

Kvinnherad kommune

Fjelbergsambandet

Forslag til regulering, ArealplanID: 1224 20170006,
deler av gnr 208, 209, 210, 216, 217 og 224
Kvinnherad kommune

Analyse av risiko og sårbarheit

Oppdragsnr.: 5174907 Dokumentnr.: 5174907-ROS Versjon: J02
2017-10-17

Oppdragsgjevar:	Kvinnherad kommune
Oppdragsgjevares kontaktperson:	Anbjørn Høivik
Rådgjevar:	Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleiar:	Anders Jamne
Fagansvarleg:	Kevin H. Medby
Andre nøkkelpersonar:	Anders Jamne (Disiplinleder veg, vegplan, trafikk) Fritjof Stangnes (Disiplinleder plan, planprogram, merknadar, planføresegner, landskapsbilete) Laila Iren Isene (Landskapsbilete, samanstilling KU) Heidi Handeland (Kulturminne) Lene Merete Rabben (Naturmangfald, nærmiljø og friluftsliv) Alv Terje Fotland (Naturressursar) Sissel Hovland (Planskildring) Eirik Wie Furnes (Bru og konstruksjon) Eirik Bjørkvoll (Bru og konstruksjon) Harald Skjong (Støy) Nelly-Ann Moland (Støy) Stephanie Gjelsest (Geoteknikk) Martine Lund Andersen (Geologi) Kristian Loftesnes (Geologi) Marius Smistad (YM-plan) Kevin Medby (ROS) Trude Rosendahl (Anslag) Marie Bell (Plankart, vegplan) Mathilde Wie (Plankart) Artur Ribeiro (GIS, illustrasjonar, infraworks) Kristoffer Røys (Infraworks)

J02	2017-10-17	Endeleg analyse	KHMe	ToAHe	
-----	------------	-----------------	------	-------	--

A01	2017-10-17	Til intern fagkontroll	KHMe		
Versjon	Dato	Omtale	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeida av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram av oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

Samandrag

Med utgangspunkt i forslag til reguleringsplan for Fjelbergsambandet, er det gjennomført ei risiko- og sårbaranalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslova sine krav om ROS-analysar ved all planlegging (jf. § 4-3).

Planområdet framstår generelt, med dei tiltak som er skildra og forutsett følgt, som lite til moderat sårbart. Det har blitt gjennomført ei innleiande fareidentifikasjon og sårbarvurdering av de tema som gjennom fareidentifikasjonen framsto som relevante. Følgjande farar har blitt utreia:

- Skredfare
- Skogbrann
- Eksisterande kraftforsyning
- Drikkevatt/ VA-leidningsnett
- Båttrafikk

Av desse framsto planområdet som lite til moderat sårbart overfor dei fleste utreia farane. Det er difor ikkje funne grunnlag for å vurdere nokon hendingar vidare i ein risikoanalyse for desse. For temaet eksisterande kraftforsyning er planområdet vurdert som svært sårbart. Det er likevel ikkje gjennomført ein risikoanalyse då det er ein betydeleg uvisse knytt til både til kabelens posisjon og utforming av brukassar mm. Dette må løysast gjennom eit nært samarbeid med Fjelberg Kraftlag SA, men det påpeikast at dette kan medføre ein økonomisk konsekvens for prosjektet, enten ved flytting av kabel eller å flytte den inn i brukonstruksjonen.

Det er gjennom fareidentifikasjon og sårbarvurdering, identifisert tiltak som det ut frå samfunnssikkerheitsomsyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarheit inn i dette planområdet. Tiltaka er samanfatta under og må følgast opp i det vidare plan- og prosjekteringsarbeidet.

Det er identifisert følgjande risikoreduserande tiltak:

- Tiltak identifisert i *Fagrapport ingeniørgeologi for reguleringsplan* må implementerast i det vidare arbeidet med ny veg.
- Det er ein føresetnad at det blir utført tilstrekkelege geotekniske vurderingar og undersøkingar i forbindelse med vidare prosjektering og at ny veg inkludert bruer blir tilstrekkeleg og forsvarleg fundamentert.
- Opne grøfter for overvatn må ha stor nok kapasitet for å handtere forventa endringar i klima og økt nedbørsintensitet.
- Sikre brannberedskap i anleggsfasen.
- Det må gjerast nødvendige avklaringar knytt til problematikk med ny bru i same området som sjøkabel kraftforsyning. Gode løysningar må vurderast samen med Fjelberg Kraftlag SA.
- Brønner som blir påverka av tiltaket skal erstattast.
- Det må takast eit særleg omsyn til tankar og leidningsnett for brannvatn i samband med anleggsfasen. Det bør gjennomførast særskjelde sikringstiltak knytt til brannvatnanlegget i anleggsperioden.
- I samband med anleggsarbeid må det ivaretaast sikker drift av maskiner og køyretøy for å unngå hendingar som fører til akutt forureining.
- Eksisterande kablar og kraftleidningar må kartleggast og takast omsyn til under anleggsarbeidet.

Innhold

1	Innleiing	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Føresetnader og avgrensingar	6
1.3	Omgrep og forkortingar	7
1.4	Styrande dokument	7
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	8
2	Om analyseobjektet	10
2.1	Skildring av analyseområdet	10
2.2	Planlagde tiltak	11
3	Metode	13
3.1	Innleiing	13
3.2	Fareidentifikasjon	13
3.3	Sårbarvurdering	13
3.4	Risikoanalyse	13
	3.4.1 Kategorisering av sannsyn og konsekvens	13
	3.4.2 Vurdering av risiko, sårbar- og risikoreducerande tiltak 14	
3.5	Akseptkriterier for skred på veg	15
4	Fareidentifikasjon og sårbarvurdering	16
4.1	Innleiande farekartlegging	16
4.2	Sårbarvurdering	18
	4.2.1 Sårbarvurdering – skredfare	18
	4.2.2 Sårbarvurdering skogbrann	19
	4.2.3 Eksisterande kraftforsyning	19
	4.2.4 Drikkevatt/ VA-leidningsnett	20
	4.2.5 Sårbarvurdering båttrafikk	20
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	23
5.1	Konklusjon	23
5.2	Oppsummering av tiltak	23

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningslova stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbaranalysar (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Vidare stiller NVE sine retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» krav om at det ikkje skal byggast i utsette område. Tilsvarande stiller også andre lover og forskrifter krav om tryggleik mot farar. Blant anna skal ein ta omsyn til berekningar om klimaet i framtida. Sjå oversikt over styrande dokument i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farar, sårbarheit og risikotilhøve ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for risikoreduserande tiltak i samband med framtidig utvikling av området. Forhold knytt til forventa framtidig klima er ein integrt del av analysen.

