

RAPPORT

Risiko- og sårbarhetsanalyse til detaljreguleringsplan for Fana, gnr. 13, bnr. 366 mfl. Paradis S2 og S3 Arealplan-ID 70400000

OPPDRAKSGIVER

Opphus AS

EMNE

ROS-analyse

DATO / REVISJON: 20.03.2024/REV.02

DOKUMENTKODE: 10214216-01-PLAN-RAP-002



Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	Detaljreguleringsplan for Fana, gnr. 13, bnr. 366 mfl. Paradis S2 og S3	DOKUMENTKODE	10214216-01-PLAN-RAP-002
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Opphus AS	OPPDRAGSLEDER	Linnea K. Karlsen
KONTAKTPERSON	Erlend Innset	UTARBEIDET AV	Linnea K. Karlsen Lise Marie Laskemoen
GNR./BNR./SNR.	GNR. 13, BNR. 366 MFL.	ANSVARLIG ENHET	Arealplan og utredning, Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG

Denne ROS-analysen er utarbeidet som en del av planarbeidet til detaljreguleringsplan for Paradis S2 og S3, arealplan-ID 70400000, på Paradis i Bergen kommune. ROS-analysen er en detaljering av ROS-analysen som ble utarbeidet som del av områdereguleringsplanen for Paradis.

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 dermed å identifisere hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Akseptkriteriene er basert på Bergen kommunes akseptkriterier som ble vedtatt 20.03.2013.

I ROS-analysen er det avdekket 15 mulige uønskede hendelser som gjelder liv og helse, økonomiske/materielle verdier og miljø. Alle disse uønskede hendelser er vurdert etter Bergen kommunes akseptkriterier og risikomatrise.

Det er avdekket risiko i gul risikosone for flere av de uønskede hendelsene. Dette gjelder **Urban flom/overvann (1)** og **store nedbørsmengder (2)**, **Ulykke i av-/påkjørslar /Møteulykker/generell trafikkulykke (8 og 9)**, **Ulykke med syklende/gående (10)**, **Andre ulykkespunkt – Renovasjonspunkt (11)**, **Støv og støy fra trafikk (13)**, **Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (14)** og **Tap av historiske objekter (15)**.

En hendelse kommer innenfor rød risikosone. Det gjelder **Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (14)**. Denne hendelsen kan medføre dødsfall og kommer følgelig i rød sone for liv og helse.

ROS-analysen peker på risikoreduserende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene.

Sammendrag av tiltak sikret i reguleringsplanen:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1 og 2	Urban flom/overvann og store nedbørmengder	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om at VA-rammeplan må legges til grunn for videre detaljprosjektering. VA-rammeplanen følger opp overordnet plan for overvann i området. Bestemmelse om bruk av grønne tak for å forsinke overvannet. Bestemmelse om bruk av vegetasjon på felles uteoppholdsarealer og offentlig torg.
3	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om oppdatert geologisk vurdering av byggetomt før inngangsetting. Både nye skjæringer og eksisterende skjæringer skal vurderes av geolog med tanke på behov for stabilitetssikring.
5	Sårbar flora, fauna eller fisk, eller verneområde	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om massehåndteringsplan. Bestemmelse om at store trær i felt BK1-4 så langt som mulig skal bevares. Dersom trærne må fjernes skal stammene bevares av naturmangfoldhensyn.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
6	Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsnings i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge for utbygging av veganlegget.
7	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om at VA-rammeplan må legges til grunn for videre detaljprosjektering. VA-rammeplanen følger opp overordnet plan for VA-anlegg i området.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
8 og 9	Ulykke i av-/påkjørslar/ Møteulykker/generell trafikkulykke	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsnings i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Regulering av fortau og frisikt i plankartet Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge på utbygging av veganlegget.
10	Ulykke med syklende/gående	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsnings i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge på utbygging av veganlegget.
11	Andre ulykkespunkt -Renovasjonspunkt	<ul style="list-style-type: none"> Regulere inntrukket fortau ved snuhammer i plankart Bestemmelse om at renovasjonsløsning skal etableres i henhold til renovasjonsteknisk plan. Bestemmelse som sikrer at det benyttes dekke som skiller seg fra tilgrensende fortau for å tydeliggjøre hvor det er krysningspunkt for myke trafikanter. Rekkefølgekrav for utbygging av fortau i tilknytning til atkomstvei og snuhammer.
12	Fare for forurenset grunn	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om massehåndteringsplan.
13	Støv og støy fra trafikk	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med støykrav iht. støyfaglig utredning.
Farer relatert til anleggsarbeid		
14	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	<ul style="list-style-type: none"> Ingen tiltak på reguleringsplannivå.
Andre uønskede hendelser		
15	Tap av historiske objekter	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om at illustrasjonsplan er førende for videre detaljprosjektering, der plasseringen av bygg bidrar til å forsterke torget. Bestemmelse om at formingsveiledere skal legges til grunn for utforming. Bestemmelse med krav om materialbruk og takform som tilpasser seg eksisterende bebyggelse i området. Legge byggegrense tett inntil eksisterende bygningsliv for Villa Fagerhaug i plankartet.

