
RAPPORT

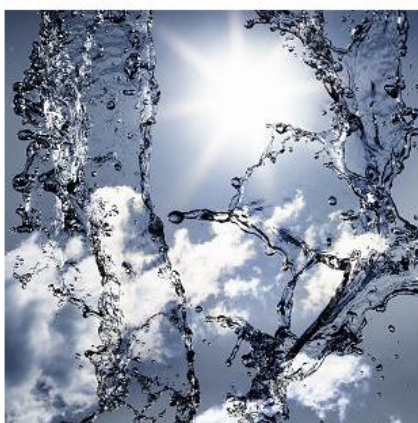
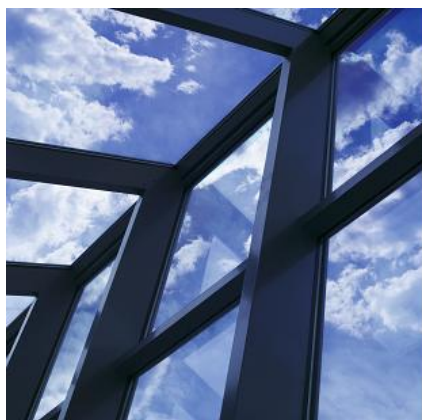
Risiko- og sårbarhetsanalyse til kommunedelplan for Voldsfjordkryssing

OPDRAGSGJEVAR
Volda kommune

EMNE
ROS-analyse

DATO / REVISJON: 07.07.2021

DOKUMENTKODE: 10215087-PLAN-PBL-001



Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	Voldsfjordkryssing – konsekvensutgreiing og kommunedelplan	DOKUMENTKODE	10215087-01-PLAN-PBL-001
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Volda kommune	OPPDRAGSLEDER	Sissel Enodd
KONTAKTPERSON	Erlend Sporstøl Vikestrand	UTARBEIDET AV	Ingvill Eikelund
		ANSVARLIG ENHET	Seksjon Arealplan og landskap, Multiconsult Norge AS

SAMANDRAG MED ANBEFALINGAR

Det er gjennomført ei risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse) i samband med utarbeiding av kommunedelplan for Voldsfjordkryssing, bru over Voldsfjorden.

Føremålet med ei ROS-analyse er å gjennomføre ei systematisk kartlegging av moglege uønska hendingar som har betydning for om arealet er eigna til foreslått utbyggingsformål, for deretter å identifisere korleis prosjektet ev. bør endrast for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslova § 4-3.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserande tiltak vil vere mogleg å redusere sannsynet, årsak, sårbarheit, konsekvensane og usikkerheita ved de uønskte hendingane for alternativa 1A, 1B og 2A.

Alternativ 2C frårådast frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt. Tunnelpåhogget på Andaneset går inn i eit skredutsett område, og det vurderast som utfordrande å bygge veg og etablere påhogg på Andaneset. Det er moglege å flytte tunnelpåhogget lenger sør, utan at dette er teikna opp som eit alternativ og vurdert.

ROS-analyse peikar på avbøtande tiltak som vil redusere sannsynet for og konsekvensane av dei ulike hendingane. Det må rettast fokus mot desse forholda i den vidare planprosessen.

Samandrag av foreslegne tiltak i reguleringsplan:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønska hending:		Forventningar til reguleringsplan:
Naturgitte forhold/naturhendingar		
Nr. 1	Overvatn og flaum /Erosjon	Dersom planområdet kjem i kontakt med aktsemdområde for flaum (NVE) eller omsynssoner for flaum i kommuneplan må reell fare for arealbruk greiast ut i reguleringsplan. Dette sikrast eventuelt gjennom planføresegn og omsynssone i plankart. Reguleringsplan for tiltaket skal innehalde VA-plan med handtering av overvatn som skal bli utarbeidd samtidig med planen.
Nr. 2	Jord- og flaumskred	Reell fare for arealbruk i område omfatta av aktsemdområde for jord- og flaumskred må utgreiast nærare. Sikrast gjennom planføresegn og

01	17.11.2021	Geoteknisk vurdering	Ingvill Eikelund	Sissel Enodd	Sissel Enodd
00	07.07.2021	Utkast til Volda kommune	Ingvill Eikelund	Sissel Enodd	Sissel Enodd
REV.	REV. DATO	SKILDRING	UTARBEIDD AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

		omsynssone. Rapport 10215087--RIGBERG-RAP-001 - Ingeniørgeologi og skredvurderingar leggst til grunn for vidare planarbeid. Det er føresett at det gjerast særskilte vurderingar for risiko knytt til ustabil grunn/kvikkleire for det aktuelle brualternativet.
Nr. 3	Snøskred og steinsprang	Frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt kan alternativa 1A, 1B og 2A gjennomførast. Alternativa har moderate skredutfordringar, som kan løysast med skredsikringstiltak. Alternativ 2C frårådest frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt. Tunnelpåhogget på Andanaset går inn i eit skredutsett område, og det vurderast som utfordrande å bygge veg og etablere påhugg på Andanaset. Det er mogeleg å flytte tunnelpåhogget lenger sør, utan at dette er teikna opp som eit alternativ og vurdert. Reell fare for arealbruk i område omfatta av aktsemdområde for snøskred og steinsprang må utgreiast nærare. Sikrast gjennom planføresegn og omsynssone. Rapport 10215087--RIGBERG-RAP-001 - Ingeniørgeologi og skredvurderingar leggst til grunn for vidare planarbeid.
Kritiske samfunnsfunksjonar, kritisk infrastruktur		
Nr. 4	Sløkkevatn/framkomelegheit for utrykkingskøyretøy	Nye reguleringsplanar skal innehalde VA-plan ved vedtak, vurdering av sløkkevatn fell naturleg inn i denne. Tilfredsstillande vegbreidde og ev. nødvendige snuhamrar vil innarbeidast i reguleringsplan.
Nr. 5	Framkomelegheit skipstrafikk	Sikring av tilstrekkeleg seglingsbreidde og seglingshøgde må vidareførast i reguleringsplanarbeidet. Løysingar for ei effektiv og stabil ordning for ei ev. skipssluse må vurderast nærare i reguleringsplan.
Menneske- og verksemdbaserte farar		
Nr. 6	Møteulukke/Generell trafikkulukke	Etablering av nytt kryss i tunnel vil krevje godkjenning av Vegdirektoratet for fråvik frå vegnormalane. Ved etablering av kryss i fjell er det svært viktig å sikre tilstrekkeleg sikt i samsvar med siktkrava. Dersom kryssa skal anleggjast i nærleiken av kvarandre, må i tillegg tilstrekkeleg avstand mellom kryssa sikrast. Ei føreseieleg løysing som skiltast godt og er lett å lese for trafikantane, god belysning og redusert hastigheit vil sannsynlegvis også være viktig. Det er anbefalt å heller plassere T-kryss i ytterkurve, men ved å oppfylle krav til geometri og sikt i området, vil trafikantane likevel kunne sjå krysset i tide. Andre tiltak, blant anna skilting og oppmerking, kan også redusere utfordringane i forbindelse med kryss i innerkurve. Trafikksikkerheitstiltak sikrast gjennom planføresegner og rekkefølgekav.
Nr. 7	Veg – trafikkikkerheit / gåande/syklende	God sikt i nye kryss og belysning, separering av mjuke trafikantar og motorisert ferdseil vil vere gunstig for å unngå uhell med gåande/syklende. Justering av fartsgrenser vil også vere eit aktuelt tiltak på lokalveggar utanfor bruområdet. Byggeområde der denne type konflikt påvisast, må utgreiast nærare. Ev. trafikksikkerheitstiltak sikrast gjennom planføresegner og rekkefølgekav.

Innhald

1	Innleiing.....	5
1.1	Føremål med ROS-analyse	5
1.2	Omgrepsforklaring	5
2	Metode.....	6
2.1	Bakgrunn og framgangsmåte.....	6
2.2	Analyseoppsett	7
2.3	Avgrensing av analysen.....	7
2.4	Krav fastsett i planprogram	8
2.5	Kjelder.....	8
2.6	Analyseskjema	8
2.7	Samanstilling	10
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	11
3.1	Dagens situasjon	11
3.2	Utbyggingsføremålet	12
3.2.1	Alternativ 1A Flytebru Krumsvikneset – Greifsneset, med skipssluse.....	13
3.2.1	Alternativ 1B Flytebru Krumsvikneset – Greifsneset, med seglingsløp (høg bru) ved Greifsneset	13
3.2.2	Alternativ 2A Flytebru Folkestad – Andaneset, med skipssluse	14
3.2.3	Alternativ 2C Flytebru Folkestad – Andaneset, med seglingsløp (høg bru) ved Andaneset.....	14
3.3	Trafikkløysingar for brualternativa	15
3.4	Framkomelegheit for skipstrafikk	16
3.5	Ingeniørgeologi, geoteknikk og skredfare.....	17
4	Identifisering av uønskete hendingar	17
5	Risiko- og sårbarheitsvurdering.....	21
5.1	Naturgitte forhold/naturhendingar	21
5.2	Kritiske samfunnsfunksjonar, kritiske infrastruktur.....	24
5.3	Menneske- og verksemdbaserte farar	26
6	Oppsummering og konklusjon	28
6.1	Foreslegne tiltak i reguleringsplanen	28

1 Innleiing

1.1 Føremål med ROS-analyse

Krav om ROS-analyse er eit generelt utgreiingskrav som gjeld alle planar for utbygging, i medhald av Plan- og bygningslova (PBL) § 4-3. Føremålet med ROS-analyse er å sikre eit tilstrekkeleg kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerheit i planområdet, og gi kommunen eit godt avgjerslegrunnlag for å ivareta samfunnssikkerheit i arealplanlegginga.

I ei ROS-analyse kartleggast alle risiko- og sårbarheitsforhold i samband med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarheitsforhold meinast forhold som har betydning for om arealet er eigna til utbyggingsføremålet, og eventuelle endringar i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knyte seg til arealet slik det er frå naturen si side, eller som følge av arealbruken.

