



Foto: Haavard Stensvand

# *Tunnelbrann*

*Grasdaltunnelen - Strynefjellet*

---

*I dei om lag 1130 vegtunnelane i Noreg vert det i gjennomsnitt registrert 130 køyretøystopp, 25 brannar og 15 tilløp til brann kvart år (Dokument 3:16 (2015-2016). Saman med Hordaland, er Sogn og Fjordane det fylket med flest tunnelar. Mange av desse tunnelane er gamle og med eit stort vedlikehaldsetterslep. Det er òg mange lange tunnelar i fylket, mellom anna Lærdalstunnelen, som med sine 24,5 km er den lengste vegtunnelen i verda.*

*Dei seinare åra har fylket vore råka av fleire store tunnelbrannar: Gudvangatunnelen i 2013 og 2015 og Skatestraumtunnelen i 2015. At ingen omkom i desse ulykkene, kjem nok av ein kombinasjon av godt arbeid og flaks. Hendingane viser behovet for å sjå på korleis det er mogleg å gjere tiltak som hindrar uønskte hendingar, og korleis ein brann eller ei anna alvorleg hending kan få minst mogleg konsekvensar viss ho likevel skjer.*

---

## Metode

Risiko- og sårbarheitsanalysen for fylket (Fylkes-ROS) legg vekt på fleire generelle trekk knytt til risiko og sårbarheit ved tunnelar i fylket. Dette scenarioet er meint som eit supplement til analysen. Føremålet er å sjå på utfordringar og moglege risikoreducerande tiltak, og å sjå nærmare på korleis dei sentrale aktørane samhandlar under ei slik hending. Scenarioet inneheld ein presentasjon av ein valt tunnel, ein gjennomgang av scenarioet, kva slags konsekvensar det kan få og kva slags tryggleikstiltak som kan gjennomførast for å redusere konsekvensane. Avslutningsvis er det ei drøfting av generelle tema knytt til tunneltryggleik, som har blitt identifisert gjennom arbeidet med scenarioet.

Ved val av scenario blei det lagt vekt på at det skulle vise nokre av dei større utfordringane med tunneltryggleik i fylket. Gudvangatunnelen vart drøfta som eit mogleg scenario, sidan det har vore fleire alvorlege hendingar der. Vi konkluderte med at vi ønskte å leggje scenarioet til ein av tunnelane på rv. 15, i stigninga mot Strynefjellet. Sjølv om det til no ikkje har vore større hendingar her, er risikopotensialet stort. Dei tre tunnelane på Strynefjellet er blant dei med lengst utrykkingstid i fylket, dei er gamle, og har ein smal og låg profil. Tunnelkonstruksjonen gjer risikoen høg, fordi større køyretøy må køyre midt i vegen, noko som igjen aukar risikoen for ulykker. Stigningsforholda gir òg auka risiko for varmgang og brannutvikling, særleg for tunge køyretøy. Samstundes gjer den lange utrykkingstida at det kan ta lang tid før personar som er involvert i ei ulykke, eller som vert innesperra i tunnelen i samband med brann, får hjelp.

Av dei tre tunnelane på Strynefjellet blei det bestemt å leggje scenarioet til den midtarste av dei tre tunnelane: Grasdaltunnelen. Dette var mellom anna fordi dette er den brattaste av dei tre tunnelane. Det vil òg kunne auke utfordringane med redningsarbeidet at dei to andre tunnelane ligg tett inntil på kvar side.

### Framgangsmåte

Scenarioet er utarbeidd gjennom ein prosess i tre fasar: forarbeid, arbeidsmøte og etterarbeid. I forarbeidsfasen gjorde vi eit val av kva for ein tunnel scenarioet skulle utspelast i, og ved hjelp av eit breitt utval av informasjonskjelder henta vi inn eit grunnlag for utviklinga av scenarioet.

Neste fase var eit arbeidsmøte med relevante aktørar 12. oktober 2016. Her deltok representantar frå Sogn og Fjordane politidistrikt (FOE), Alarmsentralen, Helse Førde, tunnelgruppa til Sogn og Fjordane brannbefalslag representert av brannsjefane i Stryn, Årdal og Aurland, Sivilforsvaret, Statens vegvesen Røde Kors og Fylkesmannen. Hovudtema for møtet var premissane for sjølve scenarioet, utfordringar ved det, aktørane si handtering og samhandling under aksjonen, konsekvensar av ei slik hending og nokre overordna utfordringar knytt til beredskapsarbeid i fylket. I tillegg til å gi eit godt grunnlag for utarbeiding av scenario-rapporten, fungerte møtet òg som ei diskusjonsøving for deltakarane, der felles utfordringar blei identifisert og drøfta.

Den siste fasen var etterarbeidet og samanstillinga av scenarioet. Arbeidet tok i hovudsak utgangspunkt i drøftingane på arbeidsmøtet, og oppfølginga til enkelte av aktørane m.a. med å avklare visse problemstillingar.

