

Beregnet til

**Peacepainting Center
Bindal kommune**

Dokument type

ROS-analyse

Dato

30. april 2020

REGULERINGSPLAN PEACEPAINTING CENTER **ROS-ANALYSE**



REGULERINGSPLAN PEACEPAINTING CENTER ROS-ANALYSE

Oppdragsnavn **Detaljreguleringsplan Peacepainting Center**
Prosjekt nr. **1350035708**
Mottaker
Dokument type **ROS-analyse**
Versjon **2**
Dato **30.04.2020**
Utført av **Ane Tronstad**
Kontrollert av **Andrea Høibakk**
Godkjent av **Randi Aune**
Beskrivelse **Risiko- og sårbarhetsanalyse**

Rambøll
Hoffsveien 4
Pb 427 Skøyen
N-0213 Oslo

T +47 32 25 45 00
firmapost@ramboll.no
www.ramboll.no

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Sammendrag	3
2.	Innledning	4
2.1	Bakgrunn og formål	4
3.	Metode	5
3.1	Metode og gjennomføring	5
3.2	Vurdering av risiko	5
3.3	Avgrensninger og forutsetninger	8
3.4	Forkortelser	8
4.	Beskrivelse av analyseobjekt	9
4.1	Dagens situasjon	9
4.2	Planlagte tiltak	9
5.	Fareidentifisering	11
6.	Risikoanalyse	11
6.1	Vurdering av aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold	12
6.1.1	Naturrisiko – ras/skred/flom/grunnforhold/vannstandheving	12
6.1.2	Vær og vind	16
6.1.3	Forurensning / Miljø	17
6.1.4	Transport	20
7.	Risikoevaluering	24
7.1	Risikoevaluering av identifiserte aktuelle uønskede hendelser	24
7.2	Foreslåtte tiltak	25
8.	Konklusjon	27
9.	Referanser	28
10.	Vedlegg 1 - Sjekkliste risiko- og sårbarhetsanalyse for reguleringsplaner	29

1. SAMMENDRAG

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i ny veileder for DSB om utarbeidelse av ROS. Det er vurdert 12 aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser, som vil kunne medføre konsekvenser enten for liv og helse, stabilitet og/eller miljø. Planen legger delvis beslag på et friluftsområde. Dette er markert i sjekklisten, men ikke vurdert videre i ROS-analysen.

Det er ikke identifisert noen risikoforhold som vurderes som uakseptable, eller som vurderes å kunne påvirke foreslått bruk av planområde på en slik måte at risikoen vurderes som uforsvarlig.

For de hendelser som er vurdert som akseptabel risiko er det foreslått ytterligere tiltak for oppfølging for samtlige av disse. Følgende hendelser er vurdert som akseptabel risiko (hendelsens ID-nummer i parentes):

- (1) Havnivåstigning / stormflo
- (2) Bæreevne og setningsforhold
- (3) Løsmasse- eller snøras
- (4) Radongass
- (5) Vind
- (6) Akuttutslipp til sjø/vassdrag
- (7) Vannmiljø
- (8) Støy fra trafikk
- (9) Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter
- (10) Trafikkulykker, møteulykker
- (11) Anleggsperiode: anleggstrafikk og fremkommelighet for nødetater
- (12) Drukningssulykker

I 7.2 er det foreslått tiltak, enten i forbindelse med planlegging, detaljprosjektering av bygg eller oppfølging i anleggsfase, som reduserer risikoen for at hendelsene skal inntreffe.

2. INNLEDNING

2.1 Bakgrunn og formål

Rambøll Norge AS bistår Peacepainting Center AS med å utarbeide reguleringsplan for å tilrettelegge for etablering av Peacepainting Center i Bindal. Senteret skal bli et kunst- og fredssenter uavhengig av tro og livssyn.

Plan- og bygningslovens § 4-3 stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging. 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. Videre er det også et krav i plan- og bygningslovens §3-1 om at planer skal; "h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv."

Denne rapporten dokumenterer resultatene av de vurderinger som er gjort i forbindelse med ROS-analysen. ROS-analysen er revidert i etterkant av drøfting av planforslaget i regionalt planforum 14.05.2020.



Figur 1. Skisseprosjekt Peacepainting Center: Ekberg Lous Arkitekter

3. METODE

3.1 Metode og gjennomføring

ROS-analysen er gjennomført basert på NS 5814 Krav til risikovurderinger (1) og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging (2). Analyseprosessen har foregått i følgende trinn:

Beskrivelse av analyseobjekt/planområde

- Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
- Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
- Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
- Vurdering av aktuelle tiltak
- Oppfølging og rapportering

3.2 Vurdering av risiko

I kartleggingen av farer og aktuelle risikoforhold er det benyttet sjekklister for ROS-analyser basert på DSBs veileder og egne sjekklister (Vedlegg 10).

- Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes i forhold til tre risikostyringsmål:
- Liv og helse (helseskader og dødsfall)
- Stabilitet (svikt i viktige samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakueringsbehov)
- Materielle verdier

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens med tilhørende usikkerhet. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatriksen som benyttes er vist i Figur 2.

	Ufarlig	En viss fare	Farlig	Kritisk	Katastrofe
Svært sannsynlig					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Usannsynlig					

Figur 2: Eksempel på risikomatrise

Plassering av hendelsene i risikomatrisen danner grunnlaget for vurdering av behov for ytterligere tiltak. De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrisen.

Risikoreduserende tiltak vurderes for alle aktuelle uønskede hendelser.

RØD:

Ikke akseptert.
Risiko må reduseres - forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes.

GUL:

Aksepter dersom det finnes enkle tiltak - nye forebyggende tiltak vurderes.

GRØNN:

Kan aksepteres.
Nye tiltak vurderes dersom de gir betydelig risikoreduserende effekt.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i Tabell 1 og Tabell 2.

Tabell 1: Sannsynlighetsinndeling.