1.2 Føresetnadar og avgrensingar

Følgjande føresetnadar og avgrensingar er gjeldande for denne analysen:

- ROS-analysen er ein overordna og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrensa til temaet samfunnssikkerheit slik dette vert brukt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfattar farar for tredje person, ytre miljø og materielle verdiar. Ytre miljø vurderast med tanke på forureining. Det er eit eige kapittel i planskildringa for naturmangfald og innspel til YM-plan. Stabilitet er vurdert under temaet materielle verdiar.
- Vurderingane i analysen er basert på føreliggande dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tek for seg forhold knytt til driftsfasen (ferdig løysing), dersom ikkje heilt spesielle forhold knytt til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen vert avdekka.
- Analysen omhandlar enkelthendingar, ikkje fleire uavhengige og samanfallande hendingar.
- Det er nytta risikoakseptkriterier frå Kvinnherad kommune.

1.3 Omgrep og forkortingar

Tabell 1.3 Omgrep og forkortingar

Uttrykk	Skildring
Konsekvens	Mogleg følge av ei uønskt hending. Konsekvensar kan uttrykkast med ord eller som ein talverdi for omfanget av skadar på menneske, miljø eller materielle verdiar. Det vil alltid vere usikkerheit knytt til kva som vil bli konsekvensane.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsyn for, og konsekvensen av ei uønskt hending.
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å skildre og/eller berekne risiko. Risikoanalysen vert utført ved kartlegging av uønskte hendingar, deira årsaker, sannsyn og konsekvensar.
Risikoreduserande tiltak	Tiltak som påverkar sannsynet for eller konsekvensen av ei uønskt hending. Risikoreduserande tiltak består av førebyggjande tiltak og konsekvensreduserande tiltak.
Samfunnstryggleik	Evna samfunnet har til å oppretthalde viktige samfunnsfunksjonar og å ivareta borgaren sitt liv, helse og grunnleggjande behov under ulike former for påkjenningar.
Sannsyn	I kva grad det er truleg at ei hending vil kunne inntreffe.
Sårbarheit	Manglande evne hos eit analyseobjekt til å motstå verknadar av ei uønskt hending, og til å få attende sin opphavlege tilstand eller funksjon etter hendinga.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøking
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
AIS	Eit automatisk identifikasjonssystem som er innført av IMO, sjøfartsorganisasjonen til FN, for å auke tryggleiken for skip og miljø, og forbetre trafikkovervaking og sjøtrafikktenester.

1.4 Styrande dokument

Tabell 1.4 Styrande dokument

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderingar	2008	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.10	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.11	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.12	Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg NA-rundskriv 2014/08	2014	Statens vegvesen

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, skildring	Dato	Utgivar
1.5.1	Planskildring	foreløpig	Norconsult på vegne av Kvinnherad kommune
1.5.2	Akseptkriterium og metode for ROS-analyser Til bruk ved arealplanlegging i Kvinnherad	12.2012	Kvinnherad kommune – Verksemd for samfunnsutvikling
1.5.3	Fv. 62 Fjelbergsambandet, Fagrapport ingeniørgeologi for reguleringsplan Brufundamenter, høye bergskjæringer og skredfare	Foreløpig	Norconsult på oppdrag av Kvinnherad kommune
1.5.4	NVE-veileder nr. 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.5	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.6	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.5.7	Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg	2005	Statens strålevern

Ref.	Tittel, skildring	Dato	Utgivar
1.5.8	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.9	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.10	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.11	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.12	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.13	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

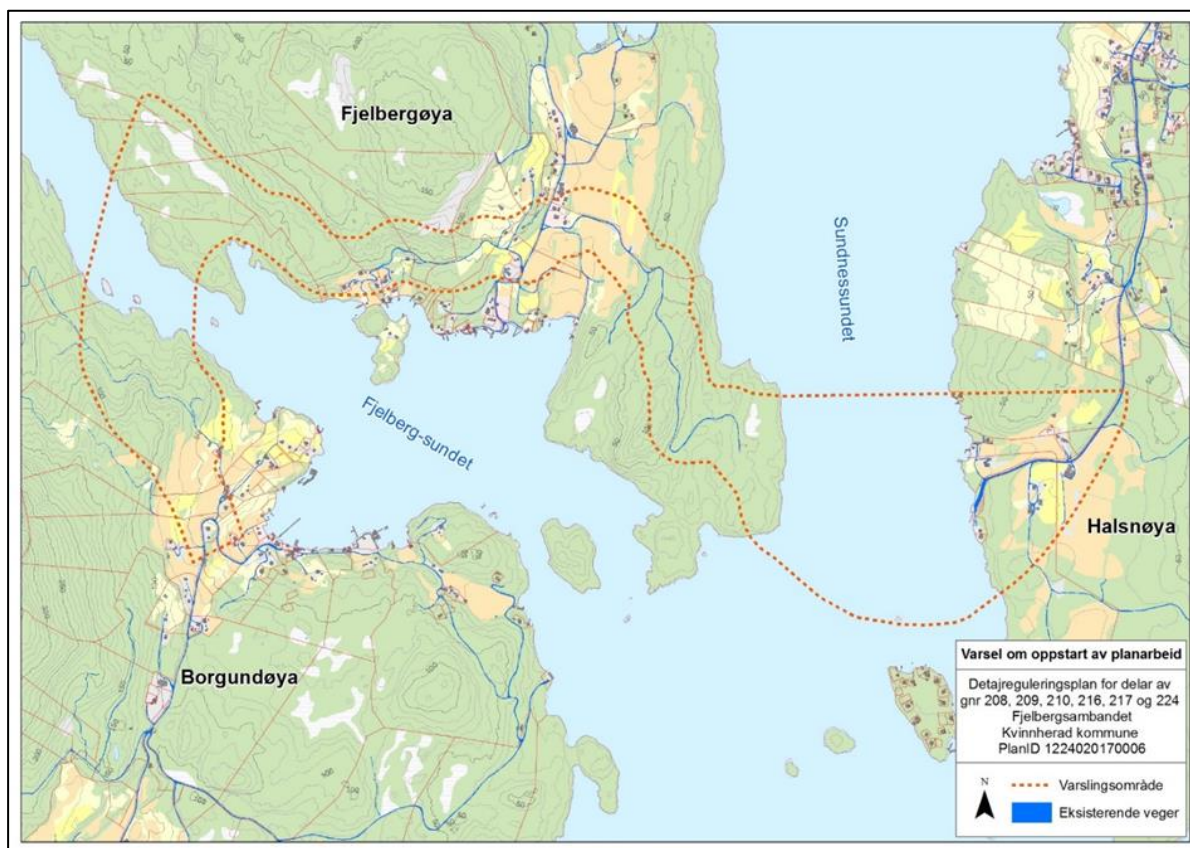
2 Om analyseobjektet

2.1 Skildring av analyseområdet

Planområdet strekk seg frå Halsnøy i aust over til Fjelbergøy og Borgundøy i vest. Disse øyene er lokalisert heilt sørvest i Kvinnherad kommune.



