



Risikoanalyse KILA-tunnelen Kirkenes

Inkl. 140 m veg og 5-armert rundkjøring



Innhold

1	Analyseobjekt, formål og vurderingskriterier	3
1.3	Valg av tunnelklasse	4
1.4	Avviksbehandling av krav i SVV håndbøker.....	5
2	Hvordan SVV arbeider med risiko i plan-/utbyggingsprosjekter.....	6
2.1	Generell avgrensning.....	8
2.2	Formål og krav til risikoanalyse	8
2.3	Metode	9
3	Risikovurderingsprosessen	10
3.2	Datagrunnlag	12
3.3	Identifikasjon av sikkerhetsproblemer.....	16
3.3.1	Fremgangsmåte	16
3.4	Hvilke uønskede hendelser kan skje?.....	17
3.4.6	Medvirkende faktorer til de uønskede hendelsene	27
4	Vurdering av risiko.....	27
4.1	Fremgangsmåte.....	27
5	Helhetlig risikobilde og risikoreducerende tiltak.....	29
5.1	Anbefalte risikoreducerende tiltak.....	29
6	Bibliografi	32
7	Vedlegg (13 stk. vedlegg).....	33

1 Analyseobjekt, formål og vurderingskriterier

1.1 Beskrivelse og avgrensning av analyseobjektet

Bakgrunn for prosjektet er opparbeidelse av et 1050 dekar stort næringsareal vest for Kirkenes sentrum.

Det er tatt utgangspunkt i risikoanalysen at tunnelen blir knyttet sammen med E6 i begge ender, slik at det finnes 2 innsatsveger for redningsetatene. Samt at det bygges ut fra de opplysninger som er gitt på HAZID-samlingen, hvor det opplyses fra Norconsult at tunnel og veganlegg planlegges og bygges i samsvar med aktuelle håndbøker til Statens vegvesen og kravene i disse. At det bygges etter kravene i aktuelle håndbøker anses som viktig hvis det bygges på privat initiativ med tanke på at Statens vegvesen mulig overtar tunnel og hele eller deler veganlegget som en fremtidig E6 trase.

Denne risikoanalysen omfatter tunnel på ca. 990 m, ca. 70 veg i dagen i hver ende av tunnelen samt en 5-arnet rundkjøring i tilknytning til ovenstående.

Proessen med Stenens vegvesen i forhold til at veg skal bli fremtidig E6: SVV har godkjent områderegulering for tunnel og kryss i Kirkenes sentrum, og derigjennom godkjent planer for vegen som mulig fremtidig omlegging av E6.

1.2 Mål med prosjektet

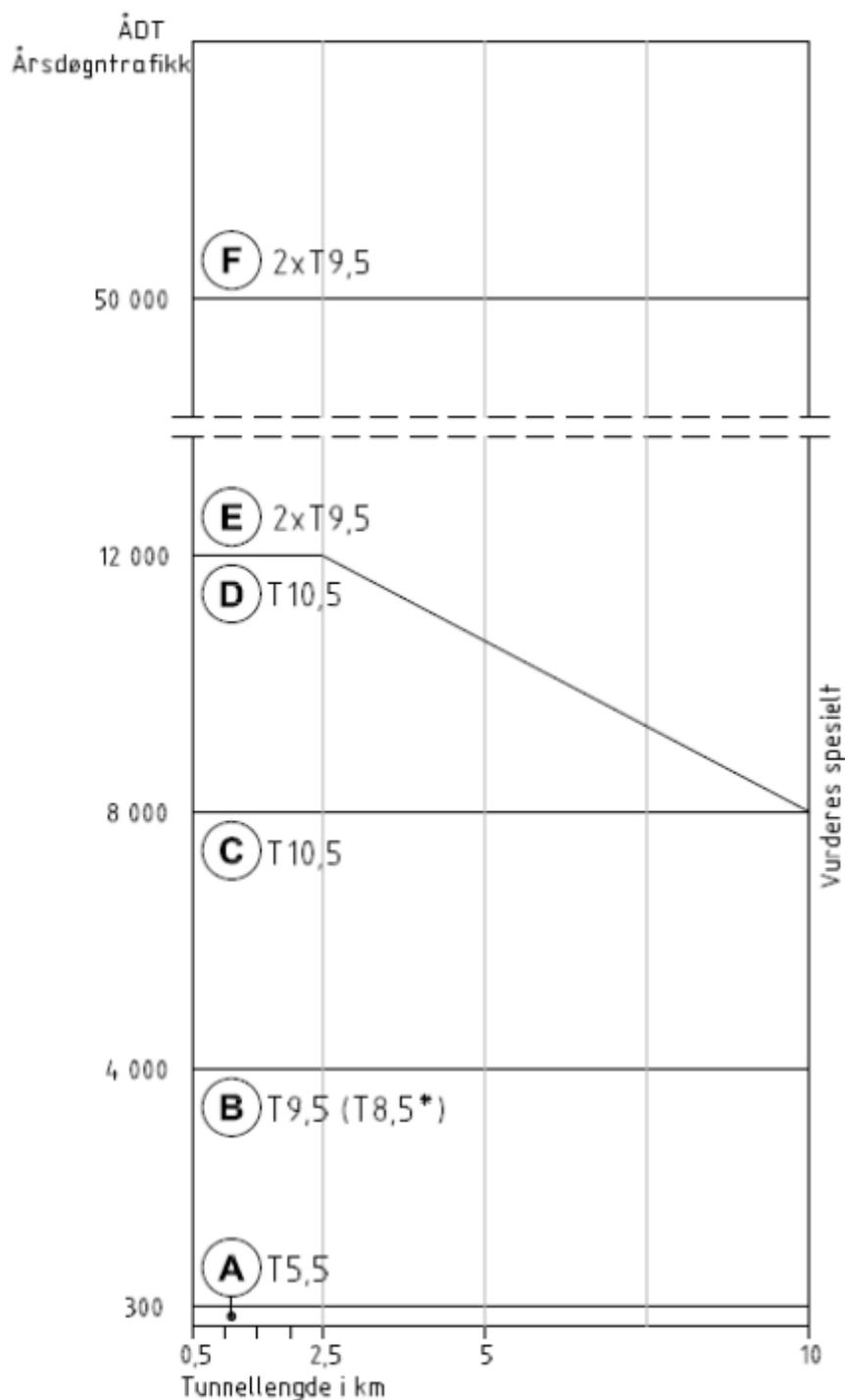
Vanlig næringsvirksomhet i forbindelse med lokalsamfunnet Kirkenes, samt legge til rette for servicefunksjoner for olje- og gassleting i Barentshavet. Tunnelen vil da være innfartsveg fra Kirkenes Sentrum til dette nye næringsområdet. Hvis frem

1.2.1 Fremdrift

Tunnel: Prosjektering bør være ferdig februar 2016. Realisering avhenger av revisjon av Nasjonal transportplan 2017. Tidligst oppstart 2018, avhenger bl.a. prosjekteringstid (ca. 1 år).

Veg fra sør: Vil bli opparbeidet umiddelbart etter godkjent detaljreguleringsplan, i første omgang som en anleggsvei. Vegen ferdigstilles med E6-standard når KILA-området er opparbeidet i henhold til rekkefølgebestemmelser.

1.3 Valg av tunnelklasse



Figur 1 Tunnelklasser (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2010)

«* Tunnelklasse B: tunnelprofil T8,5 kan benyttes ved $\text{ÅDT} \leq 1\,500$, forutsatt at sikkerheten er ivaretatt.

Tunnelene inndeles i tunnelklasser basert på trafikkmengde og tunnellengde, se figur 4.4. Trafikkmengde angis som årsgjennsnitt (ÅDT). ÅDT er total trafikkmengde pr. år dividert med 365 og angis som sum trafikk i begge retninger. Tunnelklasse skal

velges ut fra den trafikkmengde som kan forventes 20 år, ÅDT (20), etter at tunnelen er åpnet for trafikk.» (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2010)

1.4 Avviksbehandling av krav i SVV håndbøker.

Men i denne risikoanalysen vil vi se om det er lokale forhold som tilsier at det vil være klokt å vurdere krav fra annen vegklasse, eller andre risikoreduserende tiltak ut over kravene. Evt. avvik fra «Skal krav» i Statens vegvesens Håndbøker skal behandles i Vegdirektoratet. Merk at dette gjelder for Riksveger og Europaveger. For fylkesveg behandles det regionalt og Vegdirektoratet skal ikke informeres. Så for fylkesveg blir «Bør-» og «Kan-krav» behandlet som for riksveg og europaveg. SVV Region nord har egen saksbehandler for avvikssøknader, vedkommende skal ikke være delaktig i prosjektet som søkes avvik for. Saksbehandler benytter seg av høringsrunde i et fagnettverk m.m. Men for «Skal-krav» sendes avvikssaken videre til Fylkeskommunen for avgjørelse. Der blir det normalt behandlet i Fylkesrådet for samferdsel.

Tabell 1 Bruk av skal, bør og kan. Myndighet til å fravike krav (gjelder ikke ordbruken i denne risikoanalysen, men i Statens vegvesens håndbøker), (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2010)

Verb	Betydning	Fravik
Skal	Krav	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vegdirektoratet kan fravike tekniske krav. ○ Fravik skal begrunnes. ○ Følgende krav/forhold skal ikke fravikes: <ul style="list-style-type: none"> ● Krav om hjemmel i lover, regelverk og forskrifter ● Forhold som er av en slik karakter at de åpenbart ikke vil være gjenstand for diskusjon
Bør	Krav	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vegdirektoratet gir regionvegsjefen fullmakt til å fravike tekniske krav. Fravik skal begrunnes, og Vegdirektoratet skal ha melding med mulighet til å gå mot dispensasjonen innen 3 uker (6 uker i perioden 1. juni – 31. august).
Kan	Anbefaling	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kan fravikes. Krever ikke at Vegdirektoratet blir informert, men regionvegsjefen bør informeres.

2 Hvordan SVV arbeider med risiko i plan- /utbyggingsprosjekter

I plan- og utbyggingsprosjekter brukes mange ulike verktøy for å ivareta sikkerheten og kvaliteten både under bygging og når veganlegget tas i bruk. For det første er Statens vegvesens håndbøker et levende dokument som jevnlig evalueres og oppdateres. Her er forskningsinstitusjoner som for eksempel Sintef sentrale samarbeidspartnere og delaktig i store deler av prosessen. Håndbøker er bygget på beste viten (knowhow) og beste praksis (best practice). Hvor man bruker vitenskapelige erfaringer og undersøkelser gjort i både inn- og utland, samt erfaringer som fra praksis. For eksempel har Statens vegvesens erfaringer fra dybdeanalyser av dødsulykker i trafikken ført til endringer i håndbøker, det samme har granskning av arbeidsulykker. Det vil si at det ligger mange risikoanalyser/risikovurderinger og erfaringer i bunn i håndbøkene til Staten vegvesen. Disse er av både kvantitativ og kvalitativ karakter.

I forbindelse med dette prosjektet **er det eller vil det bli** utført følgende risikokartleggingsprosesser og kvalitetssikrings-prosesser/verktøy:

Prosjektstyringsdokument (PSP): Internt SVV-dokument
Ingeniørgeologisk rapport/Geoteknisk rapport: Det er utarbeidet Ingeniørgeologisk og geoteknisk i områderegeringsfasen. Det skal i detaljplanfasen gjennomføres rasfarevurdering langs KILA.
Risiko- og sårbarhetsanalyse/risikoanalyse (denne rapporten): Det er i tillegg gjennomført ROS-analyse ift. områderegering.
Plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan): Utarbeides ifm. prosjektering
Ytre miljøplan (YM-plan) (som en del av byggeplan): Utarbeides ifm. prosjektering
Sikker-jobb-analyser i byggefasen: Utføres ifm. prosjektering
Risikovurderinger/diskusjoner gjennom hele planprosessen i prosjektgruppa: OK
Risikovurdering i byggeplanfasen (RISKEN, Risken er SVV's verktøy for å utføre overordnede risikovurderinger i henhold til kravene i byggherreforskriften): Utføres ifm. prosjektering

Tabell 2 risikokartleggingsprosesser og kvalitetssikrings-prosesser/verktøy

Tabell 3 Risikokartlegging, formål, ansvar og lovhjemmel

METODE	FASE	FORMÅL /ANSVAR	HJEMMEL
Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)	Oversikts- & regulerings-plan	Identifisere og vurdere risiko (SVV)	Fylkesmannens innsigelsesgrunnlag. Plan og bygningsloven (PBL) §§ 25 og 68. Rundskriv T-5/97 (Miljøverdep. Fareområder Arealplanlegging og utbygging i fareområder). SVV Håndbok (HB) 271. Div. rundskriv.
Risikovurdering (RV)	Byggeplan og -delplaner	Identifisere og vurdere prosjekt spesifikk risiko (Byggherre-SVV)	Byggherreforskriften §§ 8, 12b. Interkontrollforskriften §§ 1 & 5-pkt 6. Arbeidsmiljøloven § 1.1, 3-1 pkt. (2) c.
Sikker jobb analyse (SJA)	Bygging / utførelse av arbeid	Identifisere farer ved konkret jobb sekvens, samt fjerne eller kontrollere fare (Entreprenør)	Byggherreforskriften § 13, 15, 16. Interkontrollforskriften § 5-6. Bergforskriften (Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid) § 5 & 7. Eksplosjonsforskriften f § 10-7. Kjemikalieforskriften § 6.



