



**Detaljregulering for Årstad, gnr. 15, bnr. 66 mfl.
MINDEMYREN DELFELT S6, Bergen kommune,
PlanID: 4601_70370000**

ROS-ANALYSE 15.05.2025

Dokumentinformasjon

Tittel på rapport	ROS-analyse Kanalveien S6 og S22 m.fl.
Oppdragsnr.	A63476/16100080-03
Emne	Risiko- og sårbarhetsanalyse
Oppdragsgiver	Kanalveien 98 AS
Utarbeidet av	Helge Hatland
Kontrollert/godkjent av	Heidi Hauen
Dokumentdato	15.05.2025
Revisjon nr.	0

Revisjoner

Revisjon	Dato	Kommentar	Utført	Kontrollert	Godkjent
1	[Dato]	[Tekst]	[Dato]	[Dato]	[Dato]
2	[Dato]	[Tekst]	[Dato]	[Dato]	[Dato]
3	[Dato]	[Tekst]	[Dato]	[Dato]	[Dato]
4	[Dato]	[Tekst]	[Dato]	[Dato]	[Dato]

Sammendrag

Formålet med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derved å identifisere hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. LINK arkitektur AS har utarbeidet denne risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) som del av detaljregulering Årstad, gnr. 15, bnr. 66 m.fl., Mindemyren delfelt S6.

Det er gjennomført flere ROS-analyser av planområdet tidligere, både i forbindelse med kommuneplanens arealdel, områderegulering av Mindemyren og i forbindelse med områderegulering bybanen. Denne analysen bygger på disse dokumentene og viderefører konklusjoner derfra.

Analysen er gjennomført på grunnlag av foreliggende kunnskap om planområdet og arealbruk, dokumentasjon som er framskaffet i planprosessen og kilder som er angitt i kapittel 4 og under Kilder og referanser sist i dette dokumentet. Det er benyttet sjekkliste for identifisering av aktuelle hendelser, herunder farer, situasjoner og sårbarheter.

Analysen oppsummerer mulige uønskede hendelser. Det er ingen hendelser som vurderes som en uakseptabel fare. Faren for at ekstrem nedbør gir overvannsflom vurderes som reell, og tiltak anbefales. Bergen kommune har gjenåpnet av kanalen langs Kanalveien. Det bør også gjøres noen lokale tiltak der Elvebakken (veien) heves så denne drenerer ut i kanalen. Dette håndteres i plan for S7, men må koordineres med dette planarbeidet. Langs grense mot Kanalveien må kantstein sikre at flomvann ledes forbi planområdet og ut i kanalen.

Skrenten bak feltet er så bratt at det kan være fare for steinsprang. Det er gjennomført en geoteknisk vurdering som må følges opp i byggesak. Her må geotekniker inn for å vurdere aktuelle tiltak, f.eks. rensk av stein, sikring med fjellbolter eller sprøytebetong og nett. Bestemmelsene har her krav til dokumentasjon.

Det er laget en faseplan for gjennomføring, men det hefter allikevel en del usikkerhet ved rekkefølge i gjennomføring, både innenfor planområdet og mellom denne planen og naboplaner. Dette gjør at kjøreadkomsten endres og det er vanskelig å beskrive riggtomt, anleggsveier og trafiksikkerhet. Trafiksikkerhet vil være et viktig tema i gjennomføringsplanen, og anleggsvei mot Elvebakken bør vurderes – særlig dersom mye av planlagt utbygging sør for det aktuelle byggetrinnet er gjennomført. Gjennomføringsplan må følge byggesøknad.

Gitt at foreslåtte risikoreduserende tiltak iverksettes, vil gjennomføring av planforslaget medføre en reduksjon av risiko.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold.....	4
1. Innledning	5
1.1. Hensikten med risiko- og sårbarhetsanalyser	5
1.2. Oppdraget	5
1.3. Begrepsforklaring	5
2. Metode	6
2.1. Bakgrunn og framgangsmåte	6
2.2. Analyseoppsett.....	7
2.3. Prosessen	10
2.4. Avgrensning	10
3. Beskrivelse av planområdet.....	11
3.1. Planområdet i dag	12
3.2. Relevante forhold i overordnede og tilstøtende planer.....	13
4. Planforslaget.....	16
5. Identifisering av uønskede hendelser.....	17
6. Vurdering av risiko og sårbarhet	22
7. Sammenstilling og konklusjon.....	27
8. Kilder og referanser	28

1. Innledning

1.1. Hensikten med risiko- og sårbarhetsanalyser

Plan- og bygningsloven § 4-3 krever risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i alle planer for utbygging. 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. ROS-analysen er gjennomført med utgangspunkt i veileder fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017). ROS-analysen bygger på ROS-analyser fra overordnede planer og foreliggende kunnskap om planområdet og arealbruk.

1.2. Oppdraget

LINK arkitektur AS utarbeider forslag til detaljregulering Årstad, gnr. 15, bnr. 66 m.fl., Mindemyren delfelt S6 på oppdrag av Kanalveien 98 AS. Som en del av utredningene til planforslaget, har LINK også utarbeidet ROS-analysen.

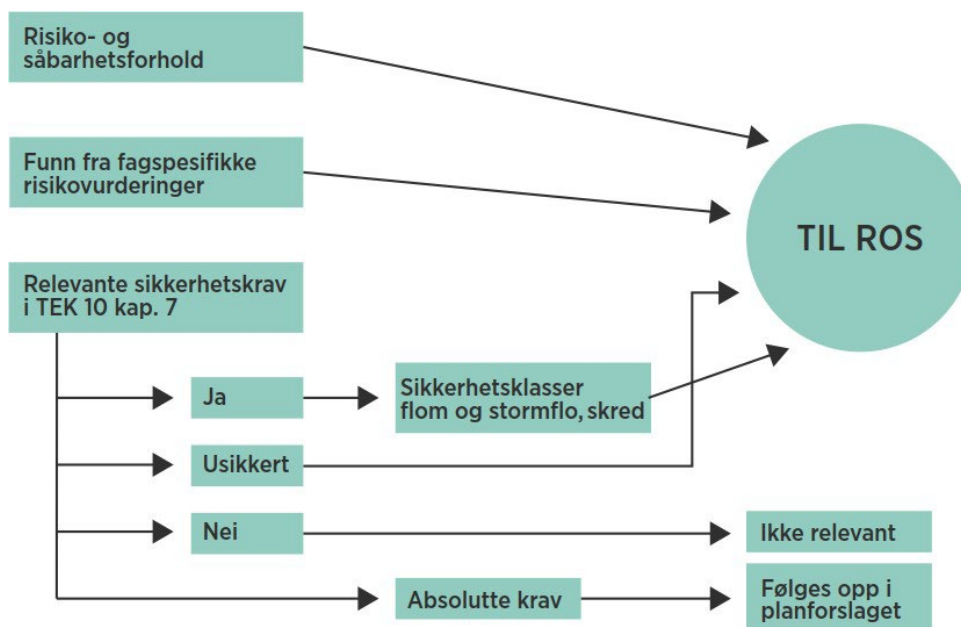
1.3. Begrepsforklaring

Tabell 1-1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Forhold som kan medføre konkrete, stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	Skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.
Stabilitet	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

