

E6 Ranheim – Værnes

**Risiko- og sårbarhetsanalyse til
reguleringsplan for strekning
Reppekrysset-Væretunnelen i
Trondheim kommune**

E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-003



ECORD OF REVIEWS				
Rev.	Status	Date revised	Date approved	Description
00		20.03.2019		
01		04.04.2019		
02	IFE	01.07.2019		Implemented Trondheim kommunes comments

Multiconsult					
	Produced by:	Checked by:	Approved by:	Checked by:	Approved by:
Name:	Hans Konrad Lundekvam	Bård Ø. Solberg	Brynjar Sandvik		
Position:	Senior adviser Risk analysis	Planprocess manager	Multiconsult Project Manager		
Signature:	HKL	BØS			

SAMMENDRAG:

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av regulering av ending av gjeldende plan for E6 fra Reppekrysset til Væretunnelen.

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.

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

Følgende hendelser er vurdert relevante for ROS:

1. Påkjøring av vilt som forviller seg inn på innsiden av viltgjerde – ROS skjema 1
2. Trafikkulykke mellom anleggstrafikk og passerende biler – ROS skjema 2
3. Trafikkulykke mellom anleggsarbeidere og passerende biler – ROS skjema 3
4. Fare for utglidning av vei grunnet kvikkleire – ROS skjema 4

ROS hendelsene er videre behandlet i kapittel 5. Andre identifiserte hendelser og vurderinger er gitt i tabell i kapittel 4.

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.

Sammendrag av foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen:

TILTAK		
- Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Farer relatert til anleggsarbeid		
2	Trafikkulykke mellom anleggstrafikk og passerende biler	Tiltak: - Sørge for god oppmerking og avsperring av anleggsområdet - Sørge for gode og oversiktlige avkjøringer til anleggsområdet - jobbe for å redusere massetransport/større kjøretøy i perioder med høy trafikk - Vurdere bruk av ryggevakter/av- og innkjøringsvakter i perioder med stor trafikk og i uoversiktlige ut- og innkjøringer
Farer relatert til anleggsarbeid		

3	Trafikkulykke mellom anleggsarbeidere og passerende biler	Tiltak: - Vurdere fysiske skiller mellom anleggsområdet og passerende trafikk. - Sørge for gode lysforhold ved arbeid i mørke perioder. - Sørge for god oppmerking av området. - Vurder fotoboks i området for å preventivt senke hastigheten på forbipasserende biler.
Andre uønskede hendelser		
4	Fare for utglidning av vei grunnet kvikkleire	Tiltak: - Bygge vei i henhold til anbefalinger og med god nok sikkerhetsfaktor. - Vurdere grunnforhold under anleggsperioden og evt. etablere ekstra tiltak om det blir behov.

1	INNLEDNING	5
1.1	HENSIKTEN MED ROS-ANALYSER.....	5
1.2	BEGREPSFORKLARING	5
2	METODE.....	6
2.1	BAKGRUNN OG FREMGANGSMÅTE	6
2.2	PROSESS	7
2.3	ANALYSEOPPSETT	8
2.4	AVGRENSNING AV ANALYSEN	9
2.5	KILDER.....	9
2.6	ANALYSESKJEMA.....	10
2.7	SAMMENSTILLING	13
3	PLANOMRÅDET OG UTBYGGINGSFORMÅL/TILTAK	14
3.1	BAKGRUNN	14
3.2	PLANOMRÅDET	14
3.3	OMFANG OG AVGRENSNINGER.....	15
3.4	ANTAKELSER OG FORUTSETNINGER.....	15
4	IDENTIFISERING AV UØNSKEDE HENDELSER.....	16
5	RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING	31
5.1	NATURGITTE FORHOLD/NATURHENDELSER	31
5.2	FARER RELATERT TIL ANLEGGSARBEID	32
6	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	36
6.1	FORESLÅTTE TILTAK I REGULERINGSPLANEN	36
6.2	FORESLÅTTE TILTAK I GJENNOMFØRINGSFASEN	36
7	REFERANSER	38

1 INNLEDNING

1.1 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 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.

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.

1.2 Begrepsforklaring

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 gjenoppretelse.
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 denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*», 2017. 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.

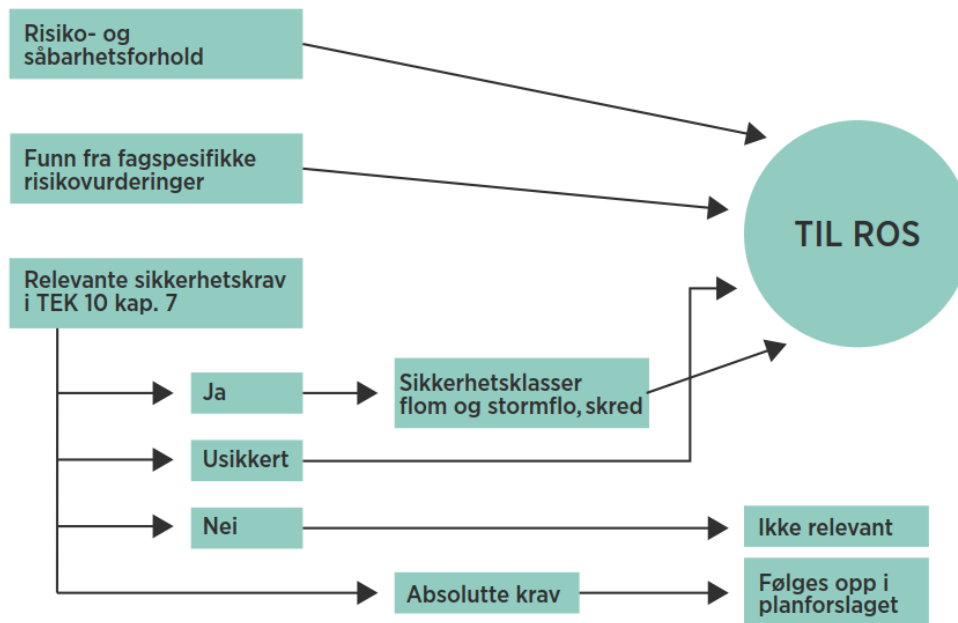
Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.

Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.

Vurdering av om kunnskapsgrunnet 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 utbyggingsformålet, se Figur 1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres 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 byggt teknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



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

2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har vurdert grunnlaget i felleskap på et ROS-seminar.

Analysemøtet ble avholdt i Nye Veiers lokaler i Trondheim 12.02.2019. Gruppens sammensetning var vurdert som hensiktsmessig til det formålet som skulle analyseres her. Analysegruppens deltakere framgår av listen under

Analysegruppens sammensetning:

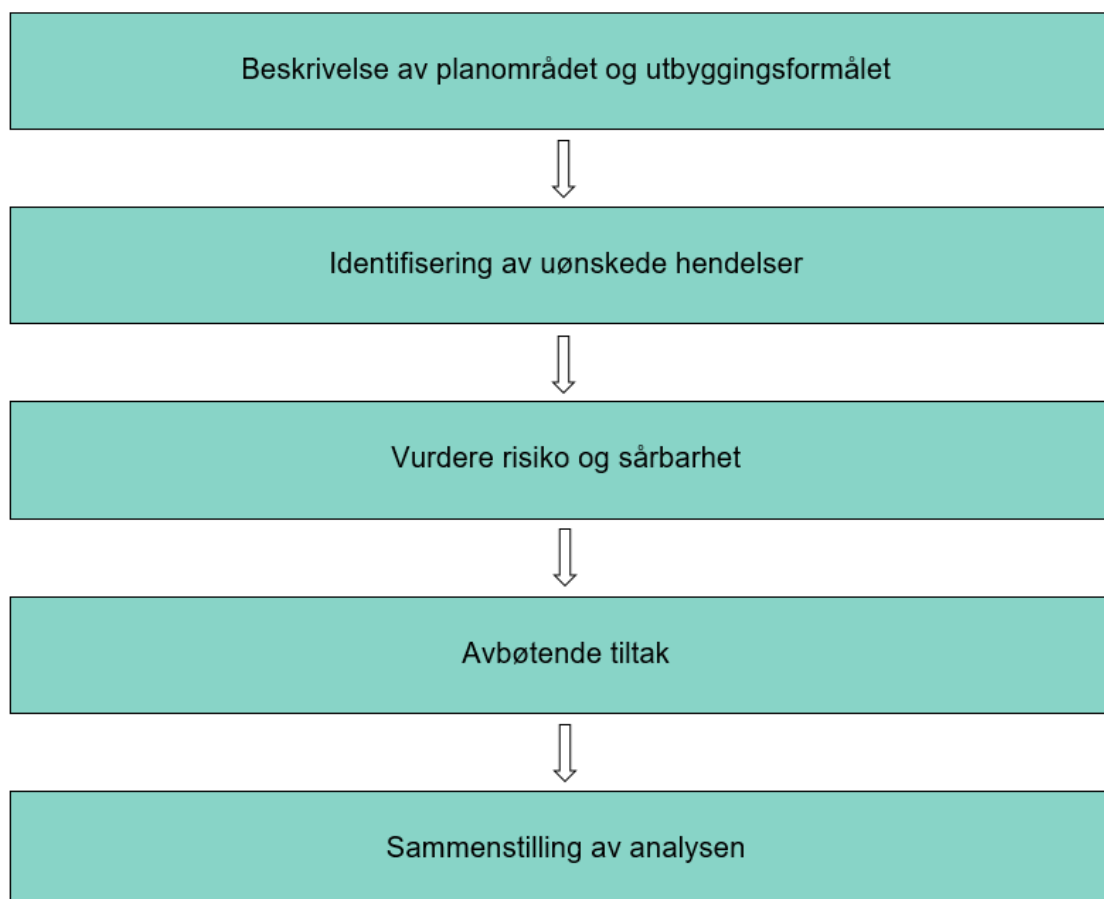
Navn	Stilling/rolle	Bedrift/enhet
Jan Olav Sivertsen, NV	NV, planleggingsleder	jan.olav.sivertsen@nyeveier.no
Anne-Lise Bratsberg NV	NV, ROS ansvarlig	anne-lise.bratsberg@nyeveier.no
Jo Forren, NV	NV, elektro/automasjon	jo.forren@nyeveier.no
Sellgren, Kari Charlotte NV	NV, geolog	kari.charlotte.sellgren@nye.veier.no
Håvard Tømmervold,	Politiet	havard.tommervold@politiet.no
Ole Ludviksen	Trondheim brann- og redningstjenester	Ole.ludviksen@tbrt.no
Solberg, Bård Øyvind	Multi, planprosessleder	bard.oyvind.solberg@multiconsult.no
Negård, André,	Multi, Støy	andre.negaard@multiconsult.no

Lundekvam, Hans Konrad	Multi, prosessleder	HansKonrad.Lundekvam@multicon
Haugen, Kristine,	Multi vegplanlegging	Kristine.haugen@multiconsult.no
Andersen, Audun	Multi, ing geologi	audun.andersen@multiconsult.no
Skulbørstad, Roar	Multi, geoteknikk	roar.skulboerstad@multiconsult.no
Valla, Tor	Multi, overvann	Tor.Valla@multiconsult.no
Kiplesund, Geir Helge	Multi, hydrologi	geir.helge.kiplesund@multiconsult.no
Ruud, Stine	Multi, arealplan	Stine.ruud@multiconsult.no

Ivan Garcia fra Acciona deltok innledningsvis.