1.2 Omgrepsforklaring

Tabell 1-1: Omgrepsforklaring

Begrep	Skildring
ROS-analyse	Risiko- og sårbarheitsanalyse.
Fare	Med fare meinast forhold som kan medføre konkrete stadfesta hendingar som inneberer skade eller tap.
Uønska hending	Ei hending eller tilstand som kan medføre skade på menneske, stabilitet eller materielle verdiar.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønska hendingar/tilstandar representerer for menneske, stabilitet eller materielle verdiar. Sannsynet for og konsekvensen av ulike hendingar gir til saman eit uttrykk for risikoen som ei uønska hending representerer.
Sannsyn	Et mål for kor truleg det er at ei bestemt hending kjem i planområdet innanfor eit visst tidsrom.
Sårbarheit	Vurderer motstandsevna til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonane, evt. barrierar og evna til gjenoppetting
Konsekvens	Verknaden den uønska hendinga kan få i eit planområde.
Usikkerheit	Handlar om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierar	Eksisterande tiltak som f.eks. flaum-/skredvoll, sikkerheitssoner rundt farleg industri eller varslingsystem som kan redusere sannsynet for og konsekvens av ei uønska hending.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderinga kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarheit. Dette kan vere forbetringar i barrierar eller nye tiltak.

2 Metode

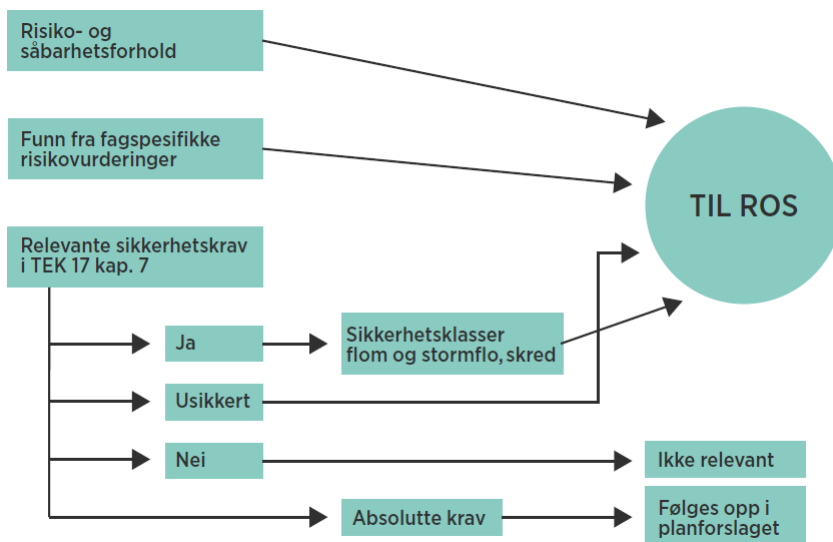
2.1 Bakgrunn og framgangsmåte

Framgangsmåten for utarbeiding av denne ROS-analysen byggjer på metode gitt i DSB rettleiar «Samfunnssikkerheit i kommunens arealplanlegging», 2017. I rettleiaren anbefalar DSB at ei ROS-analyse omfattar:

- Risiko- og sårbarheitsforhold som er vesentleg for å ivareta samfunnssikkerheit.
- Forhold i omkringliggende område som kan få konsekvensar for planområdet.
- Endringar i risiko- og sårbarheitsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarheitsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endra konsekvensar når det leggast på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mogelege konsekvensar av utbygginga for omkringliggende område.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkeleg for å vurdere risiko og sårbarheit, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmare kartleggingar.

Metoden legg til rette for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsføremålet, sjå Figur 2-1. Risikomoment til ROS-analysa identifiserast på ulike måtar. Det inneberer å identifisere mogelege uønska hendingar gjennom å:

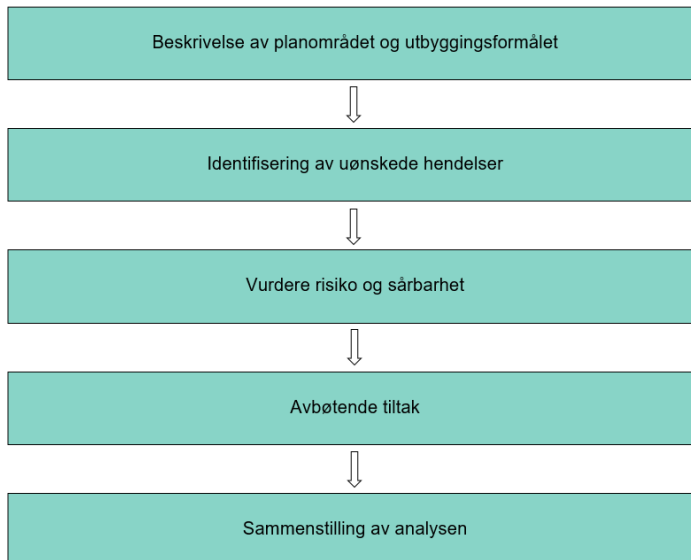
- kartlegge risiko- og sårbarheitsforhold,
- vurdere funn frå fagspesifikke risikovurderingar
- vurdere om sikkerheitskrav i byggtknisk forskrift (TEK 17), kap. 7, er relevante



Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarheitsforhold for å identifisere mogelege uønska hendingar. Kilde: DSB rettleiar «samfunnssikkerheit i kommunens arealplanlegging».

2.2 Analyseoppsett

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



Figur 2-2: ROS-analysens hovudsteg, henta frå DSB sin rettleiar for Samfunnssikkerheit i kommunens arealplanlegging.

2.3 Avgrensing av analysen

I samsvar til DSB sin rettleiar skal ROS-analysen innehalde hendingar som kan få konsekvensar for liv og helse, tryggleik/stabilitet og eigedom/materielle verdiar. Konsekvensar for ytre miljø inngår ikkje. Dette omfattast av andre utgreiingar i planlegging og prosjektering av tiltaket.

Føremålet med ROS-analysen er å sørge for at forhold som kan medføre alvorleg skade på menneske, miljø eller samfunnsfunksjonar skal klargjerast i plansaka og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlege risikoforhold kan medføre at krav om endringar, innføring av omsynssoner, planføresegner som tek i vare forholdet eller i alvorlege tilfelle at planen får årdast.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at verksemda lokaliserast som foreslått, og ikkje generelle trekk ved verksemda som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovudsak for seg forhold som knyttast til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderast i avgrensa grad. Dette vert føresett ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldande lover og forskrifter. Forhold knytt til anleggsfasen er berre tatt med dersom den uønska hendinga kan få konsekvensar for det omkringliggende området, då dette er relevant for planarbeidet. Uønska hendingar som f.eks. personskeidar på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattast av SHA-reglementet, er derfor ikkje skildra i denne analysen.

Analysen omfattar enkelthendingar, og eventuelle følgjehendingar er skildra i analyseskjema for den enkelte hending. Analysen omfattar ikkje fleire uavhengige, samanfallande hendingar.

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikkje tiltaket ferdig prosjektert. Innanfor dei rammene som reguleringsplanen set kan det være rom for val av ulike løysingar i byggeplan. Sjølv om vi gjennom dei forutsetningane som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderinga, kan det vere detaljer i løysningsval som ein ikkje har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påverke risikoen.

Analysen som er gjennomført bygger på føreliggande planar og kunnskap. Ved endring i forutsetningane gjennom ny kunnskap eller endringar i løysingsval kan risikobildet bli annleis. Viss endringar medfører vesentleg auka risiko, må det vurderast om risikoanalysen bør oppdaterast. Risikovurderingar må derfor vere eit løypande tema i vidare planarbeid og prosjektering.

2.4 Krav fastsett i planprogram

Følgjande er fastsett i planprogram angåande krav til risiko- og sårbarheitsvurdering.

«§ 4-3 i plan- og bygningsloven stiller krav om risiko- og sårbarheitsanalyse ved utarbeiding av alle arealplaner. Analysen skal avdekke alle risikotilhøve som har innverknad på om områda er eigna for utbyggingsføremål og om planlagt tiltak fører til endringar i slik risiko.

Det skal utarbeidast ein risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse) for utgreiingsalternativa (ikkje dagens 0-alternativ). ROS-analysen skal identifisere uønskete hendingar og gje ein karakteristikk med omsyn til sannsyn og konsekvens av ulike hendingar. Førebyggjande tiltak skal omtalast.

ROS-analysen må ha med vurderingar både for anleggs- og driftsfasen. Analysen skal utarbeidast etter anerkjente metodar. Det vert her vist til Direktoratet for sikkerheit og beredskap (DSB) sin rettleiar «Samfunnssikkerhet i arealplanlegging». Analysen skal gjerast ut frå lokale føresetnader og eigna sjekklister.»

2.5 Kjelder

Vurderingane i analysen baserer seg på tilgjengeleg dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelege faglege vurderingar. Det er i tillegg gjennomført eit ROS-møte som har gitt nyttig informasjon om lokale forhold og kommunen sine erfaringar om planområdet. ROS-møtet blei gjennomført på den digitale plattformen «Teams» den 6. juli 2021 med deltakarar frå Volda kommune og fagpersonar frå Multiconsult. Det er elles nytta kunnskapsgrunnlag frå ei rekke konsekvensutgreiingar som er utarbeidd i samband med planarbeidet.

- NVE atlas, skred i bratt terreng aktsomheitsområde, flom aktsomheitsområde.
- Vegkart.no
- NGU
- NVE Nettanlegg
- Norsk klimaservicesenter (2017) Klimaprofil Møre og Romsdal
- Ingeniørgeologi- og skredfarevurderingar - 10215087-RIGberg-RAP-001, datert 05.03.2021
- Geotekniske vurderingar - 10215087-RIG-RAP-001, datert 17.11.2021
- DSB (2016), Havnivåstiging og stormflo
- Kommunedelplan for Volda 2020-2032 ROS-analyse, revisjon pr. 13.10.2020

2.6 Analyseskjema

Alle dei uønskete hendingane som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eige skjema for å identifisere risiko og sårbarheitsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderast moglege grunnar til hendinga, eksisterande barrierar, sårbarheit, sannsyn, konsekvensar og usikkerheit. I tillegg blir det foreslått forebyggjande/risikoreduserande tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderinga av kvart risiko- og sårbarheitsforhold skal sannsynet for at ei uønskt hending skal skje klassifiserast, dvs. ein skal anslå kor hyppig hendinga kan forventast å inntreffe. Denne vurderinga må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringar, statistikk og anna relevant informasjon. I denne ROS-analysa har vi nytta klassifisering som vist i DSBs rettleiar.

