
RAPPORT

E39 Vegsund-Breivika

ROS-analyse

OPPDRAKSGIVER

Statens vegvesen

EMNE

ROS-analyse

DATO / REVISJON: 07.07.2022 / 04

DOKUMENTKODE: 10211333-01-Plan-Rap-02



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	E39 Vegsund-Breivika	DOKUMENTKODE:	10211333-01-Plan-Rap-02
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET:	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statens vegvesen, Utbygging midt	OPPDRAGSLEDER	Gunnar Bratheim
KONTAKTPERSON	Frode Bakken	UTARBEIDER	Oddvar Kvalnes/Lene Husabø
		ANSVARLIG ENHET	Samferdsel og infrastruktur Bergen

SAMMENDRAG

Denne ROS-analysen er utarbeidet i forbindelse med kommunedelplan for E39 Vegsund-Breivika. Det er to alternativer som skal utredes for risiko- og sårbarhetsforhold. Begge alternativene er vurdert i forhold til sjekkliste utarbeidet av DSB og er supplert med hendelser som er aktuelle for dette prosjektet og fra sjekkliste utarbeidet av Fylkesmannen i Møre og Romsdal i 2016.

Gjennomgangen viser at der risikoen for en gitt uønsket hendelse er til stede, er det med unntak av hendelsene områdestabilitet/grunnforhold og samferdselsårer som kan bli påvirket av tiltaket, lite som skiller alternativene når det gjelder risikograd. Den totale risikovurderingen og risikorangering kommer frem ved å se på hvilke risikohendelser som er aktuelle for hvert alternativ (tabell 1-1).

I første revisjon av dette dokumentet, ble alternativene 1, 2 og 2B vurdert, i tillegg til alternativ 0 (dagens veilinje). Det har i ettertid blitt bestemt at alternativ 2B skal tas ut av prosjektet. I tillegg har det blitt gjort noen endringer i alternativ 1 og 2. Dette ble hensyntatt i revisjon 03 av dette dokumentet. I revisjon 04 har kommentarer fra Statens Vegvesen blitt implementert.

Tabell 1-1: Identifiserte uønskede hendelser med vurdert risikograd for de ulike alternativene. LH= Liv og helse, M=miljø F/S= fremkommelighet/ stabilitet (definisjon fremgår av kap. 2.5)

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	AKTUELT? JA/NEI								
	RISIKOGRAD								
	Alt.0			Alt.1			Alt.2		
Naturgitte forhold/naturhendelser									
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:									
	Alt.0			Alt.1			Alt.2		
	L/H	M	F/S	L/H	M	F/S	L/H	M	F/S
Snø/is	S3/K2	S3/ K1	S3/K2	S3/K2	S3/ K1	S3/K2	S3/ K2	S3/ K1	S3/K2
Flom i vassdrag	S3/K1	S3/K2	S3/K2	S3/K1	S3/K2	S3/K2	S3/ K1	S3/K2	S3/K2
Urban flom/overvann/store nedbørmengder/erosjon	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/ K1	S3/K1	S3/K2
Stormflo (høy vannstand) Bølger/bølgehøyde	S2/K1	S2/K1	S2/K2				S2/ K1	S2/K1	S2/K2

04	07.07.2022	Revidert etter kommentarer fra Statens Vegvesen	OKV	LEHU	GUNNB
03	18.05.2022	Revidert etter endring av alternativer	LEHU	OKV	GUNNB
02	03.12.2019	Endring etter trafikkanalyse	OKV	LEHU	GUNNB
01	07.11.2019	Endelig rapport	VE	OKV	GUNNB
00	20.09.2019	1.utkast ROS-analyse	VE, OKV	ASA	MB
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	AKTUELT? JA/NEI								
	RISIKOGRAD								
	Alt.0			Alt.1			Alt.2		
Naturgitte forhold/naturhendelser									
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:									
	Alt.0			Alt.1			Alt.2		
	L/H	M	F/S	L/H	M	F/S	L/H	M	F/S
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)				S2/K2	S2/K1	S2/K2			
Grunnvann				S1/K1	S1/K3	S1/K1			
Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning				S3/K2	S3/K2	S3/K1	S2/K1	S2/K4	S2/K1
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer									
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:									
Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon				S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester Utrykningstid politi, ambulanse og brann				S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1
Bortfall av strøm	S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1
Ivaretagelse av sårbare grupper.				S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1
Menneske- og virksomhetsbaserte farer									
Kan planen føre til:									
Ulykke med farlig gods	S3/K3	S3/K3	S3/K2	S3/K3	S3/K3	S3/K2	S3/K3	S3/K3	S3/K2
Ulykke i av-/påkjørslar	Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2			Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2			Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2		
Møteulykker/generell trafikkulykke									
Ulykke med syklende/gående									
Andre ulykkespunkt/kjente ulykkespunkt									
Farer relatert til anleggsarbeid									
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk				S3/K2	S3/K2	S3/K2	S3/K2	S3/K2	S3/K2
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.				S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1
Andre uønskede hendelser									
Tunnel	Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2								

Til slutt er det gjort en rangering av de ulike alternativene basert på sammenstilt risikobilde. Tunnel og trafiksikkerhet er gjennomgått på et mer overordnet nivå enn de øvrige risikotemaene. Sammenstillingen er å finne i tabell 1-2.

Tabell 1-2: Rangering av alternativene i forhold til risikobilde per risikotema og samlet

	Naturgitte forhold/naturhendelser			Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	2	3	1	Marginale forskjeller
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	1	3	2	Ingen endring i risikobilde for alternativ 0. Alternativ 1 kan fungere med planlagt tiltak.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	2	1	3	Marginale forskjeller
Farer relatert til anleggsarbeid				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	1	2	2	Marginale forskjeller
Trafikkulykker samlet vurdering				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	3	1	2	Alternativ 1 reduserer trafikken i alle dagsoner. Alternativ 2 bedrer eksisterende situasjon. Alternativ 0 viderefører dagens ulykkessituasjon.
Tunnel				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	3	2	1	Risikomessig er alternativ 1 mindre ønskelig i forhold til alternativ 2 grunnet lang tunnel, men forskjellen er trolig marginal i forhold til alternativ 2 og kan kompenseres med tiltak.
Samlet rangering				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	3	1	2	Alternativ 1 rangeres best i forhold til det totale risikobildet da alternativet bedrer situasjon i alle dagsoner og fungerer uhindret av lokaltrafikk. Alt i alt er det lite som skiller alternativene med tanke på risiko. Alternativ 0 viderefører eksisterende risikosituasjon.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	7
1.1	Mål for tiltaket	7
1.2	Bakgrunn for ROS-analysen	7
2	Metode.....	8
2.1	Fremgangsmåte	8
2.2	Begrepsforklaring.....	9
2.3	Prosess.....	9
2.4	Analyseoppsett	10
2.5	Definisjon av sannsynlighet, konsekvens og risiko.....	11
2.6	Avgrensning av analysen.....	12
3	Beskrivelse av planområdet og tiltaket	14
3.1	Alternative vegtraseer	14
3.1.1	0-alternativet	15
3.1.2	Alternativ 1 - Lang tunnel (4-feltsveg).....	17
3.1.3	Alternativ 2 – 4 felt i dagens trase	19
3.1.4	Veglengder.....	21
3.2	Forhold i overordnet ROS, informasjon fra beredskapssetater	21
3.3	Grunnforhold/ områdestabilitet	21
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	22
4.1	Alle uønskede hendelser.....	22
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	26
5.1	Trafikkulykker	26
5.2	Tunnel	26
5.3	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	28
5.4	Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	35
5.5	Menneske- og virksomhetsbaserte farer	40
5.6	Farer relatert til anleggsarbeid	42
6	Oppsummering og konklusjon	44
6.1	Risikomatriser for alternativene	44
6.1.1	Alternativ 0	44
6.1.1	Alternativ 1	45
6.1.1	Alternativ 2	47
6.2	Samlet risikovurdering.....	48
6.3	Samlet risikovurdering, rangering mellom alternativene	50
6.3.1	Rangering av risiko for naturgitte forhold/naturhendelser	50
6.3.1	Rangering av risiko for hendelser knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastruktur,	50
6.3.2	Rangering av risiko for menneske- og virksomhetsbaserte farer.....	51
6.3.3	Rangering av risiko for farer relatert til anleggsarbeid	51
6.3.4	Rangering av risiko relatert til trafiksikkerhet	52
6.3.5	Rangering av risiko relatert til tunnel.....	52
6.3.6	Rangering av samlet risiko	53
6.4	Oppsummering av aktuelle hendelser med risikoreduserende tiltak.....	54

1 Innledning

Denne ROS-analysen er del av prosjekt med tiltaket utbedring av E39 Vegsund-Brevika. Det er flere alternativ som skal utredes for risiko- og sårbarhetsforhold. Alternativene er nærmere omtalt i kap. 3.1.

1.1 Mål for tiltaket

Formålet med kommunedelplanen er å få vedtatt en vegkorridor som skal legges til grunn for utarbeiding av detaljreguleringsplan. Det er flere prosjektmål som ønskes oppnådd og da spesielt å løse de viktigste behov for fremkommelighet, trafikksikkerhet, kollektivtrafikk, samt gang- og sykkeltrafikk.

1.2 Bakgrunn for ROS-analysen

Planprogram - Kommunedelplan for E39 Vegsund – Brevika ble fastsatt av bystyret i Ålesund 16.04.2018. I planprogrammet fremgår hvilke utredningstema og problemstillinger som skal besvares i løpet av planprosessen, herunder blant annet:

- Teknisk gjennomgang og planlegging av vegløsning,
- Trafikkanalyse
- Kollektivutredning
- Geologisk- og geoteknisk rapport
- Skisseprosjekt for nye konstruksjoner som også omfatter en teknisk vurdering av tunnelportaler og ev. bro.
- Vurdering av riggområder og plassering av overskuddsmasser
- Samfunnsøkonomisk analyse
- Risiko- og sårbarhetsanalyse

Denne rapporten omhandler siste punkt i oversikten over, de øvrige utredningene inngår ikke i ROS-analysen. En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en systematisk metode for beskrivelse og vurdering av uønskede hendelser.

Plan- og bygningsloven § 4-3 stiller krav til at risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyse) gjennomføres i alle planer for utbygging. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken. Et av målene til denne ROS- analysen er å få fram om det er risiko- og sårbarhetsforhold som skiller alternativene og få fram beslutningsrelevante detaljer for prosjektet på dette temaet.

2 Metode

Denne ROS-analysen er gjennomført etter beskrivelse i Statens vegvesens håndbok V712 og skal vurdere hvorvidt og på hvilken måte den planlagte utbyggingen resulterer i økt eller redusert risiko og sårbarhet og samfunnssikkerhet. Oppsettet og fremgangsmåten er tilpasset Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017).

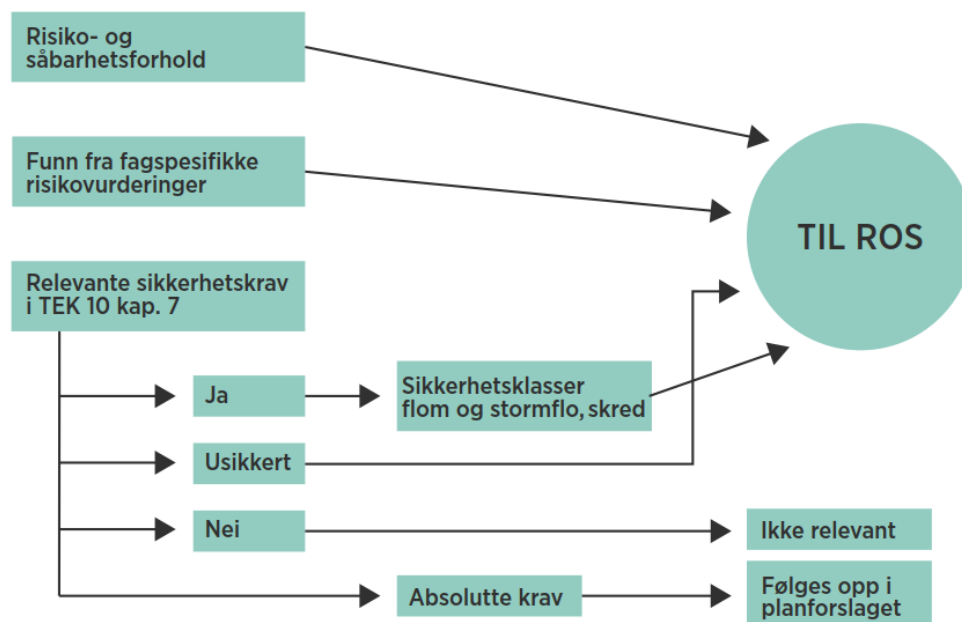
2.1 Fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder. Der 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 2-1. 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 byggeteknisk 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».

