

# RAPPORT

## Risiko- og sårbarhetsanalyse til detaljreguleringsplan for Arna, Gnr. 307 Bnr. 9 mfl., Arna Steinknuseverk, deponi i fjellhall.

OPPDRAKSGIVER

NCC Arna Steinknuseverk

EMNE

ROS-analyse

DATO / REVISJON: 04.06.2024/REV.NR. 02

DOKUMENTKODE: 10224464-01-PLAN-RAP-002

---



Multiconsult

## RAPPORT

OPPDRAAG	Arna Deponi	DOKUMENTKODE	10224464-01-PLAN-RAP-01
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	NCC Arna Steinknuseverk	OPPDRAAGSLEDER	Solveig Renslo
KONTAKTPERSON	Ove Arild Hagen	UTARBEIDET AV	Lise Marie Laskemoen/Øystein G. Karlsen
GNR./BNR	170/2 m.fl.	ANSVARLIG ENHET	Arealplan og utredning

## SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Denne ROS-analysen er del av reguleringsplanarbeidet for Arna Steinknuseverk som ønsker å utvide sin virksomhet til også å gjelde mottak og deponering av ordinært avfall i utsprengte fjellhaller (bergrom) og betongverk.

I den nye planen vil gjeldende reguleringsplan videreføres, men suppleres med tiltakene avfallsdeponi og betongverk. Planen tilrettelegger også for at området for en midlertidig periode skal ta imot overskuddsmasser til knusing fra tunelldrift. Planområdet sammenfaller med regulert område fra 2017, men på grunn av mottak av steinmasser, er planen utvidet til også å gjelde kryss med E-16. På grunn av endring av planinnhold og nytt kunnskapsgrunnlag er ROS-analysen revidert.

Det er gjennomført en TS-revisjon (traffikksikkerhet) på reguleringsplanen for kryss med E-16, og merknader er innarbeidet i foreliggende plandokument.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Akseptkriteriene er basert på Bergen kommunes akseptkriterier som ble vedtatt 20.03.2013.

I ROS-analysen er det avdekket 5 mulige uønskede hendelser som gjelder liv og helse, økonomiske/materielle verdier og miljø. Alle disse uønskede hendelsene er vurdert etter Bergen kommunes akseptkriterier og risikomatrixe.

Det er avdekket risiko i gul risikosone for en av de uønskede hendelsene. Dette gjelder akutt forurensning. ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

02	04.06.2024	Ending av tiltak (betongverk) og TS revisjon.	OGK	LIML	SR
01	23.10.2023	ROS-analyse	LIML	SR	SR
REV.	REV. DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:**

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>		
1	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skredvollen i NÆ2 må ivaretas.</li> <li>- Før rammetillatelse i felt NÆ1 (kai) skal det dokumenteres at det er gjennomført grunnundersøkelser og geoteknisk detaljprosjektering.</li> <li>- Før igangsettingstillatelse (felt KBA1-3, NÆ1-2) skal det dokumenteres at behovet for sikringstiltak mot steinsprang/skred har vært vurdert opp mot tiltakets sikkerhetsklasse i TEK17.</li> <li>- Før det gis midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest til o_GS2, o_GS3, skal det dokumenteres at en har sikret i henhold til håndbok N200 veibygging fra Vegvesenet.</li> <li>- Før det gis midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest i feltene NÆ1, NÆ2 KBA1, KBA2 skal det dokumenteres at nødvendig sikringsarbeid for å hindre steinsprang/skred er gjennomført.</li> </ul>
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b>		
5	Fare for akutt forurensning	Videreføre krav i gjeldende reguleringsplan.

**Sammendrag av foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen:**

TILTAK - Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur</b>		
2	Skog- og lyngbrann	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tilgang på slukkemidler på stedet, f.eks. slanger, pumper og vann.</li> <li>-Redusere lager av brannfarlige stoffer der det er mulig.</li> </ul>

**Sammendrag av foreslåtte tiltak i driftsfasen:**

TILTAK - Driftsfasen		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>		
1	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	- Skredvollen må ivaretas
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur</b>		
2	Skog- og lyngbrann	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tilgang på slukkemidler på stedet, f.eks. slanger, pumper og vann.</li> <li>-Redusere lager av brannfarlige stoffer der det er mulig.</li> </ul>

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Hensikten med ROS-analyser .....	5
1.2	Begrepsforklaring.....	5
<b>2</b>	<b>Metode.....</b>	<b>6</b>
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	6
2.2	Analyseoppsett .....	7
2.3	Akseptkriterier og risikomatrise.....	8
2.4	Risikoreduserende tiltak .....	9
2.5	Prosess .....	10
2.6	Kilder .....	10
2.7	Analyseskjema .....	11
<b>3</b>	<b>Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformål/tiltak.....</b>	<b>13</b>
3.1	Dagens situasjon .....	14
3.2	Utbyggingsformålet .....	15
3.3	Relevante forhold i overordnet ROS-analyse.....	16
3.3.1	Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020) .....	16
3.4	ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018.....	17
<b>4</b>	<b>Identifisering av uønskede hendelser.....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Risiko- og sårbarhetsvurdering .....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>Oppsummering og konklusjon .....</b>	<b>33</b>
6.1	Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen .....	34
<b>7</b>	<b>Avgrensning av analysen.....</b>	<b>34</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Hensikten med ROS-analyser

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

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

## 1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1-1: Begrepsforklaring

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

## 2 Metode

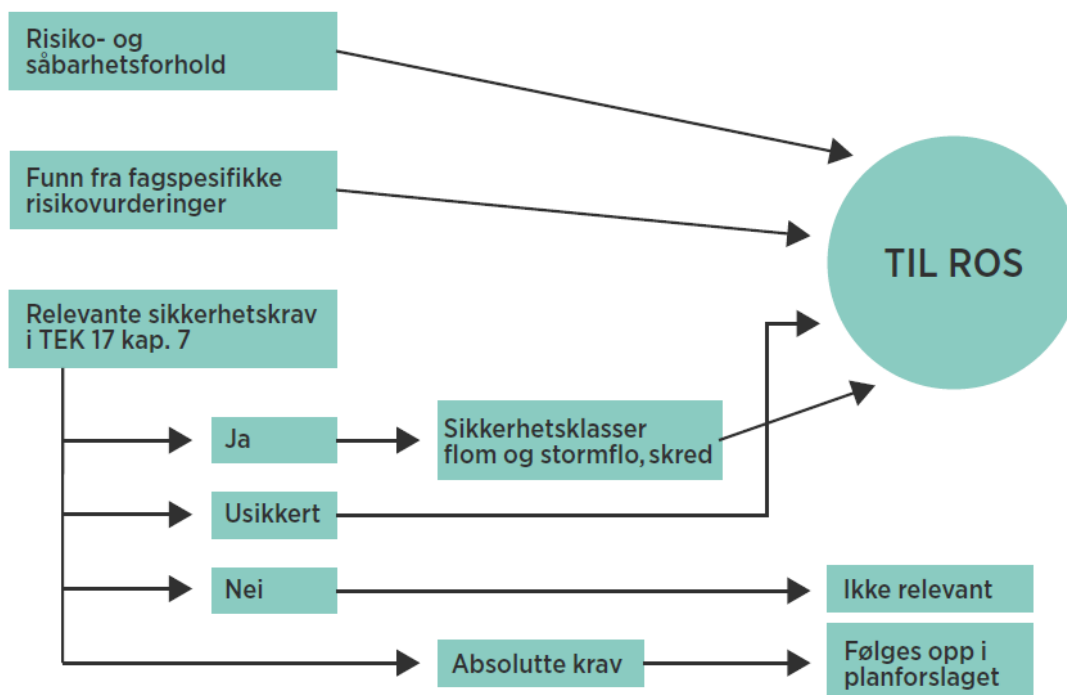
### 2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

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

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

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se Figur 2-1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