Figur 1. Oversiktskart over Fjelbergøyene i Kvinnherad kommune. Øyene Fjelberg og Borgundøy, med samlenamnet Fjelbergøyene, ligg mellom Stord og fastlandsdelen av Kvinnherad, sørvest for Halsnøy.

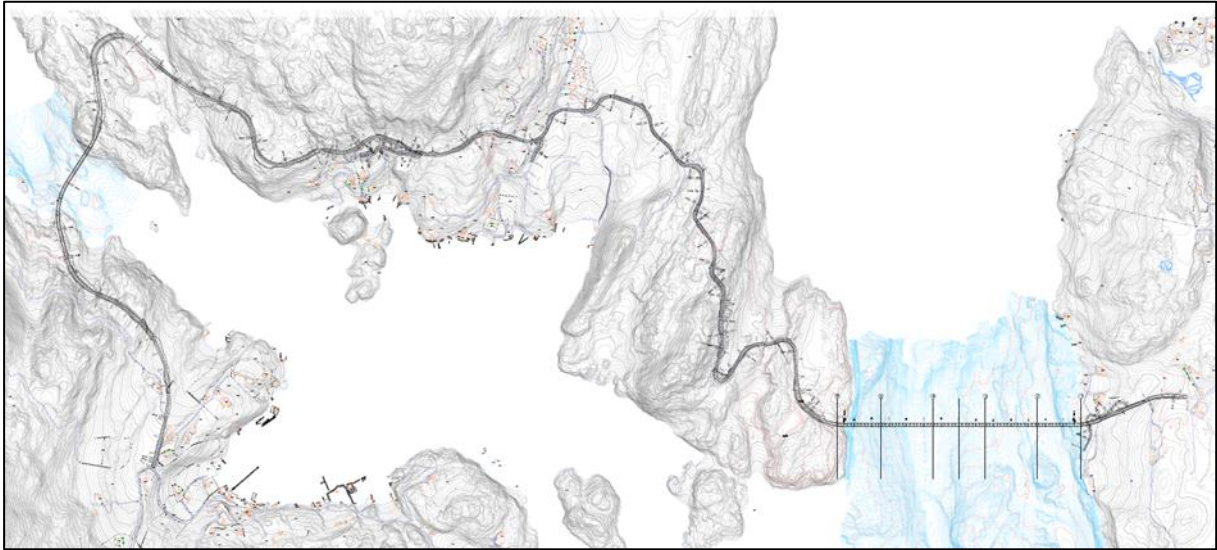


Figur 2 - Planavgrensing

2.2 Planlagde tiltak

Eit forbetra samband mellom dei to Fjelbergøyene (Fjelbergøy og Borgundøy) og Halsnøy har i lengre tid vore eit ynskje i Kvinnherad kommune ettersom det vil betre tilhøve for kommunikasjon, tryggleik, ulike tenestetilbod, sysselsetjing og busetjing i dette området.

Detaljreguleringsplan med konsekvensutgreiing (KU) for Fjelbergsambandet skal løyse ny fylkesvegtrase for samband mellom Borgundøy, Fjelbergøy og Halsnøy. Traseen skal følgje alternativ 2A, i vedteken kommunedelplan, som legg til grunn fast vegsamband mellom Borgundøy og Fjelbergøy, og kabelferje over til Sundnes, Halsnøy. I staden for kabelferje omfattar reguleringsplanen ei løysing med ferjefri kryssing av Sundnessundet.



Figur 3 - Oversiktskart som viser vegløne

Vegstandarden i reguleringsplanen er sett til Sa2 bygd som veg med eit køyrefelt. Det er naudsynt med fråvik frå vegnormalane, og det blir søkt fråvik slik at fartsgrense vert 50 kmt og maksimal stigning vert 10%.

Vegen sin tverrprofil er regulert med breidde på 5,25 meter. Av dette er 0,5 meter skulder på kvar side, ein køyrebane med breidde 2,75 meter, og breidde på gang- og sykkelbane 1,5 meter.

For kryssing av Sundnessund er det i reguleringsplanen opna for to ulike brutypar; betongalternativ og stålargternativ. Dei to brutypene er nokså like konstruksjonar og vegløne er den same i begge alternativ.

Betongalternativet vert utført som ein fritt-frambyggbru. Brua har 5 bruspenn. Tre av desse har ei lengd på 170 m og dei 2 sidespenna har lengd 95 m. Total lengd på brua er 700 meter. Betongkassen under brudekket har varierende høgde frå 3 m midt mellom søylene til 9 m over søyler.

Stålargternativet vert utført med kasse i stål og dekke i betong, og med 5 bruspenn. Tre av desse har lengd på 150 m og dei to sidespenna har ei lengd på 125 m. Total lengd på brua er 700 meter. Brua har ei varierende høgde frå 4,3 m midt imellom søylene til 6,3 m over søyler.

Under begge brutypene vil seilingsleia ha ei breidde på 75m og høgde på 27m.

I Fjelbergsundet er det lagt opp til bru med kasse i stål og dekke i betong. Brua er teikna med 4 bruspenn. Hovudspennet er 109 m, og det er sidespenn med lengd på 85 m, 75 m og 50 m. Total brulengd er 319 meter. Tverrsnittet har konstant høgde på 4,3 m. Brua vert fundamentar enten direkte på berg eller ved bruk av søyler. Seilingsleia under brua vil ha ei breidde på 60m og høgde 22m.

3 Metode

3.1 Innleiing

I denne analysen av risiko for liv og helse, materielle verdiar og miljø, vert hovudprinsippa i NS 5814:2008 *Krav til risikovurderingar* følgt (1.4.1). Analysen følgjer og retningslinjene i DSBs rettleiar *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8). Det er nytta risikoakseptkriterier frå Kvinnherad kommune.

3.2 Fareidentifikasjon

Fare er tilhøve som kan føra til konkrete, stadfesta hendingar. Ein fare er ikkje stadfesta og kan representere ei "gruppe hendingar" med store like trekk.

Sjekklista som vert nytta i fareidentifikasjonen er basert på DSB si rettleiing *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og dokumentet *Akseptkriterium og metode for ROS-analysar* frå Kvinnherad kommune (ref. 1.5.2), samt sjekklister frå fleire Fylkesmenn.

3.3 Sårbarvurdering

Aktuelle farar vert tatt med vidare til ei vurdering av sårbarheit. Sårbarheit vert definert som manglande evne hos eit analyseobjekt til å motstå verknader av ei uønskt hending og til å opprette sin opphavlege tilstand eller funksjon etter hendinga. Sårbarheit er ei skjønnsfagleg vurdering. Sårbarheita vert gradert etter følgjande:

- Svært sårbart
- Moderat sårbart
- Lite sårbart
- Ikkje sårbart

Det utførast ein detaljert risikoanalyse for farar kor analyseobjektet vurderast som moderat eller svært sårbart.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsyn og konsekvens

Dei farar som står fram med for høg sårbarheit i kapittel 4.2, takast vidare til ei detaljert hendingbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

Kor ofte ei uønskt hending kan inntreffe, vert uttrykt ved hjelp av omgrepet sannsyn.

