

Oppdragsgiver

Kvenildtrøa Eiendom AS

Rapporttype

ROS-analyse

Dato

Juni, 2022

DETALJREGULERING KVENILD ROS-ANALYSE

DETALJREGULERING KVENILD ROS-ANALYSE

Oppdragsnr.: 1350047881
Oppdragsnavn: Reguleringsplan Kvenild
Dokument nr.: 0
Filnavn: ROS-analyse.docx

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	17.06.2022	ROS-analyse	AMB, ML	EGL	EGL

INNHold

1.	INNLEDNING	4
1.1	Bakgrunn	4
2.	METODE	4
2.1	Trinn 1: Beskrive planområdet.....	5
2.2	Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser.....	5
2.3	Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser	5
2.4	Trinn 4: Risikoreduserende tiltak.....	7
2.5	Usikkerhet i ROS-analysen	7
3.	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	8
3.1	Planområdet.....	8
4.	ANALYSE AV RISIKO	9
4.1	Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser ...	9
4.2	Skjema for vurdering av aktuelle tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens)	16
4.2.1	Flom.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Skred	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Naturmiljø.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Ferdsel	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	Infrastruktur (hendelser på).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.6	Sosial infrastruktur, samfunnssikkerhet.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.7	Ulykker på transportnett	Error! Bookmark not defined.
5.	OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK	21
5.1	Identifiserte uønskede hendelser.....	22
5.2	Risiko- og sårbarhetsbilde	22
5.3	Risikoreduserende tiltak.....	23
5.4	Evaluering.....	23
6.	KONKLUSJON	24
7.	KILDER	25

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Rambøll bistår prosjekteier Kvenildtrøa Eiendom AS med planarbeid for detaljregulering av Kvenild i Trondheim kommune.

Hensikten med planarbeidet er å regulere et område på ca. 103,9 daa til industri, lager og LNFR. Planområdet består hovedsakelig av skog i dag, samt en del som benyttes av Hestgården i vest. Gårdsdriften er i dag avviklet. Per dags dato foreligger det ikke noe konkret utbyggingsprosjekt, men markedet etterspør næringslokaler og lagerplass, i tråd med vedtatt kommunedelplan.

Rambøll har utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) som vedlegg til planforslaget. Metodikken er basert på identifikasjon av uønskede hendelser og farer gjennom en sjekklister. Vi vurderer sannsynlighet og konsekvens for de identifiserte hendelsene og sammenstiller dem i en risikomatrix. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak og foreslått planbestemmelser.

ROS-analysen gjennomføres for å tilfredsstille kravet til Plan- og bygningsloven § 4-3, og har tatt utgangspunkt i rådende maler for utarbeidelse av ROS-analyse.

Risiko- og sårbarhetsanalysen omfatter både planområdet, og eksterne uønskede hendelser eller farer som kan få konsekvenser for tiltaket. Det gjelder både hendelser som oppstår på grunn av tiltaket og hendelser som oppstår uavhengig av det, men som kan få konsekvenser for tiltaket.

2. METODE

ROS-analysen er utformet med utgangspunkt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging (2017), er tilpasset andre veiledere og maler og i tråd med kommunale angivelser av ROS-analyser i reguleringsplaner. Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstiller krav om risiko- og sårbarhetsanalyse gitt i Plan- og bygningslovens § 4-3.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap. Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarhetsanalyser.

ROS-analysen baseres på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og grunnlagsinformasjon. Det videre innholdet i dokumentet utgjør hoveddelen av ROS-analysen og består av følgende deler:

- 1) Identifisere mulige uønskede hendelser
- 2) Vurdere risiko og sårbarhet
- 3) Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

ROS-analysen avdekker hvilke områder det er nødvendig med ytterligere undersøkelser eller avbøtende tiltak slik at forslaget til regulering kan fremmes. Analysen gir grunnlag for eventuelle hensynssoner i plankartet og utforming av reguleringsbestemmelser.

Etter DSBs veileder skal en ROS-analyse utføres i fire trinn. Trinn 1 skal beskrive planområdet, trinn 2 identifiserer mulige uønskede hendelser, trinn 3 er en risiko- og sårbarhetsvurdering av de uønskede hendelsene, og i trinn 4 foreslås risikoreduserende tiltak. /1/

2.1 Trinn 1: Beskrive planområdet

Beskrivelse av planområdet er første trinn i ROS-analysen. Det innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder.

Beskrivelsen gir grunnlag for å identifisere mulige uønskede hendelser.

2.2 Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser

Trinn to i ROS-analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser. Mulige hendelser kan grupperes i naturhendelser og andre uønskede hendelser. For å identifisere mulige uønskede hendelser benyttes en sjekkliste. Sjekklisten i denne analysen bygger i hovedsak på DSBs veileder, /1/ vedlegg 5, men er utvidet med miljøtema for å danne et mer grundig innledende kunnskapsgrunnlag om planområdet i innledende fase. Sjekklisten er en sammenfattende sjekkliste som også viser resultater fra trinn 3.

