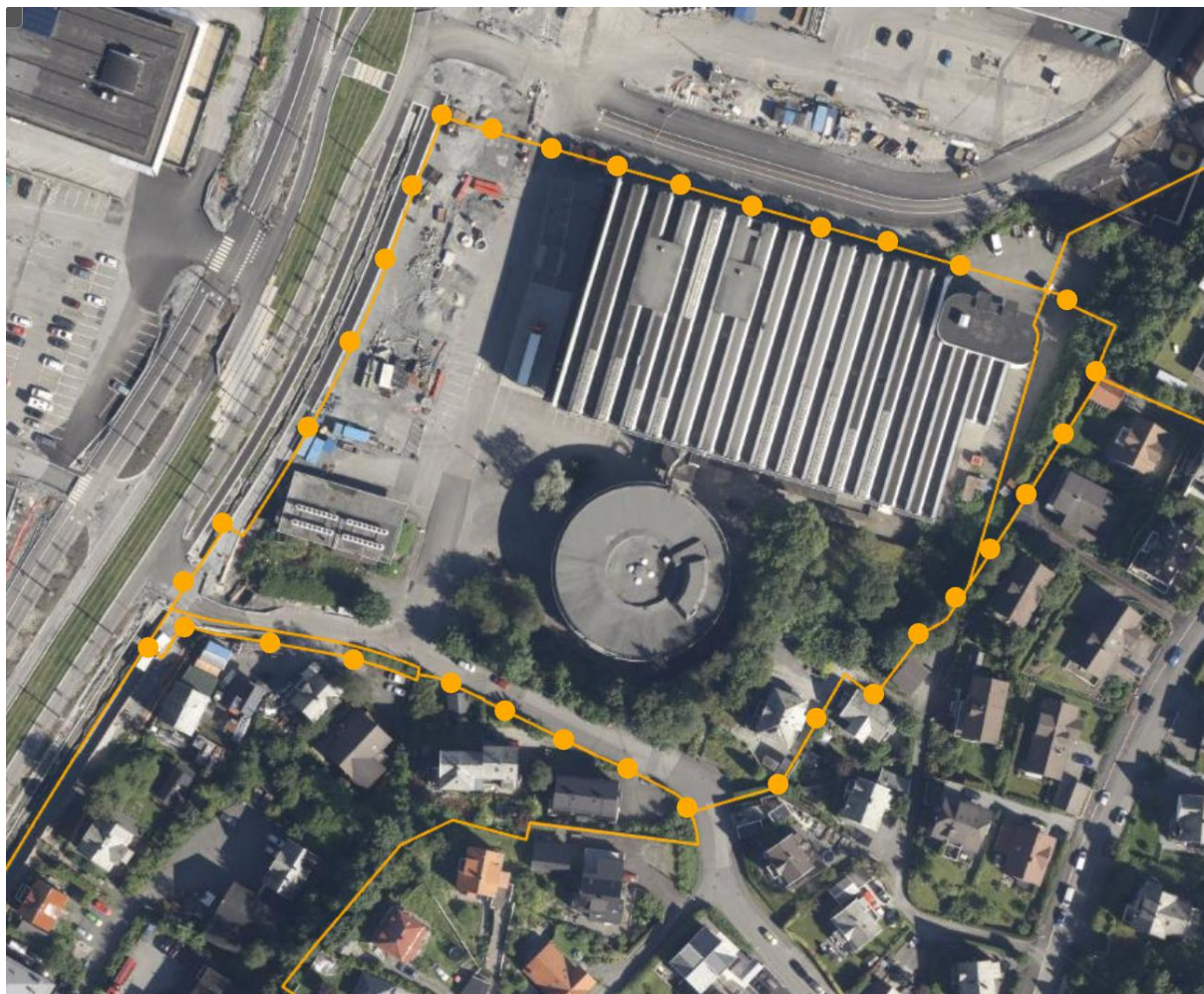


31.10.2025

Risiko- og sårbarhetsanalyse

ÅRSTAD. GNR. 15, BNR. 429 MFL., DELFELT S7 MINDEMYREN



BERGEN KOMMUNE

PlanID: 4601_65090000

Saksnr.: 201610988/ PLAN-2022/20479

Sist revidert: 31.10.2025

Innhold

Sammendrag.....	3
1. Innledning	4
1.1. Bakgrunn.....	4
1.2. Metode.....	4
2. Beskrivelse av planområdet.....	7
2.1. Planområdet og planforslaget.....	7
2.2. Naturgitte forhold	8
2.3. Sårbarhet i området.....	10
3. Uønskede hendelser	12
4. Vurdering av risiko og sårbarhet.....	15
5. Oppsummering av risiko	20
6. Kilder	21

Sammendrag

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Bergen Kommune Årstad. Gnr. 15, Bnr. 429 mfl., delfelt S7 Mindemyren er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017) samt revidert versjon av DSB sin temaveileder Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging (2024). Analysen etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Kort om planforslaget og versjon som er lagt til grunn for ROS-analysen.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekkliste, fareidentifikasjonsmøte osv. For eksempel basert på gjennomgang av sjekkliste, internmøte med andre rådgivere, gjennomgang av overordnede ROS-analyser og medvirkningsprosess ifm. offentlig ettersyn av planforslaget.

- Overvann
- Flom
- Vind
- Støy
- Forurensset grunn

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Etter justeringer av planforslaget i henhold til foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

ROS-analysen er utarbeidet i forbindelse med planarbeidet for detaljreguleringsplanen Årstad, gnr. 15, bnr. 429, mfl. Delfelt S7 Mindemyren Bergen kommune. Planen legger i hovedsak til rette for inntil 150 boliger samt privat og offentlig tjenesteyting.

Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Ard Arealplan som en del av planforslaget.

1.2. Metode

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges klimapåslag for relevante naturforhold
- Vurderinger av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhets-ROS.

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017):

1. Beskrive planområdet
2. Identifisere mulige uønskede hendelser
3. Vurdere risiko og sårbarhet (Sannsynlighet/konsekvens/usikkerhet)
4. Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet
5. Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget

Beskrivelsen av planområdet gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Disse er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og områdets/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier for planROS iht. DSB veileder 2017

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1%

For sikkerhet mot naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred) er det i TEK17 stilt krav om at hendelsen ikke skal skje oftere enn innen et angitt tidsintervall. Sannsynlighetskategoriene nedenfor er avledet av disse kravene:

Tabell 2: Sannsynlighetskategorier for flom og stormflo:

F	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
F1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000

Tabell 3: Sannsynlighetskategorier for skred:

S	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
S1	Høy	1 gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	1 gang i løpet av 5000 år	1/5000

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Tabell 4: Matrise for fastsetting av konsekvens

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/få/små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift.	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatrisen i tabell 5. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 5: Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)			

Det vil alltid være en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag påvirke usikkerhet. For en del type hendelser vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres risikoreduserende tiltak. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og bestemmelser).