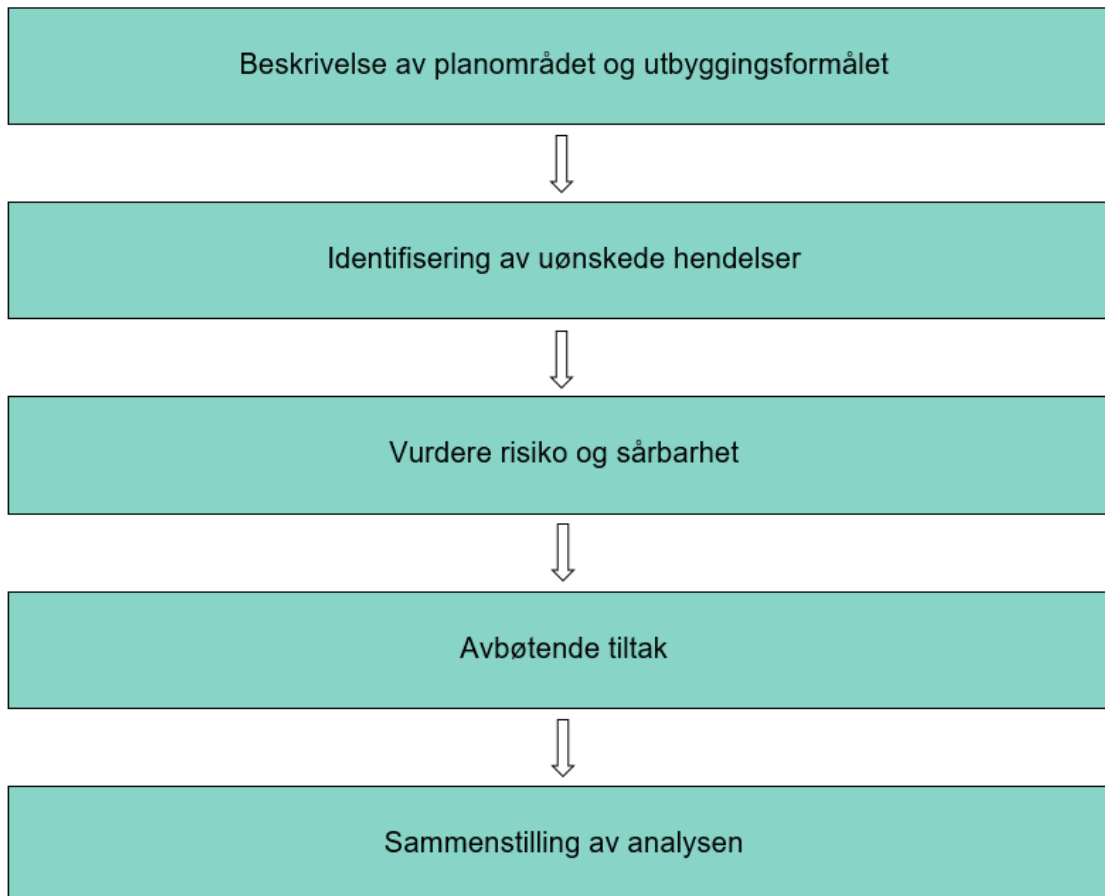
- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggt teknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



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

## 2.2 Analyseoppsett

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



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

Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet gjøres i kapittel 3, og gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Beskrivelsen inneholder blant annet en gjennomgang av ROS-analyse utført til gjeldende reguleringsplan.

Identifisering av mulige uønskede hendelser gjøres i kapittel 4, og tar utgangspunkt i liste fra DSBs veileder med modifiseringer tilpasset planen og planområdet.

I kapittel 5 blir identifiserte aktuelle hendelser nærmere vurdert etter sannsynlighet, konsekvens, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen blir presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og områdets evne til å tåle motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjema blir det foreslått risikoreduserende tiltak.

ROS-analysen blir oppsummert i kapittel 6.

## 2.3 Akseptkriterier og risikomatrise

I denne ROS-analysen er det benyttet akseptkriterier fra Bergen kommune, vedtatt i bystyret 20.03.2013. Akseptkriteriene skal legges til grunn for kommuneplanens arealdel og for reguleringsplaner.

Vurdering av sannsynlighet for uønsket hendelse er delt i:

- Sannsynlighetsklasse S5: En hendelse oftere enn hvert 20. år
- Sannsynlighetsklasse S4: En hendelse per 20-200 år.
- Sannsynlighetsklasse S3: En hendelse pr 200-1000 år.
- Sannsynlighetsklasse S2: En hendelse pr 1000-5000 år.
- Sannsynlighetsklasse S1: En hendelse sjeldnere enn 5000 år.

For hendelser som ikke egner seg for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå vil det være tilstrekkelig å avdekke om hendelsene vil kunne inntreffe eller ikke. Dette gjelder for eksempel radon og strålefare.

Etter at årsaker og sannsynlighet er vurdert, vurderes hvilke konsekvenser en hendelse kan få for:

- Liv og helse\*
- Økonomiske/ materielle verdier
- Miljø (jord, vann og luft)

Hvert av disse konsekvensområdene deles inn etter alvorlighetsgrad i fem konsekvensklasser:

- Konsekvensklasse K1: Ubetydelig/ufarlig
- Konsekvensklasse K2: Mindre alvorlig/en viss fare
- Konsekvensklasse K3: Betydelig/ kritisk
- Konsekvensklasse K4: Alvorlig/ farlig
- Konsekvensklasse K5: Svært alvorlig/ katastrofalt

Sannsynlighet og konsekvens av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for den risikoen en hendelse representerer.

### **Risiko = sannsynlighet x konsekvens**

Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise, Tabell 2-1, der farge angir risiko for uønsket hendelse. Hendelser som kommer i øvre høyre del av risikomatrisen (rødt område) har store konsekvenser og stor sannsynlighet, mens hendelser i nedre venstre del (grønt område) er ubetydelig og lite sannsynlige.

*\*Veileder fra DSB benytter stabilitet som egen risikokategori. Stabilitet skal ifølge veilederen vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (tall og varighet) som blir berørt av hendelsene gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, framkommelighet osv. I denne ROS-analysen inngår dette under kategori liv og helse, i tråd med Bergen kommunes vedtatte akseptkriterier.*



Tabell 2-1: Sammenstillingsmatrise sannsynlighet og konsekvens.

		KONSEKVENSER					
		Ubetydelig/ ufarlig	Mindre alvorlig/ en viss fare	Betydelig/ kritisk	Alvorlig/ farlig	Svært alvorlig/ katastrofalt	
KONSEKVENSER	<b>Liv og helse</b>	- Ubetydelige personskader - Ingen fravær	- Mindre personskade - Sykemelding i noen dager	- Betydelige personskader - 0-10 personer alvorlig skadd. - Personer med sykefravær i flere uker	- Alvorlig personskade - 10-20 personer alvorlig skadde - 1-10 personer døde	- Svært alvorlig personskade > 20 personer alvorlig skadde > 10 personer døde	
	<b>Økonomiske/ og materielle verdier</b>	-Ubetydelig skade < 500.000 kr - Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad	- Mindre skader - 500.000-10 mill. kr - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer	- Betydelige skader - 10-100 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn	- Alvorlige skader - 100-500 mill.kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder - Andre avhengige systemer rammes midlertidig	- Svært alvorlige skader > 500 mill.kr. - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.	
	<b>Miljø (jord, vann og luft)</b>	- Ubetydelige miljøskader - Mindre utslipp - Ikke registrerbar i resipient	- Mindre alvorlig, men registrerbar skade - Noe uønsket utslipp - Restaureringstid <1år	- Betydelig miljøskade - Betydelig utslipp - Restaurerings-tid 1-3år	- Alvorlig miljøskade - Stort utslipp med behov for tiltak - Restaureringstid 3-10år	- Svært alvorlig miljøskade - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak - Restaureringstid > 10år	
			<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>
SANNSYNLIGHET	En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5					
	En hendelse pr 20-200 år	S4					
	En hendelse pr 200-1000 år	S3					
	En hendelse per 1000-5000 år	S2					
	En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

- Hendelser i røde felt: Medfører uakseptabel risiko. Kommunen forplikter seg til å gjøre risikoreduserende tiltak av forebyggende eller konsekvensreduserende karakter av alle hendelser slik at risikoen kommer ned på et akseptabelt nivå. I noen tilfeller kan det også være aktuelt å gjennomføre nye og mer detaljerte risikoanalyser for å få et sikrere estimat av risikoen.
- Hendelser i gule felt: Tiltak må vurderes. Kommunen forplikter seg til å gjennomføre tiltak for å redusere risikoen så mye som mulig. Det vil ofte være naturlig å legge en kost/nytte analyse til grunn for enda flere risikoreduserende tiltak.
- Hendelser i grønne felt: Akseptabel risiko, men risikoreduserende tiltak av vesentlig karakter skal gjennomføres når det er mulig ut fra økonomiske og praktiske vurderinger.

## 2.4 Risikoreduserende tiltak

Tiltak som reduserer sannsynligheten, blir først vurdert. Dersom dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som reduserer konsekvensene. Dersom tiltak ikke er mulig å gjennomføre og/eller tiltakene

er særdeles omfattende, kan konklusjonen være at et område ikke egner seg til utbyggingsformål. Forslag til risikoreduserende tiltak er beskrevet nærmere etter gjennomgangen av sjekklisten i kapittel 5.

## 2.5 Prosess

ROS-analysen er utarbeidet som en ekspertanalyse der fagfolk innen ulike fagområder har bidratt med grunnlag i egne fagrapporter. Siden det foreligger godkjent reguleringsplan for området og reguleringsendringen følger opp hovedtrekk fra den, er det ikke funnet behov for å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

## 2.6 Kilder

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

### Veiledere og gjeldende planer:

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
- Veileder fra Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap: «Samfunnstrygghet i kommunens arealplanlegging» (2017)
- Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020)
- Overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (2018)
- Reguleringsplan for Arna Steinknuseverk (planID: 63410000, ikraftsatt 21.06.2017)

### Faglige utredninger til gjeldende plan:

- Kulturhistoriske registreringar, Hordaland fylkeskommune 2015
- Marinarkeologiske registreringer, Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum 2015
- Biologisk mangfold langs gang sykkelvei, Rådgivende Biologer AS 2016
- Naturmangfold, Rådgivende Biologer AS 2015
- Forurensning; støy og støv, Asplan Viak 2016
- Friluftsliv og nærmiljø, Asplan Viak 2016
- Grunnvann og drikkevannskilder, Asplan Viak 2016
- Landskapsbilde, Asplan Viak 2016
- Forurensning og avrenning, Asplan Viak 2016
- ROS-analyse, Asplan Viak 2016
- Skredfare, Asplan Viak 2016
- Trafikk og adkomst, Asplan Viak 2016
- VA-rammeplan, Asplan Viak 2016
- 

### Faglige oppdaterte utredninger til planen:

- VA-rammeplan, Multiconsult 2024 (10224464-01-RIVA-NOT-001)
- Geologisk forundersøkelse, Multiconsult 2021 (10224464-01-RIGberg-RAP-001)
- Konsekvensutredning forurensning, Multiconsult 2024 (10224464-01-Rigm-RAP-001)
- Strømmålinger, Multiconsult 2022 (10224464-01-RIMT-RAP-001)
- Strømforshold, innlagring og marint miljø i sjø, Multiconsult 2022 (10224464-01-RIMT-RAP-002)
- Supplerende notat naturmangfold, Multiconsult 2022 (10224464-01-RIM-NOT-001)
- Trafikkanalyse, Multiconsult 2024
- Luftkvalitet, oppdatert vurdering, Multiconsult 2023.

