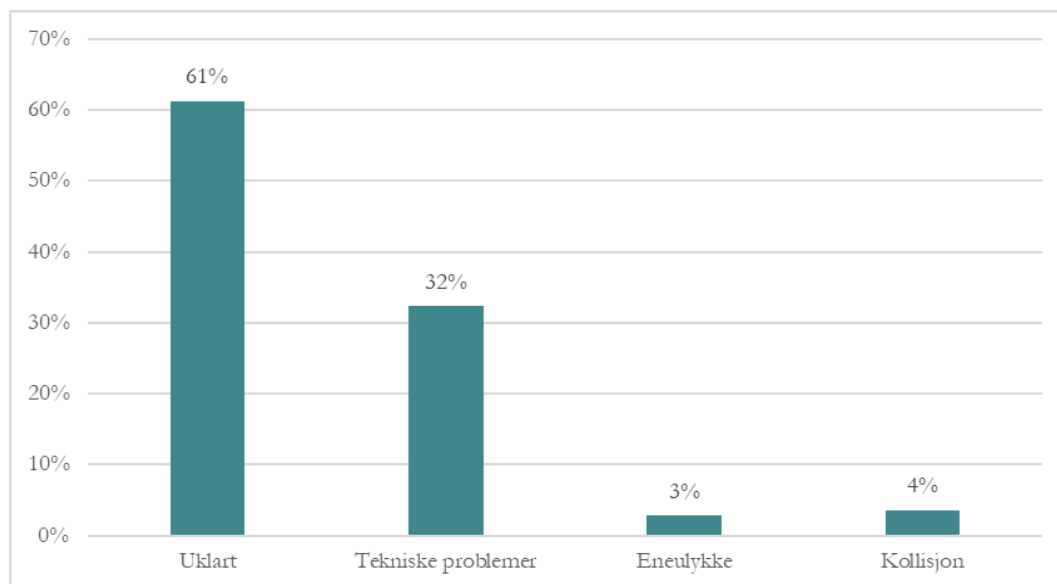
Figur 3.16: Regionsvis varsling av vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2021 (N= 609). Prosentvis fordeling prosentuert ut fra antall hendelser i regionen i perioden.

Dersom vi kun ser på de største andelene i varslingskategoriene i hver region, viser figur 3.16 at den hyppigste varslingsmåten i region øst er VTS'enes automatiske alarmer i vegtunnelene, med henholdsvis 32 %, etterfulgt av politi (26 %). Resultatet at automatisk alarm og politi er de viktigste varslingskildene gjelder i region øst, sør og vest. Unntaket er region midt, hvor politi er langt viktigere som varslingskilde (31 %) og region nord, hvor brannvesen og politi er fremste varslerere i region nord med (like) andeler på 29 % og 29 %. Vi minner om det lave antallet hendelser i region nord, som gjør at prosentandeler fra denne regionen i liten grad egner seg for sammenligninger. Gitt at vi kan anta en lavere automatisk overvåking («Automatic Incident Detection») av vegtunneler i region nord, er det ikke overraskende å se at politi og brannvesen er fremste varsler her. En kikkvadrattest viser at det er signifikante forskjeller mellom regionene når det kommer til varslingstypene ved brann og tilløp i regionene ($P=0,018$).

Endelig bør det nevnes at denne statistikken er basert på første varsling. Hendelser varsles gjerne flere ganger til VTS'ene av ulike parter. Figur 3.16 er derfor noe misvisende, og dette forbeholdet bør tas når man leser tabellen.

3.10 Årsakene til vegtunnelbrann eller –tilløp

Figur 3.17 viser oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller –tilløp i hele Norge 2008-2021.



Figur 3.17: Oversikt over årsaker til vegtunnelbrann eller –tilløp i hele Norge 2008-2021 (N= 609).

Den største årsakskategorien er "uklart", med 61 % for hele Norge 2008-2021. Størrelsen på denne andelen skyldes i noen grad at vi har ufullstendige data. I tillegg ser vi at trafikkulykker (eneulykke og kollisjon) er en betraktelig mindre viktig årsak til vegtunnelbranner og tilløp enn tekniske problemer. Tekniske problemer er den fremste kjente årsaken til vegtunnelbranner og tilløp.

En sammenlikning av Tabell 3.17 og tilsvarende tall i den forrige kartleggingen for perioden 2008-2015 (Nævestad mfl 2016) indikerer at antallet branner og tilløp i vegtunneler som skyldes eneulykker og kollisjon har gått ned i årene 2011-2021 sammenliknet med perioden før. Dette kommer vi tilbake til.

Tabell 3.7 gir en regionsvis oversikt over årsaker til vegtunnelbranner og –tilløp i hele Norge i perioden 2008-2021.

Tabell 3.7: Regionsvis oversikt over årsaker til vegtunnelbrann og -tilløp i hele Norge 2008-2021 (N= 609).

	Region øst	Region Sør	Region vest	Region midt	Region nord	Fordeling for Norge	Antall hendelser
Uklart	60 %	61 %	65 %	54 %	66 %	61 %	373
Tekniske problemer	34 %	31 %	30 %	36 %	32 %	32 %	197
Eneulykke	3 %	3 %	2 %	5 %	3 %	3 %	17
Kollisjon	4 %	5 %	3 %	5 %	0 %	4 %	22
Antall hendelser	152	75	237	107	38	609	609

Vi ser at andelen hendelser med tekniske problemer som årsak er størst i region midt og minst region vest. Andelen hendelser med trafikkulykker som årsak er størst i region midt og minst i region nord. En kjiqvadrattest viser at det ikke er signifikante forskjeller mellom regionene når det kommer til årsaker.

Det at tekniske problemer er en betydelig årsak til hendelser i vegtunneler har også blitt understreket i tidligere norske studier. Amundsen og Engebretsen (2004) undersøkte 3156 loggførte vegtunnelhendelser ved de fem regionale VTS'ene 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 40 %, etterfulgt av bensinmangel med 15 %. 77 % av de registrerte kjøretøyene var personbiler, mens 20 % var tunge kjøretøy.

Tabell 3.8 viser årsakene til branner og tilløp i hele Norge i perioden 2008-2021.

Tabell 3.8: Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2021 (N= 609).

Årsakskategorier	Brann	Tilløp	Antall hendelser
Uklart	66 %	54 %	373
Tekniske problemer	27 %	40 %	197
Eneulykke	3 %	3 %	17
Kollisjon	4 %	3 %	22
Antall hendelser	374	235	609

Vi ser at tekniske problemer oppgis langt oftere som årsak til tilløp (røykutvikling) enn til brann, og at årsakskategorien «Uklart» oppgis langt oftere for branner enn tilløp.

Tabell 3.9 viser årsakene til vegtunnelbranner og tilløp for biler under og over 3,5 t i hele Norge 2008-2021.⁸

Tabell 3.9: Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp for biler under og over 3,5 t i hele Norge 2008-2021 (N= 592) .

Årsakskategorier	Biler under 3,5 t	Biler over 3,5 t	Antall hendelser
Uklart	66 %	50 %	356
Tekniske problemer	25 %	45 %	191
Eneulykke	4 %	0 %	17
Kollisjon	5 %	4 %	28
Antall hendelser	378	214	592

Tabell 3.9 viser at tekniske problemer er en nesten 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 over dobbelt så hyppig årsak til branner og tilløp i biler under 3,5 tonn, som for biler over 3,5 tonn. En kjikvadrattest viser signifikante forskjeller mellom hendelser som involverer biler over og under 3,5 tonn når det kommer til årsaker ($p < 0,001$).

Tabell 3.10 viser årsakene til vegtunnelbranner og tilløp som involverer personskade, i hele Norge 2008-2021

Tabell 3.10: Årsakene til vegtunnelbranner og tilløp som involverer personskade, i hele Norge 2008-2021 (N= 539)

Årsakskategorier	Ingen skade	Uklart	Lettere skadet	Alvorlig skade/død	Antall hendelser
Uklart	84 %	12 %	4 %	1 %	100 %
Tekniske problemer	91 %	4 %	4 %	1 %	100 %
Eneulykke	31 %	0 %	13 %	56 %	100 %
Kollisjon	23 %	27 %	14 %	36 %	100 %
Antall hendelser	444	50	25	20	539

Det fremgår av tabell 3.10 at det nesten utelukkende er brannene og tilløpene som har eneulykker og kollisjoner som årsak som involverer personskade. Årsaken "tekniske problemer" forårsaket i 4 % av tilfellene lettere personskade. Årsaken "eneulykke" forårsaket i 69 % av tilfellene lettere personskader eller alvorlig personskade/død. Årsaken "kollisjon" forårsaket i 50 % av tilfellene lettere personskader eller alvorlig personskade/død.

⁸ En liten andel av hendelsene gjelder andre kjøretøy (ATV, traktor, MC) eller ukjent kjøretøy.

3.11 Brannventilasjon

Vi har også forsøkt å registrere bruk av brannventilasjon i vegtunnelene i brannene og tilløpene. Dette styres av VTS'ene, i de vegtunnelene de har styring over. Tabell 3.11 viser bruken av brannventilasjon ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2021.

Tabell 3.11: Bruk av brannventilasjon ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2021. Prosentvis fordeling.

Brannventilasjon	Brann	Tilløp	Totalt	Antall hendelser
Vet ikke	63 %	56 %	60 %	270
Nei	2 %	4 %	3 %	11
Ja	35 %	40 %	37 %	166
Total	283	164	100 %	447

Vi ser at VTS'enes logger (og de andre kildene vi har benyttet) mangler informasjon om bruk av brannventilasjon i 60 % av tilfellene. Andelen tilfeller hvor det dokumenteres at brannventilasjon ikke brukes er på 3 %. 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 skrus av eller at vifter settes i et annet trinn enn brannventilasjon.

Vi har ulik grad av informasjon om bruk av brannventilasjon fra de ulike regionene. "Vet ikke" kategorien er på 74 % i region sør, 71 % i region øst, 59 % i region nord, 54 % i region vest, og 54 % i region midt.

3.12 Brannbelastning

Brannbelastning eller varmeproduksjon måles gjerne i megawatt (MW). Vi har som nevnt tatt utgangspunkt i grove inndelinger som er hentet fra SHTs rapport fra Oslofjordtunnelbrannen 23.06.2011 (SHT 2013: 49): A) 1 personbil: 1,5-9 MW (flest under 5 MW), B) 2 personbiler: 3,5-10 MW, C) 3 personbiler: 7-16 MW, D) Liten lastebil: 13-47 MW og E) Stor lastebil/ vogntog: 66-202 MW

I alt 134 av brannene har vi ikke klart å beregne MW på, fordi vi ikke hadde tilstrekkelig informasjon om kjøretøy.

Vi har syv «sikre» estimater fra SHT rapporter og Statens vegvesen (2016)⁹. Disse er med ett unntak inkludert i de ulike kategoriene brannbelastning. Unntaket er brannen i Skatestraumtunnelen i 2015, hvor en tankbilhenger med 16,500 liter med bensin brant og skapte en brannbelastning på MW 440.

⁹ De syv sikre estimatene av brannbelastning er: Gudvangatunnelen 11. august 2015: 30 MW, Skatestraumtunnelen 15. juli 2015: 440 MW, Fedaheitunnelen 11. august 2014: 10 MW, Kannflogettunnelen 4. februar 2014: 20-50 MW, Bragernestunnelen 4. mars 2013: 5-10 MW, Gudvangatunnelen 5. august 2013: 25-45 MW og Oslofjordtunnelen 23.juni 2011: 70-90 MW.

Tabell 3.12: Anslått brannbelastning i kjøretøybranner i Norske vegtunneler 2008-2021 (N=613).

Kjøretøy	Branneffekt (MW)	Antall kjøretøybranner
1 personbil*	< 5	322
2 personbiler	3,5 - 10	4
3 personbiler	7 - 16	2
Tungbil 3,5-7,5 t**	13 - 47	49
Tungbil >7,5 t***	66 - 202	68
Tankbil, propanbil etc.	>202	34
Usikkert	Usikkert	134
Totalt antall kjøretøybranner		613

*=personbil inkl. MC og ATV

**= tungbil (inkl. traktor) 3500kg - 7500 kg

***= tungbil >7500 kg

3.13 Brann og tilløp vegtunneler med høy stigningsgrad

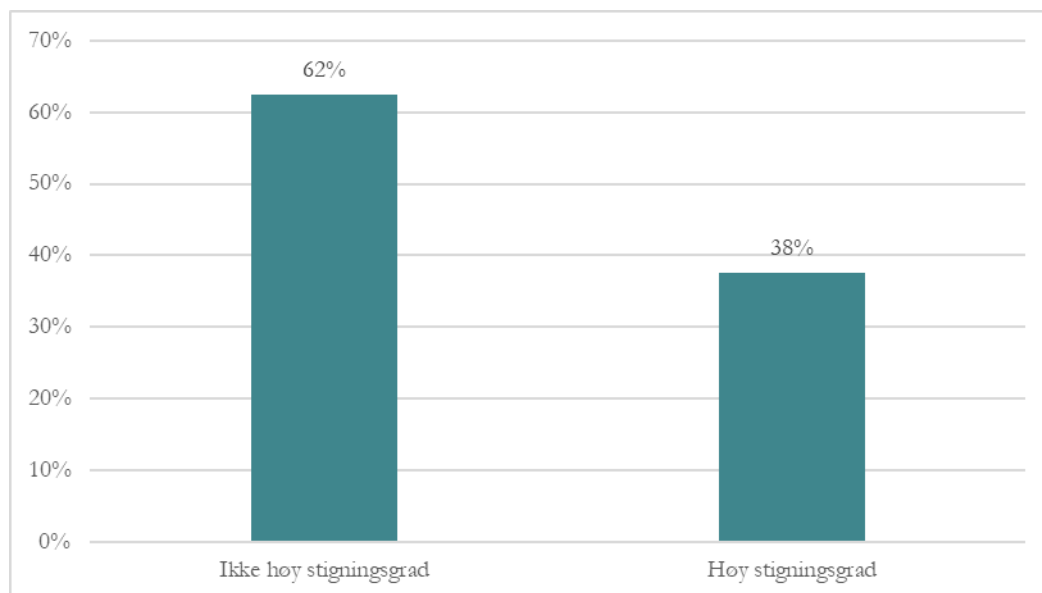
Undersjøiske vegtunneler har gjerne høy stigningsgrad som kan øke risikoen for brann og tilløp i tunge kjøretøy, enten fordi bremsen kan gå varme på veg nedover i tunnelen, eller at motoren havarerer på veg oppover i tunnelen. Vi har derfor registrert hvorvidt brannene og tilløpene forekommer i undersjøiske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

Det finnes per februar 2023 41 undersjøiske vegtunneler i Norge. Region øst har tre, region sør har én, region vest har 14, region midt har 15 og region nord har 9. Region nord har egentlig 10 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, utelukkende i region vest, som har 24 slike tunneler.¹⁰ Vi har derfor tatt disse med i analysen. Det finnes dermed minst 65 vegtunneler i Norge med høy stigningsgrad.¹¹ De utgjør til sammen omtrent 5 % av vegtunnelene i Norge. Figur 3.18 viser antall branner og tilløp i vegtunneler som ikke har høy stigningsgrad og vegtunneler som har høy stigningsgrad. Tunnelene med høy stigningsgrad er først og fremst undersjøiske vegtunneler.

¹⁰ Dette er basert på en liste vi fikk fra Statens vegvesen i 2016.

¹¹ Se Vedlegg 6 for en utfyllende liste over disse 65 vegtunnelene med lengde og stigningsgrad.



Figur 3.18: Fordeling av branner og tilløp i vegtunneler med og uten høy stigningsgrad i hele Norge 2008-2021 (N=609).

I figur 3.18 ser vi at de 5 % av vegtunnelene i Norge som er undersjøiske hadde 38 % av brannene og tilløpene i perioden 2008-2021.

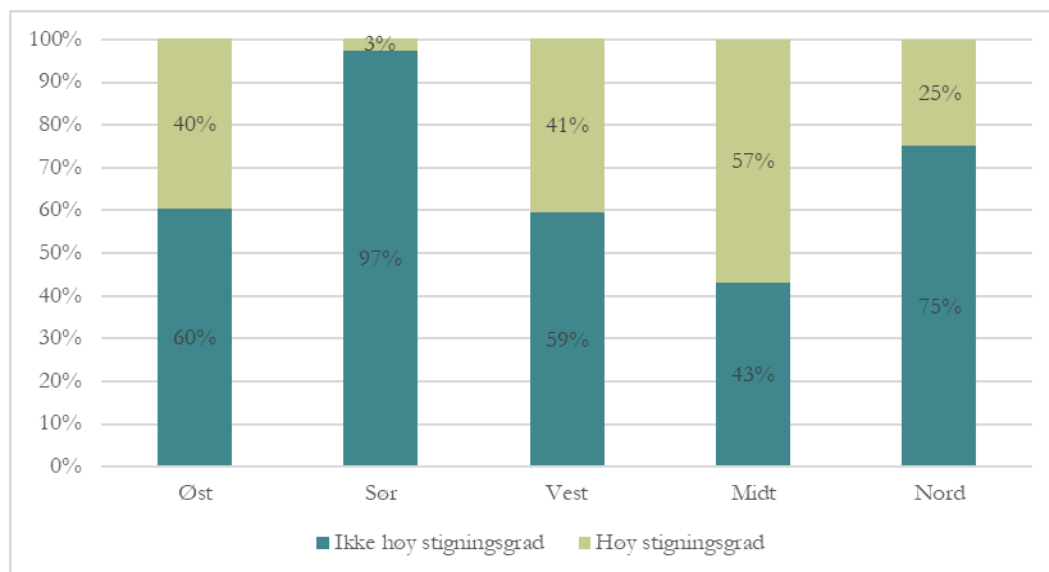
Tabell 3.13 viser antall tunneler og tunnelkilometer med og uten høy stigningsgrad.

Tabell 3.13: Antall tunneler og tunnelkilometer med og uten stigning over 5 % i Norge per oktober 2016. Kilde: Statens vegvesen. Oktober 2016.

Tunnellengde i km	Alle tunneler		Tunneler brattere enn 5 %	
	Antall	Lengde i km	Antall	Lengde i km
0 – 0,499	598	122	10	2
0,5 – 0,999	216	154	6	5
1,0 – 2,999	224	383	16	28
3,0 – 4,999	54	208	12	46
5,0 – 9,999	30	199	13	84
10,0 +	5	68	0	0
Sum	1127	1134	57	165
Uten høy stigningsgrad	1070	969		

De undersjøiske vegtunnelene er i snitt fire ganger lengre enn de ikke-undersjøiske. Vi har kun data om dette fra 2016.

Figur 3.19 viser den regionvise fordelingen av branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad i Norge.