Som siste trinn dokumenteres analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende tiltak oppsummeres.

Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

<i>Eksisterende barrierer</i>	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risikoreduserende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
<i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.
<i>Stabilitet</i>	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.
<i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

2. Beskrivelse av planområdet

2.1. Planområdet og planforslaget

Planområdet

Planområdet ligger i Årstad bydel i Bergen kommune. Planområdet ligger svært tilgjengelig til i Mindemyren, omtrent 4 og 7 minutters gangavstand til hhv. Kristianborg og Kanalveien bybanestopp, som bemannes av Bybanen linje 2 mellom Fyllingsdalen og Bergen sentrum. Wergeland bybanestopp, som bemannes av bybanens linje 1 mellom Bergen Lufthavn og Bergen sentrum, nås innen 10 minutters gange fra planområdet. Planområdet ligger ellers nærme viktige daglige målpunkt som Haukeland Universitetssykehus, Høgskulen på Vestlandet og Sletten senter.

Det er i dag fire bygninger innenfor planområdet; bygningen benyttet til Martens Brødfabrikk, Rotunden, en enebolig og et teknisk hus. Planområdet er ellers planert og består i stor grad av asfalterte flater benyttet til parkering. Det er rundt 100 parkeringsplasser for bil innenfor planområdet i dag – alle på bakkeplan. Videre er det også noe vegetasjon her, særlig i området mellom Rotunden og boligområdet i øst.

Planforslaget

I planforslaget bevares to bygninger med kulturhistorisk verdi, Rotunden og Brødfabrikken. Byggene kan benyttes til offentlig og privat tjenesteyting, og planlegges benyttet til blant annet undervisning. Videre åpner planen for inntil 150 nye boliger i form av leiligheter og rekkehus, samt ulike publikumsrettede funksjoner, som undervisningsbygg og idrettshall. Eksisterende enebolig sør-øst i planområdet rives for å gi areal til ny idrettshall. Planområdet vil være bilfritt og etableres med store offentlige torg og gode gangforbindelser til resten av Mindemyren.



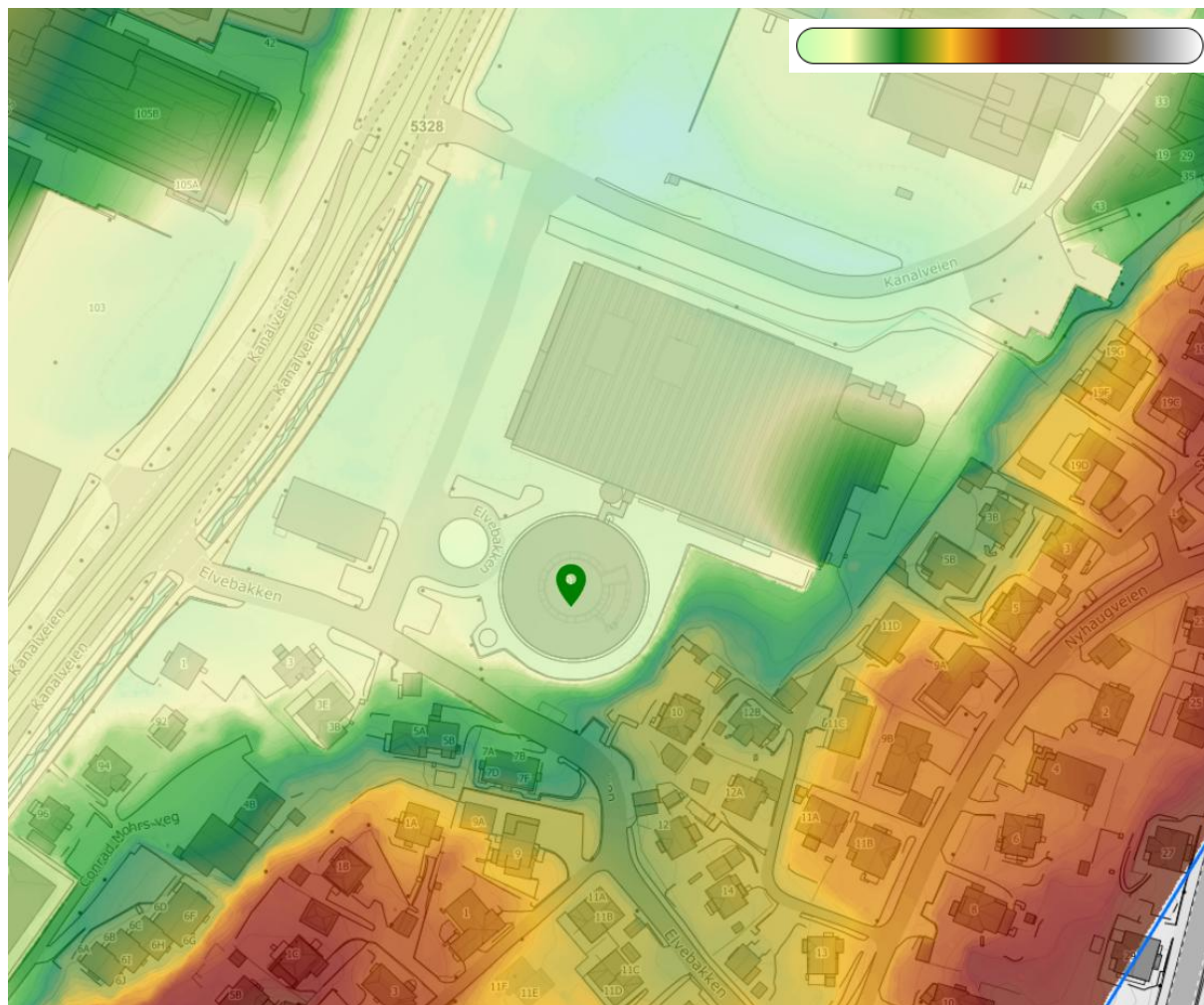
Figur 1: Illustrasjonsplan datert juni 2025.

