

---

RAPPORT

# Detaljreguleringsplan for Vestre Storheilia, gnr. 120 bnr. 59, mfl.

---

OPPDRAGSGIVER

Søderaaas Bolig AS

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse

DATO / REVISJON: 07.12.2022/12.05.2023

DOKUMENTKODE: 10202661-PLAN-RAP-02

---



Multiconsult

## RAPPORT

OPPDRAG	Vestre Storheilia - detaljreguleringsplan	DOKUMENTKODE	10202661-PLAN-RAP-02
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Søderaaas Bolig AS	OPPDRAGSLEDER	Tom Arne Olsen
KONTAKTPERSON	Christian Tellefsen	UTARBEIDET AV	Therese L. Wergeland
GNR./BNR./SNR.	gnr. 120 bnr. 59, m.fl.	ANSVARLIG ENHET	10233034 Multiconsult Norge AS

## SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

ROS-analysen er utarbeidet som del av planarbeidet for Vestre Storheilia. Alle planer for utbygging har krav om ROS-analyse etter plan- og bygningsloven § 4-3. Reguleringsplanen for Vestre Storheilia legger til rette for ny boligbebyggelse med nødvendig infrastruktur og lek- og uteoppholdsareal med god kobling mot eksisterende grønnstruktur og bybanen.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, og for å identifisere hvorledes prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå.

Analysen avdekket 7 risiko- og sårbarhetsforhold som er videre analysert. Alle de identifiserte risiko- og sårbarhetsforholdene er vurdert til å være håndterbare og utgjør ikke en uakseptabel risiko.

Denne analysen fokuserer på forhold som påvirkes av tiltaket, interne risikoforhold knyttet sikkerhet for boligområdet og tilgrensende boligområder.

01	12.05.2023	Rev. ROS- analyse iht. dsb sin veileder	TLW	MHN, ToA	TAO
00	07.12.2022	ROS-analyse	TLW	LML, MHN, ToA	
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:**

<b>TILTAK</b>		
<b>Uønsket hendelse:</b>		<b>Tiltak i planen:</b>
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>		
<b>1</b>	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestemmelse om at skredfarevurdering utarbeidet av Multiconsult (2022) må legges til grunn for videre detaljprosjektering.</li> <li>▪ Tiltak for å redusere skredfare mot nabobebyggelse og vei må vurderes forut for sprengningsarbeidene.</li> <li>▪ Faresoner for skred må reguleres som faresone i plankart, med tilhørende bestemmelser.</li> <li>▪ Geolog og (sikrings)entreprenør må involveres i arbeidene for å prosjektere/anvise mulige sikringstiltak (vurdere stabiliteten av berget ved etablering av nye skjæringer og eventuelle ustabile blokker i terrenget, vurdere behovet for permanent sikring). Dette må inn som rekkefølgekrav i bestemmelsene.</li> <li>▪ Ved sprengningsarbeider må det benyttes rystelsesmåler da rystelser vil kunne påvirke skjæringene.</li> </ul>
<b>2</b>	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bratte områder må sikres med gjerder.</li> </ul>
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b>		
<b>3</b>	Ulykke i av-/påkjørsler,	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Krysset Steinsvikvegen/Folldalsheia må dimensjoneres og strammes opp etter gjeldende håndbok N100 med rekkefølgekrav. Siktlinjer må oppdateres i tråd med ny kryssløsning.</li> <li>▪ Illustrasjonsplan og veitegninger som følger planforslaget må være retningsgivende for vegtraseer og kjøremønstre</li> </ul>
<b>4</b>	Ulykke med syklende/gående	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planforslaget foreslår endret utforming av kobling mellom fortau langs Folldalsheia, og eksisterende gang- og sykkelveg.</li> </ul>
<b>5</b>	Støyforurensing	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Støyskjermede tiltak iht. T-1442.</li> </ul>
<b>Risiko i anleggsfasen</b>		
<b>6 og 7</b>	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk og anleggsgjennomføring/utbygging	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) og SJA (sikker jobb analyse) vil bidra til å minimere risiko knyttet til anleggsgjennomføring. Arbeid med SHA-plan må starte tidlig i anleggsprosjektet.</li> <li>▪ Plan for anleggsgjennomføring må være godkjent og nødvendige tiltak i tråd med denne være etablert.</li> <li>▪ Ved søknad om rammetillatelse skal det utarbeides en trafiksikkerhetsplan for bygge- og anleggsfasen. Det skal legges spesielt vekt på hensynet til skoleveger til Søråshøgda skole.</li> <li>▪ Ved søknad om rammetillatelse skal det foreligge plan for massehåndtering og deponering av masser.</li> </ul>

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Hensikten med ROS-analyser .....	5
1.2	Begrepsforklaring.....	5
<b>2</b>	<b>Metode.....</b>	<b>6</b>
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	6
2.2	Prosess.....	7
2.3	Analyseoppsett .....	8
2.4	Avgrensning av analysen.....	8
2.5	Analyseskjema .....	9
2.6	Sammenstilling.....	11
<b>3</b>	<b>Planområdet og utbyggingsformål/tiltak .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Relevante forhold i overordnet ROS Bergen kommune .....</b>	<b>14</b>
4.1.1	Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020) .....	14
4.1.2	Overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (2018) .....	14
<b>5</b>	<b>Identifisering av uønskede hendelser.....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Risiko- og sårbarhetsvurdering .....</b>	<b>23</b>
6.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	23
6.2	Menneske- og virksomhetsbasert farer .....	26
6.3	Farer relatert til anleggsarbeid .....	29
<b>7</b>	<b>Oppsummering og konklusjon .....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Kilder .....</b>	<b>33</b>

## 1 Innledning

### 1.1 Hensikten med ROS-analyser

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

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

### 1.2 Begrepsforklaring

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

Tabell 1: Begrepsforklaring

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

## 2 Metode

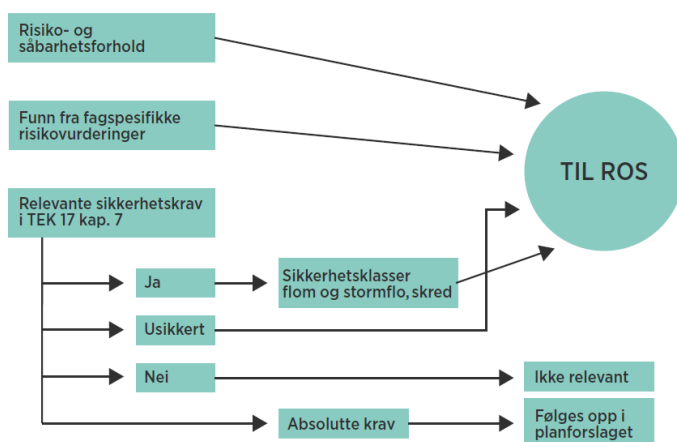
### 2.1 Fremgangsmåte

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

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

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se figur under. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter gjennom å:

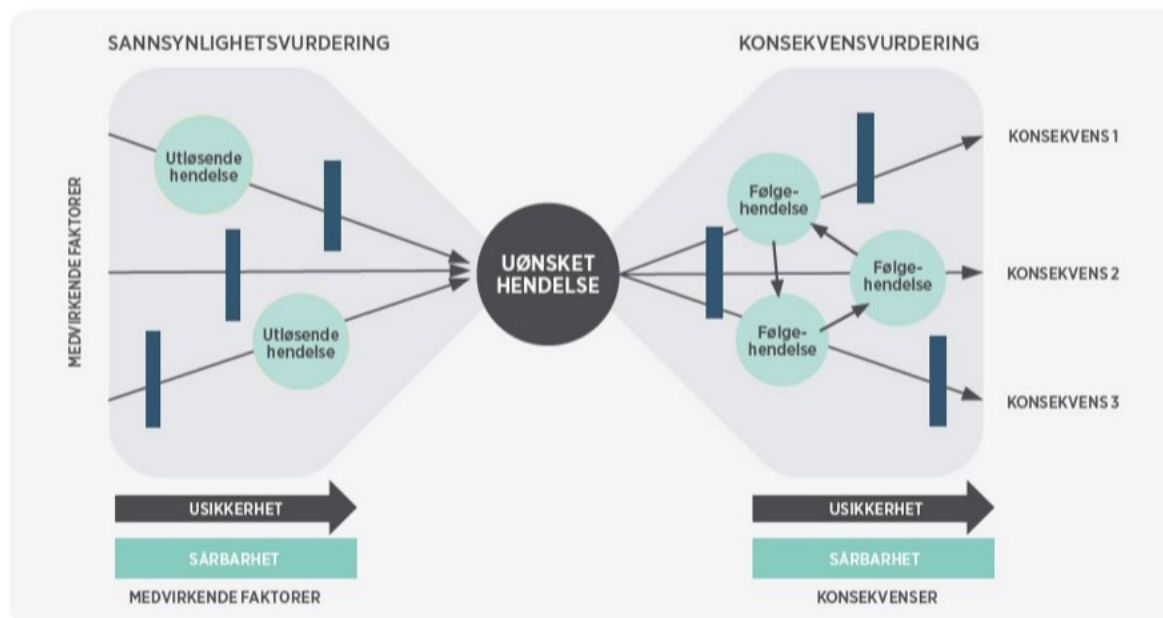
- Kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold
- Vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- Vurdere om sikkerhetskrav i byggteknisk forskrift (TEK 17), kap. 7, er relevante



Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «*samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*».

## 2.2 Prosess

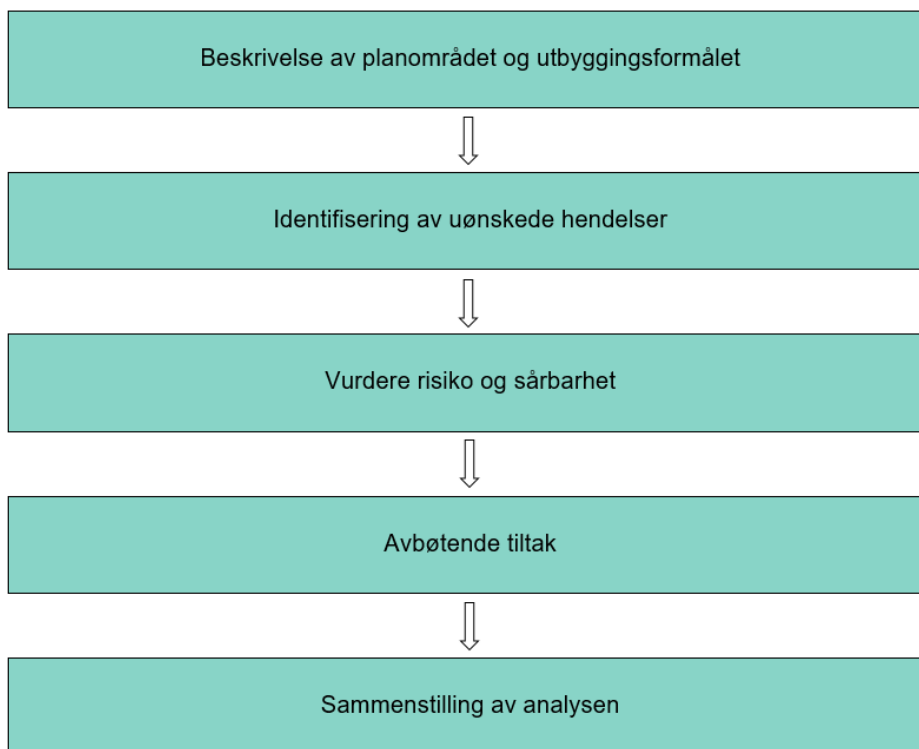
Multiconsult har gjennomført ROS-analysen og utarbeidet rapporten. ROS-analysen er gjennomført som en kvalitativ skrivebordstudie basert på foreliggende grunnlagsdokumentasjon for prosjektet, offentlige databaser og kartgrunnlag. Innenfor enkelttema har også fagfolk innen ulike fagområder bidratt.



Figur 2-2, Sløyfemodell for gjennomføring av analyseprosessen, Illustrasjon dsb

## 2.3 Analyseoppsett

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



Figur 2-3: ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

## 2.4 Avgrensning av analysen

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

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

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

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.



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

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

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

## 2.5 Analyseskjema

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

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

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

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.	Navn uønsket hendelse: (Navn)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?				
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
Ja/nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3	<b>F1-3:</b> <b>Høy:</b> 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 <b>Middels:</b> 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 <b>Lav:</b> 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000  <b>S1-3:</b> <b>Høy:</b> 1 gang i løpet av 100 år, 1/100 <b>Middels:</b> 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 <b>Lav:</b> 1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000	
Årsaker				
Beskriv mulige årsaker				
Eksisterende barrierer				
- Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet				
Sårbarhetsvurdering				
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
<b>PLAN-ROS</b> <b>SANNSYNN-</b> <b>LIGHET</b>	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10 %	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1 %	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.

<b>FLOM OG STORMFLO SANNSYNLIGHET</b>	<i>1 gang i løpet av 20 år, 1/20</i>	<i>1 gang i løpet av 200 år, 1/200</i>	<i>1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000</i>		
<b>SKREDSANNSYNLIGHET</b>	<i>1 gang i løpet av 100 år, 1/100</i>	<i>1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000</i>	<i>1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000</i>		
<b>Konsekvensvurdering</b>					
	Konsekvenskategorier				
<b>Konsekvenstyper</b>	<b>Store</b>	<b>Middels</b>	<b>Små</b>	<b>Ikke relevant</b>	<b>Forklaring</b>
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	<i>Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.</i>	<i>Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser</i>	<i>Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.</i>		<i>Antall og varighet.</i>
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1–10 millioner	< 1 million		<i>Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.</i>
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
<b>Usikkerhet</b>	<b>Begrunnelse</b>				
<i>Høy, middels, lav</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder.</i></li> <li><i>Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy.</i></li> <li><i>Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy.</i></li> <li><i>Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</i></li> </ol> <p><i>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</i></p>				
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet</b>					
<b>Tiltak:</b> - Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet - Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? - Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</b> - Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. - Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget - Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget		

