

**VEDLEGG 3: ROS-ANALYSE**  
**PROSJEKTNAVN**

Oppdragsgiver  
**Gildeskål kommune**

Rapporttype  
**ROS-analyse**

Dato  
**05.01.2023**

# Vedlegg 3: ROS-analyse

Oppdragsnr.: 1350050791  
Oppdragsnavn: Detaljregulering - Gang- og sykkelveg Inndyr  
Dokument nr.: 01  
Filnavn: ROS-analyse\_Inndyr GS-veg.docx

## Revisjonsoversikt

<b>Revisjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Revisjonen gjelder</b>	<b>Utarbeidet av</b>	<b>Kontrollert av</b>	<b>Godkjent av</b>
00	05.01.2023	ROS-analyse	IGSK	MAWG	MAWG

## Innhold

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn .....	4
<b>2.</b>	<b>METODE</b> .....	<b>4</b>
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: Risikoreducerende tiltak.....	7
2.5	Usikkerhet i ROS-analysen .....	7
<b>3.</b>	<b>BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET</b> .....	<b>7</b>
3.1	Planområdet.....	7
<b>4.</b>	<b>ANALYSE AV RISIKO</b> .....	<b>10</b>
4.1	Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser.....	10
4.2	Skjema for vurdering av aktuelle tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens).....	16
4.2.1	Natur-, klima og miljøforhold.....	16
<b>5.</b>	<b>OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK</b> .....	<b>22</b>
5.1	Identifiserte uønskede hendelser.....	22
5.2	Risiko- og sårbarhetsbilde.....	22
5.3	Risikoreducerende tiltak.....	22
5.4	Evaluering.....	23
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>23</b>
<b>7.</b>	<b>KILDER</b> .....	<b>24</b>

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Hensikten med planarbeidet er regulere en gang- og sykkelveg gjennom Inndyr sentrum iht. tidligere vedtak i kommunestyret. Strekingen vil ligge mellom Flathaugen i nord til Oldervika i sør. Gang- og sykkelvegen er et trafikksikkerhetstiltak, først og fremst for å sikre barn og unge en trygg skoleveg.

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 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 risikoreducerende tiltak. Analysen gir grunnlag for eventuelle hensynssoner i plankartet og utforming av reguleringsbestemmelser.

Etter DSBs veileder (2017) 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 risikoreducerende 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	<b>A:</b> Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	<b>F3:</b> 1 gang i løpet av 20 år	<b>S3:</b> 1 gang i løpet av 100 år
Middels sannsynlighet	<b>B:</b> 1 gang i løpet av 10-100 år	<b>F2:</b> 1 gang i løpet av 200 år	<b>S2:</b> 1 gang i løpet av 1000 år
Lav sannsynlighet	<b>C:</b> Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	<b>F1:</b> 1 gang i løpet av 1000 år	<b>S1:</b> 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 *
Små konsekvenser	Få og små personskader	Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Mindre skader på eiendom
Middels konsekvenser	Alvorlige personskader	Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid	Moderat skade på eiendom
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 risikomatrikse 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 Risikomatrikse**

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

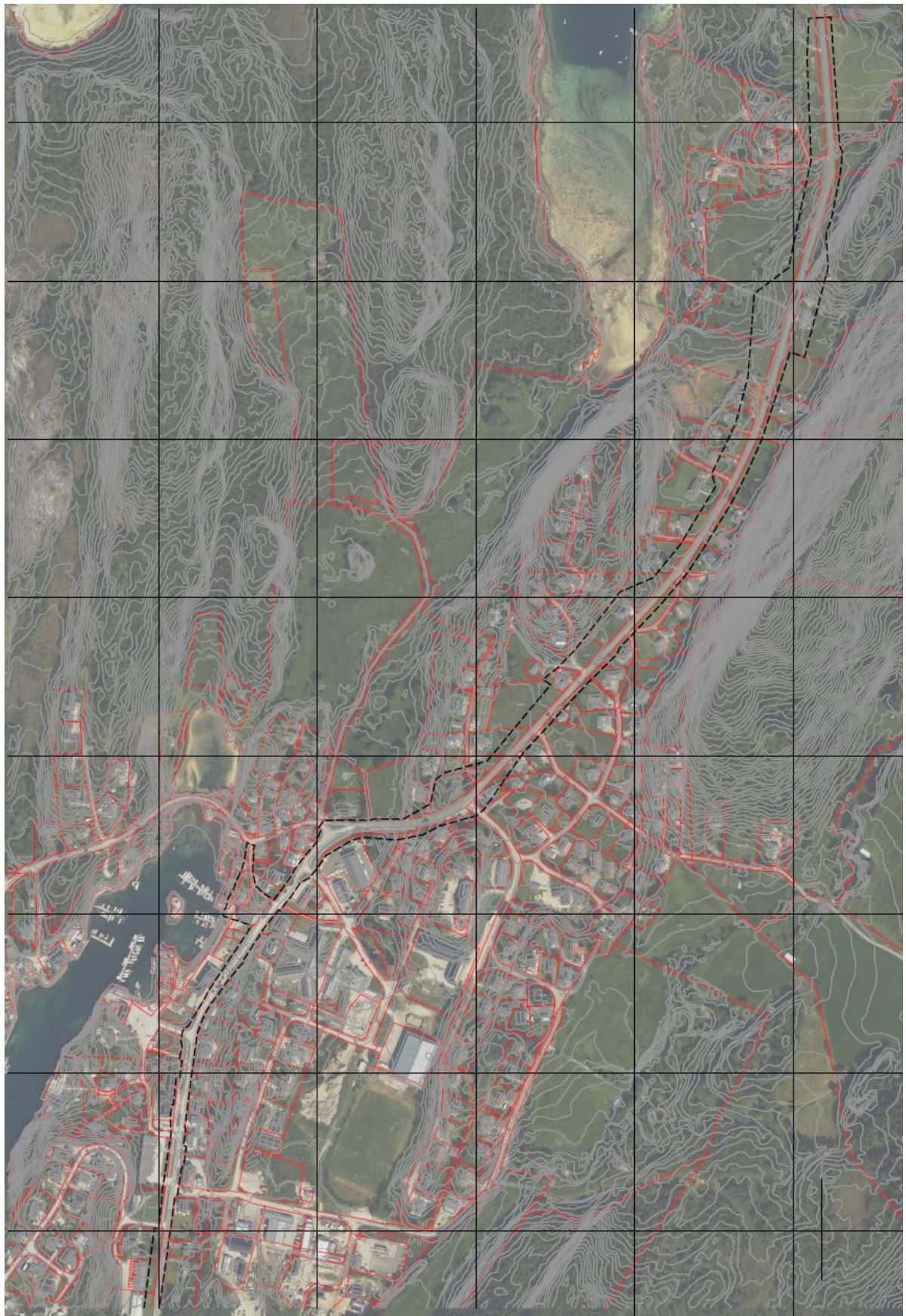
ROS-analysen er gjennomført som en skrivebordsstudie på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, mulighetsstudie, gjennomførte tema-utredninger og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og 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

