

E6 Ranheim – Værnes

Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplaner for strekningen Leistad – Helltunnelen – Hellstranda i Malvik og Stjørdal kommuner

E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0003



Revision record			
Revision	Status	Date	Reason for Issue
01	IFR	21.06.2019	Issued for review
02	IFE	28.06.2019	
03	IFR	04.09.2019	Reissued for review
04	IFR	06.01.2020	Reissued for review

Multiconsult					
	Produced by:	Checked by:	Approved by:	Reviewed by:	Reviewed by:
Name:	Toril Amundsen / Hans Konrad Lundekvam	Bård Øyvind Solberg	Vegar Alterås		
Position:	Senior adviser Risk analysis	Planprosess- manager	Design coordinator		
Signature:	HKL	BOS	VeA		

SAMMENDRAG

Risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analyse) er gjennomført i forbindelse med utarbeidelsen av endring av gjeldende reguleringsplan for E6 fra Væretunnelen til Helltunnelen.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3, og optimalisere planens løsning.

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med en ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. ROS-analysen skal også være et beslutningsunderlag for videre planprosess, og bidra i arbeidet med optimalisering av prosjektet.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

ROS-analysen peker på risikoreduserende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av uønskede hendelser. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

Følgende hendelser er vurdert som relevante for ROS:

1. Påkjøring av vilt som forviller seg inn på innsiden av viltgjerde – ROS skjema 1
2. Fare for utglidning av veg grunnet kvikkleire – ROS skjema 2
3. Nasjonale jernbaneinteresser – nærføring jernbane

ROS hendelsene er videre behandlet i kapittel 4. Andre identifiserte hendelser og vurderinger er gitt i tabell 3 i kapittel 3.

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

TILTAK		
- Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Påkjøring av vilt	Tilrettelegge de planlagte kryssingspunktene slik at sannsynligheten for at vilt vil bruke de er høy. Tiltaksplan om vilt forviller seg inn på E6

Sammendrag av foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen:

TILTAK		
- Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Andre uønskede hendelser		
2	Fare for utglidning av veg grunnet kvikkleire	- Bygge veg i henhold til anbefalinger og med skredsikringstiltak. - Vurdere grunnforhold under anleggsperioden og evt. etablere ekstra stabiliserende tiltak om det blir behov. - Implementere tiltak som skal hindre overvann og flom, som igjen kan destabilisere jordmassene og utløse skred.

TILTAK		
- Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Andre uønskede hendelser		
3	Nasjonale jernbaneinteresser – nærføring jernbane (Hensynssone H430 Helltunnelen og Muruvikbanen)	- Egen hensynssone i planen (H 430) - Planbestemmelse som krever at «<i>Ingen tiltak innenfor hensynssonen kan påbegynnes før Bane NOR har mottatt og akseptert tilstrekkelig dokumentasjon på at tiltaket ikke medfører ulempe for jernbaneinfrastrukturen.</i>» - Egen planbestemmelse på «<i>Sikringstiltak og risikoreduserende tiltak som det er stilt krav om at gjennomføres i geotekniske, geologiske og hydrologiske fagrapporter, skal være utført i henhold til fagrapportens anbefalinger. Dette gjelder også for nødvendige tiltak som ligger utenfor reguleringsplanens avgrensning.</i>» - Generelt nøye koordinering med ruteplanlegger i Bane NOR.

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	3
INNHALDSFORTEGNELSE	5
1 INNLEDNING.....	6
1.1 BAKGRUNN OG PLANOMRÅDET	6
1.2 HENSIKTEN MED ROS-ANALYSER	8
1.3 OMFANG OG AVGRENŚING	8
1.4 FORUTSETNINGER.....	9
1.5 BEGREPSFORKLARING	10
2 METODE	11
2.1 BAKGRUNN OG FREMGANGSMÅTE	11
2.2 ANALYSEOPPSETT	13
2.3 ANALYSESKJEMA	13
3 IDENTIFISERING AV UØNSKEDE HENDELSER	18
4 RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING.....	33
4.1 TRAFIKKAVVIKLING OG TRAFIKKSIKKERHET	33
4.2 NATURGITTE FORHOLD/NATURHENDELSER	34
5 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	37
5.1 FORESLÅTTE TILTAK I REGULERINGSPLANEN	38
5.2 FORESLÅTTE TILTAK I GJENNOMFØRINGSFASEN	38
6 VEDLEGG.....	40

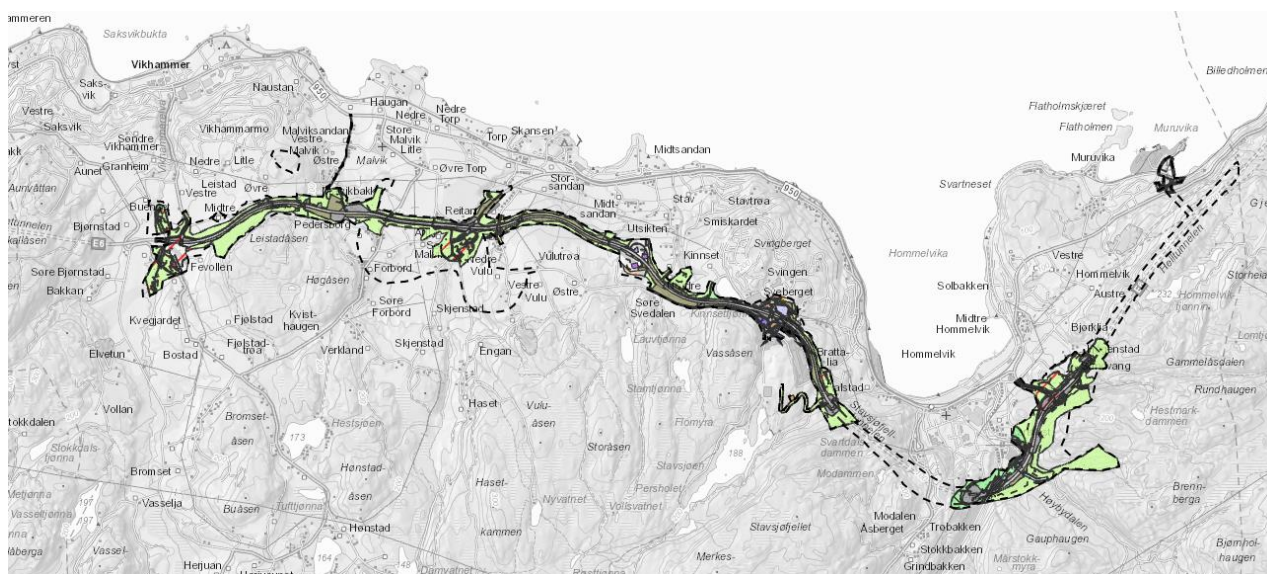
1 INNLEDNING

ROS-analysen utarbeides til ny detaljreguleringsplan for E6 Ranheim – Værnes, delstrekningene Leistad-Helltunnelen og Helltunnelen- Hellstranda. Dette er to reguleringsplaner, en for Malvik kommune og en i Stjørdal kommune. Det ble besluttet av tiltakshaver Nye Veier at det var mest hensiktsmessig å utarbeide en felles ROS-analyse for begge reguleringsplanene.

Hensikten med reguleringsplanene er å legge til rette for utbygging av E6 med en linjeføring som er dimensjonert for fart opp til fartsgrense 110 km i timen på strekningen Leistad til Hellstranda. I gjeldende reguleringsplan er linjeføringen dimensjonert etter fartsgrense 90 km i timen. Økning av fartsgrenser krever justering av kurvatur og tverrsnittet for å ivareta trafikksikkerhet ved høyere fart. Dette påvirker sidearealer, terrengtilpassinger og behov for stabiliserende tiltak. Rigg- og anleggsområder må også endres og tilpasses de øvrige endringer. Vesentlige utfordringer i planarbeidet for denne strekningen er grunnforhold, trafikkavvikling og trafikksikkerhet, støy- og støvforhold, viltkryssing og forhold til naturmangfoldloven, landbruksforhold, naturfarer som flom og skred, kulturlandskapet og anleggsperioden (jamfør planbeskrivelse og fagrapporter referert til i kapittel 6).

