

20. desember 2022

OPUS

FANA BLIKK

Bergen kommune, Fana bydel, gnr. 40 bnr. 1, 4, 1708 mfl.

Rapport: RISIKO OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)



FORSLAGSSTILLER: Fana Blikk Eiendom AS
Adresse på prosjekt: Fanavegen 39
PlanID: **62310000**
Saksnummer: 201517023/ PLAN-2022/20464

📍 OPUS BERGEN AS
Nordre Nøstekaien 1
N-5011 Bergen

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

Dokumentinformasjon

FORSLAGSTILLER	Fana Blikk Eiendom AS
RAPPORTTITTEL	Fana Blikk Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)
UTGÅVE/DATO	02/16.03.2020 03/20.12.2022
OPPDRAG	P05018 Fana Blikk
TYPE OPPDRAG	Detaljregulering
OPPDRAGSLEDER	Inger Lena Gåsemyr
TEMA	Risiko og sårbarhet (ROS)
DOKUMENTTYPE	Rapport
SKREVET AV	Anne Mette Mydland
KVALITETSKONTROLL	Siren T. Sælemyr

OPUS

Forsideillustrasjon: Pixabay.com

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1	Hensikt.....	4
1.2	Overordnede planer og retningslinjer	4
1.3	Analyseområdet.....	5
1.4	Forutsetninger	8
2.	Metode.....	9
2.1	Vurdering av risiko, risikoakseptkriterium	9
2.2	Risikoreduserende tiltak.....	11
3.	Fareidentifisering	12
3.1	Aktuelle Naturfarer.....	16
3.1.1	Jordskred, steinsprang masseutglidning og marine avsetninger/kvikkleire	16
3.1.2	Overvann/Urban flom, vanninntrenging og ekstremnedbør.....	17
3.1.3	Radon.....	17
3.2	Aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte farer	18
3.2.1	Trafikkulykke	18
3.2.2	Transport av farlig gods.....	21
3.2.3	Grunnforurensning.....	22
3.2.4	Luftforurensning.....	22
3.2.5	Stråling fra høyspentanlegg	22
3.2.6	Samlokalisering med sårbare objekter – kulturminner	23
3.2.7	Støy.....	23
3.3	Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen	26
3.4	Representative uønskede hendelser	26
4.	Risikoanalyse av uønskede hendelser	27
5.	Konklusjon	32
6.	Kilder.....	33

1. INNLEDNING

1.1 HENSIKT

En av oppgavene for arealplanlegging etter Plan og bygningsloven er:

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

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

§ 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 planens hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.”

1.2 OVERORDNEDE PLANER OG RETNINGSLINJER

Statlige planretningslinjer (SPR), er nasjonale forventninger til planlegging, som kommunen skal legge til grunn i sin planlegging. Dette er hjemlet i plan- og bygningsloven (PBL) § 6-2. I forhold dette tema er særlig de følgende aktuelle:

- Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging i kommunene (2009)
- Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (2014)

Lover som berører ROS er

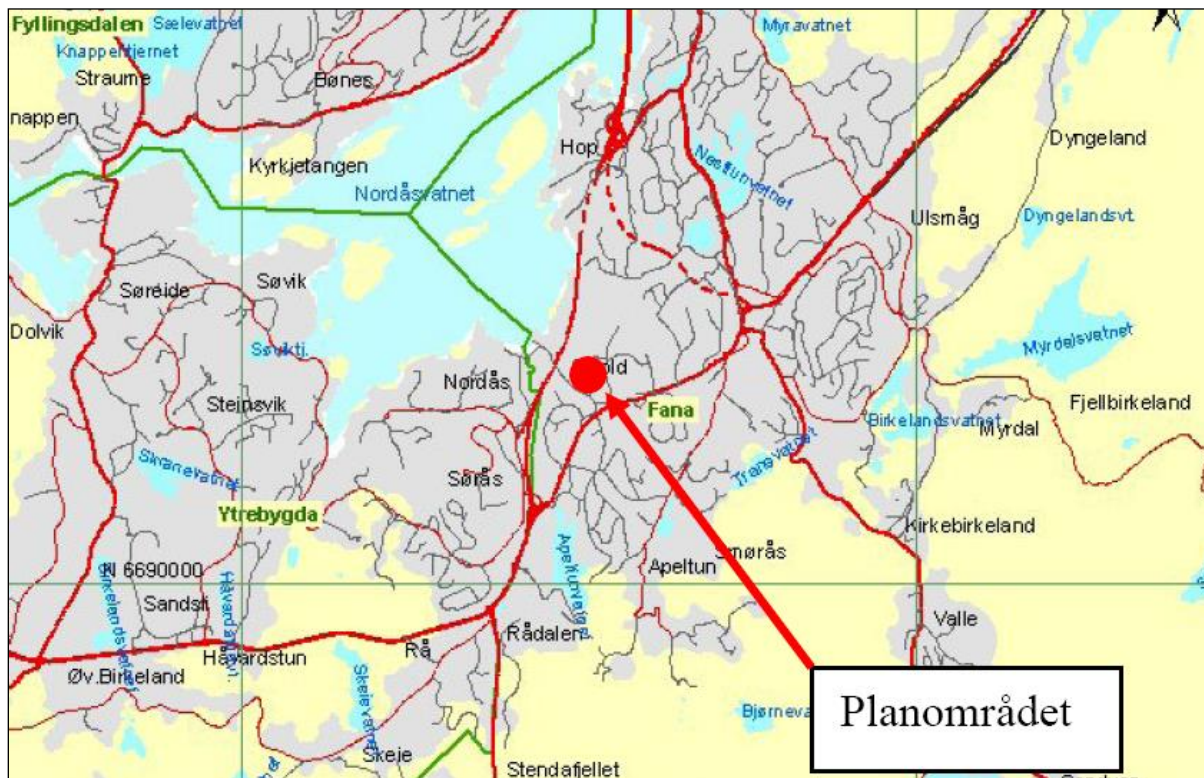
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt
- Plan- og bygningsloven

Av kommunale og fylkeskommunale planer er de følgende aktuelle:

- FylkesROS Hordaland 2015
- Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS) til kommuneplanens arealdel. Fastsetting av akseptkriterier
- Regional klimaplan 2014-2030
- Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018
- Bergen ROS 2014 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen
- Bergen ROS 2020 «En trygg by for fremtiden»

1.3 ANALYSEOMRÅDET

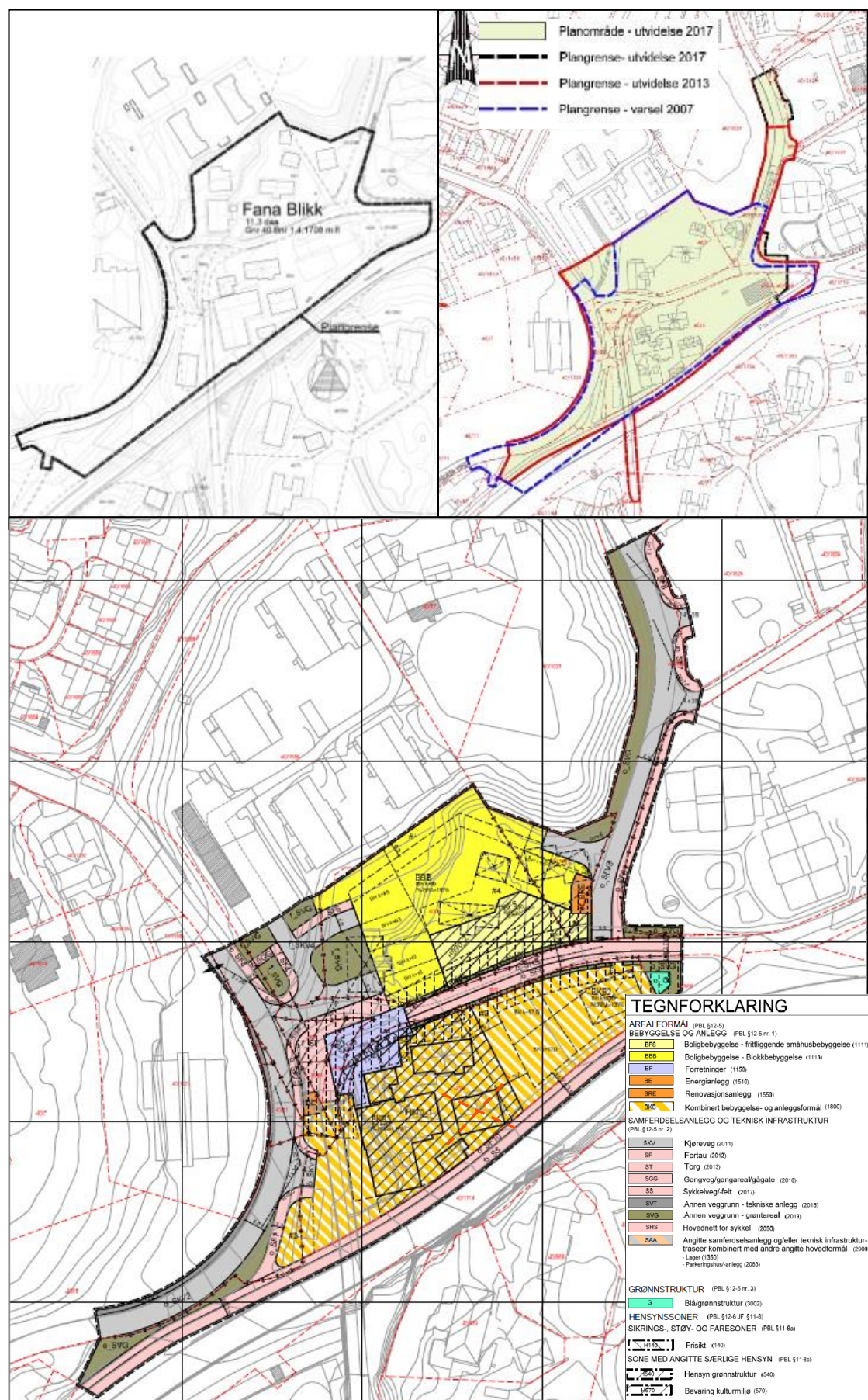
Denne risiko og sårbarhetsanalysen er gjennomført i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Fana blikk, gnr. 40 bnr. 1, 4, 1708 m.fl., Skjold, Bergen kommune. Tiltakshaver er Fana Blikk Eiendom AS og utførende konsulent er Opus Bergen AS.