Usannsynlig	Sjeldnere enn hvert 1000 år
Mindre sannsynlig	1 gang per 100 – 1000 år
Sannsynlig	1 gang per 10 – 100 år
Meget sannsynlig	1 gang per 1 – 10 år
Svært sannsynlig	1 gang per år

Tabell 2: Konsekvenskategorier.

	Ufarlig	En viss fare	Farlig	Kritisk	Katastrofe
Liv og helse	Ingen skadde	Må til legevakt	Sykehusopphold/ invaliditet	1 død	Flere døde
Stabilitet – Viktige samfunnsfunksjo ner og infrastruktur (intervall – berører x personer i over y timer)	Ikke alvorlig tap av viktig samfunns- funksjon	Mindre alvorlig tap av samfunns- funksjon (intervall)	Alvorlig tap av viktig samfunns- funksjon (intervall)	Meget alvorlig tap av viktig samfunns- funksjon (intervall)	Katastrofalt tap av viktig samfunns- funksjon (intervall)
Materielle verdier	Små mengder, ubetydelig restitusjonstid	Mindre mengder, kort restitusjonstid	Betydelige mengder, lang restitusjonstid	Meget store mengder, lang restitusjonstid	Katastrofale mengder, varig ødeleggelse

3.3 Avgrensninger og forutsetninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger ligger til grunn for arbeidet med ROS-analysen:

- Analysen er på et overordnet og kvalitativt nivå.
- Analysen omfatter vurderinger av risiko knyttet til anleggsfasen, og fremtidig driftsfase.
- Analysen omhandler ikke vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen.
- Analysen omfatter risikostyringsmålene; liv og helse, stabilitet og miljø.
- Analysen er gjennomført basert på den beskrivelse av planlagt tiltak og tilgjengeliggjort dokumentasjon for Rambøll fra oppdragsgiver.

3.4 Forkortelser

AFK	Automatisk fredete kulturminner
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges Vassdrags- og energidirektorat
PBL	Plan- og bygningsloven
ROS	Risiko- og sårbarhetsanalyse
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
ÅDT	Årsdøgnstrafikk

4. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT

4.1 Dagens situasjon

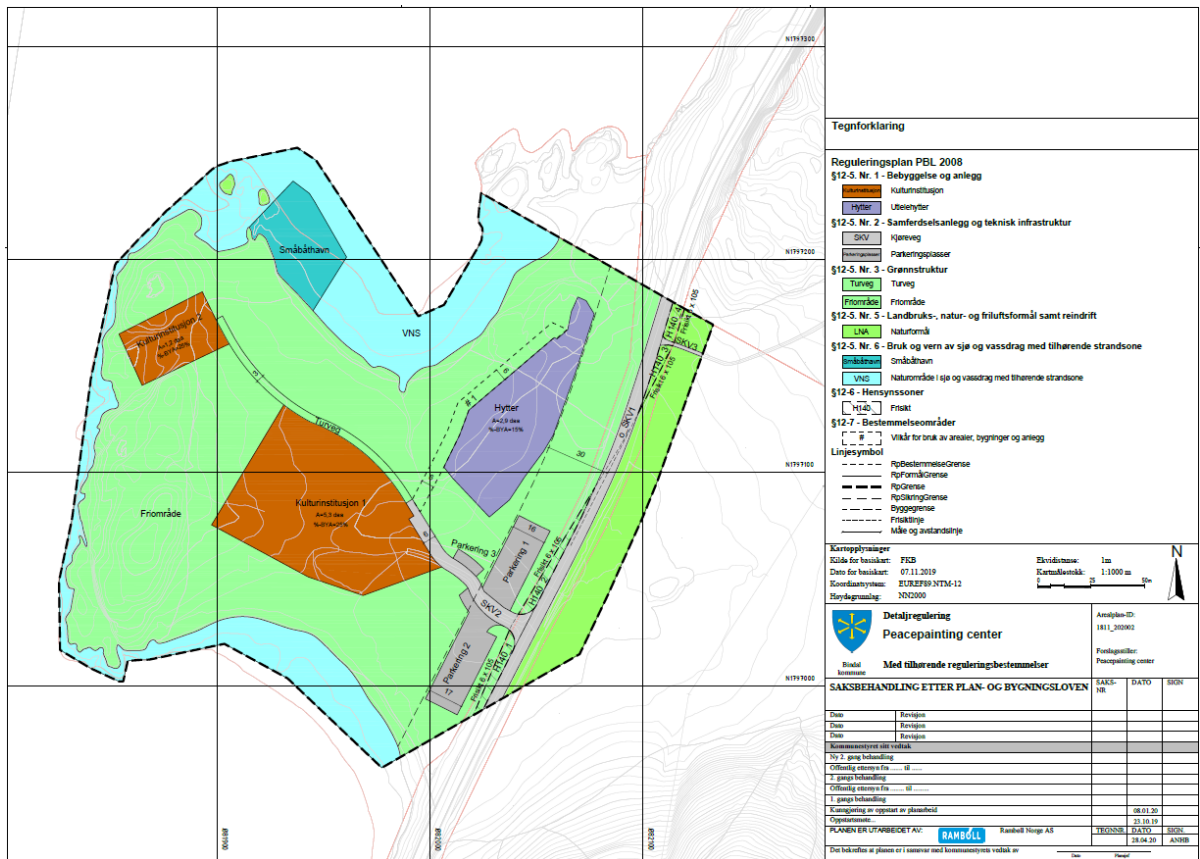
Planområdet ligger i Bindal kommune på Guldvikhaugen og har en størrelse på ca. 66 daa. Området ligger langs fv. 17 som er en av Norges nasjonale turistveger. Planområdet er ikke bebygd i dag og består i hovedsak av uberørt natur. Området er et registrert friluftsområde i kommunen med registrerte naturverdier.