I Tabell 2-1-1 er det spesifisert kva kriterium som ligg til grunn for vurderingane i analysa. Blant anna er konsekvensar for liv og helse vurdert som store dersom den uønskete hendinga har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2-1: ROS-analyseskjema

Nr.: Gi hendinga et nr.	Namn uønska hending:	(Navn)			
Skildring av uønska hending: Konkret scenario, herunder omfang og kvar i planområdet den inntreff. Er det særskilte forhold frå skildringa av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred		Forklaring	
Ja / nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
Grunnar					
Beskriv moglege grunnar					
Eksisterande barrierar					
<ul style="list-style-type: none"> - Kva finnes allereie? - Videre vurdering må ta omsyn til disse - Vurdering av funksjonalitet 					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderinga tar for seg evne til motstand og gjenoppretting ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterande barrierar og følgjehendingar som følge av den uønska hendinga.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	Oftare enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%	Sjeldnare enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%	Vurderinga skjer på bakgrunn av informasjon frå skildringa av planområdet, kjente førekomstar av tilsvarande hendingar, eksisterande barrierar eller forventa hendingar i framtida. Det gis en forklaring.	
FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategoriar			
Konsekvenstypar	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlege personskadar	Få og små personskadar		Tal skadde og grad av alvor.
Stabilitet	Bidrar til manglande tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og framkommeligheit som forgrunnar manglande tilgang til lege, sjukehus etc.	Bidrar til manglande tilgang på kommunikasjon, framkommeligheit, telefon etc. i en kortare periode utan livsviktige konsekvensar	Bidrar til manglande følelse av tryggleik i nabolaget som ved manglande gatebelysning, uoversiktlige trafikk, glatte vegar etc.		Tal og varigheit.
Materielle verdiar, skadepotensial	> 10 millionar	1 – 10 millionar	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knytt til skade på eigedom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Høy, middels, lav			<ol style="list-style-type: none"> 1. Kva data og erfaringar er nytta? Er data/erfaringane relevante for hendinga? Dersom data eller erfaringar er utilgjengelege eller upålitelege er usikkerheita høg. Beskriv nytta kjelder. 2. Har vi forstått hendinga? Korleis forstår vi den? Dersom forståinga er dårleg er usikkerheita høg. 3. Er ekspertane som har gjort vurderinga einige? Dersom det er manglande einigheit er usikkerheita høg. 		

	<p>4. Kva plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikkje ferdig prosjektert. Planen kan opne for val av ulike løysningar i byggeplan. Det kan vere detaljer i løysingsval som ein ikkje har oversikt over på dette stadiet, og som kan påverke risikoen.</p> <p>Dersom hendinga er forstått, ekspertane er einige og det føreligg tilstrekkeleg data som er delvis pålitelege, er usikkerheita middels eller lav. Avhengig av kor pålitelege data ein nyttar.</p>
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og annet	
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foreslå tiltak som kan påverke sannsynet for dei uønska hendingane, årsakene, sårbarheit, konsekvensar og usikkerheit - Er det nødvendig å vurdere fleire aktuelle planar, lokalisering og eignaheit? - Synleggjere dersom forhold er avdekka, men det ikkje skal følgast opp av kommunen 	<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oppretting av omsynssoner, føresegner, arealformål, krav til byggesak etc. - Ein kan òg foreslå at man skal la vere å gå vidare med planforslaget - Det er viktig at alvorlege forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget

Som vist i tabell 2-1 vil bakgrunnen for vurderinga av kvar uønska hending komme tydeleg frem ved hjelp av at usikkerheita rundt vurderinga også går fram av analysen. Dette punktet er meint som ei hjelp til kommunen og andre interessentar for å kunne etterprøve vurderingane. Det er derfor viktig at kvart analyseskjema lesast i sin heilheit, slik at ein kan danne ei eiga mening om de enkelte uønska hendingane. Dersom usikkerheita er vurdert til å vere høg kan det skuldast:

- manglande relevante data
- at hendinga er vanskeleg å forstå
- at det er manglande einigheit blant ekspertane

Ifm. høyring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfella tilførast ny informasjon for å gjere vurderinga mindre usikker.

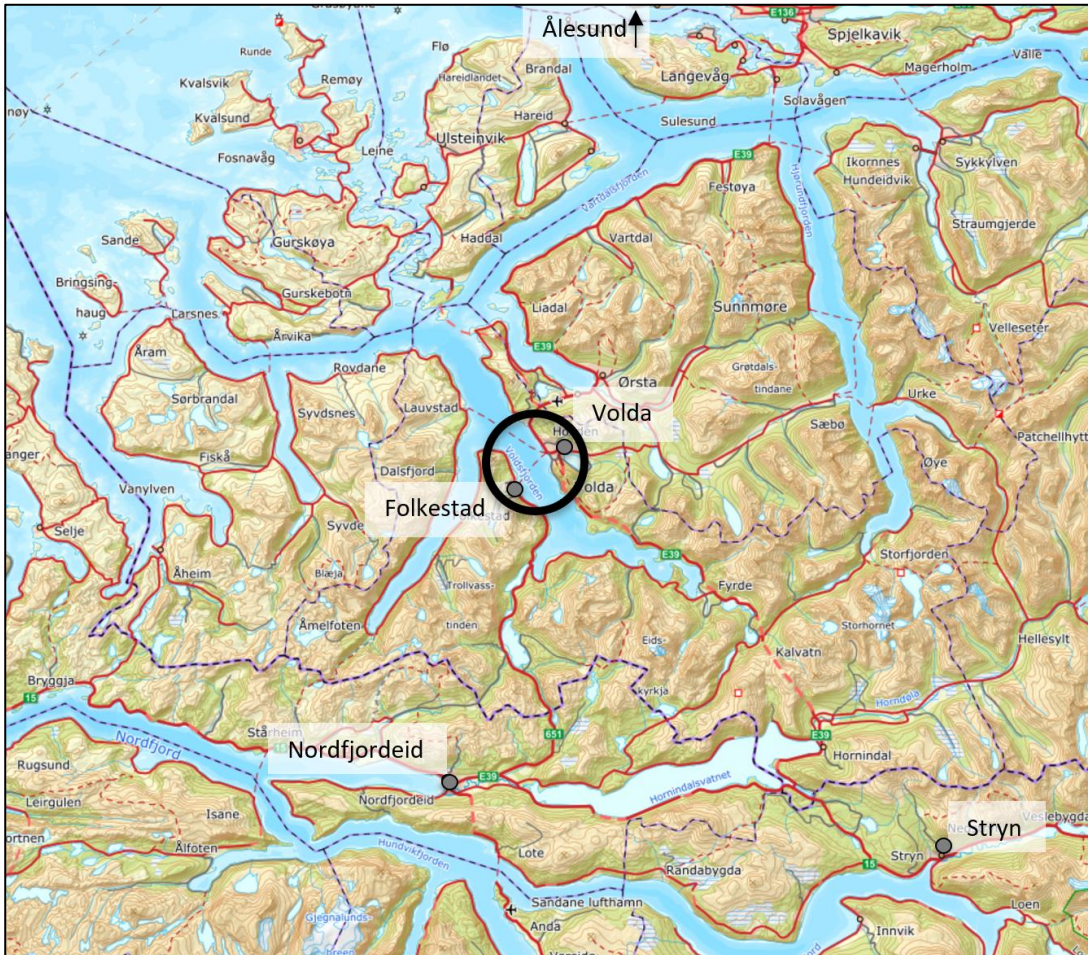
Det vert foreslege risikoreduserande tiltak i samband med uønska hendingar. Tiltak som vert foreslegne i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (omsynssoner, arealformål og føresegner), men også andre tiltak som bør følges opp i vidare detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbetringar av eksisterande barrierar. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltaka kan påverke sannsynet, årsakene, sårbarheita, konsekvensane og usikkerheita ved de uønskete hendingane.

2.7 Samanstilling

I kapittel 5 visast alle analyseskjema for mogelege uønska hendingar som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønska hendingar i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en samanstilling av uønska hendingar og avbøtande tiltak i kapittel 6 Oppsummering og konklusjon.

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

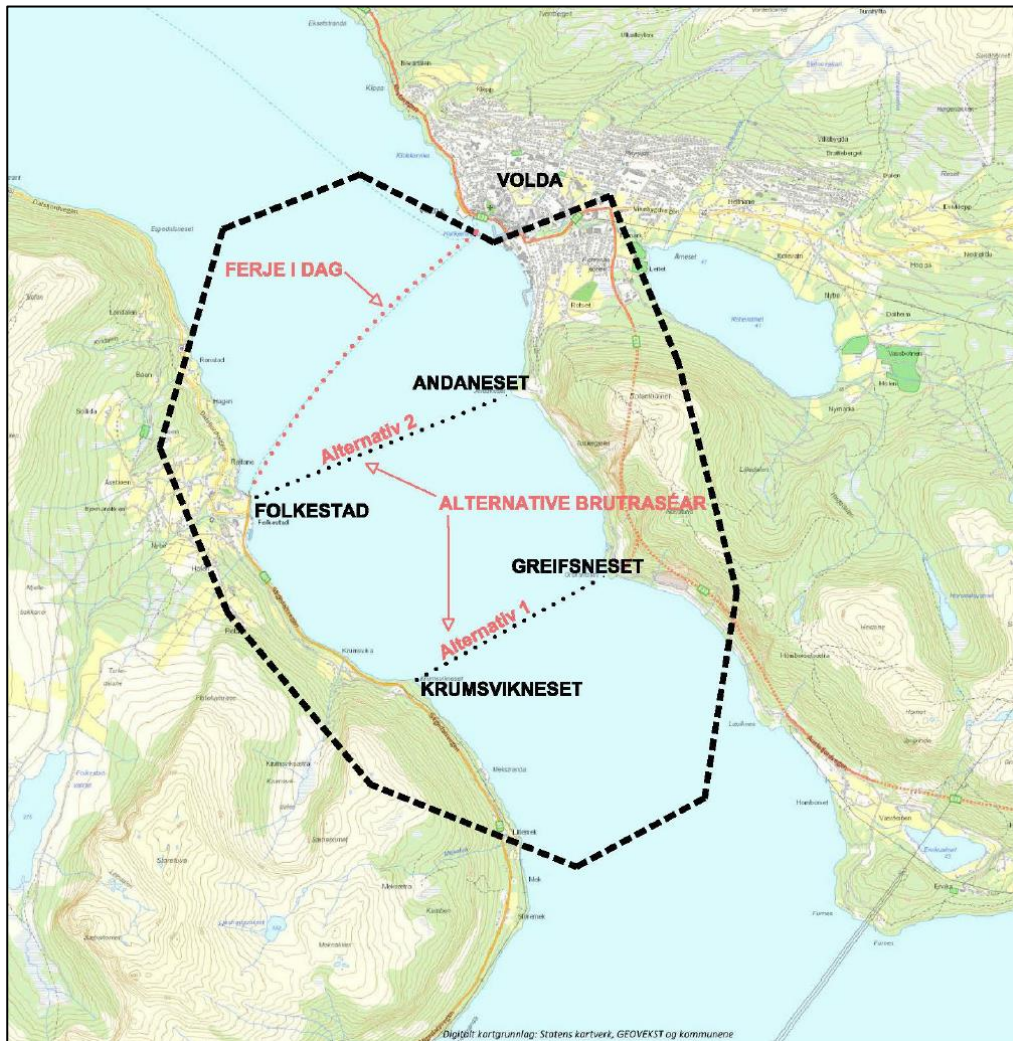
Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i samband med kommunedelplan for Voldsfjordkryssinga. Planområdet ligg i Volda kommune i Møre og Romsdal fylke, som vist med raud sirkel i figur 3. Det arbeidast med å legge til rette for bru over Voldsfjorden for å erstatte dagens ferjesamband mellom Folkestad og Volda sentrum.



