

henninglarsen.com

Oppdragsgiver

**Mobilitets- og samferdselsenheten**

Rapporttype

**Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)**

Dato

**21.03.2024, revidert 18.11.24**

# Vedlegg 3: Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)

## DETALJREGULERING DELER AV MAGASINVEGEN OG GAMMEL-LINA



### VEDLEGG 3: RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS) DETALJREGULERING DELER AV MAGASINVEGEN OG GAMMEL- LINA

Oppdragsnr.: 1350055730-001  
 Oppdragsnavn: Detaljregulering av deler av Magasinvegen og Gammel - lina  
 Filnavn: Risiko- og sårbarhetsanalyse

#### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	21.03.24	ROS-analyse	TKL	SYBO	SYBO
01	18.11.24	Nedbør	TKL	SYBO	SYBO



## INNHOOLD

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET .....</b>	<b>5</b>
2.1	Beliggenhet.....	5
<b>3.</b>	<b>METODE.....</b>	<b>6</b>
3.1	Sannsynlighet.....	6
3.2	Konsekvens og sårbarhet .....	6
3.3	Akseptkriterier for flom- og skredfare.....	7
3.4	Risiko.....	8
3.5	Kilder og grunnlag .....	8
<b>4.</b>	<b>ANALYSE AV RISIKO.....</b>	<b>9</b>
4.1	Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser.....	9
4.2	Skjema for vurdering av akutte tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens).....	16
<b>5.</b>	<b>OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK.....</b>	<b>20</b>
5.1	Identifiserte uønskede hendelser .....	20
5.2	Risiko- og sårbarhetsbilde .....	20
5.3	Risikoreducerende tiltak.....	20
5.4	Evaluering.....	21
5.5	Konklusjon.....	22
<b>6.</b>	<b>VEDLEGG.....</b>	<b>23</b>

# 1. Innledning

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det skal utarbeides en Risiko- og Sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med planarbeid. (jf. PBL § 4-2). Formålet er å redusere omfang og skader av uønskede hendelser, som uhell, ulykker, driftsstans og katastrofer gjennom å kartlegge risiko og sårbarhet for disse uønskede hendelsene.

ROS-analysen er utarbeidet etter veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2017), Ref./1/, og baserer seg på kjent kunnskap fra overordna planverk med utredninger, tilgjengelige kunnskapsbaser, slik som kartverk, temakart, o.l. og egne utredninger utført i forbindelse med planarbeidet. Oversikt over kildehenvisninger som er brukt er gitt i referanser og vedlegg. Det er i forbindelse med planarbeidet utført egne utredninger for geoteknikk og VA.

Etter DSBs veileder er det foretatt en analyse i fire trinn, innarbeidet gjennom analyseskjema, vurdering og oppsummering. Først beskrives planområdet (trinn 1), og det gis en innledende identifisering av mulige uønskede hendelser og aktuelle tema (trinn 2), noe som utdypes videre i gjennomgang av ROS-skjema. Videre gis en vurdering av aktuelle tema, og tiltak identifiseres for å redusere risiko og sårbarhet (trinn 4). I skjema og vurderinger henvises det til kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for vurderingene, og i sluttvurdering dokumenteres hvordan tiltak og risikoforhold påvirker planforslaget (trinn 5).

