



FV. 55 BRU OVER ESEFJORDEN

ROS-analyse

16. november 2021

Innhald

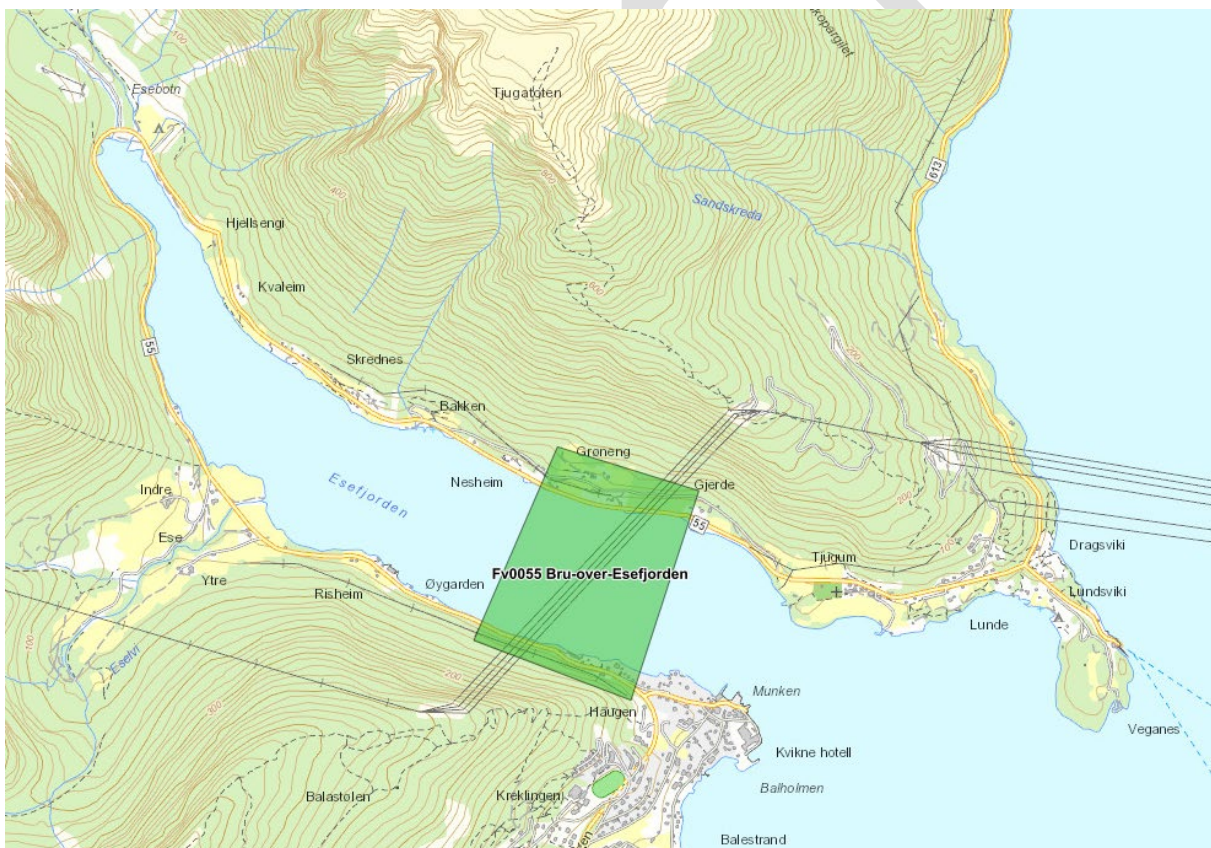
1	INNLEIING	1
2	METODE	2
	2.1. Overordna metode	2
	2.2. Føresetnader og avgrensingar	2
	2.3. Metodikk.....	3
	2.4. Omgrep og forkortingar.....	6
3	SKILDRING AV PLANOMRÅDET	7
	3.1. Lokalisering	7
	3.2. Relevante forhold i heilskapleg ROS-analyse	7
	3.3. Sårbarheit i området.....	8
	3.3.1. Grunnforhold (Lausmassar).....	8
	3.3.2. Skredfare (Stein og snø)	8
	3.3.3. Havnivå og flaum.....	10
	3.3.4. Manglande omkøyingsveg	11
	3.3.5. Trafikktryggleik	11
	3.3.6. Vurderingar i Kommunedelplan fv. 55 Esefjorden (2017).....	12
	3.4. Planforslag og tiltak	12
4	UØNSKA HENDINGAR	15
	4.1. Uønska hendingar i driftsfase	15
	4.2. Uønska hendingar i anleggsfase	16
5	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHEIT I DRIFTSFASE	17
6	OPPSUMMERING AV RISIKO	21
	VEDLEGG 1 SJEKKLISTE	24
	KJELDER	28
	Styrande dokument	28
	Fagrapportar i planarbeidet	28

1 INNLEIING

Formålet med ROS-analysar er å medverke til den enkelte sin tryggleik for liv, helse og eigedom, å medverke til å ivareta samfunnet si evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og å hindre utvikling som truga viktige føresetnader for dette (DSB 2017). Det vert stilt krav til risiko- og sårbaranalyse i alle planar for utbygging etter plan- og bygningslova, jf. Pbl. §4-3.

Denne ROS-analysen er utarbeidd som ein del av planforslaget for fv. 55 Bru over Esefjorden.

Reguleringsplanen er utarbeidd med grunnlag i dei føringane som er lagt i Kommunedelplan for fv. 55, Esefjorden, vedteken av Balestrand kommune 15.06.2017, og i overordna kommunale planar og styringsverktøy elles. Planarbeidet omfattar ei ny bru over Esefjorden i Sogndal kommune, som er ei vegstrekning på vel 4 km. Vegstandard på fv. 55 rundt Esefjorden er til dels dårleg og utan gang- og sykkelveg. Vegen går gjennom skredutsatte parti. Det er dette som er utløysande for tiltak, det er prioritert som eit skredsikringstiltak. Bygging av ny bru gir ei innkorting av fv. 55 på nærare 6 km.



Metodikken i ein slik ROS-analyse har fokus på uønska hendingar som følgje av utbygginga, og det er slike hendingar som blir analyserte. **Det kan likevel vere greit å ha med seg i vurderingane at tiltaket i seg sjølv vil redusere risikoen i området.** Ved at ny veg blir lagt utanom skredområdet inst i Esefjorden vil sannsynet for nokre hendingar bli redusert. Og at fv. 55 blir korta inn vil kunne redusere konsekvensen av nokre hendingar, da m.a. innsatstida frå brannstasjonen i Balestrand til hendingar nord for fjorden og vidare nordover til Sværefjorden og Vetlefjorden vil bli redusert. Gåande og syklande får og eit tilbod over brua.

2 METODE

2.1. Overordna metode

Analysen er utarbeidd i tråd med Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB) sin rettleiar «Samfunnstryggleik i kommunens arealplanlegging», revidert i april 2017. Rettleiareren er tilpassa krava i plan- og bygningslova med forskrifter. Sogndal kommune sine akseptkriterier er lagt til grunn. For hendingar som er spesifisert i TEK17 (skred, flaum) er tryggleiksklassane i TEK brukt.

ROS-analysen er sentral i ein overordna risikostyringsprosess i reguleringsplanen, der målet er å hindre at risikoen aukar for uønska hendingar som har konsekvensar for liv/helse, framkomst, kritisk infrastruktur eller materielle verdier.

Innleiingsvis i ROS-analysen er det gitt ei overordna skildring av bakgrunnen for analysen med ei kortfatta skildring av planområdet og plantiltaket. Vidare vert det gitt ein kortfatta oversikt over relevante forhold i overordna ROS-analyser, og ei skildring av sårbare forhold i og nær planområdet. Fareidentifikasjon er gjort av delar av fylkeskommunen si prosjektgruppe i tverrfagleg møte. I tillegg er det halde møte med Sogndal kommune, politiet og Sogn brann og redning, og faglege synspunkt for Ytre miljø er innhenta frå Norconsult.

2.2. Føresetnader og avgrensingar

Formålet med ROS-analyser etter dei nye rettleiarane er å bidra til tryggleik med tanke på liv og helse, befolkninga si tryggleik og viktige samfunnssystem, og eigedom/materielle verdier.

Ved byggeprosjekt på fylkesveg skal Statens Vegvesens prosjekteringsnormaler (blant anna N100, N200, N300 og N500) følgjast. Vestland fylkeskommunen rettar særleg fokus på framkomst og trafikktryggleik. Statens vegvesens handbøker og prosjekteringsnormalar skal følgjast. Dette inneber at ei rekke forhold er regulert og ivaretatt. Det som vert vurdert som moglege uønska hendingar skal vere hendingar som er særlegne for planområdet. Trafikktryggleik er m.a. analysert gjennom risikokartlegging der det er identifisert konfliktpunkt og moglege risikoreduserande tiltak. Desse forholda er ivaretatt gjennom linjeval og vegutforming i planen. Fråvik frå vegnormalane er handsama av fråviksgruppa i Vestland fylkeskommune og er godkjente.

ROS-analysen omfattar:

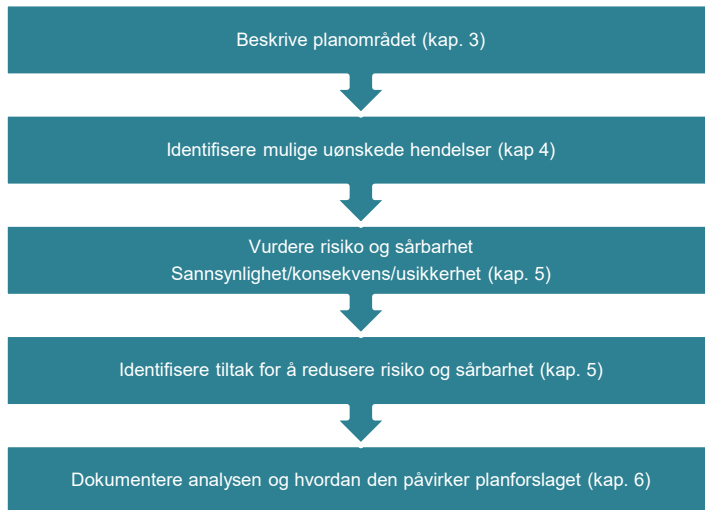
- Risiko- og sårbarforhold som er vesentlege for å vareta samfunnstryggleik
- Forhold i området omkring som kan få konsekvensar for samfunnet
- Moglege konsekvensar av utbygginga for område omkring
- Endringar i risiko- og sårbarforhold som følgje av planlagt utbygging
- Risiko- og sårbarforhold i kombinasjon, inkludert vurdering av endra konsekvensar når det vert gjort klimapåslag for relevante naturforhold
- Vurderingar av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkeleg for å vurdere risiko og sårbare forhold, eller om ROS-analysen må følgjast opp gjennom nærmare kartleggingar.

ROS-analysen omhandlar permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom anna regelverk, blant anna byggherreforskrifta, og følgt opp i Statens vegvesen handbok R760 Styring av vegprosjekt. Risikoforhold i anleggsfasen vert føresett løyst gjennom planar for ytre miljø (YM-plan) og tryggleik, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan). Hendingar som kan oppstå i anleggsfasen vert derfor ikkje analysert i denne ROS-analysen, men det er gjort ei punktvis oppstilling av spesielle forhold som må handterast.

Konsekvensar for natur, kulturminne og miljø (inkl. trafikkstøy) skal normalt ikkje vere del av ROS-analysen etter DSB sin rettleiar (2017), men skal omtalast i planskildringa. Konsekvensar for tema landskap, friluftsliv, naturmangfald, naturressursar og kulturarv er omtalt i planrapporten.