Figur 3-1. Lokalisering av tiltaket. Tiltaket ligg mellom Volda og Folkestad, ved Voldsfjorden.

3.1 Dagens situasjon

Arealet innanfor planområdet består i hovudsak av Voldsfjorden, strandlinje, skogsområde. Det er utarbeidd konsekvensutgreiing der fire forskjellige brualternativ er vurdert.



Figur 3-2. Figuren viser planavgrensing med svart stipla linje, dagens ferjeleie og dei to hovud-alternativa for brutrase.

3.2 Utbyggingsføremålet

I planlegginga av ferjefri kryssing av Voldsfjorden er to hovudalternativ for kryssing vurdert som aktuelle:

1. Flytebru mellom Krumsvikneset og Greifsneset
2. Flytebru mellom Folkestad og Andaneset

Begge hovudalternativa har to underalternativ:

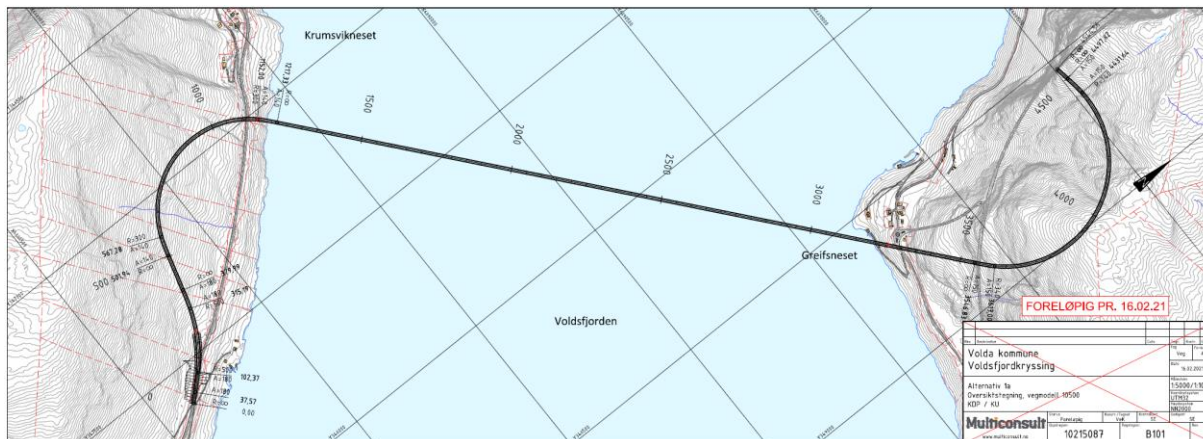
- A Med sluse som kan opnast for skipstrafikk, med seglingsbreidde på minimum 25 m
- B-C Med seglingsløp (høg bru) nært land på austsida av fjorden

På desse stadane er fjorden på det smalaste og brukostnaden vil dermed bli lågast. Sjølve brutraséane er dermed relativt låste, medan vegtilknytninga på land ved Greifsneset og Andaneset vil variere om ein vel høg eller låg bru.

Alle utgreiingsalternativa er basert på ei flytebruløysing utvikla av LMG Marin AS. Det er utarbeidd ein eigen rapport *Konseptbeskrivelse flytebru for Voldsfjorden sambandet Folkestad - Volda* datert oktober 2012, som skildrar løysingane. Alle løysingane har separat løysing for køyrande og mjuke trafikantar.

3.2.1 Alternativ 1A Flytebru Krumsvikneset – Greifsneset, med skipssluse

Alternativ 1A omfattar kryssing av fjorden med flytebru med skipssluse mellom Krumsvikneset (på Folkestadsida) og Greifsneset (på Voldasida), og ny tunnel med tilknytning til E39. Skipsslusa skal ha seglingsbreidde på min 25 m.



Figur 2-3 Trase for alternativ 1A Flytebru Krumsvikneset – Greifsneset, med skipssluse (Teikning B101).

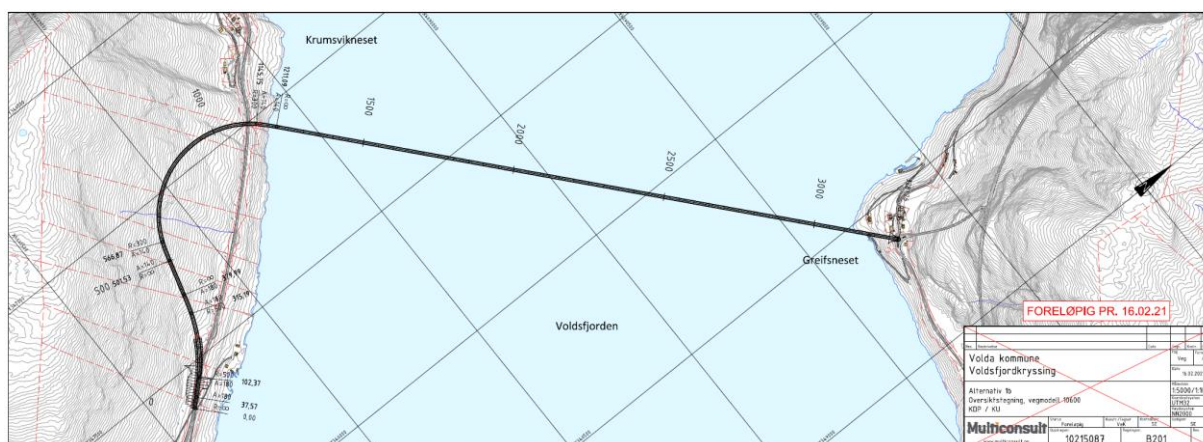
Alternativet inneber to tunnelar. På Folkestadsida vert det en tunnel som er ca. 930 m lang, med portalar omtrent i profil nr. 230 og 1160.

På Greifsneset vil vegbana på flytebrua ligge vesentleg lågare i terrenget enn vegen ein skal knyte seg på. Det vil i praksis seie at ein frå enden av brua må inn i ein ca. 1,3 km lang fjelltunnel for å oppnå tilfredsstillande geometri for tilknytninga mellom brua og det overordna vegnettet.

Landkar for brua ved Krumsvikneset plasserast i profil nr. 1180 og landkar på Greifsneset plasserast i profil nr. 3230. Høgde på vegen er på kote +10 ved begge landkar. Landkar med tilhøyrande fyllingar må tilpassast terrenget og vegtraseen på kvar side av fjorden.

3.2.1 Alternativ 1B Flytebru Krumsvikneset – Greifsneset, med seglingsløp (høg bru) ved Greifsneset

Alternativ 1B inneber kryssing av fjorden med flytebru mellom Krumsvikneset og Greifsneset, med fast seglingsløp nær land på Greifsneset. Brua knytter seg til eksisterande veg i rundkøyringa på lokalvegen mellom busetnaden på Greifsneset og E39.



Figur 3-4 Trase for alternativ 1B Flytebru Krumsvikneset – Greifsneset, med seglingsløp (Teikning B201).

Alternativ 1B kryssar fjorden med bru med fast seglingsløp mellom Krumsvikneset og Greifsneset. Seglingsløpet vert plassert nært land på Greifsneset for å vinne høgde. Brua knyter seg til eksisterande veg i rundkøyringa på lokalvegen mellom busetnaden på Greifsneset og E39.

Alternativet inneber ein ny tunnel på Folkestadsida som vert ca. 930 m lang, med portalar omtrent i profil nr. 230 og 1160.

Landkaret ved Folkestad plasserast i profil nr. 1180 og landkar på Greifsneset plasserast i profil nr. 3250. Høgde på vegen er på kote ca. +10 på landkaret på Krumsvikneset og kote ca. +41 på Greifsneset.

Brubjelken vil ligge med overkant køyrebane på kote +10 frå profil 1180 til profil ca. 2400. Deretter løftast køyrebana til kote +40 ved landkar i profil 3250. Med ei bjelkehøgda på 4 m blir fri klaring under brua på 6 m på lågbrudelen og opp mot 25-33 m i seglløpet. Seglløpet kan vere mellom de to ytste pongtongane på Greifsneset der seglingsløpshøgda vil være minimum 25 m.

3.2.2 Alternativ 2A Flytebru Folkestad – Andaneset, med skipssluse

Alternativ 2A kryssar fjorden med lågbru med skipssluse mellom Folkestad og Andaneset, med ny veg i dagen og tunnel som vert knytt til E39 på Rotset ved Torvmyrvegen. På Folkestad går Rv 651 frå ferjekaia sørover langs fjorden, og det vil ut frå terrenget vere relativt greitt å knyte seg til eksisterande veg. Kryssutforming må løysast i seinare planfase.



Figur 3-5 Trase for alternativ 2A Flytebru Folkestad – Andaneset, med skipssluse (Teikning B301).

Alternativet inneber ein tunnel på Voldasida som vert ca. 890 m lang, med portalar omtrent i profil nr. 2830 og 3720.