## 2. Beskrivelse av planområdet

### 2.1 Beliggenhet

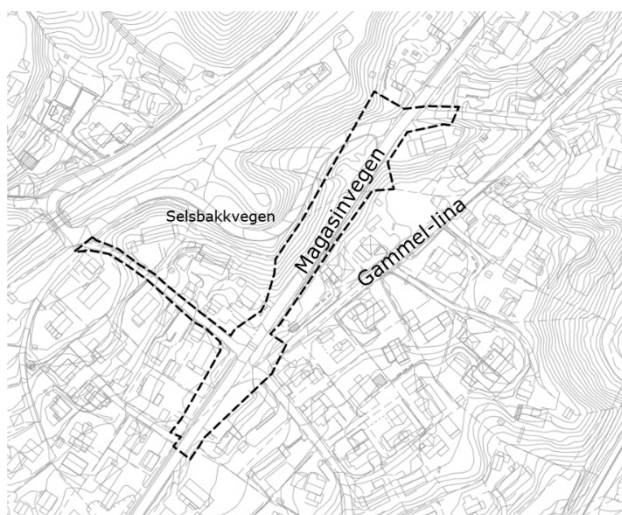
Planområdet ligger på Selsbakk og har en størrelse på 5,8 dekar, og strekker seg fra krysset Magasinvegen/Selsbakkvegen i nordøst til Gammel – lina, rett sør for krysset Gammel – lina/Magasinvegen/Alfred Hess`s veg i sørvest. Totalt en strekning på ca. 200 meter.

Hensikten med planen er å sikre myke trafikanter et trafikksikkert gang- og sykkeltilbud langs deler av Magasinvegen fra Selsbakkvegen i nord fram til og med nordre del av Gammel-lina. Øvrige deler av Gammel-lina er sikret bredere fortau gjennom ferdigstilt detaljprosjektering og avtaler om grunnerverv. For strekningen som skal til regulering lyktes det ikke kommunen å komme til enighet om grunnervervet.

Strekningen er viktig skoleveg, og mange barn får skoleskyss som følge av manglende fortau. Magasinvegen er en smal kjøreveg uten fortau, mens Gammel-lina har smalt fortau på vestsiden som ikke er bredt nok for god vinterdrift. Dette gir et lite attraktivt og utrygt tilbud for myke trafikanter, spesielt om vinteren.

Planområdet er utvidet til å inkludere “Kooperativbakken”, som i dag er en privat adkomstveg og gangveg driftet av Trondheim kommune. Vegen er en mye brukt snarveg langs skolevegen, og det er viktig å sikre allmenn ferdsel og sammenheng i gangnettet

Planen skal samtidig sikre nye opphøyde fotgjengeroverganger og mindre “mottaksfortau” på østsiden fra fotgjengerkryssinger mot sidevegene Alfred Hess veg og Selsbakkvegen.



Figur 1: Planavgresning.



Figur 2: Utvidet planavgresning.

## 3. Metode

En ROS-analyse angir metoder for å kartlegge risiko og sårbarhet innenfor gitte rammer og analysemetoder. Det blir angitt konsekvenser for ulike hendelser og det blir gjort en vurdering av ulike tiltak for å begrense skadeomfanget ved slike hendelser.

Risiko er en vurdering av om en hendelse kan skje, og hvilke konsekvenser dette innebærer. Risiko er en vurdering av forholdet mellom sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og av sårbarheten når en hendelse først inntreffer, og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Når risiko vurderes legges det en viss kunnskap til grunn, og del av risikovurderingen er å vurdere forutsetningene og usikkerhet i forhold til slik kjent kildekunnskap. Ref./1/ s. 20.

### 3.1 Sannsynlighet

Sannsynlighet er brukt som mål på hvor stor sjanse det er for at en hendelse inntreffer innenfor et gitt tidsrom.

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i 3 ulike sannsynlighetskategorier, og etter ulike hendelsestyper.

**Tabell 1: Kriterier for sannsynlighet er oppgitt etter SSB sin veileder for ROS-analyser, Ref. /1/, s.46-47.**

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-S3)
Høy sannsynlighet	A: Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år	F1: 1 gang i løpet av 20 år	S1: 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	F3: 1 gang i løpet av 1000 år	S3: 1 gang i løpet av 5000 år

### 3.2 Konsekvens og sårbarhet

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Sårbarhet, er et uttrykk for problemene et system får med å fungere når det blir utsatt for en uønsket hendelse. Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenoppsettelse. Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppsettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen. Ref./1/ s. 20. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser deles inn etter tre kategorier; Konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier, og blir beregnet som belastning for befolkningen, som 1) liv og helse, 2) stabilitet, og 3) materielle verdier. Ref. /1/ s. 33.