1.1 Bakgrunn og planområdet

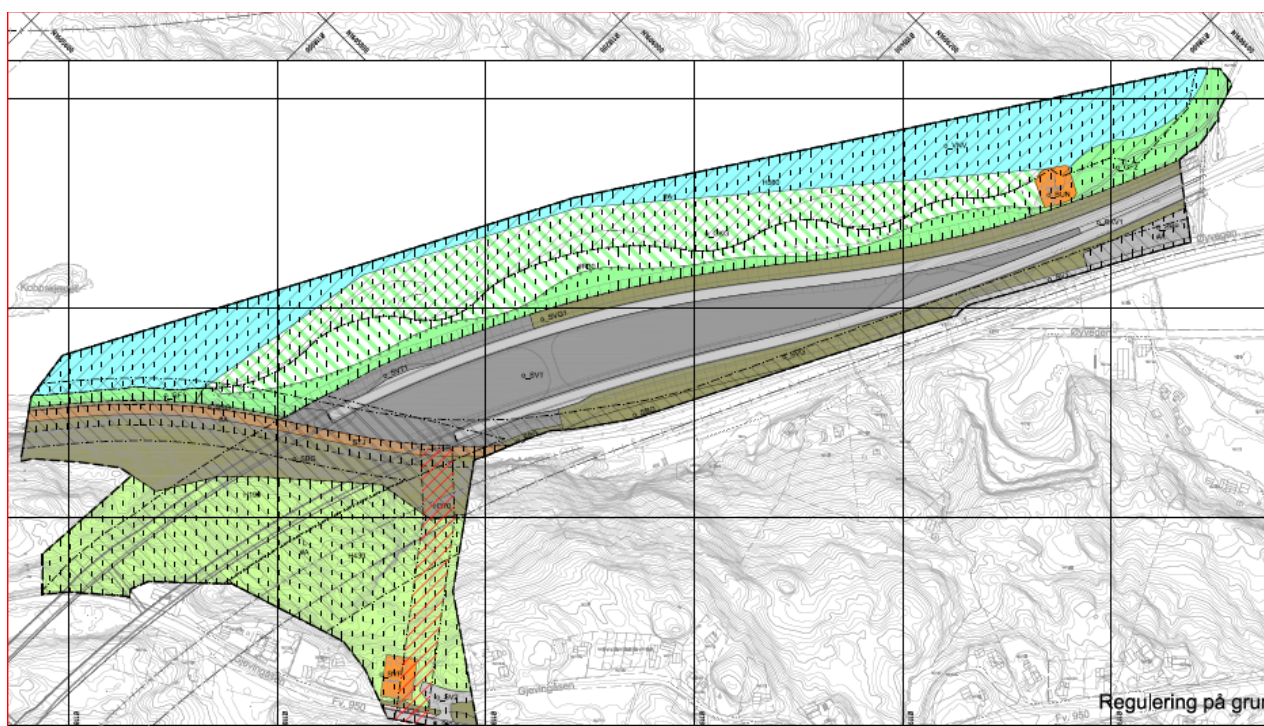
Planområdet for ny detaljplan i Malvik starter vest for Leistadkrysset og omfatter del av Helltunnelen i denne kommunen (Figur 1-1). Planområdet i Malvik omfatter cirka 14 km av E6 der i underkant av 4 km går i tunnel og cirka 10 km er dagsone. I forhold til gjeldende plan er planområdet utvidet noe langs vegstrekningen, da det vil være behov for stabiliserende geotekniske tiltak (ved Vikhammerelva, Leistad, Svedalen, Brattalia og i Hommelvik), anleggsveger på eksisterende veg til Malviksanden og fra Stavsjøtunnelen til Abrahallen. Planområdet er også noe utvidet langs vegtraseen da det er satt av mer areal til en god behandling av dyrka mark som skal gjenbrukes. Øvrige reguleringsplanmaterialet beskriver tiltaket og til fagrapporter for utfyllende informasjon om omfang og løsninger.



Figur 1-1. Annonisert planområde og foreslått reguleringsplan for reguleringsplanen Leistad – Helltunnelen, III.

Multiconsult.

Planområdet for ny detaljplan i Stjørdal starter i Helltunnelen, kommunegrensa med Malvik og omfatter Hellstranda til og med kulvert til friluftsområdet. Dette omfatter tilsammen cirka 800 meter dagsone og 2 km tunell. I forhold til gjeldende plan er planområdet utvidet for Hellstranda og det reguleres for nytt tunnelpåhugg til Helltunnelen. Nytt tunnelpåhugg for nytt tunnelløp medfører ny veglinje lenger nord enn i gjeldende reguleringsplan, og tilsvarende mer utfylling og nytt landareal på Hellstranda. Øvrig reguleringsplanmaterialet beskriver tiltaket og til fagrapporter for utfyllende om omfang og løsninger.



Figur 1-2. Annonisert planområde og foreslått reguleringsplan for reguleringsplan E6 Ranheim - Værnes, delstrekning Helltunnelen – Hellstranda, III. Multiconsult.

1.2 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med en ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. ROS-analysen skal også være et beslutningsunderlag for videre planprosess, og bidra i arbeidet med optimalisering av prosjektet.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.3 Omfang og avgrensing

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplanen. Selv om det gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen er forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen både i anleggsfase og for ferdig anlegg.

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier pga. arealdisponeringen. Konsekvenser for ytre miljø inngår ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til arealbruken for tiltaket i driftsfasen, med andre ord i hovedsak risiko knyttet til ferdig anlegg. Risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom detaljprosjekteringen, SHA-plan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen. I ROS-analysen er det likevel tatt med hendelser knyttet til gjennomføringen av anleggsvirksomheten, da dette er helt sentralt ved gjennomføring av reguleringsplanen. Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

1.4 Forutsetninger

Analysen er gjennomført på foreliggende planer, utredninger og annen kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikovurderingen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et kontinuerlig tema i videre planarbeid og prosjektering.

Både Malvik og Stjørdal kommune har utarbeidet overordnede ROS-analyser på kommuneplannivå.

ROS-analysen er utarbeidet med følgende antakelser og forutsetninger:

- Grensesnitt identifisert i denne ROS-analysen håndteres i egne prosesser mot berørt aktør.
- Baserer seg på overordnede ROS-vurderinger i området.
- Strekningen medfører liten grad av midlertidige løsninger mht. arealdisponering,
- Utrykningstid for nødetatene vil holde seg på dagens nivå,
- Antakelse om at deltakerne i analysemøtet har nødvendig kjennskap, kunnskap og erfaring med å frembringe nødvendige og relevante forhold tilknyttet objektet som analyseres og de arealdisponeringene som skal gjennomføres.
- Plan- og bygningsloven følges.
- Statens vegvesens håndbøker følges.
- Geotekniske og ingeniørgeologiske undersøkelser som foreligger, samt tiltak som fremkommer i disse undersøkelsene legges til grunn for tiltaket.
- Eksisterende skredkartlegginger er pålitelige.
- Alle fagspesifikke risikovurderinger av ferdig infrastruktur og anleggsarbeider ivaretas i egne prosesser.
- Viltgjerde etableres langs hele vegtiltaket.
- Dispensasjon fra kulturminneloven ved konflikt med kulturminner.
- Åpen E6 gjennom det meste av anleggsperioden
-

1.5 Begrepsforklaring

I rapporten er det brukt flere spesifikke fagbegreper. Tabell 1 gir en forklaring av de mest sentrale.

Tabell 1: Begrepsforklaring.

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

2 METODE

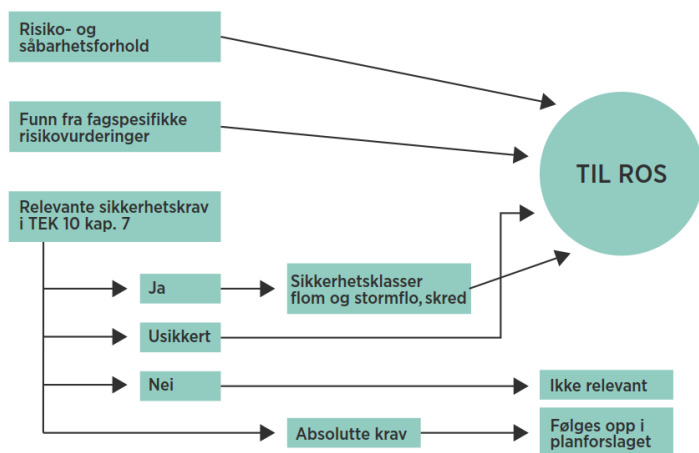
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017 (Figur 2-1). I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og plantiltaket. Slik figur 2 viser, innebærer metoden å indentifisere og avdekke risikomomenter til ROS-analysen på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger,
- vurdere om sikkerhetskrav i byggteknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante.



Figur 2-1. Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

Alvorlige risikoforhold kan medføre krav om endringer, innføring av hensynssoner eller planbestemmelser som ivaretar forholdet. I alvorlige tilfeller kan planen frarådes. På bakgrunn av planprosessen, deriblant ROS-analysen, er en rekke slike forhold inkludert i reguleringsplanen. Fokus skal rettes mot det som er

spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, dvs. arealdisponering, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

ROS-analysen har man valgt å utarbeide i samspill med fagfolk fra ulike fagområder. Disse har vurdert grunnlaget i felleskap på et ROS-seminar/analyse møte.

