
RAPPORT

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE for Fyllingsdalen gravplass



Sweco, befarings mai 2021

Kunde: Bergen kirkelige fellesråd
v/Gravplassmyndigheten i Bergen

Prosjekt: ROS Fyllingsdalen gravplass

Prosjektnummer: 10224714

Sammendrag:

Sweco er engasjert av Bergen kirkelige fellesråd v/Gravplassmyndigheten i Bergen for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) i forbindelse med utvidelse av Fyllingsdalen gravplass. Tomten ble ferdig regulert i 1970 og det skal i forbindelse med utvidelsen ikke innføres nye reguleringsformål til stedet. ROS analysen er gjennomført for å kartlegge dagens risikoforhold.

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» [1] og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSBs) veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [2].

Det er gjennomført en befaring med løpende fareidentifisering 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 20 aktuelle, uønskede hendelser for planområdet. Flere av hendelsene påvirker flere konsekvenskategorier, slik at det totalt er 31 ulike risikoer.

Risikomatriksen i kapittel 6 viser at det 5 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, 10 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 aktuelle uønskede hendelser med tilhørende risikoreduserende tiltak, se kapittel 7.

Analysens hovedfunn og største risiko er kort oppsummert:

- Bratte partier/koter ved Trinn 2 og Trinn 3. Trinn 2 er identifisert som mer risikofylt grunnet fare for steinsprang (skred) og isnedfall for gående og besøkende til/gjennom planområdet.
- Inngripen i naturen og biologisk mangfold i et viktig friluftslivområde.
- Trafikkulykker med myke trafikanter og anleggsmaskiner både innenfor planområdet og utenfor. Det går natursti gjennom Trinn 2 og Trinn 3. Det er flere skoler og barnehager i gangavstand til planområdet, det er flere boligområder i området. Trolig brukes sti som gangvei for eksempel skolebarn. Med flere skoler og barnehager i området samt boligfelt benyttes antagelig enkelte av veiene som ferdselsåre.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Hilde Andersen	
Kontrollert av:	Sign.:
Håkon Laskemoen	
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Hilde Andersen	Håkon Omdal Laskemoen

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
0A	21.06.21	Endelig rapport, medtatt kommentarer	NOHILA	NOLASK
00	11.06.21	1.utkast til kommentarrunde	NOHILA	NOLASK

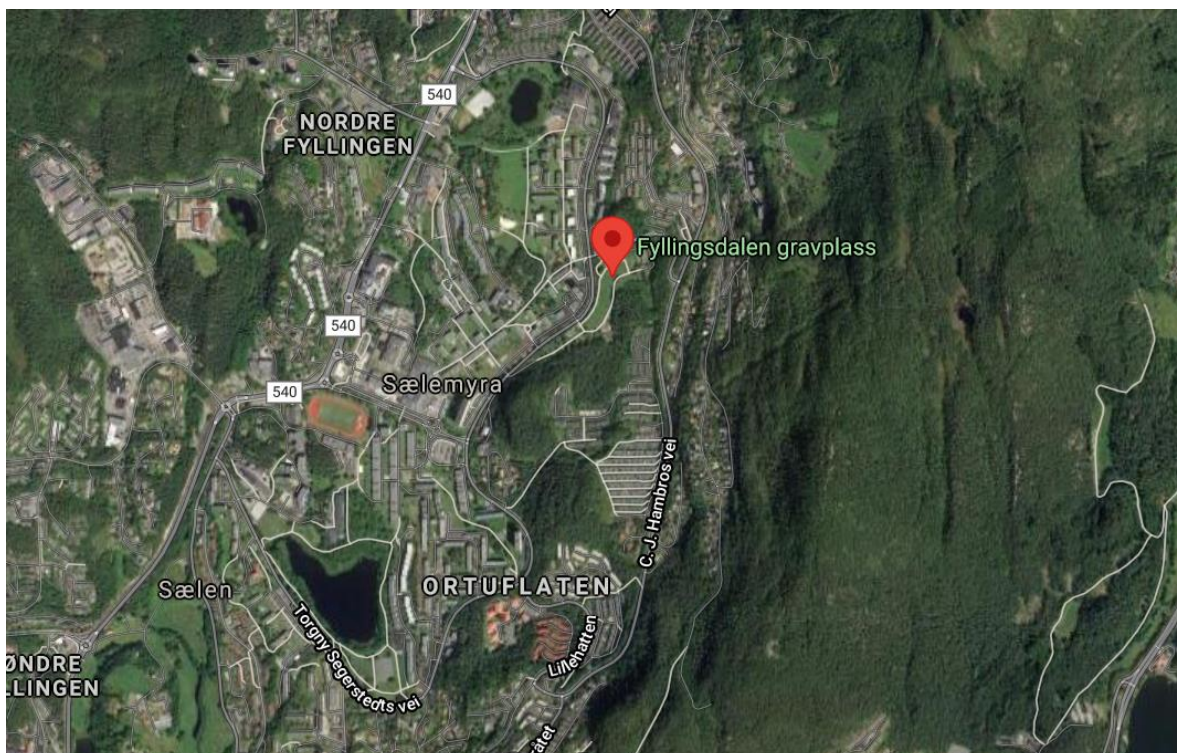
Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Formål	5
1.3	Hjemmel	6
1.4	Avgrensinger og forutsetninger	6
2	Begreper, definisjoner og forkortelser	7
2.1	Begreper og definisjoner	7
2.2	Forkortelser	7
3	Metode	8
3.1	Om ROS-analyser	8
3.2	Sannsynlighetsvurdering	9
3.3	Konsekvensvurdering	9
3.3.1	Liv og helse	10
3.3.2	Materielle verdier	10
3.3.3	Miljøskade	11
3.4	Risikomatrise	11
3.5	Akseptkriterier	12
4	Beskrivelse av planområdet	13
4.1	Relevante temakart for planområdet	18
5	Identifikasjon av uønskede hendelser	21
5.1	Befaring med fareidentifikasjon	21
5.2	Ledeord	21
6	Vurdering av risiko og sårbarhet	26
6.1	Vurdering av sannsynlighet og konsekvens	26
6.2	Presentasjon av risiko	26
6.2.1	Risiko for liv og helse	26
6.2.2	Risiko for materielle verdier	27
6.2.3	Risiko for miljø	28
6.3	Usikkerhet	28
7	Beskrivelse av uønskede hendelser og forslag til risikoreduserende tiltak	29
8	Oppsummering av resultat og konklusjon	34
9	Referanser	36
10	Vedlegg	36

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Sweco Norge AS er engasjert av Bergen kirkelige fellesråd v/Gravplassmyndigheten i Bergen for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utvidelse av Fyllingsdalen gravplass i Bergen kommune. Tomten ble ferdig regulert i 1970 og det skal i forbindelse med utvidelsen ikke innføres nye reguleringsformål til stedet. ROS analysen er gjennomført for å kartlegge dagens risikoforhold.



Figur 1-1. Oversiktskart over området, planområdet er merket på kart (Kilde: Google maps, 2021).

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.

Risikoanalysen er utført iht. Norsk Standard 5814; «Krav til risikovurderinger» [1] og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSBs) veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [2].

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..
- 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. DSBs veileder tar utgangspunkt i samme konsekvensvurdering for alle mulige uønskede hendelser. Konsekvens skal vurderes for de tre konsekvenstypene liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

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

Risiko er en vurdering av om en hendelse kan skje, hva konsekvensen vil bli og usikkerhetene knyttet til dette. muligheten for at noe uønsket skal skje og hvilke følger dette kan få. 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.

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

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

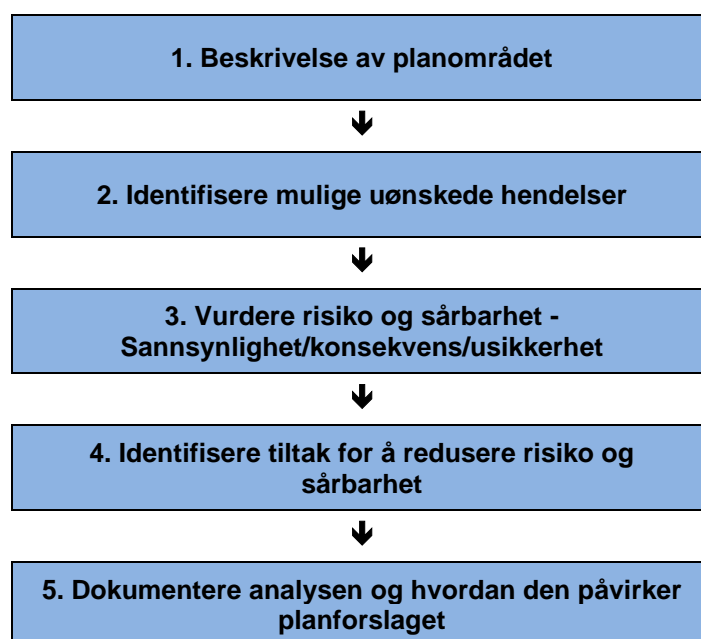
3.1 Om ROS-analyser

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 byggteknisk forskrift (TEK17). Hovedrammene for risikovurderingene som er gjort er Bergens kommunes vedtatte akseptkriterier og risikomatrix for ROS.