Figur 3. Flyfoto av planområdet: Norge i bilder

4.2 Planlagte tiltak

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for utvikling av Peacepainting Center som er et kunst- og fredssenter uavhengig av tro og livssyn. Senteret skal ha en desentralisert struktur. Dette innebærer at hovedbygget, et bibliotek og atelier og hytter for besøkende ligger adskilt fra hverandre. Hovedbygget skal ha kontorer, møterom- og oppholdsrom, og en restaurant. Atelier og bibliotek får beliggenhet ved sjøkanten. Like i utkanten av bjørkeskogen er det tenkt etablert små hytter, både for bruk i forbindelse med arrangementer i regi av Peacepainting Center, men også for privat utleie. Bakgrunnen for å skille de tre bygningsfunksjonene fysisk er for at tiltaket skal være minst mulig inngripende i landskapet og tilpasse seg og forsterke de stedlige naturkvalitetene.



Figur 4. Plankart

5. FAREIDENTIFISERING

Det er gjort en gjennomgang av sjekklisten for risiko- og sårbarhetsanalyser utarbeidet i henhold til DSBs sjekkliste og egne sjekkliste. Følgende tema, aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold er kartlagt og vurderes videre i analysen:

- (1) Havnivåstigning / stormflo
- (2) Bæreevne og setningsforhold
- (3) Løsmasse- eller snøras
- (4) Radongass
- (5) Vind
- (6) Akuttutslipp til sjø/vassdrag
- (7) Vannmiljø
- (8) Støy fra trafikk
- (9) Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter
- (10) Trafikkulykker, møteulykker
- (11) Anleggsperiode: anleggstrafikk og fremkommelighet for nødetater
- (12) Drukningulykker

6. RISIKOANALYSE

6.1 Vurdering av aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold

6.1.1 NATURRISIKO – RAS/SKRED/FLOM/GRUNNFORHOLD/VANNSTANDHEVING

6.1.1.1 Havnivåstigning /Stormflo

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Vann som siger inn i bebyggelse eller i byggegrop.
Årsak(er):	I år 2050 er det beregnet havnivåstigning langs kysten i Bindal på 6 cm (usikkerhet -2 cm til 20 cm). For 100 års stormflo er vannstanden beregnet å bli 248 cm ¹ . Stormflo oppstår når påvirkning fra været gjør vannstanden ekstra høy. Vær som påvirker stormflo kan være lavtrykk og vind som presser vannmassene inn mot land.
Eksisterende barrierer:	Senteret vil bli liggende ca. 3 meter over havet, som er over beregnet havnivåstigning. Området består av terreng som absorberer vann, og med avrenning mot hav. Byggeteknisk forskrift (TEK 17) stiller krav til sikkerhetsnivå mot naturpåkjenninger (stormflo) som skal legges til grunn ved regulering og bygging i fareområder. Planlagt tiltak vurderes å komme inn under sikkerhetsklasse F2 i henhold til TEK 17. Sikkerhetsklasse F2 omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold.
Sårbarhetsvurdering:	Området ligger langs kysten og er sårbart for havnivåstigning og stormflo. Det er ikke tenkt kjeller på bebyggelsen, noe som reduserer sårbarheten.
Vurdering av sannsynlighet:	Sannsynligheten for at området oversvømmes på grunn av havnivåstigning er tilstede. I og med at beregninger viser en vannstand lavere enn tiltakets kotehøyde reduserer sannsynligheten for skade på bygningsmasse som følge av havnivåstigning. Det forventes mer ekstremnedbør og stormflo i årene som kommer som følge av klimaendringer, som igjen gjør det sannsynlig at området kan oversvømmes dersom det er stormflo.
Vurdering av konsekvenser:	Konsekvensen dersom området oversvømmes er store, og kan medføre at området ikke blir tilgjengelig eller at bygningen tar skade. En oversvømmelse av bebyggelsen vil ha alvorlig konsekvenser for materielle verdier. Hendelsene vil være mulig å forutse og konsekvenser for stabilitet og liv og helse vurderes derfor til mindre alvorlig.
Usikkerhet:	Høy. Det er usikkerhet knytte til hvordan det fremtidige værbildet blir.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
1	Vann som siger inn		Liv og helse	En viss fare	

¹ Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (2009). Klimatilpasning i Norge. Havnivåstigning - Estimer av framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner.

	i bebyggelse eller i byggegrupp.	Sannsynlig	Stabilitet	En viss fare	
			Materielle verdier	Farlig	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

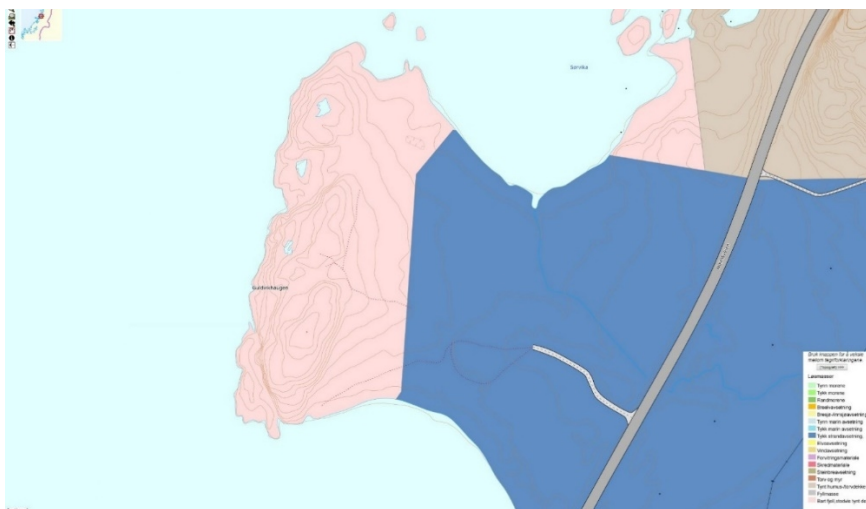
<u>Tiltak</u>	<u>Oppfølging gjennom planverktøy</u>
Sørge for gode avrenningsmuligheter og flomveier.	Følges opp i bestemmelser og i forbindelse med byggesøknad.
Flomsikring av bygg.	
Minimumshøyde for gulv.	

6.1.1.2 Bæreevne og setningsforhold

Beskrivelse av uønsket hendelse: Svikt i bæreevne som medfører skade på bebyggelse eller mennesker.