2.3. Metodikk

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er skildra i DSBs rettleiar for ROS-analyser (2017). Ein oversikt over desse trinna og i kva delar av rapporten dei er omtalt er presentert under:



Figur 2: Trinna i ROS-analysen (tilpassa DSB rettleiar 2017).

Skildringa av planområdet og tiltaket i kapittel 3 gir eit bakteppe for å identifisere moglege uønska hendingar. Skildringa inneheld mellom anna ein gjennomgang av heilskapleg ROS-analyse for Sogndal kommune og kommunedelplan, vurdering av om det finst kritiske samfunnsfunksjonar i nærleiken, viktige terrengformasjonar med betydning for naturfare, etc. Identifiserte moglege uønska hendingar er nærmare vurdert med omsyn til sannsyn, konsekvensar, risiko og uvisse. Denne vurderinga er presentert i eit analyseskjema for kvar av dei aktuelle hendingane. Vurdering av *eksisterande risikoreducerande barrierar* og området/objektet si evne til motstand (*sårbarvurdering*) inngår i vurdering av sannsyn og konsekvens.

Sannsyn for uønska hending er fastsett i fem kategoriar etter Sogndal kommune sine risikoakseptkriterier jf. tabell under:

Tabell 1: Sannsynskategoriar (Heilskapleg ROS for Sogndal kommune)

Sannsynskategori	Frekvens
S1 Lite sannsynleg	Sjeldnare enn ein gong kvart 1000 år
S2 Moderat sannsynleg	Gjennomsnittleg kvart 100 – 1000 år
S3 Sannsynleg	Gjennomsnittleg kvart 10 – 100 år
S4 Mykje sannsynleg	Gjennomsnittleg kvart 1 – 10 år
S5 Svært sannsynleg	Oftare enn ein gong pr. år

Konsekvens for uønska hendingar vert fastsett ved bruk av følgjande matrise i Sogndal kommune sine risikoakseptkriterier:

Tabell 2 Matrise for fastsetting av konsekvens

Konsekvens-kategori	Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdier/samfunnsverdier	Stabilitet
K1 Svært liten konsekvens	Ingen skadar, sjukdom eller dødsfall.	Ubetydeleg miljøskade	Materielle skadar < 100 000 kr/ingen skade på eller tap av samfunnsverdier	Ingen/ubetydeleg tap av stabilitet
K2 Liten konsekvens	1 – 2 skadde/sjuka	Lokale miljøskadar	Materielle skadar 100 000 – 1 mill. kr/ubetydeleg skade på eller tap av samfunnsverdier	Lite tap av stabilitet < 1 dag varighet/<50 personar evakuert
K3 Middels konsekvens	3 – 5 skadde/sjuka	Regional miljøskade, restitusjonstid inntil 1 år	Materielle skadar 1 000 000 – 10 mill. kr/kortvarig skade på eller tap av samfunnsverdier	Middels tap av stabilitet, 1 – 2 dagar varighet/50 – 200 personar evakuert
K4 Stor konsekvens	5 – 10 skadde/sjuka. Dødsfall 1 – 5 personar	Regional miljøskade, restitusjonstid inntil 10 år	Store materielle skadar 10 mill. – 100 mill. kr/skade på eller tap av samfunnsverdier med noko varighet.	Stort tap av stabilitet, 2 – 4 dagar varighet/200 – 500 personar evakuert
K5 Svært stor konsekvens	Fleire enn 10 skadde/sjuka. Dødsfall fleire enn 5 personar	Irreversibel miljøskade	Svært store materielle skadar > 100 mill. kr/varige skader på eller tap av samfunnsverdier	Svært stort tap av stabilitet > 4 dagar varighet/> 500 personar evakuert

Risiko er eit produkt av sannsyn og konsekvens. Dei uønska hendingane får, med utgangspunkt i sannsyn og konsekvens, si plassering i ei risikomatrix der fargane syner ei rangering av risikoen til hendinga.

Risikomatrixa har tre soner:

GRØN	Akseptabel risiko – førebuaende tiltak/beredskap er ikkje naudsynt, men bør vurderast
GUL	Akseptabel risiko – førebuaende tiltak/beredskap må vurderast
RAUD	Uakseptabel risiko – førebuaende tiltak/beredskap er heilt naudsynt*

Risikoreduserande tiltak vil dermed bli vurdert for hendingar som får sin plass i gul eller raud sone.

I analyseskjemaet for dei aktuelle hendingane vert risiko synleggjort i kategoriane grøn, gul og raud i samsvar med risikomatrixa til Sogndal kommune (sjå neste side).

Det vert understreka at det alltid vil vere ein viss grad av uvisse knytt til risikovurderinga. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring frå tilsvarende situasjonar, vil påverke uvisse. For nokre typar hendingar, inkludert hendingar der sannsyn vert påverka av klimaendringar, vil det også vere uvisse knytt til om historiske data kan overførast til framtidig

sannsyn. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører uvisse er skildra i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendinger.

Tabell 3: Risikomatrix (Sogndal kommune)

SANNSYNN	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Svært stor
5. Svært sannsynleg					
4. Mykje sannsynleg					
3. Sannsynleg					
2. Moderat sannsynleg					
1. Lite sannsynleg					

På bakgrunn av risiko- og sårbarvurdering vert risikoreduserande tiltak identifisert. I tilfelle der det er formålsteneleg vert aktuelle tiltak kopla til den juridisk bindande delen av reguleringsplanen (plankart og føresegner).

Når det gjeld kriterium for sannsyn og konsekvens knytt til naturhendinger, slik som flaum og skred, vil krav fastsett gjennom Byggtknisk forskrift 2017 (TEK17) vere gjeldande.

TEK17 opererer med omgrepet tryggleiksklassar. Dette inneber at det vert akseptert ulike sannsyn for hendinger etter bygget eller byggeområdet sin funksjon. Det vert skilt på tryggleiksklassar for flaum som normalt ikkje fører til fare for menneskeliv (F) og tryggleiksklassar for skred og flaum som kan føre til fare for menneskeliv (S). Det vert vist til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for nærmare forklaring av forskriftskrav.

Tabell 4: Tryggleiksklassar for flaum som normalt ikkje fører til fare for menneskeliv.

Tryggleiksklasse flaum	Største nominelle årlige sannsyn	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20-års flaum)	Liten	Byggverk med lite personopphald (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flaum)	Middels	Byggverk berekna for personopphald (f.eks. bustad, fritidsbustad, campinghytte, skule og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flaum)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjonar (f.eks. sjukeheim, sjukehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponi som kan gi forureiningsfare)

Tabell 5: Tryggleiksklassar for skred og flaum som kan føre til fare for menneskeliv.

Tryggleiksklasse skred	Største nominelle årlige sannsyn	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphald (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppheld seg maksimum 25 personar eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar (f.eks. bustader, kjeda bustader og blokker med maksimum 10 bueiningar, fritidsbustader, arbeids og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingsstad)

S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar (f.eks. bustader i kjede, bustadblokk eller fritidsbustader med meir enn 10 bueiningar, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/Overnattingsstad der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar, skule, barnehage, sjukeheim og lokal beredskapsinstitusjon)
----	--------	------	--

Bygningar/byggjeformål som fell innanfor ei ikkje akseptert faresone for tryggleiksklassen blir vurdert som «raud» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da seinkast, anten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggjeformålet utanfor faresona. Bygningar/byggjeformål som fell utanfor aktuell faresone, men framleis er utsett for uønska hendingar, blir vurdert som «gul» eller «grøn» risiko etter ei fagleg vurdering.

Som siste trinn skal analysen **dokumenterast**. Det vert gjort gjennom bruk av risikomatriser som synleggjer risiko for enkelthendingar som eit produkt av sannsyn og konsekvens. Forslag til risikoreduserande tiltak vert summert opp.

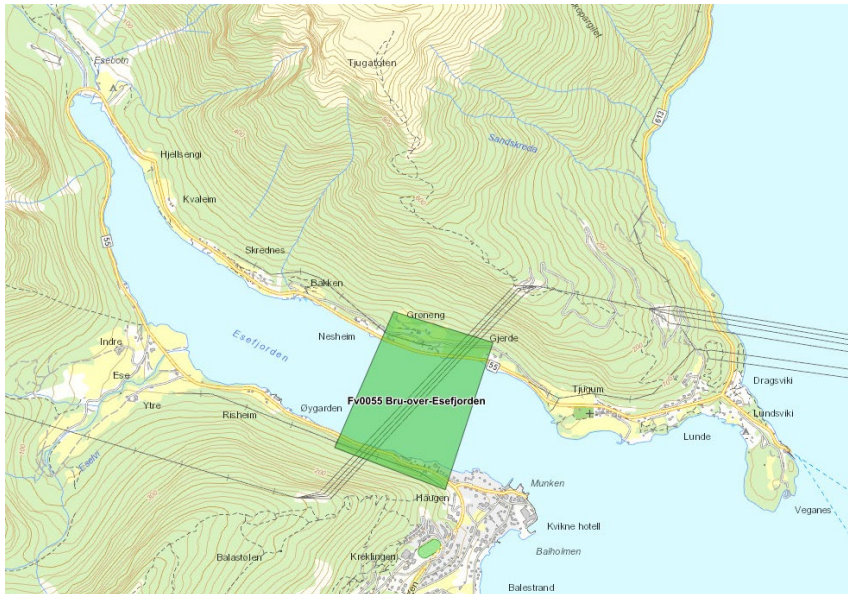
2.4. Omgrep og forkortingar

Omgrep	Forklaring
<i>Konsekvens</i>	Følgje av at ei hending skjer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsyn og konsekvens for ei uønska hending
<i>Risikoanalyse</i>	Systematisk framgangsmåte for å skildre og/eller berekne risiko gjennom kartlegging av uønska hendingar, årsaker, sannsyn og konsekvensar.
<i>Risikoreduserande tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsyn eller konsekvens for ei uønska hending.
<i>Samfunnstryggleik</i>	Evna samfunnet har til å oppretthalde viktige samfunnsfunksjonar og å ivareta borgaren sitt liv, helse og grunnleggande behov.
<i>Sannsyn</i>	Uttrykk for kor sannsynleg ei hending er og for kor ofte den opptrer.
<i>Stabilitet</i>	Inneber ei vurdering av eventuelle forstyrringar i dagleglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjonar og manglande dekning av behov hos befolkninga.
<i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjonar og offentleg infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingsystem og elektronisk infrastruktur.
<i>Eksisterande barrierar</i>	Barrierar som reduserer sannsyn og/eller konsekvens for ei uønska hending. F.eks. flaumvoll.
<i>Sårbarheit</i>	Evne til å motstå verknader av ei uønska hending (høg sårbarheit er det motsette av å vere robust). F.eks. kapasitet til å handtere overvatn.
<i>Uvisse</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligg til grunn for ROS-vurderinga.
<i>DSB</i>	Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap
<i>NGU</i>	Norges Geologiske Undersøking
<i>NVE</i>	Norges vassdrags- og energidirektorat
<i>SVV</i>	Statens vegvesen

3 SKILDNING AV PLANOMRÅDET

3.1. Lokalisering

Planområdet ligg i ytre del av Esefjorden i Sogndal kommune. Planområdet går noko inn på land på begge sider av fjorden.



Figur 3 Kartutsnitt Esefjorden, planområdet markert i grønt (frå fylkesatlas.no/veg).

