

# **Rapport om tilstandsundersøking**

Nr. 04-2023

Beredskap ved manuell  
trafikkdirigering i tunnel

<b>Tilstandsrapport nr.</b>	04-2023
<b>Publiseringsdato</b>	19.04.2023
<b>Utført av:</b>	Frode Himle Halrynjo, fagrevisor veg Håvard Hanto-Haugse, fagrevisor juridisk

## Samandrag

Målet med tilstandsundersøkinga har vore å få kunnskap om det er tilstrekkelege og effektive planar for å handtere alvorlege hendingar som kan oppstå under manuell trafikkdirigering i tunnel.

Vegtilsynet har undersøkt i kva grad det vert gjort risikovurderingar, og utarbeidd planar, for å ivareta sikkerheita ved alvorlege hendingar som kan oppstå medan det vert utført manuell trafikkdirigering i tunnel. Vidare er det undersøkt om slike planar er gjort kjent for dei som treng det og om føresetnadane for risikovurderingar og planar vert følgde opp.

Samla sett viste undersøkinga at det var alvorlege faglege manglar ved kvaliteten på risikovurderingane som vert utført i samband med manuell trafikkdirigering med ledebil i vegarbeidsområde med tunnelar. I dei fleste vegarbeidsområda som vart undersøkt, meiner Vegtilsynet at planane ikkje var tilstrekkelege til å sikre ei vellukka handtering av alvorlege hendingar som kan oppstå under manuell trafikkdirigering med ledebil. Der det var planar, var ikkje desse kjent for trafikkdirigentane som skulle handtere situasjonen. I den grad trafikkdirigentane hadde planar, mangla viktige føresetnadar for planane, slik at det var stor risiko for at planane ikkje ville fungert som tiltenkt.

12.04.2023

## Innhold

1. Bakgrunn .....	4
2. Målsetting.....	5
3. Krav til beredskap ved manuell trafikkdirigering i tunnel .....	5
4. Gjennomføring .....	5
5. Registreringar .....	8
6. Oppsummering.....	26
Vedlegg 1: Spørsmål 1, bakgrunn for val av risikomoment .....	27
Vedlegg 2: Spørsmål 1, detaljar for vegarbeidsområda .....	31
Vedlegg 3: Spørsmål 2, moment som er vektlagt .....	32

1. Bakgrunn .....	4
2. Målsetting.....	5
3. Krav til beredskap ved manuell trafikkdirigering i tunnel .....	5
4. Gjennomføring .....	5
5. Registreringar .....	8
6. Oppsummering.....	26
Vedlegg 1: Spørsmål 1, bakgrunn for val av risikomoment .....	27
Vedlegg 2: Spørsmål 1, detaljar for vegarbeidsområda .....	31
Vedlegg 3: Spørsmål 2, moment som er vektlagt .....	32

# 1. Bakgrunn

Vegtilsynet gjennomfører risikovurderingar som grunnlag for våre tilsynssaker. Vurderingane bygger på ulike faktorar, og blant anna gjennomfører vi tilstandsundersøkingar for å ha innsikt i dei faktiske forholda ute på vegen.

Ved køyring i tunnel er det ein risiko for at det kan oppstå alvorlege hendingar, som brann eller nedfall frå tunnelkvelvinga. Utgangspunktet ved slike hendingar er at trafikantane sjølve må redde seg ut av tunnelen. Dette er kjent som «sjølvredningsprinsippet».

Ved etablering av manuell dirigering, vert trafikantane pålagt å følge instruksane til trafikkdirigertane. Dersom det oppstår hendingar medan det vert utført manuell dirigering, vil derfor sikkerheita til trafikantane i stor grad vere avhengig av trafikkdirigertane si handtering.

Under arbeid i Fjærlandstunnelen 17. april 2017 oppstod det brann i ein kostebil. På dette tidspunktet vart trafikken gjennom tunnelen styrt ved bruk av trafikkdirigertar og ledebil. 30. mars 2019 oppstod det brann i eit vogntog som var del av ein kolonne i Gudvangatunnelen. Det var arbeid i tunnelen på dette tidspunktet, og trafikken gjennom tunnelen vart styrt ved bruk av trafikkdirigertar og ledebil.

Desse hendingane, og Statens havarikommisjon (SHK) sine granskingar av dei, stadfesta at det er potensiale for alvorlege hendingar medan det vert utført arbeid i tunnelane, og at bruk av ledebil skaper andre føresetnader for å handtere slike hendingar enn ved vanleg trafikk.

Nokre av faktorane som er trekt fram i SHK sine rapportar er:

- viktigheita av å få fram risiko for brann og andre alvorlege hendingar, og å fastsette konsekvensreducerande tiltak, ved planlegging av arbeid i tunnel
- behov for å ta omsyn til ventilasjonsretning, sikkerheitsutrusting og projektspesifikke tilhøve i risikovurderinga for trafikkdirigeringa
- behov for tenleg kommunikasjonsutstyr og -rutinar mellom aktørane i tunnelen
- viktigheita av at rutinar og prosedyrar er godt kjent av både trafikkdirigertar og arbeidarar i tunnelen.

Vegtilsynet gjennomførte i 2018 tilsyn med krav til bruk av ledebil ved tunnelarbeid.<sup>1</sup>

Tilsynet viste mellom anna at Statens vegvesen:

- ikkje har sikra at prosedyrar for ledebilkøyring i tunnel dekker dei mest alvorlege forholda for trafikksikkerheita
- ikkje har sett tydelege krav til kompetanse hos ledebilsjåførar for handtering av hendingar i tunnel
- ikkje arbeider systematisk nok med evaluering og forbetring av prosessar og prosedyrar for utføring av arbeidsvarsling.

---

<sup>1</sup> 2018-01 Krav til bruk av ledebil ved tunnelarbeid

Vegtilsynet ville på bakgrunn av dette, og den høge aktiviteten i tunneloppgraderingsprosjekta, gjennomføre ei ny kartlegging av trafikantane si sikkerheit ved arbeid i tunnel.

## 2. Målsetting

Målet med undersøkinga var å undersøke om det ligg føre tilstrekkelege og effektive planar for å handtere alvorlege hendingar som kan oppstå under manuell trafikkdirigering i tunnel.

## 3. Krav til beredskap ved manuell trafikkdirigering i tunnel

Det er ikkje satt klare krav til beredskapen ved manuell dirigering i tunnel. Vegtilsynet har derfor tatt utgangspunkt i alminnelege prinsipp for risikostyring, og fokusert på risikovurderingar og risikohandteringsplanar. I tillegg har vi undersøkt om sentrale føresetnader for risikovurderingane og planane var oppfylt, for å kunne ta stilling til om det var sannsynleg at planane ville vere tilstrekkeleg og effektive ved ei reell hending.

I vurderinga av risikovurderingar, planar og føresetnader har Vegtilsynet undersøkt faktorar som er trekt fram i sjekklister for ledebil i tunnel, som er del av N301<sup>2</sup>, tunnelsikkerhetsforskrifta<sup>3</sup>, forskrift om utførelse av arbeid<sup>4</sup> og Statens havarikommisjon sine rapportar etter brannane i Fjærlandstunnelen i 2017<sup>5</sup> og Gudvangatunnelen i 2019<sup>6</sup>.

## 4. Gjennomføring

Undersøkinga vart gjennomført i perioden februar og mars 2022, i eit utval vegarbeidsområde med manuell trafikkdirigering gjennom tunnel, og som ein kombinasjon av dokumentgjennomgang, intervju og stikkprøvar. Dette vert nærare forklart under.

### Utval

Utvalet som ligg til grunn for rapporten er 11 vegarbeidsområde på riksveg der trafikken vart dirigert med ledebil gjennom tunnel, og der arbeidet skjer på oppdrag frå Statens vegvesen.

Geografisk enda utvalet med å vera fordelt på vegarbeidsområde i Vestland fylke og Møre og Romsdal fylke. Dette kjem av at det på tidspunktet for gjennomføring av intervju og

---

<sup>2</sup> [Vegnormal N301 Arbeid på og ved veg, kapittel 2.6.6](#)

<sup>3</sup> [FOR-2007-05-15-517, Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler](#)

<sup>4</sup> [FOR-2011-12-06-1357, Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav](#)

<sup>5</sup> [Statens havarikommisjon rapport 2019/05](#)

<sup>6</sup> [Statens havarikommisjon rapport 2020/04](#)

stikkprøvar var svært få tunnelar i resten av landet der trafikken vart leda gjennom tunnelen, samstundes som det vart utført arbeid i, eller like ved, denne.

