

Rapport

ROS-analyse

OPPDRAKSGIVER

Trøndelag fylkeskommune

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse

DATO / REVISJON: /

DOKUMENTKODE: 10269635-01-PLAN-RAP-003





Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAG	Detaljreguleringsplan for Fv 6890 - Hokstad ferjekai	DOKUMENTKODE	10269635-01-PLAN-RAP-003
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Trøndelag fylkeskommune	OPPDRAGSLEDER	Ørjan Edvardsen
KONTAKTPERSON	Jorunn By	UTARBEIDET AV	Vidar Iversen
Kommune: Levanger		ANSVARLIG ENHET	10234031 Seksjon By- og områdeutvikling
GNR./BNR./SNR.	331 / 16 / 0		

SAMMENDRAG

Hensikten med planen er å legge til rette for etablering av ny ferjekai på Hokstad, Ytterøya, med tilhørende samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur. Planbehovet utløses av at eksisterende ferjekai har begrenset kapasitet og teknisk standard, og ikke er tilpasset framtidige krav til drift, sikkerhet og elektrifisering av ferjesambandet. Intensjonen med planforslaget er å sikre en moderne, funksjonell og robust ferjeløsning for sambandet Levanger–Ytterøya, som er en viktig del av fylkesvegnettet (Fv. 6890).

Planforslaget omfatter ny kaikonstruksjon, adkomstveg, oppstillingsarealer og nødvendige tekniske installasjoner, herunder tilrettelegging for elektrisk ferjedrift. Ny ferjekai etableres i umiddelbar nærhet til eksisterende anlegg, slik at kontinuerlig drift kan opprettholdes i anleggsperioden.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3. Utsjekk av aktuelle tema for ROS-analysen er gjort ved hjelp av sjekklisten i kapittel 4. Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert og analysert:

1. Bølger/bølgehøyde
2. Stormflo
3. Skred
4. Erosjon som følge av flom
5. Terrengformasjoner som utgjør en fare
6. Kritiske samferdselsårer
7. Infrastruktur under bakken
8. Konflikt mellom anleggsarbeid og pågående ferjedrift

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

			Vidar Iversen	Sølve Christiansen	Ørjan Edvardsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, gjennomføres, og utbyggingen skjer i henhold til gjeldende lover og regelverk, vurderes den samlede risikoen i planen til et akseptabelt nivå.

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

TILTAK - REGULERINGSPLANEN		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Bølger/bølgehøyde	<ul style="list-style-type: none">• Kaikonstruksjon og nødvendig teknisk infrastruktur skal dimensjoneres for bølgepåkjenning i sikkerhetsklasse F2.• Kaikonstruksjon og infrastruktur på kai dimensjoneres for relevante kombinasjoner av bølger og vannstand i tråd med gjeldende regelverk og metocean designbasis.
2	Stormflo	<ul style="list-style-type: none">• Overvann skal håndteres gjennom bruk av infiltrasjon, fordrøyning og avledning• Benytte klimapåslag for nedbør i planlegging og dimensjonering av infrastruktur som er eller kan bli sårbar for store nedbørmengder mot slutten av århundret• Kaikonstruksjon og infrastruktur på kai dimensjoneres for relevante vannstand i tråd med gjeldende regelverk og metocean designbasis.
3	Skred	<ul style="list-style-type: none">• Må følges opp i detaljprosjektering og må være avklart før anleggsarbeidet starter.• Detaljprosjektering forutsettes løst iht. geoteknisk vurderingsrapport og krav i TEK17• Utarbeide SHA-plan ifm. anleggsgjennomføring
4	Erosjon som følge av flom	<ul style="list-style-type: none">• Utarbeide SHA-plan ifm. anleggsgjennomføring.• Overvannsledninger må erosjonssikres for å unngå utvasking av masser i strandsonen.
5	Terrengformasjoner som utgjør en fare	<ul style="list-style-type: none">• Oppføring av gjerde/rekkverk på utsatte strekninger og på ny ferjekai
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
6	Kritiske samferdselsårer	<ul style="list-style-type: none">• Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak• Overvåking, omdirigering og skilting av trafikk ved behov i anleggsfasen• Entreprenør skal påse at anleggsgjennomføringer er iht. SHA-planen
7	Infrastruktur under bakken	<ul style="list-style-type: none">• Kabelpåvisning for å innhente informasjon om hva som finnes i bakken• Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak
Andre uønskede hendelser		
8	Konflikt mellom anleggsarbeid og pågående ferjedrift	<ul style="list-style-type: none">• Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak• Plan for ytre miljø (YM-plan) og faseplan skal foreligge før anleggsarbeidet starter• Overvåking, omdirigering og skilting av trafikk ved behov i anleggsfasen



		<ul style="list-style-type: none">• Entreprenør skal påse at anleggsgjennomføringer er iht. SHA-planen
--	--	--



INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag	3
Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplanen	4
1 Innledning	7
1.1 Hensikten med ROS-analyser	7
1.2 Begrepsforklaring	7
2 Metode	8
2.1 Bakgrunn og framgangsmåte	8
2.2 Prosess	9
2.3 Analyseoppsett	9
2.4 Avgrensning av analysen	9
2.5 Kilder	10
2.6 Analyseskjema	10
2.7 Sammenstilling	12
3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	13
3.1 Dagens situasjon	14
3.2 Utbyggingsformålet	15
4 Identifisering av uønskede hendelser	17
4.1 Oppsummering av forhold som analyseres videre	23
5 Risiko- og sårbarhetsvurdering	24
5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser	24
Tabell 4: Risiko- og sårbarhetsvurdering av bølger/bølgehøyde	24
5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	30
Tabell 9: Risiko- og sårbarhetsvurdering av kritiske samferdselsårer	30
Tabell 10 Risiko- og sårbarhetsvurdering av infrastruktur under bakken	32
5.3 Andre uønskede hendelser	33
Tabell 11 Risiko- og sårbarhetsvurdering av potensiell Konflikt mellom anleggsarbeid og pågående ferjedrift	33
6 Oppsummering og konklusjon	34
6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen	35
6.2 Konklusjon	36
7 Referanser	37
8 Grunnlagsdokumenter/andre kilder	37



1 Innledning

1.1 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutnings-grunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1 gir oversikt over de mest brukte begrepene i forbindelse med ROS-analyser.

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.
Stabilitet	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen. Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene er rettet mot de tre konsekvenstypene.



2 Metode

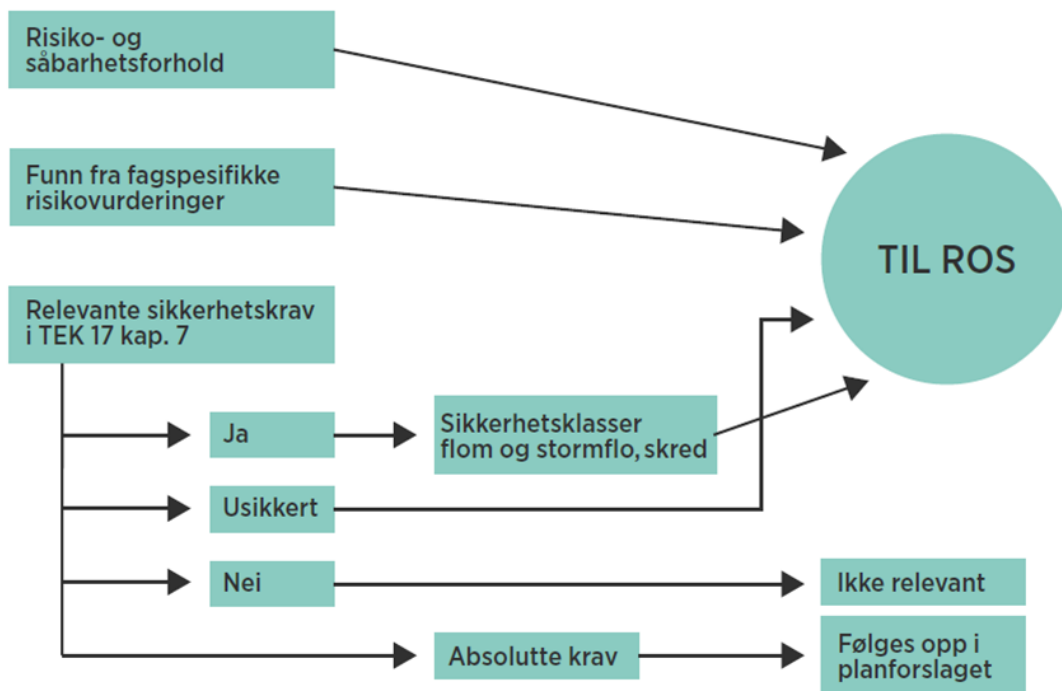
2.1 Bakgrunn og framgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i Direktoratet for sikkerhet og beredskaps (DSB) veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, 2017 (1). I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se **Error! Reference source not found..** Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger,
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap. 7, er relevante.



Figur 1 Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (1).