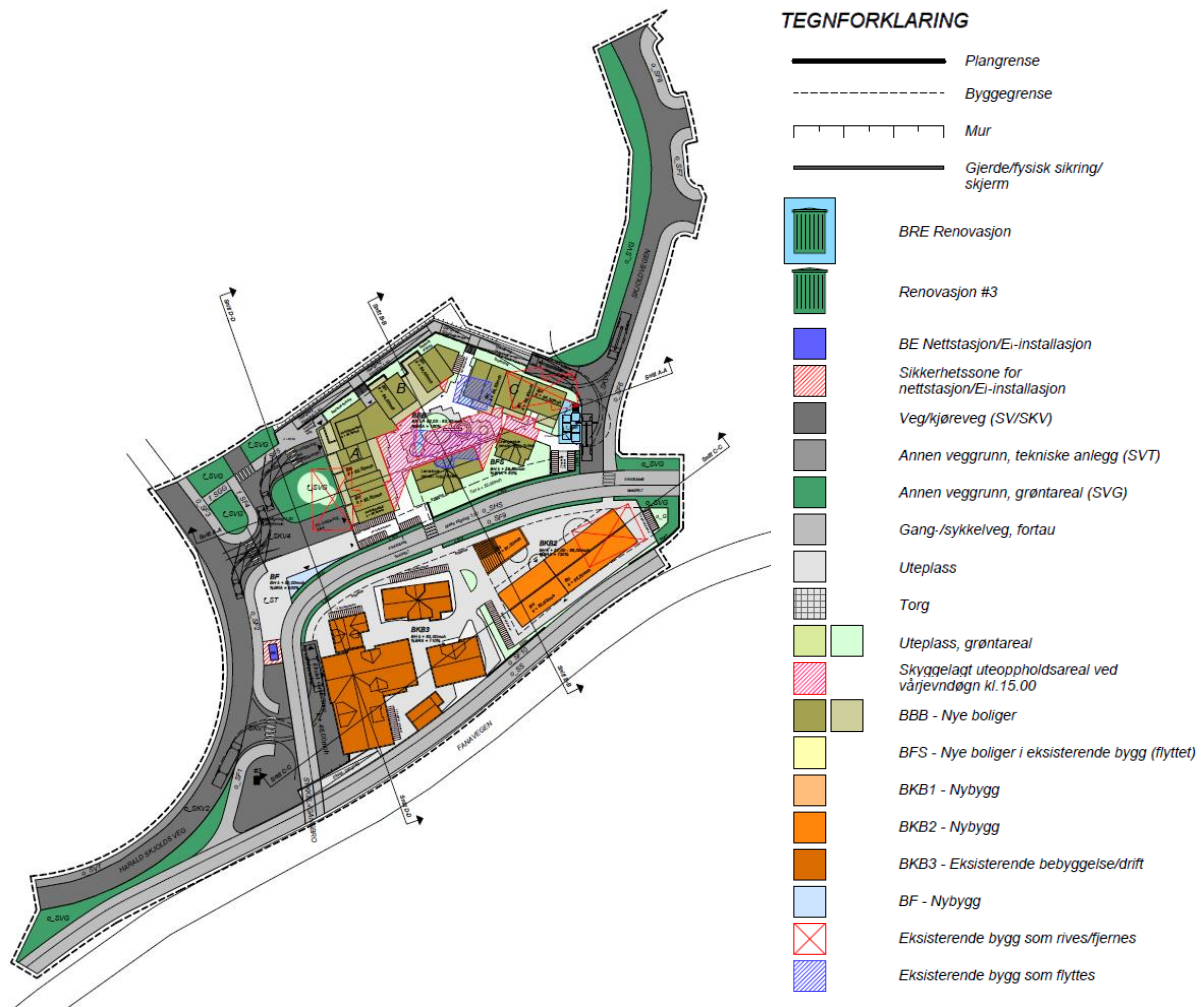


Figur 1. Lokalisering av planområdet, markert med rødt punkt.

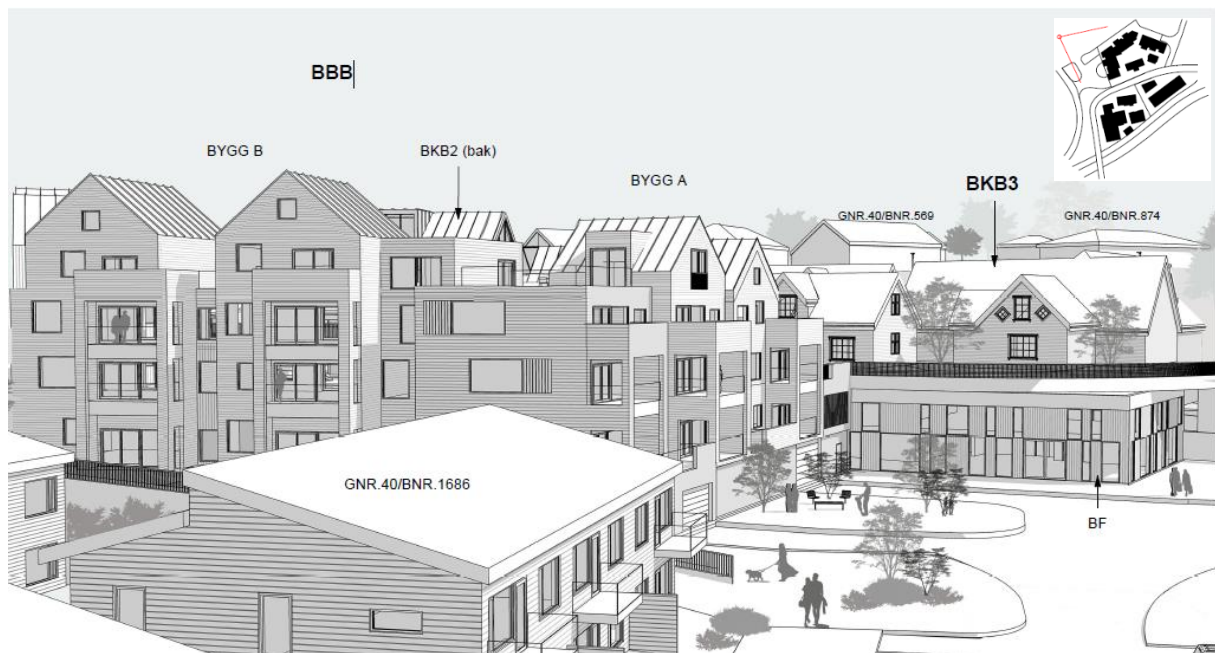
Planområdet ligger ved Fanavegen 39, på Skjold, i Fana Bydel, Bergen kommune. Det utgjør ca. 12,4 daa. Målet med planen er å videreføre dagens drift av Fana Blikk (industriformål) inkludert butikk, kombinert med ny boligbebyggelse og ny næringsbebyggelse, inklusive mulighet for kontor, tjenesteyting og bevertning. To eksisterende boliger, (gbnr. 40/1), våningshuset og kårboligen, flyttes og reetableres som del av boligområdet. De to har kulturhistorisk verdi og tilfører særpreg, samtidig som gir buffer mellom gang-/sykkelvei og felles areal for uteopphold og lek. All parkering legges under bakken, med adskilt adkomst til hhv. bolig og nærings-parkering. Det planlegges tre nye boligbygg (26 boenheter i BBB). Sammen med 2 boenheter i nevnte eksisterende bygg (flyttes til BFS), reguleres totalt 28 nye boenheter, ca. 3456 m² BRA. Felt BKB1 reguleres for forretning og lager, og henger sammen med BF, som reguleres til forretning og vil huse ny forretningsdel til Fana Blikk. I BKB2 reguleres det for kontor, tjenesteyting, forretning og bevertning. I BKB3 vil dagens drift til Fana Blikk, samt eksisterende boenheter videreføres i eksisterende¹ bygninger. BKB1 og SAA er under gatetun. SAA reguleres for parkering og lager.

¹ 17.12.2022 brant det ene aktuelle bygget, et av de eldste i Fana. Detaljer knyttet til gjenoppbygging er ikke kjent per 20.12.2022. Stiplet kryss i neste figur, indikerer hvilket bygg det gjelder.





Figur 3: Illustrasjonsplan, viser bl.a. lokalisering av bygg, samferdsel og uteoppholdsareal. (Kilde: Arkitektkontoret Børtveit og Carlsen AS, desember 2022)



Figur 4: Perspektiv fra vest mot øst. Sykkelvei/bro forbi og dels over næringsbebyggelse vises t.h. i bildet, og ny boligbebyggelse t.v. Eksisterende bebyggelse i forkant. (Kilde: Arkitektkontoret Børtveit og Carlsen AS, desember 2022)

Det legges til rette for nye avkjørsler og oppgradering av gang- og sykkelvegen, samt opparbeiding av fortau. Hovedtilkomst vi være fra Harald Skjolds veg. Planområdet ligger langs bybanetraséen mellom Bergen sentrum og Flesland flyplass. Tilkomst til dagens virksomhet forbedres ved nye avkjørsler, det samme gjør tilkomst og fremkommelighet for myke trafikanter, ved at det reguleres for nye fortau, gang- og sykkelveger gjennom planområdet. Mellom boligbebyggelsen i nord og næringsdel i sør, går hovedsykkeltraséen (Osbanen), dels i bro. Ny gangforbindelse etableres mellom Skjoldvegen og Harald Skjolds veg samt ny snarvei fra denne mellom bebyggelsen til gang-/sykkelvei. Forutsetninger i områderegulering for Osbanen (PlanID: 62870000) videreføres i planforslaget.

Planforslaget som legges fram til 2. gangs behandling er justert og nedskalert i flere runder, som følge av merknader under offentlig ettersyn, innsigelse fra Statens vegvesen (senere trukket), innspill fra fagetaten, og at KPA 2018 erstattet KPS 2010. Se endringsnotat, merknadsskjema og selve planforslaget, detaljer.

Plankart er delt inn i tre vertikalnivå. Vertikalnivå 1 er regulering under grunnen, vertikalnivå 2 er regulering på grunnen og vertikalnivå 3 er regulering over grunnen.

1.4 FORUTSETNINGER

Denne risiko –og sårbarhetsanalysen er overordnet og kvalitativ, den fokuserer hovedsakelig på planlagt arealbruk i planområdet, men der det er relevant inkluderes også dagens situasjon. Dvs. når den eksisterende situasjon påvirker den nye arealbruken er dette tatt hensyn til.

2. METODE

Metoden som benyttes i ROS-analysen er en grovanalyse basert på prinsippene i NS5814 «Krav til risikovurderinger» og kan deles inn i følgende trinn:

1. Identifisering av uønskede hendelser ved gjennomgang og eventuell supplering av sjekkliste.
2. Risikoanalyse av aktuelle uønskede hendelser for planlagt situasjon.
3. Evaluering av risiko i planområdet og som følge av planen, samt forslag til avbøtende tiltak.

2.1 VURDERING AV RISIKO, RISIKOAKSEPTKRITERIUM

Risiko kan defineres som: «Et uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdier, og hvor risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensene av de uønskede hendelsene.» (Rausand og Utne, 2009, s.369).

Risiko blir i denne sammenhengen definert utfra sannsynlighet for og konsekvens av hendelser. For å vurdere sannsynlighet og konsekvens legger man til grunn akseptkriterier som gir et grunnlag for beslutning om hva som akseptabel risiko.

Denne analysen er koordinert og gjennomført av Opus Bergen AS. Analysen baserer seg på utførte konsekvensutredninger og rapporter knyttet til reguleringsplanen, i tillegg til offentlig tilgjengelige data knyttet til samfunnssikkerhet. I tillegg er kartanalyser og befaring i analyseområdet alltid behjelpelig i slike analyser. For arbeidet med fareidentifisering ble prosjektleder for planen inkludert i arbeidet for å identifisere farer og eventuell relevans for videre analyse.

I risikoanalysen plasseres de aktuelle faremomentene inn i en risikomatrise gitt av faremomentets sannsynlighet og konsekvens.

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

Sannsynlighetsinndeling

Sannsynlighet	
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

Konsekvensinndeling

Konsekvens		Liv og helse
K1	Ubetydelig/ ufarlig	- Ubetydelige personskader. - Ingen fravær.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	- Mindre personskade. - Sykemelding i noen dager.
K3	Betydelig/ kritisk	- Betydelig personskader. - 0-10 personer alvorlig skadd. - Personer med sykefravær i flere uker.
K4	Alvorlig/ farlig	- Alvorlig personskade. - 10-20 personer alvorlig skadde. - 1-10 personer døde.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	- Svært alvorlig personskade. - Mer enn 20 alvorlig skadde personer. - Mer enn 10 døde personer.

Konsekvens		Økonomiske/ materielle verdier
K1	Ubetydelig/ ufarlig	- Ubetydelig skade. - Mindre enn 500 000 kr. - Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	- Mindre skader. - 500 000 – 10 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.
K3	Betydelig/ kritisk	- Betydelige skader. - 10 – 100 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.
K4	Alvorlig/ farlig	- Alvorlige skader. - 100 – 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. - Andre avhengiges systemer rammes midlertidig.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	- Svært alvorlige skader - Mer enn 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.

Konsekvens		Miljø (jord, vann og luft)
K1	Ubetydelig/ ufarlig	- Ubetydelig miljøskader. - Mindre utslipp. - Ikke registrerbar resipient.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	- Mindre alvorlig, men registrerbare skade. - Noe uønsket utslipp. - Restaureringstid mindre enn 1 år.
K3	Betydelig/ kritisk	- Betydelig miljøskade. - Betydelig utslipp. - Behov for tiltak. - Restaureringstid 1 -3 år.
K4	Alvorlig/ farlig	- Alvorlig miljøskade. - Stort utslipp med behov for tiltak. - Restaureringstid 3 -10 år.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	- Svært alvorlig miljøskade. - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. - Restaureringstid mer enn 10 år.

