

Fagrappport risiko- og sårbarhet

April | 21

E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering

Oppdragsnr:	A108052 (COWI)
Oppdragsnavn:	E39 Bue – Ålgård, detaljregulering
Dokumentnr.:	Fagrapport risiko og sårbarhet

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
	09.04.2021		TNLO, ESSE	VOS	JAON

Forord

Denne fagrapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård, i Bjerkreim kommune og Gjesdal kommune. Rapporten tar for seg temaet risiko og sårbarhet.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier har Kjetil Medhus ledet arbeidet med reguleringsplanen. Kristian de Lange og Jannicke Neteland Olsen har vært prosjektledere hos COWI AS. Fagansvarlig for temaet risiko- og sårbarhet (ROS) har vært Torunn Lutro og Sindre Eikenes.

April 2021
Stavanger

Innhold

1	Sammendrag	5
2	Innledning og mål for prosjektet	6
2.1	Bakgrunn	6
2.2	Mål for prosjektet og planarbeidet	6
2.3	Tiltaket	7
2.4	Regulerte alternativ og varslingsområde	7
3	Om risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen)	9
3.1	Hva er risiko og sårbarhet?	9
3.2	Hva er en ROS-analyse?	9
3.3	Krav om risiko- og sårbarhetsanalyse	9
4	Forutsetninger og metodikk for analysen	10
4.1	Forutsetninger	10
4.2	Metodikk	11
5	Analyse av sjekklstens aktuelle hendelser	23
5.1	Naturfare	23
5.2	Virksomhetsbasert fare – kritisk infrastruktur	28
5.3	Ulykker på nærliggende transportårer	34
5.4	Tidligere bruk	35
5.5	Infrastruktur	36
6	Oppsummering av risikobildet	38
6.1	Anleggsfase	38
6.2	Driftsfase	39
6.3	Mulige usikkerheter og begrensninger ved analysen	39
7	Konklusjon	41
8	Referanser	42

1 Sammen drag

I henhold til plan- og bygningsloven § 4-3 er det utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for planforslaget. Hovedhensikten med en ROS-analyse er å gjøre en systematisk gjennomgang av mulige uønskede hendelser og å vurdere hvilken risiko disse hendelsene representerer.

I ROS-analysen kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i planområdet. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

Statens vegvesen sin håndbok V712 om temaet ROS, og Direktorat for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder fra 2017 "Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging" er brukt som veiledende dokument i analysen. Det er også tatt hensyn til krav i Byggteknisk forskrift TEK 17 om "Sikkerhet mot naturpåkjenninger". I henhold til gjeldende veiledere og håndbøker er det vurdert konsekvenser for liv og helse, framkommelighet og miljø, og det skilles mellom anleggs- og driftsfase. Analysen er overordnet og har et grensesnitt mot tema som dekkes inn av andre utredninger og analyser i prosjektet.

Det ble avholdt ROS-samling via Teams (4. mai 2020) der representanter fra COWI AS, Nye Veier, Rogaland brann og redning, politiet, Gjesdal og Bjerkreim kommune deltok. Ambulansetjenesten kunne ikke delta, men fikk mulighet til å komme med innspill i etterkant av samlingen. Samferdselsavdelingen i Rogaland fylkeskommune var også invitert til å delta, men avsto. Sjekkliste for ROS-analyser ble gjennomgått og analysen som nå foreligger bygger på denne og aktuelle utredninger og fagrapporter. Totalt er 11 hendelser risikovurdert.

Hovedfunn i analysen er at det er flere hendelser (syv) på høyeste risikonivå (rødt) i anleggsfasen, og ingen i driftsfasen til tiltaket. I anleggsfasen er det identifisert hendelser i høyeste risikonivå for alle de tre konsekvenstypene liv og helse, miljø og framkommelighet. Høyeste risikonivå for liv og helse i anleggsfasen er relatert til skredfare, høyspentanlegg, myke trafikanter og ulykker på nærliggende transportårer, omkjøringsmuligheter og framkommelighet. For konsekvenstype miljø er høyeste risikonivå i anleggsfasen knyttet til ekstremnedbør og kjemikalieutslipp/akutt forurensing, mens det for framkommelighet er hendelser knyttet til omkjøringsmuligheter og ulykker på nærliggende transportårer som gir det høyeste risikonivået. Det vurderes at alle er håndterbare dersom avbøtende tiltak og videre oppfølging i plan gjennomføres slik foreslått i analysen.

For driftsfasen til tiltaket er det ingen identifiserte hendelser i høyeste risikonivå for noen av konsekvenstypene. For konsekvenstype miljø er det heller ingen hendelser på middels risikonivå (gult). For konsekvenstype liv og helse er følgende hendelser på middels risikonivå; skredfare, bortfall av tjenester, dambrudd, og ulykker på nærliggende transportårer og fare for myke trafikanter. For konsekvenstype framkommelighet er hendelser med middels risikonivå relatert til relatert dambrudd og ulykker på nærliggende transportårer/omkjøringsmuligheter/framkommelighet.

Det vurderes at risiko knyttet til aktuelle hendelser er såpass lik for de to traséalternativene langs/i Ytra Kydlandsvatnet at ROS-analysen ikke gir grunnlag for å skille mellom de to traséalternativene A1 og A4 for delstrekning A.

Det konkluderes med at utbyggingen av E39 Bue-Ålgård kan gjennomføres gitt at anbefalte eller tilsvarende tiltak implementeres, og at identifiserte uønskede hendelser følges opp i videre planfaser.

2 Innledning og mål for prosjektet

2.1 Bakgrunn

Nye Veier ble opprettet av Stortinget i 2016 med mål om å etablere en slank, effektiv og spesialisert byggherreorganisasjon. Nye Veier sitt oppdrag er å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafikksikre hovedveier. Disse veiene reduserer reisetid, knytter sammen bo- og arbeidsmarkedsregioner, og sørger for færre drepte og hardt skadde i trafikken. Nye Veier har per i dag ansvaret for 700 kilometer hovedvei, og en investeringsramme på 150 milliarder kroner.

Nye Veier har ansvar for strekningen mellom Kristiansand og Ålgård. Dagens E39 er av variabel standard, og sikkerhet og framkommelighet er ikke tilfredsstillende. Veien er og vil være en del av TEN-T (det transeuropeiske transportnettverket), og dermed en viktig transportkorridor. Denne strekningen er delt opp i flere delstrekninger, med ulik status:

- Kristiansand vest - Mandal øst: utbygging pågår, med planlagt ferdigstilling i 2022
- Mandal øst – Mandal by: utbygging pågår, med planlagt ferdigstilling i 2022
- Mandal – Lyngdal øst: områderegulering er vedtatt. Arbeid med detaljregulering starter i 2020, og planlagt anleggsstart er årsskiftet 2021/2022 med mulig ferdigstilling 2025
- Herdal – Røyskår: detaljregulering ble sluttbehandlet i Lyngdal kommunestyre i juni 2020. Byggestart er planlagt til 2021, med mulig ferdigstilling i 2024
- Lyngdal vest – Ålgård: strekningen omfattes av statlig kommunedelplan, der regjeringen besluttet trase den 17. mars 2021. Den valgte strekningen A1-R1 vil ligge til grunn for Kommunal- og moderniseringsdepartementet sin sluttbehandling og endelige vedtak av den statlige kommunedelplanen
- Bue – Ålgård: detaljregulering pågår

2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Ny E39 mellom Bue og Ålgård er en del av Nye Veier sitt prosjekt E39 mellom Kristiansand og Ålgård. Bygging av ny E39 skal binde regionen sammen, skape et større bo- og arbeidsmarked, gi kortere reisetid og langt bedre sikkerhet for trafikantene. Målsettingen er samtidig å redusere utslippet av klimagasser og andre miljøkonsekvenser.

2.2.1 Hovedmål og delmål

Reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård skal bidra til at de sektorpolitiske målene i Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018-2029 nås (Det kongelige samferdselsdepartement, 2017).

Nasjonal transportplan sine hovedmål er:

- Bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet
- Redusere transportulykkene i tråd med nullvisjonen
- Redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser

Videre gjelder følgende delmål:

- Samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt
- Sikre økt framkommelighet og trafikantnytte
- Fornøyd lokalsamfunn, naboer og berørte grunneiere
- Minimere negative effekter for de ikke-prissatte konsekvensene

2.3 Tiltaket

2.3.1.1 Vei

Detaljregulering med konsekvensutredning for E39 Bue - Ålgård gjelder ny firefelts motorvei fra Bue i Bjerkreim kommune til Ålgård i Gjesdal kommune. Strekningen er på ca. 15 km. Ved Bue og Ålgård kobles ny vei til dagens E39, samtidig som det tilrettelegges for kobling mot ny E39 mot sør og nord. Det planlegges for fartsgrense på 110 km/t, med normalprofil på 23 meter.

2.3.1.2 Masseuttak og permanent masselagring

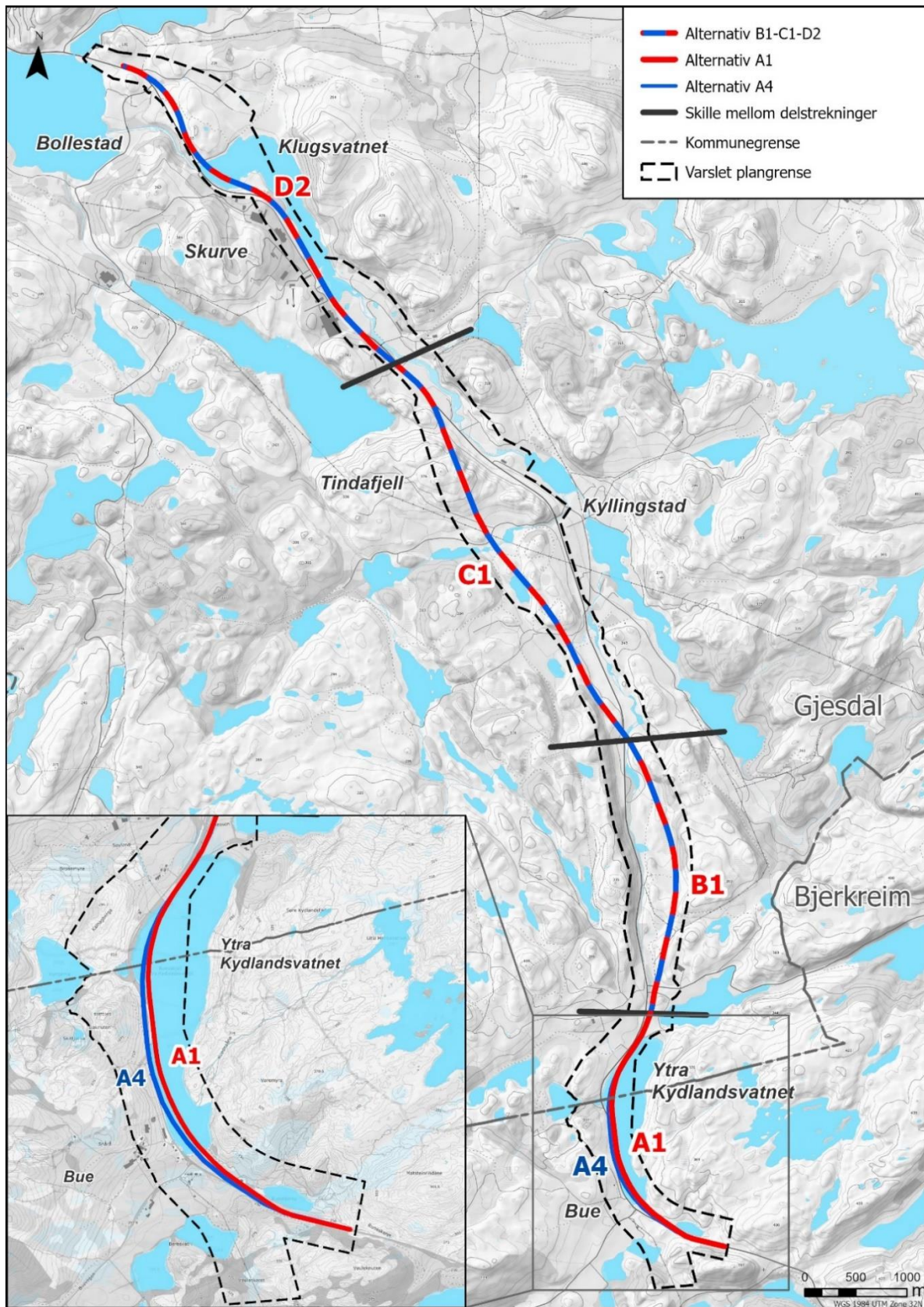
Reguleringsplanen for ny E39 legger også opp til etablering av masseuttak og permanent masselagring. Prinsipper som er lagt til grunn for valg av arealer til disse formålene er nærhet til vegtiltaket, behov for masser i veikonstruksjon, behov for lagring av løsmasser og muligheter for tilrettelegging for landbruksformål.

