



Statens vegvesen



Norwegian Tunnel Safety Conference “Med tanke på mennesket”

Kjersti Kvalheim Dunham og Arild Petter Søvik
Veg- og transportavdelingen i Vegdirektoratet
Statens vegvesen



08.04.2018



Omfang – hva har vi idag på landsbasis?

- Det er 50 – 60 vegtunneler under bygging
- Vi har passert 1126 vegtunneler
- Vi passer 1129 km hovedløp
- 528 vegtunneler over 500 meter
- Av disse 528 er 86 over 3 km
- Av disse 86 er 33 over 5 km
- Av disse 33 er 5 over 10 km
- .. og verdens lengste, dypeste etc..
- I tillegg følges vi opp av ESA gjennom et EU direktiv (ca. 150 vegtunneler)





EU direktiv og forskrift

EU-direktivet kom i 2004 (TEN-T)



Tunnelsikkerhetsforskriften ble vedtatt 2007



Krav i forhold til nye vegtunneler

Krav i forhold til oppgraderte/rehabiliterede vegtunneler

Krav i forhold til eksisterende vegtunneler
fra 30. april 2019 (Norge)

Nå også fylkesvegtunneler





Statens vegvesen

Kartlegging av kjøretøybranner 2008–2011

Studie 2008 – 2011

Det gjennomsnittlige antall
branner:

21.25 pr. år pr 1000 tunneler

2 branner i tunnel pr. måned i
Norge

40 % av brannene
skjer i 4 % av tunnelene

Hvilke?





Statens vegvesen

Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler

Studie – Konklusjoner

- Ingen skader i 80 % av tilfellene





Statens vegvesen

Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler

Studie – Hva gir økt fare for brann?

- 31 undersjøiske in Norway > 5 %
- I tillegg 10 tunneler
- Disse 41 veitunnelene utgjør 4% av tunnelen
- Disse hadde 44% av brannene i perioden 2008 – 2011





Studie – Hva gir økt fare for brann?

- Høy stigningsgrad før eller i tunnel gir en økt fare for tekniske problemer i større kjøretøy og er den sentrale årsaken til branner og tillop til brann i slike tunneler.
- Stor inngangshastighet kan øke risiko ytterligere
- Tekniske problemer kan ha sin årsak i svakheter ved kjøretøy og/eller manglende kunnskap og erfaring hos fører.





Statens vegvesen

Oslofjordtunnelen Juni 2011



Gudvangatunnelen August 2013



Skatestraumtunnelen Juli 2015



Gudvangatunnelen August 2015





Statens vegvesen

Konklusjon fra disse hendelsene

Ser på flere type tiltak:

- Bedre analyser og dokumentasjon for å ta bedre strategiske beslutninger
- Sannsynlighetsreduserende tiltak
- Konsekvensreduserende tiltak
 - Tidlig varsling tiltak
 - Overvåkningstiltak
 - Kommunikasjonstiltak
 - Selveredningstiltak
 - Beredskapstiltak
 - Sikkerhetsutrustningstiltak
- Kompetanse tiltak
- God planlegging
- Andre strategiske tiltak



Tunnelsikkerhetsforskriften

I tillegg til mange konkrete krav, så står følgende setning:

- «Sikkerhetstiltak som skal gjennomføres i en tunnel, skal være basert på en systematisk vurdering av alle sider ved systemet som utgjøres av infrastrukturen, bruken, trafikantene og kjøretøyene»
- Dette betyr blant annet at vi må ta med oss erfaringer.





Selvredningsprinsippet

- Prinsippet for evakuering baserer seg på selvredningsprinsippet, det vil si at trafikantene skal ta seg ut enten til fots eller ved hjelp av eget kjøretøy.
- De som er oppe i situasjonen må forstå faren en befinner seg i.
- Selvredningsprinsippet er generelt akseptert i samfunnet og det gjelder for alle typer byggverk.



Selvredningsprinsippet

- Vanskeligere ved høy branneffekt og sterk røykutvikling, hendelser som involverer tyngre kjøretøy
- Brann i kjøretøy i kortere vegtunneler er enklere enn brann i kjøretøy i vegtunneler med lengre avstand for evakuering.
- Sterk stigning kan vanskeliggjøre evakuering og påvirker derfor muligheten for selvredning.