Risikomatrise

Konsekvens Sannsynlighet		Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig/ En viss fare	Betydelig/ Kritisk	Alvorlig/ Farlig	Svært alvorlig/ Katastrofe
		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5					
En hendelse per 20 - 200 år	S4					
En hendelse per 200-1000år	S3					
En hendelse per 1000-5000år	S2					
En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

- **Rødt** felt indikerer uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne ned til gul eller grønn.
- **Gult** felt indikerer risiko som bør vurderes med hensyn som reduserer risiko.
- **Grønt** felt indikerer akseptabel risiko.

2.2 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Risiko og/eller sårbarhetsreduserende tiltak knyttes til reduksjon av risiko ved å redusere sannsynlighet (forebyggende) og/eller konsekvens (beredskap). Det kan for eksempel gjelde å få faremomentet ned fra gul til grønn sone. Forslag til risikoreduserende tiltak gis i risikoanalyse av representative uønskede hendelser som velges etter fareidentifisering.

3. FAREIDENTIFISERING

Denne sjekklisten er basert på kommunale og statlige veiledere og inkluderer naturfarer, menneske –og virksomhetsbaserte farer samt farer knyttet til (dårlig) beredskap.

Nr.	Faremoment	Aktuelt	Kilde	Kommentar
Naturfarer				
1	Ras/Fjellskred	Nei	https://www.nve.no/flaum-og-skred/fjellskredovervakning/	Ikke et kjent fjellskred-område. Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m ³) raser ut.
2	Jordskred	Ja	NGU: http://geo.ngu.no/kart/losmasse/ Multiconsult 2014. Prosjekteringsforutsetninger https://atlas.nve.no Opus 2022. Fana Blikk – kulturminnedokumentasjon	Planområdet ligger i et område med skredmateriale ifølge NGU. Ifølge Multiconsult antas grunnforholdene å bestå av et topplag av fyllmasser over stedlige masser av siltlig sand, sand eller grusig sand. Ned mot berg antas det å ligge et lag med morene. Husene på bruk 1 ligger i dag på usikker grunn bare få meter fra morenekant. Tema vurderes i kap. 3.1.1
3	Flomskred	Nei	NVE: https://atlas.nve.no	Det er ingen registrerte vannveier i planområdet og området er flatt. Forutsetningene for flomskred vurderes ikke å være tilstede.
4	Steinsprang	Ja	NVE: https://atlas.nve.no Opus 2022. Fana Blikk – kulturminnedokumentasjon	Planområdet er i stor grad planert ut. Det ligger på en liten høyde ift. omkringliggende bebyggelse i nord og vest, mens bebyggelse på motsatt side av Fanavegen i sør ligger noe høyere enn planområdet. Området nord for bruk 1 er benyttet som sandtak med en 6-7 m høy skråning, ved tilstedeværelse av større stein i massene kan steinsprang potensielt forekomme. Vurderes sammen med jordskred i kap. 3.1.1.
5	Snøskred	Nei	NVE: https://atlas.nve.no	Snømengde og skråningsgradient tilsier at snøskred ikke utgjør noen fare.
6	Sørpeskred	Nei		Se punkt 5.
7	Sekundærvirkning av skred	Nei	Egen vurdering.	Sekundærvirkninger av skred kan skje når skredutløpet treffer vann og danner en flodbølge eller ved treff i andre løsmasser. I planområdet er ikke disse forutsetningene til stede.
8	Masseutglidning	Ja	NGU, løsmassekart. http://geo.ngu.no/kart/losmasse/	Planområdet ligger i et område med skredmateriale ifølge NGU. Tema vurderes i kap. 3.1.1.

9	Marine avsetninger	Ja	NGU, løsmassekart. http://geo.ngu.no/kart/losmasse/	Planområdet ligger delvis under marin grense og ligger på skredmateriale. Tema vurderes i kap. 3.1.1.
10	Kvikkleire	Ja	NGU, løsmassekart. http://geo.ngu.no/kart/losmasse/	Planområdet ligger delvis under marin grense og kan i teorien inneholde kvikkleire. Tema vurderes i kap. 3.1.1.
11	Flom	Nei	NVE: https://atlas.nve.no Haugen VVA 2021. VA-rammeplan	Det er ingen registrerte vannveier, elver eller innsjøer/tjern i eller nær planområdet. Jf. VA-rammeplan er det ikke fare for flom fra høyereliggende nedslagsfelt, bekker eller vassdrag. Det er heller ikke fare for nedenforliggende eiendommer, da evt. overvann vil følge vegsystemet (Harald Skjolds veg) ned til Skjoldbukten.
12	Overvann/ urban flom	Ja	Klimaprofil Hordaland. https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-hordaland	Det ventes 15-20% mer nedbør i 2100. Planområde er relativt lite, og i stor grad planert. Overflaten består av grusdekke og vegetasjon, samt noen tette flater med asfalt, i hovedsak vei. Utbygging vil gi større tette flater og overvann og urban flom bli en større utfordring i dette området. Tema vurderes i kap. 3.1.2.
13	Isgang	Nei	NVE: https://atlas.nve.no	Isgang er et problem knyttet til vassdrag. Dette er ikke aktuelt her.
14	Vanninntrenging	Nei	Direktoratet for byggkvalitet. https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/	Byggetekniske standarder sikrer mot vanninntrenging.
15	Stormflo/havnivåstigning	Nei	DSB 2015. Sea level change for Norway	Planområdet ligger på ca. kote + 50, over aktuelt område for stormflo og havnivåstigning.
16	Ekstremnedbør	Ja	Klimaprofil Hordaland. https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-hordaland	Det ventes 15-20% mer nedbør i 2100. Tema vurderes i kap. 3.1.2.
17	Vind	Nei	Direktoratet for byggkvalitet. https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/	Bygningsmassen må nødvendigvis tåle vind og ekstrem vind jf. TEK17.
18	Skog – og gressbrann	Nei	DSB: http://kart.dsb.no/	Planområdet ligger i et bebygget område og vurderes ikke som utsatt for skogbrann.
19	Radon	Ja	DSB: http://kart.dsb.no/	Hoveddelen av planområdet ligger i et område med usikker aktsomhet

				for radon. Omkringliggende områder har liten-moderat aktsomhet. Tema vurderes i kap. 3.1.3.
20	Farlig terrengformasjoner (skrenter/stup)	Nei		Nord for bruk 1 er det en skråning på 6-7 m, som følge av uttak av sand. Ved utbygging vil masser fjernes og bebyggelse legges langs kantene av planområdet med uteoppholdsareal i sentrum. Området ligger i forholdsvis flatt terreng (se pkt. 4) og en vurderer ikke temaet som aktuelt
Menneske- og virksomhetsbaserte farer				
21	Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon.	Nei		Ingen kjent forhøyet risiko for brann/eksplosjon i eller nær planområdet. Brann kan ikke utelukkes for verken næring eller boliger i området, men vurderes ivarettatt gjennom brannsikringstiltak i TEK17. En evt. brann fanges opp av Bergen brannvesen, se pkt. 35.
22	Akutt forurensing fra nærliggende virksomhet	Nei	Miljøstatus: http://miljoatlas.miljodirektoratet.no	Der er ikke noe kjent virksomhet i eller nær planområdet med fare for akutt forurensning.
23	Trafikkulykker	Ja	Statens Vegvesen, Vegkart.no	Få hendelser registrert i eller nær planområdet. Risiko knyttet til gang- og sykkelveg/bro over inngangsparti/torg vurderes mtp. vedlikehold av gangbro. Tema vurderes i kap. 3.2.1
24	Transport av farlig gods	Ja	DSB: http://kart.dsb.no/	Det fraktes totalt 4079.91 tonn/m ³ langs Fanavegen (tall fra 2012). Tema vurderes i kap. 3.2.2
25	Skipsfart	Nei		Planområdet ligger ikke ved sjø.
26	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Nei	http://kart.dsb.no/	Ingen kritisk infrastruktur i/ved planområdet.
27	Grunnforurensing	Ja	Multiconsult 2014. Prosjekteringsforutsetninger	Ifølge Multiconsult 2014 er det påtruffet både rene og forurensede masser ifm. utbygging av Bybanen byggetrinn 2. Det anbefales derfor at det utføres miljøtekniske grunnundersøkelser for å avklare forurensnings-situasjonen i selve tiltaksområdet. Vurderes i kap. 3.2.3.
28	Luftforurensing	Ja	Bergen kommune og Statens Vegvesen 2014. Luftkvalitet i Bergen 2014	Planområdet ligger langs Fanavegen som er i gul sone for luftkvalitet. Vurderes i kap. 3.2.4.
29	Stråling fra høyspentanlegg	Ja	Merknad (2008) og videre dialog BKK (mars 2010)	Det er forlagt 132 kV høyspentkabler, 12 kV høyspentkabler og lavspenkabler/lavspentlinjer i og ved planområdet. Det ligger også

				en nettstasjon like vest. Vurderes i kap. 3.2.5.
30	Samlokalisering med sårbare objekter	Ja	Opus 2022. Fana Blikk – kulturminnedokumentasjon	Det er kulturminner (SEFRAK-registrerte bygg) i planområdet. Vurderes i kap. 3.2.6.
31	Skytebane	Nei	www.bergenskart.no	Det er ikke skytebane i eller nær planområdet.
32	Militære områder	Nei	www.bergenskart.no	Det er ingen militære områder i/ved planområdet.
33	Støy	Ja	Sweco 2022. Støyvurdering. KPA 2010	Området er støyutsatt på grunn av nærheten til Fanavegen og deler av planområdet ligger i rød støysone. Vurderes i kap. 3.2.7.
34	Støv fra industri/næring	Nei	www.bergenskart.no	Det er ikke kjent næring/industri som vil tilføre støv. Planforslaget legger ikke opp til denne type aktivitet.
Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen				
35	Utrykningstid brannvesen	Nei	http://kart.dsb.no/ Google maps reiserute.	Planområdet ligger sentralt til, ca. 11 km, eller 14 minutters kjøretid fra hovedstasjon Bergen brannstasjon. I tillegg ligger lokalstasjonen Fana brannstasjon enda nærmere, på Paradis, ca. 5km og 8 minutters kjøring fra planområdet. Utrykningskjøretøy vil bruke kortere tid.
36	Utrykningstid ambulanse	Nei	Google maps reiserute.	Planområdet er lokalisert ca. 11 km fra Haukeland Universitetssykehus. Estimert kjøretid er 15 minutter.
37	Vanntrykksoner/slukkevannskapasitet	Nei	Haugen VVA 2021. VA-rammeplan	Sikret i VA-rammeplan.

3.1 AKTUELLE NATURFARER

Formålet med dette avsnittet er en videre utdypning av aktuelle naturfarer for å bestemme hvilke faremomenter som skal risikovurderes i kap. 4. I fareidentifiseringen ble det oppdaget åtte aktuelle naturfarer: jordskred, steinsprang, masseutglidning, marine avsetninger, kvikkleire, overvann/urban flom, ekstremnedbør og radon. De fem første tema er tett knyttet sammen, og vurderes samlet, det samme gjør overvann/urban flom og ekstremnedbør.