Stabilitet innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen. Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene er rettet mot de tre nevnte konsekvenstypene.

**Tabell 2: Kriterier for konsekvens/sårbarhet.**

Konsekvenser	Liv/Helse	Stabilitet i samfunnsfunksjoner	Økonomiske verdier
1. Små konsekvenser	Få og små personskader restitusjonstid	Ingen/mindre skader lokalt, kort.	Mindre skader på eiendom
2. Middels konsekvenser	Personskader som trenger behandling	Omfattende skader, konsekvenser som omfatter et helt område. Middels lang restitusjonstid.	Moderat skade på eiendom
3. Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

Grenseverdiene for konsekvenskategorier er ikke definert i DSB sin veileder pga. store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål. Dette må gjøres i den enkelte ROS-analyse. Ref./1/ s. 46.

### 3.3 Akseptkriterier for flom- og skredfare

Akseptkriterier for hendelsesintervall for flom og skred, F1-3 og S1-3, står i forhold til ulike bygningsklasser, og det er litt ulike akseptkriterier for flomfare og skredfare, gjengitt i tabellene under:

**Tabell 3: Ref. /3/ Tek.17 (§7-2).**

Flom	Bygningstype	Eksempel
F1	Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Garasje, lagerbygning med lite personopphold
F2	Omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold	Bolig, fritidsbolig, garasjeanlegg, skole, barnehage, kontor
F3	Sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene	Sykehjem, brannstasjon, beredskapsbygg, avfallsdeponier med forurensningsfare
0	Regional beredskapsinstitusjon (sykehus, brannstasjon, politistasjon) og strukturer som kan medføre akutt forurensning på omgivelser (avfallsdeponier) skal ikke anlegges innenfor område med flomfare.	

**Tabell 4: Ref. /3/ Tek.17 (§7-3).**

Skred	Bygningstype	Eksempel
S1	Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Garasje, lagerbygning med lite personopphold
S2	Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer	Enebolig, flermannsbolig/fritidsbolig med mindre enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg med opphold for maks 25 personer, garasjeanlegg

S3	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser	Boligbygg med flere enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg med opphold for flere enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem, lokal beredskapsinstitusjon.
0	Regional beredskapsinstitusjon (sykehus, brannstasjon, politistasjon), Bygninger med beboere eller brukere som ikke kan evakueres ved egen hjelp (barnehage, sykehjem, omsorgsbolig), samt byggverk eller strukturer som kan medføre akutt forurensning på omgivelser (bensinstasjoner) <b>skal ikke anlegges innenfor område med skredfare.</b>	

### 3.4 Risiko

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrix. Her er det brukt forenklede konsekvens- og sannsynlighetskategorier etter DSBs veileder fra 2017. Ref./1/.

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
<b>Sannsynlighet</b>			
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.

- Rød: Uakseptabelt – tiltak nødvendig, Tiltak vurderes, utredes nærmere.
- Gul: Tiltak vurderes ut ifra kostnad/nytte. Kommenteres og tiltak vurderes, evt. utredes nærmere.
- Grønn: Akseptabelt. Kommenteres, tiltaksvurdering ikke nødvendig.

### 3.5 Kilder og grunnlag

Henning Larsen har gjennomført analysen. Vurderingene i denne ROS-analysen bygger på tidligere ROS-analyser utført for sykkelveg med fortau i deler av Brøsetvegen, samt kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon.