2.2 Begrepsforklaring

I tabell 2-1 under går det fram en forklaring av hovedbegrepene som benyttes i analysen.

Tabell 2-1: 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	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	Virkingen 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 varslingsystemer 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.

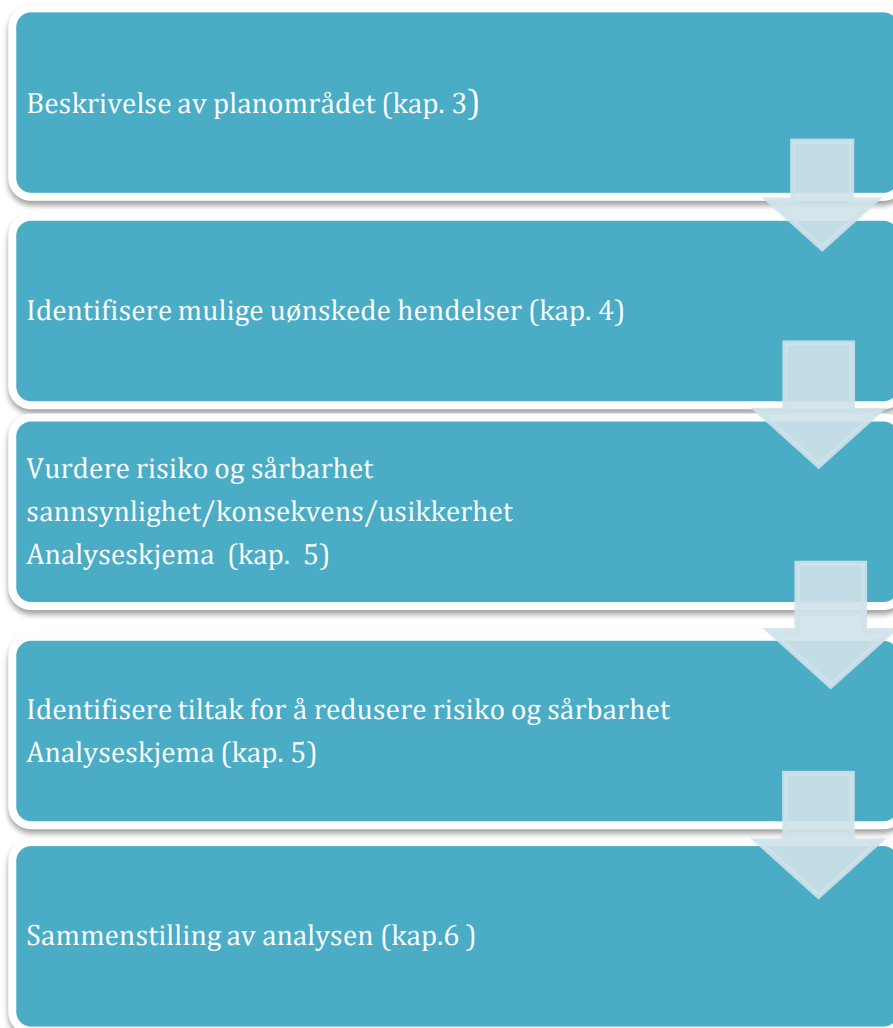
2.3 Prosess

I dette prosjektet har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. Planleggingen av vegtiltaket er på kommunedelplannivå (KDP). På dette plannivået har det ikke vært nødvendig å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar. Arbeidet med risiko- og sårbarhetsvurderinger er et viktig fokusområde for Statens vegvesen og ROS-analyse vil gjennomføres og revideres kontinuerlig i forbindelse med videre detaljering av prosjektet.

Multiconsult har i 2019 og 2022 vært i kontakt med Sindre Egeness, leder forebyggende avdeling i Ålesund brannvesen, for å få verifisert/kvalitetssikret våre vurderinger knyttet til bedrifter som kommer inn under storulykkeforskriften og hendelser med transport av farlig gods.

2.4 Analyseoppsett

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



Figur 2-2: ROS-analysens hovedsteg, (Tilpasset etter DSB sin veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging fra 2017)

Beskrivelse av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner som kan medføre naturfarer m.m.

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreducerende barrierer og området sin evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i sannsynlighet og konsekvens.

2.5 Definisjon av sannsynlighet, konsekvens og risiko

For definisjon av sannsynlighet og konsekvenskriterier er det valgt å bruke eksemplene i håndbok V712. Disse kriteriene passer godt til kommunedelplannivået. Spesielt konsekvenstype fremkommelighet samsvarer med målene satt i planprogrammet for E39 Vegsund-Breivika.

Tabell 2-2: Definisjon av sannsynlighet. Hentet fra håndbok V712

Sannsynlighet	Verdi
S5 - Svært Høy	Flere ganger i løpet av ett år
S4 - Høy	1 gang i løpet av ett år
S3 - Middels	1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere
S2 - Lav	1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere
S1 - Svært lav	1 gang i løpet av 1000 år eller sjeldnere

Tabell 2-3: Definisjon av konsekvens. Hentet fra håndbok V712

Konsekvenstype Konsekvensgrad	Liv/ helse	Miljøskader	Fremkommelighet*
K1 - Svært små	Ingen drepte eller alvorlig skadde	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser.	Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
K2 - Små	Få drepte eller alvorlig skadde	Liten til alvorlig lokal skade med konsekvenser som vil ta opp til ett år å rette opp	Stengt veg i kortere periode, god omkjøring, få konsekvenser for samfunnet
K3 - Middels	Flere drepte eller alvorlig skadde	Omfattende / alvorlig skade med konsekvenser som vil ta opp til ett år å rette opp	Stengt veg i lengre periode og lang/dårlig omkjøring, lokale konsekvenser for samfunnet
K4 - Store	Mange drepte eller alvorlig skadde	Omfattende/ alvorlig skade med konsekvenser som vil ta opptil flere år å rette opp	Stengt veg i lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale konsekvenser for samfunnet
K5 - Svært store	Svært mange drepte eller alvorlig skadde	Omfattende/ alvorlig skade med konsekvenser som vil ta opptil flere tiår å rette opp	Stengt veg i veldig lang tid, lang/ dårlig omkjøring, nasjonale konsekvenser for samfunnet

* Veileder fra DSB benytter stabilitet som egen risikokategori. Stabilitet skal i følge veilederen vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet osv. I denne ROS-analyse inngår dette under kategori fremkommelighet.

Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer. Risikoevalueringen skal drøfte de avdekkede potensielle farene, og foreslå og anbefale mulige løsninger for årsaksreducerende eller skadereducerende tiltak dersom den planlagte utbyggingen skal gjennomføres.

Normalt vil risiko falle i tre kategorier: Lav risiko, middels risiko, høy risiko. Det er ofte ikke klare skillelinjer mellom kategoriene, og ifølge veilederen til DSB skal tiltak vurderes uavhengig av risiko for alle aktuelle uønskede hendelser. Men for å øke lesbarheten i analysen er det valgt å bruke fargekodene grønn, gul og rød.

Risikohåndteringen er ikke en del av selve ROS-analysen, men en del av risikostyringen i planprosessen og senere prosesser fram mot ferdig utbygging. Det er derfor viktig at det i videre detaljering blir tatt hensyn til all risiko og at det vurderes å gjennomføre risikoreducerende tiltak for alle aktuelle uønskede hendelser.

Tabell 2-4: Definisjon av risiko hentet fra håndbok V712. Fargekodene er lagt til for å øke lesbarheten av hvor stor risikoen er. Uavhengig av dette må all risiko håndteres.

Hendelser i rød sone		Høy risiko, hendelser med høy sannsynlighet og store konsekvenser, tiltak skal vurderes
Hendelser i gul sone		Middels risiko, tiltak bør vurderes
Hendelser i grønn sone		Lav risiko, hendelser med lav sannsynlighet og små konsekvenser, tiltak kan vurderes

Tabell 2-5: Risikomatrix med fargekode for risikograd

	KONSEKVENSER				
	K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
SANNSYNLIGHET	S5 - Svært Høy				
	S4 - Høy				
	S3 - Middels				
	S2 - Lav				
	S1 - Svært lav				

2.6 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 normalt ikke, da dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket. Det er likevel valgt å inkludere temaet som risikokategori da flere uønskede hendelser kan føre til risiko for miljø som ikke omfattes av andre utredninger. Det er gjennomføre en overordnet vurdering av ulykkesrisikoen mtp. trafiksikkerhet i kap. 5.1.

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 krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan 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. ROS-analysen omfatter ikke påvirkning på naturmangfold, friluftsverdier eller kulturmiljø da dette blir omfattet av konsekvensutredningen. Det legges videre til grunn at tunneler blir bygd i samsvar med gjeldende

håndbøker og at TUSSI-beregninger blir gjort i forbindelse med detaljregulering. Tunneler inkluderes derfor ikke i ROS-analysen på dette plannivået. Det er likevel valgt å inkludere en overordnet grov vurdering av risiko tilknyttet tunnel i kapittel 5.2.

Denne analysen er utført på kommunedelplannivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som kommunedelplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i videre detaljering og på byggeplan-nivå. 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.

3 Beskrivelse av planområdet og tiltaket

3.1 Alternative vegtraseer



Figur 3-1: Viser alle alternativene som vurderes i ROS-analysen

3.1.1 0-alternativet

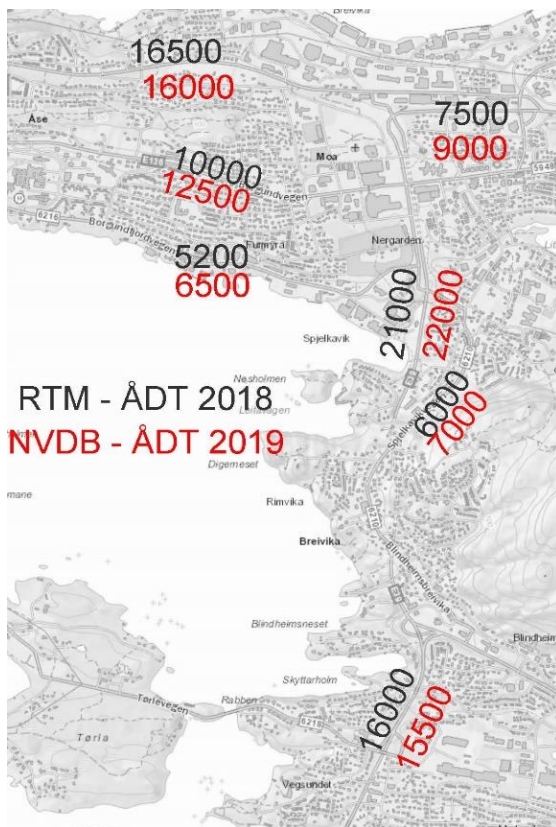
Planprogrammet omfatter en anbefaling med valg av løsningsforslag som skal utredes videre i konsekvensutredningen (KU). Den viser også hvilke alternativ det ikke er ønskelig å videreføre.

Konsekvensene ved et tiltak framkommer ved å måle/sammenligne forventet tilstand etter at tiltaket er gjennomført, mot forventet tilstand uten at tiltaket realiseres.

Alternativet som representerer videreføring av dagens status kalles «0-alternativet». Her skal man altså vurdere konsekvensene av at planlagt tiltak ikke blir gjennomført. Det vil si at dagens Blindheimstunnel og Moatunnel samt kryssene rundt blir som i dag. Vedtatte reguleringsplaner inngår i 0-alternativet. Det innebærer at E136 Breivika – Lerstad med 4-felt ligger inne som en forutsetning i 0-alternativet.