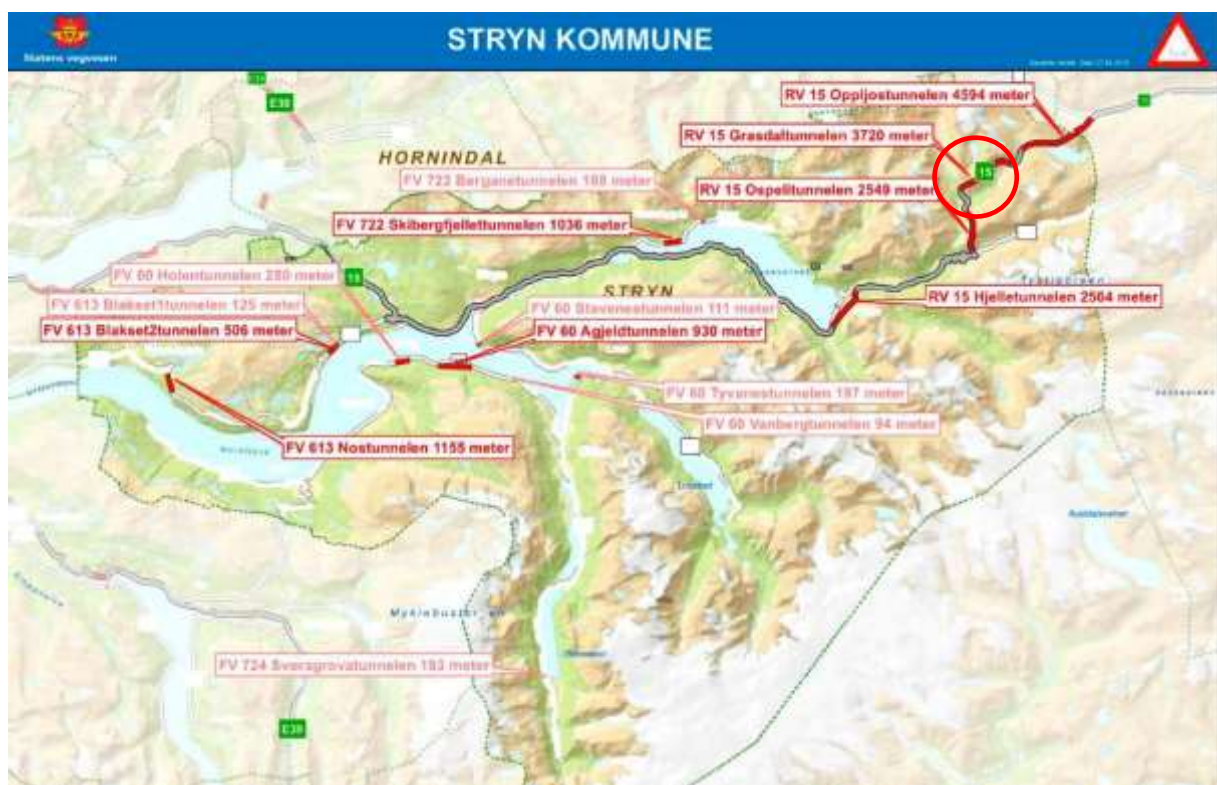
## Avgrensing

Ved presentasjonen av scenarioet er det gjort ein del avgrensingar. For det første er det lagt vekt på få fram dei meir overordna problemstillingane, som til dømes samvirke mellom naudetatane og utfordringar ved uønskte hendingar i tunnelar.

Ei anna avgrensing er at merkemda er på innsatsen frå ressursar som er lokalisert i Sogn og Fjordane. Grunngevinga for det valet er at scenarioet først og fremst er meint som eit vedlegg til Fylkes-ROS i Sogn og Fjordane. Innkalling av og samvirke med til dømes naudetatar i Oppland vert omtala, men scenarioet seier ikkje noko spesifikt om innsatsen frå austsida av tunnelen.

## Informasjon om Grasdaltunnelen

Grasdaltunnelen ligg i Stryn kommune og er den midtre av dei tre Strynefjellstunnelane. Då tunnelen vart opna i 1978 var den maksimale køyretøyhøgda sett til 3,5 meter. Som ein følgje av endra regelverk blei det gjennomført mindre endringar i tunnelen, og maksimal køyretøyhøgde blei auka til 4 meter. Tunnelprofilen gjer at dei høgste køyretøya må køyre sentrert, noko som lett skapar farlege situasjonar. Det er ikkje er sett i verk tiltak for å hindre høgare køyretøy enn 4 meter i å køyre inn i tunnelen, noko som gjer at køyretøy over den maksimale tillatne høgde likevel køyrer gjennom den.



Kjelde: Statens vegvesen sin beredskapsplan for Grasdaltunnelen.

Lengde	3729m	
Profil	5 meter bredt	
	Eit løp med to køyrefelt	
Høgde	4 meter	Høge køyretøy må køyre sentrert
Stigning	5 % mot aust	
Fartsgrense	80 km/t	
Døgntrafikk	800 køyretøy pr. døgn	Betydeleg meir i turistsesongen
Brannvifter	22 stk.	Førehandsinnstilt mot aust
SOS-telefonar	8 stk.	
Brannsløkkingsapparat	14 stk.	

**Kjelde: Statens vegvesen sin beredskapsplan for Grasdaltunnelen.**

Tunnelen har ei relativt sterk stigning (fem prosent). Ei stigning på fem prosent er høgaste tillatne stigning utan søkeplikt ved bygging av nye tunnelar, jamfør [Håndbok N500 \(Statens vegvesen\)](#).

Ved ei uønskt hending kan tunnelen stengast ved hjelp av raudt stoppblinksignal framfor tunnelportane. Stenginga kan fjernstyrast frå Vegtrafikksentralen (VTS), eller styrast frå naudstyrepanela i tunnelen. Naudstyrepanela er plasserte ca. 20 meter innanfor kvar av tunnelmunningane, fordi snøtilhøva vinterstid gjer det vanskeleg å plassere dei utanfor.

