

16.10.2024

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Fana, Gnr. 41, Bnr. 137 mfl., Jacob Kjødes Veg, Mosebakken



BERGEN KOMMUNE

PlanID: 70980000

Saksnr.: PLAN-2022/20657

Sist revidert: 16.10.2024

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	9
3. Uønskede hendelser	12
4. Vurdering av risiko og sårbarhet	14
5. Oppsummering av risiko	16

Sammendrag

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for *Fana, Gnr. 41, Bnr. 366, Jacob Kjødes veg/Mosebakken* er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planforslaget legger til rette for opptil 7 nye eneboliger i et etablert boligområde i byfortettingssone i KPA 2018. Området er dominert av eldre villabebyggelse, hvor frodige hager og vegetasjon inngår som en viktig del av kulturmiljøet. Den eksisterende veien i planområdet planlegges forlenget, for å gi veitilkomst til boligene som planlegges lengst øst i planområdet.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert basert på gjennomgang av sjekkliste etter DSB veileder, gjennomgang av helhetlig ROS-analyse for Bergen kommune 2024 og fagrapporter/vurderinger fra andre rådgivere.

- Brann
- Utglidinger

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.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1. Brann				Det settes av areal til oppstillingsplass for brannbil med påkrevd rekkevidde for alle boliger i illustrasjonsplan. Det sikres i bestemmelser at VA-rammeplan angir rammene for utbygging av vann- og avløpsnett. Dette vil også gjelde for brannvannsuttak.
2. Utglidinger				Det sikres i bestemmelser for bygge- og anleggsfasen at nødvendig sikring av ustabile parti langs bergskrent mot Jacob Kjødes veg skal gjennomføres som en del av grunnarbeidene. Geoteknisk rapport datert 15.02.2019 skal legges til grunn i sikringsarbeidet.

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

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Det er utarbeidet planforslag for *Fana, Gnr. 41, Bnr. 366, Jacob Kjødes veg/Mosebakken*. Hovedformålet med planforslaget er frittliggende boligbebyggelse med tilhørende infrastruktur og funksjoner/kvaliteter.

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 virksomhetsROS.

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.

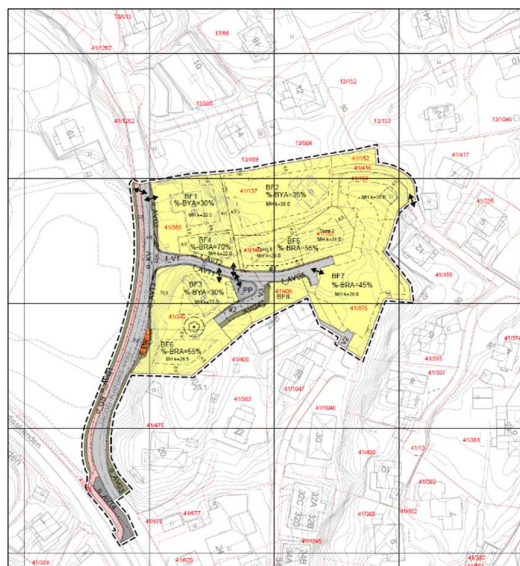
2. Beskrivelse av planområdet

2.1. Planområdet og planforslaget

Planområdet ligger i Fana bydel, mellom Jacob Kjødes veg og Mosebakken. Lokalsenter Paradis med bybaneholdeplass ligger om lag 180 m i luftlinje nord for planområdet. Området er preget av villabebyggelse med private hager. Flere svært viktige friluftsområder er registrert i området; Dødehavet, Nordåsvatnet og Eikelundstjørna. Planområdet har tilkomst fra den kommunale vegen Jacob Kjødes veg med kort avstand til fylkesvegen Nesttunvegen.



Figur 1 Oversiktskart



Figur 2 Foreløpig plankart

Planområdet ligger i et etablert boligfelt dominert av eldre eneboliger bygget tidlig på 1900-tallet. Boligene har store tomter med opparbeidede hager. Det er litt naturlig vegetasjon mellom boligene, særlig i et søkk i terrenget i østlige del av planområdet.

Planforslaget tilrettelegger for 7 nye eneboliger, og bevarer 3 eksisterende eneboliger innenfor planområdet. Nye boliger legges inntil eksisterende terreng for å redusere naturinngrep. Alle nye boliger er planlagt med parkering på egen tomt, med unntak av 3 boliger lengst mot øst, som pga. høydeforskjell fra inngangsplan til tilkomstveg får felles parkeringsløsning. Oppstillingsplass for renovasjon er planlagt langs Jacob Kjødes veg.