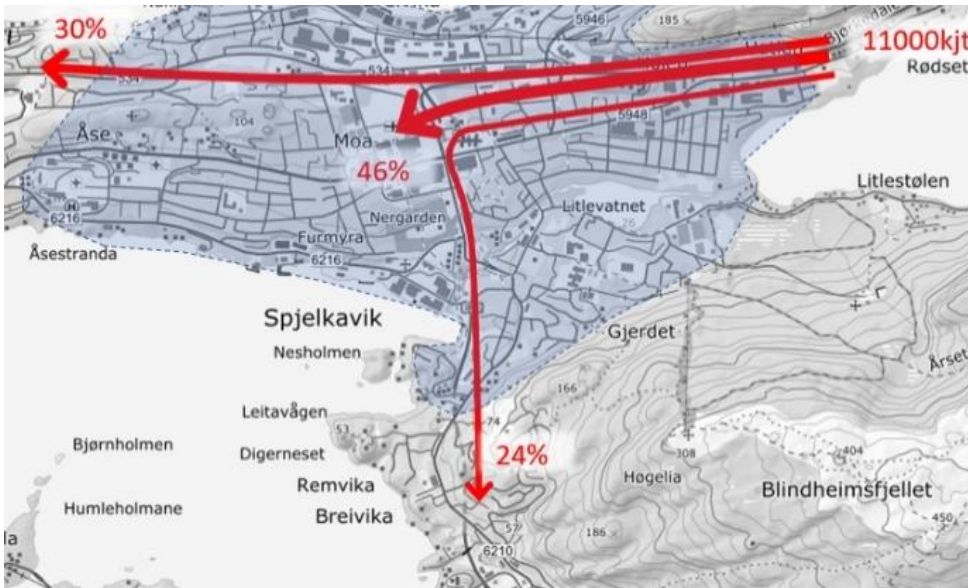
Brua ved Vegsund inngår ikke i planområdet for noen av alternativene.

Figuren under gir en oversikt over dagens trafikkmengde i området. Rød skrift er basert på tellepunkt langs hovedvegene mens sort skrift er beregnet trafikkmengde fra regional transportmodell, RTM.

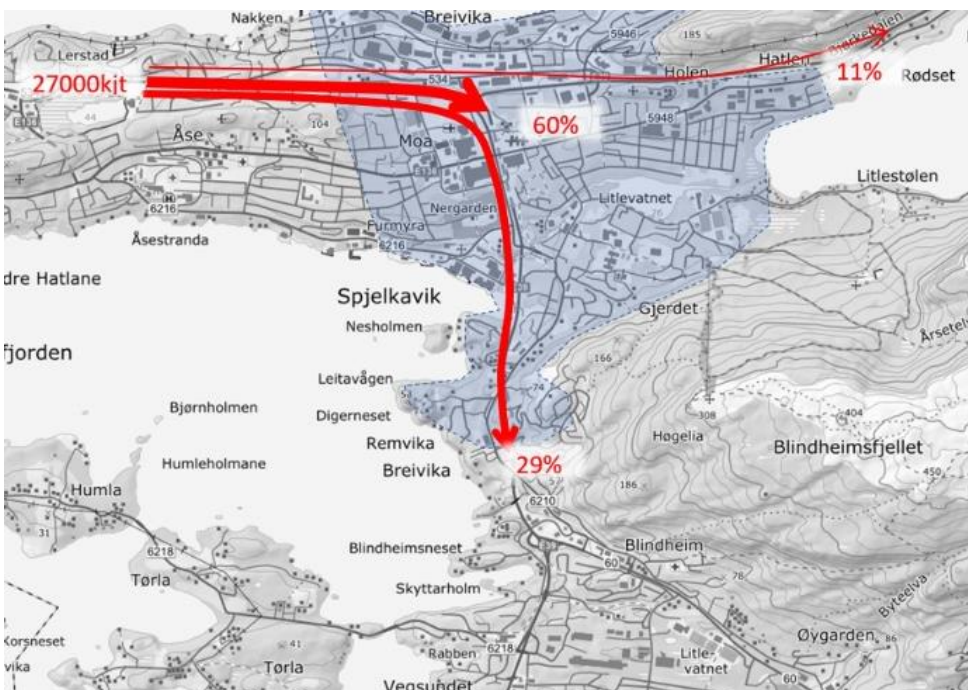


Figur 3-2: Dagens situasjon - sammenligning av trafikktil fra NVDB og RTM

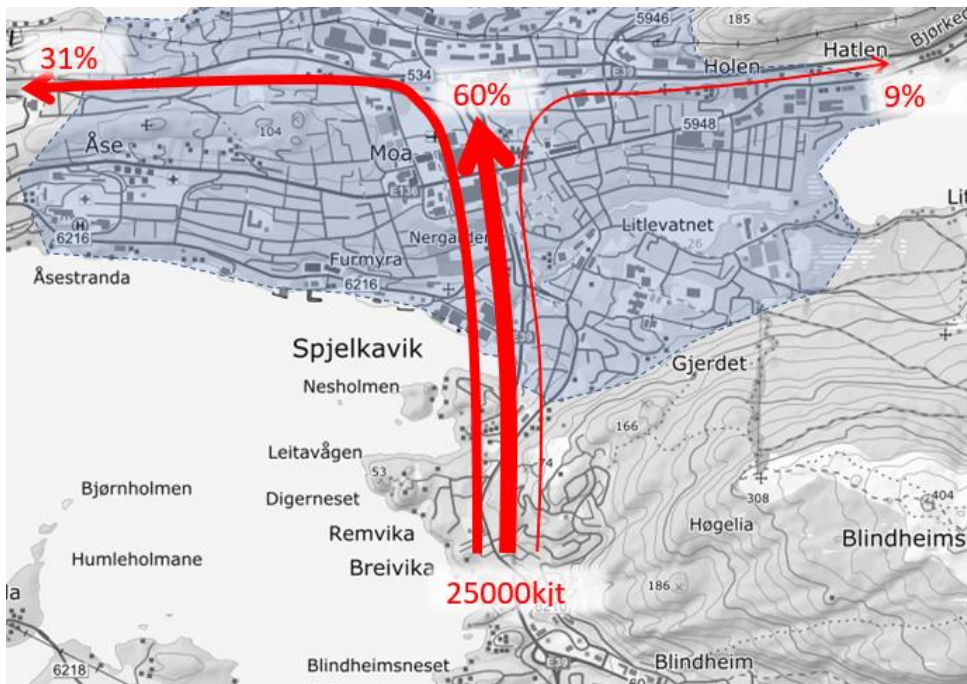
De tre figurene under viser fordelingen av trafikk fra øst, vest og sør i 0-alternativet fremskrevet til 2030 situasjon.



Figur 3-3: Fordeling av trafikk fra E39 Brusdalen. Det blå området regnes som lokalt og innehar 46% av den totale trafikken fra Brusdalen



Figur 3-4: Fordeling av trafikk fra E136 ny Lerstadtunnel. Det blå området regnes som lokalt og innehar 60% av den totale trafikken fra Lerstadtunnelen.



Figur 3-5: Fordeling av trafikk fra E39 Blindheimstunnelen. Det blå området regnes som lokalt og innehar 60% av den totale trafikken fra Blindheimstunnelen.

3.1.2 Alternativ 1 - Lang tunnel (4-feltsveg)

Ny E39 omfatter strekningen fra Breivika til Vegsundbrua i fire felt. For alternativ 1 (se figur 3-6) innebærer det to nye tunnellop mellom rundkjøringen i Breivika og Blindheimskrysset.

Breivikakrysset er planlagt med to rundkjøringer over hverandre i to plan. Den nederste rundkjøringen består av 3 armer der E39 sør, E39 øst og E136 vest møtes. Den øverste rundkjøringen samler adkomsten fra Møa og Breivika samt av-/påkjøringsarmene til E39/E136. Den øvre rundkjøringen legges på samme høyde som dagens rundkjøring i Breivika. Den nedre vil bli liggende ca. 7m lavere.

På Blindheim planlegges et nytt toplanskryss. Dagens Blindheimstunnel blir uendret og åpen for trafikk, men hovedtrafikken blir ledet gjennom de nye tunnellopene. Videre sørover planlegges det 4-felt på E39 mellom Blindheim og Vegsundbrua. Alternativet forutsetter på sikt 4 felt over og sør for Vegsundbrua, jf. KVVU for E39.

Alternativ 1 har flere fleksible varianter for å prioritere kollektivtrafikk gjennom området. Én er å redusere gjennomgangstrafikken i Blindheimsbrevika/Spjelkavikvegen for å prioritere kollektivtrafikk her. Det er også mulig å regulere et av feltene langs E39 som sambruksfelt/kollektivfelt dersom det er ønskelig. Begge kollektivløsningene er billige og enkle å gjennomføre, samt raskt reversible. Alternativ 1 innehar derfor, etter etablert infrastruktur, en stor fleksibilitet i vegsystemet som muliggjør en prioritering av ulike trafikantgrupper avhengig av politisk målsetning.

Kjørende fra Myrland og Vegsundet må benytte lokalveg for å komme seg til Blindheimskrysset og videre til E39 nordover. Dette kan medføre økt ÅDT på lokalveiene.

Hovedsykkeltrase for E39 oppdateres på hele strekningen som tovegs sykkelveg med fortau adskilt fysisk fra hovedvegen. Alle krysningpunkt vil bli sterkt vektlagt og utformet med trafikksikre og gode løsninger.

Figur 3-6 viser forventet ÅDT for 2050 for alternativ 1. Trafikken i eksisterende Blindheimstunnel vil gå betydelig ned, og det vil stort sett være lokaltrafikken som benytter seg av eksisterende vegnett.



Figur 3-6: Trasévalg for alt.1, med beregnet ÅDT fremskrevet til 2050

3.1.3 Alternativ 2 – 4 felt i dagens trase

Alternativ 2 (se figur 3-7) innebærer ny 4-felts veg mellom rundkjøringen i Breivika og Vegsundbrua i dagens vegtrasé. Dagens rundkjøring i Breivika oppgraderes som i alt. 1 til to rundkjøringer i to plan. E136 og E39 møtes i nedre rundkjøring, og lokalvegene samt rampene fra europavegene møtes over.

Nytt tunnellop planlegges parallelt med dagens Moa-tunnel på vestsiden av dagen og ender opp i et toplanskryss ved dagens rundkjøring sør for Moatunnelen.

Det planlegges et nytt tunnellop på vestsiden av dagens med to felt gjennom Blindheimstunnelen. Blindheimskrysset oppdateres for å tilpasse seg en 4-felts veg som videreføres i dagens E39 trasé til Vegsundbroa. Det forutsettes på sikt 4 felt over og sør for Vegsundbrua i dagens trasé, jf. KVVU for E39.

Alternativ 2 har flere fleksible varianter for å prioritere kollektivtrafikk gjennom området. Ett er å redusere gjennomgangstrafikken i Blindheimsbreivika/Spjelkavikvegen for å prioritere kollektivtrafikk her. Det er også mulig å regulere et av feltene langs E39 som sambruksfelt/kollektivfelt dersom det er ønskelig. Begge kollektivløsningene er billige og enkle å gjennomføre, samt raskt reversible. Alternativ 2 innehar derfor, etter etablert infrastruktur, en stor fleksibilitet i vegsystemet som muliggjør en prioritering av ulike trafikantgrupper avhengig av politisk målsetning.

Kjørende fra Myrland og Vegsundet må benytte lokalveg for å komme seg til Blindheimskrysset og videre til E39 nordover.

Hovedsykkeltrase for E39 oppdateres på hele strekningen med tovegs sykkelveg med fortau adskilt fysisk fra hovedvegen. Alle krysningpunkt vil bli sterkt vektlagt og utformet med trafikksikre og gode løsninger.