2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



Figur 2: ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

2.4 Avgrensning av analysen

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. Konsekvenser for ytre miljø inngår ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre alvorlig skade på mennesker, miljø eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre at krav om endringer, innføring av hensynssoner eller planbestemmelser som ivaretar forholdet. I alvorlige tilfeller kan planen frarådes.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, 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.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

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 byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har 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.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og 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 risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger.

Gjeldende plan:

<https://www.vegvesen.no/Europaveg/e6ranheimvernes/Planer+og+dokumenter/planstrekning-i-trondheim>

KPA 2012-2024, ROS-analyse på kommuneplannivå:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kpa-2012-2024/6_ros_web.pdf

2.6 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det 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 tabellen under 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.

ROS-analyseskjema:

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	F1/F2/F3 eller 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		

**Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplan for strekning
Reppekryset-Væretunnelen i Trondheim kommune**

Doc.code: E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-003

Rev:02

Date: 01.07.2019



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	<i>Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år</i>	<i>1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%</i>	<i>Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%</i>	<i>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.</i>		
FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET	<i>1 gang i løpet av 20 år, 1/20</i>	<i>1 gang i løpet av 200 år, 1/200</i>	<i>1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000</i>			
Konsekvensvurdering						
		Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper		Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet		<i>Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.</i>	<i>Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser</i>	<i>Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.</i>		Antall og varighet.
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

Som vist i tabellen vil bakgrunnen for vurderingen av hver uønsket hendelse komme 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

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseeskjemaet 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.

2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseeskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering og konklusjon.

3 PLANOMRÅDET OG UTBYGGINGSFORMÅL/TILTAK

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljreguleringsplan for E6 Ranheim Værnes delstrekning Reppekrysset - Væretunnelen.

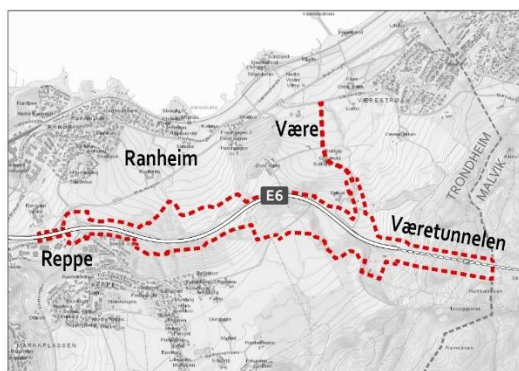
3.1 Bakgrunn

Planen er en endring av reguleringsplan r20130059 E6 Ranheim – Værnes, delstrekning Reppekrysset – Væretunnelen (vedtatt 27.10.2016). Hensikten med reguleringsendringen er å legge til rette for utbygging av E6 med en linjeføring som er dimensjonert for fart opp til fartsgrense 100 km i timen på strekningen Ranheim til Væretunnelen og fartsgrense 110 km i timen gjennom Væretunnelen. 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, terrengtilpasninger og behov for stabiliserende tiltak. Rigg- og anleggsområder må også endres og tilpasser de øvrige endringer.

Vesentlige utfordringer i planarbeidet for denne strekningen er grunnforhold, trafikkavvikling og trafikksikkerhet, støy- og støvforhold, viltkryssing og forhold til naturmangfoldloven, landbruksforhold, kulturlandskapet og anleggsperioden.

3.2 Planområdet

Planområdet starter ved Vestre Ranheim og omfatter deler av Væretunnelen. Planområdet omfatter ca. 3 km av E6 der ca. 2,4 km går i dagsone og ca. 0,6 km går i tunnel. I forhold til gjeldende plan er planområdet utvidet noe vestover ved Reppekrysset, sørover mellom Øvre Ranheim og Øvre Være da det vil være behov for stabiliserende geotekniske tiltak og ved Væretunnelen for å ivareta to tunnellop. Det vises til øvrig reguleringsplanmateriale for beskrivelse av tiltaket og til fagrapporter for utfyllende om omfang og løsninger (referanser se kap 7).



Figur 3: Planforslag/planområdet

3.3 Omfang og avgrensninger

ROS-analysen omhandler kun risiko og sårbarhet forårsaket av arealdisponeringsendringen av tiltaket på strekningen E6 Ranheim - Væretunnelen.

ROS-analysen vil ha grensesnitt mot overordna ROS-analyser i regi av Trondheim kommune, samt mot fagspesifikke risikovurderinger.

3.4 Antakelser og forutsetninger

- ROS-analysen er gjort med en del antakelser og forutsetninger:
- Grensesnitt identifisert i denne ROS-analysen håndteres i egne prosesser mot berørt aktør.
- Baserer seg på overordna ROS-vurderinger i området.
- Strekningen medfører liten grad av midlertidige løsninger mhp. arealdisponering.
- Antakelse om at deltakerne i analyse møtet har nødvendig kjennskap, kunnskap og erfaring ift. å frembringe nødvendige og relevante forhold tilknyttet objektet som analyseres og de arealdisponeringene som skal gjennomføres.
- Plan- og bygningsloven følges.
- Statens vegvesen sine håndbøker følges.
- Geotekniske og ingeniørgeologiske undersøkelser som foreligger, samt tiltak som fremkommer i disse undersøkelsene legges til grunn for tiltaket.
- Alle fagspesifikke risikovurderinger av ferdig infrastruktur og anleggsarbeider ivaretas i egne prosesser.
- Viltgjerde etableres langs hele vegtiltaket

