

Beregnet til

Rogaland fylkeskommune

Dokument type

ROS-analyse

Dato

Desember, 2022

ROS-ANALYSE

FV. 547

OMKJØRINGSVEGEN

ÅKRA SØR-VEAKROSSEN

ROS-ANALYSE

FV. 547 OMKJØRINGSVEGEN ÅKRA SØR-VEAKROSSEN

Oppdragsnavn **Fv. 547 Omkjøringsvegen Åkra sør - Veakrossen**
Prosjekt nr. **1350051004**
Mottaker **Rogaland fylkeskommune**
Dokument type **ROS-analyse**
Versjon **02**
Dato **09.12.2022**
Utført av **AEKR**
Kontrollert av **AMOK**
Godkjent av **AEKR**
Beskrivelse **Risiko- og sårbarhetsanalyse av nye alternativer for deler av ny omkjøringsveg vurdert i supplerende utredninger for fv. 547 Åkra sør - Veakrossen**

Rambøll
Erik Børresens allé 7
3015 Drammen

T +47 32 25 45 00
F +47 32 25 45 01
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Metodikk	3
2.1	3R-metodikk	3
2.2	ROS-analyse	4
2.2.1	Organisering og gjennomføring	4
2.2.2	Vurdering av risiko	5
3.	Beskrivelse av analyseobjekt	6
3.1	Dagens situasjon og nullalternativ	6
3.1	Dimensjoneringsforutsetninger	7
3.2	Utredningsalternativer	8
3.2.1	Alternativ 1 – COWI, dagløsning	9
3.2.2	Alternativ 2A – kort tunnel	10
3.2.3	Alternativ 2B – lang tunnel	11
3.2.4	Alternativ 3A – to korte tunneler	12
3.2.5	Alternativ 3B – en lang tunnel	13
3.2.6	Alternativ 4 – dagløsning og/eller kulvert	14
3.3	Lokal beredskap	14
3.4	Klimatilpasning	15
4.	3R-vurdering	16
4.1	Innledning	16
4.2	Innledning/vurdering av verdi	16
4.3	Vurdering av robusthet	17
4.4	Vurdering av redundans	18
4.5	Vurdering av restitusjon	18
4.6	Oppsummering 3R-vurdering	19
5.	Risikovurdering	20
5.1	Fareidentifisering	20
5.2	Vurdering av aktuelle hendelser for nye alternativ	23
5.2.1	Redusert tilgjengelighet til veg i anleggsfasen	23
5.2.2	Risikofylt virksomhet – sprengningsarbeider ifm. tunnel	24
5.2.3	Overvannsflom i tunnel (alternativ 3B)	25
5.2.4	Trafikkulykker/brann i tunnel (alternativ 2B og 3B)	26
5.3	Risikomatrise	27
5.4	Anbefalinger til tiltak	27
6.	Oppsummering og konklusjoner	29
	Referanser	31

1. INNLEDNING

Rambøll bistår Rogaland fylkeskommune med en supplerende utredning av alternativer for ny veg for deler av strekningen fv. 547 Omkjøringsvegen Åkra sør – Veakrossen.

Det er utarbeidet en ROS-analyse for alternativene som inngår i de supplerende utredningene av alternativer for ny veg på deler av strekningen fv. 547 Omkjøringsveg Åkra sør – Veakrossen. ROS-analysen omfatter 4 alternativer hvorav det for to av alternativene finnes 2 forskjellige løsninger (lang-/kort tunnel(er)).

Plan- og bygningslovens § 4-3 stiller krav til utarbeidelse av risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) ved 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.

Videre er det også et krav i plan- og bygningslovens §3-1 om at planer skal; *"... fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv."*.

Formålet med ROS-analysen er å forebygge ulykker og uønskede hendelser gjennom å unngå arealdisponering som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet.

- Analysen skal vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet.
- Analysen skal vise endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen.
- Analysen skal vurdere og foreslå aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko som følge av planlagt utbygging og arealbruk.
- Analysen skal bidra til å ivareta samfunnssikkerhet og beredskapsmessige forhold i tilknytning til planprosessen.
- Analysen skal bidra til økt bevissthet om planområdet og planens innhold, i forhold til risiko og samfunnssikkerhet.
- Gi et godt kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere.
- Gi kunnskap om hvilke tiltak som må ivaretas eller som kan gjennomføres for å øke planområdets sikkerhet.

Analysen skal vurdere konsekvenser i henhold til følgende samfunnsverdier/konsekvenstyper:

- Liv og helse
- Miljø
- Fremkommelighet

2. METODIKK

2.1 3R-metodikk

For å vurdere de samfunnssikkerhetsmessige virkningene av et vegprosjekt benyttes 3R-metodikk. Metoden følger i prinsippet samme metodikk som vurdering av ikke-prissatte konsekvenser i håndbok V712 (1), der konsekvens er en funksjon av verdi og påvirkning. Det vurderes i hvilket omfang prosjektet påvirker henholdsvis robusthet, redundans og restitusjon, og hvor stor verdi dette har for ulike typer samfunnskritiske funksjoner og tjenester. Omfang skaleres på en syv-delt skala fra stor negativ påvirkning til stor positiv påvirkning. Verdi skaleres på en tre-delt skala fra liten til stor. Funksjonen av verdi og omfang for enkeltfaktorene robusthet, redundans og restitusjon er da et uttrykk for konsekvens, dvs. hvor mye denne enkeltfaktoren bidrar (positivt eller negativt) til samfunnssikkerhet.

Å vurdere verdien innebærer derfor å vurdere hvor betydningsfull eller verdifull virkningene på samfunnssikkerheten er lokalt, regionalt eller nasjonalt. Elementer som påvirker denne vurderingen vil bl.a. være hvordan prosjektet bidrar til å endre tilgangen til befolkningssentra, til kritisk infrastruktur og tjenester, samt hvordan dette påvirker levering av varer og tjenester for samfunnsviktige funksjoner. Kriterier for verdivurdering fremgår av tabell 1.

Tabell 1: Kriterier for verdivurdering.

Kategori	Beskrivelse
Lokal betydning	Bedrer ny veg adkomsten til kortbaneflyplasser, jernbanestasjoner og havner som er lokale trafikknutepunkt? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i mindre byer og tettsteder (5000–15 000 innbyggere).
Regional betydning	Bedrer ny veg adkomsten til stamflyplasser, jernbanestasjoner og havner som er regionale trafikknutepunkt? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i større byer og tettsteder (15 000–50 000 innbyggere).
Nasjonal betydning	Bedrer ny veg adkomsten til internasjonale lufthavner, jernbanestasjoner og havner som er nasjonale trafikknutepunkt eller som spesielt Forsvaret er avhengig av? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i store byer (> 50 000 innbyggere).

Det bemerkes at vegen også kan ha andre funksjoner som gjør at den kan ha en høyere verdi enn det som ligger i beskrivelsen her utover tilknytning til befolkningsområder. Viktig nasjonal veg i forhold til næringstrafikk til og fra områder, varetransport mv. Når det gjelder omfang så vil det vurderes for faktorene robusthet, redundans og restitusjon. Beskrivelse av de enkelte fremgår av tabell 2.

Tabell 2: Beskrivelse av kategorier for omfangsvurderinger.

Kategori	Beskrivelse
Robusthet	Den planlagte infrastrukturens tåleevne, for eksempel hva den er dimensjonert for å tåle sammenlignet med eksisterende infrastruktur. Det sentrale spørsmålet er: Hvor fysisk robust blir nytt transportsystem sammenlignet med eksisterende transportsystem?
Redundans	Hvilke omkjøringsmuligheter som eksisterer. Gir ny veg/veginfrastruktur flere og/eller bedre alternative fremføringsveger enn eksisterende transport system?
Restitusjon	Hvor raskt det er mulig å gjenopprette infrastrukturen til opprinnelig eller redusert ytelse/kapasitet ved et lengre/varig brudd i forbindelsen. Det sentrale spørsmålet er: Hvor raskt kan nytt transportsystem gjenopprettes, helt eller delvis, sammenlignet med eksisterende transportsystem?

Samlet sett kan verdi og omfang oppsummeres i tabellen under i forhold til poenggivende score som benyttes i 3R-vurderingen.

		Verdi		
		Liten – lokal betydning	Middels – regional betydning	Stor – nasjonal betydning
Omfang	Stor negativ	--	---	----
	Middels negativ	-	--	---
	Litt negativ	0	-	--
	Ingen påvirkning	0	0	0
	Litt positiv	0	+	++
	Middels positiv	+	++	+++
	Stor positiv	++	+++	++++

Figur 1: Tabell for verddivurdering hentet fra SVV sin veileder «ROS-analyser i vegplanlegging».

2.2 ROS-analyse

Det er tidligere utarbeidet en ROS-analyse i forbindelse med utarbeidelse av detaljreguleringsplan i 2019 (1). Den tidligere ROS-analysen er utarbeidet etter metodikk beskrevet i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder; «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017» (2).

Arbeidet med ROS-analyse for de supplerende utredningene har tatt utgangspunkt i vurderinger fra tidligere ROS-analyse, og videre gjort vurderinger for den supplerende utredningen med utgangspunkt i Statens vegvesen sin veileder «ROS-analyser i vegplanlegging, 2020» (3). Denne veilederen kom året etter at den tidligere ROS-analysen ble utarbeidet, men det er vurdert som mer hensiktsmessig å følge denne i det videre arbeidet for vurdere ev. forskjeller for de nye alternativene.

Arbeidet med ROS-analysen har bestått av seks trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt
2. Identifisere farer og mulige hendelser
3. Vurdering av årsak og sannsynlighet
4. Vurdering av konsekvenser
5. Systematisering og risikovurdering – beskrivelse av samlet risiko og sårbarhet
6. Forslag til tiltak og oppfølging

2.2.1 Organisering og gjennomføring

Det er gjennomført et arbeidsmøte med prosjektgruppen som har utarbeidet de nye vegalternativene den 12.10.22. I dette møtet ble vurderinger fra tidligere ROS-analyse gjennomgått, og det ble vurdert om det kunne være ev. forskjeller med de nye alternativene. Videre ble det gjort en gjennomgang av sjekklisten fra Statens vegvesen sin veileder «ROS-analyser i vegplanlegging, 2020» (3) for å vurdere ev. nye/spesielle hendelser for de aktuelle alternativene. En oversikt over deltakere på arbeidsmøtet er vist i tabell 3.

Tabell 3: Oversikt over deltakere på arbeidsmøtet 12.10.22.

Navn	Rolle	Organisasjon
Alexander Ekren	Fagansvarlig ROS	Rambøll
Stig Erik Ørum	Fagansvarlig Plan	Rambøll
Stefan Karlsson	Fagansvarlig Konstruksjon	Rambøll
Christine Reenskaug	Medarbeider Ytre miljø	Rambøll
Rosa Gonzalez	Fagansvarlig Hydrologi	Rambøll
Alexander Markset Olsen	Oppdragsleder	Rambøll

Navn	Rolle	Organisasjon
Sara Kvasnes	Fagansvarlig Veg	Rambøll
Jonas Thu Olsen	Fagansvarlig Hydrogeologi	Rambøll
Olav Vestøl	Fagansvarlig Trafikk	Rambøll

2.2.2 Vurdering av risiko

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens, og tilhørende usikkerhet. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatriksen som benyttes er vist i figur 2.

Konsekvens/ Sannsynlighet	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet			
Lav sannsynlighet			

Figur 2: Eksempel på risikomatrixe.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i tabell 4 og tabell 5.

Tabell 4: Kategorisering av sannsynlighet.

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt
Høy sannsynlighet	A: Ofte enn en gang i løpet av 10 år
Middels sannsynlighet	B: En gang i løpet av 10 år eller sjeldnere
Lav sannsynlighet	C: En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere

Tabell 5: Kategorisering av konsekvenser.