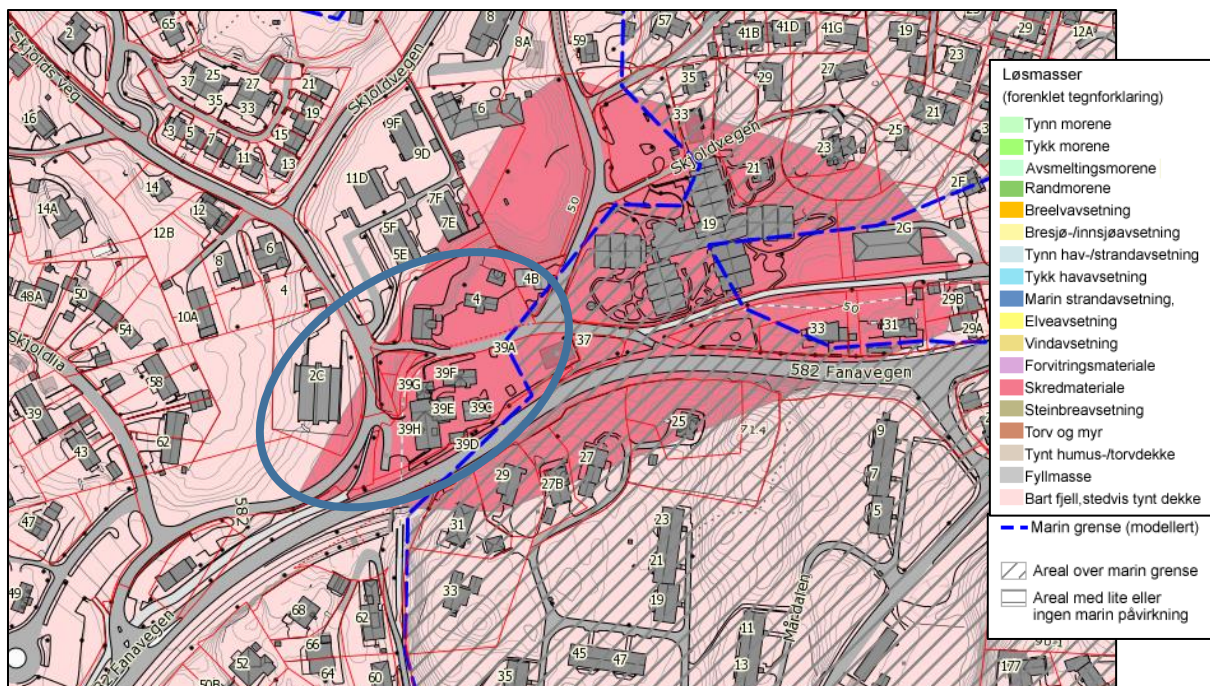
3.1.1 JORDSKRED, STEINSPRANG MASSEUTGLIDNING OG MARINE AVSETNINGER/KVIKKLEIRE

Planområdet ligger i et område med skredmateriale, jf. NGU sitt løsmassekart. Ifølge Multiconsult antas grunnforholdene å bestå av et topplag av fyllmasser over stedlige masser av siltig sand, sand eller grusig sand. Ned mot berg antas det å ligge et lag med morene.

Forekomst av marie leire/kvikkleire er lite sannsynlig. Rapporten Prosjekteringsforutsetninger (Multiconsult 2014) skisserer at det bør utføres geotekniske undersøkelser i forbindelse med avlastningssystem, for å få god informasjon om fjellnivå og lagdeling. En slik undersøkelse vil vise hva massene består av.

Like nord for husene, ved bruk 1, er et område benyttet som sandtak, jf. kulturminnedokumentasjon (Opus 2022). Flere eiendommer i området har tinglyst rett til å ta ut sand her, og det er gravd tett inntil husene. Det er en ca. 6-7 m høy skråning bak husene, som i dag ligger på usikker grunn/bevegelig morenemasse, bare få meter fra morenekant. I teorien kan steinsprang forekomme om det ligger store løse steinblokker i massene, dette vurderes imidlertid ikke som særlig sannsynlig.

Tema risikoanalyseres i kapittel 4.



Figur 5: Utsnitt fra løsmassekart viser at planområdet i hovedsak ligger på skredmateriale, delvis under marin grense. Planområdet omtrentlig markert i blå ellipse. Kilde: NGU: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

3.1.2 OVERVANN/URBAN FLOM, VANNINNTRENGING OG EKSTREMNEDBØR

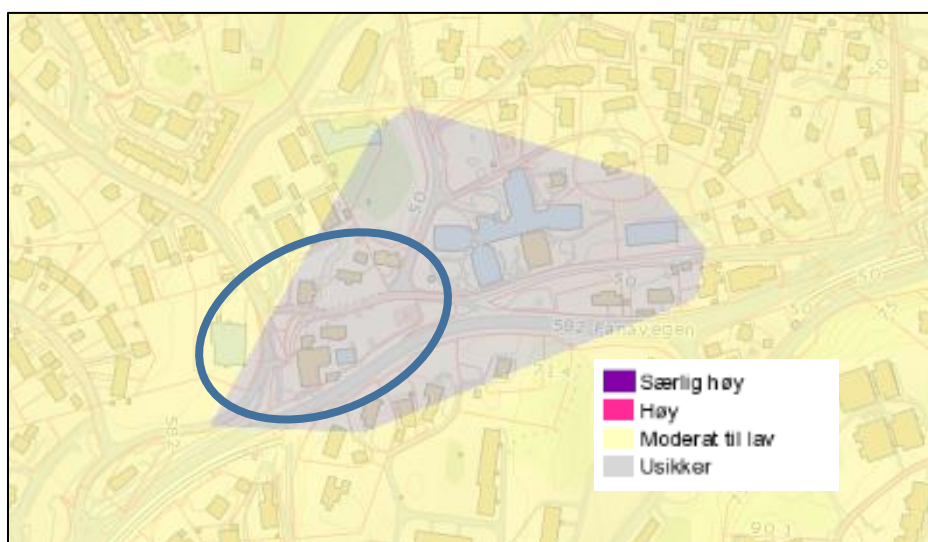
Det er forventet at årsnedbøren i Hordaland vil øke med 15-20 % frem mot 2100, og at det vil komme flere perioder med ekstremnedbør. Dette vil bety mer overvann og mulige urbane flommer og vanninntrenging i bygninger.

Planområde er relativt lite, og i stor grad planert. Overflaten består av grusdekke og vegetasjon, samt noen tette flater med asfalt, i hovedsak vei. Utbygging vil gi noe økt areal med tette flater, men samtidig vil uteområder opparbeides med grøntområder og vegetasjon. Klimafaktor og forventet økt nedbør må tas høyde for.

VA-rammeplan (Haugen VVA 2021) anbefaler å legge til rette for åpne vannveier og renner som ledes til terreng eller sluk. Den økte mengden overvann må fordrøyes, før den infiltreres i grunnen lokalt. Nødvendig volum på fordrøingsmagasin er beregnet til ca. 40 m³, om en ser på hele nedslagsfeltet. Det er også viktig å spre vannet mest mulig for å unngå store utslipp til infiltrasjon, det kan derfor være aktuelt å etablere flere fordrøingsmagasin. VA-rammeplankart angir aktuelle områder for etablering av fordrøingsmagasin, men endelig plassering detaljeres i forbindelse med detaljprosjektering. Bebyggelse skal videre prosjekteres til å tåle ekstremnedbør jf. gjeldende byggtekniske standarder. Det vurderes at overvann og vanninntrenging er tilstrekkelig håndtert i VA-rammeplan og TEK17, og at dette ikke trenger egen risikoanalyse.

3.1.3 RADON

Hoveddelen av planområdet ligger i en sone med usikker risiko for radon, dette har å gjøre med at området ligger på skredmateriale. Omkringliggende områder som ligger på bart fjell med tynt dekke har moderat til lav aktsomhet. Det er liten grunn til å tro at noe annet er tilfellet for planområdet.



Figur 6: Aktsomhetskart for radon. Planområdet er omtrentlig markert med blå ellipse. Kilde: DSB, <http://kart.dsb.no/>

Plan og bygningsloven § 28-1 første ledd fastsetter at «*grunn bare kan bebygges dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold*». For radon er kravene definert i TEK17 § 13-5, hvor første ledd sier: «*I bygning med rom for varig opphold skal årsgjennomsnittet for radonkonsentrasjonen ikke overstige 200 Bq/m³*.» Det vurderes at kravene til radonsikkerhet er godt sikret i TEK17 og at det ikke er hensiktsmessig med en egen risikoanalyse for radon.

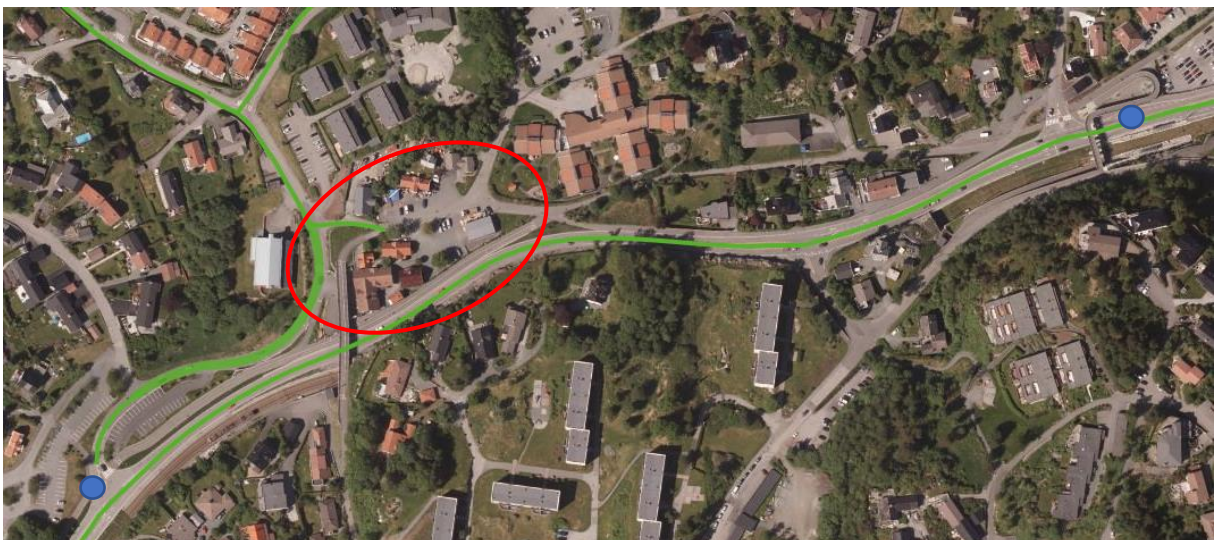
3.2 AKTUELLE MENNESKE- OG VIRKSOMHETSBASERTE FARER

Her utdypes aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte faremomenter for å si ut hvilke faremomenter som skal risikovurderes i kap. 4. I fareidentifiseringen ble det oppdaget syv aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte farer: trafikkulykker, transport av farlig gods, grunnforurensning, luftforurensning, stråling fra høyspentanlegg, samlokalisering med sårbare objekter og støy.

3.2.1 TRAFIKKULYKKE

Planområdet grenser til Fanavegen og ligger langs bybanetraséen mellom Bergen sentrum og Flesland flyplass. Mellom boligbebyggelsen i nord og næringsdel i sør, går hovedsykkeltraséen (Osbanetraséen), dels i bro, gjennom planområdet. Det vil være ny hovedadkomst fra Harald Skjolds veg, i vest, samt adkomst fra Skjoldvegen, i øst. Tilkomsten til eksisterende virksomhet forbedres ved nye avkjørslr. Ved å reguleres for nye fortau, gang- og sykkelveger gjennom planområdet, forbedres fremkommelighet for myke trafikanter. All parkering er lagt under bakken.

Det er ikke registrert trafikkulykker innenfor planområdet, og det er svært få ulykker nær planområdet. Den mest nærliggende er i krysset mellom Fanavegen og Skjoldlia. Ulykken er fra desember 2016 og involverte en fotgjenger som krysset veien. Alvorligste registrerte skadegrad var lettere skadd.



Figur 7: Registrerte trafikkulykker ved planområdet markert med blå prikker. Planområdet markert i rødt sirkel. Kilde: Statens Vegvesen, vegkart.