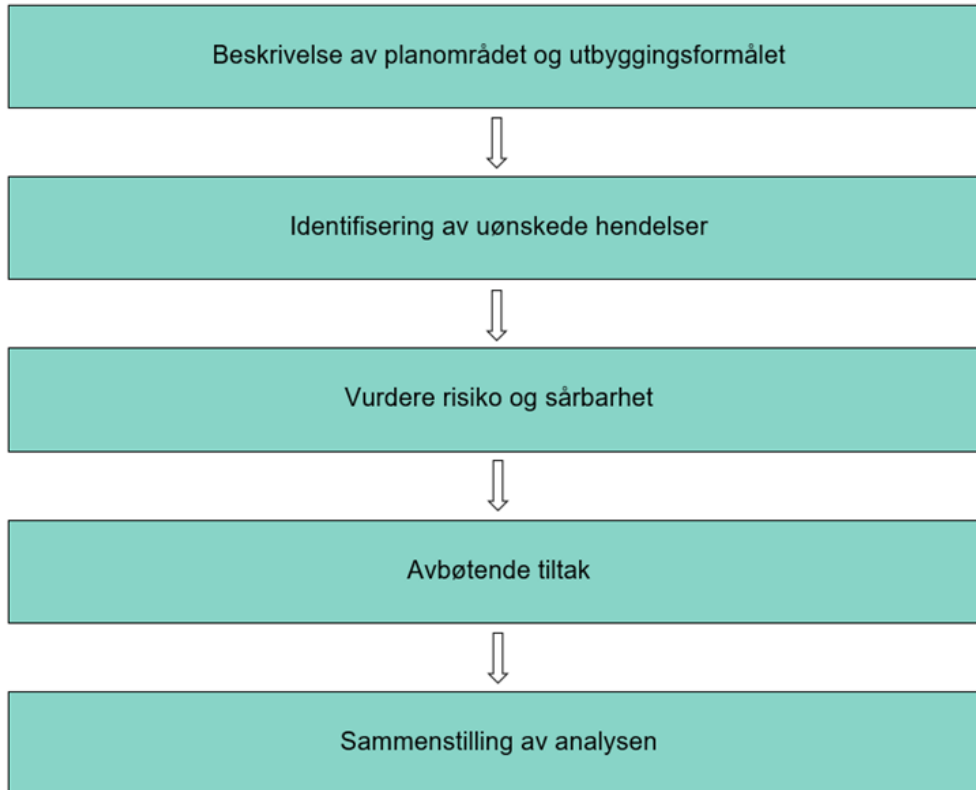


2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

2.3 Analyseoppsett

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



Figur 2 ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (1).

2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår i begrenset grad, da dette først og fremst omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket, som f.eks. YM-plan iht. internkontrollforskriften.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre alvorlig skade på mennesker, miljø, materielle verdier eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivare tatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter.



Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger. Dette består av underliggende fagutredninger, samt offentlig tilgjengelige databaser. Kildene som er benyttet i denne analysen er opplistet i kapittel 7.

2.6 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreducerende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert aktuelt risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.



Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr. (x) - Uønsket hendelse: (Navn)					
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Ja eller nei	F1/F2/F3 eller S1/S2/S3	<p>F1-3: Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000</p> <p>S1-3: Høy: 1 gang i løpet av 100 år, 1/100 Middels: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 Lav: 1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000</p>			
Årsaker					
Beskriv mulige årsaker.					
Eksisterende barrierer					
<ul style="list-style-type: none"> - Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet 					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år, >10 %	1 gang i løpet av 10-100 år, 1-10 %	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år, <1 %	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
FLOM OG STORMFLO SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
SKREDSANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 100 år, 1/100	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000		
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabo-laget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		Antall og varighet.
Materielle verdier	> 10 millioner	1-10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					



Usikkerhet	Begrunnelse
Høy, middels, lav	<ol style="list-style-type: none"> Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig, er usikkerheten høy. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet, er usikkerheten høy. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. <p>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</p>
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
<ul style="list-style-type: none"> Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet. Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen. 	<ul style="list-style-type: none"> Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget. Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget.

Som vist i tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver aktuell uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

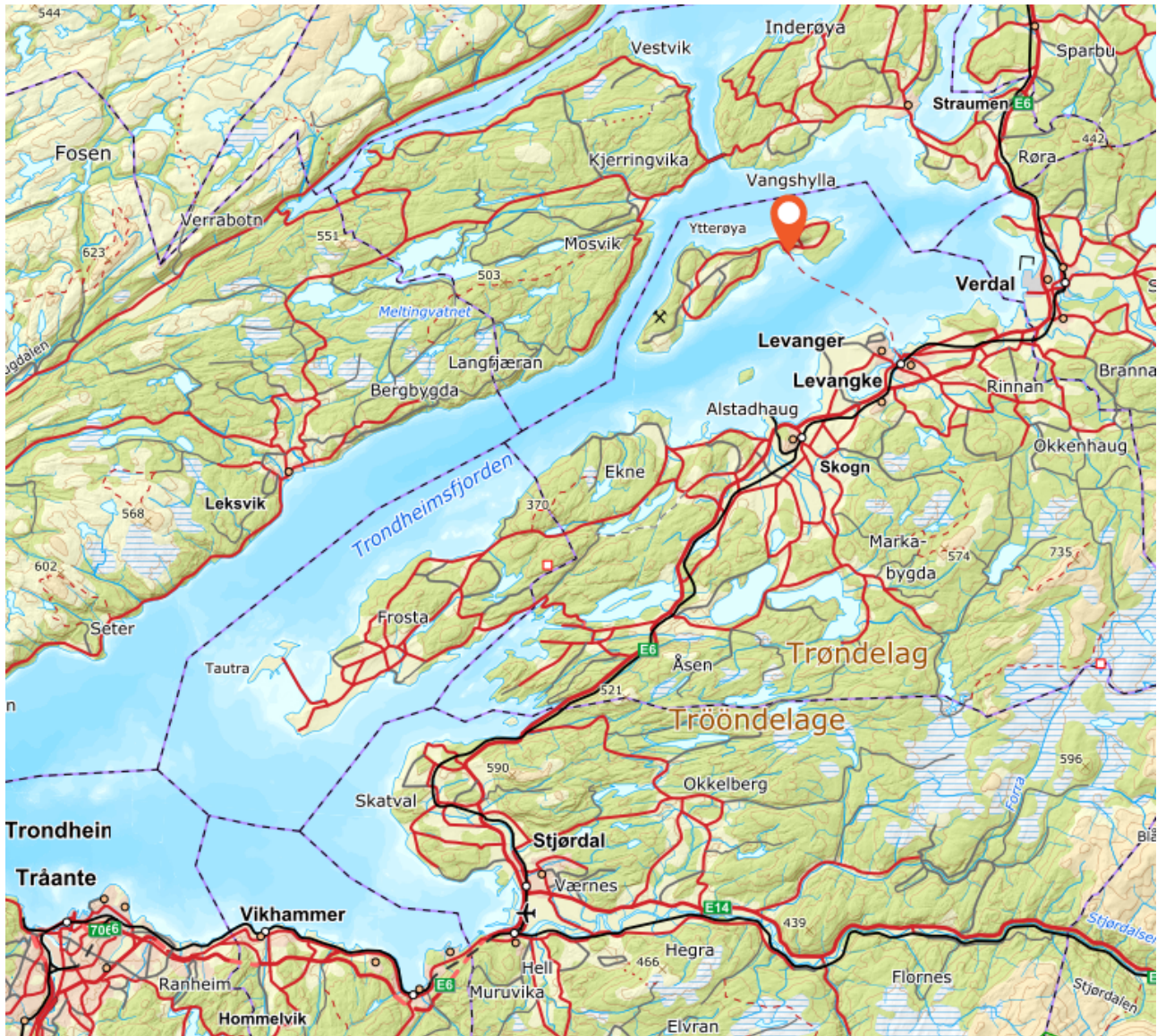
2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering og konklusjon.

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering for fv. 6890 Hokstad ferjekai, Levanger kommune, planID 5037_2025001.

Planområdet er lokalisert ved Hokstad ferjekai på Ytterøya, vest i Levanger kommune, og omfatter både land- og sjøarealer tilknyttet eksisterende og planlagt ferjeleie. Planområdet avgrenses i hovedsak av sjø mot vest og sør, eksisterende samferdselsanlegg mot nord, og landbruksarealer og spredt boligbebyggelse mot øst. Avgrensningen inkluderer arealer som er nødvendige for ny ferjekai, oppstillingsareal, adkomstveg og teknisk infrastruktur.



Figur 3 Oversiktskart som viser beliggenheten til Hokstad ferjekai med rød markør på Ytterøy i Levanger kommune. Kilde: norgeskart.

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for etablering av ny ferjekai med tilhørende adkomst, oppstillingsareal og teknisk infrastruktur, som skal erstatte eksisterende ferjekai. Tiltaket skal sikre en robust, sikker og framtidsrettet løsning for ferjesambandet Levanger–Ytterøy, herunder tilrettelegging for elektrisk ferjedrift.