For å få vurdere aktuelle hendelser, er det hentet ut informasjon fra eksisterende databaser, utkast til detaljregulering og faglige utredninger. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet.

De mulige uønskede hendelsene beskrives så konkret som mulig, herunder omfanget av hendelsene og hvor i planområdet de inntreffer.

De identifiserte risikoene angis uten risikoreduserende tiltak. Hvis en hendelse i sjekklisten er identifisert som en aktuell fare/uønsket hendelse vil den bli nærmere analysert. Hendelser som ikke ansees som aktuelle utredes ikke videre.

2.3 Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser

Trinn tre i ROS-analysen er å vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene. De uønskede hendelsene vurderes med hensyn til årsaker, eksisterende barrierer, sannsynlighet, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet.

Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom. Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i 3 ulike sannsynlighetskategorier, og etter ulike hendelsestyper. For skredfare og flomfare utarbeides egne kart med faregrad fra NVE, disse har egne sannsynlighetskriterier, vist i tabell 1. Vurderingen gis en forklaring på bakgrunn av beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser fremtiden.

Tabell 1 Sannsynlighet og faregrad

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-3)
Høy sannsynlighet	A: Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år	F3: 1 gang i løpet av 20 år	S3: 1 gang i løpet av 100 år
Middels sannsynlighet	B: 1 gang i løpet av 10-100 år	F2: 1 gang i løpet av 200 år	S2: 1 gang i løpet av 1000 år
Lav sannsynlighet	C: Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	F1: 1 gang i løpet av 1000 år	S1: 1 gang i løpet av 5000 år

Ref. /1/, s.46-47

Kriterier for sannsynlighet er oppgitt etter DSB sin veileder for ROS-analyser, Ref. /1/

Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet er et uttrykk for problemene et system får med å fungere når det blir utsatt for en uønsket hendelse.

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende *barrierer* og følgehendelser av den uønskede hendelsen.

Vurdering av konsekvens

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser deles inn etter tre kategorier, der de ulike konsekvenstypene som brukes tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier;

Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc. Konsekvenser for *natur og miljø* blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene vurderes ut ifra stabilitet i miljøsystemet.

Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Siden det er store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål er det ikke satt grenseverdier for de ulike konsekvenskategoriene. *Konsekvenskategoriene tilpasses kommunen og planområdet* ut ifra tabellen gitt nedenfor.

Tabell 2 Konsekvensmatrise

KONSEKVENSER	Liv/Helse*	Stabilitet*	Økonomiske verdier *
1. Små konsekvenser	Få og små personskader	Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Mindre skader på eiendom
2. Middels konsekvenser	Alvorlige personskader	Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid	Moderat skade på eiendom
3. Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

Fremstilling av risiko- og sårbarhetsbilde

Risiko- og sårbarhetsvurderingene for alle de uønskede hendelsene *kan* ifølge veilederen oppsummeres i matriseform. I denne analysen brukes risikomatriks med fargekoding, kjent fra tidligere veileder, siden dette er en grafisk lesbar fremstilling av risikobildet.

De uønskede hendelsene plasseres i matrisen ut fra vurderingen av sannsynlighet og konsekvens. Hendelsene som ligger øverst til høyre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha høy sannsynlighet og store konsekvenser. Hendelser som ligger nede til venstre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha lav sannsynlighet og små konsekvenser.

Tabell 3 Risikomatrixe

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
Sannsynlighet			
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet			
C Lav sannsynlighet			

Risikoområder som faller inn under grønn risikoklasse regnes som akseptable, mens risikoområder i rød kategori i utgangspunktet innebærer en uakseptabel risiko der det må gjennomføres tiltak. For risikoområder i gul kategori må det vurderes mulige tiltak for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Dette innebærer gjerne også en kostnadsvurdering.

2.4 Trinn 4: Risikoreducerende tiltak

Trinn fire i ROS-analysen er å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen.

Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

For å sørge for at tiltak blir fulgt opp i planforslaget vil det være hensiktsmessig å koble aktuelle tiltak til verktøy i PBL (hensynssoner, bestemmelser og arealformål).