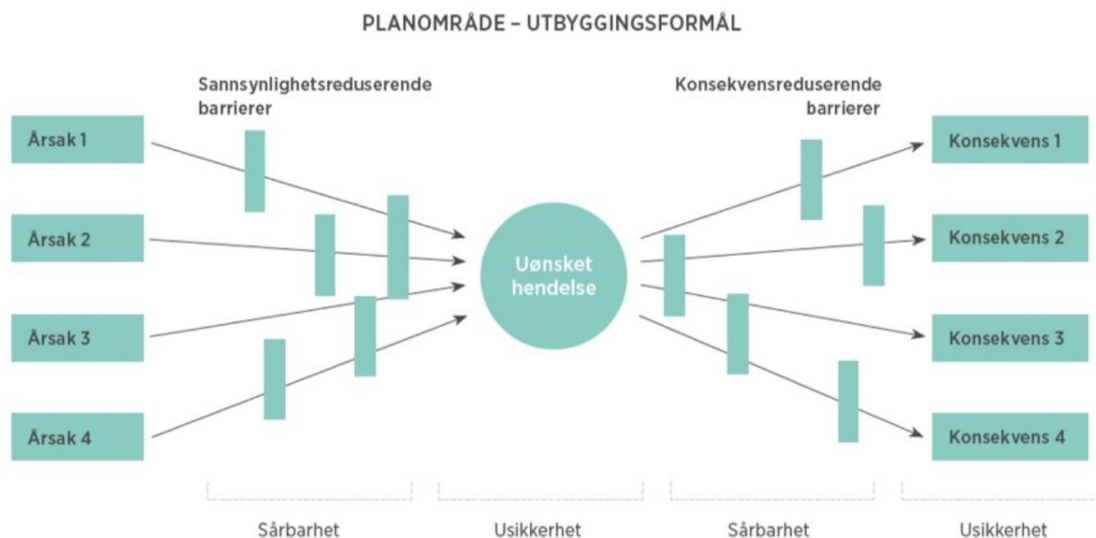
Det er brukt relevante referanser så langt dette har vært tilgjengelig, og i tilfeller der dette ikke har vært dekkende, er det gjort kvalitative vurderinger på erfaringsmessig grunnlag.

Innhold og metode for ROS-analysen tar utgangspunkt i veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen», Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017 [2].



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 [2].

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 Risikomatrixe

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 risikomatrixe. Risikomatrixen som benyttes (som vist i Tabell 3-5) er hentet fra Bergen Kommune. Kost/hytte-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. Risikomatrixe

		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 risikomatrixe for ROS. Risikomatrixen har tre fargekodede risikonivåer som er forklart i Tabell 3-6.

Tabell 3-6: Forklaring av fargekoder.

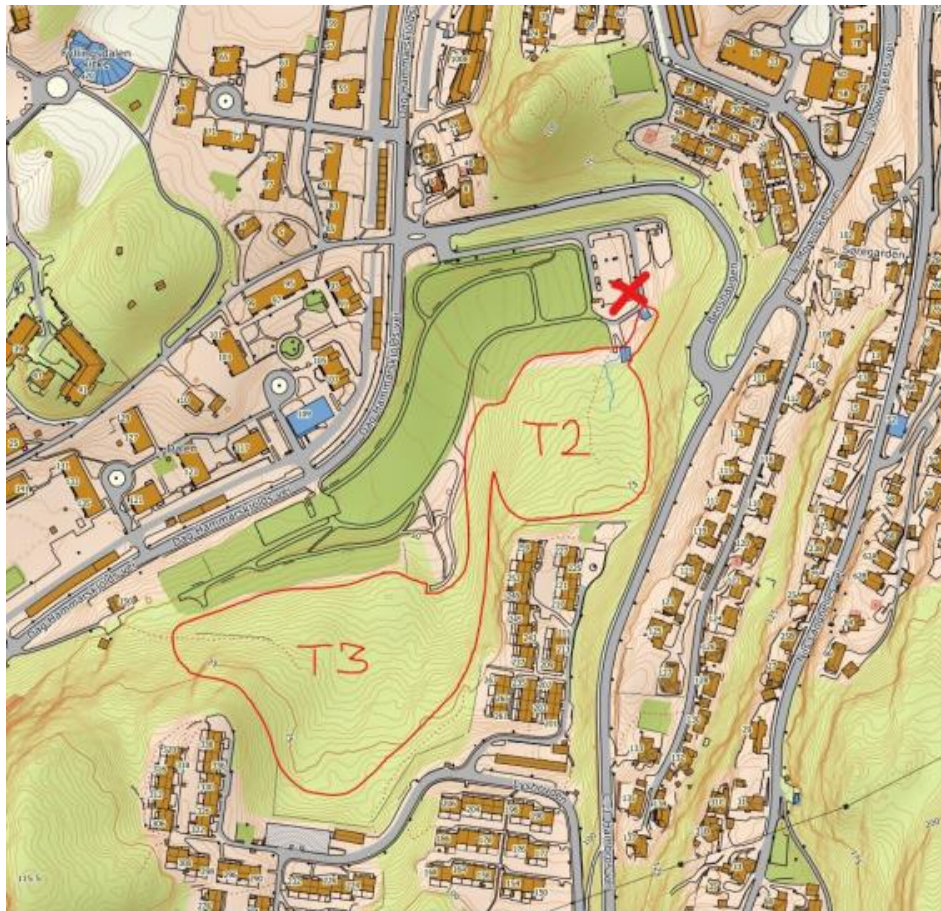
GRØNN	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig
GUL	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak skal vurderes ut fra kost/nytte
RØD	Uakseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er nødvendig og skal utføres

4 Beskrivelse av planområdet

Fyllingsdalen gravplass ble regulert i 1970, se reguleringsplankart Vedlegg 1. Gravplassen stod klar og ble åpnet i 1983, da trinn 1 av i alt 3 planlagte byggetrinn ble tatt i bruk. På de 43 dekanene var det plass til 1892 kistegraver og 1800 urnegraver. Gravplassen ble prosjektert av landskapsarkitektfirmaet Fosså AS i Sandnes, og omtales i dag som et tidstypisk eksempel innenfor landskapsarkitektur [3]. De gjenstående delene av tomten er definert som henholdsvis Trinn 2 og Trinn 3. Gravplassmyndigheten i Bergen har behov for å utvide gravplassen, noe som innebærer å ta tak i de mer krevende deler av tomten. Se Figur 4-1 for oversiktskart og Figur 4-2 for oversiktskart med koter og bebyggelse med boligområder i nærområdet. Ettersom behovet har vært kjent en tid, ble det allerede i 2014 gjort noen øvelser, deriblant en enkel vegetasjonskartlegging, se Figur 4-3. Her vises også noen offentlige VA-rør som går gjennom eiendommen.







Figur 4-1: Oversiktskart Fyllingsdalen gravplass (Kilde: Gravplassmyndigheten i Bergen, 2021).



Figur 4-2: Kartutsnitt med koter og bebyggelse med boligområder i nærområdet (Kilde: Akasia, 2021).



-  Klippet gressflate under furutrær
-  Villniss av lave busker og ymse ugress
-  Krattskog, 20 - 30 år gamle trær, selje, bjørk, hassel, ask, spisslønn
-  Uberørt utmark med furu, blåbær og lyng

Figur 4-3: T2 og T3 enkel vegetasjonskartlegging med plassering offentlige VA-rør gjennom eiendommen (Kilde: Akasia, 2014).



Figur 4-4: Bratt skrent Trinn 2 (Kilde: Sweco, befarig 2021).



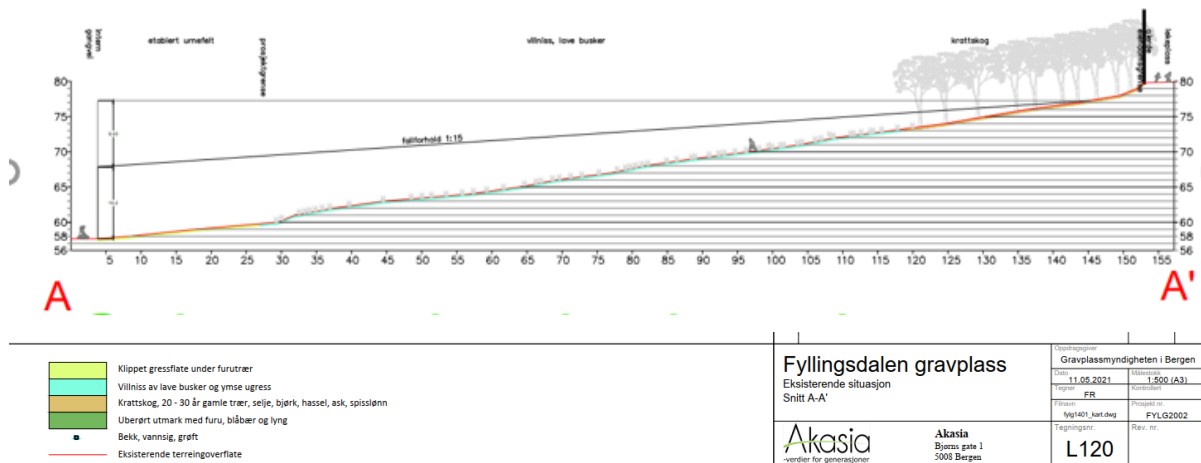
Figur 4-5: Natursti gjennom Trinn 3 ned til Trinn 1 (Kilde: Sweco, befarig 2021).

Et sentralt punkt i oppdragsgivers bestilling er å ivareta biologisk mangfold og øke det. Figur 4-6 viser en illustrasjon med forslag til hvordan planområdet Trinn 2 kan bli seende ut. Illustrasjon er utarbeidet av Akasia.

