

**Dato**

05.03.2024

**Oppdragsgiver**

Bergen kommune v/Etat for utbygging

**Plan-ID**

71290000

# Risiko- og sårbarhetsanalyse

## Ytre Morvik boliganlegg

Oppdragsnr.: 1350040231-022  
Oppdragsnavn: Detaljregulering Ytre Morvik boliganlegg  
Dokument nr.: Rapport  
Filnavn: ROS-analyse datert 05.03.2024.docx

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	05.03.24	Opprinnelig dokument	TRBK	KRJ	Etat for utbygging

**Henning Larsen Arkitekter**

**Adresse**

**Postboks 427**

**NO-0275 OSLO**

**T +47 22 51 20 30**

**Epost:**

**[norway@henninglarsen.com](mailto:norway@henninglarsen.com)**

**[www.henninglarsen.com](http://www.henninglarsen.com)**



# Innhold

<b>01</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn .....	4
1.2	Formål.....	4
<b>02</b>	<b>METODE.....</b>	<b>5</b>
2.1	Innledning.....	5
2.2	Trinn 1: Beskrive planområdet og prosjektet.....	5
2.3	Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser.....	5
2.4	Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser.....	5
2.5	Fremstilling av risiko- og sårbarhetsbilde .....	7
2.6	Trinn 4: Risikoreducerende tiltak.....	7
<b>03</b>	<b>RISIKO- OG SÅRBARHETSVALDERING .....</b>	<b>8</b>
3.1	Dagens situasjon og planlagt tiltak.....	8
3.2	Identifisering av uønskede hendelser.....	9
3.3	Vurdering av aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold.....	12
3.3.1	Løsmasseras/kvikkleireskred .....	12
3.3.2	Flom fra nedbørshendelser, svikt i avløps-håndtering/overvannshåndtering....	17
3.3.3	Radongass .....	18
3.3.4	Spesielt vindutsatt, ekstrem vind.....	19
3.3.5	Spesielt nedbørsutsatt, ekstrem nedbør .....	20
3.3.6	Avrenning fra fyllplasser etc. ....	21
3.3.7	Støy fra trafikk.....	22
3.3.8	Trafikkulykker (påkjørsel av myke trafikanter, møteulykker, utforkjøring) .....	23
3.3.9	Infrastruktur – Brann/politi/sivilforsvar.....	24
3.3.10	Brann i bygninger og anlegg .....	25
3.3.11	Svikt i fremkommelighet for personer og varer .....	26
3.4	Risiko- og sårbarhetsbilde.....	27
<b>04</b>	<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>28</b>
<b>05</b>	<b>REFERANSER.....</b>	<b>30</b>

# 01 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Henning Larsen Arkitekter AS har bistått Bergen kommune/v Etat for utbygging (EFU) og Byrådsavdeling for barnevern og sosiale tjenester (BBSM) med utarbeidelse av ROS-analyse i forbindelse med detaljregulering av Ytre Morvik Boliganlegg i Bergen kommune.

Plan- og bygningslovens § 4-3 stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging. 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. Videre er det også et krav i plan- og bygningslovens §3-1 om at planer skal; *"..h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv."*

Denne rapporten dokumenterer resultatene av de vurderinger som er gjort i forbindelse med ROS-analysen.

## 1.2 Formål

ROS-analysens formål er å forebygge gjennom å unngå arealdisponering som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet.

- Analysen skal vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet.
- Analysen skal vise endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen.
- Analysen skal foreslå aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko som følge av planlagt utbygging og arealbruk.
- Analysen skal bidra til å ivareta samfunnssikkerhet og beredskapsmessige forhold i tilknytning til planprosessen.
- Analysen skal bidra til økt bevissthet om planområdet og planens innhold, i forhold til risiko og samfunnssikkerhet.
- Gi et godt kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere.
- Gi kunnskap om hvilke tiltak som må ivaretas eller som kan gjennomføres for å øke planområdets sikkerhet.

## 02 Metode

### 2.1 Innledning

ROS-analysen er utformet med utgangspunkt i Veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging [1], er tilpasset andre veiledere og maler, og er i tråd med kommunale angivelser av ROS-analyser i reguleringsplaner. Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstiller krav om risiko- og sårbarhetsanalyse gitt i Plan- og bygningslovens § 4-3.

ROS-analysen baseres på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og grunnlagsinformasjon, og består av følgende deler:

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

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

### 2.2 Trinn 1: Beskrive planområdet og prosjektet

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

Beskrivelsen gir grunnlag for å identifisere mulige uønskede hendelser.

### 2.3 Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser

Trinn to i ROS-analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser. Mulige hendelser kan grupperes i naturhendelser og andre uønskede hendelser. For å identifisere mulige uønskede hendelser benyttes en sjekkliste.

For å vurdere aktuelle hendelser er det tatt utgangspunkt i utkast til detaljregulering og faglige utredninger, og innhentet informasjon i eksisterende databaser. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet.

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

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

### 2.4 Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser

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

### Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom. Vurderingen er på bakgrunn av beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser fremtiden. Vurderingen gis en forklaring.

Kategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom og stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-S3)
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	F1: 1 gang i løpet av 20 år	S1: 1 gang i løpet av 100 år
Middels	1 gang i løpet av 10-50 år	F2: 1 gang i løpet av 200 år	S2: 1 gang i løpet av 1000 år
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 50 år	F3: 1 gang i løpet av 1000 år	S3: 1 gang i løpet av 5000 år

### Sårbarhetsvurdering

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

### Vurdering av konsekvens

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Konsekvenstypene som brukes tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier:

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

*Stabilitet* vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

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

*Ytre miljø (natur og miljø)* vurderes gjennom andre metoder (f.eks. miljøkonsekvenser i KU eller ifm. krav til miljørisikoanalyse iht. forurensningsforskriften dersom det er fare for akutt forurensning). Imidlertid kan hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri fortsatt vurderes i ROS-analysen men da ifm. de andre risikostyringsmålene.

Siden det er store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål er det ikke satt grenseverdier for de ulike konsekvenskategoriene. **Konsekvenskategoriene må tilpasses kommunen og planområdet.** Eksempel på konsekvenskategorier er gitt nedenfor.

Konsekvenskategori	Beskrivelse
Store	<i>Liv og helse:</i> Dødelig skade, en til flere personer <i>Stabilitet:</i> Varige skader på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap >10 mill. kroner
Middels	<i>Liv og helse:</i> Alvorlig personskade <i>Stabilitet:</i> Skade på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap 1-10 mill. kroner
Små	<i>Liv og helse:</i> Mindre eller ingen personskader <i>Stabilitet:</i> Ubetydelig eller ingen skade på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap <1 mill. kroner

## 2.5 Fremstilling av risiko- og sårbarhetsbilde

Risiko- og sårbarhetsbildet, som funksjon av sannsynlighet og konsekvens, kan sammenstilles i en risikomatrix. Her er det brukt forenklete konsekvens- og sannsynlighetskategorier etter DSBs veileder fra 2017.

	KONSEKVENNS			Forklaring
	Små	Middels	Store	
SANNSYNLIGHET	Høy			
	Middels			
	Lav			

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

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

I kapittel 3.3 er fargekodingen i matrisen brukt for å illustrere risikonivået for de identifiserte risikoforholdene.

## 2.6 Trinn 4: Risikoreduserende tiltak

Trinn fire i ROS-analysen er å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. For å sørge for at tiltak blir fulgt opp i planforslaget vil det være hensiktsmessig å koble aktuelle tiltak til verktøy i PBL (hensynssoner, bestemmelser og arealformål).

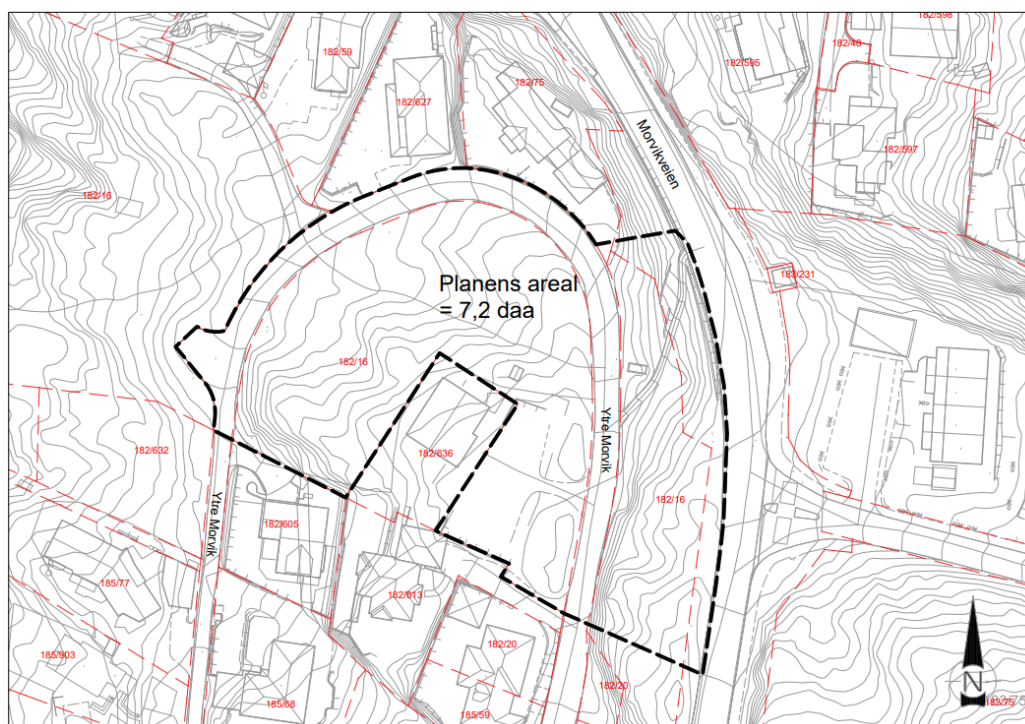
## 03 Risiko- og sårbarhetsvurdering

### 3.1 Dagens situasjon og planlagt tiltak

Planområdet ligger i Åsane bydel, i et etablert boligområde langs sjøen. Tomten, gnr. 182, bnr. 16, ligger langs en blindvei omkranset av store eneboliger og noen flermannsboliger/rekkehus. Terrenget heller ned mot sjøen og flere av eiendommene har store terrasserings. Det er meget gode utsiktsforhold mot vest og kort vei til bussholdeplass.

Landskapet heller naturlig mot vest og sjøen. Tilgrensende tomt mot sør ligger også vesentlig lavere i terrenget. For å beholde landskapstrekk i området fremstår denne kollen som viktig. Det er ikke vist blågrønne strukturer gjennom arealet.