2. Metode

2.1. Bakgrunn og framgangsmåte



Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser for ROS- vurdering i reguleringsplaner. Figuren er hentet fra DSBs veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

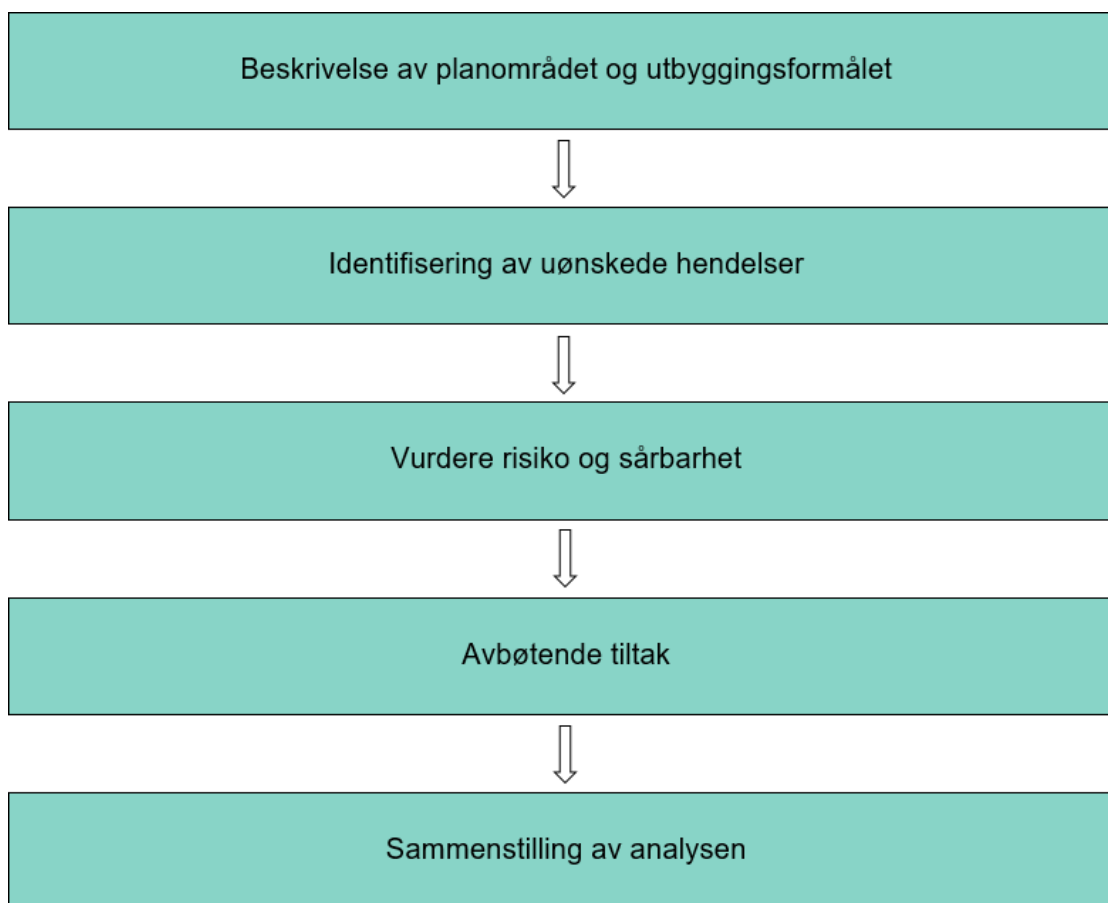
Framgangsmåten for utarbeiding av denne ROS-analysen bygger på metoden som er gitt i DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. I veilederen anbefaler DSB anbefaler at en ROS-analyse omfatter:

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

Metoden legger til rette for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, jf. Figur 1 under. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap. 7, er relevante

2.2. Analyseoppsett



Figur 2: ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder for samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i trinn som vist i figuren over.

Trinn 1 Beskrivelse av planområdet

Her gis en kort beskrivelse av krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, tiltaket eller utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Det legges vekt på temaer som er spesielt relevante for ROS-analysen. Beskrivelse av planområdet framkommer i kapittel 3 og gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser samt vurderinger av disse.

Trinn 2 Identifisering mulige uønskede hendelser

Tidlig i planarbeidet tas det opp med kommunen hvilke farer som kan være aktuelle for eller på grunn av tiltaket. Identifisering av uønskede hendelser framkommer i kapittel 4.

Trinn 3 Vurdering av risiko og sårbarhet

Identifiserte mulige uønskede hendelser vurderes nærmere 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 evne til å tåle motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i sannsynlighet og konsekvens. Vurdering av risiko og sårbarhet framkommer i kapittel 5.

Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 1 Sannsynlighetskategorier for planROS (dvs. uønskede hendelser unntatt flom, stormflo og skred). Kilde DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» (2017).

Sannsynlighetskategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per 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 %

Tabell 2 Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo. Kilde DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» (2017).

F	Sannsynlighetskategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per 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 Sannsynlighetsvurdering for skred. Kilde DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» (2017).

S	Sannsynlighetskategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per 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

I skjemaet deles det inn i tre konsekvenstyper:

- liv og helse - vurderes ut fra antall
- stabilitet - vurderes ut fra antall og varighet
- materielle verdier - vurderes ut fra direkte skade på eiendom

Iht. DSB-veilederen er miljø tatt ut som en konsekvenstype. Vurdering av miljøkonsekvenser forutsettes derfor ivarettatt i planbeskrivelsen og/eller fagutredninger. Ev. gis det kort kommentar om mulig miljøkonsekvens for enkelte hendelser.

For flom, stormflo og skred inngår konsekvensene i grunnlaget for fastsettelse av sikkerhetsklasser i TEK 17, kapittel 7. ROS-analysen tar utgangspunkt i grenseverdier som vist i tabell under for de ulike konsekvenskategoriene.

Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier planROS			
	Høy / store	Middels	Små	Ikke relevant
Liv og helse	Dødsfall	Alvorlige personskader	Få og små personskader	Ingen skadde eller omkomne
Stabilitet	Permanent eller langvarig (flere måneder) svikt i viktige samfunnsfunksjoner og teknisk infrastruktur.	Svikt i viktige samfunnsfunksjoner og teknisk infrastruktur i flere døgn.	Kortvarig (noen timer/få dager) og uvesentlig svikt i viktige samfunnsfunksjoner og teknisk infrastruktur.	Ingen eller ubetydelig svikt i samfunnsfunksjoner.
Materielle verdier	> 10 millioner	1-10 millioner	< 1 million	Ingen eller ubetydelige direkte økonomiske tap

Trinn 4 Identifisere tiltak for å reduseres risiko og sårbarhet

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen i trinn tre identifiseres tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Forslag til tiltak for å redusere risiko og sårbarhet framkommer i det enkelte analyseskjema i kapittel 5 (samt i sammenstillingen i kap. 6).

Trinn 5 Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget

ROS-analysen dokumenteres gjennom utarbeidelse av foreliggende rapport, der trinn 1–4 framkommer i kapitlene 3–5.

I kapittel 6 sammenstilles de identifiserte uønskede hendelsene med aktuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet, samt forslag til oppfølging gjennom planverktøy, ev. oppfølging på annen måte enn gjennom planforslaget.

2.3. Prosessen

ROS-analysen er gjennomført som en planfaglig analyse, på bakgrunn av foreliggende kunnskap om området, innspill fra fagrådgivere / gjennomførte utredninger (bl.a. geoteknisk grunnundersøkelse, VA-rammeplan, Renovasjonsteknisk plan), samt planarbeidet for detaljregulering for Årstad, gnr. 15, bnr. 66, som bl.a. har inkludert tverrfaglig samarbeid knyttet til overvann, landskap, vei/trafikk, mv. Ut fra tiltakets relative begrensede omfang, er det ikke funnet nødvendig å innkalle til ROS-seminar.

2.4. Avgrensning

I henhold til DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» er utgangspunkt for ROS-analysen uønskede *hendelser*. Andre type årsaker til belastninger for natur og miljø på grunn av utbyggingen, eller andre typer sårbarhet eller fare for liv og helse, som naturverdier, kulturminneverdier, forurensset grunn, elektromagnetisk stråling, støy, luftforurensning, mv. er derfor ikke gjenstand for vurdering og analyse i denne ROS-analysen. Slike andre typer belastninger, sårbarhet, eller fare, som er relevante for planforslaget/tiltaket eller som følge av planforslaget, omtales i planbeskrivelsen.

3. Beskrivelse av planområdet



Figur 3: Kart over planområdet.

Planområdet ligger i bydelen Årstad i Bergen, og utgjør en del av en framtidig sentrumsbebyggelse rundt bybanens stopp på Kristianborg. Detaljreguleringen bygger på områdeplan for Mindemyren, der Kanalveien 98 inngår i sentrumsområde S6, jf. figur 7. Kanalveien 98 ligger innenfor kommuneplanens sentrumsområde S22 som inngår i områdeplanens felt S6. I bakkant av S6 ligger en skrent som gir en naturlig grense i terrenget. I tillegg til S6 omfatter planområdet en del bebyggelse mellom sentrumsområdet og denne skrenten, og det er tatt med noe veigrunn og en del eksisterende bebyggelse rundt S6 og opp langs Elvebakken for å gi sammenheng i planene.

3.1. Planområdet i dag

Området ligger i bunnen av Bergensdalen og er relativt flatt. Terrenget stiger noe mot øst. Et stykke unna planområdet er fjellsidene som vegger i landskapet. De bratteste sidene er merket som aktsomhetsområde for snøskred, men skredfaren strekker seg ikke til planområdet, jf. figur 4.

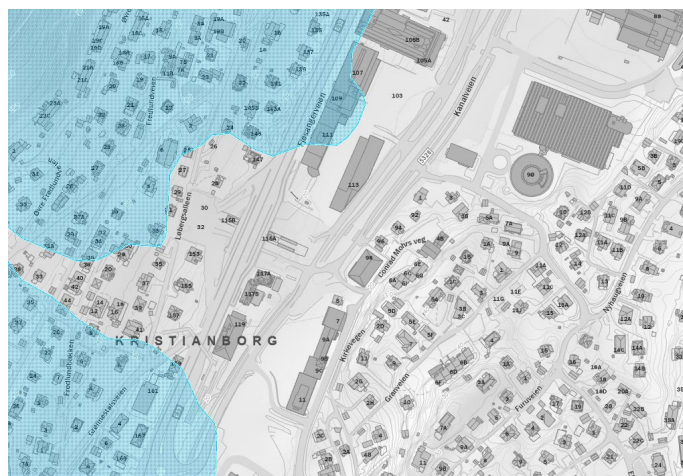
I bakkant av planområdet ligger en bratt skrent som gir en naturlig grense i terrenget. Deler av denne skrenten er så bratt at den er vurdert å være en faresone for steinsprang, jf. figur 5.

Det opprinnelige terrenget er myrlendt, men i dag er bekkene lukket og myrene bygd ned. Myr har kapasitet til å lagre mye vann. Nedbygging av myrområder og bygging av harde flater begrenser områdenes evne til å infiltrere overvann, noe som bidrar til å skape problemer nedstrøms. Gjenåpning av kanalen har forbedret situasjonen.

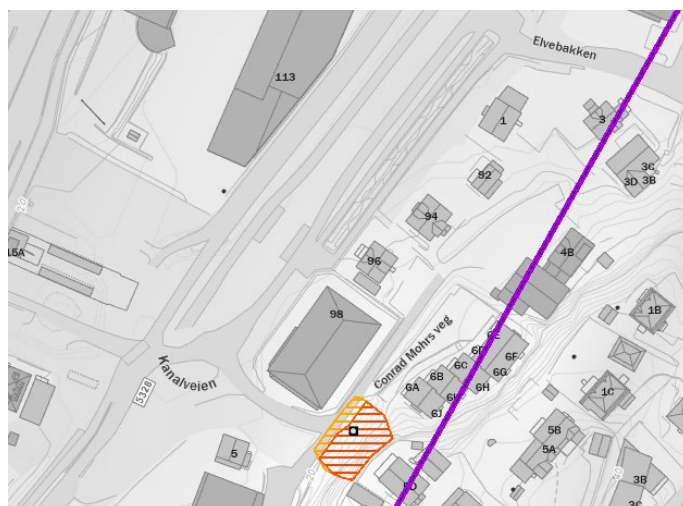
Eksisterende bebyggelse innen planområdet består av noe eldre boligbebyggelse og en forretningsgård. Planområdet har ikke natur- eller kulturverdier av nasjonal interesse.

Trafikken forbi området er betydelig, særlig på Fjøsangerveien, men også på Kanalveien. Trafikken på de lokale veiene inn fra Kanalveien er ikke spesielt stor. Elvebakken og Conrad Mohrs vei har vesentlig mindre trafikk og en enklere standard. Conrad Mohrs vei er skolevei.