Årsak(er): Bæreevnen og setningsforholdene i området er usikre. Deler av planområdet ligger på fjell, og deler på marine avsetninger. Området ligger under marin grense, som indikerer at det er marine strandavsetninger mellom områdene med berg i dagen. I områder som ligger under maringrense og med marine strandavsetninger er risiko for at det kan påtreffes kvikkleire.

Det er gjennomført en geoteknisk vurdering basert på tilgjengelig offentlig informasjon (skrivebordstudie).



Figur 5. Grunnforhold. Rose farge indikerer fjell, blå farge er marin strandavsetning

Eksisterende barrierer: Fjell i deler av grunnen øker stabiliteten.

Sårbarhetsvurdering: Det er ingen registrerte skredhendelser innenfor planområdet.

Vurdering av sannsynlighet: Der det er berg i dagen kan konstruksjoner fundamenteres direkte på berg/utsprengt berg. I øvrige områder er det usikkert hvordan grunnforholdene er

og det anbefales å utføre supplerende grunnundersøkelser for å redusere risiko for svikt i bæreevne.

Vurdering av konsekvenser:

Svikt i bæreevne kan føre til skade på bygg som gir tap av materielle verdier. Det utgjør også en viss fare for liv og helse. Svikt i bæreevne er ikke vurdert å gi noen konsekvenser for andre samfunnsfunksjoner.

Usikkerhet:

Middels. Det er ikke gjennomført grunnundersøkelser eller undersøkelser av områdets bæreevne.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
2	Bæreevne og setningsforhold	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	
			Materielle verdier	Farlig	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Det anbefales å gjennomføre grunnundersøkelser for å kartlegge om det faktisk er kvikkleire eller sprøbruddmateriale i område før utbygging.

Følges opp i forbindelse med byggesak.

Vurdering av ulike fundamenteringsmetoder.

6.1.1.3 Rasfare

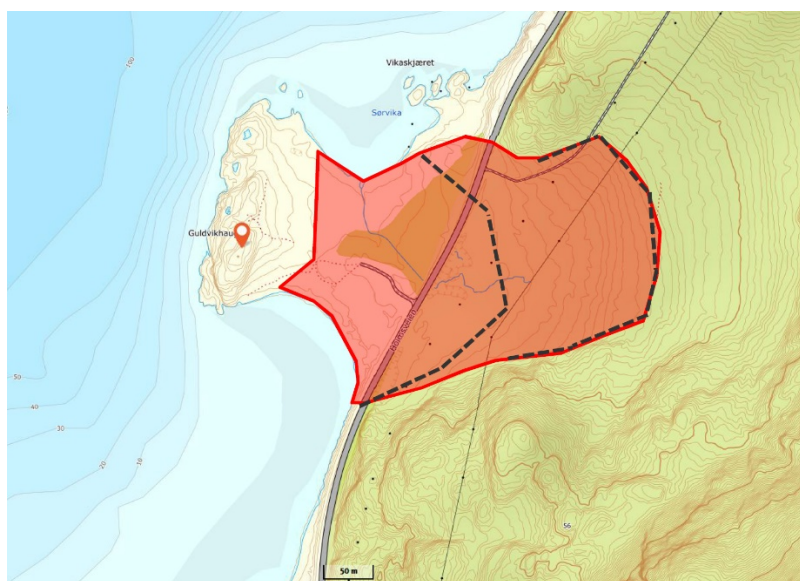
Beskrivelse av uønsket hendelse:

Løsmasse eller snøras som rammer ny bebyggelse.

Årsak(er):

Det er gjennomført en geoteknisk vurdering basert på tilgjengelig offentlig informasjon (skrivebordstudie) hvor det er tegnet opp teoretisk skredutbredelse som berører planområdet².

² Rambøll (2020) Geoteknisk notat (G-not-001) 08.06.2020.



Figur 6. Utsnitt fra Norgeskart.no som viser aktsomhetsområde med rød skravur og cirka utbredelse for områdeskred med sortstiplede linjer.

- Eksisterende barrierer:** Området ligger ikke i kartlagte faresoner eller utløpsområder for skred i henhold til NVEs skredatlas, men det ligger i nærheten av utløpsområde for snøskred.
- Sårbarhetsvurdering:** Det er ingen registrerte skredhendelser innenfor planområdet.
- Vurdering av sannsynlighet:** Det er ingen registrerte skredhendelser. Sannsynligheten vurderes til mindre sannsynlig.
- Vurdering av konsekvenser:** Snøras kan gi skade på bygg som gir tap av materielle verdier, og utgjør også en viss fare for liv og helse. Et ras vil først ramme framkommeligheten langs fv. før det når bebyggelsen dette kan gi konsekvenser for andre samfunnsfunksjoner.
- Usikkerhet:** Middels. Det er ikke gjennomført grunnundersøkelser eller undersøkelser av områdets bæreevne.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
2	Bæreevne og setningsforhold	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Materielle verdier	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

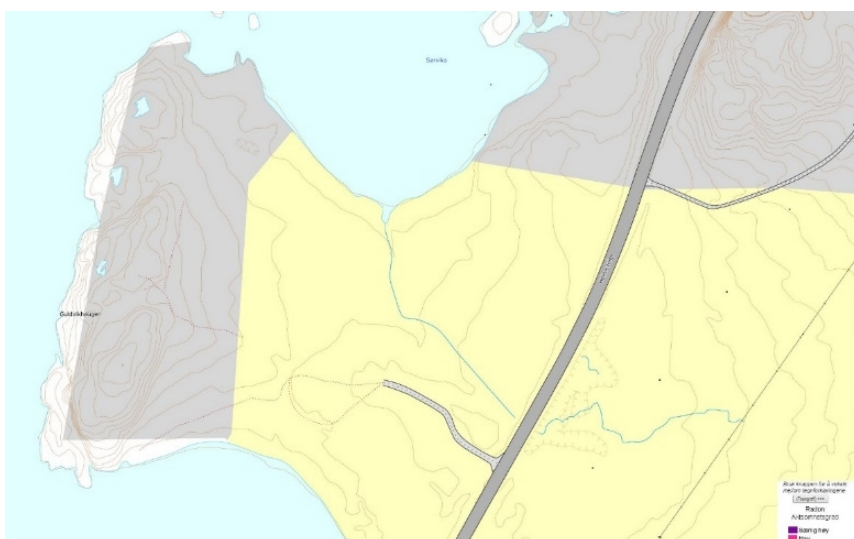
Oppfølging gjennom planverktøy

Det anbefales å gjennomføre grunnundersøkelser for å kartlegge om det faktisk er kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale i området, og videre kartlegge eventuell utbredelse av slike masser for å kunne svare ut områdestabiliteten før utbygging.