Tilhøve ved Grasdaltunnelen som påverkar risikobiletet:

- *Kommunikasjon*
  - Det er avgrensa nødnettdekning i området ved Strynefjellstunnelane (det er ikkje installert Nødnett inne i tunnelane, og det er til dels dårleg eller ingen dekning mellom tunnelane). Dette skapar utfordringar for internkommunikasjonen mellom innsatspersonellet på skadestaden, og for kommunikasjonen med til dømes fagsentralane til naudetatane.
  - Det er mobildekning i Strynefjellstunnelane, men nettet har avgrensa kapasitet (ca. ti linjer). Ved ei litt større hending vil kapasiteten truleg bli sprengt, slik at det ikkje vil vere mogleg for naudetatane å nytte mobilnettet som ein operativ kommunikasjonskanal.
  - Det er ikkje noko kringkastingssystem (FM/DAB) i tunnelen.
- *Lang utrykkingstid*
  - Grasdaltunnelen er blant dei tunnelane med lengst utrykkingstid i fylket. Ved ein hending vil naudetatane tidlegast vere der etter 35 til 40 minuttar. Næraste ambulanse er stasjonert i Stryn, men viss den er på oppdrag t.d. i Eid, kan utrykkingstida bli ein god del lengre.
- *Skredfare*
  - Det kan vere skredfare i området vinterstid. Det kan komplisere redningsarbeidet, sidan det kan vere lite ønskjeleg at redningspersonell og evakuerte oppheld seg mellom tunnelane.

## Scenarioet/Hendinga

Det er laurdag ettermiddag midt i juli og det er stor trafikk på vegen på grunn av turistsesongen. Det er mellom anna fleire bussar med cruisepassasjerar på veg mellom Geiranger og Stryn.

Eit vogntog lasta med møblar er på veg mot Stryn. Vogntoget har varmgang i bremsane, og inne i Grasdaltunnelen tar det fyr. Brannen tek seg fort opp og etter ti minuttar er det full fyr i køyretøyet, og lasta byrjar å brenne. På grunn av møblane som tar fyr, vert brannrøyken svært giftig (inneheld mellom anna cyanidgass). Vogntoget vert ståande 1600 meter frå tunnelopninga mot Stryn (vest) og 2100 meter frå opninga mot Skjåk (aust).

Når hendinga skjer, er det om lag 200 personar inne i tunnelen. Sidan tunnelen er smal og det er vanskeleg å snu for køyretøy, går mange folk ut av bilane og tek til å gå. Som ein følgje av at brannviftene fører røyken mot aust, er tunnellopet vest for brannstaden tilnærma røykfritt. Dei som oppheld seg her klarar i hovudsak å kome seg ut av tunnelen på eiga hand. Personane på austsida av brannstaden får store utfordringar med å komme seg ut av tunnelen. Det vert nærmast totalt mørkt fordi tunnellopet raskt vert fylt med røyk, og lyset i store delar av tunnelen går som følgje av avbrente kablar.

### Fase 1 – Varsling

Når eit brannsløkkingsapparat vert fjerna, eller nokon ringer i SOS-telefonen, vert det sett i gang mange tiltak ved VTS; tunnelen vert stengd med raude blink i tunnelopninga, brannventilasjonen vert skrudd på i retning aust og VTS varslar Alarmsentralen via telefon.

Alarmsentralen set straks samtalen frå VTS i konferanse (trippelvarsling) med AMK og operasjonssentralen til politiet.

Alarmsentralen vidareformidlar oppdraget til brannvesenet, og innsatsleiar brann og Alarmsentralen opprettar dialog. Dersom det vert stadfesta at det er brann i tunnelen, vil brannvesenet i Skjåk òg bli kalla ut. Ved ein brann av det omfanget som det er meldt om i dette scenarioet, er det viktig at det samstundes vert gjort ei vurdering av om brannvesen frå fleire stader (t.d. nabokommunar i Nordfjord eller i Geiranger) skal kallast ut.

Politi og AMK sender ut tilgjengelege ressursar (politipatruljar, ambulansar/luftambulanse/legevakt) som er nærmast. Både ambulansetenesta og politiet har avgrensa kapasitet, og dei har nokså store vaktområde. Det kan gjer at utrykkingstida kan verte ein god del lengre enn dei 35 til 40 minuttane som utrykkinga vil ta med Stryn sentrum som startpunkt. Helse Førde har to ambulansar stasjonert i Stryn, og éin eller begge ambulansane vil t.d. kunne vere i oppdrag til Eid eller Førde. Det er elles tilgang til ambulansar frå m.a. Eid og Gloppen. Politiet har berre éi aktiv patrulje i vaktregionen, og den kan vere så langt unna som i Vågsøy kommune. Det vil vere andre patruljar på bakvakt som kan kallast ut.

På same måte som Alarmsentralen er det òg viktig at operasjonssentralen og AMK varslar fleire ressursar ut frå behovet. Ein god regel er at ved usikkert omfang, varslar ein med tanke på å sikre tilstrekkeleg tilgang til hjelperessursar.

For å kome til austsida av tunnelen med redningsressursar, er det det raskaste om desse vert henta frå Skjåk/Lom i Oppland (ca. 70 km). Geiranger vil truleg ikkje vere eit alternativ grunna lite tilgjengelege ressursar. AMK Førde varslar ambulanshelikopter i eige helseføretak, luftambulansebasane i Ålesund, Dombås og Ål og redningshelikopter i Florø. Beredskapsleiinga i Helse Førde vil òg varsle dei nærliggande sjukehusa (Førde, Eid, Volda, Ålesund, Lillehammer og Bergen). Politiet må vurdere om det er trong for ressursar som til dømes redningshelikopter. Politiet vil varsle Hovudredningssentralen (HRS), som vil bidra til å gjere ressursar tilgjengelege.