2.2. Naturgitte forhold

Terreng

Planområdet ligger på Mindemyren, i bunnen av Bergensdalen. Bergensdalen ligger i nord-sør retning mellom de dominerende dalsidene Løvstakken og Nattlandsfjellet. Løvstakken, den vestlige dalsiden er den mest markante og bratte, og gir begrensninger for planområdets solforhold året rundt. Grunnet tomtens beliggenhet nederst i Bergensdalen er vindforholdene krevende. Dominerende vindretninger er i nord- og sydlig retning.

Planområdet er i stor grad planert flatt på ca. kote +17, se figur 3. Terrengtet hever seg opp til ca. kote +25 mot Wergeland i sør-øst.



Figur 2: Kart som viser topografien i området, fargeskala viser høydevariasjon (Kartverket).



Figur 3: Terrengsnitt i planområdet (Kartverket).

Grunnforhold

Vedlagt planforslaget foreligger tre notater som omtaler grunnforhold. Disse er samlet i et felles vedlegg: *Grunnforhold og prosjektering datert 2020-2025*.

Grunnundersøkelser utført på Mindemyren i forbindelse med bybaneutbyggingen har vist at grunnforholdene er krevende, med høyt grunnvannsnivå og til dels store dybder ned til fast grunn. I tillegg består grunnen tidvis av forurensede masser. Deler av planområdet ligger mest sannsynlig på en eldre igjenfylling av tidligere vann/myr, og det er sannsynlig at grunnen består av forurensede masser.

Det er utført tre grunnundersøkelser på tomten: før utbygging i 1962, 40 år etter utbygging i 2002 og i forbindelse med planarbeidet i 2020. Alle målingene er utført av Multiconsult (tidligere Noteby)¹. Undersøkelsene viser at løsmassene består av fyllmasser med rester av torv og humus, samt naturlige avsetninger sand, grus og morene over berg. Undersøkelsene fra 2002 og 2020 viser følgende dybder ned til fast fjell²:

- Uteområde mellom SF1 og Brødfabrikken har dybder varierende fra 9 m til 13 m
- Uteområde mellom SF2 og Rotunden har dybder varierende fra 4 m til 9 m

Detaljerte dybder for ulike områder kan ses i vedlagte notat fra Node (2023).

Geotekniker Instanes konkluderer i vedlagte rapport *Vurdering av grunnforhold datert 10.11.2023*³ at sikkerhet mot kvikkleireskred er ivarettatt iht. NVE sin veileder *Sikkerhet mot*

¹ Multiconsult (2020) *Premisser for geoteknisk prosjektering*

² Node (2023) *Fundamentering, grunnarbeider og setningsproblematikk utomhus*

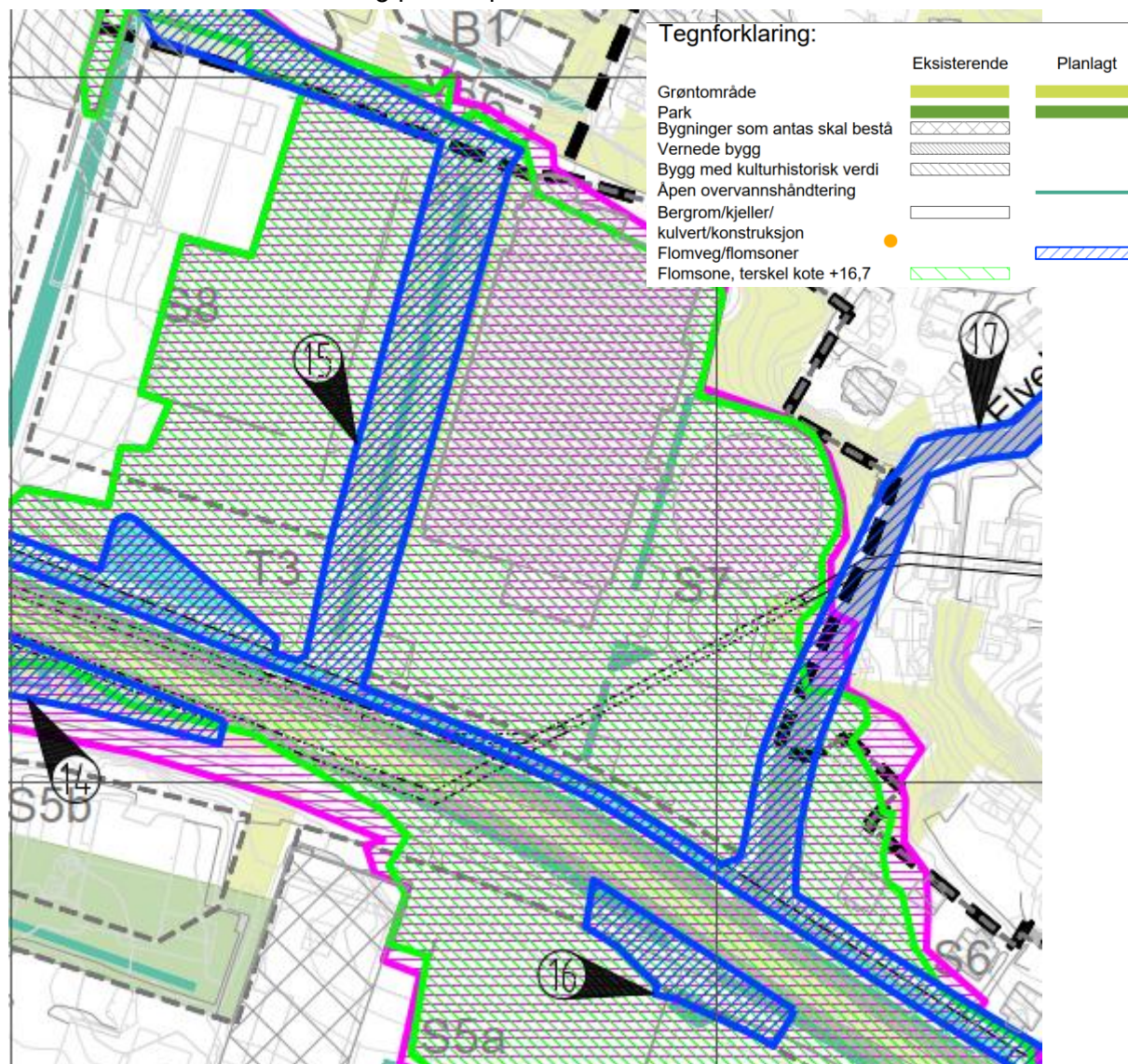
³ Instanes (2023) *Vurdering av grunnforhold*

kvikkleireskred Nr. 1/2019. Se rapport fra Instanes AS for ytterligere informasjon om grunnforhold.