KONSEKVENSER	Liv/Helse	Miljø	Fremkommelighet
1. Små konsekvenser	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skade	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
2. Middels konsekvenser	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skade	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet
3. Store konsekvenser	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skade	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet

Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes utfra tre risikostyringsmål:

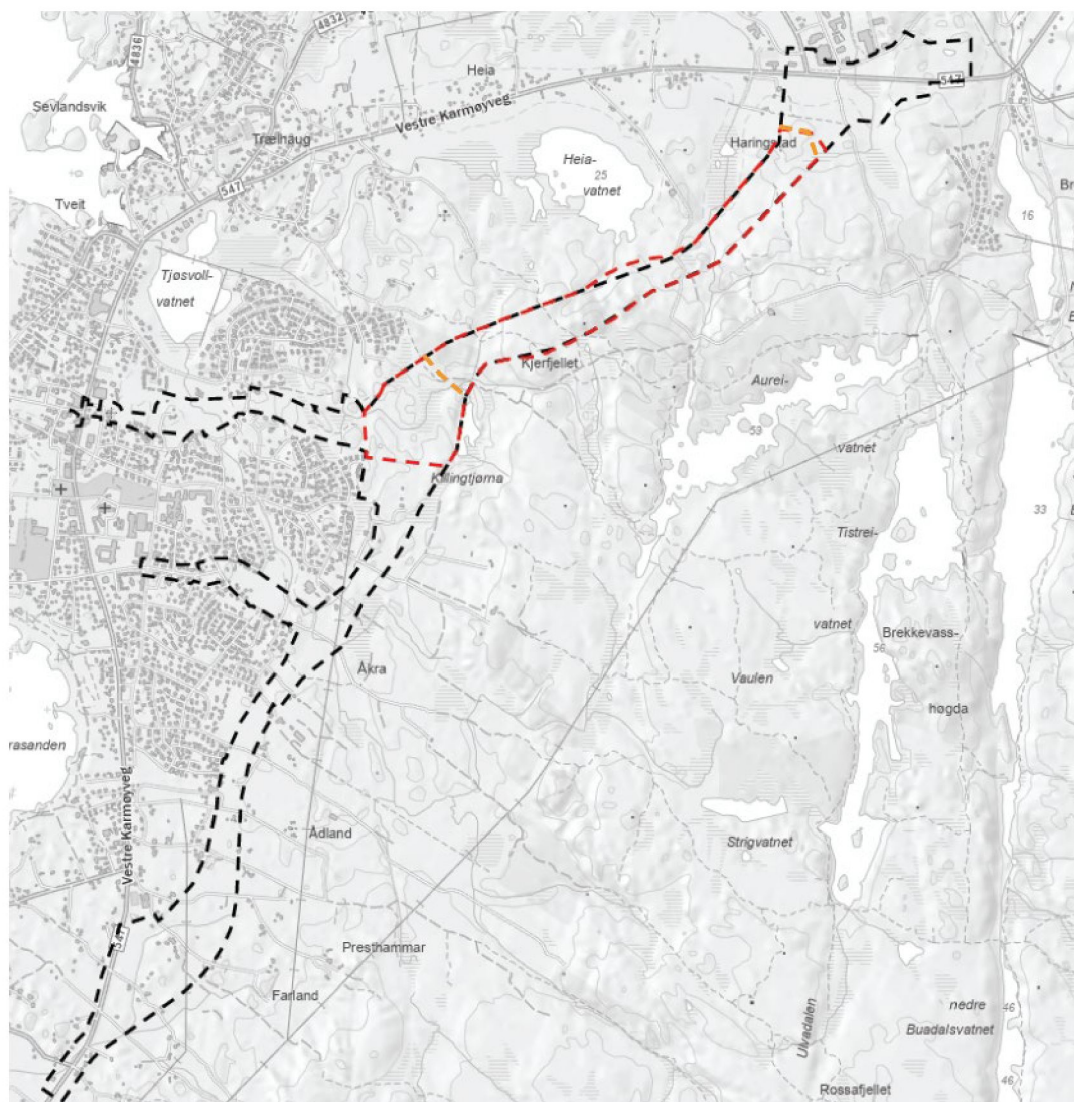
- Liv og helse
- Miljø
- Fremkommelighet

3. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT

3.1 Dagens situasjon og nullalternativ

Hovedprosjektet omfatter regulering av ny fv. 547 med tilhørende sidevegnett og kryssområder, mellom Åkra sør/Åkrehamn og Veavågen. Reguleringsplan for søndre del av strekningen, inkludert to tilførselsveger mot Åkrehamn, ble vedtatt i 2019. For nordre del, mellom Killingtjørna og nytt kryss i Veakrossen, skal det gjøres en ny vurdering av aktuelle traséalternativer, og konsekvensene av disse for prissatte og ikke-prissatte konsekvenser, samt en oppdatert ROS-analyse.

Tiltaksområdet er lokalisert mellom tettstedene Veakrossen og Åkrehamn, på nordvestre del av Karmøy. Tiltaksområdet ligger i marka sørøst for dagens fv. 547, og omfatter en strekning på ca. 2,2 km.. Det planlagte veganlegget ligger i hovedsak i et område med snaumark og skog. Det er lite eller ingen dyrka mark på strekningen. Veglinjen passerer mellom Heiavatnet og Aureivatnet. Aureivatnet er drikkevannskilde for deler av kommunen. En oversikt over tidligere annonsert planområde og tiltaksområdet som omfattes av supplerende utredninger er vist i Figur 3.

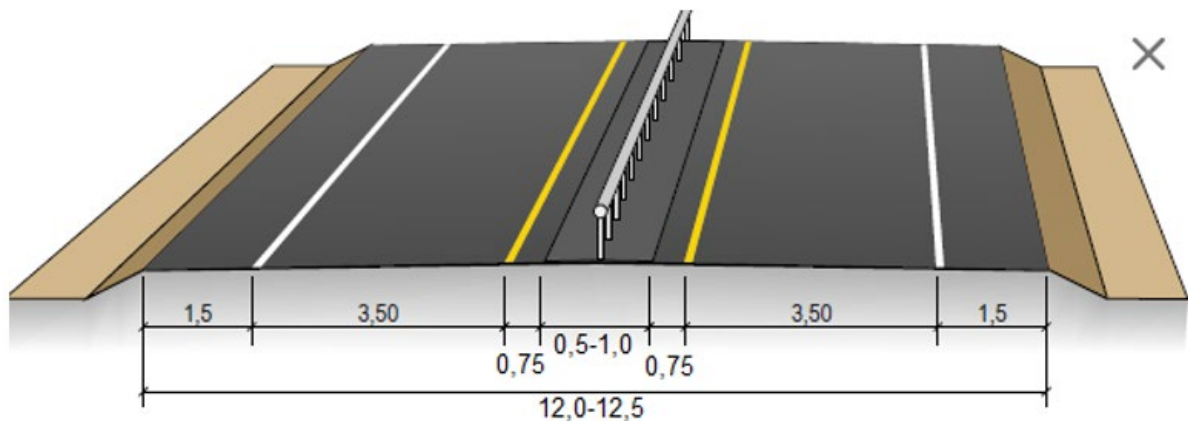


Figur 3: Tidligere annonsert planområde i 2017 vist i sort stiplet linje. Tiltaksområdet for de supplerende utredningene som denne ROS-analysen omfatter er markert med rød stiplet linje.

3.1 Dimensjoneringsforutsetninger

Vegklasse H2 er lagt til grunn for prosjekteringen. Selv om ny beregnet trafikkmengde tilsvarer firefelts H3-veg ifølge håndbok N100, ble det i samråd med Rogaland fylkeskommune besluttet å beholde H2 som utgangspunkt. Vegklasse H2 vil gi gjennomgående standard på hele strekningene, med likt antall kjørefelt og bredder.

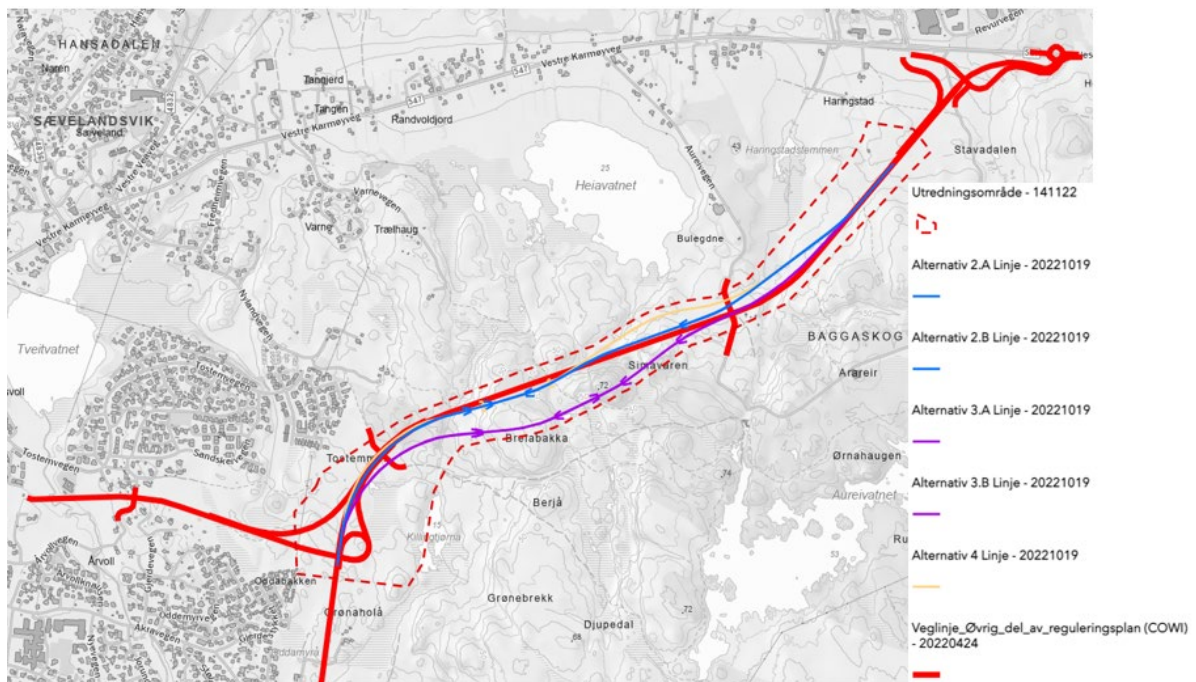
For tunnelene er det tatt utgangspunkt i ett løp, T12,5. Dette er gjort for å få en gjennomgående lik standard på hele strekningen, med likt antall kjørefelt og like bredder.



Figur 4: Tverrsnitt av vegklasse H2 (hentet fra SVV Håndbok N100 Vegbygging, 2022).

3.2 Utredningsalternativer

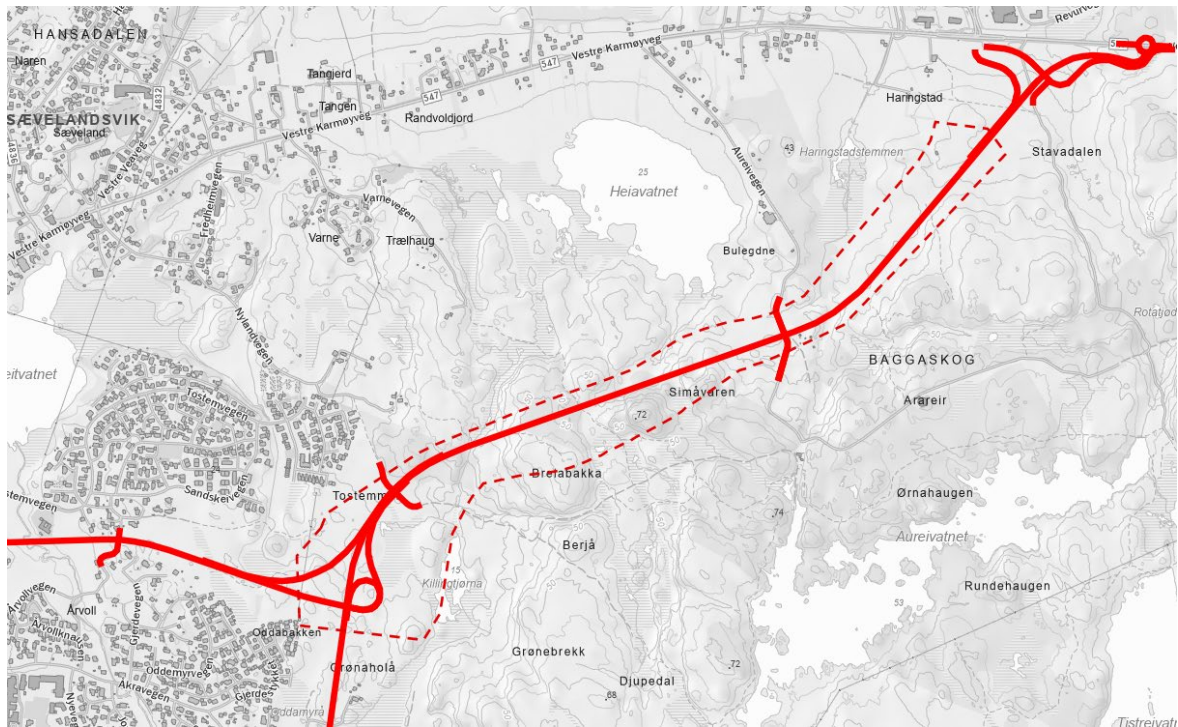
I oppdraget er det definert 4 hovedalternativer for nye veglinjer, i tillegg til 0-alternativet, som skal utredes. Alternativ 1, er COWI sin dagløsning fra reguleringsplanen. Alternativ 2 følger én horisontaltrasé, og har to ulike tunnelalternativer, henholdsvis 2.A og 2.B. Det samme gjelder alternativ 3, som følger en annen horisontaltrasé enn 2, og har to tunnelalternativ 3.A og 3.B. Alternativ 4 har kun ett alternativ med miljøtunnel. Videre følger en beskrivelse av de ulike alternativene. En oversikt over alternativene er vist i Figur 5.



Figur 5: Vegvalg og alternative traséer i tunnel eller dagløsning er fargekodet. Piler på linjene indikerer tunnelmunning. Rød stiplet linje viser planavgrensning for utredningsområde.