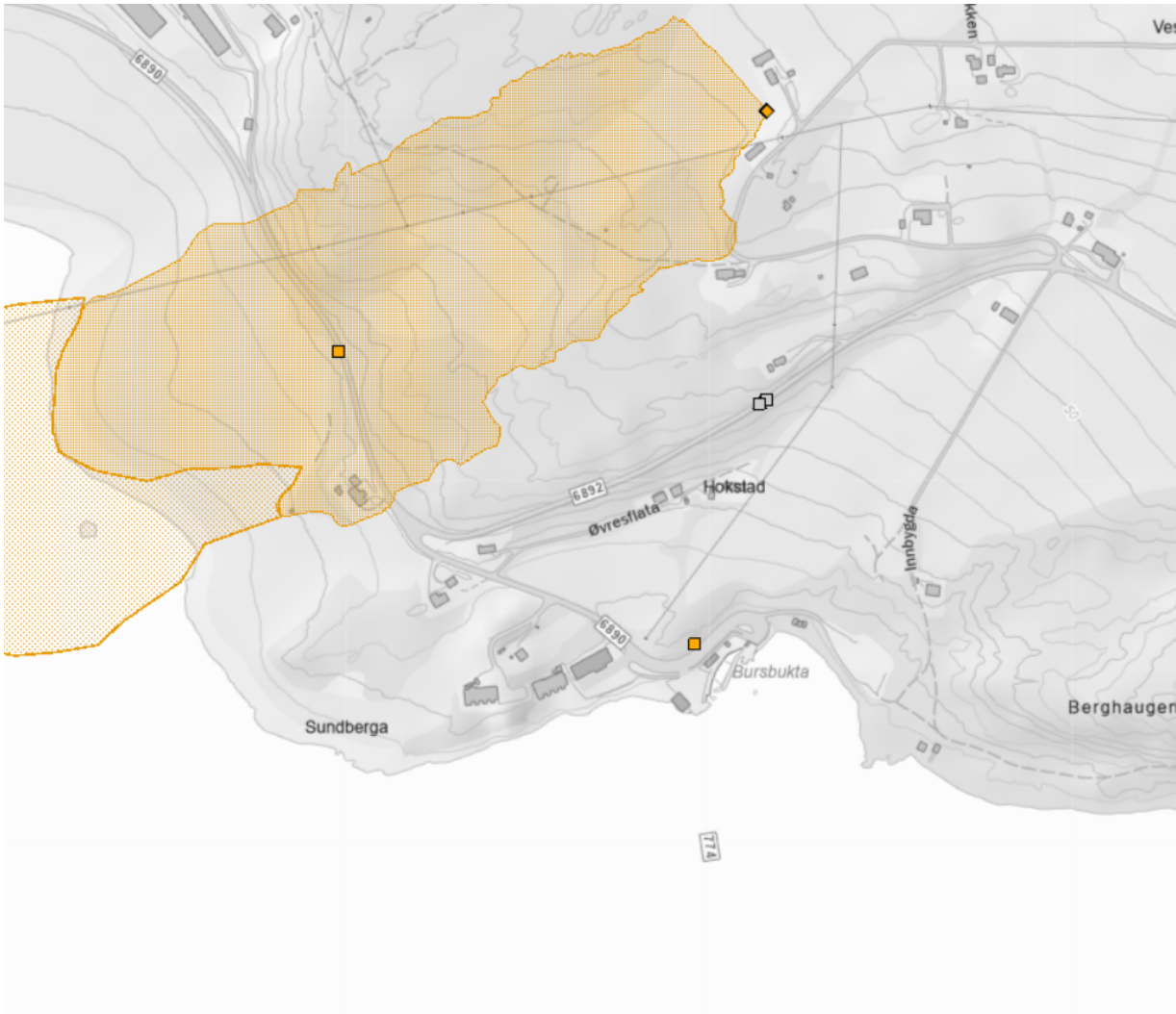
3.1 Dagens situasjon

Planområdet består i dag av eksisterende ferjekai med tilhørende oppstillingsarealer og adkomstveg. Området er preget av samferdselsanlegg i strandsonen, men grenser direkte til landbruksarealer og boligbebyggelse på land. Terrenget stiger fra ferjeleiet og østover, og deler av eksisterende adkomstveg ligger i skrånende terreng.



Figur 4 Ortofoto over dagens ferjekai på Hokstad. Kilde: norgeskart.

Området ligger innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred, og det er kjent historisk skredaktivitet i nærområdet, herunder et større leirskred i 1870. Grunnforholdene vurderes som komplekse, og områdestabilitet er et sentralt tema for ROS-analysen.



Figur 5 Kart over historiske skredhendelser (kvikkleireskred) i området ved Hokstad ferjekai. Kilde: NVE Atlas.

Planområdet ligger eksponert mot sjø, og er påvirket av vind, bølger og variasjoner i vannstand. Eksisterende ferjekai er i dag utsatt for værpåvirkning, og området kan bli berørt av stormflo ved ekstremvær.

Eksisterende veg- og trafikkløsning innebærer at kjøretøy samles i oppstillingsområde i tilknytning til ferjeleiet. Det finnes boligbebyggelse i relativ nærhet til både ferjeleie og adkomstveg, noe som gir potensial for konflikt knyttet til støy, trafikk og anleggsaktivitet.

3.2 Utbyggingsformålet

Utbyggingsformålet omfatter etablering av ny ferjekai i sjø med tilhørende kaikonstruksjoner, samt opparbeiding av nytt oppstillingsareal, adkomstveg og teknisk infrastruktur på land. Tiltaket innebærer også riving av eksisterende ferjekai etter at ny kai er ferdigstilt og satt i drift.

Utbyggingen vil medføre inngrep i både sjø og land, herunder terrengbearbeiding, fundamentering i sjøbunn og massetransport. Tiltaket innebærer endret veggeometri og nye trafikale løsninger, som kan påvirke både trafiksikkerhet og tilgjengelighet i området.



Figur 6 Illustrasjon fra 3D-modell som viser planlagt ny kai, veggeometri og grøntanlegg ved Hokstad ferjekai.
Kilde: Multiconsult.

I ROS-sammenheng er særlig følgende forhold knyttet til utbyggingsformålet relevante:

- inngrep i områder med krevende grunnforhold og mulig kvikkleire,
- tiltak i skråning og ved fot av terreng,
- eksponering for vær, bølger og stormflo,
- midlertidige og permanente trafikale endringer,
- nærhet til boligbebyggelse og landbruksarealer,
- ferjeleiets funksjon som kritisk samferdselsinfrastruktur.

For nærmere teknisk beskrivelse av tiltaket vises det til planbeskrivelsen og tilhørende fagrapporter.



4 Identifisering av uønskede hendelser

I tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljreguleringsplan for fv. 6890 Hokstad ferjekai, planID 5037_2025001. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 5.

Tabell 3: Identifiserte uønskede hendelser

Risiko- og sårbarhetsforhold <i>Beskrivelse av uønsket hendelse</i>	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTARER
Naturgitte forhold/naturhendelser Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:	
<p>Sterk vind (storm) Planområdet er kystnært og eksponert for sterk vind. Storm kan medføre belastning på kaikonstruksjoner og tekniske installasjoner, risiko for løse gjenstander i oppstillings- og anleggsområder, samt redusert sikkerhet ved anløp og manøvrering av ferje. Sterk vind kan også føre til innstilte fergeavganger og redusert framkommelighet til og fra Ytterøya.</p>	<p>Nei. Vindforhold vurderes ikke å utgjøre en særskilt risiko, men anses som et generelt og forutsigbart forhold som ivaretas gjennom etablerte driftsrutiner for veg, oppstillingsarealer og kai. Tiltaket innebærer ikke økt sårbarhet utover det som allerede gjelder for eksisterende ferjekai og samferdselsanlegg, og forholdet vurderes derfor ikke videre i ROS-analysen.</p>
<p>Bølger/bølgehøyde Planområdet ligger eksponert mot sjø, og høye bølger kan påvirke sikkerheten ved ferjekai og anløp. Økt bølgehøyde kan medføre belastning på kaikonstruksjoner og ferjekaibru, redusert sikkerhet for passasjerer og kjøretøy ved på- og avstigning, samt føre til driftsforstyrrelser eller midlertidig stans i ferjesambandet.</p>	<p>Ja. Ferjekai og anløpsområde ligger direkte eksponert mot sjø. Bølgepåvirkning kan få betydning for sikker anløp, konstruksjonsutforming og regularitet i ferjedriften, og er derfor et relevant risikoforhold i både anleggs- og driftsfase. Se kap. 5 for videre vurdering.</p>
<p>Snø/is Snø og is kan føre til glatt føre i adkomstveg, oppstillingsområde og på kaikonstruksjoner, med økt risiko for fallulykker og trafikale hendelser. Snødrift og isdannelse kan redusere framkommeligheten, herunder for utrykningskjøretøy, og kan påvirke sikker gjennomføring av ferjedrift og passasjerflyt ved ferjeleiet.</p>	<p>Nei. Snø- og isforhold anses som et generelt og forutsigbart forhold som håndteres gjennom ordinær drift, vintervedlikehold og etablerte rutiner for veg, oppstillingsareal og kai. Tiltaket innebærer ikke økt sårbarhet utover det som allerede gjelder for eksisterende ferjekai og samferdselsanlegg, og forholdet vurderes derfor ikke videre i ROS-analysen.</p>
<p>Flom i vassdrag Planområdet berøres ikke av større vassdrag.</p>	<p>Nei. Planområdet berøres ikke av elver eller større vassdrag. Flom i vassdrag vurderes derfor ikke som et relevant risikoforhold for planområdet og tas ikke videre i ROS-analysen.</p>
<p>Urban flom/overvann Kraftig nedbør kan føre til overvannsproblemer i adkomstveg, oppstillingsareal og</p>	<p>Nei. Overvann anses som et håndterbart forhold gjennom teknisk prosjektering og dimensjonering av overvannsløsninger i tråd med gjeldende regelverk. Håndtering av overvann er beskrevet i VAO-plan som følger</p>