2.3. Sårbarhet i området

Flom

Planområdet ligger i aktsomhetssonen for flom fra Solheimsvatnet, se utklipp fra områdeplanens temakart Flomveger og flomsoneer under. Grønn markering indikerer eksisterende flomsone med terskel kote +16,7. Framtidige flomveier og flomsoneer er markert med blått. Planområdet er i dag planert på ca. kote +17.



Figur 4: Utklipp fra områdeplanens temakart for flomveger og flomsoneer (Bergen kommune, 2022).

Grunnvannstand

I 1962 var grunnvannstanden like under terrengoverflaten på kote +16, men i forbindelse med utbygging av tomten ble denne senket til +14 og +15. Flomvannstanden var da på minst kote +16,5. I en måleperiode mellom november 2022 til januar 2003 ble grunnvannstanden avlest til ca. kote +13,9 til +14,2⁴. Tomten er i dag planert på ca. kote +17.

Skred

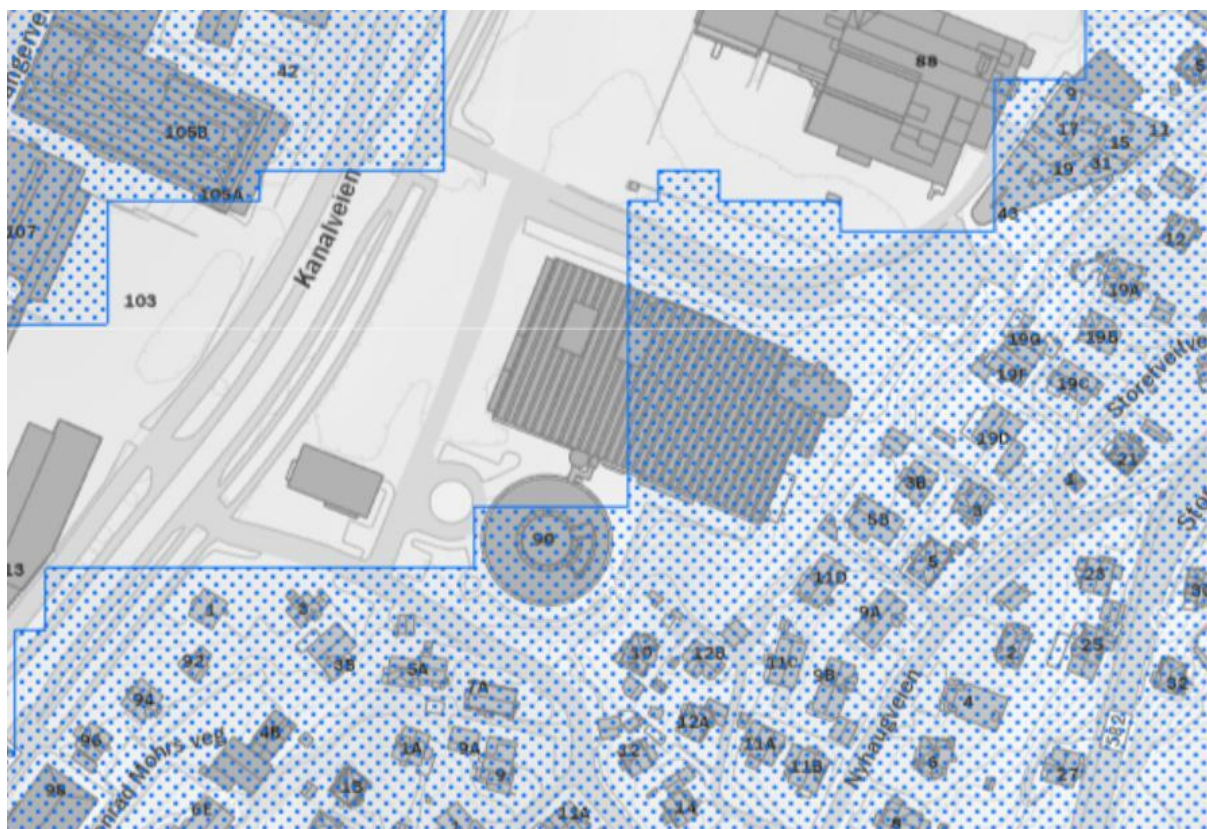
Fjellskred og snøskred

Iht. NVE sitt aktsomhetssonekart for fjellskred, steinsprang, jord- og flomskred, viser at planområdet ikke er utsatt for dette.

Planområdet ligger imidlertid innenfor aktsomhetsområde for snøskred. Instanes skriver i sin rapport⁵ at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er satt til mindre enn 1:5000, grunnet områdets topografi, klimatiske forhold, bebyggelse og infrastruktur mellom planområdet og potensielle kilde- og utløpsområder.

Kvikkleireskred

Eiendommen ligger under marin grense og dermed i aktsomhetssone for marin leire. Eiendommen ligger også i aktsomhetssone for kvikkleire. Det er utført geotekniske grunnundersøkelser i to omganger på eiendommen. Undersøkelsene viser ingen indikasjon på sprøbruddsmateriale eller kvikkleire⁶. Instanes konkluderer med at sikkerhet mot



Figur 5: Utklipp fra NVE sitt faresonekart for kvikkleire (NVE).

⁴ Multiconsult (2020) *Premisser for geoteknisk prosjektering*

⁵ Instanes (2023) *Vurdering av grunnforhold*

⁶ Instanes (2023) *Vurdering av grunnforhold*

kvikkleireskred er ivarettatt iht. NVE sin veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Løsmassene består av fyllmasser med rester av torv og humus samt naturlige avsetninger av sand/grus over morene på berg.

Støy fra veg og bane

Det er påvist veitrafikkstøy fra Kanalveien og Fjøsangerveien. I KPA18 ligger planområdet innenfor hensynssone for gul (H220) og rød (H210) støysone. Bybanen i Kanalveien som går til Fyllingsdalen gir også fra seg støy, men av en annen type/plagegrad enn støy fra biltrafikk.

Det er utarbeidet en støyrapport i forbindelse med planarbeidet⁷. Områdeplanen har problematisert støy og har lagt til rette for hvordan og hvor nybygging kan realiseres. Når byggene som er planlagt langs Fjøsangerveien blir realisert vil disse byggene være med på å dempe støyplagen ytterligere i planområdet.

Luftforurensning

Planområdet ligger innenfor hensynssone for luftforurensning (H390) i KPA18. Dette er et helse- og miljøproblem i Bergen hovedsakelig om vinter og vår. Biltrafikk er den kilden som sterkest påvirker luftkvaliteten. I tillegg kommer vedfyring og annen fyring.

