

11. juli 2024

OPUS


SØRHAUGEN


Fana bydel, Bergen kommune, gnr. 40, bnr.420 mfl.
Arealplan-ID 7132000

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE



FORSLAGSSTILLER:
Adresse på prosjekt
PlanID:
Saksnummer:

 OPUS BERGEN AS
Nordre Nøstekaien 1
N-5011 Bergen

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

Dokumentinformasjon

FORSLAGSTILLER	Bono Skjold AS
RAPPORTTITTEL	Risiko- og sårbarhetsanalyse
UTGAVE/DATO	01 / 11.07.2024
OPPDRAG	P22028
TYPE OPPDRAG	Detaljregulering [eller annen type oppdrag]
OPPDRAGSLEDER	KB
TEMA	Risiko- og sårbarhetsanalyse
DOKUMENTTYPE	Rapport
SKREVET AV	STS
KVALITETSKONTROLL	AMM

OPUS

Forsideillustrasjon: [Pixabay.com/Opus/???](https://pixabay.com/opus/) Dersom relevant

Innhold

1.	Innledning.....	5
1.1	Overordnede planer og retningslinjer	5
2.	Metode	6
2.1	Vurdering av risiko	7
2.2	Akseptkriterier for risiko	7
2.3	Risiko- og sårbarhetsregulerende tiltak	9
2.4	Datagrunnlag.....	9
2.5	Forutsetninger	9
3.	Analyseområdet	11
3.1	Områdets karakter	11
3.2	Utbyggingsformål.....	12
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger, mm.	13
4.	Fareidentifisering	14
5.	Risiko- og sårbarhetsanalyse	19
	Marine avsetninger og kvikkleireskred	20
	Flom, Overvann/urban flom, Ekstrem nedbør	22
	Skog/gressbrann.....	24
	Farlige terrengformasjoner	25
	Trafikkulykke	27
	Trafikkuhell med transport av farlig gods	30
	Grunnforurensing	31
	Støyrealterte plager	33
6.	Avbøtende (risiko- og sårbarhetsreduserende) tiltak	36
7.	Dokumentasjon og usikkerhet	38
8.	Oppsummering og konklusjon	39
9.	Kilder.....	40

1. Innledning

På oppdrag fra Bono Skjold AS utarbeider Opus Bergen AS detaljregulering for gnr. 40, bnr. 420, mfl., Sørhaugen, Fana bydel, Bergen kommune. Blant oppgavene for arealplanlegging etter plan- og bygningsloven (pbl) er å:

§ 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 (ROS-analyse) 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 plan-/influensområdet og eventuelt hvilke nye risiko- eller sårbarhetsforhold som tilføres i forbindelse med ny utbygging eller endret arealformål. Pbl setter følgende krav til samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

§ 4-3. «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.»

1.1 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 PBL § 6-2. Særlig aktuelle er:

- Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (2018)
- Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (2014)

Lover/ forskrifter som berører ROS:

- Plan- og bygningsloven
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt
- Gjeldende Byggteknisk forskrift (per 2024 TEK17)


Sentrale regionale og kommunale planer/ dokumenter:

- FylkesROS Vestland 2023-26
- Kommunalt vedtak: Bystyresak 54/13 Fastsetting av akseptkriterier, 20.03.13
- Regional klimaplan 2014-2030
- Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018 (særlig bestemmelsenes § 18 om klimatilpasning, risiko og sårbarhet, og § 23 om forurensing)
- ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (KPA) 2018
- Bergen ROS 2020

2. Metode

Benyttet metode for ROS-analyse er grovanalyse basert på prinsippene i NS5814 «Krav til risiko-vurderinger» og DSB-veileder for metode for ROS-analyse i arealplanleggingen (DSB 2017). Vi ser også til Bergen kommunes vedtatte risikoakseptkriterier (Byrådssak 54/13) og DSB-veileder for helhetlig ROS i kommunen (2022).

ROS-analysen skal kartlegge uønskede hendelser og beskrive virkninger en eventuell hendelse kan få, gjennom fem trinn:

- 
1. *Beskrive planområdet og utbyggingsformål (kap. 3)*
 2. *Identifisere uønskede hendelser ved gjennomgang og ev. supplering av sjekklister (kap. 4)*
 3. *Vurdere risiko og sårbarhet for identifiserte uønskede hendelser (kap. 5)*
 4. *Identifisere tiltak som reduserer sannsynlighet og/eller konsekvens (kap. 6)*
 5. *Sammenfatte analysen og hvordan den påvirker planforslaget (se kap. 7, samt kap. 5, 6 og 8)*

Bergen ROS (2020) vektlegger vurdering av barrierer i større grad enn forgjengeren Bergen ROS 2014, og inkluderer eksterne forebyggende tiltak i sin analyse. Barrierer omtales i kapittel 5, der eksisterende barrierer identifiseres og sammen med risikofaktorer, samt kapittel 6, der avbøtende tiltak vurderes.

Oversikt over sentrale begrep i ROS-analyse er listet under.

Risiko	- er et uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø, stabilitet eller materielle verdier, og hvor risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensene av de uønskede hendelsene.
Sannsynlighet	- er et mål på hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom
Sårbarhet	- viser til manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen. Sårbarhet og robusthet er komplementære størrelser, jo større evne et system har til å tåle påvirkning som kan føre til skade, jo mer robust og mindre sårbart er systemet. Sårbarhet er knyttet til mulig tap av verdi (se dette).
Verdier	- knyttes i foreliggende analyse til arealbruk, og klassifiseres i kategoriene «liv og helse», «ytre miljø» og «materielle verdier» (mens verdier som omdømme, produksjon, m.m. utelates i sammenheng med arealplan).
Konsekvens	- er virkningen en uønsket hendelse kan få i et plan-/influensområde/utbyggingsformål.
Uønsket hendelse	- brukes om en irreversibel fysisk hendelse som kan føre til skade på mennesker, miljø eller materielle verdier.
Farekilde	- er en egenskap, tilstand eller et forhold som kan føre til en uønsket hendelse – om en ikke griper inn og stopper utviklingen av den uønskede hendelsen, kan den føre til skade på mennesker, miljø eller materielle verdier. Farekilde representerer en trussel mot verdier.
Barriere	- viser til eksisterende, planlagte eller foreslåtte tiltak, for eksempel flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse. En kan skille mellom proaktive barrierer som kan redusere sannsynlighet og reaktive barrierer, som kan redusere omfang av konsekvens.
Tiltak	- i oppfølging av funn fra 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	- Handler i denne sammenheng om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen, at hendelsen er forstått, og det foreligger tilstrekkelig og pålitelig data

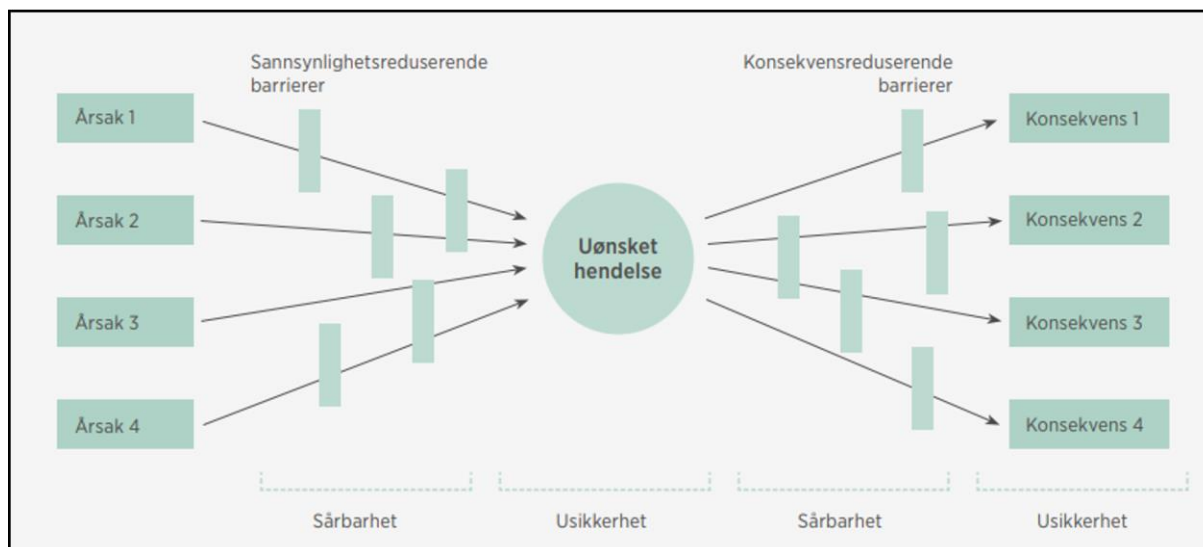
Akseptkriterier - er kriterier som legges til grunn for beslutninger om tolererbar risiko, og nytte sinn i risikomatrise

Risikomatrise - Brukes til å sammenstille sannsynlighet og konsekvens, som kan nyttes til å visualisere risiko (rød, gul, grønn). (Se tabell 3, neste avsnitt)

Definisjoner er hentet fra Rausand og Utne 2009 og DSB 2017

2.1 Vurdering av risiko

Risiko blir i ROS-analyse definert utfra sannsynlighet for, og konsekvens av, uønskede hendelser. Identifisering av mulige uønskede hendelser innledes med gjennomgang av sjekkliste for mulige farekilder. Farekilder som ikke siles ut her, tas videre til vurdering av sannsynlighet og konsekvens, som sammenstilles i en riskomatrise. For å vurdere sannsynlighet og konsekvens, legges det til grunn såkalte akseptkriterier, som danner grunnlag for beslutning om hva som er akseptabel risiko. Akseptkriterier kan variere mellom kommuner. Konsekvens vurderes her innen fire områder; liv og helse, miljø, (samfunns)stabilitet og økonomiske/materielle verdier. Påfølgende diagram viser skjematiske sammenhenger mellom årsaker til uønskede hendelser, sårbarhet, ulike barrierer, konsekvenser og usikkerhet.



Figur 2-1: Modell («bow-tie-diagram») for ROS-vurdering viser skjematiske sammenheng mellom årsaker til uønskede hendelser, sårbarhet, barrierer og konsekvenser (DSB 2017).

Bergen ROS 2020 har kun to verdikategorier, hhv. «liv og helse» og samlekategorien «samfunnets stabilitet og funksjonalitet». For arealplan er det nyttig å skille ut miljø og materielle verdier som egne verdier, og slik kunne se tydelig hvor eventuelle konsekvenser er størst, og slik lettere identifisere tiltak som kan redusere risiko/sårbarhet. Dermed er fire verdikategorier inntatt i denne analysen: liv og helse, miljø, stabilitet og materielle verdier.

2.2 Akseptkriterier for risiko

For å synliggjøre risiko, settes uønskede hendelser i en riskomatrise, basert på akseptkriterier. Akseptkriterier er kommunespesifikke og legges til grunn for å vurdere hvilken risiko som er akseptabel. KPA (2018) ROS, et viktig grunnlag for ROS i detaljplan, er basert på akseptkriter fra Bergen ROS 2014 og vedtak i bystyresak 54-13. Det benyttes en riskomatrise, basert på en 5-delning av hhv. faremomentets sannsynlighet og konsekvens. Riskomatrisen fargekodes for å tydeliggjøre hvilke konsekvenser som er mest alvorlige, og bidrar dermed til prioritering av risikoreducerende tiltak.

- **Rødt** indikerer uakseptabel risiko. Tiltak iverksettes for å redusere risiko til gul eller grønn
- **Gult** indikerer risiko, bør vurderes med hensyn på tiltak som reduserer risiko/sårbarhet
- **Grønt** indikerer akseptabel risiko, kan likevel vurderes mtp. risiko/sårbarhetsreduserende tiltak

Nyere veiledere toner ned fargebruken (grønn – gul – rød) i risikomatrise, på bakgrunn av dens kategoriske natur. Grove inndelinger for risiko og sannsynlighet kan føre til uforholdsmessig stort eller lite fokus på enkelttema, (som ligger i grenseland). I foreliggende rapport benyttes fargekodet risikomatrise (i samsvar med Bystyresak 54/13), sammen med vurdering etter skjema som i DSB 2017/2022, samtidig som ev. grønn kategori ikke utelukker å foreslå avbøtende tiltak.

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

Tabell 1: Sannsynlighetsvurdering (Bergen bystyresak 54/13).

SANNSYNLIGHET		
S5	Svært høy	Én hendelse oftere enn hvert 20. år
S4	Høy	Én hendelse per 20 – 200. år
S3	Middels	Én hendelse per 200 – 1 000. år
S2	Lav	Én hendelse per 1 000 – 5 000. år
S1	Svært lav	Én hendelse sjeldnere enn 5 000. år

Tabell 2: Konsekvensvurdering (Bergen bystyresak 54/13).