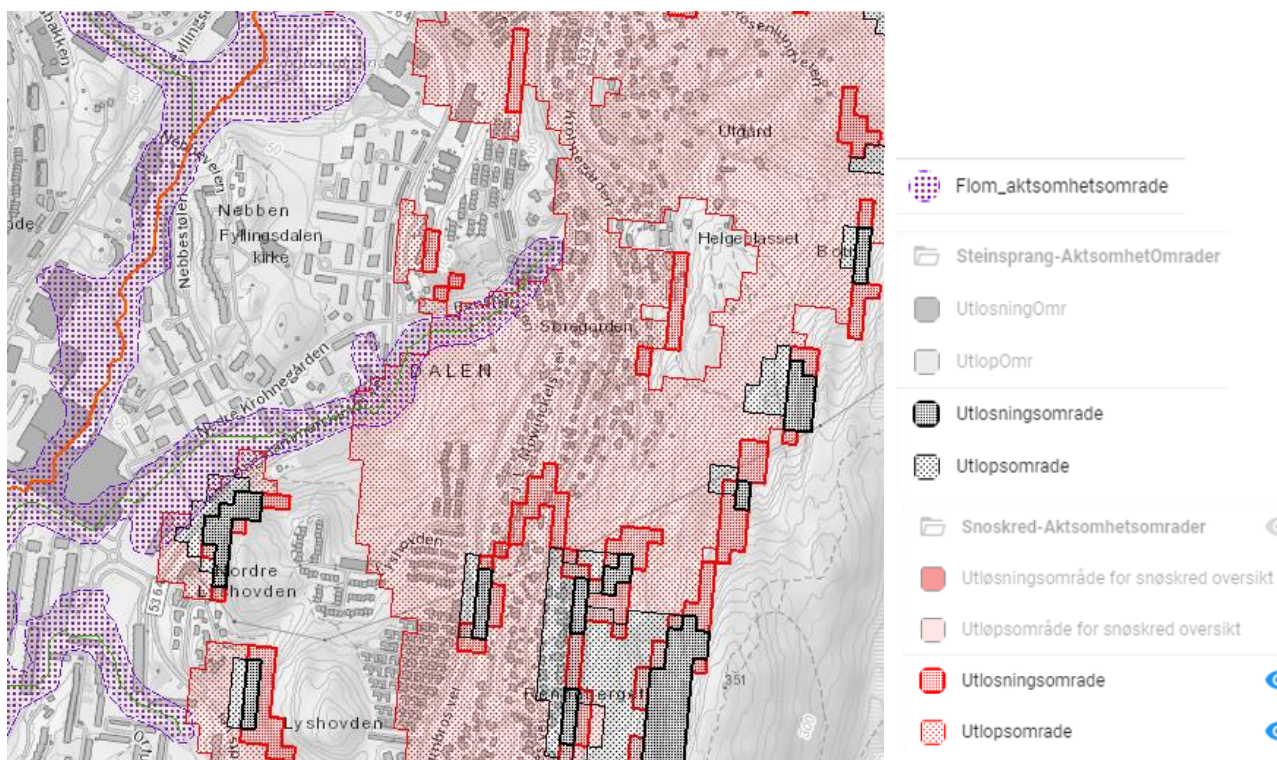


Figur 4-6: Grovillustrasjon forslag fremtidig Trinn 2 (Kilde: Akasia, 2021).

4.1 Relevante temakart for planområdet



Figur 4-7: Kartutsnitt som viser "fallforhold 1:15" (Kilde: Akasia, 2021).



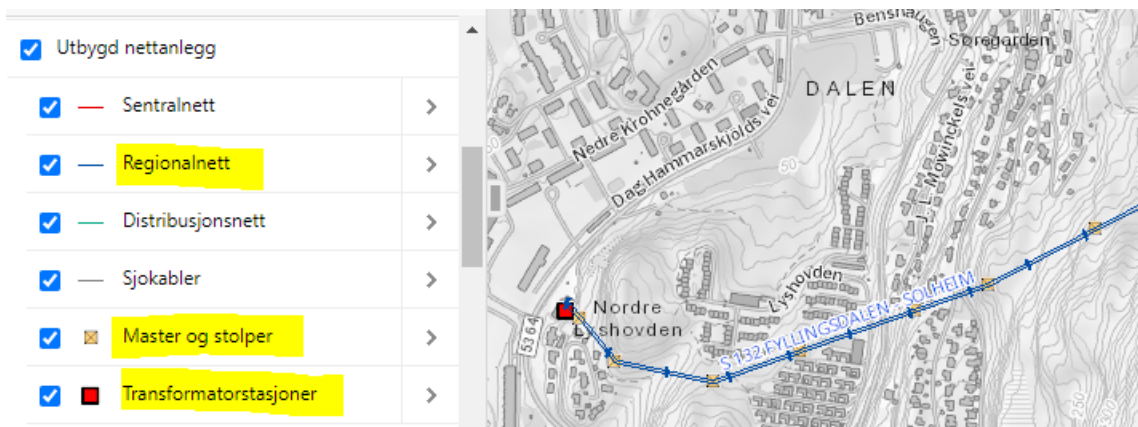
Figur 4-8: NVE aktsomhetsområde for tema flom, steinsprang, snøskred - med forklaring [4].



Figur 4-9: Løsmassekart topografi [5].



Figur 4-10: Marin grense område [5].



Figur 4-11: Regionalnett og en transformatorstasjon (merket rødt) [6].

5 Identifikasjon av uønskede hendelser

5.1 Befaring med fareidentifikasjon

For å kunne beskrive risiko må man identifisere farene som kan oppstå. Identifikasjon av farer ble gjort ved å gjennomføre en befaring på Fyllingsdalen gravplass, 11.05.21 med fareidentifikasjon underveis. I forkant av befaring har biolog vært på stedet og utført egen befaring, funn er tatt med i denne ROS-analysen. Deltagerne er beskrevet i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Deltakere på befaring med fareidentifikasjon.

Navn	Funksjon / tittel	Firma
Frode Røynesdal	Senior landskapsarkitekt	Akasia
Håkon Omdal Laskemoen	Senior sikkerhetsrådgiver	Sweco
Hilde Andersen	Sikkerhetsrådgiver	Sweco

5.2 Ledeord


I ROS-prosessen er 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 ved befaring med fareidentifikasjon.

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Naturgitte forhold		
Sterk vind	Nei	Fyllingsdalen gravplass 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	Ja	NVE sitt aktsomhetsområde for snøskred. Ingen registrerte skredhendelser [4].
Frost/tele/sprengkulde	Ja	Bergen har normalt sett hvite vintre, vinteren 2021 var det eksempelvis sprengkulde i Bergen [9].
Nedbørmangel	Nei	Ikke aktuelt [9]. Men blir hensyntatt ved utarbeiding av landskapsplan.
Store nedbørsmengder	Ja	Store nedbørsmengder og ekstrem nedbør forekommer ofte i Bergen, varierende av årstid [9].
Stormflo	Nei	Ikke aktuelt grunnet avstand fra kysten/høyde over havet [10].

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Flom i sjø/vassdrag	Ja	Det renner to mindre bekker gjennom planområdet.
Flom/overvann	Ja	Trinn 1 er delvis i flomutsatt område [4].
Havnivåstigning	Nei	Ikke aktuelt grunnet avstand fra kysten/høyde over havet [10].
Skred (kvikkleire, jord, stein(sprang), fjell, snø), inkludert sekundærvirkninger	Ja	Aktuelt: Snøskred. Steinsprang er ikke merket på aktsomhetskart men bør likevel vurderes ved bratt terreng Trinn 2. Det samme gjelder for jord og flomskred som bør vurderes grunnet bratt moreneparti og bratt terreng [4] Ikke aktuelt: kvikkleire: Ikke merket som aktsomhetsområde for kvikkleire og planområdet ligger over marin grense [5]
Erosjon	Ja	Erosjon vurderes for bratt skråning Trinn 2. Antas ikke aktuelt for Trinn 3.
Radon	Ja	Planområdet ligger delvis i moderat til lav radon aktsomhetsgrad, og delvis i høy grad [5]. Det skal ikke oppføres boliger i tiltaket, men det skal oppføres driftsbygg ifbm. utvidelsen. Radon må hensyntas ihht. krav [11].
Skog- og gressbrann	Ja	Planområdet er i et skogsrikt område hvor tiltaket innebærer fjerning av en del skog, samtidig som en del ønskes bevart. Skog- og gressbrann må vurderes i anleggsfase og permanent driftsfase.
Terrengformasjon	Ja	Planområdet består av delvis bratt terreng [5]. Tiltaket består av å opparbeide en gravplass og vil medføre terrengformasjon der det skal bygges gangveier og gravfelt.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Nei	Fyllingsdalen terminal (med bussholdeplasser og kjøpesenter) ligger 1,3km fra planområdet. Punktet er ikke identifisert som aktuelt.
Infrastrukturer for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon, fjernvarme	Ja	Det går offentlige VA-rør gjennom eiendommen/planområdet. Nærhet til planområdet: Det er en transformatorstasjon med luftkabler sør for planområdet som beveger seg nordøstover (utenfor planområdet) [6]. Dette vil ikke berøre tiltaket. Annen infrastruktur (ikke aktuell): Det er ikke avdekket linjer for tele i området, gasskabler eller fjernvarme eller drikkevannskilde.

Ønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei	Laksevåg og Bergen brannstasjon ligger innen 7km rekkevidde. Ikke identifisert som aktuell at påvirker negativt. Se for øvrig punkt under trafiksikkerhet.
Ivaretagelse av sårbare grupper	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Beredskap		
Kapasitet brannvann/vanntrykk	Nei	Ikke identifisert som aktuell. På generelt grunnlag er det bra kapasitet på slokkevann via hydranter/kummer i Bergen.
Utrykningstid for utrykningskjøretøy	Nei	Ikke identifisert som aktuell at påvirker negativt.
Alternative vegforbindelser	Nei	Det finnes veier for nødetatene inn til/fra planområdet. Ikke identifisert at påvirker negativt.
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	Sørøst utenfor planområdet Trinn 3 er der en transformatorstasjon med høyspent i luftlinje [6]. Antas å ikke påvirke da luftspennet ligger et godt stykke utenfor gravplasseiendommen.
Havn, kaianlegg, farleder	Nei	Ikke aktuelt, ingen anlegg i nærhet av planområdet.
Forsvarsområde	Nei	Ikke aktuelt. Ingen forhold identifisert.
Forurenset grunn	Nei	Kart fra Miljødirektoratet viser ingen grunnforurensning i området [4].
Forurensning i sjø/vassdrag	Ja	Det går to mindre bekker gjennom planområdet. Kan være utsatt for forurensning i anleggsperioden. Bekkedragene er tettet igjen flere steder av mose/øvrige planter som følge av å ha stått tørr over lengre perioder.
Steinsprut ved sprengning	Ja	Anleggsarbeid er ikke kartlagt enda, må ivretas dersom det skal sprenges.
Trafiksikkerhet og transport		
Trafikkulykker, motorkjøretøy	Ja	Kan bli noe økt belastning vei i anleggsperioden. På vegkart.no er det registrert flere trafikkulykker på vegene som går inn til planområdet som trolig vil benyttes

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
		av anleggskjøretøy. Ulykkespunkter er spesielt i kryssområdene i nærheten. Innkjøringen til gravplassen er relativt dårlig mtp. utforming.
Trafikkulykker, myke trafikanter	Ja	Det går natursti gjennom Trinn 2 og Trinn 3 som må vurderes [4]. Lynghaug skole (ungdomsskole) og Løvås oppvekstun ligger begge under 1km ifra planområdet. Det ligger flere barnehager med gangavstand fra planområdet (Fyllingsdalen barnehage, Minken barnehage, Nebbestølen barnehage). Fyllingsdalen sykehjem og Dag Hammarskjøldsvei Omsorgsbolig ligger i gangavstand til planområdet.
Trafikkulykker anleggstrafikk	Ja	Se øvrige punkt under trafikkisikkerhet. Hvor skal anleggsrigg plasseres.
Transport av farlig gods	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Helse		
Industristøy	Nei	Ikke industri i eller i nærheten av planområdet.
Trafikkstøy	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Elektromagnetisk stråling fra høyspentanlegg	Ja	Det går høyspentlinjer langs utkanten av planområdet, men vil trolig ikke bli berørt.
Støy anleggsfase	Ja	Støy i anleggsperioden påvirker besøkende til gravplassens Trinn 1 og beboere i nærheten.
Forhold ved utbyggingsformålet		
Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	Ja	Brukergruppen som skal bevege seg i bratt terreng, eksempel eldre. Miljø ifht. at hele Trinn 2 og Trinn 3 er merket på kart som viktig friluftsliv område. I tillegg er nordøstenden Trinn 2 merket med arter av nasjonal forvaltningsinteresse (Bulkemispel) [5]. 
Forhold til omkringliggende områder		
Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som	Nei	Ikke identifisert som aktuell.

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet		
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Ja	Miljø ifht. at Trinn 2 og Trinn 3 er merket på kart som viktig friluftsliv område [5]. Kan eksempel påvirke ferdselsmønster til/fra stiene Trinn 2 og Trinn 3 og fortrenge dyre- og planteliv i planområdet.
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	Ja	Forholde som erosjon, skred (snø, jord, stein) og overvann kan påvirkes i kombinasjon med forventning til mer ekstremnedbør [12] og planområdet som er i bratt terreng.
Jernbane	Nei	Ikke identifisert som aktuell.
Vei (ulykkespunkt m.m) *Se trafiksikkerhet lengre oppe	-	-
Lokale forhold (ikke uttømmende) *Se punktet om miljø lengre oppe	-	-

6 Vurdering av risiko og sårbarhet

6.1 Vurdering av sannsynlighet og konsekvens

Gjennom risikovurderingsprosessen er det identifisert 20 ulike «uønskede hendelser». Flere av de uønskede hendelsene har påvirkning på flere av konsekvenskategoriene, totalt er det dermed identifisert 31 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 9 – og er logget i analyseloggene 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 13 risikoer. Vurdering av disse med hensyn til sannsynlighet og konsekvens er vist i matrisen under.

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

		Konsekvens for liv og helse				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet for hendelse	S5		[3. Grunnforhold, løsmasseskred], [11. Fallskader], [18. Støy anleggsfase], [19. Fallskade]	[4. Steinsprang], [6. Isnedfall]		
	S4		[15. Trafikkulykker, motorkjøretøy]	[5. Snøskred] [7. Radon]	[16. Trafikkulykker anleggstrafikk, myke trafikanter], [17. Trafikkulykker anleggstrafikk, myke trafikanter]	
	S3		[8. Skog- gressbrann, anleggsfase], [9. Skog- gressbrann, permanent driftsfase]			
	S2					
	S1					

6.2.2 Risiko for materielle verdier

For «Materielle verdier» er det identifisert 13 risikoer. Vurdering av disse med hensyn til sannsynlighet og konsekvens er vist i matrisen under.

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

		Konsekvens for materielle verdier				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet for hendelse	S5	[3. Grunnforhold, løsmasseskred], [4. Steinsprang]				
	S4	[1. Flom i vassdrag], [5. Snøskred], [15. Trafikkulykker, motorkjøretøy], [16. Trafikkulykker, myke trafikanter], [17. Trafikkulykker, myke trafikanter]				
	S3		[8. Skog- gressbrann, anleggsfase], [9. Skog- gressbrann, permanent driftsfase], [10. Ekstrem nedbør og overvann], [12. Brudd på VA-system], [13. Strømbrudd]			
	S2		[2. Flom]			
	S1					

6.2.3 Risiko for miljø

For «Miljø» er det identifisert 5 risikoer. Vurdering av disse med hensyn til sannsynlighet og konsekvens er vist i matrisen under.

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

		Konsekvens for miljø				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet for hendelse	S5			[20. Inngripen i naturen og viktig friluftsliv-område]		
	S4					
	S3	[14. Forurensing i sjø/vassdrag]		[8. Skog-gressbrann, anleggsfase], [9. Skog-gressbrann, permanent driftsfase]		
	S2		[2. Flom]			
	S1					

6.3 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 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 7-1 under. 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 7-1: Identifiserte uønskede hendelser med anbefalte tiltak.

ID	Uønsket hendelse	Beskrivelse og årsak	Risiko	Anbefalt tiltak
1	Flom i vassdrag	Store mengder regn/snøsmelting kan medføre flom i bekkedrag som renner gjennom Trinn 2. Bekk kan renne over sine bredder. Det er imidlertid en mindre bekk med forholdsvis liten vannføring hvor bekkedraget er tettet igjen flere steder av mose/øvrigt planter som følge av å ha stått tørr over lengre perioder. Vurderes til S4, en hendelse per 20-200 år.	MV: S4/K1	Ta høyde for klimaendringer i planleggingen og legge til rette for god vannføring.
2	Flom	Store mengder regn/snøsmelting kan medføre flom i Trinn 1 (utenfor planområdet) som påvirker videre trinn. Trinn 1 er delvis i flomutsatt område iht. NVE sitt aktsomhetskart. Da planområdet med Trinn 2 og 3 ligger høyere i terrenget enn Trinn 1 er det vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse per 1000-5000 år.	M: S2/K2 MV: S2/K2	Ta høyde for klimaendringer i planleggingen og legge til rette for god vannføring.
3	Grunnforhold, løsmasseskred	Ved store mengder regn kan det medføre mindre erosjon, jord, løsmasseskred. Grunnforhold består av hovedsakelig tykk morene (Trinn 2), tynn morene (Trinn 3) og begge trinnene består i østsiden mot plangrensen av bratt fjell, stedvis tynt dekke. Flere områder ved begge trinn var fuktige områder i brattere terreng. Det går et bekkesig gjennom Trinn 2. Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse oftere enn hvert 20 år.	LH: S5/K2	Utføre grunnundersøkelser. Eventuelt behov for at gravplass trekker seg unna enkelte områder vurderes deretter.
			MV: S5/K1	
4	Steinsprang	Steinsprang ved bratt steinblokkparti ved plangrensen øst ved Trinn 2 kan forekomme som følge av anleggskativitet, eller i driftsfase. Det er et søkk med store steinblokker ytterst ved plangrensen i øst ved Trinn 2 hvor det antas	LH: S5/K3	Utføre rasundersøkelser og behov for tiltak som eksempel rassikring vurderes deretter. Vurder deretter hvor langt opp til plangrensen det er akseptabelt ifht. risiko å