Analyse møtet ble avholdt i Nye Veiers lokaler i Trondheim 21.05.2019. Gruppens sammensetning var vurdert som hensiktsmessig til det formålet som skulle analyseres her. Analysegruppens deltakere framgår av listen under. Rådgiverne fra Multiconsult deltok på relevante sesjoner av analyse møtet:

Analysegruppens sammensetning:

Navn	Stilling/rolle	Bedrift/enhet
Jan Olav Sivertsen	NV, planleggingsleder	jan.olav.sivertsen@nyeveier.no
Anne-Lise Bratsberg	NV, ROS ansvarlig	anne-lise.bratsberg@nyeveier.no
Kari Charlotte Sellgren	NV, tunnel	kari.charlotte.sellgren@nyeveier.no
Frode Austgulen	NV, konstruksjoen	Frode.austgulen@nyeveier.no
Åsta Krattebøl,	NV, Trafikk	Asta.krabol@nyeveier.no
Ole Ludvigsen	Trøndelag Brann- og Redningstjeneste	Ole.ludvigsen@tbrt.no
Arve Rønning	Ambulansetjenesten	Arve.rønning@stolav.no
Julie Bjugan	Stjørdal kommune	Julie.bjugan@stjordal.kommune.no
Per Ottar Brattås	Malvik kommune	per-ottar.brattas@malvik.kommune.no
Bård Øyvind Solberg	Multi, planprosessleder	bard.oyvind.solberg@multiconsult.no
Negård, André	Multi, Støy	andre.negaard@multiconsult.no
Mahmoud Timraz	Acciona, prosjektingeniør	mtimraz@acciona.com
Ole Martin Woldseth	Acciona, konsulent	Ole.martin@omwconsulting.no
Hans Konrad Lundekvam	Multi, ROS-prosessleder	HansKonrad.Lundekvam@multiconsult.no
Kristine Haugen	Multi vegplanlegging	Kristine.haugen@multiconsult.no
Audun Andersen	Multi, ing geologi	audun.andersen@multiconsult.no
Roar Skulbørstad	Multi, geoteknikk	roar.skulboerstad@multiconsult.no
Siri Holen	Multi, ROS	siri.holen@multiconsult.no
Geir Helge Kiplesund	Multi, hydrologi	geir.helge.kiplesund@multiconsult.no
Randi G. Trøan	Multi, trafikksikkerhet	randi.troan@multiconsult.no
Toril Amundsen	Multi, arealplan	Toril.amundsen@multiconsult.no

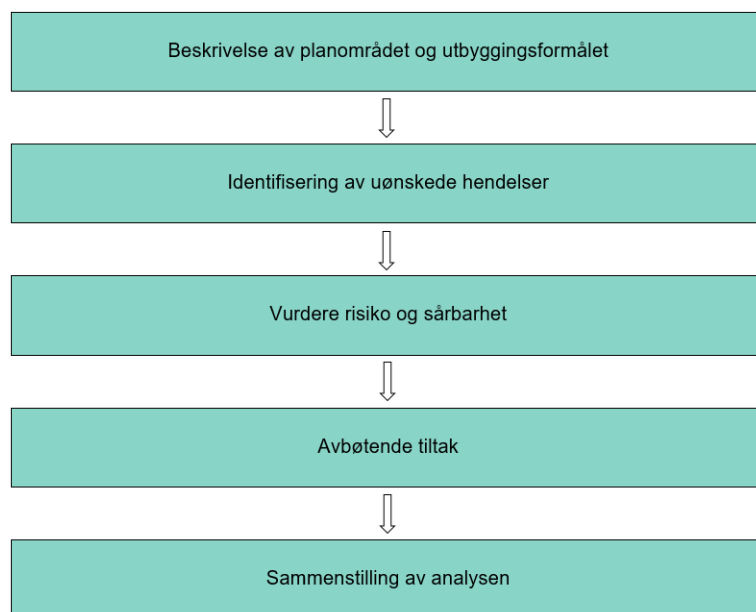
Det har høsten 2019 vært en prosess med Bane NOR knyttet til ytterligere ROS-vurderinger for jernbane som samfunnskritisk infrastruktur. Det har vært holdt to møter med Bane NOR og Nye Veier har sendt brev til Bane NOR datert 01.11.2019 og 14.11.2019. Det ble også holdt et supplerende ROS-møte 28.08.2019 for å drøfte nasjonale jernbaneinteresser ytterligere i ROS-analysen.

Supplerende ROS-møte 28.08.2019

Navn	Stilling/rolle	Bedrift/enhet
Bjørn Arill Hafnor	Multiconsult, Bane,	Bjor.arill.hafnor@multiconsult.no
Solveig Vassenden	Multi, Ingeniør Geolog	solveig.vassenden@multiconsult.no
Linnea Kvinge Karlsen	Multi, arealplan	Linnea.kvinge.karlsen@multiconsult.no
Anne-Lise Bratsberg	NV, ROS ansvarlig	anne-lise.bratsberg@nyeveier.no
Hans Konrad Lundekvam	Multi, ROS-prosessleder	HansKonrad.Lundekvam@multiconsult.no
Toril Amundsen	Multi, arealplan	Toril.amundsen@multiconsult.no

2.2 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder (Figur 3).



Figur 2-2. ROS-analysens hovedtrinn. Hentet fra DSBs veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

2.3 Analyseskjema

Av alle de uønskede hendelsene som er indentifisert i tabell 3, er det enkelte hendelser som er vurdert å utgjøre en større risiko. Disse hendelsene har blitt mer grundig analysert i et eget skjema. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer/tiltak, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema eksempel.

Nr.: Gi hendelsen et nr.	Navn uønsket hendelse:	(Navn)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja / nei		Flom ; F1/F2/F3 eller Skred: S1/S2/S3		Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
Årsaker					
Beskriv mulige årsaker					
Eksisterende barrierer					
Hva finnes allerede?					
Videre vurdering må ta hensyn til disse					
Vurdering av funksjonalitet					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet,	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget		Antall og varighet.

	drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1 – 10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Høy, middels, lav	Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget		

Av tabell 2 fremgår det at bakgrunnen for vurderingen av hver uønsket hendelse kommer tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene.

Etter vår vurdering, har analysegruppen en relevant sammensetning for formålet. Mye av kunnskapsgrunnlaget er utarbeidet av de relevante fagpersonene, og dette medfører at det er liten grad av usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget.

I forbindelse med høring av planforslag med ROS-analyser kan det komme fram ny informasjon som ytterligere kan gjøre vurderingen mindre usikker.

Risikoreduserende tiltak foreslås i forbindelse med uønskede hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

3 IDENTIFISERING AV UØNSKEDE HENDELSER

I arbeidet med indentifisering av uønskede hendelser ble alle farer og trusler gjennomgått, som vist i tabell 3 nedenfor. Denne gjennomgangen danner grunnlaget for prioritering av spesifikke risikoer som er utredet nærmere i kapittel 4.

Tabell 3. Identifisering og vurdering av ønskede tiltak.

Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Grunnforhold	Oppstuvning av vann pga. tette stikkrenner Raskere avrenning og erosjon på grunn av avskoging Endring av grunnvannstand Setningsskader på eksisterende bebyggelse over Stavsjøfjelltunnelen	Se punkt om kvikkleire, store nedbørsmengder og erosjon Plantiltaket sikrer skogsområder i Leistadåsen og Hommelvik som hensynssoner for å redusere risiko for snøskred / steinsprang. Bygging av ny E6-trasé vil kunne påvirke grunnvannet, men det er ikke vurdert at dette vil gi økt risiko for området. Forhold til svakhetssone og nærhet til eksisterende bebyggelse, viser til georapport for Stavsjøfjelltunnelen og bestemmelser. Ved driving av eksisterende E6 tunnel ble det setninger i løsmasser over tunnel, noe som resulterte i setningsskader på eks. boliger. Det er iverksatt et overvåkningsprogram som følges opp i anleggsfasen.
Trafikkavvikling og trafiksikkerhet	Høyere fart kan gi større risiko for uhell. Høyere fart kan gi større skader ved uhell. Fare for eskalering ved evt. uhell ved høyere fart	Eksisterende veg har en hastighet på 90 km/t. Utbedrede veg planlegges med en hastighet på 110 km/t. Den økte hastigheten kan gi en større risiko for kritiske hendelser i tilfelle uhell. Samtidig som vegen får økt hastighet vil kurvaturen være tilpasset økt hastighet. Utformingen og høyere standard på nye veg kan trolig føre til redusert trafikkfare. Flere felt, sammen med midtrabatt er vurdert å redusere risiko for trafikkfare. Trafiksikkerhet er videre vurdert i trafiksikkerhetsrapport (Rambøll in prep.). Ikke videre vurdert i ROS.

	Trafikkøkning kan gi større risiko for uhell	Det forventes en framtidig økning i trafikk på strekningen. Økningen vil kommegrunnet bedre vegstandard, opphør av bompenger. Prosjektert vegstandard og vegklasse er tilpasset trafikkøkningen. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Viltkryssing	Påkjøringsfare av vilt (elg og rådyr) som forviller seg inn på innsiden av viltgjerde	Det er en fare for at vilt kan komme innenfor viltgjerde i kryssområdene, noe som kan føre til farlige situasjoner på vegstrekningen. Det vil i slike tilfeller ikke være mulig for viltet å komme ut annet å gå tilbake samme veg. Det er planlagt viltgjerde langs hele vegstrekningen, og antall viltkryssinger i gjeldende reguleringsplan vil opprettholdes. Passeringer over tunnelene er viktige vilt-traséer. Det legges til rette for passering av vilt i kulverter. ROS skjema 1
Støy- og støvforhold	Økt fart fører til økte utfordringer med luft og støy	En fartsøkning til 110 km/t vil gi en økning i støy for tilnærmet hele planområdet på i underkant av 2 dB. I tillegg gir forventet trafikkøkning en mulig støy økning på 2 dB (ref. «Støyrapport E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0001»). Mer trafikk vil også gi mer støv. Videre detaljer er gitt i støyrapport. Tiltak for å håndtere støy og støv prosjekteres. Blant annet prosjekteres det for kollisjonssikker støyskjerming langs noe av vegen. I tillegg vil det bli prosjektert støyreducerende tiltak på utsatte bygg. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Forhold til naturmangfoldloven	Fare for naturmangfoldet i området	Det er ikke forventet økt risiko for naturmangfoldet som følge av tiltaket. Forholdet til naturmangfold er videre beskrevet i planbeskrivelsens kapittel 5.2. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.