Figur 2 Risiko er summen av sannsynlighet x konsekvens (usikkerhet spiller også inn)

Forskjellen mellom risikoanalysen som denne rapporten bygger på og de andre risikokartlegginger som blir utført er følgende: Risikoanalysen tar for seg trafikant-, person-sikkerhet og miljøforhold for strekningen, ut fra det som går frem av plantegningen på det tidspunktet risikoanalysen gjennomføres. Siden det er en tunnel i prosjektet er det også vektlagt de utfordringer og farer som er forbundet med brann i tunnelen. Det vil si at det ofte blir overlapp mellom de ulike risikokartlegginger, det anser SVV som positivt, da det «kvalitetssikrer» andre risikokartlegginger.

2.1 Generell avgrensning

Avgrensning: Risikoanalysen tar ikke for seg HMS i byggefasen da det finnes egne krav til dette (se tabell 1 SJA)

Norconsult vil utføre en trafikk-sikkerhetsrevisjon av planen på et senere tidspunkt (før bygging) som en del av kravene i vegsikkerhetsforskriften. Denne fokuserer mer i detaljer på trafikk-sikkerhet, denne blir utført av minst en Trafikk-sikkerhetsrevisor som er godkjent av vegdirektoratet.

2.2 Formål og krav til risikoanalyse

En risikoanalyse gjennomføres for å kunne ta bevisste beslutninger med hensyn til sikkerhet og miljø. Analysen baseres på faglige vurderinger og erfaringer (“beste praksis”) og skal være et positivt bidrag til å gjøre vegen så sikker som mulig og sikre at miljøet ikke skades. Risikoanalysen skal belyse risikobildet, dvs. indentifisere uønskede hendelser, årsaker til disse og mulige konsekvenser med tilhørende sannsynlighet.

Kravet om risikoanalyse på reguleringsplan-nivå er hjemlet i Plan- og bygningslovens (PBL) kapittel 3. Oppgaver og myndighet i planleggingen § 3-1, bokstav h:

«h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.»

Samt kapittel 4. Generelle utredningskrav § 4-3: «*Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse*»

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.» (Lovdata, 2013)

Med denne risikoanalysen er formålet også å fange opp noe som ellers kunne «falle mellom to stoler». Det viktigste med denne risikoanalysen er å dra nytte av de eksterne deltakers erfaringer og deres lokalkunnskap. Lokale forhold kan i noen tilfeller gi grunnlag for å iverksette tiltak som er mer risikoreduerende enn de krav som ligger i Håndbøkene til Statens vegvesen. Altså at man øker sikkerheten utover kravene som ligger til grunn. Ved å øke sikkerheten kan man enten redusere sannsynligheten for en uønsket hendelse eller redusere konsekvensen av denne uønskete hendelse, eller begge deler. Da har man senket eller

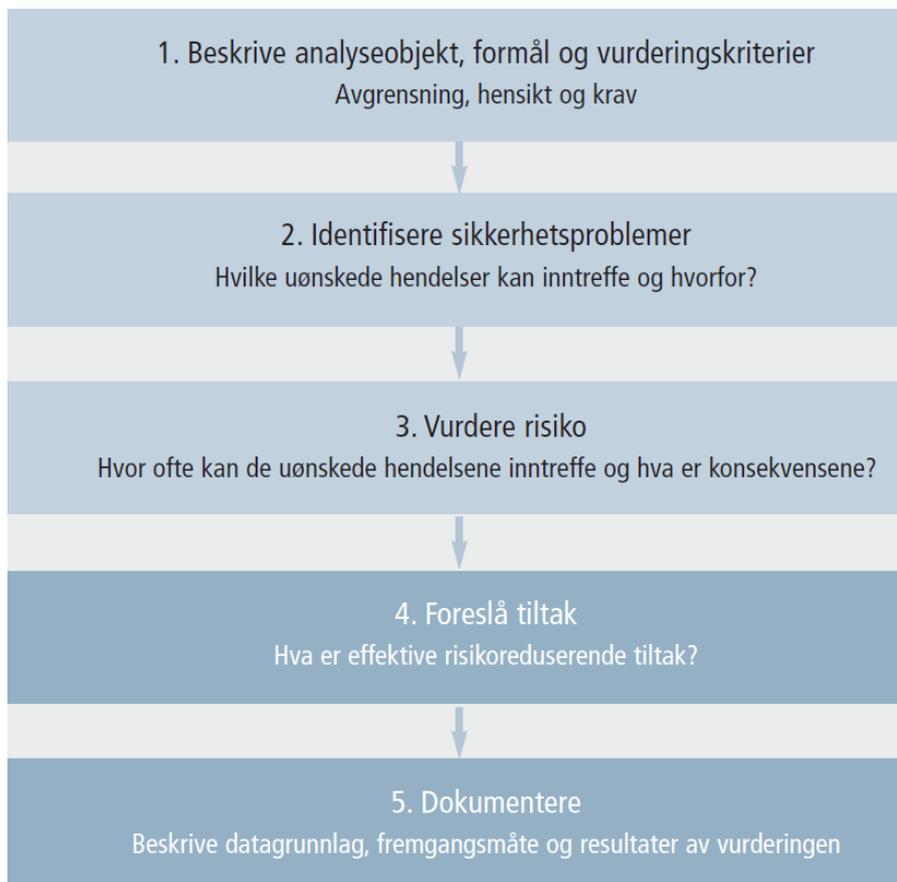
eliminert risikoen. Denne risikoanalysen må ses i sammenheng til andre risikokartlegginger som utføres se Kapittel 2 og Tabell 1.

2.3 Metode

En generell metode for risikovurderinger i fem trinn ble brukt. Metoden bygger på HAZID (HAZard IDentification), som er en etablert metode for kvalitativ risikoanalyse.

HAZID innebærer en risikogjennomgang av analyseobjektet på ulike nivåer i en gruppe med relevant kompetanse. Gjennomgangen foretas på minst to nivåer:

1. En overordnet gjennomgang av hele prosjektet med tanke på å identifisere generelle risikofaktorer og deres bidrag til risiko. Hensikten er å kartlegge risikonivå og risikoprofil ved hele prosjektet som grunnlag for valg av hovedløsninger og identifisere elementer som bidrar til risiko og bør bearbeides.
2. En mer detaljert gjennomgang av de enkelte elementene i planen for å kartlegge spesifikke risikofaktorer og optimalisere utformingen. Figuren under viser de fem trinnene i metoden som ble brukt for å gjennomføre risikovurderingen.



Figur 3 Generell metode for risikovurderinger (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2007)

Grunnlag for metode (tunneler) er «Veileder for risikoanalyser av vegtunneler» (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2010)

Grunnlag for metode (veg, **ikke** i tunnel, også kalt veg i dagen) Håndbok 271, Risikovurdering i vegtrafikken. (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2007)

3 Risikovurderingsprosessen

Bjarne Mjelde SVV tok initiativ til å få gjennomført en risikoanalyse av reguleringsplanen.

Det er gjennomført en HAZID-samling (hazard identification) med deltakere fra Statens vegvesen (SVV) På møtet deltok følgende personer som er satt opp i tabell 2. Personene deltok med sine kunnskaper om området som vegsystemet skal bygges i, og sine fagkunnskaper i forhold til vegprosjekter, trafikksikkerhet, brann og redning.

Tabell 4 Deltakere på HAZID-samling, Kirkenes 20.02.2014

NAVN	REPRESENTERER
Bjarne Mjelde	SVV, Rådgiver
Henrik Wildenschild	SVV, Miljø- og trafikksikkerhetsseksjonen Region nord.
Christian Sverdrup	Norconsult, Veg prosjektering
Snorre Hultgren Navjord	Norconsult, Oppdragsleder
Audun Celius	Tschudi Kirkenes AS, Daglig leder
Edgar Jensen	Sør-Varanger Brann og redning, Brannsjef
Vegar Nilsen Trasti	Sør-Varanger kommune, arealplanlegger

Rapporten er skrevet av Henrik Wildenschild, som også var prosessleder for HAZID-samlingen. Som er godkjent av Vegdirektoratet som Trafikksikkerhetsrevisor. Samt har utdanning i Samfunnssikkerhet og miljø (UiT) og annen relevant utdanning/fag som Risikoanalyse (UiT), ROS-analyse (kurs NUSB), Sikkerhetsstyring i transportsektoren (UiS), Årsstudium i grunnleggende psykologi (UiT), TS-revisjon/inspeksjon (NTNU).

Risikovurderingen baserer seg på deltakernes kompetanse og erfaringer og diskusjoner i gruppa. Gjennom diskusjonene ble det etablert et felles bilde av risiko ved de ulike løsningene i prosjektet som presenteres i denne rapporten.

Rapporten vil bli sendt på epost til alle deltakere. Bestiller Bjarne Mjelde har ansvaret for distribusjon og har også ansvaret for en evt. publisering/offentliggjøring av rapporten. Sendes også for kommentar til Tunnel-sikkerhets godkjenner og tunnelforvalter i SVV.

Eventuelle sensitive opplysninger unntatt offentligheten vil bli byttet ut med xxxxxxxxxxxx (og forklaring om at det er unntatt offentligheten, når rapporten blir offentliggjort).

3.1 Vurderingskriterier

3.1.1 Nullvisjonen trafikksikkerhet

Det er ikke satt eksakte vurderingskriterier for risiko i vegprosjekter i Statens vegvesen. De valg som gjøres på løsninger er bestemt ut fra flere forhold som standarder og normaler, Statens vegvesens 0-visjon og fagkunnskap på hvilke løsninger som er beste valg i forhold til omgivelsene de skal fungere i.

Nullvisjonens krav til sikre veger:

1. Vegens utforming skal lede til sikker atferd. Løsningene skal være *logiske og letteste* for trafikantene og redusere sannsynligheten for feilhandlinger. Vegen skal gi trafikantene nødvendig informasjon uten å være stressende. Vegen skal *invitere* til ønsket fart gjennom linjeføring, utforming og fartsgrenser. Det skal være enkelt å handle riktig og vanskelig å gjøre feil.
2. Vegens utforming skal beskytte mot alvorlige konsekvenser av feilhandlinger. Vegen skal ha beskyttende barrierer som tilgir en feilhandling. Fartsnivået skal være tilpasset vegens sikkerhetsnivå og menneskets tåleevne.

Det opereres med 3 ulike nivåer som sikrer 90 % overlevelsesgrad:

- gående og syklende, maks 30 km/t ved krysningspunkt
- sidekollisjoner, maks 50 km/t i kryss
- møteulykker, maks 70 km/t (ÅDT over 4000 uten midtrekkverk)
- utforkjøring, maks 70 km/t (harde hindre i sikkerhetssonen)

De standarder og normaler vi bygger vegmiljøer etter er basert på denne visjonen. Normalene og standardene gir ideelle krav. I de fleste tilfeller må vi også vurdere avvik og fravik fra disse. En risikoanalyse kan således gi oss et bedre grunnlag for å vurdere om det vi bygger vil være sikkert nok, og at vi gjør bevisste valg av hvilken risiko vi vil tillate.

3.1.2 Miljøvisjon

I forberedelsene til Nasjonal transportplan 2006-2015 ble det utarbeidet et tverretattlig forslag til miljøprofil for transportetatene. Dette arbeidet la grunnlaget for utarbeidelse av samferdselssektorens miljøvisjon:

Transport skal ikke gi alvorlig skade på mennesker eller miljø.

Dette innebærer at:

- Ingen mennesker skal bli alvorlig syke eller få vesentlig redusert livskvalitet
- Det biologiske mangfoldet skal ikke reduseres eller skades vesentlig
- Ingen viktige funksjoner eller områder i naturen skal skades vesentlig
- Ingen viktige kulturminner eller kulturmiljøer skal skades eller bli ødelagt

I arbeidet med denne risikovurderingen har gruppa (HAZID-samlingen) og forfatter tatt utgangspunkt i de foreliggende løsningene i forslaget til detaljreguleringsplanen, vurdert risiko ved disse og foreslått eventuelle risikoreduserende tiltak som kan innarbeides i endelig byggeplan. Tiltakene dreier seg om å optimalisere utformingen av veganlegget med hensyn til risiko for trafikkulykker og risiko for skading av miljø. Gruppa har anslått sannsynligheter for ulike hendelser og kommet fram til et bilde av forskjellene i hyppighet og konsekvens av hendelsene.

3.1.3 Ny veg sammenlignet med gammel veg (generelt)

Trafikksikkerhetsseksjonen i Vegdirektoratet har i forbindelse med kurs i virkningsberegning 11.09.13 opplyst forfatter følgende: Nye veger vil gjennomsnittlig redusere antallet ulykker med min. 30 %. Norske anslag ligger mellom 30 % og 50 %, mens en tysk undersøkelse sier 30 % sammenlignet med gamle veger.