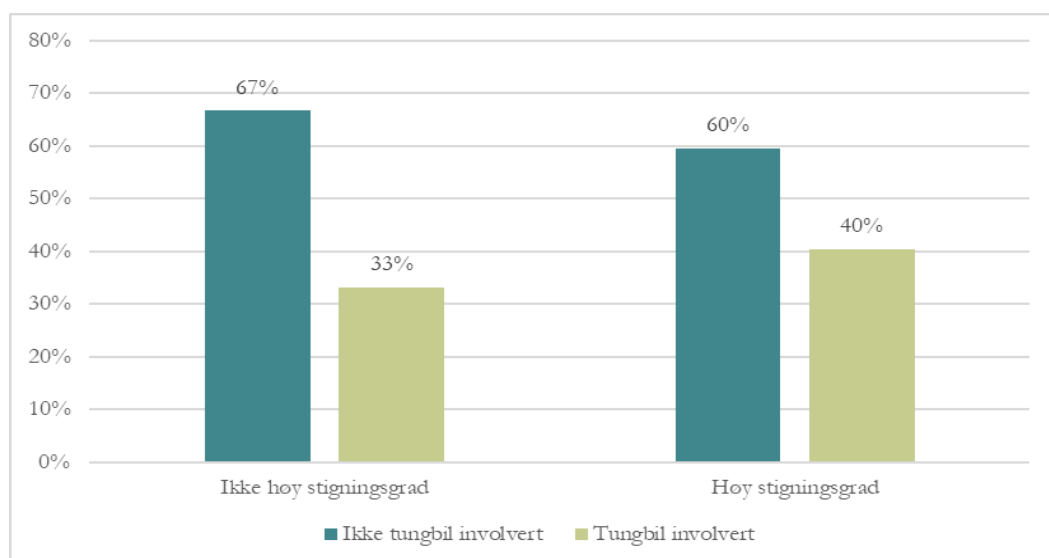


Figur 3.19: Regionsvis fordeling av branner og tilløp i tunneler med og uten høy stigningsgrad i hele Norge 2008-2021. Absolutte tall (N=609).

Region midt har størst andel branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad, etterfulgt av region vest og øst. Disse regionene har henholdsvis 12, 12 og 3 undersjøiske vegtunneler. I region øst trekker særlig Oslofjordtunnelen og Operatunnelen opp andelen branner i undersjøiske vegtunneler. En kikkvadrattest viser at det er en signifikant sammenheng mellom regioner og antall branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad ($P < .001$). Resultatene er i tråd med det vi fant i forrige kartlegging.

Generelt ser vi at noen få undersjøiske tunneler i region øst, vest og midt hadde mange branner og tilløp i perioden 2008-2015. Disse tunnelene er: 1) Oslofjordtunnelen, 2) Byfjordtunnelen, 3) Bømlafjordtunnelen og 4) Eiksundtunnelen. Disse fire tunnelene har hatt 50 % (112 av 226) av brannene og tilløpene i undersjøiske vegtunneler i perioden 2008-2021. Vi kommer tilbake til dette under.

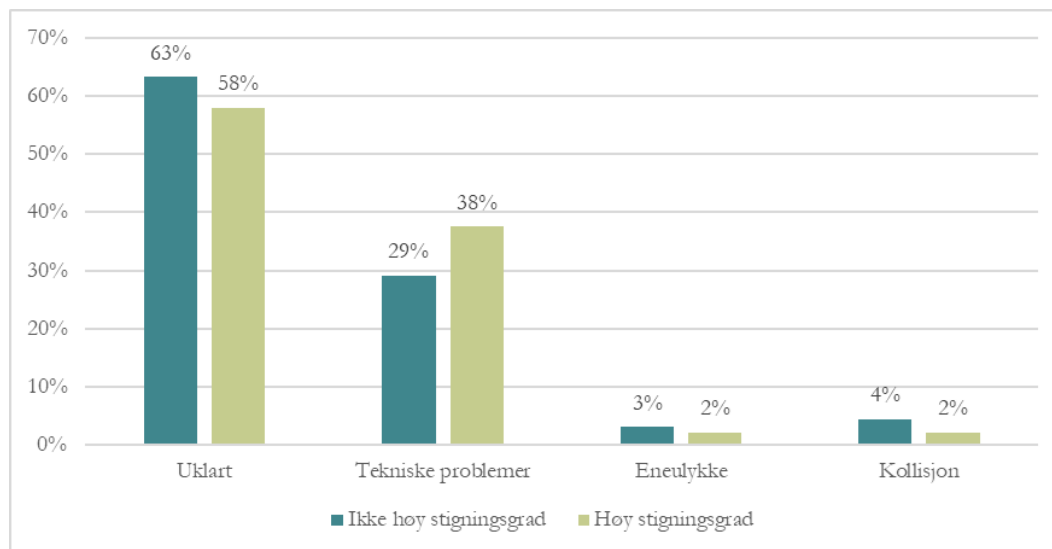
Figur 3.20 viser involvering av tungbiler i branner og tilløp i tunneler med og uten høy stigningsgrad i perioden 2008-2021.



Figur 3.20: Involvering av tungbiler i branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad og andre tunneler 2008-2021. Prosentvis fordeling, basert på antallet branner og tilløp i 2008-2021 i vegtunneler uten høy stigningsgrad (N=377) og vegtunneler med høy stigningsgrad (N=226).

Figur 3.20 viser at andelen for tungbil involvert i branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad i 2008-2021 var sju prosentpoeng større enn andelen for tungbil involvert i branner i vegtunneler uten høy stigningsgrad. Begge tungbilandelene (33 % og 40 %) viser at tungbiler er overrepresenterte i vegtunnelbranner, men at dette særlig gjelder i tunneler med høy stigningsgrad. En kjiqvadrattest viser at det er en signifikant sammenheng mellom tunneler med høy stigningsgrad og andelen tungbiler involvert i branner og tilløp på 10 %-nivå ($P=0,076$).

Figur 3.21 viser de registrerte årsakene til branner og tilløp i tunneler med og uten høy stigningsgrad 2008-2021. Fordelingene er prosentuert fra antallet branner og tilløp i 2008-2021 i tunneler uten høy stigningsgrad ($N=377$) og branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad ($N=226$).



Figur 3.21: Registrerte årsaker til branner og tilløp i tunneler med og uten høy stigningsgrad 2008-2021. Prosentvis fordeling, basert på antallet branner og tilløp i 2008-2021 i vegtunneler uten høy stigningsgrad ($N=377$) og branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad ($N=226$).

Andelen "uklart" er relativt lik for branner og tilløp i vegtunneler med og uten høy stigningsgrad. Andelen for uklar årsak er såpass store at sammenlikningene av årsaker til branner må tas med et sterkt forbehold om at vi for flertallet av brannene ikke vet årsaken.

Figur 3.21 viser at årsaken "tekniske problemer" er en hyppigere årsak til branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad enn i andre vegtunneler. Andelen for tekniske problemer som årsak er nesten identiske til kartleggingen i 2016.

Det som er slående med figuren sammenliknet med den forrige studien vår, er at trafikkulykker har blitt en langt mindre viktig årsak til branner i vegtunneler. Kollisjon er, som i forrige kartlegging, en dobbelt så hyppig årsak til branner og tilløp i tunneler uten høy stigningsgrad som i tunnelene med høy stigningsgrad, men andelen i den foreliggende studien er små. I forrige kartlegging var andelen for eneulykke og kollisjon i tunneler uten høy stigningsgrad på hhv. 6 % og 10 % mot 4 % og 4 % i tunneler med høy stigningsgrad.

Samtidig som trafikkulykke har fått en lavere andel som årsak i tunneler uten høy stigningsgrad har tekniske problemer fått en høyere andel, sammenliknet med den første kartleggingen (2008-2011). I den første kartleggingen (2008-2011) fant vi at årsaken «tekniske problemer» hadde en 3 ganger høyere andel i hendelser i tunneler med høy stigningsgrad enn i branner i tunneler uten høy stigningsgrad (50 % vs. 16 %) (Nævestad og Meyer 2012). Forskjellen i Figur 3.21 er betydelig lavere (1,3 ganger høyere). Dette skyldes at: 1) Andelen tekniske problemer som årsak har blitt lavere i tunneler med høy stigningsgrad: fra 50 % i 2008-2011 til 38 % i 2008-2021, samtidig som 2) Trafikkulykker har blitt en mindre

viktigere årsak enn tekniske problemer i vegtunneler uten høy stigningsgrad. Det første punktet støtter hypotesen om at kvaliteten på tungbiler som kjører i tunneler har økt og at risikoen for brann og tilløp derfor har gått ned.

At andelen tekniske problemer som årsak har økt i tunneler uten høy stigningsgrad siden den første kartleggingen (Figur 3.21) skyldes nok i noen grad at et langt lavere antall branner og tilløp i perioden 2012-2021 skyldes trafikkulykker enn i perioden 2008-2011. I sistnevnte periode skyldtes så mye som 27 % av hendelsene i vegtunneler uten høy stigningsgrad trafikkulykker, mens tilsvarende tall i den siste kartleggingen vår er 7 %.

3.14 Kjennetegn ved «storbranner» i norske vegtunneler

I avsnitt 3.8 så vi at 110 vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge i 2008-2021 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, kaller vi dette for "storbranner". Det kan imidlertid diskuteres hvorvidt kategorien «storbranner» passer på alle hendelser som involverer stengetid på mer enn 105 minutter. Vi definerer derfor storbranner strengere, som hendelser som involverer en stengetid på minst fire timer (240 minutter). I alt 43 hendelser defineres som storbranner etter dette kriteriet. Dette svarer til omtrent 8 % av de brannene og tilløpene som vi har kjent stengetid for.

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 tunneler med høy stigningsgrad .

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 og 32 personer fikk behandling for røykskader. Denne involverte en polskregistrert semitrailer med sammenpresset returpapir (SHT 2013). Brannen i Follotunnelen 10. mai 2009 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 Overåttunnelen 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.

Brannen i en lastebil i Gudvangatunnelen den 5. august 2013 førte til at ca. 66 personer ble kjørt til sykehus, og 23 personer fikk alvorlige røykskader og fem meget alvorlige røykskader (SHT 2015). Tunnelen fikk store skader og var stengt i 6 uker etter brannen. Den 11. august 2015 begynte det å brenne i en turistbuss i Gudvangatunnelen, og 5 personer ble sendt på sykehus med røykskader (SHT 2016a). På grunn av skadene på tunnelen ble den stengt i nesten 3 uker etter brannen.

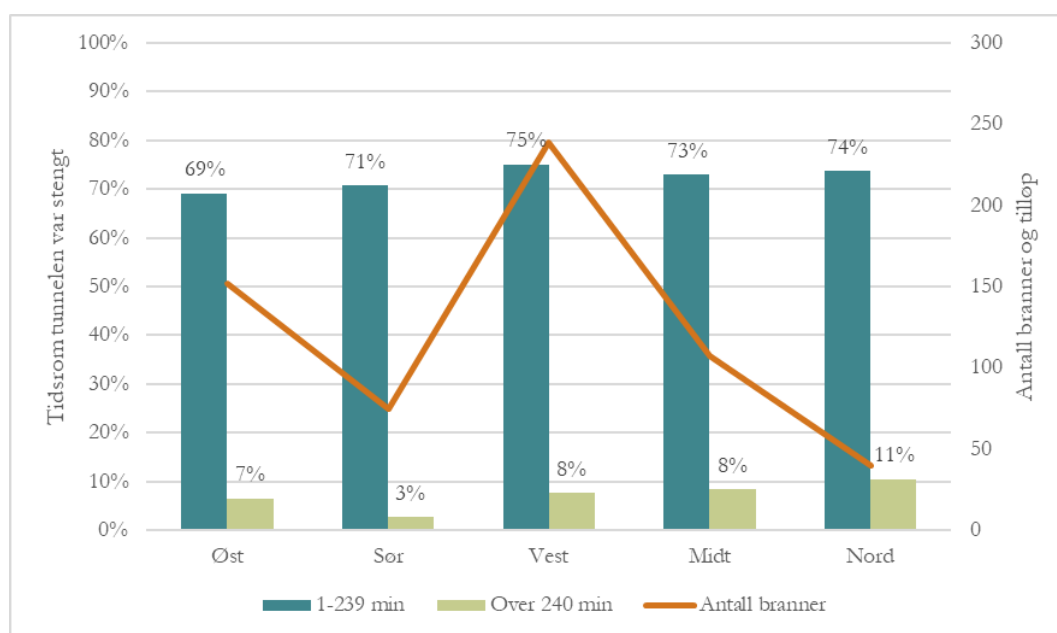
Det ble internasjonal mediedekning da en lastebil lastet med brunost tok fyr på grunn av varmgang i hjullagrene den 17. januar 2013 i Brattlitunnelen. På grunn av det høye fettinnholdet i brunosten tok det fire døgn før brannen var slukket. Brannen medførte stengt tunnel i over en måned, med påfølgende vedlikeholdsarbeid i 5 måneder.

Den 15. juli 2015 begynte en tilhenger med 16,500 liter bensin å brenne inne i Skatestraumtunnelen på grunn av en lekkasje i en tilhenger som løsnet fra tankbilen og kjørte inn i tunnelveggen (SHT 2016b). Fem personer ble sendt på sykehuset med lettere skader, og tunnelen var stengt i 54 dager etter bran-

nen på grunn av omfattende skader på tunnelen. Denne sies å være den største brannen som noen gang har vært i en norsk vegtunnel, med en brannbelastning på 440 MW.¹²

Eidsvollstunnelen var stengt i flere måneder etter at en personbil kjørte inn i tunnelveggen den 17. januar 2012. Uhellet førte til at bilen og tunnelen tok kraftig fyr. En person omkom i ulykken, og brannen forårsaket store ødeleggelser i tunnelen, og tunnelen var stengt i flere måneder.¹³ Den 22. august 2013 frontkolliderte en personbil med en lastebil i Storsandtunnelen. Lastebilen begynte å brenne, og sjåføren i personbilen omkom. Det tok 18 timer før tunnelen ble gjenåpnet.

Figur 3.22 viser de prosentvise andelen ”storbranner” i hver region, basert på det totale antallet branner og tilløp i hver region. Region nord og midt har størst andel. Region sør har lavest andel branner som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller mer. Andelen er prosentuert ut fra antallet branner og tilløp som har registrert stengetid, fra minimum 1 minutt (N=485).¹⁴



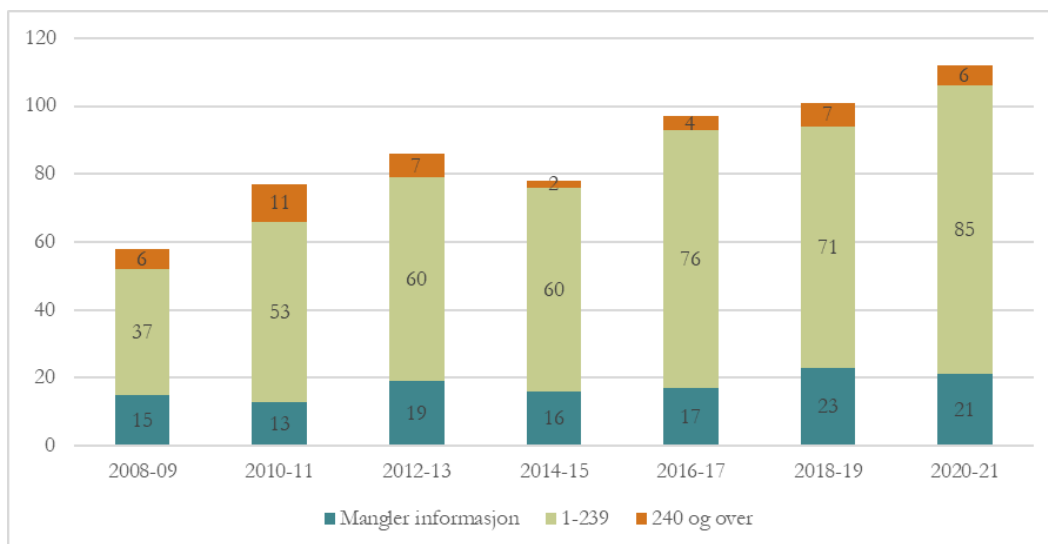
Figur 3.22: Linjen viser prosentvis andel ”storbranner” (venstre y-akse), basert på det totale antallet branner og tilløp i hver region. Andelen er prosentuert ut fra antallet branner og tilløp som har registrert stengetid (venstre y-akse) (N=485).

Figur 3.23 viser årlig antall branner med stengetid 1-239 min over 240 min og hendelser som vi mangler data om stengetid for.

¹² <http://www.tu.no/artikler/brannen-i-skatestraumtunnelen-var-norges-storste-akkurat-det-samme-kan-skje-igjen/276234>

¹³ <http://www.gd.no/nyheter/18-arig-omkom-pa-e6/s/1-934610-5888300>

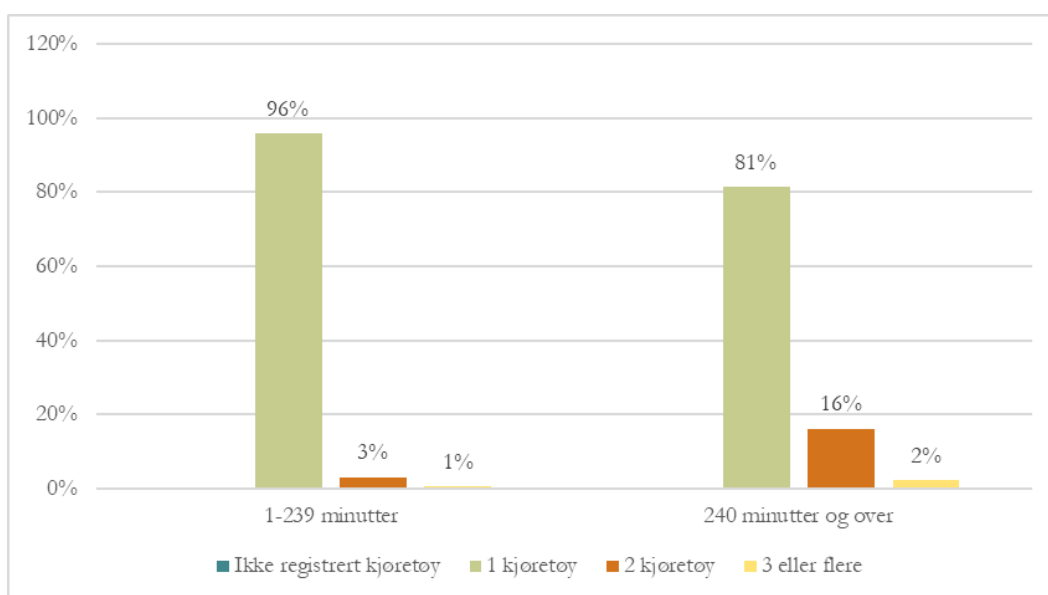
¹⁴ Vi undersøker fra minimum ett minutt, siden det i noen tilfeller kan være usikkert om 0 betyr null minutter eller data mangler.