3.2.1 Alternativ 1 – COWI, dagløsning

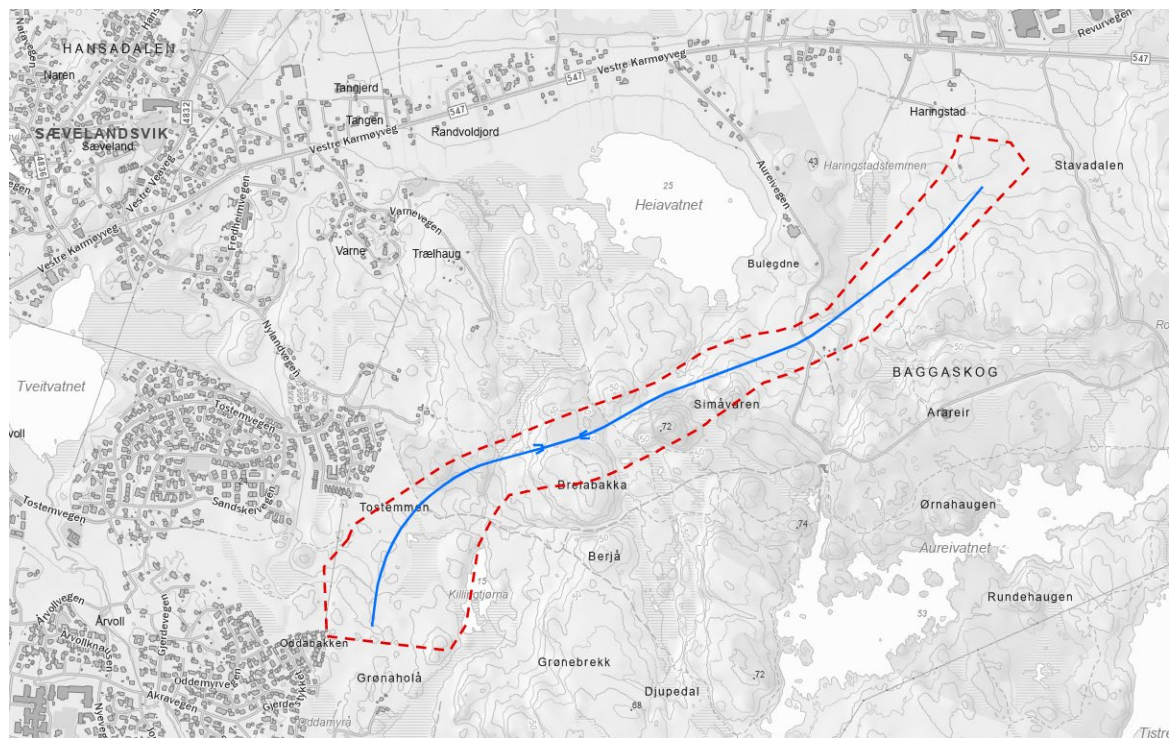
Alternativ 1 er COWI sin linje fra den opprinnelige reguleringsplanen. Fra Killingtjørn-krysset, inn mot Breiabakka ligger vegen i en 450m kurve, med 5% stigning. Her ligger vegen hovedsakelig på fylling, før den går over i tosidig skjæring gjennom Breiabakka, her er fjellskjæringene ca. 8m på det høyeste. Videre fortsetter vegen i en rett strekning, vekselvis på fylling opp til 10m, og i skjæring opp til 12m, forbi Kjærfjellet. Her ligger vegen i slak helning mot Aureivegen. Fra Aureivegen svinger vegen nordover mot Veakrossen. Her ligger på terreng med slak stigning/helning, 2%, med mindre skjæring og fylling. COWI sitt forslag er en ren dagløsning, som vil si at det ikke er noen form for tunnel på strekningen.



Figur 6: Alternativ 1 – COWI, dagløsning.

3.2.2 Alternativ 2A – kort tunnel

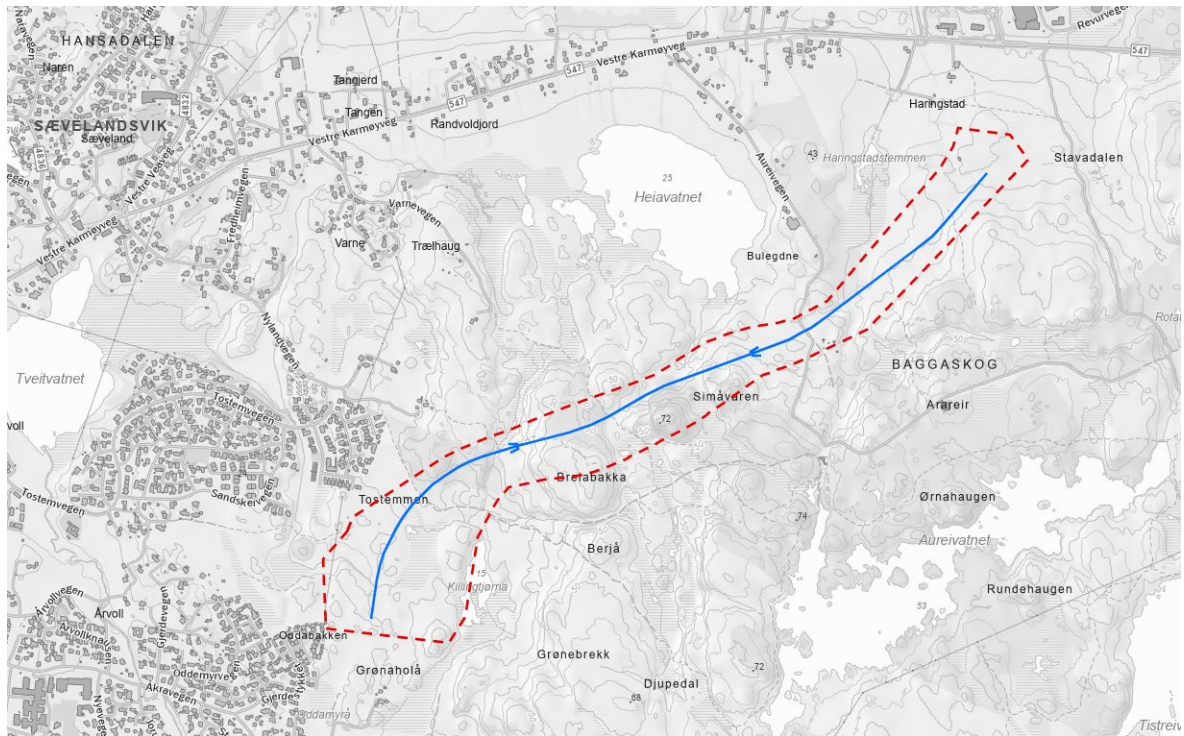
Alternativ 2.A følger en horisontaltrase som ligner COWI sin linje i alternativ 1, men har en fjelltunnel på rundt 110m (inkluderer ikke portaler). Vegen svinger fra Killingtjørn mot Breiabakka med en slak stigning på 2%. Her ligger vegen på terreng før den går over i skjæring inn mot tunnelen. Videre går vegen i tunnel med en lengde på 110m, under Breiabakka. Forbi Kjærfjellet går vegen i slak kurve for å unngå store skjæringer. Her ligger vegen delvis i fylling og skjæring med slakt lengdefall på 1,5%, før den går over i tosidig fjellskjæring på opptil 5m. Forbi Aureivegen ligger vegen i jordskjæring, før den går over delvis fylling og skjæring mot Veakrossen. Her har vegen et lengdefall på inntil 2%.



Figur 7: Alternativ 2A – kort tunnel.

3.2.3 Alternativ 2B – lang tunnel

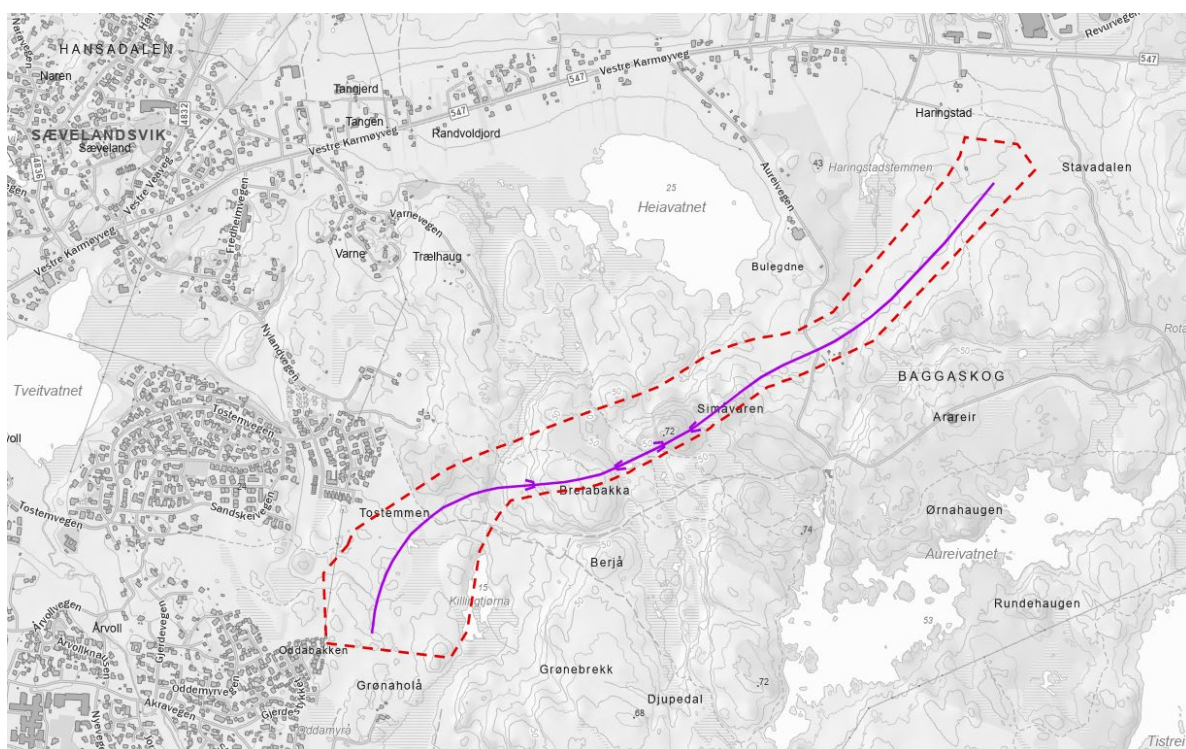
Alternativ 2.B følger samme horisontaltrase som alternativ 2.A, men har en lenger tunnel. Tunnelen strekker seg under både Breiabakka og Kjærfjellet, og er 680m (inkluderer ikke portaler). Fra Killingtjørna ligger vegen omtrent på terreng, med mindre skjæringer. De tosidige fjellskjæringene øker inn mot tunnelåpningen ved Breiabakka. Tunnelen strekker seg under Kjærfjellet og går over til veg i dagen ved jordet ved Aureivegen. På grunn av overdekning i tunnelen ligger vegen dypt i terrenget ved tunnelåpningen. Derfor ligger vegen i tosidig skjæring på inntil gjennom jordet ved Aureivegen. Videre svinger vegen opp mot Veakrossen, hvor vegen ligger omtrent på terreng, med mindre fylling og skjæring.



Figur 8: Alternativ 2B – lang tunnel.

