

# 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.

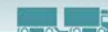
## Bakgrunn og målsetting

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.

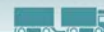
*Kvalitetssikring.* I dette prosjektet har vi fått loggdata om vegtunnelbranner og tilløp fra hver region. Vi har lest gjennom loggene for et stort antall hendelser fra VTS'ene, og kodet eller standardisert hver hendelse i regneark for å kunne analysere dataene i vårt dataanalyseprogram (SPSS). Flere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

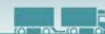
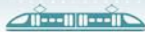
Det tredje hovedfunnet er at årsakene til branner i tunge og lette kjøretøy er ulike. Trafikkulykker (eneulykke 3% og kollisjon 4%) er en sjeldnere årsak til vegtunnelbranner og tilløp enn tekniske problemer (32%) når vi ser på alle brannene og tilløpene i perioden 2008-2021. Over halvparten (61%) av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



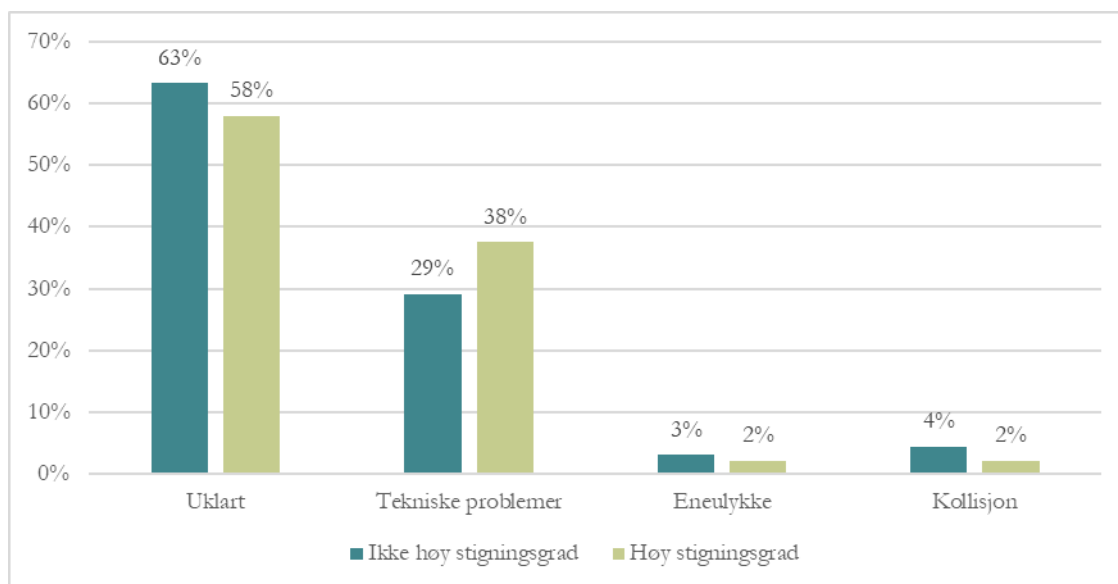
Flertallet av brannene og tilløpene involverte, som nevnt, ikke personskade. Det er imidlertid viktig å få kunnskap om årsakene til hendelsene som involverte personskade, for å kunne forebygge disse i fremtiden. Det er nesten utelukkende brannene og tilløpene som har eneulykker og kollisjoner som årsak 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.

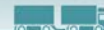
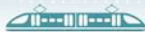
Tunge kjøretøy er overrepresentert i branner og tilløp i vegtunneler med høy stigningsgrad. Tungbilandelen i branner og tilløp i tunneler uten høy stigningsgrad er 33%, mens den er 40% i vegtunneler med høy stigningsgrad. Som vi kommer tilbake til under, var tungbilandelen i branner og tilløp i vegtunneler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

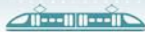
### Hvorfor har andelen branner i tunneler med høy stigningsgrad minket?

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.