Landkaret på Folkestadsida plasserast i profil nr. 20 og landkar på Andaneset plasserast i profil nr. 2760. Høgda på vegen er på kote +10 på begge landkar. Brubjelken vil ligge med overkant køyrebane på kote +10. Med ei bjelkehøgda på 4 m blir fri klaring under brua 6 m. Dette gjer at mindre fritidsbåtar kan passere under brua.

3.2.3 Alternativ 2C Flytebru Folkestad – Andaneset, med seglingsløp (høg bru) ved Andaneset

Alternativ 2C inneber flytebru mellom Folkestad og Andaneset med fast seglingsløp (høgbru) nært land på Andaneset. Ny veg knytast til eksisterande vegnett med tunnel mellom Andaneset og Rotset. Vegen går inn i tunnel bak busetnaden og kjem ut nær Rotset. Trase for alternativ 2C er vist i teikningane B401 og C401-406.



Figur 3-6 Trase for alternativ 2C Flytebru Folkestad – Andaneset, med seglingsløp (høg bru) ved Andaneset (Teikning B401).

Alternativet inneber ein tunnel på Voldasida som vert ca. 600 m lang, med portalar omtrent i profil nr. 3070 og 3670.

Landkaret ved Folkestad plasserast i profil nr. 20 og landkar på Andaneset plasserast i profil nr. 2880. Høgde på vegen er på kote +10 ved landkaret ved Folkestad og på kote ca. +37 ved Andaneset.

Brubjelken vil ligge med overkant køyrebanen på kote +10 frå profil nr. 20 til ca. 2000. Deretter løftast køyrebanen til kote 37m ved landkar i profil 2880. Med ei bjelkehøgde på 4 m blir fri klaring under brua på 6 m på lågbru delen og opp mot 25-30 m i seglløpet. Pongtongar og søyler blir som alternativ 1B. Seglløpet får ei fri breidde på ca. 100 m.

3.3 Trafikkløysingar for brualternativa

Tabell 3-1: Tabellen syner skilnader mellom brualternativa med omsyn til trafikkløysingar, samt om det er spesielle forhold ved alternativa knytt til løysingane.

Alternativ	1A	1B	2A	2C
Løysing				
Tunellar	1 ny tunell ved Krumsvikneset (1 300 m). Ny fjelltunnel ved Greifsneset med nytt T-kryss i eksisterande tunell (E39)	1 ny tunell (930 m) ved Krumsvika og tilknytning til rundkøyring som leier til eksisterande tunell med kryss frå Greifsneset.	1 ny tunell mellom Andaneset og Rotset (890 m), knytt til E39 etter tunell.	1 ny tunell mellom Andaneset og Rotset (600 m), knytt til E39 etter tunell.
Vegkryss/ rundkøyring i dagen	Ja, kryss sør for Krumsvika utanfor ny tunell.	Ja, sør for Krumsvika utanfor ny tunell.	T-kryss sør for Folkestad og ved Rotset.	T-kryss sør for Folkestad og ved Rotset
Vegkryss i tunell	Ja, nytt T-kryss i eksisterande tunell (E39)	Nei, men ny trafikk blir leia inn til kryss i eksisterande tunell.	Nei	Nei
Maksimal stigning veg (% stigning)	5 %	5 %	5 %	5 %

Spesielle krav til vurdering for trafiksikkerheit	Ja, etablering av nytt kryss i tunell vil krevje godkjenning av Vegdirektoratet for fråvik frå vegnormalalane.		Koplinga mellom brua og riksveg 651 på Folkestadsida skjer i ei innerkurve. Anbefalt å heller plassere T-kryss i ytterkurve, men ved å oppfylle krav til geometri og sikt i området, vil trafikantane likevel kunne sjå krysset i tide. Andre tiltak, blant anna skilting og oppmerking, kan også redusere utfordringane i forbindelse med kryss i innerkurve.	
Gående/syklende	Gangveg på brua, og lokale vegar i områda som kan nyttast som gangveg. Det er likevel utfordrande å etablere ei sikker løysing for mjuke trafikantar langs vegane fordi området er utsett for skred.	Same som for alt. 1A. Det stoppar ein skulebuss ved busstoppet «Greifsneset» i tilknytning eksisterande rundkøyring. Det bør anleggjast anlegg for mjuke trafikantar med kryssingspunkt, tilstrekkeleg sikt og belysning ved Greifsneset.	Gangveg på brua, og lokale vegar i områda som kan nyttast som gangveg. Vegane er utsett for skred og det må gjerast tiltak for å ha ei løysing som er sikker med omsyn til skred.	Gangveg på brua, og lokale vegar i områda som kan nyttast som gangveg. Vegane er utsett for skred og det må gjerast tiltak for å ha ei løysing som er sikker med omsyn til skred.

3.4 Framkomelegheit for skipstrafikk

Tabell 3-2: Tabellen syner skilnader mellom alternativa knytt til framkomelegheit for skipstrafikk.

Alternativ	1A	1B	2A	2C
Tema				
Type bruløysing	Lågbru med skipssluse	Flytebru med fast seglingsløp nær land på Greifsneset.	Lågbru med skipssluse	Fast seglingsløp med høgbru nært på land ved Andaneset.
Fri klaring under brua (høgd i m)	Fri klaring på 6 m under brua.	Fri klaring på 6 m under brua ved lågbrudelen og 25-33 m i seglløpet.	Fri klaring på 6 m under brua.	Fri klaring på 6 m under brua ved lågbrudelen og 25-33 m i seglløpet.
Skipssluse	Ja	Nei	Ja	Nei
Seglingsbreidde	Seglingsbreidde på min. 25 m.	Seglløpet får ei fri breidde på ca. 100 m.	Seglingsbreidde på min. 25 m.	Seglløpet får ei fri breidde på ca. 100 m.

3.5 Ingeniørgeologi, geoteknikk og skredfare

Ingeniørgeologi og skredfare for dei ulike alternativa er omtala og vurdert i Rapport 10215087-RIGberg-RAP-001. Geoteknisk vurdering for dei ulike alternativa er omtala i Rapport 10215087-RIG-RAP-001. Det visast desse rapportane for ytterlegare utgreiing av skredfare.

Aktsemdkart frå NVE indikerer at det er potensiell skredfare for alle alternativa. Alternativ 1B og 2C oppnår ikkje tolererbar skredsannsyn utan skredsikringstiltak. Dei andre alternativa har akseptabel skredsannsyn.

Frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt kan alternativa 1A, 1B og 2A gjennomførast. Alternativa har moderate skredutfordringar, som kan løysast med skredsikringstiltak.

Alternativ 1A har ein lenger tunnel på Greifneset enn alternativ 1B. Både alternativ 1A og 1B har kryss i tunnel, noko som krev ekstra sikring og siktutvidingar i eksisterande Rotsethorntunnel, samt godkjenning frå Statens vegvesen.

Alternativ 2C frårådst frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt. Tunnelpåhogget på Andaneset går inn i eit skredutsett område, og det vurderast som utfordrande å bygge veg og etablere påhugg på Andaneset. Det er mogeleg å flytte tunnelpåhogget lenger sør, utan at dette er teikna opp som eit alternativ og vurdert.

Dei andre alternativa vurderast som gjennomførbare, men med behov for supplerande undersøkingar og avklaringar.

For alternativ 1 vil løysing for tilkopling av lokalveg mot Folkestad saman med mektigheit av lausmassar og ur ha stor betydning for omfanget av stabiliserande tiltak i anleggsfasen og ferdig tilstand.

For alternativ 2 vil grunn- og stabilitetsforhold på Folkestadsida ha stor betydning for om det er mogeleg å gjennomføre, vidare må grunnforholda kartleggast på Rotset, stabilitet i lausmasser ved påhogg må dokumenterast og behov for masseutskifting for veg i dagen på Rotset må kartleggast.

4 Identifisering av uønskete hendingar

I Tabell 4-1 er det gitt ei oversikt over dei identifiserte uønskete hendingane for kommunedelplan for Voldsfjordkryssing. Spesifikk vurdering av kvar enkelt hending vert gitt i analyseskjema i kapittel 5.

Tabell 4-1: identifiserte uønskete hendingar.

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKA HENDING	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
Naturgitte forhold/naturhendingar		
Er planområdet utsett for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind (storm)	Trevelt, flygande gjenstandar, øydelegging av gjenstandar/konstruksjonar, innstilte rutebåtar som reduserer framkomelegheit til planområdet etc.	Ja. Bruer kan vere spesielt sårbare for sterk vind. Det er føresett at det gjerast tiltak for å unngå farlege situasjonar på brua i sterk vind og for å unngå stenging av brua. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.
Snø/is	Glatt føre, fallulykker, redusert framkomelegheit for utrykkingskøyretøy, ras frå hustak/bygningar, snødrift.	Det forutsetjast at ny veg vert brøytta/strødd ved behov. Det er ikkje problem med at det legg seg is på fjorden. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.

