

Søvikmarka

Ytrebygda bydel, Bergen kommune, gnr. 38, bnr. 15 mfl.

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE med tilleggsnotat VURDERING AV SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED



FORSLAGSSTILLER: Heldal Eiendom AS
Adresse på prosjekt: Søvikmarka
PlanID: 65350000
Saksnummer: 2016/30396, 2022/20208

 OPUS BERGEN AS
Nordre Nøstekaiaen 1
N-5011 Bergen

 +47 55 21 41 50
 post@opus.no
 www.opus.no

Dokumentinformasjon

FORSLAGSTILLER	Heldal Eiendom AS
RAPPORTTITTEL	Risiko- og sårbarhetsanalyse
UTGAVE/DATO	01 / 08.11.2017 02 / 19.03.2019: rev. endret plannavn og oppdaterte figurer 03 / 07.05.2018: rev. nytt avsnitt 1.3 og kapittel 6 04 / 10.01.2025: rev. iht. nytt plangrep, ny KPA og andre overordnede føringer, blant annet fra DSB og NVE, nytt rapport-oppsett inkl. nye kapitteinndelinger og risikoanalyse av flere hendelser.
OPPDRA	P16071
TYPE OPPDRAG	Detaljregulering
OPPDRA	KB
TEMA	Risiko- og sårbarhetsanalyse
DOKUMENTTYPE	Rapport
SKREVET AV	AMM
KVALITETSKONTROLL	STS

OPUS

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1	Hensikt	4
1.2	Overordnede planer og retningslinjer	4
2.	Metode	5
2.1	Vurdering av risiko	5
2.2	Akseptkriterier for risiko	6
2.3	Risiko- og sårbarhetsregulerende tiltak	7
2.4	Datagrunnlag.....	7
2.5	Forutsetninger	8
3.	Analyseområdet	14
4.	Fareidentifisering	8
5.	Risiko- og sårbarhetsanalyse	16
5.1	Steinsprang	16
5.2	Masseutglidning, marine avsetninger og kvikkleire	18
5.3	Overvann/urban flom og ekstremnedbør	20
5.4	Stormflo/havnivåstigning.....	21
5.5	Skog- og gressbrann	23
5.6	Farlige terrengformasjoner	24
5.7	Trafikkulykker.....	25
5.8	Transport av farlig gods	27
5.9	Samlokalisering	28
5.10	Støy	29
6.	Avbøtende tiltak	31
6.1	Steinsprang	31
6.2	Skog- og gressbrann	31
6.3	Farlige terrengformasjoner	31
6.4	Trafikk	31
6.5	Samlokalisering	32
6.6	Støy	32
7.	Dokumentasjon og usikkerhet	34
8.	Oppsummering og konklusjon	35
9.	Kilder.....	37
10.	Vedlegg.....	38

1. Innledning

1.1 Hensikt

På oppdrag av forslagstiller Heldal Eiendom AS, utarbeider Opus risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) for Søvikmarka gnr. 38, bnr. 15 mfl. Link Arkitektur er planarkitekt. Hensikten med planen er å etablere boliger med gode kvaliteter i et veletablert boligområde, samtidig som naturlig terreng og grønnstruktur sikres.

Blant oppgavene for arealplanlegging etter plan- og bygningsloven (pbl) er å:

§ 3-1.h) «fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.»

Hensikten med en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er å avdekke forhold som kan øke risiko og sårbarheten i samfunnet. Formålet med denne analysen er å avdekke hvilke risiko- eller sårbarhetsforhold som er til stede i plan- og influensområdet og eventuelt hvilke nye risiko- eller sårbarhetsforhold som tilføres i forbindelse med ny utbygging eller endret arealformål. I plan og bygningsloven er det følgende krav til samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

§ 4-3. «Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.»

1.2 Overordnede planer og retningslinjer

Statlige planretningslinjer (SPR) er nasjonale forventninger til planlegging som kommunen skal legge til grunn i sin planlegging. Dette er hjemlet i PBL § 6-2. Særlig aktuelle er:

- Statlige planretningslinjer for klima og energi (2024)
- Statlige planretningslinjer for arealbruk og mobilitet (2024)

Lover/ forskrifter som berører ROS:

- Plan- og bygningsloven
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt
- Byggteknisk forskrift (per 2024, TEK17)

Sentrale regionale og kommunale planer/ dokumenter:

- FylkesROS Vestland 2023-26
- Regional klimaplan 2014-2030
- Bergen ROS 2020
- Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018 (særlig bestemmelsen § 18 om klimatilpasning, risiko og sårbarhet, og § 23 om forurensing)
- ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (KPA) 2018
- Kommunalt vedtak: Bystyresak 54/13 Fastsetting av akseptkriterier, 20.03.13

2. Metode

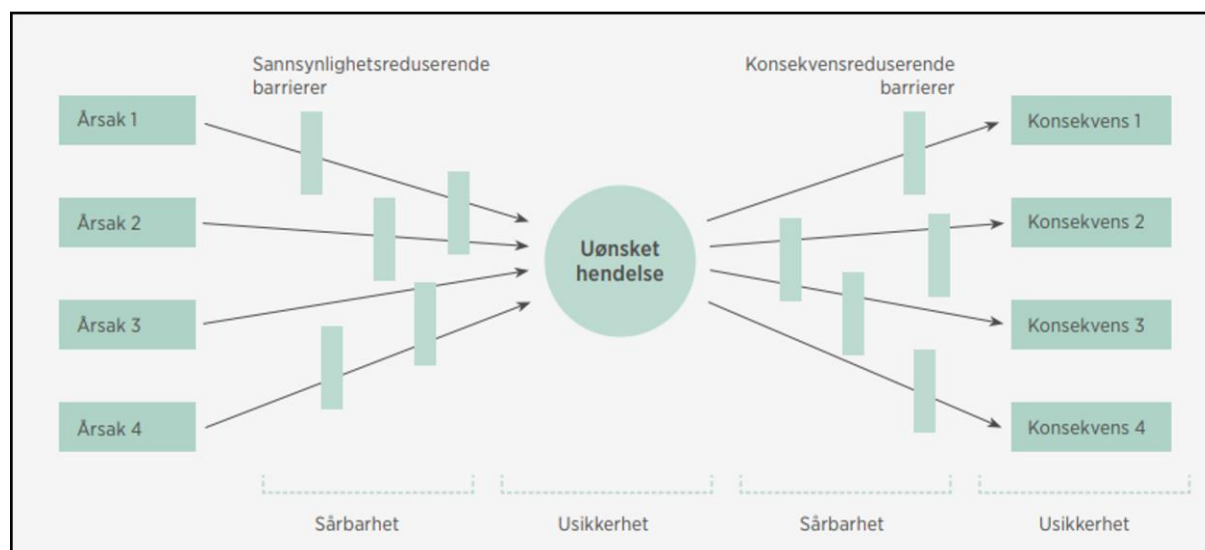
Benyttet metode for ROS-analyse er grovanalyse basert på prinsippene i NS5814 «Krav til risiko-vurderinger» og DSB-veileder for metode for ROS-analyse i arealplanleggingen (DSB 2017). Vi ser også til Bergen kommunes vedtatte risikoakseptkriterier (Byrådssak 54/13) og DSB-veileder for helhetlig ROS i kommunen (2022).

ROS-analysen skal kartlegge uønskede hendelser og beskrive virkninger en eventuell hendelse kan få, gjennom fem trinn:

1. *Beskrive planområdet og utbyggingsformål (kap. 3)*
2. *Identifisere uønskede hendelser ved gjennomgang og ev. supplering av sjekkliste (kap. 4)*
3. *Vurdere risiko og sårbarhet for identifiserte uønskede hendelser (kap. 5)*
4. *Identifisere tiltak som reduserer sannsynlighet og/eller konsekvens (kap. 6)*
5. *Sammenfatte analysen og hvordan den påvirker planforslaget (se kap. 7, samt kap. 5, 6 og 8)*

2.1 Vurdering av risiko

Risiko blir i ROS-analyse definert utfra sannsynlighet for, og konsekvens av, uønskede hendelser. Identifisering av mulige uønskede hendelser innledes med gjennomgang av sjekkliste for mulige farekilder. Farekilder som ikke siles ut her, tas videre til vurdering av sannsynlighet og konsekvens, som sammenstilles i en riskomatrise. For å vurdere sannsynlighet og konsekvens, legges det til grunn såkalte akseptkriterier, som danner grunnlag for beslutning om hva som er akseptabel risiko. Akseptkriterier kan variere mellom kommuner. Konsekvens vurderes i denne ROS-analysen innen tre områder: liv og helse, miljø, og økonomiske/materielle verdier. Nyere veiledere og analyser vurderer også samfunnsstabilitet. Ved revisjon av foreliggende ROS-analyse i 2024, er sjekkliste i kapittel 4 gjennomgått mtp. samfunnsstabilitet. Det vurderes at ingen av de listede, mulige uønskede hendelsene vil kunne ha vesentlig betydning/påvirkning for samfunnsstabilitet. Derfor er området samfunnsstabilitet ikke innlemmet i kapittel 5 og 6. Påfølgende diagram viser skjematiske sammenhenger mellom årsaker til uønskede hendelser, sårbarhet, ulike barrierer, konsekvenser og usikkerhet.



Figur 2-1: Modell («bow-tie-diagram») for ROS-vurdering viser skjematisk sammenheng mellom årsaker til uønskede hendelser, sårbarhet, barrierer og konsekvenser (DSB 2017).

2.2 Akseptkriterier for risiko

For å synliggjøre risiko, settes uønskede hendelser i en riskomatrise, basert på akseptkriterier. Akseptkriterier er kommunespesifikke og legges til grunn for å vurdere hvilken risiko som er akseptabel. Det benyttes en risikomatrise basert på en 5-delning av hhv. faremomentets sannsynlighet og konsekvens. Riskomatrisen fargekodes for å tydeliggjøre hvilke konsekvenser som er mest alvorlige, og bidrar dermed til prioritering av risikoreduserende tiltak.

- Rødt indikerer uakseptabel risiko. Tiltak iverksettes for å redusere risiko til gul eller grønn
- Gult indikerer risiko, bør vurderes med hensyn på tiltak som reduserer risiko/sårbarhet
- Grønt indikerer akseptabel risiko, risiko-/sårbarhetsreduserende tiltak kan likevel vurderes

Bergen kommune har i Bystyresak 54/13 vedtatt følgende risikoakseptkriterier:

Tabell 1: Sannsynlighetsvurdering (Bergen bystyresak 54/13).

SANNSYNLIGHET		
S5	Svært høy	Én hendelse oftere enn hvert 20. år
S4	Høy	Én hendelse per 20 – 200. år
S3	Middels	Én hendelse per 200 – 1 000. år
S2	Lav	Én hendelse per 1 000 – 5 000. år
S1	Svært lav	Én hendelse sjeldnere enn 5 000. år

Tabell 2: Konsekvensvurdering (Bergen bystyresak 54/13).

KONSEKVENNS		LIV OG HELSE	MILJØ (JORD, VANN OG LUFT)	ØKONOMISKE/ MATERIELLE VERDIER
K1	Ubetydelig/ ufarlig	• Ubetydelig personskade • Ingen fravær	• Ubetydelig miljøskade • Mindre utslipp • Ikke registrerbar resipient	• Ubetydelig skade • Mindre enn 500 000 kr • Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	• Mindre personskade • Sykemelding i noen dager	• Mindre alvorlig, men registrerbar, skade • Noe uønsket utslipp • Restaureringstid mindre enn 1 år	• Mindre skader • 500 000 - 10 mill. kr • Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer
K3	Betydelig/ kritisk	• Betydelig personskade • 0-10 personer alvorlig skadd • Personer med sykefravær i flere uker.	• Betydelig miljøskade • Betydelig utslipp • Behov for tiltak • Restaureringstid 1-3 år	• Betydelige skader • 10 - 100 mill. kr • Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn
K4	Alvorlig/ farlig	• Alvorlig personskade • 10-20 personer alvorlig skadde • 1-10 personer døde	• Alvorlig miljøskade • Stort utslipp med behov for tiltak • Restaureringstid 3-10 år	• Alvorlige skader • 100 - 500 mill. kr • Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder • Andre avhengige systemer rammes midlertidig
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	• Svært alvorlig personskade • Mer enn 20 alvorlig skadde personer • Mer enn 10 døde personer	• Svært alvorlig miljøskade • Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak • Restaureringstid mer enn 10 år	• Svært alvorlige skader • Mer enn 500 mill. kr • Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift

Tabell 3: Risikomatrise (Bergen bystyresak 54/13).

KONSEKVENSSANNSYNLIGHET		UBETYDELIG/ UFARLIG	MINDRE ALVORLIG/ EN VISS FARE	BETYDELIG/ KRITISK	ALVORLIG/ FARLIG	SVÆRT ALVORLIG/ KATASTROFE
		K1	K2	K3	K4	K5
Én hendelse oftere enn hvert 20. år	S5					
Én hendelse per 20 – 200. år	S4					
Én hendelse per 200 – 1 000. år	S3					
Én hendelse per 1 000 – 5 000. år	S2					
Én hendelse sjeldnere enn 5 000. år	S1					

Nyere veiledere toner ned fargebruken (grønn – gul – rød) i risikomatrise, på bakgrunn av dens kategoriske natur. Grove inndelinger for risiko og sannsynlighet kan føre til uforholdsmessig stort eller lite fokus på enkelttema, som ligger i grenseland. For ROS-analyse ifm. reguleringsplan er det fortsatt praksis å benytte fargekodet risikomatrise (i samsvar med Bystyresak 54/13). Der en ser det som hensiktsmessig, kan likevel også tema i grønn risikokategori omtales med avbøtende tiltak. Det kan bidra med å tydeliggjøre at det i visse tilfeller også er fornuftig å se nærmere på tema som ikke er i gul eller rød risikokategori.

2.3 Risiko- og sårbarhetsregulerende tiltak

Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak knyttes til reduksjon av risiko ved å redusere sannsynlighet (forebyggende) og/ eller konsekvens (beredskap). Det kan for eksempel gjelde å få faremomentet ned fra gul til grønn sone. For hendelser som ikke havner i risiko, kan det også foreslås tiltak, for å bedre forholdene ytterligere. Både eksisterende forhold og foreslåtte tiltak kan fungere som barrierer, og forebygge hendelser eller redusere konsekvenser. Forslag til aktuelle risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak gis i kapittel 6.

2.4 Datagrunnlag

Analysen er basert på en kombinasjon av informasjon om situasjonen i planområdet, som fagrapporter, offentlig tilgjengelige kart-databaser (vegvesenet, DSB, NVE atlas, mfl.), samt befarings- og opplysninger fra prosjektleder, arkitekt og oppdragsgiver om plangrep. For detaljer, se kilder.

