



Statens vegvesen

## Plan for utbeting av lange fylkesvegtunnelar i Hordaland



## Tunneloppgradering fylkesveg etter FOR 2014/1566/SD

## Innholdsliste

Bakgrunn for saka .....	2
Ansvar for tunneltryggleik på fylkesvegane i Hordaland .....	2
Formål med utbetringsplanen og utgreiingsgruppe .....	3
Tunnelar som vegobjekt .....	3
Tunnelar i utbetringsplanen .....	4
Utfordringar knytt til tryggleik i tunnelane .....	5
a) Tunnelklassar og konstruksjon .....	5
b) Tunnellengd .....	6
c) Tal løp, køyrefelt og trafikkmengd .....	7
d) Tversnitt, vertikal og horisontal profil og tunnelportal .....	7
e) Risiko for trafikkork, fartsgrense og utrykkingstid for naudetatane.....	7
Døme på aktuelle tiltak – fylkesvegtunnelane i Hordaland .....	8
a) Naudstasjon .....	8
b) Eksponert Polyetylen .....	8
c) Evakueringsbelysning .....	9
d) Tunnelhøgde .....	10
Grunngjeving for prioriteringane og reknemåte knytt til kostnadsoverslag .....	11

## 1. Bakgrunn for saka

Lange tunnelar vert rekna som særst viktige transportlenker for å fremje mobilitet og stabil økonomisk utvikling innan regionane og mellom dei regionale sentra og arbeidsmarknadene. Etter fleire katastrofale tunnelulukker i Østerrike, Sveits, Italia og Frankrike i perioden 1996-2001<sup>1</sup>, vedtok EU-parlamentet i april 2004 direktivet om minstekrav til tunneltryggleik for tunnelar på 500m eller meir i det Trans-Europeiske transportsystemet<sup>2 3</sup>(DIRECTIVE 2004/54/EC). Føremålet med direktivet er å sikre eit einsarta og høgt tryggleiksnivå i vegtunnelane.

Tiltaka skal mellom anna gjere det mogleg for alle som er involvert i tunnelulukker å berge seg sjølv, setje brukarane i stand til å handle så hurtig som mogleg for å avgrense konsekvensane av alvorlege hendingar, og sikre at naudetatane kan handle så effektivt som mogleg. Direktivet opnar for at trafikkmengd (ÅDT) også kan leggjast til grunn for val av aktuelle tunnelar for utbetring (i.bid.,s.42).

I Noreg vart direktivet først implementert for tunnelar på riksvegane, gjennom «Forskrift om minimum sikkerhetskav til visse vegtunnelar»<sup>4</sup> (FOR-2007-05-15-517). For fylkesvegtunnelane blei direktivet implementert i 2014 gjennom «Forskrift om minimum sikkerhetskav til visse tunnelar på fylkesvegnettet og kommunalt vegnett i Oslo»<sup>5</sup> (FOR-2014-12-10-1566). Føresegna har som mål å sikre lågaste tillete tryggleiksnivå for trafikantar ved krav til førebyggjing av kritiske hendingar som kan sette menneskeliv, miljø og tunnelanlegg i fare, og syte for vern i høve av ulukker.

Føresegna som gjeld fylkesvegnettet klargjer i §2 at verkeområdet er tunnelar på over 500m og med ein gjennomsnittleg årsdøgntrafikk (ÅDT) på 300 køyretøy eller meir. Tiltaka skal være sett i verk innan 01.01.2020. Frist for å søke om utsatt iverksetting med inntil fem år må være vegdirektoratet i hende innan 31.12.2015.

Vurderingar knytt til tunneltryggleik kjem og inn under andre forskriftsområder som til dømes Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FOR-1998-11-06-1060) og Forskrift om brannforebyggjende tiltak og tilsyn (FOR-2002-06-26-847).

## 2. Ansvar for tunneltryggleik på fylkesvegane i Hordaland

Hordaland fylkeskommune har som vegeigar det overordna ansvaret for å treffe naudsynte tiltak for å sikre at tunnelane er i samsvar med føresegna. For kvar fylkesvegtunnel, skal Hordaland fylkeskommune utpeike ein tryggleikskontrollør som skal sjå til at tryggleiken for trafikantar og driftspersonell er ivareteke. I Hordaland vert ordninga med tryggleikskontrollørar på fylkesveg samordna med tilsvarande regime for riksvegane.

Føresegna slår fast at sams vegadministrasjon ved regionvegssjef i Statens vegvesen skal være tunnelforvaltar jfr. §5. I Hordaland vert det avdelingsdirektøren for vegavdelinga i Hordaland som får ansvaret for at tryggleik, drift og vedlikehald blir ivareteke. I tillegg har Vegtrafikksentralen til Statens vegvesen ei viktig rolle i tryggleiksarbeidet ved at dei styrar overvakinga av tunnelane, og tek i mot melding om brann, syter for stenging av tunnelen, varslar naudetatane, styrer trafikken osv.

---

<sup>1</sup> Sjå mellom anna ulukka i Mont Blanc tunnelen i 1999 kor 39 menneskje omkom.

<sup>2</sup> <http://www.mace.manchester.ac.uk/project/research/structures/strucfire/CaseStudy/HistoricFires/InfrastructuralFires/mont.htm>

<sup>3</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0054&from=en>

<sup>4</sup> <http://www.vegvesen.no/fag/Fokusomrader/EU+EOS+samarbeid/TEN-T>

<sup>5</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-05-15-517>

<sup>6</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-12-10-1566>

### 3. Formålet med utbetringsplanen og utgreiingsgruppe

Utbetringsplanen skal gjere greie for kva tunnelar som kjem inn under den nye føresegna. Lange tunnelar som allereie tilfredstillar krava i føresegna blir ikkje teke med i denne utgreiinga. Bjørgatunnelen, bak Lussandberget, på Fv. 7 som er under bygging er heller ikkje teke med. I tillegg skal utgreiinga og gje svar på følgjande:

- Forslag til prioritering av kva tunnelar som treng tiltak først.
- anbefalt ambisjonsnivå for utbetringane.
- Kostnadsoverslag for dei ulike utbetringsforslaga.