Planavgrensningen er valgt for blant annet å sikre eventuelle ganglinjer og snarveier helt opp til Morvikveien i øst. I nord og vest følger grensen eiendomsgrensene til vegen Ytre Morvik for å inkludere adkomstveien til tomten.



Figur 3.1.1 – Kunngjort plangrense

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for etablering av kommunale utleieboliger for vanskeligstilte, som del av Boligprogrammet. Tiltaket skal omfatte inntil seks boenheter, med tilhørende parkeringsplass og uteareal.

Forslagsstiller er Bergen kommune v/Etat for utbygging. Plankonsulent er Henning Larsen Arkitekter AS.



### 3.2 Identifisering av uønskede hendelser

For å identifisere uønskede hendelser er det benyttet en sjekkliste. Tabellen nedenfor angir de uønskede hendelsene/risikoer ved planområdet.

Nr.	Hendelse/situasjon	Til stede	Kommentar
<b>Naturgitte forhold</b>			
1.	Ras i tunnel	Nei	Det finnes ingen tunnel innenfor eller i nærhet til planområdet.
2.	Løsmasseras/kvikkleire	Ja	Planområdet ligger under marin grense.
3.	Steinras/ steinsprang – svært bratt område	Nei	Planområdet har berggrunn av bart fjell og det er ikke svært bratt.
4.	Snøskred/ isras	Nei	Planområdet ligger ikke i svært bratt terreng.
5.	Sørpeskred	Nei	Planområdet ligger ikke i svært bratt terreng.
6.	Flom fra vassdrag	Nei	Planområdet ligger ikke nær vassdrag.
7.	Isgang i vassdrag	Nei	Planområdet ligger ikke nær vassdrag.
8.	Flom fra nedbørshendelser (overvann) – Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering)	Ja	Det er stor mengde nedbørshendelser i Bergen kommune.
9.	Bæreevne og setningsforhold	Nei	Planområdet består av fjellberggrunn.
10.	Radongass	Ja	Tiltaket er boligformål og radongass bør vurderes.
11.	Stormflo/havnivåstigning	Nei	Planområdet ligger ikke i strandsone.
<b>Værforhold</b>			
12.	Spesielt vindutsatt, ekstrem vind	Ja	Klimaendringer har ført til mer ekstremvær.
13.	Spesielt nedbørutsatt, ekstrem nedbør	Ja	Klimaendringer har ført til mer ekstremvær.
<b>Forurensning</b>			
14.	Forurenset grunn	Nei	Utbyggingstomten er grøntareal og har ikke blitt brukt til industri eller annet som kan forårsake forurenset grunn. Grunnforurensningsdatabasen til Miljødirektoratet viser heller ingen forurenset grunn.
15.	Akuttutslipp til sjø/ vassdrag	Nei	Det er ikke industri i nærhet til planområdet.

Nr.	Hendelse/situasjon	Til stede	Kommentar
16.	Akuttutslipp til grunn	Nei	Det er ikke industri i nærhet til planområdet.
17.	Avrenning fra fyllplasser etc.	Ja	Bergen Vann har lagt ned nye VA-ledninger.
18.	Ulykker fra industri med storulykkepotensiale – utslipp av farlige stoffer	Nei	Det er ikke industri i nærhet til planområdet.
<b>Omgivelser</b>			
19.	Støv og støy fra industri	Nei	Det er ikke industri i nærhet til planområdet.
20.	Støy fra trafikk	Ja	Planområdet grenser til fylkesveg, som er støyutsatt. Areal tiltenkt ny bebyggelse ligger derimot ikke i støysone.
21.	Støy fra skytebane	Nei	Det er ikke skytebane i nærhet til planområdet.
22.	Luftforurensning	Nei	Planområdet ligger ikke i bytett område.
23.	Stråling fra høyspent	Nei	Det er ikke høyspent over planområdet.
24.	Andre kilder for uønsket stråling	Nei	Det er ikke industri eller annen mulig kilde til uønsket stråling i nærhet til planområdet.
25.	Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.	Nei	Det er ikke gruver, åpne sjakter eller steintipper i nærhet til planområdet.
26.	Påvirkes planområdet av regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand, dambrudd med mer	Nei	Ikke relevant for planområdet.
<b>Ulykker</b>			
27.	Ulykke med farlig gods	Nei	Planområdet ligger i et boligstrøk og det kjører lite farlig gods langs veien.
28.	Trafikkulykker (påkjørsel av myke trafikanter, møteulykker, utforkjøring)	Ja	Det er registrert ulykke langs vegen som grenser til planområdet.
29.	Trafikkulykke i tunnel	Nei	Det finnes ingen tunell innenfor eller i nærhet til planområdet.
30.	Skipskollisjon, grunnstøting med skip	Nei	Ikke relevant for planområdet.
<b>Infrastruktur</b>			
31.	Havn, kaianlegg	Nei	Det er ikke havn eller kaianlegg i nærhet til planområdet.