KONSEKVENNS		LIV OG HELSE	MILJØ (JORD, VANN OG LUFT)	ØKONOMISKE/ MATERIELLE VERDIER
K1	Ubetydelig/ ufarlig	- Ubetydelig personskade - Ingen fravær	- Ubetydelig miljøskade - Mindre utslipp - Ikke registrerbar resipient	- Ubetydelig skade - Mindre enn 500 000 kr - Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	- Mindre personskade - Sykemelding i noen dager	- Mindre alvorlig, men registrerbar, skade - Noe uønsket utslipp - Restaureringstid mindre enn 1 år	- Mindre skader - 500 000 - 10 mill. kr - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer
K3	Betydelig/ kritisk	- Betydelig personskade - 0-10 personer alvorlig skadd - Personer med sykefravær i flere uker.	- Betydelig miljøskade - Betydelig utslipp - Behov for tiltak - Restaureringstid 1-3 år	- Betydelige skader - 10 - 100 mill. kr - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn
K4	Alvorlig/ farlig	- Alvorlig personskade - 10-20 personer alvorlig skadde - 1-10 personer døde	- Alvorlig miljøskade - Stort utslipp med behov for tiltak - Restaureringstid 3-10 år	- Alvorlige skader - 100 - 500 mill. kr - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder Andre avhengige systemer rammes midlertidig
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	- Svært alvorlig personskade - Mer enn 20 alvorlig skadde personer - Mer enn 10 døde personer	- Svært alvorlig miljøskade - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak - Restaureringstid mer enn 10 år	- Svært alvorlige skader - Mer enn 500 mill. kr - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift

Samfunnstabilitet inngår ikke i Bergen kommunes vedtak. Vurdering av denne verdien basers på Bergen ROS 2020, DSB 2017 og 2022. Stabilitet representerer her en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet pga. svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og/eller manglende dekking av grunnleggende behov hos befolkningen. Det handler om befolkningens trygghet og samfunnets evne til å fungere, teknisk, økonomisk og institusjonelt.

Tabell 3: Risikomatrise (Bergen bystyresak 54/13).

KONSEKVENSSANNSYNLIGHET		UBETYDELIG/ UFARLIG	MINDRE ALVORLIG/ EN VISS FARE	BETYDELIG/ KRITISK	ALVORLIG/ FARLIG	SVÆRT ALVORLIG/ KATASTROFE
		K1	K2	K3	K4	K5
Én hendelse oftere enn hvert 20. år	S5					
Én hendelse per 20 – 200. år	S4					
Én hendelse per 200 – 1 000. år	S3					
Én hendelse per 1 000 – 5 000. år	S2					
Én hendelse sjeldnere enn 5 000. år	S1					

2.3 Risiko- og sårbarhetsregulerende tiltak

Risiko- og sårbarhetsreducerende tiltak knyttes til reduksjon av risiko ved å redusere sannsynlighet (forebyggende) og/ eller konsekvens (beredskap). Det kan for eksempel gjelde å få farenivået ned fra gul til grønn sone. For hendelser som ikke havner i risiko, kan det også foreslås tiltak, for å bedre forholdene ytterligere. Både eksisterende forhold og foreslåtte tiltak kan fungere som barrierer, og forebygge hendelser. Forslag til aktuelle risiko- og sårbarhetsreducerende tiltak gis i kapittel 6.

2.4 Datagrunnlag

Analysen er basert på en kombinasjon av informasjon knyttet til situasjonen i planområdet, i form av temaspesifikke fagrapporter innhentet for denne/overordnet plan, offentlig tilgjengelige kartdatabaser (vegvesenet, DSB, NVE atlas, mfl.), samt befaring, og opplysninger fra prosjektleder, arkitekt og oppdragsgiver om plangrep. For detaljer, se kilder.

2.5 Forutsetninger

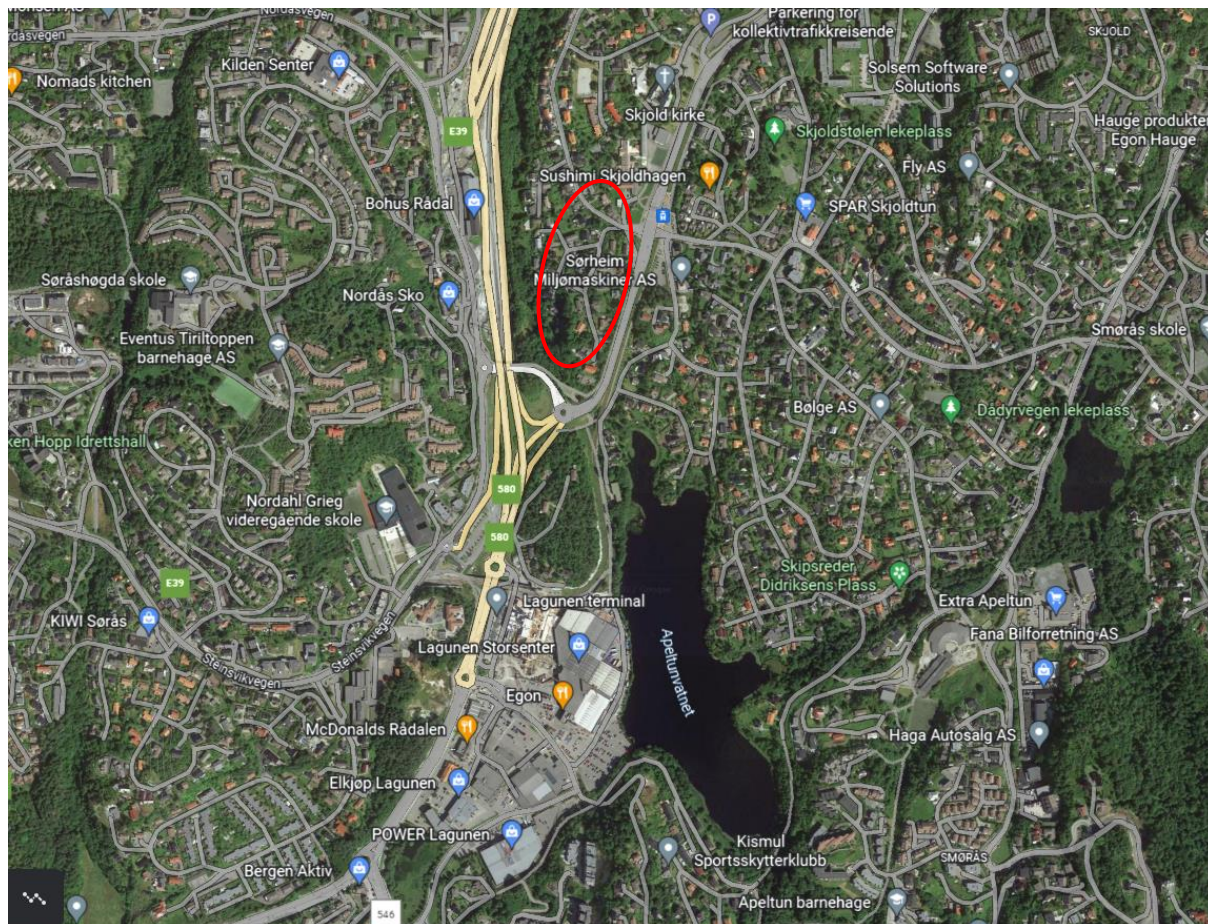
Foreliggende risiko- og sårbarhetsanalyse er overordnet og kvalitativ, med hovedfokus på planlagt arealbruk i planområdet. Når den eksisterende situasjon påvirker planlagt ny arealbruk, inkluderes også dagens situasjon.

Hendelser som ikke kan håndteres direkte gjennom arealplanlegging, f.eks. «svikt i strømforsyning» og «epidemi/pandemi» er utelatt. Faktorer som f.eks. forekomst av radon, forurenset grunn og støy representerer per definisjon ikke uønskede hendelser, men mer vedvarende tilstander/prosesser. Selv om DSB 2017 viser til planbeskrivelse og eventuelle konsekvensutredning (KU), og utelater slike moment fra sin sjekklister, er det inkludert i denne ROS-analysen. Dette fordi det kan være av betydning for utforming av planen å undersøke eventuell tilstedeværelse av slike risikofaktorer, og ROS-analysen danner dermed grunnlag for planbeskrivelsens omtale.

ROS-analysen omhandler mulige uønskede enkelthendelser, ikke flere sammenfallende hendelser eller kaskade-effekter som kan oppstå på bakgrunn av slike. Analysen omhandler heller ikke vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen eller for driftspersonell etter at anlegget tas i bruk. Aktiviteter og tiltak som reguleres av lover, forskrifter og regelverk gjelder uavhengig av hva ROS-analysen påpeker av farer og anbefalinger.

3. Analyseområdet

Planområdet omfatter et areal på ca. 36,1 daa. Det ligger like sør for Skjold skole. E39 og Fritz C. Riebers veg, samt fv. 582 Fanavegen ligger hhv. like vest og øst for området. Dagens tilkomst er fra Fanavegen, som fungerer som hovedveg mellom Nesttun og Skjold/Lagunen.



Figur 3-1: Oversiktsbilde viser planområdets lokalisering på Skjold (Google earth)

3.1 Områdets karakter

Planområdet omfatter 22 eiendommer, og består av småhusbebyggelse, med hovedvekt av eneboliger, samt noen tomannsboliger og rekkehus. Arealet ligger på en høyde ift. Fanavegen. Skjold barneskole er like nord for området og nærmeste barnehage er Skjoldlia kommunale barnehage, ved Skjold kirke.

Det er småkupert landskap innenfor planområdet, med små koller, skrenter og utkikkspunkt. Grøntareal inneholder private hageanlegg til boligene. Det er bratte partier på vest- og sørsiden av området. På planområdets vestside går en blågrønn forbindelse som følger Apeltunvassdraget og strekker seg fra Tranevatnet til Nordåsvannet. Apeltunvannet ligger sør for planområdet, og Apeltunelven går i kulvert under Fanavegen og bybanen, og i det fri videre nordover mellom planområdets vestgrense og Fritz C. Riebers vei. Vassdraget er viktig for håndtering av overvann.

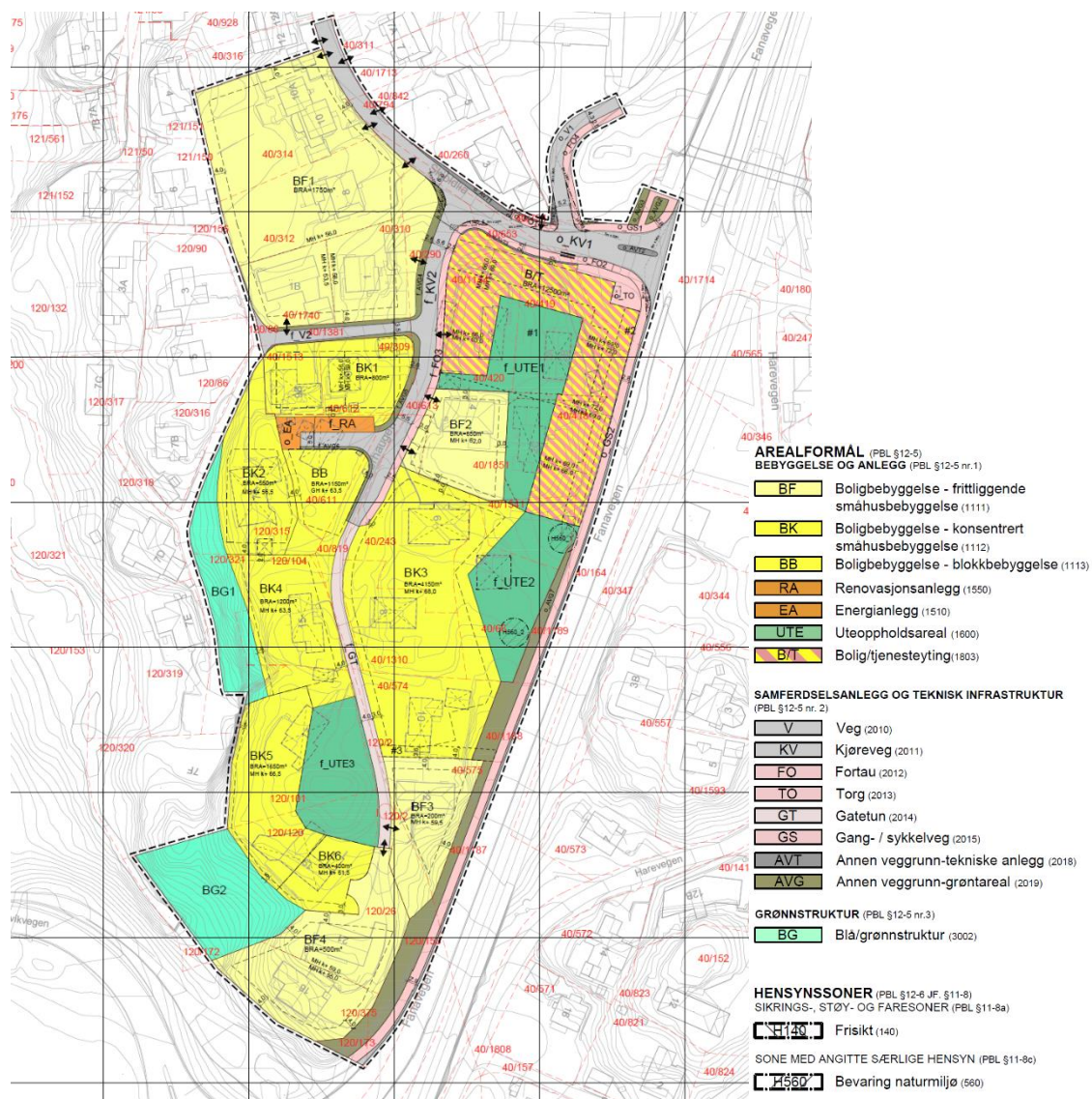
Området har god kollektivdekning. Bybanestoppet Skjold er like nord for planområdet, og bybanen går nær planområdet på andre siden av Fanavegen. Banen har hyppige frekvenser. Busstopp ved Skjold skole og fra kollektivknutepunkt ved Lagunen.

