
RAPPORT

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE for Sæterdalen gård



Kunde: Arkitektgruppen Cubus AS

Prosjekt: Sæterdalen gård

Prosjektnummer: 10220592

Sammendrag:

Sweco er engasjert av Arkitektgruppen Cubus AS for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljreguleringsplan for Sæterdalen gård. Planområdet ligger langs fv. 574 Bjørgeveien ved avkjørsel til Bjørndalsbrotet i Loddefjord og gjelder detaljregulering for et boligområde. Planområdet består av totalt 9 eiendommer. Tiltakshaver er Bjørndal Utbygging AS og plankonsulent er Arkitektgruppen CUBUS.

Det overordnede formålet med analysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene «liv og helse», «materielle verdier» og «miljø» for utbyggingen. Risiko- og sårbarhetsforhold er vurdert for både anleggsfase og permanent driftsfase. Analysen er utført iht. Norsk Standard 5814; «Krav til risikovurderinger» [2] og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSBs) veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [3].

Det er gjennomført et analysemøte for å avdekke potensielle, uønskede hendelser. Hendelsene som ble identifisert er kategorisert ut ifra konsekvens og sannsynlighet for å danne et risikobilde. I alt ble det identifisert 15 potensielle, uønskede hendelser for planområdet. Flere av hendelsene påvirker flere konsekvenskategorier, slik at det totalt er 24 ulike risikoer. Det bemerkes at hendelsen trafikkstøy er relevant som følge av trafikkmengde i området, samt støy i anleggsgjennomføringen. Disse hendelsene er vurdert, men egner seg ikke for sannsynlighetsvurdering og er derfor ikke inkludert i risikomatrisene i analysen.

Risikomatriksen i kapittel 6 viser at det er 3 hendelser som havner i rødt risikoområde og har uakseptabel risiko. I henhold til akseptkriteriene er risikoreduserende tiltak nødvendig for disse hendelsene. Flertallet av hendelsene, 16 hendelser, havner i gult risikoområde og risikoreduserende tiltak skal vurderes ut fra kost/nytte-vurdering. Hendelsene i grønt område, 5 hendelser, krever ikke tiltak, men iht. ALARP-prinsippet bør det likevel implementeres tiltak slik at risiko blir så lav som praktisk mulig.

Det er foreslått en rekke tiltak som vil kunne bidra til å senke det totale risikobildet for det aktuelle planområdet. For fullstendig liste over potensielle uønskede hendelser med tilhørende risikoreduserende tiltak, se Tabell 6-4.

Analysens hovedfunn og største risiko er kort oppsummert:

- Planområdet er under marin grense på NVE aktsomhetskart. Kombinasjon med anleggsarbeid kan være utløsende faktor for områdeskred.
- Planområdet ligger i høy aktsomhetsgrad for radon iht. aktsomhetskart NGU.
- Trafikkulykker myke trafikanter i anleggsfase: Med flere skoler og barnehager i området, boligfelt og lokalsenter med kiwi på sørøst siden av kulvert benyttes området aktivt av myke trafikanter.

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Hilde Andersen	
Kontrollert av:	Sign.:
Håkon Laskemoen/ Randi Fossheim	
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Hilde Nilsen	Arne Nilssen

Revisjonshistorikk:

0B	10.12.21	ROS rapport oppdatert ID11 som følge av endret utomhusplan (løsning for renovasjon og avkjørsel)	NOHILA	NORAFO
0A	22.06.21	Endelig ROS rapport	NOHILA	NOLASK
00	15.06.21	1.utkast ROS rapport Sæterdalen gård	NOHILA	NOLASK
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Formål	6
1.3	Hjemmel	6
1.4	Avgrensinger og forutsetninger	6
2	Begreper, definisjoner og forkortelser.....	8
2.1	Begreper og definisjoner	8
2.2	Forkortelser	8
3	Metode.....	9
3.1	Om ROS-analyser	9
3.2	Sannsynlighetsvurdering.....	10
3.3	Konsekvensvurdering.....	10
3.3.1	Liv og helse	11
3.3.2	Materielle verdier	11
3.3.3	Miljøskade	12
3.4	Risikomatrikse.....	12
3.5	Akseptkriterier	13
4	Beskrivelse av planområdet	14
4.1	Relevante temakart for planområdet.....	16
5	Identifikasjon av uønskede hendelser	19
5.1	Analysemøte	19
5.2	Ledeord	19
6	Vurdering av risiko og sårbarhet.....	25
6.1	Vurdering av sannsynlighet og konsekvens.....	25
6.2	Presentasjon av risiko	25
6.2.1	Risiko for liv og helse	25
6.2.2	Risiko for materielle verdier.....	26
6.2.3	Risiko for miljø.....	27
6.3	Beskrivelse av uønskede hendelser og forslag til risikoreduserende tiltak	27
6.4	Usikkerhet	33
7	Oppsummering av resultat og konklusjon.....	34
8	Referanser	36
9	Vedlegg.....	36

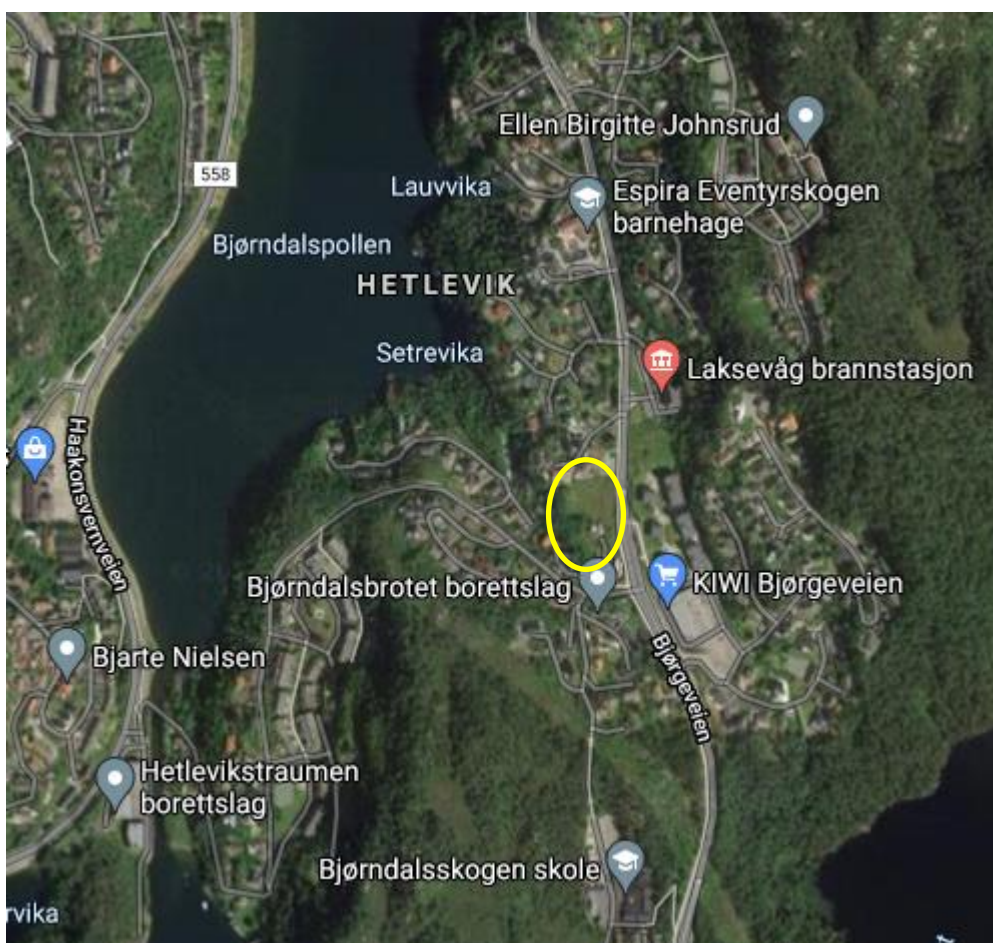
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Sweco er engasjert av Arkitektgruppen Cubus AS for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljreguleringsplan for Sæterdalen gård. Planområdet ligger langs fv. 574 Bjørgeveien, ved avkjørsel til Bjørndalsbrotet i Loddefjord og gjelder detaljregulering for et boligområde. Planområdet består av totalt 9 eiendommer. Tiltakshaver er Bjørndal Utbygging AS og plankonsulent er Arkitektgruppen CUBUS.

I kommuneplanens arealdel ligger planområdet i ytre fortettingssone. Det er ønske om å regulere området til boligformål med konsertert småhusbebyggelse (rekkehus), tilhørende tilkomst, uteareal, renovasjon og parkering [1].

Innenfor det foreslåtte planområdet er det i dag et gårdstun bestående av et eldre gårdshus, løe, garasje og eldre kulturmark. Planområdet omfattes delvis av nylig vedtatt reguleringsplan for fv. 574 undergang Bjørgeveien, planID 19520000. Planen legger til rette for ny rampe til undergang, sykkelveg, fortau og holdeplass langs fylkesvegen. Løen på eiendommen er vedtatt revet i reguleringsplan 19520000, for å legge til rette for ny rampe til undergang under Bjørgeveien [1].



Figur 1-1. Oversiktskart over området, hentet fra Google maps. Planområdet er sirklet inn i gult.

1.2 Formål

Hensikten med ROS-analysen er å gi myndigheter og utbygger beslutningsstøtte for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene «liv og helse», «materielle verdier» og «miljø» for utbyggingen.

Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet i planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- Å sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.

Risiko og sårbarhet knytter seg både til arealet slik det er fra naturens side, som f.eks. at det er utsatt for flom eller ras, og til hendelser som kan oppstå som en følge av arealbruken.

ROS-analysen vil være et vedlegg til detaljreguleringsplan for området.

Risikoanalysen er utført iht. Norsk Standard 5814; «Krav til risikovurderinger» [2] og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSBs) veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [3].

1.3 Hjemmel

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

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

Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarhetsanalyser.

I rundskriv T-2/09 Ikraftsetting av ny plandel i plan- og bygningsloven fra 2009 heter det om §4-3 at Bestemmelsen retter seg spesielt mot å forhindre at det gjennom arealdisponeringen skapes særlig risiko. [...] Risiko og sårbarhet kan på den ene siden knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, som f.eks. at det er utsatt for flom, ras eller radonstråling. Det kan også oppstå som en følge av arealbruken, f.eks. ved måten viktige anlegg plasseres i forhold til hverandre, eller hvordan arealene brukes.

1.4 Avgrensinger og forutsetninger

Følgende avgrensninger og forutsetninger gjelder for ROS-analysen:

- ROS-analysen er en kvalitativ grovanalyse for detaljreguleringsplan.
- ROS-analysen begrenser seg til mulige uforutsette hendelser med potensiell negativ innvirkning «liv og helse», «materielle verdier» og «miljø».

- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA).
- ROS-analysen har en tidshorisont som gjelder fram til eventuell ny, vesentlig ombygging.
- Alle antakelser og vurderinger er basert på kjent og tilgjengelig dokumentasjon og bakgrunnsinformasjon om prosjektet og planområdet.
- Ytre hendelser som krig, trusler fra verdensrommet som for eksempel nedfall meteoritter, eller betydelige endringer av samfunnet, er ikke vurdert.

2 Begreper, definisjoner og forkortelser

2.1 Begreper og definisjoner

Barriere: Eksisterende tiltak som f.eks. skred/flomvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvenser av en uønsket hendelse.

Konsekvens er virkningen den uønskede hendelsen kan få i planområdet eller utbyggingsformålet.

Konsekvensvurdering: Vurdering av de uønskede hendelsenes konsekvens for de gitte konsekvenstypene «liv og helse», «materielle verdier» og «miljø».

Risiko er en vurdering av om en hendelse kan skje, hva konsekvensen vil bli og usikkerhetene knyttet til dette. Vurdering av risiko innebærer følgende vurderinger:

- mulige uønskede hendelser som kan skje i fremtiden
- sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- usikkerheten ved vurderingene

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Robusthet: Motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barriere, og evnen til gjenopprettelse

Sårbarhet: Fravær av robusthet og manglende evne til å motstå påvirkning.

Tiltak: I oppfølgingen av ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

Usikkerhet: Vurdering om kunnskapsgrunnlaget for våre vurderinger

2.2 Forkortelser

Tabell 2-1 viser en oversikt over forkortelser benyttet i analysen.

Tabell 2-1. Forkortelser.

Forkortelse	Forklaring
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
ROS	Risiko og sårbarhet
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SHA	Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø

3 Metode

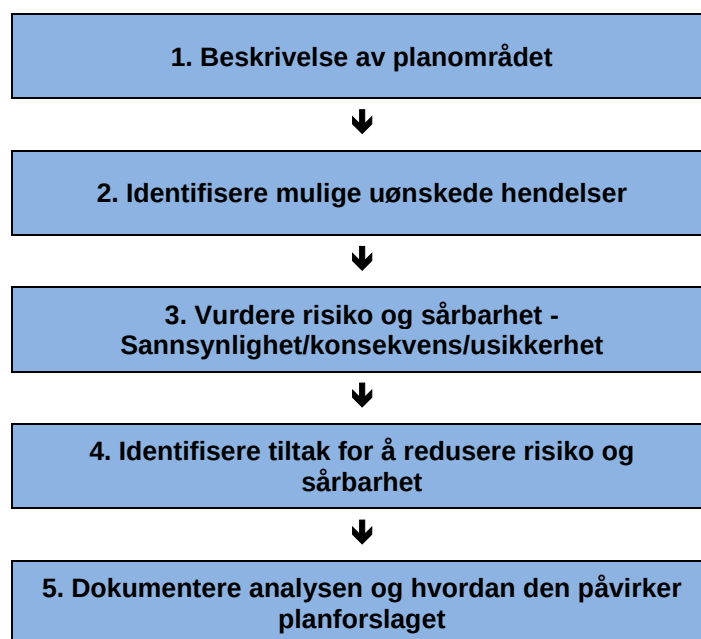
3.1 Om ROS-analyser

En ROS-analyse er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS-analysen er å gi kommune og oppdragsgiver beslutningsstøtte for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

Uønskede hendelser er hendelser som medfører tap av verdier, tap knyttet til liv og helse, miljø, materielle verdier, funksjoner, samfunnsverdier eller omdømme. Konsekvensgraderingen av liv og helse er tilpasset byggeteknisk forskrift (TEK17). Hoveddrammene for risikovurderingene som er gjort er Bergens kommunes vedtatte akseptkriterier og risikomatrise for ROS.

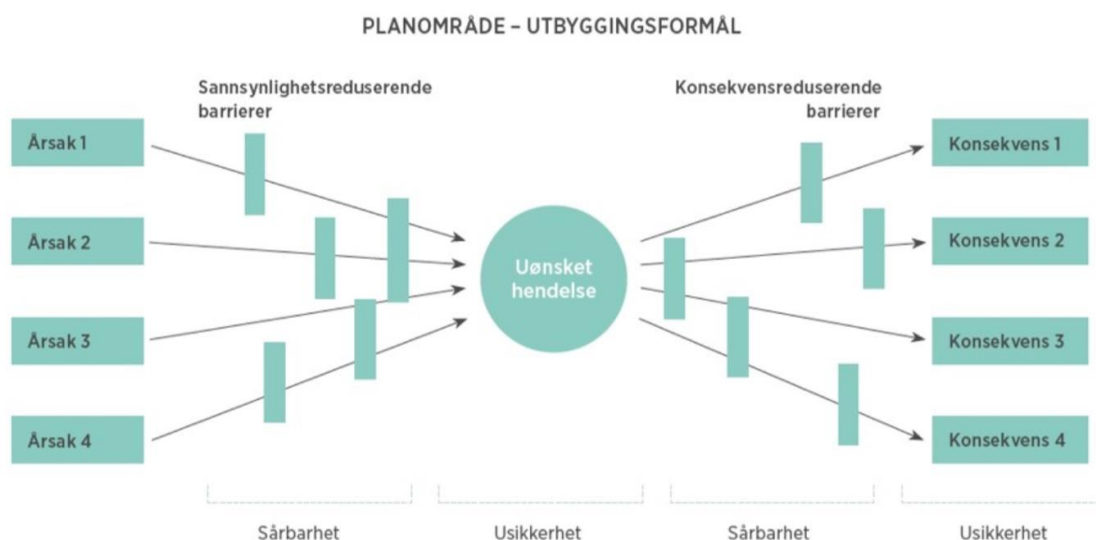
Det er brukt relevante referanser så langt dette har vært tilgjengelig, og i tilfeller der dette ikke har vært dekkende, er det gjort kvalitative vurderinger på erfaringsmessig grunnlag.

Innhold og metode for ROS-analysen tak utgangspunkt i veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen», Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017 [3].



Figur 3-1: Oversikt over trinnene i en ROS-analyse

Modellen i figur 3-2 illustrerer innholdet i en risiko- og sårbarhetsanalyse. Venstre side viser hva som påvirker sannsynligheten for den uønskede hendelsen, og høyre side hva som påvirker konsekvensene av hendelsen. I begge tilfeller dreier dette seg om sårbarhet og etablerte barrierer (tiltak). Det knytter seg usikkerhet både til om hendelsen vil inntreffe, og hva konsekvensene vil bli.



Figur 3-2. Bow-tie diagram som viser forebygging og tiltak [3].

3.2 Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet handler om hvor ofte en har registrert at hendelsen har skjedd og hvor ofte det er grunn til å tro at hendelsen vil inntreffe. Det er vanlig å klassifisere sannsynlighet i 5 kategorier. Kategoriene benyttet i denne ROS-analysen er hentet fra Bergen kommune og er vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Sannsynlighetskategoriene benyttet i denne analysen.

SANNSYNLIGHET-SKATEGORIER	TIDSINTERVALL
S5	En hendelse oftere enn hvert 20 år
S4	En hendelse per 20 - 200 år
S3	En hendelse per 200-1000 år
S2	En hendelse per 1000-5000 år
S1	En hendelse sjeldnere enn 5000 år

3.3 Konsekvensvurdering

Målet med å etablere konsekvenskategorier er å skille ut de uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad slik at det kan gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Hensikten er **ikke å sammenlikne mellom konsekvenstyper**. Man skal altså ikke veie liv og helse opp mot materielle verdier.

Denne ROS-analysen vurderer følgende konsekvenstyper:

- Liv og helse
- Materielle verdier
- Miljø

Kategoriene benyttet i denne ROS-analysen er hentet fra Bergen kommune og er vist i Tabell 3-2, Tabell 3-3 og Tabell 3-4.

3.3.1 Liv og helse

Inndelingen i konsekvensklasser for «**liv og helse**» er listet opp i Tabell 3-2 under.

Tabell 3-2. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Konsekvens for liv og helse
K5	Svært alvorlig / katastrofalt	>20 personer alvorlig skadde eller >10 personer døde
K4	Alvorlig / kritisk	10 - 20 personer alvorlig skadde eller 1-10 personer døde
K3	Betydelig / alvorlig	0 - 10 personer alvorlig skadd eller personer med sykefravær i flere uker
K2	Mindre alvorlig / en viss fare	Sykemelding i noen dager
K1	Ubetydelig / ufarlig	Ingen fravær

3.3.2 Materielle verdier

Inndelingen i konsekvensklasser for «**materielle verdier**» er listet opp i Tabell 3-3 under.

Tabell 3-3. Konsekvenskategorier for materielle verdier.

K	Konsekvens-kategorier	Konsekvens for materielle verdier
K5	Svært alvorlig / katastrofalt	> 500 mill. kr. Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift
K4	Alvorlig / kritisk	100 – 500 mill. kr Teknisk Infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. Andre avhengige systemer rammes midlertidig
K3	Betydelig / alvorlig	10- 100 mill. kr. Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.
K2	Mindre alvorlig / en viss fare	500.000 - 10 mill. kr. Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer
K1	Ubetydelig / ufarlig	< 500.000 kr. Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad

3.3.3 Miljøskade

Inndelingen i konsekvensklasser for «miljøskade» er listet opp i Tabell 3-4 under.

Tabell 3-4. Konsekvenskategorier for miljøskade.

K	Konsekvens-kategorier	Konsekvens for miljø
K5	Svært alvorlig / katastrofalt	Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak Restaureringstid >10 år.
K4	Alvorlig / kritisk	Stort utslipp med behov for tiltak Restaureringstid 3 - 10 år
K3	Betydelig / alvorlig	Betydelig utslipp Behov for tiltak Restaureringstid 1 – 3 år
K2	Mindre alvorlig / en viss fare	Noe uønsket utslipp. Restaureringstid < 1 år
K1	Ubetydelig / ufarlig	Ikke registrerbar i resipient.

3.4 Risikomatrise

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene kan illustreres ved hjelp av en risikomatrise. Risikomatrisen som benyttes (som vist i Tabell 3-5) er hentet fra Bergen Kommune. Kost/nytte-prinsippet legges til grunn for vurdering av risiko. I tillegg anbefaler Sweco at ALARP-prinsippet legges til grunn, som innebærer at restrisikoen for en fare skal være så lav som praktisk mulig.

Tabell 3-5. Risikomatrise

		Konsekvens for hendelse				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet for hendelse	S5					
	S4					
	S3					
	S2					
	S1					

3.5 Akseptkriterier

Kategorier for sannsynlighet og konsekvens er beskrevet i Bergen kommunes vedtatte akseptkriterier og risikomatrise for ROS. Risikomatrisen har tre fargekodede risikonivåer som er forklart i Tabell 3-6.

Tabell 3-6: Forklaring av fargekoder.