Det er gjort flere nye utredninger som del av ny detaljreguleringsplan, og det har vært muntlig og skriftlig korrespondanse med tekniske rådgivere. Vurderinger og konklusjoner fra teknisk rådgivning er brukt som grunnlag for vurderinger i denne ROS-analysen. Følgende kilder er brukt (listen er ikke uttømmende):

- Offentlige databaser, aktsomhetskart, inkl. Trondheim kommune, web-kart
- Miljøstatus på nett; miljodirektoratet.no (Naturbasekart)
- Merknader og innspill til oppstart av planarbeidet
- Fagrapporter utarbeidet som del av detaljregulering
  - Geoteknisk notat, Multiconsult, datert 21.09.2021



## 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.

### 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 Ja/Nei i skjema og identifiseres (i kolonnen for Risiko) med aktualitet for liv og helse (LH), stabilitet (S) og økonomi (ØK). Sannsynlighet vurderes med grad lav til høy, og konsekvens med grad små til store. Videre identifiseres risikokategori etter tabell 4, og temaet kommenteres med referanse til kilde eller videre vurdering i kapittel 5.

Tabell 5: ROS-skjema.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi -	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
<b>NATUR-, KLIMA OG MILJØFORHOLD</b>					
Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Masseras/skred	Ja	Middels	Middels	LH/ØK	<p>Generelt viser undersøkelsene et topplag av fyllmasser og tørrskorpeleire over siltig leire. Fyllmassene antas å stamme fra tidligere utbygging av området. Videre i dybden er det siltig leire som utgjør mesteparten av løsmassene i grunnen. Det er påvist kvikkleire i området.</p> <p>Planforslaget legger opp til etablering av fylling i et parti av en større skråning, fra Selsbakk stasjon og ned mot Leirelva. Skråningen består av platåer og brattere skråninger, med en gjennomsnittlig terrenghelning 1:5 fra Selsbakk stasjon og ned til Leirelva.</p>

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi -	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					<p>Skråningene mellom platåene har en helning omtrent 1:2.</p> <p>Både lokal og global stabilitet vurderes å være i varetatt, forutsatt at retningslinjer gitt i foreliggende notat følges under utførelse av arbeider. Ev. endringer i fyllingen skal diskuteres i samråd med geotekniker.</p> <p>For etablering av fylling må det etableres en såle for fyllingen. Sålen må dreneres for å ha en sikker fyllingsfot. Videre tilrås en fortanning i fyllingen. Masser fra rensk av skråning og utgraving av såle kan mellomlagres og benyttes ved ferdigstilling av anlegget. Det må legges separasjonsduk mellom stedlige og tilførte masser, for å hindre inntrengning av finstoff i fyllingen. Fyllmasser (pukk/sprengstein) legges ut og komprimeres lagvis. Maks. helning på fyllingsfront skal ikke være brattere enn 1:1,5</p>
2. Snø/isras	Nei				Planområdet omfattes ikke av aktsomhetsområde for snø/isras. Ref. /9/.
3. Flomras	Nei				Planområde ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom. Ref. /9/.
4. Elveflom	Nei				Planområde ligger utenfor aktsomhetsområde for elveflom. Ref /9/
5. Tidevannsflo /havnivåstigning /stormflo	Nei				Ikke relevant pga. høyde over havet.
6. Radongass	Nei				Planområdet ligger i område med moderat til lav radonaktsomhet. Ref. /10/.
7. Vind	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi -	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	<i>[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]</i>
8. Nedbør	Ja	Middels	Middels	LH/ØK	Fram mot år 2100 må vi regne med store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i Trøndelag. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Nødvendige dreneringsløsninger blir etablert i forbindelse med tiltaket.
9. Sårbar flora	Nei				
10. Sårbar fauna	Nei				
11. Naturvernområder	Nei				Det er ikke kartlagt noen naturvernområder innenfor planområdet.
12. Vassdragområder	Nei				Det er ikke kartlagt noen vassdragsområder innenfor planområdet.
13. Kulturminner	Nei				
<b>BYGDE OMGIVELSER</b>					
Kan tiltak i planen få virkninger for:					
14. Veg, bru, kollektiv - transport	Nei				Planforslaget legger til rette for økt trafiksikkerhet for fotgjengere og syklister.  Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 og lav beplantning sikres i regulerings-bestemmelser.
15. Havn, kaianlegg	Nei				Ikke relevant.
16. Sykehus, omsorgsinstitusjon	Nei				Ikke relevant.
17. Skole, barnehage	Nei				
18. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Nei				Tilgjengeligheten for utrykningskjøretøy ivaretas i planforslaget. Under anleggsperioden må alternativ adkomstveg sikres dersom en stenger eksisterende veg.
19. Brannslukningsvann	Nei				Ikke relevant.
20. Kraftforsyning	Nei				Ikke relevant.
21. Vannforsyning	Nei				Ikke relevant.
22. Forsvarsområde	Nei				Ikke relevant