2.3.1.3 Midlertidige tiltak

Midlertidige tiltak som planen gir rom for er anleggsområde/anleggsbelte med tilhørende anleggsveier, riggområder, knuseverk og midlertidige kryssområder ved etappevis utbygging.

2.4 Regulerte alternativ og varslingsområde

Figur 2-1 viser regulerte veilinjer og varslingsområde for planarbeidet. Området er delt inn i fire delstrekninger. I område A, som ligger i grensen til Bjerkreim og Gjesdal kommune, er det regulert to alternativer: Alternativ A1 og A4. I delområde B, C og D er det kun et alternativ som er regulert, henholdsvis alternativ B1, C1 og D2. Det vises til planbeskrivelse for videre omtale.



Figur 2-1 Oversikt regulerte alternativ for hver delstrekning.

3 Om risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen)

3.1 Hva er risiko og sårbarhet?

Risiko er et uttrykk for kombinasjonen av sannsynligheten for, og konsekvensene av, en gitt hendelse. Sårbarhet er et uttrykk for den evnen et system har til å motstå virkningene av en gitt hendelse og til å gjenoppta sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen (Statens vegvesen, 2018).

3.2 Hva er en ROS-analyse?

En ROS-analyse skal identifisere hvilke hendelser som kan opptre, og størrelse og omfang av direkte og indirekte konsekvenser. Analysen skal også vise hvordan ulike tiltak kan redusere risiko og/eller sårbarhet. Mens risikovurderinger ofte er avgrenset til bare sannsynlighet og konsekvens av en hendelse, vil sårbarhetsvurderinger spesielt fokusere på hvilke tiltak som kan redusere sannsynligheten for at hendelsen inntreffer, og hvilke tiltak som kan redusere konsekvensene av hendelsen, gitt at den inntreffer. I tillegg må analysen få fram usikkerheten i denne vurderingen og hvilket kunnskapsgrunnlag analysen bygger på (Statens vegvesen, 2018).

Risiko- og fareidentifisering skal avdekke hvilke uønskede hendelser eller farer den planlagte utbyggingen kan være utsatt for eller utsette omgivelsene for. Det skal vurderes både hva i omgivelsene som kan påvirke den planlagte utbyggingen, og hvordan den planlagte utbyggingen påvirker omgivelsene. I analysen fokuseres det på de tre konsekvenstypene framkommelighet, liv/helse og miljø, se kap. 4.2.2.

3.3 Krav om risiko- og sårbarhetsanalyse

I henhold til Lov om planlegging og byggesaksbehandling § 4-3 (plan- og bygningsloven), skal det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging: *"Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap"*.

4 Forutsetninger og metodikk for analysen

4.1 Forutsetninger

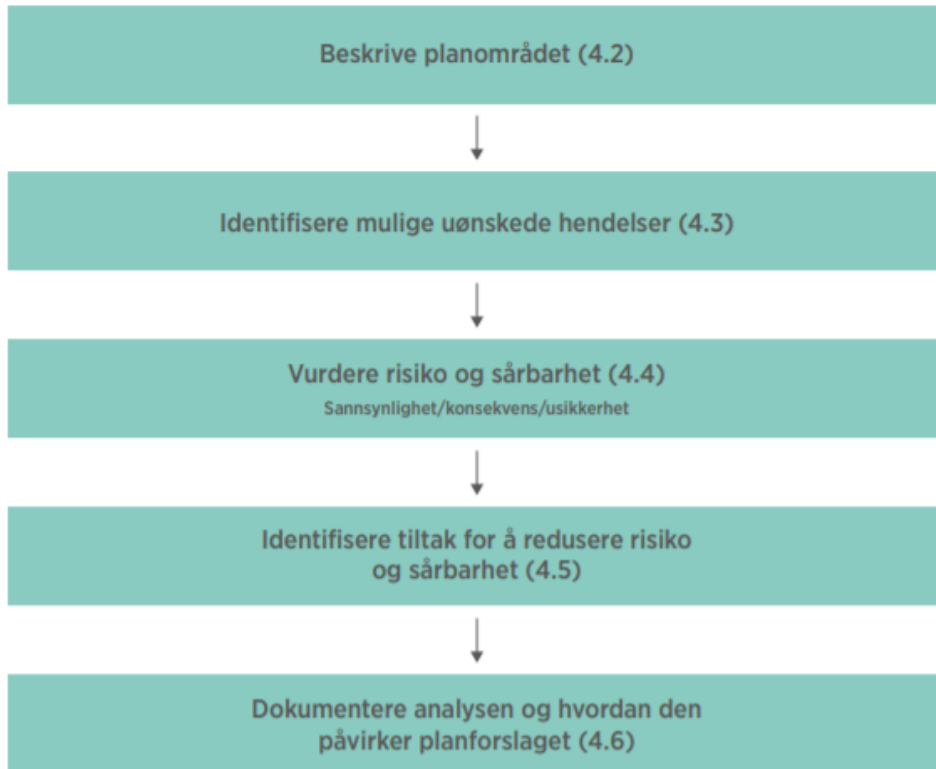
Det ble gjennomført ROS-samling via Teams mandag 4. mai, hvor en sjekkliste med aktuelle tema for ROS-analyser (se detaljer om sjekklisen i kap. 4.2.6) ble gjennomgått og deltakere fikk anledning til å bidra inn med sin lokalkunnskap. Deltagerne i samlingen er vist i tabell 1.

Tabell 1: Deltagere i ROS-samlingen arrangert på Teams 4. mai.

Navn	Firma
Torunn Lutro	COWI AS
Vidar Østerbø	COWI AS
Solveig Espedal Walskaar	Nye Veier
Kjetil Medhus	Nye Veier
Marita Eik	Rogaland Brann og redning
Ivar Måland	Rogaland Brann og redning
Tore Sandåsen	Rogaland Brann og redning
Georg Grødem	Politiet
Knut Vassbø	Bjerkreim kommune
Kjersti Vistnes	Bjerkreim kommune
Niels Willem Bartels	Bjerkreim kommune
Tore Glette-Iversen	Gjesdal kommune
Siri Eiane	Gjesdal kommune
Janne Østbø	Gjesdal kommune

4.2 Metodikk

Håndbok V712 (Statens vegvesen, 2018) har et kapittel om risiko og sårbarhet og metodikk tilpasset for veiprosjekter. Metodikken som der skisseres, bygger på Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder fra 2017 (DSB, 2017) som også benyttes.



Figur 4-1: Hovedtrinnene i ROS-analysen som beskrevet i DSBs veileder (2017).

4.2.1 Sannsynlighetskategorier

For naturfare benyttes sannsynlighetskategorier avledet fra veiledning til Byggteknisk forskrift (TEK17), kap. 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, se tabell 2. For andre uønskede hendelser benyttes en tre-delt sannsynlighetsinndeling som vist i tabell 3.

Tabell 2: Sikkerhetsklasser for skred, flom, stormflo og sannsynligheter fra TEK17.

Sikkerhetsklasse skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000
Sikkerhetsklasse flom og stormflo	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Tabell 3: Tredelt sannsynlighetsgradering, hentet fra V712 og DSB (2017).

Sannsynlighet	Verdi
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år
Middels	1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere
Lav	1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere

For sikkerhet mot skred er også Statens vegvesens håndbok N200, kap. 208 Sikkerhet mot skred (Statens vegvesen, 2018), benyttet.

4.2.2 Konsekvenstyper og konsekvensgrad

Konsekvensgraderingen skal skalere størrelsen eller omfanget av følgene eller konsekvensene av en uønsket hendelse. Omfanget vil variere fra små til store konsekvenser, og må inkludere effekten av skadereduserende tiltak som finnes i eksisterende og planlagt ny utbygging. Faktisk konsekvens eller omfang av en hendelse vil ofte være vanskelig å fastslå eksakt.

Det er valgt å benytte konsekvenstyper som anbefales i håndbok V712, i og med at dette er et veiltak¹. De tre anbefalte konsekvenstypene er miljø (M), framkommelighet (F) og liv og helse (LH) beskrives nærmere i tabellen under (tabell 4). Grad av konsekvens er videre inndelt i små, middels og store konsekvenser.

¹ DSBs veileder (2017) anbefaler bruk av konsekvenstypene stabilitet (eller miljø), liv og helse og materielle verdier.

Tabell 4: Konsekvensgrader og konsekvenstyper, hentet fra håndbok V712 (Statens vegvesen, 2018).

Konsekvensgrad Konsekvenstype	Små	Middels	Store
Liv/helse	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
Miljøskader	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp
Framkommelighet	Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i lengre periode og lang/dårlig omkjøring, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, nasjonale konsekvenser for samfunnet

4.2.3 Risikonivå

Risiko faller normalt i tre kategorier.

Lav risiko, hendelser med lav sannsynlighet og små konsekvenser, tiltak kan vurderes.

Middels risiko, tiltak bør vurderes.

Høy risiko, hendelser med høy sannsynlighet og store konsekvenser, tiltak skal vurderes.

4.2.4 Sårbarhets- og usikkerhetsgradering

Sårbarhet og usikkerhet graderes som vist i tabell 5.

Tabell 5: Sårbarhets- og usikkerhetsgradering benyttet i analysen.

Sårbarhetsgradering	
Svært sårbart	Liten motstandsevne hos utbyggingsformålet og samfunnsfunksjonene, liten evne til gjenopprettelse.
Middels sårbart	Middels motstandsevne hos utbyggingsformålet og samfunnsfunksjonene, middels evne til gjenopprettelse.
Lite sårbart	Høy motstandsevne hos utbyggingsformålet og samfunnsfunksjonene, god evne til gjenopprettelse.
Usikkerhetsgradering	
Høy usikkerhet	Lite kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene.
Middels usikkerhet	Middels kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene.
Lav usikkerhet	Godt kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene.

4.2.5 Risikomatrise

Risikomatrisen er en sammenstilling av vurderinger av sannsynlighet og konsekvens for de aktuelle uønskede hendelsene som analysen tar for seg. Matrisen som brukes i denne analysen er vist i Tabell 6: Risikomatrise brukt i analysen.. Man må være bevisst på at en slik visualisering kan gi noen begrensninger, da det ikke alltid er så skarpe skiller mellom eksempelvis gule og røde hendelser som det visualiseringen i form av en matrise kan gi inntrykk av.

Tabell 6: Risikomatrise brukt i analysen.

Risikomatrise		Små	Middels	Store
Konsekvenser	Liv og helse (LH)	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
	Miljøskader (M)	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp
	Framkommelighet (F)	Åpen vei, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Stengt vei i lengre periode og lang/dårlig omkjøring, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt vei i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, nasjonale konsekvenser for samfunnet
Sannsynlighet	Høy			
	Middels			
	Lav			

4.2.6 Sjekklisten

Sjekklisten som er benyttet i denne ROS-analysen er sammensatt fra følgende kilder: håndbok V712 (SVV), fagrapport Samfunnssikkerhet fra kommunedelplan Lyngdal – Ålgård (Statens vegvesen, 2020), Fylkesmannen i Rogaland (Fylkesmannen i Rogaland, 2018), Smartkommunene², og sjekkliste benyttet i ROS-analysen for prosjekt E6 Storhove-Øyer 2019. Disse danner grunnlaget for sjekklisten som er brukt i denne analysen, og inneholder ulike hovedtemaer og spørsmålstillinger. Det vil derfor være noen punkter under ulike hovedtemaer fra ulike sjekkliste som ligner hverandre/omfatter samme type hendelse. Der dette er tilfellet henvises det til den første hendelsen hvor spørsmålet stilles. Formålet med å beholde sjekklistepunkter med lignende spørsmålstilling, men under ulike hovedtemaer, er at det ikke er ønskelig å overse sentrale spørsmålstillinger. Det ble under ROS-samlingen vurdert at dette kan bidra til å avdekke flere eventuelle aktuelle uønskede hendelser ved utbyggingen av tiltaket.

Hovedtemaer i sjekklisten er naturbaserte farer, virksomhetsbasert fare – kritisk infrastruktur, store ulykker (transport-næringsvirksomhet/industri – brann), ulykker på nærliggende transportårer, tidligere bruk, infrastruktur, sårbare objekter, tilsiktede handlinger, myke trafikanter, støy- og luftforurensing og andre aktuelle tema.