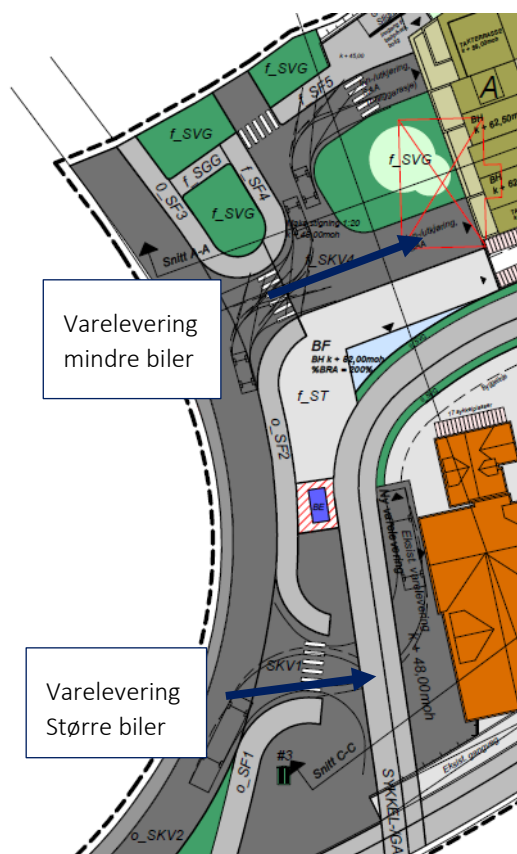
Med planforslaget legges det opp til noe økt parkeringsdekning i området og dermed noe mer trafikk. Etter offentlig høring er antallet boliger nedjustert, samt at parkeringsdekning for bil er redusert til 0,6 plasser per 100m² bolig, dvs. 21 p-plasser for boligformål. Det tillates etablert i alt 28 p-plasser for kunder/ansatte. Dette gir totalt inntil 49 p-plasser i planområdet. I tillegg tillates 21 p-plasser for servicebiler tilknyttet Fana Blikks sin eksisterende virksomhet. Planen sikrer gode parkeringsfasiliteter for sykkel, med minimum 2,5 parkeringsplasser for sykkel pr. 100 m2 BRA bolig. Det skal etableres minst 12 parkeringsplasser for sykkel per 1000 m2 BRA kontor/ forretning/bevertning/tjenesteyting, samt minst 2 sykkel p-plasser pr. 1000 m2 BRA lager.

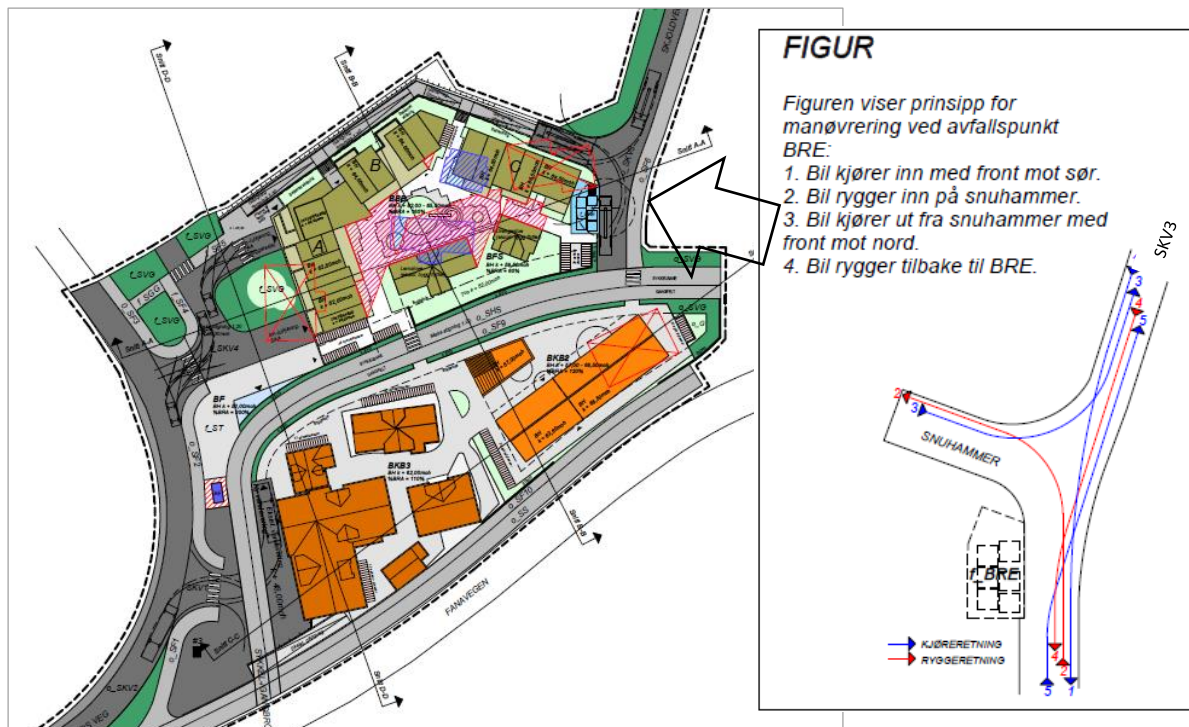
Ny adkomstvei til planområdet er via Harald Skjolds veg og inn i parkeringsanlegg under bakken. Det er separate parkeringsanlegg for boligbebyggelsen og for næringsbebyggelse. Ved planområdet er det regulert fortau inn mot boligområdet og fortau/gangvei langs hele den nordlige plangrensen. Det er trafikkareal knyttet til innkjøringen til p-kjeller, og store biler/lastebiler passerer her pga. næringsvirksomheten. All parkering (70 plasser) legges under bakken, inklusive p-areal for nevnte servicebiler. Videre er adkomst adskilt mellom bolig og næring. Regulerte fortau og gangsoner sikrer tydelige og oversiktlige krysningspunkt og ferdelslinjer for myke trafikanter.

Også i øst er det en adkomstvei til området, Skjoldvegen, med snuhammer ved BBB. Langs hele denne veien går fortau med ca. 3 m bredde (utvidet mot sykkelveien i sør), dette er i tråd med krav fra Bymiljøetaten. Dermed ivaretas sikkerheten til myke trafikanter langs adkomstveien. Sammenlignet med dagens standard legges det til rette for en betydelig tryggere situasjon for myke trafikanter langs Skjoldvegen og Harald Skjolds veg.

Varelevering (til BKB) skal i utgangspunktet skje fra Harald Skjolds veg, via SKV1, til Fana Blikks bebyggelse, sør i området. Det reguleres fysisk kjøresperre i enden av SKV3, mot sykkelvegen, slik at ferdsel begrenses til et minimum. Samtidig åpnes det for nødvendig kjøring til BKB2 og BKB3 for utrykning og vedlikehold. Det vil altså være kjørbart tilkomst for utrykningskjøretøy fra o_SKV3 over o_SHS og o_SF9 til BKB2. Ev. varelevering som ikke kan tas via SKV1 tillates ad samme rute, samt for mindre kjøretøy, via SKV4. SKV3 gir adkomst til avfallspunkt, BRE, med snuhammer ved BBB. Snuhammeren er tilpasset renovasjonsbil, som må snu i dette området. Manøvreringsmønster vist i figur på neste side.

Figur 8. Utsnitt fra illustrasjonsplan vise varelevering med større kjøretøy skal primært skje på vestsiden av Fana Blikks nye lokaler i BKB3. Varelevering med mindre kjøretøy kan foregå via SKV4 i kjeller (SAA) og via SKV1, og unntaksvis over SKV3. (Arkitektkontoret Børtveit & Carlsen AS, 5.12.22).





Figur 9: Utsnitt fra illustrasjonsplan, med prinsipper for manøvrering på snuhammer og avfallspunkt (BRE) datert 5.12.22. Kilde: Arkitektkontoret Børtveit & Carlsen AS.

Hovedsykkelrute går gjennom planområdet, mellom planlagt boligområde i nord og planlagt næringsområde i sør. Det ventes et høyt antall syklistar med høy fart langs denne traseen. Sykkelveien krysser området mellom boligbebyggelsen (BBB) og næringsbebyggelsen (BKB), dels på bro over næringsbebyggelse/torg. Etter offentlig ettersyn, er større del av sykkelstamvegen (o_SHS) er lagt i vertikalnivå over bakken. Det er en viss risiko knyttet til gang- og sykkelveg/bro over inngangsparti til næring/torg, mtp. vedlikehold (brøyting/salting) av sykkel/gangbro. Plasseringen vurderes likevel som god, da behovet for ferdsel mellom de to ulike formålene (og dermed også behov for kryssing av sykkelveien) ventes å være lite. En unngår også å «splitte opp» et boligområde med gjennomgående sykkelvei. For å unngå tilfeldig og spredt kryssing av sykkelveien, er det, i reguleringsbestemmelsene og plankart (annen veggrunn), lagt opp til fysisk skjerming langs hele den sørlige grensen til boligområdet. Dette beskytter også boligenes uteoppholds-arealer/lekearealer og sørger for en kanalisering av kryssende over oversiktlig plassert fotgjengerfelt. Byggegrenser er lagt 5 m fra sykkelvei i nord, og 3 m i sør (5,75 m fra sykkelvei om man inkluderer fortau) for å ivareta sikker avstand til sykkeltrasé. Sykkel/gangvei i bro, i søndre del av planområdet, går dels over bakken, som i dag, dels i en sving oppå næringslokalene (BKB3) til Fana Blikk. Det er regulert torg under broen. Samtidig sikrer reguleringsbestemmelsene at inngangsparti til næringsvirksomheten ikke legges direkte under sykkelbro, slik at det ikke legges opp til økt ferdsel. Det er allerede en bro her i dag, og planforslaget kanaliserer ikke ferdsel inn under bro. Risiko vurderes som håndtert.



Figur 10: Perspektiv mot næringsbygg og gang/sykkelvei i bro. Kilde: Arkitektkontoret børtveit & Carlsen AS 2022.

For selve traseen for syklende og gående gjennom området, slår bestemmelsen fast at trafikksikker trasé for gående og syklende skal opprettholdes gjennom anleggsperioden. Dersom midlertidig gang- og sykkelvei ikke er mulig å utforme etter Statens Vegvesens krav, må driften avklares med Statens Vegvesen, (jf. § 3.2.5.2.f).

Det er et relativt omfattende veisystem i planområdet, med kjørevei, ulike parkeringskjellere, hovedsykkelt rute og gangareal. Det ventes noe økning i parkeringsplasser og trafikk i området, på bakgrunn av nye boenheter. På tross av utbedringer gjort etter offentlig ettersyn, tas tema videre til risikoanalyseres i kapittel 4.

3.2.2 TRANSPORT AV FARLIG GODS

Det fraktes totalt ca. 4080 tonn/m³ langs Fanavegen (tall fra 2012), det inkluderer gods i ADR klasse 1 (eksplosive stoff og gjenstander), 2 (gasser), 3 (brannfarlige væsker), 8 (etsende stoffer) og 9 (forskjellige stoffer og gjenstander). Dette er en liten mengde gods som er i nedre del av laveste sjikt (mellom 1-20.000 tonn/km³) når det kommer til mengder farlig gods som transporteres på vei. Planområdet ligger like ved Fanavegen og en boligblokk vil ligge nær veien. De trafikale forholdene er imidlertid greie og oversiktlige og planområdet er lite. Det er dermed lav sannsynlighet for at en ulykke vil inntreffe ved området. Det er lite som kan gjøres for å redusere risiko for ulykker i forbindelse med planforslaget, og planen legger ikke opp til økt transport av farlig gods eller aktivitet som påvirker dette. Tema vurderes ivaretatt på overordnet nivå da transport og håndtering av farlig gods er regulert gjennom både nasjonale og internasjonale regelverk.