Landbruksforhold	Økt beslag av landbruksjord som følge av utvidelse av vegen	Utvidelsen av vegen vil føre til et permanent beslag av landbruksjord langs vegen (i størrelsesorden 21 dekar i forhold til gjeldende plan). I tillegg vil det etableres midlertidige deponiområder for masser i området som en del av anleggsgjennomføring. Det vil som en del av reguleringsplanen legges til rette for etablering av nye arealer med landbruksjord, i størrelsesorden 40 – 50 dekar. Det er vurdert at økt beslag av landbruksjord ikke vil ha vesentlig betydning for matvaresikkerheten. Tema om arealbeslag er grundigere vurdert i kapittel 4.6 og 5.5 i planbeskrivelsen. Ikke videre vurdert i ROS, da det her er mulighet for økt areal til landbruk i forhold til gjeldende reguleringsplan.
Antikvariske verdier, kulturlandskapet	Forringelse av kulturminner og kulturlandskap	Det er identifisert 3 registrerte kulturminner i umiddelbar nærhet til tiltaket. Ved funn av nye kulturminner vil det bli meldt til relevante myndigheter. Utbyggingen vil medføre utgraving av disse 3 kulturminnene, men utover dette ikke medføre økt risiko og sårbarhet for kulturlandskapet. Ikke videre vurdert i ROS, da det forutsettes dispensasjon fra kulturminneloven.
Anleggsperioden	Vanskelig atkomst for redningsetatene i anleggsfasen	Det forutsettes åpen veg i hele byggeperioden, slik at tilkomst for redningsetater skal være god. Det anbefales å gjennomføre en overordnet beredskapsanalyse for å avdekke alle forhold rundt redningsarbeid langs hele strekningen i anleggsperioden. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
	Økt utrykningstid for redningsetater i anleggsfasen	Siden eksisterende veg vil holdes åpen i hele anleggsperioden, antas det at utrykningstid for nødetatene vil holde seg på dagens nivå.

		Ikke videre vurdert i ROS, grunnet uendret risiko.
	Ulykker mellom biler og anleggsmaskiner	Det forutsettes åpen veg i hele byggeperioden, noe som fører til økt risiko for ulykker mellom biler og anleggsmaskiner. Egne risikovurderinger for trafikkisikkerhet jf. N301 vil bli gjennomført. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
	Ulykker mellom biler og arbeidere på anlegg	Det forutsettes åpen veg i hele byggeperioden, noe som kan føre til økt risiko for ulykker mellom biler og arbeidere på anlegget. Egne risikovurderinger for trafikkisikkerhet jf. N301 vil bli gjennomført. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
	Setningsskader i for bebyggelse over Stavsjøfjelltunnelen	Det er funnet setningspotensiale i Modalen, der selv små endringer i poretrykk vil resultere i setninger. Dette er omtalt i bergteknisk rapport for Stavsjøfjelltunnelen. I rapporten blir det foreslått flere tiltak som skal gjennomføres for å redusere risikoen for setninger, blant annet systematisk forinjeksjon, installering av poretrykksmålere, setningsmålinger. Byggene bør besiktiges før anleggstart. Langs den øvrige tunneltraséen forventes det ikke setningsproblematikk. Ikke videre vurdert i ROS
	Skader på jernbanetunnel som følge av driving av ny E6 tunnel over i Helltunnelen. Stans i jernbanetrafikk på Trønderbanen.	Det er en fare for at driving av ny veg-tunnel over kryssing av eksisterende jernbanetunnel kan føre til skade på jernbanetunnel, eller steiner kan falle ned på spor. Det er planlagt gjennomført en rekke tiltak som vil redusere risikoen for dette: - Grunnundersøkelser før sprenging for å øke kunnskapen om bergkvalitet i området

	Lang driftsstans på Muruvikbanen som følge av omlegging av jernbane og lenger anleggsperiode for nytt tunnelpåhugg	- Sprengning i tidsrom der det ikke er togtrafikk - Visuell inspeksjon av jernbanetunnelen før og etter sprengning for å avdekke skader på tunnel og sjekke spor - Vibrasjonsmålinger før og etter sprengning for å følge med på evt. skader på tunnelene. - Stans i biltrafikk på eksisterende løp når det sprenges Med de overstående tiltak er det vurdert at togtrafikk kan opprettholdes i anleggsperiode med nytt tunnelløp for E6, og at risikoen for skader vil være lav. Påhugg for Helltunnelen på Hellstranda forhold til Muruvikbanen, påhugg etableres og spor legges om. Stenging i to perioder ved etablering av nytt tunnelpåhugg og ved rehabilitering av eksisterende tunnelpåhugg til E6. Stenging avklares i egen prosess mot Jernbanedirektoratet iht. til Jernbaneloven
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind (storm)		Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til veg. Erfaringsmessig er ikke planområdet vindutsatt på en slik måte at det utgjør en fare for tiltaket. Tiltaket vil heller ikke påvirke vindforhold lokalt. Se også punkt om snø/is. Ikke videre vurdert i ROS.
Bølger/bølgehøyde		Det meste av tiltaket ligger i god avstand til fjorden, foruten en vegstrekning på Hell. Her vil det fylles ut i fjorden og etableres bølge-/flomvoll. Det forutsettes at utfylling og voll dimensjoneres iht. gjeldende krav. Håndteres videre i planbestemmelser og i detaljprosjekteringen. Ikke videre vurdert i ROS, vedlagt reguleringsplan for Stjørdal er det en egen strømningsrapport.

Snø/is	Fare for fokksnø og gjenising av stikkrenner og kulverter	Det er utfordringer med snøfokk på dagens E6-trasé på Leistad ved Væretunnelen og på Reitan ved Forbord undergang. Det kan også være en fare for at fokksnø/is kan føre til gjenising av stikkrenner og kulverter. Men det vil ikke være større fare for dette ved tiltaket sammenlignet med eksisterende veg. Stikkrenner og kulverter vil bli oppgradert som følge av tiltaket, og evt. vil det etableres reserverør/stikkrenner. Dette vil bli videre vurdert i detaljprosjektering. Ved Leistadåsen har det vært problemer med is-nedfall i veg og veggrøft. Dette har blitt løst med en voll mellom veg og skjæring. Ny veglinje planlegges med samme avstand. Området vurderes som normalt ikke særlig snøutsatt. Ikke videre vurdert i ROS.
Frost/tele/sprengkulde		Det vil ikke være endringer for dette i forhold til eksisterende veg. Ny veg vil prosjekteres iht. til gjeldende regelverk. Ikke videre vurdert i ROS.
Store nedbørsmengder	Store nedbørsmengder gir mer overvann enn vegen og dreneringen er dimensjonert for	Tiltaket vil bli dimensjonert for 200 års-flom med klimapåslag. Tiltaket ligger i et område med jordbruk, skog og natur. Dette muliggjør naturlig drenering og avrenning og kan derfor redusere flomomfanget. Det vil også være mulig å dimensjonere med energidrepere i sidegrøfter, med mulighet for oppsamling. Ikke videre vurdert i ROS.
Stormflo (høy vannstand)	Oversvømmelse av veg, erosjon	Store deler av vegstrekningen ligger utenfor områder som vil påvirkes av stormflo. Vegen vil passere ved strandsonen på Hell. Det stillers krav til gjennomføring i planbestemmelsene, og detaljprosjekteringen vil sikre god håndtering av stormflo. Det vil blant annet etableres en flomvoll for deler av strekningen.

		Ikke videre vurdert i ROS.
Flom i vassdrag	Erosjon langs elveløp med fare for å redusere integritet til bropilarer Oppstuvning ved flomsituasjon Kvithammerbekken nye rør under nyE6 må ha kapasitet for å takle 200 års flom med klimapåslag. (Flomsituasjon inn mot jernbaneområdet på Hell)	Over Homla etableres nye og en støttemur i flomsonen til Homla. Brupilarer og støtte mur prosjekteres for å takle flomsituasjoner (200 års flom + klimapåslag). Generelt vil all håndtering av vassdrag og overvann dimensjoneres for 200 års flom med klimapåslag. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko. Generelt skal etablering av nye stikkrenner sikre at flomsituasjonen ikke forverres, men om mulig heller forbedres. På hellstranda ligger jernbane oppstrøms og langs med E6. Ny løsning må tilstrebe å hindre oppstuvning som forverrer flomsituasjonen oppstrøms eksisterende jernbane. Kryssende stikkrenner skal dimensjoneres med gjentaksintervall for 200 års flom samt påslag for klimatillegg. Mesta som drifter dagens E6 har ikke registrert hendelser hvor bekker har flommet over eksisterende E6. Ikke kjente hendelser med oppstuvning og flomsituasjon for E6. Ikke videre vurdert i ROS
Urban flom/overvann		Se punkt om store nedbørmengder
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomskred, steinsprang, områdestabilitet / fare for utglidning)	Fare for utglidning av veg grunnet kvikkleire	Den aktuelle vegtraséen ligger over store områder under marin grense og har flere områder med kjent kvikkleire: Leistad, Revdalen, Reitan, Svedalen, Brattlia, Modalen, Nesbakken, Hommelvikkrysset og Hellstranda. Dette er grundig dokumentert i fire geotekniske vurderingsrapporter. Rapportene vil ligge til grunn i videre prosjektering. Det er krav om at stabiliserende tiltak gjennomføres før anleggsarbeid med veg starter. ROS skjema 2