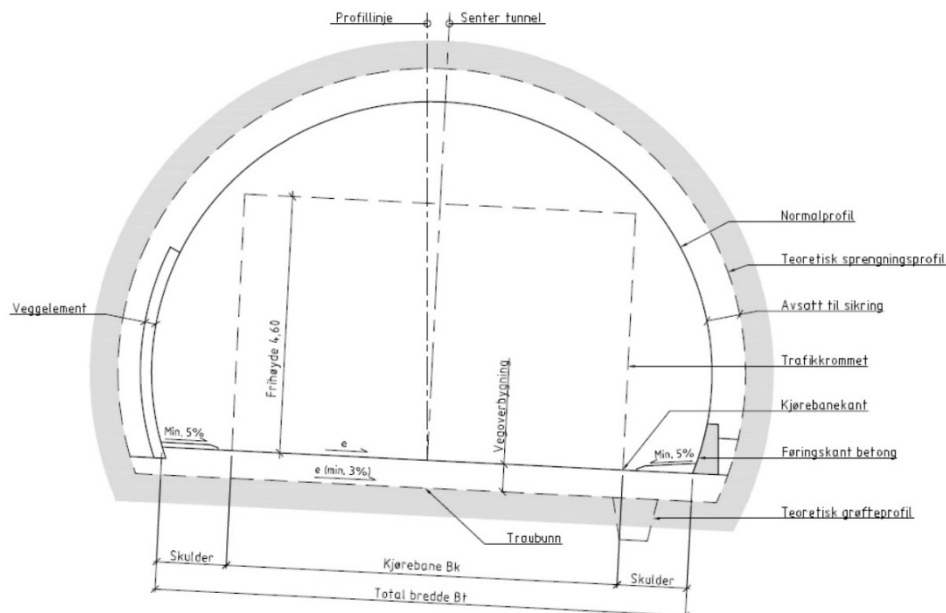
Utgreiinga har vore gjennomført av ei arbeidsgruppe beståande av følgjande:

1. Senioringeniør Rønnaug Nesheim, vegseksjonen Voss og Hardanger.
2. Senioringeniør Torbjørn Hetlevik, vegseksjonen Bergen.
3. Seniorrådgjevar Knut Helge Olsen, stab vegavdeling Hordaland.
4. Spesialrådgjevar Lise Ådlandsvik/samferdselavdelinga Hordaland fylkeskommune
5. Rådgjevar Inge Edvardsen/samferdselavdelinga Hordaland fylkeskommune

I utgreiingsperioden har arbeidsgruppa gjennomført fire fellesmøter. Det er og gjennomført eit informasjonsmøte for fylkesberedskapssjefen/fylkesmannen i Hordaland om tunneltryggleiksforskrifta og om arbeidet med utgreiinga. Gruppa og har rapportert til fylkesvegrådet i Hordaland fylkeskommune. Sekretær for gruppa har vore Knut Helge Olsen.

### 4. Tunnelar som vegobjekt

Ein vegtunnel er ein konstruksjon som vert bygd for å lette sambandet der det finns store fysiske hinder knytt til framkomst. Ein standard moderne tunnelprofil kan skjematisk sjå ut som følgjande:



Kjelde: <http://www.vegvesen.no/attachment/61913> s.31

Av om lag 1130 riks- og fylkesveg tunnelar i landet ligg 259 i Hordaland og av dette 125 på fylkesvegane. Dei geologiske tilhøva på vestlandet reknast som gode for tunneldrift, men ein finn soner med dårleg fjell i dei fleste tunnelane.

Mange av tunnelane i fylket ligg i ein fuktig og nedbørsrik klimasone, og det lek mykje vatn inn i tunnelane, særleg i tunnelane som blei bygd før 1995. Installasjonane i tunnelane er difor utsett for fukt, korrosjon og isdanning. Tjue av tunnelane i denne planen er bygd før 1995.

## 5. Tunnelar i utbetningsplanen

Det er 34 tunnelar som per 2015 fell innanfor utvalskriteriene 500m eller meir og 300 ÅDT eller meir. Av tunnelane som er 500m eller meir, men ikkje stetter kravet om til ÅDT per 2015, reknar ein med at fire tunnelar ligg så nær grensa at dei truleg vil nå kravet til ÅDT i løpet av iverksettingsperioden[2] (2020/2025). Vidare har ein vurdert det slik at tunnelane Fossgjel, Tokagjel og Snauhaugen som ligg rett på kvar side av Hansagjeltunnelen, må sjåast i samanheng med utbetninga av denne. Det vert også rådd til at ein samstundes utbetnar tunnelane Hisdal og Grasdal. Alle dei nemnde tunnelane over ligg på Fv. 7. Dei stettar krava til ÅDT, men er kortare enn 500m. Det er tre tunnelar som kjem inn under krava men vert rekna som utbetra i høve til gjeldande føresegn, og er difor ikkje teke med her. Desse er Knappetunnelen på Fv. 557, Løvstakktunnelen på Fv. 540 og Torgilsberg tunnelen på Fv. 572. I tillegg er Bjørgatunnelen bak Lussandberget ikkje teke med (under bygging). For nokre av tunnelane som omhandlast i denne rapporten planleggjast start av noko utbetningsarbeid frå 2016. Desse er Hagaås og Liaros på Fv. 7, og Bjørøytunnelen på Fv. 207.