3.2.3 GRUNNFORURENSNING

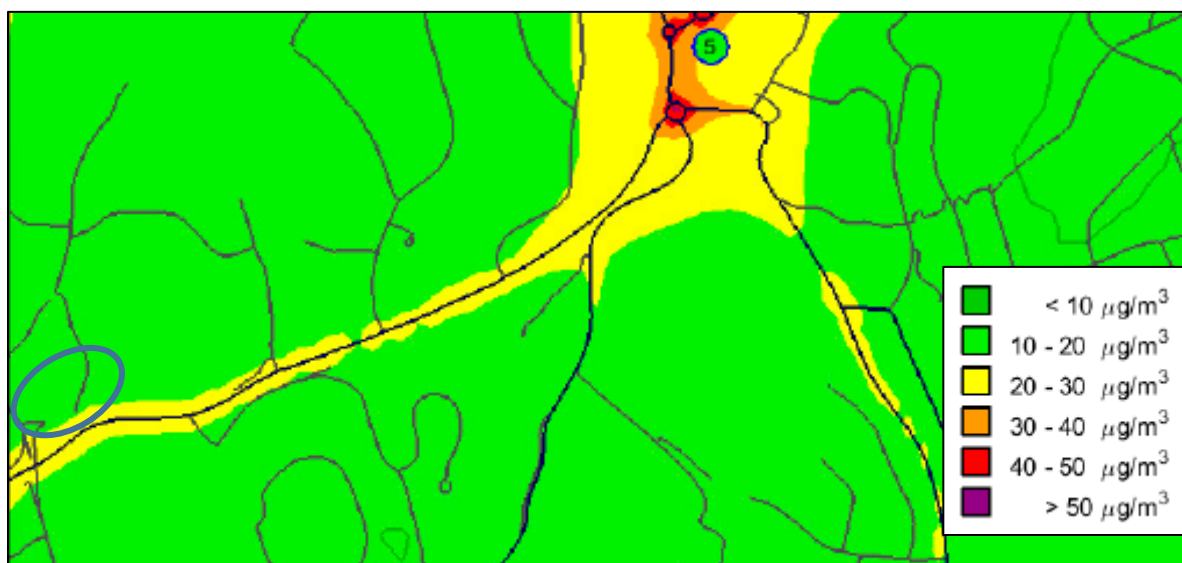
Multiconsult (2014) har utarbeidet en rapport med reguleringsforutsetninger i forbindelse med planforslaget, hvor blant annet miljøtekniske grunnundersøkelser omtales.

I forbindelse med utbyggingen av Bybanen byggetrinn 2 ble det utført miljøtekniske grunnundersøkelser i tilgrensende område til tiltaksområdet. Det ble påtruffet både rene og forurensede masser i disse områdene. Tema risikoanalyseres i kapittel 4.

3.2.4 LUFTFORURENSNING

Planområdet kan være noe utsatt for luftforurensning fra Fanavegen, ifølge beregninger fra Meteorologisk institutt v/Bruce Rolstad Denby (Bergen kommune og Statens Vegvesen 2014). Området er ikke et typisk inversjonsområde, der forurenset luft hoper seg opp, og ligger ikke innenfor fareområde for luftkvalitet i KPA 2018.

Hovedformålet med reguleringsplanen er en utvidelse av Fana blikk sitt næringsareal. I tillegg legges det opp til ca. 28 nye boliger. I etterkant av offentlig ettersyn, er bolig trukket lengre vekk fra vei, parkeringsdekning redusert, og bestemmelse om tilrettelegging for el-bil tatt inn. Tema risikoanalyseres i kapittel 4.



Figur 11: Utsnitt fra illustrasjon over årsmiddelkonsentrasjon NO_2 (2012-2014) ved Nesttun. Planområdet ligger langs fanavegen som ligger i gul sone for beregnet luftforurensning. Planområdet omtrentlig markert i blå ellipse nede til venstre. Kilde: Bergenkommune/Etat for helsetjenester og Statens vegvesen 2014. Luftkvalitet i Bergen 2015.

3.2.5 STRÅLING FRA HØYSPENTANLEGG

Det er forlagt 132 kV høyspent-kabler, 12 kV høyspentkabler og lavspentkabler/lavspentlinjer i og ved planområdet. Det ligger også en nettstasjon like vest for planområdet. Disse ledningene må flyttes ved tiltak i planforslaget.

Det har på et tidlig stadium (2010) vært dialog med BKK angående flytting av kabler og forslag til ny trase. «Forskrift om elektriske forsyningsanlegg» gjør seg gjeldende ift. avstandskrav. Den endelige plasseringen skal avklares med BKK. Jamfør planbestemmelsene § 2.8, skal dagens høyspentlinje flyttes, samt at rekkefølgekrav sikrer at «plan for flytting av høyspentlinje», skal være godkjent av BKK innen det gis igangsettingstillatelse. Risiko for stråling fra høyspentanlegg er dermed ivaretatt i plan.

3.2.6 SAMLOKALISERING MED SÅRBARE OBJEKTER – KULTURMINNER

Det er flere SEFRAK-registrerte bygg innenfor planområdet. Plansaken har pågått i lang tid, og plangrepet har modnet underveis, slik at påvirkning på kulturminner er endret fra 1. til 2. gang høring, (se planbeskrivelsen).

Bygningene på bruk 4 (i sør) er rehabilitert og blir ikke påvirket av nye tiltak i planområdet. Unntak gjelder for det eldre, rehabiliterte bygget som brant, 17.12.22, dette skal gjenoppbygges. Stabburet langs Fanvegen er allerede flyttet noen meter for å gi plass til gang- og sykkelveg. Bygningene på bruk 1 (i nord) ble først foreslått revet i planforslaget. Slik planforslaget nå (2022) foreligger, vil tiltaket ha fysisk innvirkning på tunmiljøet på Skjold, bnr. 1. Lemstova og kårstova på bruket skal flyttes, rives, mellomlagres og settes opp igjen på ny fundamentering innenfor delfeltet. Riving og gjenoppbygging av bygninger på bruk 1 er sikret i kart og bestemmelser. Mye av kulturminnenes verdi ligger i bevaringen av selve tunstrukturen. Denne er i dag svekket av ny bebyggelse i området, og opplevelsesverdien er allerede redusert.

Det er avholdt møte med Byantikvaren i forbindelse med planarbeidet, og det er utarbeidet egen kulturminnedokumentasjon (2022), som er vedlagt planforslaget. Det vurderes derfor ikke som hensiktsmessig med egen ROS-analyse for temaet.

3.2.7 STØY

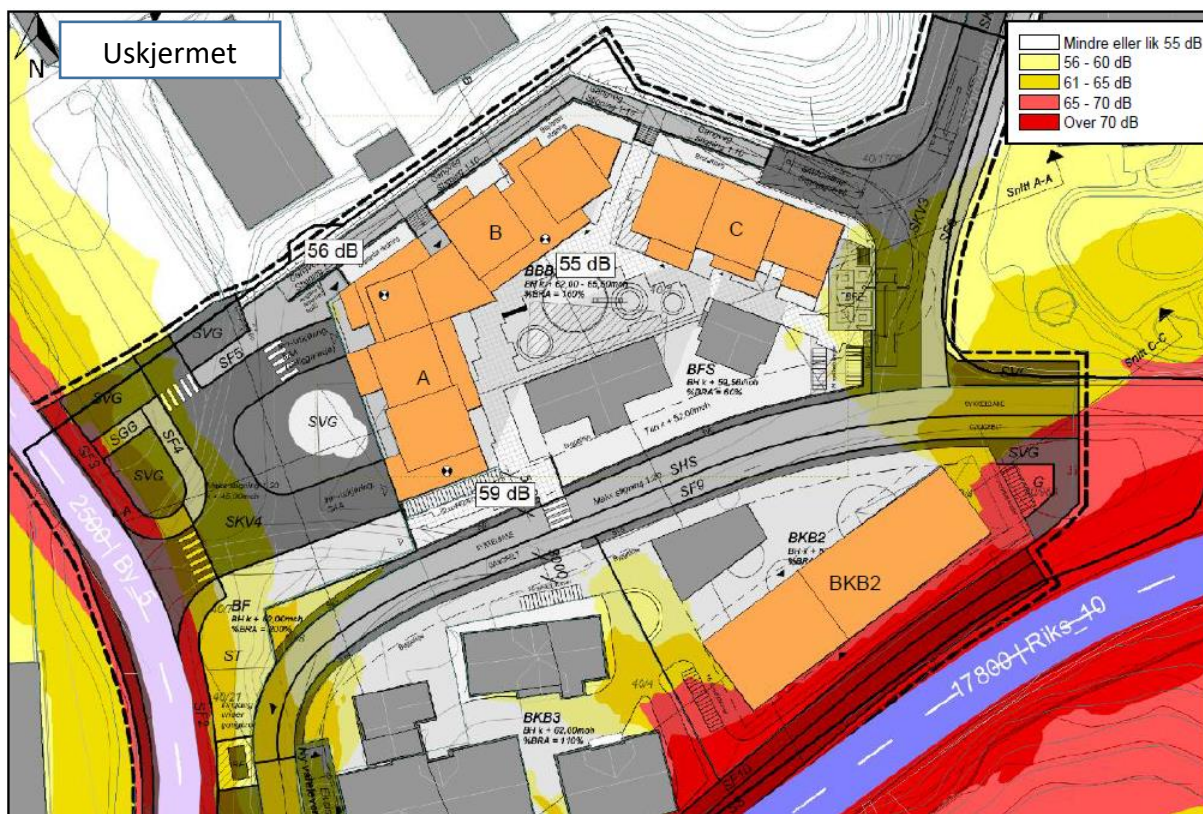
Området er støyutsatt på grunn av nærheten til Fanavegen og deler av planområdet ligger i rød og gul støysone. Rød støysone gjelder langs Fanavegen. Til offentlig ettersyn lå boligbebyggelsen delvis i rød støysone. Etter offentlig ettersyn er boligbebyggelsen trukket vekk fra Fanavegen. Formål nærmest veien er nå beholdt næring. Boligbebyggelsen ligger skjermet bak næringsbebyggelsen.

Oppdatert støyrapport (Sweco 14.09.22) viser at alle krav til støynivå ved fasade og på uteoppholdsareal gitt i KPA 2018 kan tilfredsstilles, gitt at balkonger og takterrasser får lokale støyskjermer/tett rekkverk. Bestemmelser sikrer at alle boenheter skal ha minst 1 soverom med åpningsvindu mot stille side der lydnivå ikke overstiger nedre grense for gul sone. Dersom

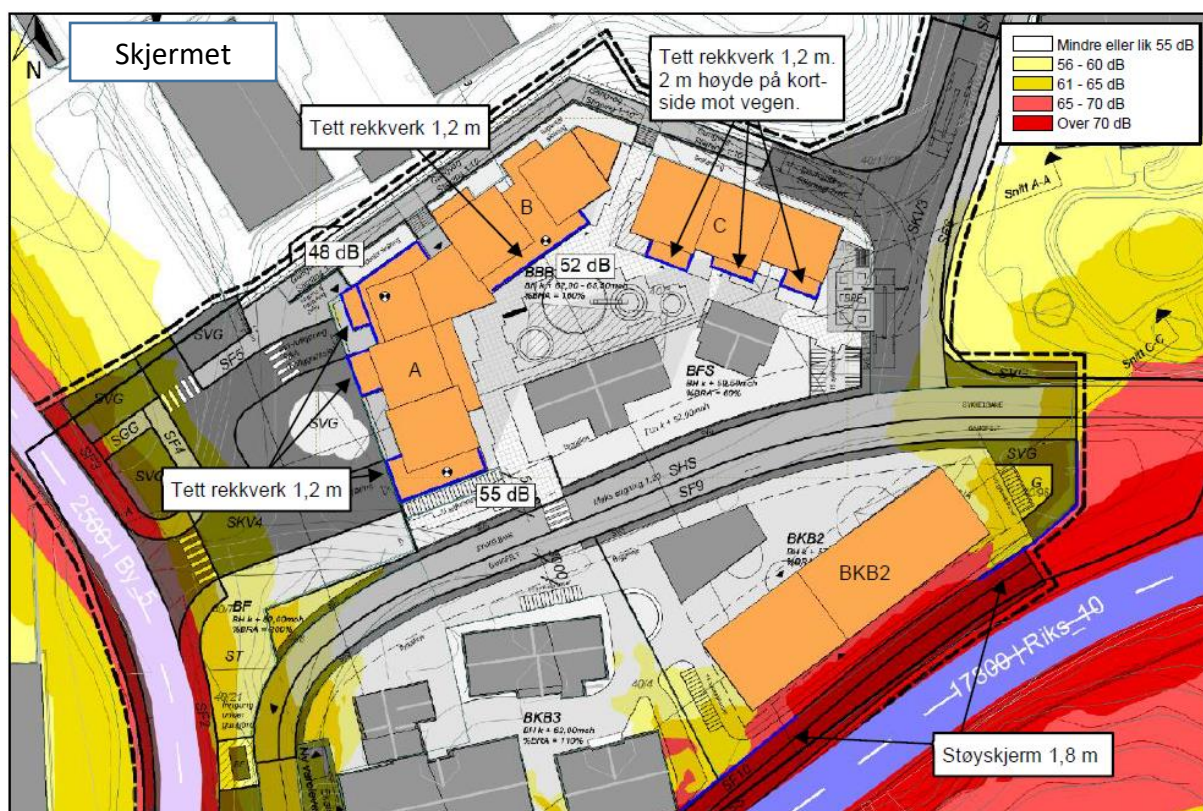
lydnivå utenfor øvrige oppholdsrom er høyere enn nedre grense for gul sone + 5 dB skal minst halvparten av soverom ha vindu mot stille side.