3. Fareidentifisering

Ved indentifisering av uønskede hendelser gjennom sjekkliste, vurderes risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for å ivareta samsunnsikkerhet i planforslaget. Det vurderes 1) *antatt høy risiko*, dvs. om hendelsen har potensiale for høy risiko og store konsekvenser; og 2) *representativitet*, dvs. om den kan være representativ for andre hendelser i planområdet

Kommentar til høyre i tabellen nedenfor. Uønskede hendelser som vurderes å ha høy risiko og/eller være representative undersøkes ytterligere i kapittel 5.

NR.	FAREMOMENT	AKTUELT	KILDE	KOMMENTAR
<i>Naturfarer</i>				
1	Ras/ fjellskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m ³) raser ut. Topografien i planområdet er ikke typisk for fjellskred.
2	Jord- og flomskred	Nei	https://atlas.nve.no/ https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (Løsmassekart) Bergenskart – naturrisiko Skredfarevurdering, Multiconsult 2017	Planområdet består av en kolle i øst og et lavereliggende område i vest. Det er ikke aktsomhetsområde for jord- og flomskred i Bergenskart. I nord og sørvest er det partier med helning på 25- 45°, bestående av bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke. Skredfarevurdering anser løsmasseskred/-utglidning i og mot planområdet som liten pga. lite opplagrede løsmasser i de brattere delene av terrenget. Tema vurderes ikke som aktuelt.
3	Steinsprang	Ja	https://atlas.nve.no/ Bergenskart – naturrisiko Skredfarevurdering, Multiconsult 2017	Bergskrenten vest i planområdet, som skiller østre og vestre del, og vender mot planlagt bebyggelse, er utsatt for steinsprang. Mot Steinsvikvegen i nord er det en bratt skjæring/skrent hvor steinsprang kan forekomme. Her er det imidlertid ikke planlagt bygg. Tema vurderes videre.
4	Snø- og sørpeskred	Nei	https://atlas.nve.no/ Bergenskart – naturrisiko Skredfarevurdering, Multiconsult 2017	Planområdet er ikke vurdert som utsatt for snøskredfare. Det er for lite snø til å utløse snø- og sørpe-skred, samt at skråningene er for avgrensede til at det kan bygge seg opp nok snø til å utløse et snøskred. Observasjoner og vurderinger tilsier at snø- og sørpeskred er usannsynlig. Tema vurderes ikke som aktuelt.
5	Sekundær-virkning av skred	Nei	http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (Løsmassekart) Skredfarevurdering, Multiconsult 2017	Sekundærvirkninger av skred kan oppstå når skredutløp treffer vann og danner en flodbølge, eller når andre løsmasser treffes. Forutsetninger for sekundærvirkninger av skred vurderes ikke å være til stede i planområdet.

6	Masseutglidning	Ja	http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (Løsmassekart) Skredfarevurdering, Multiconsult 2017	Utglidning brukes gjerne for å benevne mindre, grunne jordskred med lokal utstrekning. De oppstår i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire. Sannsynligheten for løsmasseskred/-utglidning i og mot planområdet anses som liten pga. lite opplagrede løsmasser i de brattere delene av terrenget. Vurderes likevel som en del av vurderingen for marine avsetninger og kvikkleire.
7	Marine avsetninger	Ja	https://atlas.nve.no/ Bergenskart – naturrisiko	Hele planområdet ligger under marin grense og det er en teoretisk mulighet for å påtreffe marine avsetninger.
8	Kvikkleire	Ja	https://atlas.nve.no/ Bergenskart – naturrisiko NVE veileder 1/2019	Planområdet ligger under marin grense og det er registrert aktsomhetsområde for kvikkleire i hele planområdet. Vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred iht. NVE veileder 1/2019, følger som vedlegg til ROS-analysen.
9	Flom	Nei	https://atlas.nve.no/ Skredfarevurdering, Multiconsult 2017	Det er ikke avdekket flomrelaterte forhold som kan ramme planområdet. Det er ikke observert tydelige bekker i planområdet, kun mindre vannsig. Flom vurderes ikke som aktuelt.
10	Overvann/ urban flom	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016, rev. 2021 Head Energi 2024. VA-rammeplan	Utbygging og tetting av overflater kan føre til økt mengde overvann og urban flom. Det er forventet at nedbøren vil øke med ca. 15 % i Vestland frem mot år 2100 som følge av klimaendringer. Planområdet har dårlige forhold for infiltrering på grunn av berggrunn som består av bart fjell med stedvis tynt dekke. Topografien leder overvann/flomvann nordover og ut i Nordåsvannet. Tema vurderes videre.
11	Isgang	Nei	https://atlas.nve.no/	Det er ingen vassdrag nær planområdet som vurderes å ha potensiale til å føre til uønskede hendelser knyttet til isgang.
12	Vanninntrenging	Nei	Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	Deler av planområdet ligger på en kulle hvor vanninntrenging er lite sannsynlig. Samtidig skal byggetekniske standarder sikre mot vanninntrenging.
13	Stormflo/ havnivåstigning	Ja	https://atlas.nve.no Bergenskart – naturrisiko	Planområdet ligger nær Nordåsvannet, og på korte strekk svært nære sjøen. De lavereliggende delene av tiltaksområdet ligger på omkring kote 5 moh. Siden planområdet ligger i nær tilknytning til sjø, vurderes tema videre.

14	Ekstremnedbør	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016, rev. 2021	Det er forventet at nedbøren vil øke med ca. 15 % i Vestland frem mot år 2100 som følge av klimaendringer. Tema vurderes videre.
15	Vind og lokalklima	Nei	MET vindrapport (2006)/Bergenskart – naturrisiko Oppstartsmøte	Østre del av planområdet utgjør en kolle, og kan være vindutsatt. Vestlige deler ligger i dalsøkk hvor det er fare for at kald luft kan samle seg. Maksimalvind i området er 35 m/sek (ut ifra vindkart for 50-års verdi av 3 s vindkast i 10 m høyde over bakken, der referanseverdien er 40 m/s). Området har relativt gode solforhold og mye av den naturlige vegetasjonen på høyden ivaretas. TEK17 setter krav til at byggverk må prosjekteres og konstrueres for å motstå naturpåkjenninger. Dimensjonerende vindstyrke defineres av Direktoratet for byggkvalitet og forholdet til vind ivaretas gjennom byggesaken. Siden området i seg selv ikke har en særlig utsatt plassering med tanke på ekstreme vindforhold, vurderes tema ivaretatt i gjeldende forskrift og gjennom byggesak.
16	Skog- og gressbrann	Ja	http://kart.naturbase.no kart.1881 Skråfoto Befaring	Hele planområdet er dekket av vegetasjon. Vestre del er tidligere driftet mark, nå gjengrodd, mens østre del har mer skogsvegetasjon med forekomst av tre-velt.
17	Radon	Nei	http://kart.dsb.no/ Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	Planområdet er registrert med moderat til lav forekomst av radon. Plan og bygningsloven § 28-1 første ledd fastsetter at «grunn bare kan bebygges dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold». For radon er kravene definert i TEK17 § 13-5.
19	Farlige terrengformasjoner (skrenter/stup)	Ja	Bergenskart – naturrisiko Skredfarevurdering Multiconsult 2017 Befaring	Planområdet er stedvis vanskelig å ta seg frem i pga. tett vegetasjon og skrenter omkring kollen i øst. Skjæring sør for Steinsvikvegen, øst i planområdet er svært bratt.
<i>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</i>				
20	Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon	Nei	http://kart.dsb.no/ Bergen kommunes aktsomhetskart	Planområdet ligger i etablert boligområde. Det er ingen kjente virksomheter med fare for brann eller eksplosjon i eller nær området.

21	Akutt forurensning fra nærliggende virksomhet	Nei	Bergen kommunes aktsomhetskart	Det er ikke kjent kilder til mulig akutt forurensning i nærområdet.
22	Trafikkulykker	Ja	Statens vegvesen: www.vegkart.no http://kart.dsb.no/	Det er registrert 8 trafikkulykker i planområdet (per 04.12.24). En med alvorlig skade og øvrige med lettere skader. Det er forholdsvis lave fartsgrenser i området. Planforslaget legger til rette for 36 nye boenheter. Det vil føre til en liten økning i trafikk til og fra området. Det legges opp til utbedring av forhold for gående og syklende ifm. planforslaget. Tema vurderes videre.
23	Transport av farlig gods	Ja	http://kart.dsb.no/	DSB har registrert transport av farlig gods på vegsystem i og nær planområdet.
24	Skipsfartulykke	Nei	http://kart.dsb.no/	Planområdet ligger nær Nordåsvannet, som benyttes av mindre fartøyer i fritidsøyemed, men ikke aktuelt med tanke på skipsfart.
25	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Nei	http://kart.dsb.no/	Det finnes ikke noen spesiell kritisk infrastruktur eller tiltak i plan som tilsier at dette skulle være et aktuelt tema.
26	Grunnforurensning	Nei	Bergenskart – grunnforurensning Bergen kommunes aktsomhetskart	Fra 2018 er det omtalt én eldre oljetank med ukjent status, innenfor planområdet (eiendom 38/59). Eiendommen blir ikke direkte berørt av nybygg og masseforflytninger, men omfattes av et 2 m bredt belte med midlertidig rigg- og anleggsområde. I nærområdet finnes det en håndfull oljetanker registrert mellom 1975 og 2003, knyttet til bebyggelse. Fra 2020 har det vært forbud mot bruk av oljefyr til oppvarming av bygninger, og krav om fjerning eller at de tettes igjen. Ut ifra seneste informasjon fra Bergenskart – grunnforurensning, oppgis ingen kilder til grunnforurensning eller aktsomhetsområder i eller nær planområdet. Tema vurderes dermed ikke som aktuelt for videre risikovurdering.
27	Luftforurensning	Nei	Rapport «Luftkvalitet i Bergen 2014» av Statens vegvesen / Bergen kommune.	Planområdet ligger ikke i soner med dårlig luftkvalitet jf. rapport (SVV/BK 2014) og notat (Sweco 2021). Veitrafikk er eneste kjente kilde til luftforurensning, men

			Luftkvalitetsvurdering (Sweco 2021)	nærhet til Nordåsvannet skaper gode forhold for luftutskiftning.
28	Stråling fra høyspentanlegg	Nei	https://atlas.nve.no Bergenskart	Det er registrert flere el-anlegg i form av master i planområdet (bergenskart), men det er ingen ledningsnett i form av sentral-, regional-, eller distribusjonsnett registrert, eller transformatorstasjoner (NVE Atlas) Dermed anses ikke stråling fra høyspentanlegg som en aktuell problemstilling.
29	Samlokalisering med sårbare objekt	Nei	Bergenskart http://kart.dsb.no/ Bergen kommunes aktsomhetskart	Det er registrert viktig marin naturtype, ålegraseng, i Nordåsvannet, like utenfor planområdet. Avrenning fra planområdet kan påvirke forekomsten. For øvrig ingen særskilt viktig infrastruktur eller kulturminner i området, som ligger ved et etablert boligområde med variert bebyggelse. Heller ikke skole, sykehus, jernbane eller linkende finnes i umiddelbar nærhet. Øst for planområdet ligger friområde på Steinsvikneset. Tema vurderes videre mtp. ålegras.
30	Skytebane	Nei	Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018	Planområdet har ikke vært brukt som skytebane.
31	Militære områder	Nei	Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018	Planområdet er ikke del av et militært område.
32	Støy	Ja	Støyutredning (Sweco 2024)	Deler av planområdet, inkl. nye boliger ligger i gul sone pga. veistøy fra fv. Steinsvikvegen. Tema vurderes videre.
33	Støv/lukt fra industri/næring	Nei	Bergen kommunes aktsomhetskart Befaring	Det er ikke kjent nåværende/planlagt industri/næring i plan-/nærområdet som kan forårsake utslipp, støv/-lukt.
34	Bombemål	Nei	Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018	Planområdet vurderes ikke som et bombemål. Flesland (Bergen lufthavn) kan anses som mulig bombemål, men det er over 4 km i luftlinje fra planområdet. Tema vurderes som ikke aktuelt.
<i>Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen</i>				
35	Utrykningstid brannvesen	Nei	Google maps reiserute	Ny lokal brannstasjon ble offisielt åpnet 18.10.2024 i Rådalen. Det er i overkant av 5 km unna planområdet, og ordinær kjøretid er omkring 10 min. Bergen brannvesens hovedstasjon ligger ca. 14 km fra planområdet, i Bergen sentrum, ca. 17 minutter med bil. Utrykningskjøretøy vil bruke korte tid. Jf. forskrift om organisering og dimensjonering av

				brannvesen skal ikke innsatstid i tettsteder overstige 20 min. Planområdet ligger innenfor krav til utrykningstid. Tilkomst til bygningsmasse må sikres i plansaken.
36	Utrykningstid ambulanse	Nei	Google maps reiserute	Fana Ambulansstasjon på Skjold ligger ca. 5,2 km/8 min kjøring fra planområdet. Haukeland sykehus ligger ca. 14 km og 20 min kjøring fra planområdet. Utrykningskjøretøy vil bruke korte tid.
37	Vanntrykksoner/ slukkevanns-kapasitet	Nei	Head Energy 2024. VA-rammeplan	Tema håndteres i VA-rammeplan som er førende for videre detaljprosjektering. For slukkevann foreslår VA-rammeplan å tilrettelegge for to fremtidige vannkummer med brannventil, for å ivareta avstandskrav.

3.1 Forutsetninger

Foreliggende risiko- og sårbarhetsanalyse er overordnet og kvalitativ, med hovedfokus på planlagt arealbruk i planområdet. Når den eksisterende situasjon påvirker planlagt ny arealbruk, inkluderes også dagens situasjon. ROS-analysen skal vise risiko og sårbarhet som har betydning for spørsmålet om arealet er egnet til utbygging, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. ROS-analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere sammenfallende hendelser eller kaskade-effekter som kan oppstå på bakgrunn av slike. Aktiviteter og tiltak som reguleres av lover, forskrifter og regelverk gjelder uavhengig av hva ROS-analysen påpeker av farer og anbefalinger.

Fare for kvikkleireskred er vurdert iht. NVE veileder 1/2019. NVE sin prosedyre er gjennomgått og som vedlegg til ROS-analysen. Etter gjennomgang av del 1, er det konkludert med at fare for kvikkleireskred kan avskrives, og videre gjennomgang av prosedyrens del 2 er ikke foretatt (nærmere beskrevet i kapittel 5.2 og Vedlegg 1).

