

Trøndelag fylkeskommune

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering fv. 777 Jøa til land, flytebru

Oppdragsnr.: 52308826 Dokumentnr.: ROS-RAP-001 Versjon: J01 Dato: 2024-12-20



Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering fv. 777 Jøa til land, flytebru

Oppdragsnr.: 52308826 Dokumentnr.: ROS-RAP-001 Versjon: J01

Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Jorunn By
Rådgiver: Norconsult AS
Oppdragsleder: Jill Hammari Sveen
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre nøkkelpersoner: Kevin H. Medby

J01	2024-12-20	For bruk	ToAHe	KHMe	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Med utgangspunkt i forslag til detaljregulering for fv. 777 Jøa til land, flytebru, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Flom og ekstremnedbør/overvann
- Vind
- Skogbrann
- Transport av farlig gods
- Trafikksikkerhet
- Eksisterende kraftforsyning
- Sprengning i anleggsfasen
- Skipskollisjon med brupontonger

Planområdet fremsto med forhøyet sårbarhet for skogbrann i anleggsfasen. Det ble derfor utført en hendelsesbasert risikoanalyse for denne hendelsen. Det ble vurdert akseptabel risiko (gul sone der tiltak skal vurderes). Det er fremmet tiltak om å sikre god brannberedskap i tørre perioder, i forbindelse med anleggsarbeidet.

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet i kapittel 5.2 og må følges opp i videre prosjektering.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende og veiledende dokumenter	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområde og tiltak	8
3	Metode	9
3.1	Innledning	9
3.2	Fareidentifikasjon	9
3.3	Sårbarhetsvurdering	9
3.4	Risikoanalyse	10
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	10
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	10
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	11
3.6	Krav til sikkerhet mot flom og skred	11
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	13
4.1	Innledende farekartlegging	13
4.2	Vurdering av usikkerhet	15
4.3	Sårbarhetsvurdering	15
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – skredfare bratt terreng</i>	15
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)</i>	16
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning</i>	18
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – flom og ekstremnedbør/overvann</i>	19
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering – vind</i>	19
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering – skogbrann</i>	20
4.3.7	<i>Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods</i>	20
4.3.8	<i>Sårbarhetsvurdering – trafiksikkerhet</i>	20
4.3.9	<i>Sårbarhetsvurdering – eksisterende kraftforsyning</i>	20
4.3.10	<i>Sårbarhetsvurdering – sprengning i anleggsfasen</i>	21
4.3.11	<i>Sårbarhetsvurdering - skipskollisjon med brupontonger</i>	22
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	23
5.1	Konklusjon	23
5.2	Oppsummering av tiltak	23
	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	25
6	Referanser	26

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven [1] stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (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."

Vegnormal N200 [2] *Vegbygging* fra Statens vegvesen (SVV) er rettet mot alle som planlegger, dimensjonerer og bygger veier. N200 stiller krav til og føringer for geoteknisk og geologisk prosjektering, håndtering av overvann og drensvann, samt dimensjonering for vegfundament og vegdekke. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen. Denne analysen skal etterkomme krav i plan- og bygningslovens § 4.3.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen følger hovedprinsippene i SVVs veileder for ROS-analyse for vegprosjekter i henhold til plan- og bygningsloven.
- Analysen omfatter farer for liv og helse, ytre miljø og fremkommelighet.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning for anleggsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1-1 Oversikt over begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak

Uttrykk	Beskrivelse
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende og veiledende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende og veiledende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Tabell 1-2 Styrende dokumenter

Tittel	Dato	Utgiver
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
N100 Veg og gateplanlegging	2022	Statens vegvesen
N200 Vegbygging	2024	Statens vegvesen
ROS-analyser i vegplanlegging	2020	Statens vegvesen
Risiko- og sårbarhetsanalyse av naturfare – rapport 530	2018	Statens vegvesen
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
NVE-veileder nr. 1/2019: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat
NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvant i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat

Tittel	Dato	Utgiver
Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NCCS report 1/2024 Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6	2024	Klimaservicesenteret
Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanleggingen.	2024	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
Nasjonal trusselvurdering	2024	Politiets sikkerhetstjeneste
Politiets trusselvurdering	2024	Politidirektoratet

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, miljø og fremkommelighet følger hovedprinsippene i NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger* [3] og SVVs *veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging* [4]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5].

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse i Vedlegg I.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, trafikkulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på SVVs veiledning *ROS-analyser i vegplanlegging nr. 632* [4], DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5] og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å opprettholde og/eller gjenoppta sin funksjon når det utsettes for en uønsket hendelse eller varig påkjenning. Robusthet er det motsatte, - fravær av sårbarhet.

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Tabell 3-1 Sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens følger SVVs veileder for ROS-analyser i vegplanlegging [4]. Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Miljø" og "Fremkommelighet".

Tabell 3-2 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
Lav	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere
Middels	En gang i løpet av 10-100 år
Høy	Ofte enn en gang i løpet av 10 år

Tabell 3-3 Konsekvenskategorier

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

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor.

Tabell 3-4 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS		
	1. Lav	2. Middels	3. Høy
3. Høy			
2. Middels			
1. Lav			

3.5 Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak

Med risikoreducerende tiltak mener vi sannsynlighetsreducerende (forebyggende) eller konsekvensreducerende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatrisen. De risikoreducerende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreducerende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut ifra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatrisen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreducerende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

3.6 Krav til sikkerhet mot flom og skred

Flom

For veger påvirket av flom bestemmes sikkerhetsklassen ut fra ÅDT [2]. Returperiode for flom skal bestemmes ut fra ÅDT og omkjøringsmuligheter, se Tabell 3-5.