2.2. Naturgitte forhold

Selve planområdet består av kupert terreng med noen bratte partier. Planområdet er avgrenset av vestvendt skråning i østre del, det er lokale høydedrag innenfor planområdet i nordre og søndre del. Planlagt tilkomstvei legger seg i dalsøkket som går i øst-vest retning. Mesteparten av arealene i og rundt planområdet har fall vestover mot Jacob Kjødes veg, og ligger mellom kote 9 - 32,0 moh.



Figur 3 Høydeplott med variasjon av høyder innenfor kartutsnitt. Kilde: høydedata.no

Området er registrert som bart fjell, beskrevet som fjelloverflate uten løsmassedekke ifølge NGU sin løsmassekart.

Ved befaring i området ifm. områdestabilitetsvurdering utført av Instanes AS ble det observert stor grad av berg i dagen. Det er et begrenset område med sammenhengende løsmasser i en forsenkning i terrenget, vest for Mosebakken 12. Løsmassene i det aktuelle området ble vurdert som sannsynligvis å bestå av torv og myr. Det ble også observert enkelte lokale løsmasseskråninger som ble vurdert som utfylte områder.



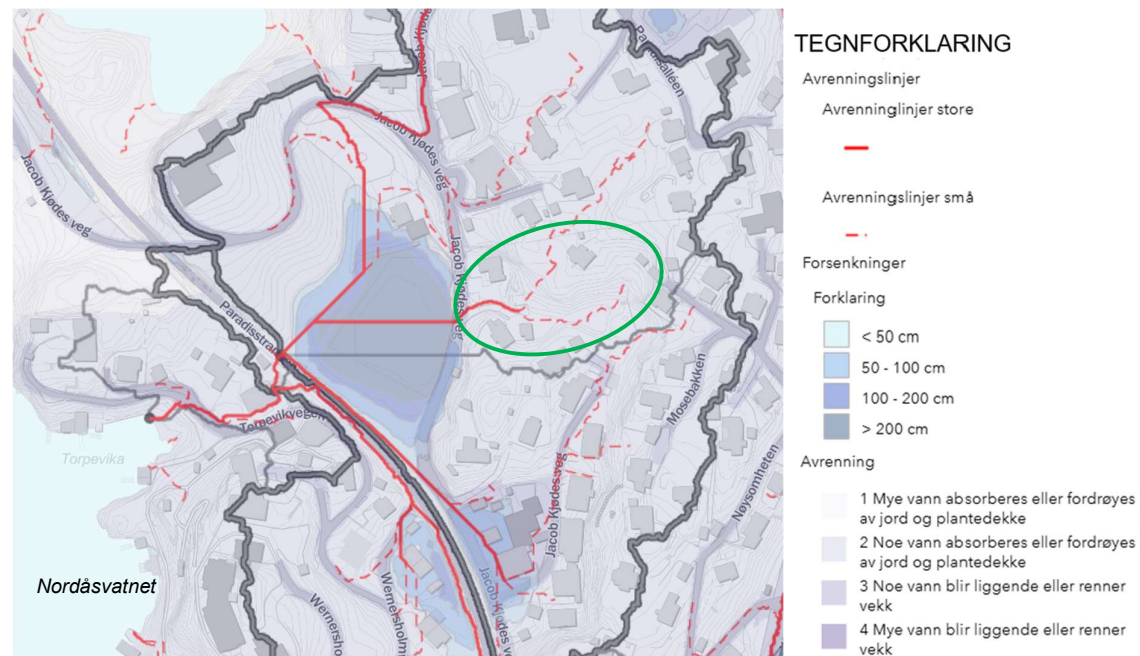
Figur 4 Markeringer av observert berg i dagen er markert med sorte "X". Område med løsmasser er markert med rød ellipse. Kilde: Instanes AS.

2.3. Sårbarhet i området

Flom og overvann

Planområdet ligger med ca. 200 m avstand til Nesttunvassdraget og er derfor ikke berørt av NVEs aktsomhetsområder for flom.

I kommunedelplan for overvann er det kartlagt to avrenningslinjer gjennom planområdet; en fra nordøst og en fra øst, disse to samles i en større avrenningslinje langs adkomstveg til planområdet før det renner på tvers av grøntområdet ved Paradisstranden og videre ut til Nordåsvatnet.