3.2 Datagrunnlag

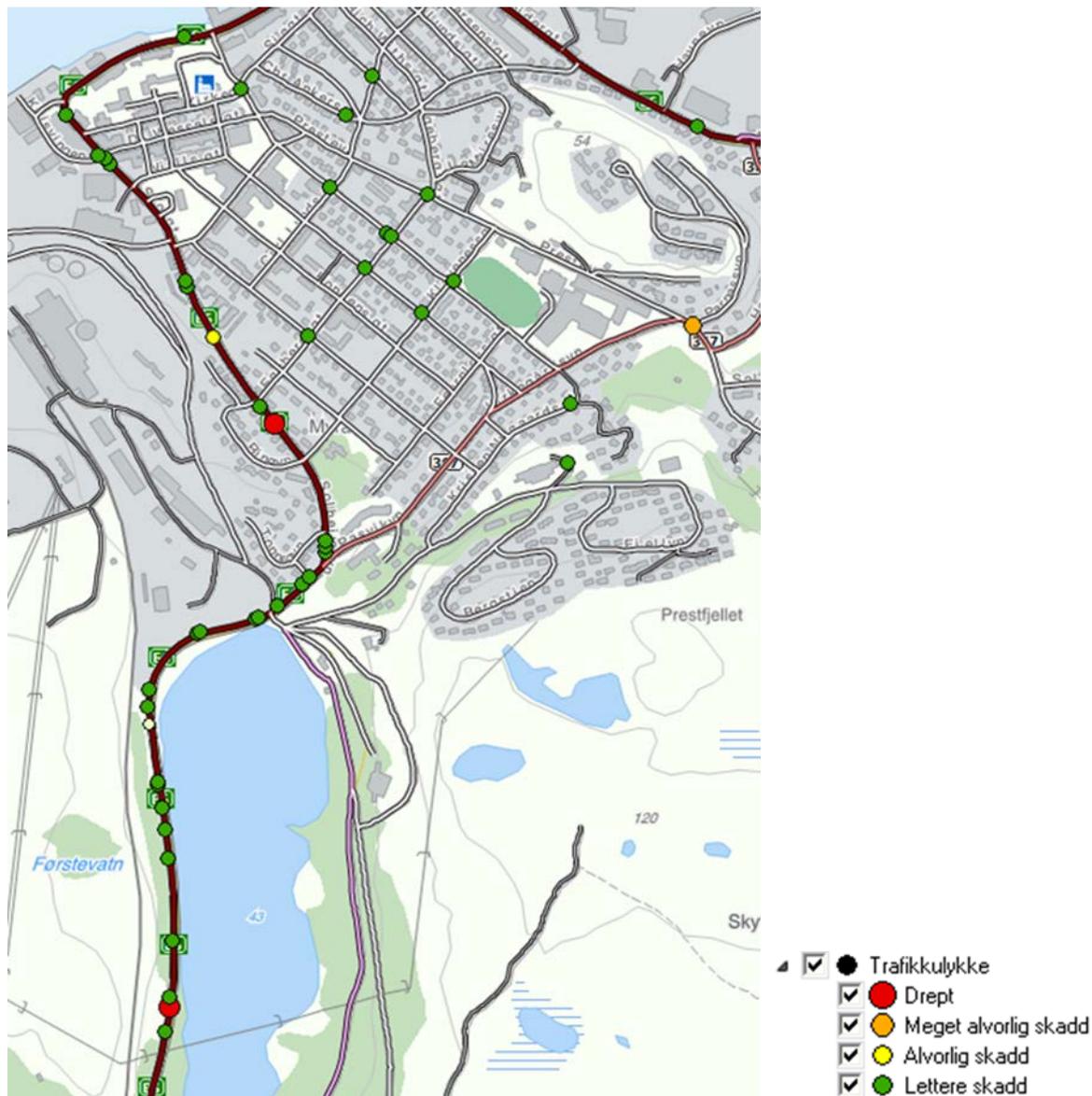
Det er brukt div. plantegninger for prosjektet, Christian Sverdrup og Snorre Hultgren Navjord (Norconsult) har levert alle andre data som er opplyst. NVDB er brukt for å innhente opplysninger om ulykker på den eksisterende strekning. TUSI-beregning (brannberegning) var tilgjengelig på møtet. Andre data som for eksempel responstid for nødetatene fremkom på HAZID-samlingen.

Tabell 5 Datagrunnlag veg

DATAGRUNNLAG VEG		KOMMENTAR
Veglengde	Ca. 200 E6 Ca. 700 m lokalveg	
Kjørefeltbredde	3,25 m	Dimensjoneringsklasse S1, tilpasses eksisterende veg
Trafikkvolum/årsdøgn trafikk ÅDT	E6 (2012): Nord for kryss: 3.790 Sør for kryss: 4.210 E6 (2030 (transportanalyse 2011-11-09)) Lav vekst: 4.800 Middels vekst: 10.800 Høy vekst: 13.100	
Andel tungtrafikk	11 % (2012)	
Farlig gods	Ingen kjente	
ÅDT sesongvariasjoner	Ingen av betydning	
Hastighetsaspekter	Fartsgrense E6 og lokalveger: 50 km/t	
Ankomsttid for redningstjeneste (antatt utrykningstid etter alarm er mottatt)	Politi: Brann: Ambulanse:	

<p>Myke trafikanter</p>	<p>IDAG: Fortau lang vestsiden av E6 sør for krysset. Fortau lang langs østsiden av E6 nord for krysset, i tillegg til utflytende areal som glir over i fortau nord for sving på vestsiden av E6.</p> <p>PLANLAGT: Fortau langs alle armer i rundkjøringen. Fortau på vestsiden av E6 sør for krysset. Fortau/GS-veg på vestsiden av tunnel. Ellers tosidig fortau. Gangfelt over alle armer i rundkjøringen. Avstand portal – gangfelt = ca. 65 m</p>	
<p>Ulykkesdata fra STRAKS</p>	<p>Se under</p>	<p>Det er brukt ulykkes historikk fra 1977 – 2013 (37 år) på ca. 2,1 km E6 i området hvor det skal bygges.</p>

Jeg vil presisere at bruk av ulykkes historikk baserer seg på data fra 1977 – 2013 på ca. 2,1 km E6 i området, det vil ikke være helt overførbart til nytt veganlegg og tunnel, da det nye anlegget vil være kortere i lengde, inneholder en tunnel og rundkjøring. Samt at det er planlagt 50 km/t i fartsgrense på det nye veganlegget og tunnelen, hvor det på eksisterende E6 i området har vært høyere fartsgrense tidligere, i dag er det av de 2,1 km ca. 2/3 av lengden 50 km/t og ca. 1/3 med 70 km/t. Kjøretøyene er blitt sikrere, flere bruker bilbelte og kjøreopplæringen blitt bedre og kravene i Statens vegvesen blitt strengere med tiden osv. Men å bruke disse data er det beste verktøyet vi har til og predikere ulykkesbildet i fremtiden. Jeg vil trekke frem at det selvfølgelig kan bli et annet ulykkesbilde enn tidligere, likevel antas det å bli mindre antall ulykker og med lavere konsekvens.



Figur 4 Politiregistrerte personskadeulykker 1977-2013 (kilde: NVDB)

STRAKS er Statens vegvesens registrerings- og rapporteringssystem for trafikkulykker. Systemet inneholder data fra politiets «Rapport om vegtrafikkuhell» og er det sentrale grunnlaget for det systematiske trafikksikkerhetsarbeidet i etaten.

STRAKS skadegradsdefinisjoner:

- Drept: En person som dør med en gang eller innen 30 dager som et resultat av en veitrafikkulykke.
- Meget alvorlig skadd: Personer med skader som en tid truer pasientens liv eller som fører til varig mén.
- Alvorlig skadd: Personer med større, men ikke livstruende skader.
- Lettere skadd: Personer med mindre brudd, skrammer osv. som ikke trenger sykehusinnlegging.

Det gjøres oppmerksom på at ulykker i NVDB/STRAKS er oppført med den alvorligste skadegrad for ulykken. F.eks. kan det være en drept og flere andre med lavere skadegrad, men det vil vises som en ulykke med skadegrad «Drept». Man kan da manuelt gå inn på hver ulykke og lese detaljer om hvor mange som er skadet og hvilken skadegrad de har. Samt mange andre opplysninger om ulykken som ulykkestype, føre, sikt osv.

Tabell 6 Oversikt over Politiregistrerte personskadeulykker 1977 - 2013 fordelt på type ulykke

Personskadeulykker	Uskadd	Lettere skadd (LS)	Alvorlig skadd (AS)	Meget alvorlig skadd (MAS)	Drept (D)
Påkjøring bakfra		1981, 1984 (2LS), 1990 (2LS), 1991, 1991 (2LS), 1992 x2, 1994, 2006, 2007, 2011 (2LS), 2012 (12 ulykker totalt 16 LS)		0	
Utforkjøring	1982	1977, 1986 (2LS), 1992 (2LS), 2003, 2009 (5 ulykker totalt 7 LS)		0	
Møteulykke		1998 (3LS), 2004 (2 ulykker totalt 4 LS)		0	2000 (1D+1LS) tør bar veg
Myk trafikant påkjørt		2001	1987 fotgjenger. påkjørt (1AS) snø/is	0	1996 fotgjenger påkjørt (1D) glatt
Annet		1992 (kryssulykke), 2000 (kryssulykke), 2004 (kryssulykke), 2006 (kryssulykke), 2011 (MC-velt i kjørebanelen) (5 ulykker totalt 5 LS)		0	
Totalt på skadegrad	1 (+ mange uregistrerte)	25 ulykker og 33 LS + en del uregistrerte	1 alvorlig skadd	0	2 drept og 1 LS

Tabell 7 Frekvens på 5 typer trafikulykker og skadegrad (basert på data fra tabell 5)

Ulykkestype	Lettere skadd	Alvorlig skadd	Meget alvorlig skadd	Drept
1. Påkjøring bakfra	Hvert 3. år			
2. Utforkjøring	Hvert 7,5. år			
3. Møteulykke	Hvert 18. år			Hvert 37. år
4. Myk trafikant påkjørt	Hvert 37. år	Hvert 37. år		Hvert 37. år
5. Annet	Hvert 7,5. år			

Tabell 8 Oversikt over trafikulykker fra 1977 til 2013

RISIKOMATRISSE LIV OG HELSE				
FREKVENS KONSEKVENS	LETTERE SKADD	HARDT SKADD	DREPT	FLERE DREPTE
SVÆRT OFTE MINST 1 GANG PR ÅR				
OFTE MELLOM HVERT 2-10 ÅR	1. Påkjøring bakfra. 2. Utforkjøring 5. Annet			
SJELDEN MELLOM HVERT 10-30 ÅR	3. Møteulykke			
SVÆRT SJELDEN SJELDNERE ENN HVERT 30. ÅR	4. Myk trafikant påkjørt	4. Myk trafikant påkjørt	3. Møteulykke 4. Myk trafikant påkjørt	

Tabell 9 Risikomatrix med 37 års ulykkes historikk på eksisterende strekning.

3.3 Identifikasjon av sikkerhetsproblemer

3.3.1 Fremgangsmåte

Med sikkerhetsproblemer menes forhold ved vegsystemet som kan gi risiko for uønskede hendelser som kan medføre konsekvenser for trafikantene. Vi har også sett på risiko i forhold til miljø som støy og forurensning. Det har vært brukt sjekklister med sikkerhetskritiske forhold og risikofaktorer for dette.

3.4 Hvilke uønskede hendelser kan skje?

Det er vurdert ulike hendelser som satt i tabellene nedenfor.

Definisjon: Normal risiko (med normal risiko menes: akseptabel risiko sammenlignet med lignende veianlegg bygget etter dagens normer, krav, standard, trafikkmengde og sammensetning). Når det står OK menes at tenkt løsning har normal risiko.