Statens vegvesen

Selvredning

Ett løps tunneler med 2 veis trafikk:

- Ventilasjonsretning for hendelser med brann blir bestemt i våre beredskapsplaner og innsatsplaner.
- Nødetatene vurderer situasjonen og bestemmer om hvilke innsats som skal prioriteres.
- **Redning er første prioritet**
- En kan snu ventilasjonen, men husk at det tar tid og situasjonen kan bli dramatisk forverret.





Statens vegvesen

Selvredning

Tunneler med 2 løp:

- Ventilasjonsretning og retning på trafikk er normalt den samme.
- Nødetater kan angripe en eventuell brann ved å kjøre inn med trafikken eller via tverrslag fra det andre løpet.
- Normalt er dette enklere å løse.





Omfang – ett løps vegtunneler

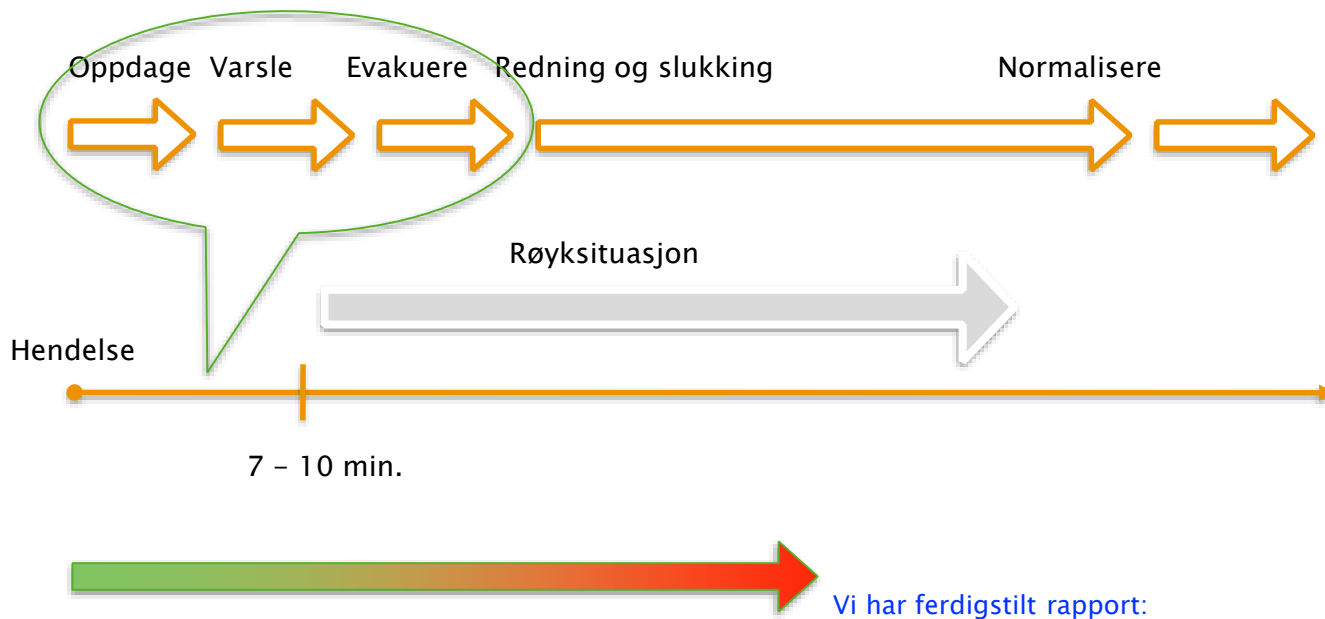
	Riksveg	Fylkesveg	Totalt
Lengde lengre enn 500 meter	270	247	517
Lengde lengre enn 3000 meter	51	34	85
Lengde lengre enn 5000 meter	18 ^{*1}	13 ^{*1}	31 ^{*1}
Lengde lengre enn 6000 meter	8 ^{*1}	13 ^{*1}	21 ^{*1}
Lengde lengre enn 7000 meter	7 ^{*1}	7 ^{*1}	14 ^{*1}
Lengde lengre enn 8000 meter	4 ^{*1}	3 ^{*1}	7 ^{*1}
Lengde lengre enn 9000 meter	2 ^{*1}	2 ^{*1}	4 ^{*1}
Lengde lengre enn 10 000 meter	2 ^{*1}	2 ^{*1}	4 ^{*1}
Lengde lengre enn 24 000 meter	1	0	1