### Åpne kilder på nett og databaser:

- Bergenskart – tjenestekart
- Google maps
- Meteorologisk institutt Klimaprofil

- NGI Bratte områder i Norge
- Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)
- Norges geotekniske Institutt (NGI) <https://geodata.ngi.no/>
- Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada)
- Miljøstatus.no
- seNorge
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), NVE atlas
- Nasjonal vegdatabank <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/>
- NIBIO, Kilden.no.
- seNorge
- Yr.no
- Trafikksikkerhetshåndboken Transportøkonomisk institutt

## 2.7 Analyteskjema

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

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

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

Tabell 2-2: Analyteskjema.

Nr.	Navn uønsket hendelse:					(Navn)	
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?							
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Ja/nei			F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		<b>Høy:</b> 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 <b>Middels:</b> 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 <b>Lav:</b> 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
Årsaker							
Beskriv mulige årsaker							
Eksisterende barrierer							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hva finnes allerede?</li> <li>• Videre vurdering må ta hensyn til disse</li> <li>• Vurdering av funksjonalitet</li> </ul>							
Sårbarhetsvurdering							
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.							
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
						Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.							
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko

Liv og helse						Antall skadde og alvorlighet.		
Økonomiske verdier						Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.		
Miljø						Miljøskader.		
Usikkerhet	Begrunnelse							
Høy, middels, lav	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder.</li> <li>Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy.</li> <li>Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy.</li> <li>Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</li> </ol> <p>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</p>							
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet								
Tiltak:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet</li> <li>Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet?</li> <li>Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen</li> </ul>			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc.</li> <li>Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget</li> <li>Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget</li> </ul>				

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

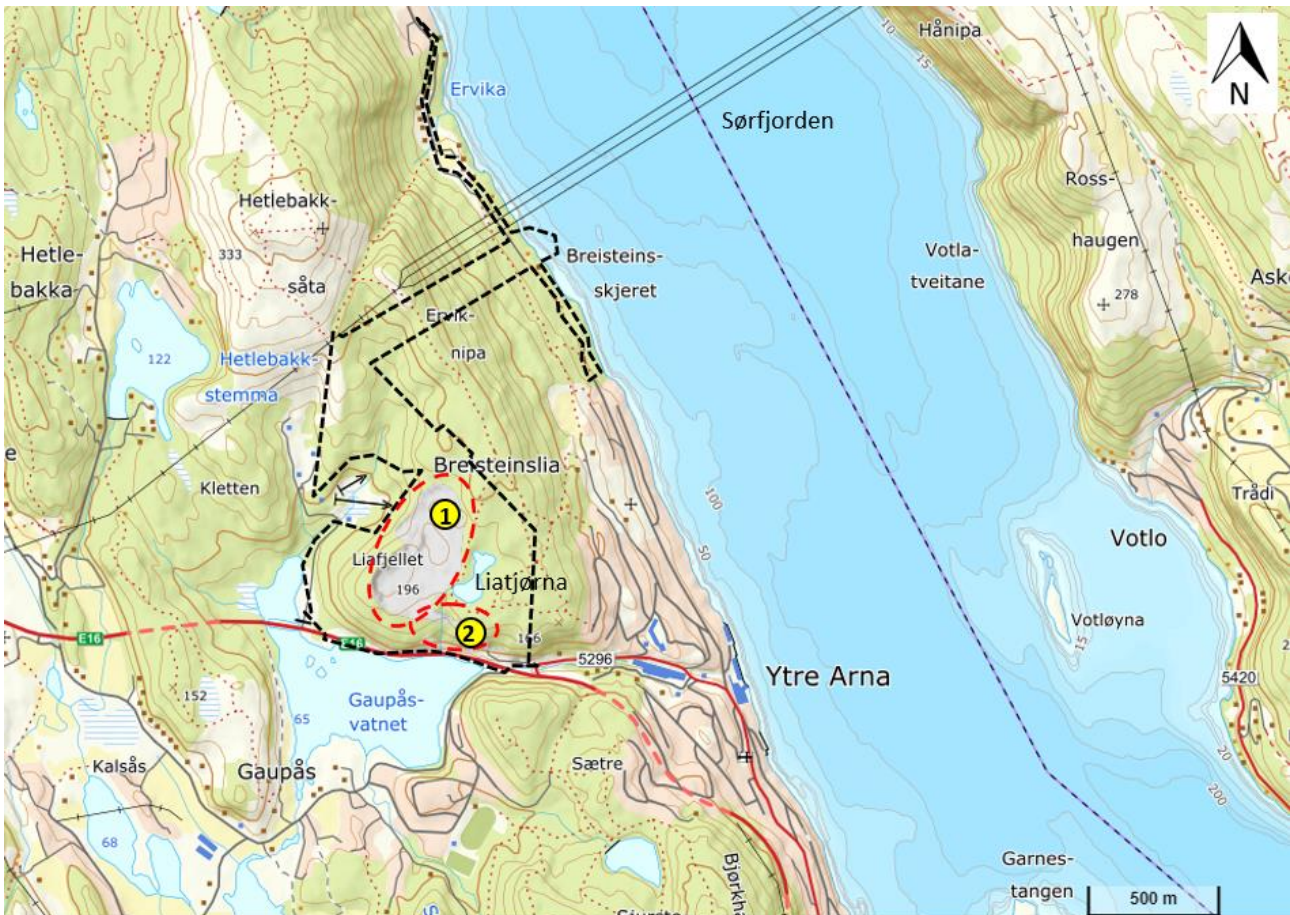
- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ved høring av planforslag med ROS-analyse, kan det i disse tilfeller tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingene mindre usikker.

Det foreslås risikoreducerende tiltak i forbindelse med uønskede hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskede hendelsene.

### 3 Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Planområdet er lokalisert i Arna bydel i Bergen kommune, ca. 1-2 km fra Ytre Arna sentrum. Planområdet avgrenses av Arnavegen (E16) i syd, Sørfjorden og skogsområder i øst og nord, samt eksisterende skytebane med tilhørende adkomstvei fra E16 i vest, som vist i figur 3-1. Planens avgrensning følger i hovedsak samme avgrensning som gjeldende reguleringsplan for Arna Steinknuseverk, planID 63410000, som ble ikraftsatt 21.06.2017. Kryss E16 x FV 5296 Gaupåsvegen er tatt inn i planområdet som følge av SVV skal levere overskuddsmasser fra tunneldrift til området.



Figur 3-1: Oversiktskart med ca. lokalisering av planområdet vist med svart stiplet linje. Røde, stiplede sirkler angir dagbruddet på toppen av Liåfjellet (1) og lokalisering av dagens underjordsanlegg (2). Kartkilde: Norgeskart.

NCC Industry AS driver Arna Steinknuseverk i Ytre Arna som har vært i drift siden 1965. De ønsker å utvide virksomheten sin til å også gjelde mottak og deponering av ordinært avfall i nedlagte bergrom (fjellhaller) og betongverk. Ordinært avfall er typisk forurensede gravemasser og rivemasser fra bygge- og anleggsbransjen. Det planlegges ikke å ta imot husholdningsavfall. Store deler av massene som mottas er det planlagt å gjenvinne. Deponimassene vil bli transportert til området med bil. Oppstart av mottak av ordinært avfall planlegges i 2025.

Dagens aktivitet er steinbrudd, mottak av rene masser og returavfall. Gjeldende reguleringsplan for området (planID 63410000) tillater dagbruddsdrift ned til kote 95, underjordsdrift ned til kote minus 50 og tunnel fra dagbrudd til Breisteinsskjeret (Liaskjeret). I den nye planen vil gjeldende reguleringsplan bli videreført. Dagens steinbrudd skal fortsette som før. Arna Steinknuseverk har konsesjon for dagens drift med hjemmel i Lov om erverv og utvinning av mineralressurser (minerallovens § 43).



Figur 3-2 Steinknuseverket sett mot sørvest.

### 3.1 Dagens situasjon

I sør grenser planområdet til Arnavegen (E16), som er en viktig trafikkåre inn mot Bergen sentrum fra øst. I vest grenser planområdet til Jonahola skytebaneanlegg, som er et relativt stort anlegg med mye aktivitet og flere ulike skytebaner. Øst for planområdet ligger tettstedet Ytre Arna. Her ligger plangrensen med ca. 200 meters avstand til Breisteinslia/Tuftadalen, som er nærmeste boligområde. En høyspentlinje krysser like nord for planområdet. Ellers ligger en del spredt boligbebyggelse langs Breisteinvegen.