² Smartkommune er et samarbeidsprosjekt mellom 14 kommuner i Stavangerregionen, innen arealplan, byggesak, geodata og utbyggingsavtaler. Gjesdal er med i SMARTkommunene, men ikke Bjerkreim.

Tabell 7: Sjekklisten brukt i arbeidet med ROS-analysen.

Nr.	Tema	Kommentar	Aktuelt for ROS				Behandles i andre fag-utredninger
			Aktuelt i anleggs-fase		Aktuelt i driftsfase		
			Ja	Nei	Ja	Nei	
Naturbaserte farer							
1.	Skredfare (løsmasseskred, jordskred, flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred), fjellskred (med flodbølge som mulig følge)	Skred AS har gjort undersøkelser og vurderinger; dette arbeidet foreligger i rapportform som benyttes som grunnlag inn i ROS-analysen.	x		x		
2.	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Prosjektområdet ligger i sin helhet over den marine grense, noe som medfører at det ikke er risiko for kvikkleire. Det er heller ikke identifisert noe kvikkleire i fagrapport for geoteknikk.		x		x	x
3.	Ustabil grunn Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område ved masseutskifting, varig eller midlertidig senking av grunnvann m.v.?	Jf. løsmassekart fra NGU (NGU, 2020) er prosjektområdet dominert av moreneavsetninger, mindre partier med torv/myr og breelvavsetninger. Mellom Kyllingstad og Klugsvatnet forventes elveavsetninger. For deler av prosjektområdet er bart fjell med tynt løsmassedekke å forvente. I innsjøene forventes bløte avleiringer som må håndteres for å sikre nødvendig stabilitet av planlagte fyllinger. Ved uttak av fjellmasser må sprekker og orientering av skjæring følges opp med ingeniørgeologisk kompetanse slik at nødvendig sikring etableres og utglidninger unngås. Fagrapport for geoteknikk konkluderer med at planlagte løsninger for veitraseen anses å være gjennomførbare for de planlagte tiltak, basert på vurderinger av eksisterende grunnlagsmateriale og nye vurderinger. Emnet vurderes derfor ikke som et ekstraordinært risikomoment i analysen og risikovurderes ikke ytterligere.		x		x	x
4.	Flom i vassdrag (herunder isgang) Store vassdrag (nedbørfelt >20 km ²) Små vassdrag (nedbørfelt <20 km ²)	Tiltak vil i noe grad påvirke flomforholdene i vassdrag; det er utført flomberegninger der resultater inngår i fagrapport som er benyttet som grunnlag for vurdering i ROS-analysen.	x		x		

Nr.	Tema	Kommentar	Aktuelt for ROS				Behandles i andre fag-utredninger
			Aktuelt i anleggs-fase		Aktuelt i driftsfase		
			Ja	Nei	Ja	Nei	
5.	Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Ikke aktuelt tema, da vi ikke er ved havet.		x		x	
6.	Vind/ekstremnedbør (overvann)	Emnet ekstremnedbør (overvann) er aktuelt for anleggsfasen, men vurderes ikke som aktuelt for driftsfasen til tiltaket.	x			x	
7.	Skog-/lyngbrann	Det er kystlynghei registrert i området, og det forekommer kontrollert nedbrenning av slike lyngheier av noen bønder i området. Brannhendelser vil også kunne oppstå i anleggsfasen ved eksempelvis skogshogst. Temaet vurderes som aktuelt for ROS-analysen i anleggsfasen, men vurderes ikke som et ekstraordinært risikomoment for driftsfasen.	X			x	
8.	Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Elven er definert og etablert, og erosjon vurderes ikke som et ekstraordinært risikomoment og vurderes dermed ikke ytterligere i analysen. Brofundamenter må sikres tilstrekkelig mot undergraving, og alle fyllinger i vann sikres mot erosjon for å sikre stabilitet.		x		x	
Virksomhetsbasert fare – kritisk infrastruktur							
9.	Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ikke industri i Bjerkreim som er aktuell for dette temaet. I Gjesdal kommune er Skurve eneste registrerte industriområde. Rogaland Brann og Redning informerer at her er 5 registrerte farlige stoff innenfor planområdet (brannfarlige, reaksjonsfarlige og trykksatte stoff). Det vurderes likevel at det må kunne påregnes at byggegrenser for industribygg mot offentlig vei på Skurve er ivarettatt i reguleringsplaner for å ivareta sikkerhet mot brann. Det ligger en brannstasjon på Ålgård, og i tillegg ligger området hovedbrannstasjon ved Stangeland. Vikeså har også brannstasjon, men dette er utenfor planområdet. Emnet vurderes ikke som et ekstraordinært risikomoment.		x		x	
10.	Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Dette er vurdert som en aktuell hendelse og vurderes dermed videre for både anleggs- og driftsfasen.	x		x		

Nr.	Tema	Kommentar	Aktuelt for ROS				Behandles i andre fag-utredninger
			Aktuelt i anleggs-fase		Aktuelt i driftsfase		
			Ja	Nei	Ja	Nei	
11.	Foregår det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fylling/tømming av farlig gods i området?	Det vites ikke at det foregår transport av farlig gods av ekstraordinær karakter gjennom området som vil kunne utgjøre en risiko for anleggsfasen eller driftsfasen til tiltaket. Emnet risikovurderes ikke ytterligere.		x		x	
12.	Elektromagnetiske felt – går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området som påvirker området med magnetiske felt?	Det går en høyspentledning sør for Tindafjellet, men risiko knyttet til magnetiske felt vurderes ikke som relevant, da tiltaket ikke involverer etablering av bebyggelse, og emnet vurderes dermed ikke videre.		x		x	
13.	Høyspent/energiforsyning: Vil tiltaket endre/svekke forsyningssikkerheten i området?	Planområdet krysser 300kV transmisjonsnettledning Tonstad – Stokkeland, og hendelser knyttet til dette vurderes som aktuelt for anleggsfasen.	x			x	
14.	Medfører bortfall av tilgang på følgende tjenester spesielle ulemper for området? •Elektrisitet •Tele, data og TV-anlegg, elektronisk kommunikasjon •Vannforsyning •Renovasjon/spillvann •Veier, broer og tunneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Finnes det alternativ tilgang/forsyning ved brudd/bortfall?	Tema er aktuelt for anleggsfasen. <ul style="list-style-type: none"> • For elektrisitet; se punkt 13 i sjekklisen. • Tele, data og TV-anlegg; Tilstrekkelig dekningsområde /gjennomgående dekning for nødnettet er svært vesentlig for området • For vannforsyning; emnet vurderes under dette punktet ettersom vannforsyning til Langavatn kommer i rørledning som veien vil krysse ved Haraland. • Renovasjon og spillvann; mindre aktuelt og vurderes ikke videre i ROS-analysen. • Veier, broer og tunneller; eksisterende E39 vil i stor grad opprettholdes under anleggsfasen. Ikke aktuelt for videre vurdering 	x		x		
15.	Dambrudd	Et dambrudd ved Storavatnet vil kunne renne via Tjetlandsvatn, Selstjern og videre til Klugsvatnet og Edlandsvatnet. Emnet risikovurderes videre	x		x		
Store ulykker (transport-næringsvirksomhet/industri – brann)							
16.	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som	På Skurve ligger blant annet følgende bedrifter: ASKO Rogaland, Bama, Jæder, Rogaland kranskole, Kruse Smith entreprenør, Sørlandet Caravan,		x		x	

Nr.	Tema	Kommentar	Aktuelt for ROS				Behandles i andre fag-utredninger
			Aktuelt i anleggs-fase		Aktuelt i driftsfase		
			Ja	Nei	Ja	Nei	
	håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall	Spenncon (betongelementer), Stangeland mølle og Bjelland pukkverk. Til sammen er 20 aktører etablert her. Det er 5 registrerte farlige stoff fra DSB innenfor planområdet, men Rogaland brann og redning opplyser at det vurderes at selve oppbevaringen av stoffene er farligere enn selve prosessene som skjer i produksjonen på Skurve næringsområde. Totalvurderingen er at dette temaet ikke er å anse som et ekstraordinært risikomoment for etablering av ny E39, og emnet vurderes ikke videre i analysen.					
17.	Brann/eksplosjon, utslipp av farlige stoffer, akutt forurensing	Se vurdering under hendelse # 10.					
18.	Brann i bygninger og anlegg	Se vurdering under hendelse # 9.					
19.	Større ulykker (vei, bane, luft, sjø)	Vei og tunnel planlegges ut ifra en satt standard og gjeldende håndbøker, og man forutsetter at risiko er ivaretatt når man bygger i samsvar med satt standard. Tunnelsikkerhet følges opp i samsvar med tunnelsikkerhetsforskriften og krav om risikoanalyse. Dette gjøres i prosjekteringsfasen. Tindafjelltunnelen har tunnelklasse E iht. håndbok N100 og N500. I disse håndbøkene er det også angitt hvilke krav til sikkerhetsutrustning som gjelder for hver enkelt tunnelklasse.		x		x	
Ulykker på nærliggende transportårer							
20.	Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området i forbindelse med? <ul style="list-style-type: none"> • Hendelser på vei • Hendelser på jernbane • Hendelser på sjø/vann/elv • Hendelser i luften 	Aktuelt for både anleggs- og driftsfasen. Vurderes sammen med hendelsene #27 og #31.	x		x		

Nr.	Tema	Kommentar	Aktuelt for ROS				Behandles i andre fag-utredninger
			Aktuelt i anleggs-fase		Aktuelt i driftsfase		
			Ja	Nei	Ja	Nei	
Tidligere bruk							
21.	Er området (sjø/land) påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter? <ul style="list-style-type: none"> • Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? • Militære anlegg, fjellanlegg, piggrådsperringer? • Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.? • Landbruk, gartneri 	Temaet er aktuelt for anleggsfase og risikovurderes.	x			x	
Infrastruktur							
22.	VA-anlegg/-ledningsnett	Generell infrastruktur, herunder VA-anlegg-/ledningsnett er aktuelt tema, men håndteres i punkter i sjekklisten over, se hendelse # 14.					
23.	Trafikkforhold	Vurderes sammen med hendelse # 36. Vurderes som et aktuelt tema for anleggsfase og driftsfase til tiltaket.	x		x		
24.	Ulykkespunkt: Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Det forutsettes ikke ulykkespunkt på ny E39. Ikke aktuelt risikomoment for videre vurdering.		x		x	
25.	Eksisterende kraftforsyning	Se vurdering for hendelse # 13.					
26.	Drikkevannskilder	Se vurdering for hendelse # 14.					
27.	Framkommelighet for utrykningskjøretøy	Det er viktig at framkommelighet sikres for både anleggs- og driftsfase. Temaet vurderes som aktuelt. Vurderes sammen med #20 og #31.	x		x		
28.	Slokkevann for brannvesenet – Har området tilstrekkelig brannvannsforsyning (mengde og trykk)? Har området bare en mulig adkomststrute for brannbil?	Tilgang på slokkevann for tunnelen ivaretas i prosjektering. Tilstrekkelig trykk og mengder forutsettes ivaretatt. Fagrapport VAO (Vann, avløp og overvann (COWI AS, 2021) beskriver at det er flere strategier for å skaffe tilstrekkelig vann til brannslukking: <ol style="list-style-type: none"> 1. hente vann fra IVAR sine råvannsledninger, 2. hente vann fra åpent vannspeil via pumpestasjon, 					

Nr.	Tema	Kommentar	Aktuelt for ROS				Behandles i andre fag-utredninger
			Aktuelt i anleggs-fase		Aktuelt i driftsfase		
			Ja	Nei	Ja	Nei	
		3. hente brannvann fra kommunalt nett. Det vises også til punkt 19 i sjekklisten.					
29.	Tunneler og tunnelsikkerhet	Se punkt # 19 og # 28 i sjekklisten.					
30.	Bygging som vesentlig fraviker anbefalte normaler (for eksempel kraftige stigninger, utfordrende kurvatur mv.)	Det vurderes ikke at tiltaket omfatter bygging som vesentlig fraviker anbefalte normaler. Anses ikke som relevant punkt som må omtales nærmere i analysen.		x		x	
31.	Lite robuste omkjøringsmuligheter, i verste fall ingen	Vurderes sammen med punkt #20 og #27.	x		x		
Sårbare objekter							
32.	Sårbare bygg	Skurve industriområde har mye industri, men det er ikke vurdert at anleggsfase eller driftsfase vil påføre risiko for sårbare bygg.		x		x	
33.	Bygging av vei i/nær sårbare områder der byggingen eller trafikken kan skape forurensing eller på annen måte skade miljøet (for eksempel nært drikkevann)	Se vurdering under hendelse # 10. Lokal vannforsyning i form av private brønner håndteres for øvrig i KU naturressurs.					x
34.	Bygging i/nær områder med grunnforurensing (for eksempel tidligere avfallsdeponi eller industritomt)	Se vurdering for hendelse # 21.					
Tilsiktede handlinger							
35.	Tilsiktede handlinger mot veianlegget: Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/ terrormål? Er det ev. terrormål i nærheten?	Vurderes ikke som trolig at veianlegget i seg selv er et terrormål. Det er heller ikke vurdert at vindmølleparken på Tindafjellet og drikkevannskilden til IVAR sitt anlegg ved Langvatnet er et større terrormål. Hendelsen vurderes som ikke aktuell.		x		x	