Flaum i vassdrag	Oversvømming, øydelagde bygg (fuktskadar, elektrisk anlegg etc), materielle skadar, stengte vegar og redusert framkomelegheit - spesielt fare knytt til dette ifm. Utrykkingskøyretøy, øydelagde avlingar ifm. gardsdrift etc.	Nei. Ingen av brualternativa ligg i aktsemdområde for flaum (kjelde: NVE atlas), men det kan vere aktuelt med mindre flaumar og store nedbørsmengder. Store nedbørsmengder vurderast i punkt 1 i ROS-analysen.
Overvatn/Store nedbørsmengder/ Erosjon	Øydelagde bygningar, straumstans/øydelegging av elektrisk anlegg/trafo, redusert framkomelegheit for utrykkingskøyretøy, materielle skader (biler etc).	Ja. Det er ein føresetnad at det vil bli anlagt nødvendige grøfter og stikkrenner for å handtere overvatn i vidare prosjektering. Vurdert saman med mindre flaumar i vassdrag i ROS-analysen punkt 1.
Stormflo	Oversvømming, materielle verdiar, redusert framkomelegheit.	Ja. Brualternativa ligg ved fjorden og er eit utsett område for stormflo. Nivå for stormflo er 260 cm for tiltaksklasse F2 i perioden 2081-2100), Kjelde: DSB 2016. Brua vil ligge høgare en nivå for stormflo både i sjø og ved ilandføringane for alle alternativa. Ikkje vurdert vidare i ROS-analyse.
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærverknad (oppdemming, flodbølge), flaumras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utgliding)	Tap av liv, øydelagde bygg, materielle verdiar	Det er skredutsette områder innanfor varslingsområdet ved lokaliserte alternativ. Det er gjort eigne vurderingar for skredfare i planarbeidet. Vurderast i ROS-analysen punkt 2 og 3.
Skog- og lyngbrann	Fare for spreining til bygg, materielle skader, tap av buffersone	Nei. Planområdet er ikkje spesielt utsett. Det er skog ved enkelte av alternativa, men vurdert til å ikkje utgjere ei fare. Ingen av brutiltaka vil auke sjansen for skog- og lyngbrann. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.
Radon	Krav i TEK17 reduserer førekomst av radon i bygg, fare for liv/helse	Nei. Planen legg ikkje til rette for bygningar med rom for varig opphald. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.
Grunnvatn	Kan tiltaket endre grunnvasstanden slik at skadar oppstår eller avrenning endrast?	Ja. Tunellar kan påverke grunnvasstand, og kjelder for grunnvatn er ikkje avklart i denne fasen av planarbeidet. Det er ein føresetnad at påverknad på grunnvatn undersøkjast for valt brualternativ dersom det skal etablerast tunell. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.
Naturlege terrengformasjonar som utgjør fare (stup, vann, etc.)		Ja, det er fjord i området, og store fallhøgder frå brualternativa. Ei framtidig bru er føresetta sikra i samsvar med Statens vegvesen sine krav for sikring av bruer. Ikkje vurdert vidare i ROS-analyse.

Kritiske samfunnsfunksjonar og kritiske infrastrukturar		
Kan planen/tiltaket få konsekvensar for strategiske område og funksjonar:		
Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Behov for stenging av vegar, moglege nedetid for jernbane, hamner eller flyplass, ekstra avkøyrsl frå hovudveg, færre avkøyrsl frå hovudveg, redusert framkomelegheit	Ja. Alle alternativa vil medføre nye avkøyrsl frå hovudveg. Det er i tillegg redusert framkomelegheit under bru, avhengig av kva alternativ ein vel. Framkomelegheit på land er vurdert i punkt 4 og skipstrafikk under punkt 5 i ROS-analysen.
Infrastruktur for forsyning av vatn, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Brot på leidningsnett, manglande vassforsyning til for eksempel brannvatn, manglande overvannshåndtering som fører til oversvømming i planområdet, manglande straumforsyning og telekommunikasjon, høgspen/lågspen i/ved planområdet	Det er straumforsyning i nærleiken av alle brualternativa i dag. Ev. Kraftnett og trafostasjonar skal markerast med omsynssoner i plankartet. Straumforsyning til brua er føresett handtert i seinare planfase. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.
Tenester som skular, barnehagar, helseinstitusjonar, nød- og redningstenester	Redusert framkomelegheit for redningstenester/utrykkingskøyretøy, konsekvensar for sjukehus/legekontor, brannstasjon, politistasjon, innsatstid naudetatar etc. Innsatstid brannvesen: ved tre type risikoobjekt er det krav til særleg kort innsatstid (10 minutt); tett busetnad med særleg fare for rask og omfattande spreiding, sjukehus, sjukeheim etc, strøk med konsentrert og omfattande næringsdrift ol.	Dagens ferje vil vere operativ fram til ny bru opnar. Ved trafikkuhell på brua vil det kunne oppstå situasjonar der redningstenester/ utrykkingskøyretøy ikkje kjem seg over brua. Vurdert i ROS under punkt 4 for framkomelegheit.
Brannvassforsyning	Er det tilstrekkeleg kapasitet i vassforsyning til brannsløkking? Krev tiltaket tosidig forsyning? Skal vurderast for planområdet og omkringliggende område, inkl. dei som er under arbeid.	Volda brannvern har brannstasjon i Volda sentrum, branndepot fleire stader i kommunen, samt bistandsavtalar med nabokommunar. Brannvesenet har eigen tankbil som kan gje støtte dersom det ikkje er tilgang på vatn til sløkking. Det stillast krav om at VA-plan, som også omfattar sløkkevatn, skal vere ein del av reguleringsplan innanfor området. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.
Bortfall av straum	Intern drift, oppretthalde sikkerheit, pumpestasjon avløp. Skal vurderast for planområdet og omkringliggende område, inkl. dei som er under arbeid	Det er tilgang på straum ved alle alternativa. Sikring av straumforsyning til bru er føresett vurdert vidare i reguleringsplan. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.
Utrykkingstid politi, ambulanse og brann	Bør vere under 12 minutt i tettbygd strøk og uansett under 25 minutt der eit større tal personar bur eller arbeidar, ref. krav frå Helsedirektoratet	Alle utrykkingskøyretøy har base i Volda sentrum, og difor kort veg om det skulle skje eit uhell ved/på alle brualternativa. Ved behov kan nabokommunar hjelpe. Framkomelegheit er vurdert i eige punkt. Ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.
Forsvarsområde		Nei, ingen forsvarsområde i nærområdet.

Menneske- og verksemdbaserte farar		
Kan planen føre til:		
Ulykke med farleg gods		Det er føresett at ein sikrar at køyretøy ikkje hamnar i fjorden ved tilstrekkeleg brurekkverk. Dersom det skjer uhell som medfører stenging av bru, vil det vere omkøyringsmoglegheiter. Trafikkulukker er vurdert under punkt 6 for møteulukker/generell trafikkulukke.
Ulykke i av-/påkøyrslar		Det er behov for fråvikssøknad for brualternativ 1A på grunn av etablering av nytt kryss i tunell. Trafikkulukker er vurdert i punkt 6 for møteulukker/generell trafikkulukke.
Møteulykker/generell trafikkulykke		Ja. Det er generelt eit potensiale for trafikkulukker. Vurdert i punkt 6 i ROS-analysen.
Ulykke med syklande/gåande		Ja. Det vil etablerast løysing for gåande/syklande på sjølve brua. Elles vil lokale vegar nyttast i områda utanfor brua. Vurderast i punkt 7 ROS-analysen.
Andre ulykkespunkt	(Eksplasjon, forureining, brann, gassutslepp) Er det storulykkeverksemd med influensområde som omfattar planområdet?	Nei, ingen andre kjente ulukkespunkt eller storulukkeverksemd i nærleiken.
Verksemd som handterer farlege stoff (kjemikaliar, eksplosivar, olje/gass, radioaktivitet, storulykkeverksemd)		Ikkje relevant for planområdet.
Farar relatert til anleggsarbeid		
Ulykker i samband med anleggstrafikk	Tilkomstforhold til anlegg-/riggplass, anleggstrafikk i nærleiken av bustadområde/skular/barnehagar, moglegheiter for å snu på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.	SHA-plan vil ta vare på sikkerheita på anlegg/riggplass.
Uvedkommande tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Tilstrekkeleg sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutinar for tilgangskontroll, nærleik til skoler/barnehagar/bustadområde etc.	SHA-plan vil ta vare på sikkerheita på anlegg/riggplass.
Ulykker i samband med anleggsgjennomføring/u tbygging		SHA-plan vil ta vare på sikkerheita på anlegg/riggplass. Sterke straumar i Voldsfjorden kan førekomme og er føresett utgreidd for arbeid i sjøen.

I gjennomgangen av moglege risikoforhold er det identifisert 7 moglege uønska hendingar som vurderast nærmare i egne analyseskjema.

5 Risiko- og sårbarheitsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendingar

Nr. 1	Namn uønskt hending:	Overvatn og flaum /Erosjon			
Skildring av uønskt hending: Store vassmengder i vegbana og tilhøyrande anlegg.					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred		Forklaring	
Avklarast på reguleringsplannivå		Avklarast på reguleringsplannivå			
Årsaker					
I klimaprofil for Møre og Romsdal er det sagt følgjande om klimaendring i Møre og Romsdal: Det er venta vesentleg auke i episodar med kraftig nedbør både i intensitet og førekost. Dette vil også føre til meir overvatn. Det er venta fleire og større regnflaumar. (Klimaservicesenter, 2017)					
Eksisterande barrierar					
Lov- og forskriftskrav, aktsemdområde, flaumførebyggjande tiltak, erosjonssikring, system for handtering av overvatn og lokalkunnskap.					
Sårbarheitsvurdering					
Hendinga inneberer stor fare for følgjehendingar; kritisk infrastruktur kan settast ut av drift for kortare eller lengre tid. Dette gjeld til dels EL-forsyning, tele- og datanett, vassforsyning, framkomelegheit. Det er ingen elver ved alternativa, men endringar i ilandføringsområde kan påverke sannsynet for hendinga. I ei 20 m brei sone på kvar side av bekkar og 50 – 100 m sone langs elvar kan ein ikkje utan nærare kartlegging utelukka fare for flaum og erosjon, jf. Volda kommune si ROS-analyse for kommunedelplan.					
Sannsyn	Høg	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Ein gong mellom kvart 10. og 100. år. 1-10 %.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategoriar			
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Små	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Låg folkehelse-utfordring. Inntil 2 evakuert/ skadde. Ingen omkomne.
Stabilitet		X			Svikt i kritiske samfunnsfunksjonar og manglande dekning av grunnleggande behov over eit avgrensa tidsrom.
Materielle verdiar		X			Store vassmengder kan medføre skade på eigedom og veganlegg.
Samla grunngjeving av konsekvens: Hendinga har eit stort skadepotensial for økonomiske verdiar, infrastruktur, men i mindre grad konsekvens for liv og helse.					
Usikkerheit			Grunngjeving		
Middels			Det har vore førekostar av hendingar med flaum og ekstremvêr dei seinaste åra. Hendingforløp er kjent for kommunen. Klimaendring kan føre til endring i hyppigheit og intensitet.		
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna					
Forventningar til reguleringsplan: Dersom planområdet kjem i kontakt med aktsemdområde for flaum (NVE) eller omsynssoner for flaum i kommuneplan må reell fare for arealbruk greiast ut i reguleringsplan. Dette sikrast eventuelt gjennom planføresegn og omsynssone i plankart. Reguleringsplan for tiltaket skal innehalde VA-plan med handtering av overvatn som skal bli utarbeidd samtidig med planen.					