Følges opp i forbindelse med byggesak.

6.1.1.4 Radongass

- Beskrivelse av uønsket hendelse:** Forekomst av radongass i bygninger.
- Årsak(er):** Radongass dannes i berggrunnen eller i jordsmonn og kan sive inn i bygninger og skade innemiljø.
- Eksisterende barrierer:** Ingen.
- Sårbarhetsvurdering:** Området er innenfor aktsomhetssone "moderat til lav" for radon. Planforslaget medfører oppføring av ny bebyggelse. Hyttene er ment for delvis varig opphold og er dermed mer sårbare overfor radongass. Langvarig utsettelse for radongass kan føre til økt fare for kreft.



Figur 7. Gult areal viser moderat til lav fare for radon

- Vurdering av sannsynlighet:** Nye bygninger vil ha tiltak mot radon. Hyttene vil ikke fundamenteres direkte på grunn. Sannsynligheten vurderes til mindre sannsynlig.
- Vurdering av konsekvenser:** Konsekvensen av radongass i bygninger til fritidsbruk og kortere opphold, settes til mindre alvorlig.
- Usikkerhet:** Middels. Aktsomhetskart for radon er utarbeidet av Miljødirektoratet og blir oppdatert jevnlig.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
3	Radongass i bygg	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	
			Materielle verdier	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

TiltakOppfølging gjennom planverktøy

Radonduk og lufting av bygg.

Krav fremgår av TEK17.

6.1.2 VÆR OG VIND**6.1.2.1 Vind****Beskrivelse av uønsket hendelse:**

Sterk vind som kan føre til mindre materielle skader og eventuelt mindre forsinkelser i anleggsarbeid er den mest sannsynlige hendelsen.

Årsak(er):

Klimaendringer medfører generelt økt risiko for sterk vind / storm / orkan og store nedbørsmengder på kort tid.

Eksisterende barrierer:

Ingen.

Sårbarhetsvurdering:

Tomten ligger langs kysten og er værutsatt.

Vurdering av sannsynlighet:

Det er stor sannsynlighet for at ekstremvær kan inntreffe da tomten er værutsatt og klimaendringer gjør at ekstremvær forventes å opptre mer hyppig.

Vurdering av konsekvenser:

Kan få konsekvenser for materielle verdier. Dersom gjenstander blir tatt av vinden kan det også føre til skade på mennesker og sykehusinnleggelse, og risikoen vurderes derfor til farlig.

Usikkerhet:

Høy. Det er usikkerhet knytte til hvordan det fremtidige værbildet blir.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
4	Materielle skader som følge av sterk vind.	Meget sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	
			Materielle verdier	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annetTiltakOppfølging gjennom planverktøy

Sikre materialer i anleggsfasen.

Følges opp i byggesøknad og anleggsfasen.

Sørge for konstruksjoner som er dimensjonert for ekstremvær.

Sørge for å unngå løse gjenstander både under bygging og etter ferdigstilling.

6.1.3 FORURENSNING / MILJØ**6.1.3.1 Akuttutslipp til sjø/vassdrag**

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Utslipp ved uhell fra septikanlegg.
Årsak(er):	Feildimensjonering av septiktanker, feil på anlegg.
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Ved akuttutslipp vil utløp gå i sjøen.
Vurdering av sannsynlighet:	Ved riktig prosjektering vurderes det som lav sannsynlighet.
Vurdering av konsekvenser:	Begrensede mengder som det er mulig å få raskt kontroll over, fare for liv og helse og stabilitet vurderes derfor som ufarlig, og for materielle verdier er det en viss fare da det vil kreve tiltak på septikanlegget.
Usikkerhet:	Moderat. Kjent løsning for septik.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
5	Akuttutslipp til sjø	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig	
			Stabilitet	Ufarlig	
			Materielle verdier	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

<u>Tiltak</u>	<u>Oppfølging gjennom planverktøy</u>
Prosjektering og riktig dimensjonering av septikanlegg.	Følges opp i byggesøknad og anleggsfasen.

6.1.3.2 Vannmiljø

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Negativ innvirkning på vannmiljøet som følge av delvis lukking av bekk.
Årsak(er):	Tiltaket legger opp til at deler av parkeringsarealet vil gå over bekken som er vist i figur 7.



Figur 8. Kart som viser hvor bekken ligger i planområdet.

Eksisterende barrierer:	Vannmiljøloven § 12 har til hensikt å unngå forringelse av miljøtilstanden i vannforekomster ved nye tiltak eller aktiviteter.
Sårbarhetsvurdering:	Bekker påvirkes negativt av menneskelige inngrep. En naturlig og uforstyrret bekk gir grunnlag for stor artsrikdom av vannlevende organismer.
Vurdering av sannsynlighet:	Deler av bekken legges i rør for å gi adgang til parkeringsareal. Dette kan påvirke vannmiljøet.
Vurdering av konsekvenser:	Lukking av bekken vil begrenses til hva som er ytterst nødvendig, og parkeringsarealet vil tilpasses de stedlige forholdene for å begrense terrenginngrep. Bekken holdes åpen i lengst mulig utstrekning.
Usikkerhet:	Moderat. Det er usikkert hvordan tiltaket vil påvirke miljøtilstanden da tiltaket gir et inngrep i elva.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
6	Forringelse av vannmiljøet	Sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig	
			Stabilitet	-	
			Materielle verdier	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

<u>Tiltak</u>	<u>Oppfølging gjennom planverktøy</u>
Planlegge parkeringsarealet slik at det medfører minst mulig inngrep i bekken.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.