Nr.	Hendelse/situasjon	Til stede	Kommentar
32.	Sykehus/-hjem, kirke	Nei	Det er ikke sykehus/-hjem eller kirke i nærhet til planområdet.
33.	Brann/ politi/ sivilforsvar	Ja	Uttrykningstid, avstand til stasjoner.
34.	Kraftforsyning	Nei	Det er ikke kraftforsyning i nærhet til planområdet.
35.	Vannforsyning	Nei	Det er ikke vannforsyning i nærhet til planområdet.
36.	Forsvarsområde	Nei	Det er ikke forsvarsområde i nærhet til planområdet.
37.	Tilfluktsrom	Nei	Ikke relevant for tiltaket.
<b>Brannsikkerhet</b>			
38.	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Planområdet er et boligområde og ligger ikke i nærhet til hovedveg med høy ÅDT.
39.	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Ja	Planområdet ligger i relativt tett bebyggelse.
40.	Brann/eksplosjon i industrivirksomhet, tankanlegg, fyrverkeri eller eksplosivlager	Nei	Det er ikke industri i nærhet til planområdet.
<b>Ulovlig virksomhet, sabotasje og terrorhandlinger</b>			
41.	Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/ terrormål	Nei	Ikke relevant for tiltaket.
42.	Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei	Ikke relevant for tiltaket.
<b>Bortfall av tilgang på infrastruktur og tjenester</b>			
43.	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Ja	Planområdet er tett bebyggt.
44.	Svikt i nød- og redningstjenesten	Ja	Planområdet er tett bebyggt.
45.	Bortfall av VA, forurensning av drikkevann	Nei	Bergen Vann har nylig opprustet VA-ledningsnett i området.
46.	Bortfall av energiforsyning, telekom og IKT	Nei	Ikke relevant for tiltaket.

Følgende uønskede hendelser er identifisert:

- Løsmasseras/kvikkleire
- Flom fra nedbørshenselser
- Radongass
- Spesielt vindutsatt
- Spesielt nedbørsutsatt
- Avrenning fra fyllplasser etc.
- Støy fra trafikk
- Trafikkulykker
- Brann/ politi/ sivilforsvar
- Brann i bygninger og anlegg
- Svikt i fremkommelighet for personer og varer
- Svikt i nød- og redningstjenesten

### 3.3 Vurdering av aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold

#### 3.3.1 Løsmasseras/kvikkleireskred

Området ligger under marin grense, og alle områder som er under marin grense er derfor under potensiell grense for marin leire/kvikkleire. Under følger en nærmere vurdering av risiko for kvikkleireskred.

## Vurdering av risiko for kvikkleireskred

### Innledning

Formålet med dette notatet er å vurdere fare for områdeskred av kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 i forbindelse med detaljregulering for Ytre Morvik boliganlegg i Bergen kommune. Boligene vil ligge på offentlig tomt gnr./bnr. 182/16. Foreliggende notat omhandler vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»

Vurderingen er utført av plankonsulent.

### Beskrivelse av tiltaket

Planforslaget skal legge til rette for utbygging av seks kommunale utleieboliger i form av fortetting i et eksisterende boligfelt.

### Beskrivelse av området

Planområdet ligger i Ytre Morvik, i Åsane Bydel i Bergen kommune, gnr. 182, bnr. 16 m.fl. Planområdets berggrunn består av øyegneis. Det er ikke registrert kvikkleire, eller faresone for ras, men området ligger under marin grense. Radonforekomst er registrert til moderat lav aktsomhetsgrad ifølge NGU sitt geologiske kart.

### Gjennomgang av prosedyre NVE veileder 1/2019

TEK 17 § 7-2 og 7-3 (1) stiller krav til sikkerhet mot flom, stormflo og skred. For skred skal følgende skredmekanismer undersøkes (hentet fra forskriftens veileder): skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flakskred og sørpeskred). Planområdet ligger ikke innenfor registrerte faresoner for snøskred eller skred i fast fjell.

### Steg 1 - Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Iht. NVEs temakart Kvikkleire er det ingen kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området, se figur nedenfor.



**Figur 1 - Kartet NVE Atlas (4) viser ingen registrerte kvikkleiresoner på området.**



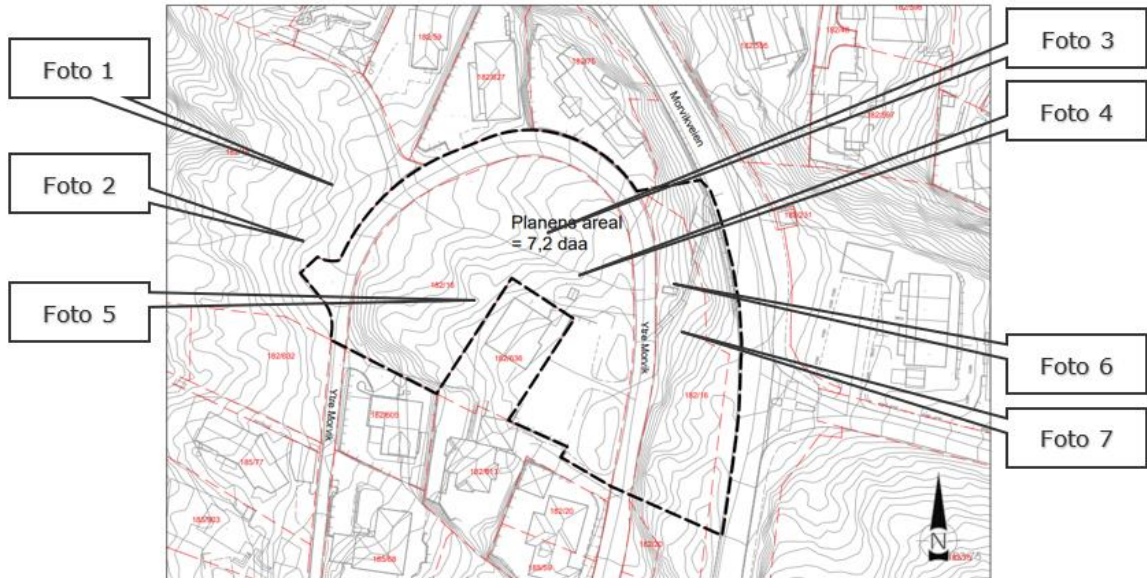
**Figur 2 - Planområdet ligger under marin grense, ref. NVE Atlas (4). Blått område er områder under marin grense med mulighet for marin leire.**

### Steg 2- Avgrense områder med mulig marin leire

I henhold til veilederen er det ikke fare for at det vil utløses områdeskred dersom det er påvist berg i dagen eller grunt til berg (< 2 m).