Konsekvensane er vurdert med omsyn til "Liv og helse", "Ytre miljø" og "Materielle verdiar". For «Materiell verdi» inngår og samfunnsverdiar (stabilitet), slik som brot i viktige samfunnsfunksjonar.

Sannsyn- og konsekvensvurdering av hendingar er bygd på erfaring (statistikk), trendar (f.eks. klima) og fagleg skjønn.

Grenseverdier for sannsyn	
Sannsyn	Frekvens
1. Særs lite sannsynleg	Sjeldnare enn ein gang kvart 5000. år
2. Lite sannsynleg	Meir enn ei hending kvart 5000. år, men mindre enn ei hending kvart 1000. år
3. Moderat sannsynleg	Meir enn ei hending kvart 1000. år, men mindre enn ei hending kvart 200. år
4. Sannsynleg	Meir enn ei hending kvart 200. år, men mindre enn ei hending kvart 20. år
5. Mykje sannsynleg	Oftare enn kvart 20. år

Figur 4 - Sannsynskategoriar (frå Kvinnherad kommune)

Grenseverdier for konsekvens			
Konsekvens	Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdier / samfunnsfunksjon
1. Særs liten konsekvens	Ingen eller små personskader.	Ingen eller ubetydeleg miljøskade.	Materielle skadar inntil 100.000 kr. og/eller ingen skade/tap av viktige samfunnsfunksjonar.
2. Liten konsekvens	Personskader med sjukefråvere.	Mindre miljøskadar som naturen utbetrar sjølv.	Materielle skadar 100.000 – 1.000.000 kr. og/eller ubetydeleg skade på eller tap av viktige samfunnsfunksjonar.
3. Middels konsekvens	Alvorleg personskade og inntil 3 døde.	Stor miljøskade, men som vert utbetra på sikt.	Materielle skadar 1.000.000 – 10.000.000 kr. og/eller kortvarig skade på eller tap av viktige samfunnsfunksjonar.
4. Stor konsekvens	Dødeleg skade, 4 til 10 personar.	Omfattande og langvarig miljøskade.	Store materielle skadar 10.000.000 – 100.000.000 kr. og/eller skade på eller tap av viktige samfunnsfunksjonar.
5. Særs stor konsekvens	Dødeleg skade, fleire enn 10 personar.	Omfattande og uopprettelege miljøskadar.	Særs store materielle skadar > 100.000.000 kr. og/eller varige skadar på eller tap av viktige samfunnsfunksjonar.

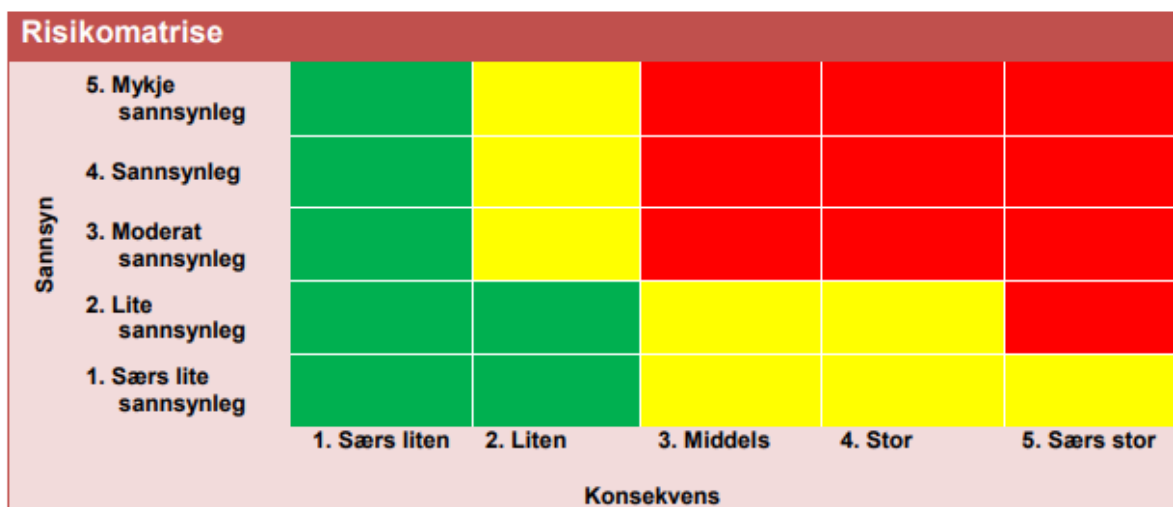
Figur 5 - Konsekvenskategoriar (frå Kvinnherad kommune)

3.4.2 Vurdering av risiko, sårbar- og risikoreduserande tiltak

Risikoen for uønskte hendingar skal samanliknast med dei vedtekne akseptkriteria. Til dette skal det nyttast ei tredelt soneinndeling:

Raud sone	Raud sone: Hendingar som på bakgrunn av kriteria ikkje kan akseptast. Dette er hendingar som må følgjast opp i form av tiltak. Tiltak skal helst retta seg mot årsakene til hendinga og på den måten redusera sannsynet for at hendinga kan inntreffe, t.d. skredsikring og flaumvern. For flaum og skred vil aktiv risikostyring gjennom rutinar for overvaking og tidlig evakuering vere aktuelle tiltak.
Gul sone	Gul sone: Hendingar som ikkje direkte er ei overskriding av krav eller akseptkriterium, men som krev kontinuerleg fokus på risikostyring. I mange tilfelle er dette hendingar som ein ikkje kan hindra, men der tiltak bør setjast i verk så lenge det ikkje er eit urimeleg tilhøve mellom effekten og kostnader/ulempar.
Grøn sone	Grøn sone: Hendingar som inneber akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserande tiltak ikkje er naudsynt. Om risikoen for desse hendingane kan reduserast ytterlegera utan at dette krev mykje ressursar, bør ein også vurdere å setje i verk tiltak også for desse hendingane.