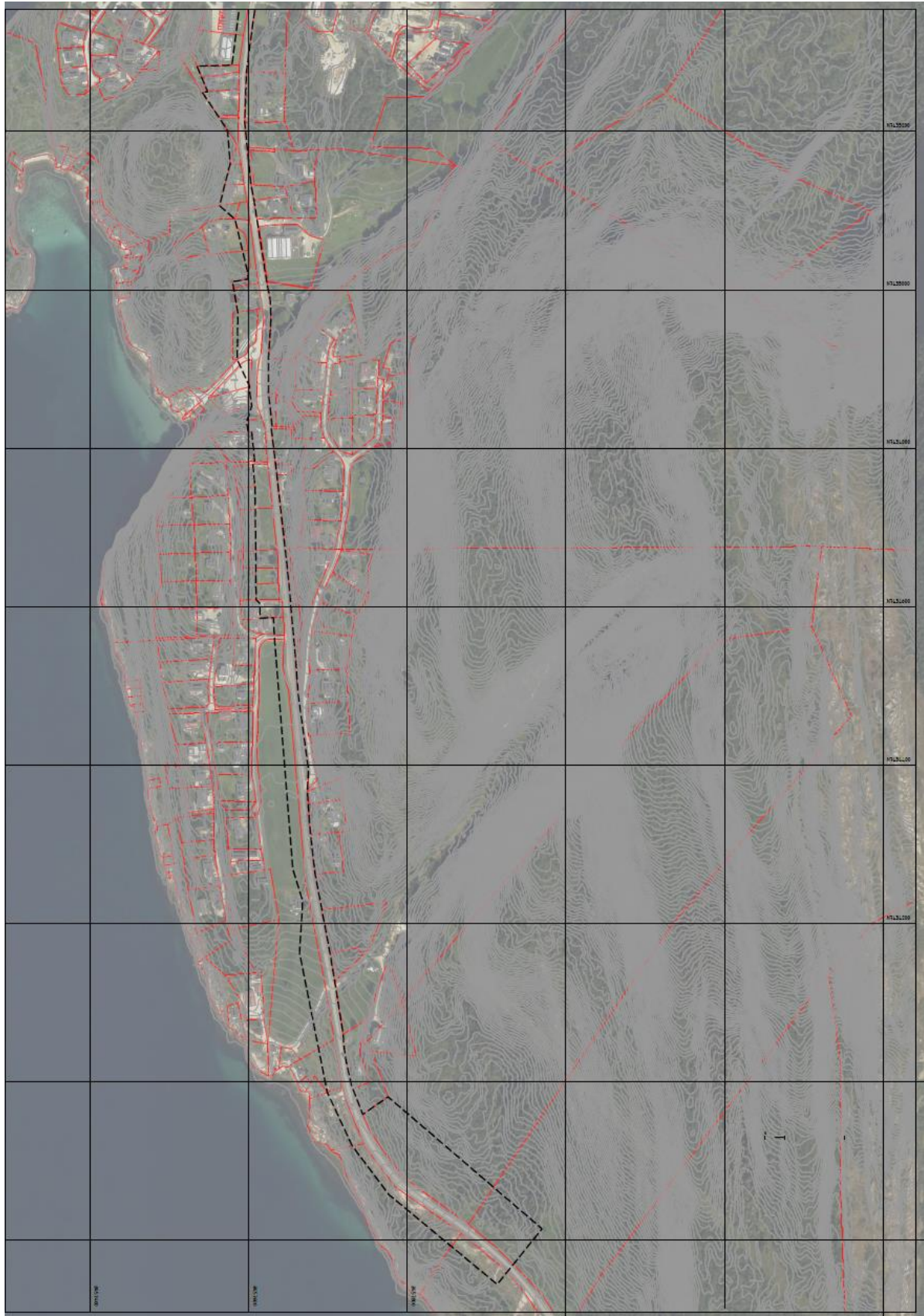
## 3.1 Planområdet

Planområdet ligger i Gildeskål kommune, Inndyr tettsted. Planområdet omfatter deler av Inndyrvegen og avgrensnes av Flathaugen i nord og følger vestsiden av fylkesvei 838 frem til Oldervika i sør. Strekningen er ca. 2 kilometer og grenser hovedsakelig til frittliggende boligbebyggelse og næringsbebyggelse. Det er minimale høydeforskjeller i terrenget og landskapet er i dag preget av kantvegetasjon-, grøft- og eksisterende veganlegg. Ny GS-vei skal koble seg på den eksisterende infrastrukturen som er miljøgaten gjennom sentrum og to gang- og sykkelveger som også benyttes som adkomstveger til enkelte av boligene.



Figur 1. Planområdet nord





Figur 2. Planområdet sør

## 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/tiltak
	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)			
<b>NATUR-, KLIMA OG MILJØFORHOLD</b>					
Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Masseras/skred	J	Lav	Store	LH/ØK/S	Planområdet ligger under marin grense /6/. I den forbindelse har det blitt gjennomført et notat om grunnforholdene. Notatet angir at deler av strekningen har et tykt løsmassedekke. Løsmassene består av marin strandavsetning. Det forventes derfor lagvise masser, hovedsakelig av sand og grus, men finere lag med silt og leire kan også forekomme. Derfor vurderes faren til gul og det settes krav til geoteknisk undersøkelse.
2. Snø/is ras	J	Middels	Små	LH/ØK/S	Deler av planområde ligger innenfor faresonen for skredutløp og aktsomhetsområde for snøskred /3/.  Dette er mellom Flathaugen og Klokkardgården og mellom Inndyrvegen 43 og ned til busstoppet Kvithammerlia. Disse ligger under helninger som er opptil 50 grader og over 30 gir en risiko for snøskred. Det er mye vegetasjon i helningen og bygg mellom planområde og helningen. Dermed er risikoen lav.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar/tiltak