<p>lavtliggende deler av planområdet. Oppstuvning av vann kan gi redusert framkommelighet, midlertidige driftsforstyrrelser og materielle skader på kjøretøy og tekniske installasjoner, samt påvirke tilkomst for utrykningskjøretøy.</p>	<p>reguleringsplanen. Tiltaket innebærer ikke etablering av tette flater eller terrenginngrep som gir økt sårbarhet utover det som kan håndteres gjennom ordinære tiltak, og urban flom vurderes derfor ikke videre i ROS-analysen.</p>
<p>Stormflo (høy vasstand) Planområdet ligger i strandsonen og kan bli utsatt for stormflo med forhøyet vannstand. Høy vannstand kan føre til oversvømmelse av lavtliggende deler av ferjekai, oppstillingsareal og tekniske installasjoner, samt redusert framkommelighet og midlertidige driftsforstyrrelser i ferjesambandet.</p>	<p>Ja. Planområdet ligger i strandsonen og omfatter ferjekai og tekniske installasjoner i lavtliggende kystnært område. Stormflo og forhøyet vannstand kan påvirke tilgjengelighet, drift og sikkerhet ved ferjeleiet, og forholdet er derfor relevant å vurdere videre i ROS-analysen, særlig i lys av klimaendringer. Se kap. 5 for videre vurdering.</p>
<p>Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning) Planområdet ligger innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred, og deler av tiltaket berører skrånende terreng. Inngrep i grunnen, herunder graving og terrengbearbeiding, kan påvirke områdestabiliteten og utløse skred eller utglidning. En slik hendelse kan medføre fare for liv og helse, skade på ferjekai, veg og teknisk infrastruktur, samt redusert framkommelighet og driftsstans i ferjesambandet.</p>	<p>Ja. Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred og tiltaket innebærer terrenginngrep i skrånende områder. Skredfare og områdestabilitet vurderes derfor som et sentralt risikoforhold som må utredes videre gjennom geotekniske undersøkelser og vurderes i ROS-analysen. Se kap. 5 for videre vurdering.</p>
<p>Store nedbørsmengder Store nedbørsmengder kan føre til økt overvannsavrenning og oppstuvning av vann i planområdet. Dette kan medføre vann på veg og oppstillingsareal, redusert framkommelighet og midlertidige driftsforstyrrelser, samt økt belastning på skråninger og lokale dreneringssystemer.</p>	<p>Nei. Konsekvenser av store nedbørsmengder vurderes å være tilstrekkelig ivaretatt gjennom vurdering av skredfare og områdestabilitet, samt gjennom ordinær håndtering av overvann i teknisk prosjektering og utarbeidet VAO-plan som følger reguleringsplanen. Store nedbørsmengder vurderes derfor ikke som et selvstendig risikoforhold som krever videre behandling i ROS-analysen.</p>
<p>Skog- og lyngbrann Skog- og lyngbrann i nærområdet kan medføre røykutvikling og redusert sikt, samt fare for spredning mot nærliggende bebyggelse og teknisk infrastruktur. En slik hendelse kan påvirke tilgjengelighet til ferjeleiet og midlertidig redusere framkommelighet i området.</p>	<p>Nei. Planområdet er i hovedsak preget av samferdselsanlegg, opparbeidede arealer og sjø, med begrenset sammenhengende vegetasjon som kan gi grunnlag for større skog- eller lyngbrann. Risiko for skog- og lyngbrann vurderes derfor ikke som et vesentlig risikoforhold for planområdet og tas ikke videre i ROS-analysen.</p>
<p>Erosjon</p>	<p>Ja.</p>



<p>Erosjon som følge av bølgepåvirkning, overvann eller overflateavrenning kan føre til utvasking av masser i skråninger og langs sjøkant. Dette kan medføre tap av jordbruksareal, svekket stabilitet i terreng og påvirkning på veg, kaikonstruksjoner og tilstøtende arealer.</p>	<p>Tiltaket omfatter inngrep i skrånende terreng og i strandsonen, og planområdet er eksponert for påvirkning fra flom, sjø og overflateavrenning. Erosjon kan få betydning for stabilitet i terreng, jordbruksareal og konstruksjoner, og vurderes derfor som et relevant risikoforhold i ROS-analysen. Se kap. 5 for videre vurdering.</p>
<p>Radon Radon kan forekomme i grunnen og utgjøre en helseisiko dersom gass trenger inn i bygninger der mennesker oppholder seg over tid.</p>	<p>Nei. Planforslaget omfatter samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur, og det etableres ikke bygninger med varig opphold for mennesker. Krav til radonsikring i henhold til TEK17 vil uansett gjelde ved eventuell senere etablering av bygg. Radon vurderes derfor ikke som et relevant risikoforhold i ROS-analysen.</p>
<p>Grunnvann Inngrep i grunnen i forbindelse med bygging av kai, veg og teknisk infrastruktur kan påvirke lokale grunnvannsforhold. Endringer i grunnvannsnivå eller dreneringsmønster kan medføre setninger, fuktproblemer eller påvirkning på nærliggende terreng og konstruksjoner.</p>	<p>Nei. Forhold knyttet til grunnvann vurderes som en del av geotekniske undersøkelser og teknisk prosjektering av kai, veg og konstruksjoner. Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige endringer i grunnvannsforhold som gir økt risiko utover det som håndteres gjennom ordinære geotekniske vurderinger, og temaet tas derfor ikke videre som eget risikoforhold i ROS-analysen.</p>
<p>Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.) Planområdet omfatter sjøarealer og skrånende terreng mot land. Nærhet til sjø, kaikant og bratte skråninger kan medføre risiko for fallulykker for gående og trafikanter, særlig i perioder med glatt føre eller redusert sikt.</p>	<p>Ja. Planområdet omfatter sjøarealer, kaikant og skrånende terreng, og benyttes av både kjøretøy og gående. Nærhet til sjø og høydeforskjeller kan innebære risiko for fallulykker, og forholdet vurderes derfor som relevant å ta videre i ROS-analysen. Se kap. 5 for videre vurdering.</p>
<p>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:</p>	
<p>Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt Tiltaket berører ferjekai og adkomstveg som er del av fylkesvegnettet og en viktig samferdselsåre mellom Levanger og Ytterøya. Anleggsarbeid eller uønskede hendelser kan medføre midlertidig redusert framkommelighet eller stenging av adkomstveg og ferjeleie. Driftsforstyrrelser ved ferjekai kan føre til innstilte avganger og redusert tilgjengelighet for person- og godstransport, samt påvirke beredskap og utrykningsmuligheter til og fra øya.</p>	<p>Ja. Tiltaket omfatter ferjekai og adkomstveg som utgjør en sentral samferdselsforbindelse mellom Levanger og Ytterøya. Midlertidige eller permanente driftsforstyrrelser kan få konsekvenser for framkommelighet, transport av personer og gods samt beredskap, og forholdet vurderes derfor som et relevant risikoforhold i ROS-analysen. Se kap. 5 for videre vurdering.</p>
<p>Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering,</p>	<p>Ja. Tiltaket kan berøre eksisterende teknisk infrastruktur i grunnen, og skade på ledningsnett kan få konsekvenser for vannforsyning, brønnvann, strøm og</p>



<p>energi/el, gass og telekommunikasjon</p> <p>Tiltaket kan berøre eksisterende teknisk infrastruktur i grunnen, herunder vann-, avløps- og overvannsledninger samt strøm- og telekabler. Skade på ledningsnett i anleggs- eller driftsfase kan føre til bortfall av vannforsyning, redusert brannvannskapasitet, mangelfull overvannshåndtering, strømbrudd eller svikt i telekommunikasjon, med påfølgende driftsforstyrrelser i ferjeleiet og redusert framkommelighet.</p>	<p>telekommunikasjon. Forholdet vurderes som relevant å ta videre i ROS-analysen, særlig knyttet til anleggsfase og samordning med netteiere. Se kap. 5 for videre vurdering.</p>
<p>Behov for tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester</p> <p>Tiltaket medfører ikke økt boligbygging eller økt befolkningsgrunnlag, men midlertidige driftsforstyrrelser eller redusert framkommelighet ved ferjeleiet kan påvirke tilgjengeligheten til helsetjenester, nødetater og andre samfunnsviktige tjenester for beboere på Ytterøya.</p>	<p>Nei.</p> <p>Tiltaket medfører ikke økt behov for tjenester som følge av befolkningsvekst, men ferjesambandet er avgjørende for tilgjengelighet til helsetjenester, nødetater og andre samfunnsviktige funksjoner. Det er sikret i planbestemmelsene at eksisterende ferjekai ikke kan stenges/rives før ny ferjekai er åpnet. Tiltaket innebærer ikke økt sårbarhet utover det som allerede gjelder for eksisterende ferjekai og samferdselsanlegg, og forholdet vurderes derfor ikke videre i ROS-analysen.</p>
<p>Brannvannsforsyning</p> <p>Ved brann i planområdet kan manglende eller utilstrekkelig brannvannsforsyning føre til redusert slokkeevne og økt skadeomfang på bygg, tekniske installasjoner og omkringliggende arealer.</p>	<p>Nei.</p> <p>Planområdet omfatter i hovedsak samferdselsanlegg og tekniske installasjoner uten etablering av nye bygg med oppholdsfunksjoner. Ferjene som benytter ferjekaien, har eget slukkeutstyr og rutiner for å håndtere brann om bord. Brannvannsforsyning vurderes å kunne ivaretas gjennom eksisterende løsninger og ordinær teknisk prosjektering, og forholdet anses derfor ikke som et selvstendig risikoforhold som krever videre behandling i ROS-analysen.</p>
<p>Bortfall av strøm</p> <p>Strømbrudd i planområdet kan føre til bortfall av elektriske funksjoner som er nødvendige for drift og sikkerhet ved ferjekai og tekniske installasjoner, herunder belysning, ladeinfrastruktur og eventuelle pumpeløsninger for avløp. Dette kan medføre driftsforstyrrelser og redusert sikkerhet i området.</p>	<p>Nei.</p> <p>Bortfall av strøm er et generelt driftsforhold som håndteres gjennom etablerte rutiner hos netteier og gjennom teknisk prosjektering av anlegget. Tiltaket medfører ikke økt sårbarhet utover eksisterende situasjon, og forholdet vurderes derfor ikke som et selvstendig risikoforhold som krever videre behandling i ROS-analysen.</p>
<p>Responstid politi, ambulanse, brannvesen</p> <p>Uønskede hendelser i planområdet kan føre til behov for rask innsats fra politi, ambulanse og brannvesen. Redusert framkommelighet på adkomstveg eller driftsforstyrrelser ved ferjeleiet kan medføre forsinket responstid for nødetater til og fra Ytterøya, med mulig økt</p>	<p>Nei.</p> <p>Tiltaket innebærer erstatning og oppgradering av eksisterende ferjekai og ferjesamband, uten endring i overordnet tilgjengelighet eller beredskapsstruktur for nødetater. Responstid for politi, ambulanse og brannvesen vurderes derfor ikke å bli vesentlig påvirket av planforslaget, og forholdet tas ikke videre som eget risikoforhold i ROS-analysen.</p>