		<p>rasfare. Ved befaring var det antydning til tidligere ras med steinblokker. Fuktig område.</p> <p>Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse oftere enn hvert 20 år.</p>	<p>MV: S5/K1</p>	<p>tilrettelegge for gående/besøkende.</p>
5	Snøskred	<p>Snøskred fra utløpsområde høyere i terrenget treffer planområdet.</p> <p>Planområdet er i utløpsområde for snøskred iht. NVE sine aktsomhetskart, men det er ikke registrert noen intrufne hendelser, det er sjelden det er så mye snø i Bergen. Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse per 20 - 200 år.</p>	<p>LH: S4/K3</p> <p>MV: S4/K1</p>	<p>Utføre undersøkelser og vurdere eventuelle sikringstiltak deretter. Ta høyde for eventuelt risiko for snøskred når det planlegges områder som skal tilrettelegges for gående besøkende.</p>
6	Isnedfall	<p>Det kan oppstå isnedfall fra bratt steinskrent i Trinn 2.</p> <p>Ikke et aktuelt aktsomhetsområde iht. NVE sine aktsomhetskart. Men når vi bygger får prosjektet ansvaret for at det ikke blir isdannelser som kan falle ned på Trinn 2 og treffe gående/besøkende.</p> <p>Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse oftere enn hvert 20 år.</p>	<p>LH: S5/K3</p>	<p>Utføre undersøkelser for isdannelse, eventuelt behov for sikringstiltak vurderes deretter. Vurder deretter hvor langt opp til plangrensen det er akseptabelt ifht. risiko å tilrettelegge for gående/besøkende.</p>
7	Radon	<p>Radon i grunnen.</p> <p>Planområdet ligger delvis i moderat til lav radon aktsomhetsgrad og delvis i høy grad, iht. aktsomhetskart NGU. Det skal oppføres noen driftsbygg ifbm. utvidelsen.</p>	<p>LH: S4/K3</p>	<p>Utføre målinger for å kartlegge faktisk radonnivå. Implementere standard tiltak, og ytterligere tiltak ved behov (TEK17).</p>
8	Skogbrann, gressbrann (anleggsfase)	<p>Fra anleggsaktivitet, skogshogst, sprengning etc. Nedbørsmangel over tid og varme temperaturer kan gi skogbrannfare.</p> <p>Prosjektet ønsker å beholde mest mulig av skogen som er der i dag og bevare biologisk mangfold. Skog- gressbrann kan oppstå i området. Antatt en slik hendelse kan oppstå en gang per 200-1000 år.</p>	<p>LH: S3/K2</p> <p>MV: S3/K2</p> <p>M: S3/K3</p>	<p>Legge opp til gode sløkkemuligheter.</p> <p>Hensynta risiko i plan for grøntarealer.</p> <p>Sikre tilkomstmuligheter for nødetater.</p> <p>Utføre egen risikovurdering for anleggsarbeid for hendelsen og vurdere spesifikke tiltak i anleggsperioden deretter. Særlige tiltak ved tørre perioder.</p>
9	Skogbrann, gressbrann (permanent driftsfase)	<p>Lynnedslag, menneskelige årsaker, gravlys, tørkeperiode etc.</p> <p>Prosjektet ønsker å beholde mest mulig av skogen som er der i dag og bevare biologisk mangfold. Skog- gressbrann kan oppstå i området. Antatt en slik hendelse kan oppstå en gang per 200-1000 år.</p>	<p>LH: S3/K2</p> <p>MV: S3/K2</p> <p>M: S3/K3</p>	<p>Legge opp til gode sløkkemuligheter.</p> <p>Hensynta risiko i plan for grøntarealer.</p> <p>Sikre tilkomstmuligheter for nødetater.</p>

10	Ekstrem nedbør og overvann	<p>Ekstrem nedbør og overvann som oversvømmer planområdet.</p> <p>Prosjektet ønsker å i størst mulig grad beholde biologisk mangfold, som innebærer å bevare naturlig drenering så langt det går. Noe påvirkning vil det antas at tiltaket gir som kan føre til at vannet tar nye veier og det blir oversvømmelse på andre områder.</p> <p>Antatt at en slik hendelse kan oppstå en gang per 200-1000 år.</p>	<p>MV: S3/K2</p>	<p>Utarbeide plan for overvann.</p> <p>Ønsker mest mulig naturlig fordrøyning og ikke rør.</p>
11	Fallskader som følge av frost/tele/spreng kulde	<p>Frost/tele/sprengkulde.</p> <p>Bergen har normalt sett hvite vintre, vinteren 2021 var det eksempelvis sprengkulde i Bergen. Det kan antas at man kan oppleve fallskader for besøkende/turgåere som følge av frost og glatte underlag i gangpassasjene. Vurderes til å kunne inntreffe en hendelse oftere enn hvert 20 år.</p>	<p>LV: S5/K2</p>	<p>Fokus på vintervedlikehold på området, og valg av underlag til dekket.</p>
12	Brudd på vann- og avløpssystem	<p>Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen.</p> <p>Vurderes som lite sannsynlig. Ligger lite VA-ledninger i området, kun eksisterende ledninger helt mot plangrensen Trinn 3 i øst. Antas at disse ikke må legges om, men hensyntas ved utbygging.</p> <p>Man har god oversikt over VA i området og det er lite sannsynlig at man vil oppleve brudd. Kategori K3 vurderes her som lite sannsynlig.</p>	<p>MV: S3/K2</p>	<p>Planlegging av anleggsgjennomføring og forsiktig graving. VA-plan dersom behov.</p>
13	Strømbrudd (over 12 timer)	<p>Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen.</p> <p>Det er en transformatorstasjon med luftkabler sør for planområdet som beveger seg nordøstover (utenfor planområdet). I denne går det høyspentkabler i luft. Det er lite sannsynlig at skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen, ettersom det er utenfor planområdet. Kategori K3 vurderes her som lite sannsynlig.</p>	<p>MV: S3/K2</p>	<p>Bruk av retningslinjer fra strømleverandør og forsiktig anleggsarbeid.</p>
14	Forurensing i sjø/vassdrag	<p>Forurensing kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen.</p> <p>Det går to mindre bekkedrag gjennom planområdet (en gjennom hvert trinn). Det er ikke identifisert som noen sårbare resipienter. Lekkasje i anleggsfase av f.eks. dieselsøl kan medføre forurensing til resipient. Anleggsarbeid vil alltid medføre noe forurensing.</p> <p>Bekkedragene er tettet igjen flere steder av mose/øvrige planter som følge av å ha stått tørr over lengre perioder. Kart fra Miljødirektoratet viser ingen grunnforurensning i området. Sannsynlighet vurderes til S3.</p>	<p>M: S3/K1</p>	<p>Akseptabel risiko - risikoreducerende tiltak er ikke nødvendig.</p>
15	Trafikkulykker, motorkjøretøy	<p>I anleggsperioden vil vei inn til gravplassen og riggområde brukes av anleggskjøretøy som kan føre til økt fare for ulykker. Det er</p>	<p>LV: S4/K2</p>	<p>Må lages en tydelig anleggsplan for å sikre at gående, syklende, besøkende til gravplassens Trinn</p>

		<p>flere skoler, barnehager og sykehjem i nærområdet.</p> <p>I følge vegkart.no er det registrert flere trafikkulykker på vegene som går inn til planområdet som trolig vil benyttes av anleggskjøretøy. Innkjøringen til gravplassen er relativt dårlig mtp. utforming. Det er vurdert at anleggskjøretøy til/fra området kan medføre økt risiko for trafikkulykker.</p>	<p>MV: S4/K1</p>	<p>1 kommer seg frem.</p> <p>Parkeringsplass i sør vil kunne benyttes dersom parkeringsplass i nord midlertidig stenges/avgrenses.</p>
16	Trafikkulykker anleggstrafikk myke trafikanter	<p>I anleggsperioden vil vei inn til gravplassen og riggområde brukes av anleggskjøretøy som kan føre til økt fare for ulykker. Det er flere skoler, barnehager og sykehjem i nærområdet.</p> <p>I følge vegkart.no er det registrert flere trafikkulykker på vegene som går inn til planområdet som trolig vil benyttes av anleggskjøretøy. Det er vurdert at anleggskjøretøy til/fra området kan medføre økt risiko for trafikkulykker. Innkjøringen til gravplassen er relativt dårlig mtp. utforming. Med flere skoler og barnehager i området samt boligfelt benyttes antagelig enkelte av veiene som ferdselsåre.</p>	<p>LH: S4/K4</p> <p>MV: S4/K1</p>	<p>Viktig å bevisstgjøre personell i anleggsfase.</p> <p>Finne gode ledeveier for gående som ikke krysser anleggstrafikk i plan. Ikke ha sikthemmende anleggsgjerder.</p>
17	Trafikkulykker anleggstrafikk myke trafikanter	<p>Anleggstrafikk vil i utgangspunktet krysse turmønstre i planområdet. Det kan også oppstå situasjoner mellom myke trafikanter og anleggstrafikk innenfor planområdet.</p> <p>Det går natursti gjennom Trinn 2 og Trinn 3. Det er flere skoler og barnehager i gangavstand til planområdet, det er flere boligområder i området. Trolig brukes sti som gangvei for eksempel skolebarn.</p>	<p>LH: S4/K4</p> <p>MV: S4/K1</p>	<p>Sikre god plan for tilkomst til anleggsområde.</p> <p>Oppradere gangvei til kjøresterke anleggsmaskiner.</p> <p>Må lages tydelig plan for anleggsgjennomføring.</p> <p>Viktig å bevisstgjøre personell i anleggsfase.</p> <p>Finne gode ledeveier for gående som ikke krysser anleggstrafikk i plan.</p> <p>Vurdert om Trinn 2 skal bygges først, deretter Trinn 3. Mulig en god løsning for turgåere. Ikke ha sikthemmende anleggsgjerder.</p>
18	Støy anleggsfase	<p>Støy i anleggsfasen vil påvirke skoler, barnehager, sykehjem, beboere i nærheten og besøkende til gravplassens Trinn 1.</p> <p>Det er flere skoler, barnehager, sykehjem og beboere i kort nærhet til planområdet. I tillegg til daglige besøkende til gravplassens Trinn 1.</p>	<p>LH: S5/K2</p>	<p>God planlegging av anleggsfase. Vurder behov for midlertidige støyskjermingstiltak.</p> <p>Stanse bygging ved seremonier.</p>

19	Fallskade	<p>Fall i bratt terreng/koter blant besøkende. Spesielt med tanke på eldre.</p> <p>Planområdet er i delvis bratte partier med variasjon i kotehøyder. Spesielt eldre og personer som er dårlig til fots kan være utsatt for fallskade. Vurdert til høy sannsynlighet for fallskade.</p>	<p>LH: S5/K2</p>	<p>Ha brukerne i fokus ved planlegging ifht. koter.</p> <p>Vurder behov for å etablere gjerder på gangparti i brattere terreng. Tilrettelegge for sittebenker.</p> <p>Ønskelig for prosjektet med gangvei for å koble sammen Trinn 2 og 3.</p>
20	Inngripen i naturen og viktig friluftsliv-område.	<p>Tiltaket går på bekostning av områdets biologiske mangfold, dyreliv og friluftsliv.</p> <p>Det er mye hjort i området. Ved befaring ble det observert en hjort i skogen i Trinn 2. Planområdet er på geo.ngu sitt temakart merket som et viktig friluftslivområde. Nordøst enden Trinn 2 er merket med arter av nasjonal forvaltningsinteresse.</p> <p>Det går natursti gjennom Trinn 2 og Trinn 3. Det er flere skoler og barnehager i gangavstand til planområdet, det er flere boligområder i området. Trolig brukes sti som gangvei for eksempel skolebarn.</p>	<p>M: S5/K3</p>	<p>Biolog må kartlegge dyre og planteliv. Prosjektet har som mål å ivareta biologisk mangfold og øke det.</p>

8 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 20 uønskede hendelser gjennom arbeidet med ROS-analysen. Flere av hendelsene påvirker flere konsekvenskategorier. Totalt er det dermed avdekket 31 ulike risikoer. Hendelsene er samlet og plassert i risikomatriksen i Tabell 8-1. 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 8-1: Risikomatrikse oppsummert med aktuelle hendelser.