I forbindelse med planarbeidet er det utført en rapport om luftkvalitet i planområdet⁸ iht. forurensningsforskriften⁹. I rapporten beskrives det at det er utført en modellering av luftforurensningen i planområdet i form av nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀). Trafikkmengdene er framskrevet til år 2040. Modelleringen viser at planområdet vil ha god luftkvalitet, og vil ikke befinne seg i gul eller rød luftforurensningssone for NO₂ eller svevestøv PM₁₀.

3. Uønskede hendelser

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (vedlegg 5 i DSBs veileder for ROS-analyser 2017) er lagt til grunn for identifisering av mulige uønskede hendelser.

Siden utgangspunktet for analysen, er en uønsket hendelse, er andre type årsaker til belastninger for natur og miljø på grunn av utbyggingen, ikke tatt inn i sjekklisten. Det samme gjelder for forebygging av kriminalitet og elektromagnetisk stråling. Disse skal omtales i planbeskrivelsen. Mens en uønsket hendelse med utslipp av farlige stoffer/forurensning til luft eller vann, som får konsekvenser for natur og miljø analyseres i ROS-analysen, jfr. DSBs veileder. Radonstråling skal i utgangspunktet ikke vurderes i ROS-analysen, men er vurdert etter ønske fra saksbehandler i kommunen.

Det er også lagt til grunn en faglig vurdering av hendelser som er relevante for området.

⁷ Sweco (2024) *Kanalveien 90 Lyd og vibrasjoner Støyutredning Regulering*

⁸ Norconsult (2016) *Utredning av luftforurensning Kanalveien 90*

⁹ FOR 2004-06-01 nr. 931: Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften)

Tabell 6: Oversikt over mulige uønskede hendelser.

Tema	Uønskede hendelser	Om det er relevant	
		Ja – vurderes i kap.4	Nei – begrunnes her
STORE ULYKKER	NÆRINGSVIRKSOMHET/INDUSTRI		
	Brann/eksplosjon i industri		Nei. Ingen industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg og raffineri) i nærheten av planområdet.
	Utslipp av farlige stoffer		Nei. Ingen kilder til utslipp nær planområdet.
	Akutt forurensning		Nei. Ingen kilder til farlige stoffer i nærheten av planområdet.
	Samlokalisering av virksomheter med farlige stoffer/avfall		Nei. Det er ikke planlagt virksomheter med farlige stoffer/avfall som del av planforslaget.
	Brann i bygninger og anlegg		Nei. Det er god tilgjengelighet for brannvesenets kjøretøy. Tilstrekkelig slokkevannskapasitet sikres i VA-rammeplan.
	TRANSPORT		
	Større ulykker – veg		Nei. Planområdet ligger omtrent 100-130 m. unna Fjøsangerveien E39 og Storetveitvegen fv. 582, hvor det transporteres farlig gods ¹⁰ . Dette vurderes ikke å være en fare for planområdet.
	Større ulykker – bane		Nei. Planområdet ligger ikke ved baner med transport av farlig gods ¹¹ .
	Større ulykker – sjø		Nei. Planområdet ligger ikke ved sjø.
	Større ulykker – luft		Nei. Skulle en flyulykke inntreffe vil det som oftest skje i forbindelse med avgang eller landing til flyplassen.
NATURFARE	FLOM		
	Overvann	Ja	
	Flom i vassdrag	Ja	
	Stormflom		Nei ¹² . Området ligger ikke i tilknytning til sjø.
	SKRED		
	Løsmasseskred		Nei, se begrunnelse i kap. 2.3.
	Flomskred		Nei
	Snøskred		Nei, se begrunnelse i kap. 2.3.
	Steinsprang		Nei, se begrunnelse i kap. 2.3.
	Fjellskred		Nei, se begrunnelse i kap. 2.3.
	Kvikkleireskred		Nei, se begrunnelse i kap. 2.3.
	SKOG – OG LYNGBRANN		
	Skogbrann		Nei, lite til ingen skog i området.
	Lyngbrann		Nei. Ikke lyngområder i eller rundt planområdet.
	EKSTREMVÆR		
	Sterk vind	Ja	
	Store nedbørsmengder		Relevant, men omtalt i punkt om «Overvann» og «Flom i vassdrag».
SVIKT I KRITISKE SAMFUNNS-FUNKSJONER /INFRASTRUKTURER	Drikkevannskilde		Nei. Planområdet ligger ikke i tilknytning til nedslagsfelt for drikkevannsforsyning
	Energiforsyning		Nei. Ingen kraftledninger innenfor planområdet.
	Vannforsyning		Nei. Det eksisterer et godt kommunalt ledningsnett for vannforsyning i området
	Nød- og redningstjeneste		Nei. Tiltaket har god framkommelighet for

¹⁰ Direktoratet for sikkerhet og beredskap, temakart: *Transport farlig gods på vei*, <https://kart.dsb.no/>¹¹ Direktoratet for sikkerhet og beredskap, temakart: *Transport farlig gods på jernbane*, <https://kart.dsb.no/>¹² Instanes (2023) *Vurdering av grunnforhold*

			nød- og redningstjenester.
ANNET	Trafikkfare		Nei. Det reguleres ikke nytt veiareal innenfor planområdet. Det reguleres heller ikke parkeringsplasser, slik at planforslaget vil ikke medføre økt trafikk og trafikkfare knyttet til vei. Ved tilrettelegging av bybanen og veisystemet ellers og med generelt fokus på myke trafikanter sine interesser gjennom tilrettelegging av sykkelveier mm. vil antall ulykker reduseres.
	Grunnforhold		I forbindelse med ny utbygging på tomten anbefales det å utføre nye grunnvannsmålinger ¹³ . Prosjektering av konstruksjoner og utomhus legger til grunn vannstand tilsvarende 200-års flom til kote +16,0
	Støy	Ja	
	Luftforurensning		Nei. Se begrunnelse i kap. 2.3. Planområdet ligger i KPA18 i hensynssone for dårlig luftkvalitet (gul sone). Mindemyren er generelt plaget med dårlig inversjon enkelte kalde vinterdager. Modellering utført ifb. planarbeidet ¹⁴ viser at planområdet vil ha god luftkvalitet. Planområdet overholder kravene til luftkvalitet i forurensningsforskriften og er egnet til luftfølsom bebyggelse, som for eksempel skole og bolig. Analyser viser at luftforurensning raskt avtar med avstand til vei og oppe i høyden. Uteoppholdsarealene på tak forventes også å ha gode luftforhold. Rapporten konkluderer med at luftkvaliteten vil være god i planområdet, og at det derfor ikke er nødvendig med avbøtende tiltak.
	Forurensset grunn	Ja	
	Radonstråling	Nei	Planområdet ligger i sone for moderat til lav aktsomhet for radonstråling ¹⁵ . Sikkerhet mot evt. radonstråling vil være ivare tatt gjennom bygging etter gjeldende teknisk forskrift.