6.1.3.3 Støy fra trafikk

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Støy fra biltrafikk.
Årsak(er):	Tiltaket ligger langs fv. 17. Det er ikke gjennomført støyberegninger.
Eksisterende barrierer:	Lav ÅDT (550). Skjerming fra vegetasjon.
Sårbarhetsvurdering:	Støy anses som forurensning etter forurensningsloven. Området ligger 50 meter fra fylkesveien, vegetasjonsbelte på området og langs fylkesveien skjermer for støy men vil delvis bli redusert som følge av areal for parkering.
Vurdering av sannsynlighet:	Kort avstand til fylkesvei gjør det sannsynlig at tiltaket vil bli noe støyutsatt.
Vurdering av konsekvenser:	Støy vil kunne få konsekvenser for helse.
Usikkerhet:	Moderat. Det er ikke gjennomført støyberegninger, men med en ÅDT på 550 gir et bilde på støysituasjonen.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
6	Støy fra biltrafikk	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	
			Materielle verdier	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Ivareta vegetasjonsbelte mot fylkesveien i størst mulig grad.

Følges opp i forbindelse med byggesøknad.

6.1.4 TRANSPORT

6.1.4.1 Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Påkjørsel av myke trafikanter med kjøretøy (personbil, varebil/tungtransport).
Årsak(er):	Feilhandlinger og/eller uoppmerksomhet i trafikken og oversiktlige og/eller forvirrende kjøreforhold kan være medvirkende årsaker til påkjørsler.
Eksisterende barrierer:	Gode siktforhold. Lav ÅDT. Få som ferdes langs veien.

Sårbarhetsvurdering: Området er ikke tilrettelagt for myke trafikanter da det er få som ferdes i området. Adkomst i hovedsak via kjøretøy. Manglende skille mellom trafikantgrupper øker sårbarheten.

Vurdering av sannsynlighet: Mindre sannsynlig på grunn av gode siktforhold og få myke trafikanter. Planforslaget legger ikke opp til kryssing av vei for myke trafikanter.

Vurdering av konsekvenser: Flere ulike faktorer vil kunne påvirke utfallet av et trafikkuhell. Mest sannsynlige konsekvens er vurdert som små personskader, mens alvorligste konsekvens vil medføre alvorlige personskader eller dødsfall. Dette vil også sannsynligvis inntreffe først ved brudd på gjeldende trafikkregler av en eller flere involverte parter. Konsekvenser vurderes som farlig for liv og helse, og konsekvens for stabilitet til ufarlig.

Usikkerhet: Konsekvensene av trafikkulykker må forstås med en viss usikkerhet.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
7	Påkjørsel av myke trafikanter	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Ufarlig	
			Materielle verdier	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Skilting og ivaretagelse av frisikt.

Oppfølging gjennom planverktøy

Siktforhold er ivarettatt i kart og bestemmelser. Skilting følges opp i forbindelse med byggesøknad.

6.1.4.2 Trafikkulykker, møteulykker

Beskrivelse av uønsket hendelse: Trafikkuhell, møteulykker ved inn- og utkjøring til planområdet.

Årsak(er): Feilhandlinger og/eller uoppmerksomhet i trafikken. Uoversiktlige og/eller forvirrende kjøreforhold.

Eksisterende barrierer: Oversiktlig strekning.

Sårbarhetsvurdering: Området er ikke spesielt ulykkesbelastet.

Vurdering av sannsynlighet: Trafikksikkerheten ved dagens situasjon vurderes som god. Det vil bli økt trafikk langs veien, men denne økningen er trolig liten. Det legges opp til rundt 30 parkeringsplasser for biler. Senteret legger opp til at mye av trafikken til senteret skjer via samkjøring med buss.

Vurdering av konsekvenser: Flere faktorer vil kunne påvirke utfallet av et trafikkuhell. Mest sannsynlige konsekvens er vurdert som personskader, mens alvorligste konsekvens vil medføre

alvorlige personskader eller dødsfall. Dette vil også sannsynligvis inntreffe først ved brudd på gjeldende trafikkregler av en eller flere involverte parter.

Usikkerhet: Konsekvensene av trafikkulykker må forstås med en viss usikkerhet.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
8	Trafikkuhell, møteulykker ved inn og utkjøring til planområdet.	Mindre sannsynlighet	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Ufarlig	
			Materielle verdier	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Ivareta frisikt.	Frisikt sikres i plankart og bestemmelser.
Tydelig merking og skilting.	Merking, skilting følges opp i forbindelse med byggesøknad.

6.1.4.3 Anleggsperiode: anleggstrafikk og fremkommelighet nødetater

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Svikt i fremkommelighet for nødetater i anleggsperioden.
Årsak(er):	Større tyngre kjøretøy som blokkerer veien, vanskelige og uoversiktlige kjøreforhold.
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Trafikk til planområdet skjer via fylkesveien som er forholdsvis smal. Ved eksempelvis parkering i veikanten kan fremkommeligheten langs veien reduseres.
Vurdering av sannsynlighet:	Anleggstrafikk vil følge normale trafikkregler og ta normalt hensyn. Det vil utarbeides egen plan for anleggsfase som reduserer risikoen for uønskede hendelser tilknyttet anleggsfasen. Sannsynligheten vurderes til mindre sannsynlig.
Vurdering av konsekvenser:	Reduksjon i fremkommelighet for nødetater kan være fatalt, og alvorligste konsekvens medføre unødig dødsfall. Konsekvensene vurderes til farlig for liv og helse.
Usikkerhet:	Middels. Det er vanskelig å forutsi aktivitetsnivået for en utbygging og hvor mye anleggstrafikk som vil genereres av dette. Det er også knyttet usikkerhet til hvordan anleggstrafikken skal løses på dette tidspunktet.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
9	Svikt i fremkommelighet for nødetater i anleggsperioden.	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	En viss fare	
			Materielle verdier	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Planlegge anleggsområde med tanke på å sikre framkommelighet for nødetater.