Tabell 3-5 Sikkerhetsklasser for veg påvirket av flom (vegnormal N200)

Sikkerhets-klasse	ÅDT	Returperiode for flomhendelse			
		Med omkjøringsmulighet		Uten omkjøringsmulighet	
		Tverrdrenering	Langsgående drenering	Tverrdrenering	Langsgående drenering
V1	< 500	50 år	50 år	100 år	50 år
V2	500 - 4000	100 år	50 år	200 år	100 år
V3	> 4000	200 år	100 år	200 år	100 år

Skred

Sikkerhetsnivået for skred på veg angir hvilken sannsynlighet for skred på veg (restrisiko) som aksepteres. Kravene er en tilpasning av sikkerhetskravene i byggteknisk forskrift [6], og gjelder for strekninger hvor trafikken normalt er i flyt. For områder hvor det tilrettelegges for stans, som oppstillingsplasser, rasteplasser med videre, gjelder sikkerhetskravene i byggteknisk forskrift (TEK17).

Ved utbedringstiltak på eksisterende veg anbefales sikkerhetsnivået å være som for ny veg. Ved mindre utbedringer kan dette være urimelig å oppnå, og det aksepteres at et lavere sikkerhetsnivå oppnås.

Tabell 3-6 Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg (vegnormal N200)

Dimensjonerende trafikkmengde	Samlet skredsannsynlighet per km og år
< 500	1/20
500 - 3999	1/50
4000 - 5999	1/100
6000-11 999	1/300
≥ 12 000	1/1000

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i SVVs veileder for ROS-analyser i vegplanlegging [4] og DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5], samt innspill fra fareidentifikasjonsmøte 2024-09-30 og forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4-1 Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Planområdet ligger innenfor registrerte aktsomhetsområder for skred i bratt terreng (NVE Atlas). Temaet vurderes.
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Planområdet ligger under marin grense og noen steder innenfor aktsomhetskart for kvikkleireskred (NVE Atlas). Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Planområdet ligger ikke innenfor registrerte flomsoneer eller aktsomhetsområder for flom (NVE Atlas), men temaet vurderes videre sammen med ekstremnedbør/overvann.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Del av planområdet ligger utsatt for stormflo (Kartverket, Se havnivå). Temaet vurderes.
Ekstremnedbør (overvann)	Ifølge klimaprofil for Nord-Trøndelag [7] forventes det mer nedbør i form av periodevis ekstremnedbør. Dette krever lokale løsninger for håndtering av overvann. Temaet vurderes.
Vind	Ifølge klimaprofil for Nord-Trøndelag [7] vil det trolig bli liten endring i vindforhold, men det planlagte tiltaket er utsatt for sterk vind. Temaet vurderes.
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligger tett på spredte områder med trær og vegetasjon. Temaet vurderes.
Naturlige farlige masser (alunskifer/sulfidmineraler)	På befaring er det registrert tynne lag i glimmerskiferen med noe rustutfelling (ved profil 700). Med tanke på omfanget er det vurdert at innholdet av sulfid er begrenset og eventuelt syredannende mineraler nøytraliseres av glimmerskiferens kalkinnhold. Det forutsettes likevel at det iverksettes risikoreduserende tiltak ved eventuelle funn av sulfidmineraler/alunskifer (syredannende bergarter) i videre prosjektering. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring (høye skjæringer over 10 m)	Det er i ingeniørgeologisk rapport [8] vurdert at stabilitet av skjæringer vil kunne ivaretas med bruk av rensk, sikringsbolter og eventuelt sprøytebetong eller nett i områder med tettere oppsprekking. Dette forutsettes fulgt opp i anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Snøfokk	Planområdets veistrekninng er ikke definert som værutsatt vei ifølge Nasjonal vegdatabank. Værutsatt vei er definert av Statens vegvesen som en konkret vegstrekninng som er spesielt utsatt for uvær, og av den grunn kan ha begrenset åpningstid. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

Fare	Vurdering
Jordskjelv	I henhold til håndbok N200 <i>Vegbygging</i> skal seismisk påvirkning regnes som en unormal naturlast. I Eurokode 8, NS-EN 1998-1 (prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning) er det sonekart som skal brukes ved vurderinger av jordskjelv i Norge. Det forutsettes at N200 og Eurokode 8 følges i videre prosjektering på strekningen, og <i>temaet vurderes ikke videre.</i>
TILGJENGELIGHET	
Omkjøringsmuligheter	Hensikten med planforslaget å legge til rette for trasé for fergefri forbindelse, med bru fra Jøa til fastlandet. Det er fortsatt ikke omkjøringsmuligheter dersom den fremtidige brua stenges, men sårbarheten vil bli redusert sammenlignet med dagens situasjon. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i> Se for øvrig vurdering av vind som årsak til at brua kan stenges.
Adkomst til jernbane, havn, flyplass	Hensikten med planforslaget å legge til rette for trasé for fergefri forbindelse, med bru fra Jøa til fastlandet. Dette vil reduseres sårbarheten, men for øvrig påvirkes ikke adkomst til jernbane, havn eller flyplass. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet nødetater	Det må sikres fremkommelighet for utrykningskjøretøy og at dette ivaretas i videre prosjektering, dette vil bli forbedret da nødetatene ikke lenger vil være avhengige av ferje. Det må også sikres fremkommelighet i anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Adkomst til sykehus/helseinstitusjoner	Det ligger ingen sykehus i relevant nærhet, men Fosnes sykeheim ligger på Jøa. Planforslaget vil ikke påvirke dette, utover å gjøre forbindelsen til fastlandet mindre sårbar. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ikke slike industrianlegg i relevant nærhet som vurderes å utgjøre en fare for det planlagte tiltaket eller omvendt. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det er ikke slike industrianlegg i relevant nærhet som vurderes å utgjøre en fare for det planlagte tiltaket eller omvendt. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Transport av farlig gods	Det fraktes ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på fv. 777. Temaet vurderes.
Dambrudd	Det er ikke identifisert damanlegg som kan utgjøre en fare for planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Eksisterende VA-anlegg/ledningsnett må hensyntas. Overvannshåndtering vurderes som eget tema. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikksikkerhet	Tiltaket vil påvirke trafikkbildet i området. Temaet vurderes.
Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon	Eksisterende høyspenttrase ligger innenfor planområdet. Temaet vurderes.
Drikkevannskilder	Planområdet ligger ikke nær drikkevannskilder (Mattilsynets inntakspunkter og GRANADA grunnvannsdatabase). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