Området er avsatt til sentrumsformål - byfortettingszone og grønstruktur i KPA2018.

3.2 Utbyggingsformål

Planforslaget legger til rette for foretting på 15 av de 22 eiendommene i planområdet, med ca. 102 leiligheter og 61 rekkehus. Det skal også reguleres for publikumsrettet virksomhet og småskala tjenesteyting. Det legges opp til rivning av 14 eksisterende bygg og bevaring av enkelte eksisterende bygg.

Bygg med næringsdel er planlagt 4-6 etasjer høyt, mens boligbebyggelse vil være 2-3 etasjer høye. Boligbebyggelsen foreslås utformet i tun-formasjon rundt uteoppholdsarealene, og avtrappende utnyttelse fra området nærmest Fanavegen i øst og utover mot tilgrensende bebyggelse i vest. Dette vil bidra til redusert støy fra veg inn i området og en tilpassing til eksisterende boligbebyggelse på Sørhaugen. Det planlegges parkeringsanlegg under bakken med lav parkeringsdekning og bildelingsordning. Tilkomst til planområdet er fra Skjoldlia vis a vis Skjold skole, og boligene har mulighet for adkomst og inngangsparti fra hovedveien og fra felles gårdsrom.



Figur 3-2: Utsnitt av plankart/illustrasjonsplan, datert 09.07.24

Planforslaget legger opp til å beholde deler av eksisterende topografi. Utbyggingen vil ikke berører blågrønn struktur i vest. Det skal legges til rette for gode rammer mtp. avrenning og annen påvirkning av vassdraget.

3.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger, mm.


Området ligger ikke spesielt utsatt til ift. naturpåkjenninger. Området der byggerier planlegges inngår ikke i aktsomhetssoner knyttet til naturpåkjenninger. Deler av arealet ligger under marin grense, men løsmassene er ikke av en mektighet som indikerer reell risiko for kvikkleire. Deler av arealet i vest, mot Apeltunvassdraget er innenfor flomsone ved 200-årsflom med klimapåslag. Men fordi planområdet utgjør en høyde over vei og vassdrag, vil alle tiltak skje over flomutsatte areal.

Deler av planområdet, mot vei/bane, inngår i gul og rød støyzone, samt nær gul sone luftkvalitet ved motorvei i vest. I øst er på aktsomhetskart vist med aktsomhetsnivå 2, mulig forurenset område. Det er historisk veifar på andre siden av Fanavegen.

4. Fareidentifisering

Gjennom indentifisering av uønskede hendelser gjennom sjekklister, vurderes risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for å ivareta samsunnsikkerhet i planforslaget. Det vurderes 1) *antatt høy risiko*, dvs. om hendelsen har potensiale for høy risiko og store konsekvenser; og 2) *representativitet*, dvs. om den kan være representativ for andre hendelser i planområdet

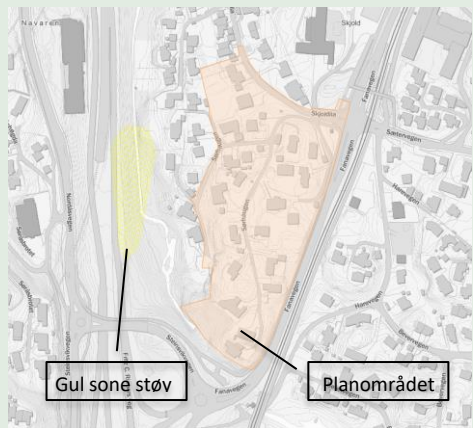
Kommentar til høyre i tabellen nedenfor. Uønskede hendelser som vurderes å ha høy risiko og/eller være representative undersøkes ytterligere i kapittel 5.

NR.	FAREMOMENT	AKTUELT	KILDE	KOMMENTAR
<i>Naturfarer</i>				
1	Ras/ fjellskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m ³) raser ut. Topografien i planområdet er ikke typisk for fjellskred.
2	Jord- og flomskred	Nei	https://atlas.nve.no/ http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (Løsmassekart)	Det er ingen registrerte aktsomhetsområder for jord- og flomskred i planområdet. Fare for jordskred er aktuelt i løsmassedekte skråninger som har en helning over 25°. Flomskred er en vannrik massestrøm som typisk oppstår langs bratte (25-45°) bekkeløp, gjel eller raviner, som blir utløst ved store/ekstreme nedbørstilfeller. NGUs løsmassekart viser bart fjell, stedvis tynt dekke.
3	Steinsprang	Nei	https://atlas.nve.no/	Det er ingen registrerte aktsomhetsområder for steinsprang i planområdet. Det er flere bratte skrenter i planområdet, samt skjæring mot vei. Eksisterende sikringstiltak, som bolter, bånd og nett, samt at det er murt opp inni enkelte renner, ivaretar behov for sikring. Da det ikke planlegges tiltak som berører eksisterende sikring, vurderes risiko for steinsprang tilstrekkelig ivaretatt. 
4	Snøskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Snøskred er vanlige i brattere fjellområder der tilstrekkelige mengder av snø kan akkumuleres. Planområdet anses ikke å ha forutsetninger for snøskred av betydning.

Figur 4-1: Eksisterende sikringstiltak mot steinsprang (Foto: Opus 8.11.23)

5	Sørpeskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Sørpeskred er en type snøskred som består av snø med svært høyt vanninnhold. Oppstår normalt ved høy snøsmelting om våren eller ved kraftig regnvær i snødekte. Planområdet anses ikke å ha forutsetninger for flomskred av betydning.
6	Sekundær-virkning av skred	Nei	http://geo.ngu.no/kart/losm/asse_mobil/ (Løsmassekart)	Sekundærvirkninger av skred kan oppstå når skredutløp treffer vann og danner en flodbølge, eller når andre løsmasser treffes. Forutsetninger for sekundærvirkninger av skred vurderes ikke å være til stede i planområdet.
7	Masse-utglidning	Nei	http://geo.ngu.no/kart/losm/asse_mobil/ (Løsmassekart)	Utglidning brukes gjerne for å benevne mindre, grunne jordskred med lokal utstrekning. De oppstår i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire. Det er ingen gamle fyllinger eller sårbare løsmasser kartlagt i planområdet.
8	Marine avsetninger	Ja	https://atlas.nve.no/ http://geo.ngu.no/kart/losm/asse_mobil/ (Løsmassekart) Naturrisikokart Bergenskart	Planområdet ligger under marin grense, slik at området faller inn under aktsomhetsområde for kvikkleire.
9	Kvikkleire	Ja	https://atlas.nve.no/ Naturrisikokart Bergenskart	Planområdet ligger under marin grense, i aktsomhetsområde for kvikkleire. Det er ikke påvist punkt eller områder med kvikkleire.
10	Flom	Ja	https://atlas.nve.no/ Naturrisikokart Bergenskart	Apeltunvassdraget renner like vest for plangrensen, dels i rør. Sørvestlig del av planområde inngår i NVEs aktsomhets-sone.
11	Overvann/ urban flom	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016	Utbygging og tette overflater kan føre til økt mengde overvann og urban flom. Det er forventet at nedbøren vil øke med ca. 15 % i Vestland fram mot år 2100 som følge av klimaendringer.
12	Isgang	Nei	https://atlas.nve.no/	Det er ingen vassdrag nær planområdet som vurderes å ha potensiale til å føre til uønskede hendelser knyttet til isgang.
13	Vann-inntrenging	Nei	Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	I planområdet etableres ny bebyggelse. Byggetekniske standarder sikrer mot vanninntrenging.
14	Stormflo/ havnivåstigning	Nei	https://atlas.nve.no	Planområdet ligger over aktuelt område for stormflo og havnivåstigning.
15	Ekstremnedbør	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016	Det er forventet at nedbøren vil øke med ca. 15 % i Vestland fram mot år 2100 som følge av klimaendringer.
16	Vind	Nei	FylkesROS Vestland (2023-26)	FylkesROS for Vestland viser til at det er uvisst om klimaendringer vil endre

			Naturrisikokart Bergenskart	framtidige vindforhold, og ev. hvor mye. Vestlandet er utsatt for sterk vind med jevne mellomrom, men den er mulig å varsle, og sikringstiltak kan iverksettes. Maksimalvindstyrke for planområdet er beregnet til 35m/sek. Planområdet ligger på et høydedrag, og derfor være noe mer eksponert enn omgivelsene. TEK17 setter krav til at byggverk må prosjekteres og konstrueres for å motstå naturpåkjenninger. Dimensjonerende vindstyrke defineres av Direktoratet for byggkvalitet og forholdet til vind ivaretas gjennom byggesaken. Temaet vurderes ivaretatt i gjeldende forskrift og gjennom byggesak.
17	Skog- og gressbrann	Ja	http://kart.naturbase.no/kart.1881 Skråfoto Befaring	Planområdet utgjør ikke del av større sammenhengende grøntområde, men har likevel et grønt preg. Grøntanlegg er knyttet til private hager og skrent ned mot Apeltunvassdraget i vest.
18	Radon	Nei	http://kart.dsb.no/ Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	Området har moderat til lav aktsomhet for radon. TEK17 § 13-5 angir krav til sikring mot radon, og tema vurderes ivaretatt gjennom forskriften.
19	Farlige terrengformasjoner (skrener/stup)	Ja	Naturrisikokart Bergenskart Befaring	Planområdet har småkupert topografi, med flere høye skrener.
<i>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</i>				
20	Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon	Nei	http://kart.dsb.no/n	I planområder er det bolighus med parkering. Planforslaget legger til rette for fortetting med flere boliger, ingen virksomhet med fare for brann/eksplosjon. Forbrenningsanlegg og biogassanlegg i Rådalen for langt unna, drøyt 2 km luftlinje.
21	Akutt forurensning fra nærliggende virksomhet	Nei	Bergen kommune, oppstartsmøte http://www.miljostatus.no/kart/	Det er ikke kjennskap til virksomheter som kan gi akutt forurensning i området.
22	Trafikkulykker	Ja	Statens vegvesen: www.vegkart.no Trafikkanalyse (5.12.23)	Det er ingen registrerte ulykker i selve planområdet. Skolevei ved planområdet til Skjold skole like nord for planområdet, og biler slipper av barn her. Tiltak tilfører flere beboere i området.
23	Transport av farlig gods	Ja	http://kart.dsb.no/	Ifølge DSB fraktes det ca. 4080 tonn/m ³ farlig gods langs Fanaveien langs utbyggingsområdet.
24	Luffart/ skipsfart	Nei	http://kart.dsb.no/	Området ligger ikke ved sjø eller flyplass.

25	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Nei	http://kart.dsb.no/	Det er ingen kjent og spesielt utsatt kritisk infrastruktur i planområdet. Bybanens trase øst av planområdet påvirkes ikke.
26	Grunnforurensing	Ja	Miljøstatus.no Naturrisikokart Bergenskart	Areal i/ved Fanavegen, langs østre plangrense, er markert som aktsomhetsnivå 2, mulig forurenset område. Vurderes nærmere.
27	Luftforurensing	Nei	Naturrisikokart Bergenskart	<p>Et areal vest for planområdet inngår i KPA2018 hensynssone H390 luftkvalitet gul sone, pga. luftforurensning fra tunnelåpning/E39. Selve planområdet ligger på et høydedrag, ca. 20 høydemeter over E39, og har god luftutskiftning, samt mye vegetasjon.</p>  <p>The map shows a street layout with a yellow shaded area labeled 'Gul sone støy' and an orange shaded area labeled 'Planområdet'. A line points from the yellow area to the text 'Gul sone støy' and another line points from the orange area to 'Planområdet'.</p>
<p><i>Figur 4-2: Utsnitt KPA 2018 hensynssone H390 gul luftkvalitet (Bergenskart.no)</i></p>				
28	Stråling fra høyspentanlegg	Nei	https://kart.dsb.no	Det er ikke høyspente kraftlinjer gjennom/ved planområdet
29	Samlokalisering	Nei	Opus 2024. Kulturminnedokumentasjon (01.07.24) Opus 2024. Naturmangfoldsvurdering (02.07.24)	Eksisterende boligområde har stor tidsdybde, med bygg fra 1930-tallet og fremover. Det er flere store trær i området. Vurdering av ev. konsekvenser for eldre bygg/kulturmiljø og naturmangfold er i varetatt gjennom andre plandokument. Planområdet ligger tett på Skjold skole og bybanetrase (linje 1). Det er ikke funnet samlokalisering med sårbare objekt som påvirker risiko eller sårbarhetsbildet.
30	Skytebane	Nei	Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018	Planområdet har ikke vært brukt som skytebane.
31	Militære områder	Nei	Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018	Planområdet er ikke en del av et militært område.
32	Støy	Ja	Naturrisikokart Bergenskart «støyvurdering etter T-1442» Støyfaglig vurdering (21.6.24)	Store deler av planområdet er i gul støysoner, H220_3, samt areal ved nær Fanavegen er dels i rød støysoner veitrafikk. Østre del av planområdet får noe støy fra bybane.