	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)			
3. Flomras	N				Det er ikke kartlagt noe faresone for flomras innenfor planområdet /3/.
4. Elveflom	J	Middels	Middels	LH/ØK/S	<p>Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområdet for Elveflom /3/ og ifølge skrivebordsundersøkelsen.</p> <p>For bekken i nord skal det bygges en kulvert for å håndtere dagens situasjon og fremtidig vannmengde opptil en 100-årsflom med et klimapåslag på 40%. Se eget VA notat.</p> <p>Bekk nord. Fra VA notat. Kulverten som står der i dag har ikke kapasitet nok til å håndtere fremtidige vannmengde. Ved utregning av 100-års flom med klimapåslag på 40% har det blitt utregnet en ny kulvert dimensjon. Denne anbefales langs hele veistrekningen, ettersom at det ikke er omkjøringsmuligheter.</p> <p>Bekk sør. Fra VA notat. Innløpet på dagens kulvert bør renskes/utvides for å øke kulvertens kapasitet. Videre undersøkelser til kapasitet bør undersøkes nærmere.</p>
5. Tidevannsflom	J	Middels	Små	ØK/S	Stormflo. Ved tidevannsflom vil vannet stige opp til kanten av planområde. Inndyrveien 10, 13 og 16 er da spesielt utsatt /3/.
6. Radongass	N				Usikkert ellers moderat til lav forekomst av radon i planområdet. Ref. /2/. Sikres gjennom TEK17.
7. Vind	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
8. Nedbør	J	Middels	Lav	ØK/S	Fra VA notat. Ledningsnett har i dag ikke kapasitet til mer overvann. Det foreslås løsning der grønnstruktur kan motta overvann i tillegg til at tilgjengelig infiltrasjonskapasitet kan utnyttes.
9. Sårbar flora	J	Middels	Middels	S	Fra fagrappport Naturmangfold. Bygging av GS-vei vil medføre beslaglegning av arealer både permanent og midlertidig i anleggsperioden. Arealene som påvirkes permanent er i hovedsak veikanter. Fjerning av artsrike veikanter vil være negativt for naturmangfoldet og det bør vurderes om noe av det tapte arealet kan erstattes, for eksempel ved å etablere