Nr. 2	Namn uønskt hending:	Jord- og flaumskred			
Skildring av uønskt hending: Skred som går over nytt veganlegg langs fjellsidene i Voldsfjorden.					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred		Forklaring	
Avklarast på reguleringsplannivå		Avklarast på reguleringsplannivå			
Årsaker					
Store område langs Voldsfjorden er bratt og er registrert som aktsemdområde for jord- og flaumskred (NVE). Landområda langs Voldsfjorden består i stor grad av bratte dalsider. Vassmengdene i små bekkar kan auke raskt ved styrtregn og er spesielt utfordrande kombinert med snøsmelting. I dei bratte fjellområda får vatnet stor energi til å grave og frakte lausmassar, som kan medføre jord- og flaumskred.					
Eksisterande barrierar					
Lov- og forskriftskrav. Aktsemdområde, flaumførebyggande tiltak, system for overvatn og lokalkunnskap.					
Sårbarheitsvurdering					
Elver og bekkar kan grave og transportere store mengder lausmassar. Dette kan føre til oppdemming og oppstuving i vassvegane, slik at dei tek nye løp. Massar som leggest igjen etter flaumen representerer også store skadar. Det visast til vurdering gjort i samband med planarbeidet: 10215087--RIGBERG-RAP-001 - Ingeniørgeologi og skredvurderingar.					
Sannsyn	Høg	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Ein gong mellom kvart 10. og 100. år. 1-10 %. Jord- og flaumskred skjer frå tid til anna, men hendingar skildra her er likevel relativt sjeldne.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategoriar			
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Små	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse		X			Middels folkehelseutfordring. 3-9 evakuerte/skadde. Inntil 2 omkomne.
Stabilitet		X			Svikt i kritiske samfunnsfunksjonar og manglande dekning av grunnleggjande behov over eit avgrensa tidsrom.
Materielle verdiar	X				Skadar over kr 30 millionar.
Samla grunngeving av konsekvens: Hendinga har eit svært stort skadepotensial for økonomiske verdiar. Infrastruktur samt liv og helse omfattast i noko meir avgrensa omfang.					
Usikkerheit			Grunngeving		
Middels			Aktsemdkart viser generell fare. Reell fare med klimapåslag er ikkje gjennomført på dette plannivået.		
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna					
Forventningar til reguleringsplan: Reell fare for arealbruk i område omfatta av aktsemdområde for jord- og flaumskred må utgreiast nærare. Sikrast gjennom planføresegn og omsynssone. Rapport 10215087--RIGBERG-RAP-001 - Ingeniørgeologi og skredvurderingar leggest til grunn for vidare planarbeid. Det er føresett at det gjerast særskilte vurderingar for risiko knytt til ustabil grunn/kvikkleire for det aktuelle brualternativet.					

Nr. 3	Namn uønskt hending:	Snøskred og steinsprang			
Skildring av uønskt hending: Skred som går over nytt veganlegg langs fjellsidene i Voldsfjorden.					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred		Forklaring	
Avklarast på reguleringsplannivå		Avklarast på reguleringsplannivå			
Årsaker					
Store område langs Voldsfjorden er bratt og er registrert som aktsemdområde for snøskred og steinsprang (NGI).					
Eksisterande barrierar					
Lov- og forskriftskrav. Aktsemdområder, kartlegging og utgreiing, og lokalkunnskap.					
Sårbarheitsvurdering					
Dei bratte fjellsidene er spesielt utsett for snøskred og steinsprang. I klimaprofilen til Møre og Romsdal er det påpeika at hyppigare episodar med kraftig nedbør vil kunne auke frekvensen av desse skredtypene, men hovudsakleg av mindre steinspranghendingar.					
Sannsyn	Høg	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Ein gong mellom kvart 10. og 100. år. 1-10 %. Snøskred og steinsprang skjer frå tid til anna, men hendingar skildra her er likevel relativt sjeldne.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategoriar			
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Små	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Låg folkehelse-utfordring. Inntil 2 evakuert/ skadde. Ingen omkomne.
Stabilitet			X		Midlertidig/kort sviikt i kritiske samfunnsfunksjonar og forseinka dekning av grunnleggande behov.
Materielle verdiar		X			Skadar 5-30 millionar.
Samla grunngjeving av konsekvens: Hendinga har eit visst skadepotensiale for økonomiske verdiar. Infrastruktur samt liv og helse vert råka i noko mindre omfang.					
Usikkerheit			Grunngjeving		
Middels			Klimaendringar kan føre til endringar i risikobiletet.		
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna					
Forventningar til reguleringsplan: Frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt kan alternativa 1A, 1B og 2A gjennomførast. Alternativa har moderate skredutfordringar, som kan løysast med skredsikringstiltak.					
Alternativ 2C frårådst frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt. Tunnelpåhogget på Andaneset går inn i eit skredutsett område, og det vurderast som utfordrande å bygge veg og etablere påhugg på Andaneset. Det er mogeleg å flytte tunnelpåhogget lenger sør, utan at dette er teikna opp som eit alternativ og vurdert.					
Reell fare for arealbruk i område omfatta av aktsemdområde for snøskred og steinsprang må utgreiast nærare. Sikrast gjennom planføresegn og omsynssone. Rapport 10215087--RIGBERG-RAP-001 - Ingeniørgeologi og skredvurderingar leggst til grunn for vidare planarbeid.					
For alternativ 1 vil løysing for tilkopling av lokalveg mot Folkestad saman med mektigheit av lausmasser og ur ha stor betydning for omfanget av stabiliserende tiltak i anleggsfasen og ferdig tilstand.					
For alternativ 2 vil grunn- og stabilitetsforhold på Folkestadsida ha stor betydning for om det er mogeleg å gjennomføre, vidare må grunnforholda kartleggast på Rotset, stabilitet i lausmasser ved påhogg må dokumenterast og behov for masseutskifting for veg i dagen på Rotset må kartleggast.					

5.2 Kritiske samfunnsfunksjonar, kritiske infrastrukturar

Nr. 4	Namn uønskt hending:		Sløkkevatn/framkomelegheit for utrykkingskøyretøy		
Skildring av uønskt hending: Mangel på sløkkevatn ved trafikkuhell/brann, og forhindra framkomst for utrykkingskøyretøy.					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred		Forklaring	
-		-			
Årsaker					
Tilgang på sløkkevatn har avgjerande betydning for brannvesenet sin innsatsmoglegheit. Generelt er ikkje framkomelegheit for utrykkingskøyretøy problematisk. Ulukker eller hendingar kan oppstå slik at framkomelegheit forsinkast eller hindrast.					
Eksisterande barrierar					
Varslings- og kommunikasjonssystem. Alle einingar for utrykking er lokalisert i Volda sentrum, og såleis nært alle brualternativa. Utrykkingskøyretøy kan i tillegg sendast frå nabokommunar ved behov. VA-plan for nye byggeområde. Ferje mellom Folkestad og Volda vert vurdert til å vere ei større barriere enn ei framtidig bru med omsyn til framkomelegheit. Det finns lokale omkøyingsvegar ved behov.					
Sårbarheitsvurdering					
Redusert eller hindra framkomelegheit kan true kritiske samfunnsfunksjonar.					
Sannsyn		Høg	Middels	Lav	Forklaring
			X		1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategoriar			
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Små	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Låg folkehelse-utfordring. Inntil 2 evakuert/ skadde. Ingen omkomne.
Stabilitet			X		Midlertidig/kort svikt i kritiske samfunns-funksjonar og forsinka dekning av grunnleggande behov.
Materielle verdiar			X		Skadar under 5 millionar.
Samla grunngeving av konsekvens: Hendinga har eit avgrensa skadepotensial for dei tre konsekvensområda.					
Usikkerheit			Grunngeving		
Lav			Det finns kunnskap og erfaring knytt til denne type hendingar.		
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna					
Forventningar til reguleringsplan: Nye reguleringsplanar skal innehalde VA-plan ved vedtak, vurdering av sløkkevatn fell naturleg inn i denne. Tilfredsstillande vegbreidde og ev. nødvendige snuhamrar vil innarbeidast i reguleringsplan.					

Nr. 5	Namn uønskt hending:		Framkomelegheit skipstrafikk		
Skildring av uønskt hending: Brualternativa kan medføre dårlegare framkomelegheit for større båtar.					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred		Forklaring	
Nei		-		-	
Årsaker					
Dei ulike brualternativa vil gje varierende seglingshøgde under brua. Seglingshøgde vil kunne gjere at enkelte båtar ikkje kan passere. Fleire av alternativa legg til rette for slusebru.					
Eksisterande barrierar					
Det er ingen spesielle barrierar i fjorden i dag, bortsett frå enkelte akvakulturanlegg.					
Sårbarheitsvurdering					
Redusert eller hindra framkomelegheit har først og fremst konsekvens for svært store fartøy. Skipssluse vil kunne gje noko ventetid, men er ikkje venta å vere avgjerande for framkomelegheit for skipstrafikk.					
Sannsyn	Høg	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Brualternativa vil i varierende grad medføre at skipstrafikken får vanskelegare framkomelegheit eller ikkje kan krysse fjordarmen, men det er ikkje pårekna at det skal kome fartøy som er større enn planlagt seglingsbreidde/høgde.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategoriar			
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Små	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Låg folkehelse-utfordring. Inntil 2 evakuert/ skadde. Ingen omkomne.
Stabilitet			X		Midlertidig/kort svikt i kritiske samfunns-funksjonar og forsinka dekning av grunnleggande behov.
Materielle verdiar			X		Skadar under 5 millionar.
Samla grunngjeving av konsekvens: Det er vurdert å vere små konsekvensar for framkomelegheit for dagens skipstrafikk.					
Usikkerheit			Grunngjeving		
Lav			Det er kjente behov som er lagt til grunn for planlagt seglingshøgde og breidde for alle alternativa.		
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna					
Forventningar til reguleringsplan: Sikring av tilstrekkeleg seglingsbreidde og seglingshøgde må vidareførast i reguleringsplanarbeidet. Løysingar for ei effektiv og stabil ordning for ei ev. skipssluse må vurderast nærare i reguleringsplan.					

