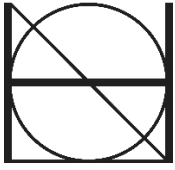


HOLON



Bergen kommune.

Årstad. Gnr 159 bnr 190, delfelt S15 Mindemyren

# Kanalveien 52c

Nasjonal arealplan-ID 4601\_66000000

Sist revidert: 09.09.2024

# ROS-analyse

# Sammendrag

ROS-analyse av planområdet har ikke avdekket noen hendelser med uakseptabel risiko. Avbøtende tiltak for mindre alvorlige hendelser er tatt inn i planbestemmelser der det anses som nødvendig og hensiktsmessig.

## 1. Innledning

### 1.1. Bakgrunn

I henhold til LOV 2008-06-27 nr 71 (Plan- og bygningsloven) § 3-1 h og § 4-3 skal det utarbeides risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for reguleringsplaner og kommuneplaner før de skal behandles politisk. ROS-analysen bygger på foreliggende kunnskap om planområdet og arealbruk.

Plankonsulent HOLON Bergen har gjennomført analysen med støtte i rapporter fra følgende fagkonsulenter:

- RIAku - Støyrapport til reguleringsplan - Sweco, datert 04.09.2024
- RIVA - VA-rammeplan - Sweco, datert 23.08.2024
- RIluft - Luftkvalitet - Sweco datert 06.03.2020

HOLON har gjort en vurdering av potensiale for kvikkleire på tomten, og denne er vedlagt ROS-analysen (ROS-analyse vedlegg datert 16.01.2024).

Bergen kommune har utarbeidet akseptkriterier som skal legges til grunn for gjennomføring av ROS-analyser som en del av reguleringsplanarbeidet.

### 1.2. Kort om reguleringsplanen

Planområdet ligger i Årstad bydel med adresse Kanalveien 52c, 5068 Bergen, og omfatter gnr/bnr 159/190 m.fl. Planområdet er på totalt 8,85 daa.

Tomten huser i dag et kontor- og forretningsbygg fra 2006 samt i en planert grusplass brukt til parkering. Formålet med planen er å tilrettelegge for bolig- og næringsbebyggelse med tilhørende grøntanlegg, i samsvar med områdeplanen for Mindemyren. Eksisterende næringsbygg bevarer i planen, såret i landskapet repareres og samlet tillates det bebyggelse på inntil 18 000 m<sup>2</sup>-BRA.

## 2. Metode

Analysen er gjennomført i hht veileder fra DSB

(<http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regional-og-kommunal-beredskap/Beredskapsplanlegging/Risiko--og-sarbarhetsanalyser/>), veileder for PBL,

Overordnet risiko og sårbarhetsanalyse for Bergen kommune og egen sjekklister. Analysen er basert på foreliggende forslag til reguleringsplan for Kanalveien S15 og tilhørende illustrasjoner.

Mulige uønskede hendelser er ut fra en vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planområdet funksjon som trafikkområde, boligområde, næringsområde, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene/miljøet (henholdsvis konsekvenser for og konsekvenser av planen).

Innhold og metode for ROS-analysen tar utgangspunkt i byrådssak 54/13, vedtatt 20.03.13: "Risiko og sårbarhetsanalyse til kommuneplanens arealdel. Fastsetting av akseptkriterier.", og veilederen fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Veileder for Samfunnssikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet (2011). En generell fremgangsmåte for utarbeiding av risikovurderinger i ROS-analyser er også gitt i Norsk Standard, NS 5814: 2008 "Krav til risikovurderinger". Analysearbeidet deles inn i syv aktiviteter:

1. Definere rammebetingelsene
2. Etablere risikoakseptkriterier
3. Identifikasjon av farer og uønskede hendelser
4. Analyse av årsaker og sannsynlighet
5. Analyse av konsekvenser
6. Sammenligning av risikoakseptkriterier
7. Vurdere og prioritere risikoreduserende tiltak

## 2.1. Begrepsavklaring

Risiko kan ifølge NS 5814:2008, defineres som produktet av sannsynligheten for, og konsekvensen av en uønsket hendelse.