Nr.	Tema	Kommentar	Aktuelt for ROS				Behandles i andre fag-utredninger
			Aktuelt i anleggs-fase		Aktuelt i driftsfase		
			Ja	Nei	Ja	Nei	
Myke trafikanter							
36.	<p>Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense)</p> <ul style="list-style-type: none"> Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp 	Vurderes sammen med pkt 23.	x		x		
Støy og luftforurensing							
37.	<ul style="list-style-type: none"> Er området utsatt for støy? Er området utsatt for luftforurensing for eksempel eksos fra biler, utslipp fra fabrikker? Er området utsatt for svevestøv fra piggdekk/masseuttak eller lignende? 	<i>Det gjøres støymodelleringer som dokumenteres i egen fagrapport på tema støy. Det gjøres også modelleringer og vurderinger på temaet luftkvalitet som er dokumentert i egen fagrapport. Emnet er vurdert som aktuelt, men håndteres i andre fagutredninger i prosjektet.</i>					x
Annet:							
38.	<p>Kan planen/tiltaket få uønskede konsekvenser for:</p> <ul style="list-style-type: none"> Område for idrett/lek Park/rekreasjonsområde Vannområde for friluftsliv 	<i>Omtales i KU tema Nærmiljø og friluftsliv og vurderes ikke videre i denne ROS-analysen.</i>					x
39.	Kan tiltaket medføre viltpåkjørsler?	<i>Omtales i KU tema Naturmangfold og vurderes ikke videre i denne ROS-analysen.</i>					x

Nr.	Tema	Kommentar	Aktuelt for ROS				Behandles i andre fag-utredninger
			Aktuelt i anleggs-fase		Aktuelt i driftsfase		
			Ja	Nei	Ja	Nei	
40.	Vil tiltaket kunne medføre risiko for <ul style="list-style-type: none"> • Naturmangfold • Landskapet? • Jordbruksareal? • Grus- og pukkressurser/mineralressurser i området? • Grunnvannsressurser? • Kulturminneressurser 	<i>Omtales i KU Naturmangfold, KU Landskap og KU Naturressurser og vurderes ikke videre i denne ROS-analysen.</i>					x

5 Analyse av sjekklstens aktuelle hendelser

5.1 Naturfare

5.1.1 Nr. 1 Skredfare

Nr: 1	Navn på uønsket hendelse Skred				
Beskrivelse av uønsket hendelse	Skredfare (løsmasseskred, jordskred, flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred), fjellskred (med flodbølge som mulig følge)				
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred				
Ja	S2				
Årsaker					
<p>Veistrekingene er ifølge NVE sitt aktsomhetskart (NVE, 2020) utsatt for steinsprang, snøskred, og jord- og flomskred. En skredrapport utarbeidet av Skred AS (2020) har et spesielt fokus på steinsprang som er karakterisert ved at en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter og ruller eller sklir nedover en skråning. Steinsprang/steinskred løsner ofte i bratte fjellparti der terrenghelningen er større enn 40-45°. Strekningsrisiko er vurdert for hele traseen og det er funnet at i området nord for Gautedal (strekning 9 i rapporten fra Skred AS) og ved det nordlige påhugget til tunnelen gjennom Tindafjell (strekning L5 i rapporten fra Skred AS) er denne risikoen uakseptabel. Strekningsrisikoen er vurdert i henhold til Statens vegvesens risikoakseptkriterier for skred på vei med ÅDT>8000. De resterende områdene definert i NVE sitt aktsomhetskart som ikke ligger i strekning 9 eller L5 er dermed vurdert som akseptable av Skred AS i henhold til risikoakseptkriteriene og vil ikke bli nevnt videre. Det er gjort supplerende vurderinger av strekning 9 ved Gautedal i mai/juni 2020 i tillegg og fordi det er observert avløste blokker i fjellsiden, er det vurdert som sannsynlig at det vil kunne gå steinsprang som når den planlagte traséen med sannsynlighet som overgår 1/1000. Denne enhetsstrekningen har altså fortsatt uakseptabel strekningsrisiko i henhold til akseptnivået som ble lagt til grunn ved tidligere vurderinger.</p>					
<p>Figur 5-1: Utlipp fra skredrapport fra Skred AS som viser strekningsrisiko vurdert i henhold til Statens vegvesen sine risikoakseptkriterier for skred på vei med ÅDT > 8000.</p>					
Eksisterende barrierer					
<p>Det er utført en detaljert skredfarevurdering (Skred AS, 2020) for to ulike veialternativer ved Tindafjellet og Søylandsdalen, og et kostnadsestimat for eventuell skredsikring langs strekningene. I tillegg inngår det en mindre detaljert terrenganalyse av den resterende delen av strekningen Ålgård-Bue. I mai 2020 er det gjort ytterligere vurderinger av området nord for Gautedal (strekning 9).</p>					
Sårbarhetsvurdering					
<p>Det vurderes at utbyggingsformålet er middels sårbart for en skredhendelse da det er middels motstandsevne hos utbyggingsformålet og samfunnsfunksjonene og middels evne til gjenopprettelse.</p>					
Sannsynlighet for anleggssfase					
	<table border="1"> <tr> <td>Lav</td> <td>Middels</td> <td>Høy</td> <td>Forklaring</td> </tr> </table>	Lav	Middels	Høy	Forklaring
Lav	Middels	Høy	Forklaring		

> 1/1000		x			Den årlige sannsynligheten for at steinsprang når strekning L5 ved tunnelen gjennom Tindafjellet sitt nordlige påhuggsområde vurderes som større enn 1/1000. Det er kildeområder med stor høyde og tydelig, grov steinsprangur nedenfor kildeområdene. Langs strekning nr 9 (nord for Gautedal) er det to områder hvor terrenghelning overskrider 45° som kan være potensielle løsneområder for steinsprang, og på dronebilder er det observert oppsprekking og flere ugunstige sprekkesett som danner både overheng og avløste blokker. Den årlige sannsynligheten for steinsprang på veien vurderes derfor som større enn 1/1000 på enhetsstrekningen også her.		
Sannsynlighet for driftsfase							
< 1/1000	x				Et gjerde vil ikke endre sannsynligheten for at steinsprang skjer, men sikringstiltak i form av eksempelvis rensk og bolting av fjellside vil bidra til å redusere sannsynlighet for framtidig steinsprang. Det forutsettes at sikringstiltak er gjennomført når veianlegget settes i drift. Derfor vurderes sannsynlighet til lav for denne fasen.		
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)			x		Steinsprang kan potensielt gjøre stor skade. Alvorlig skade kan skje.		
Miljø (M)				x	Steinsprang påvirker ikke omkringliggende miljø.		
Framkommelighet (F)		x			Steinsprang vil kunne resultere i redusert framkommelighet i anleggsfasen, men ingen konsekvenser for samfunnet.		
Konsekvenser driftsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)			x		Konsekvens vil være den samme for driftsfasen som for anleggsfasen.		
Miljø (M)				x	Steinsprang påvirker ikke omkringliggende miljø.		
Framkommelighet (F)		x			Konsekvens vil være den samme for driftsfasen som for anleggsfasen.		
Risikovurdering							
	Anleggsfase				Driftsfase		
Konsekvens à/ Sannsynlighet↓	Små	Middels	Store	Sannsynlighet↓/ Konsekvens à	Små	Middels	Store
Høy				Høy			
Middels		F	LH	Middels			
Lav				Lav		F	LH
Usikkerhet							
Begrunnelse for usikkerhet							
Lav				Godt kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet							
Avbøtende tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Sikringstiltak mot steinsprang i form av gjerde/nett, bolt og rensk er beskrevet i rapporten fra Skred AS fra mars 2020. I vurdering for området ved Gautedal fra mai 2020 er rensk og sikring anbefalt, og eventuelt steinspranggjerde. Det anbefales uansett en mer detaljert vurdering inkludert befarings for at omfang og kostnader skal kunne vurderes tilstrekkelig.				Hensynssone/faresone 310 for ras- og skredfare legges inn i plankart. Avbøtende tiltak sikres i bestemmelser.			

5.1.2 Nr. 4 Flom i vassdrag

Nr: 4	Navn på uønsket hendelse Flom i vassdrag						
Beskrivelse av uønsket hendelse	Flom langs Figgjovassdraget er vurdert som en potensielt uønsket hendelse som kan oppstå. Flom oppstår når vannstanden i innsjøer og elver går ut over det normale, noe som fører til at vannet flommer ut over landmasser som ellers er tørre.						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred						
Ja	F2 (Flom med gjentakintervall 200 år med 30 % klimapåslag er beregnet for lokale punkter langs den prosjekterte veien, se rapport for fagtema Hydrologi (COWI AS, 2021).						
Årsaker							
Store nedbørmengder, primært i perioden august - februar.							
Eksisterende barrierer							
Det faktum at vassdraget renner mot Klugsvatnet gjennom flere innsjøer vil ha en naturlig dempende og forsinkende effekt på flommer.							
Sårbarhetsvurdering							
Veiltiltaket ansees som lite sårbart, og det samme gjelder samfunnsfunksjonene, da det vurderes at det er høy motstandsevne og god evne til gjenopprettelse ved en eventuell flom. Miljøet omkring kan være svært sårbart dersom en flomhendelse skulle oppstå og elvemuslinger i Figgjovassdraget påvirkes av partikkelflukt.							
Sannsynlighet for anleggsfase							
	Lav	Middels	Høy	Forklaring			
		x		Det vurderes at sannsynligheten for flom er middels både for anleggs- og driftsfasen.			
Sannsynlighet for driftsfase							
		x					
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)	x				Det vurderes følgende på bakgrunn av konklusjoner fra hydraulisk modellering: Siden man ser liten endring i flomforhold etter utbygging sammenlignet med dagens situasjon vil konsekvensene for både liv og helse og framkommelighet i anleggsfasen være små, da fyllinger og andre konstruksjoner i denne fasen ikke vil være ferdige. For miljø vurderes at det er middels konsekvenser, da flom vil kunne medføre partikkelflukt til Figgjovassdraget, som vil kunne være negativt for bestand av elvemuslinger.		
Miljø (M)		x					
Framkommelighet (F)	x						
Konsekvenser driftsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)	x				Resultat av den hydrauliske modelleringen viser liten endring i flomforholdene etter utbygging i forhold til dagens situasjon (COWI AS, 2021). De største forskjellene sees i Klugsvatnet og Ytra Kydlandsvatnet, hvor det er planlagt vei gjennom magasinet, men ROS-analysen skiller ikke mellom alternativ A1/A4 i Ytra Kydlandsvatnet for dette temaet. For miljø vurderes at det er små konsekvenser av en flom, da gravearbeider og liknende i denne fasen er over. Fare for eksempelvis partikkelflukt, som kan være skadelig for elvemuslinger, er dermed kraftig redusert.		
Miljø (M)	x						
Framkommelighet (F)	x						
Risikovurdering							
	Anleggsfase				Driftsfase		
Konsekvens å/ Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store	Sannsynlighet ↓/ Konsekvens å	Små	Middels	Store
Høy				Høy			
Middels	LH, F	M		Middels	LH, F		
Lav				Lav	M		
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet						
Lav	Gjennomførte hydrologiske beregninger og vurderinger foreligger i fagrapport hydrologi. Prosjektet omhandler Figgjovassdraget på strekningen mellom Runatjørna fra oppstrøms side, til utløpet fra Klugsvatnet. Det er fokusert på plasser hvor vassdraget krysser den planlagte veien og hvor det er fare for oversvømmelse. Flom med gjentakintervall 200 år med 30 % klimapåslag er beregnet for lokale punkter langs den planlagte veien.						
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet							
Avbøtende tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Ny E39 er regulert med tilstrekkelig høyde til å unngå flomfare fra vassdrag.				I teknisk beskrivelse dokumenteres at brokonstruksjonstegninger er utført i samsvar med konklusjoner fra hydrologisk rapport.			
Dimensjonering av konstruksjoner er tilpasset beregnet flomnivå ved 200-års flom + 30% klimapåslag.				Flomsoner legges inn i plankart langs elver med større vannføring. Vei legges over nivå til 200-års flom med 30% klimapåslag ved Ytra Kydlandsvatnet og Klugsvatnet. Det foreslås reguleringsbestemmelser om forholdet.			