2.5 Usikkerhet i ROS-analysen

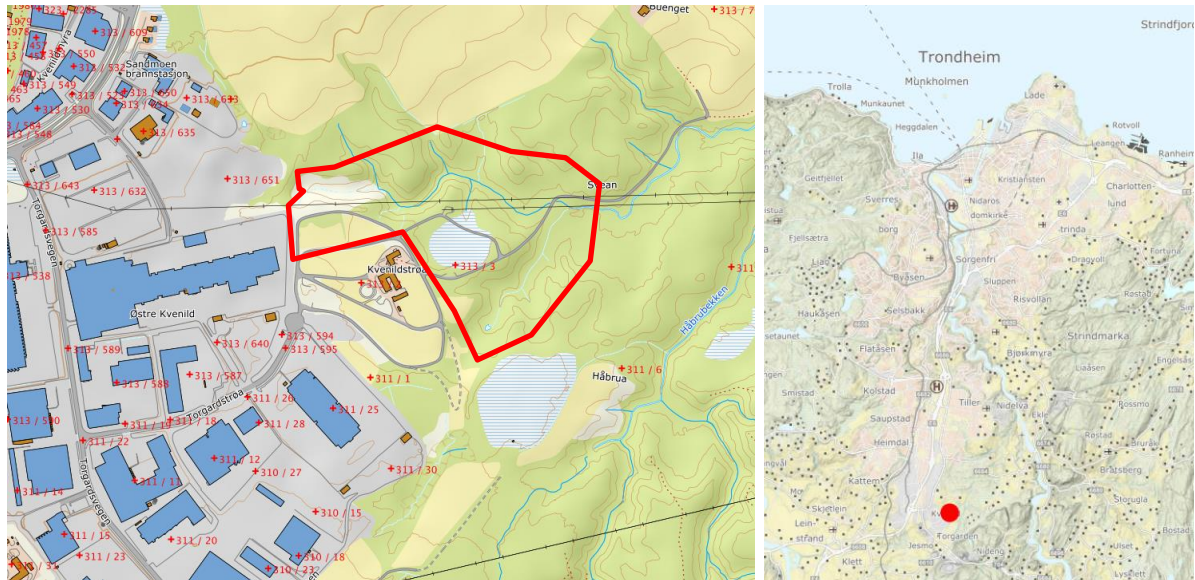
ROS-analysen er gjennomført som en skrivebordsstudie på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, mulighetsstudie, gjennomførte tema-utredninger og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, revideres ROS-analysen.

Generelt sett vil all menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger. Dette er en enkel ROS-analyse. Den er basert på kjent dokumentasjon og faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

3. BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1 Planområdet

Planområdet ligger i grunnkretsen Torgård, ca. 10km sør for Trondheim sentrum og er ikke tidligere regulert. Planområdet grenser til flere nylig vedtatte reguleringsplaner som har omregulert området til næringsbebyggelse. Planområdet er avgrenset av høyspentlinje i nord, Kvenildstrøa i sørvest og grøntområder i øst og sør. Størrelsen på planområdet er 103,9 daa.



Figur 1. Beliggenhet

Planområdet er hovedsakelig skogkledd og ubebygd. Høyspentlinje 60kv for strekningen Hegstadmo – Klæbu transformasjon stasjon går gjennom planområdet. Like ved høyspent ligger en erosjonssikret bekk. Det går en grusveg gjennom området fra Kvenildstrøa og østover. Sør for grusvegen ligger en bekk som er steinsatt. Arealet videre vestover består hovedsakelig av næringsareal i form av lager/industri.

Planområdet består i hovedsak av kuperte terrengformer. Vest og sør for planområdet ligger ravinelandskap. Den østre delen av planområdet er en dalsenkning, med skråninger mot nord og øst.

Planområdet er avsatt som del av et større næringsområde N7 i gjeldende kommuneplan for Trondheim og kommunedelplan for Tiller



Figur 2 Utsnitt gjeldende kommune og kommunedelplan 2014-2026 Tiller

Det er gjennomført analyse av geoteknisk stabilitetsmessige mulighetene for å utvikle planområdene N7 og N8 til næringstomter på Torgård og det er foreslått stabiliserende tiltak. Det vises til egen rapport om dette.

For at planområdene N7 og N8 kan benyttes til utbygging av næringstomter må det gjennomføres sikringstiltak av planområdets kantraviner i form av terrengoppfylling/-planering. I dette prosjektet er det identifisert minste nødvendig oppfylling i ravinene for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for skred som skulle oppstå i kantravinene. Minste nødvendig oppfylling i ravinene er beregnet til ca. 30 000 m³, og er kostnadsestimert til ca. 24,7 MNOK. Vurderingene er utført på kommuneplannivå, og sikringstiltakene må således tilpasses reguleringsplaner innenfor kommunedelplanen. Internt på planområdet er det ikke utført områdestabilitetsvurderinger. Dette må utføres for påfølgende reguleringsplanarbeider. Det må påregnes ytterligere grunnundersøkelser i påfølgende planfaser.

4. ANALYSE AV RISIKO

Dette kapitlet inneholder metodens tre deler i detalj: (1) Identifisering av uønskede hendelser, og (2) vurdering av risiko og sårbarhet og (3) identifisering av mulige tiltak for hvert enkelt av de identifiserte tema.

Oppsummering av sårbarhetsbilde og evaluering av tiltak er gitt i kapittel 4 og utgjør metodens 3. del.

4.1 Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser

I denne analysen brukes et sammenfattende skjema for å identifisere aktuelle uønskede hendelser og gi en oppsummering av risiko- og sårbarhetsbildet. De ulike temaene vurderes med aktualitet for de tre risikokategoriene liv/helse, stabilitet og økonomi med J/N i skjema og identifiseres (i kolonnen for Risiko) med aktualitet for liv og helse (LH), Stabilitet (S) og Økonomi (Ø). Sannsynlighet vurderes med grad Lav til Høy og konsekvens med grad små til store. Videre identifiseres risikokategori etter tabell 4, basert på vurderingene til hvert enkelt av de aktuelle temaene gjennom egne skjema i kap. 3.2.