Risiko = sannsynlighet x konsekvens

## 2.2. Sannsynlighetsklasser

Vurdering av sannsynlighet for uønsket hendelse er delt i:

Sannsynlighetsklasser	Definisjon
<b>S5</b>	En hendelse oftere enn hvert 20 år
<b>S4</b>	En hendelse per 20-200 år
<b>S3</b>	En hendelse per 200-1000 år
<b>S2</b>	En hendelse per 1000-5000 år
<b>S1</b>	En hendelse sjeldnere enn 5000 år

## 2.3. Konsekvens

Kriteriene for å vurdere konsekvenser for uønskete hendelser er delt i:

Konsekvens		Liv og helse	Økonomiske / Materielle verdier	Miljø (jord, vann og luft)
Ufarlig	K1	Ubetydelige personskader. - Ingen fravær	Ubetydelig skade < 500.000 kr. - Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad.	Ubetydelige miljøskade Mindre utslipp - ikke registrerbar i resipient
En viss fare	K2	Mindre personskade - Sykemelding i noen dager	Mindre skader 500.000 - 10 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer	Mindre alvorlig, men registrerbar skade Noe uønsket utslipp - Restaureringstid < 1 år
Kritisk	K3	Betydelige personskader. 0 - 10 personer alvorlig skadd. - Personer med sykefravær i flere uker	Betydelige skader. 10 – 100 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn	Betydelig miljøskade. Betydelig utslipp Behov for tiltak. - Restaureringstid 1 – 3 år
Farlig	K4	Alvorlig personskade 10 - 20 personer alvorlig skadde - 1-10 personer døde	Alvorlige skader 100–500 mill. kr - Teknisk infrastruktur sette ut av drift i flere måneder. Andre avh. systemer rammes midl.tidig	Alvorlig miljøskade Stort utslipp med behov for tiltak - Restaureringstid 3 - 10 år
Katastrofalt	K5	Svært alvorlig personskade > 20 personer alvorlig skadet - > 10 personer døde	Svært alvorlige skader - > 500 mill. kr. – Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.	-Svært Alvorlig miljøskade -Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak -Restaureringstid > 10 år

## 2.4. Risikomatrix

Konsekvens		Ubetydelig / ufarlig	Mindre alvorlig / en viss fare	Betydelig/Kritisk	Alvorlig / farlig	Svært alvorlig / katastrofalt
Sannsynlighet		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5					
En hendelse per 20 - 200 år	S4					
En hendelse per 200 - 1000 år	S3					
En hendelse per 1000 - 5000 år	S2					
En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

## 2.5. Akseptkriterier

<b>Rød sone</b>	En hendelse i dette området medfører uakseptabel risiko. Det må utføres risikoreducerende tiltak av forebyggende eller konsekvensreducerende karakter av alle hendelser, slik at risikoen kommer ned på et akseptabelt nivå.
<b>Gul sone</b>	For hendelser i dette området må det gjennomføres tiltak for å redusere risikoen så mye som mulig. Det vil ofte være naturlig å legge en kost/nytte analyse til grunn for enda flere risikoreducerende tiltak.
<b>Grønn sone</b>	I utgangspunktet har hendelser i dette området akseptabel risiko, men flere risikoreducerende tiltak av vesentlig karakter skal gjennomføres når det er mulig ut fra økonomiske og praktiske vurderinger.

## 3. Uønskede hendelser, risiko og tiltak

### 3.1. Analyseskjema

Tenkelige hendelser, risikovurdering og mulige tiltak er sammenfatt i tabellen under:

Hendelser / farer	Ja	Nei	Liv og Helse	Materielle verdier	Miljø	Tiltak / Vurdering
<b>Naturgitte forhold</b>						
1. Havnivåstigning		x				Havnivåstigning er ikke aktuelt da planområdet ligger på ca. 20 moh.
2. Storm-/springflo		x				Storm-/springflo er ikke aktuelt da planområdet ligger på ca. 20 moh.
3. Flom i vassdrag	x		<b>S4/K1</b>	<b>S4/K1</b>	<b>S4/K1</b>	Planområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområde for flom. Solheimsvatnet og utløpet til dette, nord og vest for planområdet, har ifølge NVE Aktsomhetskart for Flom en maksimal vannstandsstigning på 2-3 meter. I forbindelse med utbygging av bybanen i Kanalveien er det anlagt en åpen kanal i Kanalveien. Utløpet fra Solheimsvatnet er utbedret med ny kulvert. Infrastrukturplan for Mindemyren sier at Solheimsvatnet i en flomsituasjon kan øke med inntil 0,7 meter fra normalvannstand på k+17,3 til flomvannstand på k+18. 1. etasje plan ligger på kote k+20,6, mens parkeringskjeller ligger under dette nivået. Parkeringskjeller bygges under grunnvannspeilet, og må bygges med vanntett konstruksjon. Pumpe som sikring ved flom kan vurderes, men i og med at terrengnivå på gangvei/fortau mellom bygg og utløpet til Solheimsvatnet ligger omtrent 2 meter over flomkoten, vil det