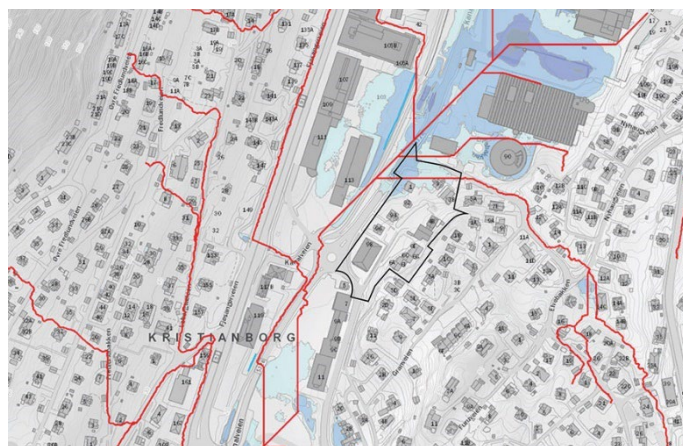
Planområdet er i dag preget av en relativt åpen bebyggelse med moderat fare for brannspredning. Det er heller ikke kjente anlegg innenfor eller nær planområdet som vurderes som spesielt farlige. Det er ikke kjente spesielle utfordringer knyttet til slokkevann, jf. VA-rammeplan. Med veier på alle sider, anses atkomst for brannbil med brannstige å være tilfredsstillende.



Figur 4: Aktsomhetsområde for snøskred med skoeffekt vist med blått.

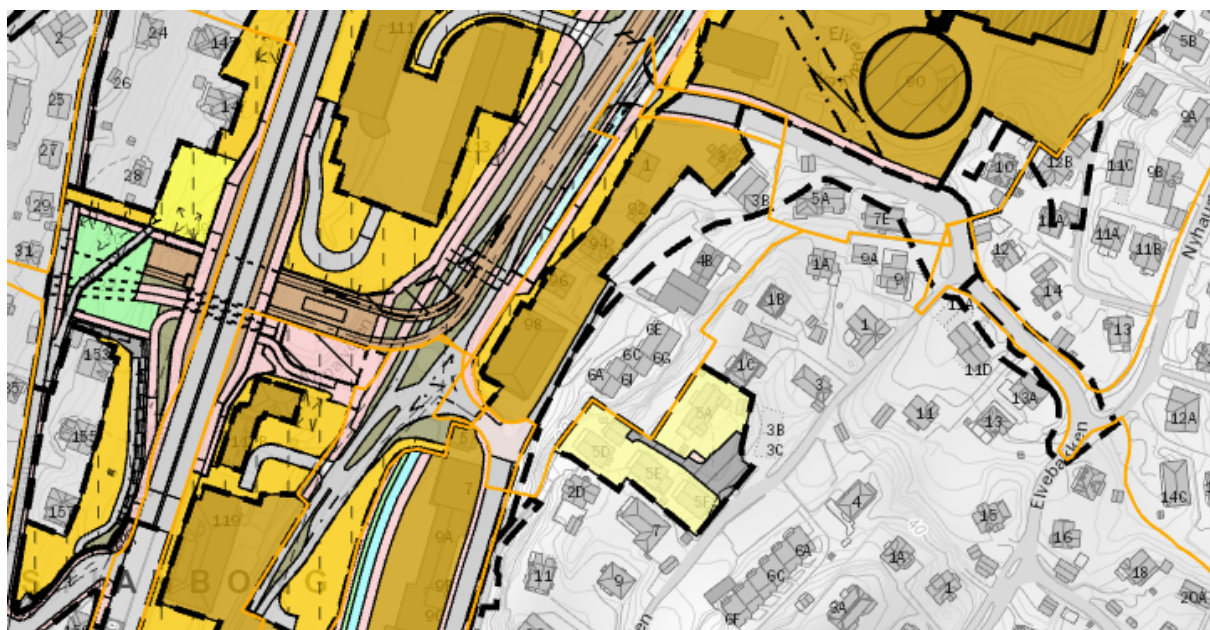


Figur 5: Faresone for steinsprang; hvert tusende år i rødt, 5000 år i gult. Lilla strek gir grense for vurderingsområdet.



Figur 6: Utsnitt fra webkart for Kommunedelplan for overvann. Kanalen var ikke gjenåpnet da planen ble laget.

3.2. Relevante forhold i overordnede og tilstøtende planer



Figur 7: Planstatus i området fra Bergenskart.no. Utsnittet viser gjeldende regulering; plan for bybanen ligger over Mindeplanen.