Figur 3.23: Toårsintervaller 2008-2021: Antall branner med stengetid 1-239 min (N=442), over 240 min (N=43) og hendelser som vi mangler data om stengetid for (N=124).

Hendelsene med lang stengetid hadde maksimumsår i 2010-11 (N=11) og 2012-13 og 2018-19. Det årlige antallet storbranner er lite og utviklingen for disse er i stor grad preget av tilfeldige svingninger.

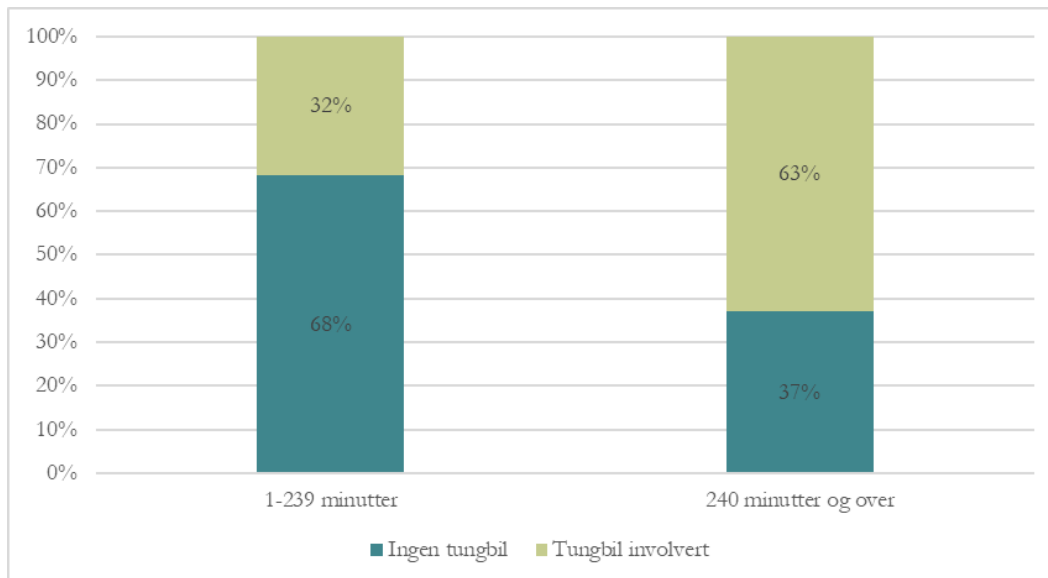
Figur 3.24 viser involverte kjøretøy i branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i under 240 minutter og branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller mer.



Figur 3.24: Involverte kjøretøy i branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i 1-239 minutter (N=442) og branner som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller mer (N=43). Prosentvis fordeling basert på antall branner og tilløp innenfor hvert av de to tidsrommene.

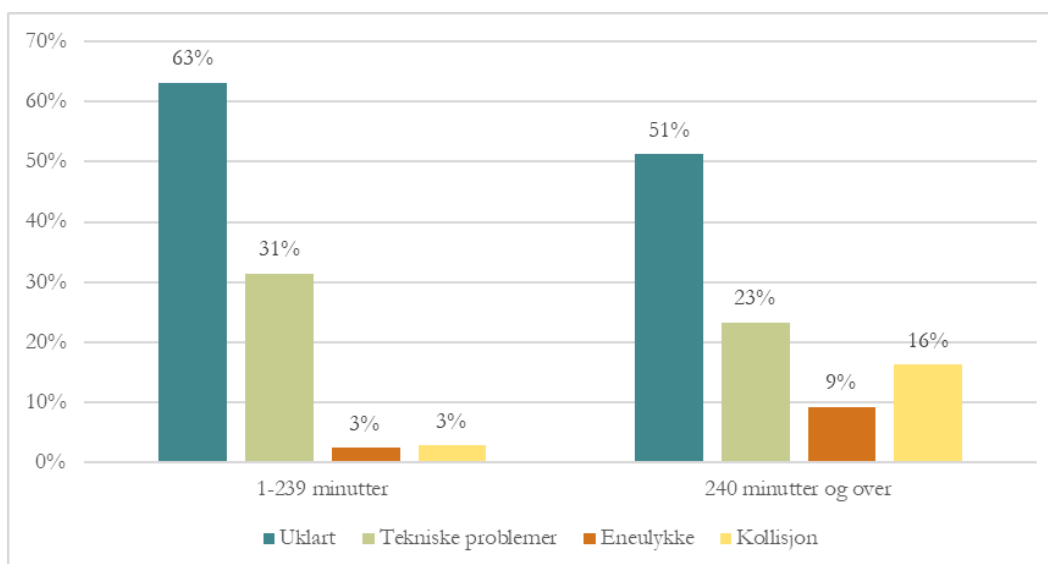
Figur 3.24 viser at brannene og tilløpene som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller mer har færre tilfeller som involverer ett kjøretøy og fem ganger flere tilfeller som involverer to eller flere kjøretøy enn brannene og tilløpene med kortere stengetid. En kjiqvadrattest viser at det er en signifikant forskjell mellom antall kjøretøy involvert i branner som involverer helt stengt tunnel i over og under 240 min ($P < 0,001$).

Figur 3.25 viser at det er en omtrent dobbelt så høy andel tungbiler involvert i storbrannene enn brannene og tilløpene som involverer helt stengt tunnel i 239 minutter eller kortere. En kjiqvadrattest viser at det er en signifikant forskjell mellom antall kjøretøy involvert i branner som involverer helt stengt tunnel i over og under 240 min ($P=0,001$).



Figur 3.25: Involverte tunge kjøretøy i branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i under 240 minutter ($N=442$) og branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller mer ($N=43$). Prosentvis fordeling basert på antall branner og tilløp innenfor hvert av de to tidsrommene.

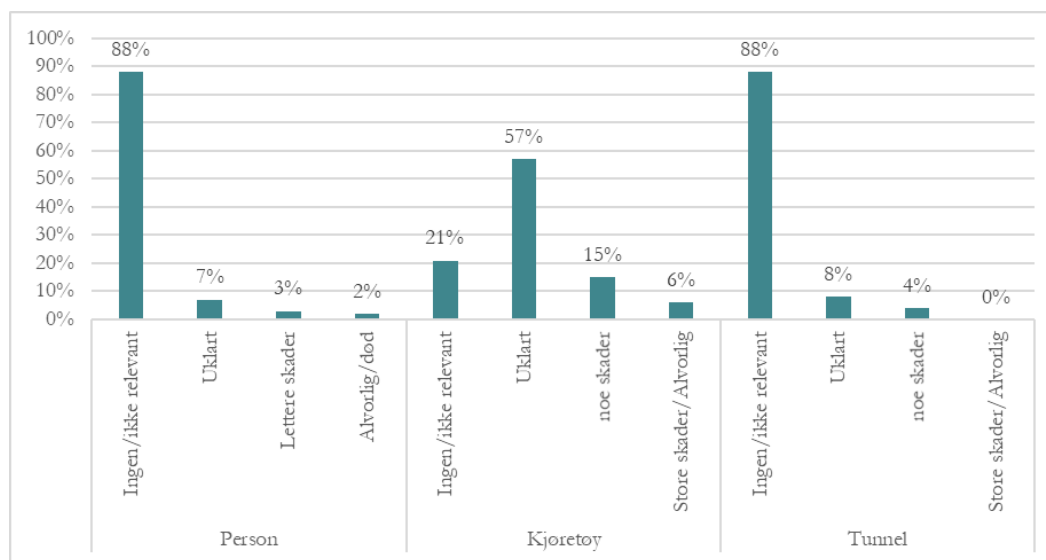
Figur 3.26 viser prosentvise fordelinger for årsaker til branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i under 240 minutter og branner som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller mer.



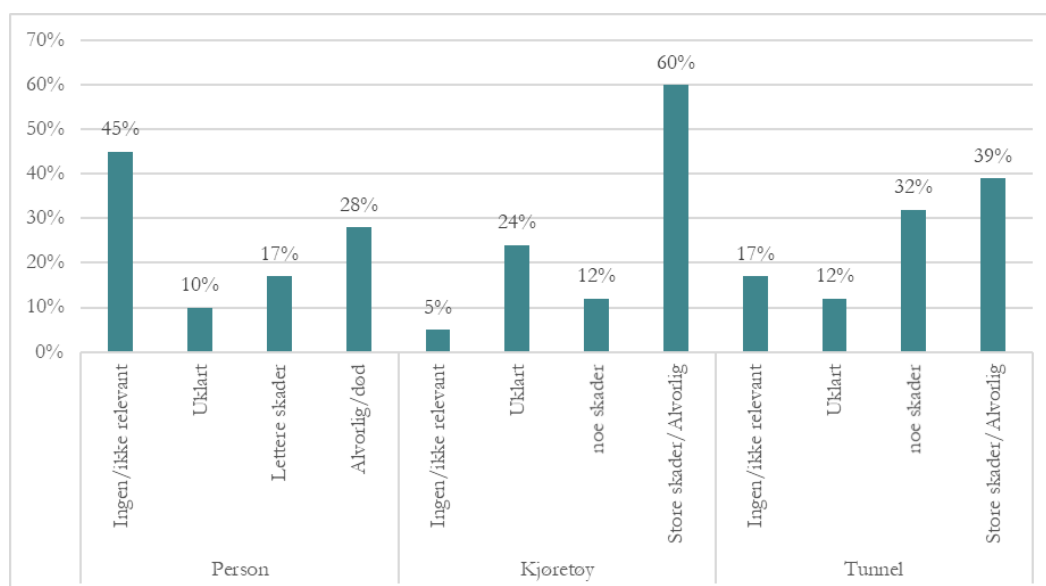
Figur 3.26: Årsaker til branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel under 240 minutter ($N=442$) og branner som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller mer ($N=43$). Prosentvis fordeling basert på antall branner og tilløp innenfor hvert av de to tidsrommene.

Figur 3.26 indikerer at brannene som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller mer i langt større grad skyldes trafikkulykker enn de som involverer helt stengt tunnel i 1-239 minutter. Andelen hendelser som skyldes eneulykke og kollisjon er nesten fire ganger så stor i storbrannene som i brannene og tilløpene som varte i 239 minutter eller mindre 25 % mot 6 %. På den annen side, har branner som skyldes trafikkulykker gått ned betydelig. I forrige kartlegging var andelen hhv. 40 % og 11 %.

Figur 3.27 og 3.28 viser skader på person, kjøretøy og tunnel ved branner og tilløp i vegtunneler i hele Norge 2008-2021 som involverer helt stengt tunnel i henholdsvis 239 minutter eller kortere og 240 minutter eller mer.



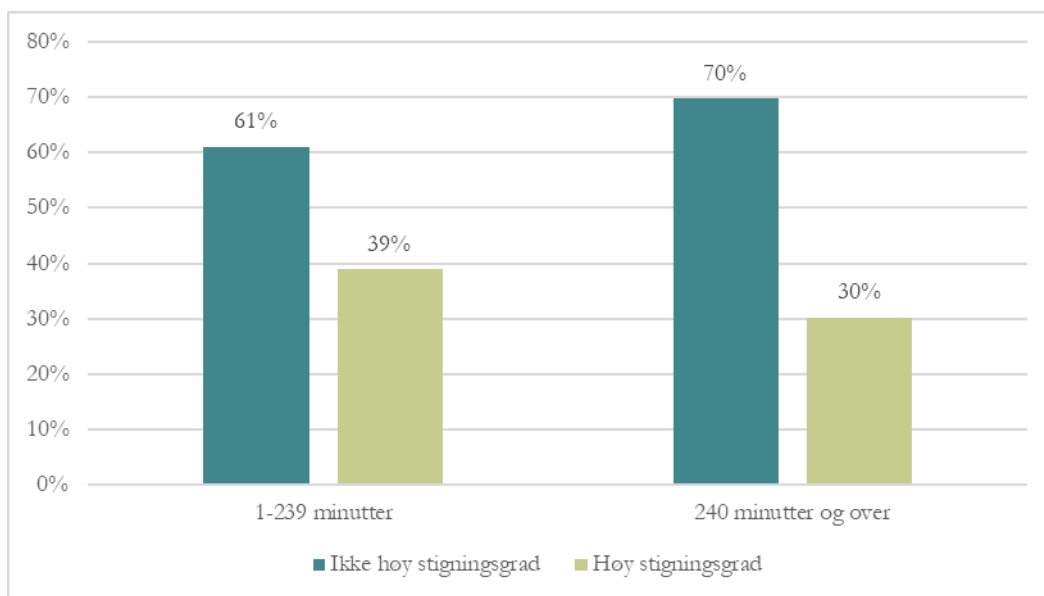
Figur 3.27: Skader på person, kjøretøy og tunnel ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2021 i branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i 239 minutter eller kortere. Prosentvis fordeling (N=442).



Figur 3.28: Skader på person, kjøretøy og tunnel ved branner og tilløp i hele Norge 2008-2021 i branner og tilløp som involverer helt stengt tunnel i 240 minutter eller lenger Prosentvis fordeling (N=43).

Figur 3.27 og 3.28 viser at storbrannene jevnt over involverer betydelig mer skade på personer, kjøretøy og tunneler enn brannene og tilløpene som involverer helt stengt tunnel i 239 minutter eller mindre. Kjikvadrattester viser at det er en signifikant sammenheng mellom omfanget av skader og tiden vegtunnelene har vært helt stengt på ($P < .001$).

Vi så over at tunneler med høy stigningsgrad var overrepresentert i vegtunnelbranner og tilløp i hele Norge 2008-2021 i forhold til antallet tunneler med høy stigningsgrad i Norge. Figur 3.29 viser andelen tunneler med og uten høy stigningsgrad som har hatt storbranner.



Figur 3.29: Andel tunneler med og uten høy stigningsgrad i "storbranner" i hele Norge 2008-2021. Prosentvis fordeling basert på antall "storbranner" ($N=43$) og branner som involverte helt stengt tunnel i 240 minutter eller kortere ($N=442$).

Figur 3.29 viser at 70 % av storbrannene forekommer i tunneler uten høy stigningsgrad . Andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad er høyere i kategorien med stengetid 1-239 minutter enn den er i storbranner.

4 Avsluttende diskusjon

4.1 Trender for kjøretøybranner i tunneler 2008-2021

Vår studie indikerer at: 1) Det totale antallet branner og tilløp per år har økt gradvis i de 14 årene som vi har data for, 2) Andelen branner som skyldes trafikkulykker har gått ned over tid, 3) Andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad har gått litt ned over tid og 4) Andel kjøretøybranner med tungebiler i tunneler med høy stigningsgrad har gått litt ned i den siste perioden vi studerer (2016-2021), sammenliknet med perioden fra den forrige kartleggingen (2008-2015). Vi diskuterer årsaker til disse forholdene i avsnittet under, og kommer med forslag til fremtidig forskning.

4.2 Oppsummering og diskusjon av hovedfunn i lys av internasjonal forskning

4.2.1 Brannene og tilløpene involverte som regel ikke skader

Vi vil særlig fremheve fire viktige hovedfunn. Det første er at brannene og tilløpene som regel ikke involverer skade på personer eller tunnel. Internasjonal forskning på kjøretøybranner i vegtunneler rapporterer ofte om personskader og dødsfall i forbindelse med branner (Haack 2002; Vuilleumier, Weatherill & Crausaz 2002). Dette står i kontrast til våre resultater. Årsaken kan være at disse internasjonale rapportene ofte gjelder de mest omfattende vegtunnelbrannene. Vi har ikke sett sammenlignbar statistikk fra andre land om konsekvensene av alle kjøretøybranner i vegtunneler i et land over en gitt tidsperiode. Selv om vi konkluderer med at brannene og tilløpene som regel ikke involverer skade på personer, er det viktig å påpeke at de største brannene involverer røykskader. Syv store branner i perioden 2008-2015 førte til røykskader hos totalt 76 personer: Skatestraumtunnelen, 15.07.2015; Brattlitunnelen, 17.01.2013; Gudvangatunnelen, 05.08.2013; Gudvangatunnelen, 11.08.2015; Oslofjordtunnelen, 23.06.2011; Oslofjordtunnelen, 29.03.2011 og Operatunnelen, 14.06.2015.

4.2.2 Tunge kjøretøy er overrepresentert

Det andre hovedfunnet er at tunge kjøretøy er overrepresentert i vegtunnelbranner. I alt 35 % av brannene og tilløpene involverer tungebiler og 60 % involverer personbiler. Dette indikerer overrepresentasjon, fordi vi tidligere har sett at den gjennomsnittlige tungebilandelen på norske riksveger med tunneler er 14 %. Dette hovedfunnet er i tråd med internasjonal forskning. Haack (2002) finner at halvparten av brannene i Gotthardtunnelen involverte tunge kjøretøy. På samme tid var tungebilandelen i denne tunnelen på 15 % av en ÅDT på 17,000. I denne perioden oppstod 4 branner i tunnelen per 100 millioner kjørte kilometer for alle kjøretøy. Brannrisikoen for lastebiler var seks per 100 millioner kjørte kilometer (Haack 2002).

Haack (2002) rapporterer også at tunge kjøretøy er overrepresentert i branner i den tyske Elbe tunnelen. I denne tunnelen var tunge godsbiler involvert i 25 % av brannene, selv om de bare utgjorde 15 % av trafikkvolumet. Elbetunnelen var rundt årtusensiftet Tysklands mest trafikkerte vegtunnel, og en av de mest trafikkerte tunnelene i Europa, med en ÅDT på om lag 110 000. Denne tunnelen hadde i gjennomsnitt en kjøretøybrann hver måned.

4.2.3 Ulike årsaker for tunge og lette kjøretøy

Det tredje hovedfunnet er at årsakene til branner i tunge og lette kjøretøy er ulike. Tekniske problemer var en langt viktigere årsak til vegtunnelbranner og tilløp i biler over 3,5 tonn, enn for biler under 3,5 tonn (45 % vs. 25 %). Trafikkulykker (eneulykker og kollisjon) var en dobbelt så hyppig årsak til branner

og tilløp i biler under 3,5 tonn, som for biler over 3,5 tonn. Vi kjenner ikke til internasjonal forskning som sammenlikner årsakene til branner i tunge kjøretøy og lette kjøretøy i vegtunneler. Når vi sammenlikner årsaker, må vi imidlertid påpeke at vi har uklare årsaker for rundt 60 % av brannene og tilløpene.

