

Sikkerhetsvurdering

for

Tind-tunnelen

**Vegtunnel på E8 mellom Ramfjord og Tromsdalen
i Tromsø kommune**

Risikovurdering, krav til sikkerhetsutstyr og sikkerhetstiltak.

Juni 2008
Polarporten AS

SIKKERHETSVURDERING FOR TIND-TUNNELEN.

Bomveggtunnel mellom Ramfjord og Tromsdalen i Tromsø kommune.

INNHOLD.	SIDE
1. Bakgrunn og innledning.	3
1.1. Bakgrunn	3
1.2. Problemstilling og fremgangsmåte	3
1.3. Ulykkesdata og hendelser	4
2. Sammendrag	5
3. Hendelser, scenarier og risiko	7
3.1. Mulige scenarier	7
3.2. Hendelser og risikoanalyse	7
3.3. Trafikkdata og tunneldata	10
3.4. Sammenligning med Lærdalstunnelen	11
3.5. Tunnelnormalen og andre forskrifter	12
4. Vurdering, utstyrskrav og kostnader	14
4.1. Utrykningstid	14
4.2. Vifteretning og vindretning	14
4.3. Ulykkesfrekvens	15
4.4. Dimensjonerende scenario	15
4.5. Utstyr og tiltak	16
4.6. Ekstra kostnader	17
4.7. Andre tunnel-alternativ	18
4.8. E8 på vestsida av Ramfjorden med bru til Leirbakken	19
Kart	20
Litteratur	21

Noen forkortelser:

- KU - Konsekvensutredning
- LD - Lærdalstunnelen
- TT - Tind-tunnelen
- SVV - Statens Vegvesen
- ÅDT - Årsdøgnetrafikk, dvs gj.sn.trafikk pr døgn

SIKKERHETSVURDERING FOR TIND-TUNNELEN.

1. BAKGRUNN OG INNLEDNING.

1.1. Bakgrunn.

Tema 8.3.3.3 Sikkerhet er utformet som følger i planprogrammet:

”Tiltakshaver skal, i samarbeid med den lokale brannvernmyndighet, gjøre en grov risikovurdering av alternativene. Eventuelle krav til ekstraordinære sikkerhetstiltak utover vegtunnelnormalene, skal beskrives. Kostnadene ved slike tiltak skal tas med i kostnadsoverslaget ved de enkelte alternativene.”

I samarbeid med Brannvesenet og Vegvesenet er det etablert en prosjektgruppe som består av følgende:

Jonny Magne Nilsen, Brann og Redning
Frank Dragset, Vegvesenet
Terje Walnum, Polarporten AS

Brannvesenet har utført branntekniske vurderinger og analysert ulike hendelses-scenarier mht hva som bør være dimensjonerende scenario for vurdering av utstyr og installasjoner.

Vegvesenet v/avd.ing. Per Ivar Østensen i Region Nord, Bodø, har bidratt med risikoanalyse og bruk av Vegvesenets programmer og dataverktøy til fremstilling av analysen.

I analysen er delvis brukt tunneldata og geometri basert på prosjektets anleggsvurdering som er utført av Multiconsult AS.

Terje Walnum er ansvarlig for den skriftlige fremstillingen i denne rapporten, som er gjennomgått av prosjektgruppen.

Prosjektet består av 4 tunnelalternativ som er beskrevet nærmere i trafikkrapporten. Det inngår ikke i dette temaet å vurdere alternativ 0, dvs dagens E8. Se kart s 19.

1.2. Problemstilling og fremgangsmåte.

Analyse og vurdering av sikkerhetsspørsmål i tunnelen er hovedsaken i pålagt oppgave.

Rent konkret skal dette munne ut i krav til utstyr i tunnelen og eventuelt ekstraordinære sikkerhetstiltak for å ivareta kravene til sikkerhetsnivået.

Tunnelnormalen Håndbok 021 inneholder standard krav til sikkerhetsutstyr. Det skal vurderes om kravene til utstyr for Tind-tunnelen tilsier utstyr og installasjoner som går utover kravene i tunnelnormalen.

Kostnader til eventuelle ekstra installasjoner skal beregnes og rapporteres videre til prosjektets hovedrapport.

Detaljnivået for vurderingen skal holdes på KU-nivå, dvs de momenter som har betydning for beskrivelse og valg mellom tunnel-alternativer. Detaljer og vurderinger som hører hjemme i bygningsplan og beredskapsplan ser vi bort ifra i denne fremstillingen.

Det er vanlig at en tunnel skal ha en beredskapsplan. Denne lages etter beslutning om bygging og før tunnelen åpnes for drift. Momentene i beredskapsplanen berøres derfor ikke i dette arbeidet. I vurdering av scenarier og krav til utstyr inngår å trekke fram utstyrskrav som bør nevnes på KU-nivå.

Vurderingen tar utgangspunkt i tunnelalternativ 1A på 10,5 km som går fra Tomasjord til Ramfjordmoen. Deretter er de andre alternativene vurdert ved å sammenligne med alternativ 1A.

1.3. Ulykkesdata og hendelser.

Vegvesenet Distrikt Tromsø v/Steinar Utby har levert ulykkesstatistikk for E8 på den aktuelle strekningen.

For årene 1999-2004 er det for strekningen Sørbotn i Ramfjord – Tromsøysundtunnelen registrert 59 ulykker med personskader med til sammen 100 skadde eller drepte personer.