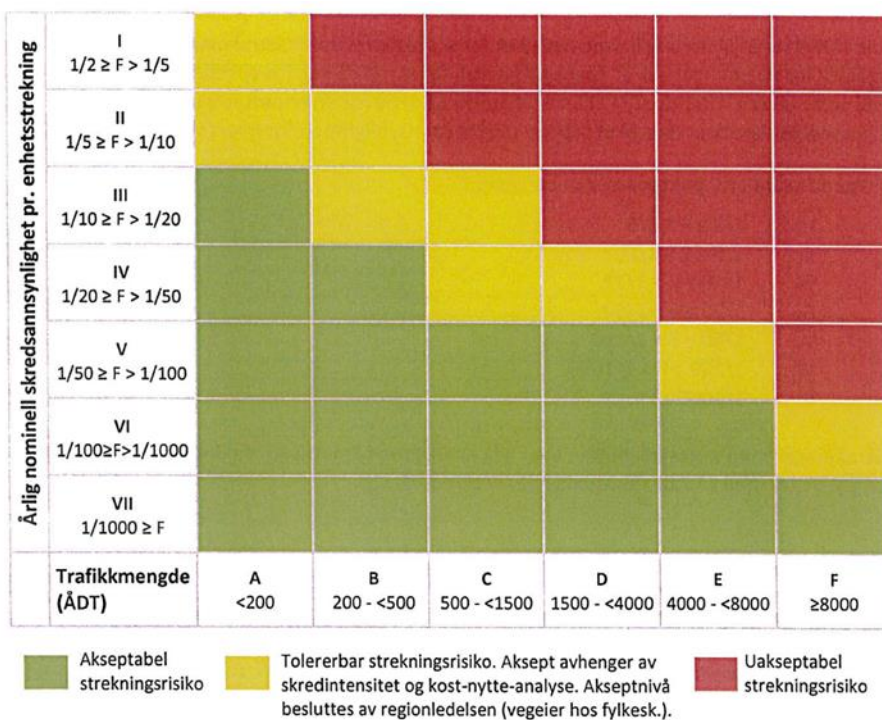
Figur 6 - Akseptkriterium (frå Kvinnherad kommune)



Figur 7 - Risikomatrixer (frå Kvinnherad kommune)

3.5 Akseptkriterier for skred på veg

Statens vegvesen har utarbeida retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg, ref. 1.4.12, sjå Figur 8. ÅDT for Fjelbergsambandet er opplyst å være < 200, dette gir største tillatte årlege nominelle sannsyn for skred på 1/10 per enhetsstrekning (1km).



Figur 8 - Risikomatrixe for skred på veg – kjelde: Statens vegvesen

4 Fareidentifikasjon og sårbarvurdering

4.1 Innleiande farekartlegging

Nedanfor følgjer ein oversikt over relevante farar for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSB si rettleiing *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, men tar også føre seg tilhøve som ein etter fagleg skjønn vurderer som relevante for dette analyseobjektet.

Fare	Vurdering
FARE KNYTT TIL NATUR: naturlege, stadlege farar som gjer arealet sårbart og utsett for uønskte hendingar	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	Delar av traseen ligger innanfor aktsemdsområder for skred, definert av Norge vassdrags- og energidirektorat (NVE, Skrednett, 2017). Det eksisterer også aktsemdskart utarbeidd av Norges geotekniske institutt (NGI). Deler av traseen ligg innanfor aktsemdsområder for snøskred og steinsprang både på NVE og NGI sine kart. Traseen ligg ikkje innanfor aktsemdsområder for jord- og flaumskred. Temaet vert vurdert.
Ustabil grunn	Tiltaket er ny veg inkludert bruer. Lausmassekart frå NGU viser at traseen stort sett går i bart berg, med stadvis tynt lausmassedekke berre avbrott av mindre belter med tynn morene og tykke havavsetningar. Det må utførast geotekniske grunnundersøkingar før lausmasser og grunnforhold kan beskrivast i detalj og gi grunnlag for geotekniske vurderingar og dimensjonering. Det er ein føresetnad at det blir utført tilstrekkelege geotekniske vurderingar og undersøkingar i forbindelse med vidare prosjektering og at ny veg inkludert bruer blir tilstrekkeleg fundamentert. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare.</i>
Flaum i vassdrag (herunder isgang)	Det er ikkje vassdrag av særskild størrelse som kan utgjere ein flaumfare for tiltaket. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare.</i>
Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppkylling)	Vegen vil ha en låg ÅDT og vil liggje forholdsvis høgt i terrenget, lågaste punkt ca. 10 m.o.h. Forventa framtidig stormflonivå i området er 133 cm over middelvann NN2000. Havnivåstigning med klimapåslag er vurdert å være 62 cm i området. <i>Difor vurderast ikkje havnivåstigning, stormflo og bølgeoppkylling som eit aktuelt tema og vurdere for dette planområde.</i>
Vind/ekstremnedbør	Tiltaket, som er en veg med låg ÅDT, er ikkje spesielt utsett for ekstremvind. Forventninga om endring i klima og periodevis økt ekstremnedbør krev lokale og gode løsnings for handtering av overvann. Overvatn vil bli handtert gjennom opne grøfter langs med vegen. Desse må prosjekterast til å kunne ta unna forventa endringer i nedbør. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare.</i>
Skog- / lynnbrann	Det er skog og vegetasjon i nærleiken til planområdet. Temaet vert vurdert.
Radon	Tiltaket legger ikkje til rette for varig personopphold. <i>Temaet vert difor ikkje vurdert vidare.</i>
FARE KNYTT TIL VERKSEMD	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det ligg ingen, og skal ikkje etablerast, slike industrianlegg i eller i nærleiken til planområdet. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare.</i>

Fare	Vurdering
Kjemikalieutslepp og anna akutt forureining	Det ligg ikkje kjelder til slike utslepp på eller i direkte nærleiken til planområdet i dag. Det er heller ikkje planlagt etablering av slike. Man må ivareta sikker drift av maskiner og køyretøy i anleggsfasen for å unngå hendingar som kan gi utslepp. <i>Temaet vert ikkje vurdert.</i>
Transport av farleg gods	Det transporterast ikkje farleg gods på strekningen i dag i følgje statistikk frå DSB. Tiltaket er også ein ny veg, som vil betre trafikkforholda også for denne type transport dersom det i framtida blir transport av farleg gods her. <i>Temaet vert ikkje vurdert.</i>
Forureining i grunn	Det har ikkje vore verksemd innanfor planområdet som tilseier at det skal være grunnforureining. Det er heller ikkje kartlagt slik forureining (miljostatus.no). <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare her.</i>
Elektromagnetiske felt	Tiltaket legger ikkje til rette for varig opphald av personar som vil kunne påverkast av slike felt i planområdet. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare her.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg VA-leidningsnett	Alle husstandar har borevatn på øyene. Ny veg vil krysse deler av leidningsnettet. Temaet vert vurdert.
Trafikkforhold	Tiltaket er ein ny veg som betrar trafikkforholda og trafikktryggleiken. Gjennom plana legg det til rette for ferjefri tilkomst til Halsnøy som vil medføre ein heilt anna mogelegheit i forhold til dagens situasjon. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare her.</i>
Eksisterande kraftforsyning	Kraftlinje til øyene kryssar Sundnessundet i same område som ny bru. Temaet vert vurdert.
Drikkevatn - kjelder	Alle husstandar har borevatn på øyene. Ny veg vil krysse deler av leidningsnettet frå brønnane. I tillegg kan anleggsfasen påverka brønnane. Temaet vert vurdert saman med VA-leidningsnett.
Framkomst for utrykkingskøyretøy	Tiltaket er ein ny veg som vil betre framkomst moglegheitene til øysamfunnet. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare her.</i>
Sløkkjevatn for brannvesenet	Tiltaket er ein ny veg og det er følgeleg ikkje stilt krav sløkkjevatn. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare her.</i>
Båttrafikk	Gjennom plana vil det bli etablert ny bru over Sundnessundet, seilingsleia under brua vil ha ei breidde på 75m og høgde på 27m. Det vil og bli bygd ny bru over Fjelbergsund, seilingsleia under denne brua vil ha ei breidde på 60m og høgde 22m. Temaet vert vurdert.
SÅRBARE OBJEKT: Anlegg, bygg, natur og kulturområde som er sårbare	
Sårbare bygg*	Det er ingen slike bygg i eller i direkte nærleik til planområdet som vert råka. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare.</i>
Kulturminne	Kulturminne er omtala i planskildringa og det vert vist til denne. Ved eventuelle funn av kulturminne under arbeid i planområdet skal arbeidet stogast og Fylkeskommunen skal kontaktast. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare.</i>
TILSIKTA HANDLINGAR: Forhold ved analyseobjektet som gjer det sårbart for tilsikta handlingar	
Tilsikta handlingar	Det er ingen forhold ved analyseobjektet som gjer at det er spesielt utsett for tilsikta handlingar. <i>Temaet vert ikkje vurdert vidare.</i>