¹³ Instanes (2023) *Vurdering av grunnforhold*

¹⁴ Norconsult (2016) *Utredning av luftforurensning Kanalveien 90*

¹⁵ NGU, *Radon aktsomhet*

4. Vurdering av risiko og sårbarhet

Analyseskjema (vedlegg 1 i DSBs veileder for ROS-analyser 2017) er lagt til grunn for risikovurdering for uønskede hendelser. Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 7: Overvann.

NR. 1	Overvann				
Beskrivelse	Det forventes økte nedbørsmengder i framtiden, særlig på Vestlandet¹⁶. Overvann fra planområdet Planområdet består i dag av harde flater, dvs. bygninger og asfalterte flater, som ikke bidrar til god fordrøyning eller infiltrasjon av overvannet. Det er i dag to kulverter innenfor planområdet¹⁷. En av dem er privat og går fra eksisterende bygg i sør-vest, under Brødfabrikken og ender på nordsiden av Brødfabrikken. I tillegg er det en kommunal kulvert som krysser planområdet fra nordvest til sørøst. Kulverten inneholder både overvanns-, spillvanns- og avløpsledning. Det er også flere sluker/sandfang innenfor planområdet, som antas å være koblet mot den kommunale kulverten. Det antas at det tilføres omtrent 338 l/s overvann fra planområdet til kommunalt overvannsnett¹⁸. Nedbørsfelt i øst Overvann fra boligområdet i øst renner ned langs Elvebakken. Nedbørsfeltet er omtrent 4145m² og renner inn i planområdet, hvor det tilsynelatende renner ned i sluk/sandfang og inn på kommunalt overvannsnett. Elvebakken skal heves for å sikre bedre overvanns- og flomhåndtering, samt tilpassing til øvrige prosjekter på Mindemyren. Det må utføres avbøtende tiltak, slik at dette vannet ikke fortsetter å renne inn i planområdet. Det er tidvis utfordringer med vannoppsamling rundt Rotunden, da bygget her ligger på et lavpunkt i planområdet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
	X			Det vil bli en økning i nye overvannsmengder på grunn av klimaendringer.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Fører ikke til betydelige personskader eller livstruende tilfeller	
Stabilitet			X	Forhindrer ikke framkommelighet eller svikt i infrastruktur.	
Materielle verdier			X	Ny eller eksisterende bebyggelse kan bli skadet av store overvannsmengder	
Usikkerhet/ kunnskapsgrunnlag	Områdeplanen for Mindemyren Flomveier er definert av områdeplanen for Mindemyren. Aktuelle flomveier for planområdet går nord for Brødfabrikken (T1) ved Meieritomten (delområde S8S10) samt langs Elvebakken i sør. VA-rammeplan for planområdet Overvann fra planområdet Sweco har utarbeidet en VA-rammeplan ifb. planarbeidet¹⁹. Overvannsberegning med 40% klimapåslag gir et framtidig anslag på overvann internt i planområdet på 442,8 l/s. Bergen Vann har gitt sin uttale til VA-rammeplanen²⁰ og skriver at				

¹⁶ Meteorologisk Institutt (2025) *Det vil regne mye mer på Vestlandet i framtiden*

¹⁷ Sweco (2024) *Kanalveien 90 Lyd og vibrasjoner Støyutredning Regulering*

¹⁸ Sweco (2024) *Kanalveien 90 Lyd og vibrasjoner Støyutredning Regulering*

¹⁹ Sweco (2025) *Tiltaksplan Kanalveien 90 VA-rammeplan*

²⁰ Bergen kommune ved Bergen Vann (2023) *Bergen Vanns uttalelse til revidert VA-rammeplan*

	overvann skal håndteres ved infiltrasjon og fordrøyning til kommunalt overvannsnett gjennom etablering av regnbed, grøntareal og åpen renne. <i>Nedbørsfelt i øst</i> Sweco har beregnet framtidig overvannsmengder fra nedbørsfeltet i øst til å være ca. 59,1 l/s (40% klimapåslag).
Risikoreduserende tiltak	<i>Overvann fra planområdet</i> Overvann fra planområdet skal fordrøyes og infiltreres internt i planområdet. Dette skal skje gjennom etablering av regnbed, grøntarealer og en åpen renne/bekk i formål o_PA1. Vannet som fordrøyes og infiltreres vil ledes til den eksisterende kommunale kulverten under bakken, markert i plankart med hensynssone H410. Den åpne rennen/bekken blir et vannspeil over kulverten. Dagens overvannsmengde på 338 l/s til kommunalt overvannsnett vil ikke overstiges, ifølge VA-rammeplanen fra Sweco (2025). Av den totale mengden overvann på 442,8 l/s, skal 338 l/s håndteres i kommunal kulvert, 21,7 l/s skal infiltreres internt i området og 64,8 l/s skal fordrøyes internt. Se VA-rammeplan for nærmere beskrivelser. Bestemmelsene sikrer at kulverten og en tre meters buffer rundt vil være tilgjengelig for vedlikehold. Bestemmelsene sikrer også 7 meters fri høyde over kulverten. Det tillates opparbeiding av privat uteoppholdsareal innenfor PA2, som ligger innenfor hensynssonen til kulverten. Bestemmelsene sikrer at arealet PA2 kun møbleres med møblement som er lett flyttbar, slik at kulverten kan være tilgjengelig ved behov. I detaljprosjekteringsfasen vil det undersøkes om deler av overvannet skal fordrøyes på tak. Det har tidligere vært vurdert om overvann fra planområdet kan føres ut til kanalen langs Kanalveien. Dette viser seg imidlertid å ikke være mulig da kanalen ligger høyere i terrenget enn planområdet. Ved stor vannstand i kanalen vil vann fra kanalen føres inn i planområdet. <i>Nedbørsfelt i øst</i> Det etableres langsgående og uavbrutt kantstein langs Elvebakken og ned til Kanalveien. Overvann fra områder i øst vil dermed ikke renne ned i planområdet når Elvebakken heves. Dette overvannet vil renne videre ned i sluk vest i Elvebakken. Kummen vil ha to utløp. Det ene utløpet vil være til den nye åpne rennen/bekken i planområdet, og vannet vil i hovedsak renne hit. Det andre utløpet vil kunne benyttes i særlige tilfeller, når nedbørsmengdene er spesielt store, og fører vannet ut i kommunalt overvannsnett i Elvebakken og videre til i den kommunale kulverten innenfor planområdet.