		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsynlighet	S5	[MV 3. Grunnforhold, løsmasseskred], [MV 4. Steinsprang]	[LH 3. Grunnforhold, løsmasseskred], [LH 11. Fallskader], [LH 18. Støy anleggsfase], [LH 19. Fallskade]	[LH 4. Steinsprang], [LH 6. Isnedfall], [M 20. Inngripen i naturen og viktig friluftsliv-område]		
	S4	[MV 1. Flom i vassdrag], [MV 5. Snøskred], [MV 15. Trafikkulykker, motorkjøretøy], [MV 16. Trafikkulykker, myke trafikanter], [MV 17. Trafikkulykker, myke trafikanter]	[LH 15. Trafikkulykker, motorkjøretøy]	[LH 5. Snøskred], [LH 7. Radon]	[LH 16. Trafikkulykker anleggstrafikk, myke trafikanter], [LH 17. Trafikkulykker anleggstrafikk, myke trafikanter]	
	S3	[M 14. Forurensing i sjø/vassdrag]	[LH/MV 8. Skoggressbrann, anleggsfase], [LH/MV 9. Skoggressbrann, permanent driftsfase], [MV 10. Ekstrem nedbør og overvann], [MV 12. Brudd på VA-system], [MV 13. Strømbrydd]	[M 8. Skoggressbrann, anleggsfase], [M 9. Skoggressbrann, permanent driftsfase]		
	S2		[MV/M 2. Flom]			
	S1					

Tabell 8-2: Identifiserte risiko per risikokategori.

GRØNN	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig	10 risiko
GUL	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak skal vurderes ut fra kost/nytte	16 risiko
RØD	Uakseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er nødvendig og skal utføres	5 risiko

Matrisen viser at det 5 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, 10 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 7-1. Det anbefales å vurdere å implementere disse for å redusere risiko for planområdet.

Analysens hovedfunn og største risiko er kort oppsummert:

- Bratte partier/koter ved Trinn 2 og Trinn 3. Trinn 2 er identifisert som mer risikofylt grunnet fare for steinsprang (skred) og isnedfall for gående og besøkende til/gjennom planområdet.
- Inngripen i naturen og biologisk mangfold i et viktig friluftslivområde.
- Trafikkulykker med myke trafikanter og anleggsmaskiner både innenfor planområdet og utenfor. Det går natursti gjennom Trinn 2 og Trinn 3. Det er flere skoler og barnehager i gangavstand til planområdet, det er flere boligområder i området. Trolig brukes sti som gangvei for eksempel skolebarn. Med flere skoler og barnehager i området samt boligfelt benyttes antagelig enkelte av veiene som ferdselsåre.

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:

Brukergruppen som skal bevege seg i bratt terreng må tas høyde for, eksempel eldre.

Miljø og biologisk mangfold i forhold til at planområdet er merket på aktsomhetskart som viktig friluftsliv område.

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

Ikke identifisert risikoer eller sårbarheter som påvirker utbyggingsformålet.

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

Miljø og biologisk mangfold i forhold til at planområdet er merket på aktsomhetskart som viktig friluftsliv område.

9 Referanser

- [1] Norsk Standard, «NS 5814 Krav til risikovurderinger,» Norsk Standard, 2021.
- [2] DSB, «DSB Veileder: Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), april 2017.
- [3] Gravplassmyndigheten i Bergen, «Gravplassmyndigheten i Bergen,» 2021. [Internett]. Available: <https://gravplass.no/gravplasser-i-bergen/>.
- [4] NVE, «NVE Kartkatalog: Temakart,» 2021. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.nve.no/#kart>.
- [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] 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>.
- [11] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» 2021. [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/13/iii/13-5/>.
- [12] Norsk klimaservicesenter, «Norsk klimaservicesenter,» januar 2021. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/agder>.

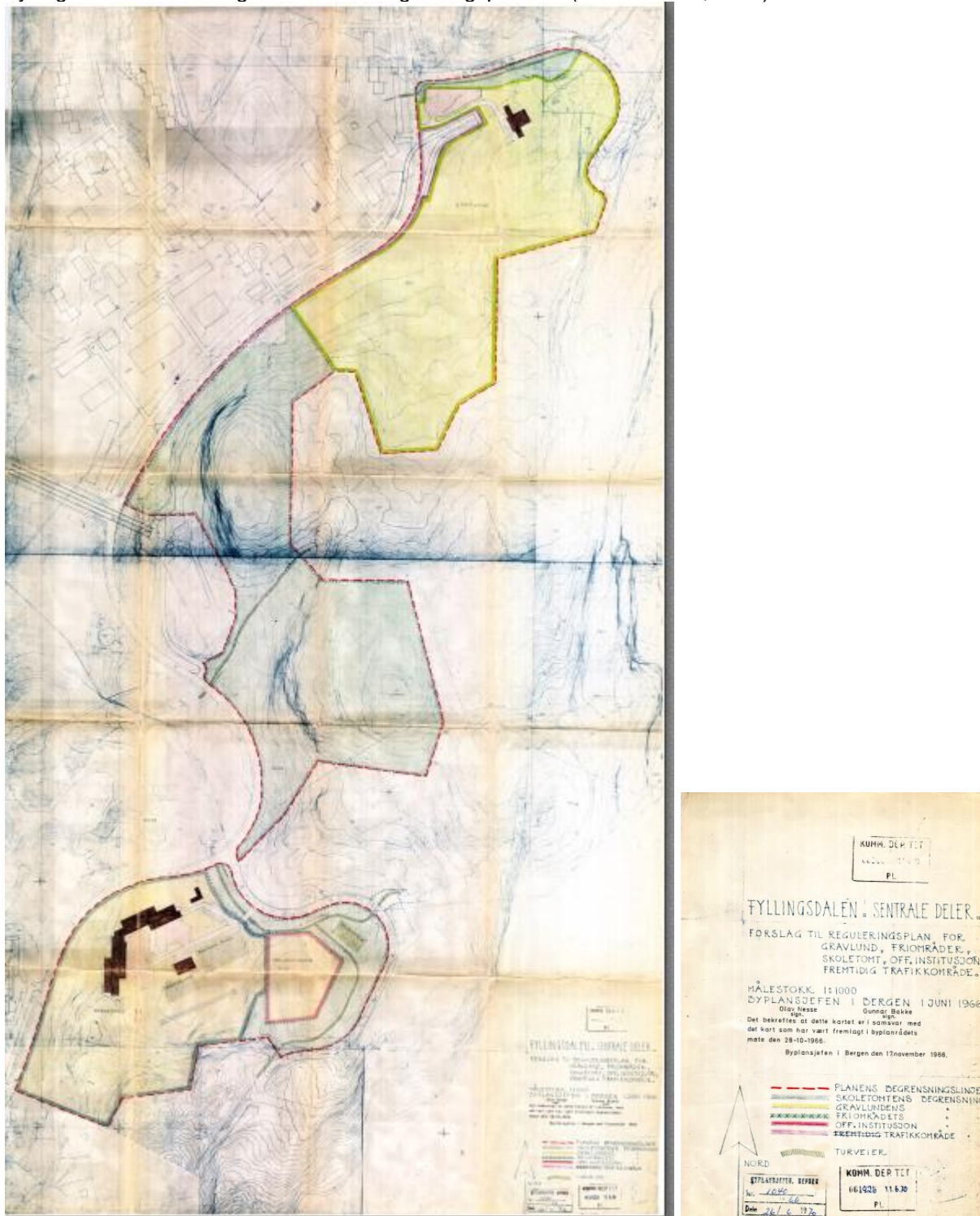
10 Vedlegg

Vedlegg 1: Reguleringsplankart (1970)

Vedlegg 2: Analyselogg

Vedlegg 1 Reguleringsplankart (1970)

Fyllingsdalen skoletomt gravlund 1970 reguleringsplankart (Kilde: Akasia, 2021).



Vedlegg 2 Analyselogg

Analyselogg fra neste side.