4 IDENTIFISERING AV UØNSKEDE HENDELSER

ROS-analyseskjema

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
Tema etterspurt av kommunen Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Trafikkavvikling og trafiksikkerhet	Påkjøring i nytt påkjøringsfelt/rampe	Det er prosjektert med et ekstra påkjøringsfelt (fra Vikelvbrua) nordover på veien. Det kan være en risiko for flere uhell ved introduksjon av nye påkjøringsfelt på veier. Hastigheten på den nye veien blir høyere enn den eksisterende. Dette kan gi en større hastighetsforskjell mellom tungtrafikk og persontrafikk i påkjøringsfeltet, noe som kan gi høyere risiko for uhell. For tiltaket vil veien bli utvidet med et ekstra felt i begge retninger, noe som er antatt reduserer risikoen for uhell, siden bilene fordeler seg over to felt i påkjøringsområdet. Ikke videre vurdert i ROS

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI
		Kommentar
	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 vei har en hastighet på 80 og 90 km/t. Den utbedrede veien planlegges med en hastighet på 100km/t. Den økte hastigheten kan gi en større risiko for kritiske hendelser i tilfelle uhell. Samtidig som veien får økt hastighet vil kurvaturen være tilpasset den økte hastigheten. Utformingen og den høyere standarden på den nye veien kan trolig føre til redusert trafikkfare. Flere felt, sammen med midtrabatt er vurdert å ikke gi vesentlig økning i trafikkfare. Det er likevel utfordringer knyttet til trafiksikkerhet og vegstandard ved påkjøringsrampa nordover fra Reppekrysset, se planbeskrivelsen for ytterligere vurderinger. Ikke videre vurdert i ROS
	Trafikkøkning kan gi større risiko for uhell	Det vil trolig komme en økning i trafikk på strekningen i framtiden. Denne økningen ville kommet uansett, og er bare delvis grunnet en bedre veistandard. Det er ikke forventet en kraftig økning av trafikken, og således ikke forventet en større økning av ulykkesrisiko grunnet trafikkøkning.

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
		Ikke videre vurdert i ROS.
Viltkryssing	Påkjøringsfare av vilt (elg og rådyr) som forviller seg inn på innsiden av viltgjerde	Det er planlagt viltgjerde langs hele veistrekningen, og antall viltkryssinger vil opprettholdes; ved Reppesbekken, Revset og over Væretunnelen. Det er en fare for at vilt kan komme innenfor viltgjerde ved Reppe-krysset, noe som kan føre til farlige situasjoner på veistrekningen. Det vil i slike tilfeller ikke være mulig for viltet å komme ut annet å gå tilbake samme vei. ROS skjema 1
Støy- og støvforhold	Økt fart fører til økte utfordringer med luft og støy	En fartsøkning til 100km/t vil gi en økning i støy for tilnærmet hele planområdet på i underkant av 1 dB (ref. støyrapport E6RV-MUL-EV-RPT-TBAXX-0001 av 01.07.2019). Det vil være områder med boliger som har, og vil få høyere støynivå enn kravene på maksimalt støynivå. Videre detaljer er gitt i støyrapport, og tiltak for å håndtere støy og støv må videre

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
		prosjekteres. Økningen i støv og støy pga. økt hastighet og kapasitet på veien vil være marginal, og det er ikke vurdert å gi høyere risiko og sårbarhet. Ikke videre vurdert i ROS.
Forhold til Naturmangfoldloven	Fare for naturmangfoldet i området	Det er ikke forventet større risiko for naturmangfoldet som følge av tiltaket. Ref. planbeskrivelsens kap 5.3 Ikke videre vurdert i ROS
Landbruksforhold	Økt beslag av landbruksjord som følge av utvidelse av veien	Utvidelsen av veien vil føre til at areal landbruksjord langs veien vil bli redusert. I tillegg vil det etableres deponiområder for masser i området som en del av anleggsgjennomføring. Det er ikke vurdert at den hendelsen vil gi en økning i risiko og sårbarhet. Tema om arealbeslag er grundigere vurdert i kap 4.6 og 5.6 i planbeskrivelsen. Ikke videre vurdert i ROS
Antikvariske verdier, kulturlandskapet	Økt påvirkning grunnet større inngrep på omgivelsene	Det er ingen kjente antikvariske verdier i området, og dersom det blir påtruffet blir det meldt til relevante myndigheter.

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
		Det vil bli økt inngrep. Det er likevel ikke vurdert at risiko og sårbarheten til kulturlandskapet reduseres i stor grad grunnet utbyggingen. Ikke videre vurdert i ROS.
Anleggsperioden	Vanskelig atkomst for redningsetatene i anleggsfasen	Det forutsettes åpen vei i hele byggeperioden, slik at tilkomst for redningsetater skal være god. Ikke videre vurdert i ROS
	Økt utrykningstid for redningsetater i anleggsfasen	Se punkt om "Ivaretagelse av sårbare grupper"
	Fare for skade på kritisk <u>vannledningsforsyning</u> til Malvik	Se punkt om "Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon"
	Ulykker mellom biler og anleggsmaskiner	Det forutsettes åpen vei i hele byggeperioden, noe som fører til økt risiko for ulykker mellom biler og anleggsmaskiner. ROS skjema 2
	Ulykker mellom biler og arbeidere på anlegg	Det forutsettes åpen vei i hele byggeperioden, noe som fører til økt risiko for ulykker mellom biler arbeidere på anlegget.