	Bergutfall	Da Helltunnelen ble drevet i 1990, oppstod bergutfall med dødelig utfall. Dette pga. manglende sikringstiltak. Sikringstiltak vil prosjekteres iht. dagens krav og kunnskaper. Dette er omtalt i ingeniørgeologiske rapporter. Ikke videre vurdert i ROS.
	Skredsone utgjør risiko for omkringliggende områder Steinsprang og snøskred	Bergskjæringer etableres på strekningen Sveberg – Brattalia. Stavsjøtunnel øst: Et nytt tunnelpåhugg med inntil 25 m høy forskjæring parallelt en bergskrent. Skrenten må sikres mot nedfall før anleggsarbeid starter. Endelig løsning kan bli lang tunnelportal. Snøskredrisiko vurderes til å ikke være betydelig. Hommelvik: ny bergskjæring med høyde opptil ca. 58 meter ved E6 kan utgjøre fare for steinsprang. Alle bergskjæringer, inkludert påhugg, skal sikres slik at nedfall av stein og is fra disse ikke kan treffe vegbane. Risikovurderinger og tiltak med hensyn til skred og steinsprang fra naturlig terreng over bergskjæringer, samt fra bratt terreng for øvrig, vil fremgå av ingeniørgeologiske rapporter. Krav om tiltak og sikringssoner er foreslått i plankart og planbestemmelser. Et tiltak for å forhindre og redusere risiko for skred, er å bevare skog. Skog langs i Leistadåsen, over Stavsjøfjelltunnellen og Helltunnelen sine påhugg, samt i bratt terreng over prosjektert veg i Hommelvik, reguleres med krav om at hogst ikke tillates. Det er ikke tidligere rapportert om snøskred i dette området, men nedfall av berg fra både skjæring og bergskrent i Hommelvik har forekommet. Dette er beskrevet i ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan, E6RV-MUL-GE-RPT-CAH13-0005. Ikke vurdert videre i ROS, grunnet ALARP.

Erosjon	Økt erosjon som følge av at utbyggingen legger beslag på naturlig drenering	Tiltaket vil legge beslag på større deler naturlig drenering rundt vegen, inkludert sikkerhetssone på 10 meter på hver side av vegen som medfører rydding av naturlig drenering (tær etc.). Dette kan føre til mer erosjon i området. Det er en kjent utfordring som prosjekteringen vil dimensjonere for, og dette var tilsvarende i reguleringsplanen for 90 linjen. Dette er videre beskrevet i planbeskrivelsen og vil bli detaljert i prosjekteringen. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet ALARP.
Radon		Ikke relevant
Skog- og lyngbrann	Økt skogbrannfare som følge av hendelser på vegen, f.eks. brann fra tankbiler	Det er ikke forventet større fare for brann ved denne vegen enn tilsvarende andre veger. Vegen vil bygges med sikkerhetssone/ryddebredde på 10 meter iht. regelverket. Ikke videre vurdert i ROS.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for, eller bli berørt av strategiske områder og funksjoner:		
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Økt belastning på el-infrastruktur	Tiltaket vil gi noe ekstra forbruk av elektrisitet grunnet nytt tunnel-løp; lys, vifter og signal for tunnel. Det er ikke forventet at dette vil gi et belastende høyt forbruk. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet ALARP.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester		Sveberg skole ligger nær Svebergkrysset. Det vil bli en forbedret situasjon for mjuke trafikanter ved Sveberg etter byggeperioden. Utover Sveberg skole er det ingen skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester i nærheten av tiltaket, så tiltaket er ikke vurdert å få konsekvenser dette. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet mindre risiko enn dagens løsning.
Ivaretagelse av sårbare grupper	Økt utrykningstid for redningsetater	Tiltaket i seg selv er ikke vurdert til å gi lengre utrykningstid for redningsetatene. Tvert imot vil det ferdige tiltaket trolig korte ned utrykningstiden. Derimot kan det bli en utfordring i anleggsperioden

		både for dette tiltaket og andre tiltak langs strekningen Ranheim-Værnes. Egne beredskapsanalyser med involvering av nødetatene vil bli gjennomført. Ikke videre vurdert i ROS.
Nasjonale jernbaneinteresser	Ny E6 tunnel hindrer senere etablering av nytt tunnellop til jernbanen, Trønderbanen. Sprekkdannelser og stabilitetsproblemer knyttet til etablering av nytt tunnellop for E6. Sikkerhet mot nedfall som følge av anleggsarbeider i forbindelse med etablering av ny tunnelportal etc. Driftsstans Muruvikbanen i samsvar med avtalt og koordinert 6mnd anleggsperiode i 2020 og 2025. Drift av rømningstuneller i byggefasen for ny E6. Driftsstans Muruviksporet i samsvar med avtalt og koordinert anleggsperiode.	Driving av ny jernbanetunnel under de etablerte veg-tunnelene er vurdert som et enklere tiltak enn å drive nye tunneler over eksisterende tunnel. Det planlegges gjennomført visuelle inspeksjoner av jernbanetunnel før og etter sprengning. Gjennomføring av dette planlegges og koordineres i byggefase. Planbestemmelsene stiller krav til at Bane NOR skal få byggetegninger til gjennomgang og akseptere byggetegninger før byggestart. Ny tunnel for E6 er ikke vurdert som hinder for senere etablering av ny jernbanetunnel. I forbindelse med anleggsarbeid knyttet til ny tunnelportal er det foreslått gjennomført sikringsarbeider i tråd med plankart og ingeniørgeologisk rapport. Sikringsarbeidene foreslås gjennomført for å redusere risiko knyttet til nedfall av masser. Om sikringstiltakene gjennomføres, vil dette medføre redusert sannsynlighet for berørte deler av Muruviksporet. Tiltakene er generelt omtalt i ingeniørgeologisk rapport. Ut fra dagens kunnskap vil ikke rømningstunnellene bli direkte berørt. Detaljer knyttet til anleggsgjennomføringen må avklares som en del av byggeplanleggingen. Omlegging av Muruviksporet må koordineres med Bane NOR sin bruk av sporet som hensettingsspor og industrivirksomheter i Muruvik. Dette

		gjennomføres som en separat prosess, utenom reguleringsplanen. Se ROS-skjema nummer 3 .
Næringsvirksomhet		
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:		
Samlokalisering i næringsområder		Det er ikke vurdert at tiltaket vil få konsekvenser for dette. Ikke videre vurdert i ROS, da det ikke vurderes som relevant.
Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		Det er ikke vurdert at tiltaket vil få konsekvenser for dette. Ikke videre vurdert i ROS, da det ikke vurderes som relevant.
Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter		Det er ingen relevante virksomheter i nærheten av tiltaket. Ikke videre vurdert i ROS.
Damanlegg		Stavsjødammen har utløp i Sollielva og under E6. I flomberegninger og konsekvensutrendninger (<i>ikke utført til ny E6</i>) er Stavsjødammen klassifisert innenfor risikovurdering 3. Utførte dambruddbølgeberegninger viser at E6 nord vil bli berørt av dambruddsbølge. Det er i beregningene vist til at kulvert under E6 antas å gå tett og at E6 får flomskader som følge av et dambrudd. Sikkerhetstiltak knyttet til dambrudd håndteres av fagmyndighet, jf. Krav i konsesjon fra NVE. Ny E6 vil bli sikret for 200 års flom med klimapåslag. Ikke videre vurdert i ROS.
Forhold til omkringliggende områder		
Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet		Tiltaket gjelder en utvidelse av et allerede utviklet område/vegs, og det er vurdert som lite sannsynlig at omkringliggende områder vil gi økt risiko for utbyggingen og planområdet. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet ingen endring i risiko.

Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Redusering av landbruksjord langs vegen.	Se punkt om landbruksforhold
Forhold som påvirker hverandre		
Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet	Hommelvik, prosjektert løsning for ny E6 veglinje	Ny E6-trasé er planlagt med hensyn til skjæring og omfang av stabiliserende tiltak, særlig ved kryssområdet i Hommelvik. Mindre skjæring fører til økt omfang av stabiliserende tiltak (grunnet fare for kvikkleireskred) og omvendt. Se ROS skjema 2 .
Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer		Se punkt om nedbør og overvann.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
Kan planen føre til eller bli påvirket av:		
Ulykke med farlig gods	Brann/eksplosjon etter kollisjon	Det er ikke forventet at tiltaket vil gi en økning i trafikk med farlig gods. Generelt vil en utbedring av vegstrekningen redusere risikoen for ulykker. Dette er utredet i ekstern trafiksikkerhetsrapport som følger reguleringsplanen (Rambøll in.prep.). Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Ulykke i avkjørselspunkt	Påkjøring grunnet hastighetsforskjeller	Tiltaket vil ha en høyere hastighet enn gjeldende veg, og dette kan gi høyere risiko for uhell i påkjøring/avkjøringspunkt. Til endring fra dagens løsning vil rampene nå koble seg til 2 kjørefelt i samme retning. Påkjøring/avkjøringspunkt vil bli prosjektert og bygget iht. regelverk. En utbedring av vegen kan antas å redusere risikoen for ulykker. Dette er videre utredet i ekstern trafiksikkerhetsrapport. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Ulykke med syklende/gående	Påkjøring av syklende/gående i vegkryss	Ny bru i Leistadkrysset over E6 er planlagt med fortau som kobles til gang- og sykkelveg. Det er planlagt med separat areal for myke trafikanter langs