3.4.1 Sjekkliste planlagt veg identifisering av risikoforhold

Tabell 10 Sjekkliste planlagt veg. Identifisering av risikoforhold

SJEKKLISTE PLANLAGT VEG IDENTIFISERING AV RISIKOFORHOLD				
SIKKERHETS- KRITISKE FORHOLD	RISIKO- FAKTORER	SPØRSMÅL	BIDRAG TIL RISIKO	
1	Logisk og lettlest	Kryss, på/avkjøringer, kurver, gangfelt	Er vegen forutsigbar for trafikantene?	OK foreløpig. Sjekkes i detaljer ved TS-revisjon på senere tidspunkt.
2	Informativ og ukomplisert	Vegmiljø, sikt, vegutstyr, skilting og oppmerking	Gir vegmiljøet bare nødvendig informasjon?	OK foreløpig. Sjekkes i detaljer ved TS-revisjon på senere tidspunkt.
3	Invitere til ønsket fart	Linjeføring, geometri, vegbredde	Er sikker fart et naturlig valg?	OK foreløpig. Sjekkes i detaljer ved TS-revisjon på senere tidspunkt.
4	Beskyttende barrierer	Rekkverk, sideterreng	Kan en feilhandling få alvorlige konsekvenser?	OK foreløpig. Sjekkes i detaljer ved TS-revisjon på senere tidspunkt.
5	Fartsnivå tilpasset menneskets tåleevne	Gangfelt	Er fartsnivået under 30 km/t?	Gangfelt i rundkjøring, bør mulig flyttes lengere vekk fra selve rundkjøringen pga. store blidsoner på tunge kjøretøy, stor andel tunge kjøretøy. Sjekkes i detaljer ved TS-revisjon på senere tidspunkt.
		Kryss	Er fartsnivået over 50 km/t?	OK. Rundkjøring og 50 km/t på fartsgrensen, naturlig nedsettelse av fart pga. av utforming av rundkjøring. Sjekkes

				i detaljer ved TS-revisjon på senere tidspunkt.
		Veg med ÅDT >4000 uten midtrekkverk	Er fartsnivået under 70 km/t?	Ikke aktuell, lav ÅDT og 50 km/t i fartsgrense.
		Harde hindre i sikkerhetssonen uten siderekker	Er fartsnivået under 70 km/t?	Ikke aktuell, 50 km/t i fartsgrense. Byområde.
6	Trafikkmengde	Vegstandard	Er standarden tilpasset trafikkmengden?	Ja OK
		Variasjon	Er det liten variasjon i trafikkmengden?	Nei OK
		Andel tunge kjøretøy	Er andelen mindre enn 10 %?	Nei den er ca. 30 %
7	Drift og vedlikehold	Friksjon, sikt, rekkverk, spordybde	Er standarden forutsigbar i iht. kravene?	Ikke aktuell på nåværende tidspunkt
8	Belysning	Møteulykker	Er andelen møteulykker liten?	Ja det er belysning og andelen møteulykker er lav, samt 50 km/t på fartsgrensen.
9	Registrerte ulykker på aktuelle strekning eller tilsvarende veger	Antall, type og alvorlighetsgrad	Er det få alvorlige personskader?	OK, ja det er lite alvorlige personskader, men mange påkjørsler bakfra i området med lettere skadde, men antas å bli mye mindre i tunnelen og rundkjøringen enn dagens situasjon.
10	Andre forhold		Miljø, støv, støy, forurensning med mer?	OK
SIKKERHETS-KRITISKE ORHOLD		RISIKO-FAKTORER	SPØRSMÅL	
	Helhetsvurdering			OK foreløpig. Sjekkes i detaljer ved TS-revisjon på senere tidspunkt.

Ikke avvik. OK	Bidrag til risiko/mulig avvik	Tiltak må settes inn

3.4.2 Sikkerhetsparametre risikoanalyse tunnel

Tabell 11 Sikkerhetsparametre risikoanalyse tunnel

SIKKERHETSPARAMETER	SPESIELLE FORHOLD VED TUNNELEN	KOMMENTAR
Tunnellengde	Ca. 990 m	Plassering tunnelmunning og lengde inngangskulvert ikke nøyaktig bestemt.
Antall løp	1	
Antall kjørefelt og kjørefeltbredde	2 x 3,25 m	
Kryss/rundkjøring i tunnel	Nei	
Tverrsnittsgeometri	T10,5	Inkl. 2 m – 2,40 m adskilt gang- sykkelveg.
Stigning (3-5 %)	Stigning < 3 % (0,8 – 2,5 %)	Begge tunnelmunningene er omtrent på samme nivå. 2,5 % stigning omfatter ca. 20 % av tunellens lengde på 990 m (ca. 198 m)
Enveis- eller toveistrafikk	Toveis trafikk	
Stopsikt	45 m	Forutsetter fartsgrense 50 km/t (Sa1). Tunnelen dimensjoneres ellers som H1 60 km/t (Ls=70 m) (e-post B. Mjelde 2014-01-30)
Konstruksjonstype	I fjell	
Trafikkvolum/årsdøgntrafikk	ÅDT 500-1000	År 2040, antas å kunne bli noe høyere hvis E6 knyttes til tunnelen i motsatt ende enn sentrum.
ÅDT sesongvariasjoner	Ingen av betydning	Ang. ÅDT og andel tung trafikk, se forøvrig Norconsult rapport nov. 2011: «Transportanalyse på bakgrunn av økt aktivitet for Kirkenesområdet Delutredning».
Transport av farlig gods	Ingen kjente	Antas å være normal nivå på farlig gods.
Prosentandel tunge kjøretøy og type tungtransport	Antatt tungandel: 30 %	2030 (transportanalyse 2011-11-09)
Særtrekk ved adkomstveger		

Hastighetsaspekter	Rettlinje på 330 meter i tunnelens østre ende (+ ca. 70 m i dagsonen)	
Avløp for brannfarlige og giftige væsker	Ja	Iht. HB021
Ankomsttid for redningstjeneste (antatt utrykningstid etter alarm er mottatt)	Politi min. 2-3 min Brann 2-3 min Ambulanse 2-3 min	Maksimum for Politiet avhenger av hva tid på døgnet og hvilken dag i uken og om de har andre oppdrag langt unna. Alle ankomsttider er beregnet med innsats fra sentrumssiden. Hvis innsatstid skal være fra motsatt ende av tunnelen er det ca. 10 km rundt. Brann og Ambulanse kan selvfølgelig også være opptatt med annet oppdrag som gjør ankomsttiden lengere.
Geografi og meteorologi Kilde: Norconsult rapport aug. 2010: <i>«Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et energigjenvinningsanlegg på Kirkenes Industrial and Logistics Area (KILA)».</i>		
Ventilasjon		Iht. HB 021
Myke trafikanter	Ja	2 meter GS-veg adskilt fra vegbanen med rekkverk. Takhøyde \geq 3 meter.

Brannsikring/dimensjonering Dekket eller udekket PE-skum		Tildekket med 8 cm nettarmert betong pp-fiber
Vann- og frostsikring		PE-skum cm 6-7 cm
Omkjøringsmuligheter		Ja via «gamle» E6
Føringsveier for elektrisk kraft	Ja	I gang- og sykkelvegen

3.4.3 Sammenligning mot krav i tunnelklasser fra A og B, (denne tunnelen er klasse C).

Tabell 12 Sammenligning mot krav i tunnelklasser fra A og B

TEMA	GENERELLE KRAV	TUNNELEN
Tunnelprofil	Tunnelprofil 5.5, 8,5. 9.5	T10,5
	Fri høyde 4,6 m	Iht. HB 021
	Minimum høyde til teknisk utrustning over kjørebanelen	Iht. HB 021
	Fri høyde under sidemonterte skilt minimum	Ca. 3 m ved GS-veg
	Kjørefeltbredde minimum 3,25 m (for tunneler over 500 m) Ved saktegående tung trafikk er minimum kjørefeltbredde 3,5 m.	Kjørefeltbredde 3,25
Belysning	Ved 60 km/t er lengde på inngangssone 50 m. Lengde på overgangssone I og II er begge 80 m. Luminansnivå (cd/m ²) i tunneler med ÅDT 2500; <ul style="list-style-type: none"> • Inngangssone – 50 • Overgangssone I -10 • Overgangssone II – 2 • Indre sone – 0,5 	Fartsgrense 50 km/t Iht. HB 021
Belysning i nisjer	Havarinisjer og snunisjer skal belyses slik at de visuelt skiller seg ut fra tunnelen for øvrig. Fra tunnelklasse B	Iht. HB 021
Drenering	Dreneringssystem i undersjøiske tunneler skal overdimensjoneres med 50 % eller mer i forhold til dim. Kapasitet i tunneler.	Ikke aktuelt (tunnel over sjønivå). Dreneres vha. gravitasjon.

Vann- og frostsikring	Anlegg. 0,4 m til sikring mellom normalprofil og sprengningsprofil.	Standard nå er 0,6
SIKKERHETSTILTAK		
Havarinisje	Havarinisje hver 500 m. Fra klasse B.	Iht. HB 021. En i midten og en i hver ende i dagsone
Havarinisje	Ved ÅDT (20) <=2500 og stigning over 5 % i en lengde over 1 km, bør det vurderes en ekstra havarinisje pr km stigning. I tunneler med toveistrafikk og stigning over 5 %, over en lengde større enn 1 km, skal det anlegges et eget forbikjøringsfelt når ÅDT (20) > 2500. Fra klasse B.	Ikke aktuelt
Snusnisje	Snusnisje hver 2000 m. Fra klasse B.	Ikke aktuelt
SIKKERHETSUTRUSTNING		
Avbruddsfri strømforsyning	Avbruddsfri strømforsyning, minimum 1 time driftstid er påkrevd for: <ul style="list-style-type: none"> • Overvåkning, styring • Rødt stoppblinksignal • Sikkerhetsbelysning • Evakueringslys • Nødtelefon • Serviceskilt • Kommunikasjons- og kringkastingsanlegg Fra klasse A. Avbruddsfri strømforsyning kan vurderes for ventilasjons-anlegg	Iht. HB 021
Evakueringslys, ledelys	Skal tennes automatisk ved fjerning av brannsløkker eller alarm for brannsentral. Monteres på en side, innbyrdes avstand ca. 62,5 m og i kurve med sikt fra lys til lys. Lysytelse ca. 1800 Lu, fargetemp ca. 4000 K. Fra A.	Iht. HB 021. I april i 2013 ble NS-EN 16276 <i>Rømningslys i veitunneler</i> vedtatt som norsk standard. Denne angir maks avstand mellom lys - 25m. De nye kravene blir implementert i vårt regelverk i form av et

		rundskriv.
Avstandsmarkering	Gjelder i tunneler lengre enn 3000 m. Gjenværende tunnallengde angis hver 1000 m. Fra klasse A.	Ikke aktuelt
Nødstasjon	Hver 125 m (maksimalavstand) og utenfor hver tunnelmunning. Nødstasjon i forbindelse med havarinisje. Hver stasjon skal inneholde nødtelefon og to brannslukkere. Nødstasjon monteres i støvtett kiosk med innvendig belysning, utstyrt med panikkbeslag.	Iht. HB 021
Slokkevann	Mulige løsninger: Egne kummer (6m ³) <ul style="list-style-type: none"> • Tankvogn (6m³) • Slokkevannsreservoar ved lavbrekk 	Vann til KILA under GS-veg
Rødt stoppblinksignal	Rødt stoppblinksignal foran tunnelåpningene og ved snunisjer (der dette finnes) Fra klasse B.	Iht. HB 021
Fjernstyrte bommer	Vurderingskrav. Fra D/B	Iht. HB 021
Variabel skilt	Vurderingskrav. Fra B	Iht. HB 021
ITV-overvåkning	Fra klasse C	Iht. HB 021
Kommunikasjons- og kringkastingsanlegg	Tunneleier har ansvar for å etablere videreformidling av nødkommunikasjon og kringkasting i alle tunneler lenger enn 500 m. Fra klasse A	Iht. HB 021
Mobiltelefon	Vurderingskrav – avklares med mobiltelefonoperatører.	Iht. HB 021
Høydehinder	Høydehinderet skal være solid slik at alle kjøretøy som berører hinderet vil registrere det. Høydehinderet sløyfes dersom bruer eller andre konstruksjoner har nødvendig avvisende kraft.	Iht. HB 021
Oppstilling i dårlig vær	Breddeutvidelse vurderes økt for ekstra sikkerhet.	Ikke aktuelt
Gang-sykkel-trafikk	Tillatt?	GS-veg bredde 2 meter – 2,40 m gjennom

		tunnelen, fysisk skille mot vegbanen.
Nødutganger	Fra klasse C	Ikke aktuelt
Gangbare tverrforbindelser	Fra klasse E	Ikke aktuelt

FORKLARING PÅ FARGEKODER		OPPFØLGING
	Ikke avvik	Ikke behov for tiltak
	Svakhet/mangel, mulig avvik	Bidrag til risiko og kostnader vurderes
	Avvik fra HB021	Avviket lukkes ved å fylle kravet eller iverksette alternative tiltak som minst gir like god kvalitet

3.4.4 Risikoanalyse tunnel

Definisjon: Normal risiko (med normal risiko mener forfatter: akseptabel risiko sammenlignet med lignende veianlegg bygget etter dagens normer, krav, standard, trafikkmengde og sammensetning) Når det står OK menes at tenkt løsning har normal risiko.