Planområdet preges i den sørlige delen av det eksisterende dagbruddet, og inni fjellet sørøst for dagbruddet er det fjellhaller og adkomstvei. Ved steinknuseverkets inngangsparti langs E16 finnes to bygg. Dette er et administrasjonsbygg med ca. 130 m<sup>2</sup> grunnflate samt en vektbu med ca. 25 m<sup>2</sup> grunnflate som er tilknyttet vekten (ut- og inntransport av masser).

Arna steinknuseverk består i dag av et dagbrudd og underjordsanlegg der dominerende støyende aktivitet (knusing) foregår i underjordsanlegget. Anlegget tar periodevis imot steinmasser og asfaltflak til knusing. Tipp for mottak av asfalt til knusing og mellomlagring før gjenbruk skjer i dagbruddet. I dagbruddet benyttes også gravemaskin (pigging og behandling/lasting av masser), dumper/hjullaster for transport av masser, samt mobilt knuseverk ved behov.

Like øst for dagbruddet ligger Liatjørna, og terrenget ellers er et skogvokst fjellparti som skråner opp mot Liafjellet og Erviknipa.

Støy fra steinutvinning i dagbruddet er utredet i gjeldende plan. Det planlegges ikke nytt sorteringsanlegg i dagbrudd, sorteringsanlegget blir plassert inne i fjellhallen. Økt trafikk kan medføre mer støy.

Området er i kommuneplanens arealdel avsatt til «område for råstoffutvinning».

### 3.2 Utbyggingsformålet

Formålet med detaljreguleringsplanen er å:

- Videreføre eksisterende aktivitet med uttak av stein, mottak og gjenbruk av rene masser og asfalt.
- Tilrettelegge for mottak, gjenvinning og deponering av inert avfall og ordinært avfall som definert i forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften) § 9-6 pkt. b og c (ny aktivitet).
- Tilrettelegge for industri som bruker stein som tilslag i produksjon, betongverk.

I den nye planen vil tiltak i gjeldende reguleringsplan fra 2017 videreføres, og tiltaket skal nå utvides med betongverk og anlegg for mottak av inert og ordinært avfall til gjenvinning og deponering. Avfall som ikke kan gjenbrukes skal lagres i utsprengte fjellhaller/bergrom.

Hovedelement i planen:

- Råstoffutvinning, dagbrudd og underjordisk drift
- Mottak, gjenvinning og lagring av avfall, begrenset til ikke farlig avfall
- Industri, begrenset til betongverk
- Kai, båtanløp, lasting og lossing av steinmasser og gravemasser.
- Utbedring av kryssløsning med E16/Gaupåsvegen og ny planfri fotgjengerovergang.

Alle nye tiltak skal skje innenfor allerede regulert område, med unntak av, kryss E16/Gaupåsvegen som er tatt inn i planområdet som følge av at SVV midlertidig skal levere overskuddsmasser til steinbruddet

Det skal ikke etableres avfallsdeponi i dagbruddet. Det skal etableres mottaksområder der massene skal kontrolleres før de føres inn i fjellhallene. Lastebilene som kjører inn avfallsmasser, vil som hovedregel ta med seg steinprodukter i retur. All transport av avfallsmasser er planlagt langs veien.

Det er planlagt å klargjøre for årlig mottak av ca. 300 000 tonn ordinært avfall, tilsvarende ca. 150 000 m<sup>3</sup> masser.

En ny utskipingskai for stein, med kjøretrase i fjellhall, er planlagt på Breisteinsskjeret i Sørfjorden. Søndre del av Breisteinsvegen, samt sti langs fjorden til Ytre Arna, inngår også i planområdet.



Figur 3-3: Ortofoto av området (Bergenskart). Planområdet er vist med brunt omriss.

### 3.3 Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

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

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



Tabell 3-1: Oversikt over de uønskede hendelsene med høyest risiko i 2014 og 2020. Hentet fra overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020), s. 26.

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

### 3.4 ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018

Det er utarbeidet en overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018 og som oppfølging av BergenROS 2014. Analysen er delt inn etter kommunens åtte bydeler. Planområdet ligger i Arna bydel og risikomatriksen for Arna bydel vises i tabellen under.

Tabell 3-2: Risikomatrix for Arna bydel, ROS-analyse KPA 2018, s.15.

Hnr	Hendelseskategori	Hendelse	Arna		
			Liv og Helse	Miljø	Verdier
H-101-1	Naturhendelser	Ekstremvær	12	16	16
H-102-1	Naturhendelser	Flom/Overvann	6	9	9
H-103-1	Naturhendelser	Jordskjelv	5	4	4
H-104-1	Naturhendelser	Skred	12	12	12
H-201-1	Store ulykker	Atomulykke - isotoper	4	5	4
H-202-1	Store ulykker	Storbrann	12	16	16
H-203-1	Store ulykker	Transportulykke luft	6	6	6
H-204-1	Store ulykker	Transportulykke sjø	1	1	1
H-205-1	Store ulykker	Transportulykke land	20	8	16
H-206-1	Store ulykker	Arrangement	6	2	4
H-207-1	Store ulykker	Industri	9	12	12
H-208-1	Store ulykker	Dambrudd	5	5	5
H-209-1	Store ulykker	Forurensing, Oljeutslipp	4	8	6
H-210-1	Store ulykker	Forurensing, Farlige stoffer	9	12	9
H-211-1	Store ulykker	Tap av kulturminne	2	8	6
H-301-1	Kritisk infrastruktur	Svikt i IKT systemer			
H-302-1	Kritisk infrastruktur	Svikt i renovasjon			
H-303-1	Kritisk infrastruktur	Svikt i strømforsyning			
H-304-1	Kritisk infrastruktur	Svikt i vannforsyning	6	3	6
H-305-1	Kritisk infrastruktur	Forurensing av vannforsyning	9	6	6
H-306-1	Kritisk infrastruktur	Svikt i avløpshåndtering	6	12	6
H-307-1	Kritisk infrastruktur	Svikt i fjernvarme			
H-308-1	Kritisk infrastruktur	Svikt i matforsyning			
H-309-1	Kritisk infrastruktur	Svikt i informasjonssikkerhet			
H-310-1	Kritisk infrastruktur	Bortfall av hovedtransportåre	6	6	9
H-401-1	Tilsiktede hendelser	Terror/Sabotasje			
H-402-1	Tilsiktede hendelser	Pågående livstruende vold			
H-403-1	Tilsiktede hendelser	Opptøyer			
H-501-1	Helse	Epidemi/Pandemi			
H-502-1	Helse	Distribusjon av forurenset mat			
H-503-1	Helse	Forurensing, Luft	8	8	8

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

- Ekstremvær: «Risikovurdering: Ekstremvær er meget sannsynlig, og vil kunne få alvorlige konsekvenser for liv og helse, for miljø og for økonomiske verdier.»
- Flom/Overvann: «Risikovurdering: Tilfeller av flom og overvann er sannsynlig, og vil kunne få alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske konsekvenser. Konsekvensene vil kunne være mindre alvorlig for liv og helse.»

- Skred: «Risikovurdering: Ras og skred er sannsynlig, og vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for liv og helse, miljø og økonomiske verdier».
- Transportulykke land: «Risikovurdering: Det er vurdert som meget sannsynlig at en alvorlig transportulykke vil kunne inntreffe, med potensial katastrofale konsekvenser for liv og helse, og meget alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier. Konsekvensene for miljø vil kunne være mindre alvorlige.»
- Forurensning, oljeutslipp: «Risikovurdering: Et oljeutslipp i Arna er mindre sannsynlig, og vil kunne gi meget alvorlige konsekvenser for miljø dersom det oppstår, men gir alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier. Konsekvensene for liv og helse, vil bli mindre alvorlige.»
- Forurensning, farlige stoffer: «Risikovurdering: En forurensning av farlige stoffer er sannsynlig og vil kunne medføre meget alvorlige konsekvenser for miljø. Konsekvensene vil kunne være alvorlige for liv og helse og for økonomi».
- Bortfall av hovedtransportåre: «Risikovurdering: Det er vurdert som sannsynlig med bortfall av hovedtransportåre. Konsekvensene vil kunne bli alvorlige for økonomiske verdier, men mindre alvorlige for miljø, og for liv og helse.

## 4 Identifisering av uønskede hendelser

Tabellen under inneholder en oversikt (sjekkliste) over identifiserte uønskede hendelser knyttet til reguleringsendringen. Spesifikk vurdering av hver enkelt uønsket hendelse gjøres i analyseskjema i kapittel 5. Sjekklisten tar utgangspunkt i veileder fra DSB og er tilpasset og supplert med hendelser aktuelle for dette prosjektet.