### **Val av intervjuobjekt og dokumentgjennomgang**

For å kunne vurdere om det var tilstrekkelege planar for å handtere alvorlege hendingar som kan oppstå under manuell trafikkdirigering i tunnel, valde Vegtilsynet å undersøke kor godt førebudde dei som må stå for handtering av hendinga var. Det er trafikkdirigertane og andre som utfører arbeid i tunnelane som vil vere i førstelinja ved slike hendingar. Dette er ofte tilsette i leverandør- eller entreprenørselskap, som utfører arbeid på oppdrag frå Statens vegvesen. Intervjua, store deler av dokumentinnhentinga og deler av stikkprøvane, har derfor vore retta direkte mot dei som utfører den manuelle trafikkdirigeringa og arbeid i tunnelane.

I kvart vegarbeidsområde har vi intervjua:

- stadansvarleg,
- to trafikkdirigertar, der minst ein har hatt i oppgåve å vere ledebilsjåfør på det aktuelle skiftet, og
- minst ein person som arbeidde i tunnelen.

Førespurnadar om å legge fram dokumentasjon på staden har vore retta til stadansvarleg, samt arbeidsleiar for trafikkdirigertane, der det har vore aktuelt.

### **Gjennomføring av intervju og stikkprøvar**

Hendingar vil kunne oppstå plutselig og eskalere fort. Den enkelte trafikkdirigent eller arbeidar, vil i liten grad ha tid til å innhente informasjon om korleis dei skal handtere situasjonen når den først har oppstått. Vegtilsynet har gjennomført dei enkelte intervju og stikkprøvane på staden, medan manuell dirigering vart utført, for å undersøke om trafikkdirigertar og arbeidarar til ei kvar tid faktisk har informasjonen dei treng for å handtere ei hending. Stikkprøvane er gjennomført i alle vegarbeidsområda, både som intervju og kontroll av utstyr.

Ytterlegare detaljar om bakgrunnen for spørsmåla og metode er gitt i kapittel 5 for kvart spørsmål.

### **Avgrensingar**

Denne rapporten bygger på bevis innhenta frå stadansvarleg, trafikkdirigertar og arbeidarar i tunnelen, men gir ikkje grunnlag for å ta stilling til om leverandør- eller entreprenørselskap, eller deira personell, har oppfylt sine plikter.

Rapporten gir heller ikkje grunnlag for å ta stilling til om det har skjedd feil i samband med utarbeiding eller godkjenning av arbeidsvarslingsplanar.

## Definisjonar

Arbeidsområde:	Den delen av vegarbeidsområdet der det er sett i gang vegarbeid.
DAB:	Digital kringkasting av radiosendingar.
Manuell trafikkdirigering med ledebil:	Regulering av trafikken ved at trafikstraumen berre får passere eit arbeidsområde ved å køyre i kolonne bak ledebil.
Plan:	Plan, rutine, instruks, prosedyre, prosess eller anna som skildrar aktivitetar som skal utførast.
Samband:	System for fleirvegs kommunikasjon. Typiske døme er UHF-radio, VHF-radio og nødnett (TETRA).
SHA-plan:	Sikkerheit, helse og arbeidsmiljøplan, jf. Byggherreforskrifta § 7.
SJA:	Sikker jobbanalyse. Ein systematisk og trinnvis gjennomgang av alle risikoelement, som vert gjort i forkant av ei konkret arbeidsoppgåve eller operasjon. Denne vert gjort av dei som skal utføre arbeidsoppgåva.
Stadansvarleg:	«Stedsansvarlig» etter N301 <i>Arbeid på og ved veg</i> : Person som er på arbeidsstaden medan arbeidet vert utført og som skal halde tilsyn med og sørge for at varsling og sikring til ei kvar tid er i tråd med arbeidsvarslingsplanane, samt føre loggbok.
Trafikkdirigent:	Person som har myndigheit til å regulere trafikken. Dette omfattar både dei som er oppstilt på eller langs vegen og dei som køyrer ledebil.
Vegarbeidsområde:	Heile det området eller strekninga der det er etablert manuell trafikkdirigering med ledebil.
VTS:	Vegtrafikksentralen

## 5. Registreringar

I denne rapporten gir ikkje Vegtilsynet avvik. Vi presenterer vurderingar vi har gjort etter dokumentgjennomgang, intervju og inspeksjonar.

Under følger ei gjennomgang av kvart spørsmål som er undersøkt.

### **Spørsmål 1:**

Er det gjennomført risikovurderingar for å få nødvendig avgjerdsgrunnlag for å ivareta trafikantane si sikkerheit ved alvorlege hendingar under manuell dirigering i tunnel?

### ***Bakgrunnen for spørsmålet:***

Kvaliteten på planar er avhengig av kvaliteten på risikovurderingane dei bygger på.

Arbeid i tunnel medfører risiko for hendingar som krev at trafikantane vert hindra i å kome inn i tunnelen, og/eller at trafikantane vert evakuert frå tunnelen, dersom sikkerheita til trafikantane skal ivaretakast. For å gi nødvendig avgjerdsgrunnlag må risikovurderingar knytt til arbeid i tunnel derfor identifisere aktuelle typar hendingar som kan true sikkerheita til trafikantane, og synleggjere kvar det er nødvendig med tiltak for å ivareta sikkerheita. Det bør også takast omsyn til særlege risikomoment ved tunnelen som følger av arbeidet som skal utførast.

Under vert det gitt ei kort skildring av dei hendingane, og risikofaktorane, som bør vere identifisert og handtert i risikovurderinga.

### Hendingar med alvorleg skadepotensiale

Brann i køyretøy i kolonnen og brann i samband med arbeidet i tunnelen, slik som maskiner eller tekniske installasjonar, har eit klart alvorleg skadepotensiale. Slike hendingar har oppstått og vil kunne oppstå igjen. Hendingane som har vore i Fjærlandstunnelen og Gudvangatunnelen har også vist at det er to distinkte hendingar med ulike føresetnader for vellukka deteksjon, varsling og evakuering.

Ei anna aktuell hending med klart skadepotensiale, er nedfall av stein eller betong. I dei fleste tilfella vil dette ha eit mindre skadeomfang enn ein brann, noko som gjer at ein kan tillate noko lengre tid til å handtera situasjonen.

### Risikofaktorar

Statens havarikommisjon sine undersøkingar har vist at ei rekke faktorar ved både tunnelen og arbeidet som vert utført, kan påverke sannsynet for, og konsekvensen av, ei hending.

Døme på risikofaktorar er sikkerheitsutrusting, ventilasjonsstyring ved hendingar, lengd, stigning, trafikksamansetting, varme arbeid, reinsk av tunnelkvelving, arbeid på sikkerheitsutrustinga og arbeid som sperrar begge køyrefelt.



## **Metode:**

### Om vurderinga

Brann i køyretøy i kolonnen og brann i samband med arbeidet i tunnelen kan utvikle seg fort, og ha alvorlege konsekvensar. Dette er to distinkte hendingar med ulike føresetnader for vellukka deteksjon, varsling og evakuering. Begge desse hendingane må derfor kome fram i ei risikovurdering, for å få eit nødvendig avgjerdsgrunnlag for å ivareta trafikantane si sikkerheit i samband med manuell dirigering med ledebil i tunnel.

Vegtilsynet har i denne undersøkinga valt å ikkje konstatere alvorleg svakheit ved risikovurderinga utelukkande fordi nedfall frå tunnelkvelving ikkje er omtala. I staden tel manglande omtale av nedfall tilsvarande som ein manglande risikofaktor, jamfør neste avsnitt.

For dei som gjennomfører ei risikovurdering er det ikkje alltid like lett å avgjere når slike faktorar er så relevante for den aktuelle tunnelen, eller det aktuelle arbeidet, at dei må vurderast i risikovurderinga. Vegtilsynet har derfor valt å berre konstatere alvorleg svakheit ved risikovurderinga dersom tre eller fleire slike sentrale risikofaktorar ikkje er vurdert for det enkelte vegarbeidsområdet. For nokre faktorar er det også sett ei nedre grense for når faktoren skal reknast med, sjå vedlegg 1.

