

18. november 2024

OPUS


SANDBREKKETOPPEN

Fana bydel, Bergen kommune, gnr. 43, bnr. 270 mfl.

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE



FORSLAGSSTILLER: Midtunbygget AS
Adresse på prosjekt: Sandbrekketoppen
PlanID: 70210000
Saksnummer: PLAN-2022/20621, 202002109

 OPUS BERGEN AS
Nordre Nøstekaien 1
N-5011 Bergen

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

Dokumentinformasjon

FORSLAGSTILLER	Midtunbygget AS
RAPPORTTITTEL	Risiko- og sårbarhetsanalyse
UTGAVE/DATO	01 / 04.06.2024 02 / 18.11.2024
OPPDRAG	P19016
TYPE OPPDRAG	Detaljregulering
OPPDRAGSLEDER	NSK
TEMA	Risiko- og sårbarhetsanalyse
DOKUMENTTYPE	Rapport
SKREVET AV	STS
KVALITETSKONTROLL	AMM

OPUS

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	12
3.2	Utbyggingsformål.....	13
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger, mm.	16
4.	Fareidentifisering	17
5.	Risiko- og sårbarhetsanalyse	22
	Steinsprang.....	23
	Overvann/urban flom/ekstrem nedbør	24
	Skog/gressbrann.....	26
	Farlige terrengformasjoner	27
	Brann- og eksplosjonsfare	28
	Akutt forurensing	29
	Trafikkulykke	30
	Trafikkuhell med transport av farlig gods	33
	Grunnforurensing	34
	Støy fra veitrafikk	36
	Støy/støv fra industri/næring.....	37
6.	Avbøtende (risiko- og sårbarhetsreduserende) tiltak	38
7.	Dokumentasjon og usikkerhet	41
8.	Oppsummering og konklusjon	42
9.	Kilder.....	44

1. Innledning

På oppdrag fra Midtunbygget AS utarbeider Opus Bergen AS detaljregulering for gbnr. 43/270, mfl., Sandbrekkeskroen, 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
- Byggeteknisk forskrift (per 2023 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 bestemmelsen § 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

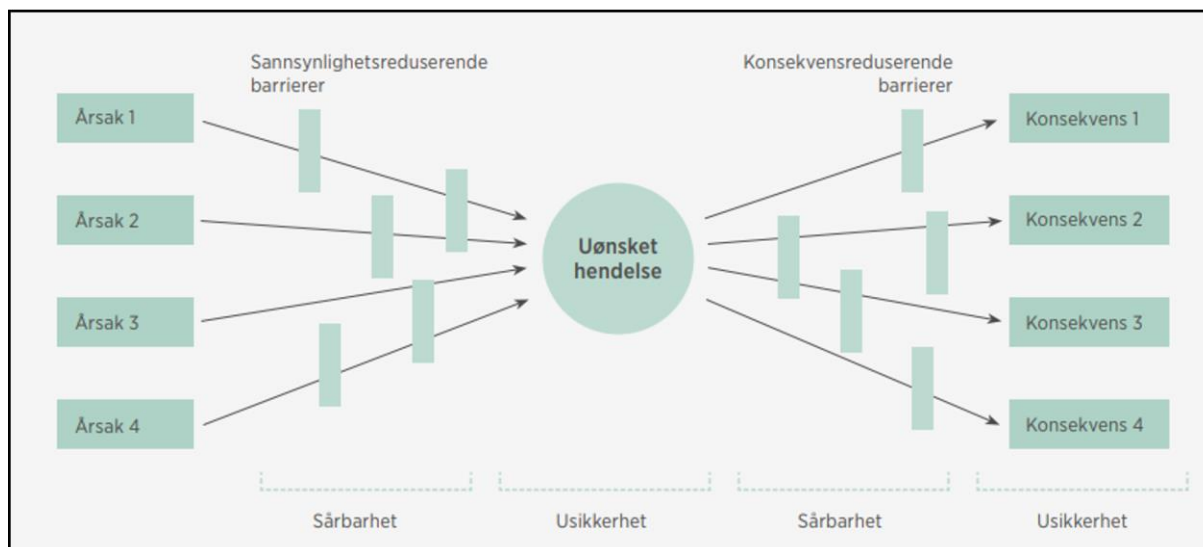
Akseptkriterier - er kriterier som legges til grunn for beslutninger om tolererbar risiko, og nytte sinn i risikomatrise

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 kanskje 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 baseres 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 dekning av grunnleggende behov hos befolkningen. Det handler om befolkningens trygghet og samfunnets evne til å fungere, teknisk, økonomisk og institusjonelt.

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

KONSEKVENSSANNSYNLIGHET		UBETYDELIG/ UFARLIG	MINDRE ALVORLIG/ EN VISS FARE	BETYDELIG/ KRITISK	ALVORLIG/ FARLIG	SVÆRT ALVORLIG/ KATASTROFE
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 sårbarhetsreduserende 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 sårbarhetsreduserende 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 også 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.

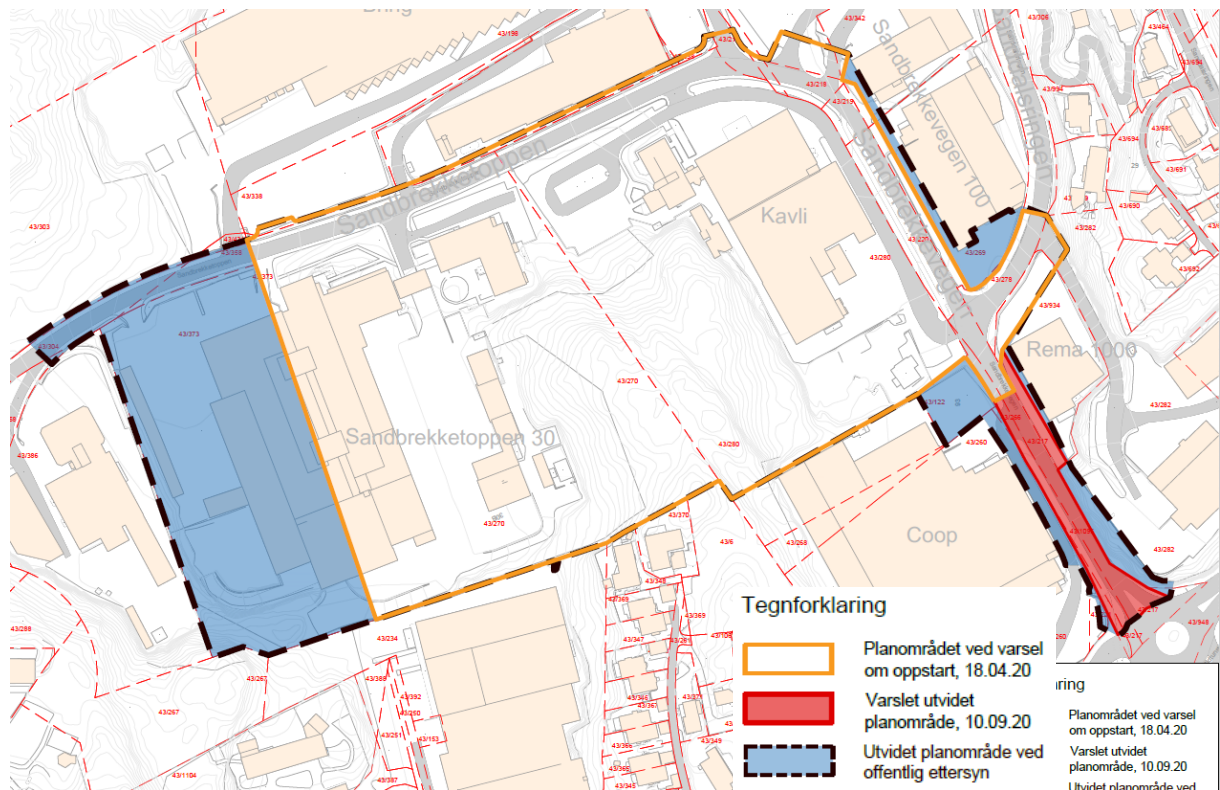
ROS-analysen omhandler mulige uønskede enkelthendelser, ikke flere sammenfallende hendelser eller kaskade-effekter som kan oppstå på bakgrunn av slike. Analysen omhandler heller ikke vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen eller for driftspersonell etter at anlegget tas 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 utgjør ca. 72.300 m² og er i stor grad nedbygget som næringsområde. Det er lokalisert ved Sandbrekkesletta på Midtun, knappe 2 km's kjørevei fra Nesttun sentrum, nord for Hardangervegen og Nesttunvassdraget. Tilkomst er fra Sandbrekkesletta. Planområdet omfatter gbnr. 43/270, 43/280, 43/373, samt flere mindre areal knyttet til vei. Tiltaket er lagt til eiendommen 43/270, midt i planområdet. Planen er i samsvar med overordnet plan.



Figur 3-1: Oversiktsbilde viser planrådets lokalisering på Midtun (Bergenskart.no 22.02.24)



Figur 3-2: Planområdet, med utvidelse av planområdet og eiendommer (Opus 2024).

3.1 Områdets karakter

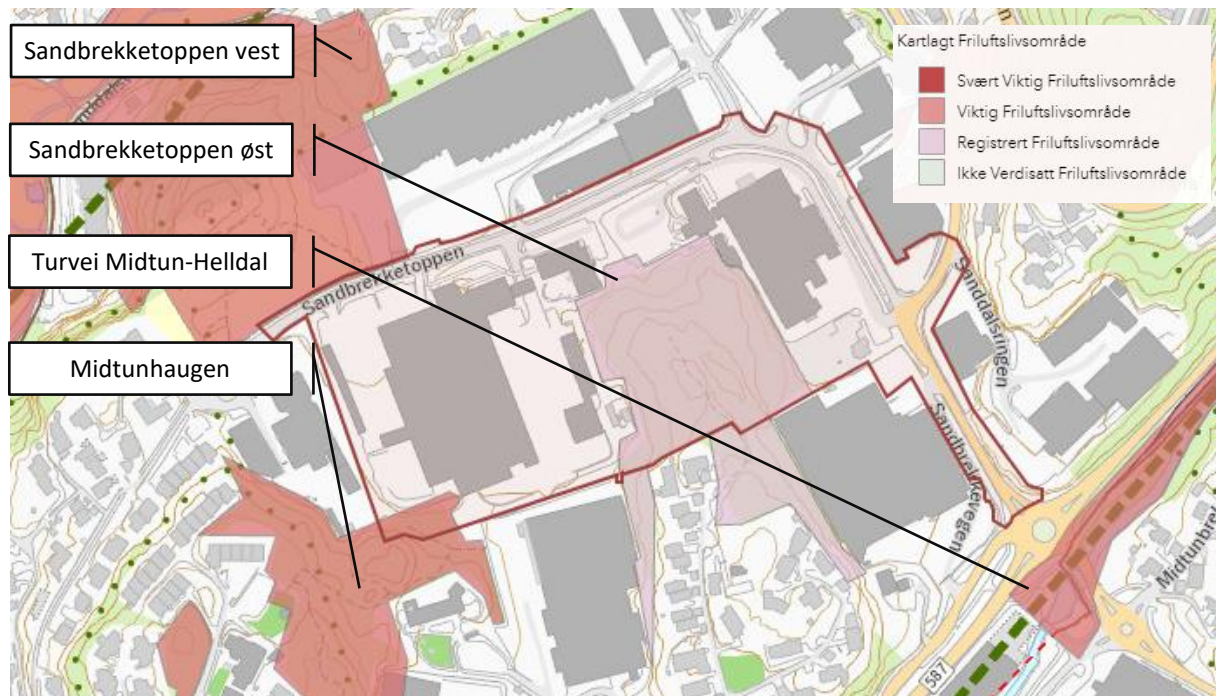
I dag er området brukt til arealkrevende næring, herunder fabrikkvirksomhet, lager, logistikk, verksted og kontor, samt parkering. Den største virksomheten i planområdet er en batteriprodusent som produserer batterier til maritim sektor.



Figur 3-3: Utsyn mot planområdet, med grønn kulle og næringsbebyggelse, og eneboligbebyggelse i sør (Opus 12.04.21)

Planområdet er i hovedsak planert og bygget ned, med unntak av et grønt høydedrag, sentralt i området, heretter omtalt som «kollen». Arealet inngår i området registrert som friluftsområde «Sandbrekketoppen øst», et leke- og rekreasjonsområde med lav brukerfrekvens. Det er beskrevet som løvskogsområde med sti og liten gjennomgangsmulighet. Det er ikke tilrettelagt, har ingen spesiell funksjon, med ganske dårlig egnethet (jf. Naturbase faktaark, id FK0001253). I sørvestre hjørne av planområdet overlappes så vidt kartlagt friluftsområde «Midtunhagen», med middels brukerfrekvens. Dette løvskogsområde med stier grenser bl.a. til en barnehage, inneholder et leirsted og nyttes av flere barnehager i området.

Planområdet grenser for det meste til arealer av tilsvarende karakter, med arealkrevende næring, bolig og grønt. Mot sør grenser en liten del av planområdet til et boligfelt med eneboliger, i sørvest er det barnehager, og nord for planområdet ligger et lite skogsområde. Dette er registrert som leke- og rekreasjonsområde «Sandbrekketoppen vest» med middels brukerfrekvens. Det er løvskog med noe åpen mark og stier, bl.a. brukt av nærliggende barnehage og skole. Et par hundre meter sør for planområdet, går turvei Midtun - Helldal er markert som blågrønn forbindelse og kartlagt som viktig friluftsområde, type grønnkorridor, lang Nesttunvassdraget og Hardangervegen.



Figur 3-4: Oversikt over kartlagte friluftsområder i/ved planområdet. Grønne prikker indikerer økologiske korridorer og stiplede linje blågrønkorridor. (Bergenskart.no 22.02.24)

3.2 Utbyggingsformål

Planforslaget legger til rette for kombinert næringsbebyggelse, hvor formålene industri, kontor og lager inngår. Nytt bygg plasseres ca. samme sted som eksisterende bygg, men vil også bygges på eksisterende parkerings-, vegareal og grøntareal. Nytt bygg har fotavtrykk med areal 5,23 daa. Bygget skal delvis ha grønt tak som en forlengelse av eksisterende grøntareal øst for nytt bygg. Nytt bygg vil ligge mellom kote +59 og +64. Regulering tilrettelegger for:

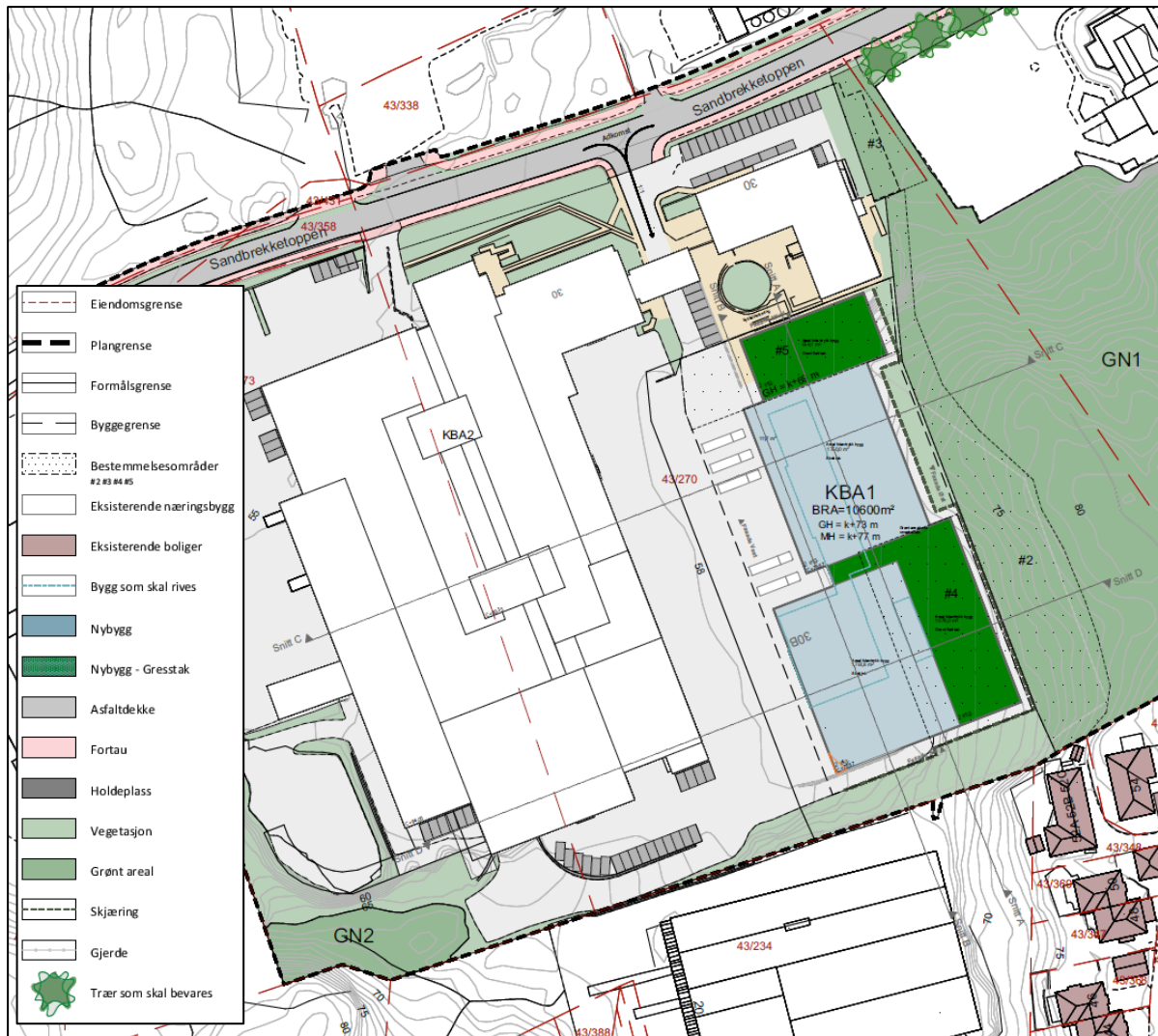
- Å erstatte eldre eksisterende bygg i Sandbrekkesletta 30B (KBA1), «spritbygget» inkludert tilbygg, med mer funksjonell bygningsmasse for lager og logistikk, i alt 10 600 m² BRA
- Å bevare øvrig bebyggelse på eiendommene, dvs. driftsbygg og kontor, samt kulvert under grunnen
- Inngrep i eksisterende grøntdrag, «kollen», i størrelsesorden ca. 2 000 m² av dagens terreng (36 500 m³)
- Å reetablere grøntareal på deler av eksisterende parkering (#3, nord i KBA2)
- Å trappe ned nybygg tilsvarende terrengets høyde i bakkant for å best mulig tilpasse
- Grønne tak, for å redusere fjernvirkninger og skape mer estetisk overgang mellom nybygg og terreng, «kollen»
- Å etablere takutstikk i bakkant av nybygg, for å skape mer estetisk overgang mellom nybygg og terreng, «kollen»
- Sykkelparkering iht. KPA2018, i alt 2 plasser pr. 1000 m²
- Redusert parkering sammenlignet med dagens situasjon
- Breddeutvidelse av offentlig fortau og gang- og sykkelveg langs Sandbrekkesletta/Sandbrekkevegen, fra tiltaksområdet til kollektivholdeplass, iht. gjeldende veinormal
- Regulere for utbedring av krysset Sandbrekkevegen/Sanddalsringen, herunder gang- og sykkelveg og kollektivholdeplasser.



Figur 3-5: Utsnitt av plankart, Opus 2024.

Sentrale formål er kombinert bebyggelse og anlegg, i form av kontor, industri og lager; samt samferdselsanlegg og naturområde. I KBA2-3, hhv. øst og vest i planområdet, videreføres eksisterende situasjon. Parkeringsdekning i KBA2 blir noe lavere. Sentralt i planområdet, i KBA1, tillates etablert ny bebyggelse på inntil 10 .600m², for industri-, verksted-, engros, kontor- og lagervirksomhet. Parkering i feltet skal løses i felles parkeringsanlegg. Eksisterende kulvert under grunnen skal i størst mulig grad bevares. Det skal skapes en god visuell overgang mellom eksisterende naturområde i GN1 og ny bebyggelse KBA1, der ny bebyggelse er plassert tett inn mot GN1. Naturområdet, GN1, sikrer at eksisterende naturområde videreføres og ikke bygges ned. Det tillates nødvendig skjøtsel av vegetasjonen innenfor formålet.

Plankartet viser fem bestemmelsesområder. Område #1 er midlertidig bygge- og anleggsområde, og sikrer tilrettelegging for gjennomføring av utvidelse av fortau (FO2-4) og gang- og sykkelveg (GS5), samt fremtidig utbedring av krysset mellom Sandbrekkevegen og Sandalsringen med tilhørende arealer og utbedringer. Område #2 sikrer sikringsgjerde i naturområde (GN1) mot industriområdet i KBA1 for å hindre at uvedkomne tar seg inn. Område #3 sikrer at eksisterende asfaltert flate opparbeides til nytt grøntareal med gangforbindelse som kobler seg på eksisterende sti i GN1. Områdene #4 og #5 sikrer at tak på ny bebyggelse skal være flate grønne tak, med stedegen vegetasjon, for å skape god visuell overgang mellom ny bebyggelse i KBA1 og naturområdet i GN1, samt at overgangen mot boligbebyggelsen i sør blir mer skånsom.



Figur 3-6: Utsnitt av illustrasjonsplan, datert 31.05.24



Figur 3-7: Utklipp som viser de to ulike alternativene til bebyggelse. Alternativ 1 til venstre med 4+ 3 moduler med en bygning mellom som binder dem sammen, og alternativ 2 med 2x4 moduler.

Planforslaget legger opp til fleksibilitet i utforming av bebyggelsen, for tilpasning til fremtidige leietakeres behov. Derfor illustreres planforslaget med to ulike alternativ. Begge er innenfor det bestemmelsene tillater, men sammensetning av ulike moduler gir noe variasjon i høyde og utstrekning.

Volumene med variert høyde skal følge terrenget i bakkant, og utstrekning/dybde i volumene gir variasjon i bebyggelsens fasade mot vest, se figur under.

Bebyggelsen er plassert inn mot naturområdet i GN1, der deler av takflater mot naturområdet skal være flate grønne. De største volumene i planlagt bebyggelse er tenkt trukket vekk fra kollen og sakset i bakkant for å møte eksisterende terreng og gi variasjon i høyden. De lavere delene av bygget vil ha en byggehøyde på inntil 12 meter. Disse er plassert nærmest kollen og naboer i sør, samt i nord hvor kollen og terrenget avtar, her skal takflatene være grønne vegeterte tak. Hallene vil kreve en maks byggehøyde på 17 meter.

3.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger, mm.

Området ligger ikke spesielt utsatt til ift. naturpåkjenninger, verken skred eller flom. Området der byggerier planlegges inngår ikke i aktsomhetssoner knyttet til naturpåkjenninger.

Deler av planområdet, mot vei, inngår i gul og rød støysone. Med tanke på forurensing i grunnen er planområdet vist med aktsomhetsnivå 2, mulig forurenset område, på bakgrunn av næringsdriften. Det er enkelte risikomoment knyttet til trafikkløsninger i dag, blant annet knyttet til kryssløsninger og myke trafikanter. Planforslaget legger til rette for å utbedre parkerings- og trafikksituasjonen og legge bedre til rette for gående og syklende.



Ved beregning av overvannsmengder ved flomsituasjon er det benyttet gjentaksintervall på 200 år. I beregningen er det tatt med en klimafaktor på 40% for økte fremtidige nedbørsmengder.

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	Ja	https://atlas.nve.no/	Det er ikke registrerte aktsomhetsområder for steinsprang i planområdet. Plangrep medfører fjerning av deler av fjell, og dermed skjæring mot nybygg.
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.
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	Sekundærvirkning av skred	Nei	http://geo.ngu.no/kart/losmasse_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	Masseutglidning	Nei	http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (Løsmassekart)	Utgidning 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.

NR.	FAREMOMENT	AKTUELT	KILDE	KOMMENTAR
8	Marine avsetninger	Nei	https://atlas.nve.no/ http://geo.ngu.no/kart/losm/asse mobil/ (Løsmassekart) Naturrisikokart Bergenskart	<p>Planområdet ligger hovedsakelig over marin grense, med unntak av to areal i nord, som allerede er bygget ned til samferdselsformål, jf. Naturrisikokart for kvikkleire (bergenskart.no 22.02.24)</p>  <p>Det er ikke påvist kvikkleirepunkt eller områder. Løsmassedekke i området er ifølge NGU bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke. Det er ikke elver i planområdet. Forutsetninger for at ev. marine avsetninger i området skal gi opphav til utglidning/kvikkleireskred, anses ikke å være til stede – se tilleggsnotat til ROS – Kvikkleireskred for utdyping</p>
9	Kvikkleire	Nei	https://atlas.nve.no/ Naturrisikokart Bergenskart	<p>Planområdet ligger delvis under marin grense, det er ikke påvist punkt eller områder med kvikkleire, se punkt 8 og tilleggsnotat til ROS – Kvikkleireskred for utdyping.</p>
10	Flom	Nei	https://atlas.nve.no/ Naturrisikokart Bergenskart VA-rammeplan, Haugen VAA 05.08.2024	<p>Det er ikke registrert bekker, elver eller vannveier som representerer flomfare i planområdet. Hoveddelen av planområdet ligger i god avstand til aktsomhetsone for flom, Nesttunvassdraget, i sørøst ved Hardangervegen. Plangrense ved rundkjøring (x Hardangervegen) grenser til aktsomhetsområde/ Nesttunvassdraget.</p>  <p>(bergenskart.no 20.03.24)</p>
11	Overvann/ urban flom	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016, rev. 2021 VA-rammeplan, Haugen VAA 05.08.2024	<p>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. Som følge av tiltaket er overvannsmengden beregnet å øke med 46 l/s (inkl. 40 % klimafaktor).</p>

NR.	FAREMOMENT	AKTUELT	KILDE	KOMMENTAR
12	Isgang	Nei	https://atlas.nve.no/	Det er ingen vassdrag nær planområdet som vurderes å ha potensiale til å føre til uønskete hendelser knyttet til isgang.
13	Vanninntrenging	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, rev. 2021	Det er forventet at nedbøren vil øke med ca. 15 % i Vestland fram mot år 2100 som følge av klimaendringer. Tema vurderes videre.
16	Vind	Nei	MET vindrapport (2006) FylkesROS Hordaland (2015) Naturrisikokart Bergenskart	Klimaprofil for Hordaland viser at det er usikkert omkring hvordan klimaendringer vil påvirke vindforhold. FylkesROS for Hordaland (2015) vurderer at det er middels sannsynlighet (mellom hvert 5. og 25. år) for sterk vind (stormer og orkaner) i Hordaland. Maksimalvindstyrke for planområdet er beregnet til 35m/sek. Planområdet ligger ikke spesielt eksponert til. 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 grøntarealet på kollen er knyttet til private hager i sør.
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 (skrenter/stup)	Ja	Naturrisikokart Bergenskart Befaring	Planområdet er i hovedsak flatt, med unntak av kollen. Plangrep fordrer fjerning av deler av kollen og ny skjæring. Barn ferdes på kollen.
<i>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</i>				
20	Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon	Ja	http://kart.dsb.no/n	I planområder er det næring med parkering, inkludert batterifabrikk. Planforslaget legger til rette for å rive deler av eksisterende bebyggelse for å erstatte med mer moderne fasiliteter. Det er ikke kjent hvilke leietaker(e)/virksomhet(er) som kommer inn.

NR.	FAREMOMENT	AKTUELT	KILDE	KOMMENTAR
21	Akutt forurensning fra nærliggende virksomhet	Ja	Bergen kommune, oppstartsmøte http://www.miljostatus.no/kart/	Det er bilverksted og batterifabrikk, samt næringsmiddelproduksjon (Kavli) innen planområdet.
22	Trafikkulykker	Ja	Statens vegvesen: www.vegkart.no Hopen 05.05.2024	I dagens situasjon er det sikkerhetsutfordringer knyttet til smale fortau, dårlig sikt og villkryssing over kjørevei. Det er registrert få trafikkulykker innen plan grensen og dagens ÅDT er synkende jo nærmere tiltaksområdet en kommer.
23	Transport av farlig gods	Ja	http://kart.dsb.no/	Ifølge DSB fraktes det totalt ca. 5 616 tonn/m ³ farlig gods langs Sandbrekkevegen og 15 508 tonn/m ³ på Hardangervegen.
24	Luftfart/ skipsfart	Nei	http://kart.dsb.no/	Planområdet 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.
26	Grunnforurensning	Ja	Miljøstatus.no Naturrisikokart Bergenskart	Hele planområdet er markert som aktsomhetsnivå 2, mulig forurenset område.
27	Luftforurensning	Nei	Naturrisikokart Bergenskart	Planområdet er ikke spesielt utsatt for luftforurensning, eller inversjon/dårlig luftutskiftning. Området er stort og åpent, og ligger utenfor KPA's (2018) hensynssoner for luftkvalitet. Med forbehold om at ny virksomhet i området ikke vil ha særskilt risiko for luftforurensning utover dagens situasjon med næring, vurderes risiko som ikke aktuell.
28	Stråling fra høyspentanlegg	Nei	https://kart.dsb.no	Det er ikke høyspente kraftlinjer gjennom/ ved planområdet
29	Samlokalisering	Nei	Opus 2024: Naturmangfoldsvurdering, oppstartsmøtereferat, befaring, https://kart.dsb.no/	Siviltforsvaret har distriktskontor med personell med ulike former for spesialkompetanse lokalisert nordvest i planområdet. Tiltak påvirker ikke driften. Grønn kolle er registrert som friluftsområde, som reduseres noe, uten at det medfører faresituasjoner. Her er også en gammel steingard, som ikke påvirkes av tiltaket. Barnehager i nærområdet vurderes å ikke bli nevneverdig negativt berørt gjennom tiltaket. Det er ikke funnet samlokalisering med sårbare objekt som påvirker risiko eller sårbarhet.
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.

NR.	FAREMOMENT	AKTUELT	KILDE	KOMMENTAR
32	Støy	Ja	Naturrisikokart Bergenskart «støyvurdering etter T-1442»	Store deler av planområdet i nord og øst er innen gul eller rød støysone veitrafikk. Selv om tiltaket ikke tilrettelegger for støyfølsomt formål, vurderes ev. påvirkning for eksisterende boliger videre.
33	Støv/lukt fra industri/næring	Ja	Opplysninger fra tiltaks- haver om nåværende leietakere, befarng	Det er ikke kjent industri/næring i plan- området som kan forårsake utslipp, støv/- lukt. Det er uvisst hvilke næringer/industri som kommer til ved realisering av tiltak.
<i>Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen</i>				
34	Utrykningstid brannvesen	Nei	Google maps reiserute	Nåværende brannstasjon på Paradis av- vikles. Ny brannstasjon er under oppføring (forventes ferdigstilt 2024), i Rådalen. Ordinær kjøretid til planområdet er 9-16 min./ 6-9 km, noe avhengig av rutevalg og trafikk. 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. 6,7 km fra planområdet, ca. 14-20 minutters kjøring.
36	Vanntrykksoner/ slukkevanns- kapasitet	Nei	VA-rammeplan, Haugen VAA 05.08.2024 Notat Brannvannsdekning, Haugen VAA 21.06.2024	Tema håndteres i VA-rammeplan som er førende for videre detaljprosjektering. Planen ivaretar krav i TEK17/VTEK17 og VA-norm for Bergen kommune.

5. Risiko- og sårbarhetsanalyse

12 uønskede hendelser ble identifisert fra sjekklisten i kapittel 4. det omfatter 5 naturfarer, 7 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. 10	Steinsprang	Pkt. 20	Brann/eksplosjonsfare
Pkt. 11	Overvann/ urban flom	Pkt. 21	Akutt forurensning fra nærliggende virksomhet
Pkt. 15	Ekstremnedbør	Pkt. 22	Trafikkulykker
Pkt. 17	Skog- og gressbrann	Pkt. 23	Transport av farlig gods
Pkt. 19	Farlige terrengformasjoner	Pkt. 26	Grunnforurensning
		Pkt. 32	Støy fra veitrafikk
		Pkt. 33	Støy/støv fra industri/næring

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

UØNSKET HENDELSE	NR. 10	Steinsprang	
Beskrivelse	Skade som følge av steinsprang fra ny skjæring mellom nybygg og terreng		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> • Terrenginngrep i bakkant av nytt næringsbygg skaper ny skjæring • Nybygg legges med 1 meters byggegrense til formålsgrense grøntstruktur, dvs.1 m avstand til ny skjæring, av vedlikeholdshensyn 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> • Norsk standard skal sikre prosjektering som ivaretar sikringstiltak 		

SÅRBARHETSVURDERING
Arealet under ny skjæring (KBA1) vil ha lite ferdsel og ev. ligge under takutstikk, som gir noen grad av skjerming, i tillegg til sikringstiltak i skjæringer.

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 pålagte sikringstiltak ved prosjektering. Arealet under ny skjæring vil ha lite ferdsel, i tillegg til sikringstiltak i skjæringer.				

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 skader: ubetydelig skade for materielle verdier, og i verste fall mindre personskaade. Ikke relevant for miljø eller samfunnsstabilitet.					

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 adekvate sikringstiltak ved skjæring bak nybygg og overgang til grøntareal, ev. nedtrapping av terreng 	<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				x						x		
Stabilitet		x				Ikke relevant					Ikke relevant			

Risiko for en uønsket hendelse forårsaket av steinsprang vurderes som akseptabel uten ytterligere tiltak.

UØNSKET HENDELSE	NR. 11, 15	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"> Høy andel tette/bebygde flater sinker drenering og øker overflateavrenning Forventet 15 % økt nedbør i Vestland fram mot år 2100, pga. klimaendringer Ekstrem nedbørsituasjon kan forårsake en flomsituasjon med overflatevann på terreng (som normalt drenerer via overvannssystem til grunnen v/infiltrasjon) 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Grøntareal på kolle har drenerende og fordrøyende effekt på overvann Nord for Sandbrekkevegen nr. 91 (Kavli) og langs avrenningslinjene sør for Sandbrekkevegen nr. 81 er det forsenkningskurver, der overvann samles i dammer før det renner videre langs avrenningslinjene Mindre del av grøntareal som tas ut, kompenseres i noen grad ved revegetering av nåværende p-areal (#3). 		

SÅRBARHETSVURDERING
<p>VA-rammeplan (05.08.24) for ny situasjon er utarbeidet. Strategier for overvannshåndtering inkluderer 1) etablering av åpen grøft mellom nytt bygg og fjellskjæring mot grøntareal, for transport av overvann mot trygge avrenningsveier v/flomsituasjon, og 2) fordrøyning av økt overvannsmengde (utover dagens beregnede 46 l/s). Det skal etableres nytt grøntareal som vil virke positivt på å forsinke avrenning fra området, men dersom forurensede maser avdekkes i området, bør det vurderes fordrøyningsmagasin isteden, evt. må det gjøres tiltak for å fjerne forurensede masser. Ved flomsituasjon vil all overflateavrenning fra planområdet følge avrennings-linjene mot Sandbrekkeskaret og Sandbrekkevegen, og videre til bekk mot Nesttunvannet. Området fremstår ikke som særlig utsatt for urban flom. Ev. lagring av varer, som byggevarer ute, kan få skader ved ev. flom, der store mengder vann flommer over asfaltdekke.</p>

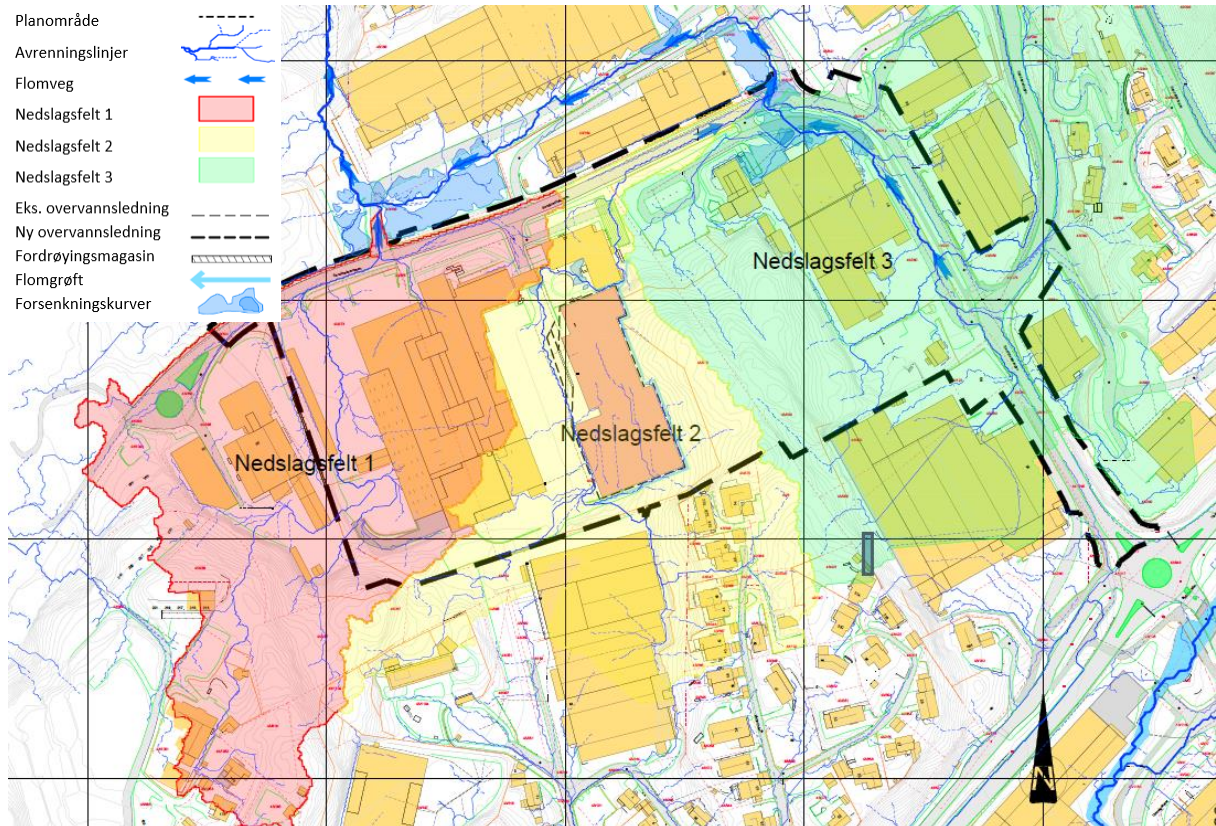
SANNSYNLIGHETSVURDERING					
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet		x			
Begrunnelse	En hendelse per 1 000 – 5000. år, på bakgrunn av høy andel tette flater kombinert med eksisterende grøntareal og flomvei.				

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 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 oppkrav og anbefalinger i VA-rammeplan Sikre revegetering av deler av nåværende p-areal i nord, etablering av delvis grønne tak og åpne grøfter, samt opprettholde naturlig vegetasjon og fordrøyende areal 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				Ikke relevant					Ikke relevant	
Miljø		x				x					x	
Materielle verdier		x					x				x	
Stabilitet		x				Ikke relevant					Ikke relevant	



Figur 5-1: Utsnitt av utkast VA-rammeplan (datert 16.05.2024) viser nedbørsfelt og flomveier i/omkring planområdet. Det nye industribygget er markert med stiplet linje innenfor nedbørsfelt 2.

VA-rammeplan beregner overvannsmengder ved flomsituasjon, for gjentaksintervall på 200 år, samt klimafaktor på 40% for økt framtidig nedbørsmengde. Planområdet er ikke spesielt flomutsatt. Det forutsettes at eksisterende overvannsanlegg for kryss mellom Sandbrekkevegen og Sanddalsringen skal tilpasses nytt kryss. Det er vist tilstrekkelig overdekning på eksisterende VA-ledninger. I tillegg er det sikret i bestemmelsene at fortau o_FO2-4 og gang- og sykkelveg o_GS5 etableres og ferdigstilles før nytt industrianlegg kan tas i bruk, dette for å sikre god tilpasning av overvannsanlegg. Risiko for en uønsket hendelse forårsaket av overvann/urban flom, eller ekstremnedbør vurderes som akseptabel uten tiltak utover det som ligger i planforslag.

UØNSKET HENDELSE	NR. 17	Skog/gressbrann	
Beskrivelse	Brann oppstår i terreng og sprer seg til nærliggende nærings- og/eller boligbebyggelse		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Lengre tørkeperiode som følge av klimaendringer Menneskelig aktivitet, som grilling, i grøntområdet Skogsatt grønn kolle tett på byggeområdet, sentralt i planområdet Tiltak fører næringsvirksomhet marginalt nærmere grønn kolle 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Begrenset/lite skogkledd areal Kort responstid: nærhet til ny brannstasjon (Rådalen, 10 min. kjøretid unna) God fremkommelighet for brannbiler/-mannskap 		

SÅRBARHETSVURDERING
Bergen er i utgangspunktet ikke særlig sårbar for skogbrann pga. sjeldne tørkeperioder. De senere år har forekomst av lengre tørkeperioder økt. Ifølge brannstatistikk.no (DSB 2024) var det 7 skog- og gressbranner i inn- og utmark i 2020, 16 i 2021, 13 i 2022, 15 i 2023, og 5 frem til medio mars 2024. Skog/gressbrann skyldes menneskelig aktivitet eller lynnedslag. Selve grøntarealet vurderes å være lite sårbart, i kraft av: begrensede utstrekning, lav bruker frekvens, og avstand til øvrige grøntareal. Lengre tørkeperioder relativt sjeldne, innsattid fra brannvesen kort, og fremkommelighet for brannbiler/-mannskap god.

SANNSYNLIGHETSVURDERING					
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet		x			
Begrunnelse	Én hendelse per 1 000 - 5000. år, på tross av at grøntareal vil bestå, bål plass er observert i terrenget og klimaendringer kan bidra til lengre tørre perioder, er arealet svært begrenset				

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 alvorlige. En brannhendelse kan tenkes å få materielle konsekvenser, men ubetydelige konsekvenser for liv og helse, da beboere/ansatte kan evakueres. Miljøet ventes ikke å få varige skader. Samfunnsstabilitet kan berøres dersom en ev. brann skulle sette Sivilforsvarets kontor (drøyt 100 m luftlinjes avstand til grøntareal) ut av drift for en kortere periode.					

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 utrykningskjøretøy 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"> Skrent mellom grønne kolle sentralt i planområdet og tiltaks/næringsområde 		
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 gjerder.

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 gjerder i grøntareal 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 videreføring av gjerde i bestemmelser/kart 	<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.

UØNSKET HENDELSE	NR. 20	Brann- og eksplosjonsfare	
Beskrivelse	Brann/eksplosjon i virksomhet fører til personskade		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> • Bilverksted, batterifabrikk i planområdet • Tiltak tilfører ny virksomhet(er) av ukjent karakter 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> • Eksisterende virksomheters fysiske utforming og driftsprosedyrer, jf. Brann og eksplosjonsvernloven, med tilhørende forskrifter • Kort innsatstid fra brannvesen 		

SÅRBARHETSVALDERING
Det er ikke kjent hvilke virksomheter som kommer inn i nybygg. Nærhet til blant annet boliger bør spille inn når det kommer til hvilken type virksomhet som etableres i området. Tema håndteres gjennom annet regelverk, som Forurensingsforskriften.

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 det reguleres industri- og næringsvirksomhet, og fremtidig leietaker er ukjent.				

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 middels alvorlige, og i hovedsak påvirke liv og helse, samt materielle verdier, samt i noen grad miljø. ev avhengig av forurensingens karakter. Ingen konsekvens for stabilitet.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Ukjent hvilken virksomhet som kommer inn.

MULIGE TILTAK	AREALPLANLEGGING	ANNEN OPPFØLGING
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> • Følge opp VA-rammeplan for brannvannsuttak/kapasitet • Sikre fremkommelighet utrykningskjøretøy plankart og bestemmelser 	<ul style="list-style-type: none"> • Opprettholde alminnelig beredskap, inkl. kommunal 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			Ikke relevant					Ikke relevant			

Risiko for en uønsket hendelse knyttet til brann- og eksplosjon, vurderes som innen akseptable rammer. På bakgrunn av at liv og helse, miljø og materielle verdier havner i gul kategori, drøftes avbøtende tiltak i kapittel 6.

UØNSKET HENDELSE	NR. 21	Akutt forurensing	
Beskrivelse	Forurensning av betydning som inntreffer plutselig og som ikke er tillatt		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> • Bilverksted, batterifabrikk og næringsmiddelproduksjon i planområdet • Tiltak tilfører flere virksomheter 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> • Eksisterende virksomheters fysiske utforming og driftsprosedyrer, samt tillatelser etter forurensingsloven • Kort innsatstid fra brannvesen 		

SÅRBARHETSVALDERING

Det er ikke kjent hvilke virksomheter som kommer inn i nybygg. Nærhet til blant annet boliger bør spille inn når det kommer til hvilken type virksomhet som etableres i området. Ev. forurensende virksomheter må innhente tillatelse. Tema håndteres gjennom annet regelverk, som Forurensingsforskriften.

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 det reguleres industri- og næringsvirksomhet, og fremtidig leietaker er ukjent.					

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, og i hovedsak påvirke miljø, ev. liv og helse, avhengig av forurensingens karakter. Ingen konsekvens for stabilitet.					

USIKKERHET

BEGRUNNELSE

Middels	Ukjent hvilken virksomhet som kommer inn.
---------	---

MULIGE TILTAK

AREALPLANLEGGING

ANNEN OPPFØLGING

Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> • Sikre god overvannshåndtering 	<ul style="list-style-type: none"> • Opprettholde alminnelig beredskap, inkl. kommunal 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			Ikke relevant					Ikke relevant			

Risiko for en uønsket hendelse, akutt forurensing vurderes som akseptabel. Da liv og helse, samt miljø havner i gul kategori, drøftes avbøtende tiltak også i kapittel 6.

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"> • Økt antall myke trafikanter som følge av parkeringsreduksjon i planen • Dagens situasjon: <ul style="list-style-type: none"> - Fortau er smale langs Sandbrekkesletta - Dårlig sikt ved kryssing og busstopp ved krysset Sandbrekkevegen/Sandalsringen - Manglende fotgjenger overganger 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> • God kollektivtilgjengelighet muliggjør bruk av kollektiv på bekostning av privatbil • God sykkeltilgjengelighet, tett på sykkelnettet rundt Nesttun • Fartsgrense 50km/t 		

SÅRBARHETSVALDERING

Det er registrert få trafikkulykker innen plangrensen (figur 5-3), kun én m/fotgjenger, og dagens ÅDT er synkende jo nærmere tiltaksområdet en kommer (figur 5-4). Ulykkesstatistikk indikerer lav ulykkesrisiko for myke trafikanter langs Sandbrekkevegen og Sandbrekkesletta, men potensielt noe risiko i kryssområdet v/Sandalsringen pga. betydelig kryssing av gående utenfor tilrettelagte kryssingspunkt/gangfelt (figur 5-5 og 5-6).

SANNSYNLIGHETSVALDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet			x			
Begrunnelse	Én hendelse per 200 - 1 000. år. En kan aldri sikre seg helt mot trafikkulykker. Planen reduserer biltrafikken til/fra planområdet fra ca. 600 YDT til ca. 500 YDT som følge av redusert parkeringskapasitet. Samtidig forventes noe økning i antall kollektivreisende, ca. 100 nye, daglige kollektivreiser. Dette skaper relativt stor økning i gangtrafikken til/fra busstoppet på lokalveinet inn mot planområdet (Sandbrekkesletta). Breddeutvidelsen av eksisterende fortau langs søndre del av Sandbrekkesletta er derfor lagt inn i plan.					

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 dels alvorlige. Ulykke m/myk trafikanter og bilist kan forårsake betydelig personskade. På miljø og materielle verdier vil skade være av begrenset omfang og ubetydelig skade. Samfunnsstabilitet berøres ikke.					

USIKKERHET

BEGRUNNELSE

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

MULIGE TILTAK

AREALPLANLEGGING

ANNEN OPPFØLGING

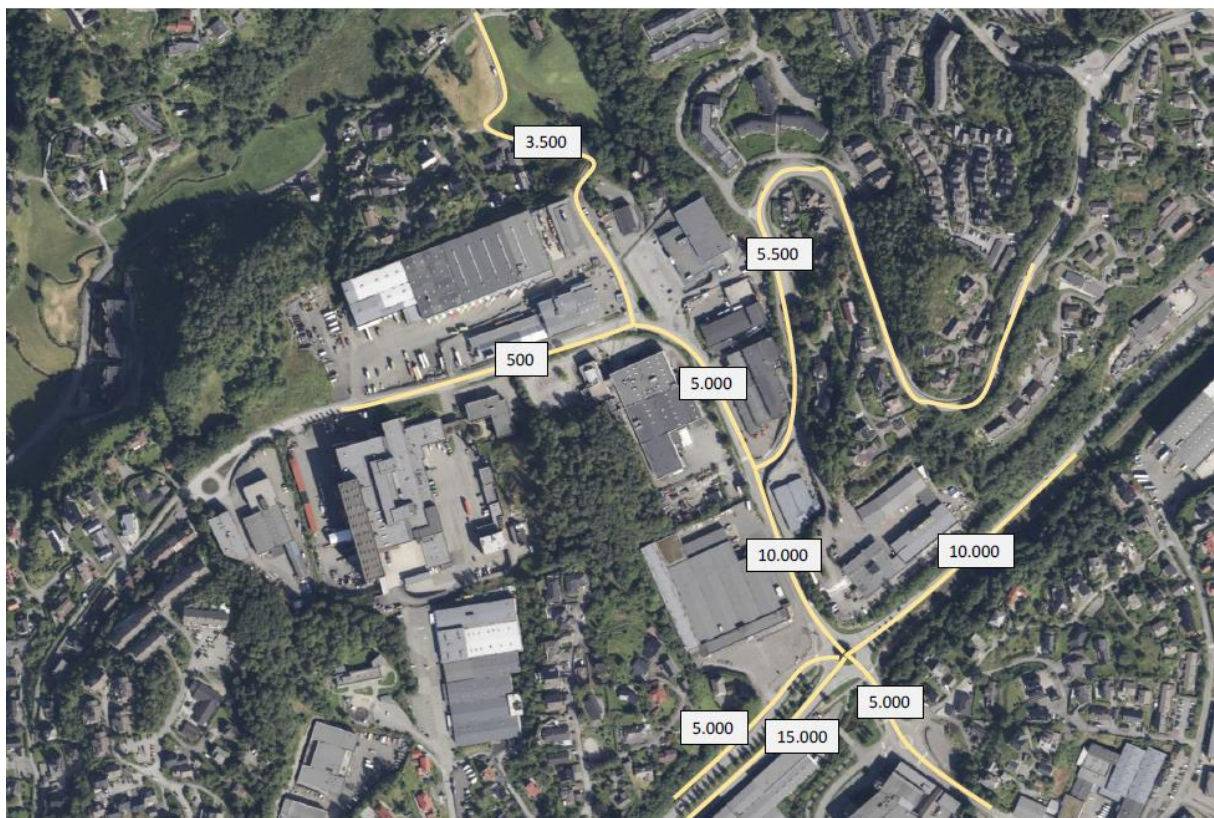
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> • Sikre gode koblinger gange/sykel i plankart og bestemmelser • Redusere p-plasser bil, øke for sykkel 	<ul style="list-style-type: none"> • Fartsgrense, trygge overganger, belysning, vinterdrift, utenfor planområdet • Opprettholde alminnelig beredskap
--	---	--

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

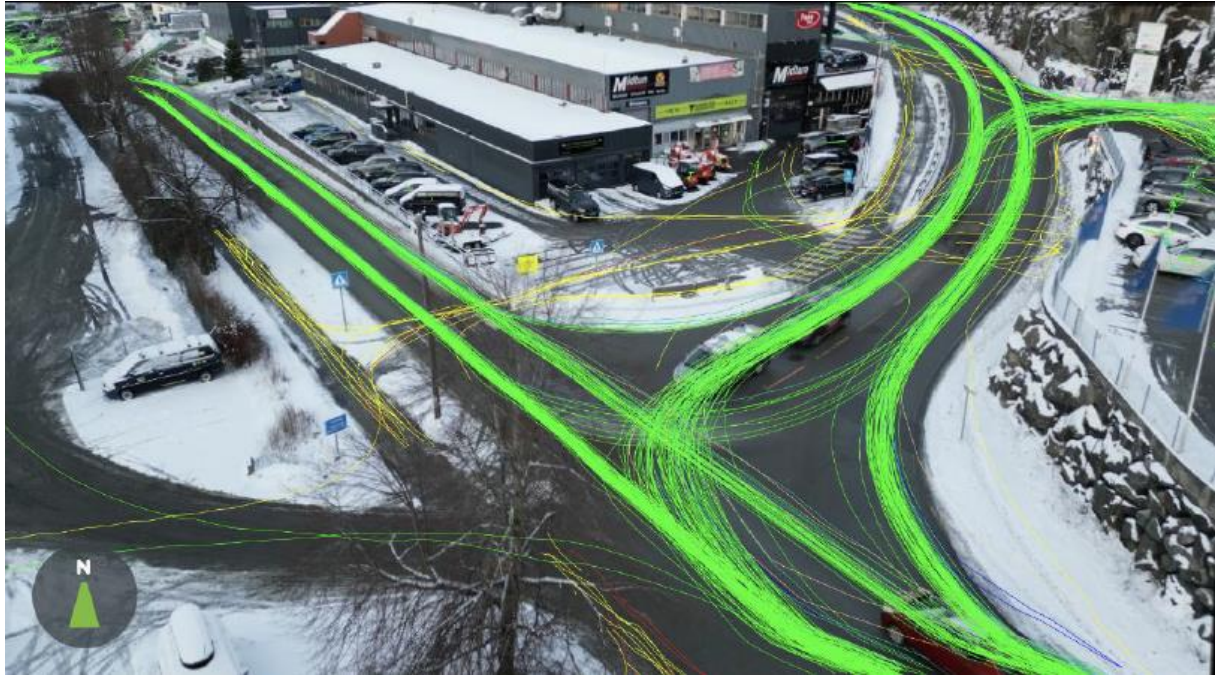
Risiko for en trafikkulykke vurderes ikke som uakseptabel, tiltak utdypes i kapittel 6.



Figur 5-2: Registrert personskadeulykker de siste 20 år (Statens Vegvesen/NVDB i Hopen 2024)



Figur 5-3: Trafikkmengde dagens situasjon (2023). (Hopen 2024)



Figur 5-4: Kjøretøybevegelser (grønt) og gående (gult) i et 20 minutters tidsintervall (Hopen 2024).



Figur 5-5: Resultat fra gangtelling 4.12.23, viser antall gående/syklende som krysser kjøreveier (Hopen 2024).

UØNSKET HENDELSE	Nr. 23	Trafikkuhell med transport av farlig gods	
Beskrivelse	Trafikkuhell med transport av farlig gods gir utslipp eller eksplosjon på vei		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Vanskelige kjøreforhold i vinterhalvåret (sjeldent forekommende) Transport av ca. 5616 tonn/m³ farlig gods langs Sandbrekkevegen (2012) i planområdets østre del. (Omfang ev. farlig gods inn i planområdet er for begrenset til å vise i kart.dsb.no). 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Avstand, over 200 m luftlinje mellom Sandbrekkevegen og tiltaksområdet 		

SÅRBARHETSVURDERING
Planområdet omfatter Sandbrekkevegen, og bebyggelse langs denne vil være mest utsatt v/en ev. hendelse, som utslipp, eksplosjon e.l. For alt som ikke er luftbåret, vil selve tiltaksområdet for ny næringsbebyggelse skjermes av avstand, da kulle og over 200 m luftlinje skiller fra Sandbrekkevegen. For transport av farlig gods har utbyggingen sannsynligvis ikke betydning, da tiltak vil være av beskjedent omfang, selv om det skulle legges opp til virksomhet som krever transport av farlig gods.

SANNSYNLIGHETSVURDERING					
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet		x			
Begrunnelse	<p>Én hendelse per 1 000 – 5 000. år. Transport av farlig gods påvirkes i liten grad av tiltaket. Mengde farlig gods som fraktes på vei øst i 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. ifm. lasting og lossing. Selv om volumet farlig gods har økt, er trenden at det rapporteres færre uhell med farlig gods. Sannsynlighet for alvorlig hendelse, med følger for planområdet, er lav.</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 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, (personskade/dødsfall, skade på infrastruktur/ bygg, forurensing til miljøet, og påvirke stabilitet v/midlertidig evakuering/omkjøring). Pga. avstand er det lite sannsynlig at et uhell vil medføre konsekvenser for ny industri/ næringstiltak. Det kan tenkes luftbårne utslipp fra en hendelse, men situasjonen vil ikke forverres/ endres ift. eksisterende risiko.</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"> Ingen tiltak 	<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 Industri og næringsområde, med batteriproduksjon, bilverksted og næringsmiddelproduksjon Hele planområdet er markert som aktsomhetsnivå 2, mulig forurenset område 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Eksisterende virksomheters fysiske utforming og driftsprosedyrer, samt tillatelser etter forurensingsloven 		

SÅRBARHETSVURDERING

Planområdet består i hovedsak av industri/næringsområde og vei, hele området inngår i aktsomhetsområdet Midtun, med aktsomhet nivå 2, dvs. mulig forurenset område, nærmere undersøkelser må vurderes. Påvirkningsgrad 2 brukes der det ligger forurensning i et område, og det er dokumentert. Jf. forurensingsforskriften §2- 4 er det krav til prøvetaking av masser dersom det er grunn til å tro at grunnen kan være forurenset. Ev. funn/tiltak skal redegjøres for i en ev. tiltaksplan, som må gjennomføres før det gis byggetillatelse. Så lenge det ikke graves i grunnen vil menneske/miljø ikke eksponeres for grunnforurensing. Jf. VA rammeplan vil tiltaket ikke representere økt fare for forurensning av overvannet i området. Forurensningsinnholdet på overvannet klassifiseres som middels. VA-rammeplan sier likevel at ved avdekking av forurensete masser i området som skal omgjøres til grøntareal (#3), bør det vurderes å etablere fordrøyningsmagasin fremfor å infiltrere overvann i grunn, evt. må forurensete masser fjernes.

SANNSYNLIGHETSVURDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet			x			
Begrunnelse	Én hendelse per 200 – 1 000. år, så sant dagens formål/ bruk videreføres. Ved ev. tiltak i grunnen 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 alvorlige. Industri/næringsformål tillater noe høyere grenseverdier ift. forurensing i grunnen. Personskade/helseplager og påvirkning på miljø er knyttet til konkrete inngrep i grunnen (eksponering). På materielle verdier vil skade være av begrenset/ubetydelig omfang. Samfunnsstabilitet berøres ikke.					

USIKKERHET

BEGRUNNELSE

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

MULIGE TILTAK

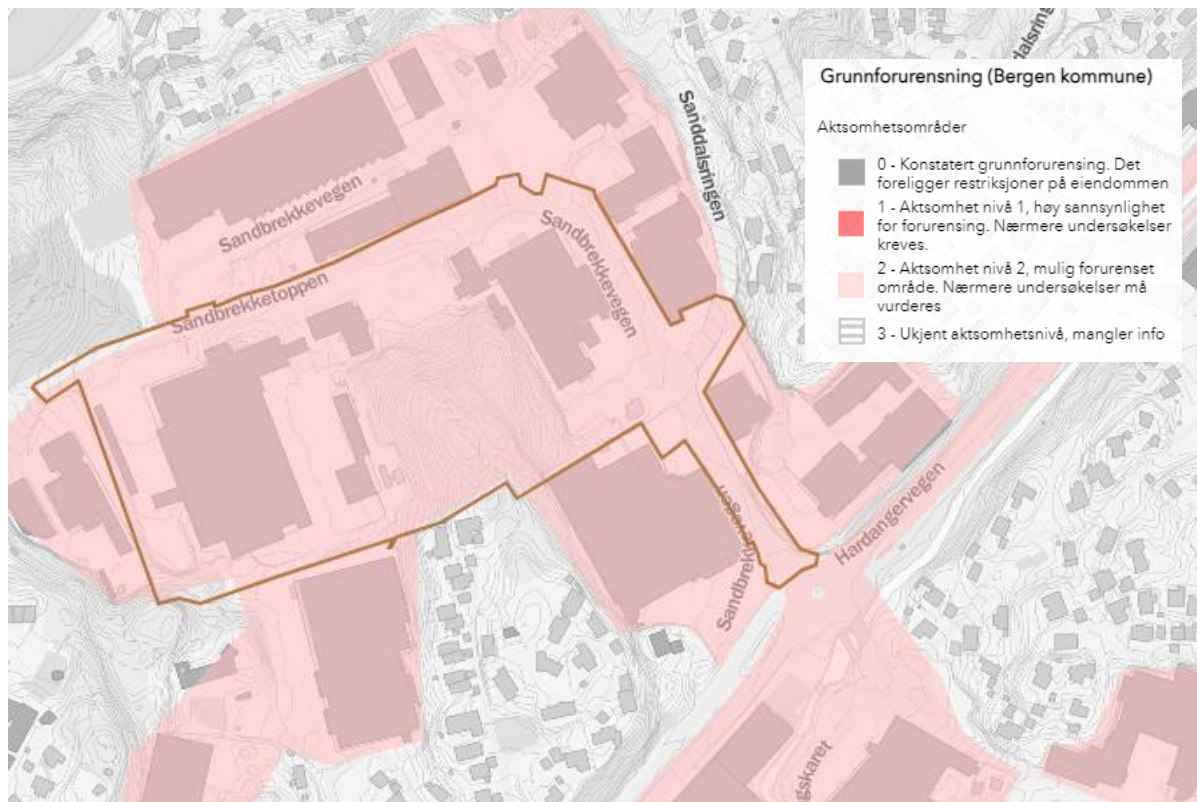
AREALPLANLEGGING

ANNEN OPPFØLGING

Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	<ul style="list-style-type: none"> I nytt grøntområde (#3) – vurdere behov for tiltak; fjerning av masser, fordrøyningsmagasin eller infiltrasjon 	<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									Ikke relevant		

Grunnforurensing i planområdet vurderes å ikke medfører uakseptabel risiko med dagens arealbruk, avbøtende tiltak drøftes i kapittel 6.



Figur 5-6: Grunnforurensing viser areal med aktsomhetsnivå 2, innenfor plangrense (bergenskart.no 20.03.23)



Figur 5-7: Støysoner i KPA 2018 (omtales på neste side), (Bergenskart.no 20.03.23)

UØNSKET HENDELSE	NR. 22	Støy fra veitrafikk	
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 fra Sandbrekkevegen, markert som rød og gul støysone i KPA 2018 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Formål i planområdet er ikke støyfølsomt 		

SÅRBARHETSVURDERING
Østre deler av planområdet er i dag støyutsatt pga. biltrafikk. Det er ikke støyfølsomme formål i støysone

SANNSYNLIGHETSVURDERING					
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)
Sannsynlighet		x			
Begrunnelse	Én hendelse per 1000 – 5 000. år, på bakgrunn av fravær av støyfølsomt formål. Folk vil ikke oppholde seg i støysone over tid. Tiltak medfører ikke økt støy.				

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"> 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				Ikke relevant					Ikke relevant		
Stabilitet		x				Ikke relevant					Ikke relevant		

Støy fra veitrafikk i planområdet vurderes å ikke medfører uakseptabel risiko med dagens arealbruk, avbøtende tiltak drøftes ikke i kapittel 6.

UØNSKET HENDELSE	NR. 22	Støy/støv fra industri/næring	
Beskrivelse	Støy over tid kan ha negativt påvirke trivsel, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial atferd, samt bidra til stressrelatert sykdom. Eksponering for støv kan gi luftveisplager.		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	<ul style="list-style-type: none"> Støv og/eller støy fra eksisterende og ny industri/næringsvirksomhet 		
Eksisterende barrierer	<ul style="list-style-type: none"> Avstand til boligbebyggelse Eksisterende virksomheters fysiske utforming og driftsprosedyrer, samt tillatelser etter forurensingsloven 		

SÅRBARHETSVURDERING
Det er ikke støvfølsomme formål i planområdet, men boliger like sør for plangrensen, ca. 50 m avstand til tiltaksområdet. Det er ikke kjent hvilke virksomheter som kommer inn i nybygg, det er naturlig å tenke at nærliggende boliger bør hensyntas i vurdering av type virksomhet som skal inn. Ev. forurensende virksomheter må innhente tillatelse. Tema håndteres gjennom annet regelverk, som Forurensingsforskriften.

SANNSYNLIGHETSVURDERING					
	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 fravær av støv/støvfølsomt formål i planområdet, men boliger i relativ nærhet. Arbeidstakere vil ikke oppholde seg i ev. støv/støysone over tid uten vernetiltak (hørselsvern, o.l.). Ukjent hvorvidt tiltak medfører økt støy utover anleggsperiode.				

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"> ved behov sikre oppføring av skjermingstiltak mot eksisterende boliger vurdere å legge restriksjoner på type virksomhet 	<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	x	
Miljø			x			x					x		
Materielle verdier			x			Ikke relevant					Ikke relevant		
Stabilitet			x			Ikke relevant					Ikke relevant		

Støy og/eller støv fra næringsvirksomhet i planområdet vurderes å ikke medfører uakseptabel risiko med dagens arealbruk, avbøtende tiltak drøftes i kapittel 6.

6. Avbøtende (risiko- og sårbarhetsreduserende) 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 12 identifiserte uønskede hendelser i kapittel 5, fremkommer ingen tema i rød risikoklasse, der avbøtende tiltak er påkrevd. Fem tema kommer ut med gul risikokategori, dvs. avbøtende tiltak bør vurderes. Øvrige er i grønn risikoklasse. Uansett resultat, der det er mulig, med relativt enkle grep å bedre situasjonen, bør det etterstrebtes å bruke løsninger som skaper minst mulig risiko og sårbarhet.

Mange tiltak er innarbeidet i planforslaget, som gjengitt i under.

UØNSKET HENDELSE	Nr. 10	Steinsprang	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Ingen verdier havner i gul eller rød risikoklasse. Tiltakets utforming med takutstikk, og trapping av terreng der skjæring er høyere enn gesims motvirker fare for steinsprang. Ellers skal bygningsteknisk forskrift forebygge risiko for uønsket hendelse pga. steinsprang.			
Plankart		Bestemmelser	
-		<ul style="list-style-type: none"> - Der hvor skjæring i kollen mot felt KBA1 møter bebyggelsen og er høyere enn gesims, skal terrenget trappes ned slik at det blir en naturlig overgang mellom terreng og bebyggelse. - Ved søknad om rammetillatelse skal det bla. legges ved dokumentasjon for skjæringer, fyllinger og gjerder/murer. 	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 11,15	Overvann/urban flom/ekstrem nedbør	
(Liv og helse)	Miljø	Materielle verdier	(Stabilitet)
Ingen verdier i gul eller rød risikoklasse. Dette forutsetter at VA-rammeplan følges opp. Grønne tak og nytt grøntområde bidrar noe til forsinket avrenning. Alt overvann fra ny utbygging skal føres til sandfang før det fordrøyes i fordrøyningsmagasin, som rensertiltak.			
Plankart		Bestemmelser	
<ul style="list-style-type: none"> - Veier i kart skal og fungere som flomveier, som leder ev. flomvann utenom bebyggelse 		<ul style="list-style-type: none"> - VA-rammeplan gjøres gjeldende - Dokumentasjonskrav: detaljplaner for overvannshåndtering i tråd med godkjent VA-rammeplan 	

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"> - Viser fremkommelighet utrykningskjøretøy 		<ul style="list-style-type: none"> - VA-rammeplan gjøres gjeldende, og dermed sikres tilstrekkelig brannvannsdekning 	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 19	Farlige terrengformasjoner	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Ingen kategorier havner i gul eller rød risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
- Sikre videreføring/reetablering av gjerde i kart, som bestemmelsesområde		- Sikre oppføring av gjerde mot bebyggelse i felt KBA1	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 20	Brann/eksplosjonsfare	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse, miljø og materielle verdier havner i gul risikoklasse. Alvorligheten og omfanget av en hendelse vil avhenge av type virksomhet som etableres i området. Det bør ikke etableres virksomhet som fører til forhøyet risiko for bebyggelse og ev. barnehager nær planområdet. Sikkerhet mot brann og eksplosjon anses å være håndtert i egne forskrifter (brann og eksplosjonsvernloven, forskrift om brannforebygging m.fl). Tilstrekkelig slukkevann og uttak sikres i plan.			
Plankart		Bestemmelser	
- Viser avstand til boligbebyggelse - Viser fremkommelighet utrykningskjøretøy		- VA-rammeplan gjøres gjeldende, og dermed sikres tilstrekkelig brannvannsdekning	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 21	Akutt forurensning	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse, og miljø havner i gul risikoklasse. Alvorligheten og omfanget av akutte hendelser med forurensning, vil avhenge av type virksomhet som etableres i området. Det bør ikke etableres virksomhet som fører til forhøyet risiko for bebyggelse og ev. barnehager nær planområdet. Tema fanges opp av eget regelverk, som forurensningsforskriften. Reguleringsplan sikrer at VA-rammeplan gjøres gjeldende, og dermed skal det være systemer for håndtering av overvann for å bidra til å hindre avrenning av ev. akutt utslipp.			
Plankart		Bestemmelser	
- Vise avstand til boligbebyggelse		- VA-rammeplan gjøres gjeldende - sikre tilstrekkelig overvannshåndtering	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 22	Trafikkulykke	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse havner i gul risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
- Vise sammenhengende og utvidet gang/sykkel-forbindelse til kollektiv i samsvar m/vegnormal		- Redusere antall p-plasser bil, øke for sykkel - Sikre sammenhengende og utvidet gang/sykkel-forbindelse til kollektiv i samsvar m/vegnormal	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 23	Transport av farlig gods	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Alle verdier havner i grønn risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen		Ingen	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 26	Grunnforurensing	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse og miljø havner i gul risikoklasse. Aktsomhetsområde med nivå 2 tilsier mulig forurenset område, håndtering av dette er sikret gjennom forurensningsforskriften. Ut over dette sikrer planen at VA-rammeplan gjøres gjeldende. Den har anbefalinger knyttet til grunnforurensning i nytt grøntområde som etableres på dagens parkeringsareal.			
Plankart		Bestemmelser	
- Ingen tiltak		- VA-rammeplan gjøres gjeldende – håndtering av ev. grunnforurensning under/i nytt grøntområde (#3) (etablere fordrøyingsmagasin istedenfor å infiltrere overvann, dersom forurensede masser i området avdekkes. Evt. fjerne forurensede masser før nytt grøntområde med infiltrasjon etableres)	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 32	Støy fra veitrafikk	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Ingen verdier havner i gul eller rød risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
- Ingen		- Ingen	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 33	Støy/støv fra industri/næring	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse verdi havner i gul risikoklasse. Det er ikke kjent hvilken type virksomhet som skal inn. Reguleringsplanen sikrer blant annet håndtering av utelagring og avfallshåndtering, og skjerming mot bebyggelse. Tema håndteres gjennom annet regelverk, som Forurensningsforskriften.			
Plankart		Bestemmelser	
- Ingen		- Utelagring og avfallshåndtering skal skjermes mot eksisterende boligbebyggelse. - Tekniske installasjoner skal plasseres slik at de ikke er til sjenanse for eksisterende boliger mot sør. Det er ikke tillatt å plassere støykilder på fasade mot eksisterende bebyggelse.	

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 trafikk og mobilitet 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 gbnr. 43/270, mfl., ved Sandbrekketoppen 30, i Fana bydel, Bergen kommune.

Gjennom fareidentifisering (kapitel 4) er det identifisert 12 faremoment, fordelt på 5 naturfarer og 7 menneskeskapt farer. Det er videre foretatt vurderinger/utredninger og risiko- og sårbarhets-analyse av de aktuelle faremomentene.

I risiko- og sårbarhetsanalyse (kapitel 5) er de aktuelle faremomentene kartlagt ytterligere. Det er avdekket 5 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:

(Nr. 10) Steinsprang			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 11, 15) Flom, Overvann/urban flom, ekstremnedbør			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(nr. 17) Skog og gressbrann			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 19) Farlige terrengformasjoner			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 20) Brann/eksplosjonsfare			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 21) Akutt forurensning			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 22) Trafikkulykker			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 23) Transport av farlig gods			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 26) Grunnforurensning			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 32) Støy fra veitrafikk			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

(Nr. 33) Støy/støv fra industri/næring			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet

Reguleringsplan har innarbeidet aktuelle tiltak i bestemmelser eller plankart. Ellers vil viktige tema som omhandler blant annet brann, eksplosjon, forurensning, støy/støv m.m., håndteres gjennom annet regelverk og kontrollmekanismer, som forurensningsforskriften (utslippstillatelser, krav om tiltaksplan m.m.) og brann og eksplosjonsvernloven m.fl.

Ved realisering av tiltaket vil planområdet karakter ikke endre seg vesentlig. Deler av nærings- og industriområdet får en oppgradering/modernisering, mens øvrig areal videreføres med samme formål, utforming og bruk som i dag. Størstedelen av grøntarealet ivaretas, og overgang til næringsbygg gjøres sømløst gjennom å tillate/sikre utkragede tak i overgang til grøntareal, samt begrense byggehøyder. Etablering av gjerde mot grøntareal er sikret i planbestemmelser. Antall mennesker som ferdes i, til og fra området forventes ikke å stige. Eksisterende trafiksikkerhetsrisikoer knyttet til manglende fotgjengeroverganger, og dårlig sikt reduseres gjennom å omregulere kryss og kollektivholdeplass.

Usikkerhet i analysen er knyttet til at en ikke enda vet hvilke(n) virksomhet(er) som skal inn, og dermed eksakt utforming og bruk av tiltaksområdet. Dersom det åpnes for virksomhet med risiko for akutt forurensing, og/eller brann-/eksplosjonsfare, og/eller støyende/støvende virksomhet som vil være til vesentlig sjanse/helseulempe for naboer, må konklusjoner i ROS-analysen revurderes, sett i lys av ny kunnskap. Dette skal i utgangspunktet sikres gjennom annet regelverk, som nevnt over.

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/>

Haugen VVA 2024: Brannvannsdekning Sandbrekkesletta industriområde. Datert 21.06.2024

Haugen VVA 2024: Bergen Kommune – Nesttun, Sandbrekkesletta industriområde, Gnr. 43, bnr. 270 mfl. VA-rammeplan. Datert 05.08.2024. Versjon 3.

Hopen 2024. Mobilitetsplan og trafikkanalyse. Sivilingeniør Helge Hopen AS. Datert 8. mai 2024.

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

Norsk klimaservicesenter: Klimaprofil Hordaland 2016, oppdatert 2021.

NS 5814 Krav til risikovurderinger

Opus 2024. Tilleggsnotat til ROS-analyse Sandbrekkesletta – Vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred. Datert 18.11.2024.

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/>
- Miljødirektoratet, Naturbase faktaark: id FK0001253 <https://faktaark.naturbase.no/?id=FK00012253> (22.02.24); FK00012482 <https://faktaark.naturbase.no/?id=FK00012482> (22.02.24),) FK00012480