Tabell 8: Flom.

NR. 2	Flom				
Beskrivelse	Planområdet ligger i aktsomhetssone for flom fra Solheimsvannet, som ligger nord for planområdet. Planområdet er i dag sårbart for flomhendelser, da det i hovedsak består av tette flater og bygg, og svært lite infiltrerende masser eller fordrøyende tiltak. Rotunden ligger i et lavpunkt på eiendommen, noe som er problematisk ved store nedbørsmengder og flomhendelser.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Det forventes hyppigere og mer intense flomhendelser i framtiden.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Fører ikke til betydelige personskader eller livstruende tilfeller	
Stabilitet			X	Forhindrer ikke framkommelighet eller svikt i infrastruktur.	
Materielle verdier			X	Flomveier skal hindre at flomvann renner inn i planområdet og skader bygg og andre verdier.	
Usikkerhet/ kunnskapsgrunnlag	Flomveiene på Mindemyren er gitt av områdeplanen for Mindemyren. Det er lagt opp til en flomvei langs Meieritomten nord for Brødfabrikken. Elvebakken i sør fungerer også som en flomvei, og denne skal heves for å sikre funksjonen som flomvei. Begge har fall mot kanalen i Kanalveien, som fungerer som flomvei. Se vedlegg til VA-rammeplan, tegning GH303.				
Risikoreduserende tiltak	Store deler av planområdet er omfattet av hensynssonen H320 Flomfare, som markerer areal som forventes å være flomutsatt ved 200-års flom med 40% klimapåslag. Prosjektering av konstruksjoner og utomhus legger til grunn vannstand tilsvarende 200-års flom til kote +16,0²¹. Høyder tilpasses for å unngå at flomvann fra Elvebakken, veien som skal heves, renner inn i planområdet. Bestemmelsene sikrer at torget på nordsiden av Brødfabrikken (T1) etableres med nivå og helning slik at arealet fungerer som flomvei fra Minde Almenning til kanal i Kanalveien.				

²¹ Node (2023) Fundamentering, grunnarbeider og setningsproblematikk utomhus

Tabell 9: Vind.

NR. 3	Vind				
Beskrivelse	Det er forventet økt frekvens og styrke av vind i framtiden, særlig langs Norgeskysten ²² . Grunnet tomtens beliggenhet nederst i Bergensdalen er vindforholdene på Mindemyren krevende og må tas hensyn til. Dominerende vindretninger er i nord- og sydlig retning.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
	X			Det forventes økt mengde og styrke i vind i framtiden.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Forventes ikke å medføre betydelige personskader eller livstruende tilfeller.	
Stabilitet			X	Forhindrer ikke framkommelighet eller svikt i infrastrukturer.	
Materielle verdier			X	Forventes ikke å medføre konsekvenser for materielle verdier.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag	Ifb. planarbeidet er det utarbeidet en vindanalyse, se vedlagt ²³ .				
Risikoreduserende tiltak	Nye bygg i planområde er plassert slik at de skaper skjermende vindforhold både for felles uteoppholdsareal og offentlige torg. Vindanalysen viser at uteoppholdsareal på tak på SF1 og SF2 vil være vindutsatt. Bestemmelse 3.1.2.i sikrer at uteoppholdsareal på tak skal skjermes mot vind. Vindanalysen viser samtidig at det etter utbygging kan forventes at vindforholdene blir bedre for nabobebyggelse i øst og sør.				

Tabell 10: Støy.

NR. 4	Støy				
Beskrivelse	Området er utsatt for støy fra biltrafikk fra Kanalveien og fra bybanen. Områdeplanen har problematisert støy og har lagt til rette for hvordan og hvor nybygging kan realiseres i Mindemyren. Når byggene som er planlagt langs Fjøsangerveien E39 blir realisert, vil disse byggene ha en støydempende effekt på resten av Mindemyren.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Det vil også i framtiden være støy fra veitrafikk og bybane.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Langvarig eksponering for støy øker risikoen for søvnforstyrrelser og hjerte- og karsykdommer.	
Stabilitet			X	Forhindrer ikke framkommelighet eller svikt i infrastrukturer.	
Materielle verdier			X	Medfører ikke konsekvenser for materielle verdier.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag	Sweco har utarbeidet en støyrapport i forbindelse med planarbeidet ²⁴ . Se vedlagt.				
Risikoreduserende tiltak	Ingen fasader vil få støynivå over Lden 65 dB, og kravet til høyeste støynivå ved fasade tilfredsstilles for alle boenheter ²⁵ . Byggenes utforminger muliggjør planløsninger som sikrer at alle boenheter vil tilfredsstille krav om at minst				

²² Kystverket (2025) Status 2025: Klimaendringer og maritim infrastruktur²³ Mad arkitekter (2025) Vindanalyse datert 13.10.2025²⁴ Sweco (2024) Kanalveien 90 Lyd og vibrasjoner Støyutredning Regulering²⁵ Sweco (2024) Kanalveien 90 Lyd og vibrasjoner Støyutredning Regulering

	halvparten av oppholdsrom, hvorav minst 1 soverom, skal ha vindu mot stille side. Fellesbestemmelsene presiserer at grenseverdier for støy gitt i T-1442 skal tilfredsstilles for tiltak som gir nytt støyfølsomt bruksformål, slik som for eksempel bolig. Grenseverdiene kan fravikes dersom det dokumenteres gjennom støyfaglig utredning at følgende kriterier er oppfylt: - Alle boenheter skal ha minst en fasade som vender mot stille side der støynivået ikke overstiger nedre grenseverdi for gul sone. - Minst 1 soverom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side. - Minimum halvparten av oppholdsrom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side. Uteoppholdsareal Plassering og utforming av nye bygg i SF1 og SF2 medfører effektiv støyskjerming av felles uteoppholdsareal og offentlige torg på bakkeplan, slik at disse arealene får tilfredsstillende støynivå $L_{den} \leq 55$ dB.²⁶ Som vist i vedlegget Uteoppholdsareal (MUA) datert 20.10.2025, er det tilfredsstillende støynivåer på all uteoppholdsarealer som inngår i beregning av MUA. I tråd med områdeplanen kan inntil 50 % av uteoppholdsareal på offentlig areal kan ha støynivå opp til og med 58 dB. Alt øvrig uteoppholdsareal skal tilfredsstillende nedre grense for gul støysone. Uteoppholdsareal på tak inngår ikke i beregning av MUA, men skal ha støynivå under gul støysone. Private balkonger vil være mer utsatt for høye støyverdier. Bestemmelsene åpner for at disse kan etableres med støyskjermende tiltak som innglassing. Bygge- og anleggsfasen Planområdet ligger tett på nabobebyggelse, og bestemmelsene sikrer derfor at det utarbeides en plan for hvordan omgivelsene skal beskyttes mot for eksempel støy i bygge- og anleggsfasen. Planen skal foreligge før det gis igangsettingstillatelse til tiltak.
--	--

Tabell 11: Forurenset grunn.