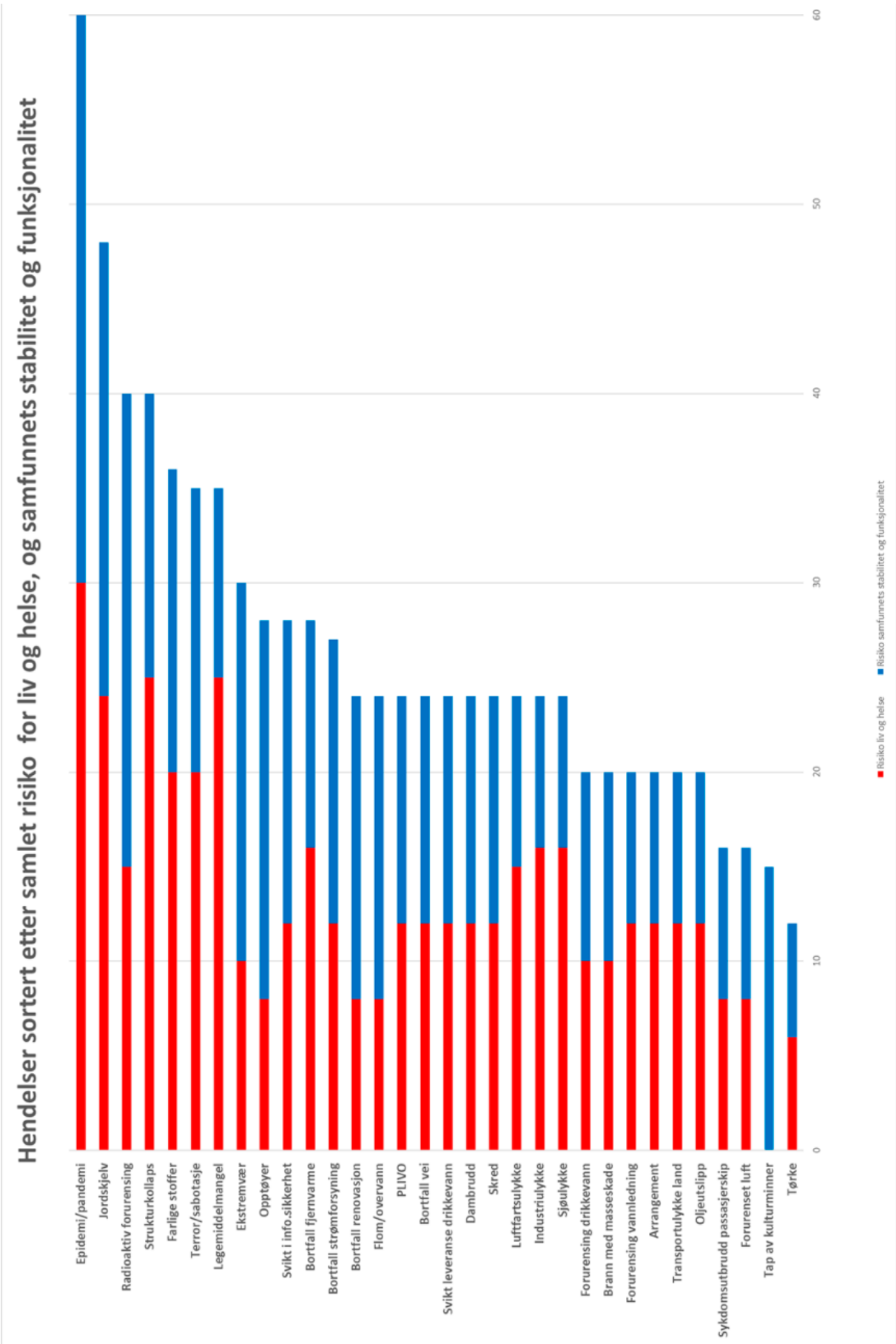
Bergen kommune har laget en overordnet analyse, Bergen ROS 2020. I tillegg er det utarbeidet to områdeplaner som dekker deler av planområdet, Mindemyren og Bybanen. Det må derfor forutsettes at overordnede vurderinger, f.eks. av infrastruktur er gjort i disse og andre overordnede planene. Under gjengis noen hovedpunkter fra saksinnstillingen og funn i ROS-analyser i områdereguleringene.

3.2.1 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen

Rapporten identifiserer 32 uønskede hendelser som vurderes med tanke på sannsynlighet, barrierer, konsekvenser for liv og helse, for samfunn usikkerhet og styrbarhet. Vurdering av styrbarhet gjøres ut fra hvilket myndighetsnivå som har ansvar for hendelsen eller som har myndighet til å gjennomføre risikoreduserende tiltak. Vurderingene viser at mange av hendelsene som anses som mest kritiske (f.eks. pandemi, struktursvikt eller legemiddel-mangel) har liten sammenheng med det konkrete planforslaget eller annen utbygging av Minde. En del hendelser, f.eks. forurensing pga. lekkasje av farlige stoffer, vil kunne skje langs hele transportnett. Av de identifiserte hendelsene vil særlig følgende ha betydning for planforslaget:

- H-01 Ekstremvær: Ekstremvær kan ramme området. Størst fare er knyttet til flom.
- H-03 Flom og overvann: Overvannsflom er en reell utfordring i området.

H-10 Brann omtaler særlig brannfare i eldre boligblokker og bygårder. Den eksisterende småhusbebyggelsen omfattes ikke av beskrivelsen. Nyere blokkbebyggelse vil møte brannkrav som i TEK og vil derfor heller ikke omfattes av dette punktet.



3.2.2 Risiko- og sårbarhet Bybanen byggetrinn 4

ROS-analysen går gjennom en rekke aktuelle tema og påpeker enkelte utfordringer. For delstrekning 2, Mindemyren, anbefales det å prioritere og følge opp temaene forurensset grunn, trafiksikkerhet, håndtering av vann (både overflatevann og grunnvann).

3.2.3 Områdeplan for Mindemyren

Områdeplan for Mindemyren legger opp til gjenåpning av kanalen, tiltaket er nå gjennomført fram til planområdet. Planen beskriver et system der gatene er flomveier ned til denne. (VA rammeplan Mindemyren, kapittel 4.6.2). Overvannshåndteringen for Mindemyren, inkludert planområdet, skal følge tre-trinns strategien; vannet infiltreres i grunn der mulig, forsinkes og fordrøyes før det føres til kanalen via terreng.

3.2.4 Detaljregulering av Årstad, gnr. 15, bnr. 429 m.fl., delfelt S7 Mindemyren.

Detaljplan for S7 viser utbyggingsforslag for området nord for Elvebakken inkluderer veibanen ned mot Kanalveien. Elvebakken (veien) vil være flomvei både for S7 og litt av den eksisterende bebyggelsen sør for veien. Elvebakken ender i et lavbrekk og må derfor heves noe for å hindre at vann blir stående i bunnen av bakken. Januar 24 har planforslaget vært på høring, men det er ikke endelig vedtatt.

3.2.5 Planen sør for vårt område

Detaljplan for S3 og S4 sør for vårt område viser utbygging med boliger. Planen omfatter Conrad Mohrs veg helt ned til Kanalveien og utbygging av kanalen videre sørover fra dagens ende. Kjøreadkomst er til S6 er tenkt over S4, og vurdering av eventuell fare knyttet til trafikk og adkomst vurderes her. Pr januar 24 er planen i ferd med å legges fram for førstegangsbehandling.

4. Planforslaget

Hensikten med reguleringsplanen er å legge til rette for bygging av en kombinasjon av boliger, forretning, kontor og bevertning. Bruksareal foreslås til ca. 14 000 m², hvorav 80 % er boliger. Det er ikke foreslått grunnleggende endringer av trafikkmønstre. Planforslaget åpner for 50 parkeringsplasser i kjeller under prosjektet. Disse har adkomst fra Elvebakken. Adkomst for brann og redning er inn på feltet er fra Conrad Mohrs veg i sør. For nærmere beskrivelse av planområdet og planforslaget vises det til planbeskrivelsen.

Prinsippene for overvannshåndtering fra områdeplan for Mindemyren vil følges og vil gi en mer hardfør løsning for overvannshåndtering enn dagens. Det etableres renner fra planområdet, under gangveien, og direkte til kanalen iht. prinsipp i Overordnet plan for teknisk infrastruktur, Mindebyen. For å unngå oppstuvning av vann i bunn av Elvebakken, må veien heves. Her overlappes planene mellom S6 og S7 og reguleringsplan for S7 har nå dette med i sin plan. Se ellers VA-rammeplan for Mindemyren S6.