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi -	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	<i>[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]</i>
23. Rekreasjonsområder	Nei				Tiltaket berører ingen områder eller traseer som er viktige for friluftslivet, men tiltaket vil gi økt fremkommelighet for de to registrerte grønncorridorene i nærheten: Selsbakk og Leirelva.
<b>FORURENSNINGSKILDER</b>					
berøres planområdet av:					
24. Akutt forurensing	Nei				Ingen risikoaktivitet i direkte nærhet.
25. Permanent forurensing	Nei				Ingen risikoaktivitet i direkte nærhet.
26. Støv og støy; industri og jernbane	Nei				Ingen industri i nærheten.
27. Støv og støy; trafikk	Nei	Lav	Små	LH	Støybelastningen i området stammer i all hovedsak fra jernbanen, der store deler av planområder er innenfor rød (65 dB) og gul (60 dB) støysone. Støyberegninger fra Statens Vegvesen viser at planområde er innenfor grønn sone (50 dB) for vegtrafikken. Med straffetillegg på kvelden ligger planområde innenfor orange sone (60 dB). Tiltaket vil ikke medføre økt støy.
28. Støy; andre kilder	Nei				Ingen støyregistreringer fra andre kilder er registrert.
29. Forurenset grunn	Ja	Middels	Små	LH/S	I Gammel-lina, er det registrert forurenset grunn, påvirkningsgrad 3 - ikke akseptabel forurensning og behov for tiltak.  Tiltaket skal følge tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn etter forurensningsforskriftens kapittel 2.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi -	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					17.02.2023 godkjente Trondheim kommune, Klima- og miljøenheten, tiltaksplanen med de tidligere gitte vilkår i vedtak om godkjenning av tiltaksplan (2019) og supplerende vilkår gitt i dette vedtaket, jf. Forurensningsforskriften §2-8. Vedtaket gjelder for lokalitet ID 13802 i databasen Grunnforurensning.
31. Høyspentlinje	Nei				Det er ikke registrert høyspentlinjer innenfor planområde. Ref. /9/.
32. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gas, radioaktivitet)	Nei				Ikke relevant.
33. Avfallshåndtering/renovasjon	Nei				Ikke relevant.
<b>FORURENSING</b>					
Medfører tiltak i planen:					
34. Fare for akutt forurensning	Nei				
35. Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Ja	Middels	Middels	LH	I anleggsfasen kan det oppstå støvpåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport.  T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperioden.
36. Støy og støv fra andre kilder	Nei				Tiltaket medfører ingen endring i støynivå.
37. Forurensning av sjø	Nei				Ikke relevant.
38. Risikofylt industri	Nei				Det legges ikke opp til aktivitet der risikofylt industri vil forekomme.
<b>TRANSPORT</b>					
Er det risiko for:					