### Bevisinnhenting

For kvart vegarbeidsområde bad Vegtilsynet om å få alle risikovurderingar som var relevante for den manuelle dirigeringa. Arbeidsvarslingsplan med søknad og SJA vart i tillegg etterspurd særskild.

Det kan vere at det var utarbeidd risikovurderingar av andre, til dømes i ledebilselskapet, hos entreprenør eller hos Statens vegvesen, som ikkje var kjent for stadansvarleg. Det er samstundes lite som tyder på at slike eventuelle risikovurderingar var brukt som avgjerdsgrunnlag for skriftlege eller munnlege planar som ville verte nytta ved ei alvorleg hending, jf. spørsmål 2. Vegtilsynet meiner derfor ein kan gå ut frå at resultatet av undersøkinga i stor grad er representativt.

## **Fakta:**

Vegtilsynet har mottatt vedtak om godkjent arbeidsvarslingsplan, med søknad, for alle vegarbeidsområda. Vi er også blitt vist SJA for desse vegarbeidsområda:

- Dalseidtunnelen, E16
- Jamnatunnelen, E16
- Skrikeberg tunnelen, E39
- Amlatunnelen, rv. 5
- Hjartåberg tunnelen, E39
- Vågstrand tunnelen, E136
- Innfjord tunnelen, E136

For dei fire andre vegarbeidsområda vart det opplyst at SJA ikkje var utarbeidd.

Vi har fått SHA-plan for Støylsnestunnelen, som inngår i vegarbeidsområdet Fjærlandstunnelen og Støylsnestunnelen, rv. 5.

Fakta er samanfatta i tabell 1. Ytterlegare detaljar for kvart vegarbeidsområde går fram av vedlegg 1.

Tabell 1: Oversikt over typar hendingar og risikofaktorar vurdert i risikovurderingar for kvart vegarbeidsområde

<b>Vegarbeidsområde</b>	<b>Hending: Brann i kolonne</b>	<b>Hending: Brann i samband med arbeidet i tunnelen</b>	<b>Risikofaktorar: Tilstreккеleg vurdert</b>
Gudvangatunnelen, E16	Nei	Nei	Nei
Holemarktunnelen og Nakkagiltunnelen, E16	Nei	Ikkje relevant (Ikkje arbeid i tunnelen)	Nei
Dalseidtunnelen, E16	Nei	Nei	To faktorar ikkje vurdert
Jamnattunnelen, E16	Nei	Nei	Nei
Eikefettunnelen, E39	Nei	Nei	Nei
Skrikeberg tunnelen, E39	Nei**	Nei**	Nei
Amlatunnelen, rv. 5	Nei	Nei	Nei
Fjærlandstunnelen og Støylsnestunnelen, rv. 5	Nei	Delvis*	Nei
Hjartåberg tunnelen E39	Nei**	Nei**	Nei
Vågstrand tunnelen, E136	Nei**	Nei**	Nei
Innfjord tunnelen, E136	Nei**	Nei**	Nei

\* Brann i samband med arbeidet i tunnelen og nedfall omtalt i SHA-plan, men berre for den eine tunnelen, og tiltaka var ikkje relevante for den manuelle trafikkdirigeringa.

\*\* Omtalar brann generelt, men ikkje spesifikt for brann i kolonnen og brann i samband med arbeidet i tunnelen.

### **Vurdering**

Undersøkinga viste at det for alle vegarbeidsområda vart utført risikovurderingar knytt til den manuelle dirigeringa, men at kvaliteten på desse ikkje var tilstrekkeleg til å gi grunnlag for å avgjere korleis alvorlege hendingar skal handterast.

Slik Vegtilsynet vurderer informasjonen som kom fram i undersøkinga, var det gjennomgåande svikt i kvaliteten på risikovurderingane knytt til manuell trafikkdirigering med ledebil gjennom tunnel. Vi viser til at:

- For 11 av 11 vegarbeidsområde mangla ei tilstrekkeleg vurdering av brann i kolonne i risikovurderinga
- For 10 av 10 vegarbeidsområde mangla ei tilstrekkeleg vurdering av brann i samband med arbeidet i tunnelen i risikovurderinga
- For 10 av 11 vegarbeidsområde mangla 3 eller fleire sentrale risikofaktorar i risikovurderinga.

For dei fleste vegarbeidsområda var ikkje brann vurdert som ei mogleg hending i det heile.

### ***Oppsummering***

For ingen tunnelane hadde risikovurderingane som vart lagt fram tilstrekkeleg kvalitet til å gi nødvendig avgjerdsgrunnlag for å ivareta trafikantane si sikkerheit ved alvorlege hendingar under manuell dirigering i tunnel.

## **Spørsmål 2:**

Er det utarbeidd tilstrekkelege planar for å ivareta trafikantane si sikkerheit ved alvorlege hendingar under manuell dirigering i tunnel?

### ***Bakgrunnen for spørsmålet:***

Ved manuell dirigering er prinsippet om sjølvredning utfordra fordi trafikanten er instruert til å følgje trafikkdirigentane sine instruksar. Vellukka handtering av ei alvorleg hending vil derfor i stor grad vere avhengig av at trafikkdirigentane har ein plan for å vareta trafikantane si sikkerheit. I ein del scenario vil vellukka handtering også vere avhengig av at arbeidarane i tunnel varslar om at ei hending har oppstått og/eller legg til rette for evakuering forbi maskiner og utstyr.

For å vere effektive må planane vere tilpassa dei situasjonane som er påreknelege at kan oppstå i samband med manuell trafikkdirigering med ledebil i tunnel. For å vere tilstrekkelege til å ivareta sikkerheita gjennom heile hendinga, må planane dekke deteksjon, varsling, stenging/sikring, evakuering, og gjenopning.

Planane bør vere skildra i rutine, instruks, prosedyre, prosess, plan eller anna, men dei må ikkje alltid vere skriftlege dersom dei er tilstrekkeleg kommunisert og forstått på annan måte.

### ***Metode:***

For kvart vegarbeidsområde har Vegtilsynet spurt stadansvarleg og begge trafikkdirigentane om dei har skriftlege planar for handtering av:

- brann i eit køyretøy i kolonnen
- brann i samband med arbeid i tunnelen og
- nedfall frå tunnelkvelvinga.

Vi har også intervjuja to trafikkdirigentar i kvart vegarbeidsområde, der minst éin har hatt i oppgåve å vere ledebilsjåfør på det aktuelle skiftet, og minst éin arbeidar i tunnelen, med spørsmål om å skildre planane. Dersom planane som vart skildra munnleg har eit innhald som er eigna, og er tilstrekkeleg samkøyrde til å kunne sikra vellykka handtering av situasjonen, har vi vurdert det som at dette kan vere tilstrekkeleg, sjølv om planane ikkje er dokumenterte.

For kvar type hending har Vegtilsynet gjort ei heilskapleg vurdering av om planane har eit innhald som er eigna til å kunne sikra vellykka handtering av situasjonen. For alle typar hendingar er det sett på om det er planar for:

- varsling til både trafikkdirigentar og VTS eller nødetatar
- stenging av tunnelen
- evakuering av tunnelen
- fjerning av hinder for evakuering der det er aktuelt
- og å halde oversikt over om det er sakna trafikantar

For hendingstypen «brann i kolonnen» er det i tillegg sett på om det er plan for deteksjon. For hendingstypen nedfall frå tunnelkvelving» er det i tillegg sett på om det er plan for kven som kan opna tunnelen att for trafikk.

I vurderinga er det lagt særskild vekt på planar for varsling og evakuering. Det er også lagt vekt på kor krevjande forholda i den enkelte tunnelen var.

Det kan vere at det var utarbeidd planar av andre, til dømes i ledebilselskapet, hos entreprenør eller hos Statens vegvesen, som ikkje var kjent for trafikkdirigentane eller arbeidarane i tunnelen. Vegtilsynet si vurdering er at planar som ikkje er kjent for nokon av dei som skal følgje dei, ikkje vil vere relevante for handteringa av ei eventuell hending. Vegtilsynet meiner derfor ein kan gå ut frå at resultatet av undersøkinga i stor grad er representativt.