Figur 3-7: Oversiktskart som viser trasé i alternativ 2, med beregnet ÅDT fremskrevet til 2050

3.1.4 Veglengder

Tabell 3-1 viser lengder på veg, bru og tunnel i alternativene 1 og 2

Tabell 3-1: Veglengder

Mengde	Alternativ 1	Alternativ 2
Veglengde E39 (m)	5230	4760
- derav bru (m)	0	60
- derav tunnel	3250 m (3050 m og 200 m)	1865 m (565 m, 1100 m og 200m)
Stigning i tunnel	max 5%	max 3.85%
- antall 2-planskryss	3	4
Veglengde lokalveger (m)	1590	1640
Lengde hovedsykkelveg	4660	4725
Innløsning eiendommer		
- enebolig	40 – 50 eneboliger	20-30 eneboliger
- næringseiendom	Noe næring	Mindre næring

3.2 Forhold i overordnet ROS, informasjon fra beredskapssetater

Ålesund brannvesen har utarbeidet en overordnet ROS analyse godkjent av styret for Ålesund brannvesen KF 22.10.09. I tillegg er brannordningen godkjent av styret for Ålesund brannvesen KF 01.10.12. Sammenfallende temaer i denne rapport og Ålesund brannvesen sin ROS-analyse er følgende:

- Fremkommelighet
- Farlig gods på vei
- Storulykkebedrifter

I ROS analysen fra Ålesund brannvesen kapittel 15 er temaene fremkommelighet, farlig gods på vei og storulykkebedrifter analysert og kommentert. Fremkommelighet er også å finne i rapport om brannordning kap.1.2.4 og kap.10.7. Farlig gods på vei i kap.10.6 og storulykkebedrifter i kap.10.16.

Ved revisjon av dette dokumentet foreligger det en ny oppdatert ROS-analyse fra Ålesund brannvesen KF, datert 03.05.19. Denne viser til at E39 har særlig stor trafikk for transport av farlig gods til bykjernen og gjennom tett bebygde områder i det aktuelle planområdet (ROS-analyse Ålesund Brannvesen KF, 2019).

Disse forholdene blir i ROS-analysen E39 Vegsund-Brevika (dette dokumentet) synliggjort i tabell 4-1 under kritiske samfunnsfunksjoner og menneske- og virksomhetsbaserte farer.

Det er ikke kjent for analysegruppen at det er gjennomført andre overordnede ROS-analyser for Ålesund kommune utover disse to fra brannvesenet. Multiconsult har vært i kontakt med Sindre Egeness (05.04.2022), leder forebyggende avd. i Ålesund brannvesen, for en kvalitetssikring / verifisering av våre vurderinger knyttet til temaene som er nevnt i dette kapittel.

3.3 Grunnforhold/ områdestabilitet

Statens vegvesen har utført flere grunnundersøkelser ved Spjelkavik i forbindelse med kommunedelplanutredningen. I den forbindelse er det tatt kontakt med geoteknikker i Statens vegvesen Gunnar Djup for vurdering av mulig risiko for utglidning og områdestabilitet i området. Det er også tatt kontakt med geolog Halgeir Dahle i Statens vegvesen for informasjon vedrørende grunnforhold ved tunneltrasé under Litlavatnet.

4 Identifisering av uønskede hendelser

I tabell 4-1 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for kommunedelplanen. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0. Sjekklisen tar utgangspunkt i veileder fra DSB og er supplert med hendelser som er aktuelle for dette prosjektet, og fra sjekklise utarbeidet av Fylkesmannen i Møre og Romsdal i 2016.

4.1 Alle uønskede hendelser

Tabell 4-1: Identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV AKTUELL UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI		
		Alt.0	Alt.1	Alt.2
Naturgitte forhold/naturhendelser				
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:				
		Alt.0	Alt.1	Alt.2
Snø/is	Nedfall av is fra skjæringer/tunnelportal, akkumulasjon av snø.	Ja	Ja	Ja
Flom i vassdrag	Innenfor aktsomhetsområde for vassdrag like nord for Blindheim skule, aktuelt uavhengig av alternativ. For alternativ 2 er også Gamleelva og Kanalparken ved Spjelkavik aktuelt.	Ja	Ja	Ja
Urban flom/overvann/ Store nedbørmengder/ Erosjon	Hyppigere ekstremvær er ventet i levetiden til tiltaket. Store sammenhengende asfaltflater kan akkumulere vann.	Ja	Ja	Ja
Stormflo (høy vannstand), Bølger/bølgehøyde	Deler av E39 ved Spjelkavika ligger nærme beregnet område for stormflo jf. Sehavnivå.no.	Ja	Nei	Ja
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang)	<p>Brua ved Vegsund ligger innenfor faresone for flodbølge som følge av skred i sjø/vann, jf. NVE. Denne hendelsen er antatt å ikke ville påvirke planområdet, siden ny bru ikke inngår på parsellen.</p> <p>Breivikhaugen er inne i aktsomhetsområde for skred. Byggefelt etablert på toppen av knausen, situasjon trolig endret siden kart ble laget. Skjæring mot E39 trolig ca 8 meter høy. Må vurderes nærmere i reguleringsplanfase.</p> <p>Ved Gamleelva ligger planlagt gang- og sykkelvei for alle alternativene innenfor aktsomhetsområde. Må vurderes i reguleringsplanfase.</p>	Ja	Ja	Ja

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV AKTUELL UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI		
		Alt.0	Alt.1	Alt.2
Grunnforhold områdestabilitet/ fare for utglidning	Tunnel i alternativ 1 har laveste punkt ved Litlavatnet og det er noe usikkert hvor stor overdekning som trengs og hvor stabil den kan bli. Ved Spjelkavika er det noe usikkert hvor stabil sjøbunnen vil være ved eventuell utfylling av masser for nyetablering av sandstrand og friluftsområde uten at det gjøres spesielle tiltak. Vegtraseen er vist på stabil grunn.	Nei	Ja	Ja
Skog- og lyngbrann	Ingen kjente hendelser. Noen gressbranner med utrykning. Traseene går ikke gjennom skog. Hendelsen vurderes som ikke aktuelt for tiltaket. Kunnskapsgrunnlag: ROS-analyse for brann og beredskap i Ålesund kommune, 2009. Noe gammel statistikk, usikkerheten vurderes til middels. Undersøkes nærmere i videre detaljfase.	Nei	Nei	Nei
Radon	Vurderes ikke som aktuelt for alternativene. Ingen byggetiltak	Nei	Nei	Nei
Grunnvann	Flere grunnvannsborehull i Spjelkavika. Bare alternativ 1 har vegtrasé som kan berøre disse.	Nei	Ja	Nei
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Ingen vann eller skrenter langs vegstrekningene. GS-veg legges mot nordøst, vekk fra skrånninger.	Nei	Nei	Nei
Sårbar flora, fauna eller fisk, eller verneområde.	Vurderes i KU- deltema naturmangfold			
Friluftsområde/ rekreasjonsområde	Vurderes i KU- deltema friluftsliv/by-og bygdelig			
Kulturminne/kulturmiljø	Vurderes i KU- deltema kulturarv			
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer				
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:				
Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Potensiale for kødannelse og tilbakeblokkering fra vest (ikke E39) i Brevikakrysset i alle alternativ. Kjørende fra Myrland og Vegsundet må benytte lokalveg for å komme seg til Blindheimskrysset og videre til E39 nordover. Medfører økt ÅDT på lokalveiene.	Ja	Ja	Ja

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV AKTUELL UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI		
		Alt.0	Alt.1	Alt.2
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon, brannvannsforsyning	Forurensing til nærliggende drikkevannskilder. Utbygging av alle alternativer medfører risiko for at teknisk infrastruktur kan måtte legges om eller bli midlertidig satt ut av drift.	Nei	Ja	Ja
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester. Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Nye lange tunneler kan føre til at gjeldende beredskapsplaner må revideres. Dette gjelder også for nytt kjøremønster. Ny E39 vil føre til redusert responstid for nød- og redningstjenester med tanke på bedret vegstandard.	Nei	Ja	Ja
Bortfall av strøm	Kan redusere opplevd trygghet langs lyssatt veg, inkludert gang- og sykkelveg.	Ja	Ja	Ja
Forsvarsområde	Ingen kjente forsvarsområder i eller nær utredningsområdet.	Nei	Nei	Nei
Ivaretagelse av sårbare grupper	Ny veg tar areal fra eksisterende tilbud for myke trafikanter. Foreløpig forslag til vegtrasé viser ikke detaljerte løsninger for bussholdeplass, HC-parkering, med mer. Universell utforming blir ivare tatt gjennom standardkrav i vegnormalene. Det legges til rette for bedret fremkommelighet for myke trafikanter gjennom etablering av gang- og sykkelveg bortsett fra alternativ 0.	Nei	Ja	Ja
Dambrudd	Vassdrag gjennom Gamleelva og Kanalvegen er regulert. Demningene langs disse er mest sannsynlig ikke så store at de utgjør risiko for vegen ved et eventuelt dambrudd. Dette må vurderes nærmere i neste planfase.	Nei	Nei	Nei
Menneske- og virksomhetsbaserte farer				
Vert planområdet påvirket av, eller vil planen føre til:				
Ulykke med farlig gods	To hovedveger går gjennom utredningsområdet. Alltid en viss risiko for at kjøretøy med farlig gods kan bli utsatt for ulykke langs planlagte vegtraseer.	Ja	Ja	Ja
Ulykke i av-/påkjørsler	Enkel beskrivelse og gjennomgang av eksisterende situasjon går frem av kapittel 5.1 og 5.2.	Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2.		
Møteulykker/generell trafikkulykke				
Ulykke med syklende/gående				
Andre ulykkespunkt/kjente ulykkespunkt				

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV AKTUELL UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI		
		Alt.0	Alt.1	Alt.2
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Risikovurdert av Ålesund brannvesen. I Ålesund kommune er det flere virksomheter som kan omfattes av Storulykkeforskriften. Sundolitt-fabrikk ligger tett opp til veglinje i nullalternativet og alternativ 2.	Ja	Nei	Ja
Støv og støy fra trafikk	Håndteres som prissatt konsekvens.			
Støv og støy fra andre kilder	Ikke relevant for planen sine tiltak.	Nei	Nei	Nei
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.	Drift av vegen/anlegget kan føre til forurensning av sårbare områder. Dette gjelder f.eks. avrenning fra salting, tunnelrensevann, mikroplast. Dette forholdet vurderes i senere fase som del av ytre-miljøplan. Dette er ikke forhold som tilsier akutt forurensning. Ulykke med farlig gods vurderes under eget punkt.	Nei	Nei	Nei
Elektromagnetiske forhold	Ingen kraftlinjer i luft innenfor utredningsområdet.	Nei	Nei	Nei
Fare for sabotasje/terrorhandlinger	I følge PST sin vurdering inngår ikke generelle samferdselsanlegg som terrortrussel. Ingen større holdeplasser, terminaler eller andre samlingspunkt er en del av planlagt utbygging.	Nei	Nei	Nei
Gruver, åpne sjakter, etc.	Ikke aktuelt for utredningsområdet	Nei	Nei	Nei
Farer relatert til anleggsarbeid				
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Tiltaket gjennomføres i tett bebygd område. Utfordrende å finne tilstrekkelig rigg- og anleggsareal	Nei	Ja	Ja
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	Tiltaket gjennomføres i tett bebygd område, noe som øker risikoen.	Nei	Ja	Ja
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Utgår (jf. kapittel 2.6) på dette stadiet i planleggingen			
Andre uønskede hendelser				
Tunnel	Er vurdert i kapittel 5.2	Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.2		

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Trafikkulykker

Krysset sør for Blindheim

Begge alternativ vil ha positiv betydning for trafikksikkerheten med etablering av et tydeligere kjøremønster for på- og avkjøring i nordlig og sørlig retning.

Blindheimkrysset

Ulykkesbelastning i Blindheimskrysset er ikke spesielt stor. Skadeomfanget er vist med overvekt av lettere skadde. Ulykkene er overrepresentert med utforkjøring i kurve eller andre uhell relatert til kurve. Slike ulykker kan ofte relateres til førerfeil.

Forslag til tiltak: Videre detaljering av prosjektet bør ta spesielt hensyn til å redusere sannsynligheten for at slike feil kan inntreffe.

Alternativ 1 og 2 sin kurvatur vil trolig føre til større svingbevegelser ved av- og påkjøring. Denne kurvaturen vil trolig ikke bedre forholdene betydelig med tanke på de kjente førerfeil-ulykkene, men kan bidra til lavere hastighet inn mot rundkjøringene og mulig redusere konsekvens ved ulykker.