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
		ROS skjema 3
Grunnforhold	Oppstuvning av vann pga. tette stikkrenner Raskere avrenning og erosjon på grunn av avskoging Skredsone utgjør risiko for omkringliggende områder	Se punkt om kvikkleire, store nedbørsmengder og erosjon
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 vei, og er ikke spesielt mer utsatt enn andre områder. Ikke vurdert som relevant for ROS.
Bølger/bølgehøyde		Tiltaket ligger langt unna fjorden. Ikke vurdert som relevant for ROS
Snø/is	Fare for fokksnø og gjenising av stikkrenner og kulverter	Det kan 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 i forhold til eksisterende vei. Stikkrenner og kulverter vil bli oppgradert som følge av tiltaket, og evt. vil det etableres

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
		reserverør/stikkrenner. Dette vil bli videre vurdert i detalj-prosjektering. Ikke videre vurdert i ROS.
Frost/tele/sprengkulde		Det vil ikke være endringer for dette i forhold til eksisterende vei. Ikke vurdert som relevant for ROS
Store nedbørsmengder	Store nedbørsmengder gir mer overvann enn veien og dreneringen er dimensjonert for	Tiltaket vil bli dimensjonert for 200 års flom med klimapåslag. Det er vanskelig å estimere omfang av flom utover 200 års flom. Tiltaket ligger i et område med jordbruk, spedt skog og natur, noe som kan virke reduserende på flomomfanget. Det vil også være mulig å dimensjonere med energidrepere i sidegrøfter, med mulighet for oppsamling. Ikke videre vurdert i ROS
Stormflo (høy vannstand)		Tiltaket ligger langt unna fjorden. Ikke vurdert som relevant for ROS
Flom i vassdrag		Ikke vurdert som relevant for ROS
Urban flom/overvann	Utbygging av påkjøringsrampe ved Reppe kan føre til problemer med overvann	Se punkt om store nedbørsmengder
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning)	Fare for utglidning av vei grunnet kvikkleire	Området for tiltaket har flere områder med kjent kvikkleire. Dette er grundig dokumentert i Geoteknisk rapport

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
(oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet / fare for utglidning)	Skredsone utgjør risiko for omkringliggende områder	E6RV-MUL-GT-RPT-TBAXX-0001 av 20.03.2019 som også er gjort juridisk bindende gjennom bestemmelsene, og vil bli hensyntatt i videre prosjektering. Dersom veien bygges i henhold til anbefalinger og med god nok sikkerhetsfaktor kan man anta liten risiko for kvikkleireskred som vil ødelegge vei og ha innvirkning på omkringliggende områder. ROS skjema 3
Erosjon	Økt erosjon som følge av at utbyggingen legger beslag på naturlig drenering	Tiltaket vil legge beslag på større deler naturlig drenering rundt veien. Dette kan føre til mer erosjon i området. Det er en kjent utfordring som prosjekteringen vil dimensjonere med hensyn til. Dette er videre beskrevet i planbeskrivelsen og vil bli detaljert i prosjekteringen. Ikke videre vurdert i ROS
Radon		Det er moderat til lav aktsomhet for radon langs E6 iht. radonkart. Ikke vurdert videre i ROS
Skog- og lyngbrann	Økt skogbrannfare som følge av hendelser på veien, f.eks. brann fra Tankbiler	Det er ikke forventet større fare for brann ved denne veien enn tilsvarende andre veier. Veien vil bygges med

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
		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:		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Se over	Tiltaket er i seg selv en samferdsels åre, og vil bedre samferdselen i området. Ikke videre vurdert i ROS
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Skade på vannledning i anleggsfasen	En vannledning som krysser veien vil bli oppgradert som en del av tiltaket. Det er ikke vurdert som forhøyet risiko for påvirkning av vannledningen ved ferdig tiltak, men det kan være en øket risiko for uhell i anleggsfasen. Dette må videre vurderes og håndteres i prosjektet gjennom SHA reglementet. Ikke videre vurdert i ROS.
	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 stort ekstra forbruk, og vil ikke bli videre vurdert i ROS.
Tjenester som skoler, barnehager,		Tiltaket er ikke vurdert å få konsekvenser for skoler, barnehager,

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester		helseinstitusjoner, nød og redningstjenester. Ikke videre vurdert i ROS.
Ivaretagelse av sårbare grupper	Økt utrykningstid for redningsetater	Tiltaket i seg selv er ikke vurdert til å gi større utrykningstid for redningsetater. Tvert imot vil tiltaket trolig bedre utrykningstiden. Derimot kan det bli en utfordring under anleggsperioden både for dette tiltaket og andre tiltak langs strekningen Ranheim-Værnes. Det anbefales å gjennomføre en overordnet vurdering/beredskapsgjennomgang for å avdekke alle forhold rundt redningsarbeid langs hele strekningen i anleggsperioden. Ikke videre vurdert i ROS.
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.
Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		Det er ikke vurdert at tiltaket vil få konsekvenser for dette. Ikke videre vurdert i ROS.

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter		Det er ingen relevante virksomheter i nærheten av tiltaket. Ikke videre vurdert i ROS.
Damanlegg		Ingen damanlegg i nærheten av tiltaket. 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 området/veistykke, og det er ikke vurdert som sannsynlig tiltaket vil gi øket risiko for omkringliggende områder. Ikke videre vurdert i ROS.
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Redusering av landbruksjord langs veien.	Se punkt om landbruksforhold
Forhold som påvirker hverandre		
Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet		Det er ikke identifisert forhold som medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet. Ikke videre vurdert i ROS.
Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer		Se punkt om nedbør og overvann.