Ei rekkje andre ressursar bør vurderast varsla i ein tidleg fase. Andre etatar og aktørar har som regel lengre uttrykkingstid enn naudetatane. Det er difor viktig at dei vert informert om ei hending på eit tidleg stadium. Aktørar som er relevante i denne samanhengen kan til dømes vere:

- Sivilforsvaret (forsterkningsressurs for naudetatane; støtte brannvesenet t.d. med forsyning av vatn, støtte i Innsatsleiars KO, samband, sanitet m.v.)
- Heimevernet (forsterkningsressurs for naudetatane; vakthald, orden, samband, sanitet m.v.)
- Røde kors (støtte under redningsaksjonen, trafikkdirigering, oppretting av evakueringsmottak)
- Busselskap (bidra med transportressursar i samband med evakuering)
- Andre: Telenor, kraftleverandør, inntauingsbilar/-kranar, NGI, Statens vegevesen (objekteigar)

Ved ei slik hending er det òg viktig at kommuneleiinga vert informert så tidleg som mogleg. Kommuneleiinga må m.a. kunne handtere forventningane om å gi informasjon til media, drive psykososial støtte og etablere mottak av evakuerte. Kommuneleiinga vil òg ha god oversikt over ressursar i kommunen som kan bidra i redningsarbeidet. Kommunen kan t.d. kople inn fylkeskommunen med tanke på å få stilt til disposisjon bussar som kan hjelpe til med transport av evakuerte.

## Fase 2 – Utrykking

Som nemnt er Strynefjellstunnelane blant dei tunnelane i fylket som ei uønskt hending vil kunne gi lengst uttrykkingstid. I praksis kan det bety at det ikkje vil vere nokon frå naudetatane på skadestaden før tidlegast 30-40 minuttar etter at brannen vert meldt. For naudetatane er det viktig å kunne utnytte tida best mogleg frå meldinga er mottatt til dei første einingane er komne fram. Det handlar mellom anna om å setje saman opplysningar til eit realistisk situasjonsbilde, gjere vurderingar og ta avgjerder som kan gjere innsatsen på skadestaden meir effektiv.

For innsatsleiar brann er det viktig å få rask og rett informasjon om kor i hendinga er i tunnelen, for å vurdere og eventuelt bestemme, om retninga på brannventilasjonen skal snuast. Ventilasjonen er førehandsinnstilt slik at trekkretninga er mot aust. Dersom det brenn i kort avstand frå den vestre munningen, er det aktuelt å vurdere å snu vifteretninga, for å ikkje sende røyken mot den delen av tunnelen der det truleg er flest folk. Samstundes kan det på grunn av termiske krefter vere vanskeleg å snu trekkretninga. Dette må difor vere grundig testa ved øving før ein vel å gjere det ved ei hending.

Det er svært vanskeleg å ha full oversikt over situasjonen inne i Grasdaltunnelen. Tunnelen har ikkje eit system for teknisk overvaking. Det gjer det vanskeleg å ta godt informerte val. Viss det er ønskjeleg å snu røyken, bør det skje innan dei første ti minuttane etter at brannen har starta. Elles er det risiko for å sende røyk etter personar som trur dei er trygge frå røyken. Det gjer at det er knapp tid til å samle nødvendig informasjon som grunnlag for avgjerda.

I det aktuelle scenarioet er brannen langt inne i tunnelen. Det vil difor truleg ikkje ville vere aktuelt å snu røyken, med mindre brannvesenet har informasjon om at det sannsynlegvis ikkje er folk i den delen av tunnelen som røyken då vil verte ført mot.

Ei anna viktig oppgåve i denne fasen er å etablere dialog og få til godt samvirke mellom dei som rykker ut. Kommunikasjon på veg til skadestaden bidreg til ei felles situasjonsforståing. Nødnett har generelt god dekning langs vegnettet før ein kjem til Strynefjellstunnelane, og det gir godt høve for naudetatane til å snakke saman i felles talegruppe (BAPS-talegruppe) under vegs.

Nødnettdekninga i og mellom Strynefjellstunnelane er noko avgrensa og det er dårleg kapasitet på mobiltelefonnettet. Det kan gjere det vanskeleg å kommunisere internt på skadestaden, og til og frå

skadestaden. For å sikre kommunikasjon med redningspersonell inne i tunnelen, må det brukast mobile repeaterar eller utrykkingskøyrer med gateway-funksjon (repeater). Internt på skadestaden nyttar innsatsressursane Nødnett i DMO (direktemodus mellom radiobrukarane).

Det må vere eit overordna mål for redningsaksjonen å bidra til å støtte opp under sjølvredningsprinsippet; at trafikantane skal ta seg ut av tunnelen på eiga hand, enten til fots eller ved hjelp av eige køyrer.

I utrykkingsfasen er rådgiving til trafikantane einaste moglege tiltak i så måte. I samarbeid med Alarmsentralen og politiet sin innsatsleiar, må innsatsleiar brann så raskt som mogleg bestemme kva råd bilistane skal få; Skal dei bli sitjande i bilen eller evakuere? I så fall i kva retning skal dei evakuere? Skal dei evakuere til fots eller i bil?

Grasdaltunnelen har ikkje radiodekning (DAB/FM) eller høgtalaranlegg. Dei einaste kommunikasjonskanalane for naudmeldesentralane og VTS er difor mobiltelefonnettet og tunnelen sine naudtelefonar. Dette gjer det krevjande å formidle råd til trafikantane.

Det er all grunn til å tru at mange av dei som er inne i tunnelen allereie tidleg opplever situasjonen som stressande og dramatisk, og treng tydeleg råd og klare føringar på kva dei bør gjere. Manglande tilgang på informasjon vil sannsynlegvis bidra til å gjere situasjonen endå meir krevjande både for dei som er i tunnelen og for redningspersonellet.