Det er antatt lite forskjell mellom alternativ 1 og 2 med hensyn til sannsynlighet for at ulykker skal inntreffe. Strekningene blir også mer oversiktlig for syklende og gående i begge alternativene, sammenlignet med alternativ 0.

Kryss ved Spjelkavik

Ulykkesbelastningen i rundkjøringen er ikke unormalt stor i forhold til vanlig i en rundkjøring. Alternativ 2 fjerner lokalvegen fra direkte påkobling til E39. Risiko for konflikt mellom lokalveg og europaveg fjernes da vegene fungerer i to separate traseer. E39 gjennom Moa kan da ha en høyere hastighet som samsvarer mer med hovedvegstandard.

Rundkjøring ved Breivika samt påkobling E136 i sentrum

Ny tunnel til Lerstad vil trolig bedre denne situasjonen betraktelig, uavhengig av alternativene.

Det er gjort en forenklet risikovurdering av kryssløsning ved Breivika. Løsningen (2 rundkjøringer i 2 plan, E39/E136 møtes i rundkjøring under) samler trafikk fra E39 og E136 på en bedre måte ved at lokaltrafikken fortsatt går i egen trasé.

5.2 Tunnel

Vurdering av tunnel inngår ikke i denne ROS-analysen. Det er likevel valgt å ha med et generelt avsnitt om dagens situasjon og en overordnet vurdering av nye alternativer. Som en generell risiko blir det her nevnt at strømbrydd kan føre til redusert sikkerhet og tilgjengelighet i tunneler. Redundans på strømforsyningen er et avbøtende tiltak.


På strekningen mellom Vegsund og Breivika er det i dag to tunneler på E39; Blindheimstunnelen og Moatunnelen. Ingen av disse har doble løp i dag. Normalt sett vil doble løp ha mindre risiko for kødannelse, trafikkflyt og konsekvens ved brann i forhold til enkeltløpstunnel. Doble løp vil også være mer fleksibelt i omkjøringssituasjoner.

Alternativ 1 innebærer helt ny tunnel bygget etter siste sikkerhetsstandard og doble løp på hele strekningen. Alternativ 2 viderefører dagens trasé i Blindheimstunnelen og Moatunnelen, men det etableres ett nytt løp parallelt med begge tunnelene. Eksisterende tunnellop forutsettes oppgradert iht. gjeldende forskrifter og håndbøker.


Tunnelen i alternativ 1 er en betydelig lengre tunnel (3 050 m) enn de vi finner i alternativ 0 og alternativ 2 (Blindheimtunnel i alt. 2 blir ca 1 100 m lang). Lang tunnel kan medføre større konsekvens og beredskapsmessige utfordringer ved uønskede hendelser enn korte tunneler. I utgangspunktet er derfor alternativet minst ønskelig sett fra et risikobilde vurdert på et tidlig nivå i planprosessen. Men dette kan kompenseres med ekstra sikkerhets- og beredskapsmessige tiltak. For tunnelene, som blir del av ny E39, vurderes det derfor å ikke være noen stor forskjell mellom alternativ 1 og 2. Likevel er det stor forskjell når det gjelder det overordnede trafikkbildet. Der skiller tunnel i alternativ 1 seg positivt ut i forhold til alternativ 2 da det ikke er potensiale for innblanding fra lokaltrafikken i hele tunnallengden. Trafikken på E39 kan da bevege seg uforstyrret i samsvar med gjeldende vegklasse. Alternativ 2 har større potensiale for uforutsett innblanding (for eksempel dyr, kryssing av veg i dagen og naturgitt påvirkning).

5.3 Naturgitte forhold/naturhendelser

Uønsket hendelse: Snø/is							
Beskrivelse	Nedfall av is fra skjæringer/tunnelportal, akkumulasjon av snø. Mildt vestlandsklima.						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0	Alt.1			Alt.2		
	Alle alternativ har tunnel langs traseen.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Kjent hendelse nasjonalt. Det er ikke gjort lokale undersøkelser. Usikkerhet middels.						
Alternativ 0							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Generelt sett kan en slik hendelse inntreffe årlig eller oftere. Mildt klima og mindre snø i Ålesund tilsier lavere sannsynlighet.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Få skadde	
Miljøskader					X	Ingen skade på miljø	
Fremkommelighet				X		Stengt veg i kortere periode	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Oppfølging i driftsfase med spyling og fjerning av is 						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 0 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 0 						

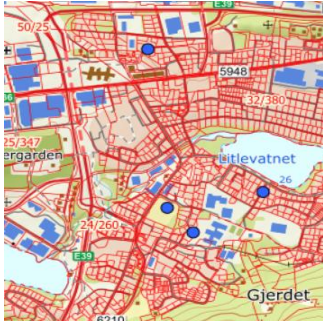
Uønsket hendelse: Flom i vassdrag							
Beskrivelse	Innenfor aktsomhetsområde for vassdrag like nord for Blindheim skule samt Gamleelva og Kanalparken ved Spjelkavik. Risiko for stenging av veg, utvasking av vegkropp.						
Begrunnelse for aktualitet	Alt. 0	Alt.1			Alt.2		
	Innenfor aktsomhetsområde for vassdrag like nord for Blindheim skule, samt Gamleelva og Kanalparken ved Spjelkavik	Innenfor aktsomhetsområde for vassdrag like nord for Blindheim skule,			Som beskrevet for alternativ 0		
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Baseres på generelt aktsomhetskart og flomberegninger fra NVE-atlas. Usikkerheten vurderes som høy i sør da det ikke er gjort lokale undersøkelser. Ved Spjelkavika er usikkerheten mindre.						
							
Alternativ 0							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Sjeldent tilfelle i Ålesund, klimaendringer øker sannsynligheten. Sannsynlighet settes til middels da veganlegg må takle 200-års-flom.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Ytterst sjelden mennesker tas av flom i urbane områder.	
Miljøskader				X		Noe omfattende miljøskade	
Fremkommelighet				X		Vegen kan bli stengt i kortere periode	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksjoner og vegkropp må dimensjoneres for å tåle klimabelastning 						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Sjeldent tilfelle i Ålesund, klimaendringer øker sannsynligheten. Noe lavere sannsynlighet enn de andre alternativene, men sannsynlighet settes likevel til middels da veganlegg må takle 200-års-flom.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 0 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Sjeldent tilfelle i Ålesund, klimaendringer øker sannsynligheten. Sannsynlighet settes til middels da veganlegg må takle 200-års-flom.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 0 						

Uønsket hendelse: Urban flom/overvann/store nedbørsmengder/erosjon							
Beskrivelse	Hyppigere ekstremvær er ventet i levetiden til tiltaket. Store sammenhengende asfaltflater kan akkumulere vann.						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1			Alt.2	
	Klimaendringer øker sannsynligheten for at denne hendelsen kan inntreffe.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Nasjonale og internasjonale forskere er samlet i vurderingen sin om at vi må forvente mer ekstremnedbør i fremtiden. Usikkerhet i forhold til lokale forhold vedr. nedbørsintensitet.						
Alternativ 0							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Generelt sett kan en slik hendelse inntreffe årlig eller oftere. Mildere klima og mer forventet nedbør.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Gode og etablerte rutiner for overvåking og varsling av fare for store nedbørsmengder. Personer blir oppfordret til å holde seg innendørs.	
Miljøskader					X	Gode og etablerte rutiner for overvåking og varsling av fare for store nedbørsmengder. Informasjon om å gjøre forberedende skadereduserende tiltak.	
Fremkommelighet				X		Vegen kan bli stengt i kortere periode.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksjoner og vegkropp må dimensjoneres for å tåle klimabelastning. Ekstra fokus på dagsoneene av vegen. 						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksjoner og vegkropp må dimensjoneres for å tåle klimabelastning. Ekstra fokus på dagsoneene av vegen. Da dette alternativet har minst vegstrekning i dagsone vil en kunne anta at konsekvensen kan bli litt mindre her enn i de andre alternativene. 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksjoner og vegkropp må dimensjoneres for å tåle klimabelastning. Ekstra fokus på dagsoneene i veien. 						

Uønsket hendelse: Stormflo (høy vannstand), bølger/bølgehøyde							
Beskrivelse	Deler av E39 ved Spjelkavika ligger nærme beregnet område for stormflo jf. Sehavnivå.no. Risiko for utvasking av E39.						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt. 1			Alt. 2	
	Trasé går forbi Spjelkavika med veg i dagsone.		Lang tunnel blir ikke påvirket av stormflo.			Som beskrevet for alternativ 0	
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Sehavnivå.no 						
Alternativ 0							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
				X		Dagens E39 ligger innenfor område med 200 års stormflo ved Spjelkavika i dagsone.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Gode og etablerte rutiner for overvåking og varsling av fare for stormflo.	
Miljøskader					X	Gode og etablerte rutiner for overvåking og varsling av fare for stormflo.	
Fremkommelighet				X		Vegen kan bli stengt i kortere periode.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksjoner og vegkropp må dimensjoneres for å tåle stormflo. 						
Alternativ 1							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
				X		Dagsone planlagt forbi sone i område med 200 års stormflo i Spjelkavik	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 0 						

Uønsket hendelse: Skred og rashendelser							
Beskrivelse	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1		Alt.2		
	Ingen påvirkning		Tunnelinnslag innenfor aktsomhetsområde for snøskred, jf. NVE		Ingen påvirkning		
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	NVE sine aktsomhetskart for skred, NVE og Statens vegvesen sine kart for kvikkleire kartlegging. I forbindelse med større fjellskred i Geiranger kan man forvente skade på broa i Vegsundet, denne risikoen er ikke tatt med her da broa ligger utenfor analyseområde. Usikkerhet i kartmaterialet er at det baserer seg på en grov inndeling og faregrad, lokale forhold som kan endre seg pga byggevirksomhet og ekstrem nedbør.						
Alternativ 0							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
				X		Kan forekomme skred og rashendelser	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Hvis trafikanter blir truffet av ras kan det få meget alvorlige konsekvenser	
Miljøskader					X	Ikke store miljøskader	
Fremkommelighet				X		Veien vil bli stengt i akutt fase og under rehabiliteringen kan den bli helt eller delvis stengt. Det er derimot omkjøringsmuligheter enten via det andre tunnelløpet eller på dagens veistrekning	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Geo-tekniske vurderinger, ras og skred sikring i risikoutsatte områder 						
Alternativ 2							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						

Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning							
Beskrivelse	<p><u>Alternativ 1</u></p> <p>Tunnel i alternativet har laveste punkt ved Litlavatnet og det er noe usikkert hvor stor overdekning som trengs og hvor stabil overdekningen kan bli. Risiko i anleggsfasen for innsig av vann, og redusert utløp av Litlavatnet med redusert vannføring nedstrøms dersom det ikke gjøres tiltak.</p> <p><u>Alternativ 2</u></p> <p>Ved Spjelkavika er det noe usikkert hvor stabil sjøbunnen vil være ved eventuell utfylling av masser for nyetablering av sandstrand og friluftsområde. Vegtraseen er vist på stabil grunn. Grunnboringer viser noe mindre stabilitet nærme sjøen og mulig mindre stabilt utover i sjøen.</p>						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0	Alt. 1			Alt. 2		
	Viderefører eksisterende situasjon, ikke aktuelt	Tunnel har laveste punkt ved Litlavatnet, usikkerhet rundt stigning og overdekning			Ved Spjelkavika er det noe usikkert hvor stabil sjøbunnen vil være ved utfylling av masser for nyetablering av sandstrand og friluftsområde.		
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Grunnboringer langs vegtrasè i alternativ 2 tilsier liten usikkerhet med tanke på stabilitet for planlagt vegtrasè. Det er større usikkerhet knyttet til om reetablering av friluftsområde Sandingane med strand vil anlegges på stabil sjøbunn. For tunnel i alternativ 1 er det en kjent problemstilling ved tunneldriving i grunn under vann.						
Alternativ 0							
Ikke aktuell hendelse for alternativet.							
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Kjent arbeidspraksis rundt tunneldriving er lagt til grunn. Minimal sannsynlighet for at tunnelen blir ustabil under driving.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse				X		Noe fare for personskade i anleggsfasen	
Miljøskader				X		Redusert utløp av Litlavatnet og redusert vannføring nedstrøms.	
Fremkommelighet					X	Ingen konsekvens i driftsfase	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Ivartetatt i gjeldende regelverk Utførelse av flere grunnundersøkelser Injeksjon med betong i berggrunnen i forbindelse med tunneldriving 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
				X		Sammenligning med grunnboringer på land tilsier lav sannsynlighet for å finne ustabil sjøbunn med risiko for utglidning. Ikke kjent hendelse i området.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse					X	Vil trolig ikke føre til brå utglidning som fører til personskade	
Miljøskader		X				Utglijning av en større del av sjøbunnen kan potensielt spre forurenset bunnsediment i Spjelkavika til et større fjordområde	
Fremkommelighet					X	Veganlegg blir ikke påvirket da det ligger på stabil grunn	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Oppfølgende grunnundersøkelser i videre detaljeringsarbeid må utføres Mudring av sjøbunn, duklegging, lagvis utlegging av masser Fylling fra veg mot Spjelkavika legges med slakere helning, f.eks 1:3 						