Fv. 55 går frå fylkesgrensa på Sognefjellet til Vadheim i Høyanger kommune. På denne strekinga er vegen ein del av vegsamband frå Balestrand til andre delar av Sogndal kommune via ferjesambandet frå Hella til Dragsvik. Vegen gir og tilkomst til bygdene Sværefjorden og Vetlefjorden langs fv. 613, som går vidare over Gaularfjellet til Sunnfjord.

På sørsida av Esefjorden er det bustader nærast Balestrand, arealet er elles ei skogkledt, bratt li. På nordsida av Esefjorden, er det to – tre mindre gardsbruk med beitemark, dyrka mark og skog.

Næraste brannstasjon ligg rett sør for planområdet og har ca. 2 min. utrykkingstid til området. Brannvesenet i Balestrand er eit deltidsbrannvesen utan vakt, det er berre utrykkingsleiar som har vakt. I dag nyttar ein ved større hendingar støttepersonell frå t.d. Leikanger. Desse vil få redusert innsatstid fram til Balestrand som følge av ny bru.

3.2. Relevante forhold i heilskapleg ROS-analyse

Følgjande relevante forhold for kommuneplannivå går fram av «Heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse» datert 2021-01-20, kap. 5 «Samfunnstryggleik i arealplanlegging – relevante hendingar»:

- Skred
- Ekstremvær
- Akutt ureining
- Langvarig bortfall av kraftforsyning
- Langvarig bortfall av drikkevassforsyning
- Langvarig bortfall av elektronisk kommunikasjon (EKOM)
- Stor vegtrafikkulykke

- Luftfartsulykke
- Tilsikta handling

I tillegg er det lista opp nokre farar/hendingar som kan vere relevante ved utarbeiding av ROS-analyse ved arealplanlegging:

- Ureining av drikkevasskjelder og nedbørsfelt
- Radon
- Elektromagnetisk stråling
- Framkomst for utrykkingskøyretøy
- Tilgang på sløkkevatn

3.3. Sårbarheit i området

Kapittelet bygger på kjend sårbarheit frå overordna kjelder, og frå fagrapportar utarbeidd i samband med planarbeidet.

3.3.1. Grunnforhold (Lausmassar)

Grunnforholda i fjorden er dominert av siltige leireavsetningar. Leira er blaut og synes å ha liten til ingen tidlegare overlaging. Fastheiten til massane aukar, som forventa, gradvis med djupna grunna konsolidering frå vekta av overliggande massar.

Fjorden har liten djupne, og fjordbotn er rundt kote -15 på det djupaste midt på fjorden. Fjordbotn stig frå midten svakt på inn mot land på begge sider, men avsluttar med brattare skråningar opp mot strandsonene. Berget fell meir enn fjordbotn, slik at djupna av lausmasseavsetningane gradvis aukar mot midten av fjorden. Midt på fjorden er den djupaste bergkota funnet til å vere -60, her er det 15 meter vassdjupne, og nærare 40 meter blaut siltig leire. Mellom berget og leira er det ei botnmorene, denne varierar i tjukkelse i borpunkta i fjorden mellom 0 og 10 m.

Mot land blir mektigheiten på leirlaget gradvis redusert, og fleire plassar er det berg eller berre faste massar i strandsona. Enkelte plassar strekker leira seg inn på land. På land er det vesentleg grunnare til berg enn i fjorden og enkelte plassar er det berg i dagen. Lausmassane på land er dominert av skredavsetningar, dette er faste massar som ofte består av ei blanding av silt, sand, grus, jord, stein og blokk.

Leira i planområdet har generelt låg styrke og er definert som kvikkleire i fleire punkt, og kan dermed gi utfordringar med stabilitet og risiko for utglidingar. Dette gjeld både utglidingar frå land og ut i fjorden i strandsonene der det er leireavsetningar på land, og eventuelle undersjøiske skred i dei brattare delane av fjordbotn. Undersjøiske skred kan treffe fundamenta til ein brukonstruksjon.

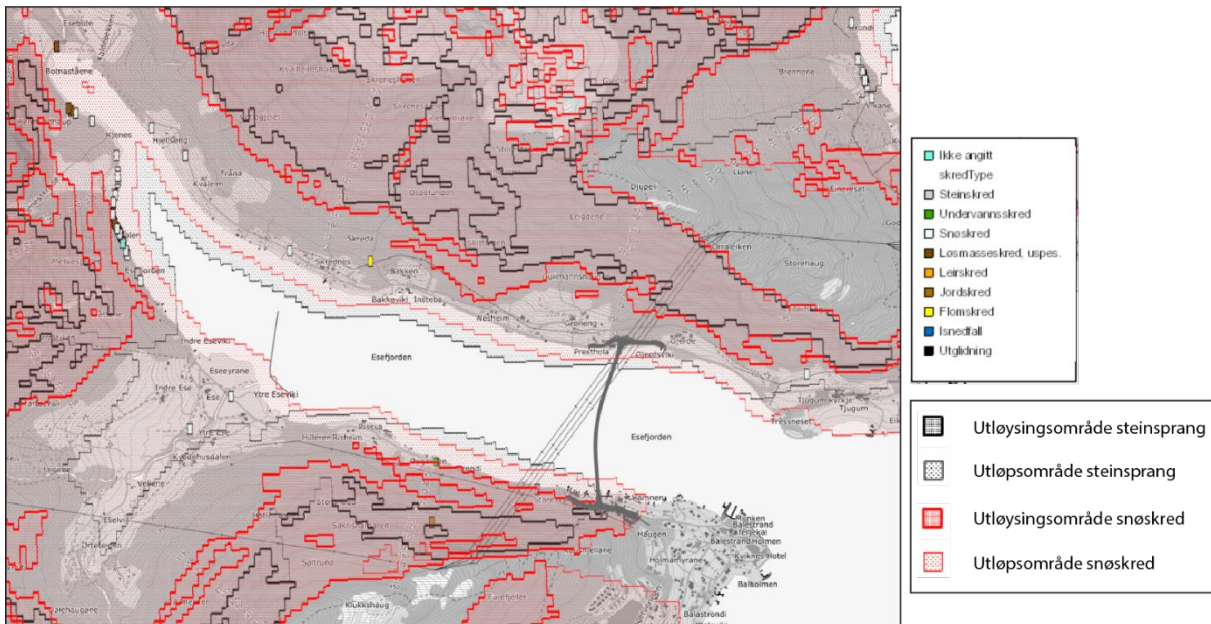
Det er avdekt kvikkleire på land i eit område der det utløyser teikning av ei faresone for kvikkleireskred etter NVE sine retningslinjer.

Grunnforholda er undersøkt grundig i forbindelse med reguleringsplanarbeida, det er også ein heil del historiske boringar som er tilgjengeleg for Esefjorden. Det må likevel påreknast noko suppleringsar i byggeplan.

3.3.2. Skredfare (Stein og snø)

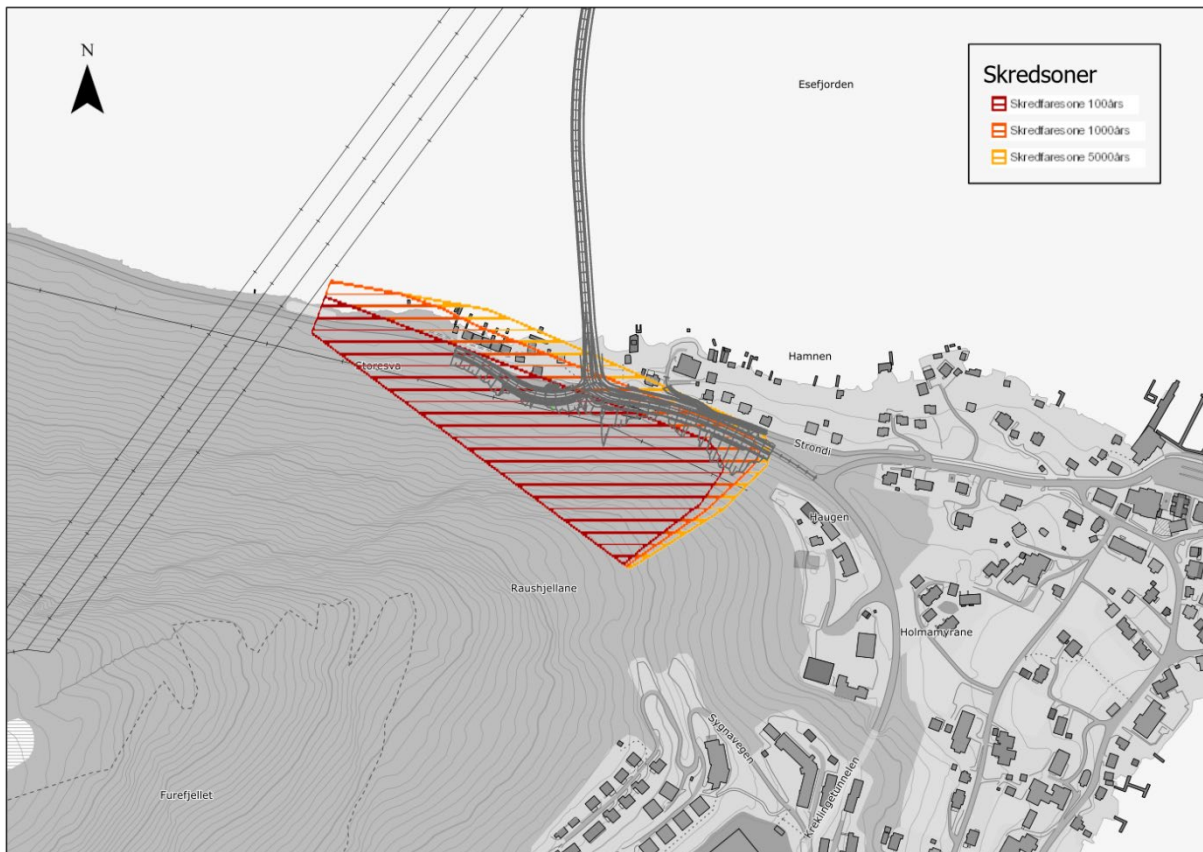
Bygging av bru over Esefjorden er eit skredsikringstiltak. Fv. 55 rundt Esefjorden ligg i varsemdområde med omsyn på skred, og fleire skred har gått over fv. 55, sjå kart. Som det framgår

er alle registrerte skredhendingar utanfor tiltaksområdet. Det er dei mange skreda ved Kjenes mellom Esebotn og Indre Ese som er utløyssande for skredtiltaket.