* Ett løps vegtunneler



Statens vegvesen

Handlingsrom



Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler



Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler

Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler

Rapporten peker på målrettede sannsynlighetsreduserende tiltak som vil gi effekt der behovet er størst:

- fokus på sårbare tunneler
- fokus på sårbare veinettet
- fokus på nyttefartøy, busser og sjåførere

Eksempler på tiltak:

- Inspeksjon av kjøretøy og bruk av ny teknologi
- Stopplommer før portal
- Fartsreduserende tiltak
- Sikre avstand mellom kjøretøyene
- Utvidet bruk av kjøretøyrestriksjoner
- Teknologi som kan gi varsel om særlig sårbare kjøretøy
- Informasjon til førere av slike kjøretøyer
- Etc ..



Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler

Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler



Statens vegvesen

Statens vegvesen tar sikte på å være godt forberedt på de ulike hendelsesscenarier som kan oppstå.

Eksempler på tiltak:

- Ny gjennomgang av beredskapsplaner for spesielt utsatte enkelt tunneler med fokus på hvordan selvredning prinsippet er ivaretatt.
- Benytt beredskapsanalyse som analysemetode (og dokumentasjon)
- Utarbeide nye retningslinjer for bestilling og gjennomføring av risikoanalyse for tunneler
- Utvikle retningslinjer for bestilling og gjennomføring av beredskapsanalyse for tunneler



Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler

Skal selvredning fungere må tunnelen være konstruert og utstyrt med tekniske installasjoner som vil gi hjelp i en nødssituasjon.

Eksempel på tiltak som vil styrke evnen til selvredning:

- Økt bruk av automatisk deteksjon av hendelse slik at vi sikrer at vi oppdager brann tidlig i forløpet.
- Bruk av innsnakk med høyttalere som sikrer at trafikantene får tidlig varsling av hendelse og hvilke fare de befinner seg, samt starte evakuering
- Bruk av belyst ledelist som kan gi en tilstrekkelig fysisk ledende effekt i røyk.
- Informasjonskampanjer
- Informasjon til nye førere (en del av trafikkantopplæring)
- Forbedring av ventilasjonsstrategi



Røykkontroll

For ett løps vegtunneler med tovegs trafikk, som ikke er utstyrt med deteksjonsutstyr som gjør det mulig å identifisere brannstedet og forholdene på begge sider av brannstedet, bør det velges en fast og forutbestemt ventilasjonsretning.

Hvis ventilasjonsanlegget er i driftsmodus når en brannsituasjon oppstår, bør samme ventilasjonsretning opprettholdes (fast og forutbestemt ventilasjonsretning i forhold til driftsmodus).

- ☐ Valgt strategi må gå klart frem av beredskaps- og innsatsplan.
- ☐ et enkelt og robust styringssystem som gjør at røykstyring kan besluttes og iverksettes raskt i en kritisk fase.
- ☐ Dersom driftsmodus – varsles til skadestedsledelse

Eventuelle endring av ventilasjonsretning skal besluttes av skadestedsledelse og fagleder brann når disse har tilstrekkelig oversikt over situasjonen og vurdert konsekvensen av en slik beslutning.





Røykkontroll 2

For ett løps vegtunneler med to vegs trafikk, som er utstyrt med sikkerhetsutrustning som kan identifisere brannstedet og forholdene på begge sider av brannstedet, kan det vurderes om ventilasjonsretning skal kunne velges ut fra hva som gir korteste avstand fra brannstedet og til røyken er ute av tunnelen.

- Valgt strategi må gå klart frem av beredskaps- og innsatsplan
- En slik strategi forutsetter at brannstedet og områdene på begge sider av brannstedet kan identifiseres og en kan beslutte hva som er hensiktsmessig i forhold til redning og slukking
- Valg av ventilasjonsretning skal besluttes av skadestedsledelse og fagleder brann når disse har oversikt over situasjonen og vurdert konsekvensen av en slik beslutning.



Rapporten oppsummerer

- Legger opp til å være godt forberedt på de ulike hendelses scenarier som kan oppstå
- Utnytte tiden godt ved å oppdage brann tidlig, stenge tunnelen, varsle nødetater, få tidlig røykkontroll og iverksette varsling og evakuering av trafikanter.
- Sikkerhetsutrustning skal gjøre det lettere å evakuere i røykfullt tunnel.