Tabell 4-1: identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	Aktuelt? JA/Nei	KOMMENTAR/BEGRUNNELSE	kilde
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
Sterk vind (storm)	Nei	Nærmeste målestasjon er Florida, som ligger ca. 10 km i luftlinje fra planområdet. Årsmiddelvind for Bergen er ifølge vinddata for Bergen oppgitt til 6-6,5 m/s. Dette er ikke et spesielt værutsatt område, men det er målt høye vindstyrker i perioder. Planområdet er eksponert for dominerende vindretninger fra sørøst og nordøst, der den sterkeste vinden er fra sørøst. Utvidet virksomhet vil i hovedsak foregå inne i fjellhaller. Planen inneholder ellers ingen nye tiltak som ikke er vurdert i gjeldende reguleringsplan. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	Meteorologisk institutts tjeneste for nedlastning av modell- og forskningsdata (thredds.met.no)
Bølger/bølgehøyde	Nei	Planområdet grenser til havet og er sårbart for bølger på grunn av vind, havnivåstigning og stormflo. Bølger kan slå inn over kai og/eller området kan settes under sjøvann. Planen inneholder ingen nye tiltak i sjø som ikke er vurdert i gjeldende reguleringsplan. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	- DSB – estimerer av fremtidig havnivåstigning i norske kystkommuner (2009) - Gjeldende reguleringsplan (2017)
Snø/is	Nei	Mildt klima med moderat akkumulasjon av snø på vinterstid. Ifølge kartet «snømengde i prosent» er det normalt barmark i området. Normal middeltemperatur for Bergen i perioden 1981-2018 var 8,4 grader. Det er gradvis stigende middeltemperatur. Mye av de planlagte aktivitetene foregår inne i fjellhaller, og for aktivitetene utendørs har forslagsstiller egne rutiner for vintervedlikehold. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	SeNorge Meteorologisk institutt
Flom i vassdrag	Nei	Planområdet grenser i sør til Arnavegen, som igjen grenser til Gaupåsvassdraget. Planområdet ligger også nærme Hetlebakkstemma i nord. Det er på generelt grunnlag økende fare for flom pga. klimaendringene, men planområdet ligger ikke spesielt utsatt til og har liten påvirkning på vannmengden i vassdragene. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	NVE Atlas. VA-rammeplan, Multiconsult 2024

Urban flom/overvann	Nei	Tiltakene i ny reguleringsplan medfører ikke flere harde flater enn dagens regulerte situasjon. Det gir derfor ingen påvirkningsfaktorer på overvannsmengde og retningen på overvannet. Det er utarbeidet en ny VA-rammeplan, for detaljer rundt temaet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	Ingen registreringer er avdekket. Kilde: NVE Atlas. Ny VA-rammeplan
Stormflo (høy vannstand)	Nei	Fremtidig havnivåstigning medfører økt risiko. Estimert i rapporten «Havnivåstigning» for Bergen er på 179 cm i år 2050 og 235 cm i 2100. Planen inneholder ingen nye tiltak i sjø som ikke er vurdert i gjeldende reguleringsplan. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	DSB – estimerer av fremtidig havnivåstigning i norske kystkommuner (2009)
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Ja	Området ligger innenfor flere aktsomhetsområder for steinsprang. I forbindelse med gjeldende reguleringsplan ble det gjennomført en skredfarevurdering for tre områder. Som del av ny reguleringsplan er det utarbeidet en geologisk forundersøkelse. Skredfaren i Sørfjorden er ikke kartlagt. <i>Temaet vurderes videre.</i>	-NVE Atlas -Gjeldende reguleringsplan, Skredfarevurdering -Geologisk forundersøkelse
Store nedbørmengder	Nei	Det er generelt en forventet økning i nedbør og nedbørintensitet i fremtiden. Ved veldig store nedbørmengder kan vann som hopper seg opp lokalt føre til materielle skader på bygg, biler og annet materiell, samt redusere fremkommeligheten. Utvidet virksomhet vil foregå inne i eksisterende fjellrom, og ny plan inneholder ellers ingen tiltak som ikke er vurdert i gjeldende plan. Avbøtende tiltak som er sikret i gjeldende plan om overvannshåndtering og VA-rammeplan er videreført i ny plan. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-VA-rammeplan -Gjeldende reguleringsplan, ROS.
Skog- og lyngbrann	Ja	Området grenser til skogområder, og ved tørre perioder kan det være fare for brann. Økt aktivitet i området vil gi økt risiko for skog- og lyngbrann. Skog- og lyngbrann ble ikke vurdert i gjeldende reguleringsplan. <i>Temaet vurderes videre.</i>	NIBIO-Kilden.no
Erosjon	Nei	Ikke relevant. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	Miljøstatus
Radon	Nei	Det er moderat til lav forekomst av radon i berggrunnen. Forholdet ivaretas i TEK17.	Radon-aktsomhet, NGU
Grunnvann	Nei	Det er grunnvannsbrønner i området. Dette er borede brønner som brukes fortrinnsvis til drikkevann, men også energibrønner. Tiltak kan påvirke brønn ved skytebanen Høljamyra med hensyn til vannkapasitet og vannkvalitet. Borebrønnen ved skytebanen i Høljamyra har en viss fare for å bli påvirket mhp. vannkapasitet og vannkvalitet. Ny plan inneholder ingen tiltak som påvirker grunnvannet på en måte som ikke er vurdert i gjeldende reguleringsplan. Avbøtende tiltak fra gjeldende plan er videreført i ny plan. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	Gjeldende reguleringsplan, temautredning Grunnvann og drikkevannskilder.  Grunnvannsdata-basen, NGU

Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Nei	Det er flere gruver, åpne sjakter og steintipper i planområdet. Paller og utformingen av disse gir risiko for fall og utforkjøringsulykker. Steinbrudd i drift har stedvis terrengformasjoner/skjæringer som krever sikring. Utvidet virksomhet foregår inne i eksisterende fjellrom. Avbøtende tiltak fra gjeldende plan er videreført i ny plan. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	Gjeldende reguleringsplan, ROS-analyse Driftsplan og konsesjon.
Sårbar flora, fauna eller fisk, eller verneområde	Nei	Planen inneholder ingen nye tiltak som vurderes å ha økt risiko for naturmangfold og temaet er vurdert i andre plandokumenter. Forurensning vurderes som eget tema i planarbeidet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-Gjeldende reguleringsplan, KU naturmangfold -Sporingsanalyse -Ny naturkartlegging
Friluftsområde/rekreasjonsområde	Nei	Planområdet ligger på Liafjellet som er et mye brukt turområde i Ytre Arna. Det ble utarbeidet konsekvensutredning av friluftsliv og nærmiljø som del av gjeldende plan. Planen inneholder ingen nye tiltak som vurderes å ha økt påvirkning for friluftsliv. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	Gjeldende plan
Kulturminner/kulturmiljø	Nei	Ingen funn i tilgjengelige databaser, og det i forbindelse med utarbeidelsen av gjeldende plan gjort kulturminneregistreringer og konsekvensutredning av kulturmiljø. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-Gjeldende reguleringsplan -Kulturminne-rapport
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</b>			
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:			
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Nei	Planområdet ligger tett på E16 og adkomsten til steinknuseverket ble utbedret i 2018. Trafikkmengden på E16 blir i liten grad påvirket av utvidet virksomhet (beregnet 40 flere lastebilturer per dag). Trafikkmengden øker som følge av midlertidig mottak av overskuddsmasser fra tunelldrift. Som følge av dette er det planlagt en utbedring av kryss og planfri undergang. Dette er vurdert i egen trafikkanalyse. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	Trafikkanalyse
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Nei	Det er ikke offentlig vann- og avløpsanlegg innenfor planområdet og det eksisterende steinknuseverket benytter privat VA-anlegg. Den private vannledningen går fra Gaupåsvegen til kontorbygget på Gaupåsvegen ved tunnelen som fører til steinbruddet. Spillvann fra etablert spyleplass for maskinene inne i fjellhallen, føres til en oljeutskiller. Avløp fra kontorbyggene er koplet sammen med spillvannsledning fra fjellhallen rett etter oljeutskilleren. Herfra er ledningen koblet til offentlig spillvannsledning utenfor planområdet. Overvannet fra anlegget håndteres på overflaten og ingenting blir ført til offentlig overvannssystem. Utvidet virksomhet påvirker ikke infrastrukturen for vann, avløps- og overvannshåndtering m.m. mer enn dagens virksomhet som er vurdert i gjeldende reguleringsplan. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-NCC -Gjeldende reguleringsplan, ROS

Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og nød- og redningstjenester	Nei	Planområdet grenser ikke til skoler, barnehager eller helseinstitusjoner. Det er ikke registrert lekeplasser, idrettsplasser, nærmiljøanlegg o.l. innenfor planområdet, men krysset til Arna steinknuseverk er del av skoleveien for elever på Ytre Arna skole. Virkninger av barn og unges interesser omtales i planbeskrivelsen, og vurderes ikke nærmere her.	
Brannvannforsyning	Nei	Området har privat vannledning fra Gaupåsvegen til kontorbygget på Gaupåsvegen ved tunellen som fører til det eksisterende steinbruddet. Bergen kommune har planlagt å etablere en offentlig vannledning i den planlagte gang- og sykkelvegen mellom Breistein og Ytre Arna. De har også planer om å etablere ny vannledning i krysset mellom Arnavegen og Gaupåsvegen, og videre til Ytre Arna som en del av tilførsel-ledning til nytt høydebasseng på Gaupås. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	VA-rammeplan
Bortfall av strøm	Nei	Bortfall av strøm vil kunne være sårbart avhengig av hva slags virksomhet som skal drives i gruen. Dette må vurderes ved søknad om tillatelse til virksomhet. Det må sikres tilstrekkelig beredskap ved eventuelt bortfall av strøm for å sikre gode arbeidsforhold for de som jobber i/på anlegget. HMS- regelverket vil gjelde for virksomheten og ansees som bedriftens ansvarsområde. <i>Temaet vurderes ikke videre da det ikke er avklart hva slags tekniske anlegg som skal etableres.</i>	
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Nei	Nærmeste brannstasjon er lokalisert i Arna. Nærmeste ambulanseseksjon og politistasjon er lokalisert i Åsane. Utrykningstid vurderes å være innenfor krav om responstid fra Helsedirektoratet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-Bergen kommune -Politiet
Forsvarsområde	Nei	Ikke relevant. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Ivaretagelse av sårbare grupper.	Nei	Det er ingen kjente omsorgsbygg, sykehjem eller lignende tjenester for sårbare grupper i nærheten av planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Dambrudd	Nei	Ikke relevant. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b> Kan planen føre til:			
Ulykke med farlig gods	Nei	Det er ikke registrert ulykker med farlig gods til/fra planområdet. Virksomheten vil håndtere transport av drivstoff inn til anleggsmaskiner i området, men dette gjelder få kjøretøy. Det skjer få ulykker med farlig gods i Norge, men slike ulykker kan forekomme. Utvidet virksomhet omfatter deponering og gjenvinning av ordinært avfall. Ordinært avfall inkluderer ikke farlig gods. Det vurderes derfor at utvidet virksomhet ikke medfører økt risiko for ulykker med farlig gods. Risikoen som transport av sprengstoff i planområdet medfører, styres av forskrift om landtransport av farlig	Vegkart. DSBs innsynsløsning.

		gods. Dette regelverket som blant annet stiller krav til opplæring, kjøretøy m.m. som skal sikre at transporten er forsvarlig. HMS- regelverket vil gjelde for virksomheten og ansees som bedriftens ansvarsområde. <i>Temaet vurderes derfor ikke videre i denne analysen.</i>	
Ulykke i av-/påkjørsler	Nei	Krysset utbedres som følge av at vegvesenet skal levere stein. De har sett på behovet for endringer og disse tiltakene er innarbeidet i planen. <i>Teamet vurderes ikke videre.</i>	
Møteulykker/generell trafikkulykke	Ja	Krysset utbedres som følge av at vegvesenet skal levere stein. De har sett på behovet for endringer og disse tiltakene er innarbeidet i planen. <i>Teamet vurderes ikke videre.</i>	
Ulykke med syklende/gående	Ja	<p>Planskilt kryssing av adkomsten for myke trafikanter planlegges i forbindelse med mottak av tunellmasser fra prosjektet K5 Arna-Stanghelle. Som følge av dette skal også eksisterende kryss med E-16 omgjøres fra vikepliktsregulert til signalanlegg for å opprettholde tilfredsstillende trafikkavvikling og trafikksikkerhet. Det er ikke registrert noen ulykker som involverer myke trafikanter eller noen ulykker ved adkomsten til steinknuseverket de siste 10 årene. Myke trafikanter har et gjennomgående fortau på nordsiden av Gaupåsveien med gangfelt i kryssingen av adkomsten til steinknuseverket. Det er adkomst til bussholdeplasser på E16 via fortauet for myke trafikanter. Buss i østlig retning er knyttet direkte til fortau på sørsiden av E16 og vestgående busser betjener holdeplass nær Gaupåskrysset med adkomst via tilrettelagt kryssing av Gaupåsveien nær adkomsten til steinknuseverket.</p>  <p>Infrastruktur for myke trafikanter vist i grønt. Gangfelt ved adkomst til steinknuseverket i hvitt og tilrettelagt kryssing av Gaupåsveien markert i oransje. Liten økning i antall lastebiler til og fra planområdet, vurderes det at det med dagens situasjon, en økning i</p>	



		risiko for ulykker med myke trafikanter. <i>Temaet vurderes videre.</i>	
Skipsulykker	Nei	Gjeldende plan tilrettelegger for økt antall båtanløp (fra 30 til 40 båtanløp) og dermed økning av fare for skipsulykker. Økt fare vurderes derimot som svært liten, gitt frekvensen av skipsulykker generelt. Det er god dybde i farleden inn mot kaien i planområdet. Aktuelle risikoreducerende tiltak ivaretas gjennom kystverkets akutt-beredskap ved eksempelvis lenseberedskap og gjennom klima- og forurensningsdirektoratets kontroll og tilsyn. Ny plan medfører ingen ytterligere økning i antall båtanløp. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Støy og støv	Nei	Arna Steinskuseverk består i dag av et dagbrudd og underjordsanlegg der dominerende støyende aktivitet (knusing) foregår i underjordsanlegget. Anlegget tar periodevis imot steinmasser og asfaltflak til knusing. Tipp for mottak av asfalt til knusing og mellomagring før gjenbruk skjer i dagbruddet. I dagbruddet benyttes også gravemaskin) pigging og behandling/lasting av masser), dumper/hjullaster for transport av masser, samt mobilt knuseverk ved behov. Det ble i forbindelse med gjeldende reguleringsplan fra 2017 gjennomført beregninger og vurderinger av støy og støv. Støysonene dekker primært arealer innenfor planområdets avgrensning. Avstanden mellom eksisterende dagbrudd og nærmeste støyfølsom bebyggelse er over 500 meter. De høye veggene rundt dagbruddet gir en vesentlig støyreducerende effekt for avgitt støy til omgivelsene. Eksisterende støyfølsom bebyggelse rundt dagbruddet ligger utenfor beregnede støysoner med god margin. Konsentrasjon av mineralisk andel svevestøv avhenger bl.a. av prosessene i dagbruddet, massenes fragmentering, størrelsen på åpne uttaksflater med løsmasser, transport som fører til oppvirvlet støv fra veier/kjøreflater/last og påvirkning fra ytre faktorer som vind og nedbør. Det er særlig i lengre tørre perioder med lite nedbør, at høyere konsentrasjoner av støvnedfall kan forekomme i områder der støvende aktiviteter foregår. Ved Arna steinknuseverk er det ikke utført støvmålinger da avstanden mellom bruddet og nærmeste nabo er over 500 meter, jf. forurensningsforskriften. Det er gjort en oppdatert vurdering på luftkvalitet. Støv kan også forurense, og for å begrense støv er det viktig å opprettholde gode rutiner som reduserer avgitt støv fra utgående kjøretøy/lastebiler. Dette gjelder særlig lastebilene som går ut på Fv.238 og videre ned til Kolakaien, men også øvrig utgående trafikk. Støvflukt kan begrenses	

		ved bl.a. spyling av kjøretøy, feiing av vei, tildekking av last etc. På Kolakaaien kan støvflukt begrenses ved å påse at det ikke blir liggende hauger med finkornede masser under transportbåndet ved påfyllingsområdet etc. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Nei	Det vil bli lagret kjemikalier i planområdet, og det vil være sprengstofflager administrert av entreprenør i bruddet. Det foreligger tillatelse fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB) for lagring av sprengstoff. Ved behandling av søknad om tillatelse til oppbevaring av eksplosiver gjør DSB en vurdering av omgivelsene rundt anlegget for å vurdere om avstanden til ulike typer objekter og innretninger er tilfredsstillende ivarettatt. Utgangspunktet for vurderingene er sikkerhetsavstander gitt i eksplosivforskriften. Dette forholdet anses derfor som vurdert av DSB. DSB foretar en ny vurdering av forholdet hvert 5 år. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	Gjeldende reguleringsplan, ROS-analyse.
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.	Ja	Utvidelsen av virksomheten omfatter mottak, gjenvinning og deponering av ordinært avfall. Ordinært avfall inkluderer forurensede masser, som for eksempel jord- og gravemasser, betong og bunnaske. Utslipp av vann fra driving av tunellene vil ikke endres fra gjeldende reguleringsplan, men etter hvert som fjellhallene tas i bruk som deponier, vil det i tillegg produseres sigevann. Det øker risikoen for forurenset avrenning. Det er oljelagring og hydraulikk i fjellanlegget. Avbøtende tiltak er oljeutskiller. Tiltakshaver har samarbeidsavtale med Norsk Gjenvinning på tømning av oljeutskiller. Det er gjort strømmålinger som viser at utslipp vil nå gytefeltet, men virkningen er avhengig av mengde og plassering av utslippspunkt. Avrenning fra deponiet er styrt gjennom renseanlegg før det slippes ut i fjorden.  Båtanløp kan være kilde til akutt forurensning. Avbøtende tiltak er beredskap i kommunen og HMS-rutiner på båtene. Bestemmelser i gjeldende plan, om etablering av sedimentasjonsbasseng og etterrensning i eksisterende våtmark for å sikre god vannkvalitet i utslippsvannet fra uttaksområdet og driftsområdet til nedstrøms bekk, er videreført i ny plan. Krav til tiltaksplan for forurensning er videreført i ny plan. Krav til tiltak som omhandler å lede overflatevann bort fra dagbrudd er etablert i området. <i>Temaet vurderes videre.</i>	Gjelden reguleringsplan, ROS-analyse NCC
Elektromagnetiske forhold	Nei	Det går en 132 kV luftledning fra Jordal til Osterøy rett utenfor «område for næringsutvinning». Byggeforbudsbelte langs ledningen er 30 meter, 15	BKK Nett