*"Sårbare bygg" samsvarar med datasettet i kartinnsynsløysningen til DSB og omfattar barnehagar, leikeplassar, skular, sjukehus, sjukeheim, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjonar, andre sjukeheim/aldersheim og fengsel.

4.2 Sårbarvurdering

Fylgjande farar er vurdert som relevante. Det vert gjort ei sårbarvurdering av desse:

- Skredfare
- Skogbrann
- Eksisterande kraftforsyning
- Drikkevatt/ VA-leidningsnett
- Båttrafikk

4.2.1 Sårbarvurdering – skredfare

Det er i samband med reguleringsplanarbeidet gjort ein eigen ingeniørgeologisk vurdering for planområdet og skredfaren er vurdert, (ref 1.5.3). Det er ikkje registrert skredhendingar innanfor planområdet i NVE eller Statens vegvesen sine skredtabasar.

4.2.1.1 Snøskred og sørpeskred

Enkelte parti innanfor planområdet er av NVE definert innanfor aktsemdsområdet for snøskred. Dette gjelder to parti der traseen følger eksisterande veg på Fjelbergøy samt i området for brufeste ved kryssing av Fjelbergsundet.

Snøskred utløysast vanlegvis i terreng brattare enn 30°. Det finnes parti langs traseen som er teoretisk bratt nok til at snøskred kan utløysast. Områda ovanfor dei delane av vegstrekninga som ligg innanfor NVE sine aktsemdsområde for snøskred består av anten utsprengt skjering, bratte skrentar med vekslande terreng eller dei er dekkja av tett skog. Bergskrentane har for bratt helling til at det kan akkumulere seg større snømengder i dei. Det vil normalt ikkje legges seg større mengder snø i desse områda. Den tette skogen minskar risikoen for at et snøskred vil kunne utløysast. Et eventuelt snødekke deles i mindre seksjonar og bindast til den ujamne grunnen. Dette fører til at sannsynet for at eit større lausneområde skal etablerast er lav. Det er ikkje observert teikn til tidlegare snøskredhendingar eller andre områder som vurderast å kunne være moglege lausneområder. På bakgrunn av dette vurderast sannsynet for snøskred som vil nå veg å være låg.

Framtidig veg vert vurdert å ikkje vera utsett for snøskred.

4.2.1.2 Jord- og flaumskred

Det er ingen parti innanfor planområdet som er definert innanfor aktsemdsområdet for jord- og flaumskred. Det er heller ikkje observert betydeleg lausmassemektigheit eller vannførande formasjonar kor det vurderast å være stor fare for utløysing av jord- eller flaumskred. Det er heller ikkje observert teikn til tidlegare hendingar av denne typen. På austsida av Fjelbergøy går eksisterande veg i sidebratt terreng og delvis på fylling. Stabiliteten i skråning og fylling vil være en geoteknisk problemstilling.

Framtidig veg vert vurdert å ikkje vera utsett for jord- og flaumskred.

4.2.1.3 Steinsprang

Følgande er vurdert av Ingeniørgeologane i prosjektet, ref 1.5.3

Aust på Fjelbergøy følger traseen eksisterande skogsbilveg oppover lia i retning busetnaden. Her går vegen langs eksisterande skjering/skrent, stadvis tett på. Berggrunnen i området består av ein gneis, som vurderast å være kompetent, men med noko varierende oppsprekkingsgrad. Generelt er berget vurdert å vere lite til moderat oppsprukke langs denne delen av strekninga. Skjering/skrent opptre i veksling med vegetasjon langs vegen, det finst derfor ikkje moglege lausneområder langs heile

skråninga. Topografien er terrassert og vegetasjonen stadvis tett. Det er ikkje observert ferske blokker langs strekninga, dette tyder på låg steinsprangaktivitet i nyare tid. Framtidige blokknedfall kan ikkje utelukkast, men det ventast at den terrasserte topografien og vegetasjonen vil ha god fangevne slik at nedfall med utløp til veg vil vere avgrensa. Det kan ikkje utelukkast at det vil bli nødvendig med boltesikring i områda der vegen går tett på skjering. På bakgrunn av topografi, vegetasjon og teikn til låg steinsprangaktivitet i området.

Sentralt på Fjelbergøy er det et parti kor traseen går i aktsemdsområdet for steinsprang, ca. profilnummer 3600 – 3680. Her går ein berghammar langs dalsida over trase, og det er observert enkelte nedfall i skråninga (). Berggrunnen i dette området består av amfibolitt/glimmerskifer og er skifrig, oppsprukke og opplevast som svakt. Dette fører til at de fleste observerte nedfall er flakforma. Skrålia består av jordmassar, dette gir bra dempning og gjer at blokker ofte står stuka ned i bakken. Lagdelinga i hammaren over veg står med gunstig fall inn i skjering. Det er observert enkelte skredblokker i skrålia ovanfor veg, men det er ikkje observert nyare blokkfall. Dette indikerer at det er låg steinsprangaktivitet frå området. Framtidige utfall kan ikkje utelukkast, men ut frå sannsynlege blokkformer og vegetasjons- og lausmassedekke i skråninga vurderast område å ha akseptabel tryggleik mot steinsprang.

Etter ilandføring av bru på Borgundøy går traseen inn i et område kor terrenget stiger og det finst enkelte berghamrer/skrentar. Området er definert innanfor aktsemdsområde for steinsprang. Det er her observert fleire enkeltblokker og teikn til gamle urmasser. Blokkene som er observert er svært overgrodde (). Det er ikkje observert teikn til nyare hendingar eller ferske blokker, dette tydar på liten aktivitet i nyare tid. Potensielt lausneområde ligger med godt avstand til veg. Det vurderast å være lite sannsynleg at eventuelle steinsprang vil nå veg.