NR	ELEMENT	HENDELSE	RISIKO
1	Tunnel / veg	Påkjørsel bakfra	Mye historisk påkjøring bakfra i området. Mer enn normalt.
2		Påkjørsel tunnelvegg/installasjoner	OK
3		Møteulykke	OK
4		Påkjørsel myke trafikanter + dyr	OK
5		Kollisjon med stein og is	OK
6	Portal / veg	Påkjørsel portal	OK
7		Utforkjøring mot sideterreng	OK
8		Trafikkulykke i vegbanen	OK
9	Brann	Brann i lett kjøretøy	OK
10		Brann i tungt kjøretøy	OK
11	Lekkasjer	Farlig gods i tunnel	OK
12		Vann i tunnel og veg	OK
13	Utenfor tunnel	Utforkjøring på veg inn mot tunnelen	OK
14	Støv	Berøringspunkter	OK
15	Støy	Berøringspunkter	OK, det skal utføres støyberegning senere, men ut fra nåværende informasjon antas dette punktet å

			være OK	
16	Ytre miljø Se for øvrig Norconsult rapport aug. 2010: « <i>KIRKENES INDUSTRIAL LOGISTICS AREA (KILA) MILJØUNDERSØKELSE Sammenstilling av analyseresultatene</i> ».	Biologisk mangfold nært tunnelen	OK, ingen registrerte truede arter i området.	
17		Friluftsområde nært tunnelen	Nei ikke kjent	
18		Kulturminner nær tunnelen	Nei ikke kjent	
19		Landbruk nært tunnelen	Nei	
20		Drikkevann nært tunnelen som kan forurennes	Nei	
21		Verneplan vassdrag berørt nært tunnelen	Nei	
22		Geologisk forhold i tilknytning til tunnelen	OK, det skal utføres flere geotekniske undersøkelser, men de som er utført tilsier ikke noen problematikk i forhold til sikkerhet.	
23		Nedslagsfelt for tunnelvann	OK	
24		Utslipp av tunnelvann	OK	
25		Salting i tunnel og utslipp	OK veldig lite salting i Kirkenes	
26		Opphold	Opphold i tunnelen ved dårlig vær	Ikke aktuell
27		Annet		Ingenting ble nevnt på HAZID-samlingen

Ikke avvik. OK	Bidrag til risiko/mulig avvik	Tiltak må settes inn

Tabell 13 Risikoanalyse tunnel

Tunnelen skal bygges iht. gjeldende krav i SVV håndbøker, avvik fra disse normaler behandles av Vegdirektoratet.

3.4.5 Risikoanalyse veg

Siden det kun er 70 m veg i dagen i hver ende av tunnelen samt en rundkjøring i tilknytning til den 70 m veg i dagen på sentrumssiden, ble alle hendelser fra tabell 12 brukt i tabell 13. Det ble ikke brukt så mye tid på trafikksikkerhetsdelen ved rundkjøringen, men det vil bli gjennomgått i detaljer ved fremtidig TS-revisjon, som utføres av godkjent TS-revisor i Norconsult i samarbeid med Statens vegvesen. HAZID-samlingen var enige om at rundkjøringen og 2 x70 m veg ikke ville påvirke samfunnets sårbarhet eller være noen risiko for samfunnet. Tvert i mot vil en tunnel bidra til at det er omkjøringsvei til Kirkenes halvøya.

Definisjon: Normal risiko (med normal risiko mener forfatter: akseptabel risiko sammenlignet med lignende veianlegg bygget etter dagens normer, krav, standard, trafikkmengde og sammensetning) Når det står OK menes at tenkt løsning har normal risiko.

NR	ELEMENT	HENDELSE	RISIKO
1	Veg	Påkjørsel bakfra	Mye historisk påkjøring bakfra i området. Mer enn normalt.
2		Møteulykke	OK
3		Påkjørsel myke trafikanter	Mulig at gangfelt i rundkjøringen ligger ugunstig nær rundkjøring. Høy andel tunge kjøretøy med store blindsoner, dette sjekkes ved TS-revisjon senere.
4		Påkjørsel av dyr både vilt og husdyr (rein, sau, hest osv.)	OK
5		Kollisjon med stein, jordras, snøras m.m.	OK
6		Utforkjøring mot sideterreng	OK
7		Trafikkulykke i vegbanen f.eks. kryssulykke, motorstopp/havari eller annet som ikke er en av de ovenstående.	OK
8	Brann	Brann i lett kjøretøy	OK
9		Brann i tungt kjøretøy	OK
10	Lekkasjer/nedbør/ Flom	Farlig gods	OK
11		Vann på veg	OK
12	Støv	Berøringspunkter	OK
13	Støy	Berøringspunkter	OK, det skal utføres støyberegning senere, men ut fra nåværende informasjon antas dette punktet å være OK
14	Ytre miljø	Biologisk mangfold	OK, ingen registrerte truede arter i området.
15		Friluftsområde nær vegen	Nei, ikke kjent
16		Kulturminner nær vegen	Nei, ikke kjent
17		Landbruk nær vegen	Nei
18		Drikkevann nær vegen som kan forurenses	Nei
19		Verneplan vassdrag berørt nær vegen	Nei

20		Geologisk forhold i tilknytning til vegen	OK, det skal utføres flere geotekniske undersøkelser, men de som er utført tilsier ikke noen problematikk i forhold til sikkerhet.
21		Salting på vegen	OK veldig lite salting i Kirkenes
22	Omkjøringsmulighet	Hvilke konsekvenser vil langvarig stenging av vegen ha. Og hvor finnes omkjøringsmulighet	Eksisterende E6 vil fungere som omkjøringsveg
23	Annet	(sett inn det du mener mangler ovenfor, her)	Ingenting ble nevnt på HAZID-samlingen

Ikke avvik. OK	Bidrag til risiko/mulig avvik	Tiltak må settes inn

3.4.6 Medvirkende faktorer til de uønskede hendelsene

Det vil være ulike medvirkende faktorer til at en uønsket hendelse skjer. Dette kan være uoppmerksomhet hos fører, fører som sovner, fart som ikke er tilpasset vegen og vegforholdene, feil feltvalg på vegen, villet handling hos fører (selvdrap), feil på/i vegen eller omgivelser (barrieremangler) og så videre.

4 Vurdering av risiko

4.1 Fremgangsmåte

Hver uønskede hendelse er vurdert i forhold til sannsynlighet og konsekvens av hendelsen. Det er brukt en enkel risikomatrix med 4 x 4 felt. Dette gir et helhetlig risikobilde av alle hendelsene. Tallene i risikomatriksen stammer fra skjemaet «risikoanalyse tunnel og veg», hvor hver nr./tall henviser til en gitt uønsket hendelse.

Med risiko menes sannsynlighet multiplisert med konsekvensen. Usikkerhet vil alltid være en del av et risikobilde, man vet aldri nøyaktig hvor stor sannsynlighet en hendelse har for å skje, og konsekvensen kan påvirkes av tilfeldigheter og små marginer. Når HAZID-samlingen antar en sannsynlighet og en konsekvens er det ut i fra, erfaring og kvalifiserte anslag.

Risikoanalyse har nesten alltid en utfordring i forhold til usikkerheten i forbindelse med noen typer uønskede hendelser, der er derfor ikke alltid hensiktsmessig å plassere disse i en risikomatrix, men fortsatt viktig at disse diskuteres og forsøkes løst med anbefalte tiltak hvor man bruker et føre var prinsipp. Tunnelen må sikkerhets godkjennes iht. tunnelsikkerhetsforskriften hvert 5. år og i den anledning kan det skje at man finner nye problemstillinger i forbindelse med det.

I Risikomatriksen er det kun tatt med de uhellstyper som vi mener er spesielt fremtredende, dvs. at de mulig overstiger akseptabel risiko og hvor det faktisk er mulig å sette inn risikoreducerende tiltak. Begrunnelse for dette metodevalg er gitt tidligere i rapporten (kapittel 2). Kort sagt innebærer det at man på HAZID-samlingen får mer tid til å diskutere risiko som ikke blir fanget opp i kravene i Håndbøkene til SVV, eller andre av risikokartleggingsprosessene som ellers utføres. Dette er typisk når lokale forhold tilsier at kravene i håndbøkene ikke er tilstrekkelig. Hvis alle uhellstyper skal plasseres i risikomatriksen kan det fort bli overfladisk (fordi man bruker for mye av tiden på dette), spesielt når usikkerheten ofte er stor. Men hvis risikoanalysen utføres på en eksisterende tunnel eller veg vil det være hensiktsmessig å plassere de fleste uhellstyper inn i risikomatriksen (her brukes da mindre tid på presentasjon av prosjektet, tekniske detaljer og man har også uhellsdata tilgjengelig for det aktuelle analyseobjektet).

Andre punkter som ikke egner seg plassert i en risikomatriks eller at usikkerheten er for stor til å plassere den, vil likevel kunne bli omtalt i Kap. 5 «Helhetlig risikobilde og temaer diskutert på HAZID-samlingen». Samt i Kap. 5.1 «Risikoreducerende tiltak».

Når en og samme uhellstype plasseres flere steder og eller i 2 ulike risikomatriser, vektlegges den som har størst risiko.

Ut fra data i TUSI-beregningen (vedlegg 1) anså vi det som mindre viktig å plassere hendelsene «Brann i lett kjøretøy» (hvert 333. år) og Brann i tungt kjøretøy» (hvert 500. år) i risikomatriksen noe som blir ganske sjeldent pga. lav ÅDT og tunnelenes korte lengde og lite stigning. Samt at det ikke er fjelloverganger i nærheten av tunnelen som kunne tilsi mye tunge kjøretøy med varmgang i bremsene.

Uhellstyper vil kunne plasseres på flere ulike konsekvenser, når usikkerheten tilsier det.

RISIKOMATRISE LIV OG HELSE				
FREKVENS KONSEKVENNS	LETTERE SKADD	HARDT SKADD	DREPT	FLERE DREPTE
SVÆRT OFTE MINST 1 GANG PR ÅR				
OFTE MELLOM HVERT 2-10 ÅR				
SJELDEN MELLOM HVERT 10-30 ÅR	1. Påkjøring bakfra 3. Møteulykke 5. Annet	3. Møteulykke		
SVÆRT SJELDEN SJELDNERE ENN HVERT 30. ÅR	2. Utforkjøring 4. Myk trafikanter påkjørt	1. Påkjøring bakfra 2. Utforkjøring 4. Myk trafikanter påkjørt 5. Annet	3. Møteulykke 4. Myk trafikanter påkjørt 5. Annet	

Tabell 14 Risikomatriks Liv og helse.

 Tiltak ikke nødvendig
 Tiltak skal vurderes

 Tiltak bør vurderes
 Tiltak nødvendig

Uh = Uhellstyper:

5 Helhetlig risikobilde og risikoreduserende tiltak

Med valg av fartsgrense på 50 km/t er risikoen for personer i kjøretøy tatt godt vare på, da det sjeldent skjer dødsfall i denne fartsgrensen. Men mange trafikanter er selvfølgelig utsatt i denne fartsgrensen. Det positive med dette prosjektet er at det er tatt hensyn til mange trafikanter fra planleggingen startet opp. Prosjektet anses å bidra til god trafikksikkerhet og statistisk sett meget liten sannsynlighet for brann i tunnelen, men hvis det først skjer en større brann i et tungt kjøretøy kan konsekvensen bli stor. Hvis tunnelen koples på en evt. ny E6 ved industriområdet vil en oppnå bedre samfunnsikkerhet i og med at det blir en omkjøringsmulighet inn til Kirkenes sentrum, samt at evt. ny E6 vil redusere ÅDT på eksisterende E6 inn mot sentrum. Som igjen vil gi mindre antall ulykker, mindre støy og støv på den delen som blir erstattet av evt. ny E6. Prosjektet virker på nåværende tidspunkt som å ha gjort grundige undersøkelser på trafikkanalyse, miljø og grunnundersøkelser.

5.1 Anbefalte risikoreduserende tiltak

Følgende tiltak er viktige for å redusere risikoen til et så lavt nivå som mulig. Forslag til tiltak er Hazid-samlingens vurdering, formulert av forfatter av rapporten.

Tiltakene er **ikke** listet opp i prioritert rekkefølge (totalt 11 tiltak).

1. Vurdere hvilke skilt med tekst som også skal være på Russisk, gjelder spesielt tunnelen ift. evakuering, varsling, brann m.m. Det bør også vurderes om det er mulig for Vegtrafikksentralen (VTS) å ha ferdiginnspilte beskjeder på russisk som kan avspilles fra VTS på høyttalere/innsnakk-systemet i tunnelen ved f.eks. brann. Dette punktet (2.) ble ikke diskutert på HAZID-samlingen men ble foreslått ved risikoanalyse ved ny planlagt tunnel på E105 Bjørkheim – Storskog. Parsell 1B: Ternevann – Elvenes. Sør-Varanger kommune og er like aktuell ved denne tunnelen.
2. Motlys pga. lavt hengende sol kan gi blinding når man kjører inn og ut av tunnelen, kombinert med at Russiske trafikanter er kjent for å kjøre med noe mindre kjøreavstand mellom kjøretøyene. Dette kan føre til farlige situasjoner som f.eks. uventet oppbremsing pga. av solblinding ved tunnelåpning, derfor anbefales det at ekstra belysning i adaptasjonssonen ved tunnelåpning for å kompensere for dette. Ekstra belysning kan kompensere for økt sannsynlighet for både påkjørsel bakfra, møteulykker og kollisjon med installasjoner og tunnelvegg. Dette bør vurderes i planstadiet, men kan også vurderes etter at tunnelen er bygd slik at man får et mer korrekt inntrykk av solforhold på stedet. Dette punktet (2.) ble ikke diskutert på HAZID-samlingen men ble foreslått ved risikoanalyse ved ny planlagt tunnel på E105 Bjørkheim – Storskog. Parsell 1B: Ternevann – Elvenes. Sør-Varanger kommune og er like aktuell ved denne tunnelen. Nå er det ikke sikkert at motlys blir et problem ved

denne tunnelen, men med tanke på stor historisk overvekt av ulykker med påkjøring bakfra er det veldig aktuelt hvis motlys blir en utfordring. Ekstra belysning i adaptjonssonen vil også virke positivt på trafikksikkerheten da rundkjøring og fotgjengerfelt ligger nært tunnelen, noe som vil gi bedre reaksjonstid for sjåfør.