### Fase 3 – Samordning og handtering på skadestaden

Eit viktig ansvar for dei av innsatspersonellet som kjem først fram, vil vere å skaffe oversikt. Dei må prøve å forstå korleis forholda på skadestaden er, og gi dei andre ressursane og 11x-sentralane ein første situasjonsrapport («vindaugsmelding»), for å førebu alle best mogleg.

Luftambulans(ar) må få tildelt eigna landingsplass, og det må vere koordinert innsats mellom luftambulansefartøya. Dette er det etablerte rutinar for. Ved Grasdaltunnelen er det utfordrande innflygingstilhøve så det kan vere krevjande for luftstøtte å kome til skadestaden.

Det er utarbeidd ein innsatsplan som skildrar korleis brannvesenet best kan gjere rask og sikker innsats i tunnelen. Planen skal vere kjent for alt innsatspersonellet. Før det er aktuelt å ta seg inn i tunnelen, må innsatsleiar brann vurdere om det er på plass tilstrekkeleg med personell med tilfredsstillande røykdykkarkompetanse, verneutstyr og reserveluft til å kunne gå inn.

Sidan røyken går mot aust, vil det sannsynlegvis vere tilnærma røykfritt frå vestre tunnelmunning og inn mot staden der vogntoget brenn. Mange av trafikantane i tunnelen vil truleg ha klart å kome seg ut av tunnelen, eller er i ferd med å gjere det. Det er likevel sannsynleg at det framleis er mange personar inne som treng hjelp til å bli evakuerte. Viss det er ein eller fleire bussar med cruisepassasjerar, er det sannsynleg at mange av dei er eldre folk.

Innsatsleiar brann må så fort som mogleg ta ei avgjerd om korleis innsatsen skal prioriterast. Skal brannmannskapa ta seg raskast mogleg fram til staden der det brennande vogntoget for å starte sløkking, eller skal dei prioritere å ta seg av dei trafikantane som framleis måtte vere i den vestre delen av tunnelen? Som alle andre vurderingar i innsatsfasen, må òg denne vurderinga vere dynamisk og kunne endrast etter korleis forholda er, og etter kva informasjon innsatsleiinga har til ei kvar tid.

Eit alternativ kan vere å prøve å slukke brannen. Å slukke eit fullasta vogntog vil krevje veldig mykje vatn. Høg temperatur vil kunne gjere at fjellet i tunneltaket sprekk, og brannmannskapa vert utsette



for steinsprang. Steinsprangfare kan òg gjere det uaktuelt for brannmannskapa å prøve å kome seg forbi vogntoget for å starte søk etter personar i den røykagte delen av tunnelen.

Ei hovudoppgåve for politiet vil vere å ivareta rolla som innsatsleiar, og med det ha ansvaret for å koordinere og handtere den overordna leiinga av all innsats. Viss brannvesenet er på staden før politiet, må innsatsleiar brann ta denne oppgåva til politiet kan overta.

Det må opprettast eit koordineringspunkt for innsatsleiing (ILKO) på utsida av tunnelen. ILKO bør ideelt sett vere på ein stad som gir god oversikt og der det er gode sambandsforhold. Innsatsleiarane frå alle naudetatane, og eventuelt Sivilforsvaret, Røde Kors, HV eller andre som kjem til, må samlast i ILKO. Innsatsleiar brann må prioritere å vere til stades der, og ikkje ta seg inn i tunnelen. For å sikre kommunikasjon mellom leiarane, bør Nødnett nyttast i talegruppe SAMVirke Alle (DMO-funksjon). Erfaringane frå brannane i Gudvangatunnelen, med ressursar i innsats frå begge sider av tunnelen, tilseier at det vert oppretta to ILKO.

Sidan tunnelen ligg i Sogn og Fjordane vil det vere politiet på vestsida som vil ha den overordna innsatsleiinga på begge sider av tunnelen. Dei dårlege sambandsforholda kan gjere kommunikasjonen krevjande. Det vil gjere det vanskeleg å samordne innsatsen mellom aust- og vestsida av tunnelen, og gi større fare for liv og helse.

For helsepersonell som kjem til staden vil oppgåva vere å drive livreddande innsats. Sidan tilstrøyminga av skadde truleg er stor, vil det vere heilt nødvendig å få til eit system for effektiv og god triage (prioritering av behandling etter kor alvorleg den medisinske tilstanden til pasientane er). For innsatsleiar helse kan det vere vanskeleg å prioritere arbeidet i ILKO, viss det er mange skadde og han/ho ikkje har store ressursar til disposisjon. Alle tilgjengeleg hjelpemannskap må kunne medverke i akuttbehandling med livreddande førstehjelpsinnset.

### **HMS**

Det kan verte krevjande å ivareta omsynet til liv og helse for innsatspersonell, og samstundes gjennomføre innsats for å berge liv og helse. Brannvesenet må klarere skadestaden før nokon av dei andre aktørane kan ta seg inn i tunnelen. Vurderinga må omfatte t.d. røykfare, farlege gassar og geologiske endringar i tunnelen på grunn av varmpåverknad.

Sjølv om brannvesenet har klarert tunnelen eller delar av den, kan innsatsleiar helse sjølv vurdere at det ikkje er tilstrekkeleg trygt til å sende ambulansar med mannskap inn. Det kan samstundes vere svært krevjande for innsatspersonell å bestemme seg for ikkje å gå inn i område der det sannsynlegvis er skadde som treng hjelp, fordi det vert vurdert som utrygt.

## Vurdering av konsekvensar

Ein hending av det omfanget som er drøfta i scenarioet har eit potensiale for å få svært alvorlege konsekvensar.