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

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

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

Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering,

anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

## 2.6 Sammenstilling

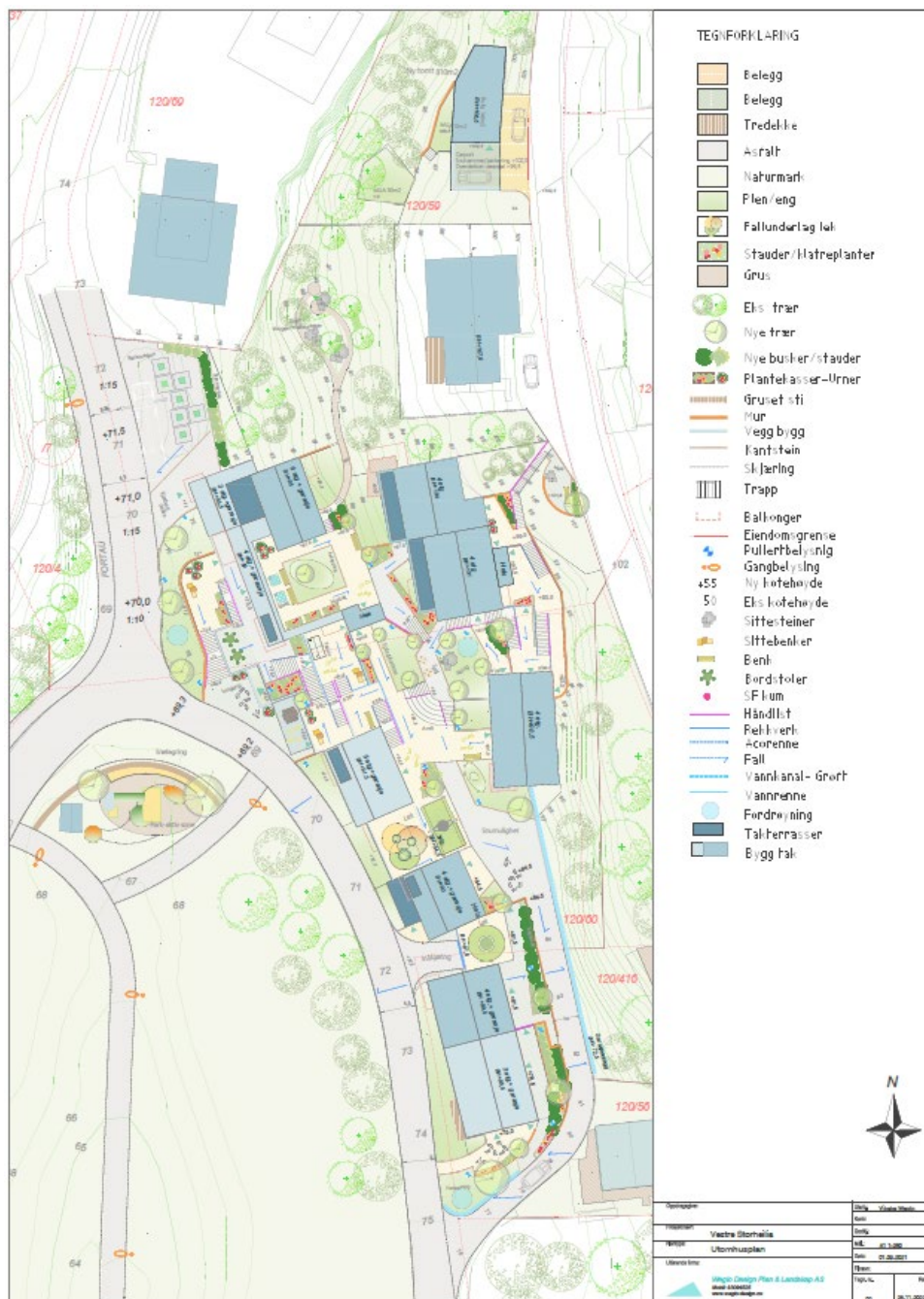
I kapittel 6 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 5. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 7 Oppsummering og konklusjon.

### 3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Planområdet er i kommuneplanens arealdel 2018-2030 avsatt til formål sentrumsformål, byfortettingssone BY. Planforslaget regulerer for ca. 36 leiligheter og en ny enebolig med tilhørende uteareal, lekeareal, parkeringskjeller og infrastruktur i et område som er svært bratt og hvor mesteparten av arealet er utilgjengelig i dagens situasjon.

Foreslått bebyggelse er hovedsakelig fordelt mellom to nivåer i skråningen mellom Folldalsheia og Vestre Storheilia. Mellom de to nivåene etableres det er flatere parti, som utgjør et mellomnivå midt i byggeområdet med felles uteoppholdsareal på bakkeplan og delvis på tak. Skråningen i området gjør at man kan bygge seg opp fra Folldalsheia til uteoppholdsarealet, og fra uteoppholdsarealet og opp mot Vestre Storheilia uten at byggene ruver over eneboligene i Vestre Storheilia

Bygningsvolumene er utformet med hensyn til gjennomgangsmuligheter, grønne forbindelser, påkobling til eksisterende gang- og sykkelvegnett, tilpassing til omkringliggende bebyggelse, solforhold, uteoppholdsareal og støyskjerming av leiligheter. Planforslaget bedrer trafiksikkerheten i området ved å omregulere kysset Steinsvikvegen/Folldalsheia. Videre omreguleres gang- og sykkelvegen i Folldalsheia, slik at syklister må holde lavere fart. All bilparkering er forutsatt i innendørs parkeringsanlegg i felles kjeller under boligblokkene, med adkomst fra Folldalsheia. Det forutsettes minimumskrav for parkeringsdekning i planområdet i henhold til KPA18, som følge av at planområdet ligger 300 meter fra Råstølen bybanestopp.



Figur 3-1: Illustrasjonsplan. Kilde: Weglo Design Plan & Landskap AS

## 4 Relevante forhold i overordnet ROS Bergen kommune

### 4.1.1 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020)

Det er utarbeidet en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020). Risikomatrixe for hendelser med størst risiko vises i tabellen under.

Tabell 3: Oversikt over de uønskede hendelsene med høyest risiko i 2014 og 2020. Hentet fra overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020).

Hendelser 2014	Liv og helse	Økonomi	Hendelser 2020	Liv og helse	Samf.funksjon
Transportulykke land	20	16	Pandemi	30	30
Epidemi/pandemi	16	8	Strukturkollaps	25	15
Industriulykke	15	15	Legemiddelmangel	25	10
Terror	15	15	Jordskjelv	24	24
Ekstremvær	12	16	Forurensing farlige stoffer	20	16
Svikt i IKT	12	16	Terror/sabotasje	20	15
Plivo	15	12	Svikt i fjernvarme	16	12
Farlige stoffer	12	16	Svikt i informasjonssikkerhet	12	16
Sjøfartsulykke	15	12	Ulykke i næringsanlegg	16	8
Luftfartsulykke	15	12	Sjøfartsulykke	16	8

### 4.1.2 Overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (2018)

Det er utarbeidet en overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (2018). Analysen er delt inn etter kommunens åtte bydeler. Planområdet ligger i Ytrebygda bydel og risikomatrixen for Ytrebygda vises i tabellen under.

Hnr	Hendelseskategori	Hendelse	Liv og Helse	Miljø	Verdier
H-101-6	Naturhendelser	Ekstremvær	12	16	16
H-102-6	Naturhendelser	Flom/Overvann	6	9	9
H-103-6	Naturhendelser	Jordskjelv	5	4	4
H-104-6	Naturhendelser	Skred	4	6	6
H-201-6	Store ulykker	Atomulykke - isotoper	8	10	8
H-202-6	Store ulykker	Storbrann	12	16	16
H-203-6	Store ulykker	Transportulykke luft	15	12	12
H-204-6	Store ulykker	Transportulykke sjø	10	8	8
H-205-6	Store ulykker	Transportulykke land	15	6	9
H-206-6	Store ulykker	Arrangement	6	2	4
H-207-6	Store ulykker	Industri	9	12	12
H-208-6	Store ulykker	Dambrudd	1	1	1
H-209-6	Store ulykker	Forurensing, Oljeutslipp	6	15	12
H-210-6	Store ulykker	Forurensing, Farlige stoffer	12	16	16
H-211-6	Store ulykker	Tap av kulturminne	2	8	6
H-301-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i IKT systemer			
H-302-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i renovasjon			
H-303-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i strømforsyning			
H-304-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i vannforsyning	6	3	6
H-305-6	Kritisk infrastruktur	Forurensing av vannforsyning	9	6	6
H-306-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i avløpshåndtering	6	12	6
H-307-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i fjernvarme			
H-308-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i matforsyning			
H-309-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i informasjonssikkerhet			
H-310-6	Kritisk infrastruktur	Bortfall av hovedtransportåre	2	4	4
H-401-6	Tilsiktede hendelser	Terror/Sabotasje			
H-402-6	Tilsiktede hendelser	Pågående livstruende vold			
H-403-6	Tilsiktede hendelser	Opptøyer			
H-501-6	Helse	Epidemi/Pandemi			
H-502-6	Helse	Distribusjon av forurenset mat			
H-503-6	Helse	Forurensing, Luft	8	8	8