						sannsynligvis ikke være behov for dette. Ytterligere tiltak anses ikke som nødvendig
4. Løsmasseskred		x				Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetssone for jord- og flomskred i NVEs aktsomhetskart.
5. Kvikkleireskred		x				Planområdet ligger ifølge NVEs aktsomhetskart for kvikkleire under marin grense, men ikke innenfor aktsomhetssone for kvikkleireskred. Med bakgrunn i tidligere grunnarbeider på tomten vurderes det ikke som aktuelt at det skal finnes kvikkleire her. I forbindelse med oppføring av eksisterende bygg, ble fjell sprengt bort og tomten planert og klargjort for neste byggetrinn. Tomten omkranses av en fjellskjæring på inntil 10 meters høyde, og like øst for tomten ligger Saneviksveien hvor man ser fjell i dagen, samt Leaparken, hvor det er en fjellhall innunder parken.
6. Snøskred		x				Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetssone for snøskred i NVEs aktsomhetskart.
7. Steinsprut / Steinsprang	x		S4/K2	S4/K2		Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetssone for steinsprang i NVEs aktsomhetskart. Utsprengte skrenter skal sikres. Tas inn i bestemmelser.
8. Ekstrem nedbør	x		S5/K1	S5/K1	S5/K1	Planområdet ligger ikke i noen flomvei. Man trenger altså kun å håndtere overvann fra selve planområdet. Det er totalt 6,6 m <sup>3</sup> med vann som må fordrøyes. Avrenning vil være til Solheimsvannet. Det anses ikke å være fare for forurensning til vannet da det hovedsakelig er takvann og vann fra felles uteoppholdsarealer som skal ledes bort.
9. Ekstrem vind	x		S5/K1	S5/K1	S5/K1	Fra ROS-analysen i områdeplanen står det: «Bergensdalen fra sentrum til Paradis har vindkast-verdier på 40 m/s. Området ligger hovedsakelig innenfor sone for 45 m/sek med 3 sek vindkast 10 m over bakken registrering av ekstreme vindforhold til rapport fra 2006.» Sterk vind kan føre til bygningsskader og skogskader. Sterk vind blir ikke vurdert som en potensiell fare for planområdet. Ytterligere avbøtende tiltak håndteres av Pbl og TEK.
10. Radon	x		S5/K2	S5/K1		NGU sitt aktsomhetskart for radon viser at planområdet ligger innenfor en

						sone med moderat til lav aktsomhetsgrad. ROS-analysen for områdeplanen for Mindemyren sier for øvrig at en kartlegging av løvstakkegranitt, som avgir radon, viser at denne strekker seg inn omkring Solheimsvatnet og sørover, og at «Det vil være nødvendig å sette krav til tiltak som sikrer utlufting av radon ved bygging på områder hvor Løvstakkegranitten er dominerende.» Dersom det påvises radonholdige grunnforhold må tiltak i byggverk sikres. Avbøtende tiltak anses å fremgå av Pbl og TEK 17.
11. Brann		x	S4/K2	S4/K2	S4/K1	Tilstrekkelig adkomst for redningsbiler ved flere angrepspunkter. Tilstrekkelig vannforsyning i henhold til VA-rammeplan utarbeidet av Sweco, datert 03.11.2023. Øvrige tiltak er ivaretatt av Pbl og TEK 17. Tiltak ut over dette anses å ikke være nødvendige.
<b>Samferdsel og infrastruktur</b>						
12. Trafikksikkerhet – g/s-veg.	x		S4/K2			Risiko for ulykker der myke trafikanter er involvert vurderes alltid. I Kanalveien er vegnett utbedret med separert fortau og sykkelveg i forbindelse med utbygging av bybanen. Det er 1 avkjørsel inn til planområdet, der kjøretøy må krysse fortau og sykkelvei. Langs kanalutløpet nord i planområdet planlegges stien utbedret i planforslaget. Langs Svaneviksveien tilrettelegges for fortau langs vestsiden av gateløpet, noe som vil bedre situasjonen for myke trafikanter her. Trafikksikkerheten for myke trafikanter vurderes som god. Sikker kryssing av avkjørsel sikres i planen.
13. Trafikkulykker	x		S5/K2			Det er registrert 3 trafikkulykker i eller i umiddelbar nærhet til planområdet. Vegstrekning langs området er under utbedring nå. Ytterligere avbøtende tiltak foreslås ikke.
14. Flyulykker		x				Vurderes som ikke aktuelt. Planområdet ligger ikke i luftfartskorridor.
15. Ulykker i skipsfart		x				Ikke aktuelt. Planområdet ligger ikke ved sjø.
16. Havn, kaianlegg, farleder		x				Ikke aktuelt. Planområdet ligger ikke ved sjø.
17. Transport av farlig gods	x		S4/K2	S4/K2	S4/K2	Transport av farlig gods i Kanalveien langs planområdet vil begrense seg til