### **Fakta:**

#### Dokumenterte planar

På førespurnad opplyste alle stadansvarlege og trafikkdirigentar at dei ikkje hadde skriftlege planar for handtering av alvorlege hendingar, ut over at fire av dei viste til varslingsplanar.<sup>7</sup> Varslingsplanane dekkja varsling av nødetatar og overordna, men ikkje dirigentar eller arbeidarar i tunnelen. Tre av varslingsplanane dekkja heller ikkje varsling av VTS.

I dokumentgjennomgangen kom det fram at det i SJA for tre av vegarbeidsområda likevel var oppført ei liste med tiltak ved brann. Det kom også fram at det for eitt vegarbeidsområde var utarbeidd prosedyre for kolonnekøyning i samband med tunnelarbeid. Denne omfatta ein handlingsplan ved hending i tunnel.

Vegtilsynet si vurdering av kvart vegarbeidsområde sine dokumenterte planar for dei ulike typane hendingar er samanstilt i tabell 2. Ytterlegare detaljar for kvart vegarbeidsområde går fram av vedlegg 2.

---

<sup>7</sup> Ved eitt vegarbeidsområde vart det vist fram ein plan for handtering av alvorlege hendingar, men planen var utarbeida for eit anna vegarbeidsområde og det vart opplyst at den ikkje vart brukt. Vegtilsynet har derfor ikkje tatt omsyn til denne.

Tabell 2: Oversikt over dokumenterte planar for handtering av typar hendingar for kvart vegarbeidsområde

Vegarbeidsområde	Brann i kolonne	Brann i samband med arbeidet i tunnelen	Nedfall frå tunnelkvelving
Gudvangatunnelen, E16	Nei	Nei	Nei
Holemarktunnelen og Nakkagiltunnelen, E16	Nei	Ikkje relevant (Ikkje arbeid i tunnelen)	Nei
Dalseidtunnelen, E16	Nei	Nei	Nei
Jamnatunnelen, E16	Nei	Nei	Nei
Eikefettunnelen, E39	Nei	Nei	Nei
Skrikebergtunnelen, E39	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Nei
Amlatunnelen, rv. 5	Nei	Nei	Nei
Fjærlandstunnelen og Støylsnestunnelen, rv. 5	OK	Svak plan	Ikkje tilstrekkeleg
Hjartåbergtunnelen E39	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Nei
Vågstrandtunnelen, E136	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Nei
Innfjordtunnelen, E136	Nei	Nei	Nei

#### Munnlege planar

Det var, med nokre unntak, variasjon i korleis trafikkdirigentar i same vegarbeidsområde forklarte at dei ville handtere dei ulike typane hendingar. Variasjonane gjaldt mellom anna; om ledebilsjåføren skal prioritera evakuering eller varsling først; kven som skal varslast og i kva rekkefølge; om det skal varslast via mobiltelefon, samband eller nødtelefonar; om ledebilen skal køyre først ved evakuering eller sende dei andre køyretøya framfor seg; om, og eventuelt korleis, ledebilsjåføren skal ivareta trafikantar som er på andre sida av brannstaden frå ledebilen; kva oppgåver trafikkdirigentane på utsida av tunnelen har; og kven som har myndigheit til å starte opp att kolonnane etter nedfall frå kvelving.

Vegtilsynet si vurdering av kvart vegarbeidsområde sine planar forklart i intervju for dei ulike typane hendingar, er samanstillt i tabell 3. Detaljar for kvart vegarbeidsområde går fram av vedlegg 2.

Tabell 3: Oversikt over munnlege planar for handtering av typar hendingar for kvart vegarbeidsområde

Vegarbeidsområde	Brann i kolonne	Brann i samband med arbeidet i tunnelen	Nedfall frå tunnelkvelving
Gudvangatunnelen, E16	Svak plan	Svak plan	Ikkje tilstrekkeleg
Holemarktunnelen og Nakkagiltunnelen, E16	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje relevant	Ikkje tilstrekkeleg
Dalseidtunnelen, E16	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Svak plan
Jamnattunnelen, E16	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Svak plan
Eikefettunnelen, E39	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg
Skrikebergtunnelen, E39	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg
Amlattunnelen, rv. 5	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg
Fjærlandstunnelen og Støylsnestunnelen, rv. 5	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg
Hjartåbergtunnelen E39	OK	OK	Svak plan
Vågstrandtunnelen, E136	OK	Svak plan	Ikkje tilstrekkeleg
Innfjordtunnelen, E136	OK	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg

### Vurdering

Vegtilsynet har funne at det for dei aller fleste vegarbeidsområda mangla tilstrekkelege dokumenterte planar for å handtere brann i kolonne, brann i samband med arbeid i tunnelen og nedfall frå tunnelkvelvinga.

Etter Vegtilsynet si vurdering, viste variasjonen mellom intervjusvara til trafikkdirigertane og dei som arbeider i tunnelane, at det ikkje var utarbeidd felles munnlege planar for dei fleste vegarbeidsområda.

For nokre vegarbeidsområde var det tilstrekkeleg samsvar mellom intervjusvara som vart gitt, til at Vegtilsynet meiner det at enkelte av hendingstypene truleg ville blitt tilfredsstillande handtert, ut frå tilgjengeleg utstyr og personell. Det var likevel ingen vegarbeidsområde som hadde tilstrekkelege planar for alle typar hendingar som vart undersøkt.

Tabell 4: Samla vurdering av planar for handtering av ulike typar hendingar for kvart vegarbeidsområde

Vegarbeidsområde	Brann i kolonne	Brann i samband med arbeidet i tunnelen	Nedfall frå tunnelkvelving
Gudvangatunnelen, E16	Svak plan	Svak plan	Ikkje tilstrekkeleg
Holemarktunnelen og Nakkagiltunnelen, E16	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje relevant	Ikkje tilstrekkeleg
Dalseidtunnelen, E16	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Svak plan
Jamnatunnelen, E16	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Svak plan
Eikefettunnelen, E39	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg
Skrikebergtunnelen, E39	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg
Amlatunnelen, rv. 5	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg
Fjærlandstunnelen og Støylsnestunnelen, rv. 5	OK	Svak plan	Ikkje tilstrekkeleg
Hjartåbergtunnelen E39	OK	OK	Svak plan
Vågstrandtunnelen, E136	OK	Svak plan	Ikkje tilstrekkeleg
Innfjordtunnelen, E136	OK	Ikkje tilstrekkeleg	Ikkje tilstrekkeleg

Slik Vegtilsynet vurderer informasjonen som kom fram i undersøkinga, var det gjennomgåande svikt i planane for å handtere alvorlege hendingar som kunne oppstå under manuell trafikkdirigering i tunnel. Vi viser til at:

- 6 av 11 vegarbeidsområde mangla ein tilstrekkeleg plan for å handtere brann i kolonnen. I tillegg hadde eitt vegarbeidsområde ein svak plan.
- 6 av 10 vegarbeidsområde mangla ein tilstrekkeleg plan for å handtere brann som følge av arbeidet inne i tunnelen. I tillegg hadde 3 vegarbeidsområde ein svak plan.
- 8 av 11 vegarbeidsområde mangla ein tilstrekkeleg plan for å handtere nedfall frå tunnelkvelvinga. I tillegg hadde 3 vegarbeidsområde ein svak plan.

### Oppsummering

For 10 av 11 tunnelar var det ikkje utarbeidd tilstrekkelege planar for å ivareta trafikantane si sikkerheit ved alvorlege hendingar under manuell dirigering i tunnel.



### **Spørsmål 3:**

Er planane for å ivareta trafikantane si sikkerheit ved alvorlege hendingar under manuell dirigering i tunnel gjort kjent på ein føremålstenleg måte for alle som treng det?

#### **Bakgrunnen for spørsmålet:**

Dokumenterte planar har berre verdi for handteringa av hendingar dersom dei vert tatt i bruk ved ei reell hending. Dette krev at planane må vere kjent for alle som skal bruke dei.

#### **Metode:**

Vegtilsynet har undersøkt trafikkdirigentane sin kjennskapen til dokumenterte planar som vart lagt fram under undersøkinga, uavhengig av om planane er vurdert som «ikkje tilstrekkelege».