		lokalvegnett over E6, mellom bussholdeplass og innfartsparkering. Bru øst for Reitankrysset er planlagt som gang- og sykkelbru. Svebergkrysset er planlagt med ny separat gangbru. I tillegg krysser gang- og sykkelveg i kulvert under ramper til E6 og i industriområdet. Ved anleggs-gjennomføring vil faseplanene også ivareta løsninger for myke trafikanter. Det vil ikke være tillatt for syklende og gående langs vegstrekningen, E6. Eksisterende krysningspunkt /kulverter for gående og syklende langs vegen opprettholdes, med unntak av bru i Svedalen, der det blir kryssing i kulvert under E6 nærmere Kinnsettjernet. Ekstern trafiksikkerhetsrapport utreder dette videre. Det er ikke forventet at risikoen for syklende/gående vil øke som følge av tiltaket. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet forventet akseptert restrisiko.
Ulykker ved anleggsgjennomføring		Se punkt om anleggstrafikk
Uvedkommende tar seg inn på anleggs plass/riggplass.	Skader på 3. person på anleggsområdet	Anleggsområdene for tiltaket vil strekke seg over et større område, slik at det kan være en fare for at uvedkommende tar seg inn på området. Dette vil bli videre vurdert og håndtert gjennom relevante forskrifter (byggherreforskriften og internkontrollforskriften) i anleggsfasen. Det er i anleggsfaser også sett på løsninger for myke trafikanter som har målepunkter på tvers av anleggsområder. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Fare for sabotasje/terrorhandling er	Terror/sabotasje for å avskjære flyplass	Vegstrekningen er den viktigste vegen til flyplassen på Værnes, og kan således være utsatt for sabotasje/terror. Det er likevel ikke vurdert som kritisk all den tid vegen

		har alternative lokalveger som kan benyttes ved omkjøringsbehov. Ikke videre vurdert i ROS, det vurderes at sabotasje og terrorvurdering ikke er faktor som medfører endring på veglinjen.
Forurensningskilder Kan planen føre til:		
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)		Tiltaket gjelder utvidelse av en vegstrekning, og vil ikke ha innvirkning på tilstøtende virksomheter. Veganlegget vurderes ikke å medføre fare for tilgrensende virksomheter annet enn i anleggsfase og midlertidig vegomlegging. Tunneldriving gjennomføres etter egen risikovurdering. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.	Utslipp av drivstoff i anleggsperioden	Anleggsarbeidet vil kunne gi mindre utslipp av f.eks. drivstoff som blir lagret på anleggsområdet. Dette vil håndteres gjennom gjeldende forskrifter (internkontrollsystemet) for entreprenør. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Elektromagnetiske forhold	Elektromagnetisk stråling som følge av ny trafostasjon	Det vil etableres ny trafostasjon for strøm inn til tunnel. Det forventes at utformingen av elektroanlegg gjøres i henhold til gjeldende regelverk, og på bakgrunn av egen risikovurdering for elektroanlegg. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Støy	Høyt støynivå for boliger langs vegen	Det har blitt gjennomført støyberegninger som er dokumentert i fagrapporter (se vedlegg 6). Det er konkludert med at støynivået vil bli noe høyere ved utvidelse og bygging av ny E6. Spesifikke støytiltak vil bli videre detaljprosjektert for å tilfredsstille støykrav på omkringliggende boliger, jamfør T-1442.

		Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Andre forhold		
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Turgåere kan falle utenfor stup	Ved utvidelse av Stavsjøfjelltunnelen er det foreslått omlegging av Homlastien. Det vil bli montert viltgjerde langs hele strekningen, og alle stup vil bli sikret. Risikoen for fall utfor stup vil bli minimal. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet ALARP.
Gruver, åpne sjakter, etc.	Ulykker i gruver eller åpne sjakter	Det er ikke identifisert gruver eller åpne sjakter i nærheten av tiltaket. Ikke videre vurdert i ROS, vurderes ikke som relevant i denne plansaken.
Spesielle forhold ved utbygging / gjennomføring	Utbygging av veg medfører hittil ukjente/udefinerbare uønskede hendelser	Mulige spesielle forhold ved utbyggingen vil bli identifisert og videre vurdert i prosjektet som en del av SHA i anleggsfasen. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.
Fly og helikoptertrafikk	Ulykke med fly eller helikopter ved vegstrekning	Værnes lufthavn ligger nær anleggsområdet/bygging av nye veg. Det er vurdert at fly og helikopter trafikk ikke vil påvirke eller bli påvirket av tiltaket. Ikke videre vurdert i ROS, grunnet akseptert restrisiko.

4 RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING

I kapittel 4 gjøres inngående analyser av uønskede hendelser identifisert i tabell 3 som kan antas å utgjøre en viss risiko. Hver hendelse som analyseres forekommer i eget analyseskjema.

For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, blir det i kapittel 5 presentert en sammenstilling av risikoer og avbøtende tiltak.

4.1 Trafikkavvikling og trafikksikkerhet

Naturgitte forhold er i stor grad behandlet i konsekvensutredninger og planbeskrivelse, men påkjøring av vilt som forviller seg på innsiden av viltgjerde ved vegkryss langs strekningen er inkludert som en egen hendelse.

Nr. 1		Navn uønsket hendelse:		Påkjøring av vilt som forviller seg inn på innsiden av viltgjerde	
Beskrivelse: Det er en fare for at vilt kan komme innenfor viltgjerde ved vegkryss langs strekningen, noe som kan føre til farlige situasjoner på vegstrekningen. Det vil i slike tilfeller være umulig for viltet å komme ut uten å gå tilbake samme veg					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Nei			Nei		Ikke relevant
Årsaker					
Åpning i viltgjerdet ved vegkryss					
Eksisterende barrierer					
Viltgjerde monteres langs hele strekningen Viltkryssinger under E6 ved flere steder langs vegen i tillegg til kryssingspunkt der vegen går i tunell					
Sårbarhetsvurdering					
Persontrafikk vil være relativt sårbart. Det vil være rask gjenoppretting av vegfunksjon etter en hendelse og det er ikke funnet følgehendelser. Andre kan kjøre inn i bil som har kollidert med vilt.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Plan-ROS sannsynlighet		X		Vilt bruker i liten grad vanlige kryss til å krysse veg pga. av at kryssene oppleves som hinder. Det er generelt en del viltulykker gjennom året, og det er risiko for at antall ulykker vil øke med høyere hastighet dersom viltet forviller seg ut på E6 på steder hvor det blir åpninger i viltgjerdet pga. kryss. På fri linje vil det være viltgjerde langs hele strekningen, og det vil redusere antall ulykker totalt sett.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		X			Vurdert ut fra alvorligheten av ulykke. Den store andelen av ulykker gir mindre og alvorlige skader. Det er statistisk sett få dødsfall / alvorlig skade grunnet viltpåkjørsler når hastigheten er høy.
Stabilitet			X		Vurdert ut fra omfang og varighet. Estimert som små grunnet relativt rask gjenoppretting av vegfunksjon etter en hendelse.
Materielle verdier		X			Vurdert ut fra skader på kjøretøy. Estimert som skader opp mot 1 million
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels – Basert på en middels sannsynlighet forventes det ikke høye konsekvenser for noen av typene. For hendelser med vesentlig lavere sannsynlighet kunne man forvente høyere konsekvenser.					
Usikkerhet			Begrunnelse		

Middels/høy	Det meste av statistikken forholder seg til kryssing av vilt på et spesifikt punkt. I dette tilfellet snakker vi om vilt som kommer på innsiden av viltgjerdet for så å bevege seg langs med vegen med fare for kryssing.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: Tilrettelegge de planlagte kryssingspunktene slik at sannsynligheten for at vilt vil bruke de er høy. På denne måten vil man trolig unngå bruk av åpningen ved vegkryss. Biltrafikk i kryssområdene vil også bidra til at vilt velger vekk kryssområder som kryssningspunkter.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Tilpassing i relevante vegkryss Tiltaksplan om vilt forviller seg inn på E6

4.2 Naturgitte forhold/naturhendelser

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	Fare for utglidning av veg grunnet kvikkleire			
Beskrivelse: Området for tiltaket ligger under marin grense og har flere områder med kjent kvikkleire som må sikres for å unngå utglidninger av vegen. Det kan være en fare for at det er andre områder utenom de kjente som kan ha kvikkleire som kan ha effekt på utbyggingen. Traséen er planlagt med hensyn til skjæring og omfang av stabiliserende tiltak, særlig ved kryssområdet i Hommelvik. Her vil mindre skjæring fører til økt omfang av stabiliserende tiltak (grunnet fare for kvikkleireskred) og omvendt.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		Nei		Ikke relevant. TEK 17 relateres til bygg, ikke veg-utbygginger.	
Årsaker					
- Kjente områder med kvikkleire er større enn forventet. - Områder med kvikkleire som ikke er kjent blir ikke avdekket og sikret.					
Eksisterende barrierer					
- Geoteknisk rapport. - Sikring av veg i henhold til anbefalinger i geoteknisk rapport og med nok sikkerhetsfaktor.					
Sårbarhetsvurdering					
Ved et større kvikkleire-ras i området kan store deler av vegen rase ut. Dette kan gi store skader på vegen og området rundt, og det vil ta lang tid å re-etablere vegen og sikker tilstand på strekningen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Plan-ROS sannsynlighet			X	Lav sannsynlighet om vegen blir sikret i henhold til anbefalinger i geoteknisk rapport og med god nok sikkerhetsfaktor basert på grunnundersøkelser.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		X			Vurdert ut fra antall skadde og alvorlighet. Trolig ikke store personskader ved en evt. hendelse.
Stabilitet	X				Vurdert ut fra omfang og varighet. Større deler av vegen kan bli skadet og det vil ta lang tid å etablere normaltilstand
Materielle verdier	X				Vurdert ut fra skader på kjøretøy og opprydding i etterkant. Estimert til over 10 millioner
Samlet begrunnelse av konsekvens: Høy – Konsekvensene for kostnader og tid for å re-etablere utsatt vegområde er forventet å være høye.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Kvikkleire-problematikk er kjent i område og grundig dokumentert i geoteknisk rapport, og vil bli hensyntatt i videre prosjektering.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		