Fare	Vurdering
Militære installasjoner	Planområdet ligger ikke med relevant nærhet til militære installasjoner eller sikringssoner. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det er DSBs kartinnsynsløsning ikke registrert sårbare bygg i relevant nærhet til planområdet, som vurderes berørt i anleggsfasen eller ved ferdig løsning. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Andre forhold ved analyseobjektet	
Sprengning i anleggsfasen	Det vil gjennomføres sprengningsarbeid i anleggsfasen. Temaet vurderes.
Skipskollisjon med brupontonger	Pontongene kan være utsatt for påkjørsel. Temaet vurderes

*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende farer fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

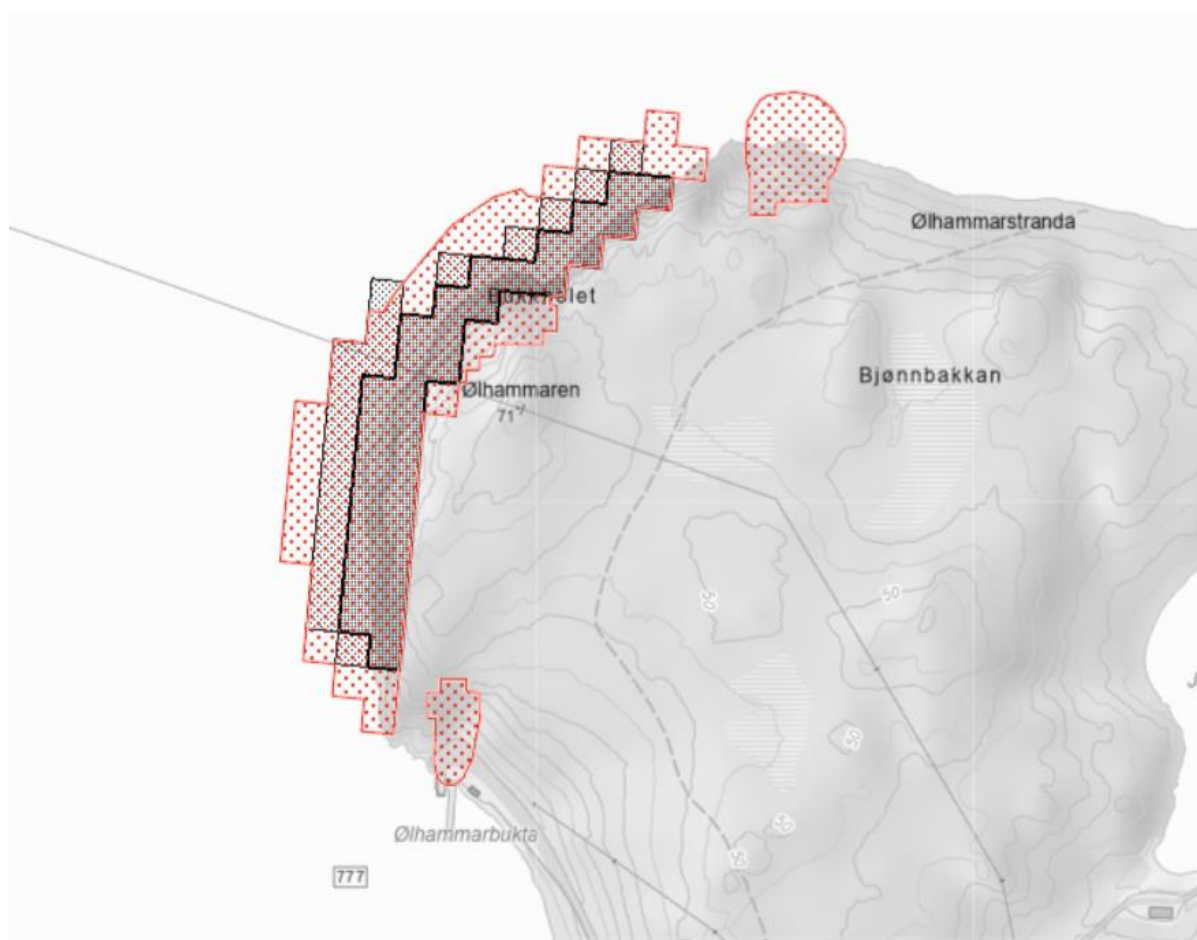
- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Flom og ekstremnedbør/overvann
- Vind
- Skogbrann
- Transport av farlig gods
- Trafikksikkerhet
- Eksisterende kraftforsyning
- Sprengning i anleggsfasen
- Skipskollisjon med brupontonger

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – skredfare bratt terreng

Det er aktsomhetsområder for skredtypene snøskred og steinsprang innenfor planområdets del på Elvalandet, se figur 4-1. I ingeniørgeologisk rapport [8] som er utarbeidet til planforslaget så er det foretatt en skredfarevurdering opp mot krav til sikkerhet mot skred i N200.

Ut fra aktsomhetskartene og observasjoner i terrenget er det vurdert at det ikke er reell fare for jord- og flomskred mot ny vegstrekning og landkar for brua. Aktsomhetskartene for snøskred viser aktsomhetsområde for snøskred for sikkerhetsklasse S3 i bergskrenten på vestsida av Ølhammeren. Terrenget er stedvis svært bratt, med skrenter og hyller, og muligheten for ansamlinger av snø i parti store nok for utløsning av snøskred vurderes som ikke reell.