Figur viser Beregnet støynivå på bakkeplan, beregningshøyde 1,5 m over lokalt terreng er vist i Figur 3 for uskjermet situasjon og i Figur 4 for skjermet situasjon. Areal uten gul/rød farge har tilfredsstillende støynivå ($L_{den} \leq 55$ dB). Det meste av utearealet på tunet mellom Bygg A-C og BKB2 er støy under grenseverdien. For å øke størrelsen på felles uteoppholdsareal med støy under grenseverdi, kan det plasseres støyskjermer med høyde 1,8 m nær Fanavegen øst for BKB2 og mellom BKB2 og eksisterende bygg i vest. Det er ikke krav til utendørs støynivå ved kontor/næring (BKB2). Takterrasser på Bygg A og Bygg B vil ha tilfredsstillende støynivå med tett rekkverk med høyde 1,2 m.

Tiltak må følges opp for å oppnå tilstrekkelig støyskjerming i området. Tema risikovurderes i kapittel 4.



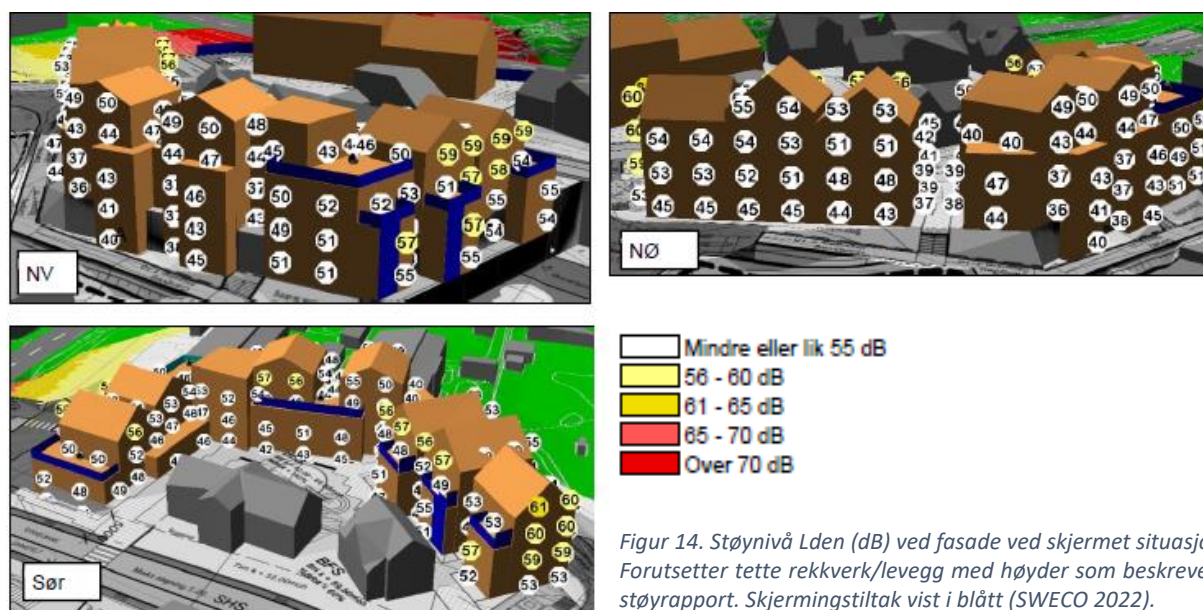
Figur 12: Støynivå L_{den} (dB) over terreng og takterrasse (1,5 m), uskjermet situasjon. Terreng uten gul/rød farge har tilfredsstillende støynivå, $L_{den} \leq 55$ dB. Kilde: Sweco 2022.



Figur 13: Støynivå L_{den} (dB) over terreng og takterrasse (1,5 m), skjermet situasjon. Terreng uten gul/rød farge har tilfredsstillende støynivå, $L_{den} \leq 55$ dB. Forutsetter tett rekkverk/støyskjerm, vist med blå linje. Kilde: Sweco 2022.

Støyfaglig beregningen viser at felles uteareal får støynivå under grenseverdi ved skjerming som vist i figur over. Fasade mot Fanavegen på næring (BKB2) får høy støybelastning. Det er ikke krav til utendørs støynivå ved kontor/næring. Gitt hensiktsmessig konstruksjon vil krav til innendørsstøynivå kunne oppfylles.

Støynivå ved fasade (L_{den}) boligbygg, skjermet situasjon:



Figur 14. Støynivå L_{den} (dB) ved fasade ved skjermet situasjon. Forutsetter tette rekkverk/levewegg med høyder som beskrevet i støyrapport. Skjermingstiltak vist i blått (SWECO 2022).

3.3 BEREDSKAPSTILTAK AV BETYDNING FOR AREALPLANLEGGINGEN

Det er ikke identifisert aspekter ved beredskapstiltak av betydning for arealplanlegging som tilsier spesiell risiko eller sårbarhet. Utrykningstider og vanntrykk/ slukkevannskapasitet utredes derfor ikke videre.

3.4 REPRESENTATIVE UØNSKEDE HENDELSER

På basis av fareidentifiseringen er følgende representative og beslutningsrelevante uønskede hendelser valgt ut for en mer detaljert risikoanalyse i kapittel 4:

Hendelse 1: Skred/utglidning av masser i planområdet

Hendelse 2: Alvorlig trafikkulykke på intern vei eller i tilknytning til planområdet.

Hendelse 3: Grunnforurensning fører til skade på helse og miljø

Hendelse 4: Luftforurensning fører til helseskader for beboere i planområdet

Hendelse 5: Støy overskrider grenseverdier for utearealer og innendørs bomiljø

4. RISIKOANALYSE AV UØNSKEDE HENDELSER

Fem uønskede hendelser er tatt videre til risikoanalyse, herunder omtales også risiko-reducerende (avbøtende) tiltak.

HENDELSE 1: Skred/utglidning av masser i planområdet.

Drøfting av sannsynlighet:

I dagens situasjon i planområdet ligger flere hus utrygt på ustabile morenemasser. Bygningene som i dag står på utrygg grunn vil fjernes/flyttes som følge av nytt tiltak, masser vil fjernes/grunn sprenges ut, og nye bygg oppføres på trygg grunn. Rassikring som følge av nytt tiltak er fastsatt i bestemmelsene. Dermed er det ikke sannsynlig med ras eller utglidninger som følge av nytt tiltak.

Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse per 1000-5000 år, **S2**.

Drøfting av konsekvens:

Skred i løsmasser kan få betydelige konsekvenser for materielle verdier i form av setningsskader eller i verst fall ødeleggelse av bygning. I ny situasjon hvor ustabile løsmasser fjernes vil konsekvensen være liten da det ikke vil være store masser som kan rase/skli ut. En hendelse ville mest sannsynlig foregå over en viss tid, slik at mennesker har god anledning til å komme seg bort fra eventuell fare. Miljøet vil trolig ikke bli skadelidende utover den gjeldende situasjonen i området.

Konsekvens ved skred/utglidning av masser vurderes til:

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

Miljø: **K1** – Ubetydelig/ufarlig

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

Oppsummering

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

Risikoreducerende tiltak:

Risiko for ras vurderes å være akseptabel, det er likevel lagt inn bestemmelser som sikrer håndtering av eventuell skredfare i området, som kan oppstå i forbindelse med tiltak.

- Før/ved gjennomføring av planen: Rassikringstiltak skal utføres av foretak med geoteknisk kompetanse (§ 2.11.1).
- Før igangsettingstillatelse: Skredsikringstiltak skal være ferdig gjennomført og kontrollert av foretak med geoteknisk kompetanse (§ 6.1.1.)

HENDELSE 2: Alvorlig trafikkulykke på intern vei eller i tilknytning til planområdet.**Drøfting av sannsynlighet:**

Det er få registrerte ulykker i området og ingen innenfor planområdet. Planen legger opp til **noe** mer trafikk til og fra området, pga. utvidet næring, samt boliger. Samtidig legges det opp til en forbedring av trafikksituasjonen med parkeringskjeller for området, mer oversiktlige veier og gang- og sykkelstier, samt lav parkeringsdekning og flere sykkelparkeringsplasser. Det ventes likevel å være en del trafikk knyttet til adkomstene til planområdet, særlig ved Harald Skjolds veg, noe som kan skape trafikkfarlige situasjoner. Hovedsykkelrute gjennom planområdet, med mange syklistar med antatt høy fart, kan øke risiko for trafikkulykker med gående. Sykkelveien og gangfelt gjennom området har imidlertid ikke noen koblinger mot kjørevei. Torgformål direkte under broen har ingen inngang, eller tilsvarende punkt, som tvinger ferdsel under sykkel/ gangbro.

Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse per 20-200 år, **S4**.

Drøfting av konsekvens:

Planområdet er relativt lite, og det legges ikke opp til kjøring inn på selve næringsområder. All parkering vil foregå i parkeringskjeller, og det er i hovedsak tilkomst-/manøvrerings-/parkerings-situasjonen i vest som kan utgjøre risiko. Da er farten oftest lav og man er mer på vakt. I tillegg legges det opp til fortau/gang- og sykkelvei langs alle kjøreveier og gjennom området.

Konsekvens for trafikkulykke vurderes til:

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

Miljø: **K1** – Ubetydelig/ufarlig

Materielle verdier: **K1** – Mindre alvorlig/ en viss fare

Oppsummering

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

Risikoreduserende tiltak:

Det vil alltid være risiko knyttet til vegtrafikk, men planen tar opp i seg vegløsninger, gang- og sykkelløsninger og parkeringsløsninger etter krav og retningslinjer fra vegmyndighet.

- Etablering av ny gang- og sykkelvei gir bedre sikkerhet for myke trafikanter
- 1 m SVG og fysisk sperre langs boligområdet sitt uteareal mot sykkelrute sikrer kryssing av sykkelvei på et bestemt krysningspunkt på et lengre, beint og oversiktlig strekk
- Det er ikke krysningspunkt mellom kjøreveg og hovedsykkelrute/gangfelt gjennom området
- Brede oversiktlige fortau/gangsoner langs hele boligområdet og i tilknytning til vei- og parkering
- Mer oversiktlig parkeringssituasjon i p-kjeller gir bedre sikkerhet for både bilister og myke trafikanter
- Adskilt kjøreadkomst til garasje for bolig og kombinert formål
- Parkeringsdekning under nedre grense i intervallet for parkeringsplasser for boligformål er valgt. I tillegg etablere mange sykkelparkeringsplasser
- Inngangsdør til næringsbygg, for ansatte/kunder, sikres lagt utenom gang/sykkelbro

Planforslaget rydder opp i en rotete situasjon mellom myke trafikanter og kjørende. Sammenliknet med dagens situasjon vil det bli en betydelig forbedring for myke trafikanter i området og trafikksikkerheten vurderes som bedre enn ved dagens situasjon, til tross for en sannsynlig økt trafikk ifm. tiltakene (kontor, bolig o.l.) i planområdet.