N500 og Tunnelsikkerhetsforskriften

- Sikkerhetstiltak som ventilasjon, nødnett og DAB
- Minimumskrav til nødnett i fylkesveggtunneler, jf. vedlegg I, punkt 2.16.1 i «Tunnelsikkerhetsforskrift for fylkesveg m.m.». I hht. denne bestemmelsen skal det som minimum være nødnett i alle tunneler lengre enn 1 km med ÅDT over 4 000 kjøretøy
- Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse tunneler på fylkesvegnettet og kommunalt vegnett i Oslo (tunnelsikkerhetsforskrift for fylkesveg m.m.). Forskriften trede i kraft 1. januar 2015.



Vegtunneler

NORMAL

Håndbok 11100





Trygg ferdsel i tunnel

Det skjer færre ulykker i tunnel enn på vegen, men ulykkene som skjer er ofte mer alvorlige. Ulykkene skjer vanligvis enten like utenfor eller like innenfor tunnelmunningene.

Daglig bruk

- Følg trafikkreglene og hold avstand. Mange hendelser skyldes at bilen foran deg bråstopper og du ikke greier å stanse
- Slipp fram utrykningskjøretøy
- Vær observant dersom du passerer tunge kjøretøy. Lufttrykket er spesielt høyt i tunnel
- Legg merke til nødutstyr der slikt finnes. Noter deg rømningsmuligheter og plassering av nødtelefoner og brannslukkere
- Kjør aldri inn i en tunnel som er stengt med bom eller rødt lys
- I noen tunneler er det montert gule blinklys som informerer om melding på bilradioen. Lytt derfor på radioen for å få nyttige opplysninger for den videre kjøringen.



Hendelser/ulykker

- [Tekniske problemer](#) som drivstoffmangel eller punktering er vanligst og tilsvarer ca 80 % av hendelsene i tunnel.
- [Kollisjoner og andre ulykker](#) skjer innimellom og tilsvarer 15 % av hendelsene
- [Brann eller røykutvikling](#) skjer sjelden og tilsvarer 5 % av hendelsene.
- Ved alle hendelser i tunnel er det viktig å bruke nødtelefonene der de finnes i stedet for mobil. Da får du kontakt med en operatør på Vegtrafikksentralen, som får vite nøyaktig hvor du er og veileder deg videre. Blant annet kan de stenge tunnelen eller bestille assistanse etter behov.

Sikkerhetsutrustning i tunneler

- Snunisjer
- Kameraovervåkning
- Ledelys
- Belysning
- Ventilasjon
- Radio
- Trafikkskilt og vegmerking
- Stopplys og bommer
- Nødutganger
- Nødtelefoner
- Brannslukkingsapparat
- Havarinisjer





Statens vegvesen



Stengt tunnel Tunnel stengt med bom (Foto: Arild Petter Søvik)



Statens vegvesen



Nødutgang Lys ved nødutgang (Foto: Knut Opeide)



Statens vegvesen



Ventilasjon i tunnel Ventilasjon i tunnel kan styres fra Vegtrafikkentralen (Foto: Reidun Øverland)



Statens vegvesen

Stoppsignal De fleste tunneler har røde stopplys som signaliserer at tunnelen er stengt (Foto: Arild Petter



Statens vegvesen



Brannslukkingsapparat Nødtelefon og brannslukkingsapparat er koblet til Vegmeldingssentralen
(Foto: Arild Petter Søvik)



Statens vegvesen

Nødtelefon i tunnel Nødstasjoner i tunnel har brannslukkingsapparat og nødtelefon
(Foto: Arild Petter Søvik)



Evakueringsrom vurderes

- Vurderes for lengre ett løps riksveggtunneler og tunneler med andre spesielle særtrekk
- Dimensjoneringskriterier må avklares
- Ledetiltak
- Sikkerhetsutrustning
- Overvåkning
- Det finnes erfaring fra bygging/driving av tunneler, at man har evakueringsrom i tunnelen, i tilfelle noe skulle skje
- Eventuell bruk av redningsrom forutsetter godkjenning i Samferdselsdepartement og i EFTA's overvåkningsorgan (ESA) ettersom tunnelsikkerhetsforskriften og direktivet ikke åpner for dette i dag.