Bergskrenten har enkelte partier med tettere oppsprekking og med potensial for utløsning av steinsprang. Utformingen av den tosidige bergskjæringa vil derimot eliminere potensialet for utløsning av steinsprang som kan nå veglinja i permanent fase, og steinsprangfaren vurderes derfor som akseptabel.

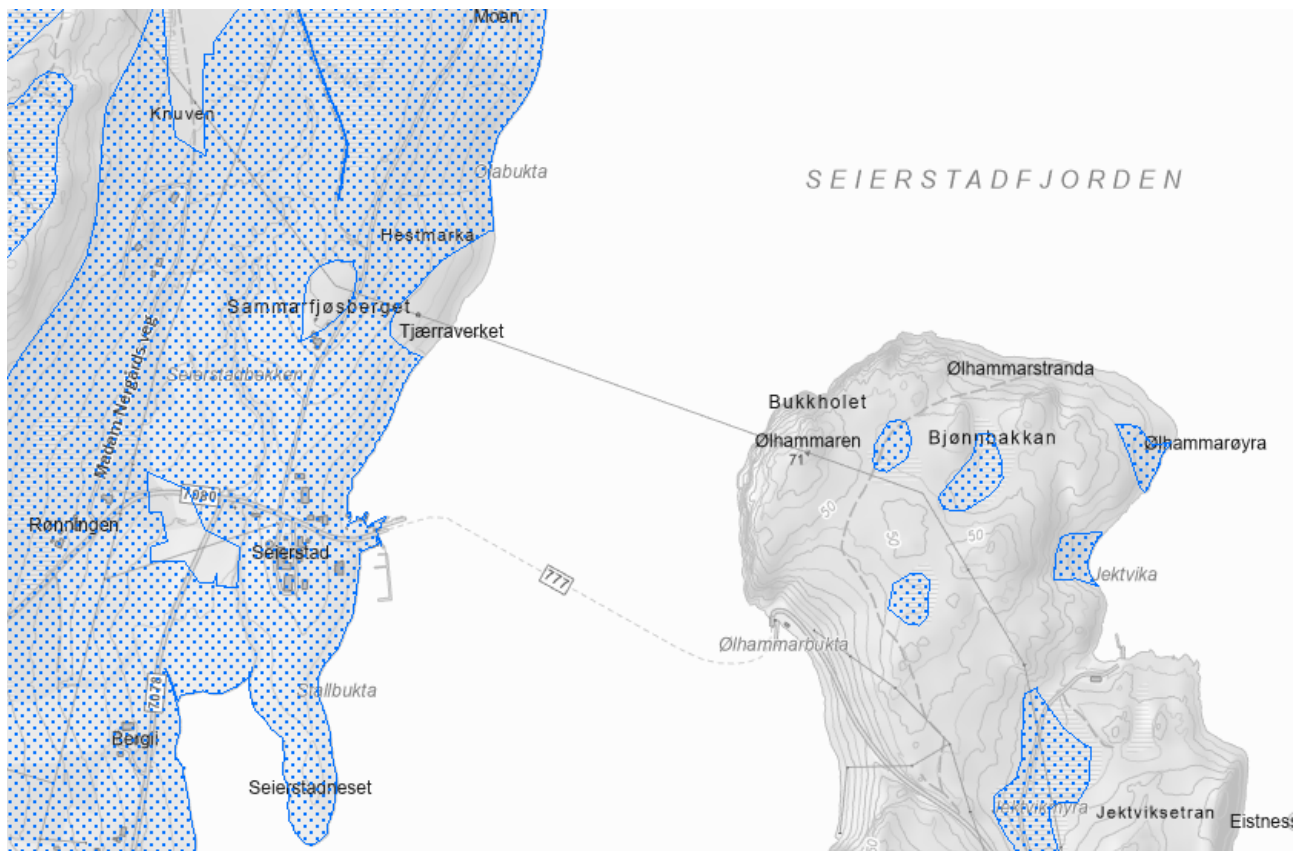


Figur 4-1 Aktsomhetsområder for snøskred (rød skravor) og steinsprang (sort skravor). Kilde: NVE Atlas

Sårbarheten knyttet til skredfare i bratt terrenget vurderes som liten.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)

Planområdet ligger under marin grense og delvis innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred (NVE Atlas), se figuren nedenfor.



Figur 4-2 Aktsomhetsområde kvikkleireskred (NVE Atlas)

Det er utført en geoteknisk vurdering [9] i henhold til NVEs veileder 1/2019 [10] som beskriver at det er avdekket kvikkleire/sprøbruddmateriale i skråningen mellom planlagt veg og Seierstadvjorden på Jøa-siden av bruforbindelsen. Supplerende grunnundersøkelser har også påvist kvikkleire i skråningen ned mot Seierstadbekken. Områdeskredfaren for planlagt utbygging er utredet iht. NVEs veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred ifb. reguleringsplanen. Terreng- og grunnforholdene gjør at både retrogressivt og rotasjonsskred er aktuelle skredmekanismer. På bakgrunn av dette er det foreslått to nye kvikkleiresoner i området, benevnt «Seierstad øst» og «Seierstad vest». Begge sonene har faregrad middels, og hhv. konsekvensklasse alvorlig og mindre alvorlig, samt risikoklasse 3 og 2.

Løsmassemektingen er hovedsakelig beskjeden under veglinja, og vegen ligger stedvis utenfor vurderte faresoner. For å ivareta sikkerhetskravene for de delene av traseen som faller innenfor sonene er det vurdert masseutskifting med lettklinker i to områder, og masseutskifting ned til berg/fast grunn i ett annet. I svingen og kryssområdet like etter brua på Jøa-siden er terreng- og grunnforholdene slik at kalksementstabilisering er ansett å være det eneste reelle alternativet.