Fordelingen er 4 drepte, 10 alvorlig skadde og 86 lettere skadde.

På årsbasis får man for de 6 årene gjennomsnittstall på 9,8 ulykker med personskade, 0,67 drepte pr år og 16,7 skadde personer pr år.

Masterielle skader, branner, motorstopp mv er ikke registrert. I egen temarapport om trafikkulykker foretas det beskrivelser av ulykkessituasjonen og beregning av samfunnsøkonomiske kostnader med og uten tunnel.

2. SAMMENDRAG.

For behandling av tema Sikkerhet er det etablert en prosjektgruppe med medlemmer fra Brannvesenet, Vegvesenet og tiltakshaveren Polarporten AS.

Risikoanalyse for prosjektet er utført av Vegvesenet Region Nord v/avd. ing. Per Ivar Østensen, basert på tunneldata og geometri som er levert fra prosjektets anleggsvurdering. Den er utført av Multiconsult AS.

Fra risikoanalysen for lang tunnel (10,5 km) hitsettes:

ÅDT: 5000-8000 kjt/døgn
Tunnellengde: 10.500 m
Tungtrafikkandel: 15 %
Fartsgrense: 90 km/h

	Antall hendelser pr. år		Tid mellom hver hendelse	
	5000	8000	5000	8000
ÅDT	5000	8000	5000	8000
Havari / Kjøretøystopp	230	368	1,6 dag	1,0 dag
Personskadeulykker	0,4	0,6	2,5 år	1,6 år
Branntilløp lette kjøretøy	0,16	0,26	6,1 år	3,8 år
Branntilløp tung kjøretøy	0,09	0,14	11,4 år	7,1 år
Branntilløp totalt	0,25	0,40	4,0 år	2,5 år

Ulykkesfrekvens *	0,020
--------------------------	-------

* Ulykkesfrekvens = antall personskadeulykker pr. mill.kjt.km

Analysen indikerer en ulykkesfrekvens i tunnelen på ca 0,5 personskader pr år og kjøretøystopp/motorhavari på tilnærmet 1 tilfelle pr døgn. Branntilløp kan opptre med en hyppighet på ca hvert fjerde år som øker til ca hvert 2,5 år med den veksten i trafikkmengde som kan komme i løpet av 25 år.

Tunnelstrekningen kan ikke direkte sammenlignes med hele strekningen for E8 Sørbotn – Tromsøysundtunnelen. Reduksjonen i ulykker kan statistisk sett antydes til ca 8 ulykker og ca 14 personskader pr år. Dvs at 70-80 % av ulykkene på nåværende E8 kan unngås som følge av tunnelen.

Krav til sikkerhetsutstyr og sikkerhetstiltak utover tunnelnormalen har vært gjennomgått og drøftet i gruppen. Det er ingen dokumenterte forhold vedr anlegget eller risikoanalysen som tilsier krav utover tunnelnormalen. Utstyr utover normalen kan likevel vurderes i forbindelse med beredskapsplan og bygningsplan.

Det er foretatt en sammenligning med risikoanalyse og beredskapsplan for Lærdalstunnelen som er på 24 km lengde og har stipulert ÅDT på ca 1.000 pr døgn. Utifra vurdert utrykningstid og beregnede hendelser i risikoanalysen finner vi ikke grunn til å stille større utstyrskrav til Tind-tunnelen enn til Lærdalstunnelen.

Utover tunnelnormalen kan det være grunn til å vurdere bl a variable skilt, mobiltelefonopplegg og fjernstyrte bomber for stenging. Det er ikke dokumentert spesielle forhold som gjør disse nødvendig. Tiltakshaveren har opplyst at disse tiltakene likevel vil bli vurdert som en del av installasjonene i reguleringsarbeidet. I overvåkings-koordinering med andre tunneler i området er også disse tiltakene aktuelle.

E8 på vestsida av Ramfjorden.

Risikoanalysen omfatter formelt ikke prosjektet E8 på vestsida av Ramfjorden med bru over fjorden og eventuelt Tind-tunnel fra Leirbakken til Tomasjord. Utifra risikoanalysens metodikk og vurdering av tunnel-geometri er det klarlagt at en eventuell tunnel fra Leirbakken vil få høyere risiko og ulykkesprognose enn tunnelalt 1A fra Ramfjordmoen.

Strekningen Leirbakken – Sørbotn med bru med stigning/fall på 3-4 % på vestsida/skyggesida får også større risikomomenter enn E8 på østsida Ramfjordmoen – Sørbotn, spesielt under vinter/vår/høstforhold.

For hele E8-strekningen Sørbotn – Fagernes – Leirbakken – Sandvikhøyden – Tromsdalen er ulykkesnivået på 15,5 personskader pr år, stigende til ca 18,4 personskader pr år med trafikknivå 2013.

For vestside-strekningen Sørbotn – Hans Larsanes - Leirbakken – Sandvikhøyden- Tromsdalen oppgir SVV i sitt forslag en beregnet skadereduksjon på ca 2 personskader pr år, dvs at vi beholder 16 personskader pr år med E8 på vestsida.

For E8 Tind-tunnelen Ramfjordmoen – Tomasjord med veg i dagen på østsida Ramfjordmoen – Sørbotn blir ulykkesreduksjonen på over 60 %. Dvs at vi kan fjerne 6-7 trafikkulykker og 12-13 personskader pr år med Tind-tunnelen og E8 på østsida.