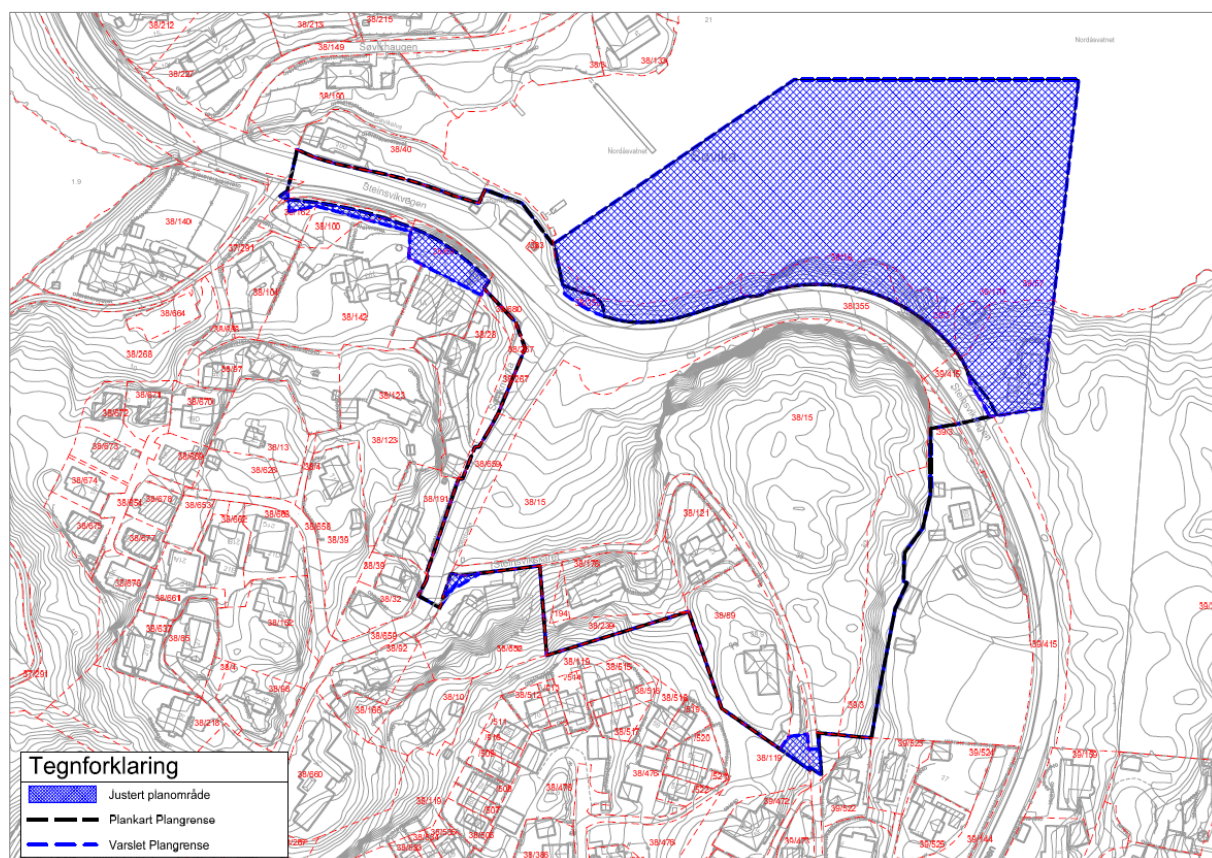
4. Analyseområdet

Planområdet for Søvikmarka utgjør ca. 33 daa, og omfatter gnr. 38, bnr. 15 m.fl. i Ytrebygda bydel, Bergen kommune. Området er lokalisert like sør for Nordåsvannet øst for Steinsvikneset, og inkluderer Steinsvikvegen i nord. Området er i hovedsak ubebygget, med unntak av tre eneboliger sør for Steinsvikskaret, samt veiareal.

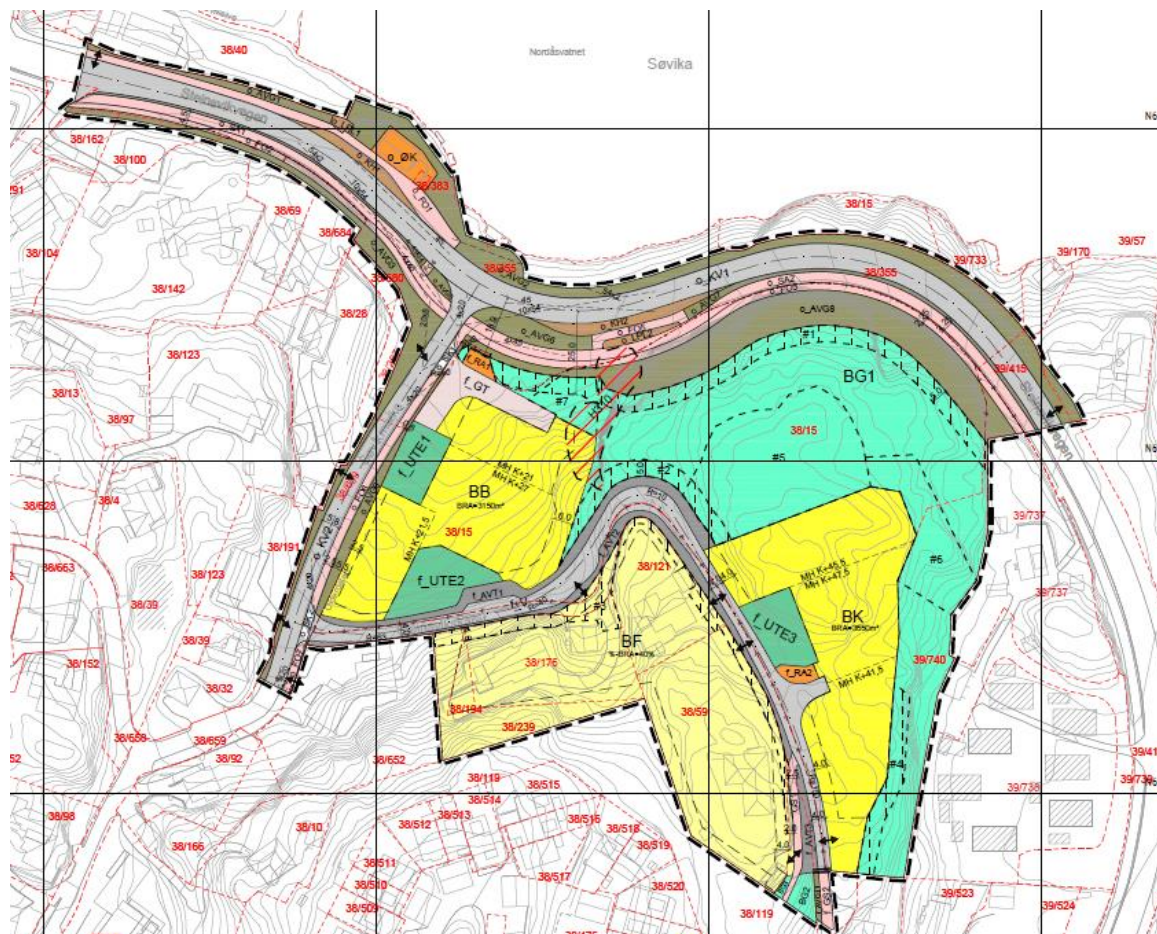
I KPA 2018 er planområdet lokalisert i ytre fortettingssone og hovedsakelig satt av til framtidig bebyggelse og anlegg. Deler av arealet i nord inngår i funksjonell strandsone, areal langs Steinsvikvegen er i gul eller rød støysone, og mindre deler er regulert til grønnsstruktur. Størstedelen av planområdet er uregulert.

Hovedformålet med planen er å tilrettelegge for boligformål med tilhørende infrastruktur i et etablert boligområde, ved å regulere for ny konsentrert småhusbebyggelse og blokkbebyggelse, i hovedsak med bebyggelse i form av rekkehus, leilighetsbygg. Eksisterende småhusbebyggelse reguleres i tråd med eksisterende situasjon. Tiltaket søker å skape grunnlag for et godt bomiljø med gode uteoppholdsareal og urbane kvaliteter, samt sikre en høy arkitektonisk og materiell kvalitet som er i samspill med eksisterende terreng. Tilliggende områder, infrastruktur og lokalitet, taler for at bolig passer inn i det aktuelle området.

Plangrense er justert etter kunngjøring av oppstart, se figur under. Sjøareal og strandlinje er tatt ut nord i planområdet, og kobling mot en allerede etablert sti er tatt inn i sør.



Figur 4-1: Planområdets avgrensning. Blå linje viser plangrensen som ble varslet ved oppstart, og svart linje viser aktuell plangrense.



Etter offentlig ettersyn i 2018 har grepet gjennomgått omfattende endringer, med nærmest halvering av antall enheter, kraftig reduksjon av boligområder, ivaretaking av større grøntområder, utbedring av trafikk- og veiforhold m.m. Blant annet er byggeområde og bebyggelsen trukket lenger bort fra faresone for skred, trafikale løsninger er utbedret med blant annet vei- og fortausbredde, krysningspunkt, og løsning for renovasjon er forbedret og regulert.

5. Risiko- og sårbarhetsanalyse

I dette kapittel utredes og risikovurderes de uønskede hendelsene som er identifisert, etter kriterier gitt i kapittel 2, inkludert Bergen kommunes vedtatte akseptkriterier.

I alt 13 uønskede hendelser ble identifisert fra sjekklisten i kapittel 4. Det omfatter 9 naturfarer og 4 menneske- og virksomhetsbaserte farer. Det er ikke avdekket aspekt knyttet til beredskap som er av betydning for arealplanlegging, som tilsier spesiell risiko eller sårbarhet. Enkelte tema er tett knyttet sammen, og vurderes samlet. Her gjelder dette temaene overvann/urban flom og ekstremnedbør, samt masseutglidning, marine avsetninger og kvikkleire.

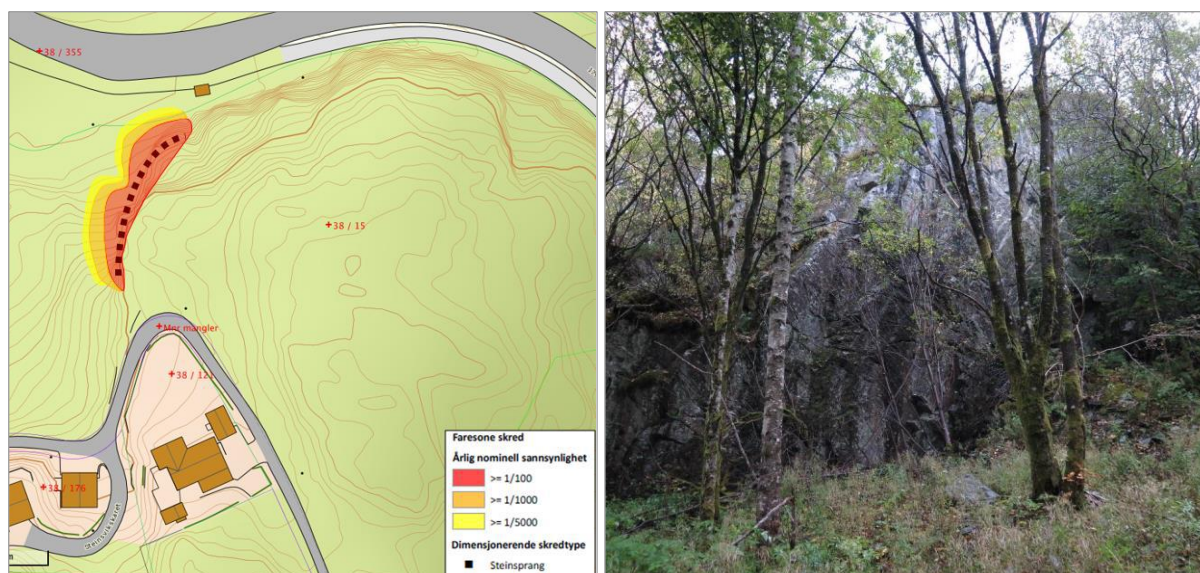
NATURFARER		MENNESKE- OG VIRKSOMHETSBASERTE FARER	
Pkt. 3	Steinsprang	Pkt. 22	Trafikkulykker
Pkt. 6	Masseutglidning	Pkt. 23	Transport av farlig gods
Pkt. 7	Marine avsetninger	Pkt. 29	Samlokalisering
Pkt. 8	Kvikkleire	Pkt. 32	Støy
Pkt. 10	Overvann/urban flom		
Pkt. 13	Stormflo/havnivåstigning		
Pkt. 14	Ekstremnedbør		
Pkt. 16	Skog- og gressbrann		
Pkt. 19	Farlige terrengformasjoner		

For de uønskede hendelsene som, etter mer utfyllende vurdering i kapittel 5, eventuelt havner i gul eller rød risikoklasse, omtales avbøtende tiltak i kapittel 6.

5.1 Steinsprang

Steinsprang og steinskred er en eller flere enkelt blokker som løsner fra en bratt fjellvegg. Steinsprang består av små enkelt blokker ($< 100 \text{ m}^3$, dvs. relativt lite volum) som vanligvis ikke splittes opp langs skredbanen, og det skjer hyppigere enn steinskred (som består av betydelig større volum og forekommer sjeldnere).

Planområdet er ikke markert i kart som aktsomhetsområde for steinsprang, selv om det i seg selv ikke utelukker muligheten for at steinsprang kan forekomme. Planområdet har enkelte områder som vurderes som utsatt for steinsprang. Dette gjelder nordvendt skrent ned mot skjæring i tilknytning til Steinsvikvegen, der det ikke skal bygges. Og videre, vestvendt skrent som danner naturlig skille mellom vestre og østre del av planområdet, vurderes som utsatt for steinsprang. Ifølge skredfarevurdering (Multiconsult 2017) er bergarten i blotningene som ble observert i planområdet bergmekanisk sett sterk, men pga. bratt terreng og ugunstig oppsprekking i bergskrenten i skaret er sannsynligheten for steinsprang vurdert til å være stor. I planområdet ellers er det ikke avdekket ustabilt berg.