På fastlandssiden er berg påtruffet innenfor et dybdeintervall på 0,25 til 4,85 m, og massene kan klassifiseres som meget faste, antatt morene over berg.

Pga. påvist kvikkleire og klassifiserte faresoner med dokumentert stabilitet, må vurderingene knyttet til områdeskredfaren på Jøa-siden kvalitetssikres av et uavhengig foretak. Sikringstiltak for å ivareta områdestabiliteten iht. geotekniske rapporten må detaljprosjekteres i neste fase. Planområdet vurderes med disse forutsetningene som lite til moderat sårbart for temaet.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning

Ifølge Kartverkets innsynsløsning *Se havnivå* er 280 cm over NN2000 anbefalt høyde for planlegging av tiltak som omfattes av TEK17 sikkerhetsklasse F2: 200-års stormflo i 2100, se figuren nedenfor. Høyden baseres på anbefalingene i veiledningen *Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging* [11], som igjen bygger på kunnskapsgrunnlaget fra havnivårapporten *Sea-level Rise and Extremes in Norway* [12] fra 2024.



Figur 4-3 Anbefalt høyde for planlegging i forhold til sikkerhetsklasse F2: 200-års stormflo i 2100 (Kartverket, *Se havnivå*)

I tillegg til stormflonivået skal det tas hensyn til bølger. I forprosjektrapporten [13] er det beskrevet at dimensjonene til flytebrua bestemmes i stor grad av miljøkondisjoner, og spesielt vindsjø-bølger. Det bør derfor utarbeides et godt og oppdatert metocean grunnlag i forbindelse med detaljprosjektering, som beskriver vindlast, vindsjø kondisjoner, eventuell dønningsjø og strøm ved brustedet. Det blir også viktig å etablere et statistisk grunnlag for normalbølge-kondisjoner som kan benyttes i utmattingsvurderinger.

Forutsatt at nødvendig sikkerhet mot stormflo og bølger hensyntas som beskrevet og legges til grunn i videre prosjektering, vurderes planområdet og tiltaket som lite sårbart.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – flom og ekstremnedbør/overvann

Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. I Klimaprofil for Nord-Trøndelag [7] er det gjort vurderinger av forventede klimaendringer.

Årsnedbøren i Nord-Trøndelag er beregnet å øke med ca. 20 %. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %.

Det er tidligere anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør på regnskyll som varer under 3 timer. Denne tilrådingen kan fremdeles benyttes. Dersom en ønsker en mer nyansert tilnærming for ulike varigheter og gjentakintervall, kan det benyttes et klimapåslag på dimensjonerende nedbør som vist i tabellen nedenfor.

Tabell 4-1 Klimapåslag på dimensjonerende nedbør (Kilde: Klimaservicesenteret)

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Det er lagt til grunn følgende dimensjoneringsforutsetninger for videre prosjektering:

- Laveste punkt i vegbanen skal ligge minst 0,5 m høyere enn vannstanden ved dimensjonerende 200-årsflom. Dimensjonerende 200-årsflom beregnes etter krav og beregningsmetode i normalen N200 Vegbygging.
- Veien er i sikkerhetsklasse V1 (ÅDT < 500).
- For dimensjonering av stikkrenner, skal 100-års returperiode for hhv. nedbør og flom brukes. Det skal legges til et klimapåslag på den dimensjonerende vannføringen.
- For dimensjonering av bruer, skal 200-års returperiode for hhv. nedbør og flom brukes.

Videre prosjektering må ta hensyn til nødvendig klimapåslag og beskrevne dimensjoneringsforutsetninger. Gitt dette vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet flom og ekstremnedbør/overvann.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – vind

Ifølge klimaprofil for Nord-Trøndelag [7] vil det trolig bli liten endring i vindforhold, men det planlagte tiltaket kan være utsatt for sterk vind i driftsperioden (ferdig løsning).

For sterk vind skal medføre stenging av brua, dette ble i fareidentifikasjonsmøtet vurdert til å være sjeldent mht. vindretning og styrke i området. Brua vil stenges ved vindstyrke på 27 sekundmeter eller mer. Dette ble vurdert til å kunne oppstå 3-4 ganger i året. Dette er uansett vurdert til å medføre lavere sårbarhet sammenlignet med dagens løsning.

Det forutsettes at brua prosjekteres iht. gjeldende vindlaster og forhold knyttet til dette er ikke inkludert i denne sårbarhetsvurderingen.

Sårbarheten vurderes som liten til moderat.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering – skogbrann

Planområdet ligger tett på spredte områder med trær og vegetasjon.

Faren for skogbrann er blant annet knyttet til naturlige forhold som treslag, alder og skoggrunn. Årsaken til brann er derimot nesten alltid menneskelig aktivitet¹. Dette kan være blant annet anleggsaktivitet, og sårbarheten øker når det i tillegg er tørt og varmt.

Planområdet vurderes moderat sårbart for skogbrann i anleggsfasen, og det utføres en risikoanalyse i vedlegg 1.

4.3.7 Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods

DSBs kartinnsynsløsning viser at det transporteres farlig gods på rv. 777, dvs. at det også per i dag

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods. I 2023 var det 53 innmeldte uhell. Uhellene var likt fordelt mellom transport av farlig gods og håndtering av farlig gods. Av 53 innmeldte uhell ble det rapportert inn 27 uhell på vei og 2 på jernbane, resten skjedde ved håndtering (bedrift, terminal, bensinstasjon, privat).

Plantiltaket medfører en oppgradering av veistrekningen, og ferdig tiltak vurderes å redusere sårbarhet knyttet til temaet sammenlignet med dagens situasjon. Tiltaket legger heller ikke til rette for etablering av bygg for varig personopphold. Forhold knyttet til anleggsfasen skal vurderes i SHA-analyser som utarbeides til denne fasen.