Bergen Vann har nylig gravd ned VA-infrastruktur i en trasè gjennom planområdet, som strekker seg både gjennom mulig løснеområde og mulig utløpsområde. Da ledningene ble gravd ned ble det påvist berg i dagen eller grunt til berg.

Under følger fotodokumentasjon fra 2023, med omtrentlig standpunkt.



**Figur 3 – Planområdet med angivelse av lokasjon for foto. Merk at pilene ikke angir retning for hvor fotoet er tatt.**



**Foto 1 – Utløpsområdet**



**Foto 2 - Utløpsområdet**



**Foto 3 - Tiltaksområdet   Foto 4 - Tiltaksområdet**



**Foto 5 - Tiltaksområdet, berg i dagen**



**Foto 6 - Utløpsområdet**



**Foto 7 - Utløpsområdet**

### **Konklusjon**

Basert på fotoene fra Bergen Vann er det avdekket at det er berg i dagen eller grunt til berg både i tiltaksområdet, løsneområdet og utløpsområdet. Dermed vurderes det at det ikke er fare for kvikkleireskred.

### **Kilder**

1. (DiBK) Direktoratet for byggkvalitet . Byggteknisk forskrift (TEK17) - Veiledning om tekniske krav til byggverk.
2. NVE. Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med. 2019
3. Fotografiene er fra Bergen Vann, 2023
4. NVE Atlas, <https://atlas.nve.no/>



### 3.3.2 Flom fra nedbørshendelser, svikt i avløps-håndtering/overvannshåndtering

NR.	8	NAVN UØNSKET HENDELSE			
Flom fra nedbørshendelser (overvann) – Svikt i avløps-håndtering/overvannshåndtering					
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>					
Flom fra nedbørshendelser					
<b>ÅRSAKER</b>					
Området har nylig blitt gravd opp for å legge ned nytt ledningsnett.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Det eksisterer ingen barrierer i området i dag. Foruten naturlig terreng som demper og tar opp vannmengder.					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Planområdet ligger i delvis bratt og naturlig terreng, uten tette flater. Bergen Vann har gravd opp og lagt ned VA-ledninger, dette kan ha hatt en effekt på dreneringen. Det ble etablert nytt sandfang og hjelpesluk for å ta overvannet fra vegen. Bergen Vann har ivare tatt overvannsutfordringene i området med hjelp av en betongkonstruksjon. Dersom vannledningen i Morvikveien ryker vil mye av dette vannet havne i overvannsystemet.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Det er nylig etablert nytt sandfang og hjelpesluk. Sannsynligheten vurderes til lav.					X
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>			<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>
Konsekvensene av flom er middels for materielle verdier.				X	
<b>USIKKERHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Det er lav usikkerhet da Bergen Vann mener overvannsutfordringene er bra ivare tatt av en betongkonstruksjon og nytt sandfang og hjelpesluk.					X
<b>RISIKOANALYSE</b>					
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå	
Svikt i overvannshåndtering	Lav	Liv og helse	Små		
		Stabilitet	Små		
		Materielle verdier	Middels		
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Fremtidig nedbørsmengde er tatt hensyn til i VA-rammeplan, og det er konkludert med at det ikke er fare for flom. Tiltak i VA-rammeplan må følges.			VA-rammeplan		

### 3.3.3 Radongass

NR.	10	NAVN UØNSKET HENDELSE			
Radongass					
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>					
Høye verdier av radongass som kan stråle og skade befolkning					
<b>ÅRSAKER</b>					
For høy stråling av radongass kan være farlig.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
-					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Det er ikke gjennomført grunnundersøkelser i området, men ifølge NVE sine kartdata er det ikke avdekket radongass i området. Radon aktsomhet er satt til Moderat til lav aktsomhet.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Sannsynligheten er lav for radongass, siden det ikke er påvist radongass i området.					X
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>			<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>
Konsekvensene av radongass er middels for liv og helse.				X	
<b>USIKKERHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Det er ikke gjennomført undersøkelser og kartdata kan være usikre. Usikkerheten settes derfor til middels.				X	
<b>RISIKOANALYSE</b>					
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå	
Redusert grunnvannsspeil, svikt i overvannshåndtering	Lav	Liv og helse	Middels		
		Stabilitet	Små		
		Materielle verdier	Små		
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Det bør gjennomføres radonmålinger i området dersom det avdekkes fare for radonaktsomhet.			-		