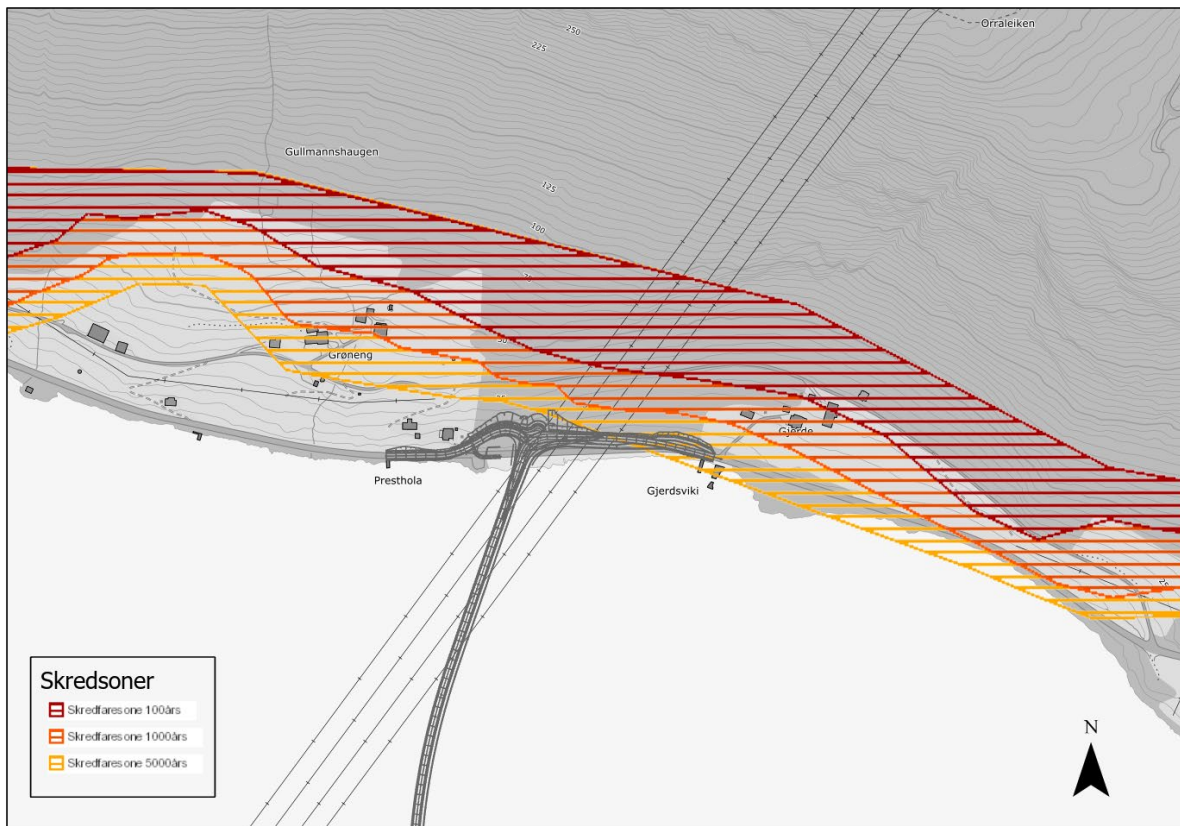


Figur 4 Utsnitt frå skredatlas.no. Varsedområde snøskred (raudtt) og steinsprang (svart). Ny bru er teikna inn.

I planområdet er det utarbeidd faresonekart for skred. Desse er meir detaljerte enn kartlegging av varsemdområde, og er grunnlag for å leggje inn omsynssoner i plankart.



Figur 5 Utsnitt frå skredatlas.no. Fareområde for skred sør for Esefjorden. Ny bru er teikna inn.



Figur 6 Utsnitt frå skredatlas.no. Fareområde for skred nord for Esefjorden. Ny bru er teikna inn.

3.3.3. Havnivå og flaum

Ny veg kryssar ikkje vassdrag, men vegen ligg ned mot Esefjorden. Vurderingar opp mot havnivå er derfor aktuelle.

Ut frå krav i Handbok N200 Vegbygging skal ny veg dimensjonerast for 200-års stormflo havnivåstigning fram til år 2100, og med dårleg omkøyringsmoglegheit (bruk av ferjekaia i Balestrand) vil vegen vere i sikkerheitsklasse S2.

Tallene gjelder for gamle Balestrand kommune. I modellen har man tatt utgangspunkt i Balestrand.

Bruk av framskrivinger av havnivå for planleggingsformål
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gir råd til kommuner og andre om hvordan havnivåendring og stormflo skal håndteres i planleggingsarbeid. Tabellen gir kommunevise tall for sikkerhetsklasser med klimapåslag basert på det nyeste datagrunnlaget for vannstand og stormflo. DSB anbefaler at tallene rundes av til nærmeste 10 cm før bruk i planlegging.

Sikkerhetsklasse 1 (TEK10/17) med klimapåslag	196 cm over NN2000	Sikkerhetsklasse 2 (TEK10/17) med klimapåslag	208 cm over NN2000	Sikkerhetsklasse 3 (TEK10/17) med klimapåslag	215 cm over NN2000
---	---------------------------------	---	---------------------------------	---	---------------------------------

Dette er tilsvarende tall som finnes i DSBs veileder [Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging \(2016\)](#), ferdig regnet om i forhold til NN2000, men med oppdaterte tall for stormflo. Som klimapåslag for fremtidig havnivå har man brukt framskrivingens øvre del (95-persentilen) for RCP8.5 (se under), og for perioden 2081-2100 relativt til 1986-2005.

Figur 7 Utklipp frå nett, <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/resultat?id=136876#sealevel-tab>. Havnivå til bruk i arealplanlegging, Balestrand.

Ut frå desse krava bør ny veg ved Esefjorden ha ei høgde på min 2,08 m.

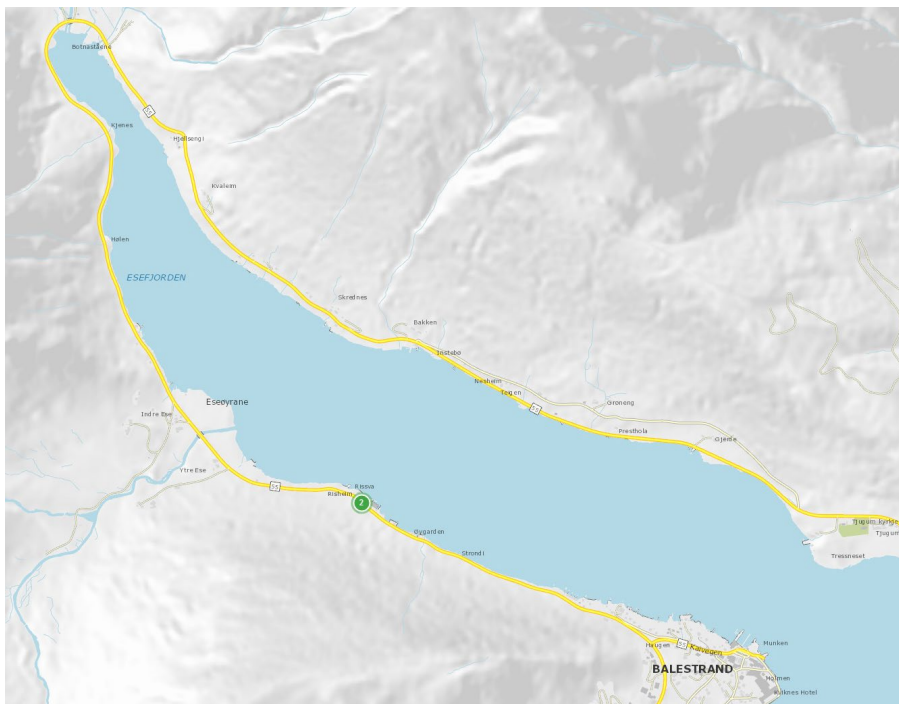
3.3.4. Manglande omkøyingsveg

Ved hendingar på dagens veg rundt Esefjorden kan ein dirigere ferja til kaia i Balestrand. Eit slikt ferjesamband har noko avgrensa kapasitet. Det er få oppstillingsplassar i Balestrand, og ferja må gå i trekantsamband mellom Hella, Dragsvik og Balestrand (i tillegg er Vangsnes på sørsida av Sognefjorden ein del av sambandet).

Ved bygging av bru vil ein del av vegen rundt Esefjorden bli erstatta. Ved hendingar på sjølve brua vil vegen rundt Esefjorden vere omkøyingsveg. Bygging av ny bru vil dermed ikkje endre på sårbarheit knytt til manglande omkøyingsveg. Men i vurderingane av vegen fram til brua legg vi til grunn at omkøyingsmoglegheiter er avgrensa, slik den er i dag.

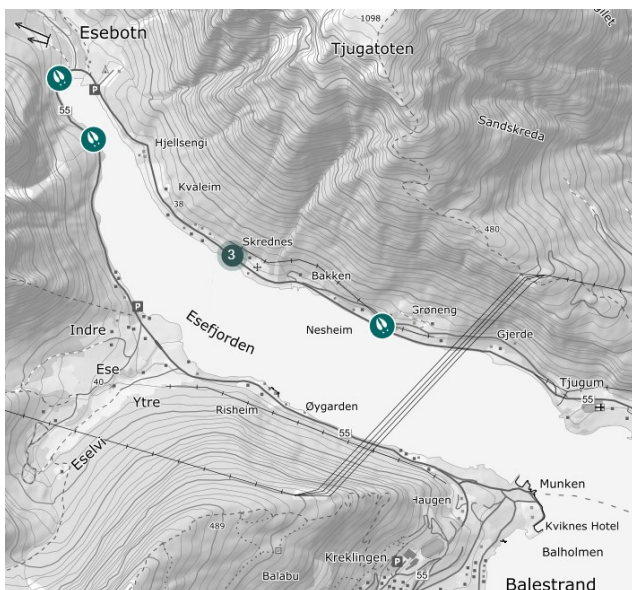
3.3.5. Trafikktryggleik

Eksisterande fv. 55 rundt Esefjorden har varierende standard. Spesielt på nordsida av fjorden inn mot Esebotn er det svært smal veg. Det er likevel registrert svært få ulykker med personskade på strekninga. Sidan 2010 er det berre registrert to uforkøyningar, sjå kart.



Figur 8: Kartutsnitt frå vegkart.no.

Hjorteviltregisteret har registrert 6 påkøyrt hjort siste 10 år langs eksisterande veg rundt Esefjorden, sjå kart.



Figur 9: Kartutsnitt frå hjorteviltregisteret.no.

3.3.6. Vurderingar i Kommunedelplan fv. 55 Esefjorden (2017)

Kap. 6 i planomtalen er ROS-analysen som er utført i samband med kommunedelplanen. Planområdet omfatta den gong heile området rundt Esefjorden og skredsikring inne i fjorden og utbetring av vegen var og eit alternativ. Ved ein gjennomgang av dette kapitlet finn vi desse tema som er relevante ved bygging av bru, og som ikkje er nemnt tidlegare.

- Sterk vind
- Omsynet til høgspentlinje (langt fjordspenn)

3.4. Planforslag og tiltak

Planarbeidet byggjer på vedteken kommunedelplan frå 2017. Der var både utbetring av veg rundt fjorden (med tunnel ved skredpartiet på Kjenes) og ei bru vurdert. Det vart vedteke at bru skal byggjast. Planen legg til rette for bygging av ny bru frå litt aust for Balestrand til mellom Presthola og Gjerdsviki på nordsida av Esefjorden.