3. HENDELSER, SCENARIER OG RISIKO.

3.1. Mulige scenarier.

Mulige hendelser i form av brann, ulykker, motorstopp etc er i utgangspunktet drøftet ved å se på kravene i lov og forskrifter og beredskapsplaner knyttet til andre tunneler. Fra beredskapsplanen for Lærdalstunnelen (24 km) har vi bl a følgende liste for mulige scenarier:

- Motorstopp, havari
- Ulykke med personskade
- Brann i personbil
- Brann i tungt kjøretøy
- Brann i flere kjøretøy
- Velt av tungt kjøretøy (ikke farlig gods)
- Kollisjon personbil/buss, personskade
- Brann i teknisk utstyr
- Uhell med farlig gods

Det er utført en risikoanalyse for Lærdalstunnelen iht Vegdirektoratets modell som viser forventet hendelsesrisiko og forventet tidsperiode mellom ulike hendelser.

Ifølge risikoanalysen vil man oppleve motorstopp ca 1 gang pr uke, ulykke med personskade med ca 15 måneders mellomrom, brann i personbil hvert 13. år og brann i tungt kjøretøy ca hvert 25. år.

Man har valgt å utruste Lærdalstunnelen for en dimensjonerende brann på 5 MW, som tilsvarer en fullt utviklet brann i en personbil.

I vurderingen av scenarier har Brann & Redning i Tromsø nevnt følgende i tillegg til de som er med i beredskapsplanen for Lærdalstunnelen:

- Brann i buss/tungt kjøretøy
- Personevakuering

3.2. Hendelser og risikoanalyse.

Vegvesenet har en modell for risikoanalyse for tunneler som er basert på ulykkesstatistikk for alle norske og en del utenlandske tunneler. I modellen har man lagt inn ulike forutsetninger vedr tunnel-geometri, lengde, høydeforskjell, hastighet, svinger mv.

Hovedsaken i analysen er at den forteller hvor ofte man kan oppleve ulykker, motorstopp mv. Hyppigheten for ulike hendelser kan så bidra til å definere dimensjonerende scenario mht utstyrskrav og installasjoner.

I vårt tilfelle har Vegvesenet brukt modellen for tunnelalternativ 1A (lang tunnel – 10,5 km) og alternativ 2 (kort tunnel – 6,5 km). Selve risikoanalysen er utført av Statens Vegvesen Region Nord v/avd.ing. Per Ivar Østensen. Utskriften fra analysen er som følger:

Risikoanalyse Tindtunnelen

Statens vegvesen region Nord har utført risikoanalyse på Tindtunnelen (2 alternativer: lang tunnel 10.500 meter og kort tunnel 6.500 meter).

Risikoanalysene er beregnet ved hjelp av det databaserte tunnelsikkerhetsprogrammet TUSI.

Programmet tar utgangspunkt i geometriske data for tunnelene og ut fra det beregnes en forventet ulykkesfrekvens (personskader) for tunnelene.

Beregningene er basert på norske og utenlandske undersøkelser som dokumenterer sammenhengen mellom ulykkesfrekvens og geometriske størrelser.

Ulykkesdataene stammer fra Vegdirektoratet, PIRAC samt enkelte andre kilder.

Ut fra trafikk tall og trafikkfordeling sammen med ulykkesfrekvensene beregnes forventet årlig ulykkestall med personskade for hver tunnel.

Modellen beregner også et forventet antall branner pr. år for lette og tunge biler, samt et forventet antall kjøretøystopp.

Resultatene fra beregningen er satt sammen i tabellene under.

Risikoanalyse Tindtunnelen (lang)

ÅDT: 5000-8000 kjt/døgn
 Tunnellengde: 10.500 m
 Tungtrafikkandel: 15 %
 Fartsgrense: 90 km/h

	Antall hendelser pr. år		Tid mellom hver hendelse	
	5000	8000	5000	8000
ÅDT	5000	8000	5000	8000
Havari / Kjøretøystopp	230	368	1,6 dag	1,0 dag
Personskadeulykker	0,4	0,6	2,5 år	1,6 år
Branntilløp lette kjøretøy	0,16	0,26	6,1 år	3,8 år
Branntilløp tung kjøretøy	0,09	0,14	11,4 år	7,1 år
Branntilløp totalt	0,25	0,40	4,0 år	2,5 år

Ulykkesfrekvens *	0,020
--------------------------	-------

* Ulykkesfrekvens = antall personskadeulykker pr. mill.kjt.km

Kjøretøystopp: betyr normalt at kjøretøyer slipper opp for drivstoff, eller får motorstopp. Normalt vil slike hendelser ikke kreve aksjon fra utrykningskjøretøy.

Personskadeulykker: vil kreve innsats fra politi / ambulanseskjøretøy.

Branntilløp: vil kreve stenging, utrykning, slokking og eventuelt evakuering av hele tunnelen.