5.1.3 Nr. 6 Vind/ekstremnedbør (overvann)

Nr: 6	Navn på uønsket hendelse Vind/ekstremnedbør (overvann)				
Beskrivelse av uønsket hendelse	En uønsket hendelse knyttet til ekstremnedbør er at det på kort tid kan komme så mye nedbør at vannmengdene i lokale mindre bekker overgår kapasiteten til midlertidige bekkelukkinger. Det vil være mindre trolig at bekkeløp vil kunne skape problemer ettersom disse er åpne løsninger med tilstrekkelig kapasitet. Hendelsen er vurdert som relevant kun i anleggsfasen, ettersom ny E39 for driftsfasen dimensjoneres for å håndtere dette. Vassdragsflom er vurdert i egen fagtemarapport for hydrolog og omtales her under hendelse # 4.				
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom				
Ja	F1				
Årsaker					
Ekstremt mye nedbør over veldig kort tid.					
Eksisterende barrierer					
Gode nedbørsdata. Bekkeomlegginger er åpne løsninger og vurderes å ha tilstrekkelig kapasitet.					
Sårbarhetsvurdering					
Lite sårbart. Høy motstandsevne hos utbyggingsformålet og samfunnsfunksjonene, god evne til gjenopprettelse.					
Sannsynlighet for anleggsfase					
	Lav	Middels	Høy	Forklaring	
			x	Det vurderes at det er høy sannsynlighet for at slike ekstreme nedbørmengder vil forekomme, noe som vil kunne skape utfordringer med overvann i anleggsfase.	
Sannsynlighet for driftsfase					
				Ikke aktuell.	
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse (LH)				x	Det vurderes at tema overvann ikke er relevant for konsekvenstype liv og helse i anleggsfase.
Miljø (M)			x		Det vurderes at konsekvenser for miljø kan karakteriseres som store dersom partikkelflukt til Figgjovassdraget skjer og elvemuslinger skulle bli påvirket.
Framkommelighet (F)	x				Framkommelighet for anleggsmaskiner i anleggsfasen vil kunne påvirkes over kortere tidsrom. Konsekvens vurderes som lav.
Konsekvenser driftsfasen	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse (LH)					Temaet vurderes som ikke relevant for driftsfasen, da ny E39 er dimensjonert for å håndtere dette.
Miljø (M)					
Framkommelighet (F)					
Risikovurdering					
	Anleggsfase				
Konsekvens å / Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store		
Høy	F		M		
Middels					
Lav					
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet				
Lav	Tema overvann er også en del av prosjektets hydrologiske vurderinger, se fagrapport VAO Vann, avløp, overvann (COWI AS, 2021).				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Avbøtende tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Det sikres tilstrekkelig dimensjon på midlertidig tiltak.			Plassering og dimensjonering avklares i neste fase av prosjektet.		

5.1.4 Nr. 7 Skog-/lyngbrann

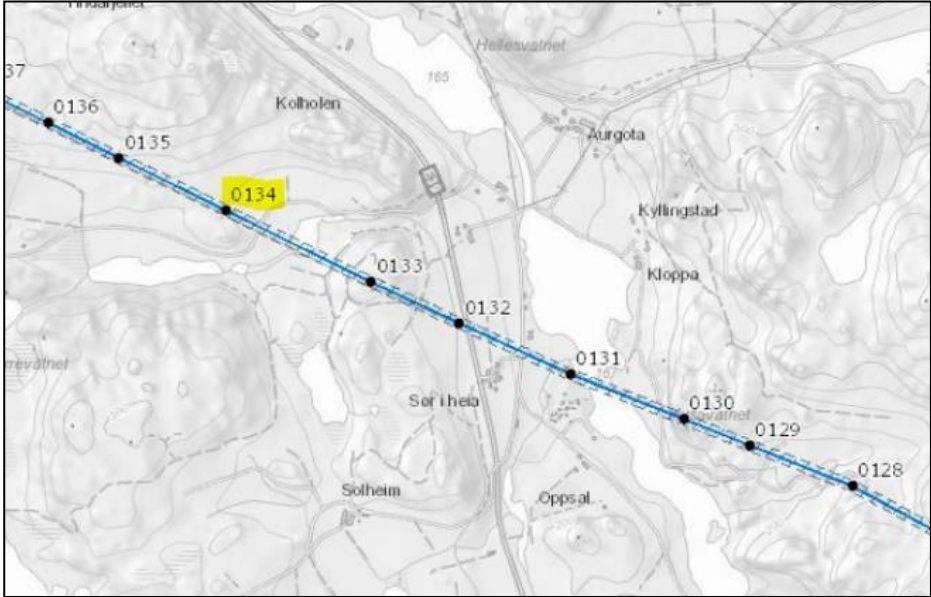
Nr: 7	Navn på uønsket hendelse Skog-/lyngbrann				
Beskrivelse av uønsket hendelse	Skog-/lyngbrann langs traseen. Hendelsen er vurdert som aktuell for anleggsfasen.				
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred				
Nei					
Årsaker					
Det er registrert kystlynghei i området, og det forekommer kontrollert nedbrenning av slike lyngheier i området. Dersom en slik nedbrenning kommer ut av kontroll kan det være kritisk. I tillegg kan det forekomme hendelser i forbindelse med hogging av skog i anleggsfasen som kan utløse brann. Skog-/lyngbrann langs ferdig etablert ny E39 vurderes ikke som relevant for driftsfasen til tiltaket.					
Eksisterende barrierer					
Gode rutiner hos bønder som driver kontrollert nedbrenning av lyngheier og gode rutiner hos personale som driver skogshogst i anleggsfasen er vurdert som eksisterende barrierer mot hendelsen.					
Sårbarhetsvurdering					
Tiltaket er ikke vurdert som særlig sårbart, men omkringliggende områder og personer som jobber i anleggsområdet er middels sårbare for en slik hendelse.					
Sannsynlighet for anleggsfase					
	Lav	Middels	Høy	Forklaring	
	x				
Sannsynlighet for driftsfase					
				Hendelsen er ikke vurdert som relevant for driftsfasen til tiltaket.	
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse (LH)	x				Det vurderes at konsekvensene er små for alle tre konsekvenstyper. Det vurderes at det ikke er mange potensielle skogsområder tett på eksisterende E39 som må hugges ifm. tiltaket som vil kunne skape eventuelle utfordringer.
Miljø (M)	x				
Framkommelighet (F)	x				
Konsekvenser driftsfasen	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse (LH)					Temaet er ikke vurdert som et ekstraordinært risikomoment for driftsfasen til tiltaket.
Miljø (M)					
Framkommelighet (F)					
Risikovurdering					
	Anleggsfase				
Konsekvens à / Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store		
Høy					
Middels					
Lav	LH, M, F				
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet				
Lav	Godt kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Avbøtende tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Man må ta ekstra hensyn i anleggsfasen ved eksempelvis skogshogst ifm. veitiltaket.			Forholdet håndteres i entreprenørens beredskapsplan.		
Beredskapsplan utarbeides i forbindelse med byggefase.					

5.2 Virksomhetsbasert fare – kritisk infrastruktur

5.2.1 Nr. 10 Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensing

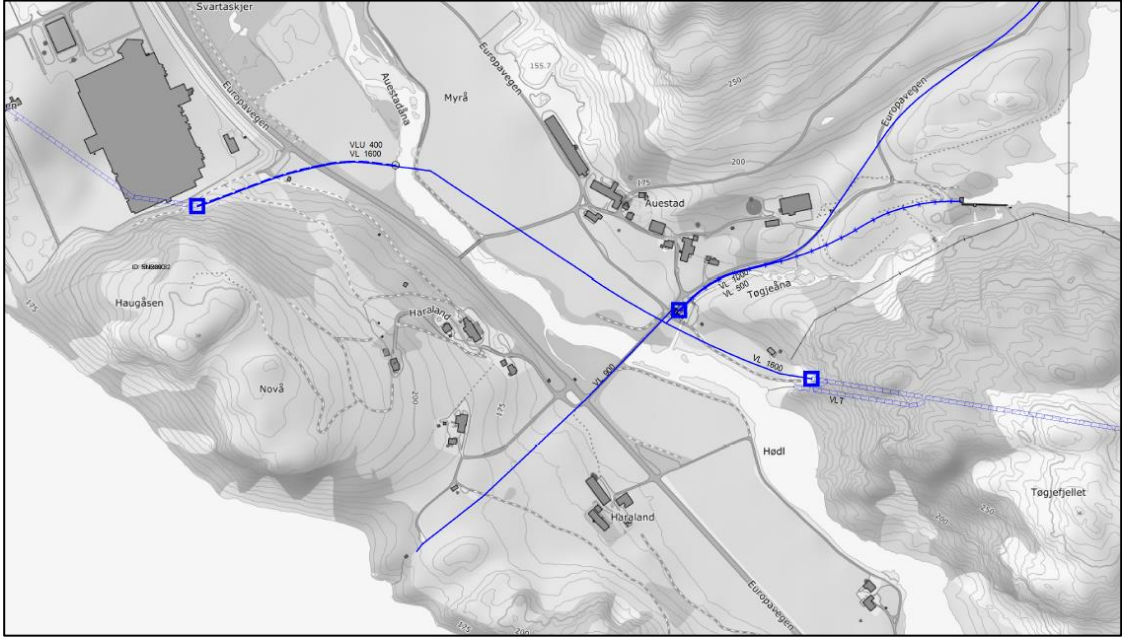
Nr: 10	Navn på uønsket hendelse Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensing						
Beskrivelse av uønsket hendelse	Det vurderes at det i anleggsfasen kan skje uhell med påfølgende kjemikalieutslipp fra anleggsmaskiner som jobber langs veitraseen. I driftsfasen kan en potensielt uønsket hendelse være at det skjer kjemikalieutslipp dersom en trailer som frakter kjemikalier kolliderer. Dette er en hendelse som er svært uheldig dersom uhellet skulle skje nær Figgjovassdraget. Dette er et vernet vassdrag og nasjonalt laksevassdrag. Hensyn til bestanden av elvemusling i Figgjovassdraget vektlegges sterkt i planarbeidet, da denne arten er sårbar og sterkt truet.						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred						
Nei							
Årsaker							
Uhell med anleggsmaskiner eller kollisjon på ferdig utbygget vei som medfører utslipp av kjemikalier eller annen akutt forurensing.							
Ekisterende barrierer							
Ekisterende barrierer i anleggsfasen er eksempelvis at man må kunne forutsette at entreprenører har gode rutiner for gjennomføring, og tilstrekkelige avbøtende tiltak for å ivareta miljøet dersom et kjemikalieutslipp skulle skje.							
Sårbarhetsvurdering							
Tiltaket i seg selv er å anse som lite sårbart ovenfor en slik hendelse, men omkringliggende miljø er å anse som svært sårbart.							
Sannsynlighet for anleggsfase							
	Lav	Middels	Høy	Forklaring			
		x		Det vurderes som mer sannsynlig at en slik hendelse vil kunne forekomme i anleggsfasen, da det da er mange store anleggsmaskiner i drift samtidig på flere lokaliteter – noen av disse er nær det sårbare Figgjovassdraget. Sannsynlighet vurderes til middels for anleggsfasen og lav for driftsfasen.			
Sannsynlighet for driftsfase							
	x						
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)				x	Kjemikalieutslipp vurderes å ikke være relevant for menneskers liv og helse.		
Miljø (M)			x		I verste fall vil et kjemikalieutslipp nær sårbar resipient medføre alvorlig skade med konsekvens det kan ta lang tid å rette opp.		
Framkommelighet (F)	x				Kjemikalieutslipp vurderes å kunne komme til å påvirke framkommelighet til en viss grad i anleggsfasen.		
Konsekvenser driftsfasen	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)				x	Kjemikalieutslipp vurderes å ikke være relevant for menneskers liv og helse.		
Miljø (M)		x			Konsekvenser for miljø vurderes som lavere for driftsfasen enn for anleggsfasen, da det i anleggsfasen foregår mer risikofylt arbeid nær det sårbare Figgjovassdraget.		
Framkommelighet (F)	x				Det kan forventes noe redusert framkommelighet, men ingen store konsekvenser for samfunnet.		
Risikovurdering							
	Anleggsfase				Driftsfasen		
Konsekvens à/ Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store	Sannsynlighet ↓/ Konsekvens à	Små	Middels	Store
Høy				Høy			
Middels	F		M	Middels			
Lav				Lav	F	M	
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet						
Middels	Det vurderes at det er middels kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene.						
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet							
Avbøtende tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Forurensing i anleggsfasen må unngås og entreprenør må ha utarbeidet beredskapsplan i tilfelle akutt forurensing skulle oppstå.				Det utarbeides ytre miljø-plan, som følges opp i prosjekteringen og i anleggsfasen, og som redegjør for hvordan slike forhold kan forebygges og håndteres.			