Følges opp i prosjekterings- og anleggsfasen.

6.1.4.4 Drukningsulykker

Beskrivelse av uønsket hendelse:

Drukningsulykke som følge av fall fra småbåthavn eller andre steder innenfor planområdet.

Årsak(er):

Planområdet har strandlinje og tillater molo og småbåthavn ut mot sjøen. Risiko for drukningsulykker kan ikke utelukkes.

Eksisterende barrierer:

Ingen.

Sårbarhetsvurdering:

Moloen og småbåthavn skal være allment tilgjengelig. Den vil være utformet etter gitte premisser, og vil trolig ha sikkerhetsutstyr som stige og livredningsbøye.

Vurdering av sannsynlighet:

Det vil alltid være en viss risiko for at fall og andre hendelser kan ende i en drukningsulykke. Moloen er åpen for allmennheten og man kan ikke kontrollere bruken av den i noen særlig grad. Dette vil ofte skyldes menneskelige faktorer som er vanskelige å kontrollere/måle. Sannsynligheten vurderes til mindre sannsynlig, forutsatt at sikkerhetstiltak gjennomføres.

Vurdering av konsekvenser:

Konsekvensen av en drukningsulykke vil variere ut ifra flere forhold som ikke kan kontrolleres. I verste fall kan konsekvensen være dødsfall, og må derfor vurderes til alvorlig for liv og helse.

Usikkerhet:

Høy usikkerhet. Drukningsulykker som følge av menneskelige faktorer er vanskelige å kontrollere og forutse.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
10	Drukningsulykke	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	-
			Materielle verdier	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Skilting mot fare for ferdsel.

Følges opp i forbindelse med byggesøknad.

Livbøye.

7. RISIKOEVALUERING

7.1 Risikoevaluering av identifiserte aktuelle uønskede hendelser

Det høyeste vurderte risikonivå/risikostyringsmålet vises i risikomatrisen i Figur 9. Risikonivået er vurdert etter planlagt utbygging med alle forutsatte tiltak, uten ytterlige anbefalte tiltak.

	Ufarlig	En viss fare	Farlig	Kritisk	Katastrofe
Svært sannsynlig					
Meget sannsynlig		5			
Sannsynlig		7	1		
Mindre sannsynlig		2, 3, 4, 6	8, 9, 10,11	12	
Usannsynlig					

Figur 9: Risikomatrise – total risiko, høyeste risikonivå vurdert for aktuelle uønskede hendelser.

Risikonivået som er vurdert for hvert enkelt risikostyringsmål for de aktuelle identifiserte hendelsene er vist i Tabell 3.

Tabell 3: Risikonivå pr. risikostyringsmål for aktuelle identifiserte hendelser.

ID	Uønsket hendelse	Risikonivå/Risikostyringsmål
1	Vann som siger inn i bebyggelse eller i byggegrøp.	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
2	Svikt i bæreevne som medfører skade på bebyggelse eller mennesker.	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
3	Løsmasse- eller snøras	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
4	Forekomst av radongass i bygninger.	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
5	Materielle skader som følge av sterk vind.	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
6	Utslipp ved uhell fra septikanlegg.	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
7	Vannmiljø	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier

ID	Uønsket hendelse	Risikonivå/Risikostyringsmål
8	Støy fra biltrafikk.	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
9	Påkjørsel av myke trafikanter med kjøretøy (personbil, varebil/tungtransport).	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
10	Trafikkuhell, møteulykker ved inn og utkjøring til planområdet.	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
11	Svikt i fremkommelighet for nødetater i anleggsperioden.	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
12	Drukningssulykke som følge av fall fra småbåthavn	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier

7.2 Foreslåtte tiltak

Det er i ROS-analysen kartlagt og foreslått 17 tiltak som bør følges opp videre, enten gjennom planlegging, ivaretagelse og oppfølging i forbindelse med detaljprosjektering av bygg eller i forbindelse med byggesøknad. Effekten av de forskjellige tiltakene kan være utfordrende å kvantifisere med de kategorier for sannsynlighet og konsekvens som ligger til grunn for analysen, og effekten av tiltakene er derfor ikke vist. Det vurderes allikevel at de foreslåtte tiltakene vil bidra til å redusere risikonivået til så lavt som mulig gjennom det detaljnivå som foreligger for prosjektet under arbeidet med analysen. En oversikt over foreslåtte tiltak for de kartlagte aktuelle hendelsene er videre presentert i Tabell 4.

Tabell 4: Oversikt over foreslåtte tiltak for videre oppfølging.

Tilknyttet uønsket(de)			
ID	hendelse(r)	Tiltak	Når/hvordan
1	Vann som siger inn i bebyggelse eller i byggegrop.	Sørge for gode avrenningsmuligheter og flomveier. Flomsikring av bygg. Minimumshøyde gulv.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.
2	Svikt i bæreevne som medfører skade på bebyggelse eller mennesker.	Geoteknisk grunnundersøkelse anbefales. Vurdering av ulike fundamenteringsmetoder.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.
3	Løsmasse- eller snøras	Geoteknisk grunnundersøkelse anbefales.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.
4	Forekomst av radongass i bygninger.	Radonduk og lufting av bygg.	Krav fremgår av TEK 17.
5	Materielle skader som følge av sterk vind.	Sikre materialer i anleggsfasen. Sørge for konstruksjoner som er dimensjonert for ekstremvær.	Følges opp i byggesøknad og anleggsfasen.