Risikoanalyse Tindtunnelen (kort)

ÅDT: 5000-8000 kjt/døgn
Tunnellengde: 6.500 m
Tungtrafikkandel: 15 %
Fartsgrense: 90 km/h

	Antall hendelser pr. år		Tid mellom hver hendelse	
	5000	8000	5000	8000
ÅDT	5000	8000	5000	8000
Havari / Kjøretøystopp	142	228	2,6 dag	1,6 dag
Personskadeulykker	0,24	0,38	3,9 år	2,5 år
Branntilløp lette kjøretøy	0,10	0,16	9,9 år	6,2 år
Branntilløp tung kjøretøy	0,05	0,08	20,7 år	12,9 år
Branntilløp totalt	0,15	0,24	6,7 år	4,2 år

Ulykkesfrekvens *	0,020
--------------------------	-------

* Ulykkesfrekvens = antall personskadeulykker pr. mill.kjt.km

Kjøretøystopp: betyr normalt at kjøretøyer slipper opp for drivstoff, eller får motorstopp. Normalt vil slike hendelser ikke kreve aksjon fra utrykningskjøretøy.

Personskadeulykker: vil kreve innsats fra politi / ambulanseskjøretøy.

Branntilløp: vil kreve stenging, utrykning, slokking og eventuelt evakuering av hele tunnelen.

Tunnelsikkerhetsprogram TUSI

Vi har utført risikoanalyser på samtlige tunneler som er definerte som særskilte brannobjekter. Av disse er 30 stk. lengre enn 500 meter og dermed definert som særskilte brannobjekter.

Risikoanalysene er beregnet ved hjelp av det databaserte tunnelsikkerhetsprogrammet TUSI.

Programmet tar utgangspunkt i geometriske data for tunnelene og ut fra det beregnes en forventet ulykkesfrekvens (personskader) for tunnelene.

Beregningene er basert på norske og utenlandske undersøkelser som dokumenterer sammenhengen mellom ulykkesfrekvens og geometriske størrelser.

Ulykkesdataene stammer fra Vegdirektoratet, PIRAC samt enkelte andre kilder.

Ut fra trafikk tall og trafikkfordeling sammen med ulykkesfrekvensene beregnes forventet årlig ulykkestall med personskade for hver tunnel.

Modellen beregner også et forventet antall branner pr. år for lette og tunge biler, samt et forventet antall kjøretøystopp.

3.3. Trafikkdata og tunneldata.

Beredskapsplanen for Lærdalstunnelen og beskrivelsen av scenarier med sammenligning med Tind-tunnelen kan gi grunnlag for å trekke ut hvilke scenarier som er av betydning.

TIND-TUNNELEN OG LÆRDALSTUNNELEN – NOEN TALLSTØRRELSER OG TRAFIKKDATA.

	LÆRDALS-TUNNELEN	TIND-TUNNELEN	KORT TINDTUNNEL
Tunnellengde	24,5 km	10,5 km	6,5 km
Tovegstrafikk, 1 kjørefelt i hver retning	Ja	Ja	Ja
ÅDT	1000	5000-8000	5-8000
Maks timetrafikk	400 kjt	835 ved ÅDT 5000	835
Tungtrafikk andel	15 %	15 %	15 %
Fartsgrense	80	90	90
Forbikjøring tillatt	Ja	Ja	Ja
Maks bilantall inne i tunnelen samtidig	150	98 ved ÅDT 5000	60
Avstand gjsn mellom biler ved max bilantall	400 meter	215 meter ved ÅDT 5000	215 m
Stigning		1:100 (55 meter)	1:100
Kurvatur		r=4000 m (1 sving ved inngang)	ingen

Lærdalstunnelen er utrustet for en dimensjonerende brann på 5 MW, som tilsvarer en fullt utviklet brann i en personbil.

3.4. Sammenligning med Lærdalstunnelen.

Beregningene for Tind-tunnelen og for Lærdalstunnelen på 24 km lengde gir grunnlag for å sette opp en sammenstilling av risikoberegninger og tidsavstand mellom hendelser for TT og Lærdalstunnelen.

	Tind-tunnelen	Lærdalstunnelen
Tunnellengde	10,5 km	24,5 km
ÅDT	5000-8000	1000
Havari/kjt.stopp	1,6-1,0 døgn	5-6 døgn
Personskadeulykker	2,5-1,6 år	1,25 år
Branntilløp lett kjt	6,1-3,8 år	13 år
Branntilløp tung kjt	11,4-7,1 år	25 år
Branntilløp totalt	4,0-2,5 år	8,6 år

Denne risikoberegningen og sammenligningen gir godt grunnlag for å foreta de vurderingene som er aktuelle på KU-nivå. Den detaljerte beredskapsplanen blir utarbeidet senere når bygningsplanen er vedtatt.

Lærdalstunnelen (LD) har ÅDT ca 1000, og likevel oftere personskadeulykker enn beregnet for Tind-tunnelen. Årsaken er tunnelens større lengde og tunnelgeometrien.

Vi ser at TT statistisk sett kan få et branntilløp hvert 3. år mens tilsvarende for LD er beregnet til hvert 8. år.

For LD er fastsatt som dimensjonerende hendelse et branntilløp i lett kjøretøy, dvs med energitvikling ca 5 MW og mulig personskade.

Dimensjonerende hendelse kan brukes til å vurdere krav til utstyr og installasjoner i tunnelen og innenfor utrykningsavstand. Beredskapsplanen krever at dimensjonerende hendelse brukes som utgangspunkt. På KU-nivå er det tilstrekkelig at man fastsetter krav til installasjoner som er av økonomisk betydning eller har et omfang som har konstruksjonsmessig betydning.