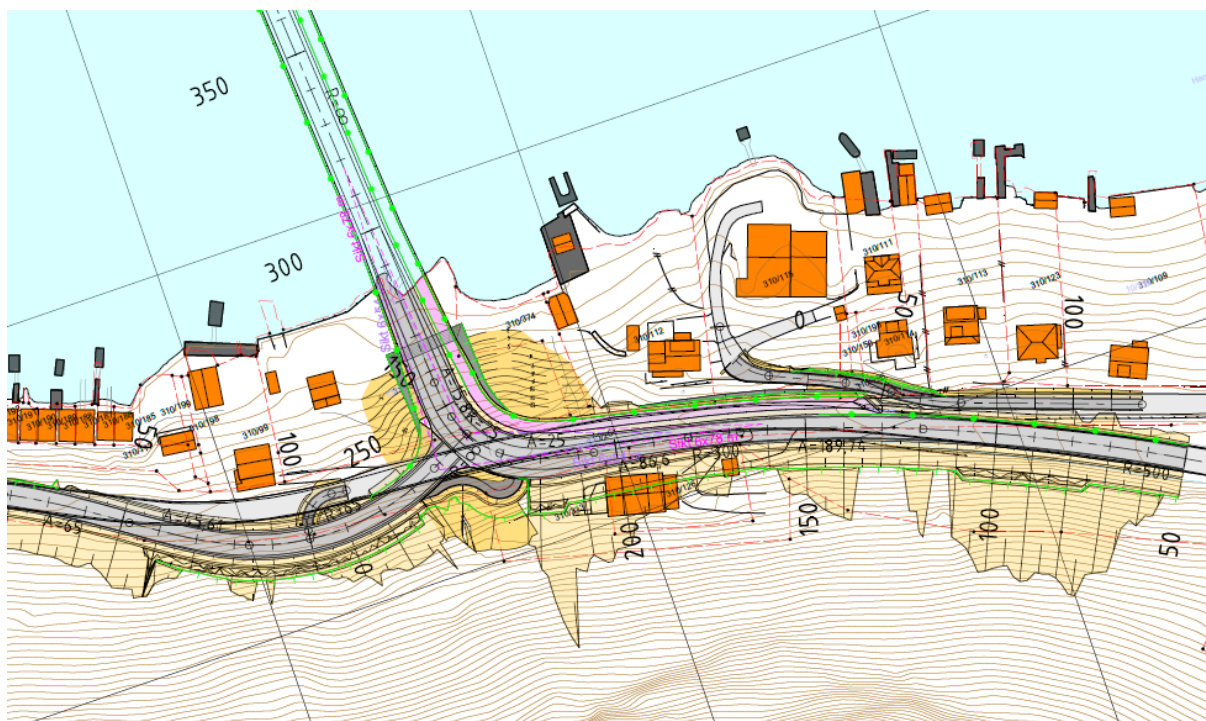
I arbeidet med reguleringsplanen har ei løysing litt nærare Balestrand enn i kommunedelplanen vorte vurdert og valt. Med valt plassering vil anleggsgjennomføringa bli enklare, spesielt på sørsida av fjorden. Det er betre plass til å bygge brua, slik at konflikhtar mot trafikantar vil bli færre og trafikkavviklinga enklare.

Det er planlagt parallell gang- og sykkelveg både langs ny veg og over brua. Gang- og sykkelvegen blir avslutta rett nord for brua. Nord for brua er det og planlagt busshaldeplassar.

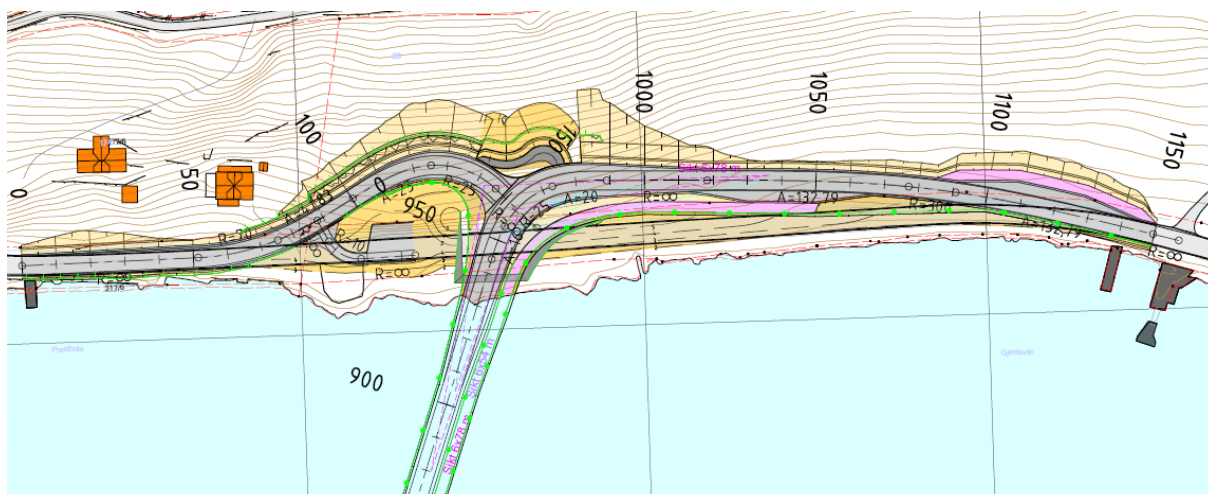


Figur 10 Oversiktskart med nytt veganlegg teikna inn (svart)

På begge sidar av brua er det planlagt T-kryss med eks. veg inn i Esefjorden.



Figur 11 Kryssområdet sør for fjorden



Figur 12 Kryssområdet nord for fjorden

Planlagt vegstandard:

- Vegen er dimensjonert etter vegklasse U-HØ2, dimensjonert for 60 km/t og med 6,5 m vegbreidde med 1,5 m avstand mellom gang- og sykkelveg og kjøreveg.
- Kjørebanebreidde mellom rekkverk på brua er 7,5 m. Gang- og sykkelveg blir skilt frå kjørebana med rekkverk.
- Gang- og sykkelveg vert regulert med 3 meters breidde på heile strekninga.

4 UØNSKA HENDINGAR

Metodikken i ein slik ROS-analyse har fokus på uønska hendingar som følgje av utbygginga, og det er slike hendingar som blir analyserte. **Det kan likevel vere greitt å ha med seg i vurderingane at tiltaket i seg sjølv vil redusere risikoen i området.** Ved at ny veg blir lagt utanom skredområdet inst i Esefjorden vil sannsynet for nokre hendingar bli redusert. Og at fv. 55 blir korta inn vil kunne redusere konsekvensen av nokre hendingar, da m.a. innsatstida frå brannstasjonen i Balestrand til hendingar nord for fjorden og vidare nordover til Sværefjorden og Vetlefjorden vil bli redusert. Gåande og syklande får og eit tilbod over brua.

Sjekkliste for risiko og sårbare forhold (vedlegg 1) er nytta for identifisering av moglege uønska hendingar. Det er lagt til grunn ei fagleg skjønnsbasert vurdering av hendingar som er relevante for området. I denne analysen er i tillegg følgjande kjelder lagt til grunn for identifisering av uønska hendingar:

- Heilskapleg risiko- og sårbarhetsanalyse Sogndal kommune (2021)
- Offentlege kartdatabasar
- Grunnundersøkingar
- Skredfarevurdering

Utarbeiding av fareidentifikasjon, vurdering av risiko og sårbare forhold og forslag til tiltak er gjort av ei tverrfagleg prosjektgruppe i Vestland fylkeskommune med følgjande deltakarar og fagkompetanse:

- Ingar Hals, planleggingsleiar
- Silje Aaberge Aalbu, vegplanleggjar
- Rolf Anders Aasland, fagansvarleg geoteknikk
- Ingrid Bjørnerheim Hynne, fagansvarleg geologi
- Marta Osland Lavik, vegplanleggjar
- Ingrid Lekve, planmedarbeidar

I tillegg er det innhenta synspunkt frå Norconsult rundt konsekvensar for Ytre miljø, og det er halde møte med planetaten og helsevesenet i Sogndal kommune, politiet og Sogn brann og redning, der ein har gått gjennom utkast til dokument. Etter møtet er hendingar og konsekvensar oppdaterte.

Auka framkomst og trafikktryggleik er hovudmålet med plan og tiltak. Ulukke på veg er i samsvar med Statens vegvesen handbok V712 (2018) ikkje handsama som del av ROS-analysen i planarbeidet.

I utgangspunktet skal trafikktryggleik vere ivaretatt gjennom planlegging i tråd med Statens vegvesen sine handbøker. Det er gjennom planlegginga utført vurderingar opp mot trafikktryggleik ved val av løysingar. Spesielt i kryssområda har det vore gjort vurderingar opp mot fartsnivå og løysingar. Fleire løysingar har vore vurdert (m.a. rundkøyningar), men valt løysing med T-kryss har vore vurdert den som beste. Løysinga krev nokre fråvik Statens vegvesen sine handbøker. Desse er handsama av fråviksgruppa i Vestland fylkeskommune og er godkjente.

4.1. Uønska hendingar i driftsfase

Oversikt over hendingar som er vurdert som relevante for plan og tiltak i permanent fase er vist i sjekklista i Vedlegg 1 og omtalt under med kortfatta grunngjeving og kjelde. Følgjande risikoforhold er på bakgrunn av sjekklista og overordna kommune-ROS tekne vidare til risikovurdering i kap.5 ved bruk av skjema tilpassa frå DSBs rettleiar for ROS-analyser (2017):

1. Akutt ureining til Esefjorden som følge av trafikkuhell
2. Ikkje planlagt vegstenging og manglande/reduert tilkomst for naudetatar som følge av trafikkuhell, skogbrann/lyngbrann, stormflo og ekstremvind som gir stenging av bru
3. Skred i bratt terreng
4. Kvikkleireskred; masseutgliding/grunnbrot i registrerte område med dårlege grunnforhold
5. Nedfall av snø og is frå høgspenteleidningar
6. Påkørsel av brua med båt
7. Hopping frå brua
8. Påkøyring av person som kryssar brua for å ta bilete

4.2. Uønska hendingar i anleggsfase

Mogleg risiko i anleggsfasen identifisert av tverrfagleg prosjektgruppe i Vestland fylkeskommune med innspel frå Norconsult, Sogndal kommune og naudetatar:

- Kvikkleireskred; masseutgliding/grunnbrot i registrerte område med dårlege grunnforhold
- Utslepp av borslam for pelearbeider (?) – eller skal denne inn ein anna plass? ramma ??
- Av omsyn til anleggsfasen må ein gjennomføre arbeidssikring i fjellsida sør for fjorden før anleggstart. Inspeksjon, reinsk og ev. sikring.
- Ikkje planlagde stengingar av fylkesvegen i anleggsfasen / redusert framkomst for utrykkingskøyretøy . Valt plassering gjer dette enklare enn i kommunedelplanløyisinga, det vil bli mindre behov for vegstenging.
- Trafikkulukker mellom vanleg trafikk (alle trafikantgrupper, skuleveg) og anleggstrafikk – sikring og faseplanar. Valt plassering gjer dette enklare enn i kommunedelplanløyisinga, det er betre plass til å byggje brua.
- Skade på annan eigedom
- Utslepp av miljøgifter til Esefjorden
- Utforkøyring/bil i fjorden pga. manglande rekkverk
- Arbeidarar i fjorden som følge av uhell under bygginga

Dette er forhold som må handterast etter gjeldande lover og forskrifter og gjennom faseplanar og sikrings-, varslings- og beredskapsplanar, som for eksempel plan for ytre miljø (YM-plan), rigg- og marksikringsplan (RM-plan) og plan for sikkerheit, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan), ev. også som krav i reguleringsføresegnene. Forholda vert ikkje vurdert vidare i ROS-analysen.

5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHEIT I DRIFTSFASE

Risikovurdering for hendingar som er identifisert som aktuelle i kapittel 4/Vedlegg1 er her presentert og vurdert med utgangspunkt i skjema frå DSB sin rettleiar for ROS-analyser (2017). Skjemaet er tilpassa m.a. Sogndal kommune sine akseptkriterier. Forslag til risikoreduserande tiltak i reguleringsplanen, eller annan form for oppfølging, er skildra nedst i skjemaet for kvar hending.