5. Identifisering av uønskede hendelser

Tabellen under inneholder en oversikt (sjekkliste) over identifiserte uønskede hendelser knyttet til detaljregulering av Kanalveien. Sjekklisten oppsummerer mulig uønskede hendelser, men omfatter ikke alle årsaker til sårbarhet eller fare for liv og helse eller belastninger for natur og miljø Jf. kapittel 2.4 *Avgrensning*. Aktuelle farer fra Bergens overordnede ROS-analyse er innarbeidet. Spesifikk vurdering av hver enkelt uønsket hendelse blir gitt i analyseskjema i kapittel 5. Sjekklisten tar utgangspunkt i veileder fra DSB og er tilpasset og supplert med hendelser som er aktuelle for dette prosjektet.

Nr	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	AKTUELT ? JA/NEI	KOMMENTAR/BEGRUNNELSE	KILDE
Naturgitte forhold/naturhendelser: Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:				
	Sterk vind	Nei	Kart viser vindstyrker på maksimalt 40 m/s, det samme som mesteparten av byggesonen i Bergen og vesentlig mindre enn utsatte topper. Området er ikke spesielt vindutsatt.	KPA-ROS 2019
	Bølger/bølgehøyde	Nei	Ikke nærhet til sjø.	
	Stormflo (høy vannstand)	Nei	Ikke nærhet til sjø.	
	Snø/is	Nei	Mildt klima med moderat akkumulasjon av snø. Maks snødybde siste ti år er 25 cm	SeNorge.no
	Flom i store vassdrag (nedbørfelt >20 km ²)	Nei	Det er ingen store vassdrag i nærheten, og området ligger utenfor kartlagte faresoner for flom.	NVE Atlas og VA-rammeplan.
1	Flom i små vassdrag (nedbørfelt <20 km ²)	Ja	NVEs kart viser en aktsomhetssone rundt Tveitevannet og langs flomvei i Elvebakken ned mot Kanalveien. Bekken som en gang gikk her, er lukket. Aktsomhetssonen berører planområdet. Flomvann dreneres vekk fra Elvebakken nr. 5 og 7, men kan tenkes å gjøre skade i bunnen av bakken. Punktet ses sammen med punkt urban flom og overvann.	NVE Atlas / Bergenskart - naturrisikokart KDP Overvann (tekstdelen samt bergenskart.no)

	Erosjon	Nei	Det er ikke elver av betydning i området, sett vekk fra den gjenåpnede kanalen. Denne forutsettes å ha relevante, forebyggende tiltak.	
1	Store nedbørsmengder, urban flom og overvann	Ja	Klimaendringer gjør at det er rimelig å vente mer ekstremnedbør. Planområdet er utsatt for overvannsproblemer. Punktet faller i hovedsak sammen med fare for flom i små vassdrag.	NVE Atlas / Bergenskart - naturrisikokart KDP Overvann (tekstdelen samt bergenskart.no)
2	Skred i bratt terreng (steinsprang, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning som oppdemming, flodbølge)	Ja	NVE viser aktsomhetsområder for snøskred på Løvestakken, og aktsomhetsområdet går ned til Kanalveien. Forholdet er vurdert i det geotekniske notatet som konkluderer med at «årlig nominell sannsynlighet for snøskred for delområde S6 er mindre enn 1:5000». I sørøstre hjørne av planområdet viser NVE en faresone for steinsprang. Dette må følges opp videre. Se også pkt. om naturlige terrengformasjoner.	NVE Atlas, Skrednett, NGI Bratte områder i Norge
	Skred pga. manglende områdestabilitet, kvikkleire,	Nei	Området ligger under marin grense, men det er ikke leire her. Kartlagte løsmasser viser myr og fyllmasser. Sikkerhet mot kvikkleireskred er ivaretatt i henhold til NVEs veileder 'Sikkerhet mot kvikkleireskred, Nr. 1/2019, jf geoteknisk rapport, side 10.	IAS 24-03-1 Mindemyren S6 Geoteknisk notat A00
	Skog- og lyngbrann (tørke)	Nei	Det er ikke skog i området	

	Grunnvann	Nei	Det er ikke registrerte nærliggende grunnvanns-brønner nedstrøms planområdet.	Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada), Miljøstatus.no
2	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Ja	Skrenten i bakkant av planområdet er knapt 10 meter høy, og har fall ca. 1:1. Det er liten fare for alvorlige fallulykker, men deler av skrenten er faresone for steinsprang. Byggeprosjektet må utredes med tanke på ulike lokalskred og eventuelt behov for sikring. Punktet ses sammen med skredfare.	NVE Atlas og kart på hoydedata.no.
Kritiske samfunnsfunksjoner og infrastruktur: Kan planen få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:				
	Transportulykke luft	Nei	KPA-ROS 2019 nevner dette, men presiserer at det dreier seg om Haukeland sykehus og de nærmeste omgivelsene.	KPA-ROS 2019
	Transportulykke land	Nei	Større transportulykke kan omfatte bybanen og vegtraseene E39, Fv 582 og Fv 585. Traseene ligger rett ved planområdet, men planen påvirker ikke forholdet på noen relevant måte. Kjøreadkomst inn til HC-plasser er fra Elvebakken anses ikke som en fare. Det er ellers planlagt lite kjøring og ingen parkering inne i området.	KPA-ROS 2019
	Arrangement	Nei	Arena for store idretts- og kulturarrangementer i Årstad bydel er Brann stadion og Haukelands-hallen. Planområdet er ikke spesielt berørt	KPA-ROS 2019
	Industriulykker	Nei	Det er ikke lenger aktiv industrivirksomhet i Årstad bydel som kan innebære fare for omgivelsene.	KPA-ROS 2019

	Dambrudd	Nei	Det er ingen damanlegg i Årstad bydel som kan innebære en fare for omgivelsene	KPA-ROS 2019
	Svikt i vannforsyning	Nei	Virksomheten det planlegges for er ikke spesielt utsatt ved svikt i vannforsyning	
	Forurensing av vannforsyning	Nei	Virksomheten det planlegges for er ikke spesielt utsatt ved forurensing av vannforsyning og tiltaket vil heller ikke kunne gi negative konsekvenser for vannforsyning.	
	Svikt i avløpshåndtering	Nei	Virksomheten det planlegges for er ikke spesielt utsatt ved svikt i avløpshåndtering, og vil heller ikke gi negative konsekvenser for denne.	
	Brannvannforsyning	Nei	Det er slukkevann i planområdet i dag.	VA-rammeplan
	Bortfall av strøm	Nei	Virksomheten det planlegges for er ikke spesielt utsatt ved bortfall av strøm.	
Menneske- og virksomhetsbaserte farer: Er planområdet berørt av, eller kan planen føre til:				
	Ulykker med farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Nei	Området er ikke spesielt berørt av farlige stoffer. Det er ikke storulykke - virksomheter i nærområdet.	
	Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.	Nei		Miljøstatus.no
3	Ulykker knyttet til anleggstrafikk	Ja	Sammenstøt mellom anleggstrafikk og annet kjøretøy, syklende eller gående i området er tenkelig. Vurderes videre.	
3	Ulykker knyttet til anleggs-gjennomføring/ utbygging	Ja	a) Brudd på VA-ledning. b) Overvannsflom på byggeplass, eventuelt sammen med at flomvann fra Elvebakken	