5.2.2 Nr. 13 Høyspent/energiforsyning

Nr: 13	Navn på uønsket hendelse Høyspent/energiforsyning: Vil tiltaket endre/svekke forsynings sikkerheten i området?			
Beskrivelse av uønsket hendelse	I Statnett sin høringsuttale til varsel om oppstart av detaljreguleringen for Bue-Ålgård (Statnett, 2020) gjøres det oppmerksom på at planområdet berører eksisterende 300 kV transmisijsnettledning Tonstad - Stokkeland. Tiltaket vil krysse under høyspentlinjen og nært mastefundament markert som 0134 i figur 5-2, se under. Det er i tillegg mottatt trasèdata fra Lyse AS som viser at det befinner seg gassrør, fiberledninger, lavspent – og høyspentledninger i planområdet. Disse vil bli ivarettatt i videre prosesser og blir dermed ikke omtalt videre. Hendingen for 300 kV transmisijsnettledning vurderes som relevant for anleggsfasen til tiltaket og blir redegjort for nedenfor.			
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			
Nei				
Årsaker				
I anleggsfasen kan det skje ulykker ifm. bruk av store anleggsmaskiner som rigger og kraner, som i verste fall vil kunne komme i konflikt med høyspentledningen Tonstad - Stokkeland. I driftsfasen vurderes det som ikke mulig at trafikk sørover på ny E39 kan påvirke denne masten ved en eventuell kollisjon. Det vil være rekkverk langs ny vei i tillegg til fjellskjæring, som skaper en høydeforskjell på ca. 3 meter mellom vei og mastefundament. I tillegg måles avstand mellom rekkverk for biler i sørgående retning og mastefundament til ca. 35 meter.				
				
<p>Figur 5-2: Utsnitt fra Statnett sin høringsuttale med situasjonskart som viser 300kV transmisijsnettledning Tonstad-Stokkeland med tilhørende hensynssone som krysser dagens E39 ved Oppsal i Gjesdal kommune.</p> <p>Regionen stiller ekstremt høye krav til en robust kraftforsyning, og fylkesROS for Rogaland peker på at overføringskapasiteten på transmisijsnettet er sårbar for feil i nettet. Skulle det oppstå en hendelse, ved at en slik ledning ødelegges, er det dermed ikke tilstrekkelig reservekapasitet for å opprettholde nødvendig strømforsyning, spesielt i vinterhalvåret. Dersom det skulle oppstå feil på transmisijsnettet konkluderer fylkesROS for Rogaland med at det ikke er tilstrekkelig reservekapasitet til å opprettholde den nødvendige strømforsyningen (Fylkesmannen i Rogaland, 2018). Direkte konsekvenser vil blant annet være at; lyset blir borte, elektronisk betalingsformidling stopper opp, automatiske dører åpner seg ikke, heiser står, trafikklys blir satt ut av funksjon, viftesystem i tunneler stopper opp og så videre. Til syvende og sist vil en slik hendelse kunne sette liv og helse i fare.</p>				
Eksisterende barrierer				
Veigeometri er ikke i direkte konflikt med mastefundament sør for Tindafjellet. En annen eksisterende barriere er god kunnskap om viktigheten og sårbarheten ved slike ledningsanlegg, og god kunnskap og rutiner hos entreprenør i anleggsfasen.				
Sårbarhetsvurdering				
Det vurderes at veiltaket i seg selv er lite sårbart i forbindelse med hendelser knyttet til transmisijsnettledningen, mens samfunnsfunksjonene er svært sårbare.				
Sannsynlighet for anleggsfase				
	Lav	Middels	Høy	Forklaring
		x		Det vurderes at det er middels sannsynlighet for at høyspentledning kan påvirkes i anleggsfasen til tiltaket. Hendelsen er ikke relevant for driftsfasen til tiltaket, da det er vurdert som usannsynlig at trafikk langs ny vei vil kunne nå mastefundament ved en eventuell utkjørsel. For sørgående trafikk som kommer ut av tunnel gjennom Tindafjellet på ny E39 vil det være en ca. 3 meter høydeforskjell i form av

				fjellskjæring opp til lokalitet hvor masten står. Det vil også være rekkverk langs vei som hindrer trafikk i å kjøre ut av veibane.	
Sannsynlighet for driftsfase					
				Ikke aktuell.	
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse (LH)			x		Det vil bety store konsekvenser for anleggsarbeidere dersom man kommer i kontakt med denne høyspentlinjen.
Miljø (M)				x	Hendelse knyttet til høyspentlinjen for konsekvenstype miljø ansees som ikke relevant.
Framkommelighet (F)				x	Det vurderes at avstand mellom mast 0134 og eksisterende E39 hvor trafikk i anleggsfasen er tenkt opprettholdt er såpass stor at framkommelighet i anleggsfasen ikke er spesielt utsatt.
Konsekvenser driftsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring
					Hendelsen er vurdert til ikke relevant for driftsfasen til tiltaket.
Risikovurdering					
	Anleggsfase				
Konsekvens à/ Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store		
Høy					
Middels			LH		
Lav					
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet				
Lav usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget for å foreta vurderingen vurderes som tilstrekkelig.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Avbøtende tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
<p>Planen skal forelegges kabeletatene før igangsetting av byggearbeider.</p> <p>Anleggsarbeid med terrenginngrep, rystelser og steinsprut må gjennomføres uten skade på fundamenter, master og strømførende linjer. Nødvendige tiltak må iverksettes for å hindre risiko for overslag eller skade på anlegg fra kjøretøy, kraner og lignende under anleggsarbeidet. Entreprenør er aktør og det sørges for møte/kontakt med eier av nettleidninger på stedet ved gjennomføring.</p> <p>Ekstra forsiktighet i omkring dette emnet særlig i vinterhalvåret ansees som ekstremt viktig.</p>			<p>Hensynssone H370 for høyspenningsanlegg videreføres i plankart.</p>		

5.2.3 Nr. 14 Bortfall av tjenester

Nr: 14	Navn på uønsket hendelse Bortfall av tjenester			
Beskrivelse av uønsket hendelse	Medfører bortfall av tilgang på følgende tjenester spesielle ulemper for området? <ul style="list-style-type: none"> •Elektrisitet (se vurdering under pkt 13) •Tele, data og TV-anlegg, elektronisk kommunikasjon •Vannforsyning •Renovasjon/spillvann •Veier, broer og tuneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Finnes det alternativ tilgang/forsyning ved brudd/bortfall?			
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			
Nei				
Årsaker				
Under dette punktet vurderes bortfall av elementære tjenester som tele, data, TV-anlegg og elektronisk kommunikasjon og vannforsyning. Ved Skurve krysser veitraseen IVAR sin råvannsledning ³ og reserveledningen som forsyner vannverket IVAR Langavatn. Råvannsledningen er en GUP-ledning med dimensjon DN1600 lagt i 2002. Reserveledningen i betong DN900 ble lagt i 1956. Ledningene er kritisk for vannforsyningen til store deler av Rogaland. GUP-ledningen ligger med ca. 6-7 meter overdekning der den krysser dagens E39. Betongledningen har ukjent leggedybde. Begge ledningene må opprettholdes i hele anleggsperioden.				
				
Figur 5-3: Utsnitt fra IVAR IKS sitt kart over ledningsnett (IVAR IKS, 2020).				
Gjennomgående dekning for nødnett er også svært sentralt å opprettholde langs traseen, da det i dagens situasjon allerede eksisterer noen blindpunkt langs traseen, nord for Skurve (pers. komm. Rogaland brann og redning, 2020). Det er uønsket at det skjer bortfall av nødnett og vannforsyning i anleggsfase og driftsfase. Bortfall av vannforsyning i driftsfase vurderes som ikke relevant, ettersom veiltaket da er ferdig bygget over råvannstunnelen og ikke vil kunne la seg påvirke og det forutsettes at råvannsledningen bygges om tilstrekkelig under anleggelsen av ny E39. Emnet "Bortfall av tjenester" vurderes samlet for anleggs- og driftsfase.				
Eksisterende barrierer				
Det vurderes at en eksisterende barriere for hendelser knyttet til råvannsledningen i anleggsfasen er at det forutsettes at man innehar tilstrekkelig informasjon og kunnskap om slike installasjoner i grunnen og om hvordan anleggsarbeid gjennomføres tett på.				
Sårbarhetsvurdering				
Det vurderes at tiltaket i seg selv ikke er sårbart ovenfor hendelser knyttet til bortfall av ulike tjenester, men samfunnsfunksjonene er svært sårbare for dette temaet.				
Sannsynlighet for anleggsfase				
	Lav	Middels	Høy	Forklaring
	X			

³ Råvannet er det vannet som brukes til å produsere drikkevann fra, uavhengig av om vannet er fra grunnen, innsjø, elv, sjøen, eller annet (mattilsynet.no, 2020).

Sannsynlighet for driftsfase				Bortfall av tjenester vurderes til å ha en lav sannsynlighet for både anleggs- og driftsfase på grunn av de eksisterende barrierene som er nevnt over.			
	x						
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)			x		Her vurderes konsekvens for både hendelser relatert til nødnettet og bortfall av vannforsyning. Dette kan samlet sett føre til store konsekvenser for liv og helse dersom bortfall.		
Miljø (M)				x	Det vurderes at bortfall av tjenester ikke er relevant for konsekvenstype miljø.		
Framkommelighet (F)	x				Det vurderes at konsekvensene for framkommelighet er små, hvilket betyr kun kortere stenging ettersom vannledning trolig stenges ned kort tid etter en eventuell ulykke i anleggsfasen. Framkommelighet reduseres, men det blir trolig ingen større konsekvenser for samfunnet.		
Konsekvenser driftsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)			x		Her vurderes konsekvens primært for hendelser knyttet til bortfall av nødnett. Dette kan føre til store konsekvenser for liv og helse. Hendelser knyttet til råvannsledningen er ikke aktuelle for driftsfasen til tiltaket, da det forutsettes at råvannsledningen bygges om tilstrekkelig under anleggelsen av ny E39.		
Miljø (M)				x	Det vurderes at bortfall av tjenester ikke er relevant for konsekvenstype miljø.		
Framkommelighet (F)				x	Påvirkning på konsekvenstype framkommelighet er ikke vurdert som relevant for driftsfasen til tiltaket.		
Risikovurdering							
	Anleggsfase				Driftsfase		
Konsekvens à/ Sannsynlighet↓	Små	Middels	Store	Sannsynlighet↓/ Konsekvens à	Små	Middels	Store
Høy				Høy			
Middels				Middels			
Lav	F		LH	Lav			LH
Usikkerhet		Begrunnelse for usikkerhet					
Lav		Det vurderes at det foreligger et godt kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene.					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet							
Avbøtende tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Før anleggsarbeidet tar til skal nødnettet være dekkende i området.				Det knyttes en hensynssone (H410 Infrastruktursone) til vannledningene på 10 meter til hver side, målt fra senter rør.			
Eventuelle omkoblinger og utkoblinger av råvannstunnel må koordineres i detalj mot IVAR.				IVAR har foreslått en reguleringsbestemmelse som vurderes tatt med i planforslaget.			

5.2.4 Nr. 15 Dambrudd

Nr: 15	Navn på uønsket hendelse Dambrudd
Beskrivelse av uønsket hendelse	Dambrudd ved dam Storavatn og dam Selstjørna
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred
Ja	S2
Årsaker	
Et eventuelt dambrudd ved dam Storavatn vil medføre en dambruddsbølge (vannstandsstigning) som renner ned til Selstjørna, og videre ned til Edlandsvatnet hvor bølgen dempes noe (SWECO, 2008). Bølgen vil deretter renne videre gjennom Figgjovassdraget til Ålgård sentrum og vil videre følge E39 en viss strekning. Det er beregnet at vannet videre vil renne ut i Honnsvika. Vannstandsstigningen vil inntreffe hurtig nærmest dammen. Lenger nedover i vassdraget vil vannstanden øke mer gradvis. Vannstandsstigningen vil nå Auestad og enkelte bygninger, E39, og lokale veier og bruer berøres. Bruddbølgen vil dempes forholdsvis mye i Klugsvatn og Edlandsvatn. Det forutsettes også at dam Selstjørn som ligger mellom dam Storavatn og Auestad går til brudd.	