Planområdet vurderes å være lite til moderat sårbart for temaet ved ferdig løsning.

4.3.8 Sårbarhetsvurdering – trafiksikkerhet

Ny fv. 777 planlegges som vegklasse Hø1, 2-feltsveg med fartsgrense 70 km/t og vegbredde 6,5 meter. Håndbok N100 stiller i tillegg krav om vegbredde 7,5 meter for 2-feltsveg på bru. Brua prosjekteres med 3 % tverrfall.

Prosjektet har søkt Vegdirektoratet om fravik for å kunne redusere vegbredde på bru til 7,0 meter. Søknaden er innvilget, og fri bredde 7,0 meter mellom brurekkverk er lagt til grunn for prosjekteringen.

Det stilles krav om belysning for bruer uten fysisk skille mot gående og syklende og brulengde mer enn 100 meter.

En ny bru vil fordele trafikken over et større tidsrom og hastigheten vil trolig reduseres når bilistene ikke skal rekke fergeavganger.

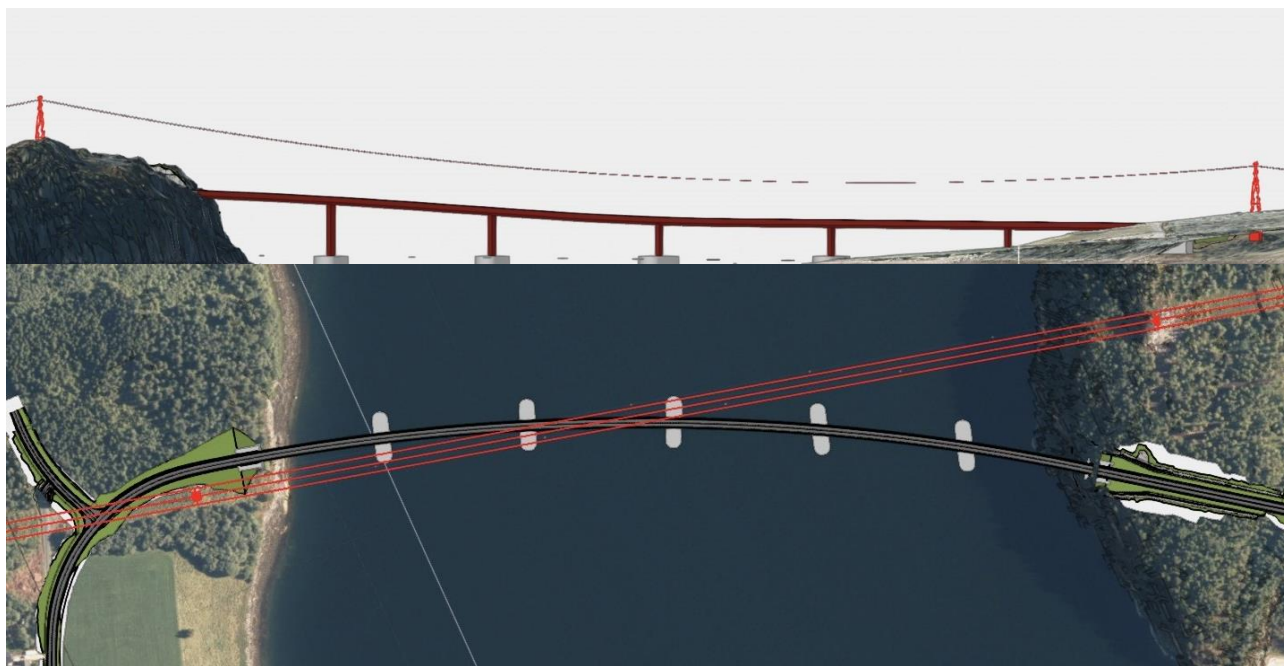
Gitt de planlagte tiltakene for å ivareta trafiksikkerheten for tiltaket, herunder TS-revisjon ifm. byggeplan, og det faktum at en bru vil redusere sårbarheten sammenlignet med dagens ferjestrekning, vurderes planområdet som lite sårbart for temaet ved ferdig løsning.

4.3.9 Sårbarhetsvurdering – eksisterende kraftforsyning

I forprosjektrapporten [13] er det beskrevet at eksisterende høyspenttrase kan komme i konflikt med ny brulinje. Brua vil ligge under og krysse traseen for eksisterende 66 kV høyspent luftspenn over fjorden. Det foreligger planer om oppgradering og endring av høyspenttraseen til 132 kV, men beslutning om realisering og tidsplan er usikker. Ved oppgradering til 132 kV vil traseen over fjorden trolig bli justert, slik at traseen vil

¹ [Kronikk: Også ditt ansvar å unngå skogbrann | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(dsb.no\)](#)

ligge utenfor influensområdet for ny veg og bru. I forprosjektet er det tatt utgangspunkt i at eksisterende 66 kV består ved etablering av ny bru.



Figur 4-4 Illustrasjon av konflikt med høyspent

Dagens sikkerhetszone for 66 kV linje er ivaretatt ved den linjeføring som er foreslått for ny veg. Landkar på fastlandssida vil ikke bli berørt av traseen for dagens 66 kV, men landkar på Jøa vil ligge nært sikkerhetssonen, og tiltak i forbindelse med anleggsarbeider vil være nødvendig. Dagens 66 kV-ledning er ikke av større samfunnskritisk betydning enn at den kan kobles ut i sommerhalvåret dersom det er nødvendig av sikkerhetshensyn i anleggsgjennomføringen på Jøa.