Uønsket hendelse: Grunnvann	
Beskrivelse	Gjelder grunnvannsborehull i Spjelkavika. Skade/forurensing av grunnvannstand
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0
	Ingen grunnvannsborehull
Grunngivelse for aktualitet	Alt.1
	Flere grunnvannsborehull i Spjelkavik der alternativ 1 er tenkt plassert
Grunngivelse for aktualitet	Alt.2
	Ingen grunnvannsborehull
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Referanse kartlegging i Granada – Nasjonal grunnvannsdatabase. Usikkerhet angående lokalisering av grunnvann vurderes som lav. Usikkerhet angående tunnel sin påvirkning av grunnvannsnivå vurderes som stor på dette stadiet. 
Alternativ 0	
	Ikke aktuell hendelse for alternativet
Alternativ 1	
Sannsynlighet	S5 S4 S3 S2 S1 Begrunnelse
	X Det antas at tunnel ikke vil ha påvirkning av grunnvannsnivå, men det anbefales at dette følges opp i videre planprosesser.
Konsekvens	K5 K4 K3 K2 K1 Begrunnelse Risiko
Liv og helse	X Ingen personskade
Miljøskader	X Omfattende miljøskade
Fremkommelighet	X Ingen innvirkning på veg
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Kartlegging av grunnvannsforekomster før igangsetting av bygging. Gode forundersøkelser og kartlegging vil begrense eventuell konsekvens
Alternativ 2	
	Ikke aktuell hendelse for alternativet

5.4 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

Uønsket hendelse: Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt							
Beskrivelse	<p>Ifølge trafikkanalysen beregnet i SIDRA (Rambøll, 2019) viste opphavlig alternativ 1 seg som dårligst i forhold til trafikkavvikling fra vest. Det nye oppdaterte forslaget for trafikkavviklingen viser at alternativ 1 og 2 blir tilnærmet like mtp. trafikkavviklingen i krysset.</p> <p>Ved etablering av ny firefeltsvei så vil robustheten og tilgjengeligheten på veisystemet enkelt kunne ivaretas med enkle tiltak. Ved stengt tunnel kan en rute all trafikk i begge retninger i samme tunnellopp.</p>						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1			Alt.2	
	Potensiale for kødannelse og tilbakeblokkering fra vest (ikke E39)		Potensiale for kødannelse og tilbakeblokkering fra vest (ikke E39)			Potensiale for kødannelse og tilbakeblokkering fra vest (ikke E39)	
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Trafikkanalyse beregnet i SIDRA (Rambøll, 2019). Usikkerhet vurderes som lav.						
Alternativ 0							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
		X				Hendelsen kan inntreffe i de fleste rushtidsituasjoner	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse					X	Ingen tilbakeblokkering i tunnel, kø for lokaltrafikk er ikke til fare for liv og helse	
Miljøskader					X	Mindre skade på miljø	
Fremkommelighet					X	Redusert fremkommelighet i perioder, men få konsekvenser for samfunnet	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Det blir vist til trafikkanalyse (Rambøll, 2019) for planlagt tiltak Gjennomføre beredskapsanalyse for tunnelene 						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
		X				Hendelsen kan inntreffe i de fleste rushtidsituasjoner	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse					X	Ingen tilbakeblokkering i tunnel, kø for lokaltrafikk er ikke til fare for liv og helse	
Miljøskader					X	Mindre skade på miljø	
Fremkommelighet					X	Redusert fremkommelighet i perioder, men få konsekvenser for samfunnet	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Det blir vist til trafikkanalyse (Rambøll, 2019) for planlagt tiltak 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
		X				Hendelsen kan inntreffe i de fleste rushtidsituasjoner	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse					X	Ingen tilbakeblokkering i tunnel, kø for lokaltrafikk er ikke til fare for liv og helse	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Fremkommelighet					X	Redusert fremkommelighet i perioder, men få konsekvenser for samfunnet	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Det blir vist til trafikkanalyse (Rambøll, 2019) for planlagt tiltak 						

Uønsket hendelse: Skade på teknisk infrastruktur							
Beskrivelse	Skade på infrastruktur for drikkevann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass, telekommunikasjon og brannvannsforsyning.						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1			Alt.2	
	Ikke aktuelt		Byggeaktivitet kan skade eksisterende infrastruktur i bakke og luft.			Som beskrevet for alternativ 1	
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kart over kommunalt ledningsnett, kart over kabler og infrastruktur i grunnen og i luften.						
Alternativ 0							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Byggeaktivitet kan skade eksisterende infrastruktur i bakke og luft.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse					X	Ingen personskade	
Miljøskader				X		Mindre skade på miljø	
Fremkommelighet					X	Fører ikke til redusert fremkommelighet	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Gjennomføre kabelpåvisning i prosjekterings- og byggefase. Gode forundersøkelser og kartlegging vil begrense konsekvensen 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 1	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Miljøskader				X		Som beskrevet for alternativ 1	
Fremkommelighet					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 1 						

Uønsket hendelse: Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester. Utrykningstid politi, ambulanse og brann							
Beskrivelse	Endringer i kjøremønster gir endringer i fremkommelighet for nødetater og tilkomst til skole, barnehage og helseinstitusjoner langs ny veitrasé Nye lange tunneler kan føre til at gjeldende beredskapsplaner må revideres. Dette gjelder også for nytt kjøremønster. Ny E39 vil kunne redusere responstid for nød- og redningstjenester med tanke på bedret vegstandard.						
Grunnigivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1			Alt.2	
	Ingen endring		Endringer i fremkommelighet			Som beskrevet for alternativ 1	
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet							
Alternativ 0							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Det vil bli endring i kjøremønster	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Ingen negativ konsekvens	
Miljøskader					X	Ingen negativ konsekvens	
Fremkommelighet					X	Ingen negativ konsekvens	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Nødetater må oppdatere sine beredskapsplaner for tilkomst. Ny E39 kan også bidra positivt til at responstiden for nødetater blir redusert og tilgjengeligheten til de kommunale tjenestene bedres. 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 1	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Fremkommelighet					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 1 						

Uønsket hendelse: Bortfall av strøm							
Beskrivelse	Bortfall av strøm kan redusere opplevd trygghet langs lyssatt veg, inkludert gang og sykkelveg.						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1			Alt.2	
	Strømbrudd		Strømbrudd			Strømbrudd	
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Strømbrudd forekommer						
Alternativ 0							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Strømbrudd forekommer	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Ved strømbrudd i mørke kan myke trafikanter ha større risiko for å bli påkjørt	
Miljøskader					X	Ingen miljøskader	
Fremkommelighet					X	Ikke stengt vei, men trafikken går saktere	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Redundans på strømforsyningen 						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Strømbrudd forekommer	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Myke trafikanter skal ikke inn i tunnelen	
Miljøskader					X	Ingen negativ konsekvens	
Fremkommelighet					X	Ingen negativ konsekvens	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Redundans på strømforsyningen 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Det vil bli endring i kjøremønster	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Myke trafikanter skal ikke inn i tunnelen	
Miljøskader					X	Ingen negativ konsekvens	
Fremkommelighet					X	Ingen negativ konsekvens	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Redundans på strømforsyningen 						

Uønsket hendelse: Ivaretagelse av sårbare grupper							
Beskrivelse	<p>Risiko for reduksjon av areal for myke trafikanter, og at myke trafikanter blir skadet eller ikke kommer frem pga hindringer i eksisterende gang- og sykkelvei i anleggsfasen.</p> <p>Universell utforming blir ivare tatt gjennom standardkrav i vegnormalene. Det legges til rette for bedret fremkommelighet for myke trafikanter gjennom etablering av gang- og sykkelveg bortsett fra i alternativ 0. Anleggsområde tett på Blindheim skole og eksisterende gang- og sykkelveier.</p> <p>(Sårbare grupper i denne vurderingen omfatter: barn og unge, gående /syklende og bevegelseshemmede).</p>						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1		Alt.2		
	Ikke aktuelt		Foreløpige forslag til vegtrasé viser ikke detaljerte løsninger for bussholdeplass, HC-parkering, med mer		Som beskrevet for alternativ 1		
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Framlagt forslag til ny E39 Vegsund – Breivika						
Alternativ 0							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Foreløpige forslag til vegtrasé viser ikke detaljerte løsninger for bussholdeplass, HC-parkering, med mer	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Foreløpige forslag til vegtrasé viser ikke detaljerte løsninger for bussholdeplass, HC-parkering, med mer	
Miljøskader					X	Foreløpige forslag til vegtrasé viser ikke detaljerte løsninger for bussholdeplass, HC-parkering, med mer	
Fremkommelighet					X	Foreløpige forslag til vegtrasé viser ikke detaljerte løsninger for bussholdeplass, HC-parkering, med mer	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Ved videre detaljering av prosjekteringen etter valgt trasé må universell utforming tydeliggjøres. I anleggsfase må det gjennomføres sikringstiltak og tydelig markeringer for å skille myke trafikanter fra anleggsområde Prioritere bygging av gang- og sykkelvei først der dette er mulig 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 1	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Fremkommelighet					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 1 						

5.5 Menneske- og virksomhetsbaserte farer

Uønsket hendelse: Ulykke med farlig gods							
Beskrivelse	To hovedveger går gjennom utredningsområdet. Alltid en viss risiko for at kjøretøy med farlig gods kan bli utsatt for ulykke langs planlagte vegtraseer.						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1			Alt.2	
	Kjøretøy med farlig gods kan bli utsatt for ulykke		Som beskrevet for alternativ 0			Som beskrevet for alternativ 0	
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Ålesund brannvesen opplyser at de har en del transporter av farlig gods langs dagens E39. Det er ikke noe som tilsier at ved ny vegtrasé for E39 at mengden transporter vil bli redusert. Ålesund brannvesen sin ROS analyse av brann og ulykkesberedskapen i Ålesund kommune oppgir en sannsynlighet for denne type hendelser mer en gang hvert år. I analysen for dette planområde blir sannsynligheten satt til S3 (en gang i løpet av 10 år eller sjeldnere).						
Alternativ 0							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Risikovurdering fra Ålesund Brannvesen angir høyere sannsynlighet, men basert på statistisk grunnlag fra dette planområdet er sannsynlighet justert ned	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X			Referanse til Risikovurdering fra Ålesund Brannvesen	
Miljøskader			X			Referanse til Risikovurdering fra Ålesund Brannvesen	
Fremkommelighet				X		Referanse til Risikovurdering fra Ålesund Brannvesen	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Gode beredskapsplaner for nødetater 						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Gode beredskapsplaner og opplæring av nødetater, i tillegg at det installeres varslingsystemer i tunnel. Tunnel blir bygd etter gjeldende håndbok som vil tilfredsstille krav til forebyggende og beredskapsmessige tiltak i vegtrasé. For dette alternativet vil egen beredskapsplan for tunnel bli utarbeidet. 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 1 						

Uønsket hendelse: Virksomhet som håndterer farlige stoffer							
Beskrivelse	Ulykke i nærliggende virksomheter. Storulykke ved bedrifter som ligger tett på vegtrasé som igjen kan føre til vegstenging. Sundolitt-fabrikk ligger tett opp til veglinje i nullalternativet og alternativ 2.						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt. 1			Alt. 2	
	Storulykkebedrift og andre bedrifter ligger tett opp til vegtrasé		Ikke aktuelt da størsteparten av veien går i tunnel			Som beskrevet for alternativ 0	
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet							
Alternativ 0							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Hendelser i bedrifter/virksomheter langs E39 kan inntreffe.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Hendelse inne på en bedrift/virksomhet skader meget sjelden veifarende på vegtrasé nær ved.	
Miljøskader				X		Hendelsen kan skape større miljøutfordringer lokalt hos bedriften/virksomheten.	
Fremkommelighet				X		Som regel stengt i akuttfasen	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Skjerme vei mot påvirkning av brann/eksplosjon ved hjelp av voller eller lignende. 						
Alternativ 1							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 0	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					X	Som beskrevet for alternativ 0	
Miljøskader				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 0	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 0. 						