3.2.4 Alternativ 3A – to korte tunneler

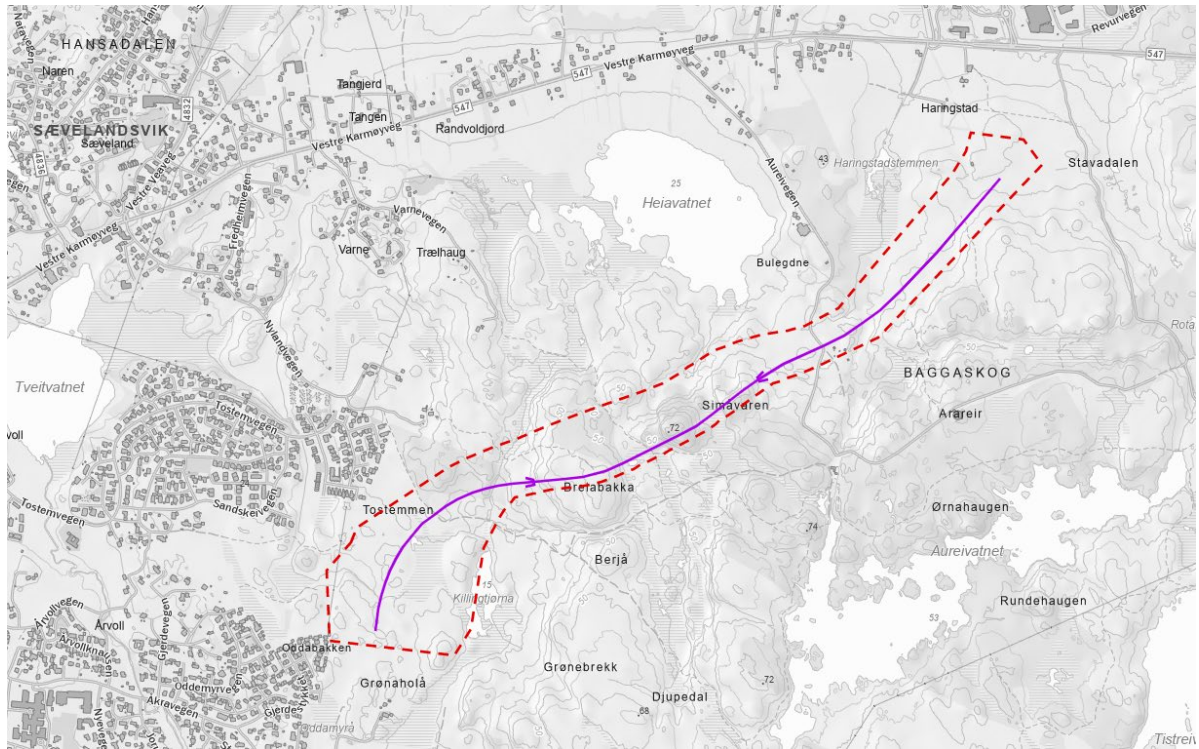
Alternativ 3.A og 3.B følger samme horisontaltrase, men med ulike tunnelløsninger. I alternativ 3.A svinger vegen østover fra Killingtjørna mot Breiabakka, med minimumskurvatur ($R=400\text{m}$). Her ligger vegen omtrent på terreng med mindre skjæringer, og svak stigning (0,5%) inn mot Breiabakka. Vegene går så i tunnel under Breiabakka, hvor stigningen øker til maksimum mot Kjærfjellet (5%). Vegene ligger dypt i terrenget også i området mellom Breiabakka og Kjærfjellet, men overdekningen er ikke tilstrekkelig til å gå i tunnel. Derfor er dette en strekning som egner seg for miljøtunnel. Alternativ 3.A er dermed en løsning som kombinerer tunnel og miljøtunnel, med en total lengde på omtrent 460m (portaler ikke inkludert). Tunnelen består da av 230m tunnel under Breiabakka, 143m miljøtunnel mellom Breiabakka og Kjærfjellet, og 87m tunnel under Kjærfjellet. Videre fortsetter vegen i dagen, med varierende tosidige skjæringer på opptil 20m, i omtrent 200m etter tunnelåpningen. Videre mot Veakrossen ligger vegen omtrent på terreng med mindre skjæringer, i samme område har vegen slak stigning/helning på opp mot 2%.



Figur 9: Alternativ 3A – to korte tunneler.

3.2.5 Alternativ 3B – en lang tunnel

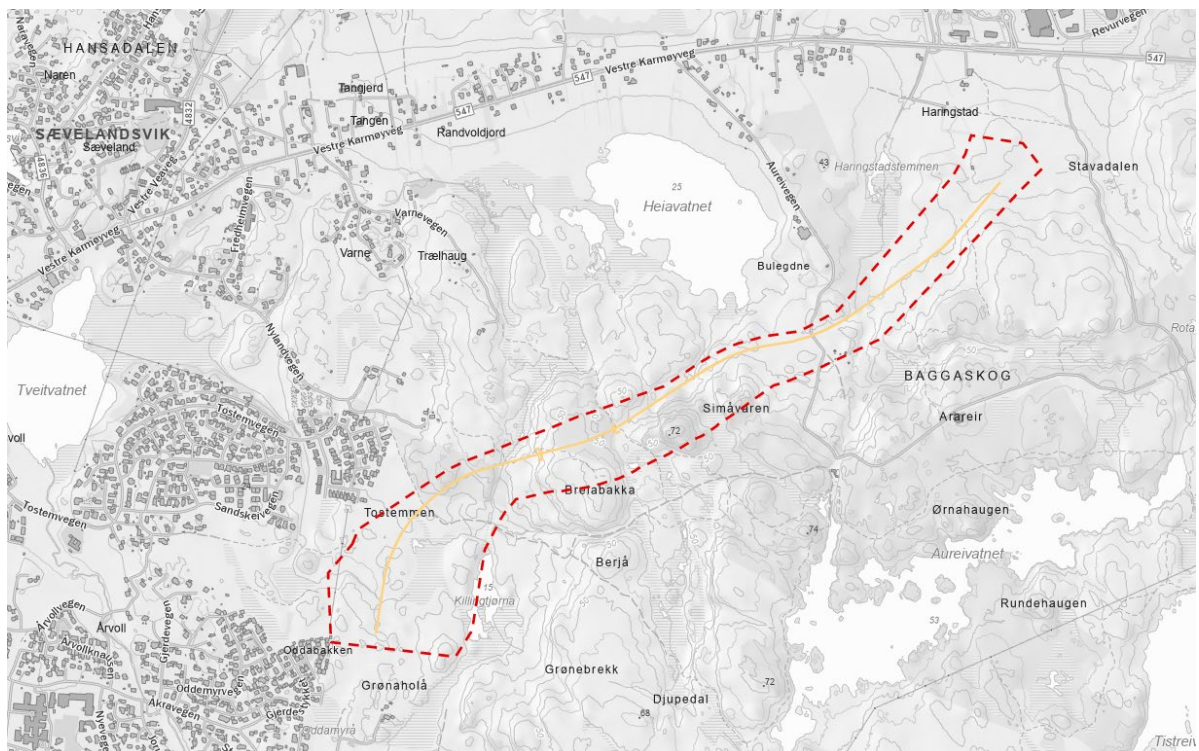
Horisontaltraséen er tilsvarende som 3.A. I alternativ 3.B ligger vegen derimot i slak helning ned mot Breiabakka. Videre går vegen i tunnel under Breiabakka og Kjærfjellet. I tunnelen øker stigningen til 3,5% ut mot overgang til dagen, ved jordet like ved Aureivegen. Her ligger vegen i tosidig skjæring, med avtagende skjæringshøyde fra omtrent 20m, til vegen ligger på terreng, omtrent 280 m etter tunnelen. Videre mot Veakrossen har vegen en helning på opp mot 2%.



Figur 10: Alternativ 3B – to lange tunneler.

3.2.6 Alternativ 4 – dagløsning og/eller kulvert

Alternativ 4 svinger østover fra Killingtjørna, inn mot Breiabakka med en kurveradius på 450m. Her ligger vegen på fylling opp mot 10m, og en stigning på 5%. Videre går vegen over i tosidig skjæring gjennom Breiabakka, skjæringene er opp mot 11m, hvilket gjør at det ikke er tilstrekkelig overdekning for tunnel, men en egnet strekning for miljøtunnel. Derfor går alternativ 4 gjennom Breiabakka i en 200m lang miljøtunnel. Videre slakker vegen ut forbi Kjærfjellet med en helning på 0,5%. For å unngå tosidig skjæring, er vegen lagt på et naturlig platå i terrenget mer mot Nord. Vegen ligger på fylling opp mot 10m forbi Kjærfjellet, før den treffer terreng like etter Kjærfjellet, mot Aureivegen. Etter Aureivegen svinger vegen nordover mot Veakrossen, her ligger vegen på terreng med mindre skjæring og fylling, og stigning og helning på 0,5-2%.



Figur 11: Alternativ 4: Dagleøsning og/eller kulvert.

3.3 Lokal beredskap

Brannvesen

Tiltaksområdet tilhører brannvesendistriktet til Haugaland Brann og Redning IKS. Det er brannstasjoner i Åkrehamn sør for tiltaksområdet og i Kopervik nord for tiltaksområdet. Estimert kjøretid fra Kopervik til avkjørsel/kryss for ny veg er ca. 5 min. Estimert kjøretid fra Åkrehamn til nærmeste avkjørsel til tiltaksområdet antas å være ca. 5 min.

Politi

Nærmeste politistasjon er Karmøy politistasjon i Kopervik. Estimert kjøretid mellom Kopervik og Åkra er ca. 13 min. Innsats-/kjøretid for politiet vil avhenge av hvor nærmeste patrulje befinner seg.

Ambulanse og sykehustjenester

Nærmeste ambulansestasjoner er i Karmøy ambulansestasjon i Åkrehamn. Estimert kjøretid herfra til søndre del av tiltaksområdet er ca. 5 min.

Nærmeste sykehus med akuttmottak er sykehuset i Haugesund, ca. 30 min unna.

3.4 Klimatilpasning

Norsk Klimaservicesenter (Meteorologisk institutt, NVE, UniResearch) har utarbeidet egen klimaprofil for Rogaland. Klimaprofilen gir et kortfattet sammendrag av klima, forventede klimaendringer og klimautfordringer for fylket. Klimaendringene vil for Rogaland særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann; endringer i flomforhold og flomstørrelser; jordskred og flomskred, samt havnivåstigning og stormflo. Gjennomsnittlig årstemperatur i Rogaland er beregnet å øke med cirka 3,5 °C. Den største temperaturøkningen beregnes for vinteren, med litt over 4,0 °C, mens sommertemperaturen er beregnet å øke med cirka 3,5 °C. Vekstsesongen vil øke med 1–3 måneder, og mest i ytre kyststrøk. Vinterstid vil dagene med svært lav temperatur bli sjeldnere, mens det sommerstid blir vesentlig flere dager med middeltemperatur over 20 °C. Årsnedbøren i Rogaland er beregnet å øke med cirka 10 %. Sesongmessig fordeler dette seg slik:

- Vinter: +20 %
- Vår: +10 %
- Sommer: +5 %
- Høst: +10 %

Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørsmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning.



Figur 12: Sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971 – 2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten (klimaservicesenteret.no).

4. 3R-VURDERING

4.1 Innledning

I rapport Nr. 632 «ROS-analyser i vegplanlegging» utgitt i 2020, ble 3R-metoden presentert som en metode for å vurdere samfunnssikkerhetsmessige virkninger av et vegprosjekt (3). Det har blitt gjennomført en 3R-vurdering som en del av denne ROS-analysen.

4.2 Innledning/vurdering av verdi

Verdivurderingen omfatter å vurdere hvor betydningsfull eller verdifull virkningene av planforslaget er på samfunnssikkerheten lokalt, regionalt eller nasjonalt. Elementer som påvirker denne vurderingen vil bl.a. være hvordan prosjektet bidrar til å endre tilgangen til befolkningssentra, til kritisk infrastruktur og tjenester, samt hvordan dette påvirker levering av varer og tjenester for samfunnsviktige funksjoner

For å vurdere dette må man bl.a. ta følgende med i betraktningen:

- Befolkningssentre
- samfunnsviktige funksjoner, spesielt innen brann og redning
- lokalt eller regionalt sykehus
- hjørnesteinsbedrifter
- kraftanlegg
- trafikknutepunkt
- lufthavner
- havner
- godsterminaler og tilknytning til sjø, bane, luft
- kollektivterminaler, bane, buss, ferje/båt
- forsvarrets installasjoner, anlegg og transportbehov

Vurderingen skal angis på en tre-delt skala fra liten til stor verdi, dvs. lokal, regional eller nasjonal, med bakgrunn i kriteriene nedenfor.

Lokal betydning: Bedrer ny veg adkomsten til kortbaneflyplasser, jernbanestasjoner og havner som er lokale trafikknutepunkt? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i mindre byer og tettsteder (5000–15 000 innbyggere).

Regional betydning: Bedrer ny veg adkomsten til stamflyplasser, jernbanestasjoner og havner som er regionale trafikknutepunkt? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i større byer og tettsteder (15 000–50 000 innbyggere).

Nasjonal betydning: Bedrer ny veg adkomsten til internasjonale lufthavner, jernbanestasjoner og havner som er nasjonale trafikknutepunkt eller som spesielt Forsvaret er avhengig av? Ny veg understøtter samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i store byer (> 50 000 innbyggere).

Ny veg vurderes som regional betydning (middels verdi) ettersom vegen vil understøtte samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i større byer og tettsteder (15 000–50 000 innbyggere). De verdimessige virkningene av alternativene for samfunnssikkerhet vurderes ut ifra skalaen vist i figur 12 på neste side.

		Verdi		
		Liten – lokal betydning	Middels – regional betydning	Stor – nasjonal betydning
Omfang	Stor negativ	- -	- - -	- - - -
	Middels negativ	-	- -	- - -
	Litt negativ	0	-	- -
	Ingen påvirkning	0	0	0
	Litt positiv	0	+	+ +
	Middels positiv	+	+ +	+ + +
	Stor positiv	+ +	+ + +	+ + + +

Figur 13: Tabell for verdivurdering hentet fra SVV sin veileder «ROS-analyser i vegplanlegging»..

4.3 Vurdering av robusthet

Robusthet handler om den planlagte infrastrukturens tåleevne, for eksempel hva den er dimensjonert for å tåle sammenlignet med eksisterende infrastruktur. Det sentrale spørsmålet er: Hvor fysisk robust blir nytt transportsystem sammenlignet med eksisterende transportsystem?