HENDELSE 3: Grunnforurensning fører til skade på helse og/eller miljø

Drøfting av sannsynlighet:

Det er påtruffet både rene og forurensede masser i grunnen omkring planområdet, noe som tilsier at det kan finnes forurensede masser også i planområdet. Det skal utføres miljøtekniske undersøkelser i planområdet, noe som vil avklare tilstedeværelsen av forurensede masser.

Sannsynligheten for at grunnforurensning fører til skade på helse og/eller miljø er vurdert til en hendelse hvert 200 - 1000 år, **S3**.

Drøfting av konsekvens:

Konsekvensen vil avhenge av hva slags forurensning som eventuelt befinner seg i grunnen. Forurensning kan føre til helseplager ved blant annet direkte kontakt eller ved spredning gjennom grunnvann, og det kan føre til skade på naturen ved opphopning i næringskjeder, utvasking i vassdrag og annet.

Konsekvens ved grunnforurensning vurderes til:

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

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

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

Oppsummering

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

Risikoreduserende tiltak:

Da det er usikkerhet rundt tilstedeværelse av forurensede masser i området, er det satt krav til at det skal gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelse i planområdet, i bestemmelsene § 2.11.2. Videre er det stilt krav om at, dokumentasjon på gjennomført miljøteknisk grunnundersøkelse skal foreligge sammen med søknad om igangsettingstillatelse. Ved behov, dersom det påtreffes forurensning over normalverdi, utarbeides tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn, som så skal være godkjent av Bergen kommune, jf. § 3.2.5.2.f.

Med disse forutsetningene vurderer man temaet som godt ivaretatt i plan, og risikoen for at forurensede masser skal føre til skade på helse og miljø som akseptabel.

HENDELSE 4: Luftforurensning fører til helseskader for beboere i planområdet.**Drøfting av sannsynlighet:**

Beregnet luftforurensning fra NO₂ (nitrogendioksid) i planområdet er i gul sone, 20-30 µg/m³, noe som tilsier en viss forurensning fra vegtrafikk i området. Den viktigste kilden til helseskadelig luftforurensning er svevestøv og NO₂, men for området er det bare utarbeidet luftsonekart for NO₂ forurensning (Bergen kommune og Statens Vegvesen 2014).

Økt satsing på nullvekst i personbiltransport, overgang til større andel elektriske kjøretøy, samt overgang til større andel rentbrennende peiser vil trolig bedre luftforurensningssituasjonen i fremtiden. Området ligger heller ikke i en kjent inversjonssone. Det vurderes som sannsynlig at man kan oppleve episoder med forhøyet luftforurensning i løpet av en 20-års periode.

Sannsynligheten for at luftforurensning fører til helseskader er vurdert til en hendelse oftere enn hvert 20. år, **S5**.

Drøfting av konsekvens:

Tilfredsstillende luftkvalitet er en forutsetning for å unngå negative helseeffekter og oppnå trivsel og velvære for personer som oppholder seg i en bygning.

Friske mennesker tåler vanligvis forholdsvis høy kortvarig NO₂-forurensning uten at det gir noen negativ helseeffekt, verken på kort eller lang sikt. Hos sårbare grupper (astmatikere, pasienter med KOLS og hjerte/karsykdommer) kan innånding av NO₂ gi økt hoste, bronkitt, mindre motstand mot infeksjoner, forsterket allergisk respons og økt sykkelighet. Astmatikere reagerer med nedsatt lungefunksjon selv etter kort tids eksponering for NO₂. Allergikere vil kunne oppleve økt irritasjon av slimhinnene. Nylige studier som fokuserer på eksponering for luftforurensning på forskjellige stadier i livet, viser at luftforurensning kan ha alvorlige effekter på fosterutvikling, barns utvikling samt utløse sykdommer senere i livet (Bergen kommune og Statens Vegvesen 2014).

Konsekvens ved luftforurensning vurderes til:

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

Miljø: **K1** – Ubetydelig/ufarlig

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

Oppsummering

	Sannsyn					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse					X		X				X		
Miljø					X	X					X		
Materielle verdier					X	x					X		

Risikoreduserende tiltak:

Det bør utføres luftmålinger i planområdet for å avklare faktisk forurensningssituasjon. For øvrig kan følgende tiltak foreslås:

- Boligbebyggelse plasseres lengst mulig bort fra Fanavegen, noe som er gjort etter offentlig høring
- Bygg må ha ventilasjon som gir tilfredsstillende innomhus luftkvalitet (jf. TEK17 § 13.1)
- Legge opp til lav p-dekning for boliger, eventuelt tilrettelegge for el-biler, noe som er ivarettatt i bestemmelsene s§ 3.2.3

HENDELSE 5: Støy overskrider grenseverdier for utearealer og innendørs bomiljø.
Drøfting av sannsynlighet:

Utearealet i planområdet ligger godt skjermet av omkringliggende bygg. Kontorbygg mot Fanavegen har høye støynivå på fasade. Boligblokk A og C får også noen støyutsatte sider. Konstruksjonsmessige grep, tette rekkverk, lydabsorberende himling, og liknende, vil minske sannsynlighet for at støynivå for innendørs bomiljø overskrider grenseverdiene.

Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse per 200-1000 år, **S3**.

Drøfting av konsekvens:

Støy kan negativt påvirke trivsel, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial atferd og bidra til stressrelatert sykdom. Vegtrafikk er den støykilden som plager flest mennesker (Norsk forening mot støy). Støynivået i planområdet vil ikke være på et nivå som gir alvorlige konsekvenser, forutsatt at gjeldende retningslinjer og tiltak i Sweco sin støyrapport, oppsummert under, følges.

Konsekvens for forhøyede støynivå vurderes til:

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

Miljø: **K1** – Ubetydelig/ufarlig

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

Oppsummering

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

Risikoreduserende tiltak:

TEK17 § 13-6 omtaler generelle krav om lyd og vibrasjoner. I tillegg til plan- og bygningslovens bygnings-tekniske krav eksisterer det lover, forskrifter og retningslinjer som forvaltes av andre myndigheter og som omhandler lydforhold i og utenfor byggverk, som retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012).

Det er utarbeidet støyrapport (Sweco 2022), som konkluderer med at planene som ligger til grunn for støyvurderingen vil kunne oppfylle gjeldende føringer for støy, gitt at tiltak i rapporten gjennomføres. Tiltak kort oppsummert:

- Tett rekkverk på balkonger i kombinasjon med lydabsorberende himling på balkonger
- Tett rekkverk på takterrasser
- Støyskjerming langs terreng, ved hjørnet øst for BKB2 og i åpningen mellom BKB2 og eksisterende bygg (ved behov/valgfri)

Reguleringsbestemmelsene (§ 3.3.2) sikrer utforming i samsvar med støyrapportens anbefalinger, inkludert avbøtende tiltak med støyskjerm/tette rekkverk og lydabsorberende himling. Videre støyfaglig utredning for mest utsatte oppholdsrom i Bygg A og C samt evt. kontorer i BKB2 er nødvendig i prosjekteringsfasen, for å sikre at krav til innendørs støynivå fra tilfredsstilles.

5. KONKLUSJON

I denne risiko –og sårbarhetsanalysen er gjeldene regelverk og relevante politiske dokumenter, samt statlige veiledere som er relevante for denne typer analyser gjennomgått. Deretter ble analyseområdet og metode presentert.

Gjennom en innledende fareidentifikasjon ble aktuelle hendelser identifisert og videre utdypet tekstlig. Fem aktuelle, representative og beslutningsrelevante hendelser ble valgt ut for risikoanalyse.

Hendelse 1, *skred/utglidning av morenemasser i planområdet*, vil få lavere risiko ved gjennomført planforslag, fordi ustabile masser fjernes og nye bygg skal oppføres på trygg grunn. Videre er aktuelle sikringstiltak sikret i reguleringsbestemmelsene.

Hendelse 2, *trafikkulykke på intern vei eller i tilknytning til planområdet*, vil man vanskelig kunne sikre seg helt mot. Planen legger imidlertid opp til bedre forhold for gående og syklende og et mer trygt og oversiktlig veg- og parkeringssystem, og forholdene vurderes som bedre enn ved dagens situasjon, til tross for en sannsynlig økt trafikk ifm. tiltakene (kontor, bolig o.l.) i planområdet. Hovedsykkelrute gjennom planområdet sikres med fysisk sperre langs boligområdets utearealer og kanalisert krysningspunkt for myke trafikanter. Sikringstiltakene som ligger i planforslaget vurderes å sikre tilstrekkelig trafiksikkerhet i området.

Hendelse 3, *grunnforurensning*, er, for øyeblikket, uavklart i planområdet. Det er imidlertid sikret i planens bestemmelser at det skal utføres miljøtekniske undersøkelser og at disse skal være førende for håndteringen av masser i området. Dermed har man ivaretatt risiko for helse- eller miljøskader som følge av grunnforurensning.

Hendelse 4, *luftforurensning* fører til helseskader for beboere i planområdet, kan utgjøre en risiko for beboere i planområdet. Risiko anses som liten, da boligbebyggelse er flyttet unna Fanavegen. Inneluft kan sikres ved byggtekniske tiltak for ventilasjon o.l.

Hendelse 5, *støy* overskrider grenseverdier for utearealer og innendørs bomiljø, er sannsynlig uten tiltak, men med plassering av bygg, konstruksjonsmessige grep og andre tiltak skildret i støyrapport (Sweco 2020), vil planen oppfylle gjeldende støykrav.

Temaene ras, grunnforurensning og støy er fulgt spesielt opp i planbestemmelsene, se temavis oversikt over risikoanalyse av uønskede hendelser, med aktuelle avbøtende tiltak, i kap. 4.

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

6. KILDER

- NS 5814 Krav til risikovurderinger
- Plan og bygningsloven
- Byggeteknisk forskrift (TEK17).
- Temaveileder: Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. DSB (2011).
- Risikoanalyse - teori og metoder. Rausand og Utne (2009).
- Veileder til helhetlig ROS i kommunen. DSB (2014).

Rapporter/internettkilder:

Bergen kommune og Statens Vegvesen 2014. Luftkvalitet i Bergen 2014

Direktoratet for byggkvalitet. <https://dibk.no/byggereglene/byggeteknisk-forskrift-tek17/>

Haugen VVA 2021. VA-rammeplan. Bergen kommune, Fana bydel, Skjold. Gnr. 40 bnr. 1, 4 m.fl. Reg.planid 62310000

M. J. R. Simpson, J. E. Ø. Nilsen, O. R. Ravndal, K. Breili, H. Sande, H. P. Kierulf, H. Steffen, E. Jansen, M. Carson, O. Vestøl 2015. Sea level change for Norway. Past and present observations and projections to 2100

<https://www.dsb.no/lover/risiko-sarbarhet-og-beredskap/veileder/temaveileder-havnivastigning-og-stormflo/#havnivastigning-og-stormflo>

Merknader til planoppstart 2008, BKK. Videre dialog med BKK (2010)

Multiconsult 2014. Fana blikk – reguleringsplan. Prosjekteringsforutsetninger

Norsk klimaservicesenter 2016. Klimaprofil Hordaland.

<https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-hordaland>

NVE 2017. Fjellskredovervåkning. <https://www.nve.no/flaum-og-skred/fjellskredovervaking/>

Opus 2022. Fana Blikk – kulturminnedokumentasjon

Sweco 2022. Støyvurdering, detaljregulering bolig og næring, Fanavegen 39 Bergen.

Nettbaserte kartdatabaser:

- Bergenskart: www.bergenskart.no
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). <http://kart.dsb.no/>
- Miljøstatus: <http://miljoatlas.miljodirektoratet.no>
- Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). <http://geo.ngu.no/kart/arealis/>
- Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- NVE. <https://atlas.nve.no>
- Statens Vegvesen, Vegkart. <https://www.vegvesen.no/vegkart/>