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi -	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
39. Ulykke med farlig gods, veg og jernbane	Nei				DSB viser at det ikke foregår farlig gods gjennom planområdet. Ref. /1/.
40. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
41. Ulykke i av- og påkjørsler (motorkjøretøy)	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
42. Ulykker med gående /syklende	Ja	Lav	Middels	LH	<p>Magasinvegen er en viktig forbindelse og skolevei for flere elver. Tiltaket vil gi høyere trafiksikkerhet enn eksisterende veg, samtidig som behovet for skoletransport med buss bortfaller.</p> <p>Tiltaket vil trolig medføre til økt antall av gående og syklende langs strekningen. Videre legger tiltaket til rette for økt trafiksikkerhet ved at fotgjengere og syklistene får et større areal å bevege seg på, samt et separert tilbud.</p> <p>Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 og lav beplantning som ikke er til hinder for sikt sikres i reguleringsbestemmelser.</p>
43. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	Lav	Store	LH	<p>Arbeidsulykke kan forekomme. Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.</p> <p>Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner og myke trafikanter.</p>
<b>ANDRE FORHOLD</b>					
Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:					
44. Er tiltaket i seg selv et terror/sabotasjemål?	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
45. Fare for terror/sabotasje	Nei				Ikke utsatt.
46. Regulerte vannmagasin med usikker is/ varierende vannstand	Nei				Ikke nærhet til vannmagasin.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi -	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK /S	<i>[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]</i>
47. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Nei				Planområdet er innenfor relativt flatt terreng.
48. Fremtidige klimaendringer	Ja	Middels	Lav	LH/ØK /S	I fremtiden må vi regne med store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i landet. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann.

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

NR.	1	NAVN UØNSKET HENDELSE	Ras			
Det er påvist kvikkleire i deler av planområdet. Planforslaget legger til rette for etablering av fylling på en mindre del av planområdet, samt andre mindre terrenginngrep.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
<b>ÅRSAKER</b>						
Terrenginngrep kan påvirke områdestabilitet og/eller lokal stabilitet i grunn hvor inngrep vil foregå.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
N/A						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Planområdet ligger i et område med en god del boligbebyggelse som igjen er sårbar for konsekvenser av ras og skred.						
<b>SANNSYNLIGHET</b>		<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X		1 gang i løpet av 1000 år	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Ras og skred i nærheten av et boligområde kan medføre fare for personskader og/eller skader på eiendom.						
<b>KONSEKVENSTYPER</b>		<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IR</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse			x			Personskader som trenger behandling
Stabilitet					x	Omfattende skader på områdenivå. Moderat restitusjonstid.
Materielle verdier			x			Moderat skade på eiendom
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS</b>						
Konsekvensene vurderes totalt sett å være middels.						
<b>USIKKERHET</b>		<b>BEGRUNNELSE</b>				
N/A		N/A				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>						
<b>TILTAK</b>		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Gjennomført geotekniske undersøkelser med tilhørende notat skal være førende for videre arbeider.		Planbestemmelser sikrer at vedlagt geoteknisk notat og føringer gitt her skal legges til grunn for videre arbeider.				
Både lokal og global stabilitet vurderes å være i varetatt, forutsatt at retningslinjer gitt i foreliggende notat følges under utførelse av arbeider.						



Ev. endringer i fyllingen skal diskuteres i samråd med geotekniker.	
Maks. helning på fyllingsfront skal ikke være brattere enn 1:1,5	

NR.	8	NAVN UØNSKET HENDELSE	Nedbør			
Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i Trøndelag.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
<b>ÅRSAKER</b>						
Fram mot år 2100 må vi regne med store, men gradvise endringer i klimaet.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
N/A						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Planområdet ligger i et område med en god del boligbebyggelse som igjen er sårbar for konsekvenser av ekstrem nedbør						
<b>SANNSYNLIGHET</b>		<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X		1 gang i løpet av 1000 år	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Kan potensielt medføre fare for personskader og/eller skader på eiendom.						
<b>KONSEKVENSTYPER</b>		<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IR</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse			x			Personskader som trenger behandling
Stabilitet					x	Omfattende skader på områdenivå. Moderat restitusjonstid.
Materielle verdier			x			Moderat skade på eiendom
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSVURDERING</b>						
Konsekvensene vurderes totalt sett å være middels.						
<b>USIKKERHET</b>		<b>BEGRUNNELSE</b>				
N/A		N/A				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>						
<b>TILTAK</b>		<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>				
Nødvendige dreneringsløsninger blir etablert i forbindelse med tiltaket.		Det skal etableres nye ledninger for vann, spill vann og overvann langs Gammel-lina. Tiltaket er ferdig detaljprosjektert.				