## 6. utfordringar knytt til tryggleik i tunnelane

Generelt er det mindre truleg at ein vert råka av ei ulukke i tunnel enn på veg i det fri. Men om det skjer ei ulukke kan den få katastrofale konsekvensar. Stenging av tunnelar på samanhengande vegruter kan og få store samfunnsøkonomiske konsekvensar. Til dømes redusert framkomme, auka transportkostnadar og auka køyretid. Kva faktorar som bidreg mest til tap av liv og helse og fare for stenging blir difor viktige for ei tryggleiksvurdering.

Statens vegvesen har utvikla eit omfattande system for tryggleiksforvaltning av vegtunnelar, og har gjennomført fleire risikoanalysar<sup>6</sup> av trafikkulukker og brannar i tunnelane.<sup>7</sup> Som nemnt ligg prinsippet om sjølvberging til grunn for tryggleikstiltaka i tunnelane. I det følgjande skal vi sjå nærmare på risiko knytt til ulike sider ved tunneltryggleik saman med aspekta føresegna om tunneltryggleik vil vi skal ta omsyn til

### a) Tunnelklasser og konstruksjon

Med utgangspunkt i ÅDT og tunnallengde vert tunnelane delte inn i seks klassar – frå A til F (N500-4 s.29). Tunnelklassane utgjør grunnlaget for avgjerd om tal tunnellopp, avstand og konstruksjon av snunisjer, behov for havarilommer, og tryggleiksutrusting.

<sup>6</sup> Risiko reknast som samanhengen mellom «sannsynlighet x konsekvenser».

<sup>7</sup> [http://www.vegvesen.no/attachment/61501/binary/968123?fast\\_title=H](http://www.vegvesen.no/attachment/61501/binary/968123?fast_title=H) (R511) og <http://www.vegvesen.no/attachment/61913> (N500).

Tabell 1: Krav til tryggingstiltak nye tunnelar, tunnelkonstruksjon og til teknisk utrusting

TRYGGINGSTILTAK	KRAV ULIKE TUNNELKLASSAR						Einvegs klasse A	
	A	B	C	D	E	F	Profil	T5
I TUNNELKONSTRUSKJON							Kørefeltbredde	3,5m
Havarinisjer	■	■	■	■	■	■	Fri høgd	4,6
Snunisjer	■	■	■	■	■	■	ÅDT	<300
Gangbare tverrforbindingar	■	■	■	■	■	■	Tovegs klasse A og B	
Naudutgangar	■	■	■	■	■	■	Profil	T8,5
							Kørefeltbredde	3,25m
TEKNISK UTRUSTING							Fri høgd	4,6
Naudstrømanlegg	■	■	■	■	■	■	ÅDT	>300 - <4000
Ledelys for tunnel	■	■	■	■	■	■	Tovegs klasse C og D	
Skilting av og mot naudutgang	■	■	■	■	■	■	Profil	T10,5
Avstandsmarkering i tunnel	■	■	■	■	■	■	Kørefeltbredde	3,5m
Naudstasjon	■	■	■	■	■	■	Fri høgd	4,6m
Sløkkevatn	■	■	■	■	■	■	ÅDT	>4000 - <12000
Raudt stoppblinksignal	■	■	■	■	■	■	Toløps klasse E	
Fjernstyrte bommar for stenging	■	■	■	■	■	■	Profil	2xT9,5
Variable skilt	■	■	■	■	■	■	Kjørefeltbredde	3,5m
Kørefeltsignal	■	■	■	■	■	■	Fri høgd	4,6m
ITV overvaking	■	■	■	■	■	■	ÅDT	<12000 - >50000
Radio og kringkastingsanlegg	■	■	■	■	■	■	Toløps klasse F	
Mobiltelefon	■	■	■	■	■	■	Profil	2xT9,5
Høgdehinder	■	■	■	■	■	■	Kørefeltbredde	3,5m
Ventilasjon, straumforsyning, lys	Sjå N500 kap. 10 Tekniske anlegg						Fri høgd	4,6m
KRAV	SKAL VURDERAST		IKKJE KRAV				ÅDT	<50000

Kjelde: Statens vegvesen handbok N500

## b) Tunnellengd

Fire av dei ti lengste tunnelane i Noreg ligg i Hordaland. På fylkesvegnettet i Hordaland er det Folgefonntunnelen på 11,14 km. (Fv 551) og Jondalstunnelen på 10,4 km. (Fv 107) som er dei lengste. Brann i ein lang fjelltunnel vil medføre større risiko for tap av liv og helse enn i andre typar av tunnelar.<sup>8</sup>

Etter tunneltryggleikføresegna vert det uløyst ei rekkje krav om forsterka tiltak når lengda er 1000m eller meir for ettløpstunnelar, og 1500m eller meir for toløpstunnelar.

## c) Tal løp, kjørefelt og trafikkmengd

I utgangspunktet kan ein rekne med at det er tryggare å ferdast i ein toløpstunnel enn i ein ettløpstunnel, sidan det ikkje kan skje møteulukke der. Men dokumentasjonen kring dette er ikkje eintydig. Noko som derimot er eintydig er samanhengen mellom trafikkmengde og risiko for ulukker. Feire studiar synar at tal ulukke i tunnelar aukar meir enn proporsjonalt med auken i trafikkmengd.<sup>9</sup> I tunneltryggleikføresegna er dette teke høgd for. Mellom anna:

<sup>8</sup> Risikoanalyse av brann i tunnel. DSB 2014 s.33.