NR. 5	Forurenset grunn				
Beskrivelse	Planområdet har tidligere vært benyttet til næring som gir grunn til å anta at det kan være noe forurensning i grunn knyttet til deler av tidligere bedrifters oppgaver/aktivitet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Forventes grunnet tidligere bruk av planområdet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Fører ikke til betydelige personskader eller livstruende tilfeller	
Stabilitet			X	Forhindrer ikke framkommelighet eller svikt i infrastruktur.	
Materielle verdier			X	Fører ikke til konsekvenser for materielle verdier.	
Usikkerhet/					

²⁶ Sweco (2024) Kanalveien 90 Lyd og vibrasjoner Støyutredning Regulering

kunnskapsgrunnlag	
Risikoreduserende tiltak	Før det blir gitt igangsettingstillatelse for tiltak i planområdet skal eventuell forurensning i grunnen være dokumentert. Det skal være utarbeidet en plan for deponering av overskuddsmasser og det skal dokumenteres avtale til godkjent deponi for levering av massene.

5. Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellen under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 4. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert i tabellen under. Samlet vurderes risikoen i planområdet som akseptabel etter gjennomføring av foreslåtte tiltak.

Tabell 12: Oppsummering av risikoanalysen

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Overvann				Overvann ivaretas gjennom fordøyning og infiltrasjon vha. vegetasjon, infiltrerende dekke og åpen renne/bekk til eksisterende kommunalt overvannsnett (kommunal kulvert under bakken internt i planområdet). Fordøyningstiltak på tak vil vurderes i prosjekteringsfasen. Langsgående kantstein langs Elvebakken sikrer at overvann fra nedbørsfeltet i øst ledes til kommunalt overvannsnett.
Flom				Planforslaget viderefører flomveier gitt i områdeplanen, og tilpasser planområdet til overordnede flomveier.
Vind				Plassering og utforming av bygg skjermer deler av planområdet samt deler av nabobebyggelsen mot vind. Bestemmelsene sikrer vindskjerming for uteoppholdsareal på tak.
Støy				Plassering og utforming av bygg gir støyskjermede uteoppholdsareal. Bestemmelsene sikrer: - uteoppholdsareal med tilfredsstillende støy nivå - alle boenheter får minst en fasade mot stille side - minst 1 soverom med minst 1 vindu mot stille side - minst halvparten av oppholdsrom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side - grenseverdier (T-1442) skal tilfredsstilles for tiltak som gir nytt støyfølsomt bruksformål. - hensyn mot omgivelsene mtp. støy.
Forurensset grunn				Bestemmelsene sikrer at evt. forurensning i grunn dokumenteres og transporteres bort til godkjent deponi.

6. Kilder

Bergen kommune, 2022, *Temakart flomveger og flomsoner*. Tilgjengelig fra:

<https://www.bergen.kommune.no/api/rest/filer/V4411478>

Bergen kommune ved Bergen Vann (2023) *Bergen Vanns uttalelse til revidert VA-rammeplan*. Inngår som vedlegg i planforslaget: **Uttale fra Bergen Vann datert 16.06.2023**

Direktoratet for sikkerhet og beredskap, temakart: *Transport farlig gods på vei*. Hentet oktober 2025. Tilgjengelig fra: <https://kart.dsb.no/>

Direktoratet for sikkerhet og beredskap, temakart: *Transport farlig gods på jernbane*. Hentet oktober 2025. Tilgjengelig fra: <https://kart.dsb.no/>

FOR 2004-06-01 nr. 931: *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)*.

Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>

Instones (2023) *Vurdering av grunnforhold*. Inngår som vedlegg i planforslaget: **Grunnforhold datert 20.10.2025**

Kartverket. *Topografisk Norgeskart*. Hentet oktober 2025. Tilgjengelig fra:

<https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>

Kystverket, 2025, *Status 2025: Klimaendringer og maritim infrastruktur*

https://www.kystverket.no/sjotransport-og-havn/status/status-2025/status-2025-klimaendringer-og-maritim-infrastruktur/?utm_source=chatgpt.com

Mad arkitekter (2025) *Vindanalyse datert 13.10.2025*. Inngår som vedlegg i planforslaget:

Uteoppholdsareal (MUA) datert 28.11.2025.

Meteorologisk Institutt (2025) *Det vil regne mye mer på Vestlandet i framtiden*. Tilgjengelig fra:

<https://www.met.no/nyhetsarkiv/det-vil-regne-mye-mer-pa-vestlandet-i-fremtiden>

Multiconsult (2020) *Premisser for geoteknisk prosjektering*. Multiconsult. Inngår som vedlegg i planforslaget: **Grunnforhold datert 20.10.2025**

NGU. *Radon – aktsomhet*. Hentet 20.10.2025. Tilgjengelig fra: https://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/

Node (2023) *Fundamentering, grunnarbeider og setningsproblematikk utomhus*. Inngår som vedlegg i planforslaget: **Grunnforhold datert 20.10.2025**

NVE. *Temakart Kvikkleire*. Hentet oktober 2025. Tilgjengelig fra:

<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

Norconsult (2016) *Utredning av luftforurensning Kanalveien 90*. Inngår som vedlegg i planforslaget:

Luftkvalitetsrapport datert 31.10.2016

Sweco (2024) *Kanalveien 90 Lyd og vibrasjoner Støyutredning Regulering*. Inngår som vedlegg i planforslaget: **Støyvurdering datert 12.04.2024**

Sweco (2025) *TILTAKSNOTAT Kanalveien 90 VA-rammeplan*. Inngår som vedlegg i planforslaget: **VA-rammeplan med vedlegg datert 31.10.2025.**