NR.	<b>35</b>	NAVN UØNSKET HENDELSE	<b>Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen</b>			
I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
<b>ÅRSAKER</b>						
Anleggsfasen kan bidra til støv- og støypåvirkning.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
Regelverk for sikkerhet og hensyn ved anleggsgjennomføring (byggesaksforskriften).						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Planområdet er i et område med en god del boligbebyggelse som ligger tett på hovedveg.						
<b>SANNSYNLIGHET</b>		<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X		1 gang i løpet av 10-100 år.	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>						
Støy og støv i anleggsperioden kan føre til alvorlige personskader.						
<b>KONSEKVENSTYPER</b>		<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IR</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse			X			Personskader som trenger behandling
Stabilitet					X	N/A
Materielle verdier					X	N/A
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS</b>						
Konsekvenser vurderes samlet sett til å være middels						
<b>USIKKERHET</b>		<b>BEGRUNNELSE</b>				
N/A		N/A				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>						
<b>TILTAK</b>		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Bestemmelsene stiller krav til støy og støv i anleggsperioden.		Godkjent plan for anleggsgjennomføring ligger til grunn for nødvendig hensyn til trafikksikkerhet under anleggsperioden.				

NR.	<b>43</b>	NAVN UØNSKET HENDELSE	<b>Ulykke ved anleggsgjennomføring</b>		
I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport. Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner og myke trafikanter. Mulige ulykker ved f.eks. redusert fremkommelighet langs hovedveinett i anleggsperioden.					
Om naturpåkjenninger		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	

<b>(TEK 17)</b>					
N/A	N/A			N/A	
<b>ÅRSAKER</b>					
Årsak til påkjørsel har ofte årsak i dårlig sikt eller for høy hastighet.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Regelverk for sikkerhet og hensyn ved anleggsgjennomføring (byggesaksforskriften).					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Planområdet ligger i et område med en god del boligbebyggelse.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
Ulykker i anleggsperioden kan føre til alvorlige personskader/dødsfall.					
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IR</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse	X				Alvorlige personskader eller dødsfall.
Stabilitet				X	N/A
Materielle verdier				X	N/A
<b>SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS</b>					
Konsekvenser vurderes samlet sett til å være store.					
<b>USIKKERHET</b>	<b>BEGRUNNELSE</b>				
N/A	N/A				
<b>FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.</b>					
<b>TILTAK</b>	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.  Hovedprinsippet er at gang og sykkeltrafikk skal opprettholdes i anleggsperioden. Anleggsdrift kan gjennomføres i seksjoner. Viktig at trafikken kan ledes forbi i anleggsperioden, på en sikker måte, uten tilbakeblokkering for nære eller over kryss.  Entreprenør skal utarbeide plan for anleggsgjennomføring.	Godkjent plan for anleggsgjennomføring ligger til grunn for nødvendig hensyn til trafikksikkerhet under anleggsperioden.				

## 5. Oppsummering og vurdering av tiltak

### 5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Tabell 6 Uønskede hendelser

Nr.	Uønsket hendelse
1.	Masseras/skred
8.	Nedbør
27.	Støv og støy; trafikk
29.	Forurenset grunn
35.	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen
42.	Ulykke med gående/syklende
43.	Ulykke ved anleggsgjennomføring
48.	Fremtidig klimaendringer

### 5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde

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

Tabell 7 Risikomatrixe

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
Sannsynlighet			
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet	48	1, 8, 35	
C Lav sannsynlighet	27, 29	42	43

### 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 8 Tiltaksvurdering

Nr.	Uønsket hendelse	Beskrivelse av tiltak
1.	Masseras/skred	Bestemmelsene sikrer at helning på fyllingsfront ikke skal være brattere enn 1:1,5 og at føringer i utarbeidet geoteknisk notat følges under utførelse av arbeidene.  Evt. endringer i fyllingen skal diskuteres med geotekniker før de gjennomføres.