### 3.3.4 Spesielt vindutsatt, ekstrem vind

NR.	12	NAVN UØNSKET HENDELSE			
Spesielt vindutsatt, ekstrem vind					
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>					
Ekstrem vind kan typisk medføre at skilt, master etc. faller ned, og at tak og takstein blåser av.					
<b>ÅRSAKER</b>					
Storm i tilknytning til klimaendringer.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
-					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Dette ligger innenfor normalen, og det er ikke nødvendig med ekstraordinære tiltak.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Meteorologisk institutt utførte i 2006 en vindberegning for Bergen kommune og utarbeidet et kart over 50-årsverdien av 3 sekunders vindkast for Bergen kommune, og hele planområdet ligger i området med vindhastighet på 40 m/s (orkan styrke). Dette ligger innenfor normalen, og det er ikke nødvendig med ekstraordinære tiltak.				X	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>			<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>
Konsekvensene settes til middels.					X
<b>USIKKERHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Klimaservicesenter sin klimaprofil for Hordaland viser at det er stor usikkerhet knyttet til fremskrivningene for vind.			X		
<b>RISIKOANALYSE</b>					
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå	
Ekstrem vind	Middels	Liv og helse	Små		
		Stabilitet	Små		
		Materielle verdier	Små		
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
I prosjekteringsarbeidet bør materialvalg vurderes i forhold til risiko for løsøre som kan blåse av bygning. Plassering av bygg og uterom bør plasseres med tanke på vind.			-		

### 3.3.5 Spesielt nedbørsutsatt, ekstrem nedbør

NR.	13	NAVN UØNSKET HENDELSE			
Spesielt nedbørsutsatt, ekstrem nedbør					
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>					
Ekstrem nedbør som følge av klimaendringer.					
<b>ÅRSAKER</b>					
Fremtidig bebyggelse vil påvirke drenningen.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Innenfor planområdet er det kun deler av arealet som endres.					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Klimaendringer gir økt nedbør. Mer nedbør i kombinasjon med en økning av andel tette flater medfører økt overflateavrenning både i intensitet og volum, og samtidig vesentlig reduksjon av de naturlige prosessene som fordrøyning, infiltrasjon og fordamping.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>			HØY	MIDDELS	LAV
Sannsynligheten vurderes til å være middels grunnet klimaendringer som medfører økt nedbør i Norge.				X	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>			STORE	MIDDELS	SMÅ
Konsekvensene settes til lav for liv og helse, men til middels for materielle verdier.				X	
<b>USIKKERHET</b>			HØY	MIDDELS	LAV
Klimaendringer er tydelig bevist og økt nedbør i Norge er et faktum.					X
<b>RISIKOANALYSE</b>					
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå	
Ekstrem nedbør	Middels	Liv og helse	Små		
		Stabilitet	Små		
		Materielle verdier	Middels		
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Tiltak i VA-rammeplan må følges for å ruste nye tiltak mot økte mengder nedbør og overvann.			VA-rammeplan		

### 3.3.6 Avrenning fra fyllplasser etc.

NR.	17	NAVN UØNSKET HENDELSE				
Avrenning fra fyllplasser etc.						
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>						
Avrenning fra masser som gir betydelig konsekvens for naturverdier.						
<b>ÅRSAKER</b>						
Bergen Vann har lagt nye VA-ledninger og gravd opp store deler av tomten.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
Oppgravd tomt.						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Anleggsarbeider kan medføre avrenning fra fyllmasser som kan gi negative konsekvenser for naturverdier, spesielt i vassdrag og sjø.						
<b>SANNSYNLIGHET</b>				<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Sannsynligheten er middels.					X	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>				<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>
Konsekvensene settes til middels.						X
<b>USIKKERHET</b>				<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Det er usikkert hvor mye avrenning det kommer fra massene og konsekvensen av dette.					X	
<b>RISIKOANALYSE</b>						
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå		
Avrenning fra masser til vassdrag og sjø	Middels	Liv og helse	Små			
		Stabilitet	Små			
		Materielle verdier	Små			
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Miljøoppfølgingsplan bør ivarata tiltak for å forhindre forurensende avrenning i anleggsperioden.			Følges opp i miljøoppfølgingsplan.			

### 3.3.7 Støy fra trafikk

NR.	20	NAVN UØNSKET HENDELSE				
Støy fra trafikk						
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>						
Skade eller ubeglag for mennesker						
<b>ÅRSAKER</b>						
Rød og gul støysone rundt vegen som grenser til planområdet.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
-						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
Vegen som grenser til planområdet ligger i rød og gul støysone.						
<b>SANNSYNLIGHET</b>				<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Sannsynligheten settes til lav ettersom planområdet og tomten som skal utbygges ikke ligger i støysone.						X
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>				<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>
Konsekvensene settes til middels for liv og helse.					X	
<b>USIKKERHET</b>				<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Usikkerheten settes til middels da det er noe usikkert hvordan støy påvirker de ulike delene av planområdet.					X	
<b>RISIKOANALYSE</b>						
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå		
Støy fra trafikk	Lav	Liv og helse	Middels			
		Stabilitet	Små			
		Materielle verdier	Små			
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Det er ikke kartlagt støysone over grenseverdier i planområdet. Uteareal bør likevel plasseres strategisk ifht. støy fra trafikk i lokalvegen.			-			