Alternativ	Vurdering	Omfang	Konsekvens
Alle alternativer	Alle alternativer vurderes bidra til å skape et mer robust transportsystem sammenlignet med eksisterende transportsystem. Ikke identifisert noen forskjeller mellom alternativer. Verdi vurderes som stor positiv ettersom man får en ny veg som vil ha større kapasitet enn eksisterende. Ny veg må også dimensjoneres iht. til dagens vegstandard/sikkerhetskrav.	Stor positiv	+++

4.4 Vurdering av redundans

Redundans handler om hvilke omkjøringsmuligheter som eksisterer. Uavhengig av årsak vil stengte veger påvirke samfunnssikkerheten. Alternative forbindelser vil ha betydning for levering av varer og tjenester til samfunnet. Gode alternative løsninger vil derfor bety økt samfunns-sikkerhet. Det sentrale spørsmålet er: Gir ny veg/veginfrastruktur flere og/eller bedre alternative fremføringsveger enn eksisterende transport- system?

Alternativ	Vurdering	Omfang	Konsekvens
Alle alternativer	Eksisterende veg vil kunne benyttes som omkjøringsveg. Ny veg vil gi flere og bedre alternative fremføringsveger enn eksisterende transportsystem.	Stor positiv	+++

4.5 Vurdering av restitusjon

Restitusjon handler om hvor raskt det er mulig å gjenopprette infrastrukturen til opprinnelig eller redusert ytelse/kapasitet ved et lengre/varig brudd i forbindelsen. Det sentrale spørsmålet er: Hvor raskt kan nytt transportsystem gjenopprettes, helt eller delvis, sammenlignet med eksisterende transportsystem? Mulighet for raskere restitusjon betyr økt samfunnssikkerhet. Restitusjon har en betydning først og fremst der det ikke finnes redundans. Der det finnes alternative løsninger, kan man legge mindre vekt på vurderingen av restitusjon, eller man kan eventuelt frafalle den helt.

Alternativ	Vurdering	Omfang	Konsekvens
Alternativ 1 – COWI, dagløsning	Alle alternativer vurderes som positiv. Eksisterende veg vil kunne benyttes som omkjøringsveg. Ved trafikkulykker vil man kunne åpne vegen når nødetater beslutter dette. Daglinje vurderes som bedre enn tunnelalternativer ettersom hendelsene som kan oppstå i tunnel vil ha større kompleksitet/alvorlighetsgrad.	Stor positiv	+++
Alternativ 2A – kort tunnel Alternativ 3A – to korte tunneler Alternativ 4 – dagløsning og/eller kulvert	Alle alternativer vurderes som positiv. Ved ulykker i tunnel/stengt tunnel vil eksisterende veg kunne benyttes som omkjøringsveg. Ulykker i tunnel kan medføre stengt veg i lengre periode enn dagalternativ, ettersom det kan inntreffe mer komplekse hendelser som tunnelbrann o.l. Skader på infrastruktur i tunnel vil måtte utbedres før åpning. Korte tunnelalternativ vurderes som noe bedre en lange alternativ.	Middels	++
Alternativ 2B – lang tunnel	Alle alternativer vurderes som positiv. Ved ulykker i tunnel/stengt tunnel vil eksisterende veg vil kunne benyttes som omkjøringsveg.	Litt	+

Alternativ 3B – en lang tunnel	Ulykker i tunnel kan medføre stengt veg i lengre periode enn dagalternativ, ettersom det kan inntreffe mer komplekse hendelser som tunnelbrann o.l. Skader på infrastruktur i tunnel vil måtte utbedres før åpning. Lange tunnelalternativ kan føre til hendelser med omfattende skader på veginfrastruktur i tunnel som vil måtte utbedres før tunnel kan åpnes.		
--------------------------------	---	--	--

4.6 Oppsummering 3R-vurdering

Ny veg vurderes som middels verdi ettersom virkningene av planforslaget vil kunne påvirke samfunnssikkerhet regionalt. Ny veg vil understøtte samfunnsviktige funksjoner og beredskapsaktører i Karmøy kommune. Alle alternativer vurderes som positivt omfang, ettersom ny veg vil ha bedre transport kapasitet og lavere ulykkesrisiko en eksisterende veg. Videre vil også eksisterende veg kunne brukes som omkjøringsveg. Det er ikke identifisert noen forskjeller mellom alternativene i vurderingene av robusthet eller redundans. Dagløsning og korte tunnelløsninger vurderes som noe bedre en lange tunnelalternativer under restitusjon ettersom det ved hendelser på veg vil kunne åpnes for trafikk raskere enn alternativene med lange tunneler (over 500 m). I tunneler over 500 m vil brann og trafikkulykker ha større kompleksitet og det kan ta lengre tid å få åpnet tunnel for trafikk.

Tabell 6: Samlet vurdering 3R.

Alternativ	Alt. 1 Gul linje Dagløsning	Alt.2A Blå linje Kort tunnel	Alt. 2B Blå linje Lang tunnel	Alt.3A Lilla linje 2 Korte tunneler	Alt.3B Lilla linje Lang tunnel	Alt. 4 Dagløsning med miljøkulvert
Verdi	Middels	Middels	Middels	Middels	Middels	Middels
Robusthet	Stor positiv +++	Stor positiv +++	Stor positiv +++	Stor positiv +++	Stor positiv +++	Stor positiv +++
Redundans	Stor positiv +++	Stor positiv +++	Stor positiv +++	Stor positiv +++	Stor positiv +++	Stor positiv +++
Restitusjon	Stor positiv +++	Middels ++	Litt +	Middels ++	Litt +	Middels ++
Samlet score	9	8	7	8	7	8
Rangering	1	2	3	2	3	2

5. RISIKOVURDERING

5.1 Fareidentifisering

I tidligere ROS-analyse utarbeidet av COWI i 2019 er det vurdert 16 aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold for anleggsfase og 17 aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold for driftsfase (1). Disse 33 hendelsene er vurdert for et større planområde, som også involverer nærliggende by-/boligområder, veger og infrastruktur, slik at alle disse vil ikke være like relevante eller aktuelle for de nye alternativene som kun omfatter en mindre delstrekning.

Det er gjennomført et ROS-arbeidsmøte med øvrige fagansvarlige i prosjektet der det er vurdert hvilke hendelser og risikoforhold som kan være aktuelle for de nye alternativene, og det er vurdert om det vil være noen forskjeller mot opprinnelig planforslag (dagløsning).

Under farekartleggingen er det vurdert 4 hendelser som vil være spesielle for ett eller flere av de nye alternativene. Følgende hendelser er vurdert som aktuelle/spesielle for nye alternativer:

- Redusert tilgjengelighet til veg i anleggsfasen
- Risikofylt virksomhet – sprengningsarbeider ifm. tunnel
- Overvannsflom i tunnel (alternativ 3B)
- Trafikkulykker / brann i tunnel (alternativ 2B og 3B)

De 4 hendelsene som ikke er vurdert tidligere er vurdert i egne analyseskjema i kapittel 5.2.

En grov oversikt over vurderingene mot tidligere ROS-analyse er vist i Tabell 7: En oversikt over de detaljerte vurderingene fra denne er vist i vedlegg 1.

Tabell 7: Vurderinger av forskjeller mellom alternativer fra tidligere ROS-analyse.

ID	Risikoforhold	Aktuelt for nye alternativer
Anleggsfase		
A1	Skade på sårbare naturområder og/eller rødlistearter	Ja. Bør vurderes i egen fagrapport Naturmangfold. Løsninger for tunnel vurderes som bedre enn dagløsning.
A2	Spredning av svartelistede arter	Ja. Bør vurderes i fagrapport Naturmangfold. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
A3	Kulturminner-/miljø	Ja. Bør vurderes i fagvurderinger for kulturminner. Ikke identifisert noen spesielle forhold som påvirker samfunnssikkerhet.
A4	Landbruksareal	Nei. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ.
A5	Redusert tilgjengelighet til veg i anleggsfasen	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.
A6	Skoler og barnehager i nærheten av planområdet	Nei. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ.

ID	Risikoforhold	Aktuelt for nye alternativer
A7	Rekreasjons- /friområder	Ja. Ikke registrert noen forskjeller mellom alternativer som påvirker samfunnssikkerhet. Dersom Aureivegen brukes som anleggsveg kan dette påvirke friluftsliv og rekreasjon. Tunnel kan gi bedre tilgjengelighet enn dagløsning for friluftsliv i driftsfase.
A8	Høyspentlinjer	Nei. Ikke registrert noen høyspentlinjer i tiltaksområdet som er i konflikt med de nye alternativene.
A9	Forurensning fra tidligere virksomhet	Nei. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ. Mulig skytebane vest for Breiabakke – bør undersøkes i videre planlegging.
A10	Fare for akutt forurensning	Ja. Ikke registrert noen forskjeller mellom alternativer. Ikke påvirkning av drikkevannskilder (akutt forurensning på drikkevannskilde – Aureivannet).
A11	Støv- og støy i anleggsperioden	Ja. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
A12	Risikofylt virksomhet	Ja. Sprengningsarbeider kan være aktuelt i alle alternativer (tunneler/skjæringer).
A13	Ulykke med farlig gods	Ja. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
A14	Møteulykker på veg	Ja. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
A15	Trafikkulykker med myke trafikanter	Nei. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
A16	Til skole/barnehage/idrettsanlegg/etc.	Nei. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ.
Driftsfase		
D1	Flom i innsjø/vann	Nei. Tiltaks krysser ikke aktsomhetsområder. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ.
D2	Flom i elv/bekk	Ja. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ. Tiltaksområdet krysser ikke aktsomhetsområder. Veglinjen krysser 2 mindre bekkevassdrag som må hensyntas i detaljprosjektering. Kulverter må ha tilstrekkelig kapasitet.
D3	Ekstreme nedbørmengder og urban flom	Alternativ 3B (Lilla linje med lang tunnel) vil ha lavbrekk inne i tunnel som kan være utsatt for overvannsflom ved ekstrem nedbør. Må ha tiltak som f.eks. utpumping av overvann. Ikke registrert noen forskjeller for øvrige alternativer.

ID	Risikoforhold	Aktuelt for nye alternativer
D4	Mangel på nedbør	Nei. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
D5	Is/frost – fare for underkjølt parti	Nei. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
D6	Skade på sårbare naturområder og/eller rødlistearter.	Ja. Bør vurderes i fagrapport Naturmangfold. Løsninger for tunnel vurderes som bedre enn dagløsning. Valg av veglinje kan ha konsekvenser for biologisk mangfold.
D7	Skoler og barnehager i nærheten av planområdet	Nei. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ.
D8	Høyspentlinje	Nei. Ikke registrert noen høyspentlinjer i tiltaksområdet som er i konflikt med de nye alternativene.
D9	Fare for akutt forurensning	Ja. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
D10	Permanent forurensning til grunn/sjø/vassdrag	Nei. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
D11	Ulykke med farlig gods	Ja. Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ, men ulykker med farlig gods bør vurderes spesielt i egne tunnelrisikovurderinger for alternativer med tunneler over 500 m (Alternativ 2B og Alternativ 3B).
D12	Trafikkulykker med myke trafikanter	Nei. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ
D13	Ulykke i avkjørsler	Nei. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ
D14	Viltpåkjørrel	Ja. Ingen forskjell fra opprinnelig alternativ.
D15	Ulykke i overgangssoner mellom nytt og eksisterende vegsystem	Nei. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ
D16	Til skole/barnehage/idrettsanlegg/etc.	Nei. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ.
D17	Sabotasje og terror	Nei. Ikke aktuelt for strekning med nye alternativ.

5.2 Vurdering av aktuelle hendelser for nye alternativ

5.2.1 Redusert tilgjengelighet til veg i anleggsfasen

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 1	Redusert tilgjengelighet til veg i anleggsfase				
Vegstrekning kan være i konflikt med deler av Aureivegen. Aureivegen er en skogsbilveg som fungerer som adkomstveg til noen eiendommer og for fritid/rekreasjon til Aureivatnet. Anleggsarbeider kan føre til redusert tilgjengelighet. Kan være aktuelt for alle alternativer.					
Sårbarhet					
Adkomst til tiltaksområdet via Aureivegen er mulig fra to steder, men kan gi lengre reisetid.					
Barrierer					
Ingen					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
	X		Plassering av veg er kjent, noe usikkerhet tilknyttet bruk av vegen.		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
X			Anleggsarbeider og omfang er ikke avklart.		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
	X		En gang i løpet av 10 år eller sjeldnere		
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet: Usikkerhet tilknyttet tidsrom for anleggsfase og gjennomføring av anleggsarbeider. Sannsynlighet vurderes som middels.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse				X	Ikke vurdert
Miljø				X	Ikke vurdert
Framkommelighet			X		Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser vurderes som lav for framkommelighet. Veg/tilgjengelig til Aureivatnet kan bli noe redusert for en periode. Anleggsarbeider kan komme i konflikt med øvrig trafikk/ferdsel i området og gi økt risiko for ulykker med konsekvenser for liv og helse og miljø, men konsekvenser for disse er ikke vurdert pga. for høy usikkerhet.					
Tiltak					
Planlegging av anleggsgjennomføring må hensynta behov for øvrig ferdsel i området/bruk av Aureivegen.					