konsekvensomfang ved akutte hendelser.	
Forsvarsområde Ikke relevant	Nei. Ikke relevant.
Ivaretagelse av sårbare grupper Manglende tilrettelegging i planområdet kan føre til redusert tilgjengelighet og sikkerhet for sårbare grupper, herunder personer med nedsatt funksjonsevne, eldre og barn, ved bruk av ferjekai, adkomstveg og oppstillingsarealer.	Nei. Planforslaget gjelder oppgradering og erstatning av eksisterende ferjekai og tilhørende samferdselsanlegg. Krav til universell utforming og tilgjengelighet ivaretas gjennom gjeldende regelverk og teknisk prosjektering, og tiltaket vurderes derfor ikke å medføre økt risiko for sårbare grupper utover dagens situasjon. Temaet tas derfor ikke videre som eget risikoforhold i ROS-analysen.
Dambrudd Ikke relevant.	Nei. Ikke relevant.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Kan planen føre til:	
Ulykke med farlig gods Transport av kjøretøy med farlig gods til og fra ferjeleiet kan medføre risiko for ulykker med utslipp av farlige stoffer i planområdet. En slik hendelse kan føre til fare for liv og helse, forurensning av sjø og omkringliggende arealer, samt driftsstans ved ferjekai og adkomstveg.	Nei. Planforslaget gjelder oppgradering og erstatning av eksisterende ferjekai og tilhørende samferdselsanlegg. Krav til sikkerhet ivaretas gjennom gjeldende regelverk og teknisk prosjektering, og tiltaket vurderes derfor ikke å medføre økt risiko for ulykker med farlig gods utover dagens situasjon. Temaet tas derfor ikke videre som eget risikoforhold i ROS-analysen.
Ulykke i av-/påkjørster Av- og påkjøring til ferjekai og oppstillingsområde kan medføre risiko for trafikkulykker mellom kjøretøy, eller mellom kjøretøy og gående, særlig i perioder med høy trafikkbelastning eller redusert sikt.	Nei. Planforslaget gjelder oppgradering og erstatning av eksisterende ferjekai og tilhørende samferdselsanlegg. Krav til trafiksikkerhet ivaretas gjennom gjeldende regelverk og teknisk prosjektering, og tiltaket vurderes derfor ikke å medføre økt risiko for trafikkulykker utover dagens situasjon. Temaet tas derfor ikke videre som eget risikoforhold i ROS-analysen.
Møteulykker/generell trafikkulykke Trafikk i adkomstveg og oppstillingsområde til ferjekai kan medføre risiko for møteulykker eller andre trafikkulykker mellom kjøretøy, særlig ved høy trafikkbelastning, uoversiktlige forhold eller krevende kjøreforhold.	Nei. Planforslaget gjelder oppgradering og erstatning av eksisterende ferjekai og tilhørende samferdselsanlegg. Krav til trafiksikkerhet ivaretas gjennom gjeldende regelverk og teknisk prosjektering, og tiltaket vurderes derfor ikke å medføre økt risiko for trafikkulykker utover dagens situasjon. Temaet tas derfor ikke videre som eget risikoforhold i ROS-analysen.
Ulykke med syklende/gående Gående og syklende i planområdet kan bli utsatt for trafikkulykker i møte med kjøretøy i adkomstveg, oppstillingsområde og ved ferjekai, særlig i perioder med høy trafikkbelastning eller uoversiktlige forhold.	Nei. Planforslaget gjelder oppgradering og erstatning av eksisterende ferjekai og tilhørende samferdselsanlegg. Krav til trafiksikkerhet ivaretas gjennom gjeldende regelverk og teknisk prosjektering, og tiltaket vurderes derfor ikke å medføre økt risiko for ulykker med syklende/gående utover dagens situasjon. Temaet tas derfor ikke videre som eget risikoforhold i ROS-analysen.
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass,	Nei. Planforslaget innebærer ikke etablering av virksomhet som håndterer eller lagrer farlige stoffer i planområdet. Eventuell transport av farlig gods



<p>radioaktivitet, storulykkevirksomheter) Håndtering eller transport av farlige stoffer i tilknytning til ferjekai og tilhørende trafikk kan medføre risiko for brann, eksplosjon, utslipp eller forurensning i planområdet. En slik hendelse kan føre til fare for liv og helse, skade på teknisk infrastruktur og påvirkning på sjø- og landmiljø.</p>	<p>vurderes under egne trafikkrelaterte hendelser. Temaet storulykkevirksomhet anses derfor ikke relevant for planområdet og tas ikke videre i ROS-analysen.</p>
<p>Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp etc. Uhell i forbindelse med ferjedrift, anleggsarbeid eller trafikk til og fra ferjekai kan føre til akutt utslipp av olje, drivstoff eller andre forurensende stoffer til sjø eller landarealer i planområdet, med risiko for miljøskade og driftsforstyrrelser.</p>	<p>Nei. Planforslaget gjelder oppgradering og erstatning av eksisterende ferjekai og tilhørende samferdselsanlegg. Krav til sikkerhet rundt forurensning ivaretas gjennom gjeldende regelverk og teknisk prosjektering, deriblant miljøoppfølgingsplan, HMS- og SHA-plan. Tiltaket vurderes derfor ikke å medføre økt risiko for fare for forurensning utover dagens situasjon. Temaet tas derfor ikke videre som eget risikoforhold i ROS-analysen.</p>
<p>Elektromagnetiske forhold Elektriske anlegg og kabler i tilknytning til ferjekai og teknisk infrastruktur kan medføre elektromagnetiske felt i planområdet. Dersom oppholdsarealer eller bygg etableres i nærhet til slike installasjoner, kan dette gi eksponering for elektromagnetiske felt for personer som oppholder seg i området over tid.</p>	<p>Nei. Planområdet omfatter samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur uten etablering av bygg eller oppholdsarealer der personer oppholder seg over lengre tid i nærhet til elektriske anlegg. Prosjektering og oppføring av ny trafostasjon skal ivaretas gjennom gjeldende regelverk, deriblant byggherreforskriften og SHA-plan. Tiltaket vurderes derfor ikke å medføre økt risiko for fare for negative elektromagnetiske forhold utover dagens situasjon. Temaet tas derfor ikke videre som et eget risikoforhold i ROS-analysen.</p>
<p>Fare for sabotasje/terrorhandlinger Ferjekai og tilhørende samferdselsanlegg er en del av kritisk infrastruktur. En bevisst handling rettet mot anlegget kan medføre skade på personer, tekniske installasjoner eller føre til driftsstans og redusert framkommelighet til og fra Ytterøya.</p>	<p>Nei. Planforslaget gjelder oppgradering og erstatning av eksisterende ferjekai og samferdselsanlegg. Det er ikke forhold ved tiltaket som tilsier forhøyet risiko for sabotasje eller terrorhandlinger sammenlignet med dagens situasjon. Slike hendelser håndteres gjennom nasjonale beredskaps- og sikkerhetstiltak og vurderes derfor ikke videre i ROS-analysen.</p>
<p>Gruver, åpne sjakter etc. Ikke relevant.</p>	<p>Nei. Ikke relevant.</p>
Farer relatert til anleggsarbeid	
<p>Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk Anleggstrafikk til og fra rigg- og anleggsområde kan medføre risiko for trafikkulykker i møte med øvrig trafikk og gående, særlig i områder med begrenset sikt eller nær boligbebyggelse. Økt tungtransport, rygging og midlertidige trafikkendringer kan</p>	<p>Nei. Planforslaget gjelder oppgradering og erstatning av eksisterende ferjekai og samferdselsanlegg. Det er ikke kjente forhold per nå som utgjør en risiko for uønskede hendelser i anleggsfasen. Det skal utarbeides en SHA-plan av byggherre og HMS-plan av utførende entreprenør. Vurderes ikke videre i ROS-analysen. Temaet tas derfor ikke videre som et eget risikoforhold i ROS-analysen.</p>