		meter målt horisontalt til hver side fra senter av ledningen. «Område for næringsutvinning» er på det nærmeste 19 meter fra linjen. Der linjen krysser GS-veien er det lagt inn hensynssone, 15 meter på hver side av ytterste linje. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Nei	Planområdet vurderes ikke å være et terrormål.	
Gruver, åpne sjakter, etc.	Nei	Hovedtiltaket i gjeldende reguleringsplan består av utvidelse/senkning av uttaksområdet i dagen og omfattende gruvedrift. Herunder finnes gruver, åpne sjakter og steintipper i planområdet. Planforslaget legger til rette for luftesjakter til fjellhallene. Utvidet virksomhet omfatter ellers ingen tiltak som ikke er håndtert og vurdert i gjeldende plan. Godkjent driftsplan (vilkår i driftskonsesjonen) sikrer risikoreduserende tiltak ved å stille krav til sikring under drift. Planbestemmelse i gjeldende plan om ferdigstillelse av sikringsgjerde er videreført i ny plan. Planbestemmelsene stiller krav om sikring av luftesjakter slik at ikke dyr og mennesker kan skade seg. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm.	Nei	Utvidet virksomhet omfatter ingen tiltak som påvirker vannstand o.l. mer enn det som er vurdert og håndtert i gjeldende plan. Bestemmelse som sikrer at det ikke tillates sprengning 30 meter fra tjernets bunn er videreført fra gjeldende regulering. En vannlekkasje vil i liten grad ramme eksterne parter og temaet anses derfor som en del av sikkerhetsarbeidet internt i bedriften. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
<b>Farer relatert til anleggsarbeid</b>			
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Nei	Generelle trafikkulykker blir vurdert videre, og omfatter ulykker med anleggstrafikk. Det er krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Nei	Dagbruddet er sikret med gjerde iht. driftskonsesjonen og er utilgjengelig for allmenheten. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Nei	Anleggsgjennomføring utgjør en generell risiko for ulykker. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Sprengningsulykke	Nei	Dette et følges opp av internt sikkerhetsarbeid iht. HMS-regelverket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	
Eksplasjon av sprengstofflager	Nei	Det foreligger tillatelse fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB). Ved behandling av søknad om tillatelse til oppbevaring av eksplosiver gjør DSB en vurdering av omgivelsene rundt anlegget for å vurdere om avstanden til ulike typer objekter og innretninger er tilfredsstillende ivaretatt. Utgangspunktet for vurderingene er	DSB

		sikkerhetsavstander gitt i eksplosivforskriften. Dette forholdet anses derfor som vurdert av DSB. DSB foretar en ny vurdering av forholdet hvert 5 år. Forholdet vurderes derfor ikke videre her, DSB har godkjent anlegget og følger det opp løpende.	
--	--	--	--

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 5 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema.

## 5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

Alle de aktuelle hendelsene som er identifisert i kapittel 4, blir analysert i egne skjema for å vurdere risiko- og sårbarhetsforhold under.


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

Nr. 1	Uønsket hendelse: Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)						
Planområdet inngår i flere aktsomhetsområder for steinsprang og snøskred. I forbindelse med gjeldende reguleringsplan ble det utarbeidet en skredfarevurdering som tok for seg tre områder. For to av områdene ble sannsynligheten for steinsprang vurdert til å være mindre enn 1/1000 forutsatt at eksisterende skredvoll beholdes. På det ene området, ved den regulerte gang- og sykkelveien, ble det observert spor etter gamle mindre steinsprang med kort utløpsdistanse. Sannsynligheten her ble vurdert til 1/20. Rapporten konkluderer med at det ikke er behov for risikoreduserende tiltak. Ny vurdering som følge av utvidelse av planområdet som omfatter kryssløsning ved E16 har konkludert med behov for tiltak. Område stabilitet er ikke vurdert i sjø, her kan det være ustabil grunn.							
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse skred					Forklaring	
Ja	S2 for NÆ2 Vei, Vurdering I henhold til N200 fra vegvesenet. S1, for kaien					Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 for ett av områdene og Lav (1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000) for to områder.	
Årsaker:	Steinsprang og områdestabilitet.						
Eksisterende barrierer:	Det finnes flere skredvoller i området. Det finnes eksisterende bergrom i området.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Vurdert til en hendelse oftere enn hvert 20 år.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Alvorlighet vurderes til ubetydelig/ufarlig gitt at tidligere steinsprang har vært av mindre omfang og med kort utløpsdistanse, og fareområdet ikke er ved bygg for varig opphold.	
Økonomiske verdier	X					Ubetydelig skade, teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad. Økonomisk verdi under 500 000.	
Miljø	X					Ubetydelige miljøskader.	
Usikkerhet	Kilder: Gjeldende reguleringsplan, Geologisk forundersøkelse (2022) Usikkerheten vurderes som lav da kildene anses som pålitelige og egnet til å avgjøre arealbruk på reguleringsplannivå. Det er ikke gjort undersøkelser i sjø slik at den vet lite om stabiliteten her.						
Risikoreduserende tiltak:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skredvollene i NÆ2 må ivaretas.</li> <li>Før rammetillatelse i felt NÆ1 (kai) skal det dokumenteres at det er gjennomført grunnundersøkelser og geoteknisk detaljprosjektering.</li> <li>Før igangsettingstillatelse (felt KBA1-3, NÆ1-2) skal det dokumenteres at behovet for sikringstiltak mot steinsprang/skred har vært vurdert opp mot tiltakets sikkerhetsklasse i TEK17.</li> <li>Før det gis midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest til o_GS2, o_GS3, skal det dokumenteres at en har sikret i henhold til håndbok N200 veibygging fra Vegvesenet.</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Før det gis midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest i feltene NÆ1, NÆ2 KBA1, KBA2 skal det dokumenteres at nødvendig sikringsarbeid for å hindre steinsprang/skred er gjennomført.</li> </ul>
--	---

Nr. 2	Uønsket hendelse: Skog- og lynnbrann						
<p>Området grenser til skogområder, og ved tørre perioder kan det være fare for brann. Anleggsarbeid kan antenne nærliggende vegetasjon. Generelt kan anleggsarbeid øke faren for skogbrann i område med mye skog. Økt aktivitet i området vil gi økt risiko for skog- og lynnbrann, som kan spres til bygg.</p> <p>Utvidet virksomhet vil ikke være mer utsatt for skogbrann enn eksisterende aktivitet i området. Faren anses som håndtert gjennom krav til adkomst for utrykningskjøretøy og normal brannberedskap i kommunen. Brannsikkerhet i bygning er forutsatt håndtert i samsvar med gjeldende regelverk.</p>							
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred					Forklaring	
-							
Årsaker:	Antenning av nærliggende skog/lyng ved tørkeperioder						
Eksisterende barrierer:	-Generell skogbrannberedskap i kommunen/bydelen. - Lite vegetasjon på anleggsområde -Avstand mellom anleggsområde og eksisterende vegetasjon						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
		X				Det har vært økende skogbrannfare på sommerstid generelt i landet, men god buffer mot eksisterende vegetasjon, samt lite vegetasjon inne på anleggsområdet reduserer sannsynligheten for at nærliggende vegetasjon antennes.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Skog og lynnbrann vurderes å ha liten konsekvens for liv og helse da brann utendørs utvikler seg sakte nok til at arbeiderer og nærliggende bygg kan varsles og evakueres. Følgesekvensen av at brann kan spre seg til sprengstofflager er del av DSB sin vurdering når det gis tillatelse og er derfor ikke vurdert.	
Økonomiske verdier	X					Produksjonsstans under 3 uker. Skader kan forekomme ved brann. Brann vil kreve kostnader for samfunnet i forbindelse med slukkeinnsats.	
Miljø			X			Det kan medføre betydelige miljøskader som følge av skogbrann.	
Usikkerhet	Kilder: NIBIO-Kilden Usikkerheten vurderes som lav da kildene anses som pålitelige og egnet til å avgjøre arealbruk på reguleringsplannivå.						
Risikoreducerende tiltak:	-Tilgang på slukkemidler på stedet, f.eks. slanger, pumper og vann. -Redusere lager av brannfarlige stoffer der det er mulig.						