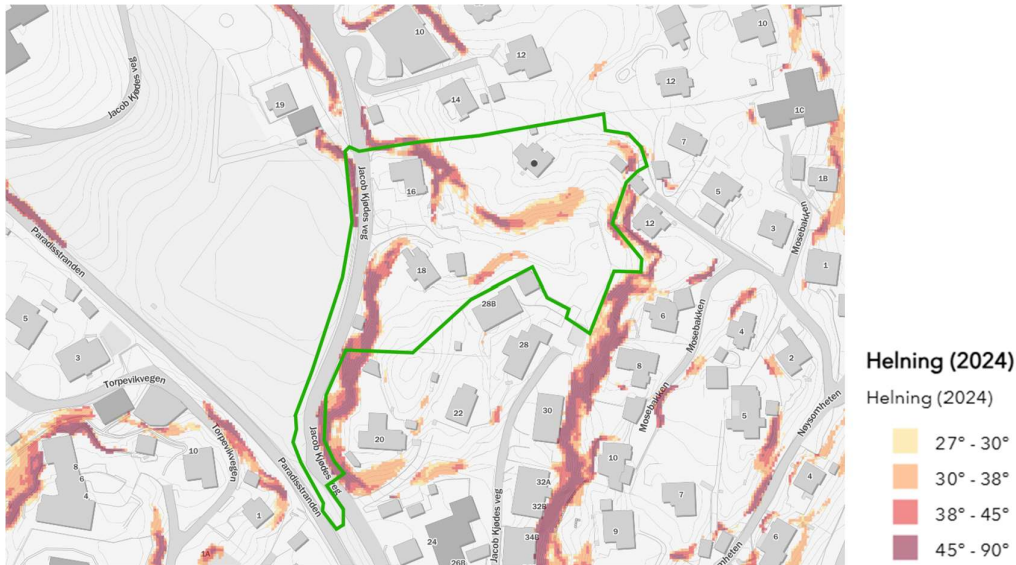


Figur 5 Dagens avrenningsmønster ifølge KDP Overvann. Plassering av planområdet vist med grønn oval. Sorte linjer viser nedbørsfelt.

Skred

Aktsomhetskart for skred i bratt terreng viser at tiltaksområdet ikke berøres av NVEs aktsomhetsområder for steinsprang, snøskred eller jord- og flomskred. Det er i utgangspunktet ikke krav om videre utredning for disse skredhendelsene.

Helningkart nedenfor angir bratthet i terrenget i grader, planområdet er markert med grønt omriss:



Figur 6 Helningskart. Kilde: Bergenskart

Alle fjellsider og skrenter brattere enn 25° er regnet for å gi fare for snøskred, så fremt snømengden i året kan overstige 0,2 meter. De partiene som er brattere enn 25° er små partier. Sammen med at planområdet er i kystnære strøk der det er historisk registrert meget lave maksimale snømengder. Det vurderes som usannsynlig at store snømengder vil kunne bygge seg opp i skråningene og utgjøre en fare for snøskred av betydning for planområdet.

Det er ingen forsenkninger eller bekkeløp brattere enn 15° som kan utløse fare for flomskred eller sørpeskred i planområdet.

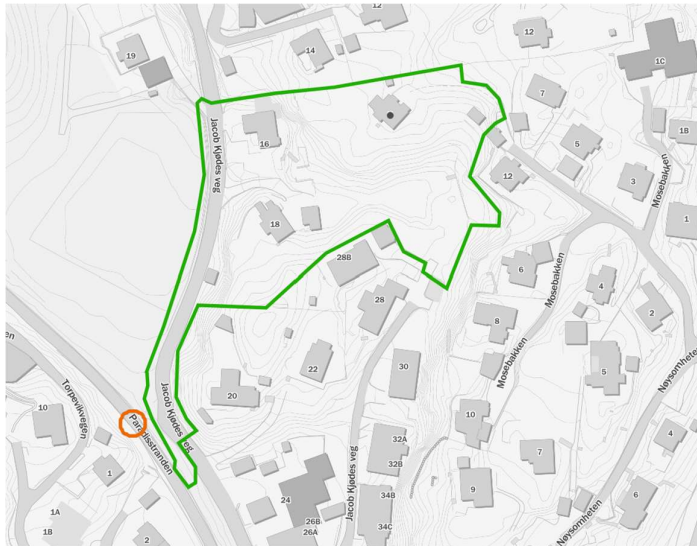
Potensiell kritisk bratthet for utløsning av steinsprang er typisk over 45°. Arealet mellom Jacob Kjødets veg 18 og den kommunale vegen Jacob Kjødets veg er brattere enn 45°. Skråningen stabiliseres av nåværende vegetasjon, og det er ikke observert løse steinblokker i dette området. Det samme gjelder for areal øst for Jacob Kjødets veg 18.