<sup>9</sup> <http://tsh.toi.no/doc635.htm> (Trafikktryggleikshåndboka pkt. 1.19)

- Krav om toløpstunnel for nye tunnelar om ÅDT er 10000 køyretøy per køyrefelt eller meir (og i eit prognosebilette på 15år).
- Krav om naudutgangar dersom ÅDT er 2000 køyretøy eller meir per køyrefelt, i nye tunnelar.
- Vurdere å byggje nye naudutgangar dersom ÅDT er 2000 køyretøy eller meir per køyrefelt i eksisterande tunnelar.
- Krav om havarilommer per 1000m i nye tovegstunnelar med ein ÅDT på meir enn 2000 køyretøy per køyrefelt, og ei lengd på meir enn 1500m, dersom det ikkje finns havarifelt.
- Vurdere å byggje havarilommar i eksisterande tovegstunnelar som er lengre enn 1500m der ÅDT er 2000 køyretøy eller meir per køyrefelt der det ikkje er havarifelt.
- Krav om mekanisk ventilasjonssystem i alle tunnelar som er lengre enn 1000m med ein ÅDT større enn 2000 køyretøy per køyrefelt.
- Krav om kontrollsentral for alle tunnelar lengre enn 3000m og med ein ÅDT på meir enn 2000 køyretøy per køyrefelt.
- Krav om montert luft- og røykavtrekksspjeld som kan nyttast einskildvis eller i grupper, og konstant overvaking av lufthastighet med eit ventilasjonsstyringssystem som kan justerast i høve til dette, i tunnelar med tovegstrafikk og ein ÅDT på 2000 køyretøy eller meir og ei lengd på 3000m eller meir med kontrollsentral og tverrgåande ventilasjon.
- Særskilt tilråding om utstyr for å kunne stenge tunnelar på meir enn 3000 og med ein ÅDT på meir enn 2000 køyretøy per køyrefelt.
- Krav om naudnett (releradio) i alle tunnelar på meir enn 1000m og med ein ÅDT på meir enn 2000 køyretøy per køyrefelt.

#### **d) Tverrsnitt, vertikal og horisontal profil og tunnelportal**

Ulukkerisiko i tunnel heng gjerne saman med vegens geometriske eigenskapar, til dømes kor krappe kurvar og kor bratt stigning det er. Det finns og faktorar knytt til tunnelgeometri som kan virke til å redusere ulukkerisiko i tunnelar. Mellom anna er det ikkje normalt å finne kryss eller avkøyringar. Det er ingen eller liten gang- og sykkeltrafikk, gunstigare lineføring og tunnelane har ikkje nedbør.

Samanhengen mellom tunnelgeometri og tal ulukker synar at auka tunellbredde førar til ein reduksjon i tal ulukker. For kurvar synar data at tal ulukker er høgare i kurvar enn på rett strekning. Det same gjeld for stigningsgrad. Bratte stigningar aukar risikoen for brann i tyngre køyretøy, og alvorlege ulukker på grunn av store skilnader i fart i oppoverbakkar og høg fart i nedoverbakkar. Tunelltryggleikføreseigna slår fast at ingen nye tunnelar skal ha ein stigningsgrad på meir enn 5% med mindre ingen annan løysing er fysisk mogleg, og at ein stigningsgrad på 3% eller meir utløyser ekstra tryggleikstiltak. Ein køyrefeltbreidde på mindre enn 3,5m for saktegåande trafikk, der det er gitt løyve til tyngre lastebilar vil utløyse ekstra tryggleikstiltak.

Det er berre 4 land i Europa som ikkje har nokon spesifisert avgrensing av køyretøyhøgde, Noreg er eit av dei. Dei fleste landa sett maksimal høgde til 4m.<sup>10</sup> Omsynet til Norsk næringsliv har vore eit viktig argument for ikkje å fastsette ei maksimal høgde for køyretøy i Noreg. Når dette omsynet er så tungt vektlagt av Stortinget, må omkøyringsvegane til viktige tungtransportruter vere i stand til å handtere ein slik trafikk om hovudtraseane vert stengde.

<sup>10</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0053&from=EN> (lovtekst) og <http://www.internationaltransportforum.org/IntOrg/road/pdf/dimensions.pdf> (oversyn over lovlige dimensjonar for europeiske lastebilar per land)

Dei fleste ulukkene i tunnelane skjer i overgangsona mellom tunnel og veg i dagen. Noko som heng saman med at lystilhøve, føretilhøve og køyreatferd kan endre seg. Auka avstand til kantlinje, bremsing og auka merksemd mot tunnelopninga er nokre døme.

Portalar i nye tunnelar skal konstruerast for å eliminere trafikkfare som til dømes nedfall av stein, snøskred, is og liknande.

For å betre tryggleiken knytt til dei geometriske tilhøva skal desse tilhøva ha særskilt merksemd ved utforming av nye tunnelar.