Ulykkestallet for personskader er litt dårligere for Lærdalstunnelen enn for Tind-tunnelen, mens antall branntilløp er litt bedre for LD.

Uansett så er ulykkesfrekvensen og skadeantallet for personskader klart bedre for Tind-tunnelen enn for nåværende E8.

Statistisk kan forbedringen bli på ca 8 ulykker pr år eller ca 14 personskader pr år, dvs at 70-80 % av ulykkene og personskadene kan unngås pga tunnelen.

3.5. Tunnelnormalen og andre forskrifter.

Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern har gitt ut en veiledning om brannsikring i tunneler(1), og denne lister en del mulige sikringstiltak:

Tiltak for sikring av trafikantenes liv og helse.

- Skilting
- Belysning
- Konstruksjon/belysning i tunnelåpning
- Brennbart kledningsmateriale
- Rømningslys og nødskilt
- Ventilasjon
- Havarilommer/snunisjer
- Overvåkning med video
- CO-måling
- Trafikkvarsel/stopp utenfor tunnelåpninger
- Nødtelefon(er)
- Radiokringkasting
- Slokkemidler
- Terminering av nødtelefon
- Mobiltelefon
- Samband for brannvesen
- Vannforsyning
- Automatiske slokkesystemer
- Spesialutstyr for innsats i vegtunnelen
- Overvåking med video

Tunnelnormalen (Håndbok 021) krever en del forskjellige sikringstiltak som varierer med tunnelklassen. Tunnelklasse bestemmes av ÅDT og vegtype, i vårt tilfelle stamvegnettet. H 021 er oppdatert iht EU-direktivet om minstekrav til sikkerhet i vegtunneler. Tind-tunnelen blir av tunnelklasse D og har betegnelsen T9,5 i Håndbok 021.

For tunnelklasse D krever tunnelnormalen følgende sikkerhetsutrustning:

- Havarinisjer
- Snunisjer
- Nødutgang/rømningstunnel
- Nødutgangsskilt
- Avbruddsfri strømforsyning
- Ventilasjon m/spesifikasjoner
- Belysning m/spesifikasjoner
- Evakueringslys
- Nødstasjoner
- Brannslukkere
- Slokkevann
- Rødt stoppblinksignal
- Kommunikasjons- og kringkastingsanlegg

- Høydehinder
- ITV-overvåkning

I tillegg kreves en vurdering av følgende tiltak i hvert enkelt tilfelle, hvor utstyret bare skal installeres hvis det blir dokumentert at spesielle forhold gjør dette nødvendig:

- Fjernstyrte bommer for stenging
- Variable skilt
- Mobiltelefon

Tiltak som gjelder for tunnelklassene E og F, men ikke for klasse D, er følgende:

- Kjørefeltsignaler
- Rømningsmulighet til fots

Det er bare nødutgangsskilt som er påbudt for klasse E og F, de andre momentene skal vurderes i hvert tilfelle.

I beredskapsplanen for Lærdalstunnelen er listet bl a følgende utstyr som er installert eller planlagt installert:

- Brannslukkingsapparater
- Vannforsyning
- Servicetelefoner
- Mobiltelefonopplegg
- Radiosamband
- Felles to-frekvent redningskanal
- Innsnakk på radiokanal P1
- Styre/overvåkingsanlegg
- Nødstyretablå ved portalene
- Vekselblink og underskilt ved portalene
- Vekselblink og underskilt ved sнопlasser
- Registreringsutstyr for kjøretøy inn/ut av tunnelen
- Høydeavvisere

Av dette er følgende utstyr som ikke kreves i tunnelnormalen:

- Mobiltelefonopplegg
- Radiosamband
- Felles to-frekvent redningskanal
- Innsnakk på radiokanal P1
- Styre/overvåkingsanlegg
- Nødstyretablå ved portalene
- Vekselblink og underskilt ved portalene
- Vekselblink og underskilt ved sнопlasser
- Registrering av kjøretøy inn/ut av tunnelen

4. VURDERING, UTSTYRSKRAV OG KOSTNADER.

4.1. Utrykningstid.

Brann og Redning har vurdert utrykningstiden ved hendelser i tunnelen. Utrykningstiden varierer ettersom man har stasjon i Tromsdalen, har nåværende hovedstasjon eller ny stasjon i området Skippergt – Lærfabrikken.

Tunnellengde på 10,5 km krever 7-10 minutter til kjøring gjennom hele tunnelen, og avstand fra Tomasjordsiden for en hendelse får derfor stor betydning for samlet utrykningstid. Sikt i tunnelen og eventuell røyk får minst like stor betydning.

Utrykning fra stasjon til tunnelmunning kan ta 5-10 minutter avhengig av fremtidig plassering av brannstasjon.

Utrykningstiden er uansett kortere enn for Lærdalstunnelen hvor man antar 15 minutter til nærmeste tunnelåpning og tillegg for 24 km tunnellengde. Kortere utrykningstid kan indikere mulighet for mindre krav til utstyr i selve tunnelen, men det må vurderes for hver utstyrskategori.

4.2. Vifteretning og vindretning.

Viftene i tunnelen for luftblåsing kan utstyres for regulerbar blåsing i begge retninger eller blåsing i bare 1 retning.

For brannvesenet er det ønskelig at viftene blåser luft og røyk i samme retning som brannbilene skal kjøre, dvs fra Tomasjord/Tromsdalen i retning mot Ramfjord.