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
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 veistrekker redusere risikoen med ulykker. Dette er utredet i ekstern trafiksikkerhetsrapport som følger reguleringsplanen. Ikke videre vurdert i ROS
Ulykke i avkjørselspunkt	Påkjøring grunnet hastighetsforskjeller	Tiltaket vil ha en høyere hastighet enn gjeldende vei, og dette kan gi høyere risiko for uhell i påkjøring/avkjøringspunkt. Påkjøring/avkjøringspunkt vil bli prosjekter og bygget iht. regelverk, og generelt kan man si at en utbedring av veier redusere risikoen med ulykker. Dette er videre utredet i ekstern trafiksikkerhetsrapport. Ikke videre vurdert i ROS
Ulykke med syklende/gående	Påkjøring av syklende/gående i veikryss	Det vil etableres et ekstra påkjøringsfelt fra det eksisterende krysset ved Reppe. Dette er eneste punktet på strekningen der tiltaket vil kunne komme i konflikt med syklende/gående. Det vil ikke være tillatt for syklende og gående langs veistrekningen. Det vil bli etablert

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
		kryssningspunkt/kulverter for gående og syklende langs veien. 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
Ulykker ved anleggsgjennomføring		Se punkt om anleggstrafikk
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Skader på 3dje person på anleggsområdet	Anleggsområdet 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. Ikke videre vurdert i ROS.
Fare for sabotasje/terrorhandling er		Denne type veier er ikke vurdert som aktuelle mål for sabotasje/terror. Ikke videre vurdert i ROS.
Forurensningskilder Kan planen føre til:		

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI Kommentar
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)		Tiltaket gjelder utvidelse av en veistrekning, og vil ikke ha innvirkning på tilstøtende virksomheter. Ikke videre vurdert i ROS.
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 (internkontrollforskriften) for entreprenør. Ikke videre vurdert i ROS
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 elektro anlegg. Ikke videre vurdert i ROS
Støy	Høyt støynivå på boliger langs veien	Det har blitt gjennomført støysimuleringer som er dokumentert i "Støyberegninger E6 Ranheim-Reppe (E6RV-MUL-EV-RPT-TBAXX-0001)". Det er konkludert med at støynivået vil bli marginalt høyere ved utvidelse og bygging av ny E6. Ikke videre vurdert i ROS
Andre forhold		

I analyseskjemaet i kapittel 4 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Aktuelt? JA/NEI
		Kommentar
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Turgåere kan falle utenfor stup	Ved utvidelse av tunnelen vil det bli trolig bli omlegging av noe tursti og det kan bli noe økt risiko for fall utenfor stup. Det vil i tiltaket bli montert viltgjerde langs hele strekningen, og alle stup vil bli sikret. Risikoen for fall utfor stup vil trolig bli minimal. Ikke videre vurdert i ROS.
Gruver, åpne sjakter, etc.		Det er ikke identifisert gruver, åpne sjakter i nærheten av tiltaket. Ikke videre vurdert i ROS
Spesielle forhold ved utbygging / gjennomføring		Det er ikke identifisert spesielle forhold ved utbyggingen, men dette vil bli videre vurdert i prosjektet som en del av SHA i anleggsfasen. Ikke videre vurdert i ROS
Fly og helikoptertrafikk		Ikke vurdert som relevant for tiltaket. Ikke videre vurdert i ROS.

5 RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

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 Reppe-krysset, noe som kan føre til farlige situasjoner på veistrekningen. Det vil i slike tilfeller være umulig for viltet å komme ut uten å gå tilbake samme vei					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		Nei		Ikke relevant	
Årsaker					
Åpning i viltgjerdet ved Reppe-krysset					
Eksisterende barrierer					
Viltgjerde monteres langs hele strekningen Viltkryssinger under E6 ved Reppesbekken, Revset og over tunnelen					
Sårbarhetsvurdering					
Persontrafikk vil være relativt sårbart. Det vil være rask gjenoppretting av veifunksjon etter en hendelse og det er ikke funnet følgehendelser					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Det er generelt en del viltulykker i året, og det er forventet at antall ulykker vil øke med høyere hastighet, men viltgjerde langs hele strekningen vil reduserer antall ulykker.	
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 grunnet viltpåkjørsler
Stabilitet			X		Vurdert ut fra omfang og varighet. Estimert som små grunnet relativ rask gjenoppretting av veifunksjon 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 viltgjærde for så å bevege seg langsmed veien 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 Reppekrysset	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:

5.2 Farer relatert til anleggsarbeid

Nr. 2		Navn uønsket hendelse:		Trafikkulykke mellom anleggstrafikk og passerende biler		
Beskrivelse: Det forutsettes åpen vei i hele byggeperioden, noe som fører til økt risiko for ulykker mellom biler og anleggsmaskiner.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei			Nei		Ikke relevant	
Årsaker						
Forbipasserende biler i store deler av anleggstiden. Smalere felt for forbipasserende biler. Forbipasserende biler kjører raskere enn nedsatt grense.						
Eksisterende barrierer						
Fysisk avsperring av anleggsområde. God merking av anleggsområde. Nedsatt hastighet forbi anleggsområdet.						
Sårbarhetsvurdering						
Persontrafikk vil være relativt sårbart. Det vil være rask gjenoppretting av veifunksjon etter en hendelse og det er ikke funnet følgehendelser. Mulighet for å rute om trafikken i perioder, og trolig mulig å sluse trafikken forbi ulykkesstedet.						
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X		Det vil alltid være en sannsynlighet for kollisjoner mellom biler og anleggstrafikk	
Konsekvensvurdering						
		Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X			Vurdert ut fra antall skadde og alvorlighet. Det er antatt at hastigheten både på bil og anleggskjøretøy er lave slik at konsekvensen for personer er moderat.
Stabilitet				X		Vurdert ut fra omfang og varighet. Det er forventet forholdsvis rask gjenoppretting av veifunksjon ved ulvkker

**Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplan for strekning
Reppekrysset-Væretunnelen i Trondheim kommune**