#### **e) Risiko for trafikkork, fartsgrense og utrykkingstid for naudetatane**

Trafikkmengde (ÅDT) har større samanheng med tal ulukker og tal drepne i tunnelar enn i på vegar i dagen. I tunnelar med fare for trafikkork vil sjansen for alvorlige ulukker difor være større enn for veg i dagen.<sup>11</sup> Samanhengen mellom ulukkerisiko og fart er klar - 5% auke i fart gir 10% auke i ulukker og 25% auke i tal døde.<sup>12</sup> Ein risikoanalyse av Gudvangatunnelen frå 2013 synar at ein reduksjon i fartsgrensa frå 80kmt til 60kmt minska sjansen for dødsulukker med 2/3.<sup>13</sup>

I Noreg er det ikkje i dag eit sams krav til utrykkingstid/responstid til naudetatane. Statens helsetilsyn har fremma pålegg om at 90% av hendendingane til medisinsk naudnummer 113, og andre prioriterte telefonliner, frå til dømes politisentralar, brannfagsentralar og legevaktar skal svarast innan 10 sekunder. Det var og gitt tilråding om at responstid i byar og tettstadar burde være snøggare enn 12 minutt for 90% av akutte hendingar, og snøggare enn 25 minutt for 90% av akutte hendingar i grisgrendte strok<sup>14</sup>. For brannvesenet har det vore tidskrav til innsatstid sidan 1995. I føresegna om organisering og dimensjonering av brannvesen<sup>15</sup>, heiter det i §4-8 at innsatstida ikkje skal overstige 10 minutt i tettbygde strok, strok med konsentrert og omfattande næringsdrift, sjukehus og sjukeheim mv. Innsatstida i tettstadar elles skal ikkje overstige 20 minutt, medan den ikkje bør overstige 30 minutt i grisgrendte strok. For politiet innførte Politidirektoratet krav om responstid gjeldande frå 01. januar 2015. I byar med over 20000 innbyggjarar er kravet 10 minutt i halvparten av og 15 minutt i 80% av alle hasteoppdrag. I tettstadar med 2000-19999 innbyggjarar er kravet ei responstid på 15 minutt i halvparten av oppdraga, og 30 minutt i 80% av oppdraga. I alle andre områdar 22 minutt i halvparten og 30 minuttar i 80% av alle oppdraga<sup>16</sup>.

---

<sup>11</sup> <http://tsh.toi.no/doc635.htm>

<sup>12</sup> [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44122/1/9789241563840\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44122/1/9789241563840_eng.pdf) (s.18)

<sup>13</sup> [http://www.vegvesen.no/attachment/507003/binary/819683?fast\\_title=Gudvanga+Risikoanalyse.pdf](http://www.vegvesen.no/attachment/507003/binary/819683?fast_title=Gudvanga+Risikoanalyse.pdf)

<sup>14</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-1998-9/id141301/?ch=1&q=>

<sup>15</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-06-26-729>

<sup>16</sup> [https://www.politi.no/aktuelt/nyhetsarkiv/2015\\_01/nyhet\\_14632.xhtml](https://www.politi.no/aktuelt/nyhetsarkiv/2015_01/nyhet_14632.xhtml)



## Døme på aktuelle tiltak - fylkesvegtunnelane i Hordaland

I det følgjande skal vi syne nokre aktuelle døme på tiltak knytt til utbetring av fylkesvegtunnelane i Hordaland:

### a) Naudstasjon

I vedlegg I pkt. 2.10 i tunneltryggleikføresegna går føremålet fram og kva minstekrav som stillast til ein naudstasjon. Ein naudstasjon er ein stad kor det er montert utstyr til bruk i naudsituasjonar, f.eks. brannsløkkar, naudtelefon etc. Utstyr som er plassert utanfor kiosk, men nærmare kiosken enn 20m skal teljast som ein og same stasjon. Naudstasjonane skal vere plassert i nærleiken av tunnelportalane. I eksisterande tunnelar skal det minst vere ein slik stasjon kvar 250m. Grovt rekna, vil ein ny stasjon som tilfredstillar minstekrava koste om lag kr. 250 000,- med kabling men eksklusive mva.



Foto: Statens vegvesen

### b) Eksponert Polyetylen (PE-isolasjon)

PE-skum og Polyetylenmatter er laga av materialet polyetylen og vert brukt til vann- og frostsikring i tunnelar. PE smeltar ved om lag 120 grader Celsius, og tenner ved om lag 340 grader Celsius. Ved ei ulukke der materialet vert tent i ein tunnel, kan det føre til utvikling mykje giftig røyk og varme. Reglane i dag føreskriv ei betonghinne på minst 8cm utanpå denne type isolasjon når han skal nyttast i nye tunnelar. Tunnelar bygd før 1995 hadde ikkje krav om ei ytre brannhemmande betonghinne.<sup>17</sup> Samstundes kan normal slitasje og låg kvalitet i påføring av betonghinna, over tid føre til eksponering av isolasjonen. I tunneltryggleikføresegna sitt vedlegg I pkt. 2.7 heiter det at alle tunnelar no skal ha tilstrekkeleg brannmotstand.

<sup>17</sup> <http://www.vegvesen.no/s/bransjekontakt/Hb/hb163-v1995-05.pdf>



Foto: Bergens Tidende, Bjørøytunnelen.

### c) Evakueringsljøs

Ei lenke av ljøs vert sett opp for å leie trafikkantar ut av ein tunnel i ein naudsituasjon. Normalt er ljosa festa på tunnelvegg i ei fast høgd over veg og med ein fast avstand mellom ljosa på kvar side av vegen.