5.3 Menneske- og verksemdbaserte farar

Nr. 6	Namn uønskt hending:		Møteulukke/Generell trafikkulukke		
Skildring av uønskt hending: Samanstøyt i samband på ny veg og i nye kryss.					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred		Forklaring	
-		-			
Årsaker					
For høg hastigheit, uoppmerksom, glatt føre, gåande i køyrebana, uoversiktlege kryss, kryss i tunell. I alternativ 2A er koplinga mellom brua og riksveg 651 på Folkestadsida i ei innerkurve.					
Eksisterande barrierar					
Avgrensa trafikk, gang/sykkelvegar, nedsett fartsgrense					
Sårbarheitsvurdering					
Hastigheita på ny veg vil vere høg, men trafiksikkerheit høg prioritet for å unngå denne type hendingar.					
Sannsyn	Høg	Middels	Lav	Forklaring	
	X			Det er registrert fleire trafikkulukker med personskaade i området, og det er forventa at uhell kan skje ved uoppmerksom også på ny veg.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategoriar			
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Små	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Sjølv om trafiksikkerheit vil ha høgt fokus på ny veg vil uhell i område med høg fart kunne medføre død.
Stabilitet			X		Ei ev. ulukke vil ha lita betyding for stabilitet, og vil truleg medføre stenging av veg med kort varigheit.
Materielle verdiar			X		Skadar på køyretøy og installasjonar langs veg vil truleg vere av avgrensa omfang.
Samla grunngjeving av konsekvens: Hendinga vil kunne ha store konsekvensar for dei involverte.					
Usikkerheit			Grunngjeving		
Lav			God statistikk på trafikkulukker. Oversikt over hendingsforløp ved ulukker.		
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna					
Forventningar til reguleringsplan: Etablering av nytt kryss i tunnel vil krevje godkjenning av Vegdirektoratet for fråvik frå vegnormalane. Ved etablering av kryss i fjell er det svært viktig å sikre tilstrekkeleg sikt i samsvar med siktkrava. Dersom kryssa skal anleggjast i nærleiken av kvarandre, må i tillegg tilstrekkeleg avstand mellom kryssa sikrast. Ei føreseieleg løysing som skiltast godt og er lett å lese for trafikantane, god belysning og redusert hastigheit vil sannsynlegvis også vere viktig.					
Det er anbefalt å heller plassere T-kryss i ytterkurve, men ved å oppfylle krav til geometri og sikt i området, vil trafikantane likevel kunne sjå krysset i tide. Andre tiltak, blant anna skilting og oppmerking, kan også redusere utfordringane i forbindelse med kryss i innerkurve.					
Trafiksikkerheitstiltak sikrast gjennom planføresegner og rekkefølgekrav.					

Nr. 7	Namn uønskt hending:	Veg – trafiksikkerheit / gåande/syklande			
Skildring av uønskt hending: Trafikkulukker mellom gåande og syklande i nye vegkryss og langs ny veg.					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred		Forklaring	
-		-			
Årsaker					
For høg hastigheit, uoppmerksom, glatt føre, gåande i køyrebana.					
Eksisterande barrierar					
Gang/sykelveg, nedsett fartsgrense, lite trafikk					
Sårbarheitsvurdering					
På brualternativa vil det etablerast gang-/sykkelfelt som vil vere skilt frå køyrebana med rekkverk. For tilkomst mellom brua og vidare på land er det varierende tryggleik for mjuke trafikantar. Lokale vegar i området vil kunne nyttast saman med lokal trafikk. På desse lokalvegane vil det vere lite trafikk, men gåande og syklande vil ikkje ha ei separat løysing frå motorisert ferdsel utan ytterlegare tiltak på desse vegane.					
Sannsyn	Høg	Middels	Lav	Forklaring	
		X		1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategoriar			
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Små	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Ein ev. samanstyrt mellom køyretøy og mjuke trafikantar vil kunne gje store konsekvensar.
Stabilitet			X		Ei ev. ulukke kan bidra til manglande framkomelegheit i ein kortare periode, utan livsviktige konsekvensar for stabilitet.
Materielle verdiar				X	Ikkje relevant
Samla grunngjeving av konsekvens: Ulukke med gåande /syklande vil ha størst konsekvens for involverte partar. Potensielt dødeleg utfall for mjuk trafikanter. Ulukke med gåande/syklande vil ha avgrensa betydning for planområdet.					
Usikkerheit			Grunngjeving		
Lav			Det er lagt til grunn at ulukke mellom køyretøy og mjuke trafikantar er rapportert. Det er god oversikt over hendingsforløp ved ulukke.		
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna					
Forventningar til reguleringsplan: God sikt i nye kryss og belysning, separering av mjuke trafikantar og motorisert ferdsel vil vere gunstig for å unngå uhell med gåande/syklande. Justering av fartsgrenser vil også vere eit aktuelt tiltak på lokalvegane utanfor bruområdet. Byggeområde der denne type konflikt påvisast, må utgreiast nærare. Ev. trafiksikkerheitstiltak sikrast gjennom planføresegrar og rekkefølgekrav.					

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlege konsekvensar for menneske, miljø, økonomiske verdiar eller samfunnsfunksjonar klargjerast i plansaka, slik at omfang og skader av uønska hendingar reduserast. ROS-analysen identifiserer korleis prosjektet eventuelt bør endrast, samt tiltak som bør følgast opp i vidare detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen dannar grunnlag for de valde løysingane og avbøtande tiltaka som inngår i reguleringsplanen, bl. a. i form av fastsetting av omsynssoner og reguleringsføresegner.

I dette kapittelet blir det gitt ei oppsummering av identifiserte uønskete hendingar i samband med planforslaget og kva tiltak som blir foreslått for å redusere risikoen forbundet med hendingane.

6.1 Foreslegne tiltak i reguleringsplanen

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønska hending:		Forventningar til reguleringsplan:
Naturgitte forhold/naturhendingar		
Nr. 1	Overvatn og flaum /Erosjon	Dersom planområdet kjem i kontakt med aktsemdområde for flaum (NVE) eller omsynssoner for flaum i kommuneplan må reell fare for arealbruk greiast ut i reguleringsplan. Dette sikrast eventuelt gjennom planføresegn og omsynssone i plankart. Reguleringsplan for tiltaket skal innehalde VA-plan med handtering av overvatn som skal bli utarbeidd samtidig med planen.
Nr. 2	Jord- og flaumskred	Reell fare for arealbruk i område omfatta av aktsemdområde for jord- og flaumskred må utgreiast nærare. Sikrast gjennom planføresegn og omsynssone. Rapportane 10215087--RIGBERG-RAP-001 - Ingeniørgeologi og skredvurderingar og 10215087-RIG-RAP-001 Geotekniske vurderingar leggast til grunn for vidare planarbeid. Det er føresett at det gjerast særskilte vurderingar for risiko knytt til ustabil grunn/kvikkleire for det aktuelle brualternativet.
Nr. 3	Snøskred og steinsprang	Frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt kan alternativa 1A, 1B og 2A gjennomførast. Alternativa har moderate skredutfordringar, som kan løysast med skredsikringstiltak. Alternativ 2C frårådast frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt. Tunnelpåhogget på Andaneset går inn i eit skredutsett område, og det vurderast som utfordrande å bygge veg og etablere påhugg på Andaneset. Det er mogleg å flytte tunnelpåhogget lenger sør, utan at dette er teikna opp som eit alternativ og vurdert. Reell fare for arealbruk i område omfatta av aktsemdområde for snøskred og steinsprang må utgreiast nærare. Sikrast gjennom planføresegn og omsynssone. Rapport 10215087--RIGBERG-RAP-001 - Ingeniørgeologi og skredvurderingar leggast til grunn for vidare planarbeid.

Kritiske samfunnsfunksjonar, kritisk infrastruktur		
Nr. 4	Sløkkevatn/framkomelegheit for utrykkingskøyretøy	Nye reguleringsplanar skal innehalde VA-plan ved vedtak, vurdering av sløkkevatn fell naturleg inn i denne. Tilfredsstillande vegbreidde og ev. nødvendige snuhamrar vil innarbeidast i reguleringsplan.
Nr. 5	Framkomelegheit skipstrafikk	Sikring av tilstrekkeleg seglingsbreidde og seglingshøgde må vidareførast i reguleringsplanarbeidet. Løysingar for ei effektiv og stabil ordning for ei ev. skipssluse må vurderast nærare i reguleringsplan.
Menneske- og verksemdbaserte farar		
Nr. 6	Møteulukke/Generell trafikkulukke	<p>Etablering av nytt kryss i tunnel vil krevje godkjenning av Vegdirektoratet for fråvik frå vegnormalane. Ved etablering av kryss i fjell er det svært viktig å sikre tilstrekkeleg sikt i samsvar med siktkrava. Dersom kryssa skal anleggjast i nærleiken av kvarandre, må i tillegg tilstrekkeleg avstand mellom kryssa sikrast. Ei føreseieleg løysing som skiltast godt og er lett å lese for trafikantane, god belysning og redusert hastigheit vil sannsynlegvis også være viktig.</p> <p>Det er anbefalt å heller plassere T-kryss i ytterkurve, men ved å oppfylle krav til geometri og sikt i området, vil trafikantane likevel kunne sjå krysset i tide. Andre tiltak, blant anna skilting og oppmerking, kan også redusere utfordringane i forbindelse med kryss i innerkurve.</p> <p>Trafikksikkerheitstiltak sikrast gjennom planføresegner og rekkefølgekav.</p>
Nr. 7	Veg – trafiksikkerheit / gåande/syklende	God sikt i nye kryss og belysning, separering av mjuke trafikantar og motorisert ferdseil vil vere gunstig for å unngå uhell med gåande/syklende. Justering av fartsgrenser vil også vere eit aktuelt tiltak på lokalvegar utanfor bruområdet. Byggeområde der denne type konflikt påvisast, må utgreiast nærare. Ev. trafiksikkerheitstiltak sikrast gjennom planføresegner og rekkefølgekav.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserande tiltak vil vere mogleg å redusere sannsynet, årsak, sårbarheit, konsekvensane og usikkerheita ved de uønskte hendingane for alternativa 1A, 1B og 2A.

Alternativ 2C frårådest frå eit geologisk og skredfagleg synspunkt. Tunnelpåhogget på Andaneset går inn i eit skredutsett område, og det vurderast som utfordrande å bygge veg og etablere påhogg på Andaneset. Det er mogeleg å flytte tunnelpåhogget lenger sør, utan at dette er teikna opp som eit alternativ og vurdert.

Gitt at de foreslegne tiltaka følgast opp, vurderast risikoen knytt til planforslaget og de foreslegne tiltaka å reduserast til et akseptabelt nivå.