### 3.3.8 Trafikkulykker (påkørsel av myke trafikanter, møteulykker, utforkjøring)

NR.	28	NAVN UØNSKET HENDELSE		
Trafikkulykker (påkørsel av myke trafikanter, møteulykker, utforkjøring)				
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE				
Møteulykker og påkjørsler				
ÅRSAKER				
Feilhandlinger og/eller uoppmerksomhet i trafikken, samt uoversiktlige kjøreforhold kan være medvirkende årsaker til påkjørsler.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Fartsgrensen langs veien er 50 km/t og ÅDT på 3 800.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Innkjørsler og krysningspunkt er spesielt utsatt. Uoppmerksom sjåfør, dårlig sikt, sjåfør blendet av motlys/lav sol osv. Syklister i stor fart, bruker gjerne både gangveger og kjøreveier. Det er registrert flere ulykker på hovedvegen som grenser til planområdet.				
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV
Hovedvegen som grenser til planområdet har flere registrerte trafikkulykker. Sannsynligheten settes til middels.			X	
KONSEKVENSVURDERING		STORE	MIDDELS	SMÅ
En påkørsel vil kunne gi fare for liv og helse. Konsekvensene vurderes derfor til middels for liv og helse og lav for stabilitet og materielle verdier.			X	
USIKKERHET		HØY	MIDDELS	LAV
Det er alltid usikkerhet knyttet til å beregne trafikkmengder i fremtiden, da Bergen kommune har nullvekstmål.			X	
RISIKOANALYSE				
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Trafikkulykker	Middels	Liv og helse	Middels	
		Stabilitet	Lav	
		Materielle verdier	Lav	
TILTAK			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.	
Ved etablering av ny parkeringsplass i området må avkjørsel utformes slik at friskt ivaretas. Snarvegforbindelse mellom Ytre Morvik og Morvikvegen er under oppgradering av Bergen Vann. Dette vil forbedre trafikksikkerheten.			-	

### 3.3.9 Infrastruktur – Brann/politi/sivilforsvar

NR.	33	NAVN UØNSKET HENDELSE			
Infrastruktur – Brann/politi/sivilforsvar					
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>					
Lang utrykningstid.					
<b>ÅRSAKER</b>					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
-					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Brannstasjonen ligger 4 km unna, politistasjonen ligger 6 km unna og ambulansestasjon ligger 7 km unna. Utrykningstid for brannberedskap er 10 minutter i hele kommunen.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Utrykningstiden er kort og planområdet er godt dekket. Sannsynligheten settes til lav.					X
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>			<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>
Konsekvensene av for lang utrykningstid er middels for liv og helse og små for stabilitet og materielle verdier.				X	
<b>USIKKERHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Usikkerheten er lav, men uforutsette situasjoner som kø og andre ulykker er vanskelig å medberegne.					X
<b>RISIKOANALYSE</b>					
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå	
Lang utrykningstid, for lang distanse fra stasjon	Lav	Liv og helse	Middels		
		Stabilitet	Lav		
		Materielle verdier	Lav		
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Sikre fremkommelighet for utrykningskjøretøy i anleggsperioden			-		



### 3.3.10 Brann i bygninger og anlegg

NR.	39	NAVN UØNSKET HENDELSE				
Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)						
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>						
Brann i bygninger og anlegg						
<b>ÅRSAKER</b>						
Brann vil alltid være en risiko. I tillegg til brann- og røykskader kan brann medføre trengsel, klemskader og nedtramping.						
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>						
Utrykningstid for brannberedskap er 10 minutter i hele kommunen.						
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>						
I følge Brannstatistikken (Brannstatistikken, 2021) var det i 2021 registrert totalt 3586 branner i tilknytning til boliger i Norge. De aller fleste branner i bolig er tilknyttet komfyr.						
<b>SANNSYNLIGHET</b>				<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Det vurderes til middels sannsynlighet at det vil oppstå brann i tilknytning til nye boliger.					X	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>				<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>
Ved brann kan det i verste fall ende i død. Konsekvenser for mennesker og liv vurderes som store, og det samme gjelder for materielle verdier.				X		
<b>USIKKERHET</b>				<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Middels. Det er vanskelig å forutse et brannforløp og omfang av en eventuell brann.					X	
<b>RISIKOANALYSE</b>						
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå		
Brann i bygninger	Lav	Liv og helse	Store	Høy		
		Stabilitet	Lav	Lav		
		Materielle verdier	Store	Høy		
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Ivareta brann sikkerhet i tråd med TEK17. Sikre tilstrekkelig slokkevannskapasitet og fremkommelighet for brannvesenets kjøretøy. I videre prosjekteringsfase må brannklasse avklares med hensyn til tiltenkt brukergruppe for boligene.			Slokkevann sikres i VA-rammeplan. Brannsikring av nye boliger vil ivaretas i detaljprosjektering.			

### 3.3.11 Svikt i fremkommelighet for personer og varer

NR.	43	NAVN UØNSKET HENDELSE			
Svikt i fremkommelighet for personer og varer					
<b>BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE</b>					
Svikt i fremkommelighet for personer til og gjennom området under anleggsperioden.					
<b>ÅRSAKER</b>					
Fysisk avsperring, byggegjerder, anleggstrafikk og gravearbeider.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
-					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Entreprenør må planlegge fremkommelighet gjennom området i byggetid.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Det er sannsynlig at det kan bli tidvis svikt i fremkommelighet til og gjennom området. Sannsynligheten settes til middels.				X	
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>			<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>
Konsekvensene settes til middels for liv og helse, og lav for stabilitet og materielle verdier.				X	
<b>USIKKERHET</b>			<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>
Det er grad av usikkerhet for fremkommelighet før entreprenør har utarbeidet riggplan som viser ivaretagelse av fremkommelighet for personer.				X	
<b>RISIKOANALYSE</b>					
Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå	
Svikt i fremkommelighet for personer gjennom området.	Middels	Liv og helse	Middels	Høy	
		Stabilitet	Lav	Middels	
		Materielle verdier	Lav	Lav	
<b>TILTAK</b>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Det bør lages en rigg- og sikringsplan til berørte i nabolaget som viser hvordan fremkommelighet blir ivare tatt.			Krav om utarbeiding av rigg og sikringsplan bør fastsettes gjennom reguleringsbestemmelser		

### 3.4 Risiko- og sårbarhetsbilde

Risikomatrissene i Tabell 1-3 gir en visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen i kapittel 3.3.