3. Brannvesenet ønsker brannhydrant (ikke påkjøringsfarlig) min. 1 sted i tunnelen og da helst på midten, men pga. «lang» omkjøringsveg bør det være 3 stk. 1 i hver ende og 1 på midten. Siden det er planlagt overdimensjonert vannrørledning gjennom tunnelen til industriområdet vil det være klokt å velge brannhydrant i stedet for brannkummer. Pga. lang vinter med mye kulde må det velges en type som ikke fryser igjen, bruk av varmekabler eller annen løsning jeg ikke kjenner til.
4. Brannvesenet tas med videre i prosessen ang. brannhydrant/slokkevannskum, brannventilasjon, avløp for brannfarlige og giftige væsker, system for innsnakk (kringkasting) og nødsambandet.
5. Siden tunnelens lengde kun er 11 m fra grensen til at det kreves dimensjonering for 50 MW brann (60 minutter.), hvor tunneler under 1000 m kreves dimensjonering for 20 MW brann (60 minutter.). Men med tanke på høy andel tung bil trafikk og mulige etableringer av industri og servicevirksomhet innen olje- og gassvirksomhet vil det være klokt å vurdere om det bør velges dimensjonering for 50 MW brann (60 minutter). Ta gjerne kontakt med tunnel-sikkerhets godkjenner i SVV i Region nord for evt. spørsmål rundt dette punktet (eller andre punkter da han ikke var med på HAZID-samlingen)
6. Rødt stoppblinksignal bør plasseres slik at det tydelig ses av myke trafikanter, aller helst bør halvbom plasseres slik at den også varsler/sperrer for myke trafikanter, med mulighet for å komme rundt bommen slik at universell utforming ivaretas.
7. Fjernstyrte bommer vurderes plassert nært rundkjøring, slik at man unngår at kjøretøyer tar av i rundkjøringen og begynner å snu kjøretøyet i vegbanen foran tunnelen.

Tiltak fortsettes neste side.....

Uh /(punkt)	Hendelse	Tiltak
3	Møteulykke	8. Hvis ikke tunnelen er for kort til å tillate forbikjøring, bør det likevel vurderes om forbikjøring skal forbys pga. høy andel tunge kjøretøy.
4	Myk trafikant påkjørt	9. Ekstra belysning i adaptjonssonen mot sentrum vurderes for å redusere risikoen for påkjørsel av myke trafikanter i gangfelt ved rundkjøring. Vil gi lengre reaksjonstid for sjåførere ved overgang fra tunnel til veg i dagen. Dette pga. kort avstand fra tunnelportal til rundkjøring.
4	Myk trafikant påkjørt	10. Gangfelt bør vurderes flyttet lengere vekk fra rundkjøring og inn mot tunnelen, pga. av store blidsoner på tunge kjøretøy og høy andel av disse. Mulig at dette tiltaket gir andre uheldige risikomomenter som at kjøretøyene oppnår høyere fart ut av rundkjøring. Dette skal ses på i TS-revisjonen.
5	Påkjøring bakfra (ANNET)	11. Som ved tiltakspunkt 1 bør det også vurderes om det skal skiltes på Russisk (og Norsk) med en oppfordring til å holde god nok avstand mellom kjøretøyene. Jeg er usikker på om dette finnes som standard skilt eller kun har vært brukt i kampanjeøyemed. (1001-1002-1003 regelen / 3 sekunders avstand). Dette tiltaket kan også brukes andre steder i Kirkenes siden det ser ut som en overvekt av denne type ulykker.

Tabell 15 Oppsummering av anbefalte tiltak fra risikomatriksen.

	Tiltak ikke nødvendig		Tiltak bør vurderes
	Tiltak skal vurderes		Tiltak nødvendig

Tiltak kan i tillegg vurderes/iverksettes ut fra det helhetlige risikobildet, eller på grunnlag av andre ting som er nevnt andre steder i rapporten. Samt at det kan oppstå endringer i prosjektet eller nye opplysninger/funn videre i arbeidet og under anleggsfasen, driftsfasen osv.

Henrik Wildenschild 26.02.2014

6 Bibliografi

HB 231 Statens vegvesen, Vegdirektoratet. (2011). *Håndbok 231 rekkverk*. Oslo: SVV.

Lovdata. (2013, 10 30). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), Kapittel 4. Generelle utredningskrav*. Hentet 11 5, 2013 fra <http://www.lovdato.no/all/tl-20080627-071-007.html>

Lovdata. (2013, Mars 14.03.2013). *Lovdata, Forskrift om sikkerhetsforvaltning av veginfrastrukturen (vegsikkerhetsforskriften)*. Hentet Mars 14.03, 2013 fra <http://www.lovdato.no/for/sf/sd/td-20111028-1053-0.html#4>

Miljødirektoratet. (2014, 02 19). *Miljøstatus.no*. Hentet 02 19, 2014 fra <http://www.miljostatus.no/kart/>

Vegdirektoratet, Statens vegvesen. (2007). *Håndbok 271*. Oslo: Vegdirektoratet, Statens vegvesen.

Vegdirektoratet, Statens vegvesen. (2010). *Håndbok 021 Vegtunneler*. Oslo: Vegdirektoratet, Statens vegvesen.

Vegdirektoratet, Statensvegvesen. (2007). *Håndbok 271*. Oslo: Vegdirektoratet, Statens vegvesen.

7 Vedlegg (13 stk. vedlegg)

TUSI-beregning KILA-tunnelen

TUSI (Tunnelsikkerhet): Ved hjelp av geometriske data for tunnelen beregnes en forventet ulykkesfrekvens for deler av og hele tunnelen. Beregningene er basert på norske og utenlandske undersøkelser som dokumenterer sammenhengen mellom ulykkesfrekvens og geometriske forhold.

ÅDT: 1000 kjt./døgn
Tunnellengde: 990 m
Tungtrafikkandel: 30 %
Fartsgrense: 50 km/h

	Antall hendelser pr. år	Tid mellom hver hendelse
Havari / Kjøretøystopp	3	112 dager
Personskadeulykker	0,15	6,5 år
Branntilløp lett kjøretøy	0,003	333 år
Branntilløp tung kjøretøy	0,002	500 år
Branntilløp total	0,005	200 år
Ulykkesfrekvens *	0,424	

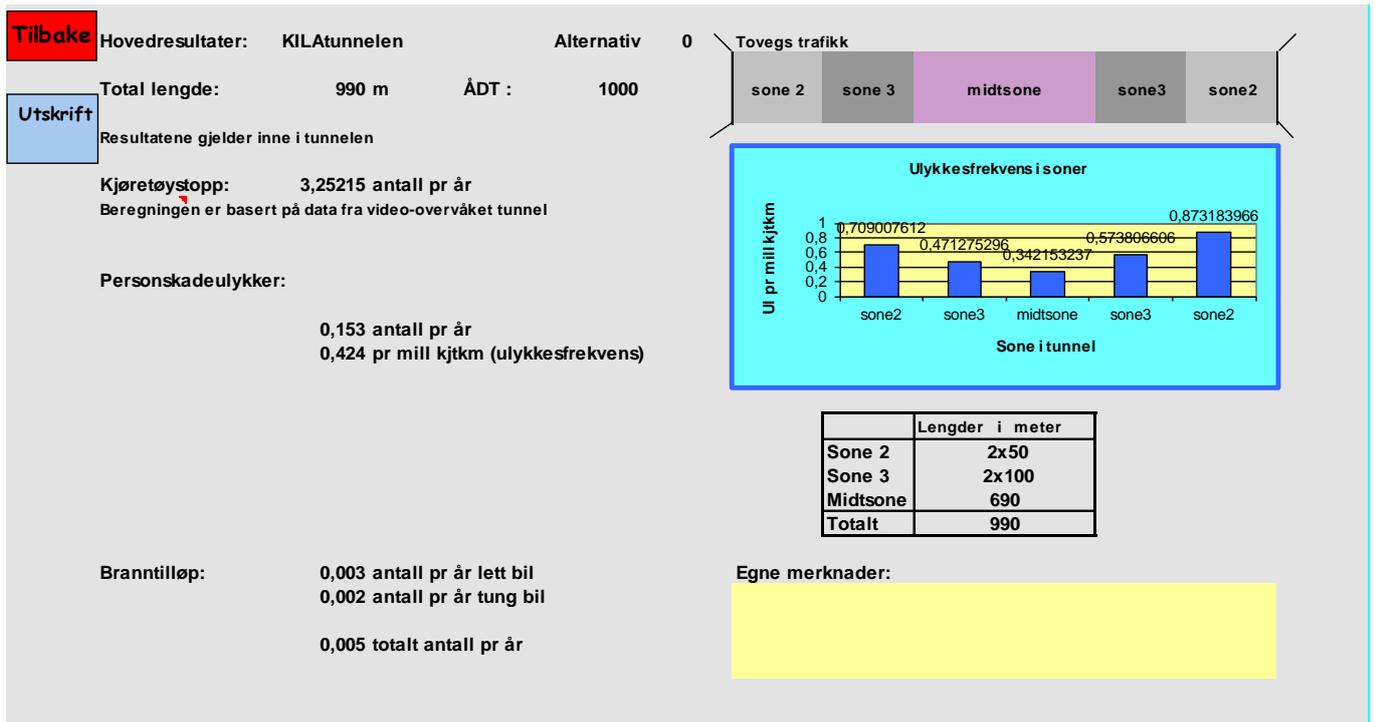
* Ulykkesfrekvens = antall personskadeulykker pr. mill.kjt.km

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

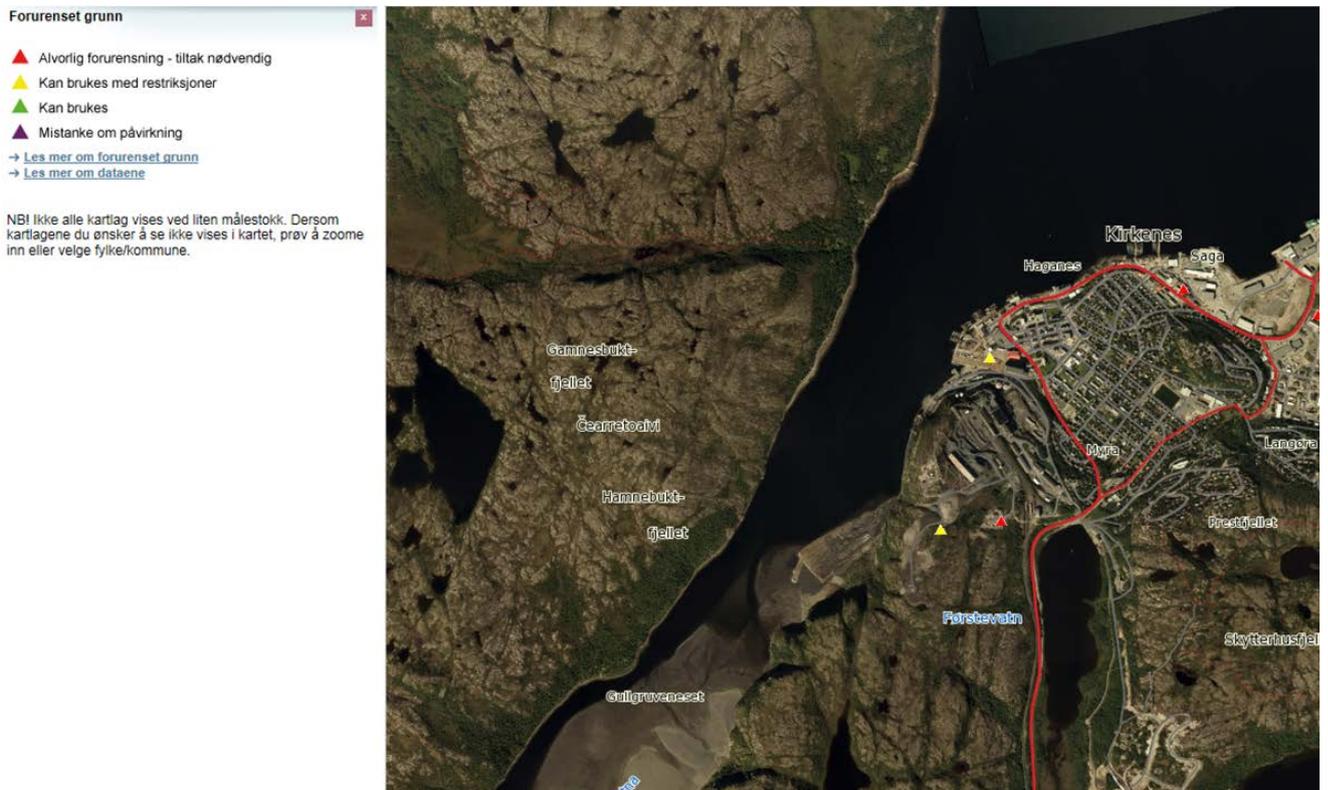
Personskadeulykker: vil kreve innsats fra politi / ambulanseskjøretøy.