#### **Fakta:**

I dokumentgjennomgangen kom det fram at det i SJA for tre av vegarbeidsområda var oppført ei liste med tiltak ved brann. Det kom også fram at det for eitt vegarbeidsområde var utarbeidd prosedyre for kolonnekøyning i samband med tunnelarbeid. Denne omfatta ein handlingsplan ved hending i tunnel.

På førespurnad opplyste alle stadansvarlege og trafikkdirigentar i dei aktuelle vegarbeidsområda at dei ikkje hadde skriftlege planar for handtering av alvorlege hendingar, ut over at fire av dei viste til varslingsplanar.

#### **Vurdering:**

Slik Vegtilsynet vurderer informasjonen som kom fram i undersøkinga, var det gjennomgåande svikt i kjennskapen til planane for å handtere alvorlege hendingar som kunne oppstå under manuell trafikkdirigering i tunnel. Vi viser til at ingen trafikkdirigentar kjente til dei dokumenterte planane.

#### **Oppsummering:**

I dei fire tunnelane det var utarbeidd dokumenterte planar for å ivareta trafikantane si sikkerheit ved alvorlege hendingar under manuell dirigering i tunnel, var planane ukjente for dei som trong dei.

#### **Spørsmål 4:**

Er føresetnadane for risikovurderingane knytt til, og for planane for å handtere, alvorlege hendingar som kan oppstå under manuell trafikkdirigering i tunnel, oppfylt?

#### **Bakgrunn for spørsmålet:**

Planane vil alltid bygge på føresetnader, slik som type arbeid som skal utførast, sikkerheitsutrusting i tunnelen, utrusting og kompetanse hos dei som arbeider i tunnelen, med meir. Dersom slike føresetnader ikkje stemmer med verkelegheita, er det auka risiko for at planane ikkje vil ha tiltenkt effekt. Det er derfor viktig å jamleg verifisere at føresetnadane er på plass.

#### **Metode:**

Vegtilsynet har gjennomført stikkprøvar i alle vegarbeidsområda for å verifisere at viktige premiss som låg til grunn for risikovurderingane var oppfylt, og at informasjon eller utstyr som måtte vere tilgjengeleg for å gjennomføre planane for handtering av alvorlege hendingar, faktisk var tilgjengelege og fungerte etter intensjonen.

Informasjon og utstyr Vegtilsynet har undersøkt var:

- Stemmer arbeidsoperasjonane som vert utført i tunnelen med det som låg til grunn for risikovurderingane, slik at det ikkje er introdusert nye typar risiko?
- Stemmer aktørane som arbeider i tunnelen med det som låg til grunn for risikovurderingane, slik at det ikkje er introdusert nye typar, eller endra omfang av, risiko?
- Er trafikkdirigentar, stadansvarleg og arbeidarar i tunnelane kjent med kva tunnel dei er i, slik at dei kan varsle om ei hending?
- Stemmer trafikkdirigentar, stadansvarleg og arbeidarar i tunnelane sine oppfatningar om lengde på tunnelen med reell lengde, slik at dei kan ta informerte val om evakueringsstrategiar?
- Stemmer trafikkdirigentar, stadansvarleg og arbeidarar i tunnelane sine oppfatningar om prosedyre for styring av brannventilasjon med beredskapsplanen, slik at dei kan ta informerte val om evakueringsstrategiar?
- Er det nødtelefonar og fungerer desse, slik at varsling kan gjennomførast i tråd med plan?\*
- Er det nødskap med brannsløkkingsapparat og fungerer alarmer til VTS ved opning av skap og/eller fjerning av brannsløkkingsapparat, slik at varsling kan gjennomførast i tråd med plan?\*
- Vert det utført arbeid på sikkerheitsutrustinga som kan føre til at alarmer frå nødskap og/eller fjerning av brannsløkkingsapparat vert ignorert av VTS?\*
- Fungerer ledelys, jf. beredskapsplan?
- Fungerer DAB-innsnakk, jf. beredskapsplan?
- Har trafikkdirigentar, stadansvarleg og arbeidarar i tunnelen dei telefonnummera kvar av dei må ha for å kunne varsle i tråd med plan?\*

- Har dei som skal ha det, samband, slik at varsling kan gjennomførast i tråd med plan?\*
- Fungerer varsling via samband og/eller mobiltelefon slik at varsling kan gjennomførast i tråd med plan?\*

Moment merka med \* er berre lagt vekt på dersom dei inngjekk i planen for handtering av hendingar til minst ein av trafikkdirigentane eller arbeidarane i tunnelen i det aktuelle vegarbeidsområdet.

Skildringa av arbeidsoperasjonane i mottekne arbeidsvarslingsplanar, SHA-plan og SJA viste seg å vere så overordna at det ikkje var tenleg å undersøke om det var samsvar mellom desse og det arbeidet som faktisk vart utført. Dette punktet er derfor ikkje tatt med i oversikten under.

**Fakta:**

Fakta er samanfatta i tabell 5. Ytterlegare detaljar for kvart vegarbeidsområde går fram av vedlegg 4.



*Bilete 1: E. 136 Rauma, tunnelvask i regi av tredjepart var ikkje tatt høgde for i risikovurderingane av, og planane for å handtere, alvorlege hendingar som kan oppstå under manuell dirigering i den aktuelle tunnelen*

Tabell 5: Oppsummering oppfølging av føresetnader for risikovurderingar og planar

Føresetnad	Gudvanga-tunnelen	Holemark-tunnelen og Nakkagil-tunnelen	Dalseid-tunnelen	Jamna-tunnelen	Eikefet-tunnelen	Skrikeberg-tunnelen	Amla-tunnelen	Fjarlands-tunnelen og Støylsnes-tunnelen	Hjartåberg-tunnelen	Vågstrand-tunnelen	Innfjord-tunnelen
Aktørar i tunnelen stemmer	Nei		OK	OK	OK	OK	Nei	Nei	OK	OK	Nei
Veit kvar dei er	OK	0 av 4	OK	2 av 4	2 av 4	OK	Delvis	Delvis	OK	OK	OK
Kjenner lengda	OK		Nei	OK	OK	OK	OK	OK	Delvis	OK	OK
Kjenner ventilasjonsretning	2 av 5		0 av 4	2 av 4	1 av 4	0 av 3	3 av 4	0 av 4	1 av 4	0 av 4	0 av 4
<b>Sikkerheitsutrusting</b>											
Nødtelefon fungerer	OK	Nei	OK	Nei	OK	Nei	OK	OK	OK	OK	OK
Alarm brannsløkkar fungerer	OK	Nei	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Sikkerheitsutrusting upåverka av arbeid	Nei	OK	OK	OK	Nei	OK	Delvis	Delvis	Nei	OK	OK
Ledelys fungerer	Nei				OK				OK	OK	OK
DAB-innsnakk fungerer	OK				Nei		OK		Nei	Nei	OK
<b>Kommunikasjon</b>											
Har telefonnummer til alle dei skal varsla	Nei	OK	Nei	OK	Nei			Nei	Nei		Nei
Alle som skal ha samband har det	OK		OK	OK		OK	OK		OK	Nei	Nei
Får kontakt på samband/telefon	Nei		Nei	Delvis	Nei	Nei	Nei	Delvis	Nei	Nei	Nei

Tomme felt tyder at føresetnaden ikkje var relevant, eller at den ikkje vart undersøkt

### **Vurdering**

Oppsummert viste undersøkinga at:

- I 4 av 10 vegarbeidsområder, var det aktørar som arbeidde i tunnelen som det ikkje var tatt høgde for i risikovurderingane.
- I 3 av 11 vegarbeidsområder kunne ikkje halvparten, eller fleire, av dei intervjuar namnet på tunnelen dei var i, dersom dei skal varsle om ei hending.
- I 1 av 10 vegarbeidsområder var tunnelen vesentleg lengre enn trafikkdirigentane trudde.
- I 10 av 10 vegarbeidsområde var ikkje ventilasjonsretninga ved brann kjent for alle trafikkdirigentane, med den konsekvens at dei ikkje kunne gjort tilstrekkelege informerte val av evakueringsretning ved brann.
- I 7 av 11 vegarbeidsområde var det feil på sikkerheitsutrustinga, og/eller arbeid på denne, som påverka funksjonen, utan at det var fanga opp.
- I 9 av 11 vegarbeidsområde var det ikkje tilstrekkeleg kommunikasjon til at dei ville vore i stand til å gjennomføre varsling seg imellom, i tråd med plan.