### Liv og helse

Dei største konsekvensane er knytt til liv og helse hjå folk som er i tunnelen under hendinga, og særleg dei som vert fanga i røyken.

For dei som er på vestsida av brannstaden, kan det i hovudsak forventast berre mindre personskadar. Det kan oppstå eit kaos under evakueringa, og det er såleis fare for kollisjonar mellom køyretøy eller

at gåande vert påkøyrt. Nokre av dei som har vore veldig nært brannen, kan ha fått røyk- og brannskadar. Viss dei kom seg bort frå brannen tidleg i brannutviklinga, vil dei truleg ha unngått å puste inn giftig røyk.

For folk som har vore i den austre delen av tunnelen vil konsekvensane kunne vere til dels svært alvorlege. Det er sannsynleg at folk ikkje vil klare å kome seg ut på eiga hand, ettersom det i tett røyk og mørke vil vere vanskeleg å orientere seg. Enkelte, som til dømes eldre, vil kunne ha problem med å gå sjølv og såleis vere avhengig av assistanse. Dei som har vore utsett for giftig røyk lenge kan få alvorlege og langvarige skader, som til dømes kjemisk lungebetennelse. Det er sannsynleg at det skjer dødsfall som følgje av forgifting. Kaos og panikk som oppstår ved evakueringa kan òg føre til alvorleg personskade og død.

I tillegg til dei fysiske skadane er det sannsynleg at fleire får psykiske problem som følgje av hendinga.

Det har vore fleire store ulykker i tunnelar i fylket dei seinare åra, og det er grunn til å tru at fleire kan få angst for å køyre i tunnelar. Det er ikkje noko automatisk helsemessig oppfølging av personar som har opplevd slike traume. Folk er sjølv ansvarlege for å ta kontakt med helsevesenet viss dei skulle føle eit behov.

### Økonomi/samfunnet

Ein brann av storleiken som scenarioet legg opp til, vil truleg føre til stor skade på tunnelen (til dømes skade i tunnelprofilen (sprekker m.v.) og øydelagt infrastruktur (ventilasjon, lys m.v.). Det kan gjere det nødvendig med eit betydeleg renoveringsarbeid og langvarig stenging av tunnelen. På sommaren vil det vere mogleg, i alle fall for mindre køyretøy, å nytte fv. 258 (gamle Strynefjellsvegen) eller fv. 55 (Sognefjellsvegen).

Vinterstid er nærmaste alternativ E16 (Filefjell), rv. 52 (Hemsedal) og E136 (Åndalsnes). Alle alternativa vil gi utfordringar for vare- og persontransport mellom Austlandet og nordre delar av Sogn og Fjordane og sørlege delar av Møre og Romsdal. Ei stenging på sommaren vil gjere det meir tungvint å frakte personar mellom cruisehamnene Geiranger og Olden. Det vil gi negativ effekt og økonomiske tap for turistnæringa.

### Moglege tryggleikstiltak

Grasdaltunnelen er ein forholdsvis gammal tunnel med færre tekniske tryggleikstiltak enn ein moderne tunnel.

I [rapporten Riksvegutgreiinga 2015](#) skriv Statens vegvesen at det på rv. 15 til saman er 12 tunnelar som er lengre enn 500 meter. Det står vidare: «*Ei rekke av desse tunnelane har relativt dårleg standard og stort oppgraderingsbehov både på sikkerhetsutstyr, vatn- og fjellsikring og elektroinstallasjonar. I tillegg er tunnelane smale (vegbreidde 5,5m - 7 m). Tunnelane over Strynefjellet (Ospelitunnelen, Grasdaltunnelen og Oppljostunnelen) er spesielt dårlege*».

Trongen for tryggleikstiltak kan delast inn i to grupper; tiltak for å trygge ferdselen i tunnelen og tiltak for å styrke/betre redningsarbeidet.

### Tiltak for å trygge ferdselen i tunnelen

- Vegvesenet:
  - Gi ut betre generell informasjon til trafikantane om trafikktryggleik i tunnelar.
  - Setje opp ei sperre ved inngangen, som vil hindre køyretøy som er høgare enn maksimal høgdegrense (fire meter) å køyre inn i tunnelen.
  - Forsking viser at lågare fart vil kunne minske sannsynet for uhell drastisk. Redusert fartsgrense frå 80 til 60 km/t vil senke ulykkesrisikoen i Grasdalstunnelen.
  - Kolonnekøyring kan innførast for større køyretøy, for å unngå at to store køyretøy møtest inne i tunnelen. Eit alternativ kan vere å innføre avstandskrav mellom store køyretøy
  - Etablering av stasjonar for obligatorisk måling av varme i større køyretøy, vil luke ut køyretøy som varmgang i bremsesystem eller motor.
  - Automatisk branndeteksjon, for å sikre rask stenging av tunnelen.
  - Bom som erstatning for raudt blink, for å hindre innkøyring i tunnelen.

### Tiltak for styrke/betre redningsarbeidet

- Vegvesenet:
  - Etablere tiltak i tunnelen som gjer sjølvberging lettare (til dømes snunisjer og tydeleg merking av avstand og retning til nærmaste utgang).
  - Etablere tiltak som gjer det mogleg med innsnakk i tunnelen via DAB-nettet.
  - Etablere system for teljing av bilar, for å få oversyn over kor mange køyretøy som til ei kvar tid er inne i tunnelen.
- Vegtrafikksentralen:
  - Ta i bruk lokasjonsbasert befolkningsvarsling ved større hendingar.
  - Utvikle varsling gjennom til dømes iCall og UMS-varsling.
- Naudetatane:
  - Utarbeide felles beredskapsplan for tunnelinnsats og eigne tiltakskort for Strynefjellstunnelane.