Det er vurdert at følgende hendelser med risikovurdering fra KPA ROS Ytrebygda bydel kan være relevant for planområdet:

- **Ekstremvær:** «Risikovurdering: Ekstremvær er meget sannsynlig, og vil kunne få svært alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne bli alvorlige for liv og helse.»
- **Flom/overvann:** «Risikovurdering: Tilfeller av flom og overvann er sannsynlig, og vil kunne få alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene for liv og helse vil kunne være mindre alvorlige.»
- **Skred:** «Risikovurdering: Ras og skred er mindre sannsynlig, men vil kunne få potensielt alvorlige konsekvenser for liv og helse, mindre alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier.»
- **Transportulykke land:** «Risikovurdering: Det er vurdert som meget sannsynlig at en transportulykke vil kunne inntreffe, med potensielt meget alvorlige konsekvenser for liv og helse, mindre alvorlige konsekvenser for miljø og alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier.»



## 5 Identifisering av uønskede hendelser

Tabellen under inneholder en oversikt (sjekkliste) over identifiserte uønskede hendelser knyttet til detaljregulering Vestre Storheilia, gnr. 120 bnr. 59, m.fl.. Spesifikk vurdering av hver enkelt uønsket hendelse gjøres i analyseskjema i kapittel 5. Sjekklisten tar utgangspunkt i veileder fra DSB og er tilpasset og supplert med hendelser som er aktuelle for dette prosjektet.

Tabell 4: Identifiserte uønskede hendelser


ID	Risiko- og sårbarhetsforhold	Beskrivelse av uønsket hendelse	Beskrivelse/kommentar	Kilder
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>				
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:				
1	Sterk vind (storm)	Nei	På grunn av klimaendringer er det ventet en økning av hendelser med sterk vind. Vindstyrke i planområdet maks 35 m/sek. Ut fra plasseringen av planområdet blir det vurdert som lite sårbart for skader som følge av sterk vind. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Bergenskart.no
2	Bølger/bølgehøyde	Nei	Har liten / ingen konsekvens for boligområdet som ligger mellom 65 –100 moh. Avstand fra sjø er ca. 800m. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Kommunekart.com
3	Snø/is	Nei	Mildt klima med moderat akkumulasjon av snø på vinterstid. Eksisterende skjæring på tomten blir fjernet med planlagt utbygging. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	seNorge.no Klimaprofil -Hordaland
4	Flom i vassdrag	Nei	Ingen vassdrag gjennom planområdet. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	NVE Atlas
5	Urban flom/overvann/ store nedbørsmengder	Nei	Planområdet er i dag svært bratt, og store areal består av fjell i dagen. VA-rammeplan som følger planforslaget vurderer nedbørsmengder- og overvann i fremtidig situasjon, og <b>temaet blir ikke vurdert videre.</b>	VA-rammeplan NVE Atlas Bergenskart.no Klimaservicesenter.no
6	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Ja	Det er utarbeidet en skredfarevurdering som del av planarbeidet. <b>Temaet blir vurdert videre.</b>	NVE Atlas NGI.no - bratte områder Skredfarevurdering, Multiconsult 2022 Bergteknisk undersøkelse, 2020




7	Skog- og lyngbrann	Nei	Planområdet består av delvis bebyggelse og delvis barskog. Delen av området som i dag ikke er bebygd skal i hovedsak erstattes med boligbebyggelse. Tilgrensede områder består av bebyggelse og veganlegg.  Ingen kjente hendelser av skog- og lyngbrann. Bergen brannvesen med døgnåpen brannstasjon på Fana 6,3 km unna. Vurdert at fare for skog- og lyngbrann ikke er en aktuell hendelse.  <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	NIBIO –kilden.no Bergen kommune
8	Erosjon	Nei	Det er utarbeidet en skredfarevurdering som del av planarbeidet. Funn i denne viser at berggrunnen i området består av anortositt med stedvis metagabro, og det er identifisert mindre bergblokker i terrenget med utløsningspotensiale.  <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Miljøstatus.no Skredfarevurdering, Multiconsult 2022
9	Radon	Nei	Moderat til lav forekomst av Radon i berggrunn. Ivaretas med krav i TEK17.  <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Miljøstatus.no
10	Grunnvann	Nei	Det er ikke registrert grunnvannsbrønn i planområdet eller i umiddelbar nærhet.  <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Nasjonal grunnvannsdatabase Miljøstatus.no
11	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Ja	Dagens terreng mot Follalsheia er bratt og går fra ca. kote +69 til 102 moh.  <b>Temaet blir vurdert videre.</b>	NGI - Bratte områder NVE Atlas - bratthetskart Skredfarevurdering, Multiconsult 2022
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</b> Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:				
12	Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Nei	Bybanen går i tunnel under bakken i planområdets sørlige del. Det er ikke planlagt tiltak i dette området. Nærmeste tiltak på område skal skje omtrent 60 meter fra bybanetunnel. Bybanen ivaretas ved at det reguleres inn hensynssone. Arbeid med SHA-plan må starte tidlig i anleggsprosjektet. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften.  Planforslaget regulerer innsnevring av kurve i kryss Steinsvikvegen/Follalsheia.  <b>Temaet vurderes ikke videre.</b>	Bergenskart.no
13	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering	Nei	Det er utarbeidet VA-rammeplan til planforslaget. For detaljprosjektering må det hentes inn nytt grunnlag fra Bergen kommune og BKK.  <b>Temaet vurderes videre.</b>	NVE Atlas Miljøstatus.no VA-rammeplan, Multiconsult 2022

	, energi/el, gass og telekommunikasjon			
14	Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og nød- og redningstjenester	Nei	<p>Planen vil ha lite konsekvenser for helseinstitusjoner, barnehage- eller skoledekning. Ytrebygda bydel som helhet forventes å ha et stabilt elevtall frem mot 2030. Nordåshøgda barneskole, med Zinken Hopp, er vurdert å ha god kapasitet. Rå ungdomsskole har lavere kapasitet.</p> <p>Planen vil ikke få konsekvenser for redningstjenester/utrykningsenheter. Det er planlagt ny brannstasjon med ferdigstilling 2023 i Rådal som skal bygges inntil nytt E39 vegsystem.</p> <p><b>Temaet vurderes ikke videre.</b></p>	<p>Branntekniske premisser, Multiconsult 2021</p> <p>Mobilitetsplan, Multiconsult 2022</p> <p>Bergenskart.no</p> <p>Google maps</p> <p>Bergenskart – tjenestekart</p> <p>Skolebruksplan for Bergen 2021-2030</p> <p>Barnehagebruksplan 2022-2035 (høringsutkast – er på høring per 14.10.22)</p>
15	Brannvannforsyning	Nei	<p>VA-rammeplan til planforslaget legger opp til etablering av brannventil i ny vannkum i Follalsheia.</p> <p>Det er krav om minimum 50l/s kapasitet på minst to uttak for denne typen bebyggelse. Det er antatt tilstrekkelig kapasitet for slokkevann. Detaljprosjektering av planlagt utbygning vil vise endelig løsning for boligprosjektet.</p> <p><b>Temaet vurderes ikke videre.</b></p>	<p>VA rammeplan, Multiconsult 2022</p> <p>Branntekniske premisser, Multiconsult 2021</p> <p>Bergen kommune – VA kart</p>
16	Bortfall av strøm	Nei	<p>Planlagt tiltak er ikke sårbart for korte strømbrudd. Ikke funnet spesielle risikoer knyttet til bortfall av strøm. Ingen høyspentledninger i/ved planområdet.</p> <p><b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b></p>	NVE Atlas
17	Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Nei	<p>Fana politistasjon ligger i Nesttunbrekka på Nesttun, 3,3 km unna. Fana brannstasjon ligger på Paradis 6,4 km unna (ved Fanaveien). Fana ambulansestasjon ligger i Odins veg på Nesttun, 3 km unna. Haukeland sjukehus ligger ca. 11 km unna planområdet.</p> <p>Avstandene følger anbefalte grenseverdier for utrykningstid gitt av Helsedirektoratet.</p> <p><b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b></p>	<p>Google MAPs</p> <p>Helsedirektoratet</p>
18	Forsvarsområde	Nei	<p>Ingen forsvarsanlegg i nærområdet.</p> <p><b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b></p>	

19	Ivaretagelse av sårbare grupper.	Nei	Det er ikke kjente omsorgsbygg, sykehjem eller lignende tjenester for sårbare grupper i umiddelbar nærheten av planområdet. Planen legger til rette for å følge prinsippene for universell utforming. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Bergenskart.no Mobilitetsplan, Multiconsult 2022
20	Dambrudd	Nei	Ingen dam i nærheten. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	NVE Atlas
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b> Kan planen føre til:				
21	Ulykke med farlig gods	Nei	Folldalsveien er en blindveg og vei til boligområder. Hoveddelen av trafikk i Folldalsheia følger strekningen fra Steinsvikveien og nord opp mot boligområdet. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Statens vegvesen - vegkart
22	Ulykke i av-/påkørsler	Ja	Steinsvikveien har i dag 8200 ÅDT med 5% andel lange kjøretøy. Det er ikke målt trafikkmengde for Folldalsheia, men veien er tilkomstvei for ca. 80 boenheter i nord. Sørligøstlige del av Folldalsheia betjener 3 eneboliger.  Det er flere registrerte trafikkulykker i nærområdet.  Trafikkulykker kan forekomme. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Statens vegvesen - ulykkesstatistikk
23	Møteulykker/generell trafikkulykke	Nei	Fartsgrense på fylkesveg er 50 km/t. Det er totalt 3 kjente trafikkulykker langs Steinsvikvegen innenfor planområdet. Folldalsheia planlegges med 2 kjørefelt, tiltak som vurderes å redusere fare for møteulykker. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	Statens vegvesen - vegkart
24	Ulykke med syklende/gående	Ja	Folldalsheia er en viktig forbindelse for gående og syklende, med viktige målpunkt som Lagunen Storsenter i øst, barneskolen Zinken Hopp i vest, og tett utbygde boligområder sør for Steinsvikvegen. <b>Temaet blir vurdert videre.</b>	Vegkart.no - ulykkesstatistikk
25	Andre ulykkespunkt - renovasjonspunkt	Nei	Renovasjonsteknisk plan ligger vedlagt planforslaget. Oppstillingsplass for renovasjonsbil skjer på felt avsatt til renovasjon. Renovasjonsbil snur utenfor, nord	Renovasjonsteknisk plan, Multiconsult 2022

			<p>for planområdet, og det vil ikke bli behov for rygging i planområdet.</p>  <p><i>Figur 5-1: Utsnitt som viser løsning for renovasjonspunkt. Kilde: Utomhusplan, Multiconsult 2022</i></p> <p>Ved tømning av renovasjon vil det bare være ett kjørefelt i Follidsheia forbi renovasjonsbilen. Det vil være god sikt for trafikkavvikling. Adkomst til renovasjonsområde skal ha universell utforming.</p> <p><b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b></p>	
26	Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomhet er)	Nei	<p>Det er ingen kjente virksomheter i nærområdet som håndterer farlige stoffer.</p> <p><b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b></p>	Bergen kommune - overordnet ROS-analyse
27	Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp etc.	Nei	<p>Plantiltaket legger ikke til rette for tiltak som vil medføre større forurensninger.</p> <p><b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b></p>	Bergen kommune - overordnet ROS-analyse
28	Fare for forurenset grunn	Nei	<p>Det er ikke påvist forurenset grunn i planområdet, og det er ingen tiltak som indikerer funn av forurensning.</p> <p><b>Temaet vurderes ikke videre.</b></p>	NVE miljøstatus

29	Støyforurensing	Ja	Planområdet er i KPA underlagt hensynssone for støy gul og rød, trafikkstøy fra Steinsvikvegen. Støy fra anleggsaktiviteten kan sjenere naboer. Med planforslaget følger egen støyutredning. <b>Temaet blir vurdert videre.</b>	GeoNorge.no Miljøstatus.no  Støyutredning, Multiconsult 2022
30	Støv og luftforurensing	Nei	Det er sannsynligvis noe støv fra vegtrafikken langs planområdet, men dette vurderes ikke som en særlig problematisk for planlagt tiltak. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	NILU – luftkvalitet
31	Elektromagnetiske forhold	Nei	 <i>Figur 5-2: Kartutsnitt fra www.nve.no</i> Kartutsnittet over viser at ikke er noen sentralnett i luft over planområde. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	NVE - temakart
32	Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Nei	Boligområdet vurderes ikke som utsatt for sabotasje / terrorhandlinger. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	
33	Gruver, åpne sjakter etc.	Nei	Ikke registrert gruver eller åpne sjakter i planområdet. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	
<b>Farer relatert til anleggsarbeid</b>				
34	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Ja	Follfalsheia er blant annet brukt som skoleveg. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. Arbeid med SHA-plan bør starte tidlig i anleggsprosjektet. <b>Temaet blir vurdert videre.</b>	
35	Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass / riggplass	Nei	Det kan forekomme at uvedkommende tar seg inn på anleggsplass, men det er ikke forhold som tilsier at dette bør vurderes særskilt for denne planen. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. Arbeid med SHA-plan bør starte tidlig i anleggsprosjektet. <b>Temaet blir ikke vurdert videre.</b>	

36	Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Ja	Anleggsgjennomføring innebærer mye grave- og sprengningsarbeid. Fjell må sprenges for å skape plass til boligområdet. Utbygging av området skal skje omtrent 60 meter fra bybanetunell. <b>Temaet vurderes sammen med nr. 34, ulykke i forbindelse med anleggstrafikk.</b>	Skredfarevurdering, Multiconsult 2022

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 7 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema.


## 6 Risiko- og sårbarhetsvurdering

Alle de aktuelle uønskede hendelsene som er identifisert i kapittel 5, blir analysert i egne skjema for å vurdere risiko- og sårbarhetsforhold under.

I analyseskjemaene blir det foreslått risikoreducerende tiltak. Disse tiltakene kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser som f.eks. rekkefølgekrav), men også tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente fasen. Aktuelle tiltak kan også være innhenting av ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskede hendelsene.