For vurdering av bergskjæringar som vil bli etablert gjennom utbygging av vegen vises det til Fagrapport ingeniørgeologi for reguleringsplan, ref. 1.5.3.

Planområdet er samla vurdert som lite sårbart for skred (alle typar).

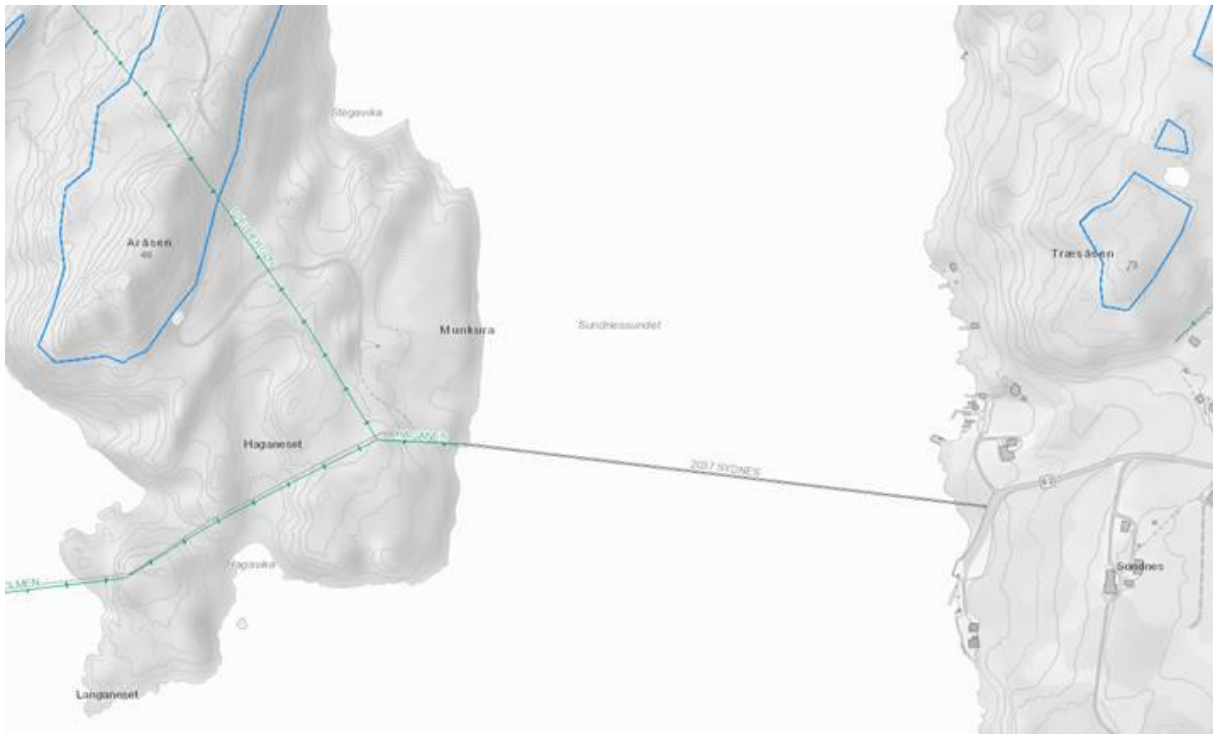
4.2.2 Sårbarvurdering skogbrann

Planområdet har noko skog og vegetasjon langs med ny vegtrase. I perioden 2000-2015 er det registrert fire skogbrannar i heile Kvinnherad kommune (statistikk frå DSB). Med bakgrunn dei lokale forholda i området og at tiltaket er en ny veg, vert planområdet vurdert som lite sårbart for skogbrann.

4.2.3 Sårbarvurdering eksisterande kraftforsyning

Kraftforsyninga til øysamfunnet går i en sjøkabel som kryssar Sundnessundet, sjå figur 9 under. Ny bru vil ha ein trase som ligg tett på sjøkabelen, også ved landkar vil ein komme tett på eksisterande transformatorstasjonar. Brua er prosjektert med fire pilarar, derav to stykk på djupt vatn. På nåverande prosjekteringsnivå veit ein ikkje noko sikkert knytt til utforming av dei nedsenkbare brukassane eller nødvendige tryggleiksavstand rundt sjøkabelen. Det er også noko uvisse knytt til kabelens trase. Kvinnherad Energi har ikkje oversendt nødvendig posisjoneringsdata for kabelen.

Planområdet vert vurdert som svært sårbart overfor temaet eksisterande kraftforsyning og det må gjerast avklaringar knytt til problematikkk med ny bru i same området. Basert på den betydelege uvisse som eksistere både til kabelens posisjon og utforming av brukassar mm. så gjerast det ikkje ein risikoanalyse av temaet i denne analysen. Dette må løysast gjennom eit nært samarbeid med Fjelberg Kraftlag SA, men det kan medføre ein økonomisk konsekvens for prosjektet.



Figur 9 - Forsyningsnett straum - sjøkabel og luftstrekk - kjelde www.atlas.nve.no

4.2.4 Sårbarvurdering drikkevatt/ VA-leidningsnett

Alle husstandar har borevatn på øyene. Ved hyttegrenda Havnen er det mogleg at ny veg kan kome i konflikt med og medføra negativ konsekvens på tre felles brønner som forsyner fleire hytter.

Vidare ved ny veg ved profil 3535 er det lokalisert ein brønn og nokon vasstankar som forsyna kyrkja og bustader med drikkevatt. Vasstankane er ein del av sprinklaranlegget i kyrkja. Ny veg vil ikkje påverka brønnen eller tankane, men den vil krysse over ledningane. Dette må særleg takast omsyn til i forbindelse med anleggsfasen. Det bør gjennomførast særskjelde sikringstiltak knytt til brannvatnanlegget i anleggsperioden.

Planområdet vurderast som lite til moderat sårbart overfor temaet forutsett at brønner blir erstatta dersom dei blir påverka av tiltaket og det gjerast særskilde sikringstiltak på brannvatnanlegget.