Tilknyttet ønsket(de)			
ID	hendelse(r)	Tiltak	Når/hvordan
		Sørge for å unngå løse gjenstander både under bygging og etter ferdigstilling.	
6	Utslipp ved uhell fra septikanlegg.	Prosjektering og riktig dimensjonering av septikanlegg.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad og anleggsfasen.
7	Vannmiljø	Planlegge parkeringsarealet slik at det medfører minst mulig inngrep i bekken.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.
8	Støy fra biltrafikk.	Ivareta vegetasjonsbelte mot fylkesveien i størst mulig grad.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.
9	Påkørsel av myke trafikanter med kjøretøy (personbil, varebil/tungtransport).	Behov for tiltak, skilting og frisiktsoner.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.
10	Trafikkuhell, møteulykker ved inn og utkjøring til planområdet.	Ivareta frisikt. Merking og skilting.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.
11	Svikt i fremkommelighet for nødetater i anleggsperioden.	Planlegge anleggsområde med tanke på å sikre framkommelighet for nødetater.	Følges opp i prosjekterings- og anleggsfasen.
12	Drukningssulykke som følge av fall fra småbåthavn	Skilting mot fare for ferdsel. Livbøye.	Følges opp i forbindelse med byggesøknad.

8. KONKLUSJON

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i ny veileder for DSB om utarbeidelse av ROS. Det er vurdert 10 aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser, som vil kunne medføre konsekvenser enten for liv og helse, stabilitet og/eller miljø. Planen legger delvis beslag på et friluftsområde. Dette er markert i sjekklisten, men ikke vurdert videre i ROS-analysen.

Det er ikke identifisert noen risikoforhold som vurderes som uakseptable, eller som vurderes å kunne påvirke foreslått bruk av planområde på en slik måte at risikoen vurderes som uforsvarlig.

For de hendelser som er vurdert som akseptabel risiko er det foreslått ytterligere tiltak for oppfølging for samtlige av disse. Følgende hendelser er vurdert som akseptabel risiko (hendelsens ID-nummer i parentes):

- (1) Havnivåstigning / stormflo
- (2) Bæreevne og setningsforhold
- (3) Løsmasse- eller snøras
- (4) Radongass
- (5) Vind
- (6) Akuttutslipp til sjø/vassdrag
- (7) Vannmiljø
- (8) Støy fra trafikk
- (9) Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter
- (10) Trafikkulykker, møteulykker
- (11) Anleggsperiode: anleggstrafikk og fremkommelighet for nødetater
- (12) Drukningssulykker

Gjennom videre oppfølging av de foreslåtte tiltakene, enten i forbindelse med planlegging, detaljprosjektering av bygg eller oppfølging i anleggsfase vurderes det at risikoen vil kunne ivaretas, og antatt risikonivå etter dette vil være akseptabelt eller så lavt som mulig i henhold til slik løsninger er foreslått og foreligger.

9. REFERANSER

1. **Standard Norge.** *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger.* Lysaker : Standard Norge, 2008.
2. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen.* Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
3. **Norges Vassdrags- og energidirektorat.** *Sikkerhet mot kvikkleireskred.* 2014.
4. **Norges geografiske undersøkelse.** Løsmassekart. [Internett]
<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
5. **Miljøstatus kartdatabase.** [Internett] Miljødirektoratet. [Sisert: 05 10 2018.]
<http://www.miljostatus.no/kart/>.
6. **Miljødirektoratet.** Grunnforurensning kartdatabase. [Internett] Miljødirektoratet, 2018.
[Sisert: 08 10 2018.] <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>.

VEDLEGG 1 - SJEKKLISTE RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR REGULERINGSPLANER

	Forhold	Til stede
Ras/ skred/ flom/ grunnforhold/ vannstandheving		
0	Ras i tunnel	Nei
1	Løsmasseras/ skred/ kvikkleire	Nei
2	Steinras/ steinsprang – svært bratt område	Nei
3	Snøskred/ isras	Ja
4	Flom / Stormflo	Ja
5	Flom fra nedbørshendelser (overvann) – Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering)	Nei
6	Bæreevne og setningsforhold	Ja
7	Radongass	Ja
8	Skade ved forventet vannstandheving	Ja
Vær/ vind		
9	Spesielt vindutsatt, ekstrem vind	Ja
10	Spesielt nedbørutsatt, ekstrem nedbør	Nei
Forurensning/ miljø/ storulykker		
11	Forurenset grunn	Nei
12	Akuttutslipp til sjø/ vassdrag	Ja
13	Akuttutslipp til grunn	Nei
14	Avrenning fra fyllplasser etc.	Nei
15	Ulykker fra industri med storulykkepotensiale – utslipp av farlige stoffer	Nei
16	Brann/eksplosjon i industrivirksomhet, tankanlegg, fyrverkeri eller eksplosivlager	Nei
17	Støy fra industri	Nei
18	Støy fra trafikk	Ja
19	Luftforurensning	Nei
20	Stråling fra høyspent	Nei
21	Andre kilder for uønsket stråling	Nei
Transport, er det fare for:		
22	Ulykke med farlig gods	Nei
23	Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter	Ja
24	Trafikkulykker, møteulykker	Ja
25	Trafikkulykker, utforkjøring	Nei
26	Trafikkulykker, andre	Nei
27	Anleggsperiode: trafikkulykke, anleggstrafikk og fremkommelighet for nødetater	Ja
28	Trafikkulykke i tunnel	Nei
29	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei
30	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei
31	Skipskollisjon	Nei

	Forhold	Til stede
32	Grunnstøting med skip	Nei
Lek/ fritid		
33	Ulykke under lek/ fritid	Nei
34	Drukningssulykke	Ja
Sårbarhet, påvirker planen forhold omkring		
35	Havn, kaianlegg	Ja
36	Sykehus/-hjem, kirke	Nei
37	Brann/ politi/ sivilforsvar	Nei
38	Kraftforsyning	Nei
39	Vannforsyning	Nei
40	Forsvarsområde	Nei
41	Tilfluktsrom	Nei
42	Område for idrett/ lek	Nei
43	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei
44	Bortfall av VA, forurensning av drikkevann, energiforsyning, telekom og IKT	Nei
45	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei
46	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idretts-haller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Nei
Andre forhold		
47	Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/ terrormål	Nei
48	Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei
49	Påvirkes planområdet av regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand, dambrudd med mer	Nei
50	Påvirkes planområdet av naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei
51	Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.	Nei