### 6.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Tabell 5: Risiko- og sårbarhetsvurdering av skred.

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)			
<p>I forbindelse med utbygging av planområdet vil terreng endres, og det vil dannes ny skjæring på tomten. Inngrepene vil føre til at ustabil berg blir eksponert, og potensielt undergrave eller på annet vis destabilisere blokker og overliggende løsmasser på tomten. Det er kartlagt eksponert bergmasse som er moderat oppsprukket langs tre tydelige sprekkese. Dersom de kartlagte sprekkesettene er gjennomgående for hele det planlagte tiltaksområdet vil det med stor sannsynlighet dannes blokker og kiler med utglidningspotensiale fra planlagte skjæringer mot byggegrøper. Dette må følges opp underveis i prosjektet.</p> <p>Det er utarbeidet en skredfarevurdering (Multiconsult, 2022) som del av planarbeidet. Vurderingen er at den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred er høyere enn 1/5000 (sikkerhetsklasse S3). Ettersom sannsynligheten for steinsprang er &gt; 1/5000 blir det vurdert at kravet til sikkerhet mot skred i TEK17 § 7.3 ikke er oppfylt for tomtene.</p>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Steinsprang		S3			
Årsaker					
Ustabil berg					
Eksisterende barrierer					
Ingen kjente.					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Skredsannsynlighet			X	Sannsynligheten for at en form for skred inntreffer i planområdet vurderes som lav.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

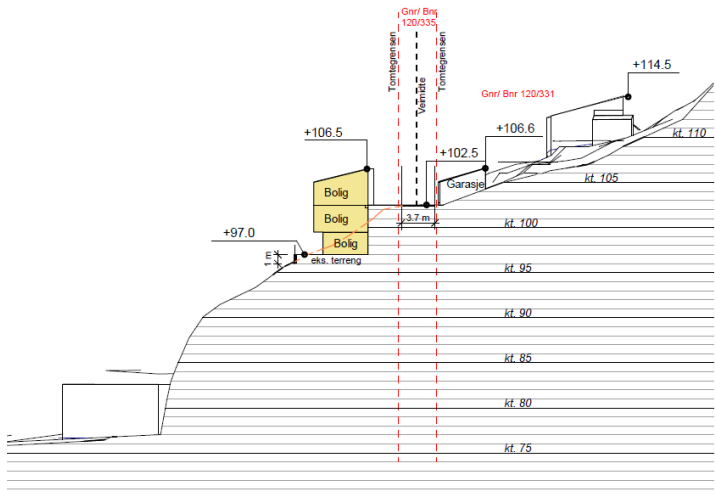
Figur 6-1: Nordlig del av planområdet faller innenfor hensynssone for ras- og skredfare i KPA18.



Liv og helse			X		Nordlig del av planområdet reguleres til ny eneboligtomt. Faresonen i KPA medfører ikke skredfare for enebolig. Bebyggelse vest for området har etablert skjæring med sikring.
Stabilitet			x		Vurdert å ha små konsekvenser for stabiliteten.
Materielle verdier	x				Eventuelt skred vil kunne føre til økonomiske tap knyttet til skade på boliger og infrastruktur. Konsekvensene for infrastruktur og materielle verdier vurderes som betydelig store (>10mill).
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			<p>Kunnskapsgrunnlag: NGI –bratte områder, aktsomhetskart NVE, Bergteknisk undersøkelse (Multiconsult, 2020), sammen med skredfarevurdering utarbeidet av Multiconsult 2022. Vurderes som godt for reguleringsplannivå.</p> <p>Automatisk frembrakt aktsomhetskart fra NVE har lav nøyaktighet. Det er utarbeidet skredfarevurdering datert 11.08.2022 som konkluderer med at kravet til sikkerhet mot skred i TEK17 § 7.3 ikke er oppfylt for tomtene.</p> <p>På reguleringsplannivå er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</p>		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tiltak for å redusere skredfare mot nabobebyggelse og vei må vurderes forut for sprengningsarbeidene.</li> <li>▪ Faresoner for skred må reguleres som faresone i plankart, med tilhørende bestemmelser.</li> <li>▪ Geolog og (sikrings)entreprenør må involveres i arbeidene for å prosjektere/anvise mulige sikringstiltak (vurdere stabiliteten av berget ved etablering av nye skjæringer og eventuelle ustabile blokker i terrenget, vurdere behovet for permanent sikring). Dette må inn som rekkefølgekrav i bestemmelsene.</li> </ul>			<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestemmelse om at skredfarevurdering utarbeidet av Multiconsult (2022) må legges til grunn for videre detaljprosjektering.</li> </ul>		



Tabell 6: Risiko- og sårbarhetsvurdering av naturlige terrengformasjoner.

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)			
<p>Dagens terreng mot Folldalsheia er bratt og går fra ca. kote +69 til 102 moh. Vestre Storheilia ligger omtrent 30 meter høyere i terrenget enn Folldalsheia, og terrenget mellom, som er aktuelt for utbygging, er derfor svært bratt. Størstedelen av planområdet er i dag utilgjengelig for ferdsel grunnet bratt terreng.</p> <p>Konsekvens av bratt terreng/stup kan være fall.</p>		 <p>Figur 6-2: Snittegning av utbyggingsområdet, skrent fra siden. Kilde: Multiconsult</p>			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Årsaker					
Eksisterende barrierer					
Manglende mulighet for å krysse planområdet på tvers mellom Folldalsheia og Vestre Storheilia, på grunn av skrent/høydeforskjeller.					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Sannsynligheten for at ulykker skjer som følge av bratt terreng/stup vurderes som lav.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Fall fra bratt terreng/stup kan være alvorlige og føre til personskade og dødsfall. Vurderes derfor alvorlig/farlig.
Stabilitet			x		Få/ubetydelige konsekvenser for stabiliteten.
Materielle verdier			x		Få og ubetydelige konsekvenser for økonomiske/materielle verdier.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Kunnskapsgrunnlag: NVE Atlas, NGI – bratte områder, sammen med Skredfarevurdering utarbeidet av		

	Multiconsult (2022). Vurderes som godt for reguleringsplannivå.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bratte områder må sikres med gjerder.</li> </ul>	

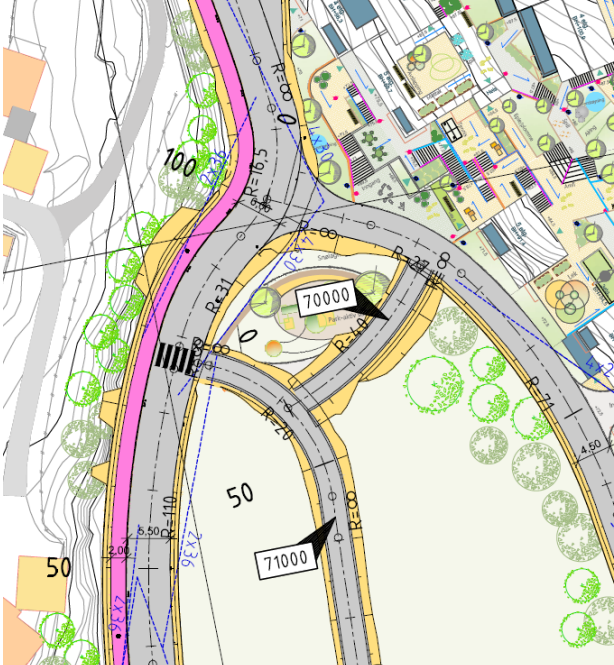
## 6.2 Menneske- og virksomhetsbasert farer

Tabell 7: Risiko- og sårbarhetsvurdering av ulykker i av-/påkjørrel.