4.2.5 Sårbarvurdering båttrafikk

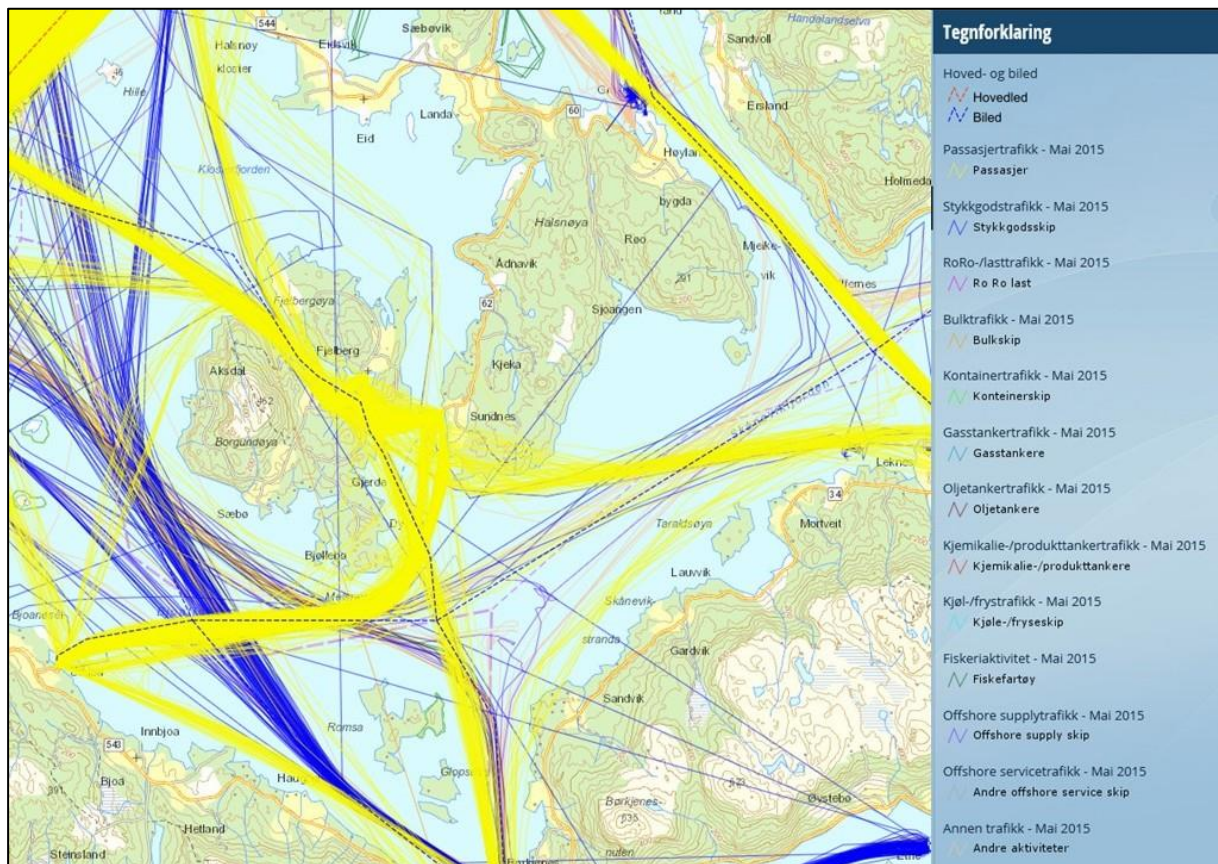
Gjennom plana vil det bli etablert ny bru over Sundnessundet, seilingsleia under brua vil ha ei breidde på 75m og høgde på 27m. Det vil og bli bygd ny bru over Fjelbergsund, seilingsleia under denne brua vil ha ei breidde på 60m og høgde 22m.

Kystverkets kartinføløysing (www.kystinfo.no) synar at det ikkje er registrert hovud- eller bilei gjennom Sundnessundet. Gjennom Fjelbergsund går det ei bilei, sjå figur 10. Figur 10. AIS statistikk frå same kjelde, for mars 2015, synar at trafikken gjennom Fjelbergsund i hovudsak er passasjertrafikk, berre enkeltvis stykkgodsskip er registrert i bileia. Gjennom Sundnessundet er det nesten ikkje registrert nyttetraffic, sjå figur 11 .

Basert på den breidde og høgde seilingsleia under bruene vil få, og den båttrafikken som er i området, vurderast planområdet som lite sårbart overfor hendingar knytt til båttrafikk som må segle under dei nye bruene.



Figur 10 - Hovudled (raud) og biled (blå) – kjelde: www.kystinfo.no



Figur 11 - Historiske registreringar over AIS-data - kjelde www.kystinfo.no

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet framstår generelt, med dei tiltak som er skildra og forutsett følgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført ei innleiande fareidentifikasjon og sårbarvurdering av de tema som gjennom fareidentifikasjonen framsto som relevante. Følgjande farar har blitt utreia:

- Skredfare
- Skogbrann
- Eksisterande kraftforsyning
- Drikkevatn/ VA-leidningsnett
- Båttrafikk

Av desse framsto planområdet som lite til moderat sårbart overfor dei fleste utreia farane. Det er difor ikkje funne grunnlag for å vurdere nokon hendingar vidare i ein risikoanalyse for desse. For temaet eksisterande kraftforsyning er planområdet vurdert som svært sårbart. Det er likevel ikkje gjennomført ein risikoanalyse då det er ein betydeleg uvisse knytt til både til kabelens posisjon og utforming av brukassar mm. Dette må løysast gjennom eit nært samarbeid med Kvinnherad energi, men det påpeikast at dette kan medføre ein økonomisk konsekvens for prosjektet enten ved flytting av kabel eller å flytte den inn i brukonstruksjonen.

Det er gjennom fareidentifikasjon og sårbarvurdering, identifisert tiltak som det ut frå samfunnssikkerheitsomsyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarheit inn i dette planområdet. Tiltaka er samanfatta under og må følgast opp i det vidare plan- og prosjekteringsarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbar- og risikoreduserande tiltak
Skredfare	Tiltak identifisert i <i>Fagrappport ingeniørgeologi for reguleringsplan</i> , ref. 1.5.3, må implementerast i det vidare arbeidet med ny veg.
Ustabil grunn	Det er ein føresetnad at det blir utført tilstrekkelege geotekniske vurderingar og undersøkingar i forbindelse med vidare prosjektering og at ny veg inkludert bruer blir tilstrekkeleg og forsvarleg fundamentert.
Ekstremnedbør	Opne grøfter for overvatn må ha stor nok kapasitet for å handtere forventa endringar i klima og økt nedbørsintensitet.
Skogbrann	Sikre brannberedskap i anleggsfasen.
Eksisterande kraftforsyning	Det må gjerast nødvendige avklaringar knytt til problematikkk med ny bru i same området som sjøkabel kraftforsyning. Gode løysningar må vurderast samen med Kvinnherad energi.
Drikkevatn/ VA-leidningsnett	Brønner som blir påverka av tiltaket skal erstattast. Det må takast eit særleg omsyn til tankar og leidningsnett for brannvatn i samband med anleggsfasen. Det bør gjennomførast særskjelde sikringstiltak knytt til brannvatnanlegget i anleggsperioden.

Kjemikalieutslepp og anna akutt forureining	I samband med anleggsarbeid må det ivaretakast sikker drift av maskiner og køyretøy for å unngå hendingar som fører til akutt forureining.
Eksisterande kraftforsyning	Eksisterande kablar og kraftleidningar må kartleggast og takast omsyn til under anleggsarbeidet.