GRØNN	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig
GUL	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak skal vurderes ut fra kost/nytte
RØD	Uakseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er nødvendig og skal utføres

4 Beskrivelse av planområdet

Planområdet – dagens situasjon

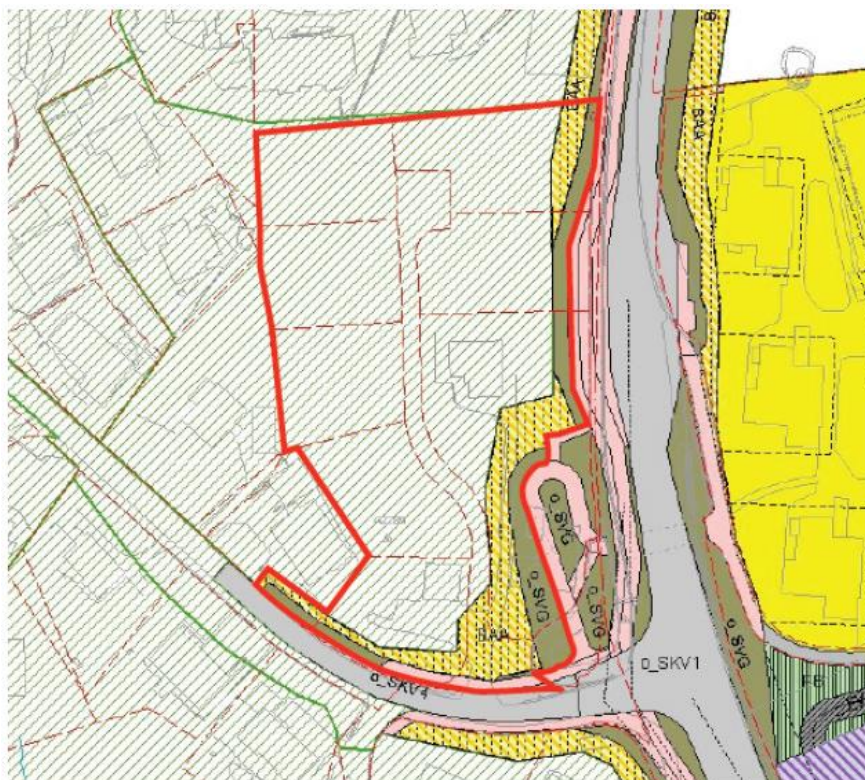
Planområdet ligger langs fylkesveg 574 Bjørgeveien i Laksevåg bydel. I kommuneplanens arealdel ligger området i ytre fortetningsområde. Dagligvarebutikk (KIWI) og cafe ligger rett ved på østsiden av fylkesveien. Fra planområdet er det undergang under fylkesvegen til butikk og boligområder i øst. Det er ca. 17 min gangavstand til senterområdet i Loddefjord.

Forslag til planavgrensning omfatter totalt 9 eiendommer og er vist på figur 4-1. Planområdet overlapper delvis med reguleringsplan for fv. 574 undergang Bjørgeveien planID 19520000, ved at arealet som er avsatt til BAA og midlertidig rigg og anleggsområde i gjeldende plan er tatt med i plan for Sæterdalen gård som vist i figur 4-2.

Innenfor det foreslåtte planområdet er det i dag et gårdstun bestående av et eldre gårdshus, løe, garasje og eldre kulturmark. Planområdet omfattes delvis av nylig vedtatt reguleringsplan for fv. 574 undergang Bjørgeveien, planID 19520000. Planen legger til rette for ny rampe til undergang, sykkelveg, fortau og holdeplass langs fylkesvegen. Løen på eiendommen er vedtatt revet i reguleringsplan 19520000, for å legge til rette for ny rampe til undergang under Bjørgeveien [1].



Figur 4-1: Flyfoto av planområdet til venstre, hentet fra planinitiativ [1]. Bildet til høyre viser planavgrensningen.



Figur 4-2: Forslag til plangrense, overlapp med plan for fv. 574 undergang Bjørgeveien, plan ID 19520000 [1].



Figur 4-3: Oversiktskart planområdet med infrastruktur ved krysset Bjørndalsbrotet X fv. 574 Bjørgeveien [4].

Figur 4-4 viser en illustrasjon over hvordan området kan bli seende ut i fremtiden.

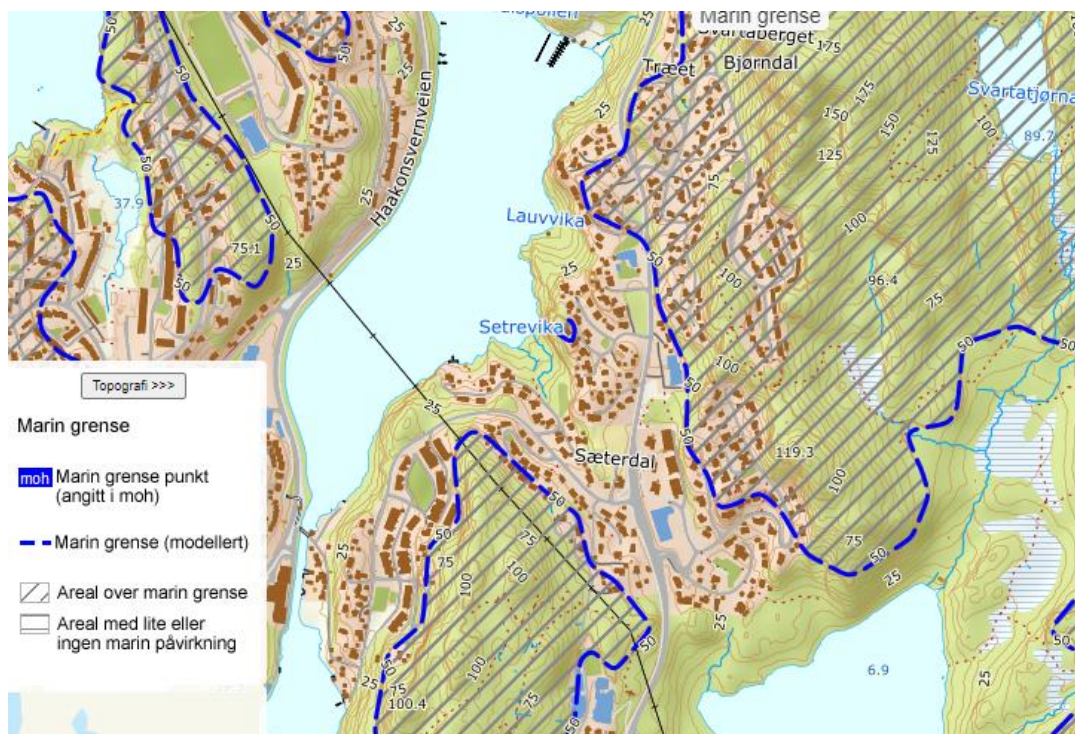


Figur 4-4: Fremtidig situasjon sett fra nordvest (Kilde: Cubus AS).

4.1 Relevante temakart for planområdet



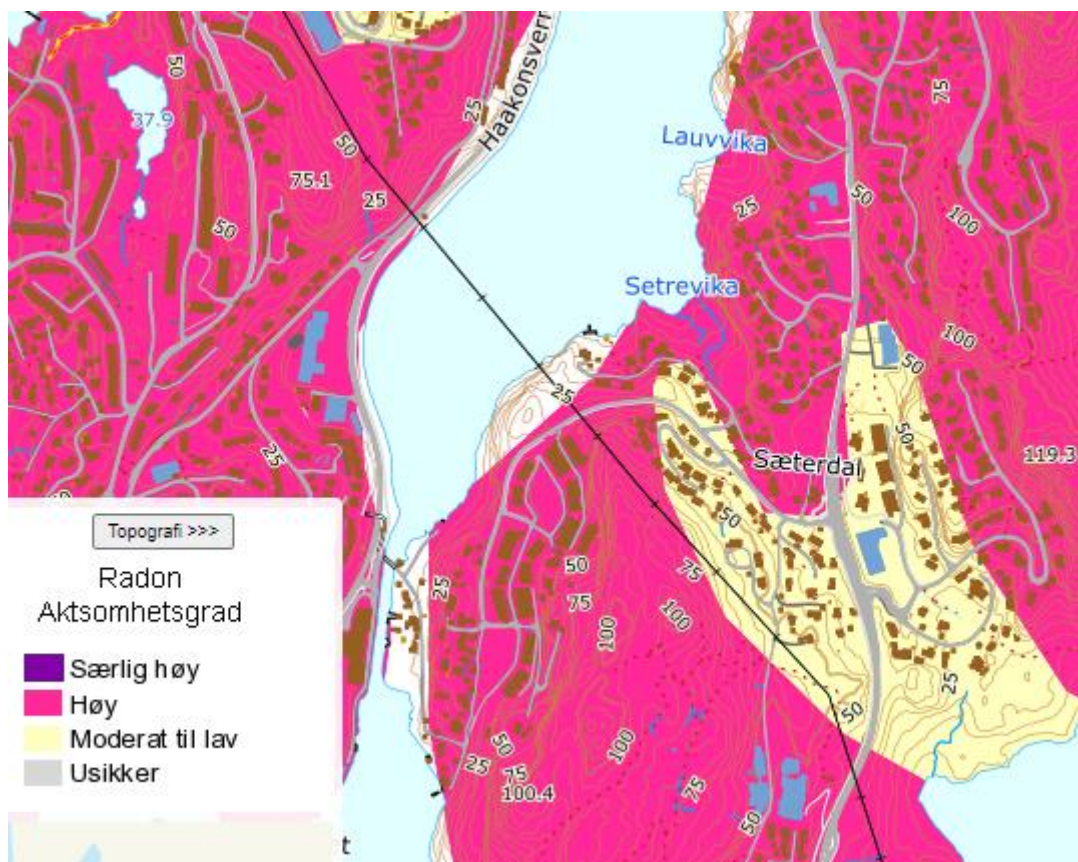
Figur 4-5: Løsmassekart topografi [5].