33	Støv/ lukt fra industri/ næring	Nei	BIR: http://bir.no/startside	Det er ikke kjent industri/næring i nærområdet som kan forårsake utslipp, støv/lukt. Forbrenningsanlegg og biogassanlegg i Rådalen for langt unna, drøyt 2 km luftlinje.
<i>Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen</i>				
34	Utrykningstid brannvesen	Nei	Google maps reiserute	Ny brannstasjon under oppføring drøyt 500 m sør for Lagunen, i Rådalen, er forventet ferdigstilt i 2024, før ev. realisering av foreliggende planforslag for Sørhaugen. Ordinær kjøretid til planområdet er 3 minutter (1,8 km). Jf. forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen skal ikke innsatstid i tettsteder overstige 20 min. Planområdet ligger innenfor krav til utrykningstid, som vurderes ivaretatt.
35	Utrykningstid ambulanse	Nei	Google maps reiserute	Haukeland sykehus ligger ca. 11 km fra planområdet, ca. 14 minutt kjøring ifølge google maps. (Det er private helseforetak få minutter unna, i Laguneparken.)
36	Vanntrykksoner/ slukkevannskapasitet	Nei	VA-rammeplan (7.6.24)	Tema håndteres i VA-rammeplan som er førende for videre detaljprosjektering. For å ivareta krav til slukkevann skal det etableres nye uttak i planområdet.

5. Risiko- og sårbarhetsanalyse

11 uønskede hendelser ble identifisert fra sjekklisten i kapittel 4, 7 naturfarer, 4 menneske- og virksomhets-baserte farer, og null knyttet til beredskap. I dette kapittel utredes uønskede hendelsene som er identifisert og risikovurderes, etter kriterier gitt i kapittel 2, inkludert Bergen kommunes vedtatte akseptkriterier.

NATURFARER		MENNESKE- OG VIRKSOMHETSBASERTE FARER	
Pkt. 8	Marine avsetninger	Pkt. 22	Trafikkulykker
Pkt. 9	Kvikkleire	Pkt. 23	Transport av farlig gods
Pkt. 10	Flom	Pkt. 26	Grunnforurensing
Pkt. 11	Overvann/ urban flom	Pkt. 32	Støy
Pkt. 15	Ekstremnedbør		
Pkt. 17	Skog- og gressbrann		
Pkt. 19	Farlige terrengformasjoner		

Enkelte tema er tett knyttet sammen, og vurderes samlet. Her gjelder dette blant annet temaene flom, overvann/urban flom og ekstremnedbør.



Figur 5-1: Ortofoto (2022) med planområde og utvalgte tema (Bergenskart.no 27.10.23)

- Pkt. 17
- Pkt. 19
- Pkt. 10
- Pkt. 11
- Pkt. 15
- 19 Pkt. 17
- Pkt. 19
- Flom?
- Overvann/ urban flom
- Ekstremnedbør
- Skog- og gressbrann
- Farlige terrengformasjoner
- Flom?
- Overvann/ urban flom
- Ekstremnedbør
- Skog- og gressbrann
- Farlige terrengformasjoner

UØNSKET HENDELSE	Nr. 8 og 9	Marine avsetninger og kvikkleireskred		
Beskrivelse	Kvikkleireskred forårsaker masseutglidning			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
-	-		-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Deler av areal ligger under marin grense, der marine avsetninger, som kvikkleire i teorien kan forekomme 			
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Ikke påvist kvikkleirepunkt eller -områder Løsmassedekke i området er bart fjell, stedvis tynt løsmassedekke (NGU) Ikke stor mektighet på massene Det er ikke elver i planområdet 			

SÅRBARHETSVURDERING
Det er ikke påvist kvikkleirepunkt/områder i/nær området. NGUs løsmassedatabase oppgir «mulig marin leire ikke klassifisert – ingen dekning». Bakgrunnen for at det ikke er nærmere undersøkt, er at forutsetningene for store kvikkleireskred ikke er til stede. NGU (2024) har utarbeidet en veileder til kartlegging, som skal bidra til å redusere omfang av aktsomhetsområder for kvikkleireskred. I praksis er alle areal under marin grense, som ikke er kartlagt mtp. forekomst av kvikkleire, vist som aktsomhetsområder i løsmassekart med grovere målestokk enn 1:50 000 (som her). Planområdet har ikke tilstrekkelig mektighet på løsmassedekke.

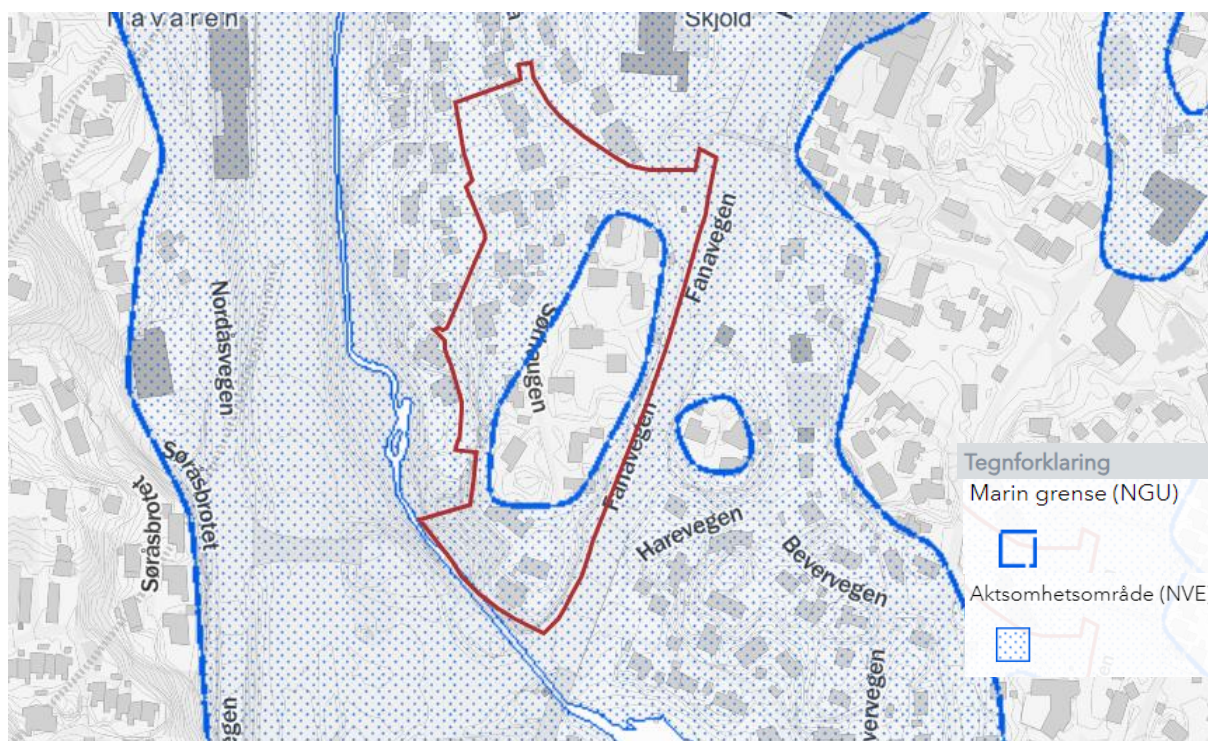
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet	x				
Begrunnelse	<p>Én hendelse sjeldnere enn 5000. år, på bakgrunn av fravær av flere forutsetninger for kvikkleire. Jf. NVE 2019, v/påvist berg i dagen eller under 2m til berg, er det ikke fare for at det utløses kvikkleire/områdeskred. Det er ingen bekker gjennom planområdet som kan føre til utvasking av ev. salter. Det er heller ikke mulig marin leire høyere opp i terrenget, fordi planområdet er et høydedrag. Vestlandet har historisk ikke store kvikkleireskred, pga. topografi, lite marin leire kunne avsettes i bratte fjellsider, og det lille som kanskje ble liggende ble raskt vasket ned av bølger under landhevningen. (Vurderinger tilsvarer NVE's [2019] prosedyre for utredning av områdeskredfare, trinn 1 og 2).</p>				

KONSEKVENSVURDERING						
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse	x					
Miljø	x					
Materielle verdier		x				
Stabilitet						x
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være dels mindre alvorlige, dels ubetydelige, pga. antatt beskjeden mektighet, topografiske forhold tillater ikke annet enn mindre lommer av marine avsetninger, ikke store nok til å gi omfattende skred.					

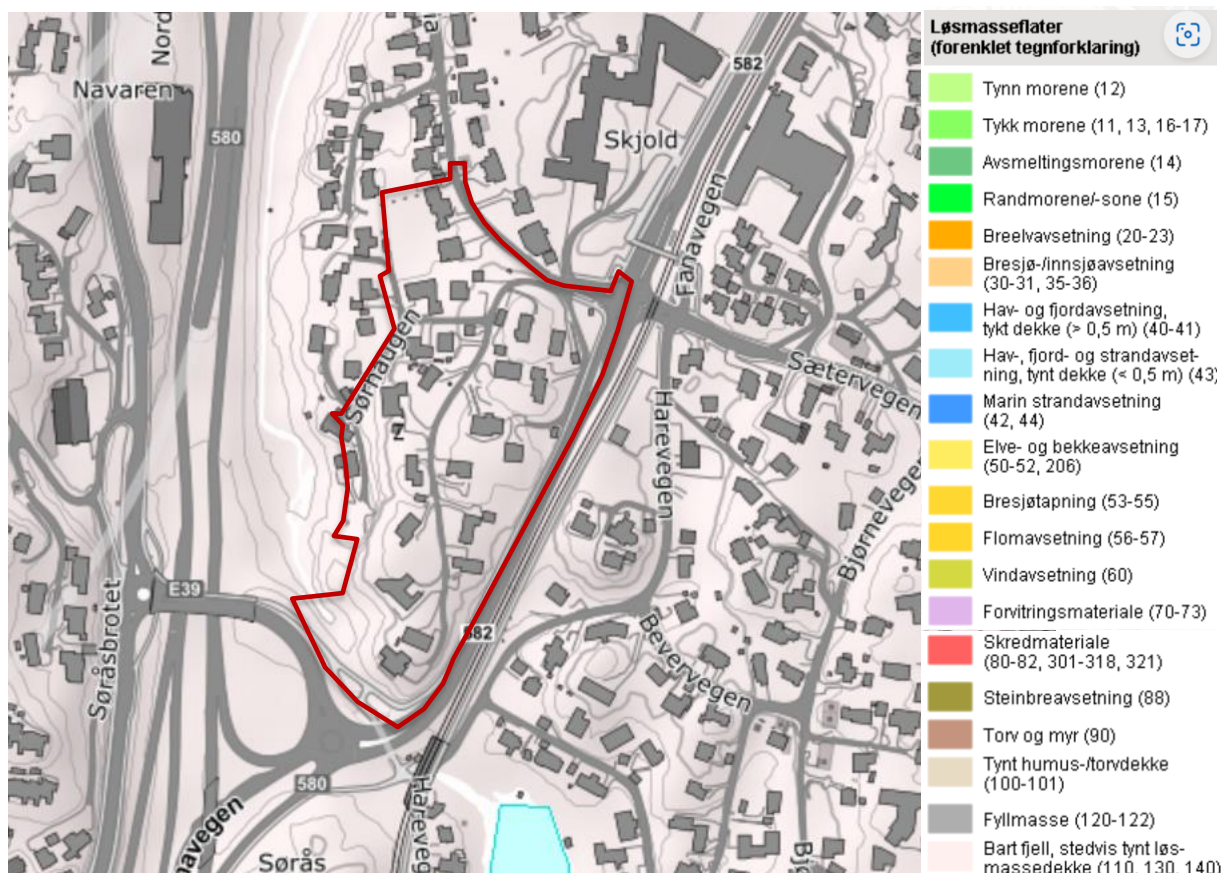
USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	God beredskap/kjent type hendelse. Ikke vanlig forekommende her, derfor er området ikke prioritert kartlagt

MULIGE TILTAK	AREALPLANLEGGING	ANNEN OPPFØLGING											
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> Ingen 	<ul style="list-style-type: none"> Opprettholde alminnelig beredskap 											
	Sannsynlighet					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		
Stabilitet	x					Ikke relevant					Ikke relevant		

Risiko for en uønsket hendelse, forårsaket av marine avsetninger/kvikkleire vurderes som akseptabel uten ytterligere tiltak.