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar/tiltak
	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)			
					nye artsrike veikanter ved gjenbruk av masser.  To lokaliteter med til sammen tre ulike arter av nasjonal forvaltningsinteresse forekommer innenfor plan- og influensområdet. Lokaliteten med arten buestarr blir direkte berørt. De andre to blir ikke berørt.  Naturtyper og verneområder befinner seg nord for planområde, men vil ikke bli berørt av forslaget.  Tiltaket vil komme i kontakt med forekomster av fremmede arter. Disse skal behandles etter forskrift om fremmede organismer. Se vedlegget.  Skadereduserende tiltak bør følges, se vedlegget.
10. Grus og pukk	N				NGUs grus- og pukkdatabase viser ingen registrering /6/. Heller ikke på DMF sine kart /13/.
11. Naturvernområder	N				Planområdet ligger utenfor Miljødirektoratet sine naturvernområder /6/, /13/.
12. Vassdragsområder	N				Ikke noe mer enn normalt utsatt.
13. Fornminner	J	Lav	Små	ØK	Gammelgården, Middelalder, Automatisk fredet. Tiltaket skal utføres på motsatt side av fredet området.
14. Kulturminner	J	Lav	Middels	ØK	Rødgården, Handelsanlegg, 1800-tallet, vedtaksfredet /5/. Vernet bygg og det er et viktig kulturmiljø. To jordkjellere (SEFRAK-listet) blir berørt av tiltaket.
<b>BYGDE OMGIVELSER</b>					
Kan tiltak i planen få virkninger for:					
15. Veg, bru, kollektivtransport	J	Middels	Små	S	Under anleggsfasen kan fremkommeligheten være redusert, som kan medføre forsinkelser for kollektivtransport.
16. Havn, kaianlegg	N				Ikke relevant.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar/tiltak
	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)			
17. Sykehus, omsorgsinstitusjon	N				Ikke relevant.
18. Skole, barnehage	N				Tiltaket vil øke trygghet for myke trafikanter på deler av reiseveien. Under anleggsfasen bør det gjøres tiltak slik at det er mulighet for sikker ferdsel.
19. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	N				Under anleggsperioden vil tilgjengelighet ivaretas gjennom arbeidsplanen.
20. Brannslukningsvann	N				Ikke relevant.
21. Kraftforsyning	N				Strømmaster og stolper blir ikke påvirket av planforslaget ifølge NVE atlas.
22. Vannforsyning	N				Før søknad om tillatelse til igangsetting av tiltak skal teknisk plan for vann og avløp være godkjent av Trondheim kommune Kommunalteknikk.
23. Forsvarsområde	N				Ikke relevant.
24. Rekreasjonsområde	N				Etter ferdigstilling vil fremkommeligheten til nærliggende rekreasjonsområder være mer tilgjengelig.
<b>FORURENSNINGSKILDER</b>					
Berøres planområdet av:					
25. Akutt forurensning	J	Middels	Små	LH	Fra skrivebordsundersøkelse – Forurenset grunn. Det er ingen stor mistanke om forurensete masser innenfor området som berøres av gang- og sykkelvei. Mulige kilder avdekket i skrivebordsundersøkelsen er diffus forurensning fra vegtrafikk i umiddelbar nærhet til eksisterende vei. Dersom avrenning eller partikler har spredd seg ut fra gartneriet kan det være en kilde til forurensning.  Det anbefales at det tas ut stikkprøver langs veien hvor det ikke er fjell i dagen og ved gartneriet i området hvor det skal etableres gang- og sykkelvei.
26. Permanent forurensning	N				Se punkt 25.
27. Støy og støv; industri	N				Ikke relevant.
28. Støy og støv; trafikk	J	Middels	Små	LH	Fylkesveien fv838 har i dag en ÅDT på 400 med 12% tungtrafikk ifølge kart fra Statens vegvesen. Det er ikke målt noe støy i miljødirektoratet sine kart/2/.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar/tiltak
	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)			
29. Støy; andre kilder	N	Middels	Små	LH	Det er ikke målt noe støy i miljødirektoratet sine kart/2/. Svevestøv – utslipp luft (PM2,5) og vedfyring fra hytte og bolig er ikke mer enn normalt utsatt.
30. Forurenset grunn	J	Lav	Lav	LH	Fra skrivebordsundersøkelse – Forurenset grunn.  Det er ingen stor mistanke om forurensete masser innenfor området som berøres av gang- og sykkelvei. Mulige kilder avdekket i skrivebordsundersøkelsen er diffus forurensning fra vegtrafikk i umiddelbar nærhet til eksisterende vei. Dersom avrenning eller partikler har spredd seg ut fra gartneriet kan det være en kilde til forurensning.
31. Høyspentlinje	N				Strømster og stolper blir ikke påvirket av planforslaget /3/.
32. Risikofylt industri (kjemikalier, olje/gass, radioaktivitet)	N				Ikke relevant.
33. Avfallsbehandling					Ikke relevant.
34. Oljekatastrofeområde	N				Ikke relevant.
<b>FORURENSNING</b>					
Medfører tiltak i planen:					
35. Fare for akutt forurensning	J	Middels	Lav		Fra Fagrapport naturmangfold. I anleggsperioden er det økt risiko for forurensning tilførsel av partikler i vannforekomstene.  Det skal gjennomføres tiltak som minimerer risiko for forurensning av bekker i planområdet. Dermed vil ikke tiltaket gi noen negative konsekvenser for vannforekomstene.
36. Støy og støv fra trafikk	J	Middels	Små	LH	Tiltaket vil trolig øke andelen myke trafikanter, men mulig senke andelen kjøretøy. I anleggsperioden vil utbygging medføre noe trafikkøkning.
37. Støy og støv fra andre kilder	J	Lav	Middels	LH	Det kan oppstå støy og støv i anleggsperioden.
38. Forurensning av sjø	N				Det legges ikke opp til aktivitet der risikofylt industri vil forekomme.