Vårt resultat, som sier at tekniske problemer er den viktigste årsaken er (med ett unntak) i tråd med internasjonal forskning. En PIARC studie fra 2008 konkluderer med at de vanligste årsakene til kjøretøybranner i vegtunneler er mekaniske eller elektriske feil i kjøretøy (PIARC 2008: 61). En gjennomgang av kjøretøybranner i vegtunneler utført av OECD og PIARC indikerer også at teknisk kjøretøyssvikt er en viktig årsak til kjøretøybrann i tunneler (OECD 2006). Denne gjennomgangen fokuserer på 33 vegtunnelbranner i OECD-land, og konkluderer med at brannene i 20 av 33 tilfeller startet i tunge godsbiler, og at brannene i 18 tilfeller ble forårsaket av et kjøretøyrelaterte problemer. Endelig finner vi i den foreliggende studien at det nesten utelukkende er brannene og tilløpene som har eneulykker og kollisjoner som årsak, som involverer personskade. Det må imidlertid nevnes, at «The Handbook of Tunnel Fire Safety» viser til at over 90 % (55 av 61 tilfeller) av brannene i vegtunneler skyldes trafikkulykker (Beard mfl 2005). Dette er ikke i tråd med våre resultater.

4.2.4 Tunneler med høy stigningsgrad

Det fjerde hovedfunnet er at tunneler med høy stigningsgrad er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler. Det finnes 41 undersjøiske vegtunneler i Norge. Disse har høy stigningsgrad. I tillegg finnes det 24 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, har vi tatt med disse 24 vegtunnelene i analysene.

Vegtunnelene med høy stigningsgrad utgjør til sammen omtrent 5 % av vegtunnelene. Disse hadde 38 % av brannene og tilløpene i perioden 2008-2021. Vi ser dermed at disse vegtunnelene er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler i perioden 2008-2021.

Tunge kjøretøy er overrepresentert i branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad. Det er sju prosentpoeng flere tungebiler involvert i brannene i tunneler med høy stigningsgrad. Denne forskjellen har imidlertid blitt lavere med tid. Vi ser for øvrig at årsaken "tekniske problemer" er en hyppigere årsak til branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad enn i vegtunneler uten høy stigningsgrad.

Vi har ikke funnet internasjonal forskning som presenterer eller drøfter risikoen for kjøretøybrann i tunneler med høy stigningsgrad. Vi har imidlertid funnet forskning som tyder på at brannrisikoen for tunge kjøretøy er høyere i vegtunneler generelt (Haack 2002; OECD 2006). Vår studie indikerer at visse trekk ved tunneler med høy stigningsgrad øker brannrisikoen for tunge kjøretøy videre (se også Nævestad & Meyer 2014).

4.3 Forslag til videre forskning

4.3.1 Hvordan forklare at antall branner og tilløp har økt?

Studien vår viser at det totale antallet branner og tilløp per år har økt gradvis i de 14 årene som vi har data for. Selv om vi ser en viss årlig variasjon i antall hendelser, er den generelle trenden en økning i branner og tilløp. Snittet for antall hendelser per år i den forrige rapporten (Nævestad mfl 2016) var 38 (303 branner og tilløp / 8 år) i perioden 2008-2015, mens det var 52 (310 branner og tilløp / 6 år) i perioden 2016-2021. Dette indikerer en økning på 37 % i den siste perioden. Økningen var større for tilløp (40 %) enn for branner (34 %), når vi sammenlikner de to periodene.

Det at det har vært en økning i branner og tilløp er i tråd med det vi skulle forvente, gitt at økning i trafikkmengde og økt bygging av vegtunneler gir økt forekomst av kjøretøybranner i vegtunneler. Vi går imidlertid ikke nærmere inn på om økningen i hendelser er i tråd med økningen i trafikk, eller endringer i andre faktorer som påvirker forekomsten av kjøretøybranner i vegtunneler. Det å undersøke om

Økningen i antall branner og tilløp er i tråd med det man skulle forvente, gitt økningen i trafikk, eller endringer i andre faktorer som påvirker forekomsten av kjøretøybranner i vegtunneler, er et viktig spørsmål for fremtidig forskning.

4.3.2 Hvorfor har andelen branner som skyldes trafikkulykker minket?

I alt 7 % av brannene i den foreliggende studien skyldes trafikkulykker. En sammenlikning av dette tallet med tilsvarende tall i de forrige kartleggingene indikerer at antallet branner og tilløp i vegtunneler som skyldes eneulykker og kollisjon har gått ned over tid. I den første kartleggingen (for årene 2008-2011), skyldtes 19 % av branner og tilløp trafikkulykker (Nævestad og Meyer 2012). I den andre kartleggingen fant vi, at 13 % av branner og tilløp hadde trafikkulykker som årsak (Nævestad og Meyer 2012). I den foreliggende kartleggingen er andelen altså 7 %. Grunnen til at trafikkulykker blir mindre viktig som årsak til kjøretøybranner i vegtunneler er at risikoen for trafikkulykker har blitt betydelig redusert de siste 10-20 årene. Bilføreres risiko for å bli drept eller skadd i trafikkulykker ble for eksempel halvert i perioden 2009-10 til 2018 (Bjørnskau 2020). Risikoen for personskadeulykker med tunge godsbiler involvert ble redusert med 73 % fra 2007 til 2020 (Nævestad mfl 2022). Dette viser at den positive utviklingen for trafikkulykker som vi har sett de siste årene også har positive konsekvenser for kjøretøybranner i vegtunneler. Det er også mulig at noe av sammenhengen mellom færre ulykker og færre branner etter ulykker kan skyldes at risikoen for brann ved trafikkulykker har blitt redusert på grunn av forbedret kjøretøyteknologi. Dette er et mulig spørsmål for fremtidig forskning.

4.3.3 Faktorer som påvirker risikoen for branner i tunneler med høy stigningsgrad

I det følgende, diskuterer vi sju ulike faktorer som kan påvirke risikoen for brann i tunneler med høy stigningsgrad, som i hovedsak utgjøres av undersjøiske vegtunneler.

1) Høy stigningsgrad. En første viktig faktor er den høye stigningsgraden. EU tillater gjennom sikkerhetsdirektivet (2004/54/EC)¹⁵ for vegtunneler på TERN-vegnettet inntil 5 % fall og stigning. Dette direktivet er implementert i Norge gjennom en egen forskrift til vegloven, "Tunnelsikkerhetsforskriften", som begrenser stigningsgraden i oversjøiske norske riksvegtunneler til 5 % (Buvik 2012).

På grunn av Norges spesielle topografi, med svært dype fjorder, har EU akseptert at Norge kan ha andre bestemmelser for graden av fall og stigning i undersjøiske tunneler. Tunnelforskriften hadde derfor tidligere en tilleggsbestemmelse som sa at en kan øke stigningsgraden der det er geografisk umulig å bruke lavere stigningsgrad, og dette gjaldt undersjøiske vegtunneler (Buvik 2012). I vegnormalen som ble innført november 2016, Håndbok N500 Vegtunneler, begrenset man imidlertid muligheten for brattere tunneler ved å begrense stigningen til 5 %.

2) Lengde med høy stigningsgrad. En annen faktor som er viktig for å forklare høyere risiko for kjøretøybrann i tunneler med høy stigningsgrad er distansen med en gitt høy stigningsgrad. I analyser av faktorer som påvirker kjøretøybranner i vegtunneler, fant Høye mfl (2019) at særlig lengde med stigning over 5 % påvirker brannrisiko. Dette er en faktor vi vet er en viktig årsaksmekanisme bak kjøretøybranner i undersjøiske vegtunneler. Disse er som regel både bratte og lange.

3) Tunnellengde. En tredje faktor som tidligere har vært foreslått for å forklare høyere brannrisiko i undersjøiske vegtunneler, er tunnellengde. Undersjøiske vegtunneler er i gjennomsnitt fire ganger lengre enn norske vegtunneler generelt. Denne faktoren var imidlertid ikke signifikant i analysene til Høye mfl (2019). Dette viser at det er stigningsgraden og lengden på stigningsgraden som er viktig.

¹⁵ The European Union's "tunnel" directive 2004/54/EC "Minimum safety requirements for tunnels in the Trans-European Road Network».

4) Trafikkmengde og andelen tunge kjøretøy. En fjerde faktor som også må vurderes når man diskuterer høyere risiko for brann i tunneler med høy stigningsgrad er trafikkmengde og andelen tunge kjøretøy. Vegtunneler med mye trafikk har flere branner (OECD 2006), og vi har sett at tunge kjøretøy har en høyere risiko for brann i tunneler med høy stigningsgrad. Derfor bør vi kanskje forvente at tunneler med høy stigningsgrad har høy trafikkmengde og høy tungbilandel. I analysene av faktorer som påvirker kjøretøybranner i vegtunneler, fant Høye mfl (2019) at en økning i ÅDT på 10 % påvirker risiko for brann, men de fant ikke en signifikant sammenheng mellom økning i tungbilandel og risiko for brann. Dette er overraskende, siden tungbiler er noe overrepresenterte i branner i tunneler med høy stigningsgrad. Det må være en viss andel tungbiler i disse tunnelene for at det skal forekomme branner i tungbiler, men risikoen for branner øker ikke når tungbilandelen øker litt. De fire mest brannutsatte undersjøiske vegtunnelene i Norge hadde følgende ÅDT'er og tungbilandeler i 2012: 1) Oslofjordtunnelen: ÅDT på 7150 og 15 % tunge kjøretøy, 2) Byfjordtunnelen: ÅDT på 8500 og 12 % tunge kjøretøy, 3) Bømlafjordtunnelen: ÅDT på 4100 og 16 % tunge kjøretøy, 4) Eiksundtunnelen: ÅDT på 1900 og 8 % tunge kjøretøy.

5) Tungbilers bremses eller motor? Tungbiler har høyere risiko for brann i tunneler med høy stigningsgrad på grunn av varmgang i bremses nedover og varmgang i motor oppover. Dette er antakelig årsaken til at lengden med stigning er avgjørende. I kartleggingen 2012-2015 så vi nærmere på årsakene til branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad som involverte tungbiler (Nævestad mfl 2016).

I årene 2012-2015 var det 63 branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad i Norge. I alt 23 av disse involverte tungbiler. Da vi så nærmere på disse 23 hendelsene, så vi at 10 av hendelsene på ulike måter kunne relateres til tekniske problemer knyttet til motoren, og i mindre grad til bremses eller hjullager som går varme.

Tabell 4.1: Årsaker til 23 branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad i Norge som involverte tungbiler i perioden 2012-2015.

Årsaker	Antall hendelser
Motor (f.eks. turbo)	5
Oljesøl, oljelekkasje, annen lekkasje fra motor	5
Hjul (Bremses/hjullager/dekk)	2
Annet teknisk	2
Ukjent	9
Totalt 2012-2015	23

Andelen ukjent er imidlertid betydelig og vi trenger mer forskning om årsakene til disse hendelsene. Antallet hendelser er også svært lavt. Gitt betydningen av tekniske problemer som årsak til branner, bør fremtidig forskning fokusere på å få mer kunnskap om betydningen av ulike typer teknisk svikt som årsak til branner i tunge (og lette) kjøretøy. Betydningen av kjøretøytekniske risikofaktorer kan for eksempel studeres gjennom å måle temperatur i bremses og utsatte motordeler ved kjøring i ulike tunneler med høy stigningsgrad, og dagsoner (friluftstrekninger) med ulike typer tunge kjøretøy. Da kan man kanskje fastslå betydningen av kjøretøyets vekt og bremsesystem (for eksempel: type motorbrems, retarder), årsmodell osv., kombinert med tunnelegenskaper (stigningsgrad og lengde), betydningen av kjørestil og betydningen av ulike bremsetyper.

6) Kjøretøytype, alder og standard. En sjettede faktor som kan kaste lys på brannrisikoen i tunneler med høy stigningsgrad er kjøretøytype, alder og standard. Safetec (2011) foreslår i en rapport at de utenlandske (spesielt østeuropeiske) lastebilene i Norge gjerne har to aksler, svakere motorer og at de generelt er eldre enn norske biler. Den antatt lavere tekniske standarden på europeiske lastebiler fra de nye EU-landene er også fremhevet i en OECD rapport (2006: 12) om risiko for kjøretøybrann i EU. Denne rapporten fremholder at andelen eldre lastebiler er høyere i de nyeste EU-medlemslandene i Øst-Europa. Det har også blitt påpekt at eldre europeiske, tunge kjøretøy ofte mangler motorbrems, såkalt retarder (Buvik, Amundsen & Fransplass 2012).

Kravene til de utenlandske lastebilene øker når de brukes med tung last i kupert terreng. Dette gjelder skandinavisk terreng generelt, men spesielt i (undersjøiske)tunneler med lange distanser med høy stigningsgrad. I en rapport fra 2011, påpeker Safetec at skandinaviske lastebiler er bedre tilpasset skandinaviske topografi. De er utstyrt med tre aksler, har kraftigere motorer, og bedre (retarder) bremses, noe som reduserer risikoen for at de blir overbelastet i kupert skandinavisk terreng (Safetec 2011). På den annen side må det bemerkes, at tunge kjøretøy fra EU har en lavere maksimal belastning enn norske tunge kjøretøy (40 mot 50 tonn) (Buvik 2012). Dette skal redusere risikoen for overbelastning i kupert terreng. Resultatene fra Statens vegvesens tungbilkontroller indikerer heller ikke nødvendigvis at utenlandske tunge godsbiler har lavere teknisk standard, men det kan se ut til at kunnskapen om, og erfaringen med, å kjøre på det norske vegnettet er ulik blant norske og utenlandske tungbilførere, særlig på vinterføre (Nævestad mfl 2016). De overnevnte funnene om kjøretøystandard er imidlertid basert på eldre studier, og det er behov for oppdatert kunnskap om dette.

7) Tungbilførers kompetanse og erfaring. En syvende faktor som kan være viktig for å forklare høyere risiko for brann i tunneler med høy stigningsgrad er tungbilførers kompetanse og erfaring. Dette er også understreket i Safetec (2011) sin risikoanalyse av Oslofjordtunnelen. I sin diskusjon av dette, foreslår Safetec at skandinaviske lastebilførere nok har mer erfaring med, og kompetanse på, det å kjøre på norske veger. Dette innebærer sannsynligvis at de er bedre til å bruke bremsene korrekt når de kjører i nedoverbakke i vegtunneler, noe som minsker risikoen for overopphetede bremses.

Fremtidige studier bør undersøke betydningen av tungbilførernes kompetanse og erfaring når det kommer til både det å forårsake og å unngå branner og tilløp i kupert terreng og ikke minst hvilke tiltak som kan settes inn for å forebygge. En mulig tilnærming er intervjuer med yrkessjåførere, relevante eksperter og organisasjoner både på arbeidsgiver- og arbeidstakersiden.

Vi kan antakelig lære mer om de aktuelle årsaksmekanismene gjennom å intervjuere førere om hva slags faktorer som spiller inn ved kjøring over strekninger med høy stigningsgrad, hvilken kompetanse som kreves for å gjøre dette på en sikker måte, hvilket utstyr som kreves (motorbrems, retarder), deres erfaringer med dette, og ikke minst hvilke tiltak de tror vil være effektive. Et viktig tillegsspørsmål å studere kan for eksempel være hvorvidt utenlandske yrkessjåførere har den nødvendige kompetanse og utstyr (jf. Safetec 2011; Nævestad et al 2016).

Intervjuene kunne vært kombinert med en håndfull turer som passasjerer til yrkessjåførere gjennom tunneler med høy stigningsgrad. Da kunne sjåførene forklart hvordan de håndterer aktuelle utfordringer mens de kjører gjennom slike tunneler. Førergrupper med utilstrekkelig kompetanse på, og erfaring med, å ferdes i terreng med høy stigning kan avdekkes gjennom slike kvalitative/kvantitative undersøkelser, slik at nødvendige tiltak kan iverksettes (se for øvrig Nævestad mfl 2016).

En mulig forskningsstrategi er å gjøre innledende intervjuer og passasjerturer i tunneler for å avdekke viktige temaer og spørsmål, og deretter utføre en spørreundersøkelse for å undersøke erfaringer med disse temaene blant populasjonen av yrkessjåførere. Da kan man for eksempel estimere forekomsten av varmgang i bremses/motor, uten at det har vært nødvendig med slukking. Det er ikke sikkert at alle disse hendelsene ender i brann eller tilløp. Med et slikt forskningsopplegg kan man få svar på spørsmål som: Hvor utbredt er erfaringer med varmgang i bremses/motor blant sjåførere, hva skyldtes det og hva gjorde sjåførene i disse situasjonene? Og ikke minst: Hvor mange av disse situasjonene forekom i vegtunneler og hvor mange forekom i friluft? Disse dataene kan vi bruke for å anslå brannrisiko i vegtunneler sammenliknet med brannrisikoen i friluft. Sjåførenes erfaringer kan utgjøre et nyttig datamateriale i innsatsen for å forebygge branner og tilløp i tunneler med høy stigningsgrad.

4.3.4 Hvorfor har andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad minket?

Våre resultater av analyser av branner i perioden 2008-2021 tyder på at andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad har gått litt ned over tid. Andelen av brannene som forekom i tunneler med høy stigningsgrad var på 41 % i perioden 2008-2015, mens den var på 31 % i perioden 2016-2021. Det å finne

ut av årsakene til dette er et viktig spørsmål for fremtidig forskning. Det kan skyldes både økning i branner i tunneler uten høy stigningsgrad og/eller reduksjon i branner i tunneler med høy stigningsgrad.

Først må vi ta forbehold om relativt små tall, som kan variere i perioder. I tillegg, må vi ta forbehold om at andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad påvirkes av antallet branner i tunneler uten høy stigningsgrad. Dersom spesielle forhold fører til økning i antallet branner i tunneler uten høy stigningsgrad (og ikke i tunneler med høy stigningsgrad), vil dette føre til lavere andel branner i tunneler med høy stigningsgrad.

Vi vet at antall tunneler med høy stigningsgrad ikke har gått ned, samtidig som trafikkmengden har økt. Lengden med stigning har heller ikke blitt redusert. Dersom vi tar utgangspunkt i de resterende årsaks-mekanismene til branner i tunneler med høy stigningsgrad som vi har diskutert over, vil det være relevant i fremtidig forskning å undersøke om en eventuell reell nedgang i branner i tunneler med høy stigningsgrad kan relateres til:

- 1) Trekk ved kjøretøy, for eksempel standard på bremses, motor osv. Det er mulig at standarden på tungbilene som kjører i norske vegtunneler har økt over tid; dette vil for eksempel bety at det er mindre sannsynlighet for overoppheting og brann i hjul og motor når tungbiler kjører i (bratte) undersjøiske vegtunneler.
- 2) Trekk ved fører, for eksempel erfaring med og kompetanse på å kjøre i bratte vegtunneler. Tungbilførers alder har økt i snitt; det samme har erfaringen. Det kan tenkes at dette har påvirket kjørestilen i bratte tunneler.
- 3) Eventuelle tiltak innført av myndighetene. Nedgangen kan også skyldes tiltak rettet mot tungbilførere, for eksempel informasjon om hvordan man skal kjøre i slike tunneler for å redusere brannrisiko. Det kan også skyldes tiltak i og ved tunnelene; for eksempel reduserte fartsgrenser, skilting som oppfordrer til å holde lav fart inn i tunnelen, riktig bremsebruk, bruke retarder osv. Dette er hypoteser som må testes i fremtidig forskning.