Det var ingen vegarbeidsområde der alle føresetnadar for risikovurderingar og planar var oppfylt. Vegtilsynet meiner svikten var så omfattande at det kan få alvorlege konsekvensar for handteringa av hendingar i alle dei undersøkte vegarbeidsområda.

Vegtilsynet stiller også spørsmål ved om skildringa av arbeidsoperasjonane er detaljert nok til at det kan utførast gode vurderingar av korleis arbeidet kan påverke risikoen knytt til trafikkdirigering med ledebil i tunnel.

### **Oppsummering:**

I alle tunnelane var det vesentlege føresetnadar for risikovurderingane knytt til, og for planane for å handtere, alvorlege hendingar som kan oppstå under manuell trafikkdirigering i tunnel, som ikkje var oppfylt.

## Andre inntrykk:

Under og etter gjennomføringa av undersøkinga gjorde Vegtilsynet fleire erfaringar som vi meiner kan vere relevante å ha med seg i det vidare arbeidet for å vareta sikkerheita knytt til manuell dirigering med ledebil i tunnel.

### Varsling

- Varslingsplanar dekker i svært liten grad aktørar som er akutte å varsle for å sikre evakuering av tunnelen.
- Vegtilsynet meiner at det i denne samanhengen er uheldig at varslingsplanane legg opp til varsling til VTS og naudetatane per telefon. Dersom det er ledebilsjåfør som oppdagar ein brann, vil denne ikkje ha kapasitet til å halde kontakten med naudetatane, samstundes som han/ho organiserer evakuering av kolonnen og varslar arbeidarar i tunnelen og dei andre dirigentane. Varsling per telefon kan også auke responstida, jf. Statens havarikommisjon for transport rapport 2019/05 kapittel 2.2.2.
- Arbeidslaga i tunnelen verka lite bevisste på behovet for å varsle dirigentane ved brann. Tidleg varsling er kritisk for å hindre at kolonne som står oppstilt utanfor køyrer inn tunnelen, og for å gi kolonne som er i tunnelen mest mogeleg tid til å snu og evakuere før dei vert innhenta av røyk og giftig gass.
- Manglande dekning var eit problem med både samband og telefon. Signalforsterking for kommunikasjonen til trafikkdirigentane vart ikkje nytta i nokon av vegarbeidsområda.
- Vegtilsynet observerte at det var særleg utfordrande å få kontakt med dei som jobbar i tunnelen. Grunnane var samansette, men Vegtilsynet stiller spørsmål ved om det er realistisk at dei som arbeider i tunnelen raskt kan fange opp og forstå meldingar på radio utan at denne er kopla mot øyreklokkene.
- I fleirtalet av tunnelane der telefon vart nytta til kommunikasjon, mangla dirigentane telefonnummer til andre dirigentar og/eller dei som arbeidde i tunnelen. Vegtilsynet syns det var ein tendens til at manglande kontaktinformasjon var eit hyppigare problem der fleire entreprenørar jobba i tunnelen samstundes.
- Veldig få dirigentar var bevisst på at dei ikkje hadde effektiv kommunikasjon, anten det var manglande telefonnummer, manglande dekning eller andre grunnar.
- Vegtilsynet observerte at det vart gjennomført test av variabel skilting med «snu og køyr ut», og raudt stoppblyksignal, medan det var kolonne i tunnelen. Vegtilsynet er også kjent med tilfelle av at slikt utstyr har blitt testa ved fri ferdsel i tunnelen. Slik skilting og signal er viktige verktoy for å varsle ved reelle hendingar. Vegtilsynet er urolege for at testing med trafikantar i tunnelen kan føre til «alarmtrøttheit», slik at skilting og signal vert ignorert av trafikantane ved ei reell hending.

## Evakuering

- Dei vi intervjuar verka lite bevisste på at brann i kolonne og brann i samband med arbeidet i tunnelen er to svært ulike situasjonar å handtera.
- Dirigentane har ganske ulike tankar om korleis kolonnen skal evakuerast. Dette kan vere eit symptom på at det er lite kunnskap om kva som er dei mest effektive evakueringsstrategiane. Det kan også føre til manglande koordinering, som igjen kan føre til at evakueringa tek lengre tid. Særleg gjeld dette når det vert køyrd kolonnar frå begge sider samstundes.
- Planar var sjeldan tilpassa ventilasjonsretning. Ventilasjonsretning kan vere avgjerande for val av evakueringsstrategi. Særleg gjeld det i tunnelar der brannventilasjonen går motsett veg av naturleg ventilasjon.
- Ingen av planane såg ut til å vere tilpassa at det kunne vera hindringar for evakuering. Hindringane kan både føre til at evakuerande trafikantar må vente på at hindringa vert flytta, og til trafikkulykker. For Vegtilsynet verkar risikoen størst der kolonnen må snu, fordi arbeidarane som kolonnen alt har passert, ikkje vil vere førebudd på at nokon skal passere etter så kort tid. Særleg kan dette gjelde siste kolonne før ei lengre stenging.
- Dirigentane verkar lite bevisste på konsekvensane av at dei kan måtte gå frå ledebilen ei side av brannstaden for å hjelpe trafikantane på den andre sida av brannstaden. Fleire opplyste at dei ville bruke ledebilen til å evakuere trafikantar som var bak brannstaden og som ikkje kunne snu. Vegtilsynet stiller spørsmål ved om det er realistisk å få ledebilen tilbake bak brannstaden, utan å utgjere eit hinder for evakueringa av dei som har passert, eller kan passera, brannstaden, eller å utsetje seg sjølv for vesentleg fare.
- Dirigentane som stod utanfor tunnelen var lite bevisste på å at dei kunne ha ei rolle i å sikre plass til evakuerande køyretøy utanfor tunnelen, eller i å sikre at naudetatane kjem forbi oppstilt kolonne og evakuerte køyretøy.
- Det var fleire dirigentar som stod utanfor tunnelen som forklarte at dei ville køyra inn for å hjelpa til med evakuering under ei alvorleg hending. Vegtilsynet er skeptiske til dette, då det kan utgjere livsfare for dirigentane, samtidig som dei risikerer å kollidera med evakuerande trafikantar dersom dei skal passere same hindring eller sikten er redusert.

## Nedfall

- Vegtilsynet sit med inntrykket av at det var lite bevisstheit om risikoen knytt til nedfall frå tunnelkveldinga. På spørsmål om kva dirigentane ville gjere ved nedfall handla svara om framkommelegheit. Vår vurdering er at det var generelt høg terskel for å stoppe ledebilkøyringa og/eller varsle om nedfall og at fleirtalet ikkje vurderte dette som aktuelt dersom ledebilsjåføren kunne lage passasje sjølv.

- Vegtilsynet fekk svært ulike svar på spørsmålet om kven som hadde myndigheit til å opne tunnelen for ledebilkøyning etter nedfall frå tunnelkvelvinga. Sprika indikerer at det er lite kunnskap om kven som har myndigheit til å ta slike avgjerder. Dette fører til risiko for at ledebilkøyninga vert starta opp att etter ordre frå personar utan nødvendig kunnskap og myndigheit.

#### Sikkerheitsutrusting

- Der sikkerheitsutrustinga mangla eller ikkje fungerte, var det svært få som kjente til det.
- I samtale med Vegtrafikksentralen fekk Vegtilsynet opplyst at dei ignorerte alarmer som vart utløyst i den aktuelle tunnelen, fordi dei visste at det føregjekk arbeid i den. Vegtilsynet forstod det som at dette var vanleg prosedyre.
- Vegtilsynet fekk inntrykk av at dirigentane som kjente til at det vart jobba på sikkerheitsutrustinga, eller at denne mangla eller ikkje fungerte, i liten grad hadde tenkt igjennom konsekvensen av det for varsling og evakuering. Planane, til dømes der det skulle varslast via nødskap, var heller ikkje tilpassa at utstyret ikkje fungerte eller at alarmer til VTS ville verte ignorert.