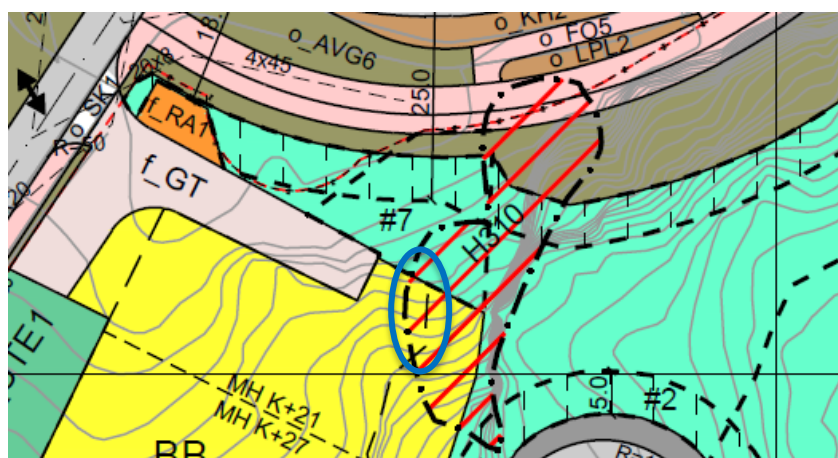


Figur 5-1: Faresonekart med faresonegrenser for årlig nominell sannsynlighet for steinsprang fra naturlig terreng innenfor planområdet og Bergskrent i skaret med påvist ustabil berg (Multiconsult 2017).

NOMINELL ÅRLIG SANNSYNLIGHET FOR SKRED	SIKKERHETSKLASSE (KONSEKVENSER)			
	S1 (Liten)	S2 (Middels)	S3 (Stor)	**)
$1/100 < s \leq 1$ Svært stor *)				
$1/1000 < s \leq 1/100$ Stor		1		
$1/5000 < s \leq 1/1000$ Middels				
$0 < s \leq 1/5000$ Liten				
$s = 0$ Ingen **)				

Ingen sikringstiltak: ☐ Sikringstiltak må gjennomføres: ☒

Figur 5-2: Sikkerhetsklasse og behov for sikringstiltak. Figur viser at planområdet har stor nominell årlig sannsynlighet for skred steinsprang) med middels konsekvens (1). Dermed er tiltak nødvendig. (Multiconsult 2017).



Figur 5-3: Hensynssone for ras- og skredfare er vist som rødt skravert område. En mindre del av boligformålet kommer i konflikt med hensynssonen. Byggegrense i boligformål er vist med stiplet linje, bebyggelse avgrenses mot øst av denne linjen (arealet er vist innenfor blå ellipse).

Skredfaresoner er lagt i plankart. Bebyggelse og oppholdsareal for folk er i all hovedsak trukket bort fra faresonen, men en begrenset del av bebyggelse/uteareal i felt BB, samt deler av fortau og sykkelvei ligger innenfor faresonen.

Sannsynlighet: En svært liten del av bebyggelse er plassert nær bratt vestvendt skrent og innenfor skredfaresone. Skredfarevurdering slår fast at sannsynligheten for steinsprang er vurdert til å være stor. Rotsprengning, is- og vanntrykk i sprekker i berget kan forårsake steinsprang. Forventede klimaendringer er antatt å skape 15% økning av nedbør i Vestland, samtidig som det er kjent at hyppige episoder av kraftig nedbør kan øke frekvensen av bl.a. steinsprang. I skredfarevurdering (Multiconsult 2017) er boligbebyggelsen nær skrent klassifisert som sikkerhetsklasse S2 i TEK10¹, dvs. middels konsekvens med største nominelle årlige sannsynlighet 1/1000.

På bakgrunn av dette, er sannsynligheten for en alvorlig hendelse vurdert til sannsynlighet **S4**: En hendelse per 20-200 år.

Konsekvens: Det er bare en mindre del av tiltaksområdet som kommer i konflikt med faresonene for skred. Om steinsprang oppstår, vurderes likevel konsekvenser for liv og helse som potensielt betydelige/kritisk dersom en person skulle befinne seg akkurat i nedslagsfeltet. Materielle skader vurderes til mindre alvorlig/ en viss fare. Et eventuelt steinsprang vurderes til å ha lite omfang for miljøet.

Liv og helse: **K3 – Betydelig/kritisk**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

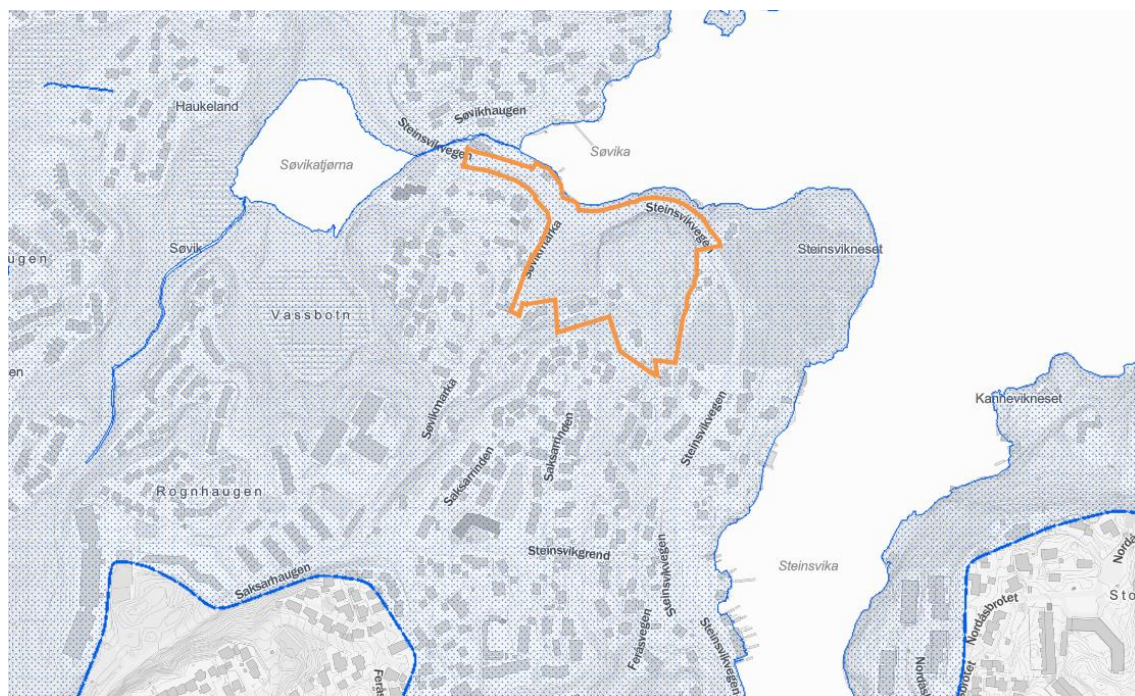
Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse				X				X				
Miljø				X		X					X	
Materielle verdier				X			X				X	

5.2 Masseutglidning, marine avsetninger og kvikkleire

Hele planområdet ligger under marin grense. Det er ikke registrert kvikkleiresoner med faregrad eller risiko for kvikkleire i planområdet (NVE Atlas). Kvikkleireskred kan oppstå i områder med marine leirtyper, det vil si leirer som er avsatt i saltvann da havet stod høyere under og etter den siste istida (NVE 2011, rev. 2014).

Iht. NVE veileder 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred, skal en følge en stegvis prosedyre for å utrede fare for områdeskred. Del 1, som omfatter steg 1-3 for innledende vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområde for områdeskredfare, og del 2, som omfatter steg 4-11, for utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon. Vurderingene som er gjort for planforslaget følger som Vedlegg 1 til ROS-analysen.

¹ TEK 10 og TEK 17 er likelydende for paragrafer som vedrører sikkerhet mot skred



Sannsynlighet: Løsmassene i området består ifølge NGU av bart fjell med stedvis tynt dekke, noe som stemmer med observasjoner i felt. Sannsynligheten for å finne marine avsetninger med kvikkleire som utgjør risiko anses som svært liten, jf. vedlegg 1. Ved utføring av tiltak vil området bearbeides og vegetasjon og løsmasser fjernes/omplasseres. Under en slik prosess vil man få et godt bilde av berggrunn og løsmasser i området.

Sannsynligheten for en alvorlig hendelse knyttet til marine avsetninger er vurdert som svært lav, **S1**; En hendelse sjeldnere enn 5000. år.

Konsekvens: Utglidning av marine avsetninger har først og fremst konsekvenser for materielle verdier ved at en utglidning kan føre til setningsskader i hus. For liv og helse det kan det få konsekvenser dersom folk oppholder seg i hus ved en stor utglidning, men konsekvens ved små avgrensede utglidninger, som ville vært tilfelle hær, vurderes likevel som mindre alvorlig. Miljø påvirkes kun midlertidig.

Liv og helse: **K2 – Mindre alvorlig**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig**

Oppsummering														
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko			
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Liv og helse	X						X					X		
Miljø	X					X						X		
Materielle verdier	X						X					X		

5.3 Overvann/urban flom og ekstremnedbør

Det er forventet at årsnedbøren i Vestland vil øke med ca. 15% frem mot 2100 sammenlignet med perioden 1971-2000, og at det vil komme flere perioder med ekstremnedbør. Vegetasjon og jordsmonn har en drenerende og fordrøyende effekt, noe som reduserer overvannsproblematikken ved ekstremnedbør. Når naturområder erstattes med bygg og harde overflater (asfalt, betong, stein o.l.), mister man denne naturlige kapasiteten for å håndtere store nedbørsmengder. Dette innebærer at urban flom og overvannshåndtering må løses på andre måter, og disse løsningene må utredes og planlegges før utbyggingen starter.

Fra VA-rammeplan (Head Energy 2024) går det frem at grunnforholdene i planområdet ikke egner seg til infiltrasjon (berggrunn består av bart fjell med stedvis tynt dekke). Terrenget er relativt kupert med høydeforskjell på 10-20 m. Topografien kombinert med grunnforholdene, fremstår derfor som ugunstig til vurdering av åpne fordrøyningsløsninger.

Dagens kommunale overvannsnett består av en Ø200 mm PVC ledning fra 2011 i Søvikmarka. Det går også en DN250 mm betongledning langs Steinsvikvegen med utslipp til Nordåsvatnet i nord. Siden tiltaket består av boligutbygging med alminnelig adkomsttrafikk, anses overvannet som genereres på tomten som rent, og det vil ikke være nødvendig å innføre rensetiltak før utslipp. Det er ingen eksisterende bebyggelse nedstrøms planområdet, da det grenser til Steinsvikvegen og Nordåsvannet. I en flomsituasjon vil vannet krysse vegen og ende opp i Nordåsvannet. Konsekvensene nedstrøms er derfor vurderes som minimale. Det anses som mest hensiktsmessig å etablere ny privat utslippsledning for å håndtere overvann fra felt BB og BK.

Sannsynlighet: Allerede i dag er det dårlige forhold for infiltrering i planområdet, klimaendringer kan føre til flere og mer intense nedbørsperioder, men siden området heller nedover mot Nordåsvannet og det ikke er bebyggelse nedstrøms, vurderes sannsynlighet for en uønsket hendelse å være liten.

Sannsynligheten for en uønsket hendelse knyttet til overvann/urban flom og ekstremnedbør er vurdert til lav, **S2**; En hendelse per 1000-5000. år.

Konsekvens: En hendelse vil først og fremst konsekvenser for materielle verdier ved at vann/flom kan føre til skader på bolig, eiendeler og liknende. Miljø kan tenkes å oppleve noe negativ påvirkning. For liv og helse er det ikke vurdert å være konsekvenser knyttet til en hendelse.

Liv og helse: **K1 – Mindre alvorlig**

Miljø: **K2 – Mindre alvorlig**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig**

Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse		X				X					X	
Miljø		X					X				X	
Materielle verdier		X					X				X	

5.4 Stormflo/havnivåstigning

Stormflo oppstår når springflo sammenfaller med meteorologiske fenomen som pålandsvind, lavtrykk, og forårsaker oppstuvning av vann, som igjen gir ekstra høy vannstand.

Ifølge siste rapport om havnivåstigning og ekstremvær i Norge (Simpson et al. 2024) er det små forskjeller (0,3 til 0,6 m avhengig av sted) mellom vannstands nivåer som inntreffer årlig og vannstands nivåer som inntreffer i snitt hvert to-hundrede år. Dette viser at bare noen få desimeter havnivåstigning er nok til å gjøre dagens 200-årsnivåer til årlige for deler av kysten. Framskrivingene av ekstreme vannstands nivåer bestemmes først og fremst av framskrivingene av gjennomsnittlige endringer i havnivå. Endringer i stormenes styrke og hyppighet er av underordnet betydning. Mens framskrivninger viser at middelvinden for norskekysten kan avta, kan variansen bli større. Dette antyder at noen av de mest ekstreme bølge- og stormflohendelsene vil kunne bli mer alvorlige i fremtiden. Det er imidlertid lav faglig sikkerhet knyttet til disse anslåtte endringene.

Bergenskart viser stormflo for havnivå 2100, 200-års stormflo, samt ekstrem vannstand med signifikant bølgehøyde for det aktuelle området, som er 0,0-0,9 m. Området ligger godt skjermet fra store bølgepådrag langt inni Nordåsvannet, så bølgepåvirkning antas å forbli relativt liten. Ut ifra Kartverkets *Se havnivå i kart* (figur 5.8), er anbefalt høyde for planlegging i forhold til F2: 200-års stormflo i 2100, er 220 cm over NN2000. Legges maksimal bølgehøyde (0,9 m) til, er en oppe i rundt 310 cm for fremtidig stormflo med bølgepåslag. De laveste delene av planområdet ligger omkring 5 m.

Sannsynlighet: Det er knyttet en viss usikkerhet til framskrivinger av havnivå, men ut ifra beste tilgjengelige kunnskap vil ikke tiltak påvirkes ved en fremtidig stormflo. Sannsynligheten for en uønsket hendelse knyttet til stormflo/havnivåstigning er vurdert som lav, **S2**; En hendelse per 1000-5000. år.