Vi har innhentet data fra Meteorologisk Institutt om fremherskende vindretning og variasjoner i denne. De opplyser at fremherskende vindretning er fra vest-sør ca 54 % av tiden, motsatt ca 25 % og usikkert ca 20 %.

Sesongvariasjonene er ganske store, idet vindretning fra vest-sør varierer mellom 70 % i januar og 35 % i juli. Vindretning fra øst-nord varierer mellom 15 % i januar og 36 % i juli.

Vindstyrken er generelt lavere i Ramfjorden/Breivikeidet enn i Tromsøysundet.

Mere nøyaktighet i vindberegningene vil kreve en egen oppsatt måler som observerer i minimum ett år og at det etableres datamodeller for beregninger.

Vegvesenet finner det unødvendig med ekstra beregninger for deres behov vedr beregning og plassering av vifteutstyr.

Foranstående tilsier at fast vifteredning fra Tromsdalen mot Ramfjord vil være minst problemfylt utifra meteorologiske forhold. Det vil også kreve minst vifteenergi.

4.3. Ulykkesfrekvens.

Ulykkesdata for nåværende E8 er nevnt i avsnitt 1.3 og beregnede ulykker i Tind-tunnelen er beskrevet i avsnittene 3.2-3.4.

Tallenes tale og statistikken indikerer at ulykkene med personskade på strekningen kan reduseres med 70-80 % som følge av tunnelen.

Reduksjonen kan bli på ca 8 ulykker og 14 personskader pr år i gjennomsnitt.

E8 på strekningen har i dag ca 9,8 ulykker pr år i gjennomsnitt (1999-2004) og 16,7 personskader pr år.

Risikoanalysen for tunnelen viser 0,5 personskader pr år. For å kompensere for manglende direkte sammenligning mellom strekningene regner vi ikke med riktig så stor ulykkesreduksjon som risikoanalysen viser.

4.4. Dimensjonerende scenario.

Planprogrammet stiller ikke krav om anbefaling av dimensjonerende scenario. En fremtidig beredskapsplan skal ha et dimensjonerende scenario når den er fastsatt. For å fastsette krav til utstyr og installasjoner kan dimensjonerende scenario være ønskelig, men er ikke absolutt nødvendig.

Vi nøyer oss med å gjøre en sammenligning med Lærdalstunnelen og de utførte risikoanalysene.

Lærdalstunnelen har i beredskapsplanen et dimensjonerende scenario tilsvarende branntilløp i lett kjøretøy, dvs energiutvikling ca 5 MW og mulig personskade.

Tunnelnormalen har som overordnet krav til dimensjonering av sikkerhetsutstyr at tunnelen skal medføre like få eller færre ulykker enn vegen utenfor.

Ifølge ulykkestallene i forrige avsnitt er dette kravet godt oppfylt ved bygging av tunnelen etter forskriftene. Risikoberegningene forutsetter ikke ekstra utstyr utover tunnelnormalen.

Sammenligning av risikoberegningene i avsn 3.4 viser at Lærdalstunnelen kan få litt oftere personskader. Tind-tunnelen kan få oftere branntilløp (hvert 4. år stigende til 2,5 år ved voksende trafikk) i forhold til LD som får en beregnet brannfrekvens tilsvarende 1 brann hvert 8. år.

Aktuelle scenarier er nevnt i avsn 3.1.

Tind-tunnelen vil ha kortere utrykningstid enn Lærdalstunnelen. Dersom man bruker samme dimensjonerende scenario, så kan det innebære et teoretisk høyere sikkerhetsnivå i Tind-tunnelen.

Vi har dette samt beregnede ulykkesfrekvenser som bakgrunn når vi vurderer konkrete utstyrskrav. Hvis man senere finner grunn til å bruke dimensjonerende scenario på f eks tung bil/20 MW, så kan dette innarbeides i beredskapsplanen.

4.5. Utstyr og tiltak.

Tunnelnormalen krever at man dokumenterer spesielle forhold for at sikkerhetsutstyr utover normen skal kreves installert.

Avsn 3.5 inneholder tunnelnormalens krav og noen muligheter for tillegg, herunder utstyrliste fra Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern.

Utover tunnelnormalens krav kan det være grunn til å vurdere bl a følgende:

- Ventilasjon
- Skilting
- CO-måling
- Trafikkvarsel/stopp utenfor tunnelåpning
- Opplegg for mobiltelefon
- Samband for brannvesen/to-frekvent redningskanal
- Videoovervåking
- Innsnakk på radio P1
- Styre/overvåkningsanlegg
- Nødstyretablå ved portalene
- Vekselblink og underskilt ved portalene
- Vekselblink og underblink ved snunisjer
- Registrering av kjøtt inn/ut av tunnelen

Vi skiller nå mellom hvilke vurderinger som ligger til KU-nivå og hvilke som knyttes til bygningsplan eller beredskapsplan.