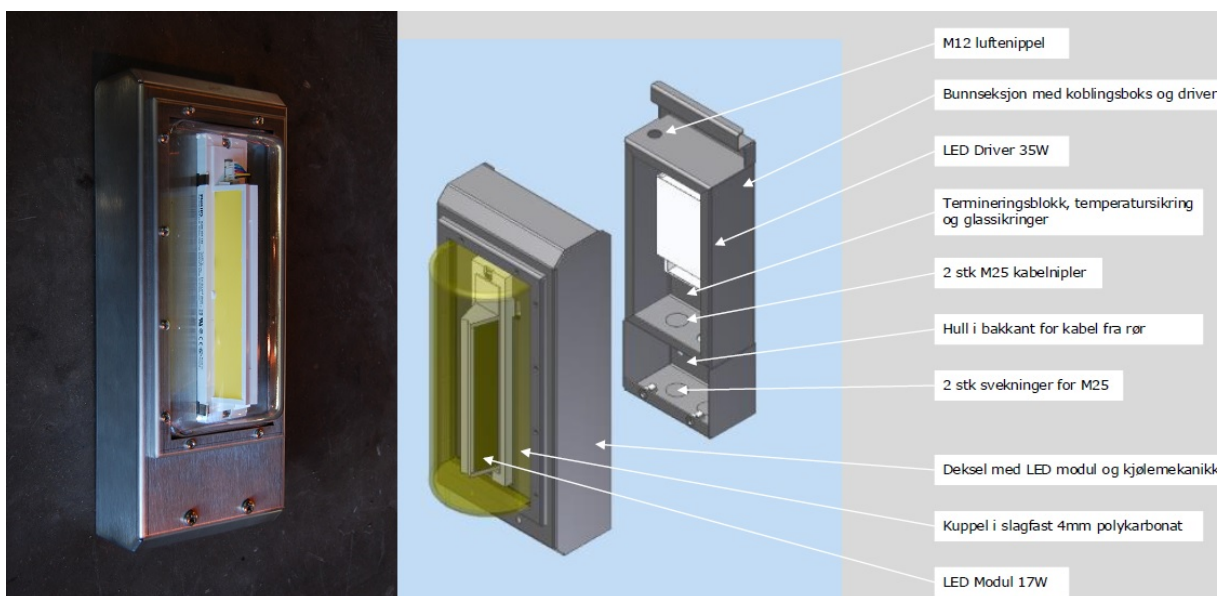


Foto: Statens vegvesen

#### d) Tunnelhøgd

Som nemnd er det ikkje knytt spesifikke avgrensingar til køyretøyhøgd i Noreg. Det er ikkje uvanleg at tungtransport set seg fast eller gjer skade på installasjonar inne i tunnelen på grunn av låg køyrehøgd/ fri høgd i tunnelen.



På følgjande bilete ser vi ein typisk vifteskade, her frå Sundalsfjelltunnelen på Rv. 5 mellom Florø og Eikefjorden. Eit vogntog har komme bort i viftene som er festa i tunneltaket. Tunnelen er skilta til 4,2m, og viftene montert om lag 4,5 meter over vegenes senterline. Viftene veg opp mot eit tonn kvar og kan føra til alvorleg skade om dei fell ned. Installasjon av nye vifter inklusive styreskap og kablar vil koste om lag kr. 500 000,- eksklusive mva.



Foto: Statens vegvesen

## Grunngjeving for prioriteringar og reknemåte knytt til kostnadsoverslag

Arbeidsgruppa legg tre sentrale premisser til grunn for prioriteringane. Viktigast for dei faglege tilrådingane er prioriteringar etter føremåla i tunneltryggleikføresegna 2014/1566/SD og EU-direktivet 2004/54/EC:

- Fare for stenging/ høg risiko for alvorlige ulukker
- Overordna fylkesveg
- Viktig omkøyringsveg

Som grunnlag for risikovurderingane er det utarbeida ei matrise basert på tunneltryggleikføresegna og på kjende og moglege risikotilhøve i tunnelane.

Tabell 2: *Matrise for vurdering av risiko knytt til tunneltryggleik*

	LÅG RISIKO	MIDDELS RISIKO	HØG RISIKO
ÅDT	til og med 300	301 til og med 1999	meir enn 2000
Lengde	til og med 999m	1000 til og med 2999m	meir enn 3000m
% lange kjøretøy	til og med 4,99%	5% til og med 14,99%	meir enn 15%
Høg	Meir enn 4,6m	4,2m til og med 4,59m	Mindre enn 4,2m
Kørefeltbreidde	Meir enn 3,25m	3,0m til og med 3,24m	Mindre enn 3,0m
Normal belysning	I tråd med TSFF 1566	Noko men ikkje iht TSFF 1566	Utan
Tryggleiksbelysning	I tråd med TSFF 1566	Noko men ikkje iht TSFF 1566	Utan
Evakueringsbelysning	I tråd med TSFF 1566	Noko men ikkje iht TSFF 1566	Utan
Nødstasjonar	I tråd med TSFF 1566	Noko men ikkje iht TSFF 1566	utan
Havarifelt/Naudfortau	I tråd med TSFF 1566	Noko men ikkje iht TSFF 1566	utan
Ventilasjon	I tråd med TSFF 1566	Noko men ikkje iht TSFF 1566	Utan
Utstyr til stenging av tunnelen	I tråd med TSFF 1566	Noko men ikkje iht TSFF 1566	Utan
Kommunikasjonssystem	I tråd med TSFF 1566	Noko men ikkje iht TSFF 1566	Utan
Stigningstilhøve	mindre enn 3%	Frå 3% til 4,99%	5% eller meir
Sløkkevatn	I tråd med TSFF 1566	Vassforsyning finnes men ikkje i tråd med TFS 1566	Utan
Utrykkingstid for naudetatane	25 minuttar	25 - 45 minuttar	Meir enn 45 minuttar
Eksponert PE-isolasjon	I tråd med TSFF 1566	Enkelvis ekspon/betonghinne stedvis ikkje i tråd med TSFF 1566	Store eksponerte flater
Avløp for brannfarlig og giftige væsker	I tråd med TSFF 1566	Avløp finnes med ikkje i tråd med TSFF 1566	Utan

Det går fram av gjeldande Regional transportplan (RTP, s.26) kva som vert rekna som overordna fylkesveg og ikkje. I utvalet som fell inn under krava i tunneltryggleikføresegna er det ni tunnelar som ikkje ligg på det overordna fylkesvegnettet. I dette arbeidet bør alle tunnelane på Fv. 7 sjåast i samanheng med utbetningsarbeidet som skal gjerast på vegstrekninga. Dette heng saman med at vegen er ein viktig omkøyringsveg for E16. Klassifiseringa av dei einskilde tunnelane etter risikomatrissa går fram av vedlegg 1.