Dammen klassifiseres i rapporten i konsekvensklasse 3 ⁴ iht. damsikkerhetsforskriften, hvilket betyr at et brudd vil kunne medføre skade på sterkt trafikkert vei (eller jernbane) eller annen infrastruktur med spesielt stor betydning for liv og helse. Konsekvensklasse 3 betyr også potensielt stor skade på fremmed eiendom.							
Eksisterende barrierer							
Gjennomført modellering av et eventuelt dambrudd, utført av SWECO i 2008.							
Sårbarhetsvurdering							
Det vurderes at veiltaket i seg selv er svært sårbart ovenfor en slik hendelse, da det vurderes at veiltaket vil ha liten evne til gjenopprettelse.							
Sannsynlighet for anleggsfase							
	Lav	Middels	Høy	Forklaring			
	x			Sannsynligheten vurderes som lav for anleggsfasen, da det forutsettes at dameier sørger for sikkerhet og lav sannsynlighet for slike hendelser.			
Sannsynlighet for driftsfase							
	x			Sannsynligheten vurderes som lav for driftsfasen, da det forutsettes at dameier sørger for sikkerhet og lav sannsynlighet for slike hendelser.			
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)			x		Dam Storavatn er plassert i konsekvensklasse 3 i henhold til dambruddsforskriften, og kan potensielt medføre stor skade for liv og helse.		
Miljø (M)		x			For miljø vurderes at det er middels konsekvenser, da flom vil kunne medføre partikkelflukt til Figgjovassdraget, som vil kunne være negativt for bestand av elvemuslinger.		
Framkommelighet (F)			x		Det vurderes at et dambrudd vil kunne komme til å påvirke området i anleggsfasen. Dette gjelder eksempelvis ved Auestad, der ovennevnte rapport nevner at maksimal vannstandsstigning ved Auestad vil kunne bli opptil 6 meter i de flate områdene.		
Konsekvenser driftsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)			x		Dam Storavatn er plassert i konsekvensklasse 3 iht dambruddsforskriften, og kan potensielt medføre stor skade for liv og helse.		
Miljø (M)		x			For miljø vurderes at det er middels konsekvenser, da flom vil kunne medføre partikkelflukt til Figgjovassdraget, som vil kunne være negativt for bestand av elvemuslinger.		
Framkommelighet (F)			x		Det vurderes at et dambrudd vil kunne komme til å påvirke ny E39 i driftsfasen. Dette gjelder eksempelvis ved Auestad, der ovennevnte rapport nevner at maksimal vannstandsstigning ved Auestad vil kunne bli opptil 6 meter i de flate områdene.		
Risikovurdering							
	Anleggsfase				Driftsfase		
Konsekvens å/ Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store	Sannsynlighet ↓/ Konsekvens å	Små	Middels	Store
Høy				Høy			
Middels				Middels			
Lav		M	LH, F	Lav		M	LH, F
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet						
Middels	Middels kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene.						
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet							
Avbøtende tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Dammene ligger utenfor planområdet og reguleres av annet lovverk. Det tas ikke inn bestemmelser i denne detaljreguleringen som omhandler avbøtende tiltak knyttet til dammene.							

⁴ Konsekvensklasse 3: et brudd vil kunne medføre skade på sterkt trafikkert vei eller jernbane eller annen infrastruktur med spesielt stor betydning for liv og helse. Konsekvensklasse 3 betyr også potensielt stor skade på fremmed eiendom (NVE, 2014).

5.3 Ulykker på nærliggende transportårer


5.3.1 Nr. 20/27/31 Ulykker på nærliggende transportårer/omkjøringsmuligheter/framkommelighet

Nr: 20/27/31	Navn på uønsket hendelse Ulykker på nærliggende transportårer/omkjøringsmuligheter/framkommelighet						
Beskrivelse av uønsket hendelse	20: Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området i forbindelse med; • Hendelser på vei 27: Framkommelighet for utrykningskjøretøy 31: Lite robuste omkjøringsmuligheter, i verste fall ingen						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred						
Nei							
Årsaker							
I anleggsfasen vil ikke ny E39 være operativ slik at det er vesentlig at eksisterende veinett har framkommelighet. I driftsfasen til tiltaket vil dagens/eksisterende E39 fungere som avlastningsvei og beredskapsvei. Dersom det skjer en større ulykke på eksisterende E39 i anleggsfasen vil dette kunne medføre stenging/reduert framkommelighet av denne. Dersom det skjer en større ulykke i driftsfasen vil dette kunne medføre stenging av ett eller flere kjørefelt på ny E39. Dersom dette skjer kombinert med redusert framkommelighet på omkjøringsvei vil dette kunne medføre store ulemper for samfunnet. Det er vesentlig å opprettholde framkommelighet for utrykningskjøretøy i både anleggs- og driftsfasen. Hendelsen kan også være relatert til ulykker i tunnel. I tillegg til dette kan det også oppstå mulige trafikkfarlige hendelser i anleggsfasen der hvor anleggstrafikken møter trafikken fra dagens E39.							
Eksisterende barrierer							
I driftsfasen til tiltaket vil en eksisterende barriere være at dagens E39 vil kunne benyttes som avlastnings- og beredskapsvei.							
Sårbarhetsvurdering							
Det vurderes at tiltaket i seg selv ikke er sårbart for en hendelse som dette, men samfunnsfunksjonene vurderes som svært sårbare.							
Sannsynlighet for anleggsfase							
	Lav	Middels	Høy	Forklaring			
		x		Det vurderes at sannsynligheten for denne hendelsen er større i anleggsfasen enn i driftsfasen til tiltaket. Dette skyldes at eksisterende E39 vil fungere som avlastningsvei/omkjøringsvei når ny E39 har blitt satt i drift, og at det er lite trolig at alle felter må stenges samtidig på ny E39.			
Sannsynlighet for driftsfase							
	x						
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)			x		Det er vurdert at konsekvenser for liv og helse vil være store dersom det skjer ulykker i møtepunkt mellom anleggstrafikk og trafikk fra dagens E39. Det er også vurdert at det vil ha store konsekvenser for liv og helse dersom framkommeligheten for utrykningskjøretøy blir redusert.		
Miljø (M)				x	Beskrevet hendelse er ikke relevant for konsekvenstype miljø		
Framkommelighet (F)			x		Det er vurdert at konsekvenser for framkommelighet vil være store dersom det skjer større ulykker på dagens E39.		
Konsekvenser driftsfasen	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)			x		Det er vurdert at det vil ha store konsekvenser for liv og helse dersom framkommeligheten for utrykningskjøretøy blir redusert.		
Miljø (M)				x	Beskrevet hendelse er ikke relevant for konsekvenstype miljø		
Framkommelighet (F)			x		Det er vurdert at konsekvenser for framkommelighet vil være store dersom det skjer større ulykker på både ny og eksisterende E39.		
Risikovurdering							
	Anleggsfase				Driftsfasen		
Konsekvens å/ Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store	Sannsynlighet ↓/ Konsekvens å	Små	Middels	Store
Høy				Høy			
Middels			LH, F	Middels			
Lav				Lav			LH, F
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet						
Lav usikkerhet	Godt kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene.						

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Avbøtende tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Som del av totalentreprise må endelig plassering og detaljering rundt etablering av nød- og driftsåpninger i midtdelere avklares. Dette må også sees i sammenheng med mulighet for å krysse kjørebanelen ved tunnelmunninger dersom det skal utføres eksempelvis vedlikehold i ett av tunneløpene. Det anbefales også å etablere rundkjøringer i områdene hvor trafikk fra anleggsområdene skal av eller på dagens E39 for å redusere hastigheten og sikre bedre trafikkavvikling.	Reguleringsplanfasen fastsetter ikke nød- og driftsåpninger i midtdeler. Dette detaljeres i prosjekteringen. Tunnelsikkerhet følges opp i samsvar med tunnelsikkerhetsforskriften og krav om risikoanalyse. Dette gjøres i prosjekteringsfasen. Det er planlagt rundkjøringer i de fleste kryssområdene mellom anleggsområdene og dagens E39.

5.4 Tidligere bruk

5.4.1 Nr. 21 Grunnforurensning

Nr: 21	Navn på uønsket hendelse Grunnforurensning
Beskrivelse av uønsket hendelse	Er området (sjø/land) påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter? <ul style="list-style-type: none"> • Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? • Militære anlegg, fjellanlegg, piggrådsperringer? • Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.? • Landbruk, gartneri
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred
Nei	
Årsaker	
<p>Måganaset i Klugsvatnet er registrert som forurenset grunn i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase (Miljødirektoratet, 2020). Det ble deponert alt fra husholdningsavfall til biler, og mye av avfallet ble brent på stedet. Deponiet ble avsluttet på midten av 70-tallet. Per i dag er det ingen kjent overvåking eller prøvetaking knyttet til deponiet. Uheldig disponering av gravemasser i anleggsfasen kan være en uønsket hendelse knyttet til dette temaet. Uønskede hendelser som beskrevet er relevant for anleggsfasen til tiltaket, ikke for driftsfasen. Det er gjort funn av to prøvepunkter i tilstandsklasse 4 og ett prøvepunkt i tilstandsklasse 3 i henhold til veileder TA-2553 (Statens forurensningstilsyn SFT, 2009), se figur under. Forurensning av stoffene kadmium, sink og alifater er funnet i tilstandsklasse 4.</p>	
	
<p>Figur 4: Kart over prøvetakingspunkter fra den miljøtekniske grunnundersøkelsen (Figur: COWI AS).</p>	

Eksisterende barrierer					
Det ble i mai 2020 utført en miljøteknisk grunnundersøkelse (COWI AS og Multiconsult AS) på stedet, for å avdekke grad av eventuell forurensing på stedet.					
Sårbarhetsvurdering					
Veiltiltaket er ikke sårbart ovenfor hendelser knyttet til forurenset grunn, men omkringliggende miljø er å anse som svært sårbart dersom forurensete gravemasser skulle bli disponert på feil vis.					
Sannsynlighet for anleggsgfase					
	Lav	Middels	Høy	Forklaring	
		x		Sannsynlighet for at man kommer borti forurensete masser er karakterisert som middels.	
Sannsynlighet for driftsfase					
Konsekvenser anleggsgfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse (LH)	x				Det vurderes små konsekvenser for liv og helse grunnet generell helserisiko ved håndtering av forurenset masse.
Miljø (M)		x			Det vurderes at konsekvenser for miljø kan være middels dersom gravemasser som er forurensete skulle håndteres på feil måte.
Framkommelighet (F)				x	Beskrevet hendelse er ikke relevant for konsekvenstype framkommelighet.
Konsekvenser driftsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse (LH)					
Miljø (M)	x				
Framkommelighet (F)					
Risikovurdering					
	Anleggsgfase				
Konsekvens ò/ Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store		
Høy					
Middels	LH	M			
Lav					
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet				
Lav	Godt kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingen.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Avbøtende tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Tiltaksplan i henhold til forurensingsforskriftens § 2-6 utarbeides. Tiltaksplanen skal vurdere risiko for forurensningsspredning under arbeidet som følge av terrenginngrepet, redegjøre for hvordan forurenset masse skal disponeres, og redegjøre for hva som vil bli iverksatt av kontroll og overvåking under og etter terrenginngrepet.			Det er laget en tiltaksplan som tar for seg hvilke tiltak som kreves for å unngå forurensningsrisiko knyttet til terrenginngrepet. Tiltaksplanen skal sendes og godkjennes av Gjesdal kommune. Det knyttes reguleringsbestemmelser til emnet "forurenset grunn".		