Til senere vurdering henvises da spørsmål vedr

- Skilting
- Videoovervåking
- CO-måling
- Stopp/fjernstyrt bom ved tunnelåpning
- Nødstyretablå ved portalene

- Vekselblink og underskilt ved snunisjer
- Registrering inn/ut av tunnelen
- Innsnakk på radio P1

Her vurderes da følgende:

- Ventilasjon
- Opplegg for mobiltelefon
- Samband for brannvesen
- Styre/overvåkningsanlegg

Rømningsveg i form av ekstra tunnel, sidetunnel eller kombinert med avlufting er en del av tunnelnormalen og inngår i EØS-reglene. Denne delen av tunnelnormalen ble revidert i 2005. Det er ikke dokumentert forhold vedr tunnelgeometri eller risikovurdering i Tind-tunnelen som tilsier sterkere krav til rømningsvei enn vanlig. Krav om rømningsutgang for hver 500 meter fører i vårt tilfelle til parallell sidetunnel av type T5,5. Kombinasjon med luftetunnel T4 kan likevel være aktuelt.

Ventilasjon er omtalt i avsn 4.2. Anbefalingen er hovedretning mot Ramfjord. Meteorologiske forhold og stigning i tunnelen tilsier ikke sterkere krav til viftekapasitet.

Det er ikke dokumentert andre forhold som tilsier utvidete krav til opplegg for mobiltelefon eller samband for brannvesen.

Tiltakshaveren Polarporten AS vil uansett vurdere mobiltelefon sammen med kringkastingsopplegg og andre kabel/antenneopplegg. Sammen med opplegget for nødtelefon er det da naturlig å vurdere samband for brannvesen dersom det fremkommer ønsker/krav.

Overvåking i tunnelen sammen med andre tunneler i området fører til at video og bomber/utstyr for trafikkstopp sammen med styre/overvåkningsanlegg blir vurdert i tilknytning til bygnings- og beredskapsplan. Styling/overvåkingsanlegg kan eventuelt kombineres med andre tunneler i området, og ikke som et selvstendig anlegg for Tind-tunnelen.

4.6. Ekstra kostnader.

Det er ikke fremkommet grunnlag for krav om nødvendig ekstra utstyr eller installasjoner utover tunnelnormalen som følge av sikkerhetsforhold.

Sikkerhetsforholdene medfører derved ingen ekstra kostnader utover tunnelnormalen.

Som følge av andre forhold vil tiltakshaveren vurdere opplegg for mobiltelefon, fjernstyrt nødstop og overvåking sammen med andre tunneler med samband for brannvesen.

Eventuelle kostnader ved disse installasjonene vil da ikke være en følge av utvidete sikkerhetskrav på KU-nivå.

4.7. Andre tunnelalternativ.

Kartet på neste side viser de alternativene for tunnel som vurderes. Disse er:

- 1A: Tomasjord – Ramfjordmoen, 10,5 km
- 1B: Tomasjord – Nordbotn, 11,2 km
- 2: Øvre Tromsdalen – Nordbotn, 6,5 km
- 3: Nova-krysset – Nordbotn, 11,0 km

Som nevnt i innledningen er denne vurderingen i utgangspunktet foretatt for alternativ 1A. Sikkerhetsforhold vedr de andre alternativene vurderes ved å sammenligne med 1A.

Alt 1B og alt 3 er tunneler med praktisk talt samme lengde som 1A og samme høyde og geometri. Utrykningstiden fra stasjon er for 1B nøyaktig den samme og for alt 3 ikke vesentlig forskjellig.

For alt 3 blir eventuell rømningsveg i forbindelse med luftetunnel kortere enn for alt 1A.

Foranstående gir ikke grunnlag for noen annen sikkerhetsvurdering for alt 1B og alt 3 enn for alt 1A.

Alt 2 er en kortere tunnel på 6,5 km med påhugg oppe i Tromsdalen ved Dalheim. Den mindre tunnellengden gir isolert sett bedre sikkerhetsforhold.

Utrykningstiden blir litt lengre fordi man må kjøre 4-5 km lengre for å nå tunnelmunningen, men kortere tunnel gir lik utrykningstid for alle alternativ ved en hendelse i motsatt tunnelende eller i Ramfjorden.

Dette gir ikke grunnlag for sterkere sikkerhetskrav for alt 2. Dersom dette skulle bli anbefalt alternativ, så bør man se nærmere på forskjellene mellom alt 2 og alt 1A vedr tidsavstand mellom hendelser og krav til beredskapsnivå.

Konklusjonen vedr andre tunnelalternativ blir at det ikke er dokumentert grunnlag for en annen sikkerhetsvurdering enn for alternativ 1A.

4.8. E8 på vestsida av Ramfjorden med bru til Leirbakken.

Risikoanalysen omfatter formelt ikke prosjektet E8 på vestsida av Ramfjorden med bru over fjorden og eventuelt Tind-tunnel fra Leirbakken til Tomasjord.

Tunnel mellom Leirbakken og Tomasjord kan bli 1-2 km lengre enn fra Ramfjordmoen, avhengig av høyde og plassering av innslaget og bueradius for å unngå Øvre Tromsdalen. Utifra risikoanalysens metodikk og vurdering av tunnel-

geometri vil både større tunnallengde og svinging/høydeforskjell medføre høyere risiko og ulykkesprognose enn for tunnelalt 1A fra Ramfjordmoen.

Strekningen Leirbakken – Sørbotn med bru med stigning/fall på 3-4 % på vestsida/skyggesida får også større risikomomenter enn E8 på østsida Ramfjordmoen – Sørbotn, spesielt under vinter/vår/høstforhold.