5.2.2 Risikofylt virksomhet – sprengningsarbeider ifm. tunnel

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 2	Risikofylt virksomhet – sprengningsarbeider ifm. tunnel				
Sprengningsarbeider kan være aktuelt i alle alternativer (tunneler/skjæringer). Alternativene 2B og 3B omfatter etablering av lange tunneler. Sprengningsarbeider kan medføre risiko for skader på liv og helse, miljø eller nærliggende bebyggelse (rystelser/steinsprut).					
Sårbarhet					
Kun mindre områder/deler av strekning der nærhet til bebyggelse kan være aktuelt. Ved hendelser som omfatter sprengningsulykker må anleggsarbeider stanses midlertidig inntil situasjonen er avklart. Nødetater må sikres adkomst til anleggsområdet.					
Barrierer					
Tiltak foreslått i tidl. ROS: • Krav til entreprenør om sprengningskompetanse og erfaring fra lignende prosjekter. Entreprenør følger krav og rutiner for bruk av sprengstoff. • Hensiktsmessig sikring av kritisk infrastruktur og sårbare områder i forbindelse med sprengningsarbeider • Vurdere restriksjoner om forsiktig sprengning i utsatte områder.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
X			Anleggsarbeider og omfang er ikke avklart.		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
	X		Anleggsarbeider og omfang er ikke avklart.		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere		
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet: Forutsettes at foreslåtte tiltak i tidligere ROS følges opp uavhengig av alternativ. Sannsynlighet vurderes som lav.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde
Miljø		X			Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp
Framkommelighet				X	-
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Sprengningsulykker kan føre til ulykker med noen drepte eller alvorlig skadde. Kan også medføre konsekvenser for miljø.					
Tiltak					
Sprengningsarbeider i tunnel må følges opp i egne risikovurderinger for ingeniørgeologi og planer for SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø).					

5.2.3 Overvannsflom i tunnel (alternativ 3B)

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 3	Overvannsflom i tunnel (alternativ 3B)				
Styrtregn/ekstrem nedbør kan føre til overvannsflom inne i tunnel. Overvannsflom kan gi utfordringer mtp. Fremkommelighet og risiko for trafikkulykker. Aktuelt for alternativ 3B (lilla linje med lang tunnel) som vil ha ett lavbrekk inne i tunnelen.					
Sårbarhet					
Dersom hendelsen inntreffer kan det bli nødvendig med tiltak som f.eks. varsling av bilister, nedsatt hastighet, midlertidig stenging med omkjøring via dagens veg o.l.					
Barrierer					
Tunnelløsninger må detaljprosjekteres iht. krav i SVV sine håndbøker.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Kjenner til lignende hendelser fra andre tunneler.		
X					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Middels usikkerhet i vurderinger av sannsynlighet og konsekvenser.		
	X				
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere		
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet: Hendelsen vurderes som lite sannsynlig med kan ikke utelukkes. Forventes økt omfang av styrtregn/ekstreme nedbørshendelser i fremtiden.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde
Miljø				X	-
Framkommelighet		X			Stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet
Utfyllende begrunnelse for konsekvens Konsekvenser avhengig av hva slags hendelse som inntreffer. Verste-falls-scenario vurderes som trafikkulykke med noen drepte/alvorlig skadde. Ved overvannsflom kan det være nødvendig å stenge tunnel inntil overvann er fjernet. Omkjøring må etableres via dagens veg.					
Tiltak					
Tunnel med lavbrekk må ha systemer/tiltak som kan sikre at overvann ikke blir liggende i tunnel som f.eks. utpumping av vann.					

5.2.4 Trafikkulykker/brann i tunnel (alternativ 2B og 3B)

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 4	Tunnelulykker/brann i tunnel (alternativ 2B og 3B)				
Alternativene 2B og 3B omfatter tunneler over 500 m. Tunneler over 500 m er omfattet av tunnelsikkerhetsforskriften. Trafikkulykker i tunneler over 500 m kan medføre risiko for ulykker med svært alvorlige konsekvenser (f.eks. tunnelbrann med flere kjøretøy o.l.).					
Sårbarhet					
Trafikkulykker eller branttilløp i tunnel vil medføre stengt tunnel med etablering av omkjøring via dagens veg.					
Barrierer					
Krav i tunnelsikkerhetsforskriften og SVV håndbøker					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
	X		Kjenner til lignende hendelser fra andre tunneler.		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
X			Middels usikkerhet i vurderinger av sannsynlighet og konsekvenser.		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere		
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet: Større trafikkulykker/brann i tunnel inntreffer sjeldent. Sannsynlighet vurderes som lav.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse	X				Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
Miljø			X		Liten lokal skade uten særlige konsekvenser
Framkommelighet		X			Stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Brann i tyngre kjøretøy i tunnel kan medføre risiko for flere døde/alvorlig skadde. Omkjøring må etableres via dagens veg. Miljøskader vurderes som mindre, lokale konsekvenser.					
Tiltak					
I detaljprosjektering av tunneler over 500 m må det utarbeides en egen risikovurdering av tunnel iht. krav i tunnelsikkerhetsforskriften. Risikovurderingen bør gjøres i samråd med lokale beredskapssetater, og i vurderingene må det inngå behov for adkomst fra brann- og redningsvesen, slukkevannskapasiteter/-løsninger og behov for ventilasjon.					

5.3 Risikomatrise

Risikomatrisen viser høyeste risikonivå for hver av de vurderte hendelsene. Oversikt over risikonivå pr. konsekvenstype/samfunnsverdi er vist i Figur 14. Fargeskalaen i matrisen er ment å gi en beskrivelse av risikobildet for planlagt utbygging og skiller mellom høy, middels og lav risiko.

Konsekvens	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Sannsynlighet			
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet	1	3	
Lav sannsynlighet		2	4

Figur 14: Risikomatrise for vurderte hendelser og risikoforhold.

Tabell 8: Oversikt over risikovurdering fordelt på konsekvenstype/samfunnsverdi.

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/ samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Kunnskapsstyrke / Usikkerhet
1	Redusert tilgjengelighet til veg i anleggsfasen	Lav	Liv og helse	-	-	Middels/Høy
			Miljø	-	-	
			Fremkommelighet	Lav		
2	Risikofylt virksomhet – sprengningsarbeider ifm. tunnel	Lav	Liv og helse	Middels		Middels/middels
			Miljø	Middels		
			Fremkommelighet	-	-	
3	Overvannsflom i tunnel (alternativ 3B)	Middels	Liv og helse	Middels		Middels/høy
			Miljø	-	-	
			Fremkommelighet	Middels		
4	Trafikkulykker/brann i tunnel (alternativ 2B og 3B)	Lav	Liv og helse	Høy		
			Miljø	Lav		
			Fremkommelighet	Middels		

5.4 Anbefalinger til tiltak

I tabell 6 er det gitt en skjematisk oppstilling av uønskede hendelser/risikoforhold som bør trekkes frem og krever videre oppfølging. Anbefalte tiltak er hentet fra risikoskjema i foregående kapittel. Tabellen viser i tillegg i hvilken fase det er anbefalt å gjennomføre tiltaket.

Tabell 9: Oppsummering av foreslåtte tiltak i risikoskjema.

Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med anbefalte tiltak			I hvilken fase tiltak er anbefalt gjennomført.			
ID - Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak:		Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsfase	Driftsfase
Redusert tilgjengelighet til veg i anleggsfase	Planlegging av anleggsgjennomføring må hensynta behov for øvrig ferdsel i området/bruk av Aureivegen.			X	X	

Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med anbefalte tiltak		I hvilken fase tiltak er anbefalt gjennomført.			
ID - Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak:	Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsfase	Driftsfase
Risikofylt virksomhet – sprengningsarbeider ifm. tunnel	Sprengningsarbeider i tunnel må følges opp i egne risikovurderinger for ingeniørgeologi og planer for SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø).		X		
Overvannsflom i tunnel (alternativ 3B)	Tunnel med lavbrekk må ha systemer/tiltak som kan sikre at overvann ikke blir liggende i tunnel som f.eks. utpumping av vann.	X	X		
Tunnelulykker/brann i tunnel (alternativ 2B og 3B)	I detaljprosjektering av tunneler over 500 m må det utarbeides en egen risikovurdering av tunnel iht. krav i tunnelsikkerhetsforskriften. Risikovurderingen bør gjøres i samråd med lokale beredskapsetater, og i vurderingene må det inngå behov for adkomst fra brann- og redningsvesen, slukkevannskapasiteter/-løsninger og behov for ventilasjon. Risikovurdering av tunneler over 500 m må gjøres i reguleringsplan og før byggestart iht. tunnelsikkerhetsforskriften.	X	X		

6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJONER

Det er utarbeidet en ROS-analyse for alternativene som inngår i de supplerende utredningene av alternativer for ny veg på deler av strekningen fv. 547 Omkjøringsveg Åkra sør – Veakrossen. ROS-analysen omfatter 4 alternativer hvorav det for to av alternativene finnes 2 forskjellige løsninger (lang-/kort tunnel(er)).

Hensikten med analysen er å vise risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Risiko- og sårbarhet vurderes ut ifra uønskede hendelser som vil kunne medføre personskader, konsekvenser for viktige samfunnsfunksjoner eller økonomiske verdier/eiendomsskader.

Det er tidligere gjennomført en ROS-analyse iht. plan- og bygningsloven § 4-3 i forbindelse med reguleringsplanen for ny vegtrase på strekningen Åkra - Veakrossen (2019). ROS-analysen for de supplerende utredningene har tatt utgangspunkt i de vurderingene som er gjort i dette arbeidet, og vurdert om de nye alternativene vil medføre noen endringer i vurderingene av risiko- og sårbarhet.

Arbeidet med ROS-analysen er gjort i tre deler;

- Det er gjennomført en 3R-vurdering av alternativene iht. SVV sin veileder «ROS-analyser i vegplanlegging» (2021)
- Det er gjort egne risiko- og sårbarhetsvurderinger av nye aktuelle uønskede hendelser som er spesielle for ett- eller flere av alternativene
- Det er gjort en vurdering av endringer- og eventuelle forskjeller fra tidligere gjennomførte ROS-analyse for strekningen.

Det er ikke identifisert noen hendelser/risikoforhold som tilsier at planlagt arealbruk ikke er egnet til planlagte formål, men det vil være behov for å gjennomføre forskjellige tiltak for sikre seg mot uønskede konsekvenser ifm. de aktuelle hendelsene og risikoforholdene. Flere av disse er det redegjort for i tidligere analyse, og for endringer/nye hendelser er det beskrevet tiltak i denne rapporten.

I 3R-vurderingen vurderes vegens verdi i et samfunnssikkerhetsperspektiv, og alternativene vurderes i forhold til hvilket omfang alternativene påvirker henholdsvis robusthet, redundans og restitusjon, og hvor stor verdi dette har for ulike typer samfunnskritiske funksjoner og tjenester. Det er ikke identifisert noen forskjeller av betydning for robusthet (vegens tåleevne mot påkjenninger) eller redundans (omkjøringsmuligheter), men for restitusjon (tid til å gjenopprette vegens funksjon etter en hendelse) vurderes dagløsning og korte tunnelalternativer som bedre enn alternativene som omfatter lang tunnel.

I ROS-analysen er det vurdert 4 aktuelle uønskede hendelser/risikoforhold som vurderes som spesielle for ett eller flere av de nye alternativene. Følgende hendelser er vurdert som aktuelle/spesielle for nye alternativer:

- Redusert tilgjengelighet til veg i anleggsfasen
- Risikofylt virksomhet – sprengningsarbeider ifm. tunnel
- Overvannsflom i tunnel (kun alternativ 3B)
- Trafikkulykker / brann i tunnel (kun alternativ 2B og 3B)

For hendelser og risikoforhold som er vurdert i tidligere ROS-analyse er det ikke identifisert noen større forskjeller. Ettersom tidligere ROS-analyse har omfattet et større område er enkelte hendelser som ikke vurderes som relevante for denne strekningen. Tiltak som er foreslått i tidligere ROS-analyse bør også følges opp dersom man skulle beslutte ett av de nye alternativene.

REFERANSER

1. **Vegdirektoratet.** *Håndbok V712 Konsekvensanalyser.* s.l. : Statens Vegvesen, 2021.
2. **COWI AS.** *Prosjekt: Fv. 47 Åkra sør - Veakrossen ROS-analyse, alternativ 1.* s.l. : Statens vegvesen, 2019.
3. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.* Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
4. **Statens vegvesen.** *ROS-analyser i vegplanlegging.* s.l. : Statens vegvesen, 2020.