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Ulykke i av-/påkjørrel			
<p>Steinsvikveien har i dag 8200 ÅDT med 5% andel lange kjøretøy. Det er ikke målt trafikkmengde for Follalsheia, men veien er tilkomstvei for ca. 80 boenheter i nord. Sørligøstlige del av Follalsheia betjener 3 eneboliger.</p> <p>Det er de siste 10 årene registrert noen ulykker i området. Samtlige av disse har vært i Steinsvikvegen. Lavt fartsnivå bidrar til mindre alvorlige personskader.</p> <p>Det er totalt 3 kjente trafikkulykker langs Steinsvikvegen innenfor planområdet. 1 av disse trafikkulykkene er mellom buss og fotgjenger ved kryss/innkjørsel fra Steinsvikvegen/Follalsheia.</p> <p>I dagens situasjon imøtekommer ikke dimensjoneringen av krysset Steinsvikvegen/Follalsheia iht gjeldende håndbøker N100. Planlagt tiltak medfører en oppstramning av krysset.</p>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Årsaker					
Eksisterende barrierer					
Kjente utfordringer med ulykker i Steinsvikvegen (SVV). Det mangler gangfelt i Follalsheia mellom fortau og til gang- og sykkelveg.					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	x			Trafikkulykker kan forekomme og kan inntreffe relativt ofte, uavhengig av om det er lagt til rette for separerte løsninger og et oversiktlig veisystem.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			Forklaring
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	
Liv og helse	x				Konsekvensene for liv og helse er vurdert som kritiske. Trafikkulykker kan føre til betydelige personskader og dødsfall.
Stabilitet				x	
Materielle verdier			x		Hendelser kan føre til mindre skader på materielle verdier og infrastruktur (<1 million)
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Kunnskapsgrunnlaget er basert på kjent ulykkesstatistikk (vegart.no, Statens vegvesen) og avveide vurderinger som er gjort underveis i		

	detaljreguleringsarbeidet. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt for reguleringsplannivå.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: <ul style="list-style-type: none"> <li>Krysset Steinsvikvegen/Folldalsheia dimensjoneres og strammes opp etter gjeldende håndbok N100 med rekkefølgekrav. Siktlinjer oppdateres i tråd med ny kryssløsning.</li> </ul>	

Tabell 8: Risiko- og sårbarhetsvurdering av ulykke med syklende/gående.

Nr. 4	Navn uønsket hendelse:	Ulykke med syklende/gående			
<p>Større boligområder sør for Steinsvikvegen, i tillegg til planområdet, er lokalisert innenfor opptaksområdet til Søråshøgda barneskole. Dette innebærer at skoleelevene må krysse Steinsvikvegen og langs planområdet til og fra skolen.</p> <p>Folldalsheia har fortau etablert på østlig side helt fra krysset og opp til boligområdet i nord. Sykkelveien som krysser planområdet går fra Folldalsheia til kulvert under Steinsvikvegen.</p> <p>Mellom fortau og GS-veg er det i dag ikke gangfelt. I dagens situasjon kan syklende med høy fart kjøre over krysset til gang- og sykkel-området.</p> <p>Planforslaget legger til rette for endring av gang- og sykkelvegen sin kobling til fortauet langs Folldalsheia (se figur 6-3).</p>					
		Figur 6-3: Løsning for gang- og sykkeltrafikk.			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Årsaker					
Eksisterende barrierer					
Høy fart og farlige situasjoner med at syklende i dag kommer med høy fart fra øvre del av Folldalsheia og direkte ned i gang- og sykkelvegen. Manglende gangforbindelser og utydelig trafikksituasjon for mange trafikanter.					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	x			Vurdert til å skje oftere enn hvert 20.år.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper		Konsekvenskategorier			Forklaring
		Høy	Middels	Små	Ikke relevant
Liv og helse			x		
		Konsekvensene for liv og helse er vurdert som kritiske. Ulykker med gående og			

					syklende kan føre til alvorlige personskader.
Stabilitet			x		Ubetydelige konsekvenser for stabiliteten. Kan påvirke trygghetsfølelsen for myke trafikanter, skolebarn.
Materielle verdier			x		Hendelser kan føre til mindre/ubetydelige skader på materielle verdier og infrastruktur.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Kunnskapsgrunnlaget er basert på kjent ulykkesstatistikk (vegkart.no, Statens vegvesen) og avveide vurderinger som er gjort underveis i detaljreguleringsarbeidet. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt for reguleringsplannivå.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Illustrasjonsplan og vegtegninger som følger planforslaget må være retningsgivende for vegtraseer i planområdet.</li> </ul>			Bestemmelser angir at vegtegninger og illustrasjonsplan er retningsgivende.		

Tabell 9: Risiko og sårbarhetsvurdering av støyforurensning

Nr. 5	Navn uønsket hendelse:	Støyforurensning	
<p>Støyfaglig utredning til planforslaget viser at deler av boligbebyggelsen ligger i gul støysone, spesielt leiligheter mot fjell i underetasjer som ikke oppnår stille side. Deler av planlagt felles uteoppholdsareal har beregnet støy over anbefalte nivå.</p> <p>Den støyfaglige utredningen viser at det er mulig å tilfredsstille kravene til støy i KPA2018 §22 og støyskjermede uteoppholdsareal gitt i §14.3.3 med enkelte mindre justeringer av planen. For leiligheter som ikke er gjennomgående må utformingen av bygningene utformes slik at man sikrer soveromsvindu mot stille side. Generelt for alle leiligheter med minst en fasade med beregnet støy over anbefalte nivå, må det sikres en planløsning som gir tilstrekkelig antall oppholdsrom mot stille side. Felles uteoppholdsareal er tilstrekkelig stort til å oppfylle arealkravene for uteoppholdsareal. Deler av dette arealet har beregnet støy over anbefalte grense. Dette lar seg skjerme tilstrekkelig med lavt tett rekkverk. En slik skjerming vil gjøre at det ikke er nødvendig å skjerme det private uteoppholdsarealet for å tilfredsstille støykravene.</p> <p>Anleggsarbeidene skal følge støyforskrift T-1442. SHA-plan og HMS-rutiner entreprenør ivaretar dette.</p>		<p>Figur 6-4: Beregnet støyutbredelse (Lden) i typisk uteoppholdsarealhøyde, 1,5 m over terreng.</p>	
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Årsaker			
Eksisterende barrierer			
Støy genereres i hovedsak av trafikkstøy fra Steinsvikvegen.			

Sårbarhetsvurdering						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
	x			Vurdert som høyt sannsynlig at støy vil forekomme.		
Konsekvensvurdering						
		Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring	
Liv og helse		x			En viss fare. Støy kan oppleves som forurensning og gi redusert livskvalitet.	
Stabilitet			x		Ubetydelige konsekvenser for stabiliteten.	
Materielle verdier			x		Ubetydelige materielle tap.	
Samlet begrunnelse av konsekvens:						
Usikkerhet			Begrunnelse			
Lav			GeoNorge.no, Miljøstatus.no og Støyutredning utarbeidet av Multiconsult (2022). Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Støyskjermede tiltak iht. T-1442.</li> </ul>						

### 6.3 Farer relatert til anleggsarbeid

Tabell 10: Risiko- og sårbarhetsvurdering av ulykker i forbindelse med anleggstrafikk og anleggsgjennomføring/utbygging.