<p>gj økt ulykkesrisiko i anleggsperioden.</p>	
<p>Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass Mangelfull sikring av anleggs- eller riggområde kan føre til at uvedkommende får tilgang til området. Dette kan medføre risiko for personskade, særlig som følge av anleggsmaskiner, pågående arbeider og åpne grøfter i anleggsperioden.</p>	<p>Nei. Anleggsområdet forutsettes forsvarlig sikret iht. byggherreforskriften. Nødvendige sikkerhetsforhold redegjøres for i SHA-plan. Temaet tas derfor ikke videre som et eget risikoforhold i ROS-analysen.</p>
<p>Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/ utbygging Anleggsarbeid i forbindelse med bygging av ferjekai, veg og teknisk infrastruktur kan medføre risiko for ulykker knyttet til arbeid i sjø, arbeid i høyden, massehåndtering og bruk av anleggsmaskiner. Slike hendelser kan føre til personskade og materielle skader i anleggsperioden.</p>	<p>Nei. Reduksjon av risiko knyttet til anleggsfasen vil bli dekket gjennom relevant regelverk f.eks. byggherreforskriften. Følges opp gjennom byggherrens SHA-plan og entreprenørens HMS-plan. Temaet tas derfor ikke videre som et eget risikoforhold i ROS-analysen.</p>
<p>Andre uønskede hendelser</p>	
<p>Konflikt mellom anleggsarbeid og pågående ferjedrift Anleggsarbeid i eller i nærheten av ferjeleiet kan komme i konflikt med pågående ferjedrift og medføre redusert sikkerhet, driftsforstyrrelser eller midlertidige begrensninger i trafikkavviklingen.</p>	<p>Ja. Anleggsarbeid vil foregå i nær tilknytning til eksisterende ferjeleie. Dette kan komme i konflikt med pågående ferjedrift og påvirke sikkerhet og regularitet i trafikkavviklingen. Forholdet vurderes derfor som relevant å ta videre i ROS-analysen. Se kap. 5 for videre vurdering.</p>

4.1 Oppsummering av forhold som analyseres videre

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 8 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema i kapittel 5. Dette er:

1. Bølger/bølgehøyde
2. Stormflo
3. Skred
4. Erosjon som følge av flom
5. Terrengformasjoner som utgjør en fare
6. Kritiske samferdselsårer
7. Infrastruktur under bakken
8. Konflikt mellom anleggsarbeid og pågående ferjedrift



5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Tabell 4: Risiko- og sårbarhetsvurdering av *bølger/bølgehøyde*

Nr. 1	Navn uønsket hendelse: Bølger/bølgehøyde				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Høye bølger kan påvirke sikker anløp, konstruksjonsutforming og regularitet i ferjedriften.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Ja.	F2		TEK 17s krav til sikkerhetsklasse 2		
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> • Kraftig vind fra dominerende vindretninger over tilstrekkelig strøklengde (fetch). • Kombinasjon av vind og forhøyet vannstand (stormflo). • Ekstreme værhendelser med lavtrykkspassering. • Klimarelaterte endringer i stormintensitet og havnivå. 					
Eksisterende barrierer					
Prosjektering av kaikonstruksjon i henhold til gjeldende standarder og sikkerhetsnivå. Dokumentert metocean-grunnlag med dimensjonerende bølgehøyder og returperioder. Fastsettelse av tilstrekkelig kaifrontnivå og frihøyde over dimensjonerende vannstand.					
Sårbarhetsvurdering					
Tiltaket ligger eksponert mot sjø og vil være påvirket av bølger ved kraftig vind.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Episoder med kraftig vind og høye bølger forventes å øke vesentlig både i intensitet og hyppighet. Sannsynligheten vurderes til å være middels, 1 gang i løpet av 200 år (1/200).	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Økt omfang av bølger/bølgehøyder er ikke ventet å gi konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet		X			Økt omfang av bølger/bølgehøyder kan gi skader på kaikonstruksjon og annen infrastruktur. Dette kan føre til stenging eller nedsatt framkommelighet for en kortere periode.
Materielle verdier		X			Skader som følge av mer bølger/bølgehøyde vurderes primært å være aktuelt i anleggsfasen. I driftsfasen anses risiko å være lav forutsatt at anlegget bygges etter TEK17. Dette begrenser materielle skader. Skadepotensialet vil være middels, mellom 1–10 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Økt omfang av bølger/bølgehøyder er ikke ventet å gi konsekvenser for liv og helse, men kan gi middels konsekvenser for stabilitet ved midlertidig stenging eller framkommelighetsproblemer. Risiko for skader på ferjekai og annen infrastruktur vurderes å gi middels konsekvens for materielle verdier.					
Usikkerhet	Begrunnelse				



Middels	Det er usikkerhet i forhold til fremtidige klimaendringer, og til både havnivåstigning og framtidige stormflonivåer. Det er imidlertid utarbeidet en metocean-rapport for overvannshåndtering i planområdet.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
Kaikonstruksjon og nødvendig teknisk infrastruktur skal dimensjoneres for bølgepåkjenning i sikkerhetsklasse F2.	Sikres i reguleringsbestemmelsene og dokumenteres i videre prosjektering.
Kaikonstruksjon og infrastruktur på kai dimensjoneres for relevante kombinasjoner av bølger og vannstand i tråd med gjeldende regelverk og metocean designbasis.	Sikres i reguleringsbestemmelsene og dokumenteres i videre prosjektering.

Tabell 5 Risiko- og sårbarhetsvurdering av stormflo

Nr. 2		Navn uønsket hendelse: Stormflo			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Oversvømmelse av planområdet som følge av stormflo (høy vannstand) og havnivåstigning.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Ja.	F2	TEK 17s krav til sikkerhetsklasse 2			
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning. 					
Eksisterende barrierer					
Terrengformasjon, vegetasjon innenfor planområdet og gjeldende regelverk (PBL og TEK17).					
Sårbarhetsvurdering					
Flom/oversvømmelser kan føre til kortvarig blokkering av veg og ferjekai innenfor planområdet. Dette kan føre til redusert framkommelighet, noe som kan være særlig kritisk for utrykningskjøretøy. Vann kan trenge inn i bygg og forårsake skader på bygningsmasser. Kjøretøy og sykler er flyttbare verdier og forutsettes i liten grad å bli skadelidende av flom.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Episoder med kraftig nedbør forventes å øke vesentlig både i intensitet og hyppighet. Sannsynligheten vurderes til å være middels, 1 gang i løpet av 200 år.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		X			Stormflo/høy vannstand kan gi redusert framkommelighet i en kortere periode. Dette kan



				føre til alvorlige personskader ved at utrykningskjøretøy ikke kommer fram. Denne ferjekaia er eneste ferjekai på Ytterøy.
Stabilitet		x		Stormflo/høy vannstand kan gi redusert framkommelighet i en kortere periode.
Materielle verdier			x	Stormflo/høy vannstand vil kunne forårsake små skader på bygg og infrastruktur, under 1 mill. kr.
<p>Samlet begrunnelse av konsekvens:</p> <p>En eventuell stormflo-hendelse i kombinasjon med havnivåstigning forventes å kunne få middels konsekvenser for liv og helse dersom ferjekai/veg innenfor planområdet blir stengt over en lengre periode. Denne ferjekaien er eneste kai som kan frakte kjøretøy til og fra Ytterøya. Stormflo/høy vannstand forventes å ha middels konsekvens for stabilitet. Det er ikke forventet store kostnader for evt. skader på materielle verdier.</p>				
Usikkerhet	Begrunnelse			
Middels	Det er usikkerhet i forhold til fremtidige klimaendringer, og til både havnivåstigning og framtidige stormflonivåer. Det er imidlertid utarbeidet en VAO-rapport for overvannshåndtering i planområdet.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet				
Tiltak:		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Overvann skal håndteres gjennom bruk av infiltrasjon, fordrøyning og avledning.		Sikres i reguleringsbestemmelsene og dokumenteres i videre prosjektering.		
Benytte klimapåslag for nedbør i planlegging og dimensjonering av infrastruktur som er eller kan bli sårbar for store nedbørmengder mot slutten av århundret.		Sikres i reguleringsbestemmelsene og dokumenteres i videre prosjektering.		
Kaikonstruksjon og infrastruktur på kai dimensjoneres for relevant vannstand i tråd med gjeldende regelverk og metocean designbasis.		Sikres i reguleringsbestemmelsene og dokumenteres i videre prosjektering.		