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

Dato: 19.02.2014
Christian Høydal Forsmo
Sikkerhetskontrollør
Statens vegvesen Region nord
Seksjon: Byggherre



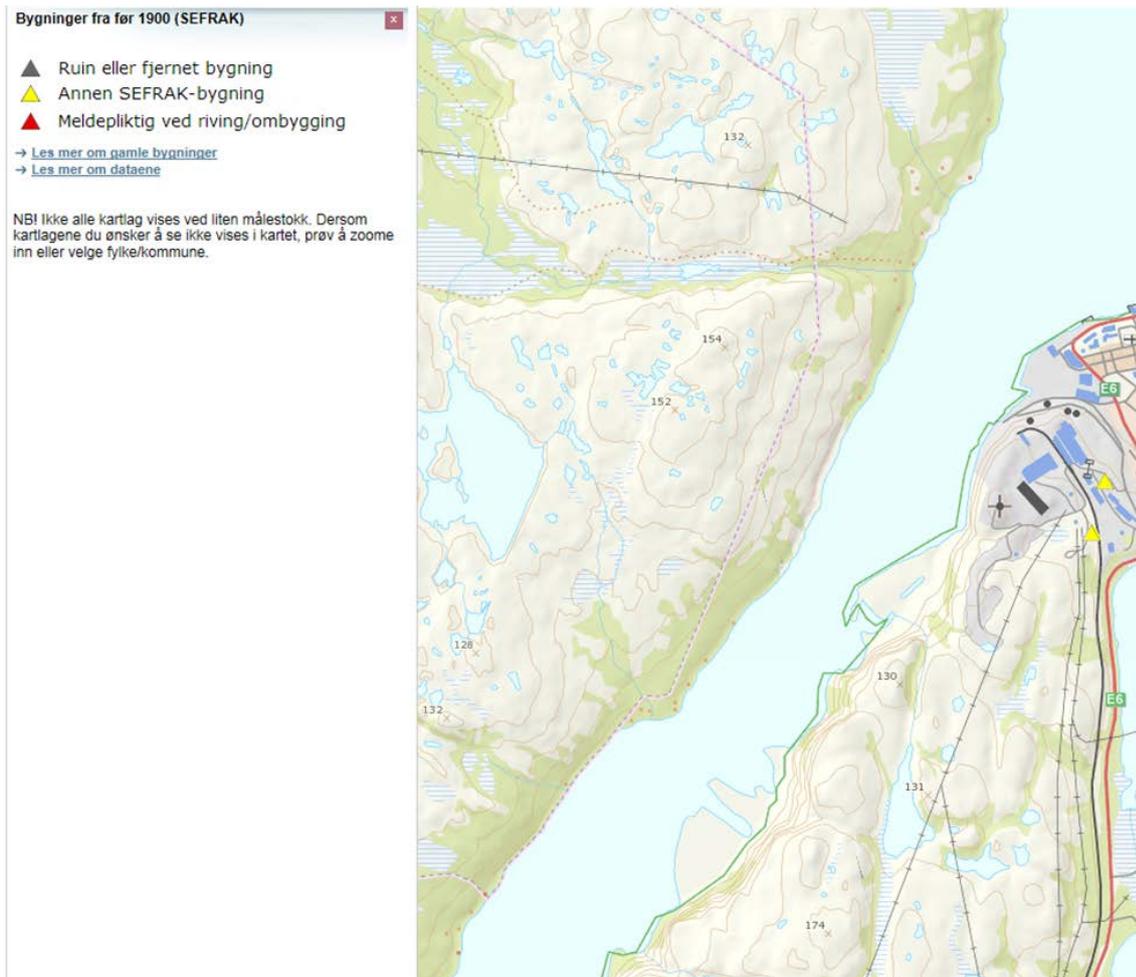
Figur 6 Vedlegg 2 TUSI-beregning 2 av 2



Figur 7 Vedlegg 3 Forurenset grunn (Miljødirektoratet, 2014) Iflg. Norconsult og Tschudi vil dette ikke påvirke bygging av tunnel eller veg.



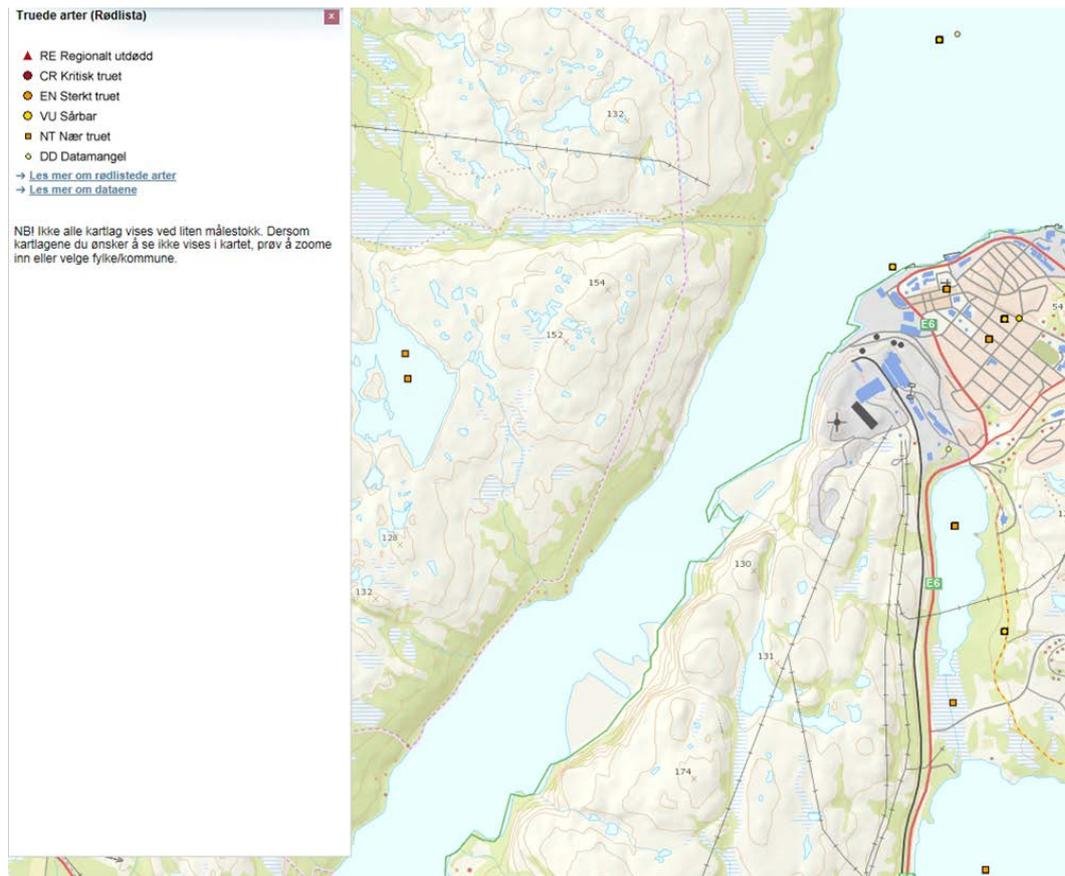
Figur 8 Vedlegg 4 Vernede områder (Miljødirektoratet, 2014) Dette gjelder jakt av vilt, ikke aktuelt i denne sammenheng



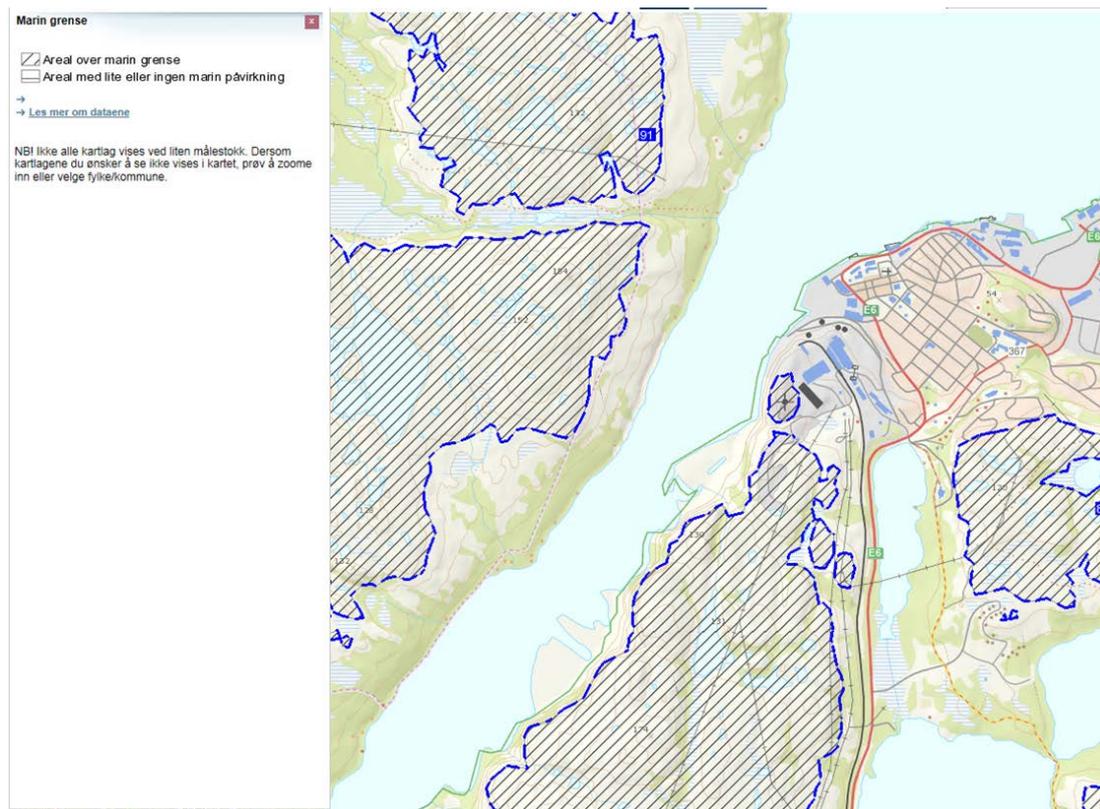
Figur 9 Vedlegg 5 SEFRAK (vernede bygninger) (Miljødirektoratet, 2014) Ingen SEFRAK-bygninger i området hvor det skal bygges.



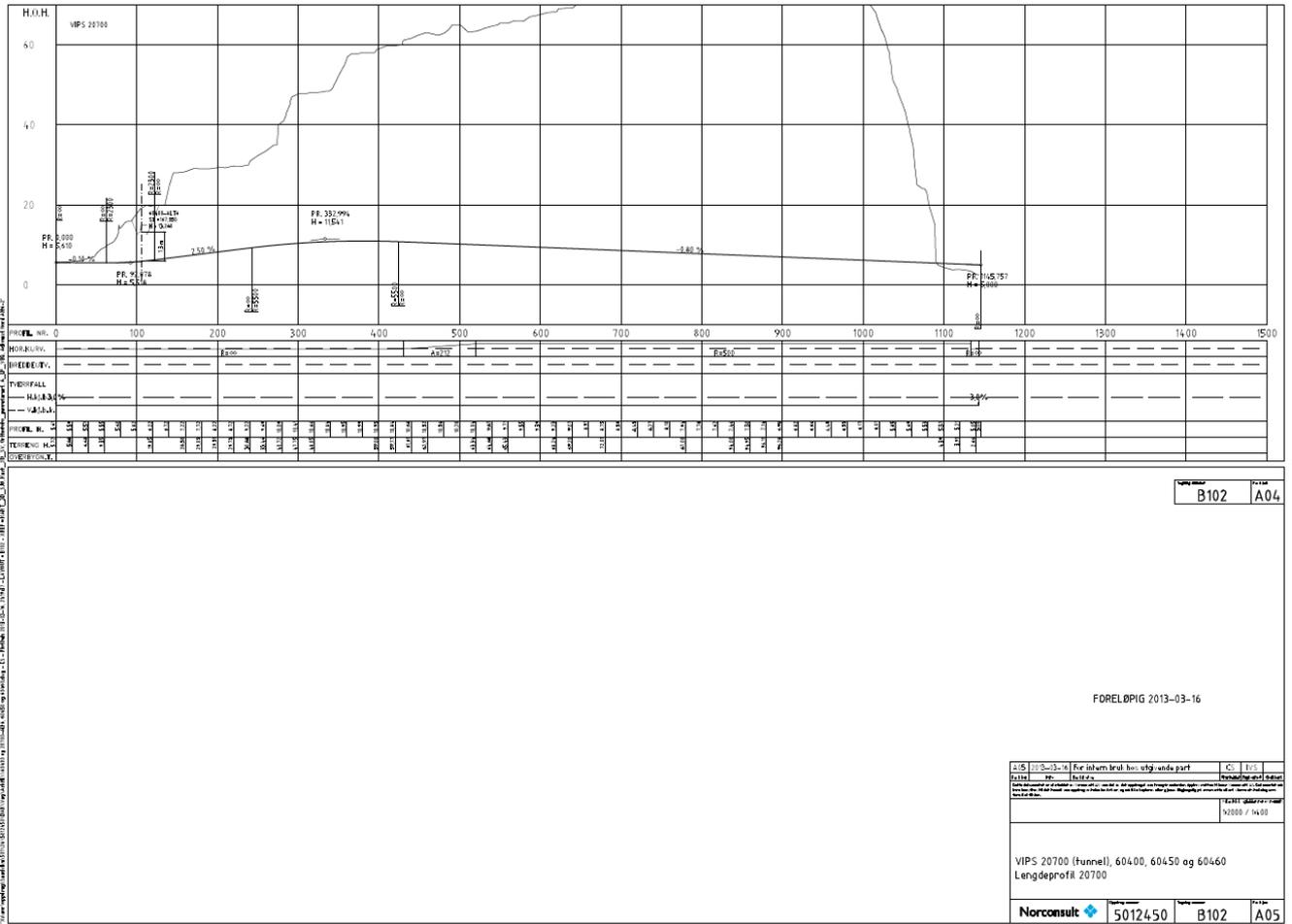
Figur 10 Vedlegg 6 Klimaendringer, sårbarhet (Miljødirektoratet, 2014) Iflg. Norconsult har dette ikke betydning pga. høyde over havet.