Tabell 4 ROS-skjema

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
NATUR-, KLIMA OG MILJØFORHOLD.					
Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Ekstremvær og klimaendringer					
a) Vind (vindutsatt område, evt. sikringstiltak for sterk vind, hensyn for lokalklima)	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
b) Store nedbørmengder (styrtregn, store snømengder, følgevirkninger)	J	Middels (B)	Små (1)	LH/ØK/S	Årsnedbøren i Trøndelag er beregnet å øke med cirka 20 %. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann. Ref. /9/. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann Ref. /9/. En utforming med store harde flater kan bli utfordrende i forhold til overvannshåndtering/avrenning. For å ta høyde for økt overvannsproblematikk er det lagt inn fordrøyningsløsninger i plankart med tilhørende planbestemmelser.
c) Andre forhold/ vær-fenomener (lynedslag, bølgepåvirkning)	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
2. Flom					
a) Flom i sjø og vassdrag (flomsoner, NVE)	J	Middels (B)	Små (1)	LH/ØK/S	Ifølge NVE ligger planområdet rett utenfor aktsomhetsområdet for flom Ref. /4/. Det ligger imidlertid områder nedstrøms planområdet som er utsatt for flom. Planlagt utbygging skal derfor ikke medføre ulemper for nærliggende områder eller områder nedstrøms flomveiene. Eksisterende flomveier beholdes og evt. forbedres ved fremtidig situasjon. Se VAO-plan.
b) Urban flom/overvann (lokale forhold)	J	Middels (B)	Små (1)	LH/ØK/S	Tiltaket vil øke andelen harde flater i området. Planområdet ligger på en høyde med helning i retning øst og sør. En økning i ekstrem nedbør vil kunne by på utfordringer for

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
					systemene som er etablert for å håndtere overflatevannet.
c) Stormflo (tidevann og havnivåstigning)	N				Ikke relevant. Planområdet ligger mellom kote +120 og +130. Ref. /4/.
3. Skred og grunnforhold					
a) Kvikkleire, løsmasseskred, stabilitet i byggegrunn	N	Lav (C)	Store (3)	LH/ØK/S	Planområdet ligger innenfor kvikkleiresonene 227 «Kvenhildstrøa» som er klassifisert med faregradsklasse høy. Det aktuelle tiltaket gjelder sikring av områdestabiliteten for næringsutbygging innenfor områdene N7. Iht. NVEs veileder 1/2019 defineres nærings- og industribygg som K4-tiltak, og følgelig må områdestabiliseringen tilfredsstillende krav til K4-tiltak. Ref. /15/.
					I 1940 er det registrert et leirskred med volum på om lag 100 000 m ³ nordvest for planområdet. Skadeomfanget er ukjent. Ref. /7/.
b) Steinsprang, steinras	N				Det er ikke registrert aktsomhetsområde for steinsprang/steinskred i/ved planområdet. Ref. /4/.
c) Isras og snøskred (skrednett.no)	N				Det er ikke registrert aktsomhetsområde for snøskred eller isras i/ved planområdet. Ref. /4/.
d) Radon (ngu.no)	N				Planområdet ligger i område med moderat til lav radonaktsomhet, ref. /7/. Sikres etter TEK.
e) Forurenset grunn (ngu.no)	N				Det er ikke registrert forurenset grunn i planområdet. Ref /2/. Det har heller ikke vært virksomhet i området som tilsier at det kan være fare for forurensning i grunnen.
4. Naturmiljø (miljostatus.no)					
a) Planter, fugler, dyr, fisk	J	Lav (C)	Små (1)	S	Planområdet omfatter et område registrert etter Natur i Norge (NiN)-metodikken. Dette er naturtypen semi-naturlig eng (VU – sårbar). Faktaark oppgir naturtypen med svært lav kvalitet på bakgrunn av at lokaliteten er i sein gjenvestningsfase. Planområdet omfatter en del av et

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
					<p>ravinesystem som er gitt verdien svært viktig – A. Det er spesielt størrelsen på ravinesystemet som er årsaken til at denne verdien er satt. Leirraviner er geologiske systemer som er rødlistet som en truet-sårbar (VU) landform etter norsk rødliste for naturtyper (2011).</p> <p>Konsekvensen med bortfall av ravinedal er vurdert i kommuneplan og kommunedelplan. I forhold til godkjent plangrunnlag vurderes konsekvensen som liten selv om raviner fylles opp og reduserer sin verdi.</p> <p>Ifølge Artsdatabankens kartløsning er gulspurv (VU - sårbar) registrert innenfor planområdet. Ref. /8/.</p>
b) Reindrift	N				I NIBIOs database «Kilden» finns det ingen registrerte verdier vedrørende reindrift innenfor/ved planområdet. Ref. /10/.
c) Vannkvalitet (drikke-, bade-, grunn- og fiskevann)	N				Det er ikke registrert relevante vannforekomster i/ved planområdet. Ref /2/.
5. Kulturmiljø					
a) Automatisk fredede kulturminner/ registrerte kulturminner (askeladden)/kulturlandskap	N				Ingen registrerte kulturminner i planområdet, men flere løsfunn i nærområdet, ref. /6/. Eventuelle funn sikres gjennom aktsomhet kulturminneloven.
b) SEFRAK-registrerte bygg (evt. nyere tids kulturminner i kommunale register)	N				Ingen eksisterende bygninger i planområdet. Noen SEFRAK registrerte bygg på tilstøtende eiendommer, ref /6/.
c) Marinarkeologi	N				Ikke relevant.
d) Krigsminner	N				Ikke relevant.
6. Ferdsl					
a) Fallfare ved naturlige terrengformasjoner el.l.	N				Ikke relevant.
b) Damanlegg (usikker is/varierende vannstand)	N				Ikke relevant.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
c) Klatrefare i master, evt. ekstremспорт	N				Ikke relevant.
SÅRBARHET KNYTTET TIL INFRASTRUKTUR					
Er planområdet med omgivelser utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko/ virkninger for:					
7. Infrastruktur (hendelser på)					
a) Vei, bru, tunnel, knutepunkt	J	Lav (C)	Små (1)	LH/S/ØK	Tiltaket vil medføre økt trafikk til området. Dette øker risikoen for hendelser på vei som kan føre til bortfall av infrastruktur. Dersom bortfall av infrastruktur forekommer i planområdet, vil alternative ruter kunne benyttes.
b) Havn, kaianlegg, farled	N				Ikke relevant.
c) Jernbane, trikk, metro	N				Ikke relevant.
d) Hendelser i luften, flyaktivitet (flyrestriksjonshøyde)	N				Ikke relevant.
e) Kraft- og teleforsyning	N				Kraftlinje går nord for planområdet.
f) Vannforsyning og brannslukkevann (kapasitet)	N				Ikke relevant.
g) Avløpsnett (kapasitet)	N				Ikke relevant.
h) Forsvarsområde	N				Ikke relevant.
8. Sosial infrastruktur, samfunnssikkerhet					
a) Sykehus/omsorgsinstitusjon	N				Ikke relevant.
b) Skoler og barnehager	N				Ikke relevant.
c) Rekreasjonsområde	N				Ikke relevant.
d) Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	N				Bestemmelser ivaretar at kjørevei dimensjoneres for større kjøretøy, med snuplass for utrykningskjøretøy.
9. Ulykker på transportnett					
a) Ulykker med farlig gods (vei, bane, sjø)	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
b) Ulykker på veg til/fra/ved planområdet (av- og påkjørsler)	J	Lav (C)	Middels (2)	LH/S	Noe økt trafikk i overordnet område som følge av tiltaket. Torgardsvegen (Kv7616) har en ÅDT på 3200 hvorav 38% er tungtrafikk. Ref. /5/. Det er ikke utført tellinger for privat veg som går til planområdet fra Torgardsvegen. Trafikkulykker kan forekomme.

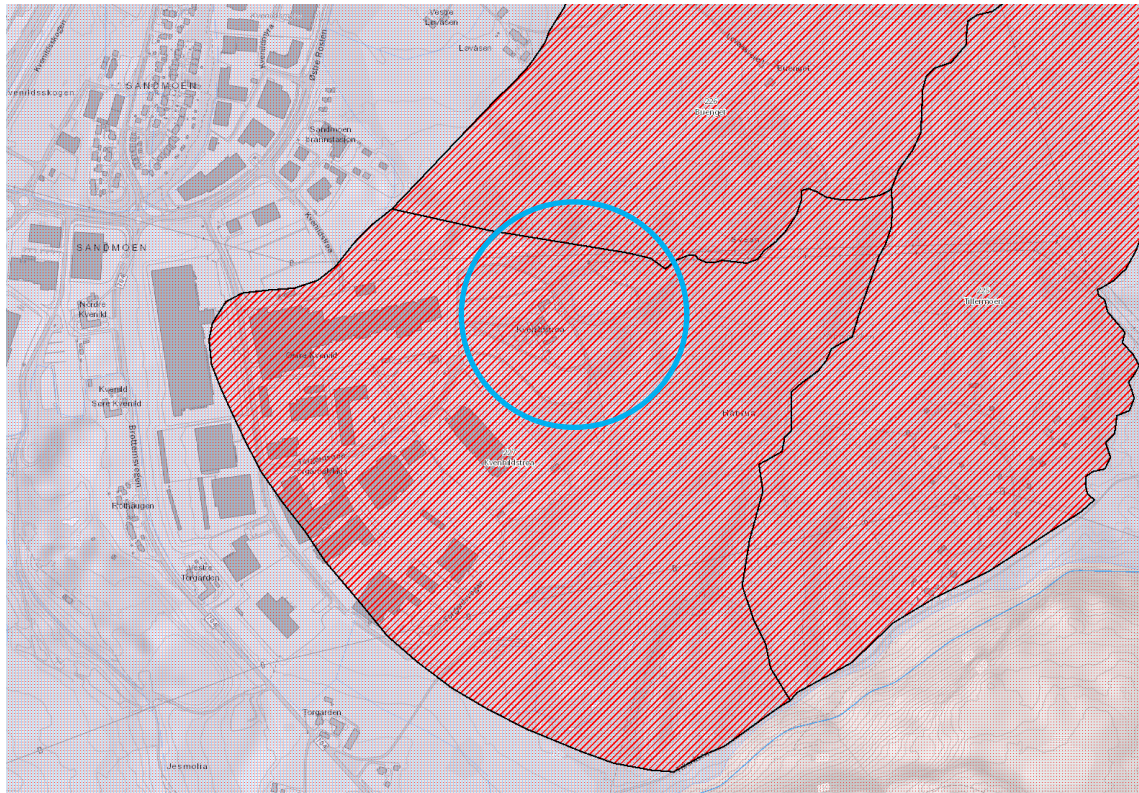
Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
c) Ulykker med gående og syklende, inkl. uønska snarveier	N				Noe økt trafikk i overordnet område som følge av tiltaket. Lite ferdsel av myke trafikanter i/rundt planområdet.
VIRKSOMHETSBASERT SÅRBARHET					
Kan eksisterende forhold eller tiltak i planen få virkninger for:					
10. Forurensninger og utslipp					
a) Akutt forurensning - utslipp av farlige stoffer til luft, grunn og vann	N				Ikke relevant.
b) Risikofylt virksomhet og avfallsbehandling (kjemi, eksplosiver, olje, gass, radioaktivitet)	N				Ikke relevant.
c) Høyspentlinje, elektromagnetisk stråling	J	Lav (C)	Middels (2)	LH/ØK	Det går høyspentlinjer langs plangrensen i nord. Rundt alle elektriske anlegg i drift oppstår det lavfrekvente elektromagnetiske felt som kan negativt påvirke folkehelse. Magnetfeltet rundt en høyspentledning reduseres raskt med avstand, det er derfor hensiktsmessig å plassere bygninger lengst mulig unna høyspentledningen. Tiltaket medfører ingen nye eller omlegging av høyspentlinjer i området. Det ligger ingen boliger under eller innenfor faresonen til høyspentlinjen. Alt arbeid innenfor faresonen må avklares med linjeeier. Sikkerhetsregler følges i forhold til høyspent innenfor planområdet, jf. best.
11. Støy-, støv og annen luftforurensning					
a) Fra industri/virksomhet	J	Middels (B)	Små (1)	LH	Det forutsettes støyende drift kun på dagtid og på hverdager. Ingen boliger utsettes for støy over grenseverdi for industristøy. Det er god avstand til sensitiv bebyggelse.
b) Fra veitrafikk	N				Lav trafikk i området. Ikke mer enn normalt utsatt.
c) Fra bane	N				Ikke relevant.
d) Fra flytrafikk	N				Ikke relevant.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
12. Gjennomføring og byggeprosess					
a) Støy og støv	N				Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T1442) setter grenseverdier for støy i anleggsperioden. Bestemmelse om anleggsplan sikrer forholdet.
b) Ulykker i anleggsperioden	N				Arbeidsulykker kan forekomme. Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
c) Trinnvis utbygging og mulig risiko	N				
d) Trafikksikkerhet i anleggsperioden	J	Middels (B)	Middels (2)	LH	Tiltaksområdet er utenfor folks normale ferdselsområde. Det er preget av industri og næring i dag. Mulig konflikt kan oppstå mellom transport og myke trafikanter ved hovedveg, men her er det regulerte forhold og gang- og sykkelvegløsninger. Det forutsettes at tiltak innenfor planområdet gjennomføres i samsvar med normalkrav.
e) Farer for utglidning av byggegrunn	J	Lav (C)	Store (3)	LH/S/ØK	Det er gjennomført geoteknisk vurdering av tiltaket, se Geoteknisk rapport 22004-RIG-01, utført av Geo Norway AS. Denne konkluderer med at det må detaljprosjekteres sikringstiltak før utbygging.
ANDRE HENDELSER					
Kan eksisterende forhold eller tiltak i planen få virkninger for:					
13. Ulykker og hendelser					
a) Terrorisme/sabotasje	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
b) Brann- og eksplosjonsfare (bebyggelse og virksomheter)	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
14. Naturfenomener og -katastrofer					
a) Skog- og vegetasjonsbrann	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
b) Jordskjelv	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
c) Annet	N				-

4.2 Skjema for vurdering av aktuelle tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens)

4.2.1 Skred og grunnforhold

NR.	3a	NAVN UØNSKET HENDELSE	Kvikkleire, løsmasseskred, stabilitet i byggegrunn			
Planområdet ligger innenfor Kvenildtrøa kvikkleiresone, og det er både sirkulære og sammensatte glideflater ut mot kantravinene fra området. Glideflater kan utløse områdeskred.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		S3		S3: Arbeids- og publikumsbygg hvor det normalt oppholder seg minimum 25 personer.		
ÅRSAKER						
Planområdet består for det meste av finkornige, marine avsetninger med mektighet fra 0,5 m til flere ti-tall meter. Det er få eller ingen fjellblotninger i området. Det er også et område midt i planområdet som består av organisk jord dannet av døde planterester, med mektigheter større enn 0,5 m. Jf. Ngu.no, se figur 3. Anleggsarbeider ved kvikkleiresoner kan utløse skred.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
N/A						
SÅRBARHETSVALDERING						
Planområdet ligger innenfor kvikkleiresone 227 Kvenildstrøa som er klassifisert med faregrad «høy» og konsekvens «alvorlig». Rambøll og Sweco har vurdert områdestabiliteten i kvikkleiresonen i henholdsvis 2020 og 2021. På grunnlag av tidligere utførte grunnundersøkelser og vurderinger, nye stabilitetsberegninger og øvrige vurderinger av den planlagte utbyggingen, er det vurdert at utbyggingen er gjennomførbar med hensyn på sikkerhet mot skred. Det må utføres sikringstiltak med heving og erosjonssikring av bekkeløp rundt planområdet. Sikringstiltak skal detaljprosjekteres. Skråningsstabiliteten i ravinedalene er svært lav, og terregntiltak må detaljprosjekteres før noe arbeid på området kan utføres						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
Utløsning av kvikkleireskred				x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Samlet konsekvens uten sikringstiltak vurderes som store						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		x				
Stabilitet			x			
Materielle verdier		x				
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
Konsekvensene av et eventuelt skred vil være middels til store. Samlet vurdering er stor konsekvens.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
Liten		Godt kunnskapsgrunnlag				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Krav i reguleringsbestemmelsene om detaljprosjektering				
Behov for sikringstiltak i kantravinene med heving av ravinebunn. Rambøll rapport, ref. /15/ viser minste nødvendig oppfylling.		Sikringstiltakene må detaljprosjekteres med hensyn til tverrprofil, erosjonssikring, fall og vannføring når planer for utbygging foreligger.				



Figur 3 Kvikkleiresone Kvenildstrøa (NVE.no)



Figur 4 Løsmassekart (ngu.no)

4.2.2 Naturmiljø

NR.	4a	NAVN UØNSKET HENDELSE	Forringelse for planter, fugler, dyr, fisk
Tiltak i planområdet kan forringe leveområde og forekomst av biologisk mangfold i og ved planområdet, spesielt i ravinedal.			

Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A	N/A		N/A		
ÅRSAKER					
Planområdet er en del av ravinesystem Rønningsbekken. Ravinedaler har generelt stort biologisk mangfold, og naturtypen er truet av nedbygging og masseoppfylling. Markslaget i planområdet består av både fulldyrka jord vest, og ellers skog med særs høy bonitet, skog med høy bonitet og uproduktiv skog. Ifølge Artsdatabankens kartløsning er gulspurv (VU - sårbar) registrert innenfor planområdet. Ref. /8/.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
N/A					
SÅRBARHETSVALDERING					
Leveområde for fugler og dyr som tilstøter planområdet utgjør en veldig liten andel av et stort overordnet område. Det er ikke registrert viktige artsforekomster, verneområder, artsfredning eller annen fredning i eller ved planområdet.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
Foringelse av naturmangfold i ravinedal		x		1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING					
Samlet konsekvens for naturmangfold vurderes som middels.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse				x	
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
Kunnskapsgrunnlag	NIN-kartlegging og vurdeirng i kommuneplan og kommunedelplanprosess				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.					
TILTAK	ingen spesielle				



Figur 5 Ravinedal Rønningsbakken (Miljostatus.no)



Figur 6 Bonitet, Markslag (ngu.no)

4.2.3 Forurensninger og utslipp

NR.	11c	NAVN UØNSKET HENDELSE	Høyspentlinje, elektromagnetisk stråling			
Det går høyspentlinjer langs plangrensen i nord. Rundt alle elektriske anlegg i drift oppstår det lavfrekvente elektromagnetiske felt. Bebyggelse eller områder for opphold som ligger nært høyspent kan negativt påvirke folkehelse.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Elektromagnetisk stråling fra høyspentlinje.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
KPA's hensynssoner omkring eksisterende høyspentlinjer.						
SÅRBARHETSVALDERING						
-						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
Stråling utover grenseverdier				x	Lav sannsynlighet for at områder for varig opphold etableres innenfor hensynssoner.	
KONSEKVENSVURDERING						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		x				Alvorlig helserisiko/dødsfall, lite folk i området,
Stabilitet					x	
Materielle verdier					x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSVURDERING						
Middels						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Holde tilstrekkelig avstand til høyspent vha. hensynssoner		Hensynssoner for høyspent sikres i plankart og bestemmelser.				
Sikkerhetsregler						

4.2.4 Gjennomføring og byggeprosess

NR.	7c	NAVN UØNSKET HENDELSE	Fare for utglidning av byggegrunn			
Utglidninger og kvikkleireskred som følge av anleggsarbeid i byggegrunn.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Planområdet ligger i faresone for kvikkleire. Kvikkleire har et høyt vanninnhold som holdes sammen av salt. Utvasking av saltinnholdet vil kunne medføre at leiren struktur kollapser, og den vil bli til en løs suppe som raser. Utløsning av kvikkleireskred er normalt en følge av naturlig erosjon eller menneskelige inngrep i terreng gjennom utgraving, utfylling o.l.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger beskrevet i TEK17.						
SÅRBARHETSVALDERING						
Det er utarbeidet en egen fagrapport for geoteknikk. Rapporten vurderer bl.a. områdestabilitet, naturfare og foreløpige vurderinger av risiko mtp. kvikkleire. Det foreligger ingen konkret byggeplan ennå, og det er derfor foreløpig ikke gjort undersøkelser for å kunne vurdere områdestabilitet av det konkrete tiltaket. Dette må gjennomføres i senere planfaser.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenser vurderes som middels for alle risikostyringsmål.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse			x			
Stabilitet			x			
Materielle verdier			x			
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSVURDERING						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
I videre planer må det gjøres mer geoteknisk prosjektering for anleggsperioden med evt. supplerende grunnundersøkelser.		Følges opp i detaljreguleringsfasen og plan for anleggsgjennomføring				

5. OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK

5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Tabell 5 Uønskede hendelser

Nr.	Uønsket hendelse
3a	Kvikkleire-, løsmasseskred
4a	Foringelse for planter, fugler, dyr, fisk, ravedal
7c	Fare for utglidning av byggegrunn i anleggsfasen
11c	Høyspentlinje, elektromagnetisk stråling

5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrix. Risikomatriksen gir en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen, og bygger på resultater som fremgår av sjekklisten.

Tabell 6 Risikomatrixe

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
Sannsynlighet			
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet		4a,7c	
C Lav sannsynlighet		11c	3a

5.3 Risikoreducerende tiltak

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for prosjektet:

Tabell 7 Tiltaksvurdering

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
3a	Kvikkleire-, løsmasseskred	Geoteknisk prosjektering og utbygging i tråd med denne
4a	Foringelse for planter, fugler, dyr, fisk, ravedal	Begrense utfylling i ravedal
7c	Fare for utglidning av byggegrunn i anleggsfasen	Geoteknisk prosjektering og plan for anleggsgjennomføring og anleggsvirksomhet i tråd med denne.
11c	Høyspentlinje, elektromagnetisk stråling	Unngå varige opphold i elektromagnetiske felt

Risikoreducerende tiltak som bør vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for tiltaket

5.4 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene. Det forutsettes at risikoreducerende tiltak gjennomføres som beskrevet i foregående kapittel. Tabellen baserer seg på følgende skala. (-) angir at risikoen ikke er relevant for den aktuelle fasen.

Redusert risiko	Uendret risiko	Økt risiko
-----------------	----------------	------------

Nr.	Hendelse/fare	Endring i risiko Anleggsfase	Endring i risiko Permanent
3a	Kvikkleire-, løsmasseskred	Økt risiko	redusert risiko
4a	Foringelse for planter, fugler, dyr, fisk, ravedal		redusert risiko
7c	Fare for utglidning av byggegrunn i anleggsfasen	redusert risiko	redusert risiko
11c	Høyspentlinje, elektromagnetisk stråling	Økt risiko	Redusert risiko

Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget

6. KONKLUSJON

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 4 aktuelle hendelser som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen. Det må rettes spesiell oppmerksomhet om kvikkleire skred.

Det er foreslått gjennomføring av risikoreducerende tiltak. Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået reduseres på en tilfredsstillende måte når planen skal gjennomføres. Gjennomføringen av planforslaget innebærer at risikoen for uønskede hendelser stort sett reduseres i den permanente situasjonen.

7. KILDER

Forslag til regulering (Rambøll):

- 0 Planbeskrivelse
- 1 Plankart
- 2 Bestemmelser

Karttjenester og veiledere

- /1/ Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- /2/ Miljødirektoratet - miljostatus.no - kart.naturbase.no/
- /4/ NVE - <http://atlas.nve.no/>
- /5/ Vegkart, Statens vegvesen - vegvesen.no/vegkart
- /6/ Kulturminner - kulturminnesok.no/
- /7/ NGU - geo.ngu.no/kart/arealisNGU/
- /8/ Artsdatabanken, GBIF - artskart.artsdatabanken.no/
- /9/ Norsk Klimasenter – Klimaprofil Sør-Trøndelag – klimaservicesenter.no/
- /10/ Kilden – NIBIO – kilden.nibio.no/
- /11/ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – Havnivåstigning og stormflo – 2016
- /12/ Kartverket – Karttjeneste for stormflo og havnivåstigning – kartverket.no/
- /13/ DSB – Kartløsning - kart.dsb.no/
- /14/ Kjeller vindteknikk – Vindkart for Norge – Appendiks til rapport KVT/ØB/2009/038

Vedlegg

- /15/ Rambøll - Torgård områdestabilitet, vurderingsrapport – 26.11.2021
- /16/ Geoteknisk rapport, GeoNorway – 25.03.2022
- /17/ VAO-plan, Rambøll – 05.04.2022