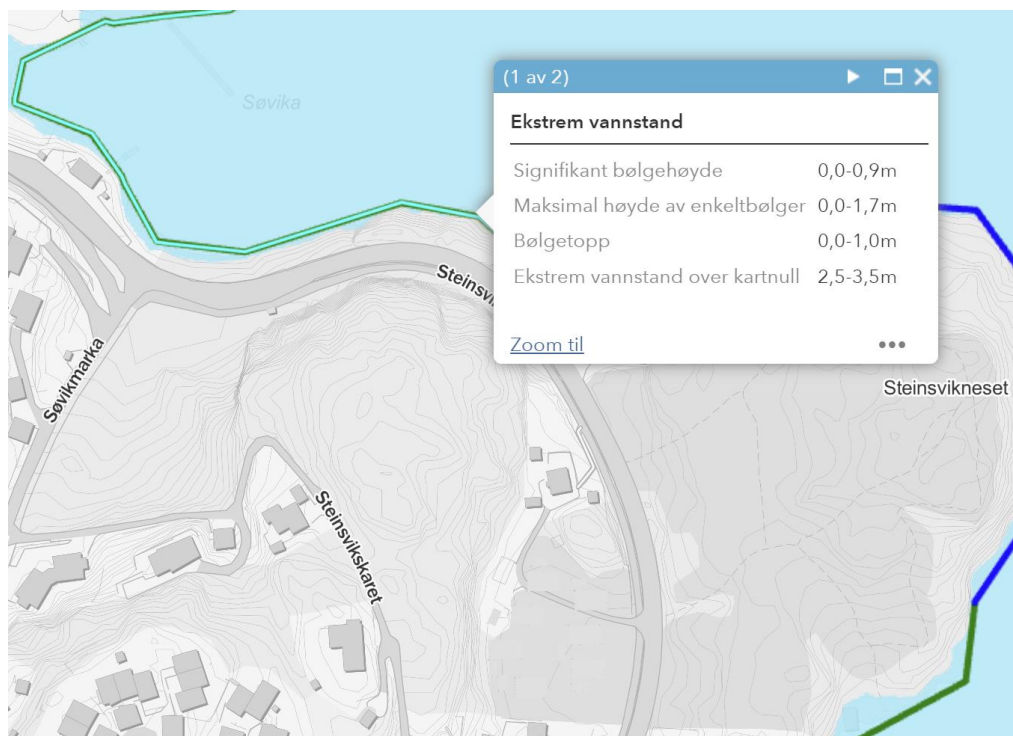
Konsekvens: En hendelse knyttet til stormflo/havnivåstigning ventes i første omgang å ha en viss konsekvens for materielle verdier, som følge av skader på bolig, eiendeler og liknende. For liv og helse er det vurdert å være ubetydelige konsekvenser knyttet til en hendelse, da dette vil være en varslet hendelse og mennesker i området kan velge å holde seg unna eventuelle vannmasser og sjø. Miljø vil kunne få midlertidige konsekvenser.

Liv og helse: **K1 – Mindre alvorlig**

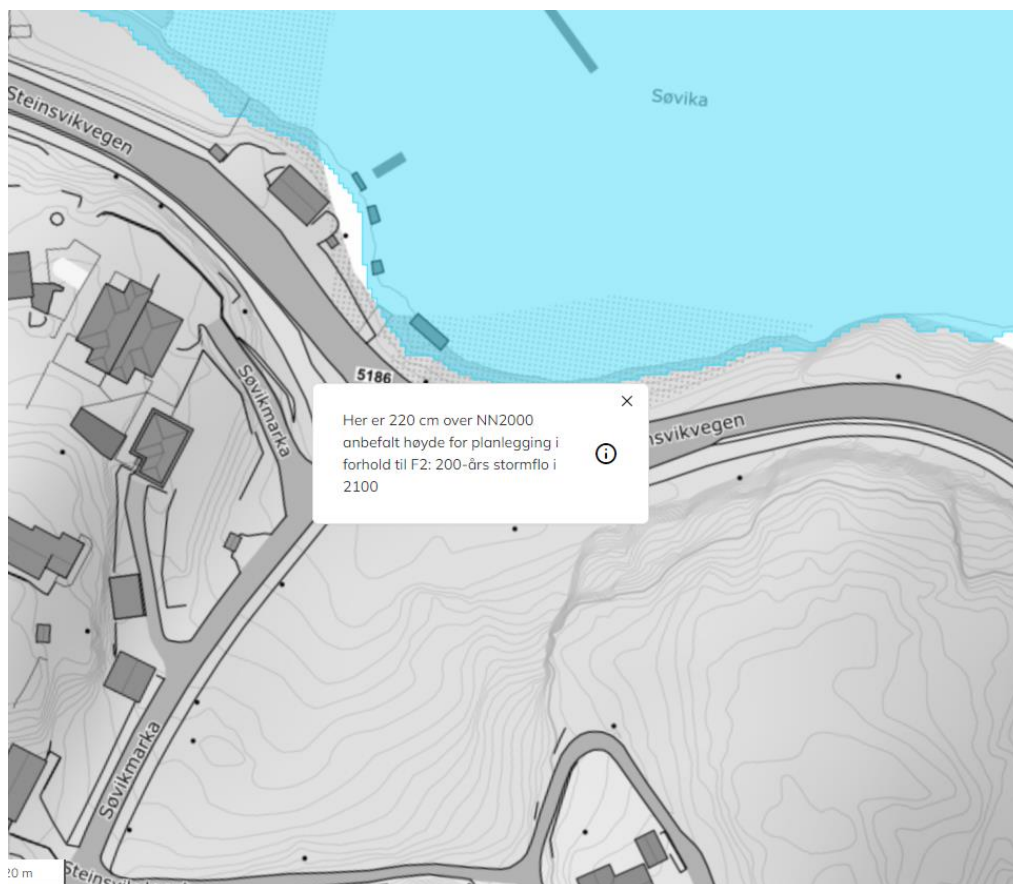
Miljø: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig**

Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse		X				X					X	
Miljø		X				X					X	
Materielle verdier		X					X				X	



Figur 5-5: Utsnitt fra Bergenskart som viser ekstrem vannstand og bølgehøyde for området, samt havnivå 2100: 200-årsflom (blå farge).

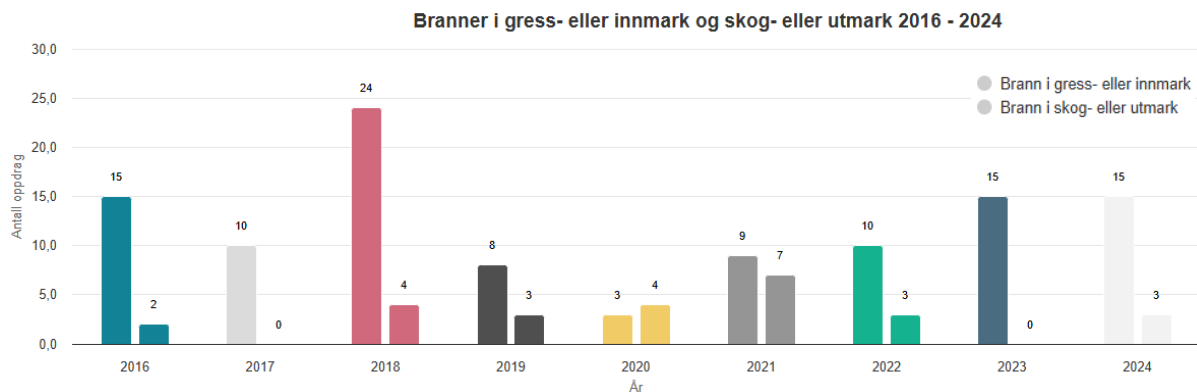


Figur 5-6: Utsnitt fra Kartverket – Se havnivå i kart (06.11.24). Kartet viser at anbefalt høyde for planlegging i forhold til F2: 200-års stormflo i 2100, er 220 cm over NN2000 (punkt like nord for planområdet).

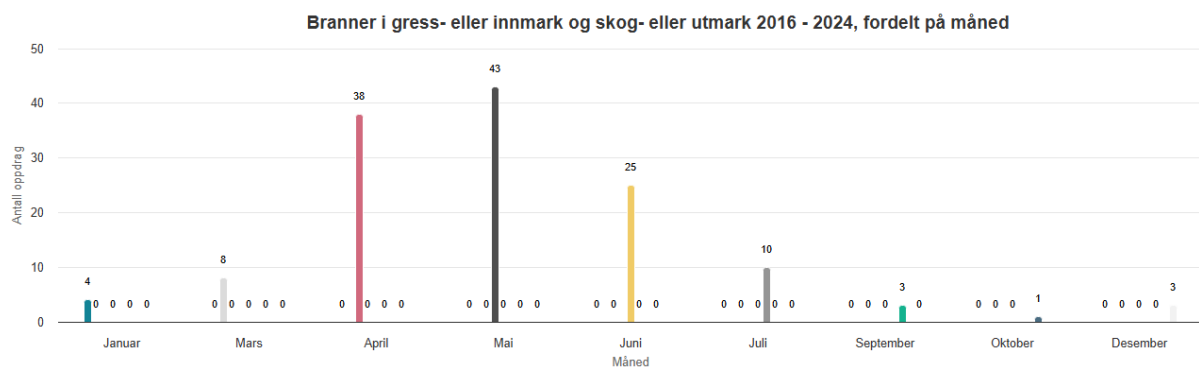
5.5 Skog- og gressbrann

Skog- og gressbrann er i hovedsak forårsaket av menneskelig aktivitet, eneste naturlige årsak er lynnedslag. Under spesielle klimatiske forhold kan en liten brann utvikle seg til en skogbrann med betydelig ødeleggelser og økonomiske tap som resultat. Tørt og varmt vær øker skogbrannfaren. Faren er størst på våren før ny bunnvegetasjonen er kommet opp. Årsgammelt gress, o.l., kan bli knusktørt og lettantennelig. Løvskog har mindre skogbrannrisiko enn barskog. Grundt/tynt dekke tørker forttere opp enn der løsmassedekket er dypere.

Mellom 01.01.2015 og 01.11.2024 (dagens dato) er det registrert 135 oppdrag som går på skog- og gressbrann i Bergen kommune, og frem til november 2024 har det vært 18 branner. Flest branner oppstår på vårparten, rundt april-mai. Kun 2 av de totalt 135 brannene førte til personskade (DSB, brannstatistikk).



Figur 5-7: Skog- og gressbranner i Bergen mellom 2016 og 2024, fordelt på år.



Figur 5-8: Skog- og gressbrann i Bergen kommune 2016-2024, fordelt på mnd. April, mai, og dels juni er tiden flest branner oppstår.

Sannsynlighet: Kratt og gressvegetasjon dominerer i dalsøkket i vest, mens det er mer utviklet skog, kratt/lyng og stedvis gress i østre del av planområdet. Utbygging vil redusere utviklingen av brennbart årsgammelt organisk materiale samtidig som menneskelig tilstedeværelse øker.

Sannsynligheten for en uønsket hendelse knyttet til skog- og gressbrann er vurdert som liten, **S2**; En hendelse per 1000. -5000. år.

Konsekvens: En skog- eller gressbrann kan være av et visst omfang, og dermed utgjøre en risiko både for liv og helse og materielle verdier. Planområdet er lite og avgrenset av vei, som vil fungere som

barriere i forhold til spredning av eventuell brann både til og fra området. Dette gjør også at tilkomst for brannvern eller slukkemannskap er enkel over store deler av området. Også utearealer kan fungere som barriere mot bebyggelse, og tilstedeværelse av flere mennesker og dermed flere som trolig vil oppdage og varsle ved en hendelse. Det ventes ikke dødsfall ved en hendelse i et område av såpass liten størrelse og tett på infrastruktur. Konsekvens ventes å kunne være betydelig for liv og helse og en viss fare for materielle verdier. Miljøet vil bli midlertidig påvirket, men en brann vil vanligvis være positivt for natur og vegetasjon på sikt.

Liv og helse: **K1 – Mindre alvorlig**

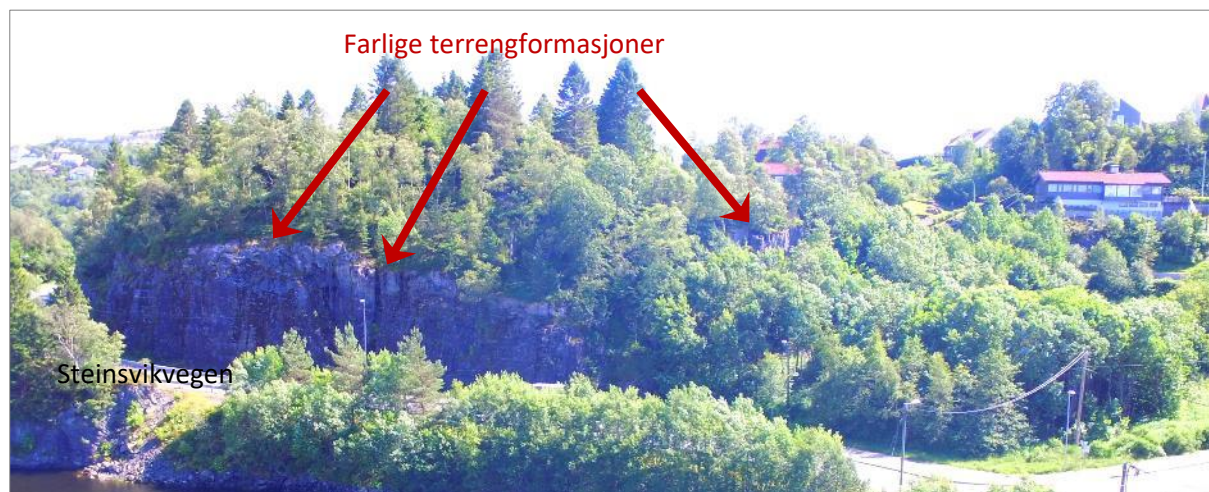
Miljø: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse		X						X			X	
Miljø		X				X					X	
Materielle verdier		X					X				X	

5.6 Farlige terrengformasjoner

Farlige terrengformasjoner er for eksempel stup eller bratte skrenter. Gjennom skredfarevurdering og befaring er det observert enkelte områder med karakter av stup eller bratt skrent. Områder med farlig terrengformasjoner, i nord og mot vest, er vist i figur under. Slike formasjoner utgjør en risiko med tanke på fall.



Figur 5-9: Dronefoto viser skjæring i nord ved Steinsvikvegen og skrent vest i planområdet (Opus). Perspektiv mot sør.

Boligområdet er planlagt nær bratt skrent i nord, ned mot skjæring i bakkant av Steinsvikvegen og bratt skrent mot bebyggelse, noe vest i planområdet. Med dagens situasjon er planområdet overgrodd og bærer preg av lite/ingen menneskelig ferdsel. Nevnte terrengformasjoner utgjør dermed ingen nevneverdig risiko. Ved å utvikle området til boligområde, med boliger dels tilrettelagt for barnefamilier, endres bruken. Farlige terrengformasjoner vil bli en del av boligmiljøet i en fremtidig situasjon.

Sannsynlighet: Det er en viss fare for at for eksempel små barn, husdyr, eller andre med begrenset evne til risikovurdering kan falle utfor en bratt skrent/stup. Samtidig vil aksjonsradius være begrenset, om lag 50 m for de minste barna. Eldre barn, ungdom og voksne med større aksjonsradius, men sannsynlighet for at de faller er mindre.