5.6 Farer relatert til anleggsarbeid

Uønsket hendelse: Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk							
Beskrivelse	Per i dag vanskelig å estimere økning i trafikk av tunge kjøretøyer i anleggsfase. God kvalitet på steinmasser slik at en del av disse kan gjenbrukes, i så tilfelle må det rigges med knuseverk. Anleggstrafikk kan medføre risiko for påkjørsler, velt, kollisjon med andre anleggskjøretøy og 3. part.						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1			Alt.2	
	Ikke aktuelt		Tiltaket gjennomføres i tett bebygd område. Utfordrende å finne tilstrekkelig rigg- anleggsområde. Mest uttransport av masser i dette alternativet			Tiltaket gjennomføres i tett bebygd område. Utfordrende å finne tilstrekkelig rigg- anleggsområde. Mer aktivitet i dagen, dette kan igjen føre til større risiko for påkjørsler	
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Erfaringsdata fra tilsvarende anleggsvirksomhet						
Alternativ 0							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Pga. økning i mengden av tunge kjøretøy som trafikkerer strekningen øker sannsynligheten for at denne hendelsen kan inntreffe.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse				X		Kan medføre alvorlige skader og mulige dødsfall på involvert personell.	
Miljøskader				X			
Fremkommelighet				X		Vei stenging i akuttfasen, kan bli lengre tids stenging hvis ulykken har medført alvorlig skade eller noen er omkommet pga. av ulykken	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Skilting av område i samsvar med forskriftene i forhold til vegarbeid og anleggsområde. Rutiner for vedlikehold av maskiner og utstyr som benyttes. Sørg for at sjåførene som arbeider på anlegget er gjort kjent med lokale utfordringer knyttet til trafikkbilde på stedet. 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 1	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse				X		Som beskrevet for alternativ 1	
Miljøskader				X		Som beskrevet for alternativ 1	
Fremkommelighet				X		Som beskrevet for alternativ 1	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Skilting av område i samsvar med forskriftene i forhold til vegarbeid og anleggsområde. Sørg for at sjåførene som arbeider på anlegget er gjort kjent med lokale utfordringer knyttet til trafikkbilde på stedet. 						

Uønsket hendelse: Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass							
Beskrivelse	Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass. Vanligvis er det personer som i vinnings hensikt tar seg ulovlig inn på byggeplasser. Hendelsen knytter seg i hovedsak til tyveri og hærverk						
Grunngivelse for aktualitet	Alt. 0		Alt.1			Alt.2	
	Ikke aktuelt		Mindre anleggsområde			Stort anleggsområde	
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Erfaringsdata fra tilsvarende anleggsvirksomhet						
Alternativ 0							
	Ikke aktuell hendelse for alternativet						
Alternativ 1							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Innbrudd/inntrenging på anleggsområde er en kjent problemstilling.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Vanligvis er det personer som i vinnings hensikt tar seg ulovlig inn på byggeplasser. Er det derimot for å utføre hærverk kan slikt hærverk føre til at maskiner og utstyr ikke fungerer som normalt, dette igjen kan skade personell som betjener maskinene/utstyret eller skader personer i nærheten. Kan også skade personen/ene som bryter seg inn.	
Miljøskader					X	Konsekvensen er satt til K1 fordi det vanligvis ikke medfører større miljøkonsekvens ved denne type uønskede hendelser.	
Fremkommelighet					X	Vanligvis ikke noen andre fremkommelighets forstyrrelser enn mindre forsinkelser.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> God merking av utstyr for å redusere interessen for tyveri (vanskeligere å omsette, lettere for politi å finne ut hvem som er rettmessig eier). 						
Alternativ 2							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Som beskrevet for alternativ 1	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Som beskrevet for alternativ 1	
Miljøskader					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Fremkommelighet					X	Som beskrevet for alternativ 1	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Som beskrevet for alternativ 1 						

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. For en del av de aktuelle hendelsene som er avdekket i ROS-analysen vil det være behov for ytterligere detaljering av prosjektet før det kan vurderes konkrete avbøtende tiltak. Disse hendelsene er derfor gitt en generell tilråding om videre vurdering senere i planprosessen.

6.1 Risikomatriser for alternativene

6.1.1 Alternativ 0

Tabell 6-1: Risikomatrise for liv og helse alternativ 0

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER					
		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
	S5 - Svært Høy					
	S4 - Høy					
	S3 - Middels	-Flom i vassdrag -Urban flom -Virksomhet som håndterer farlige stoffer	-Snø/is -Bortfall av strøm	-Ulykke med farlig gods		
	S2 - Lav	-Stormflo				
	S1 - Svært lav					

Tabell 6-2: Risikomatrise for miljøskader for alternativ 0

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER					
		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
	S5 - Svært Høy					
	S4 - Høy					
	S3 - Middels	-Snø/is -Urban flom -Bortfall av strøm	-Flom i vassdrag -Virksomhet som håndterer farlige stoffer	-Ulykke med farlig gods		
	S2 - Lav	-Stormflo				
	S1 - Svært lav					

Tabell 6-3: Risikomatrix for fremkommelighet alternativ 0

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER					
		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
	S5 - Svært Høy					
	S4 - Høy					
	S3 - Middels	-Bortfall av strøm	-Snø/is -Flom i vassdrag -Urban flom -Virksomhet som håndterer farlige stoffer -Ulykke med farlig gods			
	S2 - Lav		-Stormflo			
	S1 - Svært lav					

6.1.1 Alternativ 1

Tabell 6-4: Risikomatrix for liv og helse alternativ 1

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER					
		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
	S5 - Svært Høy					
	S4 - Høy	-Samferdsels-årer som veg				
	S3 - Middels	-Flom i vassdrag -Urban flom -Skade på teknisk infrastruktur -Sosiale tjenester og utrykningstid nødetater -Bortfall av strøm -Ivaretagelse av sårbare grupper	-Snø og is -Grunnforhold, områdestabilitet/fare for utglidning -Ulykker med anleggstrafikk -Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/rigg plass	-Ulykke med farlig gods		
	S2 - Lav		-Skred og ras			
	S1 - Svært lav	-Grunnvann				

Tabell 6-5: Risikomatrix for miljøskader for alternativ 1

		KONSEKVENSER				
		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
SANNSYNLIGHET	S5 - Svært Høy	-Samferdselsårer som veg				
	S4 - Høy					
	S3 - Middels	-Snø/is -Urban flom -Sosiale tjenester og utrykningstid nødetater -Bortfall av strøm - Ivaretagelse av sårbare grupper -Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/rigg plass	-Flom i vassdrag -Skade på teknisk infrastruktur -Ulykker med anleggstrafikk - Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning	-Ulykke med farlig gods		
	S2 - Lav	-Skred og ras				
	S1 - Svært lav			-Grunnvann		

Tabell 6-6: Risikomatrix for fremkommelighet alternativ 1

		KONSEKVENSER				
		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
SANNSYNLIGHET	S5 - Svært Høy					
	S4 - Høy	-Samferdselsårer som veg				
	S3 - Middels	-Skade på teknisk infrastruktur -Sosiale tjenester og utrykningstid nødetater -Bortfall av strøm - Ivaretagelse av sårbare grupper -Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/rigg plass - Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning	-Snø/is -Flom i vassdrag -Urban flom -Ulykker med anleggstrafikk -Ulykke med farlig gods			
	S2 - Lav		-Skred og ras			
	S1 - Svært lav	-Grunnvann				

6.1.1 Alternativ 2

Tabell 6-7: Risikomatrix for liv og helse alternativ 2

KONSEKVENSER		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
SANNSYNLIGHET	S5 - Svært Høy					
	S4 - Høy	-Samferdselsårer som veg				
	S3 - Middels	-Flom i vassdrag -Urban flom -Skade på teknisk infrastruktur -Sosiale tjenester og utrykningstid nødetater - Ivaretagelse av sårbare grupper -Virksomhet som håndterer farlige stoffer	-Snø/is -Bortfall av strøm -Ulykker med anleggstrafikk -Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	-Ulykke med farlig gods		
	S2 - Lav	-Stormflo - Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning				
	S1 - Svært lav					

Tabell 6-8: Risikomatrix for miljøskader for alternativ 2

KONSEKVENSER		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
SANNSYNLIGHET	S5 - Svært Høy					
	S4 - Høy	-Samferdselsårer som veg				
	S3 - Middels	-Snø/is -Urban flom -Sosiale tjenester og utrykningstid nødetater -Bortfall av strøm -Ivaretagelse av sårbare grupper -Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	-Flom i vassdrag -Skade på teknisk infrastruktur -Virksomhet som håndterer farlige stoffer -Ulykker med anleggstrafikk	-Ulykke med farlig gods		
	S2 - Lav	-Stormflo		- Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning		
	S1 - Svært lav					

Tabell 6-9: Risikomatrix for fremkommelighet alternativ 2

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER					
		K1 - Svært små	K2 - Små	K3 - Middels	K4 - Store	K5 - Svært store
	S5 - Svært Høy					
	S4 - Høy	-Samferdselsårer som veg				
	S3 - Middels	-Skade på teknisk infrastruktur -Sosiale tjenester og utrykningstid nødetater -Bortfall av strøm -Ivaretagelse av sårbare grupper -Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	-Snø/is -Flom i vassdrag -Urban flom -Virksomhet som håndterer farlige stoffer -Ulykker med anleggstrafikk -Ulykke med farlig gods			
	S2 - Lav	- Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning	-Stormflo			
S1 - Svært lav						

6.2 Samlet risikovurdering

Tabell 6-10: Identifiserte uønskede hendelser med vurdert risikograd for de ulike alternativene. LH= Liv og helse, M=miljø F/S= fremkommelighet/ stabilitet

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	AKTUELT? JA/NEI								
	RISIKOGRAD			RISIKOGRAD			RISIKOGRAD		
	Alt.0			Alt.1			Alt.2		
Naturgitte forhold/naturhendelser									
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:									
	Alt.0			Alt.1			Alt.2		
	L/H	M	F/S	L/H	M	F/S	L/H	M	F/S
Snø/is	S3/K2	S3/K1	S3/K2	S3/K2	S3/K1	S3/K2	S3/K2	S3/K1	S3/K2
Flom i vassdrag	S3/K1	S3/K2	S3/K2	S3/K1	S3/K2	S3/K2	S3/K1	S3/K2	S3/K2
Urban flom/overvann/store nedbørsmengder/erosjon	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K2
Stormflo (høy vannstand) Bølger/bølgehøyde	S2/K1	S2/K1	S2/K2				S2/K1	S2/K1	S2/K2
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)				S2/K2	S2/K1	S2/K2			
Grunnvann				S1/K1	S1/K3	S1/K1			

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	AKTUELT? JA/NEI RISIKOGRAD								
	Alt.0			Alt.1			Alt.2		
Naturgitte forhold/naturhendelser									
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:									
	Alt.0			Alt.1			Alt.2		
	L/H	M	F/S	L/H	M	F/S	L/H	M	F/S
Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning				S3/K2	S3/K2	S3/K1	S2/K1	S2/K4	S2/K1
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer									
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:									
Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1	S4/K1
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon				S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester Utrykningstid politi, ambulanse og brann				S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1
Bortfall av strøm	S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1
Ivaretagelse av sårbare grupper.				S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1	S3/K1
Menneske- og virksomhetsbaserte farer									
Kan planen føre til:									
Ulykke med farlig gods	S3/K3	S3/K3	S3/K2	S3/K3	S3/K3	S3/K2	S3/K3	S3/K3	S3/K2
Ulykke i av-/påkjørslser	Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2			Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2			Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2		
Møteulykker/generell trafikkulykke									
Ulykke med syklende/gående									
Andre ulykkespunkt/kjente ulykkespunkt									
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	S3/K1	S3/K2	S3/K2				S3/K1	S3/K2	S3/K2
Farer relatert til anleggsarbeid									
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk				S3/K2	S3/K2	S3/K2	S3/K2	S3/K2	S3/K2
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.				S3/K2	S3/K1	S3/K1	S3/K2	S3/K1	S3/K1
Andre uønskede hendelser									
Tunnel	Sammenligning mellom alternativene går frem av kapittel 5.1 og 5.2								

6.3 Samlet risikovurdering, rangering mellom alternativene

Der risikoen for en gitt uønsket hendelse er til stede, viser gjennomgangen at det er lite som skiller alternativene. Den totale risikovurderingen og risikorangering kommer frem ved å se på hvilke risikohendelser som er aktuelle for hvert alternativ. Unntaket gjelder hendelsen bortfall av strøm der det vurderes at det er mindre risiko i alternativ 1 da lengre strekning i tunnel innebærer mindre innblanding av myke trafikanter.