NR. 1 UØNSKA HENDING: Akutt ureining til Esefjorden					
Skildring /årsaker	Heile planområdet/vegtiltaket ligg i nedslagsfeltet til Esefjorden. Aktuell hending er trafikkuhell som kan gje akutt forureining til Esefjorden (følgehending).				
Eksisterande barrierar	Det ikkje er kjent større transport av forureinande kjemikaliar/stoff eller anna farleg gods på strekninga. Esefjorden er ein stor og robust resipient, økologisk tilstand er «moderat».				
Kunnskapsgrunnlag / uvisse	Heilskapleg ROS-analyse (2021). Norconsultrapport «Kartlegging av marint biologisk mangfold i sjø – Esefjorden», vann-nett.no. Uvisse er knytt til økologisk tilstand i dag.				
Risikovurdering	Sannsyn S1-S5	Konsekvens K1-K5			
		Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet
	S3	K2	K2	K2	K2
Kommentar / grunngeving	I Heilskapleg ROS-analyse for kommunen er akutt ureining knytt til utslepp frå landtransport rekna som sannsynleg (S3), men det er ikkje kjent transport av forureinande stoff i stort omfang på fv. 55 og sannsyn i dette området er truleg lågare. Det er ingen aktivitet (som t.d. oppdrettsanlegg) nært planområdet som vil bli råka. Fjorden er gytefelt og oppvekst- og beiteområde for fleire fiskeartar. Det er ei ålegraseng lengst inn i Esebotn i tilstandsklasse «svært god». Sognefjorden er nasjonal laksefjord. Konsekvens for vasskvalitet over lengre tid og miljøskadar vert rekna som mindre alvorleg pga. at Esefjorden er ein stor resipient og har låg sårbarheit.				
Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan	Veg vert prosjektert i samsvar med gjeldande vegnormalkrav og får auka trafikktryggleik som vil redusere faren for uhell. Ei bru erstattar det dårlegaste partiet av vegen rundt Esefjorden, og køyrelengda langs fjorden vil bli redusert, slik sett vil sannsyn for denne type hending gå ned som følge av tiltaket. Men ved uhell på bru vil utsleppet gå direkte i fjorden, slik at omfang av ureining kan auke. Ureininga kan vere enklare handtere ved direkte utslepp enn når ureininga går gjennom jordmassar. Tiltak i anleggsperioden vert handtert gjennom eigne planar for anleggs- og byggjefasen.				

NR. 2 UØNSKA HENDING: Ikkje planlagt vegstenging					
Skildring /årsaker	Ikkje planlagt vegstenging som følgjehending av trafikkuhell, stormflo, ekstremvind eller jordskjelv som gir stenging av bru eller veg.				
Eksisterande barrierar	Kommunale beredskapsplanar. Næraste brannstasjon i Balestrand har ca. 2 min. utrykkingstid til området.				
Kunnskapsgrunnlag / uvisse	Heilskapleg ROS-analyse for kommunen (2021). Møte med brann- og redningsetaten.				
Risikovurdering	Sannsyn S1-S5	Konsekvens K1-K5			
		Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet
	S3	K1	K1	K1	K2
Kommentar / grunngeving	I heilskapleg ROS-analyse er sannsyn for ekstremver (vind, stormflo) sett til S3, og større ulukke landtransport er og sett til S3. Jordskjelv har lite sannsyn. Vi vurderer at det samla sannsynet for at det skal skje hendingar som vil føre til stenging av veg og kan setjast til S3. Det er ingen særskilte risikoobjekt i nærleiken nord for planområdet. Vi har vurdert konsekvens til å vere liten både ut frå dette, og ut frå at ein ved ei ev. stenging har kaia i Balestrand, veg mot Høyanger og i dei fleste tilfelle og helikopter. Ved hendingar på brua vil eks. veg rundt Esefjorden vere open.				

Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan	Veg og bru blir prosjektert i samsvar med gjeldande vegnormalkrav og får auka trafikktryggleik som vil redusere faren for uhell. Det blir høgare standard og betre framkomst enn i dagens situasjon. Auka vegbreidde og parallell gang- og sykkelveg vil i seg sjølv gje betre framkomst, ved at delar av vegen kan ryddast og opnast for utrykkingskøyretøy og mannskapsbilar. Planlagt veg ligg over høgde på 2,08 m som er kravet av omsyn til stormflo. Andre tiltak må handterast gjennom beredskapsplanar.
---	---

NR. 3 UØNSKA HENDING: Skred i bratt terreng					
Skildring /årsaker	Tiltaket ligg langt nede i liene langs Esefjorden. På nordsida av fjorden går ny veg litt lengre inn i terrenget enn eksisterande veg.				
Eksisterande barrierar	Ingen – ny veg.				
Kunnskapsgrunnlag / uvisse	Heilskapleg ROS-analyse (2021). NGU. Faresonekart (NVE). Det er utarbeidd geologisk notat med skredfarevurdering som del av planarbeidet. Kunnskapsgrunnlaget er godt.				
Risikovurdering	Sannsyn S1-S5	Konsekvens K1-K5			
		Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet
	S3	K2	K1	K2	K2
Kommentar / grunngeving	Skred/ras er rekna som sannsynleg i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen (S3). Planområdet på begge sider av fjorden går inn i kartlagde faresoner for skred. Faresoner i dette området tilseier S3 for sidevegen inn i Esefjorden sør for brua. Aktuelle skredtyper (snø/stein, mest sannsynleg i mindre omfang) tilseier ikkje store konsekvensar. Fagleg skredfarevurdering viser at det ikkje er behov for permanente sikringstiltak. Det er omtalt arbeidssikring (inspeksjon og reinsk og ev. sikring av berghamrar) før oppstart av anlegget.				
Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan	Det blir regulert tilstrekkeleg areal til grøfter i reguleringsplan, faresoner blir teikna inn i plankartet.				

NR. 4 UØNSKA HENDING: Kvikkleireskred					
Skildring /årsaker	I delar av planområdet er det både ved tidlegare grunnundersøkingar og dei som no er gjennomførte registrert kvikkleire/sprøbrotsmateriale. Aktuell hending er masseutgliding/grunnbrot i registrerte område med dårlege grunnforhold.				
Eksisterande barrierar	Ingen.				
Kunnskapsgrunnlag / uvisse	Ved tidlegare grunnundersøkingar i området er det avdekkta kvikkleire i Esefjorden. I samband med planarbeidet er det derfor utført omfattande grunnundersøkingar, både i fjorden og i tillegg inne på land for å avgrense området med kvikkleire. Det er avdekt at det er kvikkleire i mindre omfang inn i planområdet sør for Esefjorden . Rapportar: Esefjorden – geoteknikk. Datarapport 7. juli 2021. (Multiconsult), Esefjorden – geoteknikk. Geoteknisk vurderingsrapport, Multiconsult. Det er og fleire tidlegare grunnundersøkingar i og nært planområdet i Esefjorden. Kunnskapsgrunnlaget er godt.				
Risikovurdering	Sannsyn S1-S5	Konsekvens K1-K5			
		Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet
	S2	K3	K2	K3	K2
Kommentar / grunngeving	Kvikkleireskred er ikkje særskilt handsama i Heilskapleg ROS-analyse frå 2021. Sannsyn for at skred skal skje er ikkje stor, berre moderat sannsynleg (S2). Vi vurderer at konsekvensane utan tiltak kan bli middels store (K3) med omsyn på liv og helse og materielle verdiar. Området med kvikkleire går inn til eit par bustadhus sør for Esefjorden, og undersjøiske skred kan ev. råke fundamenteringa for brua (pelane).				
Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan	Faresoner for kvikkleire blir teikna inn i plankart og føresegnar blir knytt til desse for å avgrense aktivitet i områda. Veg og bru blir prosjektert i samsvar med gjeldande vegnormalkrav og NVE-rettlearar, m.a. vil brufundament ved behov bli dimensjonert for krefter frå undersjøiske skred. Sikringstiltak vil fram mot anleggsstart bli vurdert i områda inne på land, da mest av omsyn til anleggsgjennomføringa. Slike sikringstiltak vil sterkt redusere konsekvensen av kvikkleireskred for bustadhusa.				

NR. 5 UØNSKA HENDING: Nedfall av snø og is frå høgspenteleidningar					
Skildring /årsaker	Det går ei høgspenteleidning i fjordspenn over den nye brua og vegen nord for Esefjorden i om lag 320 m lengde. Ved enkelte vèrtilhøve kan det danne seg snø og is på linjene, som kan ramle ned på veg/brua, og gje skade på trafikantar eller køyretøy.				
Eksisterande barrierar	Ingen.				
Kunnskapsgrunnlag / uvisse	Vi kjenner ikkje til at dette har vore problem tidlegare, korkje i Esefjorden eller andre stader der høgspenteleidningar går over vegar og busetnad.				
Risikovurdering	Sannsyn S1-S5	Konsekvens K1-K5			
		Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet
	S2	K1	K1	K1	K1
Kommentar / grunngeving	Hendinga er ikkje handsama i Heilskapleg ROS-analyse frå 2021. Høgspenteleidninga krysser og eks. veg på begge sider av fjorden i totalt om lag 150 m lengde. Det er ikkje registrert hendingar i samband med dette. Vi reknar derfor ikkje med at dette er kritisk hending, korkje sannsyn eller konsekvens er truleg stor.				
Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan	Ingen.				

NR. 6 UØNSKA HENDING: Påkøyring av brua med båt					
Skildring /årsaker	Den nye brua blir bygd over Esefjorden, der det i noko avgrensa omfang er båttrafikk. Det vil vere mogleg at båtar kan køyre på brua, med skade både for båt og brua.				
Eksisterande barrierar	Ingen.				
Kunnskapsgrunnlag / uvisse	Kystverket sine trafikkdata viser svært liten båttrafikk inn i Esefjorden, men trafikk med t.d. fritidsbåtar er ikkje med i denne statistikken.				
Risikovurdering	Sannsyn S1-S5	Konsekvens K1-K5			
		Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet
	S3	K3	K2	K2	K1
Kommentar / grunngeving	Påkøyring av brua med mindre fritidsbåtar vil vere den mest sannsynlege hendinga, vi vurderer den til sannsynleg (S3). Konsekvens er truleg størst for liv og helse, der konsekvensen av ei hending kan bli middels (K3).				
Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan	Brua vil bli bygd med seglingshøgde i tråd med krava frå Kystverket (15 m seglingshøgde i ei breidde på minst 37,5 m). Brua og fundamenta vil bli oppmerka i tråd med Kystverket sine reglar. Tal fundament og synlege pelehode blir vurdert fram mot bygging. Fri høgde under brua inn mot land nord for Esefjorden vil og vere eit tema. Når brua er bygd vil Sogn Brann og redning ha utstyr til overflateredning i sjø.				

NR. 7 UØNSKA HENDING: Hopping frå brua					
Skildring /årsaker	Kan vere aktuelt som «fritidsaktivitet», og i samband med sjølvmoordsforsøk				
Eksisterande barrierar	Ingen.				
Kunnskapsgrunnlag / uvisse	Lite kunnskapsgrunnlag. Tiltak mot sjølvmoord er sett i verk på to (??) bruer i Norge pr. i dag. Desse bruene er mykje høgare og ligg nær større byar.				
Risikovurdering	Sannsyn S1-S5	Konsekvens K1-K5			
		Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet
	S4	K3	K1	K1	K1

Kommentar / grunngjeving	Uansett årsak vil dette vere ei bevisst handling. For sjølvord er brua truleg så låg at fallet i seg sjølv ikkje er høgt nok. Men ein kan bli alvorleg skada eller medvitslaus, og det er langt inn til land. Ved fritidsaktivitet vil truleg dei fleste ha båt tilgjengeleg. Det er ikkje mange busette i Balestrand samanlikna med andre bruer der dette har vore eit problem. Ut frå dette er vurderinga at sannsyn og konsekvens samla vil vere på «gult» nivå.
Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan	Brua vil bli bygd med brurekkverk på 1,2 m høgde. Topp køyrebane blir om lag 22 moh. Ein bør vurdere å nytte brurekkverk og ev. andre konstruksjonar som i minst mogleg grad gjer klatring mogleg.