Planområdet ligger under marin grense og det er gjort en områdestabilitetsvurdering der det er vurdert evt. fare for kvikkleireskred. Ved befaring ble det observert stor grad av berg i dagen, med spredt og skrint løsmassedekke. Eneste området med større sammenhengende løsmassedekke ble observert i en forsenkning i terrenget vest for Mosebakken 12. Massene fremstod under befaringen som torv og myr, og er i utgangspunktet antatt å ha relativt beskjeden mektighet. Det er imidlertid ikke utført borer i området, og det kan derfor ikke utelukkes andre løsmassetyper under torvlaget. Basert på topografien i området vurderes det imidlertid ikke å være risiko for områdeskred.

Det aktuelle løsmasseområdet er avgrenset av berg, og eventuelle stabilitetsutfordringer vil derfor være begrenset til lokalstabilitet i en byggefase.

Trafikale utfordringer

Det er ikke registrert trafikkulykker innenfor planområdet ifølge Nasjonal vegdatabank. Det er kun registrert 1 trafikkulykke i nærheten av planområdet. Ulykken skjedde på gang-/sykkelveg Paradisstranden i 2009, og er kategorisert som «ulykke ved kryssende kjøreretning uten avsvingning» der 2 syklist var involvert. Ulykkespunktet skjedde ved en snarveg mellom Paradisstranden og Jacob Kjødnes veg, se foto under.

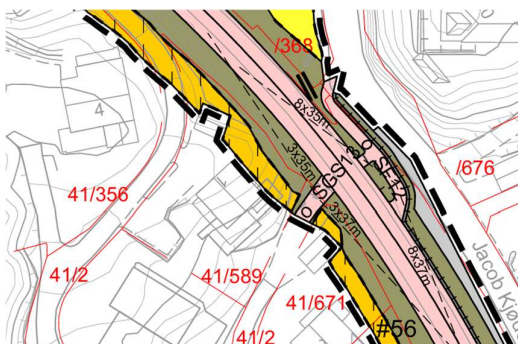


Figur 7 Kart med markering av trafikkulykke i oransje sirkel



Figur 8 Foto av snarvegen

Dette området er i dag en del av Statens vegvesen sin pågående reguleringsplan for E39 sykkelstamveg (planID 62880000). Under vises utsnitt av deres plankart til offentlig ettersyn i 2022. Det er foreslått regulert hovednett for sykkel på 3,75m bredde + 2,75m bredt fortau. Koblingen/snarvegen til Jacob Kjødnes veg er forlenget som gir bedre siktforhold og forbedret trafiksikkerhet på dette punktet.



Langs vestsiden av Jacob Kjødnes veg er det etablert 2 m bredt fortau fra krysset mot Statsminister Michelsens veg ned til avkjørsel til Jacob Kjødnes veg nr. 13, 15 og 17. Fortauet avsluttes omtrent 65 meter nord for planområdet. Deler av Jacob Kjødnes veg innenfor planområdet, og resten av vegen ned til Nordahl Griegs veg, er uten fortau i dag. Vegen er omtrent 5 meter bred og myke trafikanter må benytte kjørevegen. Jacob Kjødnes veg fungerer som skolevei for Paradis skole, og er gangrute for beboere i området mot Paradis sentrum, herunder bybaneholdeplass. Fartsgrense, veistandard og fartsdempende tiltak (fartshump) tilsier lav kjørefart, det vurderes at risikonivå for ulykker mellom gående og kjørende vil være lavt i utgangspunktet.

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, radonstråling, forurensset grunn, elektromagnetisk stråling og støy. 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.