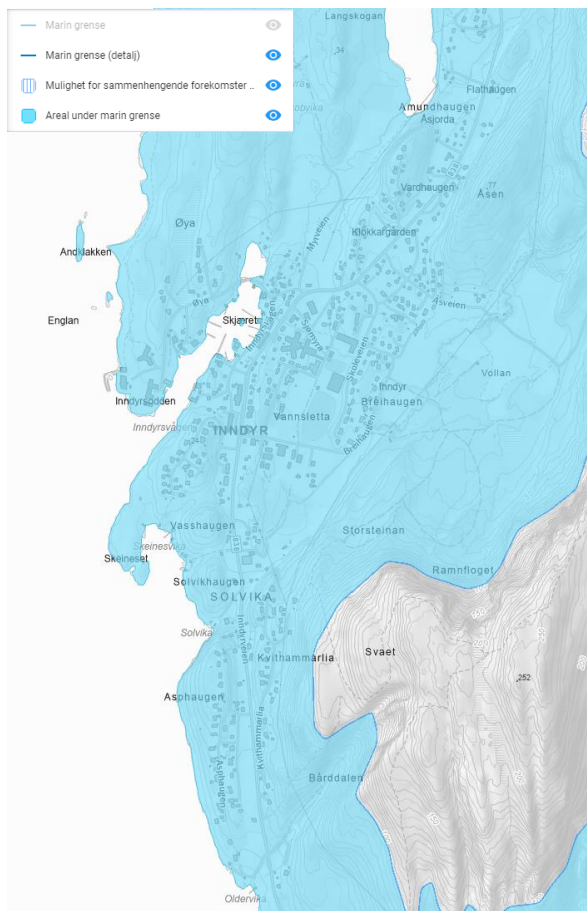
Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar/tiltak
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
39. Risikofylt industri	N				Det legges ikke opp til aktivitet der risikofylt industri vil forekomme.
<b>TRANSPORT</b>					
Er det risiko for:					
40. Ulykke med farlig gods	J	Lav	Middels	LH/S	I den sørlige delen av planområdet er det ifølge dsb sine kart /12/ levering av farlig gods ADR klasse 2 og 8.
41. Vær/føreforhold begrenset tilgjengelighet	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
42. Ulykke i av- og påkjørsler	N				
43. Ulykke med gående og syklende	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
44. Ulykke ved anleggsgjennomføring	J	Lav	Middels	LH	Arbeidsulykke kan forekomme. Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
<b>ANDRE FORHOLD</b>					
Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:					
45. Fare for terror/sabotasje	N				Ikke noe mer enn normalt utsatt.
46. Regulerte vannmagasin med usikker is/varierende vannstand	N				Ikke relevant
47. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter ol.	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
48. Fremtidige klimaendringer	J	Middels	Små	LH/Ø/S	Klimaendringer som økt nedbør og stigende havnivåer vil komme gradvis. Økt nedbør kan føre til oversvømmelser. Tiltaket vil øke andelen harde flater og det forutsettes at nødvendig dreneringsløsninger etableres.