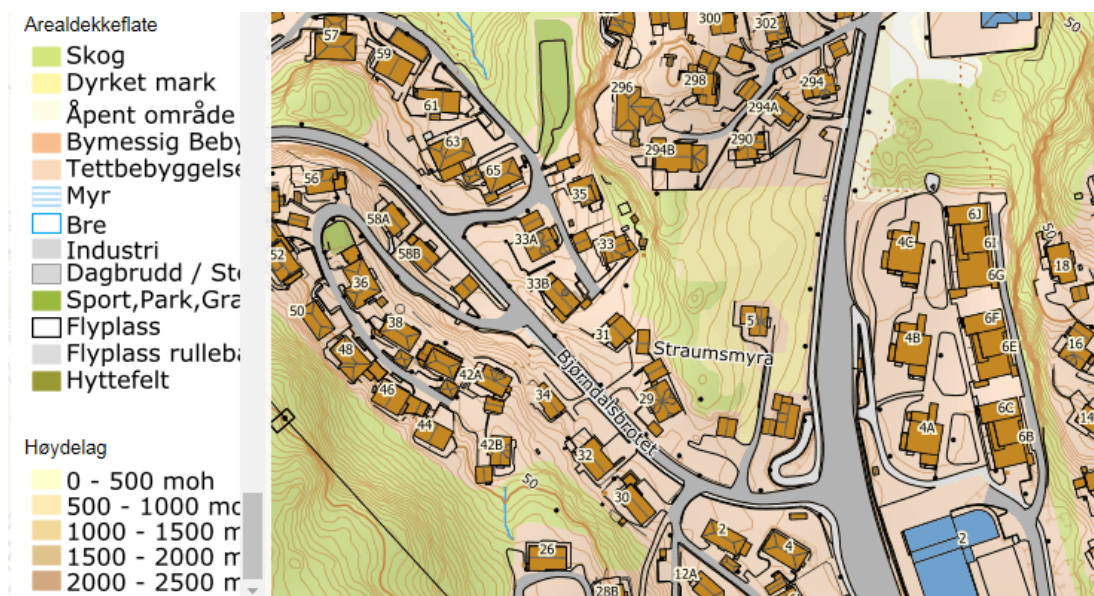
Figur 4-6: Marin grense område [5].



Figur 4-7: Marin grense område [6].



Figur 4-8: Radon aktsomhetsområder [5].



Figur 4-9: Arealinformasjon [5].

5 Identifikasjon av uønskede hendelser

5.1 Analysemøte

For å kunne beskrive risiko må man identifisere farer som kan oppstå. Identifikasjon av farer ble gjort ved å avholde et fareidentifikasjonsmøte over Teams den 27.05.2021. Møtedeltakerne er beskrevet i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Møtedeltakere fareidentifikasjonsmøte.

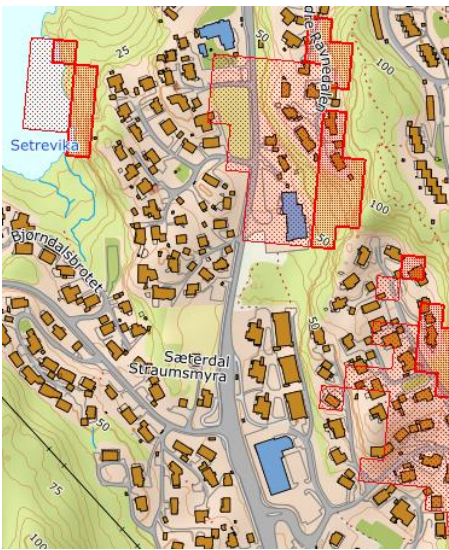
Navn	Funksjon / tittel	Firma
Linn Skjold	Arealplanlegger – Ansvarlig for planprosess	Arkitektgruppen Cubus AS
Stein Emilsen	Fagansvarlig trafikk	Sweco
Håkon Laskemoen	Møteleder / Fagansvarlig ROS	Sweco
Hilde Andersen	Teknisk sekretær / ROS rådgiver	Sweco

5.2 Ledeord

I fareidentifikasjonsmøtet ble ledeord i veilederen fra DSB og Bergen kommune sin egen ledeordliste gjennomgått, se Tabell 5-2. Uønskede hendelser identifisert som relevant for tiltaket er videreført analyseloggen i Vedlegg 2. Hendelsene som ikke er vurdert som aktuelle for dette prosjektet er ikke videre vurdert.

Tabell 5-2: Ledeord benyttet ved fareidentifikasjonsmøte.

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Naturgitte forhold		
Sterk vind	Nei	Sæterdalen gård befinner seg i sone 43. Årsmiddelvind er 7-7,5m/s og regnes ikke som sterk/ekstrem vind på årsmiddelvind. Vindstyrken varierer imidlertid gjennom årstidene, men anses ikke å påvirke planområdet [7].
Bølger/bølgehøyde	Nei	Ikke aktuell grunnet avstand fra kysten [8].
Snø/is	Nei	Snø/is kan forekomme i Bergen [9]. Ikke identifisert som aktuell at berører ROS-forhold for planområdet.
Frost/tele/sprengkulde	Nei	Frost/tele/sprengkulde kan forekomme i Bergen [9]. Ikke identifisert som aktuell at berører ROS-forhold for planområdet.
Nedbørmangel	Nei	Ikke aktuelt [9].
Store nedbørsmengder	Ja	Store nedbørsmengder og ekstrem nedbør forekommer ofte i Bergen, varierende av årstid [9]. Det eksisterer ikke noen påkobling til det kommunale overvannsnett i dagens situasjon [10].

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Stormflo	Nei	Ikke aktuelt grunnet avstand fra kysten/høyde over havet [11].
Flom i sjø/vassdrag	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Flom/overvann	Ja	Ikke i NVE sitt aktsomhetsområde for flom [12]. Overvann bør likevel vurderes grunnet nedbørsmengde som nevnt i punkt over.
Havnivåstigning	Nei	Ikke aktuelt grunnet avstand fra kysten/høyde over havet [11].
Skred (kvikkleire, jord, stein(sprang), fjell, snø), inkludert sekundærvirkninger	Ja	Planområdet er ikke merket på aktsomhetskart for kvikkleire. Planområdet er under marin grense, men merket på temakart med ikke dekning for MML (mulighet for marin leire) [5]. I nærområdet er det merket aktsomhet for snøskred flere steder, men ikke for planområdet og områder i umiddelbar nærhet. Ingen registrerte skredhendelser. Ingen av de andre forholdene er identifisert som aktuell på NVE sine temakart for aktsomhetsområde [12]. 
Erosjon	Nei	Ikke identifisert som aktuell. Planområdet er ikke i et utsatt område [12].
Radon	Ja	Planområdet ligger i høyt radon aktsomhetsgrad [5] [13].
Skog- og gressbrann	Ja	Planområdet innebærer delvis skog- og gressområde. I tillegg er planområdet i nærhet til skog- og gressrikt område med boligfelt rundt. Det antas at tiltaket innebærer fjerning av noe skog, men dette er ikke detaljert ut enda. Skog- og gressbrann må vurderes i anleggsfase og permanent driftsfase.
Terrengformasjon	Nei	Planområdet ligger i et landskapsrom bestående av åsdrag, koller og mindre dalsøkk. Selve planområdet stiger fra fylkesvegen på ca. kote +36 opp mot en skrent på ca. kote +41. Fra toppen av planområdet i vest, er det bratt ned mot naboområdene. Mot øst, på motsatt side av fylkesvegen, synker terrenget i et dalsøkk (her ligger

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
		i dag blokkbebyggelse og KIWI). Fra dalsøkket stiger terrenget bratt opp mot boligområdet på åsen i øst [1]. Terrengformasjon er ikke identifisert som et forhold av betydning for videre ROS-analyse.  Figur 6 Snitt gjennom landskapsrommet
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Nei	Fylkesvei 574 passerer langs planområdet. Vurderes under punkt trafiksikkerhet.
Infrastrukturer for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon, fjernvarme	Ja	Nærmeste eksisterende kommunal vannledning ligger i veien Bjørndalsbrotet sør for planområdet. Helt nord i planområdet går det en privat vannledning som forsyner private hus. Kårboligen på området har i dag vannforsyning med vannledning fra kommunal vannledning i Bjørgeveien [10]. Kraftsystem nettanlegg (sentralnett) passerer et stykke sør for planområdet [12]. Ikke identifisert at påvirker planområdet. Det er ikke avdekket annen kritisk infrastruktur i eller i nærheten til planområdet [12].
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Ja	Det er flere skoler og barnehager i kort avstand fra planområdet (under 1km): (i sør) Sæterdalen barnehage, Bjørndalsskogen skole, (i nord) Espira Eventyrskogen barnehage. Laksevåg brannstasjon ligger ca 300 meter fra planområdet. Det er ikke identifisert lokalisert noen helseinstitusjoner i nærhet av planområdet. Se for øvrig punkt under trafiksikkerhet og støy.
Ivaretagelse av sårbare grupper	Ja	Sårbare grupper identifisert for tiltaket er myke trafikanter inkludert skolebarn som skal krysse ved planområdet i anleggsperioden og driftsfase.
Beredskap		
Kapasitet brannvann/vanntrykk	Nei	Ivarettatt i godkjent VA-rammeplan: Det etableres ny brannvannskum inne på området, som sammen med eksisterende brannuttak gir en tilstrekkelig brannvannsdekning av området [10].
Utrykningstid for utrykningskjøretøy	Ja	Plassbegrensning ifht. riggområde Bjørndalsbrotet kan skape utfordringer.

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Alternative vegforbindelser	Ja	Det finnes omkjøringsveier for nødetatene inn til/fra planområdet og beboere i Bjørndalsbrotet. Ses i sammenheng med foregående punkt.
Anlegg, Næringsvirksomhet		
Samlokalisering i næringsområder	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Nei	Ikke aktuelt, ingen storulykkebedrifter i eller i nærheten av planområdet.
Damanlegg	Nei	Ikke aktuelt. Ingen damanlegg i eller i nærheten av planområdet.
Høyspent	Nei	Ifølge NVE sine aktsomhetskart er det ingen høyspentlinjer i nærheten av planområdet [12].
Havn, kaianlegg, farleder	Nei	Lauvvika og Setrevika er begge under 5min gåavstand fra planområdet (under 500 meter). Ikke identifisert som aktuell at berører ROS-forhold for planområdet.
Forsvarsområde	Nei	Haakonsvern ligger på andre siden av vannet. Hetlevik kan ha definerte forsvarsområder. Ikke identifisert som aktuell at berører ROS-forhold for planområdet.
Forurensset grunn	Nei	Kart fra Miljødirektoratet viser ingen grunnforurensning i området [12].
Forurensing i sjø/vassdrag	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Steinsprut ved sprengning	Ja	Anleggsarbeidet er ikke kartlagt enda. Må ivaretas dersom det skal sprenges.
Trafikksikkerhet og transport		
Trafikkulykker, motorkjøretøy	Ja	Siste tiår har det vært tre registrerte trafikkulykker i krysset Bjørndalsbrotet X Bjørgeveien. Totalt for alle registrerte hendelser er det registrert 13trafikkulykker i kryssområdet [14].