For selve brumontasjen må høyspenttraseen hensyntas dersom den ikke er flyttet før etablering av brua. Laveste punkt på kabel er vurdert av netteier Tensio til ca. kote + 45. Minste fri høyde mellom bruoverbygning og luftspenn er ca. 20 meter, og vil kunne være utfordrende i forbindelse med brumontasjen, spesielt om større løfteoperasjoner skal foretas. Utkobling av spenning kan være aktuelt. Dette må avtales mellom netteier og utbygger.

Sårbarheten for eksisterende kraftforsyning vurderes som liten gitt de foreslåtte tiltakene og at anleggsarbeidet gjennomføres i dialog med netteier.

4.3.10 Sårbarhetsvurdering – sprengning i anleggsfasen

I anleggsfasen vil det bli utført et omfattende sprengningsarbeid knyttet til etablering av høye skjæringer og landkar.

I ingeniørgeologisk rapport [8] er det beskrevet at det ved feilslått sprengning er fare for at stein kan kastes ut i sjøen, hvor det normalt kan være båttrafikk. Det må vurderes behov for fysiske sperringer i sjø eller andre tiltak for å redusere fare for skade på tredjepart ved feilslått salve. Temaet må også gis oppmerksomhet i forbindelse med SHA-vurderingen som skal gjøres i anleggsfasen, iht. byggherreforskriften. Gitt dette vurderes sårbarheten som liten.

4.3.11 Sårbarhetsvurdering - skipskollisjon med brupontonger

I forbindelse med dette planforslaget har Norconsult utført en vurdering av sannsynlighet for skipspåkørsel mot den planlagte flytebrua fra Jøa til land [14].

Forekomst og konsekvens av ulykkeslaster relateres som regel til et bestemt risikonivå. Håndbok N400 Bruprosjektering [15] fastsetter at dersom ulykkeslasten kan bestemmes ved hjelp av sannsynlighetsberegninger, kan en i analysen se bort fra hendelser med lavere årlig sannsynlighet enn 10^{-4} (tilsvarende en hendelse pr 10 000 år).

Det er gjennomført en beregning av årlig sannsynlighet for skipssammenstøt mot den planlagte bruforbindelsen fra Jøa til land. Beregningen er basert på AASHTO-metodikken [16] og er gjennomført for hver enkelt skipspassering i 2023, hvor den kumulative årlige sannsynligheten for skipsstøt mot brua er gitt som summen av sannsynligheten for hver passering:

$$AF = (N) * (PA) * (PG) * (PC) * (PF)$$

Blant faktorene i AASHTO-metodikken er det antall fartøy (N) og den geometriske sannsynligheten for sammenstøt (PG) som har størst innvirkning på resultatet. PG er igjen avhengig av tilgjengelig seilingsbredde samt skipenes fysiske dimensjoner. Faktoren PA er basert på representative antagelser om strømforhold for Seierstadfjorden, noe som er tilstrekkelig for formålet i denne analysen. Mindre endringer i strømforhold er ikke avgjørende for resultatet. Faktoren PC representerer sannsynlighet for brukollaps som konsekvens av at det inntreffer en hendelse (skipsstøt). Ved å innføre denne faktoren vil man stå igjen med sannsynlighet for brukollaps i stedet for sannsynlighet for skipssammenstøt. PC settes derfor lik 1. Skjermingsfaktoren PF angir eventuell reduksjon i sannsynlighet som følge av fysiske hindringer som beskytter brua mot sammenstøt. PF settes lik 1 ettersom det ikke er noen installasjoner, grunner eller skjær som beskytter brua mot sammenstøt.

Resultatet fra analysen viser at den årlige sannsynligheten for skipsstøt mot brua ligger i området mellom $4.2 \cdot 10^{-3}$ og $6.1 \cdot 10^{-3}$, hvor øvre og nedre grense i sannsynlighetsintervallet angir hvorvidt det i analysen skal tillates at et skip som kommer ut av kurs kan seile eller drifte inn mellom de andre brufundamentene, eller om alt utenfor det fastsatte seilingsrektangelet skal anses som en hendelse. I realiteten vil sannsynligheten for skipsstøt ligge et sted mellom øvre og nedre grense, noe som tilsvarer en hendelse hvert 165-240 år. Analysen tar ikke stilling til konsekvensen ved sammenstøt eller sannsynligheten for brukollaps ved sammenstøt.

Konklusjonen fra frekvensanalysen er at sannsynligheten for skipsstøt mot brua er høyere enn terskelverdien i håndbok N400, og at brua må prosjekteres mot ulykkeslaster fra skip.

Dersom vi legger til grunn Ro Fjell som dimensjonerende skip for beregning av støtlast vil vi få en større kraft enn hva som er brukt i forprosjektet.

Med utgangspunkt i metodikk beskrevet for avansert analyse av støt fra havgående fartøyer gitt i Eurokode 1-7 får vi følgende støtkraft: $F_{\text{bow}} = 74 \text{ MN}$.

Det tilrådes at det i detaljprosjekteringsfasen legges til grunn en støtkraft på 74 MN for dimensjoneringen av brua. Gitt dette vurderes sårbarheten som liten.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Flom og ekstremnedbør/overvann
- Vind
- Skogbrann
- Transport av farlig gods
- Trafikksikkerhet
- Eksisterende kraftforsyning
- Sprengning i anleggsfasen
- Skipskollisjon med brupontonger

Planområdet fremsto med forhøyet sårbarhet for skogbrann i anleggsfasen. Det ble derfor utført en hendelsesbasert risikoanalyse for denne hendelsen. Det ble vurdert akseptabel risiko (gul sone der tiltak skal vurderes). Det er fremmet tiltak om å sikre god brannberedskap i tørre perioder, i forbindelse med anleggsarbeidet.