Tabell 6 Risiko- og sårbarhetsvurdering av skred

Nr. 3	Navn ønsket hendelse: Skred	
<p>Beskrivelse av uønsket hendelse:</p> <p>Utglijning/skred som rammer veianlegget eller ferjekai</p>		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Ja	S2	Sikkerhetsklasse S2 omfatter byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis havneanlegg.
Årsaker		
<ul style="list-style-type: none"> • Ustabile grunnforhold • Graving som utløser skred • Vær- og klimamessige forhold, store nedbørmengder, styrtregn og nedbør over lengre tid 		



<ul style="list-style-type: none"> • Utbygging i andre områder 					
Eksisterende barrierer					
Regelverk (TEK17) og andre myndighetskrav skal bidra til sikkerhet mot skredfare, både i anleggsfase og permanent situasjon.					
Sårbarhetsvurdering					
Dersom området skulle rammes av skred, vil det potensielt kunne medføre betydelige konsekvenser for mennesker som befinner seg i området. Veien vil kunne bli midlertidig stengt. Hvor lang tid området vil bli påvirket av konsekvenser av et ev. skred vil avhenge av skadeomfang.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	<p>I forbindelse med planarbeidet er det utført grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforholdene langs planområdet. Resultatene av felt- og laboratoriearbeidet samt beskrivelse av registrerte grunnforhold fra undersøkelsene er presentert i geoteknisk datarapport.</p> <p>I forbindelse med planarbeidet har det blitt utført en egen vurderingsrapport for områdeskred. Geoteknisk prosjektering for ferjekai er valgt plassert i geoteknisk kategori 3 (CC3/RC3) med tiltakskategori K3 ifølge gjeldende NVEs veileder 1/2019. Krav til lokal- og områdestabilitet er oppfylt for den valgte geotekniske kategorien 3 og tiltakskategorien K3.</p> <p><i>Sannsynlighet: 1 gang i løpet av 5000 år (1/5000)</i></p> <p>Omfang av utførte grunnundersøkelser vurderes å være tilstrekkelig for denne planfasen, jf. geoteknisk vurderingsrapport.</p>	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Skred kan potensielt få fatale konsekvenser
Stabilitet		x			Utglidning/skred bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, framkommelighet etc. uten livsviktige konsekvenser.
Materielle verdier		x			Skredfare vurderes primært å være aktuelt i anleggsfasen. I driftsfasen anses risiko å være lav forutsatt at anlegget bygges etter TEK17. Dette begrenser materielle skader. Skadepotensialet vil være middels, mellom 1–10 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Skred vil potensielt kunne medføre store konsekvenser for liv og helse, og middels konsekvenser for stabilitet og materielle verdier.					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Lav	<p>Det er utført grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering for det foreslåtte tiltaket. Det vurderes at fare for utglidning/skred primært vil være aktuelt i anleggsfasen og i driftsfasen anses risiko å være lav forutsatt at anlegget bygges etter TEK17. Forutsetninger gitt i geoteknisk vurdering må følges opp i detaljprosjektering og dokumenteres ifm. byggesøknad. Det må utarbeides SHA-plan ifm. anleggsgjennomføring.</p>				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					



Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
Forutsetninger gitt i geoteknisk vurdering må følges	Må følges opp i detaljprosjektering og må være avklart før anleggsarbeidet starter.
Detaljprosjektering forutsettes løst iht. geoteknisk vurderingsrapport og krav i TEK17	Må følges opp i detaljprosjektering og må være avklart før anleggsarbeidet starter.
Utarbeide SHA-plan ifm. anleggsgjennomføring	Entreprenørens ansvar iht. byggherreforskriften

Tabell 7 Risiko- og sårbarhetsvurdering av erosjon

Nr. 4	Navn uønsket hendelse: Erosjon som følge av flom				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Erosjon som følge av flom.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Nei	-		-		
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> • Klimaendringer medfører at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. • Fjerning av vegetasjon i anleggsfasen • Økning av harde flater etter endt anleggsfase 					
Eksisterende barrierer					
Terrengformasjon, vegetasjon innenfor planområdet og gjeldende regelverk (PBL og TEK17).					
Sårbarhetsvurdering					
Erosjon som følge av flom vil kunne skade ferjekai og veganlegg innenfor planområdet.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Episoder med kraftig nedbør forventes å øke vesentlig både i intensitet og hyppighet. Sannsynligheten vurderes til å være middels, 1 gang i løpet av 10-100 år (1-10 %).	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				X	Erosjon som følge av flom er ikke ventet å gi konsekvenser for liv og helse.



Stabilitet			x	Erosjon som følge av flom vil kunne føre til utvasking. Dette kan føre til skader på veianlegg og/eller ferjekai. Dette kan føre til midlertidig stenging eller nedsatt framkommelighet.
Materielle verdier			x	Erosjon som følge av flom vil kunne forårsake små skader på infrastruktur, under 1 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Erosjon som følge av flom er ikke ventet å gi konsekvenser for liv og helse. Erosjon som følge av flom kan ha små konsekvenser for stabilitet. Det vil kunne føre til utvasking og skader på veianlegg og/eller ferjekai som medfører midlertidig stenging eller framkommelighetsproblemer. Det antas at erosjon vil kunne forårsake små skader på bygg og infrastruktur, under 1 mill. kr.				
Usikkerhet	Begrunnelse			
Middels	Det foreligger en VAO-rapport som inkluderer erosjon. Usikkerhet omkring framtidige klimaendringer.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet				
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:			
Overvannsledninger må erosjonssikres for å unngå utvasking av masser i strandsonen.	Sikres i planbestemmelsene.			
Utarbeide SHA-plan ifm. anleggsgjennomføring.	Entreprenørs ansvar iht. byggherreforskriften.			

Tabell 8 Risiko- og sårbarhetsvurdering av terrengformasjoner som utgjør en fare

Nr. 5	Navn uønsket hendelse: Terrengformasjoner som utgjør en fare				
Beskrivelse av uønsket hendelse: Fallulykker som følge av skrånende terreng (høydeforskjeller) og nærhet til sjø (kaikant).					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Nei.	-		-		
Årsaker					
Kort avstand til sjø med kaikant og høydeforskjeller.					
Eksisterende barrierer					
Ved eks. ferjekai er det satt opp gjerder enkelte plasser for å forhindre fallulykker i sjø.					
Sårbarhetsvurdering					
Fallulykker/drukningsulykker kan føre til at vegen blir stengt og oppstart av sikringstiltak.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Både eksisterende og ny ferjekai vil ha sikringstiltak på utsatte strekninger innenfor planområdet. Sannsynligheten vurderes til å være lav, sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år (<1 %).	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring



Liv og helse	x				Fallulykker i sjø kan få alvorlige konsekvenser.
Stabilitet			x		Kan føre til utbedringstiltak på veg/bro/kaikant.
Materielle verdier				x	Fallulykker vil ikke ha konsekvenser for materielle verdier.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Fallulykker i sjø kan få store konsekvenser for liv og helse. Det er ikke ventet at den uønskede hendelsen vil påvirke stabilitet eller materielle verdier i nevneverdig grad.					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Middels	Usikkerhet rundt antall brukere av ny ferjekai (myke trafikanter og bilister).				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:				
Oppføring av gjerde/rekkverk på utsatte strekninger og på ny ferjekai	Sikres i reguleringsbestemmelsene og dokumenteres i videre prosjektering.				

5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer

Tabell 9: Risiko- og sårbarhetsvurdering av kritiske samferdselsårer

Nr. 6		Navn uønsket hendelse: Kritiske samferdselsårer			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Den planlagte ferjekaia vil være den eneste kaia som betjener biltransport til Ytterøy. Uønskede hendelser ved ferjekaien kan påvirke trafikkavviklingen og tilgjengeligheten for blant annet nødetatene.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Nei.	-	-			
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> Anleggsarbeid som kommer i konflikt med pågående ferjedrift Trafikkulykker ved ferjekai Værforhold som kan føre til midlertidig stengt ferjekai 					
Eksisterende barrierer					
Gjeldende regelverk for anleggsarbeid og byggeplass (byggherreforskriften , SHA-planer, PBL og TEK17).					
Sårbarhetsvurdering					
Uønskede hendelser ved planlagt ferjekai kan føre til forsinkelser og redusert framkommelighet til og fra Ytterøya. Dette kan være særlig kritisk for utrykningskjøretøy.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Sannsynligheten for at uønskede hendelser fører til forsinkelser og redusert framkommelighet vurderes til å være middels, 1 gang i løpet av 10-100 år (1-10 %).	



Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring
	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	
Liv og helse	x				Redusert framkommelighet for utrykningskjøretøy vil potensielt kunne ha store konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet		x			Driftsforstyrrelser og midlertidige begrensninger i trafikkavviklingen vil kunne gi middels konsekvenser for stabilitet i en kortere periode.
Materielle verdier			x		Uønskede hendelser ved ferjekai vil kunne forårsake små skader på bygg og infrastruktur, under 1 mill. kr.
<p>Samlet begrunnelse av konsekvens:</p> <p>Uønskede hendelser ved ferjekai kan påvirke sikkerhet og regularitet i trafikkavviklingen, og kan ha store konsekvenser for liv og helse. Samtidig drift av eksisterende ferjekai og byggeplass for ny ferjekai er av en begrenset varighet. Det er ikke ventet at uønskede hendelser vil påvirke stabilitet eller materielle verdier i nevneverdig grad.</p>					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Middels	Utfordringer knyttet til anleggsarbeid og pågående drift av veganlegg er en kjent problemstilling. Usikkerhet omkring framtidige klimaendringer.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak.			Entreprenør skal påse at anleggsgjennomføringer er iht. SHA-planen.		
God planlegging av tidspunkt og gjennomføring av anleggstrafikk i ulike faser av prosjektet.					
Overvåking, omdirigering og skilting av trafikk ved behov i anleggsfasen.					