## Scenariolet si sårbarheit – Sensitivitetsanalyse

Ein sensitivitetsanalyse er ein analyse av kor sensitivt scenariolet er for endringar i parameter. Vi vil her drøfte korleis små endringar i føresetnadane kan påverke utfallet. Hendinga er lagt til ein spesielt utfordrande tunnel, til ei tid på året med mykje trafikk og brannen er lagt ein stad i tunnelen som gjer beredskapsarbeidet ekstra utfordrande. Dette er medvitne val som er gjort for å synleggjere utfordringane så tydeleg som mogleg. Samstundes er mellom anna talet på personar i tunnelen moderert, slik at scenariolet ikkje er eit absolutt «worst case scenario».

Her er nokre sider ved scenariolet som er med på å påverke utfallet av det:

- Det vil ha stor betydning når på året og når på døgeret hendinga skjer; I turistsesongen vil det på dagtid vere jamt stor trafikk gjennom tunnelen, mens det til dømes ein sein kveld på hausten truleg berre vil vere éin eller to bilar i tunnelen. Det vil ha ein direkte effekt på skadeomfanget.
- Kva slags personar som er i tunnelen vil òg kunne påverke utfallet. Det er ein dimensjon som ikkje er spesielt problematisert i scenariolet. Det seier seg sjølv at dersom passasjerane på ein buss inne i tunnelen er eit studentfotballag, vil dei ha betre føresetnadar for å kome seg ut enn om det er eldre pensjonistar.

- Kvar i tunnelen det brenn, kva som brenn og korleis brannviftene vert styrde, er òg med på å påverke utfallet. Viss det hadde vore ein personbil som hadde byrja å brenne, ville brannen truleg ha vore ferdig før brannvesenet kom fram. Røykmengda ville ha vore mykje mindre, og det ville sannsynlegvis ikkje vere særleg problem med farlege gassar. Viss brannen hadde skjedd mens vogntoget var eit par hundre meter frå vestre tunnelmunning, ville røyken blitt sendt gjennom heile tunnelen. Det ville ha gjort at ei endå større mengde folk kunne ha vorte fanga i tett og giftig røyk.
- Strynefjellstunnelane er blant dei tunnelane i fylket som har størst beredskapsutfordringar. Særleg er den lange utrykkingstida utfordrande. Ein liknande brann i ein annan tunnel ville kunne få eit noko anna utfall.
- I ein tunnel med betre kommunikasjonsmoglegheiter, ville truleg handteringa av hendinga kunne fungere meir effektivt.

## Drøfting

Gjennom arbeidet med scenarioet har vi vore inne på fleire overordna tema om tunneltryggleik. Vi ønskjer å løfte fram nokre av desse. Dette er utfordringar som har vore drøfta mykje internt i fylket, men vi meiner det vil vere fruktbart om dei i større grad òg vert drøfta på nasjonalt nivå.

### Retning på brannvifter

I dei fleste lengre tunnelar i Noreg i dag er brannventilasjonen bestemt på førehand. Ved fjerning av brannsløkkingsapparat, eller ved telefonvarsling til VTS, vert brannventilasjonen sett i gang for å ventilere røyken i den førehandsbestemte retninga. Det er stor semje om at ein bør vere forsiktig med å snu ventilasjonen etter at den har starta å gå i den eine retninga. Dersom røyken vert snudd etter at folk har valt å bevege mot den røykfrie delen av tunnelen, kan det gjere situasjonen meir farleg.

Aurland brannvern bestemte at viftene skulle snuast under brannen i Gudvangatunnelen i 2015 (frå at røyken vart ventilert mot Gudvangen til at den vart ventilert i retning Langhuso). Det skjedde etter brannvesenet hadde tatt seg inn til brannstaden og forsikra seg om at det ikkje var folk i tunnellopet derfrå til utgangen mot Langhuso. Det gjorde det mogleg for brannvesenet frå Voss å ta seg inn frå motsett side, og få ut dei folka som var i den delen av tunnelen. I følgje Statens havarikommisjon for transport var dette første gang brannventilasjon har blitt snudd under ein aksjon, som eit resultat av at brannvesenet fekk viktig informasjon at trafikantar var fanga i røyken. I rapporten etter brannen skreiv kommisjonen at det var ein taktikk som kan utviklast vidare og brukast i fleire tunnelar.

Enkelte argumenterer for at det difor ikkje bør vere ein førehandsbestemt ventilasjonsretning. Dei meiner at fagleiar brann skal ta avgjerda basert på den kunnskapen vedkomande har der og då. Trekkretninga kan variere ut frå til dømes vêrforhold, og fleire argumenterer for at det må takast omsyn til i større grad.

Rett styring av ventilasjonen ved ein brann er komplisert. Det er samstundes eit så viktig tema at det bør vere gjenstand for vidare utgreiingar og diskusjonar i dei fremste nasjonale og internasjonale fagmiljøa.

### Sjølvsbergingsprinsippet

Ved brann i tunnel er sjølvsbergingsprinsippet eit leiande prinsipp for korleis det er mogleg å unngå fare for liv og helse. Prinsippet går i hovudsak ut på at folk som er i ein tunnel det brenn, må sjølv prøve å redde seg ut. Det er i samsvar med tunneltryggleiksdirektivet til EU og den norske tunneltryggleiksforskrifta.

Om sjølvsbergingsprinsippet skal gi tydelege føringar for handteringa av uønskte hendingar i tunnelar i Noreg, er det i liten grad lagt til grunn i planprosessar. Det gjer at avstanden mellom planverk og ønskt praksis kan bli for stor. Det kan synast som om rolla til dei ulike aktørane for å støtte opp om evna til sjølvsberging, er usikker. Det er trong for å tydeleggjere oppgåvene og leggje prinsippet til grunn i innsatsplanar.