						transport til virksomheter langs denne delen av Kanalveien. Fjøsangerveien vil være primær transportåre for farlig gods. Det vises til ROS-analyse for bybaneutbyggingen Sentrum-Fyllingsdalen.
18. Strømbrydd	x		S5/K1	S5/K1		Kortere strømbrydd anses ikke utgjøre en risiko for liv og helse eller økonomiske/ materielle verdier.
19. Brydd på telekommunikasjon	x		S5/K1	S5/K1		Kortere brydd på telekommunikasjon anses ikke å utgjøre risiko for liv og helse eller økonomiske / materielle verdier.
20. Brydd på vann- og avløpssystem	x		S5/K1	S5/K1		Kortere brydd på vann- og avløpssystem anses ikke å utgjøre en risiko for liv og helse eller økonomiske / materielle verdier.
21. Høyspentlinjer/ kraftstasjon	x		S4/K2	S4/K2		Det ligger ingen høyspentlinjer eller større kraftstasjoner i planområdet. Nærmeste høyspentlinje ligger ca. 500 meter sørvest for planområdet og går over Løvstakken.  Det ligger to nettstasjoner på planområdet, som forsyner eksisterende og planlagt bebyggelse i Kanalveien 52c og Kanalveien 54 i sør. Sikkerhetssoner rundt trafo settes inn som hensynssone i plankart.
22. Drikkevannsforsyning		x				Planen vil ikke kunne berøre drikkevannsforsyning.
23. Tilgjengelighet utrykningskjøretøy	x		S5/K1	S5/K1		Planen vil ikke påvirke tilgjengelighet for utrykningskjøretøy. Planen sikrer tilgjengelighet for utrykningskjøretøy til planområdet og bygninger i planområdet.
<b>Virksomhet og sårbare objekter</b>						
24. Sårbare objekter - naturmangfold	x		S4/K2		S4/K2	Solheimsvatnet har et rikt fugleliv og det er registrert ansvarsarter og rødlistede arter. I selve planområdet er det ikke gjort noen funn, verken i flora eller fauna. Det planlegges ikke etablert forurensende virksomhet i planområdet og planforslaget vurderes derfor ikke å utgjøre en fare for naturmangfoldet, og særskilte tiltak anses ikke som nødvendig.
25. Farlige anlegg		x				Ikke aktuelt for planarbeidet da det ikke er kjente objekt i nærheten.
26. Særlig eksplosjons-fare		x				Ikke aktuelt for planarbeidet da det ikke er kjente objekt i nærheten.
27. Forurenset grunn	x		S5/K1		S5/K1	Miljøteknisk undersøkelse fra 2006 viser forurenset grunn, men etter den tid er tomten sprengt ut.