NR. 8 UØNSKA HENDING: Påkøyring av person som krysser brua for å ta bilete					
Skildring /årsaker	Fint utsiktspunkt inn i fjorden, utsikta kan bli eit mykje brukt fotoobjekt. Gs-veg ligg på austsida av brua av omsyn til dei fleste brukarane, som vil vere lokale mellom Balestrand og Dragvsik. Nokre vil truleg krysse brua for å unngå å få med rekkverk etc i biletet. På somarstid er det mange turistar i området. Trafikktryggleik generelt blir handsama i vegplanlegginga/TS-vurderingar, men denne hendinga er spesiell og knytt til denne brua, slik at vi handsamer den i ROS-analysen.				
Eksisterande barrierar	Ingen.				
Kunnskapsgrunnlag / uvisse	Det er uvisst kor stort omfang dette vil få.				
Risikovurdering	Sannsyn S1-S5	Konsekvens K1-K5			
		Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet
	S4	K2	K1	K1	K1
Kommentar / grunngjeving	På brua vil det vere fartsgrense 60 km/t, og det vil vere god sikt. Ut frå dette er vurderinga at påkøyringar svært sjeldan vil gje svært alvorlege konsekvensar.				
Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan	Høgde på rekkverk mellom gs-veg og køyreveg er ikkje heilt avklart. For å redusere sannsyn for denne hendinga bør det vere så høgt som mogleg utan at det skapar siktproblem. Det kan vere aktuelt å leggje til rette på gs-vegsida for å ta bilete, men dette har og andre konsekvensar (estetikk, kostnader, kan kanskje auke sannsyn for hending 7 «Hopping frå bru»?)				

6 Oppsummering av risiko

Resultatet av risikoanalysen er summert i tabellen under med forslag til risikoreducerende tiltak.

Tabell 6 Oppsummering av risiko knytt til hendingar

Uønska hending	Risiko				Risikoreducerende tiltak og oppfølging i plan
	Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdier	Stabilitet	
1 Akutt forureining til Esefjorden	K2	K2	K2	K2	Veg vert prosjektert i samsvar med gjeldande vegnormalkrav og får auka trafikktryggleik som vil redusere faren for uhell. Ei bru erstattar det dårlegaste partiet av vegen rundt Esefjorden, og køyrelengda langs fjorden vil bli redusert, slik sett vil sannsyn for denne type hending gå ned som følgje av tiltaket. Men ved uhell på bru vil utsleppet gå direkte i fjorden, slik at omfang av ureininga kan auke. Ureininga kan vere enklare handtere ved direkte utslepp enn når ureininga går gjennom jordmassar. Tiltak i anleggsperioden vert handtert gjennom eigne planar for anleggs- og byggjefasen.
2 Ikkje planlagt vegstenging	K1	K1	K1	K2	Veg og bru blir prosjektert i samsvar med gjeldande vegnormalkrav og får auka trafikktryggleik som vil redusere faren for uhell. Det blir høgare standard og betre framkomst enn i dagens situasjon. Auka vegbreidde og parallell gang- og sykkelveg vil i seg sjølv gje betre framkomst, ved at delar av vegen kan ryddast og opnast for utrykkingskøyretøy og mannskapsbilar. Planlagt veg ligg over høgde på 2,08 m som er kravet av omsyn til stormflo. Andre tiltak må handterast gjennom beredskapsplanar.

Uønska hending	Risiko				Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan
	Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet	
3 Skred i bratt terreng	K2	K1	K2	K2	Det blir regulert tilstrekkeleg areal til grøfter i reguleringsplan, faresoner blir teikna inn i plankartet.
4 Kvikkleire-skred	K3	K2	K3	K2	Faresoner for kvikkleire blir teikna inn i plankart og føresegner blir knytt til desse for å avgrense aktivitet i områda. Veg og bru blir prosjektert i samsvar med gjeldande vegnormalkrav og NVE-retteiarar, m.a. vil brufundament ved behov bli dimensjonert for krefter frå undersjøiske skred. Sikringstiltak vil fram mot anleggsstart bli vurdert i områda inne på land, da mest av omsyn til anleggsgjennomføringa. Slike sikringstiltak vil sterkt redusere konsekvensen av kvikkleireskred for bustadhusa.
5 Nedfall av snø og is frå høgspenteleidningar	K1	K1	K1	K1	Ingen.
6 Påkøying av brua med båt	K3	K2	K2	K1	Brua vil bli bygd med seglingshøgde i tråd med krava frå Kystverket (15 m seglingshøgde i ei breidde på minst 37,5 m). Brua og fundamenta vil bli oppmerka i tråd med Kystverket sine reglar. Tal fundament og synlege pelehode blir vurdert fram mot bygging. Fri høgde under brua inn mot land nord for Esefjorden vil og vere eit tema.

Uønska hending	Risiko				Risikoreduserande tiltak og oppfølging i plan
	Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdiar	Stabilitet	
7 Hopping frå brua	K3	K1	K1	K1	Brua vil bli bygd med brurekkverk på 1,2 m høgde. Topp køyrebane blir om lag 22 moh. Ein bør vurdere å nytte brurekkverk og ev. andre konstruksjonar som i minst mogleg grad gjer klatring mogleg.
8 Påkøyring av person som kryssar brua for å ta bilete	K2	K1	K1	K1	Høgde på rekkverk mellom gs-veg og køyreveg er ikkje heilt avklart. For å redusere sannsyn for denne hendinga bør det vere så høgt som mogleg utan at det skapar siktproblem. Det kan vere aktuelt å leggje til rette på gs-vegsida for å ta bilete, men dette har og andre konsekvensar (estetikk, kostnader, kan kanskje auke sannsyn for hending 7 «Hopping frå bru»?)

Risiko er synleggjort i kategoriane grøn, gul og raud i samsvar med risikomatrissene til Sogndal kommune, jf. tabell 3.

Inga hending er plassert i raud kategori der risikoreduserande tiltak er naudsynt. For hendingar i gul kategori skal tiltak vurderast. Hendingar plassert i grøn kategori er vurdert til akseptabel risiko utan risikoreduserande tiltak. Forslag til tiltak er skildra for hending nr. 1-8.

Følgjande tiltak er innarbeidd i reguleringsplan og føresegner:

- Auka trafikktryggleik og framkomst gjennom regulering av 2-felts veg og parallell gang- og sykkelveg som ikkje går i skredfarleg område, sjå plankart og føresegner
- Faresoner for skred er innarbeida i plankart og føresegner
- Faresoner for kvikkleire er innarbeida i plankart og føresegner
- Krav til seglingshøgde er innarbeida i plankart og føresegner

Risikoen vert vurdert å vere akseptabel etter dette. Dei andre risikoreduserande tiltaka må handterast utanom planen og etter gjeldande lover og regelverk.

VEDLEGG 1 SJEKKLISTE

Tabell 7 Sjekkliste for potensielle, uønska hendingar til ROS-analysen.

Tema	Døme uønska hendingar	Aktuelt i planområdet?	Grunngjeving og kjelder
STORE ULYKKER	Ulykker i næringsområde med samlokalisering av fleire verksemder som handterer farleg stoff og/eller farleg avfall	Nei	Det er ikkje verksemder, eller planlagt etablering av verksemder, som handterer farleg stoff og/eller avfall i eller nær planområdet. Temaet vert ikkje vurdert vidare. Kjelde: Heilskapleg ROS-analyse (2021), gjeldande arealplanar.
	Brann/eksplosjon, utslepp av farleg stoff, akutt ureining (<i>storulykkeverksemd, til dømes prosessindustri, tankanlegg for væsker og gassar, eksplosiv- og fyrverkerilager</i>)	Ja	I heilskapleg ROS-analyse for kommunen er akutt ureining knytt til utslepp frå landtransport rekna som sannsynleg (S3). Kjelde: Heilskapleg ROS-analyse (2021). <u>Aktuell hending er trafikkuhell som kan gje akutt ureining til Esefjorden.</u>
	Brann i bygningar og anlegg (<i>t.d. tilkomst for naudetatar, sløkkevasskapasitet, responstid, behov for nye beredskapstiltak</i>)	Nei	Plan- og tiltak inneheld ingen nye bygningar. Ikkje planlagt vegstenging og redusert tilkomst for naudetatar er vurdert som eiga hending.
	Større ulykker (<i>veg, bane, sjø, luft</i>)	Ja	Auka framkomst og trafikktryggleik er hovudmålet med plan og tiltak. I Heilskapleg ROS-analyse for kommunen er masseskadar på veg med skadde og forulukka personar vurdert som mykje sannsynleg (S4). Ulukke på veg er i planarbeidet ikkje handsama som del av ROS-analysen, men handtert i planarbeidet gjennom trafikkikkerheitsmessige vurderingar og gjennom fråviksbehandling. <u>Aktuell hending vurdert i ROS-analysen er ikkje planlagt vegstenging og redusert tilkomst for naudetatar.</u>
NATURFARE	Overvatn	Nei	Ekstremver (vind, nedbør og inkl. stormflo) er rekna som sannsynleg i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen (S3). Tiltaket fører i avgrensa omfang til auka areal med harde flater/vegareal, og planområdet er ikkje spesielt sårbart. Temaet vert ikkje vurdert vidare.
	Flaum i store vassdrag (<i>nedbørfelt >20 km²</i>)	Nei	Vegtiltaket ligg ikkje i område med større vassdrag.
	Flaumfare i små vassdrag (<i>nedbørfelt <20 km²</i>)	Nei	Det er ikkje mindre vassdrag i planområdet. Temaet vert ikkje vurdert vidare.

Døme uønska hendingar	Aktuelt i planområdet?	Grunngjeving og kjelder
Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Nei	Planområdet ligg ved Esefjorden. Erosjon langs vassdrag er ikkje omtalt som aktuell hending i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen. Aktuelle hendingar som skuldast klimaendringar er handsama under tema flaum/stormflo.
Skred i bratt terreng Lausmasseskred (jordskred) Flaumskred Snøskred Sørpeskred Steinsprang/ steinskred	Ja	Skred/ras er rekna som sannsynleg i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen (S3), og det er nemnt at klimaprofil for Sogn og Fjordane tilseier det er behov for auka tilpassing til skredhendingar. Faresoner for skred går inn i planområdet. Kjelde: NVE, Heilskapleg ROS-analyse (2021), Klimaprofil Sogn og Fjordane. <u>Aktuell hending: Skred inn i planområdet.</u>
Fjellskred (med flodbølge som mogleg følgje)	Nei	Det er ikkje registrert ustabile fjellparti nær planområdet som kan gje denne type hendingar. Kjelde: NGU
Kvikkleireskred (i områder med marine avsetningar)	Ja	Delar av planområdet / eksisterande veg ligg i område med fare for grunnbrot grunna marin leire. Kjelde: div. geotekniske rapportar. <u>Aktuell hending er masseutgliding/grunnbrot i registrerte område med dårlege grunnforhold.</u>
Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning	Ja	Ekstremver (vind, nedbør og inkl. stormflo) er rekna som sannsynleg i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen (S3). Tiltaket ligg i strandsona ved Esefjorden. Stormflo kan gje stenging av veg. <u>Aktuell hending vurdert i ROS-analysen er ikkje planlagt vegstenging og redusert tilkomst for naudetatar.</u>
Skog- og lyngbrann (tørke)	Nei	Skogbrann er rekna som sannsynleg (S3) i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen. Tiltaket ligg nær skogkledde område som kan vere utsett for skogbrann, men vil ikkje i seg sjølv føre til auka risiko, og vil i svært liten grad vere påverka av ein ev. brann. Temaet vert ikkje vurdert vidare. Kjelde: Heilskapleg ROS-analyse (2021).
Andre aktuelle tema (frå Heilskapleg ROS analyse 2021 Sogndal kommune):		
Langvarig bortfall av kraftforsyning	Nei	Tiltaket vil i svært liten grad bli påverka av ei slik hending, og vil ikkje gi auka sannsyn for ei slik hending. Temaet vert ikkje vurdert vidare.
Langvarig bortfall av drikkevassforsyning	Nei	Tiltaket vil i svært liten grad bli påverka av ei slik hending, og vil ikkje gi auka sannsyn for ei slik hending. Temaet vert ikkje vurdert vidare.