Tabell 1 Risikomatrix for vurderte hendelser og risikoforhold – Liv og helse

Konsekvens Sannsynlighet	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstrem vind</li> <li>- Ekstrem nedbør</li> <li>- Avrenning fra byggeplass</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trafikkulykker</li> <li>- Brann i bygninger</li> <li>- Svikt i framkommelighet</li> </ul>	
C Lav sannsynlighet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Svikt i overvannshåndtering</li> <li>- Avrenning fra byggeplass</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radongass</li> <li>- Støy</li> <li>- Utrykningstid</li> </ul>	

Tabell 2 Risikomatrix for vurderte hendelser og risikoforhold – Stabilitet

Konsekvens Sannsynlighet	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstrem vind</li> <li>- Ekstrem nedbør</li> <li>- Avrenning fra byggeplass</li> <li>- Trafikkulykker</li> <li>- Brann i bygninger</li> <li>- Svikt i framkommelighet</li> </ul>		
C Lav sannsynlighet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Svikt i overvannshåndtering</li> <li>- Radongass</li> <li>- Støy</li> <li>- Utrykningstid</li> </ul>		

Tabell 3 Risikomatrix for vurderte hendelser og risikoforhold – Materielle verdier

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
<b>Sannsynlighet</b>			
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstrem vind</li> <li>- Avrenning fra byggeplass</li> <li>- Trafikkulykker</li> <li>- Svikt i framkommelighet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstrem nedbør</li> <li>- Brann i bygninger</li> </ul>	
C Lav sannsynlighet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radongass</li> <li>- Støy</li> <li>- Utrykningstid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Svikt i overvannshåndtering</li> </ul>	

## 04 Konklusjon

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i ny veileder for DSB om utarbeidelse av ROS. Det er vurdert 12 aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser, som vil kunne medføre konsekvenser enten for liv og helse, stabilitet og/eller ytre miljø. Følgende hendelser er vurdert (hendelsens ID-nummer i parentes):

ID nr.	Uønsket hendelse	Beskrivelse av tiltak
8	Flom fra nedbørshendelser	Tiltak og løsninger beskrevet i VA-rammeplan må følges opp for å sikre tilstrekkelig håndtering av overvann, ekstrem nedbør og flom.
10	Radongass	Det bør gjennomføres radonmålinger i området dersom det avdekkes fare for radon.
12	Spesielt vindutsatt, ekstrem vind	I prosjekteringsarbeidet bør materialvalg vurderes i forhold til risiko for løsepartikler som kan blåse av bygning. Plassering av bygg og uterom bør plasseres med tanke på vind.
13	Spesielt nedbørsutsatt, ekstrem nedbør	Tiltak og løsninger beskrevet i VA-rammeplan må følges opp for å sikre tilstrekkelig håndtering av overvann, ekstrem nedbør og flom.

17	Avrenning fra fyllplasser	I anleggsperioden må det vurderes tiltak for å unngå avrenning fra anleggsplass.
20	Støy fra trafikk	Det er ikke kartlagt støysone over grenseverdier i planområdet. Uteareal bør likevel plasseres strategisk ifht. støy fra trafikk i lokalvegen.
28	Trafikkulykker	Ivareta friskt ved anlegging av nye avkjørsler.
33	Infrastruktur – Brann/politi/sivilforsvar	Sikre fremkommelighet for utrykningskjøretøy i anleggsperioden.
39	Brann i bygninger og anlegg	Ivareta brannsikkerhet i tråd med TEK17. Sikre tilstrekkelig sløkkevannskapitet og fremkommelighet for brannvesenets kjøretøy. I videre prosjekteringsfase må brannklasse avklares med hensyn til tiltenkt brukergruppe for boligene.
43	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Før det settes i gang anleggsarbeid må det utarbeides en rigg- og sikringsplan som synliggjør hvordan framkommelighet skal ivaretas i byggeperioden.

Analysen har ikke funnet noen hendelser med uakseptabel risiko.

For kategoriene liv og helse og materielle verdier er det identifisert flere hendelser med en risiko som tilsier at det må vurderes avbøtende tiltak.

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

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplanen:

- Reguleringsbestemmelsene bør sikre at det ifm. søknad om igangsettingstillatelse foreligger en rigg- og sikringsplan for anleggsperioden som ivaretar forhold knyttet til avrenning, trafikkavvikling og trafikksikkerhet.
- Som del av reguleringsplanen følger VA-rammeplan med tiltak som ivaretar nedbørshendelser og flom

I prosjekteringsfase bør følgende tiltak innarbeides:

- Dimensjonering av boliger iht. riktig brannklasse ut fra beboergruppe
- Friskt må ivaretas ved prosjektering av avkjørsler

I anleggsfasen bør følgende tiltak innarbeides:

- Tiltak for å hindre avrenning fra anleggsplass til omgivelsene
- Sikre god framkommelighet

I driftsfase:

- Radonmålinger bør vurderes

## 05 Referanser

- [1] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen., Tønsberg: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [2] N. g. u. (NGU), «Løsmassekart,» NGU.
- [3] N. v.-. o. e. (NVE), «NVE Faresoner».
- [4] S. vegvesen, «Vegkart».