Doc.code: E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-003

Rev:02

Date: 01.07.2019



					mellom kjøretøy, gitt at konsekvensene for personer er middel/lav.
Materielle verdier		X			Vurdert ut fra skader på kjøretøy. Forventet skader på mellom 1-5 millioner
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels – Det forventes ikke alvorlige personskader eller store skader på kjøretøy grunnet en redusert hastighet i strekningen i anleggsperioden.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Kjente hendelser Ulykkesstatistikk tilgjengelig		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: - Sørge for god oppmerking og avsperring av anleggsområdet - Sørge for gode og oversiktlige avkjøringer til anleggsområdet - jobbe for å redusere massetransport/større kjøretøy i perioder med høy trafikk - Vurdere bruk av ryggevakter/av- og innkjøringsvakter i perioder med stor trafikk og i uoversiktlige ut- og innkjøringer			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Trafikkulykke mellom anleggsarbeidere og passerende biler			
Beskrivelse: Det forutsettes åpen vei i hele byggeperioden, noe som fører til økt risiko for ulykker mellom forbipasserende biler anleggsarbeidere.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		Nei		Ikke relevant	
Årsaker					
- Høy hastighet på passerende biler. - Utilstrekkelig sikring av anleggsområdet. - Utilstrekkelig merking av anleggsområdet.					
Eksisterende barrierer					
- Avsperring av området. - Nedsatt hastighet forbi anleggsområdet).					
Sårbarhetsvurdering					
Hendelser med høy konsekvens for personer vil ha høy sårbarhet. Det vil være noe tid til gjenoppretting av veifunksjon etter en hendelse, og det kan gi følger for videre anleggsarbeid.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Sannsynligheten for ulykker mellom anleggsarbeidere og passerende trafikk er relativt lav gitt at man sikrer området godt og reduserer hastigheten.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Vurdert ut fra antall skadde og alvorlighet. I verste fall kan det ulykke føre til dødsfall, men

**Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplan for strekning
Reppekrysset-Væretunnelen i Trondheim kommune**

Doc.code: E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-003

Rev:02

Date: 01.07.2019



					alvorlige personskader er mer sannsynlig.
Stabilitet		X			Vurdert ut fra omfang og varighet. Ved uhell som involverer personskader vil det kunne ta lang tid for å re-etablere veifunksjon.
Materielle verdier			X		Vurdert ut fra skader på kjøretøy. Estimert som mindre skader på kjøretøy, opp mot 1 million.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels/høy – Konsekvensen for liv og helse er førende for konsekvensen, og gitt at det kan bli relativ lang gjenoppbyggingstid, er konsekvensen vurdert som middels/høy					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: - Vurdere fysiske skiller mellom anleggsområdet og passerende trafikk. - Sørge for gode lysforhold ved arbeid i mørke perioder. - Sørge for god oppmerking av området. - Vurder fotoboks i området for å preventivt senke hastigheten på forbipasserende biler.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: - Kontakt med SVV for å avklare gode tiltak for å unngå ulykker – f.eks. fotoboks		

Nr. 4	Navn uønsket hendelse:	Fare for utglidning av vei grunnet kvikkleire		
Beskrivelse: Området for tiltaket har flere områder med kjent kvikkleire som må sikres for å unngå utglidninger av veien. Det kan være en fare for at det er andre områder utenom de kjente som kan ha kvikkleire som kan ha effekt på utbyggingen.				
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Nei		Nei		Ikke relevant. TEK 17 relateres til bygg, ikke vei-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 vei i henhold til anbefalinger i geoteknisk rapport.				
Sårbarhetsvurdering				
Ved et større kvikkleire-ras i området kan store deler av veien rase ut. Dette kan gi store skader på veien og området rundt, og det vil ta lang tid å re-etablere veien og sikker tilstand på strekningen.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
			X	Lav sannsynlighet om veien blir sikret i henhold til anbefalinger i geoteknisk rapport basert på grunnundersøkelser.

**Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplan for strekning
Reppekrysset-Væretunnelen i Trondheim kommune**

Doc.code: E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-003

Rev:02

Date: 01.07.2019



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 et evt. uhell
Stabilitet	X				Vurdert ut fra omfang og varighet. Større deler av veien 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 veiområde 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: - Bygge vei i henhold til anbefalinger og med god nok sikkerhetsfaktor. - Vurdere grunnforhold under anleggsperioden og evt. etablere ekstra tiltak om det blir behov.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		

6 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, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for 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.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.

6.1 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.

6.2 Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen

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

TILTAK		
- Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Farer relatert til anleggsarbeid		
2	Trafikkulykke mellom anleggstrafikk og passerende biler Navn uønsket hendelse	Tiltak: - Sørge for god oppmerking og avsperring av anleggsområdet - Sørge for gode og oversiktlige avkjøringer til anleggsområdet

		- jobbe for å redusere massetransport/større kjøretøy i perioder med høy trafikk - Vurdere bruk av ryggevakter/av- og innkjøringsvakter i perioder med stor trafikk og i uoversiktlige ut- og innkjøringer
Farer relatert til anleggsarbeid		
3	Trafikkulykke mellom anleggsarbeidere og passerende biler	Tiltak: - Vurdere fysiske skiller mellom anleggsområdet og passerende trafikk. - Sørge for gode lysforhold ved arbeid i mørke perioder. - Sørge for god oppmerking av området. - Vurder fotoboks i området for å preventivt senke hastigheten på forbipasserende biler.
Andre uønskede hendelser		
4	Fare for utglidning av vei grunnet kvikkleire	Tiltak: - Bygge vei i henhold til anbefalinger og med god nok sikkerhetsfaktor. - Vurdere grunnforhold under anleggsperioden og evt. etablere ekstra tiltak om det blir behov.

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.