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

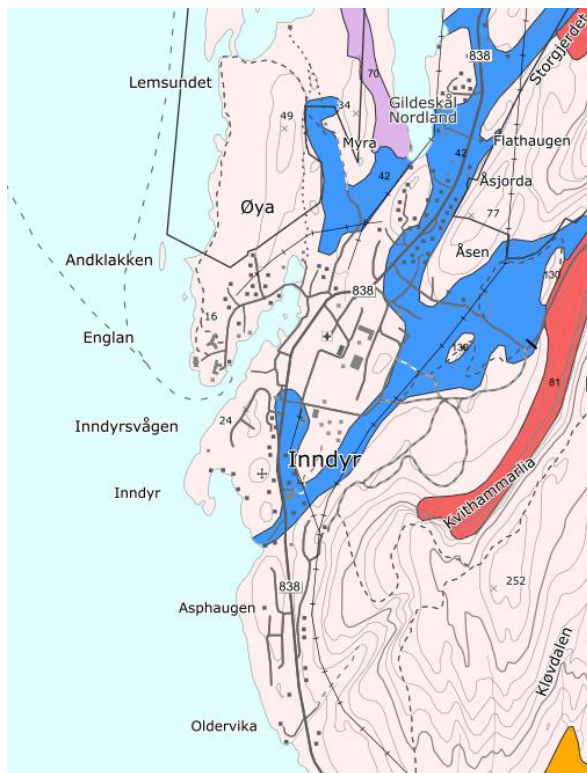
### 4.2.1 Natur-, klima og miljøforhold

NR.	1	NAVN UØNSKET HENDELSE	Masseras/skred			
Planområdet ligger under marin grense /6/. I den forbindelse har det blitt gjennomført et notat om grunnforholdene. Notatet angir at deler av strekningen har et tykt løsmassedekke. Løsmassene består av marin strandavsetning. Det forventes derfor lagvise masser, hovedsakelig av sand og grus, men finere lag med silt og leire kan også forekomme. Derfor vurderes faren til gul og det settes krav til geoteknisk undersøkelse.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		Planområdet ligger i et område hvor det er mulighet for marin leire (under marin grense). Det kan dermed potensielt være utsatt for kvikkleireskred.		
<b>ÅRSAKER</b>						
Det er marin strandavsetning i grunnen i deler av område, det er ikke historie for skred i området, men konsekvensene av skred er betydelige.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
N/A						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Hele området ligger under marin grense og er like utsatt. Det er eksisterende infrastruktur og bebyggelse, dette indikerer at grunnen tåler noe inngrep. Ved behov kan dette dokumenteres med prøvegraving og sikteanalyser i geoteknisk laboratorium.						
<b>SANNSYNLIGHET</b>		<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
Det er ikke historie for skred i området, samt at tidligere tiltak gjort der ikke har utløst noe.				x	1 gang i løpet av 1000 år.	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Dersom det skulle skje et kvikkleireskred vil alt av infrastruktur kollapse. Dette vil gå ut over stabilitet, material verdi og farlig for liv og helse.						
<b>KONSEKVENSTYPER</b>		<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IR</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse		x				Alvorlig skader/dødsfall
Stabilitet		x				Svært alvorlige og langvarige skader
Materielle verdier		x				Alvorlig/uopprettelig skade på eiendom
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS</b>						
Konsekvensene av et jordskred vurderes totalt sett som høy.						
<b>USIKKERHET</b>		<b>BEGRUNNELSE</b>				
Høy		Løsmasser fra strandavsetning vil kunne være telefarlige.				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>						
<b>TILTAK</b>		<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>				
Det stilles i planforslaget rekkefølgebestemmelse om at det gjennomføres geotekniske – og ingeniørgeologiske undersøkelser før bygging kan igangsettes.						



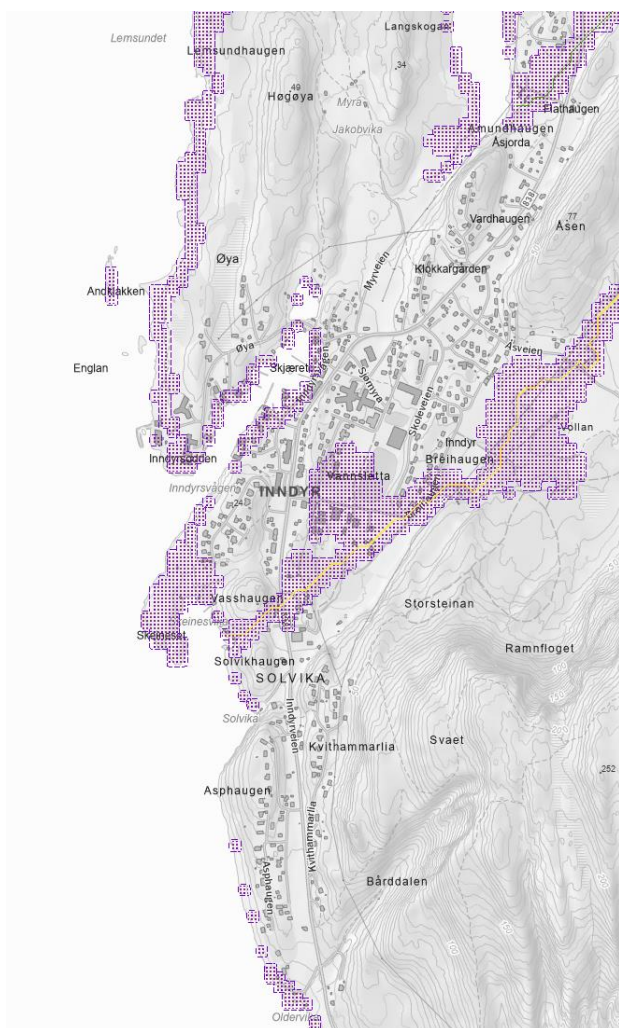


Figur 3. Areal under marin grense



Figur 4. Marine strandavsetninger, i mørk blå, materiale som kan inneholde kvikkleiresoner