Nr. 3		Uønsket hendelse: Møteulykker/generell trafikkulykke					
<p>Permanent løsning. Planområdet har adkomst fra Fv5296 Gaupåsvegen, ca. 30 meter nord for E16. Krysset ble utbedret i 2018 og er vikepliktsregulert. De siste 10 årene er det registrert fire trafikkulykker med personskade i T-krysset mellom Gaupåsvegen og E16, men ulykkesfrekvensen er regnet som lik eller lavere enn ved sammenlignbare kryss.</p> <p>Det er vurdert at 75 % av alle lastebiler som leverer avfall vil kjøre med steinmasser ut for å optimalisere transporten. Dette gir en trafikkøkning på ca. 40 lastebilturer og 40 personbilturer i døgnet på hverdager sammenlignet med framtidig situasjon med gjeldende regulering. Trafikkøkningen vil hovedsakelig skje i samme perioder som anlegget har trafikk i dag, det vil si mellom kl. 06:00 og kl. 15:00 på arbeidsdager. Trafikkøkningen som følge av planinitiativet er så liten i størrelsesorden at den ikke påvirker kapasiteten eller trafikkavviklingen i Gaupåskrysset.</p> <p>Midlertidig løsning. NCC har inngått en intensjonsavtale om å ta imot store masser fra prosjektet K5 Arna-Stanghelle. Som følge av dette vil også Statens vegvesen omgjøre eksisterende Gaupåskryss fra vikepliktsregulert til signalanlegg for å opprettholde tilfredsstillende trafikkavvikling og trafiksikkerhet som et midlertidig tiltak i anleggsperioden. Planskilt kryssing av adkomsten for myke trafikanter bygges som følge av mottaket og videreføres etter at steinmottaket er avsluttet.</p>							
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse skred			Forklaring		
-		-			-		
Årsaker:		Økning i trafikkmengde gir økt risiko for trafikkulykker					
Eksisterende barrierer:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- T-krysset ble utbedret i 2018.</li> <li>- Lav hastighet ved T-kryss</li> </ul>					
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
				X		Basert på oppdatert trafikkanalyse er det vurdert at sannsynligheten for trafikkulykker er en hendelse per 20 – 200 år.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X			Ulykker kan føre til betydelige personskader.	
Økonomiske verdier		X				Mindre skader.	
Miljø		X				Registrerbar skade. Noe uønsket utslipp med restaureringstid under 1 år.	
Usikkerhet	Kilder: Oppdatert trafikkanalyse, gjeldende reguleringsplan, ulykkesstatistikk fra vegkart.no. Usikkerheten vurderes som lav da kildene anses som pålitelige og egnet til å avgjøre arealbruk på reguleringsplannivå.						
Risikoreducerende tiltak:	Det anses ikke som nødvendig å sikre avbøtende tiltak i reguleringsplan. Midlertidig løsning med endring fra vikeplikts regulert til kryss med signalanlegg vurderes som positivt for å opprettholde tilfredsstillende trafikkavvikling og trafiksikkerhet i anleggsperioden.						

Nr. 4	Uønsket hendelse: Ulykker med syklende/gående						
<p>Det er ikke registrert noen ulykker som involverer myke trafikanter eller noen ulykker ved adkomsten til steinknuseverket de siste 10 årene. Myke trafikanter har et gjennomgående fortau på nordsiden av Gaupåsveien med gangfelt i kryssingen av adkomsten til steinknuseverket. Det er adkomst til bussholdeplasser på E16 via fortauet. Buss i østlig retning er knyttet direkte til fortau på sørsiden av E16 og vestgående busser betjener holdeplass nær Gaupåskrysset med adkomst via tilrettelagt kryssing av Gaupåsveien nær adkomsten til steinknuseverket, se illustrasjon av eksisterende tilrettelagt løsning for myke trafikanter under.</p>							
							
<p>Figur 5-1: Infrastruktur for myke trafikanter vist i grønt. Gangfelt ved adkomst til steinknuseverket i hvitt og tilrettelagt kryssing av Gaupåsveien markert i oransje. Kilde: Trafikkanalyse, Multiconsult 2022</p>							
<p>Statens vegvesen skal bygge en planskilt kryssing av adkomsten for myke trafikanter i forbindelse med levering av store mengder masser fra prosjektet K5 Arna-Stanghelle.</p>							
<p>Frem til planskilt kryssing av adkomsten for myke trafikanter er etablert, vurderes det at økning i antall lastebiler inn og ut av planområdet gir en økt risiko for ulykker med myke trafikanter.</p>							
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse skred					Forklaring	
-	-					-	
Årsaker:	Økning i trafikkmengde ut og inn av planområdet vil gi økt risiko for ulykker for myke trafikanter.						
Eksisterende barrierer:	- Eksisterende gjennomgående fortau, gangfelt, belysning og snarvei.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
			X			Planen legger opp til en liten økning i trafikk, som dermed i liten grad øker sannsynligheten for at ulykker kan inntreffe sammenlignet med dagens situasjon. Med fremtidig planskilt kryssing for myke trafikanter vurderes sannsynligheten for uønskede hendelser som enda lavere.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Kan i verste fall føre til alvorlig personskade og dødsfall.	
Økonomiske verdier	X					Kan gi mindre skader på økonomiske verdier og vil i liten grad påvirke teknisk infrastruktur.	
Miljø	X					Gir ingen eller ubetydelig miljøskade.	
Usikkerhet	<p>Kilder: Oppdatert trafikkanalyse, gjeldende reguleringsplan, ulykkesstatistikk fra vegkart.no.</p> <p>Usikkerheten vurderes som lav da kildene anses som pålitelige og egnet til å avgjøre arealbruk på reguleringsplannivå.</p>						
Risikoreduserende tiltak:	<p>Det anses ikke som nødvendig å sikre avbøtende tiltak i reguleringsplan. Statens vegvesen sine planer om etablering av planskilt kryssing av adkomsten for myke trafikanter vil veie positivt opp for uønskede hendelser for syklende/gående.</p>						



Nr. 5		Uønsket hendelse: Fare for akutt forurensning					
Akutt forurensning er lite aktuelt ut over, lekkasje fra anleggsmaskiner og drivstoffanlegg. (Sige vann fra deponiene anses ikke som akutt forurensning da forholdet er kjent og det vil bygges anlegg for å håndteres dette forsvarlig).							
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse skred			Forklaring		
-		-			-		
Årsaker:		Risiko for forurenset avrenning fra deponi					
Eksisterende barrierer:		-Virksomheten har rutiner for tømning av oljeutskiller m.m. -Fjellets tetthet.					
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
				X		Basert på kunnskapsgrunnlaget vurderes denne hendelsen som sannsynlig at inntreffer hvert 20-200 år.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Vurderes ikke å ha betydning for liv og helse.	
Økonomiske verdier	X					Akutt forurensning gir mindre skader på økonomiske verdier (under 500 000 kr) og vil i liten grad påvirke teknisk infrastruktur.	
Miljø		X				Akutt forurensning kan medføre mindre alvorlig miljøskade.	
Usikkerhet		Kilder: Gjeldende reguleringsplan og driftsplan, konsekvensutredning forurensning (2023) og strømmålinger (2022). Usikkerheten vurderes som lav da kildene anses som pålitelige og egnet til å avgjøre arealbruk på reguleringsplannivå.					
Risikoreduserende tiltak:		- Eksisterende barrierer anses tilstrekkelig					

## 6 Oppsummering og konklusjon

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

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

ROS-analysen har avdekket 5 mulige uønskede hendelser. Alle disse uønskede hendelsene er vurdert etter Bergen kommunes akseptkriterier og risikomatrixe.

Det er avdekket risiko i gul risikosone for trafikkulykker (nr.3) og akutt forurensning (5). Ingen hendelser kommer innenfor rød risikosone.

Det er vurdert behov for risikoreduserende tiltak for alle de uønskede hendelsene. Tiltakene er listet opp i tabell under. De avbøtende tiltakene sikrer at risikoforholdene kommer innenfor akseptabelt nivå etter Bergen kommunes akseptkriterier og risikomatrixe.

## 6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

TILTAK		
Uønsket hendelse:	Risikoreducerende tiltak:	
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b>		
1	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skredvollene i NÆ2 må ivaretas.</li> <li>Før rammetillatelse i felt NÆ1 (kai) skal det dokumenteres at det er gjennomført grunnundersøkelser og geoteknisk detaljprosjektering.</li> <li>Før igangsettingstillatelse (felt KBA1-3, NÆ1-2) skal det dokumenteres at behovet for sikringstiltak mot steinsprang/skred har vært vurdert opp mot tiltakets sikkerhetsklasse i TEK17.</li> <li>Før det gis midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest til o_GS2, o_GS3, skal det dokumenteres at en har sikret i henhold til håndbok N200 veibygging fra Vegvesenet.</li> <li>Før det gis midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest i feltene NÆ1, NÆ2 KBA1, KBA2 skal det dokumenteres at nødvendig sikringsarbeid for å hindre steinsprang/skred er gjennomført.</li> </ul>
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur</b>		
2	Skog- og lyngbrann	<ul style="list-style-type: none"> <li>Det er ikke behov for spesielle sikringstiltak i planfasen</li> </ul>
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b>		
3	Møteulykker/generell trafikkulykke	<ul style="list-style-type: none"> <li>Det anses ikke som nødvendig å sikre avbøtende tiltak i reguleringsplan.</li> </ul>
4	Ulykker med syklende/gående	<ul style="list-style-type: none"> <li>Det anses ikke som nødvendig å sikre avbøtende tiltak i reguleringsplan ut over de tiltakene som er sikret i reguleringsplanen.</li> <li>Lysregulering i anleggsfasen til K5 prosjektet sikres av Statens vegvesen.</li> <li>Planfri kryssing for g/s vei under adkomstvei til steinbruddet sikres av Statens vegvesen i forbindelse med K5 prosjektet.</li> </ul>
5	Fare for akutt forurensning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksisterende barrierer anses tilstrekkelig</li> </ul>

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.

## 7 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Vurdering av miljøtema er også inkludert for å samsvare med risikomatriksen til Bergen kommune.

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

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

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

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

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

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