7 REFERANSER

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

Planmateriale og vedlegg til reguleringsplan Reppekrysset-Væretunnelen i Trondheim kommune:

<u>Plandokumenter:</u>		<u>Dato</u>
<u>Plankart 1</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-DRO-TBAXX-0001</u>	<u>27.06.2019</u>
<u>Plankart 2</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-DRO-TBAXX-0002</u>	
<u>Plankart 3</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-DRO-TBAXX-0003</u>	
<u>Planbestemmelser Trondheim</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-0001</u>	<u>01.07.2019</u>
<u>Planbeskrivelse Trondheim</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-0002</u>	<u>01.07.2019</u>
<u>ROS-analyse Trondheim (denne)</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-0003</u>	<u>01.07.2019</u>
<u>Rapporter og notater:</u>		
<u>Datarapport grunnundersøkelser</u>	<u>10207634-RIG-RAP-001, rev01.</u>	<u>20.12.2018</u>
<u>Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan – Delstrekning Ranheim-Væretunnelen</u>	<u>E6RV-MUL-GT-RPT-TBAXX-0001</u>	<u>12.03.2019</u>
<u>Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan – Dagsone Ranheim-Væretunnelen</u>	<u>E6RV-MUL-GE-RPT-TBAXX-0001</u>	<u>01.07.2019</u>
<u>Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan-Væretunnelen</u>	<u>E6RV-MUL-GE-RPT-TBAXX-0002</u>	<u>12.03.2019</u>
<u>VA notat for reguleringsplan</u>	<u>E6RV-MUL-DW-RPT-TBAXX-0001</u>	<u>30.04.2019</u>
<u>Trafikksikkerhetsanalyse (Nye veier)</u>	<u>Ekstern konsulent</u>	-
<u>Støyberegninger E6 Ranheim -Reppe</u>	<u>E6RV-MUL-EV-RPT-TBAXX-0001</u>	<u>01.07.2019</u>
<u>Lokal luftkvalitet</u>	<u>E6RV-MUL-EV-RPT-TBAXX-0002</u>	<u>06.05.2019</u>
<u>Lokal luftkvalitet Ranheim Panorama</u>	<u>E6RV-MUL-EV-RPT-TBAXX-0003</u>	<u>01.07.2019</u>
<u>Arealregnskap LNFR</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-0004</u>	<u>03.05.2019</u>
<u>Estetisk veileder for Nye Veier</u>	<u>Estetisk veileder for Nye Veier</u>	<u>15.02.2018</u>
<u>Tegningshefte:</u>		
<u>B: Oversiktstegning (m orthofoto bakgrunn)</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRB-TBAXX-0001</u>	<u>03.04.2019</u>
<u>Plan- og profil primærveg, profil 500-1250</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRC-TBAXX-0001</u>	<u>03.04.2019</u>

<u>Plan- og profil primærveg, profil 1250-2000</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRC-TBAXX-0002</u>	
<u>Plan- og profil primærveg, profil 2000-2750</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRC-TBAXX-0003</u>	
<u>Plan- og profil primærveg, profil 2750-3500</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRC-TBAXX-0004</u>	
<u>Plan- og profil primærveg, profil 3500-4250</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRC-TBAXX-0005</u>	
<u>Lengdeprofil ramper Reppekrysset</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRD-TBAXX-0001</u>	
<u>Plan- og profil Govassmark kulvert</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRD-TBAXX-0002</u>	
<u>Lengdeprofil Væretunnelen til Trondheim</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRD-TBAXX-0003</u>	<u>03.05.2019</u>
<u>Lengdeprofil Væretunnelen til Værnes</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRD-TBAXX-0004</u>	<u>03.04.2019</u>
<u>Plan- og profil Refset landbruksveger</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRD-TBAXX-0005</u>	
<u>Normalprofil E6</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRF-TBAXX-0001</u>	
<u>Normalprofil Væretunnelen og landbruksveger</u>	<u>E6RV-MUL-RD-DRF-TBAXX-0002</u>	
<u>Plantegning VA,</u>	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-TBAXX-0001</u>	<u>03.04.2019</u>
	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-TBAXX-0002</u>	
	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-TBAXX-0003</u>	
	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-TBAXX-0004</u>	
	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-TBAXX-0005</u>	
<u>Prinsippsnitt VA</u>	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-TBAXX-0006</u>	
	<u>E6RV-MUL-DW-DRG-TBAXX-0007</u>	
<u>Landskapsplan - snitt, Trondheim kommune</u>	<u>E6RV-MUL-LS-DRO-TBAXX-0001</u>	<u>03.04.2019</u>
<u>Støysonekart</u>	<u>E6RV-MUL-EV-DRX-TBAXX-0001</u>	<u>30.04.2019</u>
	<u>E6RV-MUL-EV-DRX-TBAXX-0002</u>	
	<u>E6RV-MUL-EV-DRX-TBAXX-0003</u>	
	<u>E6RV-MUL-EV-DRX-TBAXX-0004</u>	
	<u>E6RV-MUL-EV-DRX-TBAXX-0005</u>	<u>01.07.2019</u>
	<u>E6RV-MUL-EV-DRX-TBAXX-0006</u>	
<u>Ingeniørgeologiske tegninger</u>	<u>E6RV-MUL-GE-DRV-TBAXX-0001</u>	<u>03.04.2019</u>
	<u>E6RV-MUL-GE-DRV-TBAXX-0002</u>	
	<u>E6RV-MUL-GE-DRV-TBAXX-0003</u>	

**Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplan for strekning
Reppekrysset-Væretunnelen i Trondheim kommune**

Doc.code: E6RV-MUL-ZP-RPT-TBAXX-003

Rev:02

Date: 01.07.2019



	<u>E6RV-MUL-GE-DRV-TBAXX-0004</u> <u>E6RV-MUL-GE-DRV-TBAXX-0005</u> <u>E6RV-MUL-GE-DRV-TBAXX-0006</u>	
<u>Illustrasjoner, stillbilder fra visningsmodell</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-VSF-TBAXX-0001</u>	<u>20.03.2019</u>
<u>Film</u>	<u>E6RV-MUL-ZP-AFM-TBAXX-0001</u>	<u>20.03.2019</u>