ID	Hendelse / situasjon	Årsak		Sannsynlighet				Konsekvens		Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
		Hva utløser hendelsen?	1 til 5	Begrunnelse	Utfall av hendelsen			Begrunnelse					
					Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier						
Naturgitte forhold													
1	Flom i vassdrag	Store mengder regn/snøsmelting kan medføre flom i bekkedrag som renner gjennom Trinn 2.	4	Bekk kan renne over sine bredder. Det er imidlertid en mindre bekk med forholdsvis liten vannføring hvor bekkedraget er tettet igjen flere steder av mose/øvrigt planter som følge av å ha stått tørt over lengre perioder. Vurderes til S4, en hendelse per 20-200 år.	-	-	1	Kan medføre mindre materielle skader, men i all hovedsak er det fremkommeligheten som reduseres.	Noe usikkerhet. Ikke utført undersøkelser av området.	Lite sårbart. Midlertidig stenging av gangvei til Trinn 2 kan oppstå. Eventuelt at det er svært gjørmete å bevege seg på Trinn 2.		Ta høyde for klimaendringer i planleggingen og legge til rette for god vannføring.	
2	Flom	Store mengder regn/snøsmelting kan medføre flom i Trinn 1 (utenfor planområdet) som påvirker videre trinn.	2	Trinn 1 er delvis i flomutsatt område iht. NVE sitt aktsomhetskart. Da planområdet med Trinn 2 og 3 ligger høyere i terrenget enn Trinn 1 er det vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse per 1000-5000 år.	-	2	2	Kan medføre restaureringstid på inntil 1 år. Kan medføre materielle skader for 500.000 - 10mill.kr. og påvirke fremkommeligheten.	Stor usikkerhet. Konservativt vurdert.	Lite sårbart. Midlertidig stenging for besøkende til området.		Ta høyde for klimaendringer i planleggingen og legge til rette for god vannføring.	
3	Grunnforhold, løsmasseskred	Ved store mengder regn kan det medføre mindre erosjon, jord, løsmasseskred.	5	Grunnforhold består av hovedsakelig tykk morene (Trinn 2), tynn morene (Trinn 3) og begge trinnene består i østsiden mot plangrensen av bratt fjell, stedvis tynt dekke. Flere områder ved begge trinn var fuktige områder i brattere terreng. Det går et bekkesig gjennom Trinn 2. Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en	2	-	1	Eventuelt mindre erosjon, jord eller løsmasseskred antas å være ufarlig for liv og helse, men grunnet brukergruppen som inkluderer eldre besøkende vurderes likevel til en viss fare med sykemelding som konsekvens. Hendelsen vurderes å få ubetydelige	Noe usikkerhet. Ikke utført undersøkelser av området.	Vil være begrenset til person(er) som rammes, og av ubetydelig konsekvens for materielle verdier.		Utføre grunnundersøkelser. Eventuelt behov for at gravplass trekker seg unna enkelte områder vurderes deretter.	

ID	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
			1 til 5	Begrunnelse	Utfall av hendelsen							
					Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse				
				hendelse oftere enn hvert 20 år.				konsekvenser for liv og helse.				
4	Steinsprang	Steinsprang ved bratt steinblokkparti ved plangrensen øst ved Trinn 2 kan forekomme som følge av anleggsaktivitet, eller i driftsfase.	5	Det er et søkk med store steinblokker ytterst ved plangrensen i øst ved Trinn 2 hvor det antas rasfare. Ved befaring var det antydning til tidligere ras med steinblokker. Fuktig område. Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse oftere enn hvert 20 år.	3	-	1	Steinsprang/ras kan treffe turgåere/besøkende til gravplassen som oppholder seg i område i øst Trinn 2 ved plangrensen. Kan medføre alvorlig skade. Steinsprang/ras kan føre til materielle skader for under 500.000 kr dersom det treffer eksempel gravstein, opparbeidet gangparti etc.	Noe usikkerhet. Ikke utført undersøkelser av området.	Vil være begrenset til person(er) som rammes, og av ubetydelig konsekvens for materielle verdier.		Utføre rasundersøkelser og behov for tiltak som eksempel rassikring vurderes deretter. Vurder deretter hvor langt opp til plangrensen det er akseptabelt ift. risiko å tilrettelegge for gående/besøkende.
5	Snøskred	Snøskred fra utløpsområde høyere i terrenget treffer planområdet.	4	Planområdet er i utløpsområde for snøskred iht. NVE sine aktsomhetskart, men det er ikke registrert noen inntrufne hendelser, det er sjelden det er så mye snø i Bergen. Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse per 20 - 200 år.	3	-	1	Dersom hendelsen inntreffer vurderes det til å kunne medføre alvorlig skade for helse. Snøskred kan føre til materielle skader for under 500.000 kr dersom det treffer eksempel gravstein, opparbeidet gangparti etc.	Noe usikkerhet. Ikke utført undersøkelser av området.	Vil kritisk ramme person(er) med død/skade, og av mindre alvorlig konsekvens for materielle verdier.		Utføre undersøkelser og vurdere eventuelle sikringstiltak deretter. Ta høyde for eventuelt risiko for snøskred når det planlegges områder som skal tilrettelegges for gående besøkende.
6	Isnedfall	Det kan oppstå isnedfall fra bratt steinskrent i Trinn 2.	5	Ikke et aktuelt aktsomhetsområde iht. NVE sine aktsomhetskart. Men når vi bygger får prosjektet ansvaret for at det ikke blir isdannelse som kan falle	3	-	-	Isnedfall fra bratt steinskrent kan falle ned og kan treffe turgåere/besøkende til gravplassen som oppholder seg i område i	Noe usikkerhet. Ikke utført undersøkelser av området.	Vil være begrenset til person(er) som rammes.		Utføre undersøkelser for isdannelse, eventuelt behov for sikringstiltak vurderes deretter. Vurder deretter hvor langt

ID	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
			1 til 5	Begrunnelse	Utfall av hendelsen			Begrunnelse				
					Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier					
				ned på Trinn 2 og treffe gående/besøkende. Det er vurdert som sannsynlig at man kan få en hendelse oftere enn hvert 20 år.				øst Trinn 2 ved plangrensen. Kan medføre alvorlig skade.				opp til plangrensen det er akseptabelt ift. risiko å tilrettelegge for gående/besøkende.
7	Radon	Radon i grunnen	4	Planområdet ligger delvis i moderat til lav radon aktsomhetsgrad og delvis i høy grad, iht. aktsomhetskart NGU. Det skal oppføres noen driftsbygg ifm. utvidelsen.	3	-	-	Langtidseksposering av radon kan være helsefarlig og føre til blant annet lungekreft.	Noe usikkerhet. Ikke utført undersøkelser av området.	Utbygging er noe sårbar for radon dersom dette avdekkes (gjelder for driftsbyggene).		Utføre målinger for å kartlegge faktisk radonnivå. Implementere standard tiltak, og ytterligere tiltak ved behov (TEK17).
8	Skogbrann, gressbrann (anleggsfase)	Fra anleggsaktivitet, skogshogst, sprengning etc. Nedbørsmangel over tid og varme temperaturer kan gi skogbrannfare.	3	Prosjektet ønsker å beholde mest mulig av skogen som er der i dag og bevare biologisk mangfold. Skog- gressbrann kan oppstå i området. Antatt en slik hendelse kan oppstå en gang per 200-1000 år.	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 i et slik område.	Noe usikkert. Kun overordnede vurderinger er gjort.	Antas at en brann vil slukkes relativt raskt.		Legge opp til gode sløkkemuligheter. 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.
9	Skogbrann, gressbrann (permanent driftsfase)	Lynnedslag, menneskelige årsaker, gravlvis, tørkeperiode etc.	3	Prosjektet ønsker å beholde mest mulig av skogen som er der i dag og bevare biologisk mangfold. Skog- gressbrann kan oppstå i området. Antatt	2	3	2	En eventuell brann vil kunne føre til konsekvenser for alle konsekvenskategorier. Det er dog antatt at en	Noe usikkert. Kun overordnede vurderinger er gjort.	Antas at en brann vil slukkes relativt raskt.		Legge opp til gode sløkkemuligheter. Hensynta risiko i plan for grøntarealer. Sikre

ID	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
			1 til 5	Begrunnelse	Utfall av hendelsen							
					Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse				
Hva utløser hendelsen?		1 til 5	Begrunnelse	Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse	Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak	
				en slik hendelse kan oppstå en gang per 200-1000 år.				brann vil slukkes fort og ikke vil få eskalere i et slik område.				tilkomstmuligheter for nødetater.
10	Ekstrem nedbør og overvann	Ekstrem nedbør og overvann som oversvømmer planområdet.	3	Prosjektet ønsker å i størst mulig grad beholde biologisk mangfold, som innebærer å bevare naturlig drenering så langt det går. Noe påvirkning vil det antas at tiltaket gir som kan føre til at vannet tar nye veier og det blir oversvømmelse på andre områder. Antatt at en slik hendelse kan oppstå en gang per 200-1000 år.	-	-	2	Kan medføre mindre materielle skader, men i all hovedsak er det fremkommeligheten som reduseres.	Stor usikkerhet. Konservativt vurdert.	Lite sårbart. Midlertidig stengning for besøkende til området.		Utarbeide plan for overvann. Ønsker mest mulig naturlig fordrøyning og ikke rør.
11	Fallskader som følge av frost/tele/sprengkulde	Frost/tele/sprengkulde	5	Bergen har normalt sett hvite vintre, vinteren 2021 var det eksempelvis sprengkulde i Bergen. Det kan antas at man kan oppleve fallskader for besøkende/turgåere som følge av frost og glatte underlag i gangpassasjene. Vurderes til å kunne inntreffe en hendelse oftere enn hvert 20 år.	2	-	-	Fallskader vil føre til kortere sykemelding.	Noe usikkert, kun gjennomført overordnet vurdering.	Vil være begrenset til person(er) som rammes.		Fokus på vintervedlikehold på området, og valg av underlag til dekket.
Kritisk infrastruktur												

ID	Hendelse / situasjon	Årsak		Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
		Hva utløser hendelsen?	1 til 5	Begrunnelse	Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Utfall av hendelsen					
								Begrunnelse	Begrunnelse				
12	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, kun eksisterende ledninger helt mot plangrensen Trinn 3 i øst. Antas at disse ikke må legges om, men hensyntas ved utbygging. Man har god oversikt over VA i området og det er lite sannsynlig at man vil oppleve brudd. Kategori K3 vurderes her som lite sannsynlig.	-	-	2	Hovedsakelig økonomiske konsekvenser som følge av reparasjoner.	Noe usikkert. Nærmere detaljer om arbeid i anleggsfasene er ikke kjent.	Midlertidig utilgjengelig VA-system.		Planlegging av anleggsgjennomføring og forsiktig graving. VA-plan dersom behov.	
13	Strømbrudd (over 12 timer)	Skade på denne type infrastruktur kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen.	3	Det er en transformatorstasjon med luftkabler sør for planområdet som beveger seg nordøstover (utenfor planområdet). I denne går det høyspentkabler i luft. Det er lite sannsynlig at skade på denne type infrastruktur kan oppstå kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen, ettersom det er utenfor planområdet. Kategori K3 vurderes her som lite sannsynlig.	-	-	2	Hovedsakelig økonomiske konsekvenser som følge av reparasjoner.	Noe usikkert. Nærmere detaljer om arbeid i anleggsfasene er ikke kjent.	Midlertidig utilgjengelig strømforsyning. Vurderes ikke at kan medføre behov for eksempel evakuering.		Bruk av retningslinjer fra strømliverandør og forsiktig anleggsarbeid.	