- Bygge veg i henhold til anbefalinger og med skredsikringstiltak. - Vurdere grunnforhold i anleggsperioden og evt. etablere ekstra stabiliserende tiltak om det blir behov. - Implementere tiltak som skal hindre overvann og flom, som igjen kan destabilisere jordmassene og utløse skred.	
---	--

4.3 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Nasjonale jernbaneinteresser – nærføring jernbane			
<u>Beskrivelse:</u> Uheldig hendelse i anleggsperiode som medfører at jernbanetrafikk på Muruvikbanen eller Nordlandsbanen må stanses. Hendelser knyttet til steinsprang eller nedfall på Muruvikbanen på grunn av anleggsvirksomhet. Sprekkdannelse i Gevingåstunnelen som følge av anleggsarbeid.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring
Årsaker					
Ny E6 tunnel krysser over eksisterende jernbanetunnel, og fremtidig jernbanetunnel må etableres under to tunnellop til E6. Minste avstand mellom heng i jernbanetunnel og laveste punkt i grøft vegtunnel er ca. 17,5 meter i Helltunnelen. Nytt påhugg til E6 tunnel på Hellstranda krysser under Muruvikbanen. Anleggsarbeider kan utløse nedfall av masser fra bratt sideterreng i området ved nytt påhugget ved Hellstranda.					
Eksisterende barrierer					
Nærhet på minimum 17,5 meter mellom E6 tunneler og jernbanetunnel er en barriere mot sprekkdannelser under anleggsperioden. Ingen trafikk på Muruvikbanen under arbeidet med tunnelportalene til E6. Generelt er trafikken på Muruvikbanen svært lav og med lav hastighet.					
Sårbarhetsvurdering					
Nytt tunnelpåhugg medfører omlegging av Muruvikbanen, anleggsperioden krever koordinering av med Bane Nor og Muruvik industriområde. Dette er en parallellprosess til reguleringsplanen. Muruvikbanen kan være utsatt for steinsprang og nedfall også i en normalsituasjon. Anleggsarbeid og sprengningsarbeider kan gi grunnlag for sprekkdannelser i Gevingåstunnelen. Sprekkdannelser kan gi behov for kortere stenging av Nordlandsbanen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Plan-ROS sannsynlighet			X	For ferdig anlegg vurderes sannsynligheten for hendelser som svært lav. I anleggsfasen er også sannsynligheten lav, men noe høyere enn i ferdig fase. Dette gjelder både for hendelser knyttet til Muruvikbanen og i Gevingåstunnelen.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Sikkerhet ivaretas i SHA-planer og i dialog med Bane NOR.

**Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplaner for strekningen
Leistad – Helltunnelen – Hellstranda i Malvik og Stjørdal kommuner**

Doc.code: E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0003

Rev:04

Date: 06.01.2020



Stabilitet		X			Kortere stopp i Muruvikbanen og Nordlandsbanen. Sprekkdannelse i Gevingåstunnelen har i utgangspunktet ingen fare for liv og helse konsekvenser, men kan gi en kortere stopp i togtrafikken.
Materielle verdier		X			Skade på skinnegang og skade på togmateriell, gjelder Muruvikbanen. Konsekvenser av sprekkdannelser i Gevingåstunnelen, potensiell skade på frostsikring.
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u> Ved en kortvarig stengning av Nordlandsbanen påvirker dette stabiliteten i trafikksystemet. Dette vurderes å vare over en svært kort periode slik at det ikke blir langvarige forsinkelser. Langvarige stengninger av Nordlandsbanen vurderes som svært lite sannsynlige. Nedfall av stein på Muruvikbanen i anleggsperioden vurderes å ha veldig lav sannsynlighet for personskader. Kan medføre mindre reparasjoner på skinnegang.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav usikkerhet på vurdering av liv og helse. Lav usikkerhet på vurdering av stabilitet. Middels usikkerhet på vurdering av materielle verdier.			Det er usikkerhet på vurdering av materielle verdier.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
<u>Tiltak:</u> Nøye koordinering med ruteplanlegger hos Bane NOR. Sprengningsrelaterte tiltak; reduserte salver, skjerpa krav til rystelser, krav om elektroniske tennere, skjerpa krav til underboring, krav om sondeboring, kontinuerlig oppfølging av personell med ingeniørgeologisk kompetanse. Sikringstiltak mot nedfall av masser knyttet til etablering av ny tunnelportal for ny Helltunnel. Inspeksjon av Muruvikbanen innenfor planområdet før, under og etter anleggsarbeidet, koordineres med sikkerhetsvakt fra Bane NOR. Beskyttelse av skinnegangen. Visuell inspeksjon av Gevingåstunnelen i forbindelse med sprengningsarbeidet i hensynssonen (H430). Montering av rystelsesmålere i Gevingåstunnelen i hensynssonen.			<u>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</u> Planbestemmelser i reguleringsplanen. Hensynssone i plankartet. Prosessene i byggefase mot Bane NOR gjennomføres kontinuerlig. Nøye koordinering med ruteplanlegger hos Bane NOR.		

5 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfase og permanente driftsfase i området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl. a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

Et viktig formål med ROS-analysen er å vurdere tiltaket knyttet til samfunnssikkerhet. Tiltaket ligger under marin grense og tiltaket berører kvikkleire. Den største risikoen assosiert med utbygging av ny vegtrasé er fare for kvikkleireskred og utglidning. Kvikkleiresikring håndteres i alle planfaser og har fått stort fokus i reguleringsplanen og i geoteknisk rapport, som også har vært gjenstand for tredjeparts kontroll. Kvikkleireproblematikk er videre ivarettatt både gjennom hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

ROS-analysen viser også at det er risiko knyttet til anleggsgjennomføringen, og da særlig for hendelser knyttet til trafikkulykker. Det må derfor være et særlig fokus på trafikkgjennomføring i anleggsfasen, og dette håndteres blant annet i SHA-planen og ved gjennomføring av egne beredskapsanalyser. Dette er ikke et relevant tema for driftsfasen.

Det er lagt som en premiss at det skal være sammenhengende viltgjerde for reguleringsplanen. Dette vil redusere sannsynligheten for påkjørsel av vilt. Tiltaket vil også tilrettelegge for viltpassasjer for småvilt og rådyr. Det er likevel vurdert som en mulig hendelse at vilt kan forville seg inn på E6 ved vegkryss. Avbøtende tiltak vil være tilpassinger av vegkryss i prosjekteringen og en tiltaksplan om vilt forviller seg inn på E6 gjennom vegkryss langs strekningen.

Samlet sett viser ROS-analysen at det er et stort fokus på samfunnssikkerhet i detaljreguleringsplanen for tiltaket. Gitt de føringene som er lagt gjennom hensynssoner og reguleringsbestemmelser, er tiltaket trygt ut fra et samfunnsperspektiv.

Tabeller i kap. 5.1 og kap. 5.2 gir en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.

5.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

Nummer og navn på uønsket hendelse viser til analyseskjemaer i kap. 5.

TILTAK		
- Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Påkjøring av vilt	Tilrettelegge de planlagte kryssingspunktene slik at sannsynligheten for at vilt vil bruke de er høy. Tiltaksplan om vilt forviller seg inn på E6

5.2 Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen

Nummer og navn på uønsket hendelse viser til analyseskjemaer i kap. 5.

TILTAK		
- Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Andre uønskede hendelser		
2	Fare for utglidning av veg grunnet kvikkleire	<i>Tiltak:</i> - Bygge veg i henhold til anbefalinger og med skredsikringstiltak. - Vurdere grunnforhold under anleggsperioden og evt. etablere ekstra stabiliserende tiltak om det blir behov. - Implementere tiltak som skal hindre overvann og flom, som igjen kan destabilisere jordmassene og utløse skred.

TILTAK		
- Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Andre uønskede hendelser		
3	Nasjonale jernbaneinteresser – nærføring jernbane (Hensynssone H430 Helltunnelen og Muruvikbanen	<i>Tiltak:</i> - Egen hensynssone i planen (H430) - Planbestemmelse som krever at «Ingen tiltak innenfor hensynssonen kan påbegynnes før Bane NOR har mottatt og akseptert tilstrekkelig dokumentasjon på at tiltaket ikke medfører ulempe for jernbaninfrastrukturen».

		- Egen planbestemmelse på «Sikringstiltak og risikoreduserende tiltak som det er stilt krav om at gjennomføres i geotekniske, geologiske og hydrologiske fagrapporter skal være utført i henhold til fagrapportens anbefalinger. Dette gjelder også for nødvendige tiltak som ligger utenfor reguleringsplanens avgrensing». - Generelt nøye koordinering med ruteplanlegger i Bane NOR.
--	--	--

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå. Definerte risiko vil føres opp i risikoregisteret og følges opp der.

6 VEDLEGG

Gjeldende reguleringsplan finnes på Statens vegvesen sine nettsider: [Utredninger og dokumenter](#) og i kommunens planarkiv (formelt gjeldende plandokumenter).