4.3.5 Hvorfor har andelen tungbiler i branner i tunneler med høy stigningsgrad minket?

Det er viktig å undersøke betydningen av disse mulige forklaringene, ikke minst for å kaste lys over den fjerde trenden som vi har observert i dataene våre: Andel kjøretøybranner med tungbiler i tunneler med høy stigningsgrad har gått litt ned i den siste perioden vi studerer (2016-2021), sammenliknet med perioden fra den forrige kartleggingen (2008-2015). I den første perioden (2008-2015) var andelen tungbiler 45 %, men den var på 35 % i den andre perioden (2016-2021). Dette indikerer at de tre foreslåtte forklaringene over kanskje kan ha bidratt til denne nedgangen.

4.3.6 Fire brannutsatte undersjøiske vegtunneler

I den første kartleggingen (Nævestad & Meyer 2012) konkluderte vi med at det var noen få undersjøiske tunneler i region øst, vest og midt som bidro til at tunneler med høy stigningsgrad var overrepresenterte når det gjelder branner og tilløp i perioden 2008-2011. Disse tunnelene var særlig: 1) Oslofjordtunnelen i region øst, 2) Byfjordtunnelen og Bømlafjordtunnelen i region vest og 4) Eiksundtunnelen i region midt. I den første kartleggingen fant vi at disse fire tunnelene hadde over halvparten av brannene og tilløpene i tunneler med høy stigningsgrad.

I den andre kartleggingen (Nævestad mfl 2016) gikk antallet branner og tilløp i disse tunnelene litt ned, antakelig på grunn av ulike tiltak i Oslofjordtunnelen og Eiksundtunnelen. Det ble gjennomført flere tiltak i Oslofjordtunnelen siden brannen 23.06.2011, særlig rettet mot å redusere brannrisikoen til tungbiler. Et av hovedformålene med tiltakene var å få ut informasjon til sjåførere av tyngre kjøretøy om å holde lav hastighet inn i tunnelen og kjøre på lavt gir hele vegen. Det har for eksempel blitt gjennomført bedre skilting med informasjon («low gear») før og inne i tunnelen, senkning av fartsgrensen til 70 km/t

og streknings-ATK i tunnelen (SHT 2013). Oslofjordtunnelen var også stengt for tungbiler i deler av 2011 og 2012. Det var også fokus på brannforebygging i Eiksundtunnelen etter den alvorlige trafikkulykken og brannen 28.06.2009. Streknings-ATK ble for eksempel innført i april 2012.

I den foreliggende kartleggingen ser vi at konklusjonen om disse fire undersjøiske vegtunnelenes betydning fortsatt gjelder. I perioden 2008-2021 har disse fire undersjøiske vegtunnelene halvparten av alle brannene og tilløpene i tunneler med høy stigningsgrad (112 av 226). Oslofjordtunnelen har 39 branner og tilløp, Bømlafjordtunnelen har 32, Byfjordtunnelen har 23 og Eiksundtunnelen 17. Det å gjøre en detaljert kartlegging av årsaker til branner og tilløp i de spesifikke tunnelene og på bakgrunn av det diskuterte mulige tiltak er et viktig område for fremtidig forskning. Relevante og effektive tiltak i disse fire tunnelene vil kunne bidra til en ikke ubetydelig reduksjon i branner og tilløp i Norge.

4.4 Mulige svakheter ved datakilder og metode

4.4.1 Hvorfor kombinerer vi branner og tilløp i analysene?

I denne rapporten analyserer vi branner og tilløp samlet. Bakgrunnen for dette valget er at vi i stor grad forutsetter at brantilløpene kan utvikle seg til brann og at de stort sett har samme årsaker og felles-trekk forøvrig. Vi gir to begrunnelser for dette under.

For det første er tilløpene, i henhold til vår definisjon, hendelser som kunne blitt brann, siden vi skiller tilløp fra det vi kaller «tvilsomme tilløp». Disse er definert ved at de er tilfeller av røyk som ikke kunne blitt brann eller har noe med brann å gjøre. Vi kan imidlertid ikke være helt sikre på at alle tilløpene i materialet vårt kunne utviklet seg til brann om de ikke hadde blitt slukket. Det er fordi tilløpene stort sett alltid slukkes. Vi kjenner bare til noen få tilfeller der tilløpene har slukket av seg selv.

For det andre viser de analysene som vi tidligere har gjort at branner og tilløp i betydelig grad har de samme årsakene, men det må påpekes at andelen med uklar årsak er stor. Det må imidlertid også nevnes at våre tidligere analyser viser at tilløp oftere forekommer i tungbiler enn i biler under 3,5 tonn. Disse tidligere analysene viser også at tilløp oftere forekommer i tunneler med høy stigningsgrad enn i andre vegtunneler og at den viktigste forskjellen mellom branner og tilløp er at tekniske problemer er en viktigere årsak til tilløp enn til branner.

Mye taler for at en betydelig andel av tilløpene som har tekniske problemer som årsak kunne utviklet seg til branner. Dette er i stor grad hendelser relatert til tungbiler, og flere av dem er i tunneler med høy stigningsgrad. Disse hendelsene involverer overbelastning og varmgang, gjerne relatert til motor eller bremses. Noen ganger genererer varmgangen kun røyk (for eksempel fra olje i turboen) før denne slukkes, andre ganger blir det, som vi har sett, så varmt at det begynner å brenne (for eksempel i oljen i turboen) før noen klarer å slukke. Tilsvarende kan det ryke fra hjullager og bremses på tungbiler, slik at fører bruker slukkeapparat. Andre ganger er det åpne flammer fra hjulet som slukkes. Dette fremgår av tidligere beskrivelser av slike hendelser i Vegloggen. Det som skiller disse hendelsene, tilløp og brann, er graden av overbelastning og varmgang. Hendelsene er ellers relativt like og vi slår derfor sammen branner og tilløp i analysene våre.

4.4.2 Mangelfulle data: Ekstern kvalitetssikring

I denne studien baserer vi oss særlig på Vegloggen. Denne datakilden 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 også av varierende kvalitet.

Vi baserer oss også på data fra brannvesen, og kvaliteten på dataene våre er av den grunn også i noen grad prisgitt andelen svar vi får på henvendelsene våre fra disse. I den første kartleggingen (2008-2011)

fikk vi 59 % svar, i den andre (2012-2015) fikk vi 30 % svar fra brannvesen og i den tredje fikk vi 42 % svar.

4.4.3 Like kriterier i begge kartleggingene: Intern kvalitetssikring

I den foreliggende studien har vi samlet inn og kodet nytt materiale for perioden 2016-2021 for å slå det sammen tidligere innsamlet materiale for perioden 2008-2015. Vi gjorde en tilsvarende ny datainnsamling i 2016, da vi samlet inn nye data for perioden 2012-2015, som vi slo sammen med tidligere innsamlet data fra 2008-2011. Datamaterialet i den foreliggende rapporten består altså av data fra tre «innsamlingsperioder».

Når vi gjør en ny datainnsamling etter noen år, er det essensielt at kriteriene for å inkludere hendelser er like i begge datainnsamlingsperiodene, slik at ikke endringer over tid (mellom perioder) kan tilskrives metodologiske forhold. For å sikre like kriterier for registrering av branner og kjennetegn i begge kartleggingene, har prosjektleder Nævestad gått gjennom og kvalitetssikret alle de registrerte brannene og tilløpene for perioden 2016-2021. Alle brannene og tilløpene for perioden 2016-2021 (og 2008-2015) er gjennomgått av minst to personer, og alle tvilstilfeller er diskutert av minst to prosjektmedarbeidere. Registreringene i den siste kartleggingen (2016-2021) har blitt diskutert fortløpende i lys av kriteriene vi har lagt til grunn (se metodekapittelet). I tillegg har vi aktivt vurdert eventuelle metodologiske forklaringer i de tilfellene hvor vi har sett at resultatene fra den andre kartleggingen er noe annerledes enn resultatene fra den første. Slike forskjeller kan indikerer forskjeller i dataregistreringen i de to kartleggingene, og krever en kritisk gjennomgang av registreringsrutiner og tolkninger. Substansielle endringer må imidlertid vurderes år for år i hele studieperioden vår.

Vi har særlig sett endringer for følgende forhold i de to kartleggingsperiodene: 1) Varsling: publikum har fått lavere andel og politi høyere, 2) Eneulykker og kollisjon er en mindre viktig årsak til branner og tilløp i den siste kartleggingen, og av det følger det at 3) Andelen branner og tilløp som involverer flere kjøretøy er lavere i den siste kartleggingen, og antakelig også at 4) Tekniske problemer som årsak til branner og tilløp i vegtunneler uten høy stigningsgrad får en høyere andel. Disse tendensene så vi også da vi sammenliknet dataene for periodene 2008-2011 og 2012-2015, så dette ser ut til å være generelle trender over tid. 5) Endelig merker vi oss også at vi i denne kartleggingen ser at det totale antall branner og tilløp per år har økt jevnt i hele perioden 2008-2021. For å være sikre at dette ikke skyldtes ulike definisjoner av hendelser, gikk vi gjennom alle dataene en ekstra gang, med særlig fokus på tolkning av brann, tilløp og involverte kjøretøy.

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. Raner (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). Trafikanter meninger om kjøring i tunneler i Oslo og Bergen. Vegdirektoratet.
- Blindheim, O.T., E. Grøv & B. Nilsen (2005). Nordic subsea tunnel projects. Tunneling and underground space technology, Vol. 20, pp. 570-580
- Buvik, H. (2012). Grensesprengende tunneler - lange og dype, går det en grense? Etatsprogrammet Moderne vegtunneler 2008-2011 Statens vegvesens rapporter Nr. 136
- Buvik H., F.H. Amundsen & H. Fransplass (2012). Strategi, trafikantsikkerhet og brannsikkerhet i vegtunneler Etatsprogrammet Moderne vegtunneler 2008-2011 Statens vegvesens rapporter Nr. 161
- Caliendo, C. P. Ciambelli, M.L. De Guglielmo, M.G. Meo & P. Russo (2013). Simulation of fire scenarios due to different vehicle types with and without traffic in a bi-directional road tunnel, Tunneling and underground space technology, Vol. 37, pp. 22-36
- Chow, W.K. & J.S.M. Li (2001). Case study: vehicle fire in a cross-harbour tunnel in Hong Kong, Tunneling and underground space technology, Vol. 16, pp. 23-30
- Haack, A. (2002). Current safety issues in traffic tunnels, Tunneling and underground space technology, Vol. 17, pp. 117-127
- Haack, A. (1998). Fire protection in tunnels: general aspects and results of the EUREKA project, Tunneling and underground space technology, Vol. 13, pp. 377-381
- 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
- Marec. M (1996). Major road tunnel projects - how far can we go?, Tunneling and

- underground space technology, Vol. 11, pp. 21-26
- 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)
- Mashimo, H. (2002). State of the road tunnel safety technology in Japan, Tunneling and underground space technology, Vol. 17, pp. 145-152
- NPRA (Vegdirektoratet) (1992). Informasjon om brann i vegtunnel – beskrivelse av brannforløp og sikringstiltak, Trafikantatferd i lange vegtunneler, Dokument 2, Vegdirektoratet: Oslo
- 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., R.O. Phillips, G.M. Levlin og I.B. Hovi (2016) Internationalisation in road transport of goods: safety outcomes, risk factors and measures, TØI rapport 1487/2016
- Nævestad, T.-O. & S.F. Meyer (2014) "A survey of vehicle fires in Norwegian Road tunnels 2008-2012", Tunneling and Underground Space Technology, Vol 41, pp. 104-112
- Nævestad, T.-O. & S.F. Meyer (2012) Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2011, TØI-rapport 1205/2012, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- 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
- OECD (2006) OECD studies in risk management, Norway tunnel safety, OECD 2006, Paris, France
- 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
- PIARC World Road Association (2008). Human factors and road tunnel safety regarding users, PIARC, France
- 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
- Safetec (2011). Risikoanalyse av Oslofjordtunnelen med omkjøringsveger. Hovedrapport, Dokument nr: ST-04121-4
- 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
- SHT (2013) Statens havarikommisjon for transport, Rapport om brann i vogntog på Rv 23, Oslofjordtunnelen, 23. juni 2011, rapport veg 2013/05.
- SHT (2015) Statens havarikommisjon for transport, Rapport om brann i vogntog på E16 i Gudvangatunnelen i Aurland, 5. august 2013, rapport veg 2015/02.
- SHT (2016a) Statens havarikommisjon for transport (2016) Rapport om bussbrann i Gudvangatunnelen på E16 i Aurland, rapport veg 2016/03.
- SHT (2016b) Statens havarikommisjon for transport, Rapport om brann i tanktilhenger i Skatestraumtunnelen i Sogn og Fjordane, 15. juli 2015, rapport veg 2016/05.
- Stene, T.M., G.D. Jenssen, C. Bjørkli og D. Bertelsen (2003). Atferd ved evakuering av vegtunneler – litteraturstudium, SINTEF Rapportnummer STF22 A03302

Søndre Follo Brannvesen (2011). Utvidet rapport. "Brann i Oslofjordtunnelen 23.06", 24.08.2011

Vegdirektoratet (1992).

Informasjon om brann i vegtunnel – beskrivelse av brannforløp og sikringstiltak, Trafikantatferd i lange vegtunneler, Dokument 2, Vegdirektoratet: Oslo

Vuilleumier, F., A. Weatherherill & B. Crausaz. (2002). Safety aspects of railway and road tunnel: example of the Lötschberg railway tunnel and Mont-Blanc road tunnel, Tunneling and underground space technology, Vol. 17, pp. 153-158

Yeung, J.S. & Y.D. Wong (2013). Road traffic accidents in Singapore expressway

tunnels, Tunneling and underground space technology, Vol. 38, pp. 534-541

Granskningsrapporter og lignende som er brukt i analysene:

Aas Jacobsen (2006). Møterefaterat, 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

Masfjorden 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 frå 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

SHT (2013) Statens havarikommisjon for transport, Rapport om brann i vogntog på Rv 23, Oslofjordtunnelen, 23. juni 2011, rapport veg 2013/05.

SHT (2015) Statens havarikommisjon for transport (2015) Rapport om brann i vogntog på E16 i Gudvangatunnelen i Aurland, 5. august 2013, rapport veg 2015/02.

SHT (2016a) Statens havarikommisjon for transport (2016) Rapport om bussbrann i Gudvangatunnelen på E16 i Aurland, rapport veg 2016/03.

SHT (2016b) Rapport om brann i tanktilhenger i Skatestraumtunnelen i Sogn og Fjordane, 15. juli 2015, rapport veg 2016/05.

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, 2002-2015

V1.1 Liste over alle branner og tilløp i region øst 2002-2021

1 viser alle branner og tilløp i region øst i perioden 2002-2021, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy og eventuell personskade.

Tabell V1.1: Vegtunnelbranner og tilløp i region øst 2002-2021.

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Follotunnelen	E6	21.apr	2002	Brann	0	1	Ingen
Granfosstunnelen	Rv150	24.nov	2002	Brann	0	1	Ingen
Ekeberg tunnelen	E6	18.mar	2003	Brann	1	0	Ingen
Vålereng tunnelen	E6	06.feb	2003	Brann	0	1	Ingen
Ekeberg tunnelen	E6	05.feb	2003	Brann	0	1	Ingen
Tåsentunnelen	Rv150	18.jan	2003	Brann	0	1	Uklart
Ekeberg tunnelen	E6	02.jan	2003	Tilløp	0	0	Ingen
Oslofjord tunnelen	Rv23	20.okt	2003	Tilløp	0	1	Ingen
Oslofjord tunnelen	Rv23	17.sep	2003	Tilløp	1	0	Ingen
Kjørbotunnelen	E16	12.feb	2003	Brann	0	1	Ingen
Ekeberg tunnelen	E6	06.apr	2003	Tilløp	1	0	Ingen
Vålereng tunnelen	E6	30.apr	2003	Brann	1	0	Ingen
Vålereng tunnelen	E6	11.mai	2003	Brann	0	1	Ingen
Nordby tunnelen	E6	18.jul	2004	Brann	0	1	Ingen
Oslofjord tunnelen	RV23	02.jun	2004	Brann	1	0	Ingen
Nordby tunnelen	E6	06.mar	2004	Brann	1	0	Ingen
Vålereng tunnelen	E6	29.jan	2004	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	09.jun	2004	Brann	0	1	Ingen
Ekeberg tunnelen	E6	20.jul	2004	Tilløp	1	0	Ingen
Oslofjord tunnelen	Rv23	25.jul	2005	Brann	0	2	Alvorlig/død
Ekeberg tunnelen	E6	18.sep	2005	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	26.sep	2005	Brann	0	1	Ingen
Vålereng tunnelen	E6	26.mar	2006	Brann	0	1	Ingen
Eidsvollstunnelen	E6	25.okt	2006	Brann	1	1	Alvorlig/død
Nordby tunnelen	E6	18.jul	2006	Tilløp	1	5	Alvorlig/død
Oslofjord tunnelen	Rv23	05.feb	2006	Brann	1	0	Ingen
Festningstunnelen	E18	31.mai	2006	Brann	0	1	Ingen
Vålereng tunnelen	E6	14.jun	2006	Brann	MC	MC	Ingen
Ekeberg tunnelen	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

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Granfosstunellen	Rv150	24.mai	2007	Tilløp	0	1	Ingen
Ekebergstunnelen	E6	20.aug	2007	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	12.okt	2007	Tilløp	1	0	Ingen
Ekebergstunnelen	E6	12.des	2007	Tvilsomt tilløp	1	0	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
Vålerengatunnelen	E6	03.sep	2008	Brann	0	1	Ingen
Festningstunnelen	E18	12.sep	2008	Tvilsomt tilløp	0	0	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	MC	MC	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	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	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

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
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
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
Nordbytunnelen	E6	16.des	2011	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Ekebergtunnelen	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
Eidsvolltunnelen	E6	17.jan	2012	Brann	0	1	Død
Oslofjordtunnelen	Rv23	28.feb	2012	Tilløp	Uklart	Uklart	Uklart
Nordbytunnelen	E6	07.mar	2012	Tilløp	0	1	Ingen
Follotunnelen	E6	30.apr	2012	Brann	0	1	Ingen
Tåsentunnelen	Rv150	08.jul	2012	Tilløp	1	0	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	02.sep	2012	Tilløp	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	15.des	2012	Tilløp	0	1	Ingen
Hagantunnelen	Rv4	29.des	2012	Brann	1	0	Ingen
Operatunnelen	E6	01.jan	2013	Brann	0	1	Ingen
Operatunnelen	E6	11.jan	2013	Brann	0	1	Ingen
Operatunnelen	E6	08.mar	2013	Brann	1	0	Ingen
Operatunnelen	E18	09.mar	2013	Brann	1	0	Ingen
Operatunnelen	E6	11.mar	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Vaterlandstunnelen	Rv162	30.apr	2013	Brann	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	14.jun	2013	Tilløp	2	0	Ingen
Skarpsnotunnelen	E6	21.jul	2013	Brann	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	21.sep	2013	Brann	0	1	Ingen
Operatunnelen	E6	25.nov	2013	Brann	1	2	Ingen
Nøstvetttunnelen	E6	26.feb	2014	Tilløp	0	1	Ingen
Operatunnelen	E18	04.jun	2014	Brann	1	0	Uklart
Bekkestutunnelen	Fv160	30.jun	2014	Brann	MC	MC	Ingen
Mosseporten	Rv19	08.jul	2014	Tilløp	0	1	Ingen
Vålerengatunnelen	E6	10.jul	2014	Brann	1	0	Ingen
Galterygg tunnelen	E6	15.okt	2014	Tilløp	1	0	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	17.des	2014	Brann	0	1	Ingen
Hamangtunnelen	E16	08.jan	2015	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Granfosstunnelen	Rv150	22.jan	2015	Brann	0	1	Uklart
Rælingstunnelen	Rv159	23.feb	2015	Brann	0	1	Ingen
Nordbytunnelen	E6	28.feb	2015	Tilløp	1	0	Ingen

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Nordbytunnelen	E6	13.apr	2015	Tvilsomt tilløp	Uklart	Uklart	Uklart
Lørentunnelen	Rv150	16.apr	2015	Brann	0	1	Ingen
Hammersborgtunnelen	Rv162	30.apr	2015	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Operatunnelen	Rv162	13.mai	2015	Brann	0	1	Ingen
Tåsentunnelen	E6	16.mai	2015	Tilløp	0	1	Ingen
Operatunnelen	E18	14.jun	2015	Brann	1	0	Lettere
Vassumtunnelen	Rv23	19.jun	2015	Tilløp	1	0	Ingen
Øyertunnelen	E6	20.jul	2015	Brann	0	1	Ingen
Oslofjordtunnelen	Rv23	09.nov	2015	Brann	1	0	Lettere
Espatunnelen	EV6	31.jul	2016	Brann	0	0	Lettere
Hvalertunnelen	FV108	02.nov	2016	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Lørentunnelen	RV150	05.des	2016	Tilløp	1	0	Uklart
Nordbytunnelen	EV6	15.aug	2016	Tilløp	1	0	Uklart
Nøstvetunnelen	EV6	28.sep	2016	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Nøstvetunnelen	EV6	22.jan	2016	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Operatunnelen	EV18	05.aug	2016	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Operatunnelen	EV6	09.sep	2016	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Operatunnelen	EV18	15.nov	2016	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Operatunnelen	EV18	20.nov	2016	Brann	1	0	Uklart
Oslofjordtunnelen	RV23	04.feb	2016	Tilløp	1	0	Lettere
Oslofjordtunnelen	RV23	19.sep	2016	Tilløp	0		Uklart
Oslofjordtunnelen	RV23	12.mar	2016	Tilløp	1		Uklart
Oslofjordtunnelen	RV23	25.feb	2016	Brann	1	0	Uklart
Smestadtunnelen	RV150	05.jan	2016	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Smiehagentunell	EV6	02.mar	2016	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Tåsentunnelen	RV150	30.sep	2016	Brann	1	0	Uklart
Oslofjordtunnelen	RV 23 HP1 m9963	07.jun	2016	Brann	0	0	Uklart
Operatunnelen	0300 Ev18 hp76 m14372	21.aug	2016	Tilløp	1	1	Uklart
Follotunnelen	EV6	02.sep	2017	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Morskogtunnelen	EV6	13.feb	2017	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Nøstvetunnelen	EV6	13.mar	2017	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Operatunnelen	Ev6	17.jun	2017	Brann	1	0	Lettere
Oslofjordtunnelen	RV23	03.sep	2017	Brann	0	0	Uklart
Oslofjordtunnelen	RV23	29.jun	2017	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Oslofjordtunnelen	RV23	27.apr	2017	Brann	1	2	Uklart
Oslofjordtunnelen	RV23	18.okt	2017	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Oslofjordtunnelen	EV134	05.mai	2017	Brann	0	2	Lettere
Oslofjordtunnelen	RV23	25.jun	2017	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Rælingstunnelen	RV159	02.mai	2017	Tilløp	0		
Skuitunnelen	EV16	23.feb	2017	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Smestadtunnelen	RV150	08.mar	2017	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Smiehagentunnel	EV6	27.jul	2017	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Smiehagentunnelen	EV6	22.feb	2017	Tilløp	1		Uklart
Morskogtunnelen	0200 Ev6 hp15 m33777	15.nov	2017	Brann	0	0	Uklart
Operatunnelen Ekeberg tunnelen	EV18	24.apr	2018	Brann	0	1	Uklart
Hammersborgtunnelen	RV162	11.okt	2018	Brann	0	0	Uklart
Hundorptunnelen	EV6	15.jul	2018	Tilløp	0		Uklart
Lørentunnelen	RV150	16.feb	2018	Tilløp	1		Uklart
Merraskottunnel	RV23	06.sep	2018	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Nøstvet tunnelen	EV6	29.jun	2018	Tvilsomt tilløp	1		Uklart
Operatunnelen	EV18	30.okt	2018	Tvilsomt tilløp	0		Uklart
Operatunnelen	EV18	01.sep	2018	Brann	1	1	Uklart
Operatunnelen	EV6	09.des	2018	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Operatunnelen	EV18	24.nov	2018	Tilløp	0		Uklart
Oslofjordtunnelen	RV23	06.feb	2018	Brann	0		Lettere
Oslofjordtunnelen 2	RV23? EV134	06.mai	2018	Tilløp	0		Uklart
Oslofjordtunnelen	RV23	11.aug	2018	Tvilsomt tilløp	1		Uklart
Oslofjordtunnelen	Rv23	20.jun	2018	Brann	0	0	Lettere
Skuitunnelen	EV16	03.mai	2018	Tilløp	0	0	Uklart
Smiehagentunnel	Ev6	18.jun	2018	Brann	0	0	Uklart
Vittenberg tunnelen	RV159	06.jun	2018	Brann	0	1	
Vålerengtunnelen	E6	18.aug	2018	Brann	0	1	Ingen/ikke relevant
Vålerengtunnelen	E6	09.jun	2018	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Hvalertunnelen	FV108	12.mai	2018		1		Uklart
Hamangtunnelen	0200 Ev16 hp52 m1316	22.okt	2018	Brann	0	0	Uklart
Operatunnelen	0300 Ev18 hp76 m14372	24.apr	2018	Brann	1	0	Uklart
Blåkkolltunnelen	FV159	12.mar	2019	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Follotunnelen	EV6	23.des	2019	Brann	1		

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Hagantunnelen	RV4	12.apr	2019	Brann	2	2	Lettere
Lørentunnelen	RV150	24.mai	2019	Tilløp	?		Uklart
Nordbytunnelen	EV6	13.aug	2019	Brann	0		Lettere
Nøstvetunnelen	EV6	22.mai	2019	Brann	1	0	Alvorlig/død
Oslofjordtunnelen	EV134	15.feb	2019	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Oslofjordtunnelen	EV134	23.jun	2019	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Oslofjordtunnelen	EV134	20.mai	2019	Tilløp	0		Uklart
Rælingstunnelen	RV159	14.jun	2019	Brann	1		Uklart
Vålerengtunnelen	EV6	21.okt	2019	Tilløp	0		Uklart
Oslofjordtunnelen	0600 Ev134 hp1 m2977	06.mar	2019	Brann	0	0	Uklart
Vinger tunnelen	EV16 S63D1 m9637	21.. desember	2019	Brann	1	0	Uklart
Øyertunnelen	E6	14.apr	2019	Tilløp	1	1	Uklart
Follotunnelen	EV6	10.mar	2020	Tilløp	1		Uklart
Granfosstunnelen	RV150	15.jun	2020	Tilløp	0		Uklart
Lunnertunnelen	EV16	15.nov	2020	Tilløp	1		Uklart
Nordbytunnelen	EV6	21.mar	2020	Brann	1		Uklart
Nordbytunnelen	EV6	16.mai	2020	Tilløp	1		Uklart
Nøstvedttunnelen	EV6	31.okt	2020	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Nøstvetunnelen	EV6	03.mai	2020	Brann	1		Lettere
Nøstvetunnelen	EV6	09.jun	2020	Tilløp	1		Uklart
Operatunnelen	EV18	30.des	2020	Tvilsomt tilløp	1		Uklart
Operatunnelen	EV6	10.mai	2020	Brann	1		Uklart
Operatunnelen	EV18	16.jan	2020	Tvilsomt tilløp	0	0	Uklart
Operatunnelen	EV6	12.jun	2020	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Operatunnelen	EV6	01.sep	2020	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Oslofjordtunnelen	EV134	14.apr	2020	Tilløp	0		
Oslofjordtunnelen	EV134	23.jun	2020	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Rælingstunnelen	RV159	21.jan	2020	Tilløp	1		Uklart
Smiehagentunnel	EV6	06.aug	2020	Tilløp	1		Uklart
Nordbytunnelen	EV6	21.mar	2020	Brann	1	0	Uklart
Eidettunnelen	EV6	16.sep	2021	Brann			Uklart
Hvalertunnelen	FV108	29.jul	2021	Brann	1	0	Lettere
Lørentunnelen	RV150	22.sep	2021	Brann	1	0	Uklart
Lørentunnelen	RV150	30.des	2021	Brann	0	0	Uklart
Merraskottunnelen	EV134	16.jun	2021	Brann	0	0	Uklart
Nøstvetunnelen	EV6	06.jun	2021	Tilløp	1		Uklart

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Personskade
Nøstvettunnelen	EV6	17.jun	2021	Tilløp	0		Uklart
Operatunnelen	EV18	13.mai	2021	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Operatunnelen	EV18	26.jul	2021	Brann	1	0	Uklart
Oslofjordtunnelen	EV134	25.okt	2021	Brann	0	0	Uklart
Oslofjordtunnelen	EV134	11.okt	2021	Brann	1	0	Uklart
Oslofjordtunnelen	Ev134	17.sep	2021	Brann	1	0	Uklart
Oslofjordtunnelen	EV134	02.aug	2021	Brann	0	0	Alvorlig/død
Oslofjordtunnelen	EV134	16.aug	2021	Tilløp	0		
Oslofjordtunnelen	EV134	21.apr	2021	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Ryenlokket	RV150	17.mai	2021	Brann	1	0	Uklart
Bagnskeivtunnelen	EV16 S37D310 m82	27.. januar	2021	Brann	0	0	Uklart
Morskogtunnelen		21.mai	2021	Tilløp	1		Uklart

Vedlegg 2: Vegtunnelbranner og tilløp i region sør 2001-2021

V2.1 Liste over alle branner og tilløp i region sør 2001-2015

Tabell V2.1 viser alle branner og tilløp i region sør i perioden 2001-2021, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy og eventuell personskade.

Tabell V2.1 Vegtunnelbranner og tilløp i region sør 2001-2021.

Tunnel	Veg	Tidspunkt	Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Kjørholtunnelen	E18	12.okt 2001	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Flekkerøytunnelen	Fv457	11.jul 2002	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Strømsåstunnelen	E134	03.jan 2003	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Vabakkentunnelen	Fv354	23.jul 2003	Brann	1	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
Flekkerøytunnelen	Fv457	10.jan 2005	Tilløp	0	0	Ingen
Fedaheitunnelen	E39	20.des 2006	Brann	1	0	Ingen
Fosskolltunnelen	E18	03.apr 2007	Brann	0	1	Ingen
Flekkerøytunnelen	Fv457	21.apr 2007	Brann	0	1	Ingen
Flekkerøytunnelen	Fv457	31.mai 2008	Brann	0	1	Ingen
Brattåstunnelen	E18	27.jun 2008	Tilløp	0	3	Uklart
Fosskolltunnelen	E18	21.des 2009	Brann	0	1	Ingen
Botnetunnelen	E18	19.feb 2009	Tilløp	0	1	Ingen
Vabakkentunnelen	Fv354	19.nov 2010	Tilløp	0	2	Ingen
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
Baneheiatunnelen	E18	19.sep 2011	Brann	0	1	Ingen
Bringåkertunnelen	E18	28.jul 2011	Brann	MC	MC	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
Stenbjørnrødtunnelen	E18	06.mar 2012	Brann	0	1	Ingen
Åtlandtunnelen	E39	17.mar 2012	Brann	1	0	Ingen
Gullitunnelen	E18	25.mai 2012	Brann	0	2	Lettere
Blødekjærtunnelen	Fv410	27.mai 2012	Brann	0	1	Ingen
Bragernestunnelen	Fv283	06.jun 2012	Brann	0	1	Ingen
Bragernestunnelen	Fv283	04.mar 2013	Brann	0	1	Ingen

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Elgskauåstunnelen	Rv23	17.apr	2013	Brann	1	0	Ingen
Hanekleivtunnelen	E18	15.mai	2013	Brann	0	1	Ingen
Frodåstunnelen	Fv300	24.jun	2013	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Hemtunnelen	E18	08.jul	2013	Brann	0	1	Ingen
Fedaheitunnelen	E39	30.nov	2013	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Vågsbygdporten tunellen	Fv456	11.des	2013	Brann	0	1	Ingen
Telemarksporten	E18	14.jan	2014	Tilløp	1	0	Ingen
Brattheitunnelen	E18	03.apr	2014	Brann	1	0	Lettere
Fedaheitunnelen	E39	11.aug	2014	Brann	1	0	Ingen
Islandtunnelen	E18	01.okt	2014	Tilløp	0	1	Ingen
Sandbekkåstunnelen	E18	08.mar	2015	Brann	0	1	Ingen
Telemarksporten	E18	12.nov	2015	Tilløp	1	0	Ingen
Teistedalstunnelen	E39	24.nov	2015	Tilløp	1	0	Ingen
Brekktunnelen	EV39	21.sep	2016	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Engelheitunnelen	EV18	04.aug	2016	Brann	0	0	Uklart
Hemtunnelen	EV18	01.mai	2016	Brann	1	0	Uklart
Hobeksetertunnelen	EV18	05.sep	2016	Brann	0	0	Uklart
Kragerøtunnelen	FV38	02.mai	2016	Brann	1	1	Ingen/ikke relevant
Strømsåstunnelen	EV134	03.apr	2016	Brann	1	0	Uklart
Steinsåstunnelen	EV18	04.jan	2016	Brann	1	0	Lettere
Baneheitunnelen	E18	05.. februar	2016	Brann	1	1	Alvorlig/død
Fosskollentunnel	E18	25.apr	2017	Tilløp	2	0	Alvorlig/død
Fosskollentunnel	EV18	28.jun	2017	Tilløp	1	0	Uklart
Islandtunnelen	EV18	14.jan	2017	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Løkentunnelen	Fv551	18.okt	2017	Brann	1	0	Uklart
Malerødtunnelen	Ev18	. juni	2017	Brann	1	0	Uklart
Strømsåstunnelen	EV134	25.aug	2017	Tilløp	1		
Brattheiatunnelen	0900 Ev18 hp21 m1457	12.. november	2017	Brann	1	0	Lettere
Fjærlandstunnelen	RV5	27.apr	2017	Tilløp	0	1	Uklart
Botnetunnelen	EV18	29.jul	2018	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Gullitunnelen-Hemtunnelen	EV18	. juni	2018	Brann	1	0	Uklart
Gåshellertunnelen	FV42	01.jul	2018	Brann	0	0	Lettere
Hillestadtunnele	EV18	12.aug	2018		1		
Hillestadstunnelen	Ev18	25.feb	2018	Brann	1	0	Uklart
Larvikstunnelen	EV18	08.apr	2018	Tilløp	0		
Steinsåstunnelen	EV18	25.des	2018	Brann	1	0	Uklart
Vadfosstunnelen	FV38	24.jul	2018	Brann	0	1	
Vågsbygdporten	FV456	24.jan	2018	Tilløp	1		
Ørgenviktunnelen	RV7	24.aug	2018	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Fjærlandstunnelen	RV5	10.jan	2018	Tilløp	0	1	Uklart

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Hemtunnelen	EV18	17.mar	2019	Brann	1	0	Uklart
Hemtunnelen	EV18	23.mai	2019	Tilløp	1	0	Uklart
Larvikstunnelen	Ev18	28.jan	2019	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Skifjelltunnelen	EV18	29.aug	2019	Brann	1	0	Uklart
Ørgenviktunnelen	RV7	28.jun	2019	Tilløp	1		
Botnetunnelen	1400 Fv616 hp60 m6786	20.. april	2019	Brann	1	0	Uklart
Grimstadporten	0900 Ev18 hp11 m5979	25.jun	2019	Brann	0	0	Uklart
Hillestadttunnelen	0700 Ev18 hp78 m31685	14.jul	2019	Brann	1	0	Uklart
Strømsåstunnelen	0600 Ev134 hp4 m847	18.. august	2019	Brann	1	0	Uklart
Brennetunnelen - (Skuitunnelen)	EV16	12.jan	2020	Tilløp	1		
Flekkerøytunnelen	FV457	31.aug	2020	Tilløp	1		
Hobekksetertunnelen	EV18	29.jun	2020	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Strømsåstunnelen	EV134	26.feb	2020	Brann	1	0	Uklart
Skarettunnelen	EV16	09.jan	2020	Brann	1	0	Uklart
Skjeggestadttunnelen	EV39	10.aug	2020	Tilløp	0	0	Uklart
Hemtunnelen	EV18	. juli	2021	Tilløp	1	2	Uklart
Strømsåstunnelen	EV134	16.nov	2021	Brann		0	
Bragernestunnelen	FV283 S1D10 m9	01.. mai	2021	Brann	0	0	Uklart
Fløyheia tunnelen	EV18 S16D1 m586	30.okt	2021	Brann	1	3	Alvorlig/død

Vedlegg 3: Vegtunnelbranner og tilløp i region vest 2002-2021

V3.1 Liste over alle branner og tilløp i region vest 2002-2021

Tabell V3.1 viser alle branner og tilløp i region vest i perioden 2002-2021, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy, og eventuell personskade.

Tabell V3.1 Vegtunnelbranner og tilløp i region vest 2002-2021.

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
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
Naustdaltunnelen	Rv5	13.feb	2003	Brann	0	1	Ingen
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
Damsgårdstunnelen	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
Storegjeltunnelen	Rv7	14.nov	2004	Brann	0	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
Arnanipatunnelen	E16	04.feb	2005	Tilløp	1	0	Ingen
Lærdalstunnelen	E16	11.apr	2005	Brann	1	0	Ingen
Breivortunnelen	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

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Frudalstunnelen	RV540	11.des	2005	Tilløp	1	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
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
Lørvågtunnelen	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
Glaskartunnelen	E39	20.jan	2007	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Eidsvågtunnelen	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
Rullestadttunnelen	E134	22.jun	2007	Brann	0	1	Ingen
Hordvikttunnelen	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
Dalevågtunnelen	E16	14.des	2007	Brann	0	1	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

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
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
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
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
Masfjordtunnel	E39	02.jan	2010	Brann	0	1	Ingen
Hordviktunnelen	E39	18.jan	2010	Brann	1	1	Alvorlig/død
Løvestakkentunnel	Fv540	22.feb	2010	Tilløp	1	0	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	26.mar	2010	Brann	1	0	Ingen
Damsgårdtunnelenøst	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
Måbøtunnelen	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
Fløyfjelltunnelen	E39	23.des	2010	Brann	0	1	Ingen
Munkebotnertunnelen	E39	28.jan	2011	Brann	1	0	Ingen
Fløyfjelltunnelen	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
Byfjordtunnelen	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
Hyvingstunnelen	E16	26.sep	2011	Tilløp	1	1	Alvorlig/død
Bjørøytunnelen	Fv207	05.okt	2011	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Vikesundtunnelen	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
Dalberggtunnelen	Rv7	19.jan	2011	Brann	0	0	Ingen
Løvtakkentunnelen	Fv540	12.mar	2012	Brann	0	1	Ingen
Auglendshøyden tunnel	E39	27.mar	2012	Brann	1	0	Ingen
Bergelandstunnelen	Fv509	13.apr	2012	Brann	0	1	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	14.apr	2012	Brann	0	1	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	11.mai	2012	Brann	0	1	Ingen
Fløyfjellstunnelen	E39	05.jun	2012	Brann	0	1	Ingen
Glaskartunnelen	E39	27.jun	2012	Brann	0	1	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	02.jul	2012	Tilløp	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	15.jul	2012	Brann	0	1	Ingen
Jernfjellstunnelen	E39	09.aug	2012	Tilløp	0	1	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	15.aug	2012	Tilløp	1	0	Ingen
Harafjellstunnelen	Rv555	10.sep	2012	Tilløp	1	0	Ingen
Finnøytunnelen	Fv519	05.okt	2012	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	16.okt	2012	Brann	1	0	Ingen
Mastrafjordtunnelen	E39	17.des	2012	Brann	1	0	Alvorlig
Tunsberggtunnelen	Rv7	Nov.	2012	Tilløp	0	1	Lettere
Bømlafjordtunnelen	E39	27.mar	2013	Brann	2 kjøretøy	2 kjøretøy	Ingen
Magnhildskartunnelen	Fv614	05.apr	2013	Brann	0	1	Ingen
Flenjatunnelen	E16	07.ap	2013	Brann	0	1	Ingen
Jernfjellstunnelen	E39	15.apr	2013	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eikefettunnelen	E39	26.mai	2013	Brann	0	1	Alvorlig
Arnanipatunnelen	E16	26.jun	2013	Tilløp	0	1	Ingen
Seljestadtunnelen	E134	08.jul	2013	Brann	0	1	Ingen
Gudvangatunnelen	E16	05.aug	2013	Brann	1	0	Alvorlig
Byfjordtunnelen	E39	11.aug	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Storegjeltunnelen	Rv7	23.aug	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	09.sep	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Mastrafjordtunnelen	E39	22.sep	2013	Brann	0	1	Ingen
Naustdaltunnelen	Rv5	28.sep	2013	Brann	MC/tung-bil	MC/tung-bil	Alvorlig/Død
Byfjordtunnelen	E39	28.sep	2013	Brann	0	2	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	28.okt	2013	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	12.nov	2013	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	14.nov	2013	Brann	0	1	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	22.nov	2013	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Olsvikgtunnelen	Fv562	21.feb	2014	Tvilsomt tilløp	0	2	Ingen
Sædalstunnelen	Fv188	28.feb	2014	Brann	0	1	Ingen
Mastrafjordtunnelen	E39	14.mar	2014	Brann	0	1	Ingen
Lundtunnelen	Fv57	22.mar	2014	Brann	1	0	Ingen

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Matrebergtunnelen	E39	08.apr	2014	Tilløp	1	0	Ingen
Lærdalstunnelen	E16	01.apr	2014	Brann	1	0	Ingen
Fløyfjellstunnelen	E39	23.apr	2014	Brann	1	0	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	24.apr	2014	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eidsvågtunnelen	E39	17.mai	2014	Tilløp	0	1	Ingen
Espelandtunnelen	Fv57	30.mai	2014	Tilløp	1	0	Ingen
Røldalstunnelen	E134	06.jun	2014	Brann	0	1	Ingen
Jernfjellstunnelen	E39	12.jun	2014	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Mastrafjordtunnelen	E39	16.jun	2014	Brann	1	0	Ingen
Bjørøytunnelen	Fv207	03.jul	2014	Brann	0	1	Alvorlig
Byfjordtunnelen	E39	01.jul	2014	Tilløp	0	1	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	25.jul	2014	Tilløp	MC	MC	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	10.sep	2014	Brann	0	1	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	03.nov	2014	Tilløp	1	0	Ingen
Bømlafjordtunnelen	E39	25.nov	2014	Tilløp	0	2	Alvorlig
Mastrafjordtunnelen	E39	15.des	2014	Brann	0	1	Ingen
Damsgårdtunnelen	Rv555	26.des	2014	Brann	0	1	Ingen
Mydland tunnel	Fv1	03.jan	2015	Brann	Traktor	Traktor	Ingen
Fløyfjellstunnelen	E39	20.mar	2015	Tilløp	0	1	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	19.jun	2015	Brann	0	1	Ingen
Måbøtunnelen	Rv7	01.jul	2015	Tilløp	1	0	Ingen
Storegjeltunnelen	Rv7	01.jul	2015	Tilløp	1	0	Ingen
Lonevågtunnelen	Fv567	12.jul	2015	Brann	0	1	Ingen
Skatestraumtunnelen	Fv616	15.jul	2015	Brann	1	0	Lettere
Stalheimtunnelen	E16	02.aug	2015	Brann	0	1	Ingen
Mastrafjordtunnelen	E39	10.aug	2015	Brann	1	0	Ingen
Gudvangtunnelen	E16	11.aug	2015	Brann	1	0	Alvorlig
Mundalsbergstunnelen	E39	10.sep	2015	Brann	1	0	Ingen
Byfjordtunnelen	E39	27.okt	2015	Brann	0	1	Ingen
Nygårdstunnelen	Rv555	01.nov	2015	Brann	0	1	Ingen
Bjørkhaugtunnelen	E16	10.des	2015	Brann	0	1	Ingen
Borgotunnelen	FV567	10.aug	2016	Tilløp	1	0	Uklart
Bømlafjordtunnelen	EV39	07.jul	2016	Brann	0	0	Lettere
Eidsvågtunnelen	EV39	11.sep	2016	Tilløp	0		
Eikefettunnelen	EV39	14.jan	2016	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Eikefettunnelen	EV39	27.apr	2016	Tilløp	0	0	Uklart
Finnøytunnelen	Fv519	02.nov	2016	Brann	1	0	Lettere
Finnøytunnelen	FV519	12.mai	2016	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Fjærlandstunnelen	RV5	17.jun	2016	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Flenjatunnelen	FV16	25.mai	2016	Tilløp	1	0	Uklart

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Fløyfjelltunnelen	EV39	22.sep	2016	Tilløp	0	0	Uklart
Fresviktunnelen	RV13	19.apr	2016	Tilløp	1	0	Lettere
Gudvangtunnelen	EV16	21.jun	2016	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Haukelitunnelen	EV134	05.jun	2016	Tilløp	0		
Karmøy tunnelen	FV47	29.jul	2016	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Kolltveittunnelen	RV555	01.sep	2016	Brann	0	0	Lettere
Løvestakkentunnelen	FV540	23.apr	2016	Tilløp	0	0	Uklart
Løvestakketunnelen	FV540	07.mai	2016	Tilløp	0	0	Uklart
Magnhildskarettunnelen	FV614	17.jun	2016	Brann	2	2	Uklart
Måbø tunnelen	RV7	27.jul	2016	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Nishammartunnelen	FV57	10.sep	2016	Tilløp	1		
Nygårdstunnelen	RV555	06.jul	2016	Tilløp	0		
Risnestunnelen-Romslotunnelen	EV16	18.jun	2016	Brann	0	0	Uklart
Røldalstunnelen	EV134	21.feb	2016	Brann	0	0	Lettere
Stalheimtunnelen	EV16	15.jul	2016	Brann	0	0	Uklart
Bømlafjordtunnelen	EV39	01.. september	2016	Brann	1	0	Uklart
Karmøy tunnelen	FV 47 HP4 m10007	17.apr	2016	Tilløp	0	0	Uklart
Risnestunnelen	EV 16 HP12 m1980	18.. juni	2016	Tilløp	0	0	Uklart
Byfjordtunnelen	EV39	01.mar	2017	Tilløp	1	0	Uklart
Byfjordtunnelen	EV39	14.jul	2017	Tilløp	1	0	Uklart
Byfjordtunnelen	EV39	02.jun	2017	Tilløp	1	1	Ingen/ikke relevant
Eikefettunnelen	EV39	30.des	2017	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Fjærlandstunnelen	RV5	17.apr	2017	Brann	0	1	Uklart
Fløyfjelltunnelen	Ev39	31.mai	2017	Tilløp	0	0	Uklart
Lyderhorntunnelen	RV555	19.jun	2017	Brann	1	0	Uklart
Løvestakktunnelen	FV540	04.des	2017	Tilløp	?		
Måbø tunnelen	RV7	10.sep	2017	Brann	0	2	
Naustdalstunnelen	Rv5	09.jul	2017	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Olsvik tunnelen	FV562	05.sep	2017	Brann	1	0	Uklart
Rullestad tunnelen	EV134	14.okt	2017	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Storegjeltunnelen	RV7	17.jun	2017	Brann	1	0	Uklart
Troldhaugtunnelen	RV580	26.mai	2017	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Tunsberg tunnelen	RV13	28.jan	2017	Brann	1	0	Uklart

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Vallaviktunnelen	RV13	15.sep	2017	Brann	0	0	Ingen/ikke relevant
Åkrafjordtunnelen	EV134	09.apr	2017	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Almenningstunnelen	F46. 1400 Rv15 hp8 m14160 (Bris).	01.okt	2017	Brann	1	0	Uklart
Bømlafjordtunnelen	1200 Ev39 hp4 m8452	05.jun	2017	Brann	0	0	Uklart
Karmøytunnelen	1100 Fv47 hp4 m5304	12.mai	2017	Brann	1	0	Uklart
Klettatunnelen	1400 Rv5 hp18 m2	27.okt	2017	Brann	1	1	Uklart
Røldalstunnelen	1200 Ev134 hp4 m9180	04.jul	2017	Brann	0	0	Uklart
Borgotunnelen	Fv567	27.apr	2017	Brann	1	0	Uklart
Bømlafjordtunnelen	EV39	28.jul	2017	Tilløp	1	1	Uklart
Borgotunnelen	FV567	24.apr	2017	Tilløp	1	1	Uklart
Jobertunnelen		20.aug	2017	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Byfjordtunnelen	Ev39	09.mai	2018		1		
Byfjordtunnelen	Ev39	. juni	2018	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Byfjordtunnelen	EV39	19.des	2018	Tvilsomt tilløp	0		Uklart
Byfjordtunnelen	EV39	23.mai	2018	Tvilsomt tilløp	1		
Bømlafjordtunnelen	EV39	20.des	2018	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Bømlafjordtunnelen	EV39	02.jul	2018	Tilløp	1	0	
Bømlafjordtunnelen	EV39	11.okt	2018	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Dalbergstunnelen	RV7	. oktober	2018	Brann	0	1	
Eikefettunnelen		17.okt	2018	Brann	1		
Eikåstunnelen	EV39	30.mai	2018	Tvilsomt tilløp	0		
Espelandstunnelen	FV57	30.jan	2018	Tilløp	1		
Flenjatunnelen	EV16	23.aug	2018	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Fløyfjellstunnelen	EV39	03.okt	2018	Brann	1		
Fossenbrattetunnelen	FV7	25.jun	2018	Tilløp	1	0	Lettere
Gudvangatunnelen	EV16	18.aug	2018	Tilløp	1	0	Uklart
Heskestadtunnelen	EV39	16.mai	2018	Brann	1	0	Uklart
Karmøytunnelen	FV47	20.jun	2018	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Kleppetunnelen	FV44	23.aug	2018	Brann	1	0	Uklart
Lærdalstunnelen	EV16	16.apr	2018	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Onstadtunnelen	EV16	04.jun	2018	Brann	1	0	Uklart
Eikefettunnelen	EV39	17.okt	2018	Brann	1	0	Uklart

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Fossenbrattetunnelen	1200 Fv7 hp18 m1268	25.jun	2018	Brann	1	1	Uklart
Eversviktunnelen	Fv83	10.jul	2018	Brann	0	1	Uklart
Bogstunnelen	EV39	03.aug	2019	Brann	1	0	Uklart
Bortnetunnelen	FV616	20.apr	2019	Brann	1	0	Uklart
Byfjordtunnelen	EV39	25.apr	2019	Tilløp	1		
Fløyfjellstunnelen	EV39	04.jan	2019	Tilløp	1		
Gudvangatunnelen	EV16	27.apr	2019	Tilløp	0		
Gudvangtunnelen	EV16	30.mar	2019	Brann	0	0	Uklart
Karmøy tunnelen	FV47	05.sep	2019	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Karmøy tunnelen	FV47	05.mar	2019	Tilløp	0		
Lotetunnelen	EV39	16.mai	2019		1	0	Uklart
Lyderhorntunnelen	RV555	29.apr	2019	Brann	1	0	Uklart
Løvtakkentunnelen	FV540	21.mar	2019	Brann	1	0	Uklart
Seljestadtunnelen	FV134	20.apr	2019	Tilløp	1	0	Uklart
Skrikeberg tunnelen	EV39	13.okt	2019	Tvilsomt tilløp	1	0	
Stondaltunnelen	FV50	11.jul	2019	Tilløp	1	0	Uklart
Tussviktunnelen	EV55	09.aug	2019	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Vallaviktunnelen	RV13	25.mar	2019	Tilløp	0		
Vallaviktunnelen	RV13	09.jul	2019	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Fodnestunnelen	1400 Fv53 hp5 m22398	23.mar	2019	Brann	0	0	Uklart
Hovlandtunnelen	1200 Fv550 hp4 m3311	19.jan	2019	Brann	1	1	Uklart
Berdalstunnelen	Fv50	19.apr	2019	Brann	1	1	Uklart
Fløyfjell tunnelen	EV39	22.aug	2019	Tilløp	0	1	Uklart
Allmenningentunnel		10.des	2019	Brann	1		
Byfjordtunnelen	EV39	04.aug	2020	Tilløp	0		
Bømlafjordtunnelen	EV39	12.jul	2020	Brann	0		
Bømlafjordtunnelen	EV39	11.des	2020	Tilløp	0	1	Ingen/ikke relevant
Bømlafjordtunnelen	EV39	09.okt	2020	Tilløp	0		
Bømlafjordtunnelen	EV39	03.mai	2020	Tilløp	1	0	Uklart
Bømlafjordtunnelen	EV39	12.jul	2020	Brann	0	0	Ingen/ikke relevant
Bømlafjordtunnelen	EV39	12.nov	2020	Tilløp	0	0	Uklart
Bømlafjordtunnelen	EV39	11.des	2020	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Damsgårdtunnelen	Rv555	18.jun	2020	Tilløp	1	0	Uklart
Eidsvåg tunnelen	EV39	01.. april	2020	Tilløp	1		

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Fløyfjellstunnelen	EV39	21.des	2020	Tilløp	1		
Frudalstunnelen	RV5	22.sep	2020	Tvilsomt tilløp	0		
Frudalstunnelen	RV5	15.jun	2020	Tilløp	0	0	Uklart
Gudvangtunnelen	EV16	01.sep	2020	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Hordatunnelen	EV134	16.des	2020	Brann	0	0	Ingen/ikke relevant
Knappetunnelen	FV557	06.nov	2020	Brann	1	0	Lettere
Masfjordtunnelen	EV39	30.aug	2020	Tvilsomt tilløp	0	0	
Mastrafjordtunnelen	EV39	05.okt	2020	Tvilsomt tilløp	0		
Mastrafjordtunnelen	EV39	04.jan	2020	Tvilsomt tilløp	1		
Mastrafjordtunnelen	EV39	05.. juli	2020	Tilløp	1		
Mastrafjordtunnelen	EV39	26.okt	2020	Tvilsomt tilløp	0	0	Uklart
Munkebotnentunnelen	EV39	09.jul	2020	Brann	0	2	Uklart
Risnestunnelen	EV16	18.sep	2020	Brann	1	0	Lettere
Ryfylketunnelen	RV13	09.mai	2020	Tilløp	1		
Røldalstunnelen	EV134	17.nov	2020	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Stavenestunnelen	EV16	15.nov	2020	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Stavenestunnelen	EV16	08.des	2020	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Vangstunnelen0	EV16	10.nov	2020	Brann	1	0	Uklart
Byfjordtunnelen	E39	28.feb	2020	Brann	1	0	Lettere
Eiganestunnelen	EV39 S100D195 m699	29.. juli	2020	Brann	1	0	Lettere
Eikefettunnelen	EV39 S71D1 m7219	09.apr	2020	Brann	1	0	Uklart
Lærdalstunnelen	EV16 S19D1 m3053	15.jul	2020	Brann	0	0	Uklart
Magnhildskartunnelen	FV614 S2D1 m6230	27.jun	2020	Brann	1	0	Uklart
Magnhildskartunnelen	FV614 S2D1 m6249	19.aug	2020	Brann	1	0	Uklart
Nishammartunnelen	FV57 S17D1 m1086	08.des	2020	Brann		1	Uklart
Vangstunnelen	EV16 S10D1 m9897	10.. november	2020	Brann		0	Uklart
Midtun miljøtunnel	fv587	15.jul	2020	Brann	1	0	Lettere
Fløyfjellstunnelen	Ev39	18.mar	2020	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Kirkeheitunnelen	E39	29.jul	2020	Brann	1	0	Lettere
Byfjordtunnelen	EV39	01.mai	2021	Tilløp	1		
Bømlafjordtunnelen	EV39	07.aug	2021	Brann	1	0	Uklart
Bømlafjordtunnelen	EV39	06.jul	2021	Tilløp	0		
Bømlafjordtunnelen	EV39	07.aug	2021	Brann	1		Lettere
Bømlafjordtunnelen	EV39	27.apr	2021	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Eidfjordtunnelen	RV7	. mai	2021	Brann	1	0	Uklart
Eidsvågtunnelen	EV16	29.des	2021	Tvilsomt tilløp		0	
Eiganestunnelen	EV39	03.jan	2021	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Fjærlandstunnelen	RV5	24.aug	2021	Brann	1	0	Uklart
Fløyfjelltunnelen	EV39	26.mar	2021	Brann	1	0	Lettere
Frafjordtunnelen	FV414	08.des	2021	Brann			
Frudalstunnelen	RV5	04.aug	2021	Brann	1	0	Lettere
Fånefjelltunnelen	RV9	12.des	2021	Tilløp			
Glaskartunnelen	EV39	. februar	2021	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Halsnøytunnelen	FV500	05.mai	2021	Brann	0	0	Uklart
Hundvågtunnelen	RV13	25.aug	2021	Tilløp	1		
Knappetunnelen	FV557	02.mar	2021	Brann	1		
Opplostunnelen	Rv15	18.aug	2021	Brann	1	0	Alvorlig/død
Ryfylketunnelen	RV13	16.jan	2021	Brann	1	0	Uklart
Ryfylketunnelen	RV13	25.jun	2021	Tvilsomt tilløp	1	0	Uklart
Røldalstunnelen	EV134	15.aug	2021	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Undaltunnelen	FV57	10.des	2021	Tvilsomt tilløp	0		
Auglendstunnelen	EV39 S100D1 m12149	01.. juni	2021	Brann	0	0	Lettere
Flenjatunnelen	FV5626 S1D1 m53 SD1 m35	05.. juli	2021	Brann	0	0	Uklart
Fløyfjellstunnelen	EV39 S77D1 m6546	10.sep	2021	Brann	1	0	Uklart
Freitheimtunnelen	EV16 S18D1 m1472	21.okt	2021	Brann	1	0	Uklart
Giljajuvet tunnel	F450	21.jul	2021	Brann	1	1	Uklart
Bømlafjordtunnelen	EV39	05.nov	2021	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Finnøytunnelen	FV519	04.nov	2021	Brann	0	0	Uklart
Vangstunnelen	EV16	24.sep	2021	Brann	1	0	Uklart
Fløyfjelltunnelen	Ev39	10.sep	2021	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Jernfjelltunnelen	E39	28.okt	2021	Tilløp	0	1	Uklart

Vedlegg 4: Vegtunnelbranner i region midt 2008-2021

V4.1 Liste over alle branner og tilløp i region midt 2008-2021

Tabell V4.1 viser alle branner og tilløp i region øst i perioden 2008-2021, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy og eventuell personskaade.