8.	Nedbør	<p>Det skal etableres nye ledninger for vann, spill vann og overvann langs Gammel-lina. Tiltaket er ferdig detaljprosjektert.</p> <p>For Kooperativbakken skal det etableres kantstein som leder vann ned mot Gammel – lina, samt etableres sandfang.</p> <p>Ingen ytterligere tiltak nødvendig.</p>
27.	Støv og støy; trafikk	<p>Bestemmelsene stiller krav til støy og støv i anleggsperioden. T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperioden.</p> <p>Ingen ytterligere tiltak nødvendig.</p>
29.	Forurenset grunn	<p>17.02.2023 godkjente Trondheim kommune, Klima- og miljøenheten, tiltaksplanen med de tidligere gitte vilkår i vedtak om godkjenning av tiltaksplan (2019) og supplerende vilkår gitt i dette vedtaket, jf. Forurensningsforskriften §2-8. Vedtaket gjelder for lokalitet ID 13802 i databasen Grunnforurensning.</p> <p>Ingen ytterligere tiltak nødvendig.</p>
35.	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	<p>Bestemmelsene stiller krav til støy og støv i anleggsperioden. T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperioden.</p>
42.	Ulykker med gående /syklende	<p>Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 og lav beplantning sikres i reguleringsbestemmelser.</p> <p>Ingen ytterligere tiltak nødvendig</p>
43.	Ulykke ved anleggsgjennomføring	<p>Bestemmelsene stiller krav til støy og støv i anleggsperioden.</p> <p>Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.</p>
48.	Fremtidig klimaendringer	<p>Ingen tiltak nødvendig.</p>

Risikoreduserende 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 risikoreduserende 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
-----------------	----------------	------------

Tabell 9 Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget

Nr.	Hendelse/fare	Endring i risiko - Anleggsfase	Endring i risiko - Permanent
1	Masseras/skred	Økt risiko	Redusert risiko
8	Nedbør	-	Redusert risiko
27	Støv og støy; trafikk	Økt risiko	Redusert risiko
29	Forurenset grunn	-	Uendret risiko
35	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Økt risiko	Redusert risiko
42	Ulykker med gående /syklende	Økt risiko	Redusert risiko
43	Ulykke ved anleggsgjennomføring	Økt risiko	Uendret risiko
48	Fremtidige klimaendringer	-	Uendret risiko

## 5.5 Konklusjon

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 8 aktuelle hendelser som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen. Det må rettes spesiell oppmerksomhet på *skred* og *anleggsfasen*.

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.

## 6. Vedlegg

### **Veiledere og planverk**

/1/ Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i

planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017

/2/ NS 5814 Krav til risikovurderinger, Standard Norge, 2008

/3/ Byggeteknisk forskrift, TEK17 (§ 7-2 sikkerhet mot flom og stormflo, og § 7-3 sikkerhet mot skred)

/4/ Kommuneplanens Arealdel Trondheim 2012-2024, vedtatt 21.03.2013

/5/ Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016, datert 20.12.2016

### **Kartverk og registreringer (nettsider)**

/6/ Støykartlegging – Statens Vegvesen.

<https://vegvesen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=805f97e2d6694f45be4b7a7c59acec>

/7/ Naturbase kart – Miljødirektoratet, samlekarttjeneste for naturmiljø, skred, flom, kulturminner m.m.

<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>

/8/ artsdatabanken.no – Kunnskapsbank for naturmangfold

/9/ atlas.nve.no (aktsomhetskart for flom, skred)

/10/ ngu.no - aktsomhet radon, kvikkleire

/11/ kulturminnesok.no – oversikt over kulturminner og kulturmiljøer, tjeneste fra Riksantikvaren