Samlet vurderes sannsynligheten for en alvorlig hendelse knyttet til fall fra farlige terrengformasjoner til middels, **S3**, en hendelse per 200-1000 år.

Konsekvens: Ved et eventuelt fall knyttet til farlige terrengformasjoner vil potensielle konsekvenser være størst for liv og helse. Det er ikke usannsynlig med, for eksempel, bruddskader, noe som medfører alt fra armen i fatle et par uker, til lammelser etter skade i ryggspylen. For liv og helse vurderes konsekvens som potensielt betydelig/ kritisk. For miljø og materielle verdier vurderes konsekvens av en eventuell uønsket hendelse knyttet til farlige terreng-formasjoner som ubetydelige og ufarlig.

Liv og helse: **K3 – Betydelig/kritisk**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Materielle verdier: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

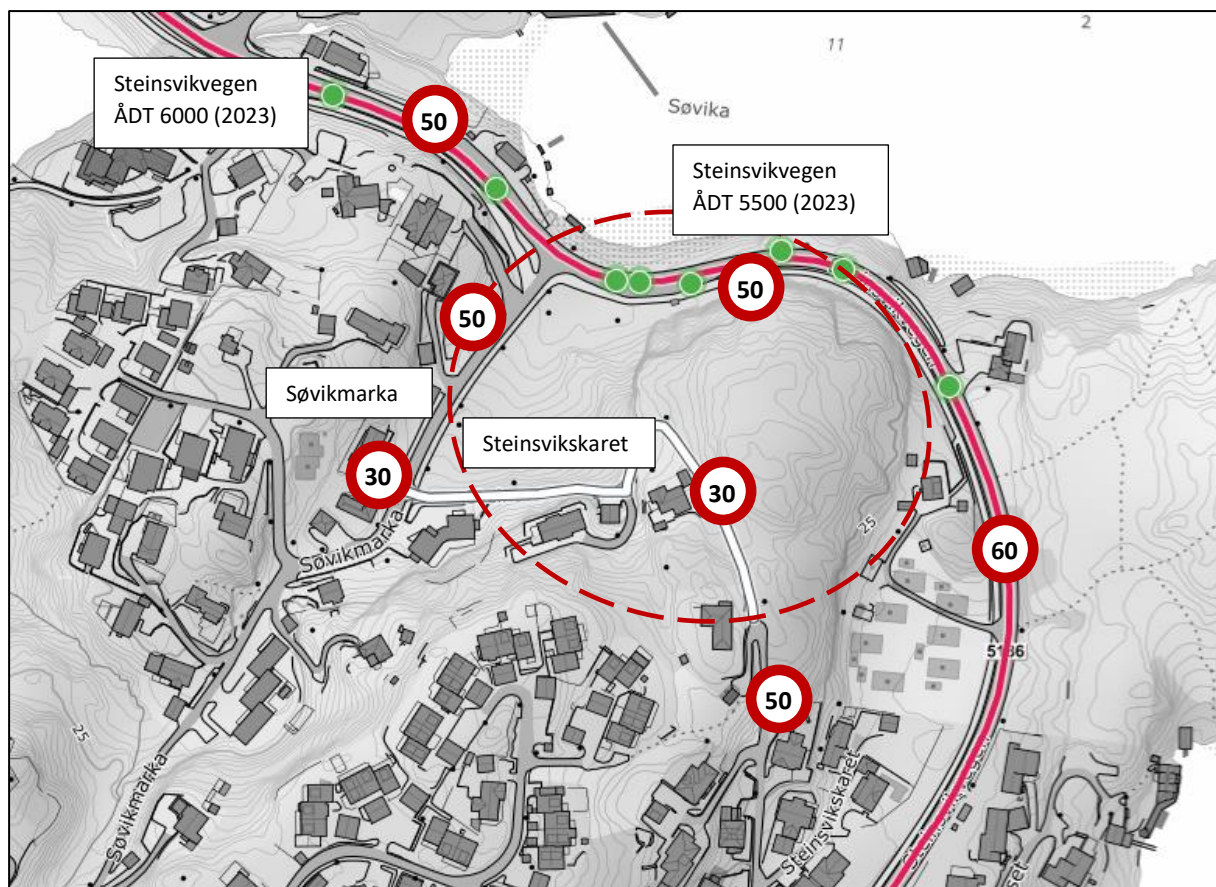
Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse			X					X			X	X
Miljø			X			X					X	
Materielle verdier			X			X					X	

5.7 Trafikkulykker

Trafikkulykker defineres som ulykke på vei hvor ett eller flere kjøretøy i bevegelse er innblandet. Med kjøretøy menes her alle motorkjøretøy og sykler. Myke trafikanter og vilt kan også være involvert i trafikkulykker, i tillegg til kjøretøy. Uønskede hendelser kan forebygges ved god sikring, forebyggende tiltak og tilfredsstillende planlegging.

Det går både fylkesvei (Steinsvikvegen), kommunal vei (Søvikmarka) og privat vei (Steinsvikskaret) gjennom planområdet. Det finnes ikke målinger av årsdøgntrafikk (ÅDT) på de mindre veiene som inngår i planområdet. Trafikken her vil imidlertid være begrenset til å omfatte tilkomst til boliger i Søvikmarka eller Steinsvikskaret. Forskjell i ÅDT på Steinsvikvegen før og etter avkjøring til Søvikmarka (6000 /5500 ÅDT), antyder en ÅDT på ca. 500 for denne veien.

Fartsgrenser er jevnt over lave, som illustrert i neste figur. Langs Steinsvikvegen nord i planområdet er det i tidsrommet 1989-2018 (siste sjekk gjort i desember 2024) er det registrerte åtte trafikkulykker i, eller tett på, planområdet. Det er ingen registrerte ulykker inn mot boligområder rundt Søvikmarka. Ulykkene er i stor grad knyttet til glatt føre og kurver i veien. En møteulykke medførte alvorlig skade, mens de øvrige kun lettere skader. Steinsvikvegen og Søvikmarka har ensidig fortau.



Figur 5-10: Mengde trafikk i form av ÅDT langs Steinsvikvegen, fartsgrenser, og trafikkulykker nær planområdet, markert med grønne prikker/sirkler. Adkomst fra Steinsvikvegen, til- eller via Søvikmarka til Steinsvikskaret. Planområdet er omtrentlig markert med rød stiptet sirkel (Statens Vegvesen, vegkart, oppdatert 2024)

Planen vil skape noe økt trafikk knyttet til etablering av 36 nye boenheter. Parkeringsdekning er iht. krav i KPA 0,8 plasser pr. 100 m², inkludert gjest/HC (minimumskrav iht. KPA 2018). Det sikrer at det tilrettelegges for minst mulig personbiltransport i området. I vestlige felt BB blir avkjøring til parkeringskjeller helt i starten av boligområdet, via gatetun (f_GT). Dermed vil over halvparten av bilene som tilhører planområdet ledes bort fra overflaten så nær adkomst som mulig. Da gjenstår 16 boliger i østlige felt BK, som får tilkomst via Steinsvikskaret og inn i parkeringskjeller sørøst i planområdet. Steinsvikskaret breddeutvides og gis en bedre kurvatur. Krysset mot Søvikmarka utbedres for bedre sikt og det legges opp til krysningspunkt mellom fortau o_FO6 og o_FO7. Dette bedrer forholdene for gående/skolebarn. I tillegg skal veien Steinsvikskaret fysisk stenges, slik at det blir en blindvei. Dermed reduseres trafikk langs veien til et minimum, og forhold for både kjørende og myke trafikanter forbedres. Planen skaper ikke nye behov for kryssing av vei knyttet til for eksempel etablering av skole. Ved å holde fartsgrensene lave reduseres også i noen grad sårbarhet dersom ulykke skulle inntreffe.

Langs Steinsvikvegen reguleres en utbedret situasjon for gående og syklende med separat fortau og sykkelvei, utvidete bussholdeplasser med fortau i bakkant, tydeliggjøring av krysningspunkt over veien og langs Søvikmarka reguleres utvidet fortau. Bussholdeplasser skal opparbeides i forbindelse med planforslaget.

Det blir ingen nye hindringer for skolevei i området, og forholdene kan bli noe bedre med blant annet utvidet og sammenhengende fortau med krysningspunkt) langs Steinsvikvegen, og mer bredde langs Steinsvikskaret og stenging av veien. Snarveier internt i planområdet (jf. illustrasjonsplan) kan også bidra til at gående vil unngå å ferdes langs bilvei.

Sannsynlighet: Veiareal er begrenset, ulykkesstatistikken lav og med få alvorlige skader; tiltak som lave fartsgrenser og fortau eksisterer allerede; og tiltaket tilrettelegger for ytterligere risikoreduserende tiltak, slik at situasjon etter gjennomføring av tiltak vil bli tryggere enn før gjennomføring. Det vil likevel alltid være en viss sannsynlighet for menneskelig svikt, uoppmerksomhet o.l., som en ikke kan styre eller sikre seg imot.

Sannsynligheten for en uønsket hendelse knyttet trafikksikkerhet vurderes til middels, **S3**, en hendelse per 200-1000 år.

Konsekvens: For liv og helse representerer trafikkulykke alltid en viss risiko. Her er det fylkesvei innenfor området med noe trafikkbelastning, og selv om fartsgrensen er forholdsvis lav, kan en ulykke få fatale følger. For liv og helse vurderes konsekvens derfor som alvorlig. For miljø og materielle verdier ventes konsekvensen å være mindre alvorlig, som følge av mulige utslipp/forurensning til miljøet og potensiell skade på eiendeler/bygg/infrastruktur e.l.

Liv og helse: **K4 – Alvorlig/farlig**

Miljø: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse			X						X			X
Miljø			X				X				X	
Materielle verdier			X				X				X	

5.8 Transport av farlig gods

En hendelse med farlig gods er akutt og kan ha store konsekvenser avhengig av hva slags gods som transporteres. Det kan forekomme alvorlig skade og dødsfall i forbindelse med en slik ulykke. Forurensning anses som forbigående, men det kan bli materielle skader i forbindelse med infrastruktur og bolig/andre bygg. Uhell med farlig gods er sjelden i Norge, og DSB har beregnet i gjennomsnitt en tankvelt per kommune per 10 år (ROS-analyse for Nygårdstangen, Norconsult 2014).

Planområdet ligger i en sving ved Steinsvikvegen, her er også et kryss inn mot Søvikmarka. Her er det registrert frakt på om lag 3 500 m³/tonn farlig gods på veien per år (kart.dsb.no, registreringsår 2012), noe som anses som lite. Veien går dels gjennom planområdet. En liten del av planområdet, kan tenkes å bli påvirket av en eventuell ulykke med farlig gods på veien. Det gjelder et svært kort strekk der noen få enheter ligger omkring 28 m fra veien. Øvrig bebyggelse er i stor grad skjermet av grøntareal med trær, og avstand, inkludert om lag 10 m høydeforskjell fra vei og opp til kolle. Også området som er mest utsatt vil skjermes av vegetasjon/trær mot veien. Utearealet nærmest veien, vil måtte få en form for støyskjerming, noe som vil fungere som en barriere for det arealet.

Sannsynlighet: Trafikale forhold i området anses som forsvarlige og veien har forholdsvis lave fartsgrenser. Forholdene er noe uoversiktlige, på grunn av kurve i veien. På landsbasis skjer det få ulykker med farlig gods, og de fleste er knyttet til direkte trafikkulykker som vanligvis ikke vil bety utslipp av farlig gods. Planområdet er lite, og bebyggelsen/arealer som kan ligge utsatt til, er enda mindre. Det er dermed lav sannsynlighet for at en ulykke vil inntreffe akkurat her. I tillegg et dette et tema som håndteres og reguleres på overordnet nivå, gjennom både nasjonale og internasjonale regelverk.

Sannsynligheten for en alvorlig hendelse knyttet til transport av farlig gods vurderes som lav, **S2**, en hendelse per 1000.-5000. år.

Konsekvens: På grunn av avstand til vei, vegetasjon, høydeforskjeller og mulig støyskjerming, vurderes konsekvensen ved en hendelse å være liten. En eksplosjon eller utslipp av giftig gass e.l. ventes ikke å påvirke området i særlig grad. En hendelse vurderes i verste fall å kunne føre til mindre alvorlig konsekvens for liv og helse, og mulig materielle verdier, samt ved utslipp av giftige stoffer til miljøet.

Liv og helse: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

Miljø: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse		X					X				X	
Miljø		X					X				X	
Materielle verdier		X					X				X	

5.9 Samlokalisering

Nordåsvannet ligger nord for planområdet og er gyteområde for torsk. Det er også registrert ålegraseng, en viktig marin naturtype, like nord for planområdet. Ålegrasengen er registrert i 2015. Lokaliteten er gitt verdi C, lokal verdi, basert på dårlig økologisk tilstand og begrenset areal.

Sannsynlighet: Basert på VA-kartet til kommunen ser det ut som alle sandfang og sluker langs veiene har direkte utslipp til vannet, det tyder på at overvann fra området er tilstrekkelig rent til at en ålegrasforekomst kan håndtere det. God håndtering av anleggsvann i byggefasen vil likevel være viktig for å unngå forurensning til resipient.

Sannsynligheten for en uønsket hendelse knyttet til overvann/urban flom og ekstremnedbør er vurdert til lav, **S4**; En hendelse per 20 - 200. år.

Konsekvens: En hendelse vil kun få konsekvenser for miljø, ved at utslipp forringer forekomst av ålegraseng.

Liv og helse: **K1 – Mindre alvorlig**

Miljø: **K3 – Betydelig**

Materielle verdier: **K1 – Mindre alvorlig**

Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse				X		X					X	
Miljø				X				X			X	
Materielle verdier				X		X					X	

5.10 Støy

Støy kan negativt påvirke trivsel, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial atferd og bidra til stressrelatert sykdom. Vegtrafikk er den støykilden som plager flest mennesker (Norsk forening mot støy). Det tillates ikke oppført støyfølsom bebyggelse (f.eks. bolig, skole eller barnehage) innen rød støysone; mens i gul støysone kan ny støyfølsom bebyggelse vurderes, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold (jf. T-1442/2021).

De nordlige delene av planområdet ligger innenfor gul og rød sone for veitrafikkstøy. Noen fasader, private uteoppholdsareal (balkonger) og mindre deler av uteoppholdsareal vil ha forhøyede støynivåer, jf. Støyrapport (Sweco 2024).

Sannsynlighet: Deler av bebyggelsen ligger i støyutsatt til og vil oppleve forhøyede nivåer av støy. Sannsynlighet for en hendelse er vurdert som høy, **S4**, én hendelse per 20 – 200. år.