NR.	2	NAVN UØNSKET HENDELSE	<b>Elveflom</b>		
Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområdet for elveflom. Ifølge skrivebordsundersøkelsen bør kulvert for nord-bekken utvides da kapasiteten ikke er tilstrekkelig ved fremtidig nedbørsøkning.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
N/A		N/A		Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområdet for Elveflom /3/	
<b>ÅRSAKER</b>					
Ved i nord ved Flathaugen renner det en elv, som kan oversvømmes. Samme i sør mellom Vasshaug og Solvikhaug. Utretning av kulvert kapasitet konkluderer med at der er behov for større kapasitet.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
N/A					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Dersom elvene skulle oversvømme og føre til flom, kan det oppstå store erosjonsskader på GS-vei og annen infrastruktur.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X		1 gang i løpet av 100 år.	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse			X		Få og små personskader
Stabilitet		X			Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid
Materielle verdier		X			Moderat skade på eiendom
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS</b>					
Konsekvensene av elveflom innenfor planområdet vurderes totalt sett til middels.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
Middels	Aktsomhetsområde fra egen Overordnet VAO-Plan.				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Utvidelse av kulvert ved Flathaugen.	TEK17 stiller krav til sikkerhet mot skred og flom.				



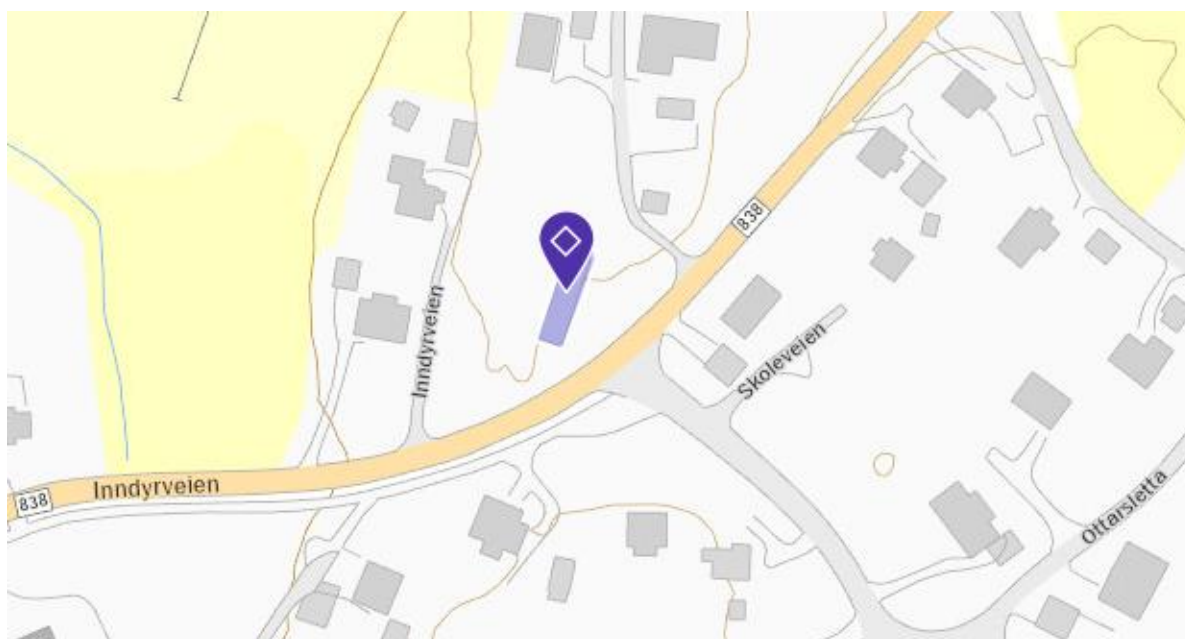
Figur 5. NVE historisk aktsomhetsområdet for flom.

NR.	3	NAVN UØNSKET HENDELSE	Sårbar flora
<p>Fra fagrapport Naturmangfold.</p> <p>Bygging av GS-vei vil medføre beslaglegning av arealer både permanent og midlertidig i anleggsperioden. Arealene som påvirkes permanent er i hovedsak veikanter. Fjerning av artsrike veikanter vil være negativt for naturmangfoldet og det bør vurderes om noe av det tapte arealet kan erstattes, for eksempel ved å etablere nye artsrike veikanter ved gjenbruk av masser.</p> <p>To lokaliteter med til sammen tre ulike arter av nasjonal forvaltningsinteresse forekommer innenfor plan- og influensområdet. Lokaliteten med arten buestarr blir direkte berørt. Tiltaket vil komme i kontakt med forekomster av fremmede arter. Disse skal behandles etter forskrift om fremmede organismer. Skadereduserende tiltak bør følges, se vedlegget.</p>			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
N/A		N/A	Artsrike vegkanter vil fjernes og det bør sikres at disse etableres på nytt. Samtidig er det fremmedarter i område som må forhindres spredning.
<b>ÅRSAKER</b>			
Utbygging av vegen bygger ned arealer med naturmangfold.			
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>			

N/A					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
N/A					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	X				
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
Konsekvensene av nedbygging av arter er at enkelte arter dør ut og erstattes av de mer levedyktige fremmedartede som har lettere for å spre seg når jorden graves opp og forflyttes.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse				X	
Stabilitet		X			For lokalt naturmangfold
Materielle verdier				X	
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS</b>					
Konsekvensene er vurdert til middels, da det er en høy sannsynlighet for at det blir skade på floraen ved graving og spredning av fremmedarter.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
Middels	Fagrapport baserer seg på allerede tilgjengelig informasjon. Ingen kartlegging gjennomført i forbindelse med detaljregulering.				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Bestemmelse av massehåndtering ved funn av fremmedarter.	Fremmedarter skal behandles etter forskrift om fremmede organismer				