5.5 Infrastruktur

5.5.1 Nr. 23/36 Trafikkforhold/myke trafikanter

Nr: 23/36	Navn på uønsket hendelse Trafikkforhold og myke trafikanter
Beskrivelse av uønsket hendelse	23: Trafikkforhold 36: Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense) • Til barnehage/skole • Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg • Til forretninger • Til busstopp
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred
Nei	
Årsaker	Ved områder med standardsprang mellom ny- og eksisterende E39 kan det oppstå uønskede hendelser for trafikanter når de for eksempel kommer kjørende fra nytt veiltak og inn på gammelt. Problem knyttet til standardsprang kan eksempelvis være at der er sprang i dekkestandard på veien. Det kan også oppstå uønskete hendelser relatert til myke trafikanter i enten anleggsgfase

eller i driftsfase. Skolebarn mellom Skurve og kommunegrensa har krav på skoleskyss. Skolebarn mellom Skurve og Ålgård har ikke krav på skoleskyss. Her må man være ekstra oppmerksom på at barn bruker eksisterende E39 som skolevei. Særlig for anleggsfasen må det fokuseres ekstra på de områdene hvor barn settes av fra skoleskyss og de områdene hvor det ferdes syklistene.							
Eksisterende barrierer							
Det forutsettes gode rutiner hos entreprenør for håndtering av store anleggsarbeid og krysningspunkter med myke trafikanter.							
Sårbarhetsvurdering							
Det vurderes at veiltaket i seg selv ikke er sårbart ovenfor hendelser knyttet til trafikkforhold og sårbare trafikanter, men de myke trafikantene er svært sårbare ovenfor hendelser knyttet til dette temaet.							
Sannsynlighet for anleggsfase							
	Lav	Middels	Høy	Forklaring			
			x	Det vurderes at det er større sannsynlighet for at en hendelse knyttet til trafikkforhold og myke trafikanter skjer i anleggsfasen enn i driftsfasen til tiltaket. Sannsynlighet er vurdert til høy for anleggsfase, og middels for driftsfasen. Skolebarn vil ikke ferdes langs ny E39 da dette blir en motorvei, slik at dette reduserer sannsynligheten for en hendelse langs denne veien. Ny E39 vil også ha langsgående viltgjerde som vil redusere muligheten for å komme inn på veien.			
Sannsynlighet for driftsfase							
		x					
Konsekvenser anleggsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)		x			Det kan medføre middels store konsekvenser dersom noen av hendelsene beskrevet ovenfor inntreffer. Dette tilsvarer en – i verste fall – ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde.		
Miljø (M)				x	Denne typen hendelser er ikke relevant for konsekvenskategori miljø.		
Framkommelighet (F)	x				Hendelser som beskrevet over kan resultere i redusert framkommelighet for en periode, men fremdeles åpen vei.		
Konsekvenser driftsfase	Små	Middels	Store	Ikke relevant	Forklaring		
Liv og helse (LH)		x			Det kan medføre middels store konsekvenser dersom noen av hendelsene beskrevet ovenfor inntreffer. Dette tilsvarer en – i verste fall – ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde.		
Miljø (M)				x	Denne typen hendelser er ikke relevant for konsekvenskategori miljø.		
Framkommelighet (F)	x				Hendelser som beskrevet over kan resultere i redusert framkommelighet for en periode, men fremdeles åpen vei.		
Risikovurdering							
	Anleggsfase				Driftsfase		
Konsekvens à/ Sannsynlighet ↓	Små	Middels	Store	Sannsynlighet ↓/ Konsekvens à	Små	Middels	Store
Høy	F	LH		Høy			
Middels				Middels	F	LH	
Lav				Lav			
Usikkerhet	Begrunnelse for usikkerhet						
Middels	Middels kunnskapsgrunnlag for å foreta vurderingene. Det framkom en del viktig informasjon under ROS-samlingen 4. mai med kommunene og blålysetater.						
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet							
Avbøtende tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Sikre tilstrekkelig skilting og informasjon til bilister ved områder med standardsprang mellom gammel og ny E39 (gjeldende for driftsfase).				I anleggsperioden skal framkommelighet for alle trafikantgrupper sikres.			
Senkede fartsgrenser og fokus på korrekt og tilstrekkelig skilting og informasjon til myke trafikanter som ferdes i/forbi/gjennom området i anleggsfasen.				Plankart setter av areal til eksempelvis midlertidige omlegginger.			
				I forbindelse med gjennomføring av tiltaket skal det utarbeides en plan som skal vise midlertidige og permanente omlegginger av trafikkmønster, sykkel- og gangforbindelser. Planen skal vise hvordan trafikksikkerheten for gående og syklende er ivarettatt, og skal beskrive avbøtende tiltak.			

6 Oppsummering av risikobildet

6.1 Anleggsfase

I tabellene under er det gjengitt en sammenstilling av risikoanalysen som er gjennomført i kapittel 4 for anleggsfasen.

6.1.1 Risikomatrixe for liv og helse (LH)

Anleggsfase	Liv og helse		
Konsekvens à/ Sannsynlighet↓	Små	Middels	Store
Høy		#23/36	
Middels	#4 #21		#1 #13 #20/27/31
Lav	#7		#14 #15

For liv og helse er det identifisert fire røde risikoer. Disse er relatert til skredfare, arbeid nær høyspentkabler, ulykker på nærliggende transportårer/omkjøringsmuligheter/framkommelighet og trafikkforhold/myke trafikanter. For liv og helse faller to hendelser innenfor gul risikokategori. Disse er relatert til bortfall av tjenester som vannforsyning og nødnett, og dambrudd. Flom i vassdrag, skog-/lyngbrann og handtering av forurenset masse er i grønn risikokategori.

6.1.2 Risikomatrixe for miljø (M)

Anleggsfase	Miljø		
Konsekvens à/ Sannsynlighet↓	Små	Middels	Store
Høy			#6
Middels		#4 #21	#10
Lav	#7	#15	

For miljø er det funnet to røde risikoer. Disse er relatert til ekstremnedbør/overvannsproblematikk, og kjemikalieutslipp og annen akutt forurensing. Risiko knyttet til flomfare og grunnforurensing er i gul risikokategori mens skog- og lyngbrann og dambrudd er i grønn risikokategori.

6.1.3 Risikomatrixe for framkommelighet (F)

Anleggsfase	Framkommelighet		
Konsekvens à/ Sannsynlighet↓	Små	Middels	Store
Høy	#6 #23/36		
Middels	#4 #10	#1	#20/27/31
Lav	#7 #14		#15

For temaet framkommelighet er det bare én hendelse som er identifisert i rød risikokategori. Denne er relatert til ulykker på nærliggende transportårer/omkjøringsmuligheter/framkommelighet. Fire hendelser havner i gul risikokategori, og disse er relatert til skredfare, overvannsproblematikk, myke trafikanter og et potensielt framtidig dambrudd. Fire hendelser er i grønn risikokategori.

6.2 Driftsfase

6.2.1 Risikomatrix for liv og helse (LH)

Driftsfase	Liv og helse		
Konsekvens à/ Sannsynlighet↓	Små	Middels	Store
Høy			
Middels	#4	#23/36	
Lav			#1 #14 #15 #20/27/31

I driftsfasen er det for konsekvenstype liv og helse ikke identifisert noen hendelser i rød risikokategori. Fem hendelser er i gul risikokategori. Disse er knyttet til skredfare, bortfall av tjenester og dambrudd, og ulykker på nærliggende transportårer og myke trafikanter. Én hendelse er i grønn risikokategori.

6.2.2 Risikomatrix for miljø (M)

Driftsfase	Miljø		
Konsekvens à/ Sannsynlighet↓	Små	Middels	Store
Høy			
Middels	#4		
Lav		#10 #15	

For miljø er det i driftsfasen kun identifisert hendelser i grønn risikokategori, og disse omhandler tema flom i vassdrag, dambrudd og kjemikalieutslipp og annen akutt forurensing.

6.2.3 Risikomatrix for framkommelighet (F)

Driftsfase	Framkommelighet		
Konsekvens à/ Sannsynlighet↓	Små	Middels	Store
Høy			
Middels	#4 #23/36		
Lav	#10	#1	#15 #20/27/31

For konsekvenstype framkommelighet er ingen hendelser identifisert i rød risikokategori. To hendelser er i gul kategori, og er relatert til dambrudd og ulykker på nærliggende transportårer/omkjøringsmuligheter/framkommelighet. I grønn risikokategori er det identifisert fire hendelser.

6.3 Mulige usikkerheter og begrensninger ved analysen

Analysen er kvalitativ og baserer seg på analysegruppen som deltok i ROS-samlingen, og utreders evne til å avdekke relevante farer/forhold. I tillegg er det benyttet mye kompetanse fra interne fagutredere i COWI i arbeidet med analysen. Basert på analysegruppens sammensetting og fagutredernes tilbakemeldinger og vurderinger i respektive fagrapporter anses det som sannsynlig at alle relevante forhold er avdekket. Det vurderes som lite sannsynlig at vesentlige forhold eller hendelser er utelatt.

Det påpekes også at det her er benyttet en 3x3-matrise for å vise nivå av risiko. En slik matrise vil kunne ha sine begrensninger, da man ikke har så mange nivåer av sannsynlighet og konsekvens velge blant. Dette gjør på den ene siden vurderingene mer konkrete, men kan også føre til at noen nyanser forsvinner. Dette må man være observant på når man leser og tolker resultatene av analysen.

7 Konklusjon

Hovedfunn i analysen er at det er flere hendelser (syv) på høyeste risikonivå (rødt) i anleggsfasen, og ingen i driftsfasen til tiltaket. I anleggsfasen er det identifisert hendelser i høyeste risikonivå for alle de tre konsekvenstypene liv og helse, miljø og framkommelighet. Høyeste risikonivå for liv og helse i anleggsfasen er relatert til skredfare, høyspentanlegg, myke trafikanter og ulykker på nærliggende transportårer, omkjøringsmuligheter og framkommelighet. For konsekvenstype miljø er høyeste risikonivå i anleggsfasen knyttet til ekstremnedbør og kjemikalieutslipp/akutt forurensing, mens det for framkommelighet er hendelser knyttet til omkjøringsmuligheter og ulykker på nærliggende transportårer som gir det høyeste risikonivået. Det vurderes at alle er håndterbare dersom avbøtende tiltak og videre oppfølging i plan gjennomføres slik foreslått i analysen.

For driftsfasen til tiltaket er det ingen identifiserte hendelser i høyeste risikonivå for noen av konsekvenstypene. For konsekvenstype miljø er det heller ingen hendelser på middels risikonivå (gult). For konsekvenstype liv og helse er følgende hendelser på middels risikonivå; skredfare, bortfall av tjenester, dambrudd, og ulykker på nærliggende transportårer og fare for myke trafikanter. For konsekvenstype framkommelighet er hendelser med middels risikonivå relatert til relatert dambrudd og ulykker på nærliggende transportårer/omkjøringsmuligheter/framkommelighet.

ROS-analysen skiller ikke på de to alternativene A1 og A4 for delstrekning A, da det vurderes at aktuelle hendelser er stort sett like for de to traséalternativene langs/i Ytra Kydlandsvatnet. ROS-analysen gir dermed ikke grunnlag for å skille mellom de to traséalternativene.

Det konkluderes med at utbyggingen av E39 Bue-Ålgård kan gjennomføres, gitt at anbefalte eller tilsvarende tiltak implementeres, og at identifiserte uønskede hendelser følges opp i videre planfaser.

8 Referanser

- COWI AS. (2019). *Fagrapport VAO, vann, avløp og overvann. E39 Bue Ålgård.*
- COWI AS. (2019). *Fagrapport hydrologi. Utarbeidet for detaljreguleringsplan for E39 Bue Ålgård.*
- DSB. (2017). *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.*
- Fylkesmannen i Rogaland. (2018). *FylkesROS for Rogaland 2018-2021.*
- Fylkesmannen i Rogaland. (2018, juli 17). *Ny sjekkliste for potensielle uønskede hendelser til ROS-analysen.* Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/globalassets/fm-rogaland/dokument-fmro/samfunn-og-beredskap/ny-sjekkliste-.pdf>
- IVAR IKS. (2020, mars 18). Høringsuttale til varsel om oppstart E39 Bue Ålgård, ref 16/35 - 39 / KJOMAR.
- mattilsynet.no. (2020, mai 20). Hentet fra https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/drikkevann/veiledning_til_drikkevannsforskriften__3_definisjoner.25097
- Miljødirektoratet. (2020). *Grunnforurensingsdatabase.* Hentet fra <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>
- NGU. (2020). *Nasjonalt løsmassedatabase.* Hentet fra http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NVE. (2014). Veileder til dam sikkerhetsforskriften. *Klassifisering av vassdragsanlegg.*
- NVE. (2020). *Aktsemdkart.* Hentet fra <https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/aktsemdkart/>
- pers. komm. Rogaland brann og redning. (2020, mai 4). v/ Marita Eik.
- Skred AS. (2020). *Reguleringsplan E39 Bue - Ålgård Skredfarevurdering og kostnadsestimat av skredsikring, dokumentnummer 20106-01-1, dato 2020-03-06.*
- Statens forurensingstilsyn SFT. (2009). Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn TA2553|2009.
- Statens vegvesen. (2018). *Håndbok N200 Vegbygging.*
- Statens vegvesen. (2018). Konsekvensanalyser veiledning Håndbok V712.
- Statens vegvesen. (2020). *Fagrapport samfunnssikkerhet. E39 Lyngdal vest - Ålgård. Kommunedelplan med konsekvensutredning.*
- Statnett. (2020, mars 10). Høringsuttalelse - Svar på varsel om oppstart av reguleringsarbeid - Detaljregulering E39 Bue-Ålgård -PlanID 202001. 20/00172-2.
- SWECO. (2008). *For IVAR IKS; Dambruddsbelgeberegning Dam Storavatn.*