

ROS-analyse
Årstad. GNR 159 BNR 81 MFL.,
DELFELT S19 OG S20, MINDEMYREN

PlanID 71140000

Bergen kommune



A/STAB

INNHOLD

1. Sammendrag	2
2. Beskrivelse av planområdet og planlagt tiltak.....	2
3. Metode.....	3
4. Sjekkliste for avgrensning av analysen	5
5. ROS-analyse	7
6. Konklusjon.....	20

Forslagsstiller:	PlanID.:	Dok. dato:
OBOS Nye Hjem AS	71140000	25.09.2024
Internt projektnr.	Utarbeidet av:	Prosjektansvarlig:
102157	Anna Skogen Holst	Ine Askevold Hansen

1. SAMMENDRAG

I forbindelse med utarbeidelse av privat detaljreguleringsplan for Årstad. Gnr. 159, bnr. 81 delfelt S19 og S20 Mindemyren i Bergen kommune er det krav om utarbeidelse av en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). ROS-analysen skal være en analytisk metode for å identifisere uønskede hendelser og vurdere sannsynlighet og konsekvens for at disse hendelsene inntreffer. Videre skal ROS-analysen foreslå risikoreducerende og skadeavgrensende tiltak for bedre å kunne redusere risikonivået. Analysen skal vurdere potensiell risiko- og sårbarhet og endringer i denne ved foreslått arealbruk. Vurderingen er gjennomført av A/STAB AS som del av planarbeidet. Analysearbeidet og vurderingene er basert på en synfaring av området, A/STAB AS og tiltakshaver kunnskap om planområdet og tidligere registreringer i området. Det er et formål med analysen at punkt som blir nevnt, skal videreføres i detaljprosjektering av bygg og anlegg og gi en pekepinn på problemstillinger en kan støte på og som må følges opp i det videre arbeidet.

ROS-analysen viser 4 hendelse/situasjon med gult risikonivå, etter tiltak/plan. Dette gjelder for *nedbørutsatt og nedbørutsatt/overvann/urban flom, trafikkulykker, overløp- og avløpstunnel under bakken og brann*. Kapittel 5 redegjør for eventuelle risikoreducerende tiltak.

2. BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET OG PLANLAGT TILTAK

Analyseområdet

A/STAB AS har, på vegne av OBOS Nye Hjem AS (ONH), startet en reguleringsplanprosess på delfelt S19 og S20 fra områdeplanen for Mindemyren. Planområdet ligger lengst nord på Mindemyren, som er en del av Bergensdalen. Planområdet har en størrelse på omtrent 31,1 daa, og omfatter i hovedsak eiendommene Fabrikkgaten 3 og 5 i nord og Kanalveien 8, 10 og 12 i sørvest.

Den eksisterende bygningsmassen består av to eldre fabrikkbygninger og tre eldre småhus, med opprinnelse fra tidlig 1900-tall. I tillegg ligger den private barnehagen Lekefabrikken innenfor planområdet. Ellers er området flatt, asfaltert med tydelige preg av å være et næringsområde.

Planlagt tiltak

Planarbeidet bygger videre på områdereguleringsplan for Mindemyren, som legger opp til etablering av en bydel med bymessige kvaliteter. ONH ønsker å transformere eksisterende næringsområde til sentrumsformål. Ved å bygge et attraktivt bolig- og næringsområde med gode tilbud til beboere, naboer og besøkende. Planforslaget foreslår etablering av ca. 300-320 nye boliger og 19 650 m² kontor- og næringsareal. Parkering er tenkt løst i anlegg under bakken.

Mellom delfeltene S19 og S20 skal det etableres allmenning med torg, som vil ha forbindelser videre mellom øst og vest. Deler av eksisterende bygningsmasser vil bevares, og inngå som en del av planen. Det reguleres også ny og større barnehage.



Figur 2-1: Planområdets beliggenhet vist med stjerne i kartet.

3. METODE

Analysen er gjennomført etter DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017) og hovedprinsippene i NS 5814:2021 «Krav til risikovurderinger». Selve ROS-vurderingen er basert på sjekklister i Bergen kommunes mal for risikovurderingsskjema i planfremstilling samt akseptkriteriene for risiko og sårbarhet vedtatt i bystyret 20.03.2013 og byggt teknisk forskrift (TEK 17).

Vurderingen er gjennomført av A/STAB AS som en del av planarbeidet, og er basert på A/STAB AS og tiltakshavers kunnskap om planområdet og nærområdet til dette.

ROS-analysen har iht. DSBs veileder (2017) 5 hovedtrinn; beskrivelse av planområdet, identifisere mulige uønskede hendelser, vurdere risiko- og sårbarhet, identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet, dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget. For identifikasjon av mulige uønskede hendelser ligger akseptkriteriene listet opp i tabell 1 og 2 til grunn. Først vises det til sjekklister for avgrensning av analysen, som viser til hvilke temaer som er aktuelle. Deretter gis det en kort beskrivelse av risikoen for eksisterende situasjon og etter gjennomføring av plan.

Risiko- og sårbarhetsvurdering er en tre-trinns vurdering bestående av sannsynlighet og konsekvensvurdering samt en sammenstilling av disse i en risikomatrix.

Tabell 1. Akseptkriterier for sannsynlighet.

Sannsynlighetsklasse S1	Lite sannsynlig	En hendelse sjeldnere enn 5000 år
Sannsynlighetsklasse S2	Mindre sannsynlig	En hendelse per 1000-5000 år
Sannsynlighetsklasse S3	Sannsynlig	En hendelse per 200-1000 år
Sannsynlighetsklasse S4	Meget sannsynlig	En hendelse per 20 - 200 år
Sannsynlighetsklasse S5	Svært sannsynlig	En hendelse oftere enn kvart 20 år

Noen hendelser egner seg ikke for en sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå. Det vil derfor være tilstrekkelig å avdekke om hendelsene vil kunne inntreffe eller ikke. Dette gjelder for eksempel radon og strålefare. Det kan likevel være viktig å påpeke risiko for disse hendelsene for å synliggjøre at kartleggingsområdet skal vies oppmerksomhet i videre planlegging og utbygging av området.

Deretter gjøres det en vurdering av hvilke konsekvenser en hendelse kan få for liv og helse, økonomiske / materielle verdier og miljø (jord, vann og luft). Konsekvensvurderingen er delt i konsekvensklasser og akseptkriterier som vist i tabell 2.

Tabell 2. Akseptkriterier for konsekvens.

Konsekvensklasse K1	Ubetydelig / ufarlig
Konsekvensklasse K2	Mindre alvorlig / en viss fare
Konsekvensklasse K3	Betydelig / kritisk
Konsekvensklasse K4	Alvorlig / farlig
Konsekvensklasse K5	Svært alvorlig / katastrofalt

Tabell 3. Risikonivå.

Rød sone	Hendelser med uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne til gul eller grønn.
Gul sone	Risiko som skal vurderes med hensyn til tiltak som reduser risikoen.
Grønn sone	Hendelser med akseptabel risiko. Risikoreduserende tiltak kan likevel vurderes.

Tabell 4: Akseptkriterier, konsekvens- og sannsynlighetsvurdering i ROS-analyser (Bergen bystyre 20.03.2013).

		Konsekvenser					
		Ubetydelig/ ufarlig	Mindre alvorlig/ en viss fare	Betydelig/ kritisk	Alvorlig/ farlig	Svært alvorlig/ katastrofalt	
Konsekvenser	Liv og helse	Ubetydelige personskader, ingen fravær	Mindre personskade, sykemelding i noen dager	Betydelige personskader, 0-10 personer alvorlig skadd. Personer med sykefravær i flere uker.	Alvorlig personskade, 10-20 personer alvorlig skadde, 1-10 personer døde	Svært alvorlig personskade, >20 personer alvorlig skadde, >10 personer døde	
	Økonomiske/ materielle verdier	Ubetydelig skade, >500.000 kr. Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad	Mindre skader, 500.000-10 mill. kr. Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer	Betydelige skader, 10-100 mill. kr. Teknisk infrastrukturet settes ut av drift i flere døgn	Alvorlige skader, 100-500 mill.kr. Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. Andre avh. Systemer rammes midlertidig	Svært alvorlige skader, >500 mill.kr. Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.	
	Miljø (jord, vann og luft)	Ubetydelige miljøskader. Mindre utslipp. Ikke registrerbar i resipient.	Mindre alvorlig, men registrerbar skade. Noe uønsket utslipp. Restaurerings-tid >1 år.	Betydelig miljøskade. Betydelig utslipp. Restaurerings-tid 1-3 år.	Alvorlig miljøskade. Stort utslipp med behov for tiltak. Restaurerings-tid 3-10 år.	Svært alvorlig miljøskade. Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. Restaurerings-tid >10 år	
Sannsynlighet			K1	K2	K3	K4	K5
	En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5	5	10	15	20	25
	En hendelse per 20-200 år	S4	4	8	12	16	20
	En hendelse per 200-1000 år	S3	3	6	9	12	15
	En hendelse per 1000-5000 år	S2	2	4	6	8	10
	En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1	1	2	3	4	5

4. SJEKKLISTE FOR AVGRENSNING AV ANALYSEN – EKSISTERENDE SITUASJON

Naturrisiko			
Hendelse	Aktuelt?	Risiko før plan	Kilde (hvis aktuelt)
Masseras/-skred	Nei		Kilde: NVE Skredhendelser
Steinsprang	Nei		Kilde: NVE Skredhendelser
Snø/-isras	Nei		Kilde: NVE Skredhendelser
Flomskred	Nei		Kilde: NVE Skredhendelser
Kvikkleire	Ja		Kilde: NVE Atlas. Områdestabilitetsvurdering datert 16.08.2024.
Elveflom	Nei		Kilde: NVE Atlas
Tidevannsflo; stormflo	Nei		Kilde: NVE Atlas
Havnivåstigning	Nei		Ikke aktuelt
Radongass	Nei		Kilde: NGU
Vind	Ja		Kilde: Meteorologisk institutt. Bergen ROS 2014.
Styrtregn/overvann/ urban flom	Ja		Kilde: Bergen ROS 2014
Terreng (stup, bratte skrånninger, etc.)	Nei		Ikke aktuelt
Ustabil grunn	Nei		Kilde: NGU Løsmasser. Datarapport - grunnundersøkelser datert 25.11.2022 og Geoteknisk notat datert 26.10.2023

Sårbare naturområder og kulturmiljø mm.			
Hendelse	Aktuelt?	Risiko før plan	Kilde (hvis aktuelt)
Sårbar flora	Nei		Kilde: Artsdatabanken, Naturbase.
Sårbar fauna/fisk	Nei		Kilde: Artsdatabanken, Naturbase.
Naturvernområder	Nei		Kilde: Artsdatabanken, Naturbase.
Vassdragsområder	Nei		Kilde: NVE.
Automatisk fredete kulturminner	Nei		Ingen registrerte innenfor planområdet.
Nyere tids kulturminne/-miljø	Ja		Se kulturminnedokumentasjon del 2 datert 24.09.2024 vedlagt planbeskrivelsen.
Viktige landbruksområder	Nei		Ikke aktuelt
Parker og friluftsområder	Nei		Ikke aktuelt

Teknisk og sosial infrastruktur			
Hendelse	Aktuelt?	Risiko før plan	Kilde (hvis aktuelt)
Veg, bro, knutepunkt	Nei		Ikke aktuelt
Gang- og sykkelveg	Nei		Ikke aktuelt
Havn, kaianlegg, farleder	Nei		Ikke aktuelt
Sykehus/-hjem, andre inst.	Nei		Ikke aktuelt
Brann/politi/ambulanse/ sivilforsvar (utrykningstid mm)	Nei		Ikke aktuelt
Kraftforsyning	Nei		Ikke aktuelt
Vannforsyning	Ja		VA-rammeplan datert 30.01.2024, vedlagt planbeskrivelsen
Forsvarsområde	Nei		Ikke aktuelt
Tilfluktsrom	Nei		Ikke aktuelt

Forurensning			
Hendelse	Aktuelt?	Risiko før plan	Kilde (hvis aktuelt)
Kilder til akutt forurensning i/ved planområdet	Ja		Kilde: KPA2018
Tiltak i planområdet som fører til fare for akutt forurensning	Nei		
Kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	Nei		
Tiltak i planområdet som fører til fare for forurensning til grunn eller sjø/vassdrag	Nei		
Forurenset grunn	Ja		Kilde: Miljøteknisk grunnundersøkelse datert 15.03.2021, vedlegg til planbeskrivelsen
Kilder til støybelastning i/ved planområdet (inkl. trafikk)	Ja		Kilde: KPA2018 og Teknisk forprosjekt X støy (PlanID 64860000)
Planen/tiltaket medfører økt støybelastning	Nei		Ikke aktuelt.

Andre hendelser			
Hendelse	Aktuelt?	Risiko før plan	Kilde (hvis aktuelt)
Høyspentlinje (elektromagnetisk stråling)	Nei		Ikke aktuelt
Skog/-lyngbrann	Nei		Ikke aktuelt
Dambrudd	Nei		Ikke aktuelt
Regulerte vannmagasin, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm.	Nei		Ikke aktuelt
Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.	Nei		Ikke aktuelt
Risikofylt industri mm. (kjemikalier/eksplosiver etc.)	Nei		Ikke aktuelt
Område for avfallsbehandling	Nei		Ikke aktuelt
Oljekatastrofeområde	Nei		Ikke aktuelt
Ulykke med farlig gods til/fra planområdet	Nei		Ikke aktuelt

Andre ulykkespunkt langs veg eller bane	Nei		Det er ikke registrert andre ulykker i/ved planområdet. En kan ikke utelukke at det kan forekomme ulykker ifb. den nye bybanetraséen.
Er tiltaket i seg selv et sabotasje/-terrormå?l?	Nei		Ikke aktuelt
Er det potensielle sabotasje/-terrormå?l i nærheten?	Nei		Ingen kjente / Publikumsrike områ?der kan tenkes å være særlig utsatt.
Skipsulykker	Nei		Ikke aktuelt
Trafikkulykker	Ja		Kilde: NVDB, Vegkart
Overløp- og avløpstunnel under bakken	Ja		
Brann	Ja		

5. ROS-ANALYSE

Temaene som er risikovurdert under er basert på Bergen kommunes mal for planarbeid. I tillegg har man vurdert om andre ROS-temaer kunne vært aktuelle. Tabellen under viser en oppstilling av sannsynlighet, konsekvens og risiko for planområdet ved eksisterende og ny situasjon.

Kvikkleire

Naturrisiko						
Kvikkleire						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	Ikke egnet for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå	Ubetydelig/ufarlig K1		Ikke egnet for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå	Ubetydelig/ufarlig K1	
Miljø		Ubetydelig/ufarlig K1			Ubetydelig/ufarlig K1	
Økonomiske og materielle verdier		Ubetydelig/ufarlig K1			Ubetydelig/ufarlig K1	

Kommentar

Eksisterende situasjon: Det er utarbeidet en **Områdestabilitetsvurdering datert 16.08.2024**, som følge av at planområdet ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for marin leire. Dette tilsier at det kan være sprøbruddmateriale i grunnen. Tiltaket ligger ikke i en registrert kvikkleiresone. Tiltakskategorien er vurdert til å være i K4 iht. tabell 3.2 i Norges vassdrags- og energidirektorat sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Vurderingen baserer seg på en rekke grunnundersøkelser, hvor siste er utført i 2022. Vurderingen konkludere med at tiltak kan bygges uten fare for områdeskred, og det er ikke behov for spesielle tiltak for å ivareta områdestabiliteten.

Ny situasjon: Samme som eksisterende situasjon. Tiltaket medfører ikke fare for områdeskred og det er ikke behov for spesielle tiltak for å ivareta områdestabiliteten.

Vind

Naturrisiko						
Vind						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	En hendelse oftere enn hvert 20 år	Ubetydelig/ufarlig K1	5	En hendelse oftere enn hvert 20 år	Ubetydelig/ufarlig K1	5
Miljø	S5	Ubetydelig/ufarlig K1	5	S5	Ubetydelig/ufarlig K1	5
Økonomiske og materielle verdier		Ubetydelig/ufarlig K1	5		Ubetydelig/ufarlig K1	5

Kommentar

Eksisterende situasjon: Det er på generelt grunnlag forventet økt sannsynlighet for sterk vind. Risikoen ved sterk vind er knyttet til store skader på bygninger, konstruksjoner og infrastruktur.

Ny situasjon: Vindrapport utarbeidet i forbindelse med Infrastrukturplan for Mindemyren (IPM) har kartlagt vindforholdene for områdeplanen, og viser til stor sannsynlighet for vind i oppholdssoner. Allmenningen mellom S19 og S20 er antatt område som kan bli ok med skjerming. Risikoreduserende tiltak kan være gode rutiner for sikring og evt. vinddempende konstruksjoner.

Vindanalyse utarbeidet av ARK (**Sol, skygge og vindillustrasjoner datert 24.09.2024 vedlagt planbeskrivelsen**), viser hvordan vindforholdene vil være innenfor og ved planområdet ved sommer, vinter og årlig gjennomsnitt. Det kommer frem av analysen at fremtidig situasjon vil i gjennomsnitt være mer utsatt for vind enn eksisterende situasjon, som følge av ny bygningsstruktur. Men vindforholdene vil likevel være moderate innimellom bebyggelsen.

Styrtregn/overvann/urban flom

Naturrisiko						
Styrtregn/overvann/urban flom						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	En hendelse oftere enn hvert 20 år	Ubetydelig/ufarlig K1	5	En hendelse oftere enn hvert 20 år	Ubetydelig/ufarlig K1	5
Miljø	S5	Mindre alvorlig/en viss fare K2	10	S5	Mindre alvorlig/en viss fare K2	10
Økonomiske og materielle verdier		Mindre alvorlig/en viss fare K2	10		Mindre alvorlig/en viss fare K2	10

Kommentar

Eksisterende situasjon: Nedbøren i Bergen er beregnet å øke med 40-50 % dersom klimaendringene fortsetter, samt at nedbøren vil bli mer intens. Dagens bebyggelse og utforming, med større tette flater bidrar til økt sannsynlighet for opphoping av vann. Risikoen ved dette vil være høy for miljø og økonomiske verdier.

Ny situasjon: Urbanisering med fortetting av bebyggelse, store asfalterte flater og infrastruktur vil øke faren for opphoping av vann. VA-rammeplan utarbeidet for områdeplanen (s.41) legger opp til at overvann ved offentlige arealer håndteres lokalt med utløpt til nærmeste felles overvannsledning. I områdene S19, S20 og T11 føres overløp fra lokalovervannshåndtering til ny overvannsledning som føres videre til åpen kanal ved Solheimsvatnet.

Se til vedlagt VA-rammeplan, for utdypende informasjon om overvannshåndtering.

Nyere tids kulturminne/-miljø

Sårbare naturområder og kulturmiljø mm.						
Nyere tids kulturminner og kulturmiljø						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	Ikke egnet for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå	Ubetydelig/ufarlig K1		Ikke egnet for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå	Ubetydelig/ufarlig K1	
Miljø		Ubetydelig/ufarlig K1			Ubetydelig/ufarlig K1	
Økonomiske og materielle verdier		Ubetydelig/ufarlig K1			Ubetydelig/ufarlig K1	

Kommentar

Eksisterende situasjon: Innenfor planområdet er det flere kulturhistoriske verdier og interesser. Risikoen ved tiltaket omhandler ikke liv og helse, miljø eller økonomiske og materielle verdier, men er knyttet til historiske og kulturelle (immaterielle) verdier.

Ny situasjon: Planforslaget legger opp til å ivareta det historiske særpreget ved de gamle fabrikkbygningene. Fabrikkgaten 3 (Kjeksfabrikken) skal bevares og tilpasses, med blant annet utskiftning av vinduer og fasaden til Fabrikkgaten 5 skal bevares. Funksjonærboligene og den gjenværende delen av jernbanesporet, skal også bevares. Bevaring av de gamle fabrikkbygningene vil gi stedet en tydelig lokal og historisk forankring.

Ombruk av de tre gjenværende funksjonærboligene vil, sammen med bevaring av jernbanesporet og etablering av oppholdsarealer rundt, gjøre kulturmiljøet allment tilgjengelig. Historien vil bevares, samtidig som bygg og oppholdsarealer vil komme brukere av området til gode.

Se ellers kulturminnedokumentasjon del 2 datert 24.09.2024 vedlagt planbeskrivelsen.

Vannforsyning

Teknisk og sosial infrastruktur						
Vannforsyning						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	Ikke egnet for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå.	Ubetydelig/ufarlig K1			Ubetydelig/ufarlig K1	
Miljø		Ubetydelig/ufarlig K1			Ubetydelig/ufarlig K1	
Økonomiske og materielle verdier		Ubetydelig/ufarlig K1			Ubetydelig/ufarlig K1	

Kommentar

Eksisterende situasjon: Bygningene i planområdet er tilknyttet kommunale vannledninger. Byggene har ellers privat spillvann. Vannforsyning i området har god kapasitet.

Ny situasjon: KPA § 20 gir krav om at VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplaner. Denne viser planlagt vannforsyning, avløpstransport og overvannshåndtering for tiltaket.

Planforslaget legger opp til transformasjon fra industri og næring til blant annet bolig, kontor og tjenesteyting. Dagens vannforsyning har god kapasitet, og det er i VA-rammeplanen vist til at den framtidige utviklingen kan påkobles anlegget uten komplikasjoner.

Se VA-rammeplan datert 30.01.2024.

Kilder til akutt forurensning i/ved planområdet

Forurensning						
Kilder til akutt forurensning i/ved planområdet						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	En hendelse oftere enn hvert 20 år S5	Mindre alvorlig / en viss fare K2	10	En hendelse oftere enn hvert 20 år S5	Ubetydelig/ufarlig K1	5
Miljø		Ubetydelig/ufarlig K1	5		Ubetydelig/ufarlig K1	5
Økonomiske og materielle verdier		Ubetydelig/ufarlig K1	5		Ubetydelig/ufarlig K1	5

Kommentar

Eksisterende situasjon: Grunnet planområdets beliggenhet i Bergensdalen, kan kald luft finne sted i dalbunnen, spesielt på vinterstid, og det kan oppstå inversjon (temperaturinversjon gjør at forurenset luft blir «fanget»). Dette gjør at lokal luftforurensning samles opp og gir dårligere luftkvalitet. Planområdet er innenfor rød og gul sone for luftkvalitet (KPA2018).

Ny situasjon: Områdeplanen for Mindemyren legger opp til etablering av en langsgående åpning gjennom hele dalen. Dette vil bidra til drenering og utlufting, slik at farlige gasser siles ut. Torget mellom delfelt S19 og S20, og bygningenes plassering bidrar til drenering og utlufting dersom det oppstår inversjon.

Forurenset grunn

Forurensning						
Forurenset grunn						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	Ikke egnet for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå.	Ubetydelig/ufarlig K1		Ikke egnet for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå.	Ubetydelig/ufarlig K1	
Miljø		Mindre alvorlig/en viss fare K2			Ubetydelig/ufarlig K1	
Økonomiske og materielle verdier		Ubetydelig/ufarlig K1			Ubetydelig/ufarlig K1	

Kommentar

Eksisterende situasjon: Det ble gjennomført miljøtekniske undersøkelser i 2021 (vedlegg til planbeskrivelsen). Det ble i hovedsak påvist rene (tilstandsklasse 1) og lett til moderat (tilstandsklasse 2) forurensete masser. I ett enkelt område (sørøst for Fabrikkgaten 5) ble det påvist sterkere grunnforurensning (tilstandsklasse 4).

Ny situasjon: Det er sikret i reguleringsbestemmelse 2.10.5 at omfang og betydning av forurensning i grunnen skal klarlegges, senest ved søknad om rammetillatelse. Bestemmelse 2.10.6 sikrer at det må utarbeides en miljøoppfølgingsplan for bygge- og anleggsperioden. Denne skal blant annet vise eventuelle tiltak for å hindre avrenning av forurenset vann til Solheimsvatnet. Konsekvens for miljø reduserer derfor til K1 ved ny situasjon, som følge av krav gitt i reguleringsbestemmelsene.

Kilder til støybelastning i/ved planområdet (inkl. Trafikk)

Forurensning						
Kilder til støybelastning i/ved planområdet (inkl. Trafikk)						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	En hendelse oftere enn hvert 20 år S5	Mindre alvorlig / en viss fare K2	10	En hendelse oftere enn hvert 20 år S5	Ubetydelig/ufarlig K1	5
Miljø		Ubetydelig/ufarlig K1	5		Ubetydelig/ufarlig K1	5
Økonomiske og materielle verdier		Ubetydelig/ufarlig K1	5		Ubetydelig/ufarlig K1	5

Kommentar

Eksisterende situasjon: Planområdet ligger delvis innenfor rød og gul støyzone, generert av veg og bane. Risikoen ved dette er hovedsakelig knyttet til liv og helse, da langvarig eksponering for støy øker risikoen for søvnforstyrrelser og hjerte- og karsykdommer. Det er ellers ingen kjente kilder til støybelastning i eller ved planområdet.

Ny situasjon: Planen legger opp til risikoreduserende tiltak. Dette inkluderer blant annet planløsning blir utformet i tråd med bestemmelse § 22 i KPA 2018. Strategisk plassering av bygg mht. støykilder, bidrar til å skjerme planområdet for støy. Støyrapport, utarbeidet av Sweco 03.05.2024, viser at alle leilighetene vil få tilfredsstillende støyforhold. Ny boligbebyggelse langs Kanalveien og Fabrikkgaten skal være gjennomgående mot stille side. Det sikres i reguleringsbestemmelsene at maks inntil 2 % av leilighetene i KBA1 og inntil 1 % av leiligheten i KBA2 kan ha dempet fasade. Langs Kanalveien vil tilbygg til Kjeksfabrikken være støyskjermende inn mot allmenningen og torget.

Uteoppholdsarealene skal gjennom tiltak oppnå tilfredsstillende støyforhold, $L_{den} \leq 55$ dB. Med unntak av innkjøring fra Kanalveien og i begge ender av allmenningen. Her vil det være naturlig støyinnslipp som følge av allmenningens ende ved trafikkareal.

Barnehagens utearealer skal skjermes med støyskjerm mot bybanen, hvor høyden skal være minimum 1,7 m over nytt terreng. Dette resulterer i at største delen av utearealet har støynivå under grenseverdi, men en liten del av planlagt akebakke har verdier over grenseverdi.

Trafikkulykker

Andre hendelser						
Trafikkulykker						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	En hendelse oftere enn hvert 20 år S5	Mindre alvorlig / en viss fare K2	10	En hendelse per 20-200 år S4	Mindre alvorlig / en viss fare K2	8
Miljø		Ubetydelig/ufarlig K1	5		Ubetydelig/ufarlig K1	4
Økonomiske og materielle verdier		Ubetydelig/ufarlig K1	5		Ubetydelig/ufarlig K1	4

Kommentar

Eksisterende situasjon: Kanalveien har en ÅDT på 6 800, og Fabrikkgaten har 4 200 i ÅDT. Fartsgrensen er 40 km/t for begge vegene. Adkomsten til planområdet er i dag via tre punkt fra Fabrikkgaten og tre fra Kanalveien. Avkjørslene øker sannsynligheten for sammenstøt, mellom både harde og myke trafikanter, da biler må krysse fortau eller gang- og sykkelfelt ved inn og utkjøring. Det er registrert 13 trafikkulykker i og ved planområdet siden 2004. Hvorav 8 er ulykker mellom kjøretøy, og 5 ulykker som inkluderte myke trafikanter.

Ny situasjon: Planforslaget legger til rette for to adkomstpunkt via Kanalveien. Avkjørselen i sør deler seg i to, der en del leder ned til parkeringskjeller, og den andre delen går over i et gangareal med tillatt kjøring for varelevering, renovasjon og andre avgrensede behov. Gangarealet går videre inn til allmenningen. Avkjørsel i nord gir adkomst til gårds plass vest på Fabrikkgaten 3, og vil ha henting og levering av personer som hovedfunksjon, samt noe varelevering. Trafikken her vil derfor være mer begrenset enn avkjørsel i sør. Det vil etableres to HC-parkering og sykkelparkering for besøkende. Fra gårds plassen er det også innkjøring til sykkelparkering i kjeller via rampe i nybyggets vegg.

Ved å stramme opp utformingen og redusere antall avkjørsler til planområdet, reduseres også risikoen for sammenstøt/ulykker mellom både harde og myke trafikanter. Planforslaget vil medføre en reduksjon i trafikk til området. Planforslaget flytter all dagens trafikk i planområdet ut av planområdet, og regulerer tosidig- fortau og sykkelanlegg langs nordlige del av Kanalveien, samt busstopp like ved passasjen til allmenningen. Trafikk gjennom planområdet vil være for gående og syklende, kjørende vil bli henvist til løsninger i Kanalveien og Fabrikkgaten. Etablering av allmenningen (T11) skaper en trygg og naturlig forbindelseslinje nord-sør gjennom området. Det etableres også en forbindelseslinje øst-vest. Områdets sentrale plassering mtp. kollektivtransport og sykkelstamveger, samt et godt utviklet gangnettverk, gjør det attraktivt å velge slike løsninger fremfor bil.

Se vedlagt mobilitetsplan datert 24.09.2024 og trafikkanalyse datert 24.09.2024.

Overløp- og avløpstunnel under bakken

Andre hendelser						
Overløp- og avløpstunnel under bakken						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	En hendelse per 200-1000 år	Ubetydelig/ufarlig K1	3	En hendelse per 20-200 år	Ubetydelig/ufarlig K1	4
Miljø	S3	Ubetydelig/ufarlig K1	3	S4	Ubetydelig/ufarlig K1	4
Økonomiske og materielle verdier		Betydelig/kritisk K3	9		Mindre alvorlig/ en viss fare K2	8

Kommentar

Eksisterende situasjon: Under planområdet ligger to tunneler, en med avløpssvann til Holen renseanlegg og en til Solheimsviken som fungerer som et overløp. Anleggene setter begrensninger for hvor dypt det kan graves. Bergen Vann omtaler tunnelanlegget som særskilt kritisk infrastruktur som vanskelig lar seg flytte og at det skal være minst 10 meter avstand mellom tiltak og tunnelene. Mindre avstand kan aksepteres etter en nærmere vurdering.

Ny situasjon: Sweco har gjort gjennomført geotekniske vurderinger, en for avløpstunnelen og en for overløpstunnelen.

Avløpstunnelen: (Geologisk Vurdering Avløpstunnel datert 14.11.2023) Det anbefales en sikkerhetsavstand på 10 m rundt tunnelen, det bør ikke utføres berguttak med mindre dette er avklart med geolog på forhånd. En økning av innlekkasje inn i tunnelen kan skje som en konsekvens av berguttak/sprenging over/ved tunnelen. Berguttak bør derfor generelt utføres skånsomt for å minimere sannsynligheten for å åpne eksisterende sprekker og danne nye riss/sprekker i bergmassen. Risikoene vurderes som håndterbare og det planlagte arbeidet nært tunnelen vurderes som gjennomførbart, forutsatt at angitte anbefalinger følges.

Overløpstunnel: (Geologisk Vurdering Overløpstunnel datert 14.11.2023) Risikoen som påføres overløpstunnelen fra planlagte anleggsarbeider vil hovedsakelig angå tunnelens stabilitet. Det vil for overvåking, dokumentasjon og fortløpende anpassning av sprengningsarbeidene kreves at det monteres rystelsesmålere i tunnelen eller på berg over tunnelen på flere steder i løpet av anleggsarbeidene. Overholdes grenseverdier for vibrasjoner, vurderes en tunnelkollaps pga. vibrasjoner som lite sannsynlig. Den generelle anbefalingen er at geolog jevnlig er involvert (og informert) både under prosjektering og i oppfølgingen av anleggsfasen/grunnarbeidene). Det anbefales at tunnelen sikres før rystelsesskapende arbeider igangsettes, som for eksempel bruk av skånsomt «sprengstoff» eller med bruk av sprøytebetong fra innsiden.

Konklusjonen fra geoteknisk vurdering er at det planlagte arbeidet i nærheten av tunnelene er mulig å gjennomføre med de sikringstiltak som anbefales. Når det gjelder planlagt tiltaks belastning på overløpstunnelen er det konkludert med at tunnelen ikke vil utsettes for uakseptable laster og vil kunne opprettholde sin funksjon under og etter byggefasen (Notat Overløpstunnel – Belastning fra bygg datert 29.01.2024).

Brann

Andre hendelser						
Brann						
	Eksisterende situasjon			Ny situasjon		
	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Liv og helse	En hendelse per 200-1000 år S3	Mindre alvorlig/en viss fare K2	6	En hendelse per 200-1000 år S4	Mindre alvorlig/en viss fare K2	6
Miljø		Mindre alvorlig/en viss fare K2	6		Mindre alvorlig/en viss fare K2	6
Økonomiske og materielle verdier		Mindre alvorlig/en viss fare K2	6		Mindre alvorlig/en viss fare K2	6

Kommentar

Eksisterende situasjon: Planområdet er utbygd med industri- og næringsbygg. Det er ingen tett trehusbebyggelse. En brann vil kunne være alt fra ubetydelig til svært alvorlig avhengig av intensitet og spredningsnivå, og kan oppstå av en rekke ulike årsaker.

Ny situasjon: Planområdet vil bli bebygd med flere nybygg som vil huse både boliger og kontor/næring. Alle nye byggetiltak vil måtte følge brannkrav i teknisk forskrift (TEK). Nye bygg vil trolig få en høyere brannsikkerhet og bedre varslingsystemer enn i de eksisterende bygningene. Det vil etableres to nye hovedledninger for vannforsyning, som vil sørge for tilstrekkelig brannvannsdekning av området, i tillegg til at det må etableres 6 nye brannhydranter. Brannvesenet i Bergen kommune er godt oppbygget med tiltak som fanger opp en eventuell brann og innehar ansvar for brann- og redningstjenesten. Tiltak mot brann er hjemlet i bygge- og brannforskrifter. Det er ikke nødvendig med ytterligere krav.

6. KONKLUSJON

ROS-analysen viser 4 hendelser/situasjoner med gult risikonivå, og ingen med rødt risikonivå, ved ny situasjon. Dette gjelder *styrtregn/overvann/urban flom, trafikkulykker, overløp- og avløpstunnel under bakken og brann*.

Hendelse	Risiko		
	Liv og helse	Miljø	Økonomiske/materielle verider
Styrtregn/overvann/urban flom	5	10	10
Trafikkulykker	8	4	4
Overløp- og avløpstunnel under bakken	4	4	8
Brann	6	6	6

7. HENVISNINGER

Naturrisiko

Grunnundersøkelser:

- Datarapport - Grunnundersøkelser datert 25.11.2022
- Geoteknisk notat datert 26.10.2023
- Områdestabilitetsvurdering datert 16.08.2024

Vind:

- Sol, skygge og vindillustrasjoner, datert 24.09.2024

Sårbare naturområder og kulturmiljø mm.

Nyere tids kulturminne/-miljø:

- Kulturminnedokumentasjon del 2, datert 24.09.2024

Teknisk og sosial infrastruktur

Vannforsyning:

- VA-rammeplan, datert 30.01.2024

Forurensning

Grunnforurensning:

- Miljøteknisk grunnundersøkelse, datert 15.03.2021

Kilder til støybelastning:

- Støyrapport, datert 24.09.2024

Andre hendelser

Overløp- og avløpstunnel under bakken:

- Geoteknisk vurdering avløpstunnel datert 14.11.2023
- Geoteknisk vurdering overløpstunnel datert 14.11.2023
- Notat Overløpstunnel – Belastning fra bygg datert 29.01.2024

Trafikkulykker:

- Mobilitetsplan, datert 24.09.2024
- Trafikkanalyse, datert 24.09.2024