«Gamle tema» i føreropplæringen

Tunnelsikkerhet i føreropplæringen

- Lysforhold, overgangen mellom det å kjøre inn i, være i, og kjøre ut av tunneller.
- Generelt avstand til forankjørende, det å holde øye med de bak og evt på siden
- Duggproblematikk



Nye tema i Førerkortdirektivet fra 1.1.2016

Tunnelsikkerhet i føreropplæringen

- Praktiske førerprøve; kjøre tunel der det er mulig (alle førerkortklasser)
- Spørsmål knyttet til kjøring i tunell er innarbeidet i våre teoriprøver
- Nye fokusområder i føreropplæringa er:
 - Sikkerhetsutstyr i tunneller
 - Nødutganger, avstand til disse, sikkerhetssluser
 - Evakueringsrom
 - Særskilt skilting
 - Nødsituasjoner, hvordan nødstopp, varslingsrutiner – bruk av vest (som er påbudt), varseltrekant – generelt som alle andre nødstopp.
 - Nødstopplommer



Trafikkopplæringsforskriften klar 1.1.17.

Trafikklæreropplæringen

- Trafikklærere underviser i ulike trafiksikkerhetstema, og kjøring i tunell vil være et av flere områder som har fokus.
- Ved utdanningsinstitusjonene som utdanner trafikklærere er opplæring og undervisning i tunnel en av flere aktiviteter som gjennomføres.
- Nord Universitet har gjennomført en avansert øvelse med brann og evakuering i tunell, hvor studentene har deltatt sammen med flere andre aktuelle.



Statens vegvesen

Samarbeid om informasjonstiltak

Mer informasjon til brukerne

- Statens vegvesen, DSB, nødetater, redningstjenester, forskere, rådgivere, produsenter og leverandører har i bidratt med sin kunnskap til utarbeidelse av rapport «Tiltak for å bedre brannsikkerhet i utsatte vegtunneler».
- Som en oppfølging av dette arbeidet er en strategi for ulike informasjonstiltak under arbeid, som vil gi retningslinjer for hva som skal kommuniseres på riktig sted til riktig tid.



TUNNELSTUDIET 2017

SØK NÅ!

Januar 2017 går startskuddet for 9. kull på Tunnelstudiet. Hensikten er å øke samhandlingen mellom ulike tunnelmiljøer for å styrke kvaliteten i alle faser av et tunnelprosjekt.

Tunnelstudiet er et tilbud til ledere og personer som jobber med planlegging, bygging, drift og vedlikehold av tunneler.

Studieprogrammet er et tilbud til ansatte i Statens vegvesen og Jernbaneverket, men er åpnet for andre aktører i bransjen.

Informasjon om kursinnhold, samlinger, søknadsfrister m.v. finner du på vegvesen.no/tunnelstudiet





Generelle regler ved brann eller røyk i tunnel

- Kjør aldri inn i en tunnel som er stengt med bom eller røde lys.
- Bruk nødtelefonene, ikke mobiltelefon. Operatørene på Statens vegvesens Vegtrafikksentral vil kunne se i hvilken tunnel og hvor i tunnelen du befinner deg via styringssystemet og kan koordinere utrykning og annen hjelp. De vil også stenge tunnelen og stanse trafikken.
- Bruk brannslukkingsapparatene i tunnelen ved brann. Dette vil sørge for at brannalarmen utløses på vegtrafikksentralen og tunnelen stenges.



Redning i tunnel

I en ett-løpstunnel der trafikken går i begge retninger

- Vurder situasjonen, om mulig kjør ut av tunnelen, om nødvendig, snu og kjør tilbake, får du beskjed om å snu må du alltid snu
- Varsle møtende trafikk
- Når du kommer ut, varsle Statens vegvesens vegtrafikksentral om situasjonen gjennom nødtelefon
- Vurderer du det for farlig å snu og kjøre ut, forlat bilen på siden av veien med nødblink på, og kom deg til utgangen, ved nødstasjonene er det skilt som viser avstand til utgangene



Hva gjør du

I en to-løpstunnel – der all trafikk går i samme retning i hvert løp

- Ikke snu, dette medfører fare
- Forlat bilen og kom deg til nærmeste nødutgang
- Varsle via nødtelefon
- Nødutgangen leder inn i en gang som går imellom de to tunnel-løpene. Vær forsiktig når du går inn i det andre løpet