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i videre prosjektering.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Pga. påvist kvikkleire og klassifiserte faresoner med dokumentert stabilitet, må vurderingene knyttet til områdeskredfaren på Jøa-siden kvalitetssikres av et uavhengig foretak. Sikringstiltak for å ivareta områdestabiliteten iht. geotekniske rapporten må detaljprosjekteres i neste fase.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Krav til nødvendig sikkerhet mot stormflo og bølger angitt i N200/TEK17, 200-års stormflo i 2100 må hensyntas og legges til grunn i videre detaljprosjektering, jf. veiledningen <i>Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging</i> fra DSB [11].
Flom og ekstremnedbør/overvann	Videre prosjektering må ta hensyn til nødvendig klimapåslag og beskrevne dimensjoneringsforutsetninger:

	<ul style="list-style-type: none"> • Laveste punkt i vegbanen skal ligge minst 0,5 m høyere enn vannstanden ved dimensjonerende 200-årsflom. Dimensjonerende 200-årsflom beregnes etter krav og beregningsmetode i normalen N200 Vegbygging. • Veien er i sikkerhetsklasse V1 (ÅDT < 500). • For dimensjonering av stikkrenner, skal 100-års returperiode for hhv. nedbør og flom brukes. Det skal legges til et klimapåslag på den dimensjonerende vannføringen. • For dimensjonering av bruer, skal 200-års returperiode for hhv. nedbør og flom brukes.
Vind	Ifølge klimaprofil for Nord-Trøndelag [7] vil det trolig bli liten endring i vindforhold, men det planlagte tiltaket kan være utsatt for sterk vind i driftsperioden (ferdig løsning). For sterk vind (27 sekundmeter eller mer) vil medføre stenging av brua, men vurderes til å være sjeldent mht. vindretning og styrke i området. Det forutsettes at brua prosjekteres iht. gjeldende vindlaster.
Skogbrann i anleggsfasen	Det må sikres god brannberedskap i tørre perioder, i forbindelse med anleggsarbeidet.
Jordskjelv	Det forutsettes at N200 og Eurokode 8 følges i videre prosjektering av strekningen.
Fremkommelighet nødetater	Fremkommelighet for nødetater må sikres under anleggsperioden.
Trafikksikkerhet	Ny fv. 777, herunder ny bru, må prosjekteres iht. gjeldende krav. TS-revisjon skal utføres i forbindelse med byggeplan.
Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon	Eksisterende høyspentlinje i konflikt med ny brulinje må hensyntas i anleggsarbeidet og gjennomføres i dialog med netteier. Dette må også gis oppmerksomhet i forbindelse med SHA-vurderingen som skal gjøres i anleggsfasen, iht. byggherreforskriften. Annen eksisterende infrastruktur knyttet til kraftforsyning og datakommunikasjon må påvises og hensyntas i anleggsfasen.
Sprenghet i anleggsfasen	Det må vurderes behov for fysiske sperringer i sjø eller andre tiltak for å redusere fare for skade på tredjepart ved feilslått salve. Temaet må også gis oppmerksomhet i forbindelse med SHA-vurderingen som skal gjøres i anleggsfasen, iht. byggherreforskriften. Gitt dette vurderes sårbarheten som liten.
Skipskollisjon med brupontonger	Det tilrådes at det i detaljprosjekteringsfasen legges til grunn en støtkraft på 74 MN for dimensjoneringen av brua.

Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 – Skogbrann i anleggsfasen

Drøfting av sannsynlighet:

Planområdet ligger tett på spredte områder med trær og vegetasjon.

Det har vært 7 oppdrag knyttet til brann i skog/utmark i Namsos kommune i perioden 2016-2023 (brannstatistikk.no). Forventede klimaendringer øker sannsynligheten for flere lange tørkeperioder og dermed en mulig økning i antall skogbranner i årene som kommer.

Nitti prosent av alle skogbranner er forårsaket av menneskelig aktivitet som uaktsomhet ved bålrensing, skogsdrift og anleggsvirksomhet, eller ildspåsettelse. Alt anleggsarbeid øker faren for skogbrann i områder med skog.

Det vurderes som middels sannsynlig at en skogbrann kan oppstå som følge av anleggsarbeid i planområdet.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Det vil vanligvis være god tid til evakuering, og en skogbrann vurderes generelt å ha liten konsekvens for menneskers liv og helse.

Miljø: En skogbrann vurderes å være en naturlig økologisk faktor. En slik brann frigjør en rekke næringsstoffer som fører til oppblomstring av arter. Konsekvensene vurderes som små, liten lokal skade uten særlige konsekvenser.

Fremkommelighet: En skogbrann kan påvirke fremkommeligheten i området, det vurderes at det kan bli middels konsekvenser, dvs. stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet			Konsekvens			Risiko		
	1	2	3	1	2	3			
Liv og helse		X		X			X		
Miljø		X		X			X		
Fremkommelighet		X			X			X	

Tiltak: Det må sikres god brannberedskap i tørre perioder, i forbindelse med anleggsarbeidet.

6 Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet , «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» 2008.
- [2] Statens vegvesen, «N200 Vegbygging,» 2024.
- [3] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [4] Statens vegvesen, «Veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging,» Statens vegvesen, 2020.
- [5] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [7] Klimaservicesenteret, «Klimaprofil for Nord-Trøndelag,» 2022.
- [8] Norconsult, «Fv. 777 Jøa til land - flytebru. Ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplan. Ver: C01,» 2024.
- [9] Norconsult, «Fv. 777 Jøa til land. Vurdering av områdestabilitet. Ver: C01,» Norconsult, 2024.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.
- [11] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging,» 2024.
- [12] Klimaservicesenteret, «NCCS report 1/2024 Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6,» 2024.
- [13] Norconsult, «Forprosjekt flytebru. Fv 777 Jøa til land. Ver: 01,» 2024.
- [14] Norconsult, «Detaljregulering fv. 777 Jøa til land. Skipsstøtsanalyse,» 2024.
- [15] Statens Vegvesen, *N400 - Bruprosjektering*, 2022.
- [16] American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 2012.