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
		 Kan bli noe økt belastning vei/kryss i anlegg- og driftsperioden.
Trafikkulykker, myke trafikanter	Ja	Som nevnt under tidligere punkt er det flere skoler og barnehager i gangavstand til planområdet. Det er tiltenkt etablert en gang og sykkelsti i området med planområdet (tilgrenset prosjekt reguleringsplan for gang og sykkelveg langs Bjørgeveien), ny rampe mot undergang bl.a.) [1]. Øst for planområdet, på motsatt side av fylkesvegen, ligger blokkbebyggelse, og forretningsbygg med dagligvarebutikk (Kiwi) og kafé. På naboareal mot vest, nord og sør finner man frittliggende småhusbebyggelse [1]. Det er en parkeringsplass vest for planområdet som muligens brukes av turgåere i området. Kan berøres i anleggsperioden, men antas beskjedent.
Trafikkulykker anleggstrafikk	Ja	Se øvrige punkt under trafiksikkerhet.
Transport av farlig gods	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Helse		
Industristøy	Nei	Ikke industri i eller i nærheten av planområdet.
Trafikkstøy	Ja	Arealet ligger innenfor rød og gul støysone. Støyen kommer fra fv 574 Bjørgeveien [15]. Det er ikke ventet at reguleringsplanen vil føre til vesentlig økt trafikkbelastning på Bjørgeveien/Bjørndalsbrotet [1].
Elektromagnetisk stråling fra høyspentanlegg	Nei	I følge NVE sine aktomshetskart er det ingen høyspentlinjer/anlegg i nærheten av planområdet [12].
Støy anleggsfase	Ja	Støy i anleggsperioden må påregnes.

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Forhold ved utbyggingsformålet		
Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	Nei	Forventes noe økt trafikk, men beskjedent og anses som neglisjerbart [4].
Forhold til omkringliggende områder		
Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet	Ja	Planområdet ligger i dag i gul og rød støysone – se eget punkt nevnt over [1]. Støy situasjonen medfører begrenset bruk av tomten og krav til at det utføres tiltak slik prosjektet gjør. Etablering av ny rampe til undergang, gang og sykkelvei og ny holdeplass for buss i nylig vedtatt reguleringsplan for fv. 574 Bjørgeveien. Undergang Bjørgeveien vil føre til nye bevegelsesmønster i området. Plangrepet legger opp til at gangtrafikken fra ny holdeplass langs fylkesvegen, mot Bjørndalsbrotet, kan passere gjennom planområdet [1]. Grensesnitt i eventuelt anleggsfase må ivaretas.
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Ja	Trafikksikkerheten i anleggsperiode som nevnt tidligere. Ellers er det ikke identifisert andre forhold.
Forhold som påvirker hverandre		
Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Nei	Ikke identifisert som aktuell. Ivaretas i dimensjonering av planområdet.
Jernbane	Nei	Ingen jernbane i nærhet av planområdet.
Vei (ulykkespunkt m.m) *Se punkt om trafiksikkerhet	-	-
Lokale forhold (ikke uttømmende)	Ja	Større mengder jord på planområdet er kategorisert som matjord som prosjektet ønsker å ivareta/gjenbruke.

6 Vurdering av risiko og sårbarhet

6.1 Vurdering av sannsynlighet og konsekvens

I analysemøtet ble det identifisert 15 ulike «uønskede hendelser». Flere av de uønskede hendelsene har påvirkning på flere av konsekvenskategoriene, totalt er det dermed identifisert 24 risikoer. For de aktuelle hendelsene er det gjort en vurdering av sannsynlighet (frekvens) for at hendelsen kan inntreffe, vurdering av mulige konsekvenser for «liv og helse», «materielle verdier» og «miljø» samt mulig sårbarhet. Begrunnelse for vurdering av om hendelser er aktuelle, og valg av sannsynlighets- og konsekvensklasser, er basert på informasjon fra fagressurser i prosjektet samt innhentet informasjon om planområdet fra ulike kartverktøy kapittel 8 – og er logget i analyseloggen Vedlegg 2.

6.2 Presentasjon av risiko

I de neste delkapitlene er resultatene fra analysen oppsummert i risikomatriser for å presentere risikobilder for hver av konsekvenskategoriene. Det henvises til kapittel 3.2 og 3.3 for forklaringer av sannsynlighets- og konsekvenskategorier.

6.2.1 Risiko for liv og helse

For «Liv og helse» er det identifisert 10 risikoer (to av hendelsene gjelder støy og er ikke vurdert sannsynlighet for og derfor ikke medtatt matrisen). Vurdering av disse med hensyn til sannsynlighet og konsekvens er vist i matrisen under.

Tabell 6-1: Risikomatrise med uønskede hendelser for «liv og helse»

		Konsekvens for liv og helse				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet for hendelse	S5			[ID2: Radon]		
	S4				[ID12: Trafikkulykker anleggstrafikk myke trafikanter]	
	S3		[ID3: Skog-gressbrann (anleggsfase)] [ID4: Skog-gressbrann (driftsfase)]	[ID9: Utrykningstid påvirkes] [ID13: Trafikkulykker, motorkjøretøy (anleggsfase)]	[ID1: Områdeskred]	
	S2				[ID11: Trafikkulykker myke trafikanter (driftsfase)]	
	S1					

6.2.2 Risiko for materielle verdier

For «Materielle verdier» er det identifisert 10 risikoer. Vurdering av disse med hensyn til sannsynlighet og konsekvens er vist i matrisen under.

Tabell 6-2: Risikomatrise med uønskede hendelser for «materielle verdier»

		Konsekvens for materielle verdier				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet for hendelse	S5					
	S4	[ID12: Trafikkulykker anleggstrafikk, myke trafikanter]				
	S3	[ID6: Brudd på privat vannledning] [ID13: Trafikkulykker motorkjøretøy (anleggsfase)]	[ID3: Skoggressbrann (anleggsfase)] [ID4: Skoggressbrann (driftsfase)] [ID7: Brudd på VA-system] [ID8: Strømbrydd (over 12 timer)]	[ID1: Områdeskred]		
	S2	[ID11: Trafikkulykker myke trafikanter (driftsfase)]	[ID5: Ekstrem nedbør og overvann]			
	S1					

6.2.3 Risiko for miljø

For «Miljø» er det identifisert 4 risikoer. Vurdering av disse med hensyn til sannsynlighet og konsekvens er vist i matrisen under.

Tabell 6-3: Risikomatrise med uønskede hendelser for «miljø»

		Konsekvens for miljø				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet for hendelse	S5					
	S4					
	S3			[ID1: Områdeskred] [ID3: Skog-gressbrann (anleggsfase)] [ID4: Skog-gressbrann (driftsfase)] [ID10: Forurensset grunn, matjord]		
	S2					
	S1					

6.3 Beskrivelse av uønskede hendelser og forslag til risikoreduserende tiltak

En presentasjon av de relevante uønskede hendelsene, samt aktuelle tiltak som er identifisert, er beskrevet i Tabell 6-4 på neste side. Der en hendelse påvirker flere konsekvenskategorier er dette illustrert i «Risiko»-kolonnen med en rute for hver kategori.

For vurderinger og begrunnelse knyttet til sannsynlighet og konsekvens, samt vurdering av usikkerhet og sårbarhet, se Vedlegg 2.

Tabell 6-4: Potensielle uønskede hendelser

ID	Uønsket hendelse	Beskrivelse og årsak	Risiko	Anbefalt tiltak	Oppfølging
1	Område-skred	Grunnforhold. Planområdet er under marin grense på NVE aktsomhetskart. Kombinasjon med anleggsarbeid kan være utløsende faktor. I utgangspunktet regnes marin grense som generelt aktsomhetsområde for områdeskred (ifølge NVE), selv om det ikke er kartlagt som aktsomhetsområde på NVE temakart. Dermed kan en ikke utelukke faren. Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse per 200-1000 år.	LH: S3/K4	Områdestabilitet må sjekkes i forkant av byggeaktiviteter.	Krav om undersøkelser for områdestabilitet før IG.
			M: S3/K3 MV: S3/K3		
2	Radon	Radon i grunnen. Planområdet ligger i høy aktsomhetsgrad iht. aktsomhetskart NGU.	LH: S5/K3	Utføre målinger for å kartlegge faktisk radonnivå. Implementere standard tiltak, og ytterligere tiltak ved behov (TEK17). Husene som ligger med trafikkstøy mot vei får allerede krav om balansert ventilasjon (se ID14).	Krav til radonsperre i TEK17. Boligene med trafikkstøy på siden mot veg, får krav om balansert ventilasjon.
3	Skogbrann, gressbrann (anleggsfasen)	Fra anleggsaktivitet, skogshogst, sprengning etc. Nedbørsmangel over tid og varme temperaturer kan gi skogbrannfare. Planområdet innebærer delvis skog- og gressområde. I tillegg er planområdet i nærhet til skog- og gressrikt område med boligfelt rundt. Det antas at tiltaket innebærer fjerning av noe skog, men dette er ikke detaljert ut enda. Skog- gressbrann kan oppstå i området. Antatt middels sannsynlighet K3.	LH: S3/K2 M: S3/K3 MV: S3/K2	Legge opp til gode slokkemuligheter. Hensynta risiko i plan for grøntarealer. Sikre tilkomstmuligheter for nødetater. Utføre egen risikovurdering for anleggsarbeid for hendelsen og vurdere spesifikke tiltak i anleggsperioden deretter. Særlige tiltak ved tørre perioder.	Følges opp av byggherre i prosjektering og entreprenør i anleggsfase.

4	Skogbrann, gressbrann (permanent driftsfase)	Lynnedslag, menneskelige årsaker, tørkeperiode etc. Planområdet innebærer delvis skog- og gressområde. I tillegg er planområdet i nærhet til skog- og gressrikt område med boligfelt rundt. Skog- gressbrann kan oppstå i området. Antatt middels sannsynlighet S3.	LH: S3/K2 M: S3/K3 MV: S3/K2	Legge opp til gode slokkemuligheter. Hensynta risiko i plan for grøntarealer. Sikre tilkomstmuligheter for nødetater helt inn til bolighus.	Følges opp av byggherre i prosjektering.
5	Ekstrem nedbør og overvann	Ekstrem nedbør og overvann som oversvømmer planområdet. Det eksisterer ikke noen påkobling til det kommunale overvannsnett i dagens situasjon. Store nedbørsmengder og ekstrem nedbør forekommer ofte i Bergen, varierende av årstid. Det dimensjoneres for 40% økning i overvannshåndteringen. Antatt lav sannsynlighet S2.	MV: S2/K2	Sweco har utarbeidet VA-rammeplan, tiltak oppsummert: Overvannet er planlagt å håndteres lokalt ved bruk av infiltrasjonssandfang og åpen overvannshåndtering med regnbed. Overvann på grøntområdene er lagt opp til å fremdeles ha naturlig infiltrasjon til grunnen og takvann fra halve takarealet skal infiltreres til pukk i grunnen rundt bygningene. Det dimensjoneres for 40% økning i overvannshåndteringen (for nærmere beskrivelse se VA-rammeplan).	Følges opp av byggherre i prosjektering.
6	Brudd på privat vannledning	Brudd på privat vannledning, pågraving fra anleggsaktivitet. Helt nord i planområdet går det en privat vannledning som forsyner private hus. God oversikt over drikkevannsforsyning. Sannsynlighet vurderes til middels S3.	MV: S3/K1	Standard retningslinjer følges, kabelpåvisning før graving.	Følges opp av byggherre i prosjektering og entreprenør i anleggsfase.
7	Brudd på vann- og avløpssystem	Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen. Vurderes som lite sannsynlig. Ligger lite VA-ledninger i området. Nærmeste eksisterende kommunal vannledning ligger i veien Bjørndalsbrotet sør for planområdet. Kårboligen på området har i dag vannforsyning med vannledning fra kommunal vannledning i	MV: S3/K2	Planlegging av anleggsgjennomføring. VA-rammeplan er allerede utarbeidet.	Følges opp av byggherre i prosjektering og entreprenør i anleggsfase. VA-rammeplan bindes til bestemmelsene.