VEDLEGG 1

DETALJERTE VURDERINGER MOT TIDLIGERE ROS-ANALYSE

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
Anleggsfase																	
A1	Skade på sårbare naturområder og/eller rødlistearter	Beskrivelse Planområdet ligger nært Heiavatnet naturreservat og Tjøsvollvatnet naturreservat. Det vurderes risiko for uønskede hendelser i anleggsfasen, som kan påføre skader eller forringe viktige naturmangfoldverdier. Det er kystlynghei i planområdet, og registrert rød nøkkerose i Killingtjørn. Det er registrert flere rødlistearter i planområdet, bl.a. sanglerke, sivspurv, sivsanger, åkerrikse og vipe <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </table> Risikoreducerende tiltak Tiltak for å forhindre uønskede hendelser må følges opp i ytre miljøplan (YM-plan).	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH			(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV			Risiko for og konsekvenser ved skader på sårbare naturområder og/eller rødlistearter bør vurderes i egen fagrapport Naturmangfold. Alternativer med tunnel vurderes som bedre en alternativ med dagløsning.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH																
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV																
A2	Spredning av svartlistearter	Beskrivelse Det er påvist forekomster av svartlistearter i planområdet, og det vurderes risiko for spredning av svartlistearter i anleggsfasen. <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Sannsynlig (2)	(A) LH			(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV			Risiko for og konsekvenser ved spredning av svartlistede arter bør vurderes i egen fagrapport Naturmangfold. Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Sannsynlig (2)	(A) LH																
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV																

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		Risikoreduserende tiltak Det kan gis reguleringsbestemmelse som angir krav til massehåndtering i anleggsfase. Tiltak for å unngå spredning av svartelistede arter må kartfestes i rigg- og marksikringsplan (RM-plan).															
A3	Skader på Kulturminner	Beskrivelse Det er registrert automatisk fredede kulturminner, samt flere SEFRAK-bygninger i planområdet. Det vurderes risiko knyttet til uønskede hendelser som kan påføre skader på kulturminner i anleggsfasen. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Sannsynlig (2)	(A) LH			(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV			Risiko for og konsekvenser ved skader på kulturminner bør vurderes i egne fagutredninger for kulturminner. Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer, det er ikke identifisert noen konflikter med automatisk fredede kulturminner i tiltaksområdet.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Sannsynlig (2)	(A) LH																
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV																
A4	Landbruksareal	Beskrivelse Det er registrert potetål i planområdet. Det vurderes risiko for spredning av potetål i anleggsfasen. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Sannsynlig (2)	(A) LH			(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV	Middels (3)	Middels	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Sannsynlig (2)	(A) LH																
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV	Middels (3)	Middels														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		Risikoreduserende tiltak Det kan gis reguleringsbestemmelse som angir krav til massehåndtering i anleggsfase. Tiltak for å unngå spredning av svartelistede arter må kartfestes i rigg- og marksikringsplan (RM-plan). Tiltak for å sikre matjord tas inn i rigg- og marksikringsplanen (RM-plan) eller i annen plan for disponering av matjord. Midlertidig beslag av fulldyrket landbruksareal til anleggsveger, riggområder mv. bør minimeres og kartfestes i rigg- og marksikringsplanen (RM-plan). På eiendommer der det er påvist potetål må gravearbeider og massedisponering utføres iht. Mattilsynets retningslinjer for å hindre spredning.															
A5	Redusert tilgjengelighet på veg	Beskrivelse Evt. trafikkomlegging, nytt kjøremønster og anleggstrafikk i anleggsfasen kan gi dårligere tilgjengelighet <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>© MV</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM			© MV	Liten (2)	Lav	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ. Aureivegen kan påvirkes av anleggsarbeider.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM																
	© MV	Liten (2)	Lav														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
A6	Skoler og barnehager i nærheten av planområdet.	Beskrivelse Anleggstrafikk og -arbeid kan medføre dårligere tilgjengelighet, samt gi konflikt med barn og unge som skal til/fra barnehage eller skole. <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>© MV</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM			© MV	Liten (2)	Lav	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM																
	© MV	Liten (2)	Lav														
A7	Rekreasjons- / friområder	Beskrivelse Det er flere turområder, turstier og områder for lek og rekreasjon i nærheten av tiltaket. Killingtjørn benyttes til å gå på skøyter på om vinteren. Anleggstrafikk, og anleggsarbeider kan gi redusert tilgjengelighet, samt konflikt for bruk av områdene i anleggsfasen <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>© MV</td><td></td><td></td></tr> </table> Risikoreducerende tiltak Tilgjengelighet til friområdene i anleggsfasen, sikres i faseplaner. God skilting og informasjon i forkant av anleggsgjennomføringen kan redusere sannsynligheten for evt. Konflikter.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM	Liten (2)	Lav	© MV			Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ. Dersom Aureivegen brukes som anleggsveg kan dette påvirke friluftsliv og rekreasjon.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM	Liten (2)	Lav														
	© MV																

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
A8	Høyspentlinje	Beskrivelse Det går høyspentlinjer – luftledning gjennom planområdet. Risiko for uhell/konflikt i anleggsfasen <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Middels (3)	Middels	(B) YM			(C) MV	Liten (2)	Lav	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer. Ikke registrert noen høyspentlinjer i tiltaksområdet som er i konflikt med de nye alternativene
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Middels (3)	Middels														
	(B) YM																
	(C) MV	Liten (2)	Lav														
A9	Forurensning fra tidligere virksomhet	Beskrivelse Det er muligens en lokal tipp sør i planområdet, samt registrert potetål i planområdet. Det knyttes risiko til massehåndtering i anleggsfasen i disse områdene <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> </table> Risikoreduserende tiltak Det kan gis reguleringsbestemmelse som angir krav til massehåndtering i anleggsfasen. Tiltak for å unngå spredning av forurensede masser må kartfestes i rigg- og marksikringsplanen (RM-plan). Ved graving i landbruksarealer og forurensede masser skal forekomst av eventuelle planteskadegjørere sjekkes og tas hensyn til. Tilbakeføring av sidearealer, anleggsbelter og riggområder må planlegges godt. Det er viktig at den stedege jordas egenskaper vurderes i	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Middels (3)	Middels	(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV	Middels (3)	Middels	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ. Vest for Breiabakke kan det være en mulig skytebane, dersom dette er i konflikt med ny veglinje må det gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Middels (3)	Middels														
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV	Middels (3)	Middels														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		byggeplanfase når bruk av slik jord vurderes som toppdekke på sidearealer.															
A10	Fare for akutt forurensning	Beskrivelse Det er risiko for akutt forurensning i anleggsfasen. Spill og søl fra anleggsvirksomhet til grunn og/eller vassdrag. <table border="1"> <tr> <td>Sannsynlighet</td><td colspan="2">Konsekvens</td><td>Risiko</td></tr> <tr> <td rowspan="3">Meget sannsynlig (4)</td><td>(A) LH</td><td>Ubetydelig (1)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Ubetydelig (1)</td><td>Lav</td></tr> </table> Risikoreduserende tiltak Det bør iverksettes diverse tiltak for å redusere sannsynligheten og konsekvensen av uhell. Slike tiltak er tette underlag på påfyllingssteder for drivstoff, sikre lagringstanker, lokal lagring av adsorpsjonsmidler til bruk ved utslipp i anleggsområdet etc. Dette følges opp i RM-plan. Vann filtreres/sedimenteres i anleggsperioden Behov for pH-justering bør vurderes mtp utvasking fra støpearbeider	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Meget sannsynlig (4)	(A) LH	Ubetydelig (1)	Lav	(B) YM	Liten (2)	Middels	(C) MV	Ubetydelig (1)	Lav	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ. Ikke påvirkning av drikkevannskilder (akutt forurensning på drikkevannskilde – Aureivannet).
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Meget sannsynlig (4)	(A) LH	Ubetydelig (1)	Lav														
	(B) YM	Liten (2)	Middels														
	(C) MV	Ubetydelig (1)	Lav														
A11	Støv og støy i anleggsperioden	Beskrivelse Anleggstrafikk og -arbeid kan medføre økt støv og støy, og være til sjenanse for beboere og brukere av området.	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> Risikoreduserende tiltak Miljøverndepartementets veileder for behandling av støy i arealplanlegging T-1442 legges til grunn for gjennomføring av detaljregulering/veganlegget.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM	Liten (2)	Lav	(C) MV			
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM	Liten (2)	Lav														
	(C) MV																
A12	Risikofylt virksomhet	Beskrivelse I anleggsfasen vil det være behov for å gjennomføre sprengningsarbeider. Bruk av sprengstoff medfører risiko for sprengningsulykker. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> </tbody> </table> Risikoreduserende tiltak Krav til entreprenør om sprengningskompetanse og erfaring fra lignende prosjekter. Entreprenør følger krav og rutiner for bruk av sprengstoff. Det planlegges hensiktsmessig sikring av kritisk infrastruktur og sårbare områder i forbindelse med sprengningsarbeider Vurdere restriksjoner om forsiktig sprengning i utsatte områder.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV	Middels (3)	Middels	Sprengningsarbeider kan være aktuelt i alle alternativer (tunneler/skjæringer).
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV	Middels (3)	Middels														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
A13	Ulykke med farlig gods	Beskrivelse Økt transport med farlig gods i anleggsfasen. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> </tbody> </table> Risikoreduserende tiltak Det skal i forbindelse med byggeplanfasen utarbeides faseplaner for avvikling av trafikk på eksisterende vegnett i anleggsperioden. Det vil angis avbøtende tiltak mot uheldige utslipp. Det skal utarbeides varslingsplan, hvor anleggsgjennomføringen sikres med nødvendig skilting, gjerder etc.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM	Alvorlig (4)	Høy	(C) MV	Alvorlig (4)	Høy	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM	Alvorlig (4)	Høy														
	(C) MV	Alvorlig (4)	Høy														
A14	Møteulykker på veg	Beskrivelse Kryssområder – vanlig trafikk og anleggstrafikk. Områder med nytt kjøremønster ved trafikkomlegging. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> </tbody> </table> Risikoreduserende tiltak Det skal i forbindelse med byggeplanfasen utarbeides faseplaner for avvikling av trafikk på eksisterende vegnett i anleggsperioden. Det skal utarbeides	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM	Liten (2)	Lav	(C) MV	Liten (2)	Lav	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM	Liten (2)	Lav														
	(C) MV	Liten (2)	Lav														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		varslingsplan, hvor anleggsgjennomføringen sikres med nødvendig skilting, gjerder etc.															
A15	Trafikkulykker med myke trafikanter	Beskrivelse Anleggstrafikk. Områder med nytt kjøremønster ved trafikkomlegging. Myke trafikanter inn i anleggsområdet <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </table> Risikoreducerende tiltak Det skal utarbeides varslingsplan, hvor anleggsgjennomføringen sikres med nødvendig skilting, gjerder etc. Med slike planer reduseres sannsynligheten for at uønskede hendelser skal inntreffe ved anleggsgjennomføring.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM			(C) MV			Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM																
	(C) MV																
A16	Til skole / barnehage / idrettsanlegg etc.	Beskrivelse Områder med nytt kjøre- /gangmønster i anleggsfasen. Myke trafikanter inn i anleggsområdet evt. Ut i vegbane som følge av redusert fremkommelighet. <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM			(C) MV			Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM																
	(C) MV																