Tabell V4.1: Vegtunnelbranner og tilløp i region midt 2008-2021.

Tunnel	Veg	Tidspunkt	Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Øksendaltunnelen	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
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
Stavsjøfjelltunnelen	E6	01.aug 2009	Brann	1	1	Alvorlig/død
Valderøytunnelen	Rv658	06.aug 2009	Tilløp	1	0	Ingen
Grillstadttunnelen	E6	31.aug 2009	Brann	0	1	Ingen
Stavsjøfjelltunnelen	E6	02.sep 2009	Brann	0	0	Ingen
Hitratunnelen	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
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
Overåttunnelen	Fv650	23.apr 2010	Brann	0	1	Uklart
Helltunnelen	E6	24.apr 2010	Tilløp	0	1	Lettere
Atlantehavstunnelen	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

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
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
Frøyatunnelen	Fv714	27.jan	2011	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Atlantehavstunnelen	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
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
Atlantehavstunnelen	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
Blindheimstunnelen	E39	05.jan	2012	Brann	0	1	Ingen
Tussentunnelen	Fv64	14.jan	2012	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Freifjordtunnelen	Rv70	04.deb	2012	Tilløp	0	1	Ingen
Ellingsøytunnelen	Fv658	15.feb	2012	Brann	0	1	Uklart
Stavsjøfjelltunnelen	E6	16.feb	2012	Brann	1	0	Ingen
Midtbekktunnelen	Rv70	23.feb	2012	Brann	0	1	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	31.mai	2012	Tilløp	1	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	28.jun	2012	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	08.aug	2012	Brann	0	1	Ingen
Mannsfjelltunnelen	E39	10.aug	2012	Brann	0	1	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	20.aug	2012	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Tussentunnelen	Fv64	28.aug	2012	Tilløp	0	1	Ingen
Fannefjordtunnelen	Fv64	04.sep	2012	Tilløp	1	0	Ingen
Øksendaltunnelen	Fv62	30.nov.	2012	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Godøytunnelen	Fv658	17.des	2012	Tilløp	0	1	Ingen

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Fannefjordtunnelen	Fv64	04.jan	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Atlantehavstunnelen	Fv64	08.jan	2013	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Ellingsøytunnelen	Rv658	09.jan	2013	Tilløp	0	1	Lettere / Alvorlig
Valderøytunnelen	Rv658	30.jan	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Helltunnelen	E6	13.mar	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Valderøytunnelen	Rv658	26.jun	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	11.jul	2013	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Atlantehavstunnelen	Fv64	15.jul	2013	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	15.jul	2013	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	07.aug	2013	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Storsandtunnelen	E39	10.aug	2013	Tilløp	0	1	Ingen
Ellingsøytunnelen	Fv658	17.aug	2013	Tvilsomt tilløp	Uklart	Uklart	Ingen
Storsandtunnelen	E39	22.aug	2013	Brann	1	1	Død
Hitratunnelen	Fv714	02.sep	2013	Tilløp	0	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	08.sep	2013	Tilløp	0	1	Ingen
Tussentunnelen	Fv64	11.sep	2013	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Væretunnelen	E6	18.sep	2013	Brann	0	1	Alvorlig
Valderøytunnelen	Rv658	19.sep	2013	Brann	0	1	Ingen
Rotsethorn tunnel	Fv651	13.okt	2013	Tilløp	0	2	Alvorlig
Skansentunnelen	Rv706	22.okt	2013	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Ellingsøytunnelen	Rv658	27.nov	2013	Tvilsomt tilløp	0	1	Ingen
Væretunnelen	E6	26.jan	2014	Brann	0	1	Ingen
Helltunnelen	E6	21.mar	2014	Tilløp	1	0	Ingen
Eiksundtunnelen	Fv653	15.mai	2014	Tilløp	1	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	25.mai	2014	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Viggjatunnelen	E39	09.jun	2014	Brann	0	1	Ingen
Storsandtunnelen	E39	19.jun	2014	Tilløp	0	1	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	27.jul	2014	Brann	1	0	Ingen
Valderøytunnelen	Rv658	18.aug	2014	Tilløp	1	0	Ingen
Kvalnestunnelen	Fv61	23.sep	2014	Brann	0	1	Uklart
Ellingsøytunnelen	Rv658	24.des	2014	Brann	0	1	Ingen
Strindheimtunnelen	Rv706	31.des	2014	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Atlantehavstunnelen	Fv64	15.apr	2015	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen
Valderøytunnelen	Rv658	26.jun	2015	Brann	0	1	Uklart
Hitratunnelen	Fv714	04.jul	2015	Tilløp	0	1	Ingen
Freifjordtunnelen	Rv70	08.jul	2015	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	28.jul	2015	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Hitratunnelen	Fv714	08.aug	2015	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Remefjelltunnelen	Fv659	06.sep	2015	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen
Innfjordtunnelen	E136	04.okt	2015	Tilløp	0	1	Ingen
Freifjordtunnelen	Rv70	07.okt	2015	Tilløp	1	0	Uklart
Hjartåbergstunnelen	E39	23.okt	2015	Tilløp	0	1	Ingen
Frøyatunnelen	Fv714	28.okt	2015	Tilløp	0	1	Ingen

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Valderøytunnelen	Rv658	14.des	2015	Tilløp	0	1	Ingen
Atlantehavstunnelen	FV64	24.feb	2016	Tvilsomt tilløp		0	Ingen/ikke relevant
Eiksundtunnelen	FV653	21.aug	2016	Brann	1	1	Ingen/ikke relevant
Ellingsøytunnelen	RV658	21.sep	2016	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Frøyatunnelen	FV714	24.apr	2016	Tilløp	1		
Hitratunnelen	FV714	18.mai	2016	Tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Hitratunnelen	FV714	02.jun	2016	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Høgsetttunnelen	EV39	29.mai	2016	Brann	1	0	Lettere
Midtbekktunnelen	RV70	21.sep	2016	Tilløp	1	0	
Hitratunnelen	FV714	14.des	2016	Brann	1	0	Uklart
Eiksundtunnelen	FV653	20.apr	2017	Brann	1	1	Ingen/ikke relevant
Eiksundtunnelen	FV653	30.jul	2017	Brann	1	1	Ingen/ikke relevant
Fannefjordtunnelen	Fv64	17.des	2017	Brann	1	0	Uklart
Fyrdsbergertunnelen	EV18	06.nov	2017	Brann	1	0	Lettere
Hitratunnelen	FV714	09.apr	2017	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Blindheimstunnelen	Ev39	24.okt	2018	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Eggetunnelen	Ev6	09.apr	2018	Brann	1	0	Uklart
Eiksundtunnelen	FV653	. august	2018	Brann	0	1	Ingen/ikke relevant
Eiksundtunnelen	FV653	. sept.	2018	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Eiksundtunnelen	FV653	. nov.	2018	Tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Frøyatunnelen	FV714	09.jul	2018	Tilløp	1		
Marienborgtunnelen	RV706	03.jan	2018	Tilløp	0		
Storsandtunnelen	EV39	08.mar	2018	Brann	0	0	Uklart
Væretunnelen	EV6	23.sep	2018	Tilløp	1		
Øksendalstunnelen	FV62	24.mai	2018	Tilløp	1		
Koatunnelen	5053 Pv1000 hp7 m8	09.mai	2018	Brann	1	0	Uklart
Oppdølsstranstunnelen	R70	26.feb	2018	Brann	1	0	Uklart
Hjelvikunnelen	EV136	28.jun	2019	Brann	0	0	Uklart
Stavsjøfjelltunnelen	EV6	28.sep	2019	Tvilsomt tilløp	1		
Valderøytunnelen	RV658	30.jan	2019	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Valderøytunnelen	RV658	08.aug	2019	Tilløp	1		
Ellingsøytunnelen	RV658	18.des	2020	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Hjårtabergtunnelen	EV39 S40D1 m7664	26. september	2020	Brann	1	0	Uklart
Høgsetttunnelen	EV39	07.feb	2020	Brann	0	0	Alvorlig/død
Valderøytunnelen	RV658	07.des	2020	Tilløp	1		
Kvalnestunnelen	KV10 S1D1 m27	17.mai	2020	Brann	1	0	Uklart
Storsandtunnelen	E39	17.mar	2020	Brann	0	0	Uklart
Brubakktunnelen	EV6	. mars	2021	Brann	1	0	Uklart
Eiksundtunnelen	FV653	13.nov	2021	Tilløp	1	0	Uklart

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Eiksundtunnelen	FV653	16.aug	2021	Tvilsomt tilløp			
Eiksundtunnelen	FV653	05.sep	2021	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Freifjordtunnelen	Rv70	08.okt	2021	Tilløp			
Strindheimtunnelen	Rv. 706	03.mai	2021	Brann	0	0	Uklart
Mannsfjelltunnelen	EV39 S2D1 m392	06.jun	2021	Brann	1	0	Uklart
Viggjatunnelen	FV6634 S1D1 m3601	24.apr	2021	Brann	1	0	Uklart

Vedlegg 5: Vegtunnelbranner i region nord 2006-2015

V5.2 Liste over alle branner og tilløp i region nord 2006-2021

Tabell V5.1 viser alle branner og tilløp i region nord i perioden 2006-2021, veg, tidspunkt, involverte kjøretøy og eventuell personskade.

Tabell V5.1: Vegtunnelbranner og tilløp i region nord 2006-2021.

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Storefjelltunnelen	Fv883	02.sep	2006	Brann	0	1	Alvorlig/ død
Glomfjordtunnelen	Fv17	19.feb	2007	Brann	0	1	Uklart
Maurusundtunnelen	Fv866	14.jul	2007	Tilløp	0	1	Ingen
Falkfjordtunnelen	E10	18.aug	2008	Brann	1	0	Ingen
Nordkapptunnelen	E69	03.jan	2008	Brann	0	1	Uklart
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
Røvik-tunnelen	Rv80	13.okt	2011	Brann	1	0	Ingen
Kannflogettunnelen	E6	09.jun	2011	Brann	0	1	Ingen
Middagsfjellettunnelen	E6	14.jan	2012	Brann	0	1	Ingen
Fykantunnelen	Fv17	24.mar	2012	Brann	0	1	Ingen
Brattlitunnelen	Rv827	17.jan	2013	Brann	1	0	Ingen
Silatunnelen	Fv17	01.jun	2013	Tilløp	0	1	Ingen
Sigerfjordtunnelen	Rv85	11.nov	2013	Tilløp	1	0	Ingen
Maurusundtunnelen	Fv866	10.jun	2013	Brann	Traktor	Traktor	Ingen
Tromsøysundtunnelen	E8	16.sep	2013	Brann	ATV	ATV	Ingen
Korgfjelltunnelen	E6	25.sep	2013	Brann	0	1	Ingen
Breiviktunnelen	Fv862	08.jan	2014	Brann	0	1	Ingen
Kannflogettunnelen	E6	04.feb	2014	Brann	1	0	Ingen
Breiviktunnelen	Fv862	17.feb	2014	Tilløp	0	1	Ingen
Tromsøysundtunnelen	E8	10.apr	2014	Tilløp	0	1	Ingen
Daumannsviktunnelen	E6	20.sep	2014	Brann	1	0	Ingen
Tromsøysundtunnelen	E8	24.jan	2015	Brann	0	1	Ingen
Tromsøysundtunnelen	E8	11.feb	2015	Tilløp	0	1	Lettere
Toventunnelen	FV 78 HP2 m12522	24.jul	2016	Brann	1	2	Uklart
Langnestunnelen	FV862	17.aug	2017	Tvilsomt tilløp	1	0	Ingen/ikke relevant
Kobbskaret	1800 Ev6 hp25 m24257	25.sep	2017	Brann	1	0	Uklart
Leirviktunnelen	1800 Ev6 hp43 m20087	19.nov	2017	Brann	2	2	Uklart
Breiviktunnelen	FV862	05.jul	2018	Tilløp	1	1	
Isfjelltunnelen	EV6	06.mar	2018	Brann	4	3	Alvorlig/død
Kobbskarettunnelen	E6	12.apr	2018	Brann	1	2	Uklart
Nordkapptunnelen	EV69	22.jun	2018	Brann	1	0	Uklart

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Veg	Tidspunkt		Brann eller tilløp?	Biler over 3,5 t	Biler under 3,5 t	Person-skade
Sigerfjordtunnelen	RV85	27.jan	2018	Brann	1	0	Uklart
Strindheimtunnelen	RV706	16.jul	2018	Brann	1	0	Ingen/ikke relevant
Vardø	E75	29.nov	2018	Brann	1	0	Uklart
Bodøtunnelen	RV80	26.jun	2019	Brann	1	1	Uklart
Røvikskaretunnel	E10	20.sep	2019	Brann	1	0	Uklart
Kobbskarettunnelen	E6	12.aug	2020	Tilløp	1	0	Uklart
Ibestadtunnelen	FV848 S3D1 m3541	04.feb	2020	Brann	1	0	Uklart
Melsviktunnelen	EV6 S202D1 m2670	26.mar	2020	Brann	0	0	Uklart
Trifontunnelen	EV105 S1D1 m3546	24.jul	2020	Brann	1	0	Uklart
Breiviktunnelen	FV862	03.des	2021	Tilløp	1	1	Ingen/ikke relevant
Fagernestunnelen	EV6	oktober	2021	Tilløp	1	1	Ingen/ikke relevant
Ryggedalstunnelen	FV820	mai	2021	Tvilsomt tilløp	0	0	Ingen/ikke relevant
Hjartåstunnelen	FV78 S1D1 m4594	23.aug	2021	Brann	1	0	Uklart
Toppentunnelen	FV7756 S1D1 m8717	09.feb	2021	Brann	0	0	Ingen/ikke relevant

Vedlegg 6: Liste over vegtunneler med høy stigningsgrad

Tabell V6.1: Vegtunneler med høy stigningsgrad. Basert på data fra Statens vegvesen, oktober 2016.¹⁶

Tunnel	Lengde i m	Stigning i %	Undersjøisk
Karmøy	8900	7	Ja
Bømlafjord	7888	8	Ja
Eiksund	7854	9	Ja
Oslofjord	7306	7	Ja
Nordkapp	6870	10	Ja
Byfjorden	5875	8	Ja
Finnøy	5792	9	Ja
Atlanterhav	5767	10	Ja
Opera (Festning og Bjørvika)	5645	7	Ja
Hitra	5300	10	Ja
Frøya	5053	10	Ja
Mastrafjord	4424	8	Ja
Valderøy	4227	8	Ja
Halsnøy	4170	10	Ja
Freifjord	4085	9	Ja
Godøy	3849	10	Ja
Hvaler	3775	10	Ja
Ellingsøy	3546	8	Ja
Tromsøysund	3500	8	Ja
Ibestad	3418	9	Ja
Sløverfjord	3336	8	Ja
Vardø	3336	8	Ja
Fannefjord	2746	10	Ja
Rya	2683	7	Ja
Flekkerøy	2314	10	Ja
Maurusund	2126	10	Ja
Bjørøy	2112	10	Ja
Skatestraumen	1902	10	Ja
Knappe	6400	6	Ja
Talgjefjord (Arm av Finnøy)	1467	9	Ja
Nappstraumen	1780	10	Ja
Kvalsund	1661	8	Ja
Skansen	505	6	Ja
Jåteli 1	84	8	Nei
Holsbru	95	8	Nei
Rausdal 1	97	7	Nei
Jåteli 2	106	7	Nei
Rausdal 2	112	8	Nei
Låvisberget 2	260	9	Nei
Vetlebotn	286	7	Nei

¹⁶ I den foreliggende rapporten har vi oppdatert denne listen med undersjøiske vegtunneler som er ferdigstilt etter 2016: Hundvågtunnelen (2020) i region vest, Ryfylketunnelen (2019) i region vest, Nogvafjordtunnelen (2022) i region midt, Fjørtofttunnelen (2022) i region midt, Haramsfjordtunnelen (2021) i region midt. Det er kun de to første tunnelene som har hatt branner i studieperioden vår (2008-2021).

Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008-2021

Tunnel	Lengde i m	Stigning i %	Undersjøisk
Dalberg	335	7	Nei
Låvisberget 1	410	8	Nei
Horda	475	7	Nei
Kvernhus	542	13	Nei
Storegjelet	842	7	Nei
Trodal	848	7	Nei
Austmannali	903	6	Nei
Botna	904	9	Nei
Svandalsflona	1053	6	Nei
Sivle	1114	7	Nei
Stalheim	1189	8	Nei
Lange 2	1350	9	Nei
Matreberg	1352	6	Nei
Jernfjell	1410	8	Nei
Måbø	1893	9	Nei
Masfjord	4110	8	Nei
Flenja	5053	6	Nei

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 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, 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 forskningssamarbeid, 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, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov 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.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
0349 Oslo
Norge

E-post: toi@toi.no

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gautstadalléen 21

Telefon: 22 57 38 00

Hjemmeside: www.toi.no