Det er laga to ulike kostnadsoverslag i denne utbetningsplanen. Det eine er absolutt minstekrav etter tunneltryggleikføresegna. I den grad det er trong for avvik frå krava, skal desse verte dokumenterte gjennom ein risikoanalyse, eller med dokumentasjon på at avbøtande tiltak gjev same eller betre totaltryggleik der brann og ulukker vert sett i samanheng. Minstekrava kjem fram i føresegna sitt vedlegg I, pkt. 1.2 og følgjande. Dette er alternativ A.

For det andre har dei fleste tunnelane utbetningsbehov som ikkje er omfatta direkte av føresegna, men kan koplast direkte eller indirekte til føremål og/eller tiltaka føresegna gjeld. Omfanget av desse tiltaka vil variere frå tunnel til tunnel. Døme på slike tiltak kan være etablering av tunnelportalar/ nye tunnelportalar, sikringsarbeid i skal/fjell, strossing for å betre geometriske tilhøve som td. høg, vatn og frostsikring osv. Dette er alternativ B, eller sterke faglege tilrådingar.

Begge alternativene er kostnadsrekna etter anslagsmetoden/byggherremetoden i Statens vegvesen si retningsline (Handbok R764).<sup>18</sup> Anslaga er gjort på overordna nivå med ein uvisse på +/- 40%. Alle tala er i tusen kroner.

ÅDT/Trafikkmengd er som nemnd ein sær viktig variabel når ein skal vurdere tryggleik etter tunneltryggleikføreseigna. Mellom anna krev føreseigna at alle nye tunnelar som kan få ein ÅDT på 20000 køyrety eller meir i eit 15-års perspektiv skal ha to løp med einvegstrafikk. I vårt utval finn to tunnelar som kan kome over ein ÅDT på 20000 i eit 20-års perspektiv. Dei to tunnelane er Olsviktunnelen og Stongafjelltunnelen på Fv. 562. For Olsviktunnelen er grensa overskriden i 2015.

SSB forventar ein vekst på 39% i folketalet på Askøy fram mot 2030, om dagens trend med høg nasjonal vekst i folkesetnaden forsett. Sidan 2010 har ÅDT på Askøybrua auka med 17% medan folketalet har auka med 11,5%. Skulle ÅDT på Askøybrua få same vekstrate som ein ventar for folketalet vil den nærme seg 29000 i 2030. Frå eit tryggleiksperspektiv bør ein difor allereie no starte planlegginga for eit nytt tunnelløp for Olsviktunnelen og Stongafjelltunnelen. Utbetring til to løp er ikkje teke høgd for i kalkylane som ligg til grunn her.

I det følgjande skal vi sjå nærmare på kostnadsanslaga for dei einskilde tunnelkategoriane. Det viktigaste kriteriet for å kunne prioritere mellom tunnelane er fare for stenging/ høg risiko for alvorlige ulukker, så kjem kriteriet overordna fylkesveg, og til slutt viktig omkøyringsveg.

Tabell 3: Tunnelar på det overordna fylkesvegnettet som omhandlast av tunneltryggleikføreseigna – prioritert utbetningsplan – tal i tusen kroner

Tal/nr.	Veg nr	Kommune	Tunnelnavn	Fv-kat	Prioritet	A	B
1	Fv. 551	Odda/Kvinnherad	Folgefonn	Overodna	2	192 000	554 000
2	Fv. 7	Kvam	Hansagjel	Overodna	3	19 000	55 000
3	Fv. 7	Samnanger	Fossenbratte	Overodna	3	28 500	47 000
4	Fv. 7	Samnanger	Hagaås	Overodna	5	35 000	41 500
5	Fv. 7	Samnanger	Liaros	Overodna	6	13 000	15 200
6	Fv. 7	Samnanger	Haukanes	Overodna	6	10 500	26 000
7	Fv.57	Lindås	Lyngfjell	Overodna	6	25 500	68 300
8	Fv. 551	Kvinnherad	Fureberg	Overodna	6	12 700	32 000
9	Fv.562	Bergen	Olsvik	Overodna	6	2 200	2 400
12	Fv.562	Askøy	Stongafjell	Overodna	7	3 400	30 400
10	Fv.48	Fusa	Kråkeskar	Overodna	7	12 000	-----
11	Fv. 107	Kvinnherad	Nordrepollen	Overodna	7	1 200	-----
13	Fv.566	Osterøy	Tirsås	Overodna	7	29 700	-----
14	Fv. 107	Jondal	Torsnes	Overodna	7	740	-----
15	Fv.48	Fusa	Moshovda	Overodna	8	1 000	-----
16	Fv. 107	Kvinnherad/Jondal	Jondal	Overodna	8	12 600	-----
17	Fv. 544	Kvinnherad	Halsnøy	Overodna	8	6 500	-----
18	Fv.567	Osterøy	Borgo	Overodna	8	2 500	-----
19	Fv. 7	Kvam	Børvenes	Overodna	9	1 500	-----
20	Fv.57	Lindås	Espeland	Overodna	9	1 200	-----
						410 740	871 800

På det overordna fylkesvegnettet er det Folgefonn-tunnelen som bør prioriterast høgst. Tunnelen er ein lang fjelltunnel, med middelhøg ÅDT, ein signing på 3%, og ein høg del tyngre køyrety. Manglane i naudutrustning kjem fram av vedlegg 1. Samla anslag etter minstekrava i tryggleiksføreseigna er på om lag kr. 411 mill. og på om lag kr. 872 mill. når en tek med sterke faglege tilrådingar.