NR.	4	NAVN UØNSKET HENDELSE	Kulturminner		
Rødgården, Handelsanlegg, 1800-tallet, vedtaksfredet /5/.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
N/A	N/A			Her er det et vernet bygg og det er et viktig kulturmiljø.	
<b>ÅRSAKER</b>					
Deler av GS vil legges innenfor tomten til Angellgården, som er en fredet gård fra 1800-tallet.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
N/A					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Bygget blir ikke berørt, men omliggende område skal bebygges.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
To jordkjellere nord i planområdet vil måtte saneres som følge av tiltaket. De aktuelle konstruksjonene er SEFRAK-listet, men ikke vernet. Tiltakets virkning på kulturmiljø forbundet med Angellgården beskrives i fagrapporten, Landskapsbilde: «Gang/sykkelvegen gjør at veganlegget vil komme nærmere Angellgården, noe som vil være negativt for landskapsbildet. En har søkt å planlegge dette inngrepet så skånsomt som mulig, men hageanlegget vil bli redusert, og verdifull tre- og buskvegetasjon i dette området vil utgå, noe som vil forringe kulturmiljøet på stedet.»					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse				X	

Stabilitet				X	
Materielle verdier		X			Moderat skade på eiendom
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS</b>					
Konsekvensene beregnes til totalt middels, da det er en sannsynlighet for at tiltaket kan skade bygget i anleggsperioden eller etter.					
<b>USIKKERHET</b>			<b>BEGRUNNELSE</b>		
Lav			Det foreligger god kunnskap til kulturmiljøet i område som vil bli sikret gjennom egne tiltak.		
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>					
<b>TILTAK</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Regulering av mur.			Dersom det blir funnet automatisk fredete kulturminner under anleggsarbeid, skal arbeid straks stanses i den utstrekning det berører kulturminnene, eller deres sikringssone på fem meter, jf. Lov om kulturminner § 8. Varsel skal snarest sendes til kulturminnemyndighetene i Nordland fylkeskommune, slik at vernemyndighetene kan gjennomføre befarings og avklare om tiltakene kan gjennomføres, og eventuelle vilkår for dette.		



Figur 6. Kulturminne langs fylkesvei 838.

## 5. Oppsummering og vurdering av tiltak

### 5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Tabell 5 Uønskede hendelser

Nr.	Uønsket hendelse
1.	Masser/skred
2.	Elveflom
3.	Sårbar flora
4.	Kulturminner

### 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 Risikomatrix

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

### 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
1.	Masseras/skred	Det stilles i planforslaget rekkefølgebestemmelse om at det gjennomføres geotekniske – og ingeniørgeologiske undersøkelser før bygging kan igangsettes.
2.	Elveflom	Utvidelse av kulvert for bekk i nord.
3.	Sårbar flora	Bestemmelse av massehåndtering ved funn av fremmedarter.
4.	Kulturminner	Regulering av mur rundt Rødgården.

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
1.	Masseras/skred	Uendret risiko		Uendret risiko
2.	Elveflom	Økt risiko		Redusert risiko
3.	Sårbar flora	Økt risiko		Uendret risiko
4.	Kulturminner	Økt risiko		Uendret 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 elveflom, der kulvert utvides for økt kapasitet og redusere risikoen. Andre utpekte tema er sårbar flora da det kan skade lokalt naturmangfold og føre til virusspredning av fremmedartet.

Det er foreslått gjennomføring av avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene. Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller 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
- 3 Illustrasjonsplan
- 4 ROS-analyse

### **Karttjenester og veiledere**

- /1a/ 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/  
<https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm?>*
- /3a/ NVE - <http://atlas.nve.no/>*
- /4a/ Vegkart, Statens vegvesen - [vegvesen.no/vegkart](http://vegvesen.no/vegkart)*
- /5a/ Kulturminner - [kulturminnesok.no/](http://kulturminnesok.no/)*
- /6a/ NGU - [geo.ngu.no/kart/arealisNGU/](http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/)*
- /7a/ Artsdatabanken, GBIF - [artskart.artsdatabanken.no/](http://artskart.artsdatabanken.no/)*
- /8a/ Norsk Klimasenter – Klimaprofil Trondheim– [klimaservicesenter.no/](http://klimaservicesenter.no/)*
- /9a/ Kilden – NIBIO – [kilden.nibio.no/](http://kilden.nibio.no/)*
- /10a/ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – Havnivåstigning og stormflo – 2016*
- /11a/ Kartverket – Karttjeneste for stormflo og havnivåstigning – [kartverket.no/](http://kartverket.no/)*
- /12a/ DSB – Kartløsning - [kart.dsb.no/](http://kart.dsb.no/)*
- /13/ DFM – Kart. Direktorat for mineralforvaltning/<https://minit.dirmin.no/kart/>*