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

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. (kilde: miljøatlas.no)
	Utslipp av farlige stoffer		Nei - Ingen kilder til utslipp nær planområdet. (kilde: miljøatlas.no)
	Akutt forurensning		Nei - Ingen kilder til farlige stoffer i nærheten av planområdet. (kilde: miljøatlas.no)
	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	Ja	
	TRANSPORT		
	Større ulykker – veg		Nei – Nærmeste veg med transport av farlig gods er Nesttunvegen som ligger 100 m øst for planområdet. (kilde: www.kart.dsb.no).
	Større ulykker – bane		Nei - Planområdet ligger ikke ved baner med transport av farlig gods. (kilde: www.kart.dsb.no).
	Større ulykker – sjø		Nei – Planområdet ligger ikke ved sjø.
NATURFARE	FLOM		
	Overvann		Nei – planlagt formål gir en moderat økning av harde flater, store deler av eksisterende grøntområde videreføres. Sammen med eksisterende terreng, vil hager/utearealer for nye boliger bidra til infiltrasjon av overvann. Det vises til VA-rammeplan.
	Flom i vassdrag		Nei - området ligger ikke i tilknytning til vassdrag eller er berørt av NVEs aktsomhetsområde for flom.
	Erosjon		Nei - området ligger ikke i tilknytning til sjø.
	SKRED		
	Løsmasseskred		Nei - ingen risiko for løsmasseskred basert på topografien i området. Det vises til områdestabilitetsvurderingen.

	Flomskred		Nei - Det er ingen store bekkefar hvor vann kan ansamles og kanaliseres mot planområdet.
	Snøskred		Nei - Det vurderes som usannsynlig at store snømengder vil bygge seg opp i skråninger, og utgjøre en fare for snøskred av betydning. Det anses også som usannsynlig at sørpeskred vil ramme planområdet.
	Steinsprang		Nei - Det er ikke potensiell steinsprangskredfare siden bratte skråninger i området er vurdert som stabile.
	Fjellskred		Nei - Det er ikke registrert potensielle ustabile fjellparti eller fjellparti med bevegelse.
	Kvikkleireskred		Nei – det er ikke registrert kvikkleiresoner i planområdet. Det vises til områdestabilitetsvurderingen.
	Utglidinger	Ja	
	SKOG – OG LYNGBRANN		
	Skogbrann		Nei – det er ikke registrert skogbrannpotensiale i området og arealer i planområdet er registrert med høy markfuktighet (kilde: www.kart.dsb.no)
	Lyngbrann		Nei - Ikke lyngområder i eller ved planområdet.
	EKSTREMVÆR		
	Sterk vind		Nei – planområdet vurderes ikke som eksponert for dominerende vindretning (NV/SSØ) pga. områdets topografi.
	Store nedbørmengder		Nei – det kommer mye nedbør i kystnære områder, men vurderes som del av temaet overvann.
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 nød- og redningstjenester ved at planområdet ligger i tilknytning til eksisterende vegnett. Fana brannstasjon ligger rundt 800m fra planområdet, Fana ambulansestasjon rundt 3,2 km.
ANNET	Trafikkfare		Nei – kun registrert 1 trafikkulykke i nærheten av planområdet ifølge Nasjonal vegdatabank. Området vurderes ikke som særlig utsatt for trafikkulykker

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.

NR. 1	Brann			
Beskrivelse	I henhold til VA-norm - vedlegg B4 «Krav til uttak for slukkevann i Bergen kommune» - pkt. 5, skal det være ett slukkevannsuttak for småhusbebyggelsen. I henhold til veiledning til TEK17 §11-17 skal brannkum eller hydrant plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Det skal i utgangspunktet være tilrettelagt for kjørbare atkomst helt fram til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i byggverket. For mindre byggverk i risikoklasse 4 og brannklasse 1 kan det aksepteres avstand på inntil 50 meter jfr. veiledning til § 11-17.			
Eksisterende barrierer /sårbarhetsvurdering	Det er bratt terreng innenfor planområdet og forutsetningen for utbygging av nye boliger er å bevare mest mulig terreng slik at nye boliger framstår som hus i hage. Det er derfor ønske om å begrense tiltak for teknisk infrastruktur der det er mulig.			
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse
			X	Valgt typologi med frittliggende småhusbebyggelse gir lav sannsynlighet for brannsmitte mellom bygg.
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse
Liv og helse	X			Faren for liv og helse er spesielt stor dersom brannen oppstår om natta mens folk sover.
Stabilitet			X	Påvirker ikke kritiske infrastrukturer.
Materielle verdier		X		Privat bygningsmasse kan få alvorlig skade, men det er responstid på ca. 10 min fra nærmeste brannstasjon.
Usikkerhet/ kunnskapsgrunnlag	Veiledning til TEK17 §11-17 baserer seg på preaksepterte løsninger.			
Risikoreduserende tiltak	For å oppfylle krav til avstand mellom slukkevannsuttak og brannobjekt vil det bli montert ny brannkum ved adkomstveg til boligfeltet. Eneboliger innenfor felt BF5 og BF7 er delvis mer enn 50 meter fra ny brannvannskum i punkt A. Brannbiler med egnet trykkforsterkning benyttes i Bergen kommune, og kan plasseres innenfor 25-50 meter fra inngang til hovedangrepsvei. Med bruk av en slik brannbil, vil det også sikre brannvannsdekning for disse boligene. For de boliger som ikke ligger direkte tilknyttet til felles tilkomstveg er boligene innenfor en maks. avstand på 50 meter fra oppstillingsplass for brannbil som er planlagt foran felles garasje i felt BF7. Nye boliger vil dermed ha et brannvannsuttak og oppstillingsplass for brannbil i tilfredsstillende avstand i forhold til krav i TEK17.			