Nr. 6 og 7	Navn uønsket hendelse:	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk og anleggsgjennomføring/utbygging			
<p>Anleggsgjennomføring utgjør generelt risiko for ulykker. Anleggsgjennomføring innebærer mye grave- og sprengningsarbeid. Folladsheia er blant annet brukt som skoleveg, det er derfor viktig at området sikres i utbyggingsfaser. Utbygging av området skal skje omtrent 60 meter fra bybanetunell. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. Arbeid med SHA-plan bør starte tidlig i anleggsprosjektet.</p> <p>Det foreligger restriksjoner ift. oppbevaring av sprengstoff, jfr. eksplosivforskriften.</p>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Årsaker					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Hendelsen gis moderat lav sannsynlighet da det vurderes som lite sannsynlig at ulykker vil skje, men at anleggsarbeid som innebærer sprengning i fjell øker sannsynligheten for ulykker.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			

Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		x			Ulykker kan være alvorlig/betydelig.
Stabilitet			x		Konsekvens kan være at teknisk infrastruktur settes ut av drift i begrenset tid.
Materielle verdier		x			Middels materielle skader på anleggsutstyr/materialer (1-10 millioner)
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Middels godt kunnskapsgrunnlag, basert på generell erfaring på at anleggsgjennomføring utgjør risiko og skredfarevurdering (Multiconsult, Bergteknisk vurdering 2022).		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) og SJA (sikker jobb analyse) vil bidra til å minimere risiko knyttet til anleggsgjennomføring. Arbeid med SHA-plan må starte tidlig i anleggsprosjektet.</li> <li>▪ Plan for anleggsgjennomføring må være godkjent og nødvendige tiltak i tråd med denne være etablert.</li> </ul>			Bestemmelsene setter krav om at det ved søknad om rammetillatelse skal det utarbeides en trafiksikkerhetsplan for bygge- og anleggsfasen. Det skal legges spesielt vekt på hensynet til skoleveger til Søråshøgda skole.		

## 7 Oppsummering og konklusjon

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

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

Tabell 11: Tiltak sikret i reguleringsplanen

TILTAK		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>		
<b>1</b>	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestemmelse om at skredfarevurdering utarbeidet av Multiconsult (2022) må legges til grunn for videre detaljprosjektering.</li> <li>▪ Tiltak for å redusere skredfare mot nabobebyggelse og vei må vurderes forut for sprengningsarbeidene.</li> <li>▪ Faresoner for skred må reguleres som faresone i plankart, med tilhørende bestemmelser.</li> <li>▪ Geolog og (sikrings)entreprenør må involveres i arbeidene for å prosjektere/anvise mulige sikringstiltak (vurdere stabiliteten av berget ved etablering av nye skjæringer og eventuelle ustabile blokker i terrenget, vurdere behovet for permanent sikring). Dette må inn som rekkefølgekrav i bestemmelsene.</li> <li>▪ Ved sprengningsarbeider må det benyttes rystelsesmåler da rystelser vil kunne påvirke skjæringene.</li> </ul>
<b>2</b>	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bratte områder må sikres med gjerder.</li> </ul>
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b>		
<b>3</b>	Ulykke i av-/påkjørslar,	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Krysset Steinsvikvegen/Folldalsheia må dimensjoneres og strammes opp etter gjeldende håndbok N100 med rekkefølgekrav. Siktlinjer må oppdateres i tråd med ny kryssløsning.</li> <li>▪ Illustrasjonsplan og veitegninger som følger planforslaget må være retningsgivende for vegtraseer og kjøremønstre</li> </ul>
<b>4</b>	Ulykke med syklende/gående	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planforslaget foreslår endret utforming av kobling mellom fortau langs Folldalsheia, og eksisterende gang- og sykkelveg.</li> </ul>
<b>5</b>	Støyforurensing	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Støysoner i plankart med tilhørende bestemmelser.</li> <li>▪ Planforslaget legger til rette for forlengelse av eksisterende støyskjerm langs Steinsvikvegen</li> </ul>
<b>Risiko i anleggsfasen</b>		
<b>6 og 7</b>	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk og anleggsgjennomføring/utbygging	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) og SJA (sikker jobb analyse) vil bidra til å minimere risiko knyttet til anleggsgjennomføring. Arbeid med SHA-plan må starte tidlig i anleggsprosjektet.</li> <li>▪ Plan for anleggsgjennomføring må være godkjent og nødvendige tiltak i tråd med denne være etablert.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ved søknad om rammetillatelse skal det utarbeides en trafiksikkerhetsplan for bygge- og anleggsfasen. Det skal legges spesielt vekt på hensynet til skoleveger til Søråshøgda skole.</li> </ul>
--	--	--

Gjennom videre oppfølging av de foreslåtte tiltakene, enten i forbindelse med videre planlegging, detaljprosjektering av anlegget eller oppfølging av anleggsfasen vurderes det at risikoen vil kunne ivaretas, og at antatt risikonivå etter dette vil være akseptabelt eller så lavt som mulig.



## 8 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, faglige utredninger og åpne kilder på nett og i databaser.

### Statlige planretningslinjer, rammer og føringer

- Statlige planretningslinjer for samordnet bolig- areal- og transportplanlegging, 2014
- Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning, 2018
- Rikspolitiske retningslinjer for å styrke barn og unges interesser i planleggingen, 1995
- Statlige retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)
- Statlige retningslinjer for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)
- Statlige retningslinjer for universell utforming (T-1468 B/E)

### Veiledere og gjeldende planer:

- Kommuneplanens samfunnsdel Bergen 2030
- Kommuneplanens arealdel 2018-2030, plan-ID 65270000
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
- Veileder fra Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap: «Samfunnstrygghet i kommunens arealplanlegging» (2017)
- Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020)
- Overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (2018)

### Gjeldende reguleringsplaner:

- Områdereguleringsplan, Bybanen Rådal - Flesland
- Eldre reguleringsplan, Gnr 39, 199 og 120, Råstølen
- Eldre reguleringsplan, Steinsvegen, Østre del
- Eldre reguleringsplan, Ytrebygda, gnr. 120 bnr. 59-73, Nordås, Storheia vest
- Eldre reguleringsplan gnr 120 bnr 59-73, Nordås, Storheia vest
- Ytrebygda. gnr 120 bnr 13, 35 mfl., Folldalslia, planID 17200001
- ytrebygda. gnr 120 bnr 14 mfl., folldalsheia 1, planID 16540000
- Storheia vest 62100000
- Folldalsheia 2 17200000
- E39 RV 580 Rådal-Sørås 62000000

### Pågående planarbeid:

- Ytrebygda, gnr. 120, bnr. 415, Folldalen boliger, plan-ID 7103000
- Ytrebygda. Gnr. 120 bnr. 133, Kvernslettvegen, plan-ID 70010000

### Faglige utredninger til planen:

- VA-rammeplan, Multiconsult 2022
- Skredfarevurdering, Multiconsult 2022
- Bergteknisk undersøkelse, Multiconsult 2020
- Branntekniske premisser, Multiconsult 2021
- Renovasjonsteknisk plan, Multiconsult 2022
- Mobilitetsplan, Multiconsult 2022
- Støyutredning, Multiconsult 2022
- Naturmangfoldrapport, Multiconsult 2022
- Kulturminnedokumentasjon, Multiconsult 2022
- Klimagassregnskap, Multiconsult 2022
- Stedsanalyse, Forum arkitekter AS 2020
- Trafikk- og mobilitetsanalyse, JM Norge AS 2022

**Åpne kilder på nett og databaser:**

- Bergenskart – tjenestekart
- Bergen kommune – VA kart
- Bergenskart.no
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), NVE Atlas
- NVE - temakart
- Kommunekart.com
- seNorge.no
- Norges geotekniske institutt (NGI) <https://geodata.ngi.no/>
- Klimaprofil -Hordaland
- Klimaservicesenter.no
- NIBIO, Kilden.no
- Miljøstatus.no
- Nasjonal grunnvannsdatabase
- Miljøstatus.no
- Nasjonal vegdatabank <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart>
- GeoNorge.no
- NILU – luftkvalitet
- Meteorologisk institutt Klimaprofil
- Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)
- Barnehagebruksplan 2022-2035 (høringsutkast – er på høring per 14.10.22)
- Skolebruksplan for Bergen 2021-2030
- Google MAPs
- Helsedirektoratet
- Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada)
- Yr.no