	Døme uønska hendingar	Aktuelt i planområdet?	Grunngjeving og kjelder
Andre aktuelle tema (frå Heilskapleg ROS analyse 2021 Sogndal kommune):			
	Langvarig bortfall av elektronisk kommunikasjon (EKOM)	Nei	Tiltaket vil i svært liten grad bli påverka av ei slik hending, og vil ikkje gje auka sannsyn for ei slik hending. Temaet vert ikkje vurdert vidare.
	Luftfartsulukke	Nei	Luftfartsulukke er rekna som moderat sannsynleg (S2) i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen. Tiltaket ligg i god avstand frå Sogndal lufthamn Haukåsen, og vil ikkje gje auka sannsyn for ei slik hending. Temaet vert ikkje vurdert vidare.
	Tilsikta handling	Nei	Tilsikta handling (vald, terror m.v) er rekna som sannsynleg (S3) i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen. Hendingar omtalt i analysen er i stor grad knytt til terror mot skular, barnehager etc. og er ikkje relevante for dette planarbeidet. Temaet vert ikkje vurdert vidare.
	Ureining av drikkevasskjelder og nedbørsfelt	Nei	Det er ikkje planlagt ny veg i lia over eks. veg, slik at ureining frå ny veg ikkje er relevant. Før bygging vil eks. brønnar bli kartlagt, og ev. nødvendig sikring vil bli gjennomført før bygging. Temaet vert ikkje vurdert vidare.
	Radon	Nei	Delar av planområdet ligg med «usikker aktsomheit» med omsyn på Radon, men nye bustader er ikkje planlagt. Kjelde: NGU Temaet vert ikkje vurdert vidare.
	Elektromagnetisk stråling	Nei	Vi kjenner ikkje til at dette er eit problem i planområdet, og nye bustader blir ikkje planlagt. Temaet vert ikkje vurdert vidare.
	Framkomst for utrykkingskøyretøy	Ja	Framkomst for utrykkingskøyretøy vil bli vurdert under hendinga «Ikkje planlagt vegstenging». <u>Aktuell hending vurdert i ROS-analysen er ikkje planlagt vegstenging og redusert tilkomst for naudetatar.</u>
	Tilgang på sløkkevatn	Nei	Det er ikkje planlagt bustader eller særskilte brannobjekt. Temaet vert ikkje vurdert vidare.
Aktuelle tema (frå Kommunedelplan Esefjorden 2017 Balestrand kommune):			
	Sterk vind	Ja	Ekstremver (vind, nedbør og inkl. stormflo) som er rekna som sannsynleg i Heilskapleg ROS-analyse for kommunen (S3). Kjelde: Heilskapleg ROS-analyse (2021). <u>Aktuell hending er ikkje planlagt vegstenging og redusert tilkomst for naudetatar som følgje av at brua må stengjast pga. vind.</u>

	Døme uønska hendingar	Aktuelt i planområdet?	Grunngjeving og kjelder
Aktuelle tema (frå Kommunedelplan Esefjorden 2017 Balestrand kommune):			
	Omsynet til høgspenlinje	Ja	<p>Det går i dag ei høgspenlinje i eit fjordspenn over Esefjorden som kryssar eks. veg i om lag 150 m lengde (2 x om lag 75 m). Dette var eit tema ved utarbeiding av kommunedelplanen, og ein avdekte at fjordspennet på det lågaste er 213 moh. Ut frå dette er nærleik til høgspenlinje ikkje eit tema som blir vurdert vidare, i anleggsfasen må ein handtere avstand til høgspenlinja på vanleg måte. Ved bygging av ny bru vil fv. 55 liggje under høgspenlinja på ein noko lengre strekning enn i dag, om lag 320 m. Nedfall av is og snø frå linjene kan da vere eit tema.</p> <p>Kjelde: Korrespondanse i samband med utarbeiding av kommunedelplan.</p> <p><u>Aktuell hending: Nedfall av snø og is frå høgspenleidningar</u></p>
Andre aktuelle tema som har kome opp i planarbeidet:			
	Jordskjelv	Ja	<p>Norge er i global samanheng lite utsett for jordskjelv, men område utanfor Vestlandskysten har noko meir aktivitet enn resten av landet. Vegnormalane har krav til vurdering av jordskjelv både i samband med bygging av veg og ved bygging av bru. Brua kan ev. bli stengt som følge av skadar i samband med jordskjelv.</p> <p><u>Aktuell hending er ikkje planlagt vegstenging og redusert tilkomst for naudetatar som følge av at brua må stengjast.</u></p>
	Båtulukke	Ja	<p>Esefjorden har båttrafikk i avgrensa omfang. Ei ny bru vil få ein del fundament ned i fjorden.</p> <p><u>Aktuell hending: Påkøyring av brua med båt</u></p>
	Hopping frå brua	Ja	<p>Dette kan vere aktuelt, både som «fritidsaktivitet», og ved sjølvmodforsøk. Ved i alle fall to bruer i Norge er det laga tiltak mot hopping frå brua (svært høge rekkverk).</p> <p><u>Aktuell hending: Hopping frå brua</u></p>
	Påkøyring av person som kryssar brua for å ta bilete	Ja	<p>Brua ligg i eit veldig fint fjordlandskap, og det blir god utsikt frå brua inn fjorden mot m.a. Vindreken. Det kan skje at nokre vil krysse brua frå gs-vegen for å ta bilete der rekkverket på brua ikkje blir med.</p> <p><u>Aktuell hending: Påkøyring av person som kryssar brua for å ta bilete</u></p>

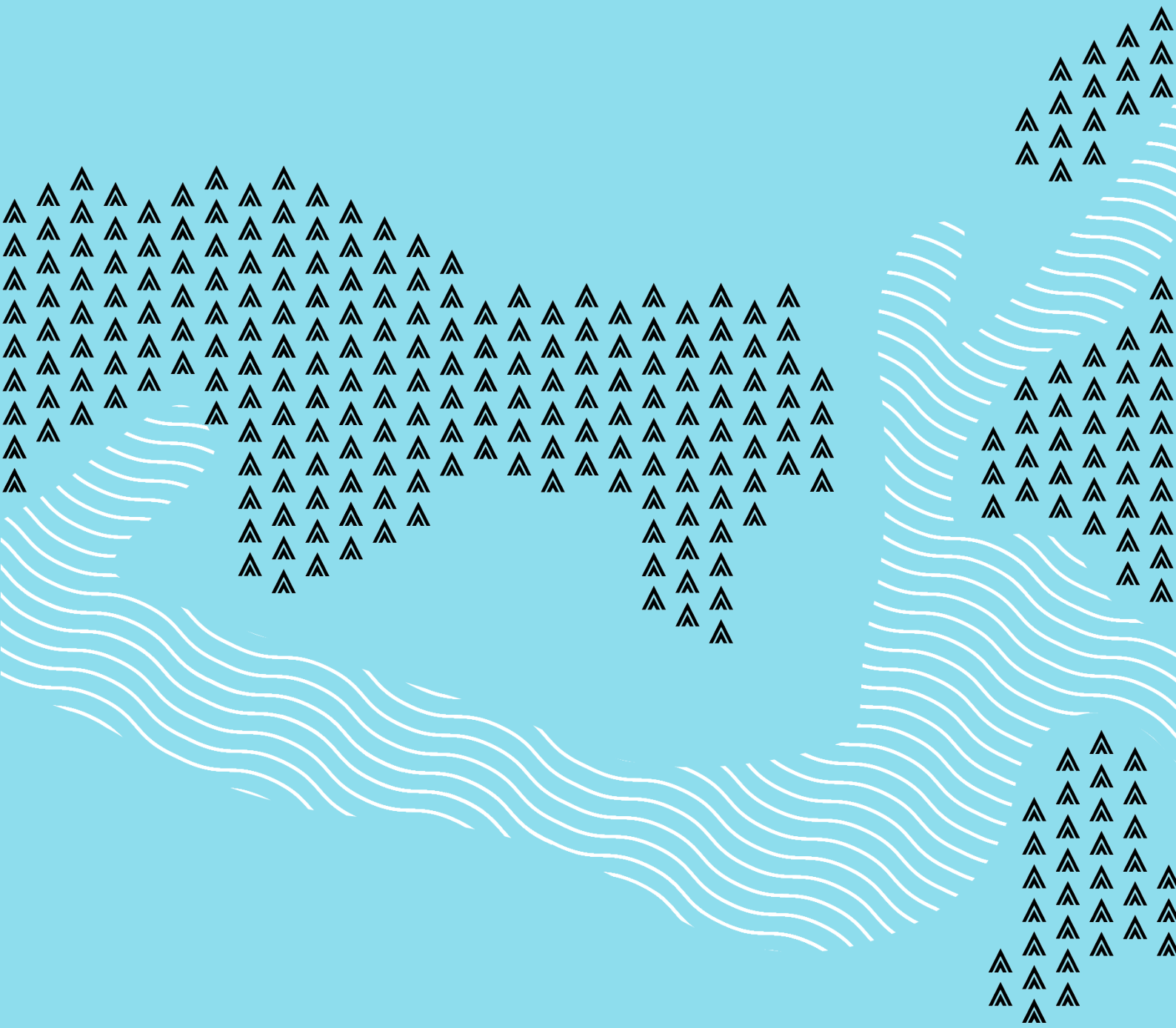
Kjelder

Styrande dokument

- Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.
- Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Veiledning til kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017.
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnstryggleik i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarheitsanalyse i planlegginga. Rettleiar.
- Sogndal kommune 2021. Heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse
- Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE. 2014. NVEs retningslinjer nr. 2 - 2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014.
- NVE - veileder nr. 1 - 2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbrudd egenskaper.
- NVE - veileder nr. 8 - 2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.

Fagrapportar i planarbeidet

- Planskildring og plankart (under utarbeiding). Vestland fylkeskommune 2021
- Esefjorden – geoteknikk. Datarapport 7. juli 2021. (Multiconsult)
- Esefjorden – geoteknikk. Geoteknisk vurderingsrapport, xxx. 2021 (Multiconsult)
- Esefjorden – geoteknikk. Geoteknisk vurdering av brualternativ 1A, 1C og 2C 15. Multiconsult 2021.
- Fv. 55 Bru over Esefjorden. Skredfarevurdering 15.09.2021. (Vestland fylkeskommune)
- Kartlegging av marint biologisk mangfold i sjø – Esefjorden 3. mars 2021 (Norconsult)
- Naturverdiar Esefjord 26. februar 2021 (Norconsult)
- Bru over Esefjord. Kulturminnefaglig vurdering av brualternativer over Esefjorden 5. mars 2021 (Norconsult)
- Rapport fra marinarkeologiske registreringer. Balestrand – Bru over Esefjorden. 1. juli 2021 (Museum Vest)
- Fv. 55 Bru over Esefjorden – Val av løysing/plassering, November 2021 (Vestland fylkeskommune)



vestlandfylke.no