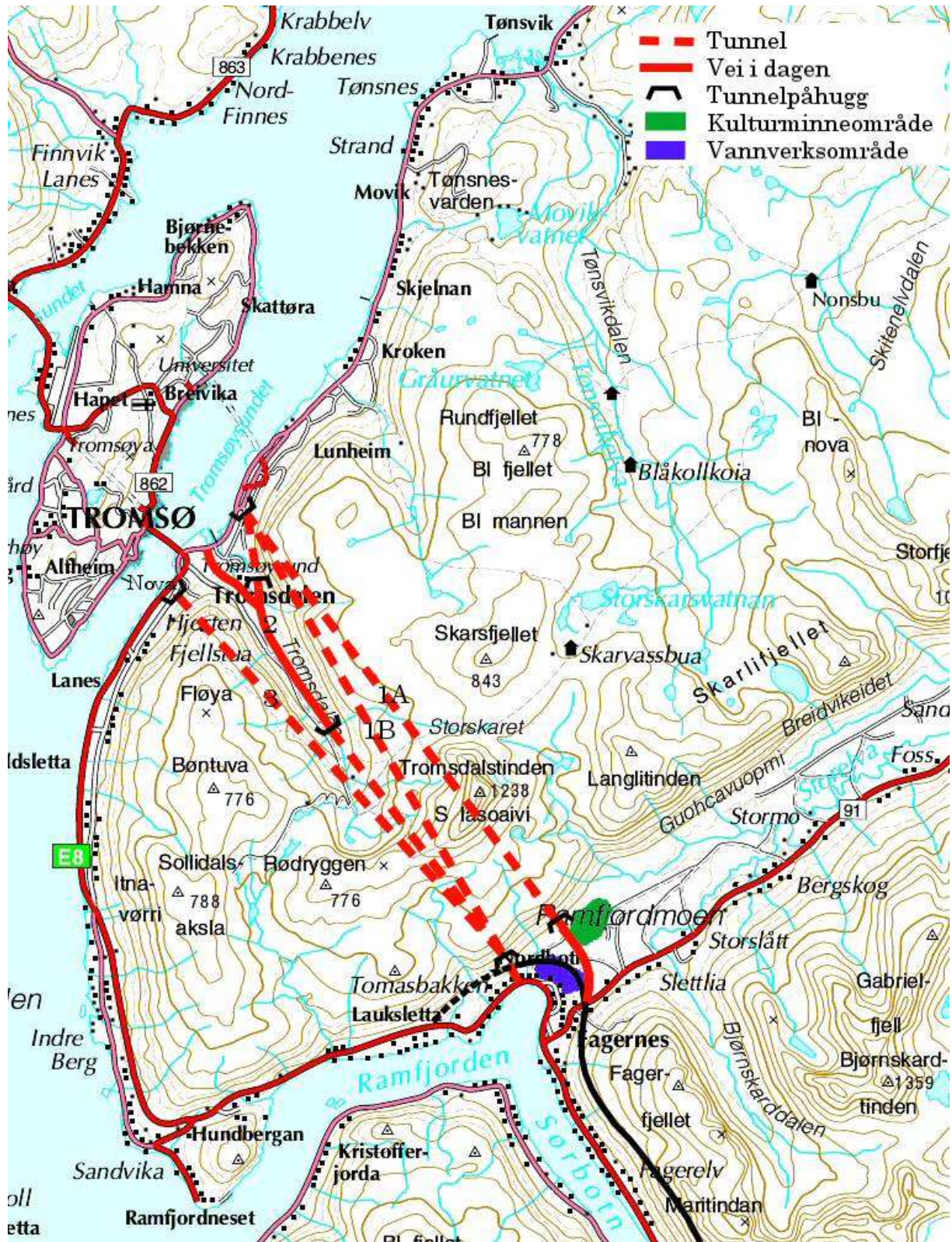
For hele E8-strekningen Sørbotn – Fagernes – Leirbakken – Sandvikhøyden – Tromsdalen er ulykkesnivået på 15,5 personskader pr år, stigende til ca 18,4 personskader pr år med trafikknivå 2013.

For vestsida-strekningen Sørbotn – Hans Larsanes - Leirbakken – Sandvikhøyden-Tromsdalen oppgir SVV i sitt forslag til kommunedelplan en beregnet skadereduksjon på ca 2 personskader pr år, dvs at vi beholder 16 personskader pr år med E8 på vestsida.

For E8 Tind-tunnelen Ramfjordmoen – Tomasjord med veg i dagen på østsida Ramfjordmoen – Sørbotn blir ulykkesreduksjonen på over 60 %. Dvs at vi kan fjerne 6-7 trafikkulykker og 12-13 personskader pr år med Tind-tunnelen og E8 på østsida.

Polarporten

Bomveggtunnel Ramfjord – Tromsdalen



POLARPORTEN AS

M 1:120 000 25.06.04

Kildehenvisninger.

1. "Veiledning om brannsikkerhet i vegtunneler." HR-1052. Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern. Mai 1999.
2. Melding om konsekvensutredning. Polarporten AS, juni 2003.
3. Håndbok 021: Normal for vegtunneler. Vegdirektoratet.
4. Ulykkesvurdering for Tind-tunnelen. Polarporten AS, høsten 2007.
5. Konsekvensutredningsprogram for Tind-tunnelen. Vegdirektoratet, november 2003.
6. Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn. Lovdata, juni 2002.
7. Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver.
8. Veileder for risikoanalyse av vegtunneler. (Revidert). VD oktober 2007.