<sup>18</sup> [http://www.vegvesen.no/attachment/69899/binary/967650?fast\\_title=H%C3%A5ndbok+R764+Anslagsmetoden.pdf](http://www.vegvesen.no/attachment/69899/binary/967650?fast_title=H%C3%A5ndbok+R764+Anslagsmetoden.pdf)

Tabell 4: Tunnelar på det øvrige fylkesvegnettet som omhandlast av tunneltryggleikføresegna – prioritert utbetningsplan- tal i tusen kroner

Tal/nr.	Veg nr	Kommune	Tunellnavn	Fv-kat	Prioritet	A	B
1	Fv.207	Bergen/Fjell	Bjørøy	Øvrig	1	29 000	45 500
2	Fv.569	Modal/Vaksdal	Modals	Øvrig	3	64 000	77 000
3	Fv. 550	Odda	Eitheim	Øvrig	4	43 000	100 000
4	Fv 550	Ullensvang	Aga	Øvrig	5	15 000	-----
5	Fv.49	Kvinnherad	Stussvikhovda	Øvrig	5	7 200	-----
6	Fv. 550	Jondal	Jona	Øvrig	6	11 500	38 000
7	Fv.567	Osterøy	Lonevåg	Øvrig	6	25 500	43 500
8	Fv.569	Vaksdal	Eikjeto	Øvrig	6	11 100	11 700
9	Fv. 569	Vaksdal	Hesjedals	Øvrig	6	11 600	12 200
10	Fv.569	Vaksdal	Høgaberg	Øvrig	7	11 000	28 000
						228 900	355 900

På det øvrige fylkesvegnettet er det Bjørøytunnelen som bør prioriterast først. Tunnelen kjem og dårlegast ut i høve til risikovurderingane knytt til tryggleik, og bør prioriterast først til utbetaling. Den er ein undersjøisk tunnel med svært bratte stigningstilhøve, og vesentlege manglar i tryggleiksutrustninga. Slik det framgår av vedlegg 1. Samla utbetningsbehov etter minstekrava i tunneltryggleikføresegna er på om lag kr. 229 mill., og med sterke faglege tilrådingar på omlag kr. 356 mill.

Tabell 5: Tunnelar på fylkesvegnettet som kan kome til å omhandlast av TSFF 1566 i løpet av iverksetjingsperioden 2020/2025. Tal i tusen kroner

Tal/nr.	Veg nr	Kommune	Tunellnavn	Fv-kat	Prioritet	A	B
1	Fv. 569	Modalen	Fugleberg	Øvrig	3	39 000	40 500
2	Fv. 569	Lindås	Høydals	Øvrig	5	8 700	9 100
3	Fv. 569	Modalen	Mostrau	Øvrig	5	11 600	12 100
4	Fv. 569	Modalen	Slottsporten	Øvrig	6	14 400	15 100
						73 700	76 800

I tabell 5 over finn vi tunnelar som kan kome til å stette krava i tunneltryggleikføresegna i løpet av iverksetjingsperioden (2020/2025). Alle tunnelane ligg på det øvrige fylkesvegnettet. Utbetningsbehova her er på om lag kr. 74 mill. etter minstekrava i tunneltryggleikføresegna, og på om lag kr. 77 mill. med sterke faglege tilrådingar.

Tabell 6: Tunnelar på fylkesvegnettet som ikkje kjem inn under TSFF 1566, men ligg på viktig omkøyringsveg. Tal i tusen kroner.

Veg nr	Kommune	Tunellnavn	Fv-kat	Prioritet	B
Fv.7	Kvam	Tokagjel	Overodna	6	32 200
Fv.7	Kvam	Fossgjel	Overodna	6	29 000
Fv.7	Kvam	Teigaberg	Overodna	6	33 500
Fv.7	Kvam	Snauhaugen	Overodna	7	27 500
Fv.7	Samnanger	Hisdalen	Overodna	7	14 000
Fv.7	Samnanger	Grasdalen	Overodna	8	5 000
					141 200

Her er det for ein vesentleg del endringar i dei geometriske tilhøva (høgde) og tunnelskal det er tale om, utbetalingane kjem ikkje inn under krava i tunneltryggleikføresegna og er difor berre rekna for alternativ B. Samla utbetningskostnad her er rekna til om lag kr. 142 mill.

Tabell 7: *Samla oversyn per tunnelkategori og utbetningsalternativ – tal i tusen kroner*

Kostnadsrekning per kategori tunnelar	A	B
Tunnelar som kjem inn under føresegna på overordna fylkesveg	410 740	871 800
Tunnelar som kjem inn under føresegna på øvrig fylkesveg	228 900	355 900
Tunnelar som kan kome inn under krava i føresegna i løpet av iverksettingsperioden	73 700	76 800
Tunnelar som ikkje kjem inn under krava i føresegna men ligg på viktig omkøyringsveg		141 200
Sum	713 340	1 445 700

I tabell 7 er dei ulike kategoriane summert opp. Anslaga synar at utbetningskostnad for å stette minstekrava i tunneltryggleiksføresegna er på om lag kr. 714 mill. og på kr. 1 446 mill. for sterke faglege tilrådingar.



Statens vegvesen  
Region vest  
Vegavdeling Hordaland  
Askedalen 4 6863 LEIKANGER  
Tlf: (+47 915) 02030  
[firmapost-vest@vegvesen.no](mailto:firmapost-vest@vegvesen.no)

[vegvesen.no](http://vegvesen.no)

**Trygt fram sammen**