Figur 5-2: Aksomhetsområde og marin grense (Bergenskart 24.6.24)



Figur 5-3: Løsmassedekke i/ved planområdet (https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ 24.06.24)

UØNSKET HENDELSE	NR. 10, 11, 15	Flom, Overvann/urban flom, Ekstrem nedbør	
Beskrivelse	Skade som følge av flom, urban flom og/eller ekstrem nedbør		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> • Apeltunvassdraget renner like vest for planområdet • Økt andel tette/bebygde flater sinker drenering og øker overflateavrenning • Elv går i rør/kulvert ved planområdets sørgrense, under bybanetrase og vei • Forventet 15 % økt nedbør i Vestland fram mot år 2100, pga. klimaendringer 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> • Høydeforskjell på 30 meter mellom elv og byggeområdet • Bebyggelse på høydedrag gir gode avrenningsforhold, kun regnvann håndteres lokalt (ikke overvann utenfra inn i planområdet) • Grøntareal i private hager innen tiltaksområdet, fordrøyer og drenerer ved dagens situasjon 		

SÅRBARHETSVALDERING
VA-rammeplan (07.06.24) for ny situasjon er utarbeidet, m/strategier for overvannshåndtering. Med unnatak av mindre areal i nord, drenerer hele planområdet til Apeltunvassdraget. Selv om utbygging øker antall boliger i området, bidrar reduksjon av veiflater og p-areal til at det ikke gir stor økning i areal tette flater. I områder med nye boliger endres avrenningsmønster ift. dagens situasjon. V/utbygd situasjon ledes avrenningen i hovedsak mot vei i midten av planområdet, hvor det så renner mot nord og sør, og foreslåtte fordrøyningsmagasin i grøntareal. V/ny utbygging skal bebyggelse plasseres slik at flomveiene etableres i lavereliggende områder midt i feltet. Bygge/tiltaksområdet ligger på et høydedrag, og er lite utsatt for vannskader. Flom fra Apeltunvassdraget ikke sannsynlig.

SANNSYNLIGHETSVALDERING					
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet		x			
Begrunnelse	Én hendelse per 1 000 – 5000. år, på bakgrunn av topografi. Flom fra Apeltunvassdraget er ikke sannsynlig. Økt/mer intensiv nedbør vil ikke kunne hope seg opp, men renne ut av området, uten å volde skade nedstrøms, til Apeltunvassdraget.				

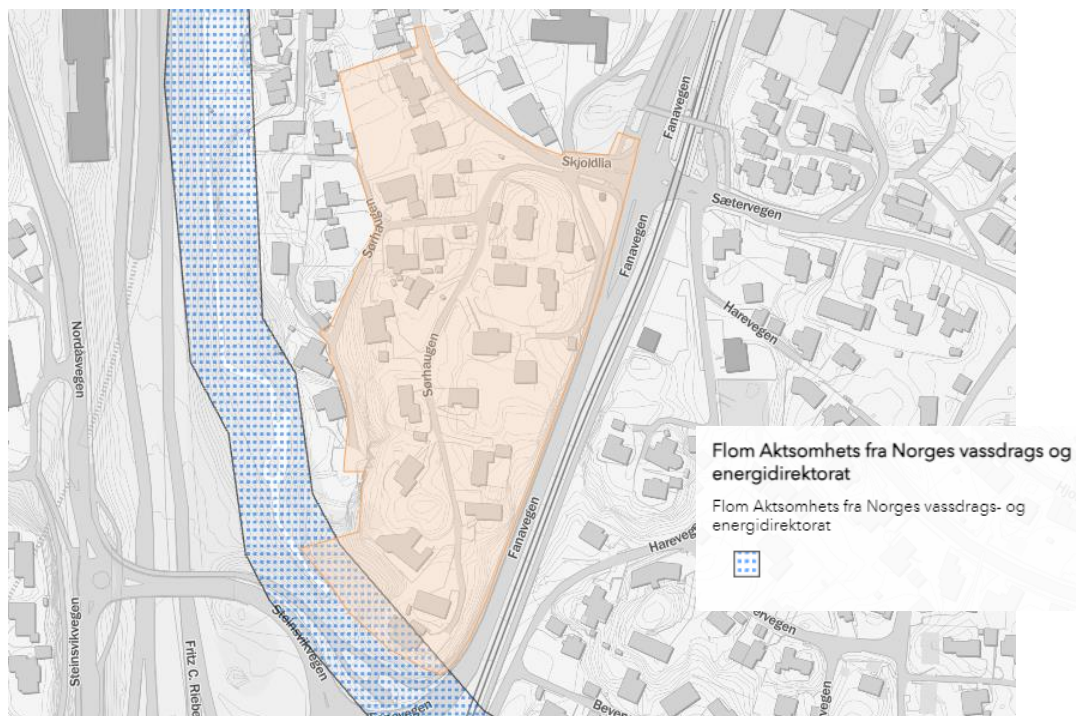
KONSEKVENSVULDERING						
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse						x
Miljø	x					
Materielle verdier		x				
Stabilitet						x
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være mindre skader. Ingen konsekvens for liv og helse, eller samfunnsstabilitet. Miljøet ventes ikke å få varige skader. En flomhendelse kan tenkes å gi noen materielle skader.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	God beredskap og kjent type hendelse

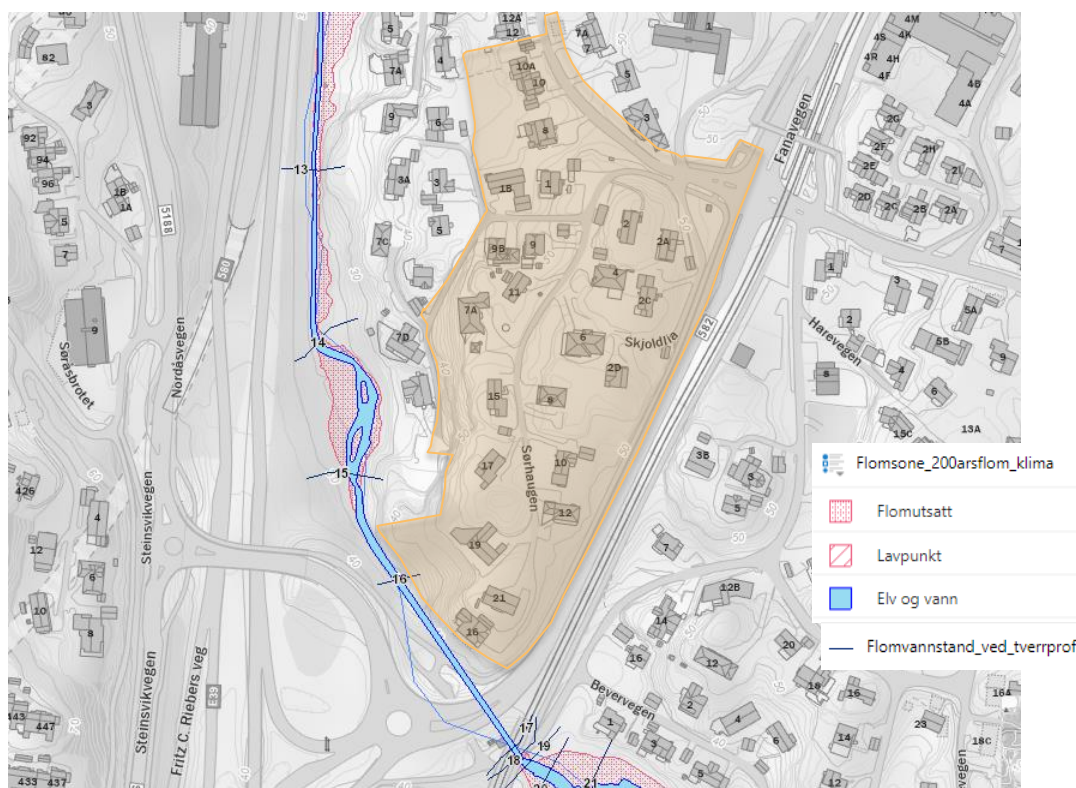
MULIGE TILTAK	AREALPLANLEGGING	ANNEN OPPFØLGING
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> • Følge opp VA-rammeplan • Opprettholde/videreføre naturlig vegetasjon og fordrøyende arealer 	<ul style="list-style-type: none"> • Opprettholde alminnelig beredskap

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		x				Ikke relevant					Ikke relevant		
Miljø		x				x					x		
Materielle verdier		x					x				x		
Stabilitet		x				Ikke relevant					Ikke relevant		

Risiko for en uønsket hendelse forårsaket av flom, overvann/urban flom, eller ekstremnedbør vurderes som akseptabel uten ytterligere tiltak, så sant VA-rammeplan følges opp.



Figur 5-4: NVEs aktsomhetskart basert på hydrologiske modeller, erfaring fra norske vassdrag, samt digital terrengmodell, viser områder som er potensielt flomutsatt, men vurderer ikke sannsynlighet (bergenskart.no 20.10.23)



Figur 5-5: NVEs flomsonekart, for 200-årsflom med klimapåslag, viser at planområdet ikke er spesielt flomutsatt.. (atlas.nve.no, 24.10.23)

UØNSKET HENDELSE	NR. 17	Skog/gressbrann	
Beskrivelse	Brann sprer seg til boliger fra terreng		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Lengre tørkeperiode som følge av klimaendringer Tett vegetasjon vest for planområdet Tiltak tilfører flere beboere i området 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Begrenset/lite skogkledd areal Fuktig/dels skyggefullt elveleie i vegetasjonssonen Kort responstid: nærhet til ny brannstasjon (Rådalen, 1,8 km/3 min. kjøretid unna) God fremkommelighet for brannbiler/-mannskap 		

SÅRBARHETSVALDERING
Bergen er i utgangspunktet ikke spesielt sårbar for skogbrann pga. sjeldne tørkeperioder. De senere år har forekomst av lengre tørkeperioder økt. Ifølge brannstatistikk.no (DSB 2023) var det 7 skog- og gressbranner i inn- og utmark i 2020, 16 i 2021, 13 i 2022, og 13 i 2023 til august. Skog/gressbrann skyldes menneskelig aktivitet eller lynnedslag. Selve grøntarealet vurderes å være lite sårbart, i kraft av: begrensede utstrekning, vanskelig (bratt) tilgjengelighet, og plassering langs dels skyggefullt elveleie. Samtidig er lengre tørkeperioder relativt sjeldne, innsatstid fra brannvesen kort, og fremkommelighet for brannbiler/-mannskap god.

SANNSYNLIGHETSVALDERING					
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet		x			
Begrunnelse	Én hendelse per 200 – 1 000. år, på bakgrunn av at grøntareal vil bestå og klimaendringer kan bidra til lengre tørre perioder				

KONSEKVENSVULDERING						
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse	x					
Miljø	x					
Materielle verdier			x			
Stabilitet		x				
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være mindre alvorlige. En brannhendelse kan tenkes å få middels store materielle konsekvenser, men ubetydelige konsekvenser for liv og helse, da beboere kan evakueres. Miljøet ventes ikke å få varige skader. Samfunnstabilitet kan berøres over et kortere tidsrom ved ev. driftsstans av bybanens linje eller stenging av E39.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	God beredskap og kjent type hendelse

MULIGE TILTAK	AREALPLANLEGGING	ANNEN OPPFØLGING
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> Følge opp VA-rammeplan for brannvannsuttak/kapasitet Sikre fremkommelighet redning i plankart og bestemmelser 	<ul style="list-style-type: none"> Opprettholde alminnelig beredskap

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko			
	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		
Stabilitet	x						x					x		

Risiko for en uønsket hendelse forårsaket av skog/gressbrann vurderes som akseptabel uten ytterligere tiltak.

UØNSKET HENDELSE	NR. 19	Farlige terrengformasjoner	
Beskrivelse	Fall fra skrent		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Småkupert landskap med flere svært bratte skrenter/skjæringer (se fig. X og x) Tiltak tilfører flere beboere i området, inkl. yngre barn 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Gjerder og vegetasjon 		

SÅRBARHETSVURDERING

Det er ikke kjent tilfeller av fall i terrenget per i dag, med vegetasjon og stedvis gjerder. Enkle tiltak som gjerder kan sikre.

SANNSYNLIGHETSVURDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet		x				
Begrunnelse	Én hendelse per 1 000 -5000. år, på bakgrunn av at grøntareal og gjerder mot skrenter/skjæringer vil bestå/reetableres. Det er de yngste som har størst sannsynlighet for å falle, samtidig som de har begrenset bevegelsesradius og oftest tilsyn av voksne.					

KONSEKVENSVURDERING

Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse		x				
Miljø						x
Materielle verdier						x
Stabilitet						x
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være dels mindre alvorlige. Et fall fra skrent kan forårsake noe skade på liv og helse, men ingen på miljø, materielle verdier eller stabilitet.					