Planmateriale og vedlegg til reguleringsplanen E6 Ranheim Værnes delstrekningene Leistad – Heltunnelen og Heltunnelen – Hellstranda i h.h.v. Malvik og Stjørdal kommune:

Malvik kommune

Plandokumenter:		<u>Dato:</u> <u>Alle vedlegg datert</u> <u>21.6.2019 dersom ikke</u> <u>annet er nevnt.</u>
<u>Plankart</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-DRO-CA#00-0001-0010</u> <u>og 0012-0014</u>	<u>28.6.2019 for</u> <u>løpenummer: alle</u> <u>04.09.2019 for</u> <u>løpenummer 5, 6, 8, 9,</u> <u>10, 12, 13, 14</u>
<u>Planbestemmelser</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0001</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>Planbeskrivelse</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0002</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>ROS-analyse</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0003</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>Konsekvensutredning Hommelvik</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0004</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>Konsekvensutredning Malvik</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0005</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>Arealregnskap Malvik</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0006</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>Rapporter og notater:</u>		
<u>Datarapport grunnundersøkelser</u>	<u>E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0001</u>	<u>10.05.2019</u>
<u>Datarapport forurenset grunn</u> <u>Hommelvik</u>	<u>E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0001</u>	
<u>Geoteknisk vurderingsrapport for</u> <u>reguleringsplan - Delstrekning</u> <u>Væretunnelen-Reitankrysset</u>	<u>E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0002</u>	<u>28.06.2019</u>
<u>Geoteknisk vurderingsrapport for</u> <u>reguleringsplan - Delstrekning</u> <u>Reitankrysset-Stavsjøfjelltunnelen</u>	<u>E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0003</u>	<u>28.06.2019</u>
<u>Geoteknisk vurderingsrapport for</u> <u>reguleringsplan - Delstrekning</u> <u>Stavsjøfjelltunnelen-Heltunnelen</u>	<u>E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0004</u>	<u>28.06.2019</u>
<u>Ingeniørgeologisk rapport for</u> <u>reguleringsplan - Stavsjøfjelltunnelen</u>	<u>E6RV-MUL-GE-RPT-CAB11-0004</u>	<u>28.06.2019</u>
<u>Ingeniørgeologisk rapport for</u> <u>reguleringsplan - Hell tunnel</u>	<u>E6RV-MUL-GE-RPT-CAB16-0006</u>	<u>28.06.2019</u>

<u>Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan - Dagsone -Stavsjøfjell-Hell og Hell-Værnes</u>	<u>E6RV-MUL-GE-RPT-CAH13-0005</u>	
<u>Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan - Dagsone Væretunnelen-Stavsjøfjelltunnelen</u>	<u>E6RV-MUL-GE-RPT-CAH08-0003</u>	
<u>Støyrappport Malvik</u>	<u>E6RV-MUL-AC-RPT-CA#00-0001</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>Lokal luftkvalitet</u>	<u>E6RV-MUL-AQ-RPT-CA#00-0001</u>	
<u>VA notat for reguleringsplan Malvik</u>	<u>E6RV-MUL-DW-MEM-CA#00-0002</u>	<u>28.06.2019</u>
<u>Overvåkningsrapport – Akvatisk økologi</u>	<u>E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0012</u>	<u>14.06.2019</u>
<u>Overvåkningsrapport – Vannkvalitet ferskvann – Malvik og Stjørdal</u>	<u>E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0021</u>	
<u>Hommelvik alternatives report</u>	<u>E6RV-ACC-DS-RPT-CAA12-0001</u>	<u>24.06.2019</u>
<u>Water monitoring program</u>	<u>E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0005</u>	
<u>Vurdering av bekkekryssninger og tilhørende konsekvenser</u>	<u>E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0006</u>	<u>28.06.2019</u>
<u>Estetisk veileder for Nye Veier</u>	<u>Estetisk veileder for Nye Veier</u> <u>15.02.2018</u>	
<u>Tegningshefte:</u>		
<u>A: Forside og tegningsliste</u>		
<u>B: Oversiktstegninger (m ortofoto bakgrunn)</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRB-CA#00-0001-0004</u>	<u>04.09.2019 for</u> <u>løpenummer: 3, 4</u>
<u>C: Plan og profil av primærveg</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRC-CA#00-0001-0022</u> <u>og 0026-0038</u>	<u>28.06.2019 for</u> <u>løpenummer: 12, 14, 30</u> <u>04.09.2019 for</u> <u>løpenummer; 17-19, 21,</u> <u>22, 33-35, 37, 38</u>
<u>D: Lengdeprofil og sekundærveger</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRD-CA#00-0001-0031</u>	<u>28.06.2019 for</u> <u>løpenummer:16 og 25</u> <u>04.09.2019 for</u> <u>løpenummer 28-30</u>
<u>F: Normalprofiler</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRF-CA#00-0001-0004</u>	
<u>GH: Vann og avløp, overvannshåndtering</u>	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-CA#00-0001-0031</u>	<u>28.06.2019 for</u> <u>løpenummer 29</u> <u>04.09.2019 for</u> <u>løpenummer: 18, 19, 28,</u> <u>29, 31</u>
<u>O: Illustrerende terrengsnitt fyllinger og skjæringer</u>	<u>E6RV-MUL-LS-DRO-CA#00-0001-0003</u> <u>og 0005</u>	<u>04.09.2019 for</u> <u>løpenummer 2, 3, 5.</u>

<u>X: Støysonekart</u>	<u>E6RV-MUL-AC-DRX-CA#00-0001-0006</u> <u>E6RV-MUL-AC-DRX-CA#00-0009-0011</u>	<u>04.09.2019 for</u> <u>løpenummer 5, 6, 9, 10,</u> <u>11</u>
<u>Y: Faseplaner</u>	<u>E6RV-ACC-TA-DRY-CAR03-0001-0002</u> <u>E6RV-ACC-TA-DRY-CAR05-0001-0002</u> <u>E6RV-ACC-TA-DRY-CAR07-0001-0002</u> <u>E6RV-ACC-TA-DRY-CAR09-0001-0006</u> <u>E6RV-ACC-TA-DRY-CAR15-0001-0003</u>	<u>28.06.2019</u>
<u>Illustrasjoner, stillbilder fra 3dmodell m</u> <u>tekst/ evt bearbeidet</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-VSF-CA#00-0002</u>	<u>04.09.2019</u>

Stjørdal kommune

Plandokumenter:		<u>Dato:</u> <u>Alle vedlegg datert</u> <u>21.6.2019 dersom ikke</u> <u>annet er nevnt.</u>
<u>Plankart</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-DRO-CA#00-0017</u>	<u>11.09.2019</u>
<u>Planbestemmelser</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0007</u>	<u>06.01.2020.06.2019</u>
<u>Planbeskrivelse</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0008</u>	<u>06.01.2020</u>
<u>Risiko-og sårbarhetsanalyse til</u> <u>reguleringsplaner for strekningen</u> <u>Væretunnelen – Helltunnelen –</u> <u>Hellstanda i Malvik og Stjørdal</u> <u>kommune</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0003</u>	<u>06.01.2020</u>
<u>Konsekvensutredning Stjørdal</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0011</u>	<u>11.09.2019</u>
<u>Arealregnskap Stjørdal</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0010</u>	
Rapporter og notater:		
<u>Geoteknisk vurderingsrapport for</u> <u>reguleringsplan - DS Helltunnelen-</u> <u>Hellstranda</u>	<u>E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0005</u>	
<u>Ingeniørgeologisk rapport for</u> <u>reguleringsplan - Hell tunnel</u>	<u>E6RV-MUL-GE-RPT-CAB16-0006</u>	<u>28.06.2019</u>

<u>Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan - Dagsone -Stavsjøfjell-Hell og Hell-Værnes</u>	<u>E6RV-MUL-GE-RPT-CAH13-0005</u>	
<u>Trafikksikkerhetsanalyse (Nye Veier)</u>	<u>Ekstern konsulent</u>	
<u>Støyrappport Stjørdal</u>	<u>E6RV-MUL-AC-RPT-CA#00-0002</u>	<u>17.09.2019</u>
<u>Lokal luftkvalitet</u>	<u>E6RV-MUL-AQ-RPT-CA#00-0002</u>	
<u>VA notat for reguleringsplan Stjørdal</u>	<u>E6RV-MUL-DW-MEM-CA#00-0003</u>	<u>11.09.2019</u>
<u>Estetisk veileder for Nye Veier</u>	<u>Estetisk veileder for Nye Veier</u> <u>15.02.2018</u>	
<u>Tegningshefte:</u>		
<u>A: Forside og tegningsliste</u>		
<u>B: Oversiktstegninger (m ortofoto bakgrunn)</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRB-CA#00-0005</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>C: Plan og profil av primærveg</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRC-CA#00-0022-0025</u> <u>og 0038-0041</u>	<u>04.09.2019,</u> <u>Løpenummer; 23, 24, 39,</u> <u>40</u>
<u>D: Plan og profil Muruvik sidespor</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRD-CA#00-0032</u>	<u>04.09.2019</u>
<u>F: Normalprofiler</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRF-CA#00-0005-0006</u>	
<u>GH: Vann og avløp, overvannshåndtering</u>	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-CA#00-0050-0055</u>	
<u>O: Illustrerende terrengsnitt fyllinger og skjæringer</u>	<u>E6RV-MUL-LS-DRO-CA#00-0004</u>	
<u>X: Støysonekart</u>	<u>E6RV-MUL-AC-DRX-CA#00-0007-0008-0012-0013.</u>	<u>0012-0013 17.09.2019</u>
<u>Illustrasjoner, stillbilder fra 3D-modell m tekst/ evt bearbeidet</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-VSF-CA#00-0003</u>	