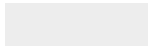
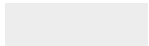
			ledes mot byggeplassen. c) Redusert framkommelighet Vurderes videre.	
	Forurensset grunn – spredning av miljøgifter	Nei	Det er ikke spesiell grunn til å frykte miljøgifter i omfang som kan anses som fare.	Miljøstatus.no
Forhold som påvirker hverandre				
	Påvirker forholdene over hverandre og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet.		Enkelte forhold som kan påvirke hverandre er omtalt ovenfor og/eller i analyseskjema for identifiserte hendelser. Dette kan dreie seg om styrtregn / store nedbørsmengder og bygge- og anleggsarbeider; ulykker og begrensninger i framkommelighet, mv.	

6. Vurdering av risiko og sårbarhet

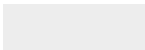
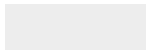
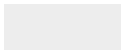
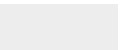
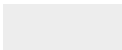
Nedenfor følger en risiko- og sårbarhetsvurdering av hver av de identifiserte uønskede hendelsene i kapittel 4.

Skjemaet er tatt fra DSB-veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging».

Risikovurderingen dreier seg om en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Sårbarhetsvurderingen omfatter en vurdering av utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og eventuelle følgehendelser. Sårbarhetsvurderingen har til hensikt å beskrive motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer.

NR. 1 Overvannsflom				
Beskrivelse av uønsket hendelse				
Store nedbørsmengder gir lokal flom				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Ja	F2		Boliger ligger i aktsomhetssone for flom langs Elvebakken	
ÅRSAKER				
Bekken langs Elvebakken er lukket og tidligere nedbygging av området der myr er erstattet av harde flater gjør at infiltrasjon er redusert. Nedbørsmengdene kan være store, og klimaendringer kan gi hyppigere ekstremvær. Til sammen kan dette gi mer overvann enn eksisterende ledningsnett kan ta unna. Flomveien følger Elvebakken, men med dagens utforming av denne vil den nederste delen av veien være et lavbrekk som oversvømmes og det er tenkelig at dette også får konsekvenser for boliger innenfor planområdet.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Kanalen er gjenåpnet fram til planområdet og videre gjenåpning er planlagt. Eksisterende vann- og avløpsnett tar unna normal nedbør.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Uten tiltak vil oversvømmelse kunne sperre Elvebakken og sette kjellere under vann langs denne. Overordnede planer og planlagt utbygging av S7 vil endre situasjonen til det bedre. ROS-analysen tar utgangspunkt i dagens situasjon.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
Middels sannsynlig at det blir farlige hendelser				Det er ikke gjort beregninger av gjentakintervall.
Begrunnelse for sannsynlighet				

KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse					Flommen vil neppe gi fare isolert sett, men det kan oppstå uoversiktlige situasjoner.
Stabilitet					Overvannsflom vil neppe påvirke stabilitet
Materielle verdier					Materielle skader i kjellere er tenkelig.
Samlet begrunnelse av konsekvens Kanalen vil drenere Kanalveien. Uten tiltak vil mindre oversvømmelser i bunnen av Elvebakken vil oppstå oftere enn hvert 200 år, men disse anses ikke å utgjøre noen fare for planområdet. Med dagens utforming vil nederste del av Elvebakken oversvømmes. Større hendelser kan tenkes å gi oversvømmelser eller gjøre det vanskelig å komme inn til eiendommene i nord.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Relativt lav.			Lavbrekket i Elvebakken er påpekt og inngår i ROS-analyser av S7, og avbøtende tiltak (heving av veien osv.) er del av denne planen. Konsekvensene dersom dette ikke realiseres er ansett som relativt små for planforslaget, adkomst uansett er mulig fra Conrad Mohrs vei.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Videre gjenåpning av kanalen og heving av Elvebakken så denne får en naturlig drenering ut i kanalen er planlagt som del av regulering av naboeiendommene. For å hindre at eksterne flomveier berører planområdet vil det være murer mot Elvebakken som hindrer flomvann langs veien å trenge inn i planområdet. Utforming av høyder og fall i planområdet skal sikre at planområdet dreneres direkte ut i kanalen.			Utforming av Elvebakken følges opp i regulering av S7. Rammeplan VA viser tiltak for å drenere planområdet. Krav om lokal overvannsdrenering og oppfølging av rammeplanen i byggesak sikres i bestemmelsene.		

NR. 2 Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare, blant annet steinsprang				
Beskrivelse av uønsket hendelse				
Steinsprang eller fallulykker i bratt skrent				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING
Ja	S2			Flere enn ti boenheter, men fareområdet NVE merker av er i planforslaget uteområde/lekeplass
ÅRSAKER				
Skrenten i bakkant av området er i dag 9-10 meter høy, og strekker seg med varierende helning langs det meste av feltet. En mindre del av denne er vist som fareområde for steinsprang i NVEs kart. Dette området er i planforslaget vist som lekeplass. Trærne i skrenten er felt og dette kan på sikt gi økt erosjon. Konsekvensene av at bygges inn i skrenten og fallet endres, må vurderes siden dette vil det kunne påvirke lokal stabilitet også nord for området som er merket med fare for steinsprang.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Noe vegetasjon står igjen.				
SÅRBARHETSVURDERING				
NVE atlas merker et fareområde for steinsprang fra skrenten ned mot fellesarealer. Lokalskred som følge av byggetiltak forekommer.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
Pr. i dag er det lav sannsynlighet				Sannsynlighet for lokalskred avhenger av tiltakets utforming. Berggrunn er ikke vurdert.
Begrunnelse for sannsynlighet				
KONSEKVENSVURDERING				
	Konsekvenskategorier			
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT
Liv og helse				
Stabilitet				

Materielle verdier					Materielle skader er tenkelige.
Samlet begrunnelse av konsekvens Steinsprang kan få fatale følger for den som utsettes, men det vil være snakk om enkelthendelser.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Usikkerheten er stor			I dag er området ikke spesielt utsatt, siden det ikke er lagt til rette for opphold i faresonen, men steinsprang kan forekomme. Faren påvirkes av inngrep i skråningen. En eventuell fare være en konsekvens av terrengform og tiltaket sett samlet.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Det må gjøres en fagkyndig vurdering av risiko for lokale utglidninger og steinsprang og eventuelle sikringstiltak før prosjektering og bygging.			Bestemmelsene har formulering om dokumentasjon, jf. 2.8 og 6.3.2. Teknisk forskrift § 7 gir også hjemmel for å kreve fagkyndige vurderinger, se f.eks. § 7-1, andre ledd. Dette vil også gi kommunen hjemmel til å diskutere hvilke sikringstiltak som skal vurderes før det anlegges lekeplass under skrenten.		