USIKKERHET

BEGRUNNELSE

Lav	God beredskap og kjent type hendelse
-----	--------------------------------------

MULIGE TILTAK

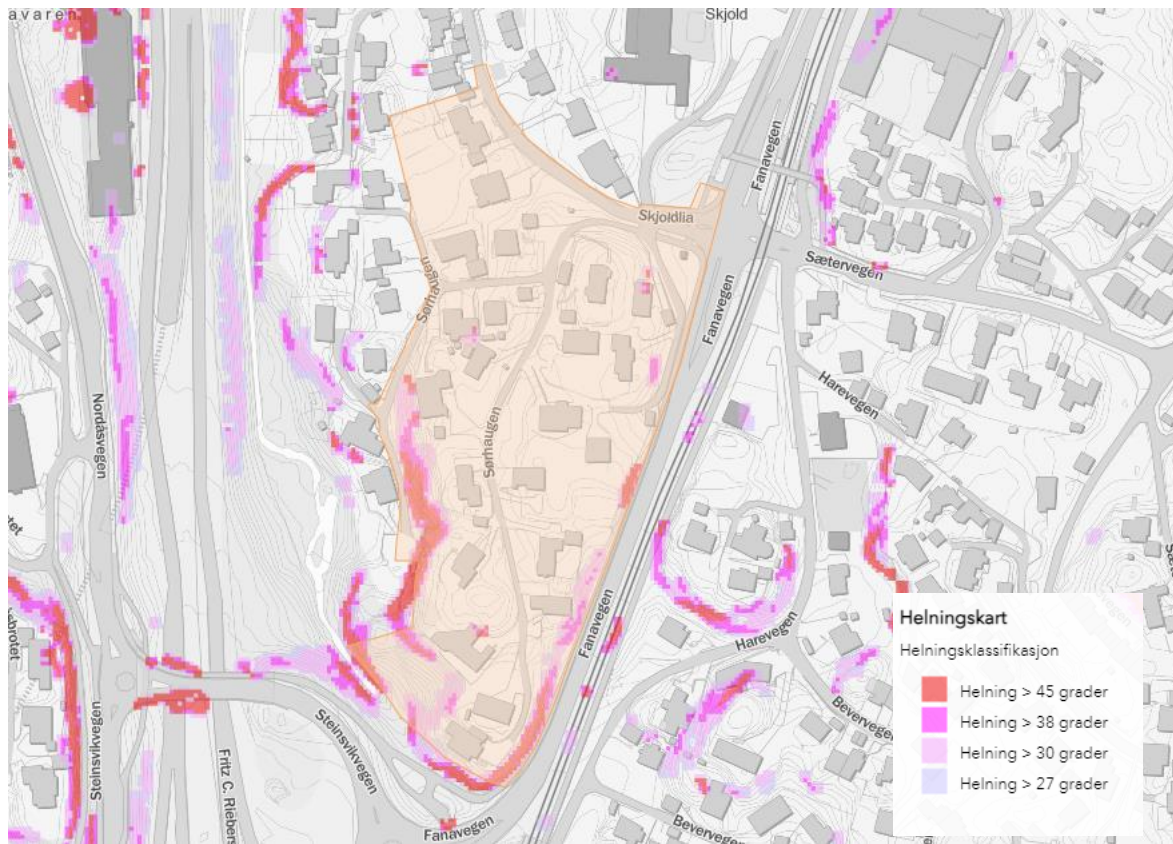
AREALPLANLEGGING

ANNEN OPPFØLGING

Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> Sikre gjerder, e.l. i plankart og bestemmelser Plassere ev. småbarnslekeplass i god avstand til skrenter 	<ul style="list-style-type: none"> Opprettholde alminnelig beredskap
--	---	---

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Liv og helse		x					x					x		
Miljø		x					Ikke relevant					Ikke relevant		
Materielle verdier		x					Ikke relevant					Ikke relevant		
Stabilitet		x					Ikke relevant					Ikke relevant		

Risiko for en uønsket hendelse, fall, forårsaket av skrenter/skjæringer vurderes som akseptabel uten ytterligere tiltak.



Figur 5-6: Helningskart viser skrenter og bratt terreng i og omkring planområdet (bergenskart.no 20.10.23)



Figur 5-7: Skråfoto utsnitt som viser terreng i planområdet, hager og gjerder (kart.1881.no, 24.10.23)

UØNSKET HENDELSE	NR. 22	Trafikkulykke	
Beskrivelse	Skade i møte mellom myke trafikanter og bil		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Grenser til Skjold barneskole, flere vil ha skolevei gjennom/ved planområdet Tiltak tilfører flere beboere i området, inkl. barn, som vil gå/sykle 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Lav fartsgrense 30 km/t på vei i Skjoldlia og internveier Fotgjengerovergang i Skjoldlia sør for Skjold skole Hjertesone ved Skjold skole 		

SÅRBARHETSVALDERING
<p>Det er ikke registrert noen trafikkulykker innen plangrensen. Lav fart og ingen gjennomgangstrafikk. I Fanavegen, like øst for plangrensen, er det registrert 2 ulykker med lettere skade i den senere tid (tidsrom 2010-2019), og en del flere tidligere. Sikkerhet for dem som krysser Fanavegen er godt ivaretatt gjennom gangbro og signalregulert gangfelt. Krysset mellom Skjoldlia og Fanavegen, er skolevei for mange, og har fotgjengerfelt. Likevel forekommer vilkryssing. Registreringer (Trafikkanalyse 5.12.23) viser relativt stor gangtrafikk langs Skjoldlia og krysning over denne, særlig skolebarn. Risiko for uhell pga. konflikt mellom kryssende gangtrafikk over Skjoldlia og biltrafikk langs Skjoldlia vurderes som lav pga. lav kjørehastighet og ok oversikt. Størst risiko for mulig hendelse er knyttet til drop-off av skolebarn i morgen-rush, særlig i mørketiden.</p>

SANNSYNLIGHETSVALDERING					
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet			x		
Begrunnelse	<p>En hendelse per 200 - 1 000. år. En kan aldri sikre seg helt mot trafikkulykker. Plangrepet har gode tiltak for å minimere kontakten mellom biler og myke trafikanter. En ev. hendelse vil ikke involvere høy fart eller mange kjøretøy. Likevel kan en ikke forebygge menneskelig svikt, og en hendelse kan ikke utelukkes.</p>				

KONSEKVENSVURDERING						
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse			x			
Miljø	x					
Materielle verdier	x					
Stabilitet						x
Samlet vurdering av konsekvens:	<p>Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være dels alvorlige. Ulykke m/myk trafikanter og bilist kan forårsake betydelig personskaade. På miljø og materielle verdier vil skade være av begrenset omfang og ubetydelig skade. Samfunnsstabilitet berøres ikke.</p>					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	God beredskap og kjent type hendelse

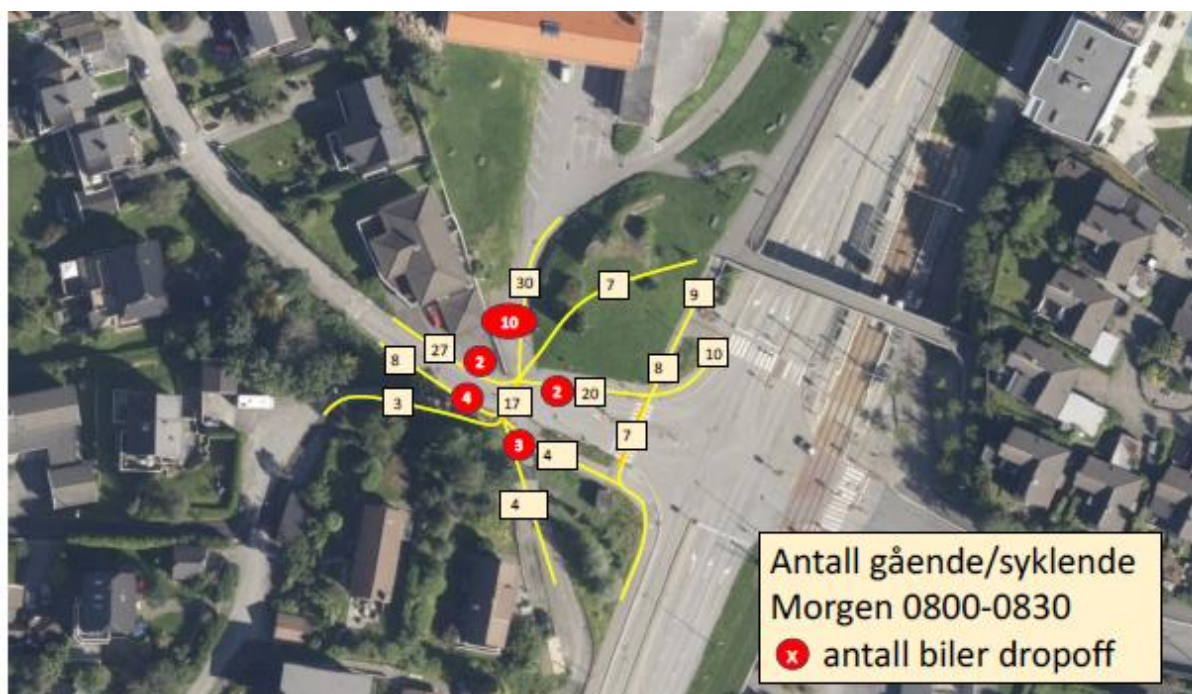
MULIGE TILTAK	AREALPLANLEGGING	ANNEN OPPFØLGING
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> Sikre gode koblinger gange/sykkel i plankart og bestemmelser, ev. nytt krysningpunkt over Skjoldlia Sikre andel delebil og totalt sett få p-plasser, Lede trafikk tidlig til garasje 	<ul style="list-style-type: none"> Fartsgrenser, trygge overganger, belysning, vinterdrift, utenfor planområdet, opprettholde hjertesone v/skole Opprettholde alminnelig beredskap

	Sannsynlighet					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	
Stabilitet			x			Ikke relevant					Ikke relevant		

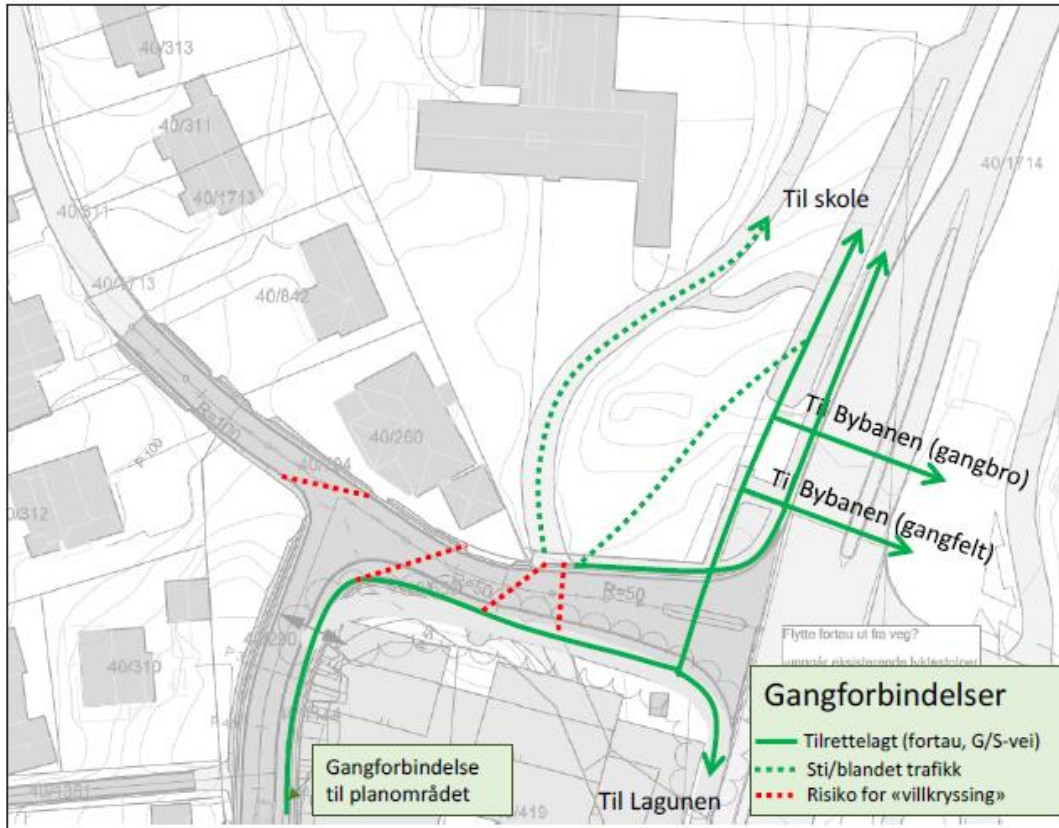
Risiko for en trafikkulykke, vurderes ikke som uakseptabel, tiltak presiseres i kapittel 6.



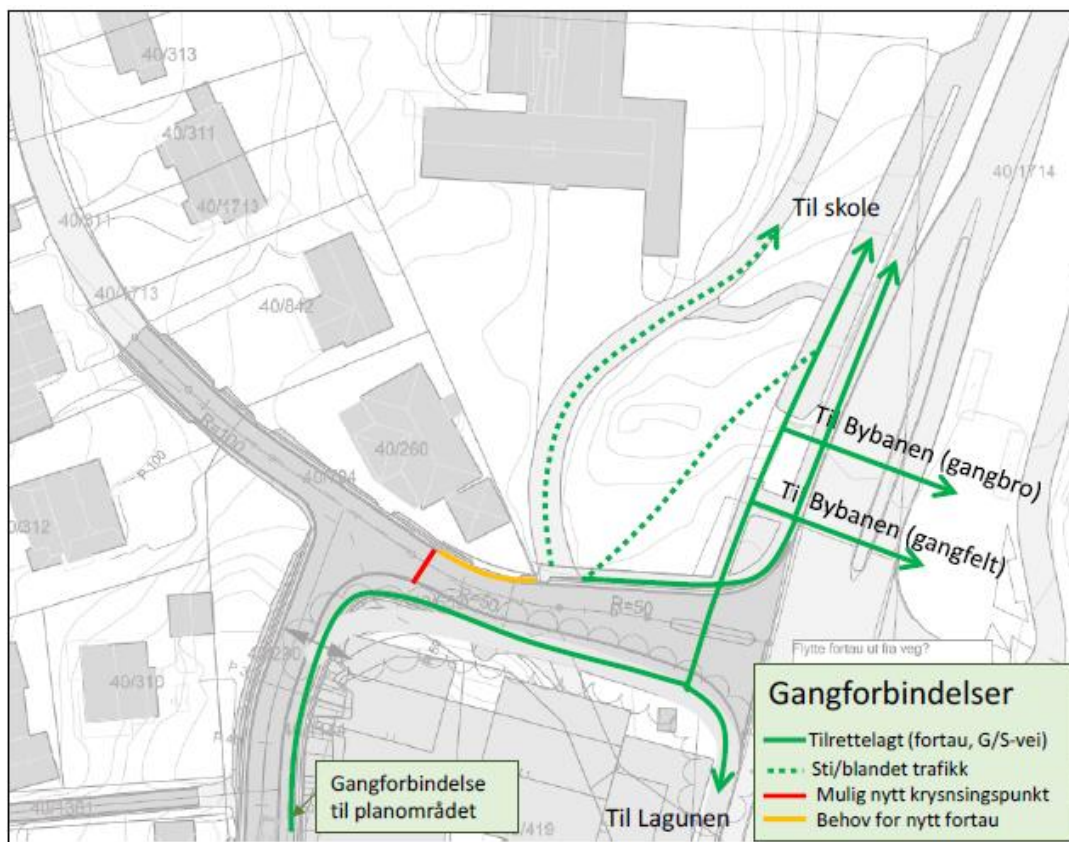
Figur 5-8: Trafikkmengde ved dagen ssituasjon (ÅDT) (Trafikkanalyse 5.12.23).