		Bjørgeveien (se VA-rammeplan for nærmere detaljer). Man har god oversikt over VA i området og det er lite sannsynlig at man vil oppleve brudd. Sannsynlighet vurderes til S3.			
8	Strømbrudd (over 12 timer)	Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen. Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen. Iht. NVEs temakart for nettanlegg er det ikke et aktuelt område. Det er kun et kraftsystem nettanlegg (sentralnett) som passerer et stykke sør for planområdet. Man har foreløpig ikke fått noen merknader fra BKK ang. strømkabler.	MV: S3/K2	Bruk av retningslinjer fra BKK og forsiktig anleggsarbeid.	Følges opp av byggherre i prosjektering og entreprenør i anleggsfase.
9	Utryknings-tid for utryknings-kjøretøy påvirkes.	Vei inn til Bjørndalsbrotet fra kryss Bjørgeveien midlertidig stengt eller innsnevret vei under anleggsperiode. Parkering anleggskjøretøy eller private langs vei Bjørndalsbrotet. Det er noe plassbegrensning ift. riggområde som kan skape utfordringer. Sannsynlighet vurderes til middels S3. Utrykningskjøretøy som eks brannbil trenger stor bredde ved en hendelse. Brannstasjon ligger kun noen hundre meter unna.	LH: S3/K3	Må lages en tydelig anleggsplan for å sikre at utrykningskjøretøy kommer seg frem til enhver tid. Eksempel er en mulighet å bruke område i sør til riggområde (se utover område med plassbegrensning som disponeres i planområdet).	Følges opp av byggherre i prosjektering og entreprenør i anleggsfase.
10	Forurensset grunn, matjord	Forurensing til matjord fra anleggsaktivitet, eksempel dieselsøl, sprengning etc. Planområdet består av større mengder jord kvalifisert som matjord grunnet historikk som jordbruk, som er ønsket at gjenbrukes på nye områder. Noe forurensing må forventes fra anleggsaktivitet. Ikke planlagt at det skal sprenge mye. Vurderes til middels S3.	M: S3/K3	God planlegging av anleggsgjennomføring og massehåndtering. Prosjektet har fått krav om jordkartlegging, og ta vare på eller flytte på matjorden så det kan gjenbrukes. Møte med saksbehandler i august.	Følges opp av byggherre i prosjektering og entreprenør i anleggsfase.

11	Trafikk-ulykker myke trafikanter (driftsfase)	Rygging med søppelbil, møbelbil o.l. i konflikt med gående og syklende. Kan forvente skolebarn, ungdommer og gående i området, som eksempelvis tar snarvei gjennom tunet, eller vil benytte seg av mulig gangforbindelse nordover. Anslått frekvens for søppelbil til området er 8 ganger i måneden. Sannsynlighet settes til lav da det er vurdert som unaturlig at myke trafikanter går i området hvor sjåfør rygger. Det er lagt til rette for god trafikkavvikling på stedet, og er tilrettelagt for gode gang- og sykkelmuligheter adskilt fra trafikk.	LH: S2/K4 MV: S2/K1	Søppelsug anlegg kan vurderes kost/nytte, vil redusere sannsynlighet for hendelsen.	Følges opp av byggherre i prosjektering.
12	Trafikk-ulykker anleggs- trafikk myke trafikanter	Anleggskjøretøy i konflikt med myke trafikanter som skal til/fra kulvert ved vei Bjørndalsbrotet i kryssområde fra Bjørndalsskogen, hvor det ikke er gangfelt. Det er vurdert at anleggskjøretøy til/fra området kan medføre økt risiko for trafikkulykker. Turgåere, syklist, beboere, ungdommer, skolebarn som går rett gjennom området, eksempel for å komme til/fra busstopp, lokalsenter med kiwi, cafe etc. Vei gjennom Bjørndalsskogen benyttes i dag som skolevei. Det går fortau på sørsiden av vei Bjørndalsbrotet som trolig er mest naturlige vei for å komme til kulvert, hvilket reduserer sannsynlighet. Antatt sannsynlighet vurderes til S4.	LH: S4/K4 MV: S4/K1	Må lages en tydelig anleggsplan med gode og oversiktlige veier for å sikre at gående, syklende kommer seg frem, eksempel bruke deler av riggområdet til gang og sykkelvei i anleggsfasen. Viktig å bevisstgjøre personell i anleggsfase. Sikre tydelig skille mellom gående og anleggskjøretøy. Ikke ha sikthemmende anleggsgjerder. Forsterke fortau, eksempel jersey, betong eller stål blokker. Unngå parkering av anleggskjøretøy i Bjørndalsbrotet som kan stjele sikten. Redusere behov for massetransport ut av området. Unngå å kjøre akkurat ved start og slutt på skoledagen. Vurder behov for å bygge parkeringsplass først (rekkefølgekrav), parkering til rigg. Riggområde må koordineres med fylkeskommunen i	Følges opp av byggherre i prosjektering og entreprenør i anleggsfase.

				tilgrenset prosjekt for gang og sykkelvei.	
13	Trafikkulykker, motorkjøretøy (anleggsfase)	Store anleggskjøretøy til/fra riggområde, eksempel massetransport, i påkjørsel med annet motorkjøretøy. I følge vegkart.no er det registrert 3 trafikkulykker siste tiår på Bjørgeveien i kryssområde som går inn til planområdet. Det er vurdert at anleggskjøretøy til/fra området kan medføre en liten økt risiko for trafikkulykker. Sannsynlighet vurderes til S3.	LH: S3/K3 MV: S3/K1	Entreprenør må sikre og ha gode og oversiktlige veier i anleggsperioden. Legge til rette for god trafikkavvikling på stedet. Redusere behov for massetransport ut av området. Unngå parkering av anleggskjøretøy i Bjørndalsbrotet som kan stjele sikten. Ikke ha sikthemmende anleggsgjerder.	Følges opp av byggherre i prosjektering og entreprenør i anleggsfase.
14	Trafikkstøy	Trafikkstøy fra fv 574 Bjørgeveien. Arealet ligger innenfor rød og gul støysoner. Det er ikke ventet at reguleringsplanen vil føre til vesentlig økt trafikkbelastning på Bjørgeveien/Bjørndalsbrotet.	LH: S-/K3	Plangrepet legger opp til å imøtekomme kommunens krav til støy. Gjennom planen vil det gjøres tiltak for å redusere støy på tomten og etablere gode utemiljø, med blant annet støyskjerm. Se eget fagdokument for støy.	Følges opp av byggherre i prosjektering Trafikkstøy notat bindes til bestemmelsene.
15	Støy anleggsfase	Støy i anleggsfasen vil påvirke skoler, barnehager, beboere/naboer i nærheten. Det er flere skoler og barnehager i kort avstand fra planområdet (under 1km): (i sør) Sæterdalen barnehage, Bjørndalsskogen skole, (i nord) Espira Eventyrskogen barnehage. Det er et lokalsenter på	LH: S-/K2	God planlegging av anleggsfase. Fra fagnotat støy: Det må utarbeides en prognose for støy, og avbøtende tiltak må identifiseres. Naboer skal varsles om støy fra byggevirksomheten	Følges opp av byggherre i prosjektering Trafikkstøy notat bindes til bestemmelsene.

		motsatt side av Bjørgeveien med kiwi, cafe etc. Det er ellers flere boligområder i området.			
--	--	---	--	--	--

Det bemerkes at hendelsene som beskriver støy fra anleggsfasen og trafikkstøy er medtatt som aktuelle, uønskede hendelser, selv om disse hendelsene ikke egner seg for sannsynlighetsvurdering. Disse hendelsene er derfor beskrevet i tabellen, men ikke tatt med videre i risikomatrixene. For ytterligere informasjon angående disse temaene henvises det til fagrapporter.

6.4 Usikkerhet

Usikkerhet knytter seg til en vurdering av **om**, eventuelt **når** en uønsket hendelse vil inntreffe, **omfanget** av hendelsen og **konsekvensene** av hendelsen. Vurderingen av usikkerhet er gjort basert på det kunnskapsgrunnlaget man legger til grunn for risiko- og sårbarhetsvurderingen. Usikkerhet for hver av de identifiserte hendelsene er dokumentert i analyseskjemaet i Vedlegg 2.

7 Oppsummering av resultat og konklusjon

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, materielle verdier og miljø for det aktuelle planområdet.

Det er identifisert 15 uønskede hendelser gjennom arbeidet med ROS-analysen. Flere av hendelsene påvirker flere konsekvenskategorier. Totalt er det dermed avdekket 24 ulike risikoer (to av hendelsene gjelder støy og er ikke vurdert sannsynlighet for og derfor ikke medtatt matrisen).. Hendelsene er samlet og plassert i risikomatrisen i Tabell 7-1. Bokstavene **LH**, **MV** og **M** i matrisen bemerker henholdsvis at de identifiserte hendelsene er vurdert til å kunne få konsekvenser for henholdsvis «liv og helse», «materielle verdier» og «miljø».

Tabell 7-1: Risikomatrise med aktuelle hendelser.

		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet for hendelse	S5			[LH/ID2: Radon]		
	S4	[MV/ID12: Trafikkulykker anleggstrafikk, myke trafikanter]			[LH/ID12: Trafikkulykker anleggs-trafikk myke trafikanter]	
	S3	[MV/ID6: Brudd på privat vannledning] [MV/ID13: Trafikkulykker motorkjøretøy (anleggsfase)]	[LH/MV/ID3: Skog-gressbrann (anleggsfase)] [LH/MV/ID4: Skog-gressbrann (driftsfase)] [MV/ID7: Brudd på VA-system] [MV/ID8: Strømbrydd (over 12 timer)]	[MV/M/ID1: Områdeskred] [M/ID3: Skog-gressbrann (anleggsfase)] [M/ID4: Skog-gressbrann (driftsfase)] [LH/ID9: Utrykningstid påvirkes] [M/ID10: Forurenset grunn, matjord] [LH/ID13: Trafikkulykker, motorkjøretøy (anleggsfase)]	[LH/ID1: Områdeskred]	
	S2	[MV/ID11: Trafikkulykker myke trafikanter (driftsfase)]	[MV/ID5: Ekstrem nedbør og overvann]		[LH/ID11: Trafikkulykker myke trafikanter (driftsfase)]	
	S1					

Tabell 7-2: Identifiserte risiko per risikokategori.