Det heilt sentrale må vere korleis redningspersonell betre skal kunne bidra til at trafikantar som er inne i ein tunnel med brann, kan kome seg ut. Det handlar til dømes om korleis det skal vere mogleg å gi informasjon til trafikantane i tunnelen. Etter brannen i Gudvangatunnelen i 2013 kritiserte Statens havarikommisjon for transport at trafikantane ikkje fekk tilstrekkeleg med informasjon. Dei tilrådde at Statens vegvesen og brannvesenet skulle forbetre trafikkinformasjonen ved brann, til dømes gjennom skilting, radioinnsnakk og SMS-varsling.

Statens vegvesen seier i [Etatsprogrammet Moderne vegtunnelar 2008-2011](#) at fleire studiar viser at trafikantar ofte brukar alt for lang tid før dei tar til å evakuere, og at mange ofte har ein tendens til å halde seg til bilane sine. Rapporten seier òg at å velje om dei skal evakuere, og kva slags rømmingsveg dei skal velje, er sosialt betinga. Dess meir stressa folk er, dess mindre informasjon tek dei til seg. Trafikantane kan òg miste kontroll på kvar i tunnelen dei er. Det er difor viktig å gi dei tilstrekkeleg informasjon, slik at dei på best mogleg måte kan ta seg ut av tunnelen. Bruk av enkel innsnakk i tunnelen som berre seier «evakuer tunnel» på fleire språk kan vere eit enkelt, men effektivt verkemiddel.



## Gudvangatunnelen 2015. Foto: Jon-Kenneth Heltne

### Kommunikasjon

Sjølv om Nødnettet er på plass, er det ein del stader i fylket med manglande eller mangelfull dekning. Det gjer rednings- og beredskapsarbeidet meir krevjande. Avgrensa kapasitet på Nødnettet i Strynefjellstunnelane gjer at naudetatane må plassere ein bil med gateway-funksjon («repeater») ved tunnelopninga, for å få dekning inn i tunnelen. Det vil i så fall bety at allereie avgrensa redningsressursar må nyttast til sikre kommunikasjon på skadestaden.

Røde Kors, Norsk folkehjelp og Sivilforsvaret har mobilerepeaterar, men dei har normalt ein del lengre utrykkingstid enn naudetatane. Eit tiltak som moglegvis kan vere aktuelt å teste ut, er å utstyre brannvesena med dei mest utsette tunnelane med repeaterar som dei kunne nytte ved aksjonar.

Avgjerd om eventuelle utbetringar av rv. 15 og Strynefjellstunnelene vil ikkje skje før det er gjort val av trasé for aust-vest-sambandet. Det kjem truleg til å ta lag tid, og det er difor viktig å utføre tiltak som kan betre tryggleiken i mellomtida.

Fleire stader har mobiltelefonnettet svært avgrensa kapasitet, og ved stor trafikk og større hendingar vil kapasiteten lett kunne verte sprengt. Det er difor viktig at sentrale aktørar har prioritetsabonnement, som gjer dei prioritert i mobilnettet.

Kommunikasjon ut til trafikantane er òg eit viktig tema. Sjå under «Sjølvbergingsprinsippet» for meir om dette.

### Tryggleikstiltak i tunnelar

[Statens vegvesen har sett i gang eit omfattande tunnelutbetningsprosjekt](#), der 200 tunnelar i landet skal utbetrast fram til 2019. Arbeidet omfattar mellom anna betre ventilasjonssystem, naudkommunikasjon med VTSane, betre belysning og betre sikring mot brann (tildekking av PE-skum med betong). [Av tunnelane som skal utbetrast ligg 16 i Sogn og Fjordane](#). Arbeidet har allereie starta i Gudvangatunnelen, som mellom anna skal få ny belysning, ventilasjon og kamera- og radardekning. Strynefjellstunnelane er ikkje ein del av denne satsinga, fordi det er starta planarbeid for større utbetring av vegstrekninga og val av ny trasé.

I Sogn og Fjordane er det om lag 140 fylkesveg tunnelar. Det er registrert eit behov på om lag 2,6 mrd. kr. for å fjerne forfall og gjere nødvendige oppgraderingar. I januar 2015 trådde [forskrift om minimum sikkerhetskrav i tunnelar](#) i kraft. Forskrifta gjeld for tunnelar med lengde på over 500 meter og med gjennomsnittleg årsdøgntrafikk på 300 køyretøy eller meir. Forskrifta set mellom anna krav til tryggleikstiltak og førebygging av kritiske hendingar. For eksisterande tunnelar som ikkje oppfyller krava i forskrifta, er det utarbeidd ein plan for tilpassing til forskrifta. Rehabiliteringa skal vere utført innan 1. januar 2020, men fylkeskommunar med mange tunnelar kan søke Vegdirektoratet om utsetjing på inntil fem år.

Sjølv om det er satt i gang ein omfattande nasjonal satsing av forbetring av riksveg tunnelane, og det vert arbeidd med oppgraderingar av tunnelar på fylkesvegnettet, er det mange lengre og kortare tunnelar i fylket som framleis treng store oppgraderingar. Årsdøgntrafikk (ÅDT) ligg som regel til grunn for vurderingane av kva tunnelar som skal prioriterast. Sidan trafikken er låg i dei fleste tunnelane i Sogn og Fjordane, vert ikkje desse tunnelane prioritert, sjølv om mange av dem har eit betydeleg vedlikehaldsetterslep.

## Vedlegg 1: Tidslinje for hendingsforløpet