					Prøvetaking i grunnen må foretas og eventuelle forurensede masser byttes ut. Innarbeides i planbestemmelser.
28. Forurensing i sjø/vassdrag	x		S4/K1	S4/K1	Avrenning fra planområdet vil være til Solheimsvatnet. Totalt er det en mengde på 6,6 m <sup>3</sup> som skal fordrøyes og ledes ut i vannet. Selv om trafikkarealene vil bli saltet på vinterstid, er det avklart med Bergen Vann at denne overvannsmengden er så liten og ukonsentrert at det ikke vil ha noen konsekvens for fiskevandringen til Solheimsvatnet. Ellers er det hovedsakelig takvann og vann fra felles uteoppholdsarealer som skal ledes bort, og det anses ikke å være fare for forurensning til vannet.
29. Forurensing i anleggsperioden	x		S5/K2	S5/K2	Planområdet ligger rett ved Solheimsvannet, der det er registrert sårbare og truede arter. Det må lages en plan for å håndtere mulig forurensing i byggefasen. Innarbeides i rekkefølgebestemmelser.
30. Regulerte vannmagasin		x			Ikke aktuelt for planarbeidet.
31. Gruver, åpne sjakter, steintipper		x			Ikke aktuelt for planarbeidet.
<b>Helse</b>					
32. Støy	x		S5/K2	S5/K2	Planområdet ligger delvis i gul støysone for vegtrafikkstøy. Uteoppholdsarealer legges mot stille side, og boliger skal ha fasade mot stille side. Ivaretatt i bestemmelser.
33. Luftforurensing	x		S5/K2	S5/K2	Planområdet ligger i gul hensynssone for luftkvalitet. Planbestemmelsene sikrer at tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten ute og inne blir tilfredsstillende. Spredningsberegningene tyder på de planlagte boligene og uteoppholdsarealet vil ikke være berørt av luftforurensningsone. Tiltak mot luftforurensning anses ikke å være nødvendig.

### 3.2. Hendelser som ikke egner seg for sannsynlighetsgradering

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige konsekvenser, krever tiltak. Det antas ikke å være risiko for hendelser som ikke er vurdert i overstående matrise.

### 3.3. Risikomatrixe – oppsummering

Konsekvens		Ubetydelig / ufarlig	Mindre alvorlig / en viss fare	Betydelig/Kritisk	Alvorlig / farlig	Svært alvorlig / katastrofalt
Sannsynlighet						
		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5	17	8			
En hendelse per 20 - 200 år	S4	6	12			
En hendelse per 200 - 1000 år	S3					
En hendelse per 1000 - 5000 år	S2					
En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

- Hendelser i røde felt: Tiltak må gjennomføres.
- Hendelser i gule felt: Tiltak gjennomføres på bakgrunn av kost-/nytteanalyse.
- Hendelser i grønne felt: Behov for tiltak vurderes ut fra økonomiske og praktiske forhold.

## 4. Oppsummering med spesifisering/tiltak

Gjennomgangen av risikofaktorene viser at planen generelt ikke er risikopreget. Forhold som ihht. tabell 3 må påkalle oppmerksomhet, og som krever en vurdering av tiltak (se ovenstående kulepunkt), er gitt nedenfor:

- Flom i vassdrag: Sikring av parkeringskjeller i detaljprosjektering.
- Steinsprang: Sikring av fjellskrent.
- Radon: Tiltak dersom radonholdig grunn påvises.
- Brann: Vurderes dekket av lov og forskrift.
- Trafikksikkerhet: Sikker kryssing av adkomst etableres.
- Trafikkulykker: Ingen tiltak.
- Transport av farlig gods: Ingen tiltak.
- Høyspentlinjer/ kraftstasjon: Sikkerhetssone avsatt rundt trafo.
- Sårbare objekter- naturmangfold: Ingen tiltak.
- Forurenset grunn: Undersøkelser skal utføres. Eventuelle forurensete masser skal byttes ut.
- Forurensning i sjø/ vassdrag: Ingen tiltak.
- Forurensning i anleggsperioden: Tiltaksplan må lages.
- Støy: Uteoppholdsareal og fasade mot stille side.
- Luftforurensning: Sikring av tilfredsstillende luftkvalitet. Ingen særskilte tiltak for bolig.

## 5. Kilder

- [«Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet. Revidert utgave \(2011\)»](#), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
- Skredatlas – [www.atlas.nve.no](http://www.atlas.nve.no)
- NGU, AREALIS – [www.geo.ngu.no](http://www.geo.ngu.no)
- [“Temakart for nedbør”](#), Bergen kommune
- Statens vegvesen, Vegkart – <https://www.vegvesen.no/vegkart>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – [www.kart.dsb.no](http://www.kart.dsb.no) • Miljøstatus i Norge, kart – [www.miljostatus.no](http://www.miljostatus.no)
- Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune (2006)
- Områdeplan for Mindemyren