GRØNN	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig	5 risiko
GUL	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak skal vurderes ut fra kost/nytte	16 risiko
RØD	Uakseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er nødvendig og skal utføres	3 risiko

Matrisen viser at det 3 hendelser som havner i rødt risikoområde og har uakseptabel risiko. I henhold til akseptkriteriene er risikoreduserende tiltak nødvendig for disse hendelsene. Flertallet av hendelsene, 16 hendelser, havner i gult risikoområde og risikoreduserende tiltak skal vurderes ut fra kost/nytte-vurdering. Hendelsene i grønt område, fem hendelser, krever ikke tiltak, men iht. ALARP-prinsippet bør det likevel implementeres tiltak slik at risiko blir så lav som praktisk mulig.

Samtlige sannsynlighets- og konsekvensreduserende tiltak er listet opp i Tabell 6-4. Det anbefales å vurdere å implementere disse for å redusere risiko for planområdet.

Analysens hovedfunn og største risiko er kort oppsummert:

- Planområdet er under marin grense på NVE aktsomhetskart. Kombinasjon med anleggsarbeid kan være utløsende faktor for områdeskred.
- Planområdet ligger i høy aktsomhetsgrad for radon iht. aktsomhetskart NGU.
- Trafikkulykker myke trafikanter i anleggsfase: Med flere skoler og barnehager i området, boligfelt og lokalsenter med kiwi på sørøst siden av kulvert benyttes området aktivt av myke trafikanter.

Hvorvidt utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet er alltid noe utbygger må ta stilling til, samt vurdering av om eventuelle eksisterende risikoforhold øker. Under er en oppsummering.

Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet:

Forventes noe økt trafikk, men beskjedent og anses som neglisjerbart.

Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet:

Planområdet ligger i dag i gul og rød støysone. Støy situasjonen medfører begrenset bruk av tomten og krav til at det utføres tiltak slik prosjektet har planlagt for [15].

Etablering av ny rampe til undergang, gang og sykkelvei og ny holdeplass for buss Bjørgeveien i nylig vedtatt reguleringsplan for fv. 574, vil føre til nye bevegelsesmønster i området.

Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder:

Trafikksikkerheten i anleggsperioden må ivaretas. Plassering av anleggsrigg er et sentralt punkt for trafikksikkerhet. Ellers er det ikke identifisert andre forhold.

8 Referanser

- [1] Arkitektgruppen CUBUS, «Planinitiativ Bjørndalsbrotet,» 2020.
- [2] Norsk Standard, «NS 5814 Krav til risikovurderinger,» Norsk Standard, 2021.
- [3] DSB, «DSB Veileder: Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), april 2017.
- [4] Sweco, «Øvre Sæterdalen gård - trafikkanalyse (rev.02),» 2021.
- [5] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), «Kart og data: Kart på nett,» 2021. [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/emne/kartinnsyn>.
- [6] NVE, «NVE Atlas,» mars 2021. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [7] NVE, «Vindkart for Norge. Kartbok 1a: Årsmiddelvind i 80m høyde,» 2009. [Internett]. Available: https://www.nve.no/media/2462/vind_80m_kartbok1a_4140.pdf.
- [8] DSB, «Tema: Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging,» DSB, 2016.
- [9] YR ved Meteorologisk institutt, «Yr.no,» 2021. [Internett]. Available: <https://www.yr.no/nb/historikk/graf/1-92416/Norge/Vestland/Bergen/Bergen>.
- [10] Sweco, «VA-rammeplan Øvre Sæterdalen gård (rev.02),» 2021.
- [11] Kartverket, «Sehavnivå,» 2021. [Internett]. Available: <https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart?activeLayers=Stasjoner&zoom=14¢er=-35805,6730099&locationId=10990961&aar=2090&margin=0&code=200YMAX>.
- [12] NVE, «NVE Kartkatalog: Temakart,» 2021. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.nve.no/#kart>.
- [13] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» 2021. [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/13/iii/13-5/>.
- [14] Statens Vegvesen, «Vegkart.no,» februar 2021. [Internett]. Available: <http://www.vegkart.no>.
- [15] Sweco, «Øvre Sæterdalen gård: Støy fra vegtrafikk,» 2020.
- [16] Norsk klimaservicesenter, «Norsk klimaservicesenter,» januar 2021. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/agder>.

9 Vedlegg

Vedlegg 1: Situasjonsplan

Vedlegg 2: Analyselogg

Vedlegg 1 Situasjonsplan



Vedlegg 2 Analyselogg

ID	Hendelse kategori	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
						Utfall av hendelsen							
			Hva utløser hendelsen?	1 til 5	Begrunnelse	Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse				
1	Naturgitte forhold	Områdeskred	Grunnforhold. Planområdet er under marin grense på NVE aktsomhetskart. Kombinasjon med anleggsarbeid kan være utløsende faktor.	3	I utgangspunktet regnes marin grense som generelt aktsomhetsområde for områdeskred (ifølge NVE), selv om det ikke er kartlagt som aktsomhetsområde på NVE temakart. Dermed kan en ikke utelukke faren. Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse per 200-1000 år.	4	3	3	Kan i verste tilfelle innebære dødsfall og alvorlige personskader. Betydelig miljøskade med behov for tiltak, eks brudd på VA ledninger. Betydelig materielle skader fra 10-100 mill. kr, teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.	Svært usikkert, kun gjennomført overordnet vurdering med overordnet innspill fra geotekniker.	Svært sårbart for alle konsekvenskategorier dersom hendelsen inntreffer.		Områdestabilitet må sjekkes i forkant av byggeaktiviteter.
2	Naturgitte forhold	Radon	Radon i grunnen	5	Planområdet ligger i høy aktsomhetsgrad iht. aktsomhetskart NGU.	3	-	-	Langtidseksponering av radon kan være helsefarlig og føre til blant annet lungekreft.	Noe usikkerhet. Ikke utført undersøkelser av området.	Utbygging er sårbar for radon dersom dette avdekkes.		Utføre målinger for kartlegge faktisk radonnivå. Implementere standard tiltak, og ytterligere tiltak ved behov (TEK17). Husene som ligger med trafikkstøy mot vei får allerede krav om balansert ventilasjon (se ID14).
3	Naturgitte forhold	Skogbrann, gressbrann (anleggsfase)	Fra anleggsaktivitet, skogshogst, sprengning etc. Nedbørsmangel over tid og varme temperaturer kan gi skogbrannfare.	3	Planområdet innebærer delvis skog- og gressområde. I tillegg er planområdet i nærhet til skog- og gressrikt område med boligfelt rundt. Det antas at tiltaket innebærer fjerning av noe skog, men dette er ikke detaljert ut enda. Skog-/gressbrann kan oppstå i området. Antatt middels sannsynlighet K3.	2	3	2	En eventuell brann vil kunne føre til konsekvenser for alle konsekvenskategorier. Det er dog antatt at en brann vil slukkes fort og ikke vil få eskalere. Brannstasjon er 300 meter unna.	Noe usikkert. Kun overordnede vurderinger er gjort.	Antas at en brann vil slukkes relativt raskt.		Legge opp til gode slokkemuligheter. Hensynta risiko i plan for grøntarealer. Sikre tilkomstmuligheter for nødetater. Utføre egen risikovurdering for anleggsarbeid for hendelsen og vurder spesifikke tiltak i anleggsperioden deretter. Særlige tiltak ved tørre perioder.

ID	Hendelse kategori	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurdert e risiko	Kommentar / tiltak
						Utfall av hendelsen							
			Hva utløser hendelsen?	1 til 5	Begrunnelse	Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse				
4	Naturgitte forhold	Skogbrann, gressbrann (permanent driftsfase)	Lynnedslag, menneskelige årsaker, tørkeperiode etc.	3	Planområdet innebærer delvis skog- og gressområde. I tillegg er planområdet i nærhet til skog- og gressrikt område med boligfelt rundt. Skog- gressbrann kan oppstå i området. Antatt middels sannsynlighet S3.	2	3	2	En eventuell brann vil kunne føre til konsekvenser for alle konsekvenskategorier. Det er dog antatt at en brann vil slukkes fort og ikke vil få eskalere. Brannstasjon er 300 meter unna.	Noe usikkert. Kun overordnede vurderinger er gjort.	Antas at en brann vil slukkes relativt raskt.		Legge opp til gode slökkemuligheter. Hensynta risiko i plan for grøntarealer. Sikre tilkomstmuligheter for nødetater helt inntil bolighus.
5	Naturgitte forhold	Ekstrem nedbør og overvann	Ekstrem nedbør og overvann som oversvømmer planområdet.	2	Det eksisterer ikke noen påkobling til det kommunale overvannsnettet i dagens situasjon. Store nedbørsmengder og ekstrem nedbør forekommer ofte i Bergen, varierende av årstid. Det dimensjoneres for 40 % økning i overvannshåndteringen. Antatt lav sannsynlighet S2.	-	-	2	Oversvømmelse i planområdet og 1.et. i bebyggelse kan føre til mindre materielle skader.	Lav usikkerhet. VA-rammeplan er utarbeidet og godkjent.	Eventuell oversvømmelse vil være begrenset til evt. hus som rammes.		Sweco har utarbeidet VA-rammeplan, tiltaksoppsommert: Overvannet er planlagt å håndteres lokalt ved bruk av infiltrasjonssandfang og åpen overvannshåndtering med regnbed. Overvann på grøntområdene er lagt opp til å fremdeles ha naturlig infiltrasjon til grunn og takvann fra halve takarealet skal infiltreres til pukk i grunnen rundt bygningene. Det dimensjoneres for 40 % økning i overvannshåndteringen (for nærmere beskrivelse se VA-rammeplan).
6	Kritisk infrastruktur	Brudd på privat vannledning	Brudd på privat vannledning, pågraving fra anleggsaktivitet.	3	Helt nord i planområdet går det en privat vannledning som forsyner private hus. God oversikt over drikkevannsforsyning. Sannsynlighet vurderes til middels S3.	-	-	1	Hovedsakelig økonomiske konsekvenser som følge av reparasjoner.	Noe usikkert. Nærmere detaljer om arbeid i anleggsfasen er ikke kjent.	Vil være begrenset til bolig(er) som forsynes av privat vannforsyning. Antas kortvarig svikt i vannforsyning.		Standard retningslinjer følger kabelpåvisning før graving.