#### Køyretøy

- Vegtilsynet observerte at bilane som vart brukt som ledebil var av varierende type og teknisk stand. Mellom anna var det ein stad brukt ein eldre privateigd bil, og bilen var så full av private eigarar at det ville vere vanskeleg å bruke den til å hjelpe trafikantar med å evakuere. Ein annan stad måtte Vegtilsynet hjelpe til med å feste ein del som var i ferd med å falle av. Ein tredje stad vart det opplyst at ein ledebil som var i bruk dagen før hadde tatt fyr like etter å ha kome ut av tunnelen med ei kolonne.
- Det var stor variasjon i kva utstyr som var tilgjengeleg i ledebilane for å hjelpe dirigentane med å handtere ei alvorleg hending. Anbefalt utrusting i tråd med N301, vedlegget *Sjekkliste over forhold som må vurderes i forbindelse med bruk av ledebil ved tunnelarbeid*, var i liten grad på plass.





*Bilete 2: E. 16, Voss/Aurland, testing av variable skilt og raudt stopplinksignal*

## 6. Oppsummering

Samla sett viste undersøkinga at det var alvorlege manglar ved kvaliteten på risikovurderingane som vart utført i samband med manuell trafikkdirigering med ledebil i vegarbeidsområde med tunnelar. I dei fleste vegarbeidsområda som vart undersøkt, mangla det også tilstrekkelege planar til å sikre vellukka handtering av alvorlege hendingar som kan oppstå under manuell trafikkdirigering med ledebil. Der det var planar, var ikkje desse kjent for dirigentane som skulle utføre dei. I den grad trafikkdirigentane hadde planar, mangla viktige føresetnadar for planane, slik at det var stor risiko for at planane ikkje ville fungert som tiltenkt.

Vegtilsynet reagerer særleg på at slike manglar er avdekka i vegarbeidsområde der det har vore alvorlege brannar før. Vegtilsynet meiner undersøkinga har vist at det ikkje er tatt tilstrekkeleg lærdom etter brannane i Fjærlandstunnelen og Gudvangatunnelen.

## Vedlegg 1: Spørsmål 1, bakgrunn for val av risikomoment

### Risikofaktorar ved tunnelen:

#### **Lengde**

Lengda til tunnelen påverkar evakueringstida. Manglande vurdering av lengda kan føre til at det vert laga ugunstige planar for val av evakueringsretning og/eller ikkje vert sett i verk nødvendige tiltak for å sikre mogelegheita til å evakuere, for dei som ikkje kan evakuere med eige køyretøy. Faktoren er også trekt fram i *Sjekkliste over forhold som må vurderes i forbindelse med bruk av ledebil ved tunnelarbeid*, som er vedlagt N301 *Arbeid på og ved veg*.

Vegtilsynet har i denne undersøkinga sett ei nedre grense på 5 kilometer for når ein tunnel er så lang at lengda bør vurderast i risikovurderinga. Dette samsvarar med når det er krav til forsterka tiltak etter N500 *Vegtunnelar* krav 5.3.7-1 og 5.3.8-1. (Alle tunnelane i utvalet, med unntak av Jamnatunnelen, har ÅDT som svarar til tunnelklasse B.)

#### **Stigning**

Stigning påverkar sannsynet for brann i køyretøy og kor krevjande det er å evakuere. Manglande vurdering av stigning kan føre til at det ikkje vert gjort tilstrekkelege tiltak for å sikre oversikt over kolonnen, vert laga ugunstige planar for val av evakueringsretning og/eller ikkje vert sett i verk nødvendige tiltak for å sikre mogelegheita til å evakuere for dei som ikkje kan evakuere med eige køyretøy. Faktoren er også trekt fram i *Sjekkliste over forhold som må vurderes i forbindelse med bruk av ledebil ved tunnelarbeid*, som er vedlagt N301 *Arbeid på og ved veg*.

Vegtilsynet har i denne undersøkinga sett ei nedre grense på 3 % for når stigninga er så bratt at det bør vurderast i risikovurderinga. Dette samsvarar med sjekkliste for ledebil i tunnel, som er vedlagt N301 *Arbeid på og ved veg* og tunnelsikkerheitsforskrifta § 8, jf. Vedlegg 1 krav 2.2.3.

#### **Nødskap med brannsløkkingsapparat og alarm til VTS ved opning av skap og/eller fjerning av brannsløkkingsapparat**

Saman med nødtelefon med automatisk oppringing til VTS, er dette den primære varslingsmetoden for hendingar i tunnel. I tunnelar utan telefondekning, vil dette ofte vere den einaste varslingsmetoden, ved sida av nødtelefon med automatisk oppringing til VTS. Fjerning av brannsløkkar skal stenge tunnelen med lys, og bom der det er montert. I mange tunnelar aktiverer det også ledelys for evakuering og brannventilasjon. Varsling med dette utstyret gir også VTS sikker kunnskap om tunnelen hendinga har oppstått i, og eit inntrykk av kvar i tunnelen hendinga har oppstått. Dersom det er feil på utstyret, eller utstyr manglar, kan dette føre til at tunnelen ikkje blir stengd. Ved manuell trafikkdirigering, kan dette medføre at arbeidarar køyrer inn i tunnelen og eksponerer seg sjølv for fare, samtidig som arbeidaren utgjere eit potensielt hinder for evakuering. Feil eller mangel på utstyr kan også føre til at trafikantantar og arbeidarar som må evakuere i

dårleg sikt, ikkje får hjelp av ledelys og/eller at VTS, og dermed også nødetatane, ikkje vert varsla.

Dette utstyret er så vanleg i norske vegtunnelar på riksveg, at Vegtilsynet vurderer det som unødvendig å ta dei inn i risikovurderinga dersom det er slikt utstyr i tunnelen, og det fungerer som normalt. For at noko skal verte kategorisert som svakheit i denne undersøkinga må derfor slikt utstyr ikkje vere montert, eller ikkje fungere, og konsekvensane av dette ikkje vere vurdert i risikovurderinga.

### ***Nødtelefon med automatisk oppringing til VTS***

Saman med nødskap med brannsløkkingsapparat og alarm til VTS ved opning av skap og/eller fjerning av brannsløkkingsapparat, er dette den primære varslingsmetoden for hendingar i tunnel. I tunnelar utan telefondekning vil det ofte vere den einaste varslingsmetoden, ved sida av nødskap med brannsløkkingsapparat og alarm til VTS ved opning av skap og/eller fjerning av brannsløkkingsapparat. Varsling med dette utstyret gir VTS sikker kunnskap om tunnelen hendinga har oppstått i, og eit inntrykk av kvar i tunnelen den har oppstått. Dersom det er feil på utstyret, eller utstyr manglar, kan dette føre til at tunnelen ikkje blir stengd. Ved manuell trafikkdirigering, kan dette medføre at VTS, og dermed nødetatane, ikkje vert varsla. Det kan også medføre at VTS ikkje reagerer på alarm frå opning av nødskap, eller fjerning av brannsløkkingsapparat, i situasjonar der det er uklart om alarmen er reell. Dersom dei automatiske systema i tunnelen er sett i manuell stilling i samband med at det vert arbeidd i tunnelen, kan manglande varsel til, eller reaksjon hos, VTS også føre til at tunnelen ikkje vert stengd med lys og eventuell bom, at ledelys ikkje vert aktivert og at brannventilasjon ikkje vert aktivert.

Dette utstyret er så vanleg i norske vegtunnelar på riksveg at Vegtilsynet vurderer det som unødvendig å ta dei inn i risikovurderinga dersom det er det er slikt utstyr i tunnelen og det fungerer som normalt. For at noko skal verte kategorisert som svakheit i denne undersøkinga må derfor slikt utstyr ikkje vere montert, eller ikkje fungere, og konsekvensane av dette ikkje vere vurdert i risikovurderinga.

### ***Ventilasjon***

Ventilasjonen påverkar kva veg, og kor fort, gassar, røyk og varme, rører seg ved ei hending. I tunnelar med mekanisk ventilasjon kan retning og fart styrast manuelt eller automatisk. I mange av desse tunnelane er det fastsett prosedyrar for styring av brannventilasjon. For dei som skal evakuere frå ein tunnel der det brenn, vil retning og fart på ventilasjonen ha stor innverknad på føresetnadane for å evakuere trygt. Manglande vurdering av prosedyrane for styring av brannventilasjon kan føre til at planane for handtering av ei hending ikkje sikrar at evakuering vert sett i verk i tide, legg opp til ein ugunstig metode for evakuering og/eller legg opp til ei ugunstig retning for evakuering.