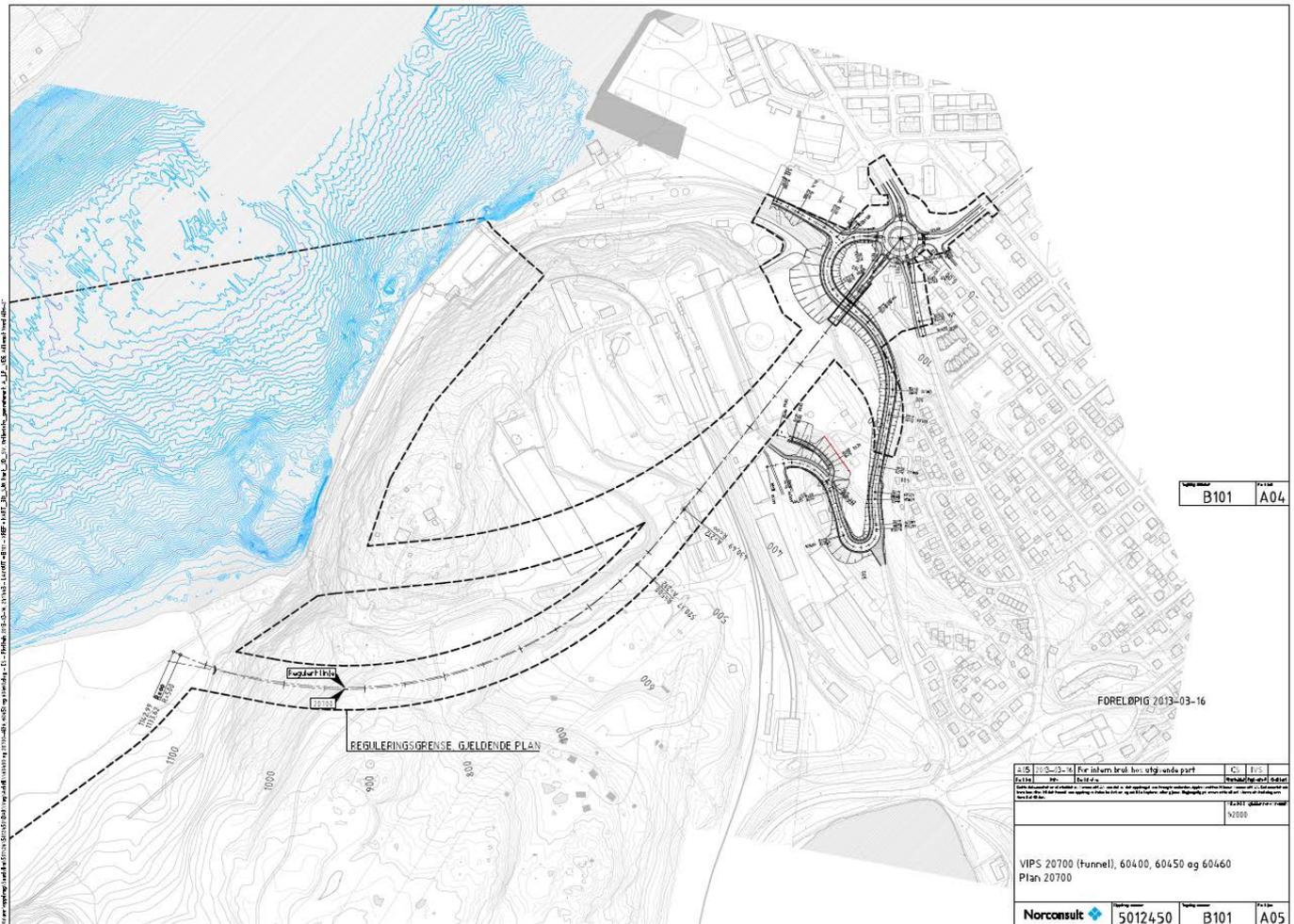
Figur 11 Vedlegg 7 Truede arter (Rødlista) (Miljødirektoratet, 2014) Ingen truede arter er registrert i området det skal bygges.



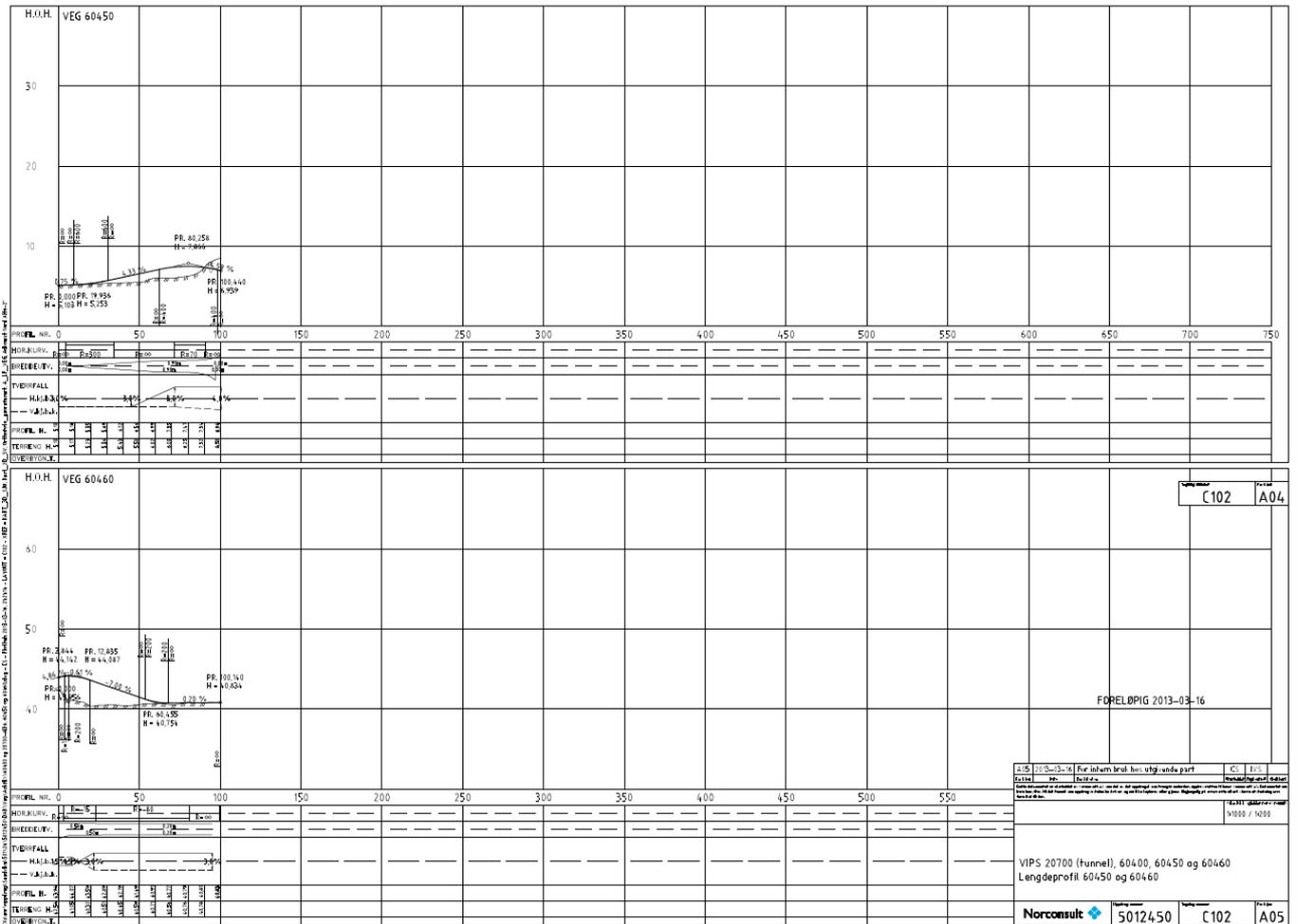
Figur 12 Vedlegg 8 Marin grense (Miljødirektoratet, 2014) Evt. utfordringer i forhold til Marin grense blir ivaretatt i grunnundersøkelser og er pr. d.d. ikke kjent skulle gi problemer under bygging eller drift.



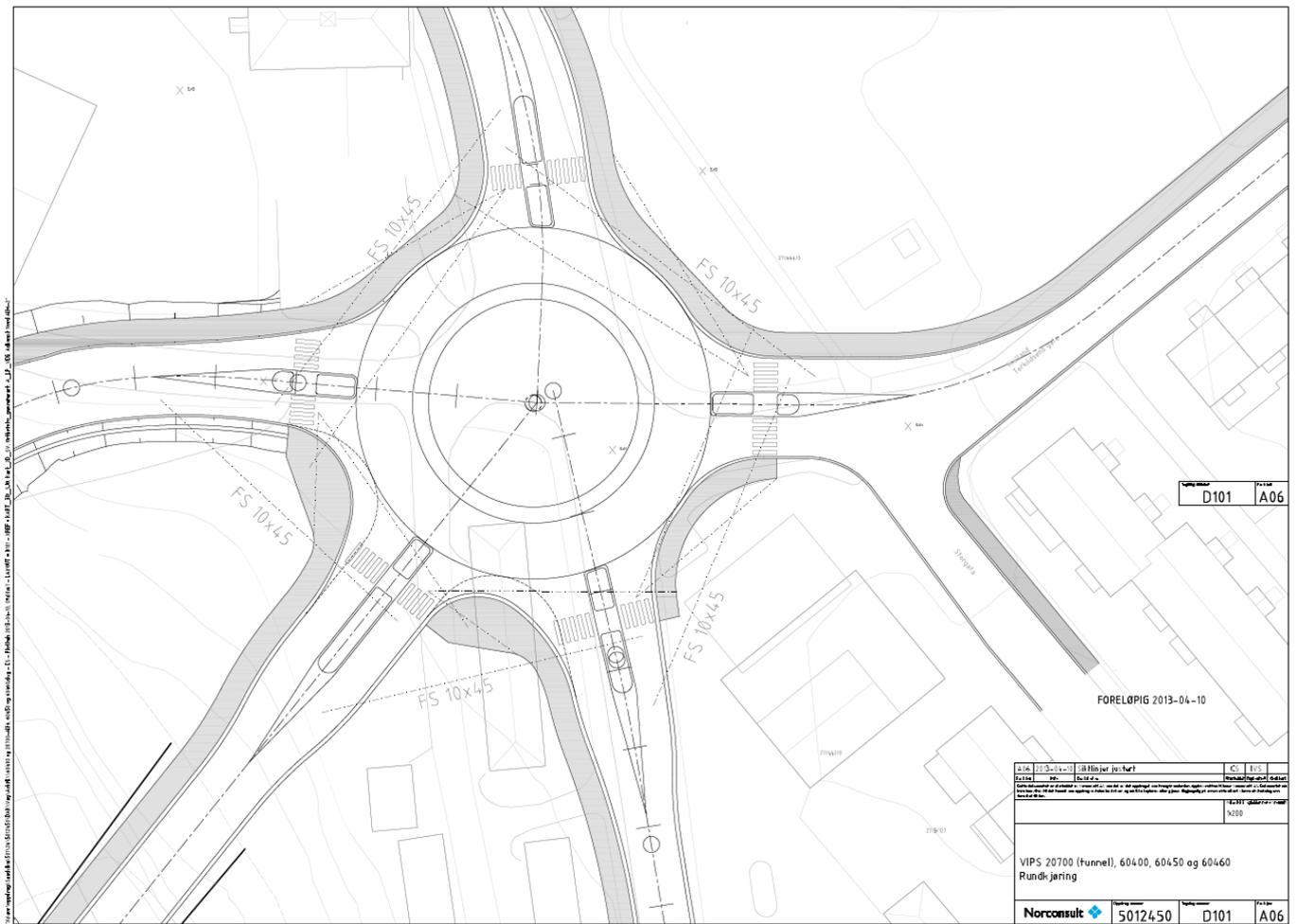
Figur 13 Vedlegg 9 B-tegninger (B102)



Figur 14 Vedlegg 10 B-tegninger (B101)



Figur 16 Vedlegg 12 C-tegninger (C102)



Figur 17 Vedlegg 13 D-tegninger (D101)



Statens vegvesen
Region nord
Veg- og transportavdelingen

Tlf: (+47 915) 02030
firmapost-nord@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen