

06. juni 2024

OPUS

NYHAUGEN

Årstad bydel, Bergen kommune, gnr.15, bnr.163, mfl.

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE



FORSLAGSSTILLER: Boetablering og Minde Allé 4 AS
Adresse på prosjekt
PlanID:
Saksnummer:

 OPUS BERGEN AS
Nordre Nøstekaiaen 1
N-5011 Bergen

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

Dokumentinformasjon

FORSLAGSTILLER	Boetablering og Minde Allé 4 AS
RAPPORTTITTEL	Risiko- og sårbarhetsanalyse
UTGAVE/DATO	01 /06.06.2024 02 / XX.XX.20XX
OPPDRAK	P22010
TYPE OPPDRAG	Detaljregulering
OPPDRAGSLEDER	TZJ
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, risikoakseptkriterium	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.....	13
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger, mm.	15
4.	Fareidentifisering	16
5.	Risiko- og sårbarhetsanalyse	21
	Marine avsetninger og kvikkleireskred	22
	Flom/overvann/urban flom/ekstrem nedbør	24
	Farlige terrengformasjoner	27
	Trafikkulykke	29
	Trafikkuhell med transport av farlig gods	31
	Grunnforurensing	33
	Luftforurensing.....	34
	Støy.....	36
6.	Avbøtende (risiko- og sårbarhetsreduserende) tiltak	38
7.	Dokumentasjon og usikkerhet	40
8.	Oppsummering og konklusjon	41
9.	Kilder	42

1. Innledning

På oppdrag fra Boetablering og Minde Allé 4 AS utarbeider Opus Bergen AS detaljregulering for gnr. 15, bnr. 163, mfl., Nyhaugen, Årstad bydel, Bergen kommune. Thornström Brookfield Arkitekter er arkitekt for planarbeidet og har utarbeidet flere av illustrasjonene i foreliggende analyse. Planforslag omfatter deler av områdeplanen for Wergeland sentrum (delfeltene S1, S3, S4, S5 og B2 i planID 61160000), og er en videreføring av transformasjon av gamle Wergeland sentrumsområde til et urbant senter.

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
- Byggteknisk forskrift (per 2023 TEK17)

Sentrale regionale og kommunale planer/ dokumenter:

- FylkesROS Vestland (2023-2026)
- 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 (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. *Dokumentere 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.

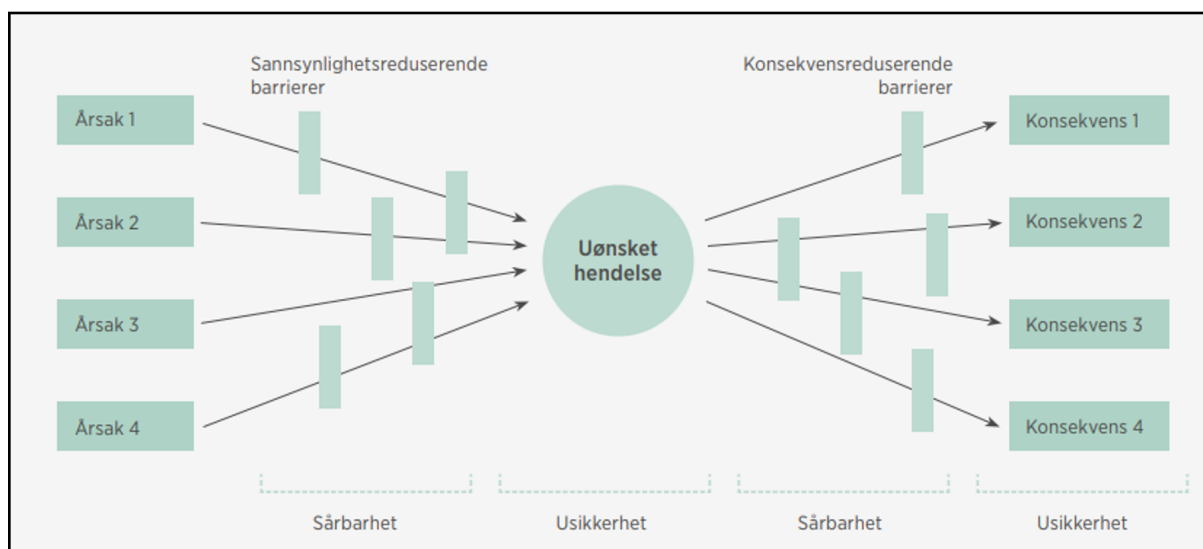
Risiko	- er et uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø, stabilitet eller materielle verdier, og hvor risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensene av de uønskede hendelsene.
Sannsynlighet	- er et mål på hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom
Sårbarhet	- viser til manglende evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen. 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.
Verdier	- knyttes i forbindelse med ROS-analyse for arealplan til arealbruk, og klassifiseres i kategoriene «liv og helse», «ytre miljø», «stabilitet» 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, stabilitet eller materielle verdier.
Farekilde	- er en egenskap, tilstand eller et forhold som kan føre til en uønsket hendelse som videre, kan den føre til skade på mennesker, miljø, stabilitet eller materielle verdier. Farekilder representerer en trussel mot verdier.
Barriere	- viser til eksisterende, planlagte eller foreslåtte tiltak, for eksempel flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingsystemer 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/eller sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.
Usikkerhet	- handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen, at hendelsen er forstått, og det foreligger tilstrekkelig og pålitelig data

Akseptkriterier	- kriterier som legges til grunn for beslutninger om tolererbar risiko, og nyttes inn i risikomatrise
Risikomatrise	- Brukes til å sammenstille sannsynlighet og konsekvens, for 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, risikoakseptkriterium

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 og konsekvenser.



Figur 2-1: Modell («bow-tie-diagram») for ROS-vurdering viser skjematisk 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 risikomatrise, 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 fargebruk (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. I foreliggende rapport benyttes fargekodet risikomatrise, i samsvar med Bystyresak 54/13, sammen med vurdering i skjema basert på i DSB 2017/2022.

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

Tabell 2-1: 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 2-2: 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, tekniske, økonomisk og institusjonelt.

Tabell 2-3: 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 sårbarhetsreduserende tiltak knyttes til reduksjon av risiko ved å redusere sannsynlighet (forebyggende) og/ eller konsekvens (beredskap). Det kan for eksempel gjelde å få faremomentet ned fra gul til grønn sone. 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 kilder.

2.5 Forutsetninger

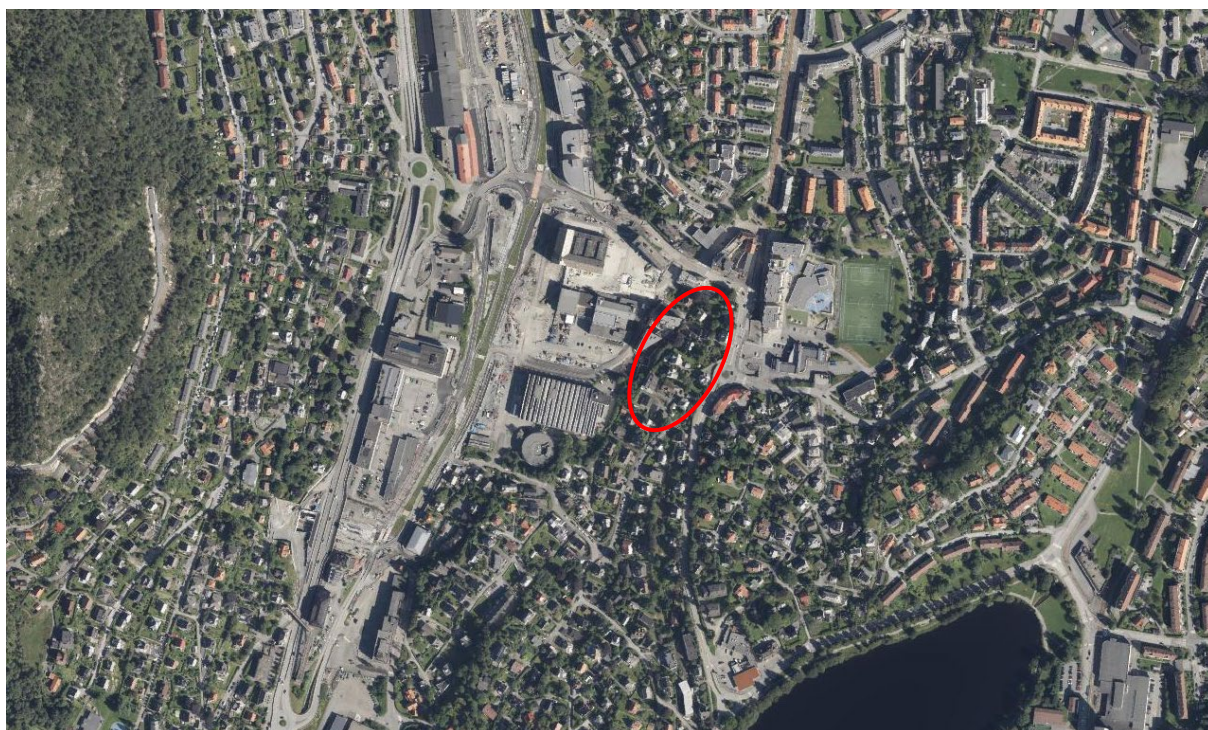
Foreliggende risiko- og sårbarhetsanalyse er overordnet og kvalitativ, med hovedfokus på planlagt arealbruk i planområdet. Når den eksisterende situasjon påvirker planlagt ny arealbruk, inkluderes også dagens situasjon.

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, forurensset 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 sjekkliste, 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 anbefalte tiltak.

3. Analyseområdet

Planområdet Nyhaugen omfatter gnr. 15, bnr. 163 mfl., i Årstad bydel. Det er lokalisert ca. 3,4 km sør for Bergen sentrum. Den nordlige delen av planområdet inngår i S20 Lokalsenter Wergeland, mens sørlige del ligger i BY2 Byfortettingssone, jf. KPA 2018. Planområdet ligger like ved bybanestoppet på Wergeland, på vestsiden av Storetveitvegen og følger svingen like inn i Minde Allé. Det nye bybanestopp på Kristianborg og Mindemyren (linje 2) ligger i gangavstand. I vest grenser planområdet til Meierikvartalet som er under transformasjon, i nord og øst grenser det til Wergeland sentrum med treningssenter, butikker mm.



Figur 3-1: Flyfoto over nærområdet til Nyhaugen. Planområdet er omtrentlig markert i rød ellipse. (Bergenskart.no 2023)

3.1 Områdets karakter

Planområdet ligger i Wergelands gamle sentrumsområde. Nyhaugen ligger på et lite platå mellom Fageråsen og Finnbergåsen, løftet litt over dalbunnen i Bergensdalen. Boligdelen av planområdet preges av samme strøkskarakter som boligområdet rundt og i bydelen generelt, med småhus- og villabebyggelse. Området gjennomgår nå en transformasjon gjennom fortetting.

Planområdet er del av et stort, sammenhengende bebygget område i Bergensdalen, som består av bolig- og næringsområder øst og vest for Fjøsangerveien. Det er registrert som bebygd areal og samferdselsareal i arealtypekartet (Nibio Kilden). Planområdet ligger i noe skrående terreng langs Storetveitvegen og består i all hovedsak av eldre villabebyggelse med hageanlegg. Terrengfall er mot vest (Kanalveien). Planområdet har avrenning mot Kristianborgvatnet og videre til Nordåsvannet.

Det er forholdsvis mye vegetasjon i planområdet i dag, bestående i hovedsak av kultiverte hageplanter, -busker og -trær, med stort innslag av fremmede arter, hvorav flere i høy risikokategori (Artsdatabanken 2023a i Naturmangfoldsvurdering 06.06.2024). Bonitet og jordsmonn er klassifisert som varierende, men gjennomgående skrint. I temakart sammenhengende blågrønne strukturer (KPA 2018) er det ingen registreringer i, eller tilknyttet, planområdet. I vest går en lang sammenhengende blågrønn korridor – Fjøsangervassdraget, ett av kommunens satsingsvassdrag (Bergen kommune 2007). Tveitevannet ligger ca. 450 m sørøst.



Figur 3-2: Planområdet med plangrense (Thornström Brookfield Arkitekter 2023).

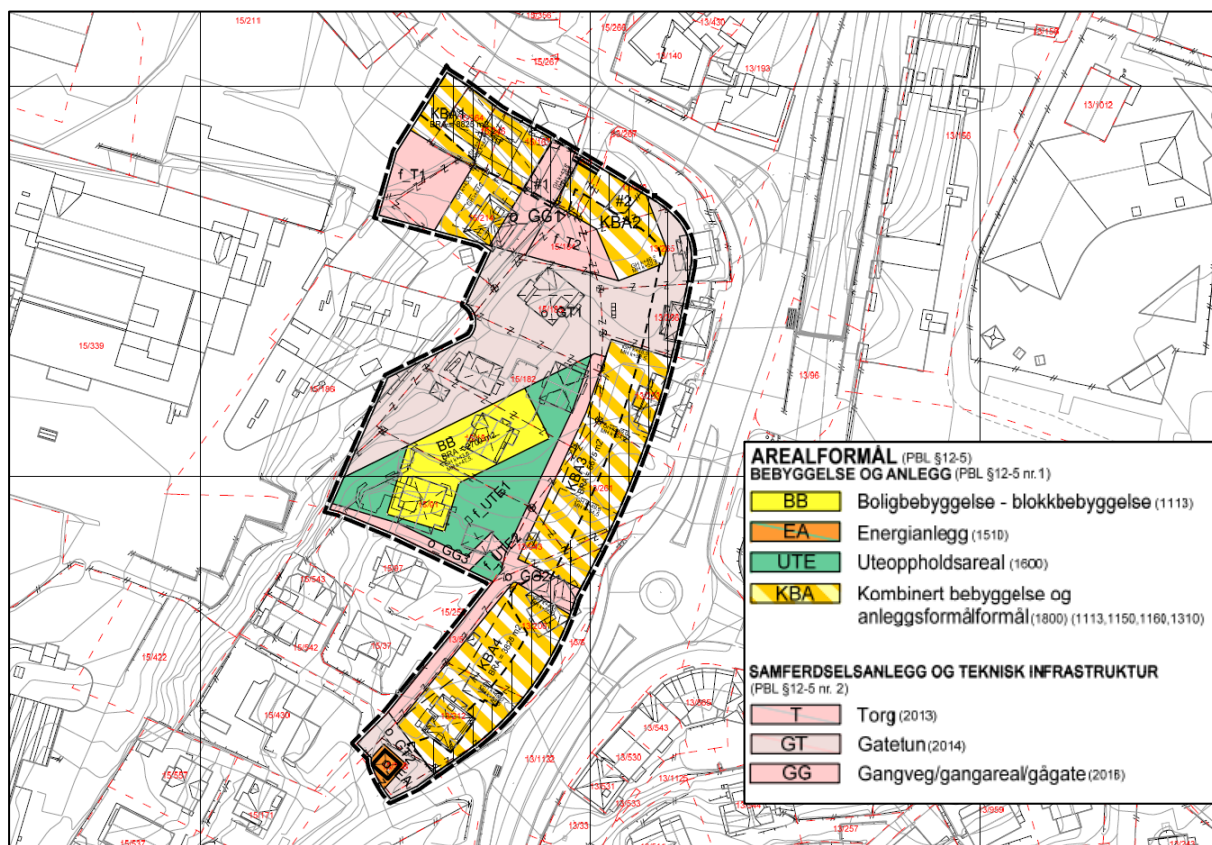


Figur 3-3: Bebyggelse i området. A) førkrigsbebyggelse B) etterkrigsbebyggelse C) moderne bebyggelse etter 1990 (Thornström Brookfield Arkitekter 2023).

3.2 Utbyggingsformål

Formålet med planen er å legge til rette for et urbant sentrumsområde med gode uteoppholds-kvaliteter i et levende og bilfritt miljø. Det skal legges spesiell vekt på tilrettelegging for barnefamilier. Blågrønne strukturer skal brukes aktivt i uteområdene, og bærekraft skal være et førende prinsipp for transport, energibruk og materialvalg.

Planen regulerer for boligbebyggelse og sentrumsformål, herunder bolig, kontor, tjenesteyting, bevertning, samt torg og gatetun. Planforslaget legger til rette for utbygging av ca. 193 leiligheter og næringsareal på gateplan, fordelt på fire bygninger med 5-7 etasjer. Tomten har et areal på ca. 9162m² (0,92 ha). Alle eksisterende bygg i planområdet skal rives. Parkering av bil skal skje i parkeringsanlegg utenfor planområdet, fortrinnsvis i planlagt p-anlegg i reguleringsplan for delfeltene S8 og S10 Mindemyren (arealplanID 66060000). Varelevering og utrykningskjøretøy tillates adkomst over gatetun.



Figur 3-4. Utsnitt av plankart datert 20.06.2024

I planområdet skal det opparbeides to offentlige allmenninger (felt o_GT1) som skal knytte sammen Wergeland sentrum/Storetveitvegen og framtidige boligområder på eiendommer langs Kanalveien («Meieri-tomten» og «NRK-bygget»). Meieriallmenningen og Grønnallmenningen skal opparbeides av Bergen kommune – Bymiljøetaten.

I sørlige del av planområdet planlegges park og sør for planområdet, barnehage. Området er et viktig utviklingsområde for å binde sammen Wergeland sentrum og bybanestoppet her med planlagt utvikling på Meieritomten vest for området.



Figur 3-5: Utsnitt av illustrasjonsplan, Curve Studio (14.06.2024)



Figur 3-6: Illustrasjon fra torg, viser høydeforskjeller (Thornström Brookfield Arkitekter 2024)

Overvannshåndtering skal følge prinsippet med lokal overvannshåndtering med infiltrasjon til grunnen og vannbalansen i planområdet skal opprettholdes. Overvann ledes til kanalen ved Kanalveien. I uteareal, (felt f_UTE), mellom boligbygg (i SF2, SF3 og BB) skal det opparbeides kjørbare gangveier, plasser og leke- og grøntareal. Langs gangveier etableres åpne vannveier som infiltrasjonsgrøfter. Overløp fra infiltrasjonsgrøfter ledes til overvannsnett slik at det ikke oppstår skade på bygninger/konstruksjoner eller ukontrollert avrenning. Gressplener vil fungere som infiltrasjonsareal. Det må i detaljprosjektering vurderes om vegetasjonssoner skal bygges som regnbed. På allmenninger (felt o_GT1) etableres åpne vannveier, infiltrasjonsareal/-grøfter, regnbed og ev. fordrøyningsmagasin for håndtering av overvann og flomveier.

3.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger, mm.

Planområdet er lokalisert i etablert boligområde, stort sett utenfor aktsomhetsområder for flom- og skred, o.l. Det ligger imidlertid under marin grense og har enkelte brattlendte parti.

Løsmassedekket er oppgitt som fyllmasse, med stedvis fjell i dagen. Hele området er klassifisert som «byjord», hovedsakelig med aktsomhetsnivå 1, høy sannsynlighet for forurensing, nærmere undersøkelse kreves. Et mindre areal i nord har aktsomhet nivå 2, mulig forurensset område, på bakgrunn av tidligere produksjonsvirksomhet trikkesløyfe, og nærmere undersøkelser må vurderes.

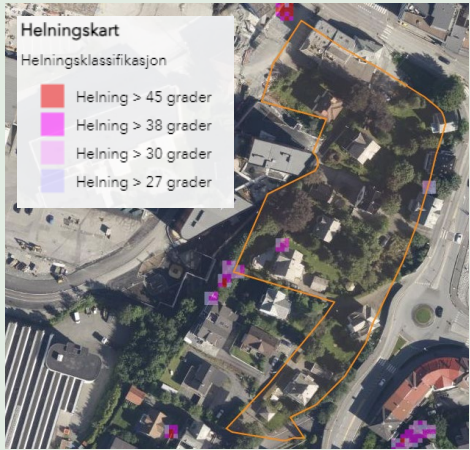
Området fremstår som egnet for foreslått utvikling, det er ikke spesielt utsatt for naturpåkjenninger, heller ikke med tanke på fremtidige klimaendringer.

4. Fareidentifisering

Gjennom indentifisering av uønskede hendelser gjennom sjekkliste, 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, hakes av med «ja» under kolonnen «aktuelt» og undersøkes videre i kapittel 5.

Tabell 4-1: Fareidentifisering

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 fyllmasse.
3	Steinsprang	Nei	https://atlas.nve.no/ https://www.bergenskart.no/portal/apps/sites/#/bergeskart/apps/167aaec2280c47d1b84650ce63190b21/expl ore	Det er ikke registrert aktsomhetsområder for steinsprang i planområdet. Steinsprang løsner ofte i bratte fjellparti der terrenghelning er større enn 40-45°. Det er ingen fjell, men enkelte bratte skrenter, opp mot 38°, i planområdet. (Se også pkt. 19)
				 (Bergenskart.no)
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 bestående 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 sørpeskred.
6	Sekundær-virkning 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. Hele Mindemyren og nærområdet, inkl. planområdet ligger på fyllmasser i flat dalbunn. Masseutglidning vurderes ikke som aktuelt.
8	Marine avsetninger	Ja	https://atlas.nve.no/ http://geo.ngu.no/kart/losmasse mobil/ (Løsmassekart) Naturrisikokart Bergenskart	Planområdet er i sin helhet under marin grense. Det kan teoretisk finnes marine avsetninger. Tema vurderes.
9	Kvikkleire	Ja	https://atlas.nve.no/ http://geo.ngu.no/kart/losmasse mobil/ (Løsmassekart) Naturrisikokart Bergenskart	Se punkt over. Dersom det finnes marine avsetninger, kan det også forekomme kvikkleire. Tema vurderes.
10	Flom	Ja	https://atlas.nve.no/ Naturrisikokart Bergenskart	Planområdet inngår ikke i NVEs aktsomhetsområde for flom. Areal langs Minde allé og Storetveitvegen er regulert som hensynssone flomfare i KDP overvann.
11	Overvann/ urban flom	Ja	Klimaprofil Hordaland 2021	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. Tema vurderes videre.
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	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 langt fra kyst, ikke aktuelt for stormflo og havnivåstigning.

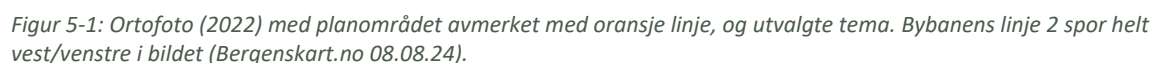
15	Ekstremnedbør	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016	Det er forventet at nedbøren vil øke med ca. 15 % i Vestland fram mot år 2100 som følge av klimaendringer. Tema vurderes videre.
16	Vind	Nei	MET vindrapport (2006) FylkesROS Hordaland (2015) Naturrisikokart Bergenskart Thornström Brookfield Arkitekter vindanalyse	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. Beregnet maksimalvindstyrke for planområdet er 40m/sek. Planområdet ligger i en dalbunn som går i omtrent samme retning som fremherskende vindretning (S-SØ/N-NV). Arkitektens vindanalyse viser gode vindforhold i soner tiltenkt uteservering eller forhage til boliger, mens allmenninger kan ha noe høyre vindhastigheter. Det anbefales beplantning for å skape lune områder v/sittegrupper/lekeareal. 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	Nei	http://kart.naturbase.no/kart.1881 Skråfoto Befaring VA-rammeplan 04.06.24	Planområdet utgjør ikke del av et større sammenhengende grøntområde, men har likevel et grønt preg, i form av private hager. Eksisterende vegetasjon vil i stor grad fjernes ved realisering av tiltak, og ny beplantning tilkomme. Forutsetninger for skog/gressbrann er ikke til stede. Jf. VA-rammeplan skal det etableres sprinkleranlegg i nye boliger.
18	Radon	Nei	http://kart.dsb.no/ Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	Området har moderat til lav, samt usikker 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 har småkupert topografi, ingen stup, men enkelte bratte skrenter, opp mot 38°, i planområdet.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer				
20	Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon	Nei	http://kart.dsb.no/ Ref. plandokumenter	I plan- og nærområder er det bolighus og noe næringsvirksomhet. Planforslaget legger til rette for fortetting med flere boliger, og noe næring i første etasje. Det

				legges ikke til rette for virksomhet med fare for brann/eksplosjon.
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 plan/nær-området. Tine Meierier har avsluttet sin virksomhet, vest for planområdet. Det er 3 bensinstasjoner i nordlige del av Kanalveien, og én ved Tveitevannet. Ingen er vurdert å utgjøre risiko for planområdet
22	Trafikkulykker	Ja	Statens vegvesen: www.vegkart.no Mobilitetsplan (19.03.24)	Det er ikke registrert ulykker i selve planområdet, men flere i Storetveitveien langs utbyggingsområdets østgrense, og i Minde Allé.
23	Transport av farlig gods	Ja	http://kart.dsb.no/	Ifølge DSB fraktes det ca. 278,5499 tonn/m ³ farlig gods langs Storetveitveien langs utbyggingsområdets østgrense. Tema vurderes videre.
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. Bybanens trase nordøst og vest av planområdet påvirkes ikke av tiltaket.
26	Grunnforurensning	Ja	Miljøstatus.no Naturrisikokart Bergenskart	Hele planområdet inngår i sone med byjord, dels aktsomhetsområde 1, dels aktsomhetsområde 2. Vurderes nærmere.
27	Luftforurensning	Ja	Naturrisikokart Bergenskart KPA 2018	Planområdet inngår i gul hensynssone (H390) knyttet til luftforurensning i KPA 2018. Området ligger i Bergensdalen, et område som er utsatt for inversjon og luftforurensning. Nærmeste målestasjon for luftkvalitet er på Danmarks plass.
28	Stråling fra høyspentanlegg	Nei	https://kart.dsb.no	Det er ikke høyspente kraftlinjer gjennom/ved planområdet
29	Samlokalisering	Nei	Forenklet Kulturminnedokumentasjon (Opus) 23.04.24; Naturmangfoldsvurdering (Opus) 06.06.24	Alle bygninger i planområdet og mange boliger ved planområdet er regulert revet i gjeldende og pågående planer. Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner/miljø i planområdet. Se for øvrig kulturminnedokumentasjon, om tiltakets nærvirkning og fjernvirkning på gjenværende kulturmiljø/minner. Ift. naturmangfold vil realisering av tiltaket medføre at dagens vegetasjon og naturmangfold forsvinner. Det er ikke registrert viktige naturtyper som påvirkes. Ask og alm, begge sterkt truet, (EN) må trolig fjernes, men kan ev. tilbakeføres/ omplasseres om det tilrettelegges for det. Bestemmelser sikrer plan for skjøtsel/

				erstatning av ask og alm. Øvrige truede arter knyttet til området er mobile, og påvirkes i større grad indirekte i form av redusert habitat. Det vises for øvrig til naturmangfoldsvurdering.
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» Støyutredning (15.05.24)	Området er støyutsatt fra Storetveitveien, Minde allé og nærliggende bybanestopp. I KPA 2018 er store deler av planområdet i gul støysone, H220_3, og sone langs veien i rød hensynssone. Tema vurderes videre.
33	Støv/ lukt fra industri/ næring	Nei	Øvrige plandokument	Det er ikke kjent industri/næring i plan-/nærområdet som kan forårsake utslipp, støv/lukt. Område er under transformasjon til mer urban karakter og tidligere industri er faset ut.
<i>Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen</i>				
34	Utrykningstid brannvesen	Nei	Google maps reiserute	Brannstasjon (på Lungegårdskaien er ca. 6 minutters ordinær kjøretid og 3,6 km unna.
35	Utrykningstid ambulanse	Nei	Google maps reiserute	Haukeland sykehus ligger ca. 2,5 km fra planområdet, ca. 6 minutt kjøring.
36	Vanntrykksoner/ slukkevanns-kapasitet	Nei	VA-rammeplan (04.06.24)	Tema håndteres i VA-rammeplan, som er førende for videre detaljprosjektering. Uttak av slukkevann vil være dimensjonerende vannforbruk i boligområdet. Vannmengde og vanntrykk på eksisterende kommunalt anlegg må kontrolleres i detaljprosjekteringsfasen. Dersom det ikke er tilfredsstillende kapasitet for slukkevann, må det etableres et lokalt anlegg (f.eks. tank for slukkevann).

11 uønskede hendelser ble identifisert fra sjekklisten i kapittel 4, 6 naturfarer, 5 menneske- og virksomhetsbaserte 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.

Enkelte tema er tett knyttet sammen, og vurderes samlet. Her gjelder dette temaene marine avsetninger og kvikkleire, samt flom, overvann/urban flom og ekstremnedbør.



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	Mulighet for forekomst av marine avsetninger leire kan forekomme i planområdet, herunder kvikkleire		
Eksisterende barrierer	- Ikke påvist kvikkleirepunkt eller -områder - Løsmassedekke i området er i hovedsak fyllmasse, dvs. antropogene masser (NGU) - Bart fjell er dels synlig i dagen, dvs. 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 ligger i dalføre, med antatt liten mektighet på massene, og dels fjell i dagen.

SANNSYNLIGHETSVURDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet	x					
Begrunnelse	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 terrenget er relativt flatt. 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 landhevingen. (Vurderinger tilsvarer NVE's [2019] prosedyre for utredning av områdeskredfare, trinn 1 og 2).					

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 og kjent type hendelse. Ikke vanlig forekommende her, derfor er området ikke prioritert kartlagt
-----	--

MULIGE TILTAK

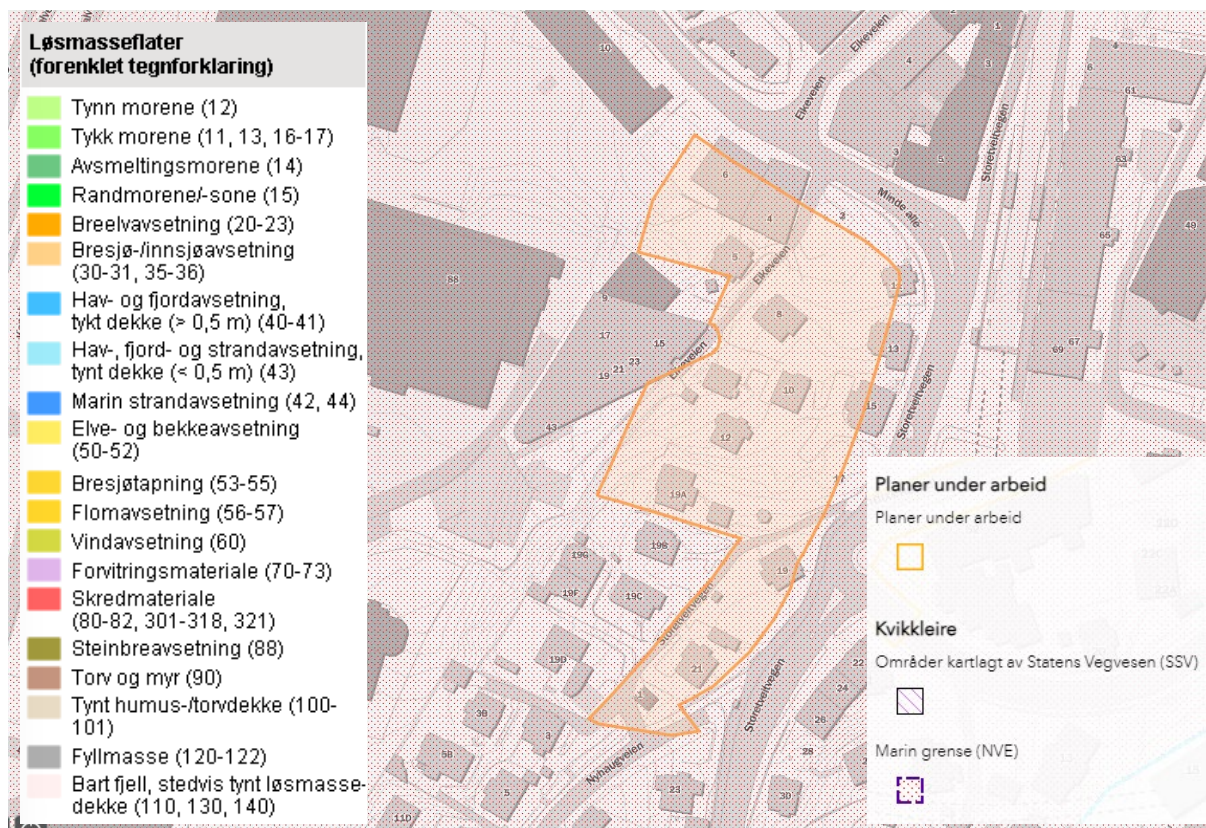
AREALPLANLEGGING

ANNEN OPPFØLGING

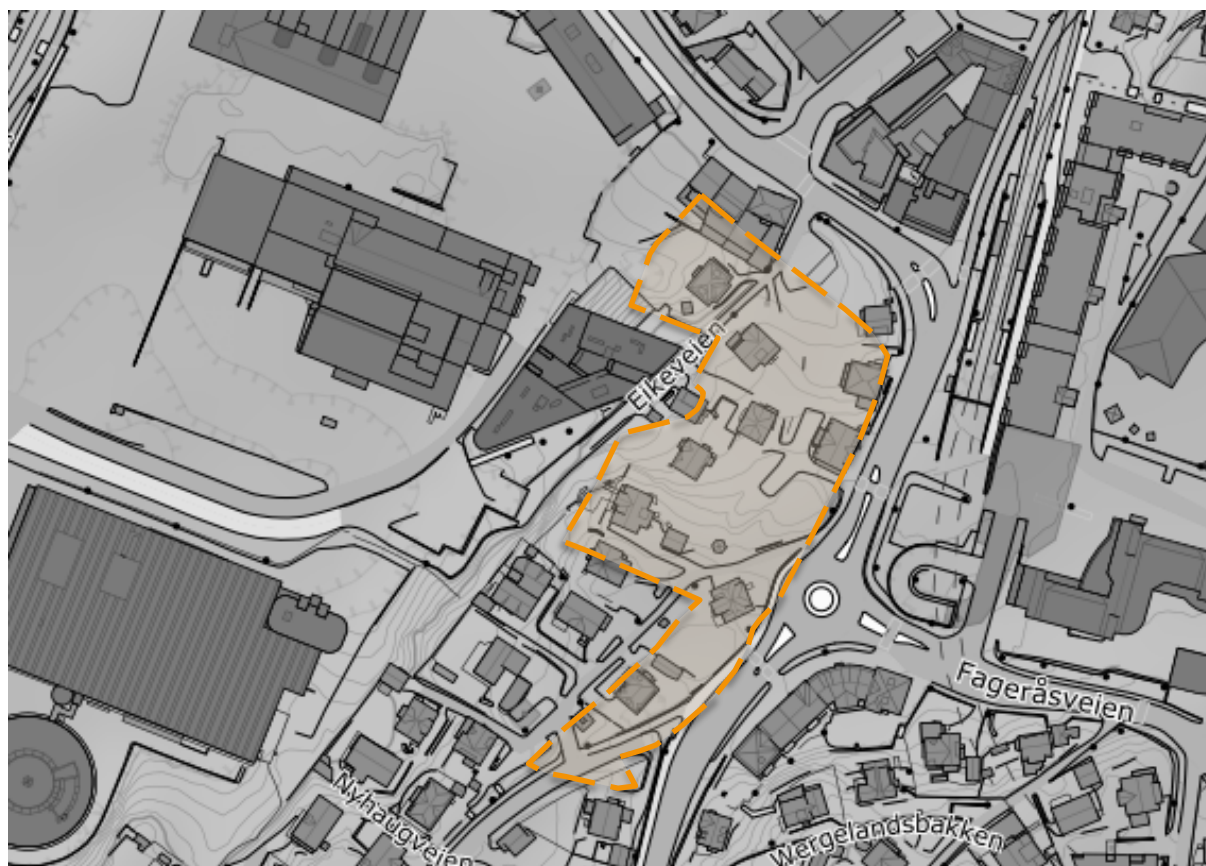
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	Vurdere ev. undersøkelser ifm. prøvetaking av mulig forurenset grunn	Opprettholde alminnelig beredskap
--	--	---

	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: Planområdet ligger under marin grense (vist med rød skravur/lilla linje), (Bergenskart.no, 22.04.24).



Figur 5-3: Løsmassedekket består av fyllmasser i planområdet, (geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil, 22.04.24).

UØNSKET HENDELSE	Nr. 10, 11, 15	Flom/overvann/urban flom/ekstrem nedbør	
Beskrivelse	Vannskade som følge av urban flom og/eller ekstrem nedbør		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
-		-	-
Medvirkende faktorer/årsaker	• Et svært begrenset areal i planområdet inngår i KDP overvann og KPA 2018 hensynsone 320, flomfare (langs hovedvei, regulert sykkelvei) • Økt andel tette/bebygde flater sinker drenering og øker overflateavrenning • Forventet 15 % økt nedbør i Vestland fram mot år 2100, pga. klimaendringer		
Eksisterende barrierer	• Det er ikke registrert åpne vannveier i planområdet • Overvann vil, også ved store mengder nedbør følge veier, langs plangrense • Grøntareal i private hager, fordrøyer og drenerer ved dagens situasjon		

SÅRBARHETSVURDERING

VA-rammeplan (04.06.24) er utarbeidet, m/strategier for overvannshåndtering. For overvannsberegning for framtidig situasjon er det benyttet klimafaktor på 40% for økning i nedbørsmengde og gjentakintervall på 200 år. Avrenningsmønster legges om, slik at overvann ledes til kanal i vest. Ved å fordrøye overvann på hvert delfelt og bare slippe ut samme mengde som arealet gjør i dag, skal ikke nye boligbygg øke avrenninga fra planområdet. V/ekstrem nedbør kan overvann som normalt drenerer via system for overvann til grunnen v/infiltrasjon eller rørledningsnett, skape flomsituasjon m/overflatevann på terreng. Veier/allmenninger/plasser vil da fungere som flomvei. V/lavpunkt i vei vil overvann flomme opp og følge laveste trase ut i terrenget. Derfor viktig at boliger/bygg og andre konstruksjoner som ligger nær slike områder plasseres og dimensjoneres for å tåle en flomsituasjon. Det må ikke plasseres konstruksjoner /bygg i flomveiene.

SANNSYNLIGHETSVURDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet				x		
Begrunnelse	Én hendelse per 20 – 200. år, på bakgrunn av økt/mer intensiv nedbør. Videre koordinering av løsninger/traseer kreves i prosjekteringsfasen, spesielt mot «Meieritomten» nedstrøms.					

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 noe materielle skader.					

USIKKERHET

BEGRUNNELSE

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

MULIGE TILTAK

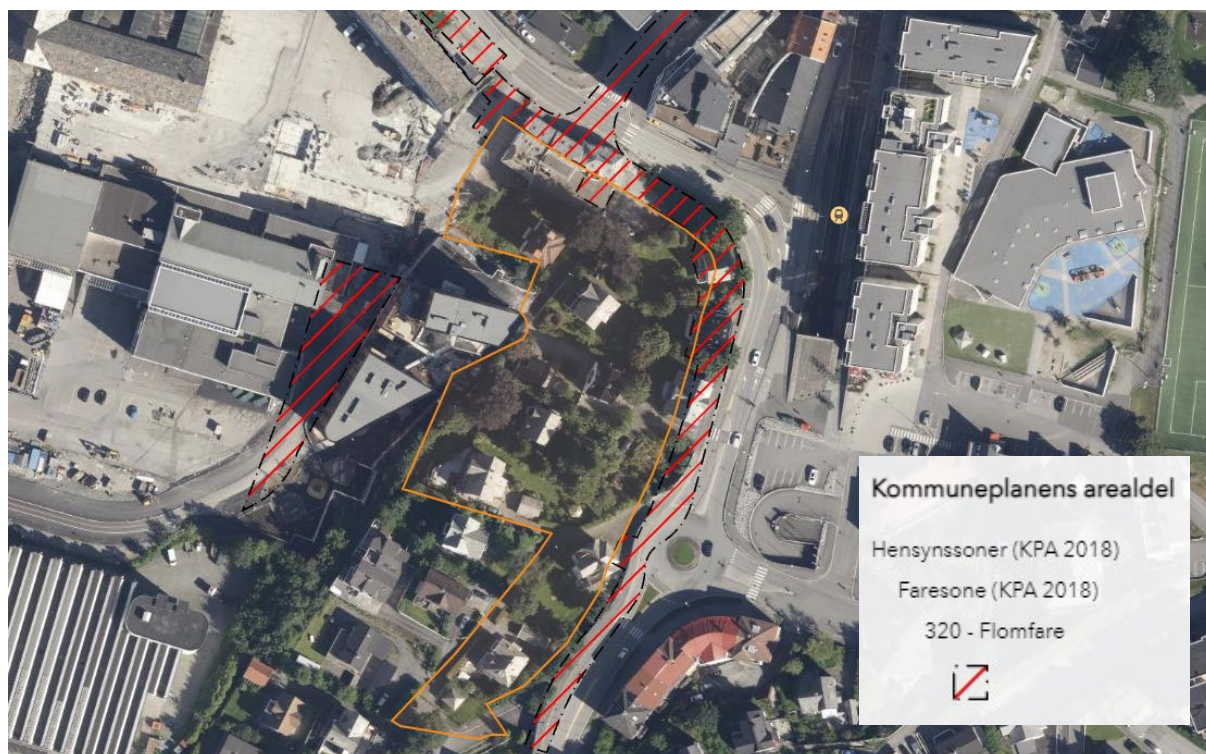
AREALPLANLEGGING

ANNEN OPPFØLGING

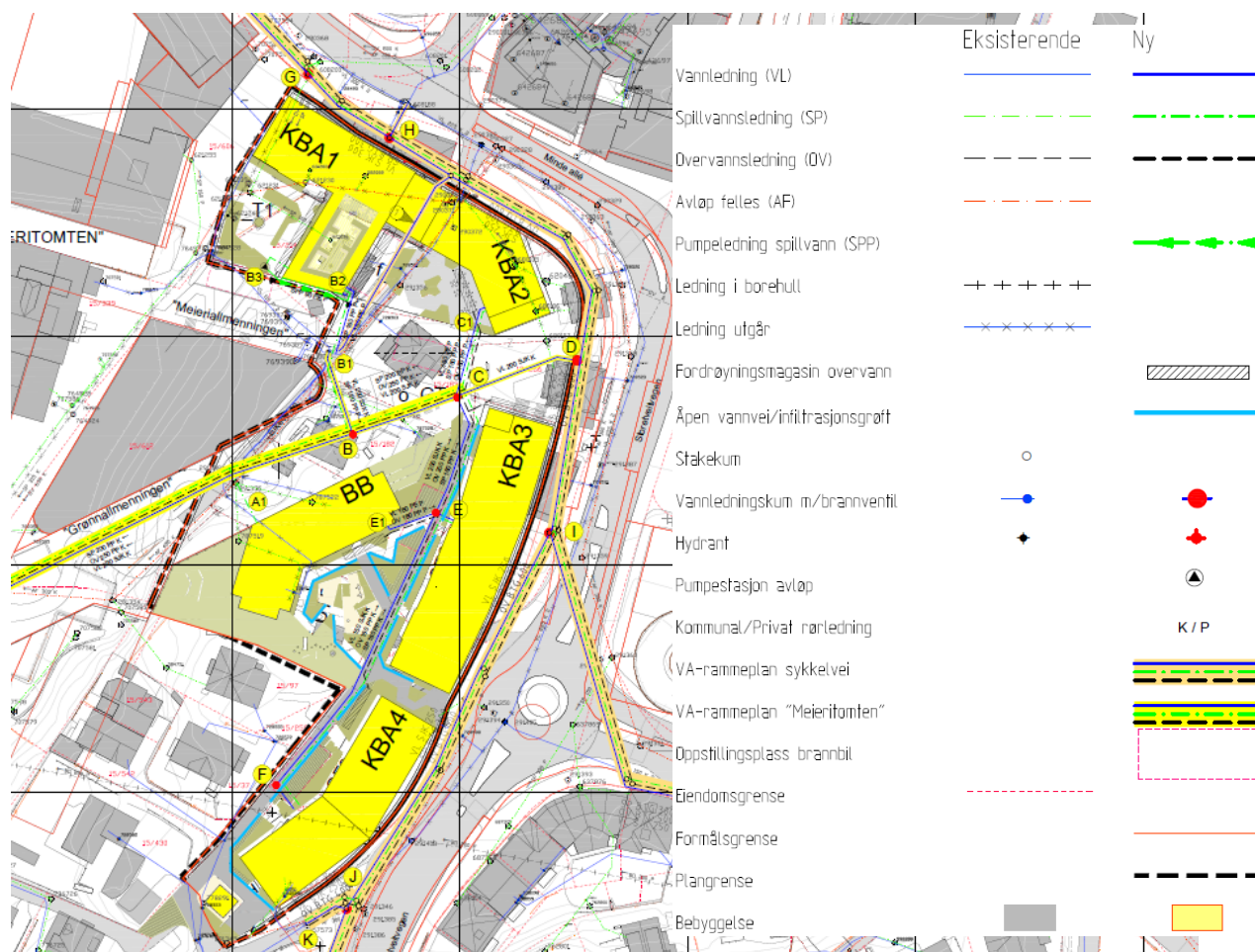
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	• Følge opp VA-rammeplan • Åpen overvannshåndtering, overvann ledes til kanal (v/Kanalveien)	• Opprettholde alminnelig beredskap
--	---	---

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	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		

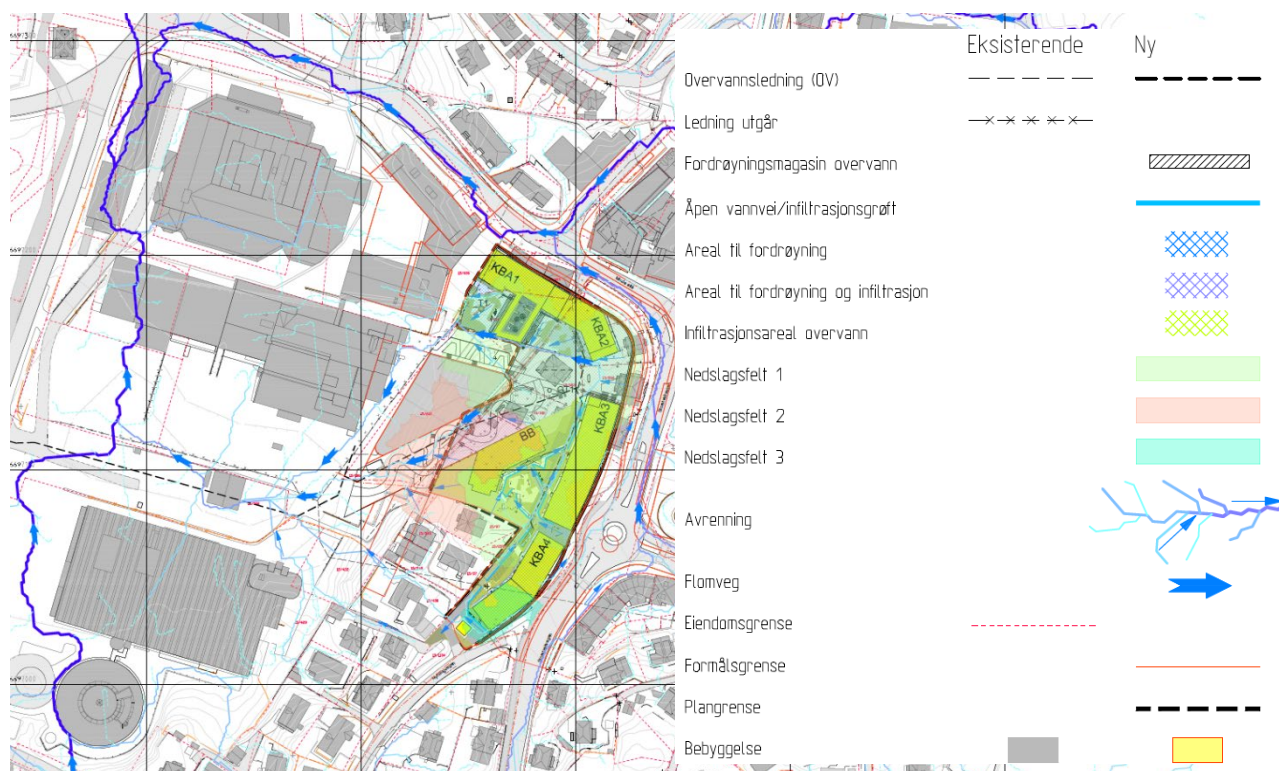
Risiko for en uønsket hendelse forårsaket av overvann/urban flom, eller ekstremnedbør vurderes som akseptabel uten tiltak utover det som skisseres i VA-rammeplan, tiltak presiseres i kapitel 6.



Figur 5-4: Viser utbredelse av hensynssone, faresone flom i KDP Overvann og KPA 2018 ift. planområdet (bergenskart.no 09.04.24)



Utdrag fra VA rammeplan 22.04.24, viser forhold som hører innunder VA-rammeplaner for hhv. «Meireitomten» og for sykkelvei (Haugen VVR, 04.06.24).



Figur 5-5: Utsnitt av overvannsplan ved utbygget situasjon, flomveier markert med blå piler (Haugen VVA 13.03.24).

UØNSKET HENDELSE	Nr. 19	Farlige terrengformasjoner	
Beskrivelse	Fall fra skrent mellom blokk/uteoppholdsareal (BB og UTE) Naturallmenningen/gatetun GT1		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
-		-	-
Medvirkende faktorer/årsaker	• Langs ny allmenning er det dels bratt, opptil 38 graders helling (fig. 5-6) • Spreng ut masser for å anlegge allmenningen vil gi skjæring/ utvide bratt område • Tiltak tilfører flere beboere i området, inkl. yngre barn		
Eksisterende barrierer	• Hekk/hagegjerde – fjernes ved realisering av tiltak		

SÅRBARHETSVURDERING

Det er ikke kjent tilfeller av fall i terrenget, med vegetasjon/gjerde. Arkitektonisk grep samt ev. 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 utforming av nybygg <i>inn</i> i terreng og helt fram til allmenning, bygget (på felt BB) vil ta opp i seg høydeforskjellen i terrenget. Ev. ytterligere skjæring/ skråning mellom terreng og allmenning (f_UTE) vil kunne sikres med gjerde. 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

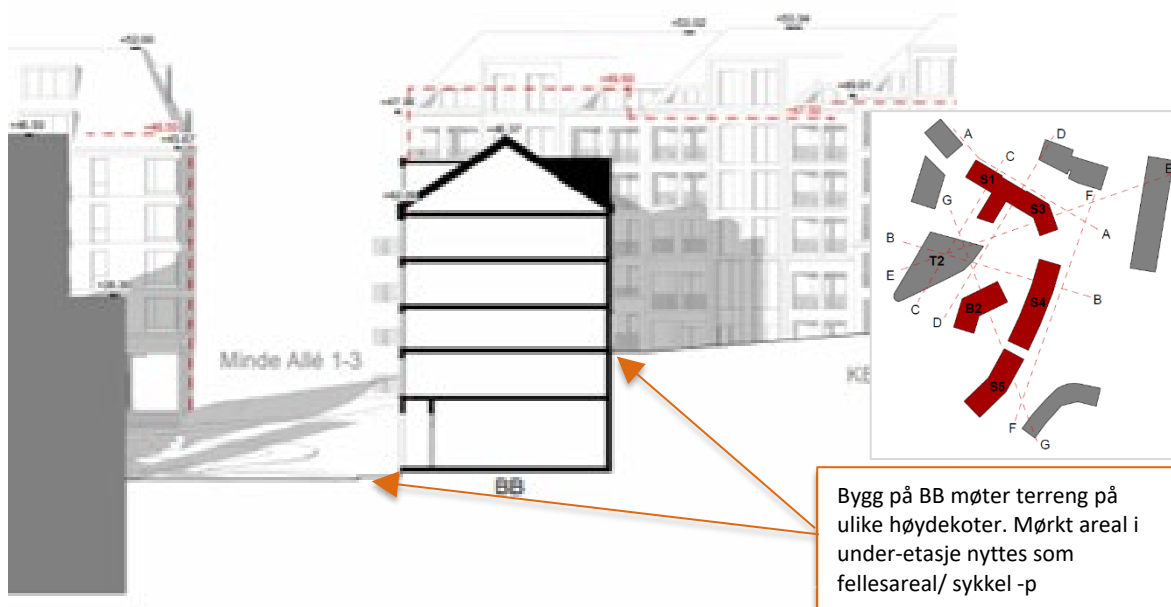
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	- Sikre gjerder, e.l. i plankart og bestemmelser (for UTE) - Plassere ev. småbarnslekeplass i avstand til skrent	Opprettholde alminnelig beredskap
--	---	---

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		x					x				x		
Miljø		x					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 på ortofoto viser bratt terreng ved nåværende situasjon (bergenskart.no 02.04.24)



Figur 5-7: Utsnitt av snitt G og BB og gjennom GT1, Grønnallmenningen, viser hvordan høydeforskjell/skrent er innarbeidet i bygget, som i sin tir er dratt helt frem i allmenningen (Thornström Brookfield Arkitekter 05.04.24)

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	Tiltak tilfører flere beboere i området, inkl. barn, som vil gå/sykle		
Eksisterende barrierer	(Arealbruk vil legges om sammenlignet med eksisterende situasjon)		

SÅRBARHETSVURDERING

Minde allé (fartsgrense 40km/t) hadde i 2022 registrert ÅDT på 9200 mellom kryss til Storetveitvegen og avkjørsel til Eikevegen. Jf. vegkart (NDVB) er det registrert flere trafikkulykker i Minde Alle, særlig ved kryss Minde allé/Storetveitvegen og ved avkjørsel mellom Eikeveien/Minde allé. Det er registrert én ulykke innen plangrensen, møteulykke med 2 sykler i 2019. Planen regulerer et bilfritt område, uten parkering i området. Av- og pålessing og varelevering legges til p-anlegg innenfor felt S8 og S10 (naboplan Meieri), og snuhammer som reguleres i naboplan Nyhaugveien. Gateløp og byrom utformes på myke trafikanter premisser, samtidig som de skal sikre adkomst for utrykningskjøretøy og driftskjøretøy. Hoved forbindelsene gjennom planområdet inngår i prosjekt i regi av Bymiljøetaten, og er sikret gjennom utbyggingsavtale. Allmenningene skal sikre god fremkommelighet for gående og syklende. Planområdet har svært god forbindelse til eksisterende og fremtidig kollektiv, gang- og sykkelnett. Krysningpunkt Minde allé flyttes lengre vest for kryss til Eikevegen, og det etableres midtrabatt (reguleres i sykkelplanen). Dette vil redusere fare for villkryssing for gående fra Meieriallmenningen og nordover.

SANNSYNLIGHETSVURDERING

	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. 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.					

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, når det er gjort mange grep for å tilrettelegge for myke trafikanter på bekostning av biler. Ev. ulykke kan forårsake 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	Sikre tiltak vist i mobilitetsplan - trygg ferdsel for myke trafikanter innad og til/fra planområdet - god forbindelse til kollektivtilbud - løsninger for dele- og mikromobilitet - mulighet for sykkelparkering - løsninger som ivaretar prinsipp om bilfritt område, og samtidig ivareta viktige trafikale funksjoner - vurdering av trafiksikkerhetstiltak i prosjekteringsfasen	- Fartsgrenser, trygge overganger, belysning, vinterdrift, mm. 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 presiseres i kapitel 6.



Figur 5-8: Trafikkulykker i veinettet ved planområdet, sortert etter ulykkestype (vegkart.no 2023)

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	Om naturpåkjenninger (TEK 17)
-		-	-
Medvirkende faktorer/årsaker	• Transport av ca. 280 tonn farlig gods på Storetveitvegen (kart.dsb.no for 2012)		
Eksisterende barrierer	• Ingen spesielle		

SÅRBARHETSVURDERING

Deler av planområdet er tett på veinett/Storetveitvegen. Uteppholdsareal og indre deler av planområdet, der flest folk vil ferdes, skjermes av ny bygningsmasse (i KBA 3-4). For transport av farlig gods har tiltaket ingen betydning, da det hverken legges opp til virksomhet som krever transport av farlig gods, eller generer så mye ny trafikk at trafikk-sikkerheten for godstransport på Storetveitvegen påvirkes.

SANNSYNLIGHETSVURDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet		x				
Begrunnelse	Én hendelse per 1 000 – 5 000. år. Mengden farlig gods som fraktes på vei ved planområdet er begrenset, og statistisk sett forekommer få uhell, hvorav de fleste er rene trafikkuhell. Ofte er vinterføre årsak, med sleng på henger. I 2011-2022 var det mellom 45 og 80 ulykker per år på landsbasis, de fleste handler om spill/lekkasje. Av 64 innmeldte uhell på landsbasis ble det rapportert 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.					

KONSEKVENSVURDERING

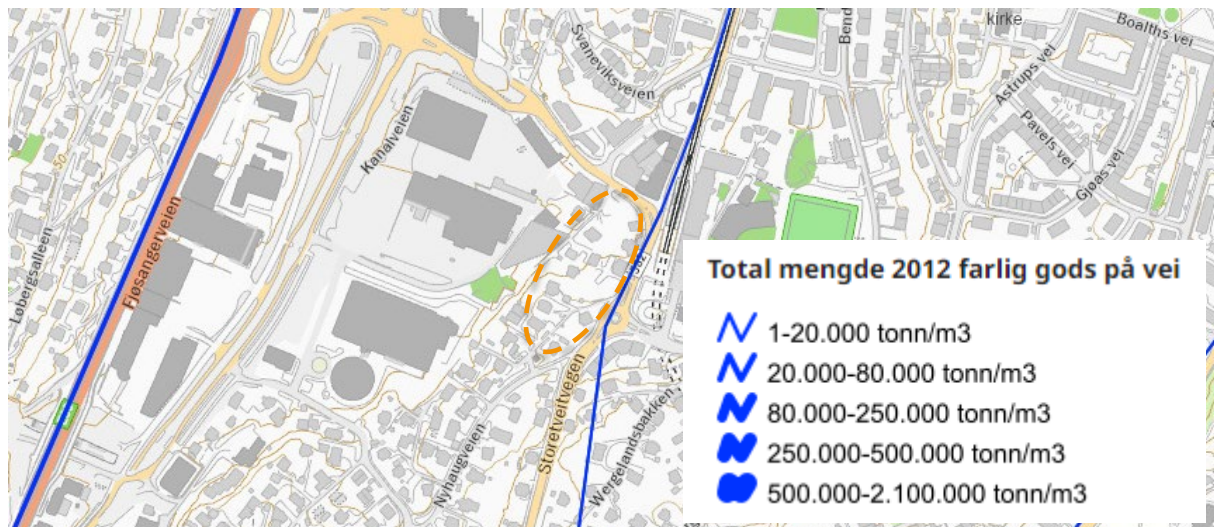
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse		x				
Miljø		x				
Materielle verdier	x					
Stabilitet	x					
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser å være mindre alvorlig eller ubetydelig, selv om et uhell med farlig gods er akutt 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). Ev. uhell kan forårsake omkjøring over kortere tidsrom, ev. driftsopphold for bybanes linje 1. Pga. avstand er det lite sannsynlig at et uhell vil medføre konsekvenser for ny bolig/næring. Det kan tenkes luftbårne utslipp fra en hendelse, som ny bygningsmasse dels kan skjerme mot. Situasjonen vil ikke endres ift. eksisterende risiko.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Statistikk over antall og type uhell på landsbasis

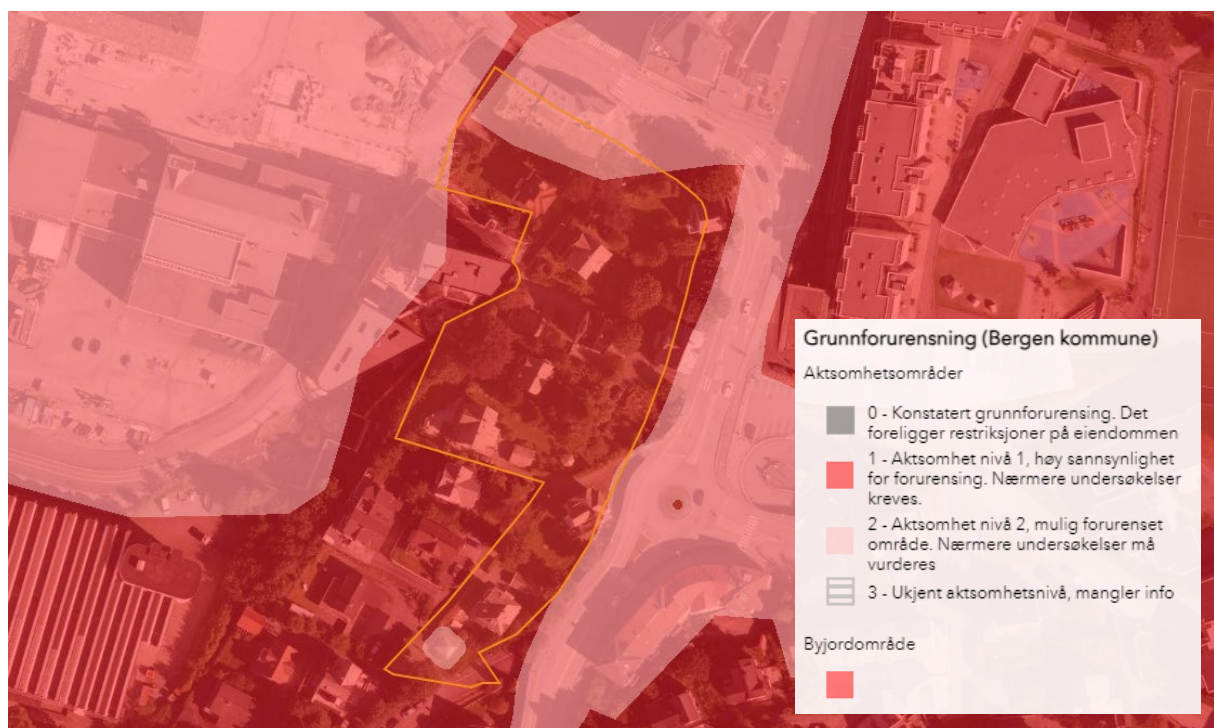
MULIGE TILTAK	AREALPLANLEGGING	ANNEN OPPFØLGING
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreducerende	Ingen tiltak	Opprettholde beredskap

	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				x					x		

Risiko for trafikkuhell med transport av farlig gods, vurderes som akseptabel, tiltak presiseres ikke.



Figur 5-9: Utsnitt temalag «transport farlig gods på vei», med planområdet indikert med oransje stiplet linje. (Data beregnet på å gi et regionalt bilde, men usikkerheten er stor på lokalt nivå. Geometrien for veiene er forenklet og vil ikke passe helt med grunnkartet i store målestokker) (<https://kart.dsb.no/>).



Figur 5-10: Utsnitt Bergen kommunes kart over grunnforurensning viser hele planområdet og omgivelser som byjordområde. Helt i nord inngår et mindre areal i aktsomhetsområde med aktsomhetsnivå 2, dvs. mulig forurenset område. Nærmere undersøkelser må vurderes. (<https://www.bergenskart.no> 17.11.2023).

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	• Byjord, dvs. aktsomhetsområde 1, med høy sannsynlighet for forurensing • Aktsomhetsområde 2, mulig forurenset område pga. tidligere produksjonsvirksomhet (trikkesløyfen)		
Eksisterende barrierer	• Ingen		

SÅRBARHETSVURDERING

Wergeland var utmark for Storetveit gård, eget bruk utskilt (1863) var lite egnet for gårdsdrift, og utparsellert til boligområde i 1891. Planområdet er i dag boligområde, der flertall av boliger er bygget 1910-19. Området inngår i Bergen kommunes sone «byjord», dvs. jord i sentrumsnære områder, m/stor sannsynlighet for grunnforurensing. Byjord er brukt/gjenbrukt og består av bygningsrester, brannrester, husholdningsavfall, industriavfall, tilkjørte gravemasser og lokal naturlig jord. Mindre areal nord i planområdet er øg kategorisert mulig forurenset pga. tidligere produksjonsvirksomhet, dvs. trikkelinje inntil 1965. Jf. VA-rammeplan representerer ikke utbygging økt fare for forurensing av overvannet i området, gjennom at grunnen (og kommunalt rørnett) er resipient for overvann. Overvann fra vegareal ledes til sandfangskummer og/eller infiltrasjonsgrøfter, uten behov for ytterligere rensing. Jf. forurensingsforskriften §2-4, er det krav til prøvetaking av masser der det er grunn til å tro at grunn kan være forurenset. Ev. funn/ tiltak skal redegjøres for i en ev. tiltaksplan, som gjennomføres før det gis byggetillatelse. Så lenge det ikke graves i grunnen vil ikke menneske/miljø eksponeres for grunnforurensing. Med aktsomhetsnivå 1 (og 2) skal grunnforholdene undersøkes før realisering av boligbebyggelse i planområdet.

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 status som byjord. Samtidig, med bruk som utmark og boligområde at det er mindre sannsynlig at en vil gjøre funn av helse- og miljøfarlige stoffer som arsen, bly, kadmium, kobber, kvikksølv, sink, PAH og PCB, som ofte finnes i forurenset byjord. Ev. forekomst vil kunne stamme fra eldre husmaling.					

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. Personskade/helseplager som følge av eksponering er knyttet til konkrete inngrep i grunnen. 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	Sikre prøvetaking og ev. tiltaksplan dersom det gjøres inngrep i grunnen	Opprettholde 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		

Grunnforurensing vurderes å ikke medfører uakseptabel risiko, avbøtende tiltak omtales i kapittel 6.

UØNSKET HENDELSE	Nr. 22	Luftforurensing	
Beskrivelse	Eksponering for luftforurensing kan gi luftveisplager.		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-	-	-	
Medvirkende faktorer/årsaker	• Lokalisering i Bergensdalføret, hvor forurenset luft i perioder stagnerer		
Eksisterende barrierer	• Bybanen reduserer utslipp fra motorisert ferdsel • Inngår i KPA 2018 gul hensynssone luftkvalitet, faller inn under §§ 23.1 og 33.10		

SÅRBARHETSVURDERING

Det tilrettelegges ikke for forurensende virksomhet i planområdet/nærområdet. Episoder med inversjon kan forekomme vinterstid.

SANNSYNLIGHETSVURDERING

	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet				x		
Begrunnelse	Én hendelse per 20 – 200. år, på bakgrunn av lokalisering i Bergensdalen. Det er sannsynlig med periodevis inversjon, men ikke hver vinter. Tiltak/beliggenhet tilrettelegger for lav bilbruk, som er positivt for lokal luftkvalitet.					

KONSEKVENSVURDERING

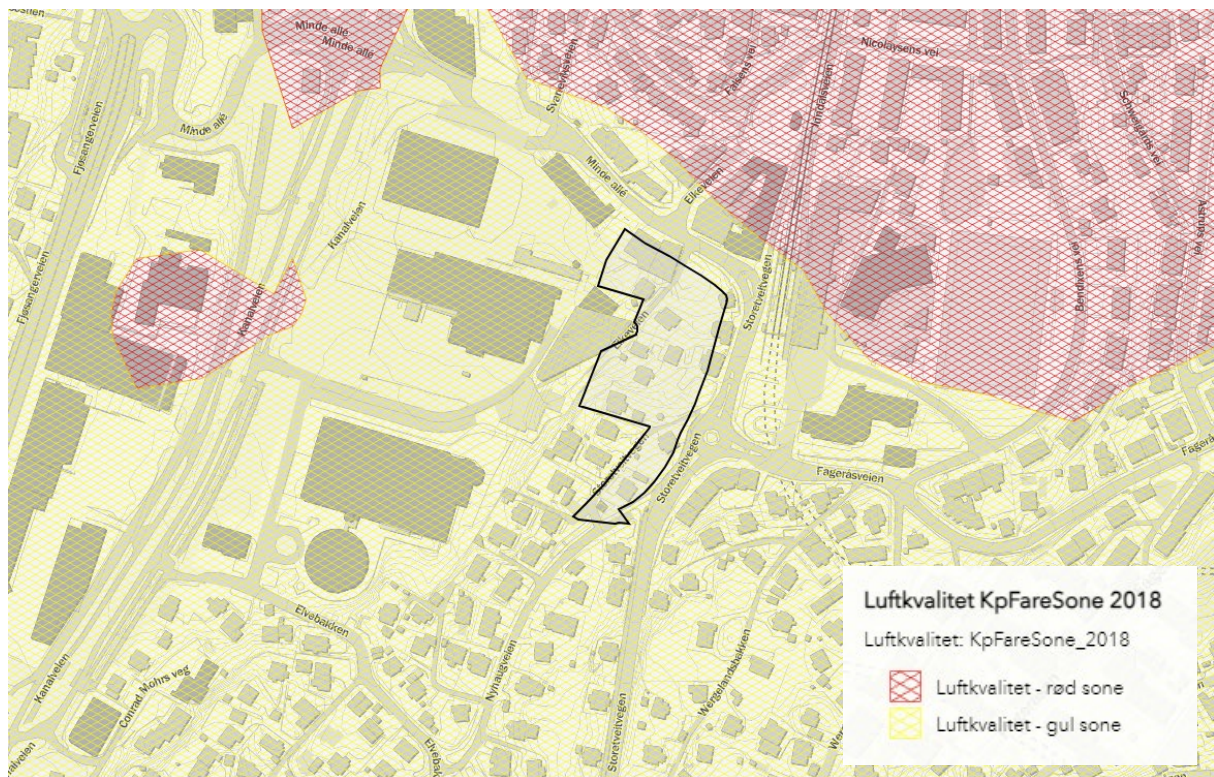
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse		x				
Miljø	x					
Materielle verdier						x
Stabilitet						x
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være mindre alvorlig. For miljø av ubetydelig konsekvens. Mens materielle verdier og stabilitet ikke berøres av luftforurensing. En hendelse vil kunne påvirke de i befolkning som har luftveisplager					

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

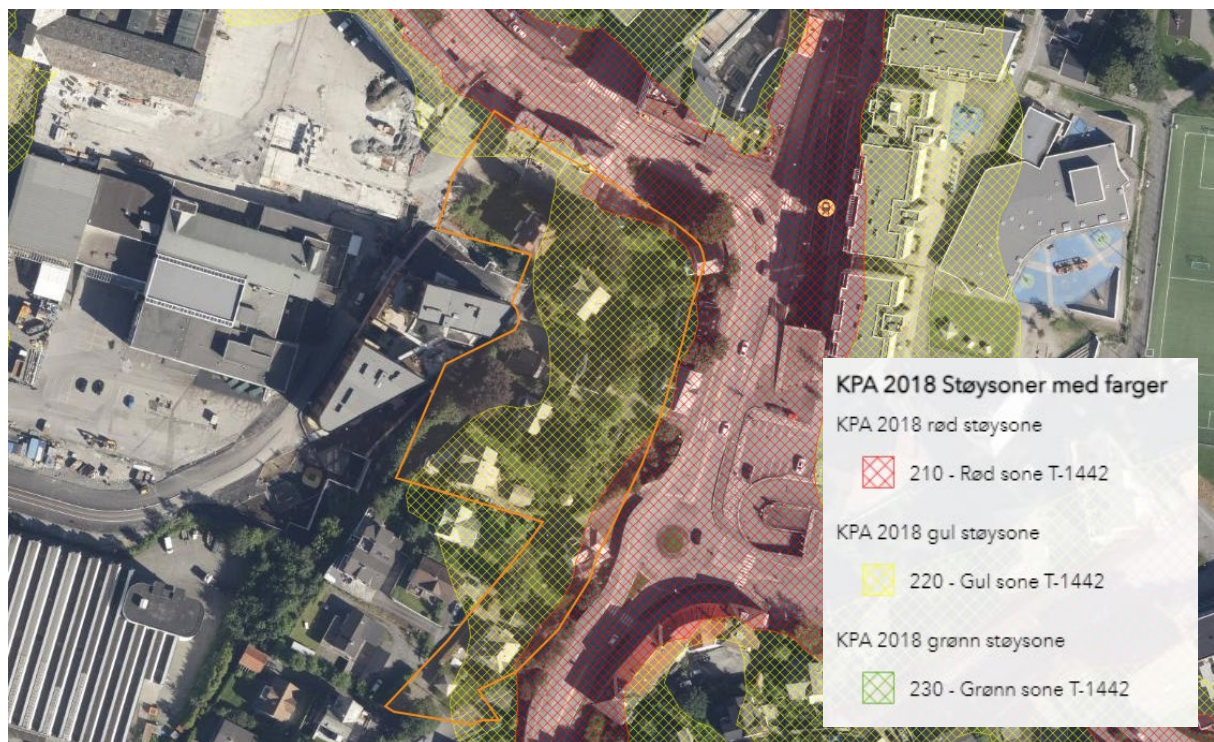
MULIGE TILTAK	AREALPLANLEGGING	ANNEN OPPFØLGING
Sannsynlighets- og/eller konsekvensreduserende	- Sikre at luftkvaliteten inne og ute blir tilfredsstillende. - Luftinntak til bygning plasseres slik at tilluft får best mulig kvalitet	Oppfølging av luftkvalitet er et ansvar som ligger på overordnet nivå - kommune, Statsforvalter og Miljødirektorat.

	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		Ikke relevant					Ikke relevant		
Stabilitet				x		Ikke relevant					Ikke relevant		

Luftforurensing vurderes å ikke medfører uakseptabel risiko, avbøtende tiltak drøftes i kapittel 6.



Figur 5-11: Luftkvalitet i form av faresone i KPA 2018, planområdet inngår i gul sone (bergenkart.no 17.11.23).



Figur 5-12: Støysoner i og ved planområdet (Bergenskart.no 22.04.24)

UØNSKET HENDELSE	Nr. 22	Støy
Beskrivelse	Støy over tid kan 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	- Trafikkstøy fra Minde allé og Storetveitvegen - Bybanestopp/drift Wergeland (linje 1) - Tiltak tilfører større volum støyfølsomt formål, dvs. boliger	
Eksisterende barrierer	- Inngår i KPA 2018 gul, dels rød hensynssone støy, faller inn under §§ 22 og 33.4; 33.5 - Bybane går inn i tunnel nær planområdet, reduserer banestøy	

SÅRBARHETSVURDERING
Store deler av planområdet er i dag støyutsatt pga. biltrafikk, og inngår i gul støysoner. Kun mindre areal langs vei inngår i rød støysoner. Støyrapport inkluderer fremskrevne tall for bybanens i støyberegning. De mest støyutsatte delene av ny bebyggelse, dvs. 1. etg. mot gate, benyttes til ikke støyfølsomt formål, hhv. næring. Realisering av tiltaket vil ikke øke støy i området. Utepholdsareal og torg vil skjermes av nybygg, slik at støyforhold sentralt i planområdet bedres ift. dagens situasjon. (Støyutredning 15.05.24)

SANNSYNLIGHETSVURDERING						
	SVÆRT LAV (S1)	LAV (S2)	MIDDELS (S3)	HØY (S4)	SVÆRT HØY (S5)	
Sannsynlighet				x		
Begrunnelse	Én hendelse per 20 – 200. år, på bakgrunn av nærhet til trafikkert vei. Tiltak/beliggenhet tilrettelegger for lav bilbruk, som er positivt for lokal støysituasjon.					

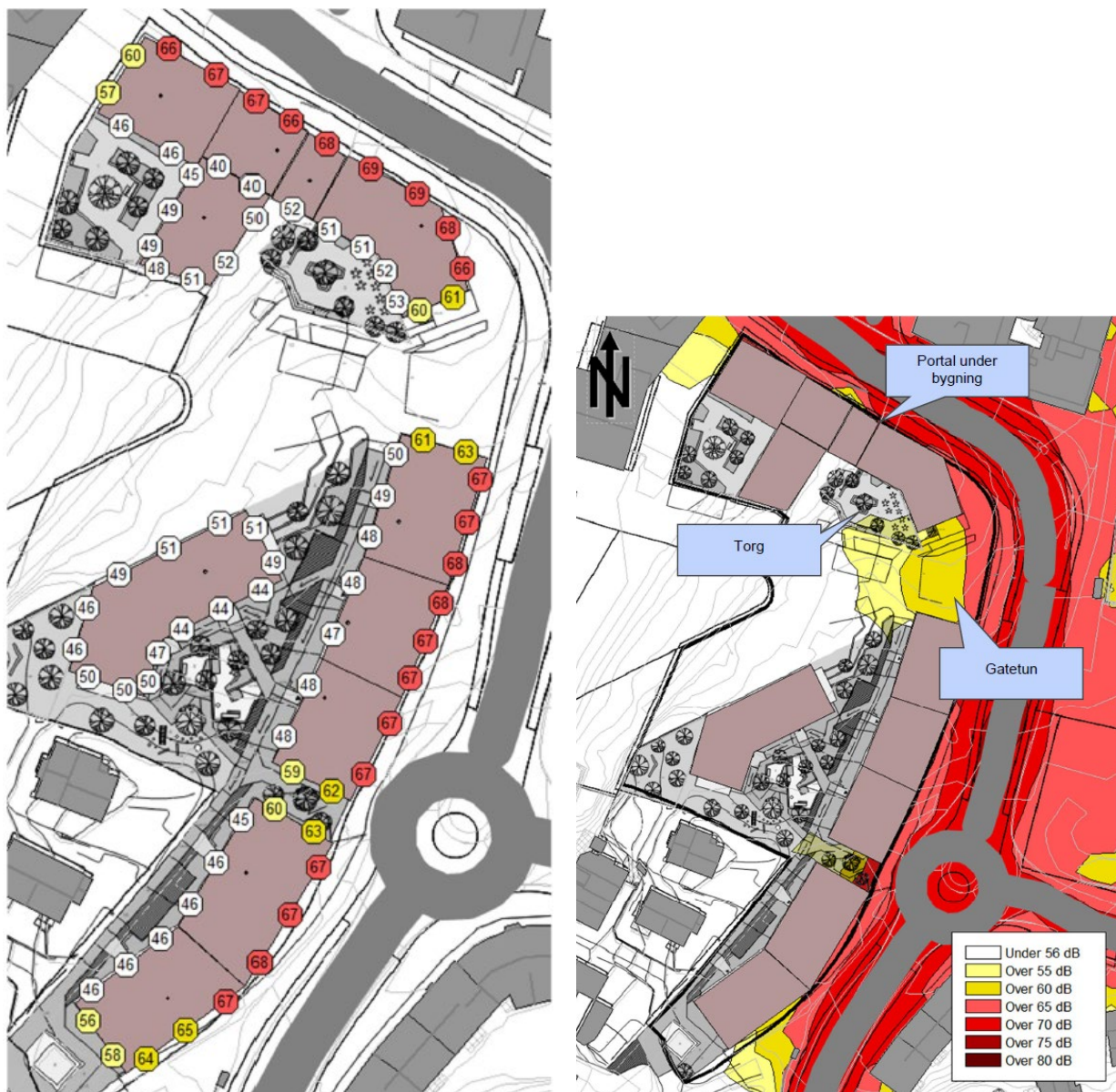
KONSEKVENSVURDERING						
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					
	K1	K2	K3	K4	K5	Ikke relevant
Liv og helse		x				
Miljø	x					
Materielle verdier						x
Stabilitet						x
Samlet vurdering av konsekvens:	Jf. akseptkriterier vurderes konsekvenser av en ev. hendelse å være mindre alvorlig. Folk vil ikke oppholde seg i støysone over tid. 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	- Sikre tilfredsstillende støynivå på utearealer og boligfasader - Sikre alle boenheter minst én fasade mot stilleside, og minst halvparten av oppholdsrom og minst 1 soverom med minst 1 vindu som åpnes mot stille side	Ingen tiltak

	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		Ikke relevant					Ikke relevant		
Stabilitet				x		Ikke relevant					Ikke relevant		

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



Figur 5-13: Til venstre: Høyeste støynivå, L_{den} ved fasade uavhengig av etasje. Til høyre: Støynivå, L_{den} , på bakkeplan. (Støyutredning 15.0.524).

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 11 identifiserte uønskede hendelser i kapittel 5, fremkommer ingen tema i rød risikoklasse, der avbøtende tiltak er påkrevd. Derimot er det 6 tema som 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 etterstrebes å bruke løsninger som skaper minst mulig risiko og sårbarhet.

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

UØNSKET HENDELSE	Nr. 8, 9	Marine avsetninger og kvikkleireskred	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Ingen verdier havner i gul eller rød risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen særskilte tiltak		Det må foretas grunnundersøkelser mtp grunnforurensning; i den forbindelse vil være mulig å ta/analysere prøver mtp. sprøbruddmaterialer/marin leire/kvikkleire også. I utgangspunktet vurderes ikke dette som nødvendig ut ifra ROS	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 10,11,15	Flom/overvann/urban flom/ ekstrem nedbør	
(Liv og helse)	Miljø	Materielle verdier	(Stabilitet)
Materielle verdier havner i gul risikoklasse. Dette forutsetter at VA-rammeplan følges opp.			
Plankart		Bestemmelser	
Veier/allmenninger i kart skal og fungere som flomveier, som leder ev. flomvann utenom bebyggelse		Sikre at VA-rammeplan gjøres gjeldende, og slik sikre fordrøyning av overvann og kapasitet i flomveier	

UØNSKET HENDELSE	NR. 19	Farlige terrengformasjoner	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Ingen verdier havner i gul eller rød risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen særskilte tiltak		Sikrere gjerder i felt UTE Sikrer plassering av ev. lekeareal for de minste i avstand til skrenter/skjæringer	

UØNSKET HENDELSE	NR. 22	Trafikkulykke	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse havner i gul risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Sikre • Trygg ferdsel for myke trafikanter innad og til/fra planområdet • God forbindelse til kollektivtilbud • Mulighet for sykkelparkering • Løsninger som ivaretar prinsipp om bilfritt område, og samtidig ivareta viktige trafikale funksjoner		Sikre • Løsninger for dele- og mikromobilitet • Mulighet for sykkelparkering • Løsninger som ivaretar prinsipp om bilfritt område, og samtidig ivareta viktige trafikale funksjoner • Vurdering av trafiksikkerhetstiltak i prosjekteringsfasen	

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

UØNSKET HENDELSE	Nr. 26	Grunnforurensing	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse havner i gul risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Bestemmelse om prøvetaking vil gjelde hele planområdet ettersom det inngår i byjordområde, mm. Ikke behov for hensynssone, eller annet.		Rekkefølgebestemmelser: Sikre prøvetaking og ev. tiltaksplan innen det gjøres inngrep i grunnen. Ev. tiltak i tiltaksplan må være gjennomført innen byggestart boligformål.	

UØNSKET HENDELSE	Nr. 27	Luftforurensing	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse havner i gul risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen særskilte tiltak		Luftinntak til bygg skal plasseres slik at tilluft får best mulig kvalitet	

UØNSKET HENDELSE	NR. 32	Støy	
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
Liv og helse havner i gul risikoklasse.			
Plankart		Bestemmelser	
Ingen særskilte tiltak, ev. hensynssone støy		Sikre ivaretagelse av tiltak gitt i støyvurdering (15.05.24)	

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 samfunnssikkerhet. Det er gjennomført befaringer. Sentrale tema som støy er utredet av fagperson, med tanke på konsekvenser av foreliggende plangrep. VA-rammeplan (04.06.24) ligger til grunn for denne 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 dersom 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. x, bnr. x mfl., Nyhaugen, i Årstad bydel, Bergen kommune.

Gjennom fareidentifiseringstabell er det identifisert 11 faremoment, fordelt på 6 naturfarer og 5 menneskeskapte farer. Det er videre foretatt vurderinger/utredninger og risiko- og sårbarhets-analyse av de aktuelle faremomentene.

Ved en utbygging vil planområdets karakter endres, fra villaer med hage til mer urban karakter med blokker. All stedlig vegetasjon vil tas bort. 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 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. 8,9) Marine avsetninger og kvikkleireskred			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
(Nr. 10, 11, 15) Flom, Overvann/urban flom, ekstremnedbør			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
(nr. 19) Farlige terrengformasjoner			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
(Nr. 22) Trafikkulykke			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
(Nr. 23) Transport av farlig gods			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
(Nr. 26) Grunnforurensing			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
(Nr. 27) Luftforurensing			
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Stabilitet
(Nr. 32) 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/>

Haugen VVR 2024: Bergen Kommune – Årstad, Wergeland Sentrum, Nyhaugen Reguleringsplan, Gnr./bnr. 13/233, 13/265, 15/163, 15/181 m.fl. VA-rammeplan. Datert 04.06.2024

Opus 2024. Forenklet Kulturminnedokumentasjon, Nyhaugen, S1, S3, S4 og S5. Datert 23.04.2024

Opus 2024. Mobilitetsplan. Nyhaugen, S1, S3, S4 og S5. Mobilitetsplan – Nyhaugen (Wergeland sentrum) Datert 19.03.2024

Opus 2024. Naturmangfoldsvurdering. Nyhaugen, S1, S3, S4 og S5. Datert 06.06.2024

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

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/> og [NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser \(ngu.no\)](http://nada.no/)
- NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/>
- Statens Vegvesen, vegkart: <https://www.vegvesen.no/vegkart>
- Bergen kommune: <https://www.bergenskart.no/> og [Naturfarekart](https://www.naturfarekart.no/) | [Bergenskart](https://www.bergenskart.no/)