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
Driftsfase																	
D1	Flom i innsjø/vann	Beskrivelse Heiavatnet, Tjøsvollvatnet og Killingtjørna ligger i aktsomhetskart for flom på temakart-Rogaland. Kan gi oversvømmelser på veg og/eller i underganger, samt potensielt utvasking av veg. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM	Liten (2)	Lav	(C) MV	Middels (3)	Middels	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer. Tiltaksområdet krysser ikke aktsomhetsområder for flom.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM	Liten (2)	Lav														
	(C) MV	Middels (3)	Middels														
D2	Flom i elv/bekk	Beskrivelse Vegen vil krysse 12 bekker, og flere av disse ligger i aktsomhetskart for flom på temakart-Rogaland. Lokal nedbørsflom som følge av klimaendringer som kan gi oversvømmelser på veg og/eller i underganger, samt potensielt utvasking av veg. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> </tbody> </table> Risikoreduserende tiltak Behov for eventuelle risikoreduserende tiltak vil være avhengig av tiltakets beliggenhet i forhold til bekkene	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM	Liten (2)	Lav	(C) MV	Middels (3)	Middels	Tiltaksområdet krysser ikke aktsomhetsområder for flom. Veglinjen krysser 2 mindre bekkevassdrag som må hensyntas i detaljprosjektering. Kulverter må ha tilstrekkelig kapasitet. Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM	Liten (2)	Lav														
	(C) MV	Middels (3)	Middels														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		Stikkrenner og konstruksjoner som kulverter og bruer er dimensjonert slik, at sikkerheten er tilstrekkelig til å håndtere en 200-års flom inkludert en klimafaktor Sikre flomveger Fareområde for flom legges inn i plankart, med tilhørende planbestemmelse															
D3	Ekstreme nedbørsmengder og urban flom	Beskrivelse Lokal nedbørslom som følge av klimaendringer. Oversvømmelser på veg og/eller i underganger, samt potensielt utvasking av veg. <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Sannsynlig (3)</td><td>(A) LH</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> </table> Risikoreducerende tiltak Det må tas høyde for overvannsproblematikk forårsaket av ekstrem nedbør som følge av klimaendringer i prosjektering av overvannsledninger, kulverter og bruer. Sikre flomveger. Regulere tilstrekkelig areal til evt. nødvendig teknisk infrastruktur for fordrøyning e.l.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Sannsynlig (3)	(A) LH	Middels (3)	Middels	(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV	Middels (3)	Middels	Alternativ 3B (Lilla linje med lang tunnel) vil ha lavbrekk inne i tunnel som kan være utsatt for overvannsflom ved ekstrem nedbør. Må ha tiltak som f.eks. utpumping av overvann. Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ for øvrige alternativer.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Sannsynlig (3)	(A) LH	Middels (3)	Middels														
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV	Middels (3)	Middels														
D4	Mangel på nedbør	Beskrivelse Mangel på nedbør, samt vind kan gi uttørking og risiko for brann.	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Sannsynlig (3)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Liten (2)</td><td>Middels</td></tr> </tbody> </table> Risikoreduserende tiltak Sikre god tilgjengelighet for utrykningskjøretøy på vegsystemet, havarilommer, samt planlegge utforming av midtdeler med brann- og politivesen, slik at midtdeler kan få nødvendige korte opphør for å redusere utrykningstid til alvorlige ulykker og hendelser.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Sannsynlig (3)	(A) LH	Liten (2)	Middels	(B) YM	Liten (2)	Middels	(C) MV	Liten (2)	Middels	
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Sannsynlig (3)	(A) LH	Liten (2)	Middels														
	(B) YM	Liten (2)	Middels														
	(C) MV	Liten (2)	Middels														
D5	Is/frost	Beskrivelse Det vurderes risiko for underkjølt veg, der man har overganger mellom skygge og sol partier, samt i skjæringer. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> </tbody> </table> Risikoreduserende tiltak Ingen spesielle.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM	Liten (2)	Lav	(C) MV	Liten (2)	Lav	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM	Liten (2)	Lav														
	(C) MV	Liten (2)	Lav														
D6	Skade på sårbare naturområder og/eller rødlistearter	Beskrivelse Planområdet ligger nært Heiavatnet naturreservat og Tjøsvollvatnet naturreservat. Det vurderes risiko for	Risiko for og konsekvenser ved skader på sårbare naturområder og/eller rødlistearter bør vurderes i egen fagrapport Naturmangfold.														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		uønskede hendelser på ny fv.47, som kan påføre skader eller forringe viktige naturmangfoldverdier. Det er kystlynghei i planområdet, og registrert rød nøkkerose i Killlingtjørn. Det er registrert flere rødlistearter i planområdet, bl.a. hubro, sanglerke, sivspurv, sivsanger, åkerrikse og vipe <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </table> Risikoreducerende tiltak Områder med store naturmangfoldverdier gis hensynssone i plankartet, med tilhørende bestemmelser. Andre avbøtende tiltak for å redusere negative konsekvenser av planforslaget håndteres i fagrapportene.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH			(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV			Alternativer med tunnel vurderes som bedre en alternativ med dagløsning. Valg av veglinje kan ha konsekvenser for biologisk mangfold.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH																
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV																
D7	Skoler og barnehager i nærheten av planområdet	Beskrivelse Økt vegtrafikk og endret trafikkmønster kan gi konflikt med barn og unge som skal til/fra barnehage eller skole. <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM			(C) MV	Liten (2)	Lav	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM																
	(C) MV	Liten (2)	Lav														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
D8	Høyspentlinje	Beskrivelse Det går høyspentlinjer – luftledning gjennom planområdet. Medfører risiko for fuglearter, samt kan medføre risiko for trafikanter ved uønsket hendelse som fører til ledningsbrudd. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Middels (3)	Middels	(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV	Liten (2)	Lav	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer. Ikke registrert noen høyspentlinjer i tiltaksområdet som er i konflikt med de nye alternativene.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Middels (3)	Middels														
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV	Liten (2)	Lav														
D9	Fare for akutt forurensning	Beskrivelse Risiko for akutt utslipp til grunn og eller vassdrag som følge av trafikkulykke. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> Risikoreduserende tiltak Ny veg er i seg selv et ulykkesreduserende tiltak i og med at sannsynligheten for ulykker reduseres. Rensing og fordrøyning av overvann fra fv. 47.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV			Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV																
D10	Permanent forurensning til grunn/sjø/vassdrag	Beskrivelse Risiko for forurensning fra vegtrafikk og vegdrift	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> Risikoreducerende tiltak Optimalisere saltingsrutinen for å oppnå redusert forbruk. Diffus avrenning via grøfter og sideterreng vil tilbakeholde trafikkforurensninger.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav	(B) YM	Liten (2)	Lav	(C) MV			
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Liten (2)	Lav														
	(B) YM	Liten (2)	Lav														
	(C) MV																
D11	Ulykke med farlig gods	Beskrivelse Trafikkulykke med tungtransport som frakter farlig gods. Kan gi utslipp til luft, grunn eller vassdrag. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Liten (2)</td><td>Lav</td></tr> </tbody> </table> Risikoreducerende tiltak Det vurderes redusert sannsynlighet for hendelsen. Fv. 47 med midtdeler/forsterket midtoppmerkning vil kunne redusere risiko tilknyttet frakt av farlig gods, sammenlignet med dagens situasjon. Planlegge utforming av midtdeler med brann- og politivesen, slik at midtdeler kan få nødvendige korte opphør for å redusere utrykningstid til alvorlige ulykker og hendelser.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV	Liten (2)	Lav	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ, men ulykker med farlig gods bør vurderes spesielt i egne tunnelrisikovurderinger for alternativer med tunneler over 500 m (Alternativ 2B og Alternativ 3B).
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV	Liten (2)	Lav														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		Fv. 47 planlegges etter gjeldende krav og retningslinjer. I reguleringsplanen må det sikres gode siktforhold i form av frisiktslinjer og sikringssoner for frisikt, med tilhørende bestemmelser. Trafikkontroller for å fremme trafiksikkerhet. Både automatisk trafikkontroll og med politiets tilstedeværelse. I ROS-samling ble det foreslått å sette av plass - areal som kan benyttes av politiet til trafikkontroll. Disse arealene kan også benyttes som havarilommer. Det er regulert inn areal til to havarilommer i reguleringsplankartet.															
D12	Trafikkulykke med myke trafikanter	Beskrivelse Ulykke grunnet ferdsel på eller kryssing av veg. Konflikt med syklende og biltrafikk i kryssområder. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM			(C) MV			Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM																
	(C) MV																
D13	Ulykke i avkjørsler	Beskrivelse Påkjøring bakfra i avkjørsler. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Middels (3)</td><td>Middels</td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM	Middels (3)	Middels	(C) MV	Middels (3)	Middels	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM	Middels (3)	Middels														
	(C) MV	Middels (3)	Middels														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
D14	Viltpåkjørsel	Beskrivelse Vilt som krysser veg og blir påkjørt av kjøretøy. Det er trekkroute for hjortedyr ved Heiavatnet sør <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </table> Risikoreduserende tiltak Kombinasjon av langsiktig arealbruk mot vest og lav ÅDT gjør at det ikke er vurdert spesielle tiltak for vilt, særlig på søndre del av vegen.	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM			(C) MV			Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM																
	(C) MV																
D15	Ulykke i overgangssoner mellom nytt og eksisterende vegsystem	Beskrivelse Overgangssone mellom nytt og eksisterende vegsystem i sør. <table border="1"> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Sannsynlig (3)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Sannsynlig (3)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM			(C) MV			Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Sannsynlig (3)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM																
	(C) MV																
D16	Til skole/barnehage/idrettsanlegg etc.	Beskrivelse Det er flere barnehager, skoler og andre målpunkt for barn og unge ved planlagte tilførselsveger. Det	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.														

ID	Uønsket hendelse/risikoforhold	Vurdering for dagløsning hentet fra COWI rapport (2019)	Vurdering av nye alternativer														
		vurderes risiko i områder med overgangssoner mellom nytt og eksisterende vegsystem, samt i kryssområder og kryssing av veg. Sannsynlig <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Mindre sannsynlig (2)</td><td>(A) LH</td><td>Alvorlig (4)</td><td>Høy</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy	(B) YM			(C) MV			
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Mindre sannsynlig (2)	(A) LH	Alvorlig (4)	Høy														
	(B) YM																
	(C) MV																
D17	Sabotasje og terror	Beskrivelse Det ble vurdert i ROS-samling at det kan være flere bedrifter i nærheten av planområdet, som kan anses som terrormål. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannsynlighet</th><th colspan="2">Konsekvens</th><th>Risiko</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Lite sannsynlig (1)</td><td>(A) LH</td><td>Middels (3)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(B) YM</td><td>Middels (3)</td><td>Lav</td></tr> <tr> <td>(C) MV</td><td>Middels (3)</td><td>Lav</td></tr> </tbody> </table>	Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko	Lite sannsynlig (1)	(A) LH	Middels (3)	Lav	(B) YM	Middels (3)	Lav	(C) MV	Middels (3)	Lav	Risikoforholdet er ikke relevant for strekning med nye alternativer.
Sannsynlighet	Konsekvens		Risiko														
Lite sannsynlig (1)	(A) LH	Middels (3)	Lav														
	(B) YM	Middels (3)	Lav														
	(C) MV	Middels (3)	Lav														

VEDLEGG 2
VURDERINGER MOT SJEKKLISTE FRA SVV SIN VEILEDER «ROS-
ANALYSER I VEGPLANLEGGING, 2021»

Hendelse/Situasjon/Risikoforhold - ID	Aktuelt for alternativ (ja/nei)			
	Kommentar			
	Tidl. ROS	Gul linje	Blå linje	Lilla linje
Naturfare – kan utbyggingen påvirke eller bli påvirket av ? Vurderinger er gjort basert på tilgjengelig informasjon om forventede klimaendringer i hele prosjektets levetid.				
Skred. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med?				
1. Jordskred	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
2. Flomskred	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
3. Sørpeskred	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
4. Steinsprang eller steinskred	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
5. Fjellskred	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
6. Snøskred	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
7. Ustabil grunn/Fare for utglidning av vegbanen.	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
8. Kvikkleireskred	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
9. Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
Flom. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?				
10. Flom i elv/vassdrag	Ja	Ja	Ja	Ja
11. Flom i bekk	Ja	Ja	Ja	Ja
Uvær. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?				
12. Snøfokk	Ikke vurdert	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold
13. Isgang (Broer er ofte utsatt, særlig lave broer)	Ikke vurdert	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
14. Bølger	Ikke vurdert	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
15. Stormflo	Ikke vurdert	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
16. Vindutsatt (inkl. lokale forhold, f.eks. kastevind)	Ikke vurdert	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold
17. Sandflukt	Ikke vurdert	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold
18. Store nedbørsmengder, intens nedbør (som fører til overvann)	Ja	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Lavbrekk i langt tunnelalternativ.
Annen naturfare. Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?				

19. Isnedfall (Primært relatert til skjæringer, tunnelportaler og under broer)	Ikke vurdert	Kan være aktuelt ifm. tunnelportaler/skjæringer .	Ikke vurdert	Kan være aktuelt ifm. tunnelportaler/skjæringer .
20. Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring. Høye skjæringer over 10 m	Ikke vurdert	Kan være aktuelt i alle alternativer. Må vurderes i ingeniørgeologiske vurderinger.	Ikke vurdert	Kan være aktuelt i alle alternativer. Må vurderes i ingeniørgeologiske vurderinger.
21. Skogbrann/lyngbrann	Ja	Ja	Ja	Ja
22. Annen naturfare (f.eks. sprengkulde/frost/tele/tørke/nedbørsmangel, jordskjelv - ifm. bru/tunnel)	Ikke vurdert	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke vurdert	Ikke identifisert noen spesielle forhold
Tilgjengelighet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med ?				
23. Omkjøringsmuligheter	Ikke vurdert	Samme omkjøringsmulighet i alle alternativer	Samme omkjøringsmulighet i alle alternativer	Samme omkjøringsmulighet i alle alternativer
24. Adkomst til jernbane, havn, flyplass	Nei	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
25. Tilkost for nødetaer	Ikke vurdert	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Må vurderes i egen tunnelrisikovurdering for tunneler over 500 m.	Må vurderes i egen tunnelrisikovurdering for tunneler over 500 m.
26. Adkomst sykehus/helseinstitusjoner	Nei	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
Samfunnsviktige objekter og virksomheter – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?				
27. Skole/barnehage	Ja	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
28. Sykehus/helseinstitusjon	Ja	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
29. Flyplass/jernbane /havn/bussterminal		Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
30. Vannforsyning (drikkevannskilder- og ledninger)	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
31. Avløpsinstallasjoner	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
32. Kraftforsyning, og datakommunikasjon (f.eks. kabel i bakken luftspenn eller trafostasjoner)	Ja	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
33. Militære installasjoner	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
Trafikksikkerhet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?				
34. Økt ulykkesrisiko (f.eks. viltpåkørsler, utforkjøring og andre trafikkulykke	Ja	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ	Det er ikke identifisert noen forskjeller fra opprinnelig alternativ
35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafikksikkerhetsrevisjon	Nei	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Må vurderes i egen tunnelrisikovurdering for tunneler over 500 m.	Må vurderes i egen tunnelrisikovurdering for tunneler over 500 m.

36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods): - Skole/barnehage - Sykehus/helseinstitusjoner - Boligområder	Ja	Ikke forskjeller mellom alternativer	Ikke forskjeller mellom alternativer	Ikke forskjeller mellom alternativer
Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?				
37. Særlig brannfarlig industri	Nei	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
38. Naturlige farlige masser (f.eks. alunskifer og sulfidmasser)	Nei	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
39. Forurenset grunn	Nei	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ	Ikke aktuelt for alternativ
40. Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold
41. Annen fare i omgivelsene	Nei	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold
42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse	Nei	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold	Ikke identifisert noen spesielle forhold