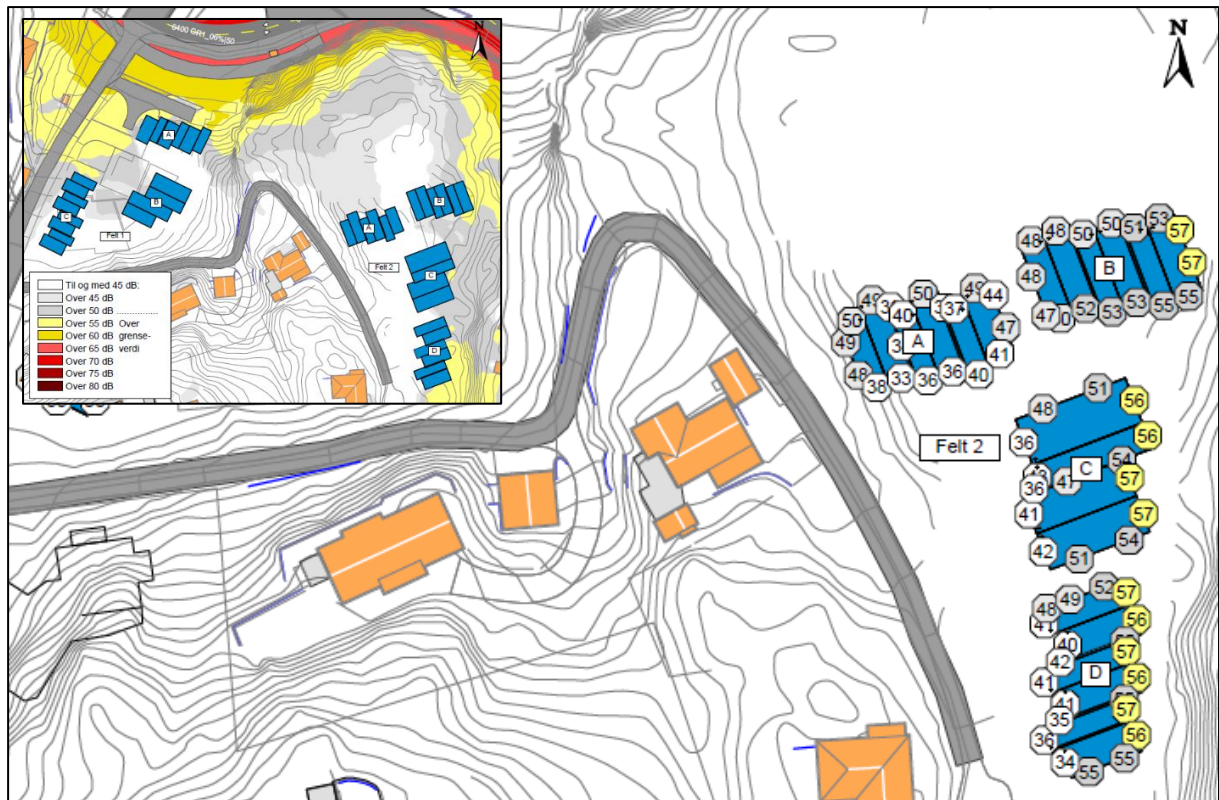
Konsekvens: Det er kun konsekvens for liv og helse knyttet til støy. Det kan ha negativ påvirkning på trivsel, prestasjon, søvn og fremme stress.

Liv og helse: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Materielle verdier: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse				X			X				X	X
Miljø				X		X					X	
Materielle verdier				X		X					X	



Figur 5-11: Støynivå, L_{den} (dB), ved fasade. Beregningspunkter ved fasade viser høyeste støynivå uavhengig av etasje. Innfelt nede t.v.: Støynivå, L_{den} (dB), på uteareal i uskjermet situasjon. Beregningshøyde 1,5 m over terreng. Gridoppløsning 2x2 m (Sweco 2024).

6. Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak kan være både risiko- og sårbarhetsreduserende. Tiltak kan omfatte utbedring av eksisterende barrierer så vel som nye tiltak som fungerer som barrierer og redusere enten sannsynlighet for en hendelse, omfang/type konsekvens av en uønsket hendelse, eller begge.

Gjennom vurdering uønskede hendelser, havner 5 tema i gul og ett i både gul og rød risikoklasse, der avbøtende tiltak bør vurderes. Øvrige er i grønn risikoklasse.

6.1 Steinsprang

Etablering av bolig nær skrent i vest, innenfor faresone for skred, skaper behov for sikringstiltak for å unngå steinsprang. Skredfarevurdering fremmer følgende tiltak:

- Sikring av avløste bergpartier og -blokker i bergskrenten vest i planområdet ved hjelp av spettrensk, bolter, bergbånd og steinsprangnett før etablering av bygg i området. Firma med bergteknisk kompetanse skal vurdere stabilitetsforholdene nærmere og prosjektere sikringstiltakene. Sikringstiltakene skal utføres av en bergkyndig sikringsentreprenør.
- Sikringsarbeidet vil skje ved hjelp av taulag eller mobilkran/lift om det er tilkomst.
- Dersom det skal sprenges i planområdet så må det etter Plan- og bygningsloven gjøres egne geologiske vurderinger av firma med bergteknisk kompetanse i forhold til bergstabilitet og behov for sikring i ev. utsprengte skjæringer.

Med forespeilte tiltak vil risiko reduseres betraktelig og være akseptabel. Det er lag inn faresone for skred i plankart. Bestemmelsene sikrer at det gjennomføres avbøtende tiltak, og at vurderinger og sikringstiltak skal gjennomføres av fagkyndige.

6.2 Skog- og gressbrann

Planområdet er lite og avgrenset av vei, som vil fungere som barriere i forhold til spredning av eventuell brann både til og fra området. Dette gjør også at tilkomst for brannvern eller slukkemannskap er enkel over store deler av området. Med dette vurderes risiko knyttet til skog- og gressbrann å være akseptabel.

6.3 Farlige terrengformasjoner

Risiko knyttet til liv og helse havner i gul kategori, og sikringstiltak bør vurderes.

Det er enkelte høye og bratte parti i planområdet, disse bør sikres med gjerde for å unngå fallulykker.

- Gjerde/fysisk sperre over skrent i vest
- Gjerde/fysisk sperre over skrent/skjæring i nord

Med forespeilte tiltak vil risiko reduseres betraktelig og være akseptabel. Det er sikret i bestemmelsene at bratte skråninger og fjellskrenter innenfor BG skal sikres med gjerde.

6.4 Trafikk

Trafikkulykker kommer ut i rød risiko for liv og helse, og gult for miljø og materielle verdier. Det må gjennomføres avbøtende tiltak.

Det ligger mange tiltak i planforslaget som vil sikre et bedre og tryggere trafikksystem langs veiene, samt best mulig forhold for myke trafikanter internt i boligområdet.

Planforslaget legger opp til relativt på boenheter (36 stk.) og lav parkeringsdekning på 0,8 pr. 100 m² BRA. Ny trafikkbelastning skal med det holdes så lavt som mulig. Ca. 20 enheter vil ha parkering i felt 1, det betyr at de kjører inn i felles i parkeringskjeller helt i starten av planområdet og vil ikke føre til ytterligere trafikk lenger innover i området. Øvrige 16 enheter har felles parkering med innkjøring i sørøst. Det legges opp til godt med areal til sykkelparkering, inkludert sykkelvogn, lastesykler o.l., samt mulighet for vask og vedlikehold. Sykkelparkering løses både innendørs i leilighetsbygg (tilkomst via heis og rampe), samt på bakkeplan. Dermed legges det godt til rette for syklende i området. Det tilrettelegges også for koblinger for gående på tvers av feltene og mot bussholdeplass, som gjør at beboere i feltene kan gå bilfritt til bussholdeplass.

Det tilrettelegges for ulike oppgraderinger og sikkerhetstiltak langs veiene, (ikke uttømmende lister):

Steinsvikvegen

- Reguleres separat fortau og sykkelvei
- Fortau reguleres i bakkant av bussholdeplass
- Krysningspunkt

Søvikmarka

- Reguleres utvidet fortau og vei
- Reguleres gjennomgående fortau (o_SK1-2) med nedsenket kantstein

Steinsvikskaret

- Vei bredde utvides og får bedre kurvatur
- Stenges fysisk sør for felt 2 – blindvei

Tiltak i forbindelse med Steinsvikskaret er sikret opparbeidet. Det er også gjennomgående fortau (felt o_SK1 og 2) langs Søvikmarka, krysningspunkt for gående over Steinsvikvegen og bussholdeplasser langs Steinsvikvegen. Øvrige tiltak er ikke sikret opparbeidet i forbindelse med planen, med vurderes ikke avgjørende for trafiksikkerhet i planområdet. De vil likevel bedre den overordnede trafikksituasjonen, blant annet med utbedret hovedsykkelrute langs Steinsvikvegen.

Med de tiltak som ligger i reguleringsplanforslaget vurderes trafikale forhold å være godt ivaretatt for å sikre tilfredsstillende trafiksikkerhet.

6.5 Samlokalisering

Miljø kommer ut i gul risikokategori. Det legges opp til avbøtende tiltak for å hindre forurensning fra avrenning i bygge- og anleggsfasen, som vil ivareta registret ålegras-forekomst.

- Avrenning til omgivelsene rundt, og Nordåsvannet i særdeleshett, må unngås i forbindelse med tiltak.

Tiltak er sikret i bestemmelsene og tema vurderes ivaretatt i planforslag.

6.6 Støy

Støyrapport skisserer nødvendige avbøtende tiltak, for å oppnå tilfredsstillende støyforhold mot fasader og på private og felles uteoppholdsarealer. Det henvises til støyrapport (Sweco, 2024) for utdyping. Tiltak fra rapport er oppsummert i det følgende og sikret i bestemmelser:

- Minst halvparten av oppholdsrom, hvorav minst ett soverom, skal ha vindu som kan åpnes mot stille side

- For å sikre tilfredsstillende støynivå på uteareal i BB, oppføres støyskjerm.
- Innglassing av (enkelte) balkonger mot nord i felt 1.
- Tett rekkverk og absorberende himling for støyutsatte balkonger og terrasser (i deler av bebyggelsen) i felt 2 kan vurderes (ikke sikret i bestemmelsene).

Tilgang på store felles uteareal og friareal med lavt støynivå innenfor planen kan kompensere for at noen av de private arealene må glasses inn.

7. Dokumentasjon og usikkerhet

Denne ROS-analysen er koordinert og gjennomført av Opus Bergen AS. Analysen bygger på foreliggende planer og kunnskap, inkludert rapporter utarbeidet i forbindelse med planarbeidet. Risikobildet kan endres hvis det kommer ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg i planen. Dersom slike endringer gir en vesentlig økning i risiko, må det vurderes om risikoanalysen skal oppdateres. ROS-analysen er oppdatert i flere runder, og senest i 2024, med oppdatering iht. til revidert plangrep og nye overordnede planer og føringer, inkludert oppdatering iht. KPA 2018.

Denne typen analyser vil alltid inneholde en viss usikkerhet, fordi de bygger på kvantifisering av sannsynlighet. Det kan være flere forhold som ligger til grunn for denne usikkerheten. Det er ikke alle hendelser hvor man har tidligere erfaringer, eller metoder for å beregne frekvens, eller for å gi eksakte beregninger av sannsynlighet. I disse tilfellene må sannsynlighet vurderes ut fra faglig skjønn, noe det vil være usikkerhet knyttet til, selv om kvalifisert personell foretar vurderingene. Dette vil også gjelde for vurdering av virkningen av avbøtende tiltak.

I tillegg kan det finnes uforutsette hendelser som ROS-analysen ikke har avdekket. ROS-analysen må derfor være et utgangspunkt for planen, slik den foreligger, men risikovurderinger må være et løpende tema i det videre planarbeidet, og i prosjekteringen av tiltak, for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelsene blir håndtert.

8. Oppsummering og konklusjon

Denne ROS-analysen er utarbeidet etter Bergen kommune sine vedtatte akseptkriterier og tar for seg risiko- og sårbarhetsfaktorer i tilknytning til tiltak i planforslag for gbnr. 38/15, mfl., ved Søvikmarka, i Bergen kommune.

Ved realisering av tiltaket vil planområdet karakter endre seg fra et grøntområde til et bebygd areal, men fortsatt med innslag av grønt. Området ligger innenfor ytre fortettingssone, og er avsatt til bebyggelse og anlegg iht. KPA 2018.

I alt 13 faremoment ble identifisert, inkludert 9 naturfarer og 4 menneske- og virksomhetsbaserte farer. Enkelte tema er tett knyttet sammen, og vurderes samlet. Her gjelder dette temaene overvann/urban flom og ekstremnedbør, samt masseutglidning, marine avsetninger og kvikkleire.

Det er avdekket en uønsket hendelse som havner i rød risikokategori, hvor avbøtende tiltak må gjennomføres (trafikk). Videre er det fem uønskede hendelser som havner i gul risikokategori, det vil si med akseptabel risiko, men der avbøtende tiltak bør vurderes. Øvrige hendelser havner i grønn risikokategori, jf. tabell under.

(Nr. 3) Steinsprang		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 6, 7 og 8) Masseutglidning, marine avsetninger og kvikkleire		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 10 og 14) Overvann/urban flom og ekstremnedbør		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 13) Stormflo/havnivåstigning		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 16) Skog- og gressbrann		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 19) Farlige terrengformasjoner		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 22) Trafikkulykker		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 23) Transport av farlig gods		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 29) Samlokalisering		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
(Nr. 32) Støy		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier

Planen sikrer at uønskede hendelser i gul risikokategori håndteres med sikring av avbøtende tiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet. Det inkluderer sikring av områder med skredfare, oppføring av gjerde for å unngå fallulykker, nødvendig støyskjerming og utforing av enheter for å tilfredsstille

støykrav, håndtering av overvann i byggefase, etablering av oppstillingsplass for brannbil, sikring av tilstrekkelig slukkevann (via VA-rammeplan) m.m. Trafikkulykker står ut med rød risikokategori for liv og helse. Det handler i stor grad om at temaet er underlagt en stor grad av menneskelig svikt/uoppmerksomhet, som fører til stor usikkerhet og verste-scenario-vurderinger. Planforslaget har en rekke tiltak som går på overordnede veinett og tilrettelegging for et mer trafiksikkert system, i tillegg til tilrettelegging for gående og syklende, interne snarveier og liknende, for å ivareta trafiksikkerhet for barn og voksne. Med de tiltak som ligger i reguleringsplanforslaget vurderes trafikale forhold å være godt ivaretatt for å sikre tilfredsstillende trafiksikkerhet.