ID	Hendelse kategori	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
						Utfall av hendelsen							
			Hva utløser hendelsen?	1 til 5	Begrunnelse	Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse				
7	Kritisk infrastruktur	Brudd på vann- og avløpssystem	Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen.	3	Vurderes som lite sannsynlig. Ligger lite VA-ledninger i området. Nærmeste eksisterende kommunal vannledning ligger i veien Bjørndalsbrotet sør for planområdet. Kårboligen på området har i dag vannforsyning med vannledning fra kommunal vannledning i Bjørgeveien (se VA-rammeplan for nærmere detaljer). Man har god oversikt over VA i området og det er lite sannsynlig at man vil oppleve brudd. Sannsynlighet vurderes til S3.	-	-	2	Hovedsakelig økonomiske konsekvenser som følge av reparasjoner.	Noe usikkert. Nærmere detaljer om arbeid i anleggsfasen er ikke kjent.	Midlertidig utilgjengelig VA-system.		Planlegging av anleggsgjennomføring. VA-rammeplan er allerede utarbeidet.
8	Kritisk infrastruktur	Strømbrudd (over 12 timer)	Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen.	3	Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen. Iht. NVEs temakart for nettanlegg er det ikke et aktuelt område. Det er kun et kraftsystem nettanlegg (sentralnett) som passerer et stykke sør for planområdet. Man har foreløpig ikke fått noen merknader fra BKK ang. strømkabler.	-	-	2	Hovedsakelig økonomiske konsekvenser som følge av reparasjoner.	Noe usikkert. Nærmere detaljer om arbeid i anleggsfasen er ikke kjent.	Midlertidig utilgjengelig strømforsyning. Vurderes ikke at kan medføre behov for eksempel evakuering.		Bruk av retningslinjer fra BKK og forsiktig anleggsarbeid.

ID	Hendelse kategori	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurdert e risiko	Kommentar / tiltak
						Utfall av hendelsen							
				Hva utløser hendelsen?	1 til 5	Begrunnelse	Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier				
9	Beredskap	Utrykningstid for utrykningskjøretøy påvirkes.	Vei inn til Bjørndalsbrotet fra kryss Bjørgeveien midlertidig stengt eller innsnevret vei under anleggsperiode. Parkering anleggskjøretøy eller private langs vei Bjørndalsbrotet.	3	Det er noe plassbegrensning ift. riggområde som kan skape utfordringer. Sannsynlighet vurderes til middels S3. Utrykningskjøretøy som eks brannbil trenger stor bredde ved en hendelse. Brannstasjon ligger kun noen hundre meter unna.	3	-	-	Kan medføre forlenget utrykningstid.	Noe usikkerhet. Detaljer rundt anleggsgjennomføring er ikke kjent. Usikkerhet rundt i hvilken grad man påvirker vei inn til Bjørndalsbrotet.	Midlertidig lengre utrykningstid. Det fins alternative omkjøringsveier som tar noe lengre tid, kan være kritisk for liv og helse i en nødsituasjon.		Må lages en tydelig anleggsplan for å sikre at utrykningskjøretøyet kommer seg frem til enhver tid. Eksempelvis er en mulighet å bruke område i sør for riggområde (se utover område med plassbegrensning som disponeres i planområdet).
10	Anlegg, næringsvirksomhet	Forurenset grunn, matjord	Forurensing til matjord fra anleggsaktivitet, eksempel diesel søl, sprengning etc.	3	Planområdet består av større mengder jord kvalifisert som matjord grunnet historikk som jordbruk, som er ønsket at gjenbrukes på nye områder. Noe forurensing må forventes fra anleggsaktivitet. Ikke planlagt at det skal sprenges mye. Vurderes til middels S3.	-	3	-	Betydelig miljøskade på jord så det ikke oppfyller krav til matjord lengre og dermed ikke kan brukes til dyrking.	Noe usikkerhet. Detaljer rundt anleggsgjennomføring er ikke kjent.	Vil være begrenset til miljø.		God planlegging av anleggsgjennomføring og massehåndtering. Prosjektet har fått krav om jordkartlegging, og være på eller flytte på matjorden så det kan gjenbrukes. Møte med saksbehandler august.
11	Trafikksikkerhet og transport	Trafikkulykker myke trafikanter (driftsfase)	Rygging med søppelbil, møbelbil o.l. i konflikt med gående og syklende.	2	Riggområdet til fylkeskommunen setter noen begrensninger for hva som er mulig å få til. Kan forvente skolebarn, ungdommer og gående i området, som eksempelvis tar snarvei gjennom tunet, eller vil benytte seg av mulig gangforbindelse nordover. Anslått frekvens for søppelbil til området er 8 ganger i måneden. Sannsynlighet settes til lav da det er vurdert som unaturlig at myke	4	-	1	Påkjørsel av søppelbil med myke trafikanter kan medføre alvorlig personskaade eller død. Vurderes til ubetydelig skade på søppelbil og eventuelt syklist etc.	Usikkerhet vurderes til lav, løsning mtp. trafikksikkerhet er godt bearbeidet. Usikkerhet vil være knyttet til hvorvidt hendelsen vil inntreffe.	Vil være begrenset til person(er) som rammes.		Søppelsug anlegg kan vurderes kost/nytte vil redusere sannsynlighet for hendelsen.

ID	Hendelse kategori	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurdert e risiko	Kommentar / tiltak
						Utfall av hendelsen							
			Hva utløser hendelsen?	1 til 5	Begrunnelse	Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse				
					trafikanter går i området hvor sjåfør rygger. Det er lagt tilrette for god trafikkavvikling på stedet, og er tilrettelagt for gode gang- og sykkelmuligheter adskilt fra trafikk.								
12	Trafikksikkerhet og transport	Trafikkulykker anleggstrafikk myke trafikanter	Anleggskjøretøy i konflikt med myke trafikanter som skal til/fra kulvert ved vei Bjørndalsbrotet i kryssområde fra Bjørndalsskogen, hvor det ikke er gangfelt.	4	Det er vurdert at anleggskjøretøy til/fra området kan medføre økt risiko for trafikkulykker. Turgåere, syklister, beboere, ungdommer, skolebarn som går rett gjennom området, eksempel for å komme til/fra busstopp, lokalsenter med kiwi, cafe etc. Vei gjennom Bjørndalsskogen benyttes i dag som skolevei. Det går fortau på sørsiden av vei Bjørndalsbrotet som trolig er mest naturlige vei for å komme til kulvert, hvilket reduserer sannsynlighet. Antatt sannsynlighet vurderes til S4.	4	-	1	Kollisjon mellom anleggskjøretøy og myke trafikanter kan føre til hardt skadde eller dødsfall.	Usikkerhet ifm. gjennomføring av anleggsarbeidet, riggområde og hvordan eventuelt gangforbindelse legges opp under anleggsperioden. Fylkeskommunen har beslaglagt noen områder i tilgrenset prosjekt gang og sykkelvei, som setter begrensninger for riggområde i dette prosjektet, og medfører en del usikkerhet i sør av planområdet.	Vil være begrenset til person(er) som rammes.		Må lages en tydelig anleggsplan med gode og oversiktlige veier for å sikre at gående og syklende kommer sikkert frem, eksempel bruk deler av riggområde til gang og sykkelvei anleggsfasen. Viktig bevisstgjøre personer i anleggsfase. Sikre tydelig skille mellom gående og anleggskjøretøy. Ikke ha sikthemmende anleggsgjerder. Forsterke fortau, eksempel jersey, betong eller stål blokker. Unngå parkering av anleggskjøretøy i Bjørndalsbrotet som kan stjele sikten. Redusere behov for massetransport ut av området. Unngå å kjøre akkurat ved start og slutt på skoledagen. Vurder behov for å bygge parkeringsplasser først (rekkefølgekrav) før parkering til rigg. Riggområde må koordineres med fylkeskommunen i

ID	Hendelse kategori	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurdert e risiko	Kommentar / tiltak
						Utfall av hendelsen							
			Hva utløser hendelsen?	1 til 5	Begrunnelse	Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse				
													tilgrenset prosjekt f gang og sykkelvei.
13	Trafikksikkerhet og transport	Trafikkulykker, motorkjøretøy (anleggsfase)	Store anleggskjøretøy til/fra riggområde, eksempel massetransport, i påkjørsel med annet motorkjøretøy.	3	I følge vegkart.no er det registrert tre trafikkulykker siste tiår på Bjørgeveien i kryssområde som går inn til planområdet. Det er vurdert at anleggskjøretøy til/fra området kan medføre en liten økt risiko for trafikkulykker. Sannsynlighet vurderes til S3.	3	-	1	Fartsgrensen i Bjørndalsbrotet er 30 km/t og Bjørgeveien har fartsgrense 50 km/t. Vurderes til å kunne medføre betydelig personskade med lengre sykefravær.	Anleggsfase ikke planlagt. Usikkerhet rundt i hvilken grad man påvirker trafikkbildet.	Vil være begrenset til person(er) som rammes og materielle skader på kjøretøy lavere enn 500.000.		Entreprenør må sikre og ha gode og oversiktlige veier i anleggsperioden. Legge til rette for god trafikkavvikling på stedet. Redusere behov for massetransport ut av området. Unngå parkering av anleggskjøretøy i Bjørndalsbrotet som kan stjele sikten. Ikke ha sikthemmende anleggsgjerder.
14	Helse	Trafikkstøy	Trafikkstøy fra fv. 574 Bjørgeveien.	-	Arealet ligger innenfor rød og gul støysone. Det er ikke ventet at reguleringsplanen vil føre til vesentlig økt trafikkbelastning på Bjørgeveien/Bjørndalsbrotet.	3	-	-	Støy vil ikke gi noen umiddelbare skader, men vil være ubehagelig over tid.	Lav usikkerhet, det er laget eget fagdokument for støy.	Begrenset til påvirkning på liv og helse.		- Plangrepet legger opp til å imøtekomme kommunens krav til støy. - Gjennom planen vil det gjøres tiltak for å redusere støy på tomten og etablere gode utemiljø, med blant annet støyskerm. Se eget fagdokument for støy.
15	Helse	Støy anleggsfase	Støy i anleggsfasen vil påvirke skoler, barnehager, beboere/naboer i nærheten.	-	Det er flere skoler og barnehager i kort avstand fra planområdet (under 1km): (i sør) Sæterdalen barnehage, Bjørndalsskogen skole, (i nord) Espira Eventyrskogen barnehage. Det er et lokalsenter på motsatt side av Bjørgeveien med kiwi, cafe etc. Det er ellers flere boligområder i området.	2	-	-	Støy vil ikke gi noen umiddelbare skader, men vil være ubehagelig over tid og kan være en utfordring i anleggsfasen. Den kan skape misnøye og ubehag for tredjepart hvis det går utover tillatte grenseverdier. Konsekvensklasse er satt til K2.	Det er lite usikkerhet knyttet til at det vil oppstå støy i anleggsfasen. Men det er usikkerhet knyttet til mengde støy som vil forekomme.	Skoler, barnehager og beboere/naboer vil være sårbare for støy under anleggsperioden.		- God planlegging av anleggsfase. - Fra fagnotat støy: Det må utarbeides en prognose for støy, og avbøtende tiltak må identifiseres. Naboer skal varsles om støy fra byggevirkksomheten.