Tabell 10 Risiko- og sårbarhetsvurdering av infrastruktur under bakken

Nr. 7		Navn uønsket hendelse: Infrastruktur under bakken			
<p>Beskrivelse av uønsket hendelse:</p> <p>Tiltaket kan berøre eksisterende teknisk infrastruktur i grunnen, herunder vann-, avløps- og overvannsledninger samt strøm- og telekabler. Skade på ledningsnett i anleggsfasen kan føre til bortfall av vannforsyning, redusert brannvannskapasitet, mangelfull overvannshåndtering, strømbrudd eller svikt i telekommunikasjon, med påfølgende driftsforstyrrelser i ferjeleiet og redusert framkommelighet for eksisterende ferjekai.</p>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Nei.	-	-			
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> Anleggsarbeid 					
Eksisterende barrierer					
Gjeldende regelverk for anleggsarbeid og byggeplass (byggherreforskriften , SHA-planer).					
Sårbarhetsvurdering					
Skader på infrastruktur under bakken i anleggsfasen kan føre til forsinkelser og redusert framkommelighet for eksisterende ferjekai som vil være i drift i anleggsfasen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Sannsynligheten for skader på infrastruktur under bakken vurderes å være middels, 1 gang i løpet av 10-100 år (1-10 %).	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Redusert framkommelighet for utrykningskjøretøy vil potensielt kunne ha store konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet		X			Driftsforstyrrelser og midlertidige begrensninger i trafikkavviklingen vil kunne gi middels konsekvenser for stabilitet i en kortere periode.
Materielle verdier		x			Skader på infrastruktur under bakken vurderes primært å være aktuelt i anleggsfasen. I driftsfasen anses risiko å være lav forutsatt at anlegget prosjekteres og bygges i henhold til gjeldende standarder og sikkerhetsnivå. Dette begrenser materielle skader. Skadepotensialet vil være middels, mellom 1–10 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Skader på infrastruktur under bakken kan påvirke sikkerhet og regularitet i trafikkavviklingen, og kan ha store konsekvenser for liv og helse. Samtidig drift av eksisterende ferjekai og byggeplass for ny ferjekai er av en begrenset varighet. Skader på infrastruktur i bakken kan føre til middels konsekvenser for stabilitet, og føre til betydelige kostnader (1 – 10 mill. kr.).					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Middels	Utfordringer knyttet til skader på infrastruktur under bakken i anleggsfasen er en kjent problemstilling.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:				



Kabelpåvisning for å innhente informasjon om hva som finnes i bakken.	Sikres i reguleringsbestemmelsene og dokumenteres i videre prosjektering.
Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak.	Entreprenør skal påse at anleggsgjennomføringer er iht. SHA-planen.
Prosjektering og bygging av kaikonstruksjon og annen infrastruktur i henhold til gjeldende standarder og sikkerhetsnivå.	

5.3 Andre uønskede hendelser

Tabell 11 Risiko- og sårbarhetsvurdering av potensiell Konflikt mellom anleggsarbeid og pågående ferjedrift

Nr. 8		Navn uønsket hendelse: Potensiell konflikt mellom anleggsarbeid og pågående ferjedrift			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konflikt mellom pågående ferjedrift og bygging av ny ferjekai kan påvirke sikkerhet og regularitet i trafikkavviklingen.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Nei	-	-			
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> Anleggsarbeid i eller i nærheten av ferjeleiet kan komme i konflikt med pågående ferjedrift og medføre redusert sikkerhet, driftsforstyrrelser eller midlertidige begrensninger i trafikkavviklingen. 					
Eksisterende barrierer					
Gjeldende regelverk for anleggsarbeid og byggeplass (byggherreforskriften , SHA-planer).					
Sårbarhetsvurdering					
Økt trafikk med anleggsmaskiner og sperring av vei kan medføre økt fare for ulykker og/eller forsinkelser i trafikkavviklingen, inkludert utrykningskjøretøy.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Sannsynligheten for begrensninger i trafikkavviklingen som følge tiltaket vurderes til å være middels, 1 gang i løpet av 10-100 år (1-10 %).	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Redusert framkommelighet for utrykningskjøretøy vil potensielt kunne ha store konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet		x			Driftsforstyrrelser og midlertidige begrensninger i trafikkavviklingen vil kunne gi middels konsekvenser for stabilitet i en kortere periode.
Materielle verdier			x		Konflikt mellom pågående ferjedrift og bygging av ny ferjekai vil kunne forårsake små skader på bygg og infrastruktur, under 1 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					



Konflikt mellom pågående ferjedrift og bygging av ny ferjekai kan påvirke sikkerhet og regularitet i trafikkavviklingen, og kan ha store konsekvenser for liv og helse. Samtidig drift av eksisterende ferjekai og byggeplass for ny ferjekai er av en begrenset varighet. Det er ikke ventet at den uønskede hendelsen vil påvirke stabilitet eller materielle verdier i nevneverdig grad.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	Utfordringer knyttet til anleggsarbeid og pågående drift av veganlegg er en kjent problemstilling.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak.	Entreprenør skal påse at anleggsgjennomføringer er iht. SHA-planen.
God planlegging av tidspunkt og gjennomføring av anleggstrafikk i ulike faser av prosjektet.	Plan for ytre miljø (YM-plan) og faseplan skal foreligge før anleggsarbeidet starter.
Overvåking, omdirigering og skilting av trafikk ved behov i anleggsfasen.	

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl.a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.



6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

Tabell 12 - Oversikt over foreslåtte tiltak i reguleringsplanen som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger

TILTAK - REGULERINGSPLANEN		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Bølger/bølgehøyde	<ul style="list-style-type: none"> • Kaikonstruksjon og nødvendig teknisk infrastruktur skal dimensjoneres for bølgepåkjenning i sikkerhetsklasse F2. • Kaikonstruksjon dimensjoneres for relevante kombinasjoner av bølger og vannstand i tråd med gjeldende regelverk og metocean designbasis.
2	Stormflo	<ul style="list-style-type: none"> • Overvann skal håndteres gjennom bruk av infiltrasjon, fordrøyning og avledning • Benytte klimapåslag for nedbør i planlegging og dimensjonering av infrastruktur som er eller kan bli sårbar for store nedbørmengder mot slutten av århundret • Kaikonstruksjon og infrastruktur på kai dimensjoneres for relevant vannstand i tråd med gjeldende regelverk og metocean designbasis.
3	Skred	<ul style="list-style-type: none"> • Må følges opp i detaljprosjektering og må være avklart før anleggsarbeidet starter. • Detaljprosjektering forutsettes løst iht. geoteknisk vurderingsrapport og krav i TEK17 • Utarbeide SHA-plan ifm. anleggsgjennomføring
4	Erosjon som følge av flom	<ul style="list-style-type: none"> • Utarbeide SHA-plan ifm. anleggsgjennomføring. • Overvannsledninger må erosjonssikres for å unngå utvasking av masser i strandsonen.
5	Terrengformasjoner som utgjør en fare	<ul style="list-style-type: none"> • Oppføring av gjerde/rekkverk på utsatte strekninger og på ny ferjekai
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
6	Kritiske samferdselsårer	<ul style="list-style-type: none"> • Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak • Overvåking, omdirigering og skilting av trafikk ved behov i anleggsfasen • Entreprenør skal påse at anleggsgjennomføringer er iht. SHA-planen
7	Infrastruktur under bakken	<ul style="list-style-type: none"> • Kabelpåvisning for å innhente informasjon om hva som finnes i bakken • Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak
Andre uønskede hendelser		
8	Konflikt mellom anleggsarbeid og pågående ferjedrift	<ul style="list-style-type: none"> • Dialog med blålysetatene i Levanger kommune ang. gjennomføring av planlagt tiltak • Plan for ytre miljø (YM-plan) og faseplan skal foreligge før anleggsarbeidet starter • Overvåking, omdirigering og skilting av trafikk ved behov i anleggsfasen • Entreprenør skal påse at anleggsgjennomføringer er iht. SHA-planen



6.2 Konklusjon

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.



7 Referanser

[Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(DSB\). Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging. 2017.](#)

DSB – [Kartinnsyn](#)

Norsk klimaservicesenter – [Klimaprofil Trøndelag](#)

[NVE Atlas](#)

[NGU - Geologisk kart](#)

[NIBIOS kartløsning – Kilden](#)

8 Grunnlagsdokumenter/andre kilder

- Planbeskrivelse rev. 00 (25. mars 2026).
- Vurdering av områdestabilitet iht. NVE 1/2019 (10269635-01-RIG-RAP-002_Rev00) - datert 13.03.2026
- Geoteknisk vurderingsrapport for detaljregulering (10269635-01-RIG-RAP-003_Rev00) - datert 13.03.2026
- Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelser (10269635-02-RIG-RAP-001_Rev00) – datert 02.03.2026
- Matjordplan (10269635-01-RIM-RAP-002_Rev00) – datert 20.02.2026
- Marint miljø kartleggingsrapport (10269635-01-RIM-RAP-003) – datert 06.02.2026
- Metocean designbasis (10269635-01-RIMT-RAP-001) - datert 24.02.2026
- Naturmangfold på land (10269635-01-RIM-RAP-001_rev00) – datert 03.03.2026
- Miljøgeologisk datarapport (10269635-01-RIGm-RAP-001) – 23.01.2026
- VA-notat for Hokstad ferjekai (10269635-01-RIVA-NOT-001) – 27.03.2026
- Støyutredning for detaljreguleringsplan for Fv.6890 Hokstad ferjekai (10269635-01-RIA-RAP-001) – datert 03.02.2026