Figur 5-9: Antall myke trafikanter i ulike snitt, samt antall biler med drop-off av elever om morgenen (Trafikkanalyse 5.12.23).



Figur 5-10: Illustrasjon av hvordan gangforbindelse til planområdet kobles på dagen stilrettelagte gangforbindelse mot skole, bybanestopp, mm. (Trafikkanalyse 5.12.23)



Figur 5-11: Skisse over anbefalt plassering av mulig nytt kryssningspunkt over Skjoldlia (Trafikkanalyse 5.12.23)

UØNSKET HENDELSE	NR. 23	Trafikkuhell med transport av farlig gods		
Beskrivelse	Trafikkuhell med transport av farlig gods gir utslipp eller eksplosjon på nærliggende vei			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
-	-	-		
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Transport av ca. 4 080 tonn/m³ farlig gods langs Fanaveien v/utbyggingsområdet 			
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Avstand, bl.a. ca. 8 høydemeter mellom Fanavegen og planområdet 			

SÅRBARHETSVALDERING

Planområdet grenser til Fanavegen i øst. Ny bebyggelse, nærmest Fanavegen, vil være mest utsatt v/en ev. hendelse, som utslipp, eksplosjon e.l. For alt som ikke er luftbåret, vil en skjermes av avstand, da bebyggelse bygges ca. 8-10 høydemeter over Fanavegen. For transport av farlig gods har utbyggingen ikke betydning, da det hverken legges opp til virksomhet/aktivitet som krever transport av farlig gods, el. generer trafikk som påvirker trafikksikkerhet.

SANNSYNLIGHETSVALDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet		x				
Begrunnelse	<p>En hendelse per 1 000 – 5 000. år. Transport av farlig gods påvirkes ikke av tiltaket. Mengde farlig gods som fraktes på vei nær planområdet er begrenset. Statistisk sett forekommer få uhell, de fleste er rene trafikkuhell. Ofte er vinterføre årsak, m/sleng på henger. I 2011-2022 var det (nasjonalt) mellom 45 og 80 ulykker per år, de fleste spill/lekkasje. Av 64 innmeldte uhell på landsbasis var 24 uhell på vei, mens resten skjedde på terminal el. lfm. lasting og lossing. Selv om volumet farlig gods har økt, er trenden at det rapporteres færre uhell med farlig gods. Sannsynlighet for en alvorlig hendelse, med følger for planområdet, er lav.</p>					

KONSEKVENSVULDERING

Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse		x				
Miljø	x					
Materielle verdier	x					
Stabilitet	x					
Samlet vurdering av konsekvens:	<p>Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser å være mindre alvorlig eller ubetydelig, selv om et uhell med farlig gods er akutt og kan gi store konsekvenser for fører/andre umiddelbart nær transporten, (alvorlig personskade/dødsfall, skade på materielle verdier som infrastruktur/ bygg, forurensing til miljøet, samt påvirke stabilitet v/midlertidig evakuering/ omkjøring). Pga. avstand i meter og høydemeter, samt at vassdrag går vest for planområdet og ikke langs Fanavegen, er det lite sannsynlig at det vil medføre store konsekvenser for tiltak eller beboere/brukere i planområdet. Det kan tenkes luftbårne utslipp fra en hendelse på veien, som dels kan skjermes med fysisk barriere som vegetasjon/støyskjerm.</p>					

USIKKERHET

BEGRUNNELSE

Lav	Statistikk over antall og type uhell på landsbasis
-----	--

MULIGE TILTAK

AREALPLANLEGGING

ANNEN OPPFØLGING

Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> Ev. ventilasjonsanlegg utformes slik at tilluftskvalitet sikres 	<ul style="list-style-type: none"> Opprettholde beredskap
--	---	--

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko			
	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		
Stabilitet		x					x					x		

Risiko for et uhell med farlig gods vurderes som akseptabel uten ytterligere tiltak.

UØNSKET HENDELSE	NR. 26	Grunnforurensing	
Beskrivelse	Forurensing i grunn eksponeres/lekker ut og kommer i kontakt m/miljø og/el. mennesker		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Bilvei vil alltid ha noe grunnforurensing 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Avstand 		

SÅRBARHETSVURDERING

Det er ikke registrert noe grunnforurensing i tiltaksområdet, det er ikke kjent virksomheter med utslipp til grunn. Fanavegen langs østre plangrense er aktsomhetsområde kategori 2 pga. veitrafikk. Påvirkningsgrad 2 brukes der det ligger forurensning på et område, og det er dokumentert. Jf. forurensingsforskriften §2- 4 er det krav til prøvetaking av masser det skal graves i om det er grunn til å tro at grunnen kan være forurenset. Så lenge det ikke graves i grunnen i Fanavegen vil menneske/miljø ikke eksponeres for grunnforurensing. Ev. forurenset grunn i eksisterende vei og fortau vil ikke påvirke overvannet fra planområdet (jf. VA-rammeplan).

SANNSYNLIGHETSVURDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet		x			
Begrunnelse	En hendelse per 1 000 – 5 000. år, så sant dagens bruk opprettholdes. Ved ev. tiltak på areal med forurenset grunn, kreves prøvetaking og ev. tiltaksplan.				

KONSEKVENSVURDERING

Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse		x				
Miljø	x					
Materielle verdier	x					
Stabilitet						x
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være mindre. Konsekvens for helse vurderes som potensielt størst ved ev. eksponering. På miljø og materielle verdier vil skade være av begrenset omfang og ubetydelig skade. Samfunnsstabilitet berøres ikke.					

USIKKERHET

BEGRUNNELSE

Lav	Kjent type hendelse, etablert prosedyre for håndtering, jf. Forurensingsforskriftens §2-4
-----	---

MULIGE TILTAK

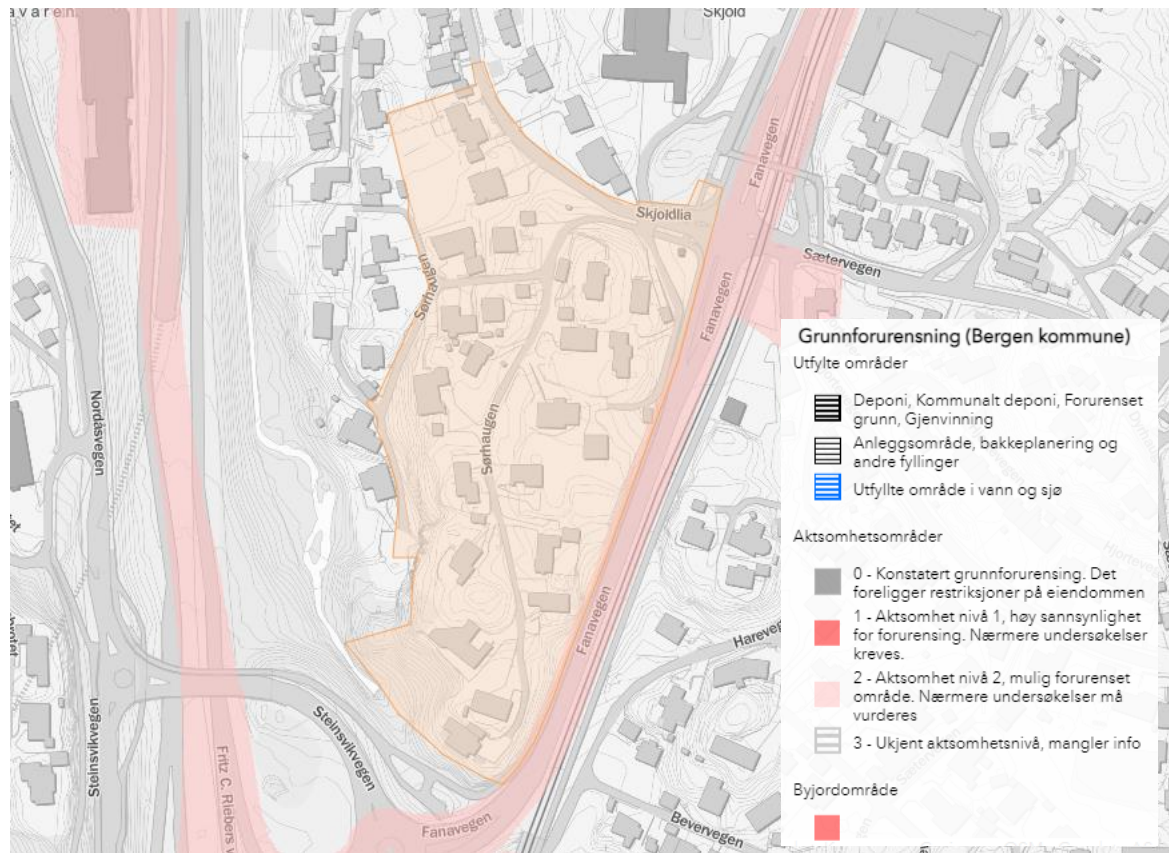
AREALPLANLEGGING

ANNEN OPPFØLGING

Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> Ingen tiltak 	<ul style="list-style-type: none"> Ingen tiltak
--	--	--

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	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		
Stabilitet		x				Ikke relevant					Ikke relevant		

Grunnforurensing langs tilgrensende vei vurderes å ikke medfører uakseptabel risiko med dagens arealbruk, inkludert boliger på Sørhaugen, vest for Fanavegen.



Figur 5-12: Grunnforurensning viser areal med aktsomhetsnivå 2 på Fanavegen, dels innenfor plangrense (bergenskart.no 20.10.23)

UØNSKET HENDELSE	NR. 22	Støyrealterte plager	
Beskrivelse	Støy over tid kan ha negativt påvirke trivsel, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial atferd, samt bidra til stressrelatert sykdom.		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Trafikkstøy, særlig fra Fanavegen og bybane Tiltak tilfører flere beboere i området, inkl. p-plasser 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Lav fartsgrense 30 km/t på vei i Skjoldlia og internveier Fotgjengerovergang i Skjoldlia sør for Skjold skole Hjertesone ved Skjold skole 		

SÅRBARHETSVALDERING
Store deler av planområdet er i dag støyutsatt. For «indre område» er støyinnivå under Lden 55 dB. Bebyggelse nær Fanavegen vil dels ha støyinnivå over dette (figur 5-15). Det er ikke krav til utendørs støyinnivå ved fasade for næringsformål, kun innendørs. Alle bygg i prosjektet er utformet slik at KPA krav om stilleside i bolig, mm. kan oppfylles. Bygg 1 har høyest beregnet utendørs støyinnivå ved fasade, for bolig etasjer er Lden = 67 dB. Krav til innendørs støyinnivå kan sikres gjennom bruk av hhv. isolerglass vinduer, og enkelte bygg (1, 3, 7, 10, 12, 3) trenger lydisolerende fasade konstruksjoner. Det er store områder med tilfredsstillende støyinnivå på bakkenivå, dels skjermet av bygg. Tett rekkverk som støyskjerm 1,5 m over gulv gir skjermingseffekt på terrasser/balkonger der støykilde ligger lavere i terrenget. Høyeste støyinnivå på balkonger er vurdert til Lden = 55-60 dB, for bygg 7 og 10.

SANNSYNLIGHETSVALDERING						
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet					x	
Begrunnelse	En hendelse oftere enn hvert 20. år. På sikt kan trafikkstøy gå ned ettersom bilparken oppgraderes					

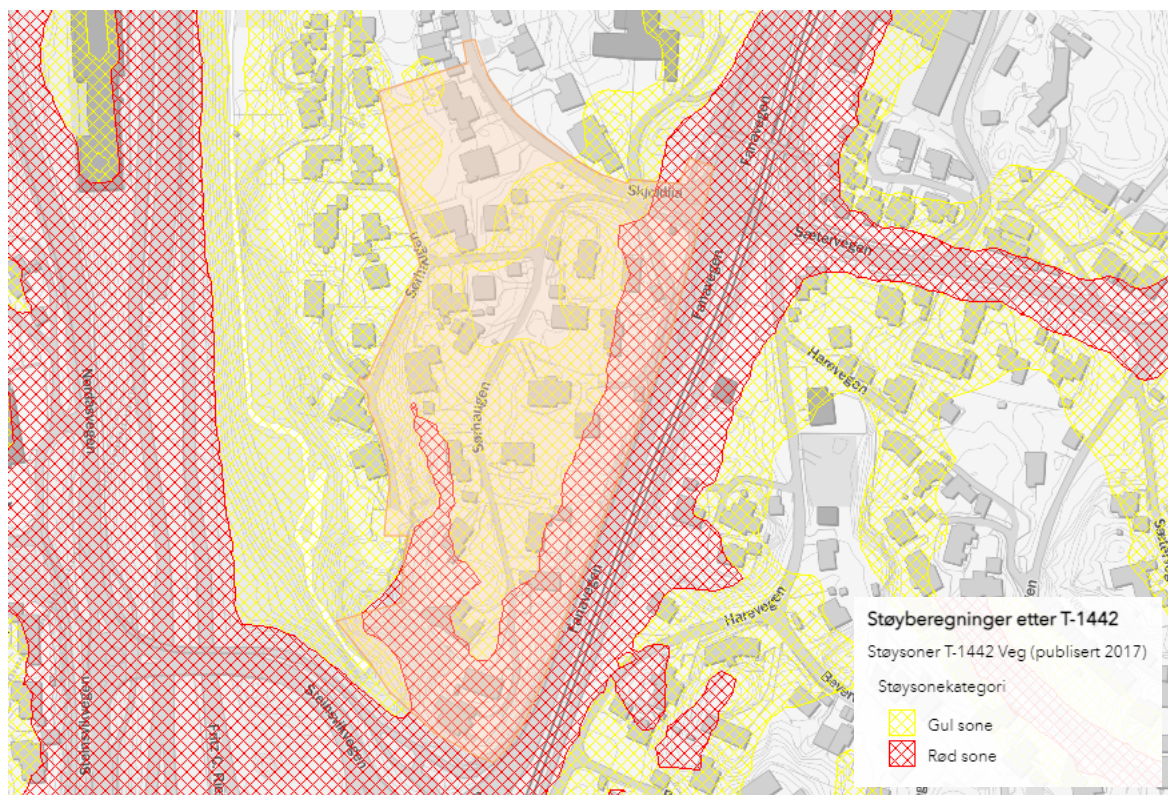
KONSEKVENSVURDERING						
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse		x				
Miljø	x					
Materielle verdier						x
Stabilitet						x
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være mindre alvorlig. For miljø av ubetydelig konsekvens. Mens materielle verdier og stabilitet ikke berøres av støy.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	God kunnskap om konsekvens og avbøtende tiltak, kjent type hendelse

MULIGE TILTAK	AREALPLANLEGGING	ANNEN OPPFØLGING
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> Sikre plan for håndtering av støy i bygge- og anleggsfase Lydisolerende fasadekonstruksjoner sikres i detaljprosjektering iht. støyfaglige anbefalinger Tett rekkverk som støyskjerm 	<ul style="list-style-type: none"> Ingen særskilt

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse					x		x				x		
Miljø					x	x							
Materielle verdier					x	Ikke relevant					x		
Stabilitet					x	Ikke relevant							

Liv og helse kommer ut i gul risiko, avbøtende tiltak presiseres i kapittel 6.



Figur 5-13: Støyberegning etter støyretningslinje T-1442 (bergenskart.no 20.10.23)



Figur 5-14: Støynivå på uteoppholdsareal, L_{den} beregnet for 1,5 m høyde. Til venstre er uten tiltak og høyre er med skjermingstiltak (Støyfaglig vurdering 24.06.24)



Figur 5-15: Høyeste støynivå ved fasade uavhengig av etasje, med foreslått skjermingstiltak (støvfaglig vurdering xx.06.24)

6. Avbøtende (risiko- og sårbarhetsreducerende) tiltak

Avbøtende tiltak kan omfatte både utbedring av eksisterende barrierer og nye tiltak som kan fungere som barrierer og redusere enten sannsynlighet for en hendelse, omfang/type konsekvens av en uønsket hendelse, eller begge.

Gjennom vurdering av 11 identifiserte uønskede hendelser i kapittel 5, fremkommer ingen tema i rød risikoklasse, der avbøtende tiltak er påkrevd. Derimot er det to tema som kommer ut med gul risikokategori, dvs. avbøtende tiltak bør vurderes, hhv. trafikkulykke og støy. Øvrige er i grønn risikoklasse. Uansett resultat, der det er mulig, med relativt enkle grep å bedre situasjonen, bør det etterstrebes å bruke løsninger som skaper minst mulig risiko og sårbarhet.

Mange tiltak er allerede innarbeidet i planforslaget. Tiltak beskrevet i denne analysen er gjengitt under.

UØNSKET HENDELSE	NR. 17	MARINE AVSETNINGER OG KVIKKLEIRESKRED	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Alle verdier havner i grønn risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen særlige tiltak		Ingen særlige tiltak	

UØNSKET HENDELSE	NR. 10,11,15	FLOM/OVERVANN/URBAN FLOM/ EKTREM NEDBØR	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Alle verdier er i grønn risikoklasse eller ikke relevant. Dette forutsetter at VA-rammeplan følges opp, og sikrer tiltak. Der planområdet bevares som naturområde, vil flomveiene være like som i dag etter utbygging. For feltene som skal bygges ut, vil flomveiene justeres noe fra dagens situasjon. Flomveier etter utbygging er vist i VA-rammeplan. Der flomveiene går langs vegsystemet vil de følge planlagte infiltrasjonsgrøfter langs vegene. Denne, eller senere VA-rammeplaner som er gjeldende for planområdet, må være retningsgivende for videre detaljregulering/prosjektering i bestemmelsene.			
Plankart		Bestemmelser	
<ul style="list-style-type: none"> • Veier i kart skal fungere som flomveier, som leder ev. flomvann utenom bebyggelse 		<ul style="list-style-type: none"> • Sikrer fordrøyning av overvann og kapasitet i flomveier, jf. VA-rammeplan gjøres gjeldende 	

UØNSKET HENDELSE	NR. 17	SKOG/GRESSBRANN	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Alle verdier havner i grønn risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
<ul style="list-style-type: none"> • Sikrer adkomst for adekvate utrykningskjøretøy 		<ul style="list-style-type: none"> • VA-rammeplan gjøres gjeldende, og dermed tilstrekkelig slukkevannskapasitet og uttak 	

UØNSKET HENDELSE	NR. 19	FARLIGE TERRENGFORMASJONER	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse havner i grønn risikoklasse, øvrige er ikke relevante.			
Plankart		Bestemmelser	
<ul style="list-style-type: none"> Sikre plassering av gjerder, e.l. i plankart Plassere ev. småbarnslekeplass i god avstand til skrenter 		<ul style="list-style-type: none"> Sikrer gjerder/rekkverk bygges eller reetableres Sikre plassering av lekeareal for de minste i samsvar med illustrasjonsplan, dvs. avstand til skrenter/skjæringer 	

UØNSKET HENDELSE	NR. 19	TRAFIKKULYKKE	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse havner i gul risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
<ul style="list-style-type: none"> Kort strekk kjørevei, trafikk ledes tidlig til P-anlegg Gode koblinger for myke trafikanter, som fortau og G/S-veier Ev. tilrettelegge nytt krysningspunkt i Skjoldlia 		<ul style="list-style-type: none"> Sikre lav parkeringsdekning Sikre andel delebil av maks p-plasser Ev. sikre nytt krysningspunkt i Skjoldlia 	

UØNSKET HENDELSE	NR. 19	TRANSPORT AV FARLIG GODS	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Alle verdier havner i grønn risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen særskilte tiltak		Ingen særskilte tiltak	

UØNSKET HENDELSE	NR. 19	GRUNNFORURENSING	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Alle verdier havner i grønn risikoklasse eller ikke relevant.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen særskilte tiltak		Ingen særskilte tiltak	

UØNSKET HENDELSE	NR. 19	STØY	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse havner i gul risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen særskilte tiltak		<ul style="list-style-type: none"> Sikre plan for håndtering av støy i bygge- og anleggsfase Lydisolerende fasadekonstruksjoner sikres i detaljprosjektering iht. støyfaglige anbefalinger Tett rekkverk som støyskjerm for bygg nevnt i Støyfaglig vurdering 	

7. Dokumentasjon og usikkerhet

Denne ROS-analysen er koordinert og gjennomført av Opus Bergen AS. Analysen baserer seg på utførte utredninger og rapporter knyttet til gjeldende områdereguleringen, samt offentlig tilgjengelige data knyttet til samfunnsikkerhet. Det er gjennomført befaringer. Sentrale tema som støy og trafikk utredet av fagperson, med tanke på konsekvenser av foreliggende plangrep. VA-rammeplan ligger til grunn for analysen. For arbeidet med fareidentifisering er prosjektleder for planen, samt andre aktuelle medarbeidere, inkludert i arbeidet for å identifisere farer og eventuell relevans for videre analyse. Kunnskapsgrunnlaget vurderes på det nåværende tidspunkt som tilstrekkelig.

Analysen bygger på foreliggende planer og kunnskap. Risikobildet kan endres hvis det kommer ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg i planen. Dersom slike endringer gir en vesentlig økning i risiko, må det vurderes om risikoanalysen skal oppdateres.

Denne typen analyser vil alltid inneholde en viss usikkerhet, fordi de bygger på kvantifisering av sannsynlighet. Det kan være flere forhold som ligger til grunn for denne usikkerheten. Det er ikke alle hendelser hvor man har tidligere erfaringer, eller metoder for å beregne frekvens, eller for å gi eksakte beregninger av sannsynlighet. I disse tilfellene må sannsynlighet vurderes ut fra faglig skjønn, noe det vil være usikkerhet knyttet til, selv om kvalifisert personell foretar vurderingene. Dette vil også gjelde for vurdering av virkningen av avbøtende tiltak.

I tillegg kan det finnes uforutsette hendelser som ROS-analysen ikke har avdekket. ROS-analysen må derfor være et utgangspunkt for planen, slik den foreligger, men risikovurderinger må være et løpende tema i det videre planarbeidet, og i prosjekteringen av tiltak, for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelsene blir håndtert.

8. Oppsummering og konklusjon

Denne ROS-analysen er utarbeidet etter Bergen kommune sine vedtatte akseptkriterier og tar for seg risiko- og sårbarhetsfaktorer i tilknytning til tiltak i planforslag for gnr. 40, bnr. 420, mfl., Sørhaugen, i Fana bydel, Bergen kommune.

Gjennom fareidentifiseringstabell er det identifisert 11 faremoment, fordelt på 7 naturfarer og 4 menneskeskapt farer. Det er videre foretatt vurderinger/utredninger og risiko- og sårbarhets-analyse av de aktuelle faremomentene.

Ved en utbygging vil planområdet karakter endres, ved fortetting av boliger. Mye natur vil imidlertid ivaretas. Det vil samtidig bli flere mennesker som ferdes i, til og fra området. Det stiller videre krav til at sikkerheten i planområdet er tilpasset dette.

På bakgrunn av utredninger i forbindelse med de ulike aktuelle risikoelementene, er det avdekket 2 hendelser i gul risikokategori, det vil si med akseptabel risiko, men der avbøtende tiltak bør vurderes. Det er ikke avdekket faremoment som tilhører rød risikokategori, hvor tiltak må iverksettes. Følgende faremoment er identifisert:

Marine avsetninger/ Kvikkleire			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Flom, Overvann/urban flom, ekstremnedbør			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Skog og gressbrann			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Farlige terrengformasjoner			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Trafikkulykker			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Transport av farlig gods			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Grunnforurensing			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Støy			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

9. Kilder

Direktoratet for byggkvalitet 2017: TEK17 (<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>)

DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. DSB-veileder.

DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2022. Brannstatistikk. Brann i skog og gress per fylke. Tilgjengelig fra: <https://www.brannstatistikk.no/>

Brekke Strand v/Aarskaug 2024: «Sørhaugen Gbnr.40/420 mfl. Støyfaglig utredning» rapport (datert 21.6.24)

Hopen 2023: «Reguleringsplan for Sørhaugen, Skjold. Trafikk og mobilitetsanalyse.» Datert 5.12.23

Omega 365 v/C. Vevatne 2024: VA-rammeplan - Sørhaugen PlanID: 4601_71320000 (7.6.2024)

Opus 2024. Kulturminne-dokumentasjon (01.07.24)

Opus 2024. Naturmangfoldsvurdering (02.07.24)

Norsk klimaservicesenter: Klimaprofil Hordaland 2016

Norges geologiske undersøkelse (NGU) 2024: Veiledning: Kartlegging av fjellblotninger og grunnlendte områder, som grunnlag for reduksjon av aktsomhetsområder for kvikkleireskred. NGU RAPPORT 2024.010

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) 2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder nr. 1/2019

NS 5814 Krav til risikovurderinger

NETTBASERTE KARTKILDER:

- DSB: <http://kart.dsb.no/>
- Miljødirektoratet, Miljøstatus: <http://www.miljostatus.no/kart/>
- Naturbase: <http://kart.naturbase.no/>
- NGU: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/>
- Statens Vegvesen, vegkart: <https://www.vegvesen.no/vegkart>
- Bergen kommune: <https://www.bergenskart.no/>