NR. 2	Utglidinger				
Beskrivelse	Det har blitt utarbeidet geoteknisk undersøkelse av Instanes as datert 15.02.2019. Undersøkelsen omfatter planlagt enebolig i felt BF6 etter ønske fra kommunen om en redegjørelse for valg av tiltaksklasse i forhold til etablering av mur og bolig i skrånende terreng.				
Eksisterende barrierer /sårbarhetsvurdering	Ved befaring ble det registrert ustabile parti i bergskrenten mot vest, ved Jacob Kjødes veg nr.18, i form av utglidinger av en del blokker i muren.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Grunnarbeider skal følge forskriftskrav og den uønskede hendelsen gjelder et mindre avgrenset område.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	SHA-plan for anleggsfase skal forhindre alvorlig personskade.	
Stabilitet		X		Eventuelle blokkutfall kan hindre ferdsel gjennom Jacob Kjødes veg.	
Materielle verdier			X	Eventuelle blokkutfall påvirker ikke eksisterende eller ny bygningsmasse.	
Usikkerhet/ kunnskapsgrunnlag	Vurderingene er basert på tilgjengelig informasjon om tiltaket oversendt fra utbygger, og befaring på tomten 13. februar 2019. Det aktuelle feltet BF6 omfatter bygging av en enkelt enebolig, med direktefundamentering enten på berg eller på faste masser. Det blir behov for graving og sprengning tett på eksisterende veg og konstruksjoner, men det forventes ikke «unormalt vanskelige» grunnforhold. Konstruksjonene er små og relativt enkle, så det antas at det er mulig å sikre at de grunnleggende kravene til prosjektering og utførelse kan bli tilfredsstillt på grunnlag av erfaring og kvalitative undersøkelser.				
Risikoreduserende tiltak	Tomten vil etter at nødvendig sikringsarbeid er utført, kunne tilfredsstillende Byggeteknisk forskrifts (TEK17) krav til sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe både fra naturpåkjenninger og som følge av selve tiltaket. Sikringsarbeid utføres som del av grunnarbeidene for BF6. Det forutsettes at grunnarbeidene utføres forskriftsmessig og at nødvendig sikring utføres for å hindre blokkutfall mot vegen nedenfor. Utførende entreprenør bør innhente ingeniørgeologisk og fjellsikringsteknisk kompetanse før grunnarbeidene igangsettes. Det sikres i bestemmelser for bygge- og anleggsfasen at nødvendig sikring av ustabile parti langs bergskrent mot Jacob Kjødes veg skal gjennomføres som en del av grunnarbeidene. Geoteknisk rapport datert 15.02.2019 skal legges til grunn i sikringsarbeidet.				

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.

Tabell 5: Oppsummering av risikoanalysen

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1. Brann				Det settes av areal til oppstillingsplass for brannbil med påkrevd rekkevidde for alle boliger i illustrasjonsplan. Det sikres i bestemmelser at VA-rammeplan angir rammene for utbygging av vann- og avløpsnett. Dette vil også gjelde for brannvannsuttak.
2. Utglidinger				Det sikres i bestemmelser for bygge- og anleggsfasen at nødvendig sikring av ustabile parti langs bergskrent mot Jacob Kjødes veg skal gjennomføres som en del av grunnarbeidene. Geoteknisk rapport datert 15.02.2019 skal legges til grunn i sikringsarbeidet.