6.3.1 Rangering av risiko for naturgitte forhold/naturhendelser

Ser man på naturgitte forhold/naturhendelser er risikoen relativt lik for alle de vurderte alternativene. Det vil være en viss risiko for snø og isnedfall selv om sannsynligheten for dette er lav. Klimaendringer fører til at hendelser tilknyttet nedbør, flom og skred må tas alvorlig uavhengig av valgt alternativ. Alternativ 1 skiller seg positivt ut med tanke på stormflo, men har større risiko for andre uønskede naturhendelser enn de andre alternativene. Risiko for innsig av vann i alternativ 1 er håndterbart og er ikke utslagsgivende i rangeringen. Slik sett anbefales det ut fra en risikovurdering knyttet til naturgitte forhold å gå videre med alternativ 2, da risikobildet ser marginalt bedre ut enn i alternativ 1.

	Naturgitte forhold/naturhendelser			Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	3	4	1	Marginale forskjeller.

6.3.1 Rangering av risiko for hendelser knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastruktur,

For de fleste uønskede hendelser knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur, så viser gjennomgangen at det er liten til ingen forskjell. Begge alternativene er ventet å ha en viss risiko for å påvirke teknisk infrastruktur og i begge alternativene må nødetater oppdatere sine beredskapsplaner. Sårbarhet i forhold til bortfall av strøm er likt, selv om konsekvensen i alternativ 1 er noe mindre med tanke på fare for liv og helse. Forholdet til universell utforming må også ivaretas i alle alternativ. Når det gjelder hendelsen samferdselsårer som kan bli påvirket at tiltak så er det ingen vesentlig forskjell mellom alternativ 1 og 2.

	Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastruktur			Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	1	3	2	Ingen endring i risikobilde for alternativ 0. Alternativ 1 kan fungere med avbøtende tiltak.

6.3.2 Rangering av risiko for menneske- og virksomhetsbaserte farer

Når det gjelder menneske- og virksomhetsbaserte farer er det særlig transport av farlig gods som utgjør særlig risiko. Men det er ingen forskjell i risikobildet for alternativene på dette punktet. Videre er alternativ 1 vurdert som marginalt bedre enn de andre alternativene da traseen i alternativet legges utenom bedrifter som omfattes av storulykkeforskriften.

	Menneske- og virksomhetsbaserte farer			Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	2	1	3	Marginale forskjeller

6.3.3 Rangering av risiko for farer relatert til anleggsarbeid

Gjennomgangen av farer relatert til anleggsarbeid viser at det er noen forskjeller på alternativene med tanke på type transport og anleggsvirksomhet, men at risikobildet er likt. Alternativ 0 rangeres som best da det ikke innebærer anleggsarbeid på de vurderte traseene.

	Farer relatert til anleggsarbeid			Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	1	2	2	Marginale forskjeller

6.3.4 Rangering av risiko relatert til trafikksikkerhet

Den overordnede gjennomgang av trafikksikkerheten viser at alle alternativ kan ha positiv betydning for trafikksikkerheten med etablering av et tydeligere kjøremønster for på- og avkjøring i nordlig og sørlig retning. En sammenstilling av overordnet risikovurdering for kryssene er gjengitt i tabellen under.

Trafikkulykker <u>Blindheimkrysset</u>				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	4	3	1	Åpnere kurvatur og to rundkjøringer er trolig bedre enn 1. Alternativ 0 viderefører dagens ulykkessituasjon
Trafikkulykker <u>Kryss ved Spjelkavik</u>				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	3	1	2	Alternativ 1 reduserer trafikken i krysset. Alternativ 2 bedrer situasjonen. Alternativ 0 viderefører dagens ulykkessituasjon.
Trafikkulykker <u>Rundkjøring ved Breivika samt påkobling E136 i sentrum</u>				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	4	1	1	Alternativ 0 viderefører dagens ulykkessituasjon.
Trafikkulykker samlet vurdering				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	4	1	2	Alternativ 1 reduserer trafikken i alle dagsoner. Alternativ 0 viderefører dagens ulykkessituasjon.

6.3.5 Rangering av risiko relatert til tunnel

Lang tunnel i alternativ 1 kan medføre større konsekvens og beredskapsmessige utfordringer ved uønskede hendelser enn korte tunneler. I utgangspunktet er derfor alternativet minst ønskelig sett fra et risikobilde vurdert på et tidlig nivå i planprosessen. Men dette kan kompenseres med ekstra sikkerhets- og beredskapsmessige tiltak. For tunnelene vurderes det derfor å ikke være noen stor forskjell mellom alternativ 1 og 2. Likevel er det stor forskjell når det gjelder det overordnede trafikkbildet. Der skiller tunnel i alternativ 1 seg positivt ut i forhold til alternativ 2 da det ikke er potensiale for innblanding fra lokaltrafikken i hele tunnallengden. Trafikken på E39 kan da bevege seg uforstyrret i samsvar med gjeldende vegklasse. Alternativ 2 har større potensiale for uforutsett innblanding (for eksempel dyr, kryssing av veg i dagen og naturgitt påvirkning).

Tunnel				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	4	2	1	Risikomessig er alternativ 1 minst ønskelig grunnet lang tunnel, men forskjellen er trolig marginal i forhold til alternativ 2. Risiko for kødannelse og ulykker inn i E39-tunnelen er likevel lavere da lokaltrafikk ikke kan blandes inn i hele tunnallengden i

				alternativ 1 som foretrekkes. Alternativ 0 viderefører eksisterende situasjon.
--	--	--	--	---

6.3.6 Rangering av samlet risiko

	Naturgitte forhold/naturhendelser			Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	2	3	1	Marginale forskjeller
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	1	2	2	Ingen endring i risikobilde for alternativ 0.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	2	1	3	Marginale forskjeller
Farer relatert til anleggsarbeid				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	1	2	2	Marginale forskjeller
Trafikkulykker samlet vurdering				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	3	1	2	Alternativ 1 reduserer trafikken i alle dagsoner. Alternativ 0 viderefører dagens ulykkesituasjon.
Tunnel				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	3	2	1	Risikomessig er alternativ 1 mindre ønskelig i forhold til alternativ 2 grunnet lang tunnel, men forskjellen er trolig marginal i forhold til alternativ 2 og kan kompenseres med tiltak i Breivikakrysset.
Samlet rangering				Kommentar
	Alt.0	Alt.1	Alt.2	
Rangering	3	1	2	Alternativ 1 rangeres best i forhold til det totale risikobildet da alternativet bedrer situasjon i alle dagsoner og fungerer uhindret av lokaltrafikk. Alt i alt er det lite som skiller alternativene med tanke på risiko. Alternativ 0 viderefører eksisterende risikosituasjon.

6.4 Oppsummering av aktuelle hendelser med risikoreduserende tiltak

AVBØTENDE TILTAK		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
	Snø/is	<ul style="list-style-type: none"> Oppfølging i driftsfase med spyling og fjerning av is
	Flom i vassdrag	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksjoner og vegkropp må dimensjoneres for å tåle klimabelastning
	Urban flom/overvann/store nedbørsmengder/erosjon	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksjoner og vegkropp må dimensjoneres for å tåle klimabelastning
	Stormflo (høy vannstand) Bølger/bølgehøyde	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksjoner og vegkropp må dimensjoneres for å tåle klimabelastning
	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	<ul style="list-style-type: none"> Geotekniske vurderinger, ras- og skredsikring i risikoutsatte områder
	Grunnforhold, områdestabilitet/ fare for utglidning	<p><u>Alternativ 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ivaretatt i gjeldende regelverk Utførelse av flere grunnundersøkelser Injeksjon med betong i berggrunnen i forbindelse med tunneldriving <p><u>Alternativ 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Oppfølgende grunnundersøkelser i videre detaljeringsarbeid må utføres Mudring av sjøbunn, duklegging, lagvis utlegging av masser Fylling fra veg mot Spjelkavik legges med slakere helning, f.eks. 1:3
	Grunnvann	<ul style="list-style-type: none"> Kartlegging av grunnvannsforekomster før igangsetting av bygging. Gode forundersøkelser og kartlegging vil begrense eventuell konsekvens
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
	Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	<ul style="list-style-type: none"> Det blir vist til trafikkanalyse (Rambøll, 2019) for beskrivelse av avbøtende tiltak for Breivikakrysset
	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	<ul style="list-style-type: none"> Gjennomføre kabelpåvisning i prosjekterings- og byggefase. Gode forundersøkelser og kartlegging vil begrense konsekvensen
	Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester Utrykningstid politi, ambulanse og brann	<ul style="list-style-type: none"> Nødetater må oppdatere sine beredskapsplaner for tilkomst. Ny E39 kan også bidra positivt til at responstiden for nødetater blir redusert og tilgjengeligheten til de kommunale tjenestene bedres.
	Bortfall av strøm	<ul style="list-style-type: none"> Redundans på strømforsyningen
	Ivaretakelse av sårbare grupper.	<ul style="list-style-type: none"> Ved videre detaljering av prosjekteringen etter valgt trasé må universell utforming tydeliggjøres.

Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
	Ulykke med farlig gods	<ul style="list-style-type: none"> Gode beredskapsplaner og opplæring av nødetater, i tillegg at det installeres varslingssystemer i tunnel. Tunnel blir bygd etter gjeldende håndbok som vil tilfredsstille krav til forebyggende og beredskapsmessige tiltak i vegtrasé. For dette alternativet vil egen beredskapsplan for tunnel bli utarbeidet.
	Ulykke i av-/påkjørslar	<ul style="list-style-type: none"> Videre detaljering av prosjektet bør ta spesielt hensyn til å redusere sannsynligheten for at førerfeil kan inntreffe. Trafikksikkerhet som fokus i videre detaljering, spesielt med tanke på myke trafikanter, inkludert anleggsfasen.
	Møteulykker/generell trafikkulykke	
	Ulykke med syklende/gående	
	Andre ulykkespunkt/kjente ulykkespunkt	
	Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	<ul style="list-style-type: none"> Skjerme vei mot påvirkning av brann/eksplosjon ved hjelp av voller eller lignende.
Farer relatert til anleggsarbeid		
	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	<ul style="list-style-type: none"> Skilting av område i samsvar med forskriftene i forhold til vegarbeid og anleggsområde. Sørg for at sjåførene som arbeider på anlegget er gjort kjent med lokale utfordringer knyttet til trafikkbilde på stedet.
	Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	<ul style="list-style-type: none"> God merking av utstyr for å redusere interessen for tyveri (vanskeligere å omsette, lettere for politi å finne ut hvem som er rettmessig eier).
Andre uønskede hendelser		
	Tunnel	<ul style="list-style-type: none"> Redundans på strømforsyningen Forhold knyttet til lang tunnel kompenseres med ekstra sikkerhets- og beredskapsmessige tiltak i videre detaljering.