Gitt at tiltakene som ligger i ROS-analysen, planens bestemmelser og utformingen av tiltak blir fulgt opp, samt at overordnede regler og forskrifter (som TEK17) blir fulgt, vurderes risiko og sårbarhet i planområdet å være akseptabel for det planlagte tiltaket.

Hvis utbyggingen endrer karakter og formål som ikke samsvarer med dagens informasjon kan det være behov for en ny risiko –og sårbarhetsanalyse for planområdet.

9. Kilder

Direktoratet for byggkvalitet 2017: TEK17 (<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>)

DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Kart tilgjengelig fra: <https://kart.dsb.no/>

DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. DSB-veileder.

DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2022. Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen. Rev. 2022 – versjon 1.

DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2024. Brannstatistikk. Brann i skog og gress per fylke. Tilgjengelig fra: <https://www.brannstatistikk.no/>

Head Energy 2024. VA-rammeplan for Søvikmarka. Bergen kommune, gnr. 38 bnr. 15. Datert 15.12.24

Kartverket. Se havnivå i kart: https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart?zoom=18¢er=-34461,6725260&locationId=146988&year=2100&layer=stormflo200ar_klimaar2100

Multiconsult 2017. Skredfarevurdering. Dok.kode 10200984-RIGberg-NOT-001. Datert 13.10.2017.

Norsk klimaservicesenter: Klimaprofil Hordaland 2016, rev. 2021

NVE 2011, rev. 2014. Flaum- og skredfare i arealplaner. Retningslinjer nr. 2/2011. Revidert 2014

NVE 2019. Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper

NS 5814 Krav til risikovurderinger

Simpson, M.J.R., Bonaduce, A., Borck, H.S., Breili, K., Breivik, Ø., Ravndal, O.R., Richter, K., 2024. Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6. Norwegian Centre for Climate Services report 1/2024, ISSN 2704-1018, Oslo, Norway.

Statsforvalter Vestland 2024: FylkesROS Vestland 2023-26

NETTBASERTE KARTKILDER:

- DSB: <http://kart.dsb.no/>
- NGU: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/>
- Statens Vegvesen, vegkart: <https://www.vegvesen.no/vegkart>
- Bergen kommune: <https://www.bergenskart.no/>

10. Vedlegg

Tilleggsnotat Vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred følger på neste side.

Tilleggsnotat til ROS-analyse Søvikmarka – Vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred

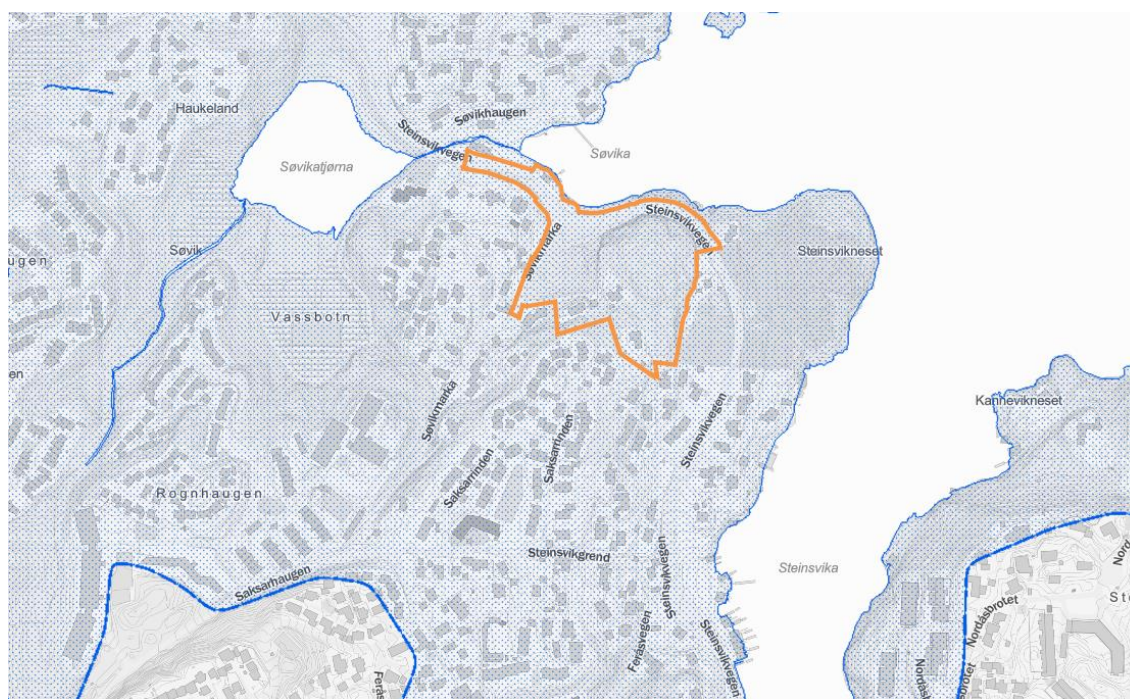
Opus, 04.12.2024

NVE har utarbeidet en veileder, 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred, som skal gi en metodikk for geotekniske utredninger og dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet mot områdeskred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veilederen gjelder i områder under marin grense der det planlegges tiltak og hvor det kan være mulighet for enten å forårsake områdeskred, eller at skred som utløses i tilstøtende områder kan komme til å berøre tiltaket.

Iht. NVE veileder 1/2019, skal en følge en stegvis prosedyre for å utrede fare for områdeskred/kvikkleireskred. Del 1 omfatter steg 1-3 for innledende vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområder for områdeskredfare, og del 2 omfatter steg 4-11, for utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon.

Planområdet Søvikmarka

Hele planområdet på Søvikmarka ligger under marin grense. Løsmassedekket i området er bart fjell med stedvis tynt dekke (NGU). Det er ingen elver i planområdet. Tiltaksområdet er i dag vegetert med skog. Tiltaket innebærer boliger på lavtliggende område i vest, samt på høyde mot øst. Det går eksisterendeveier og fortau gjennom planområdet, inkl. fylkesvei (Steinsvikvegen), kommunal vei (Søvikmarka) og privat vei (Steinsvikskaret). Planområdet inkluderer også tre eksisterende boliger. Rundt planområdet det er etablerte boligområder, barnehager m.m.



Figur 12: Utsnitt fra Bergenskart – naturfarekart viser planområdet Søvikmarka i oransje markering. Blå skravur viser aktsomhetsområde for kvikkleire (NVE).

Vurdering iht. NVE veileder 1/2019

Del 1

Steg 1 - Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleireområder) i området.

Det finnes ingen registrerte faresoner (kvikkleiresoner) nær planområdet, men området ligger under marin grense, med aktsomhet for marin leire. Vurderingen fortsetter i steg 2.

Steg 2 - Avgrens områder med mulig marin leire.

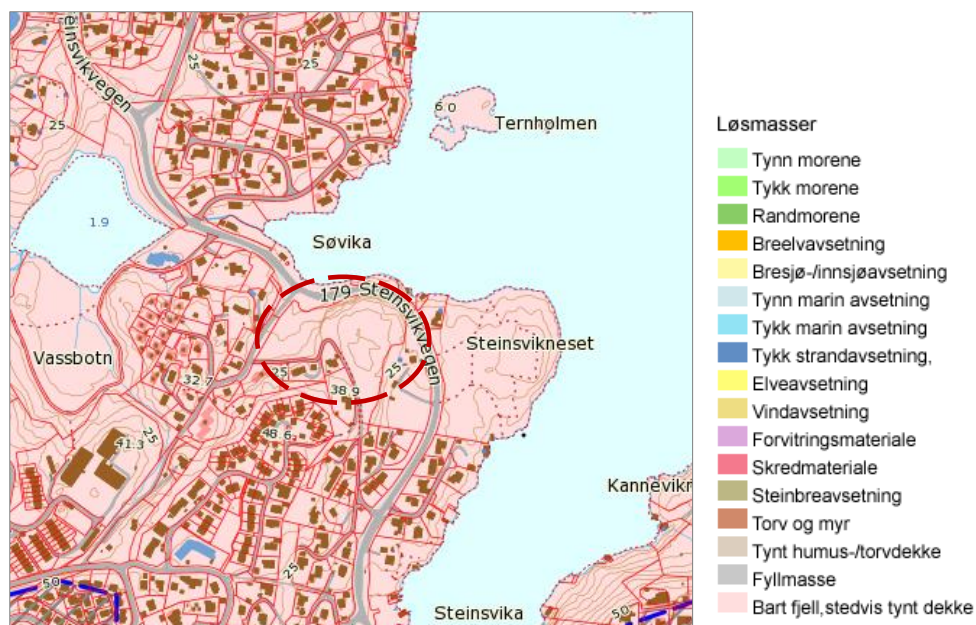
Planområdet ligger i aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Det er ikke påvist kvikkleirepunkt/områder i eller nær området. NGUs løsmassedatabase oppgir «mulig marin leire ikke klassifisert – ingen dekning». Bakgrunnen for at det ikke er prioritert nærmere undersøkt, er at forutsetningene for store kvikkleireskred generelt ikke er til stede i Bergensområdet, med sin kuperete/brattlendte topografi.

Ved påvist berg i dagen eller grunt berg (< 2 m), er det, ifølge NVE veileder 2019, ikke fare for at det vil utløses områdeskred. Ifølge NGUs løsmassekart (figur 2) består hele planområdet av «bart fjell, stedvis tynt dekke». Generelt finner man ikke marine avsetninger under «bart fjell (med) stedvis tynt dekke». Observasjoner i forbindelse med skredfarevurdering bekrefter at området har lite løsmassedannelse, særlig på oppstikkende koller og rygger. Det er noe ur-dannelse og skredavsetninger (Multiconsult 2017). Foto fra området, 1881 - Skråfoto (figur 5) og foto fra Google Street View (figur 4), gjør det tydelig at bart fjell er fremtredende i ytterkantene av området og mot Nordåsvannet, og vegetasjonen er i stor grad preget av lite kravfulle arter, som vokser og trives i skrinne jord.

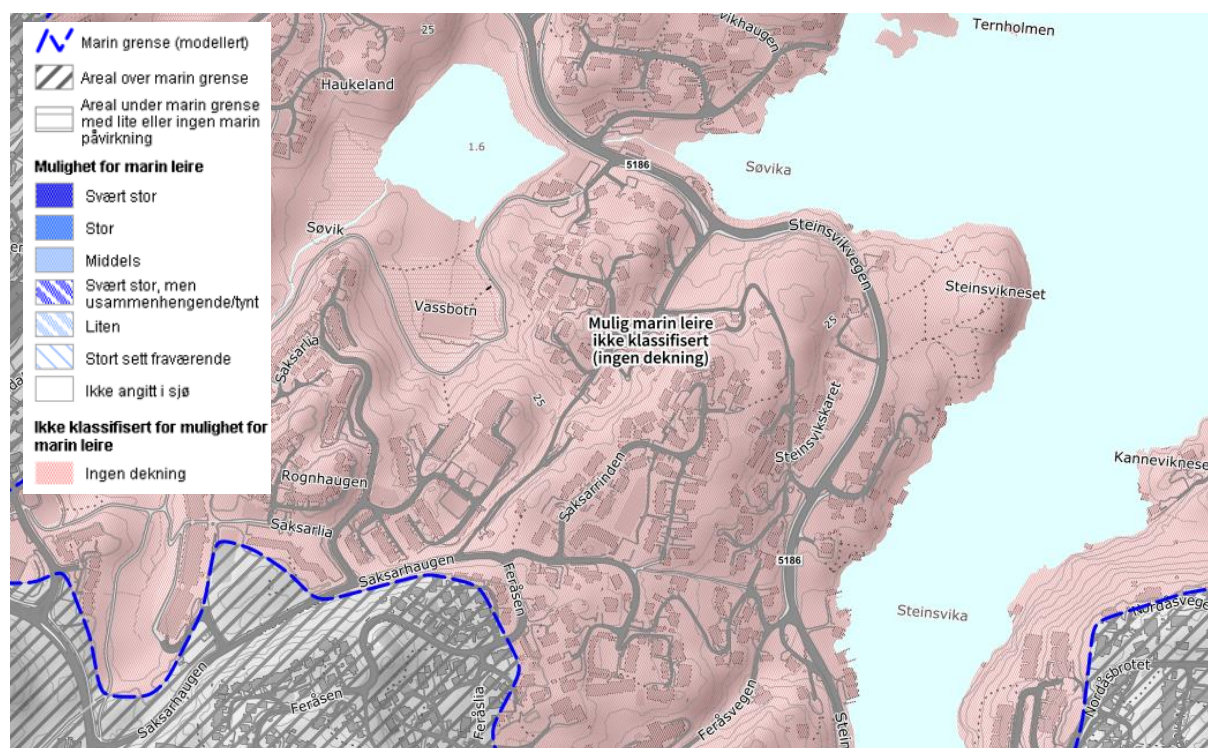
Der ligger ingen borehull i/ved planområdet som angir dyp til fjell. Borehull fra det generelle området sør for Nordåsvannet (Søreide/Sandsli/Nordås), har variasjoner i dybde til fjell, men i stor grad målinger mellom 0 og 2 m. Terrengforholdene, med koller, ur og skjæringer, i området tilsier lite gunstige forhold for større masseutglidninger/kvikkleireskred.

Konklusjon

Med bakgrunn i registrert og observert tynt løsmassedekke i området, sammen med forholdsvis kupert terreng uten store sammenhengende areal med løsmasser, vurderes det at fare for områdeskred kan avvises. Utredningen iht. prosedyren avsluttes dermed her, ved steg 2.



Figur 13: Løsmasser. Både plan området og omkringliggende arealer er klassifisert som bart fjell med stedvis tynt dekke (NGU, løsmasser).



Figur 14: Utsnitt fra NGU; NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser. Figur viser at området ikke er kartlagt mht. mulighet for marin leire.



Figur 15: Utsnitt fra Google street view, 2023, viser høy skjæring med bart fjell, hvor vegetasjon karrer seg fast i skrinn jord.



Figur 16: Utsnitt fra Skråfoto, 2024 (1881.no). Røde avgrensinger viser felt med bart fjell, både langs sjø og mot planområdet (begge sider av Steinsvikvegen), samt t.v. bilde hvor berg kommer tydelig frem som følge av at vegetasjon/trær er tatt ned.

Kilder:

https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_01.pdf

<https://www.bergenskart.no/>

https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

<https://atlas.nve.no/>

<https://www.google.com/maps/> (street view)

<https://kart.1881.no/> (skråfoto)

Multiconsult 2017. Skredfarevurdering. Dok.kode 10200984-RIGberg-NOT-001. Datert 13.10.2017.