NR. 3 Ulykker i anleggsperioden				
Beskrivelse av uønsket hendelse				
Ulykker knyttet til anleggstrafikk eller annen anleggsgjennomføring				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Nei				
ÅRSAKER				
Kjøreadkomst fra sør er krevende siden det er planlagt utbygging sammen med bygging av kanalen. Kjøring kan gi uoversiktlige situasjoner, særlig i Conrad Mohrs veg.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
I dag er det få barrierer i planområdet. Området er i endring og dersom videreføring av kanalen er etablert før utbygging, vil dette styre gang- og sykkeltrafikk.				
SÅRBARHETSVURDERING				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING

Pr. i dag er det lav sannsynlighet					Sannsynlighet for ulykker vil være liten om byggherreforskrift mm følges.
Begrunnelse for sannsynlighet					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse					I ytterste konsekvens er tap av liv tenkelig, skader er mer sannsynlig.
Stabilitet					
Materielle verdier					Materielle skader er tenkelige.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Trafikkulykker kan være fatale, men stort sett er det snakk om enkelthendelser. Materielle skader, f.eks. pga. flom er mulige, men sannsynlighet for stort omfang er begrenset.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Usikkerheten er stor			Utbyggingsrekkefølge internt og sett sammen med eksterne prosjekter er ikke gitt.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Kjøreadkomst for Kanalveien 98 vil sannsynligvis komme fra sør. Adkomst for de andre byggetomtene vil også kunne komme fra Elvebakken i nord, noe som gir mer oversiktlige situasjoner. Det bør følge en gjennomføringsplan med byggesøknad. Denne skal redegjøre for riggtomt, kjøremønstre inn og ut fra området og for tiltak for flomsikring der det er nødvendig.			Planbestemmelsene gir krav om gjennomføringsplan som beskriver kjøremønstre mm.		

7. Sammenstilling og konklusjon

I planområdet er det få farer som gir grunn til tiltak mot uønskede hendelser. De viktigste identifiserte farene er knyttet til lokalskred steinsprang og flom. Ved ekstrem nedbør vil Elvebakken fungere som flomvei. Det er derfor viktig at overvannshåndtering sikrer at flomvann ledes forbi planområdet og til kanalen. I forbindelse med planlegging av S7 (NRK-tomta nord for veien) er nederste del av Elvebakken planlagt hevet. VA rammeplan legger i tillegg opp til at det skal være mindre murer som vil virke som flomvoller. Gitt at disse risikoreducerende tiltakene iverksettes, vil gjennomføringen av planforslaget gjøre at alt vann ledes ut i kanalen, noe som reduserer risiko for overvannsflom. Bestemmelsene stiller krav til gjennomføring.

NGI har gitt beregnet aktsomhetsområder for snøskred som strekker seg fra Løvestakken til Kanalveien, men når skog legges inn som faktor i beregningene er aktsomhetsområdet mindre. Det geotekniske notatet som følger saken, har en redegjørelse som konkluderer med at snøskred ikke er vurdert som en fare.

En del av skrenten som avgrenser planområdet mot øst er vist som fareområde for steinsprang. Skrenten er neppe så bratt at det kan gi fallulykker. Skrenten i bakkant av området har vært skogkledd. Konsekvensene av rydding av skog og mulige inngrep vil kunne endre risiko for steinsprang. Det er derfor krav om en geoteknisk vurdering sammen med byggesøknad. Aktuelle tiltak kan være rensk av stein, sikring med fjellbolter, bruk av sprøytebetong og nett eller annet. I byggesaken må det gis en redegjørelse for behov for inngrep i skrenten og eventuelt hvilke sikringstiltak som skal gjennomføres.

Anleggsvirksomhet har alltid en viss fare for arbeidsulykker eller trafikkulykker. I dette planområdet kan adkomst være fra Elvebakken eller Conrad Mohrs veg. Utvikling av S4 gir usikkerhet rundt adkomst langs Conrad Mohrs veg, særlig om utbygging her kommer først. Det er tenkelig å etablere anleggsvei med adkomst fra begge sider eller gjennomkjøring fra Elvebakken mot Conrad Mohrs veg eller motsatt. Dette må vurderes i gjennomføringsplan.

Det er en viss sammenheng mellom de identifiserte farene. Steinsprang kommer ofte i perioder med mye nedbør, anleggsvei fra Elvebakken kan påvirke flomveien og byggevirkosomhet kan utløse ras. Dette er allikevel ikke kvalitativt annerledes farer som oppstår. Farene blir kanskje mer sannsynlige, men konsekvensene blir neppe mer alvorlige. Det er ikke identifisert tydelige forhold som påvirker hverandre i den forstand at det oppstår nye farer, men plan for anleggsgjennomføring må vurdere tiltak for å sikre mot skred og flom.

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen er utformet etter veiledere fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. En del tema som tradisjonelt har vært del av ROS-analyser, er dermed utelatt. Trafikkstøy er et eksempel på en belastning som DSB ikke anser som en fare for samfunnssikkerhet. Det betyr ikke at temaet ikke følges opp i reguleringsplanen eller byggesaken. Temaer som lydnivå, brannsikkerhet, sikring av kulturminner, håndtering av spesialavfall i fm riving eller bygge- og anleggsstøy, må vies oppmerksomhet i byggesaken selv om de ikke er omtalt som farer eller uønskede hendelser i denne rapporten. Det forutsettes at prosjektering og utførelse følger gjeldende regelverk, samt reguleringsplanens rammer og føringer.

8. Kilder og referanser

- Bergen ROS, oppstart av arbeid med revisjon av helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen, Byrådssak 2019/11208-1
- VA rammeplan Mindemyren
- Analyse av risiko- og sårbarhet Bybanen byggetrinn 4
- www.ngu.no inkl kartbaser
- www.nve.no inkl kartbaser / NVE Atlas
- Kartinnsynsløsningen på www.miljostatus.no
- Strekningsdata på Vegkart www.vegvesen.no
- Riksantikvarens brannverntjeneste, www.kulturminnedata.no/
- DSBs kartinnsynsløsning (<http://kart.dsb.no>)
- TEK17 m/veiledning
- Forslag til plankart og planbestemmelser og planbeskrivelse, LINK arkitektur AS,