## **Andel tunge køyretøy**

Andel tunge køyretøy påverkar:

- ledebilsjåfør si mogelegheit til å ha sikt bakover til alle køyretøy i kolonnen,
- talet på køyretøy som, dersom dei tek fyr, er svært krevjande å sløkka med utstyret som er tilgjengeleg i tunnelen,
- det potensielle omfanget av ein brann og
- mogelegheita for å snu kolonnen ved behov for evakuering.

Manglande vurdering av andelen tunge køyretøy kan føre til at kolonnane ikkje vert organisert slik at ledebilsjåføren har oversikt, at planen for varsling, sløkking og evakuering har ugunstig rekkefølge og/eller at det ikkje vert laga tilstrekkelege planar for å sikre evakuering av dei som ikkje kjem forbi brannen.

Vegtilsynet har i denne undersøkinga sett til tunnelsikkerheitsforskrifta § 8, jf. Vedlegg 1 krav 1.3.2., for støtte til å sette ei grense for når andelen er så høg at den bør vurderast i samband med risikovurderinga. I tråd med dette er det vurdert som svakheit dersom andelen tunge køyretøy er 15 % eller høgare.

## **Risikofaktorar ved arbeidet:**

### **Varme arbeid**

Varme arbeid medfører ein særskild brannrisiko. Risikoen er så høg at det mellom anna er særskilde krav om risikovurdering og sertifisering for å utføre arbeidet, jf. forskrift om utførelse av arbeid §§ 5-1 og 5-3. Risikoen er særleg høg ved arbeid i nærleiken av brennbart materiale, som PE-skum.<sup>8</sup> Manglande vurdering av risikoen ved varme arbeid kan mellom anna føre til utilstrekkelege tiltak for å avgrense konsekvensane av ein brann for trafikantane i kolonnen.

### **Reinsk**

Reinsk av tunnelkvelvinga aukar risikoen for nedfall medan arbeidet vert utført. I tillegg kan det vere uklart for ledebilsjåfør og trafikantane om nedfall som ligg i vegen er resultatet av kontrollert reinsk, eller eit varsel om utstabilt fjell som arbeidslaget ikkje har kontroll på. Manglande vurdering av risikoen kan føre til at nedfall som varslar om utstabilt fjell, vert oversett.

### **Arbeid som påverkar sikkerheitsutrustinga**

Arbeid på eller ved sikkerheitsutrustinga kan sette utrustinga ut av funksjon. Dette kan skje både gjennom at utstyr vert kopla ifrå, og at automatiske funksjonar vert sett i manuelt modus for å unngå falske alarmar. I tillegg aukar arbeid på eller ved sikkerheitsutrustinga, faren for falske alarmar, som igjen kan føre til «alarm-trøttheit». Dette kan, åleine eller kombinert med at automatiske funksjonar er deaktivert, føre til at

---

<sup>8</sup> PE-skum (polyetylen) er eit isolasjonsmateriale som ofte vert nytta til frostsikring av tunnelar.

det tek lengre tid før hendingar vert oppdaga og/eller tiltak vert sett i verk. Manglande vurdering av om, og korleis, arbeid kan påverke sikkerheitsutrustinga, kan føre til at det ikkje vert gjort tiltak som kompenserer for manglande sikkerheitsutrusting, deaktivering av automatiske sikkerheitsfunksjonar og/eller risikoen for at alarmer kan oppfattast som å ikkje vere reelle.

### **Sperring av køyrefelt**

Manuell dirigering med ledebil i tunnel vert normalt nytta fordi arbeidet hindrar trafikken i minst eitt køyrefelt. Hindringar i vegbana er derfor ein normal situasjon i denne samanhengen. Slike hinder utgjør like fullt ein risiko ved evakuering. Dersom det er hindringar i vegbana kan det føre til at det ikkje er mogeleg å evakuere i køyretøya. Det kan også oppstå ulykker med personskade ved passering. Ulykker med og utan personskade, kan i tillegg føre til at køyretøy bak det forulykka køyretøyet ikkje kan evakuere vidare. Vidare kan hindringar skade og/eller hindre trafikantar som evakuerer til fots, særleg ved evakuering i røyk eller mørke.

Risikoen vert ekstra stor dersom arbeidet medfører sperring av begge køyrefelt, heilt eller delvis. Dersom begge felt er heilt sperra, vil det vere umogeleg å evakuere vidare i køyretøya. Dersom begge felt er delvis sperra, kan det føre til særleg høg risiko for ulykker ved passering. Manglande vurdering av hindringar kan føre til at det ikkje vert sett i verk tiltak som sikrar mogelegheita til å evakuere ved ei alvorleg hending.

I denne undersøkinga har Vegtilsynet valt å berre vurdere det som svakheit dersom begge køyrefelta var heilt eller delvis sperra, på same stad i tunnelen, og dette ikkje var adressert i risikovurderinga. Sperring av eitt køyrefelt utgjør like fullt ein risiko ved evakuering, og det bør nok vere på plass planar som sikrar at slike hindringar, så langt det er mogeleg, vert fjerna ved behov for evakuering.

## Vedlegg 2: Spørsmål 1, detaljar for vegarbeidsområda

Dokumentet vert vedlagt rapporten i Excel-format.

## Vedlegg 3: Spørsmål 2, moment som er vektlagt

I vurderinga har Vegtilsynet lagt vekt på om planen skildrar handtering av dei ulike fasane i ei alvorleg hending.<sup>9</sup> For kvar fase har vi undersøkt om utvalde moment er handtert.

### Scenario: Brann i kolonne

#### **Dokumentert plan**

- Varslingsfase
  - Deteksjon av hending
  - Alarm
    - Rekkefølge på kven som skal varslast
    - Kommunikasjonsform som skal nyttast for å nå dei ein varslar
- Evakueringsfase
  - Stenging av tunnelen
  - Evakuering av kolonne
  - Fjerning av hinder for evakuering
- Handtering av sakna trafikantar

#### **Munnlege planar**

- Varslingsfase
  - Deteksjon av hending
  - Alarm
    - Rekkefølge på kven som skal varslast
    - Kommunikasjonsform som skal nyttast for å nå dei ein varslar
- Evakueringsfase
  - Stenging av tunnelen
  - Evakuering av kolonne
  - Fjerning av hinder for evakuering
- Handtering av sakna trafikantar

---

<sup>9</sup> [https://www.byggforsk.no/dokument/322/noedvendig\\_roemningstid\\_ved\\_brann](https://www.byggforsk.no/dokument/322/noedvendig_roemningstid_ved_brann)



## **Scenario: Brann i samband med arbeid i tunnelen**

### ***Dokumentert plan***

- Varslingsfase
  - Deteksjon av hending
  - Alarm
    - Rekkefølge på kven som skal varslast
    - Kommunikasjonsform som skal nyttast for å nå dei ein varslar
- Evakueringsfase
  - Stenging av tunnelen
  - Evakuering av kolonne
  - Fjerning av hinder for evakuering
- Handtering av sakna trafikantar

### ***Munnlege planar***

- Varslingsfase
  - Alarm
    - Rekkefølge på kven som skal varslast
    - Kommunikasjonsform som skal nyttast for å nå dei ein varslar
- Evakueringsfase
  - Stenging av tunnelen
  - Evakuering av kolonne
  - Fjerning av hinder for evakuering
- Handtering av sakna trafikantar

## **Scenario: Nedfall frå tunnelkvelving**

### ***Dokumentert plan***

- Varslingsfase
  - Deteksjon av hending
  - Alarm
    - Rekkefølge på kven som skal varslast
    - Kommunikasjonsform som skal nyttast for å nå dei ein varslar
- Evakueringsfase
  - Stenging av tunnelen
  - Evakuering av kolonne
- Gjenopning for kolonne eller fri trafikk (avklart kven som har myndigheit)

### ***Munnlege planar***

- Varslingsfase
  - Alarm
    - Rekkefølge på kven som skal varslast
    - Kommunikasjonsform som skal nyttast for å nå dei ein varslar
- Evakueringsfase
  - Stenging av tunnelen
  - Evakuering av kolonne
- Gjenopning for kolonne eller fri trafikk (avklart kven som har myndigheit)