Anlegg, Næringsvirksomhet

ID	Hendelse / situasjon	Årsak Hva utløser hendelsen?	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
			1 til 5	Begrunnelse	Utfall av hendelsen							
					Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse				
14	Forurensing i sjø/vassdrag	Forurensing kan oppstå som følge av arbeid i anleggsfasen.	3	Det går to mindre bekke drag gjennom planområdet (en gjennom hvert trinn). Det er ikke identifisert som noen sårbare resipienter. Lekkasje i anleggsfase av f.eks. diesel søl kan medføre forurensing til resipient. Anleggsarbeid vil alltid medføre noe forurensing. Bekke dragene er tettet igjen flere steder av mose/øvrigt planter som følge av å ha stått tørr over lengre perioder. Kart fra Miljødirektoratet viser ingen grunnforurensning i området. Sannsynlighet vurderes til S3.	-	1	-	Bekke dragene er ikke identifisert som noen sårbare resipienter. Noe forurensing må påregnes ved anleggsarbeid. Vurderes til ufarlig konsekvens.	Usikkerhet vedrørende anleggsgjennomføring. Er ikke utført nærmere vurderinger av området.	Ubetydelig påvirkning. Normaltilstand etter kort tid.		Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig.
Trafikksikkerhet og transport												
15	Trafikkulykker, motorkjøretøy	I anleggsperioden vil vei inn til gravplassen og riggområde brukes av anleggskjøretøy som kan føre til økt fare for ulykker. Det er flere skoler, barnehager og sykehjem i nærområdet.	4	I følge vegkart.no er det registrert flere trafikkulykker på vegene som går inn til planområdet som trolig vil benyttes av anleggskjøretøy. Innkjøringen til gravplassen er relativt dårlig mtp. utforming. Det er vurdert at anleggskjøretøy til/fra området kan medføre økt risiko for trafikkulykker.	2	-	1	Veiene i området har fartsgrense på 50km/t. Konsekvens av kollisjon er antatt å være hardt skadet og materielle skader lavere enn 500 000 kr.	Anleggsfase ikke planlagt. Usikkerhet rundt i hvilken grad man påvirker trafikkbildet.	Redusert framkommelighet for kjøretøy langs parallell vei til Benshaugen som går inn til gravplassens parkeringsplass i nord.		Må lages en tydelig anleggsplan for å sikre at gående, syklende og besøkende til gravplassens Trinn 1 kommer seg frem. Parkeringsplass i sør vil kunne benyttes dersom parkeringsplass i nord midlertidig stenges/avgrenses.

ID	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
			1 til 5	Begrunnelse	Utfall av hendelsen			Begrunnelse				
					Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier					
16	Trafikkulykker anleggstrafikk myke trafikanter	I anleggsperioden vil vei inn til gravplassen og riggområde brukes av anleggskjøretøy som kan føre til økt fare for ulykker. Det er flere skoler, barnehager og sykehjem i nærområdet.	4	I følge vegkart.no er det registrert flere trafikkulykker på vegene som går inn til planområdet som trolig vil benyttes av anleggskjøretøy. Det er vurdert at anleggskjøretøy til/fra området kan medføre økt risiko for trafikkulykker. Innkjøringen til gravplassen er relativt dårlig mtp. utforming. Med flere skoler og barnehager i området samt boligfelt benyttes antagelig enkelte av veiene som ferdselsåre.	4	-	1	Kollisjon mellom anleggskjøretøy og myke trafikanter kan føre til hardt skadde eller dødsfall.	Noe usikkerhet ifm. gjennomføring av anleggsarbeidet og hvordan eventuelt gangforbindelse legges opp under anleggsperioden.	Vil være begrenset til person(er) som rammes.		Viktig å bevisstgjøre personell i anleggsfase. Finne gode ledeveier for gående som ikke krysser anleggstrafikk i plan. Ikke ha sikthemmende anleggsgjerder.
17	Trafikkulykker anleggstrafikk myke trafikanter	Anleggstrafikk vil i utgangspunktet krysse turmønster i planområdet. Det kan også oppstå situasjoner mellom myke trafikanter og anleggstrafikk innenfor planområdet.	4	Det går natursti gjennom Trinn 2 og Trinn 3. Det er flere skoler og barnehager i gangavstand til planområdet, det er flere boligområder i området. Trolig brukes sti som gangvei for eksempel skolebarn.	4	-	1	Kollisjon mellom anleggskjøretøy og myke trafikanter kan føre til hardt skadde eller dødsfall.	Noe usikkerhet ifm. gjennomføring av anleggsarbeidet og hvordan eventuelt gangforbindelse legges opp under anleggsperioden.	Kan medføre noe begrenset tilgjengelighet, evt. nedetid på turstiene gjennom planområdet.		Sikre god plan for tilkomst til anleggsområde. Oppgradere gangvei til kjøresterke anleggsmaskiner. Må lages tydelig plan for anleggsgjennomføring. Viktig å bevisstgjøre personell i anleggsfase. Finne gode ledeveier for gående som ikke krysser anleggstrafikk i plan. Vurdert om Trinn 2

ID	Hendelse / situasjon	Årsak	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
			1 til 5	Begrunnelse	Utfall av hendelsen							
		Liv og helse			Miljø	Mat. Verdier	Begrunnelse					
												skal bygges først, deretter Trinn 3. Mulig en god løsning for turgåere. Ikke ha sikthemmende anleggsgjerder.
Helse												
18	Støy anleggsfase	Støy i anleggsfasen vil påvirke skoler, barnehager, sykehjem, beboere i nærheten og besøkende til gravplassens Trinn 1.	5	Det er flere skoler, barnehager, sykehjem og beboere i kort nærhet til planområdet. I tillegg til daglige besøkende til gravplassens Trinn 1.	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. Det kan være svært ubehagelig ved en seremoni. 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 og anleggsperiodens varighet.	Nærmeste naboer og besøkende til gravplassen vil være sårbare for støy under anleggsperioden.		God planlegging av anleggsfase. Vurder behov for midlertidige støyskjermingstiltak. Stanse bygging ved seremonier.
19	Fallskade	Fall i bratt terreng/koter blant besøkende. Spesielt med tanke på eldre.	5	Planområdet er i delvis bratte partier med variasjon i kotehøyder. Spesielt eldre og personer som er dårlig til fots kan være utsatt for fallskade. Vurdert til høy sannsynlighet for fallskade.	2	-	-	Fallskade er vurdert til å kunne gi kortvarig skade og vurderes til K2.	Noe usikkert, nærmere detaljer om ferdig tiltak er ukjent.	Vil være begrenset til person(er) som rammes.		Ha brukerne i fokus ved planlegging ift.. koter. Vurder behov for å etablere gjerder på gangparti i brattere terreng. Tilrettelegge for sittebenker. Ønskelig for prosjektet med gangvei for å

ID	Hendelse / situasjon	Årsak Hva utløser hendelsen?	Sannsynlighet		Konsekvens				Usikkerhet	Sårbarhet	Høyest vurderte risiko	Kommentar / tiltak
			1 til 5	Begrunnelse	Utfall av hendelsen			Begrunnelse				
					Liv og helse	Miljø	Mat. Verdier					
												koble sammen Trinn 2 og 3.
Annet miljø												
20	Inngripen i naturen og viktig friluftslivsområde.	Tiltaket går på bekostning av områdets biologiske mangfold, dyreliv og friluftsliv.	5	Det er mye hjort i området. Ved befaring ble det observert en hjort i skogen i Trinn 2. Planområdet er på geo.ngu sitt temakart merket som et viktig friluftslivsområde. Nordøst-enden Trinn 2 er merket med arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Det går natursti gjennom Trinn 2 og Trinn 3. Det er flere skoler og barnehager i gangavstand til planområdet, det er flere boligområder i området. Trolig brukes sti som gangvei for eksempel skolebarn.	-	3	-	Ulempe at tiltaket vil fortrenge aktivt dyreliv. Ved Trinn 3 er det tydelig merket tursti, antagelig en del turgåere her. Vurderes til K3.	Noe usikkerhet. Overordnet vurdering ligger til grunn.	Vil være begrenset til miljø, biologisk mangfold som rammes og turgåere som til vanlig benytter området.		Biolog må kartlegge dyre og planteliv. Prosjektet har som mål å ivareta biologisk mangfold og øke det.