Sammendrag av tiltak for gjennomføringsfase og driftsfase:

TILTAK - Gjennomføringsfase og driftsfase		
Uønsket hendelse:		Tiltak i gjennomføringsfase og driftsfase
Naturgitte forhold/naturhendelser		
4	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Sikring av nivåforskjeller ivaretas gjennom TEK17.

Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
11	Andre ulykkespunkt -Renovasjonspunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Skilting og belysning av område for renovasjonshåndtering.
12	Fare for forurenset grunn	<ul style="list-style-type: none"> • Tiltaksplan ved funn av forurensete masser. Dette ivaretas av forurensningsloven.
Farer relatert til anleggsarbeid		
14	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	<ul style="list-style-type: none"> • SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) og SJA (sikker jobbanalyse) vil bidra til å minimere risiko knyttet til anleggsgjennomføring. Arbeid med SHA-plan må starte tidlig i anleggsprosjektet. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. • Inndeling i trygge soner, og soner for anleggstrafikk/byggeområde.

02	20.03.2024	Lagt til analyseskjema for skredfare, mindre omskrivinger renovasjon	LML, LKK	LKK	LKK
01	01.09.2022	Revidert ROS-analyse med byggeformål i BK2	LKK	CAM/LML	LKK
00	08.10.2021	ROS-analyse	LKK	CF	CF
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn og formål	7
1.2	Begrepsforklaring.....	7
2	Metode.....	8
2.1	Fremgangsmåte	8
2.2	Analyseoppsett og kapittelinnledning	9
2.3	Akseptkriterier og risikomatrise.....	10
2.4	Risikoreduserende tiltak	11
2.5	Prosess.....	12
2.6	Kilder.....	12
3	Beskrivelse av planområdet.....	13
3.1	Dagens situasjon, lokalisering og avgrensning av planområdet	13
3.2	Utbyggingsformålet	15
3.3	Relevante forhold i overordnet ROS-analyse.....	16
3.3.1	Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020)	16
3.3.2	Kommuneplanens arealdel 2018 - ROS.....	16
3.3.3	Områdereguleringsplan for Paradis - ROS	18
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	19
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	25
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	25
5.2	Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	27
5.3	Menneske- og virksomhetsbasert farer	28
5.4	Farer relatert til anleggsarbeid	30
5.5	Andre uønskede hendelser	31
6	Oppsummering og konklusjon	32
7	Begrensning av analysen.....	34

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Plan- og bygningsloven § 4-3 krever risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i alle planer for utbygging. Formålet med en ROS-analyse er å kartlegge, analysere og vurdere risiko og sårbarhet knyttet til planforslaget. 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.

Analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser, skade på mennesker, miljø og økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner, blir avklart i plansaken, slik at omfang og skader for uønskede hendelser kan reduseres.

ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, og danner grunnlag for de valgte løsningene og risikoreducerende tiltakene som inngår i planen, blant annet i form av fastsetting av hensynsoner og bestemmelser.

1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1-1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander 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 varslingssystemer 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.

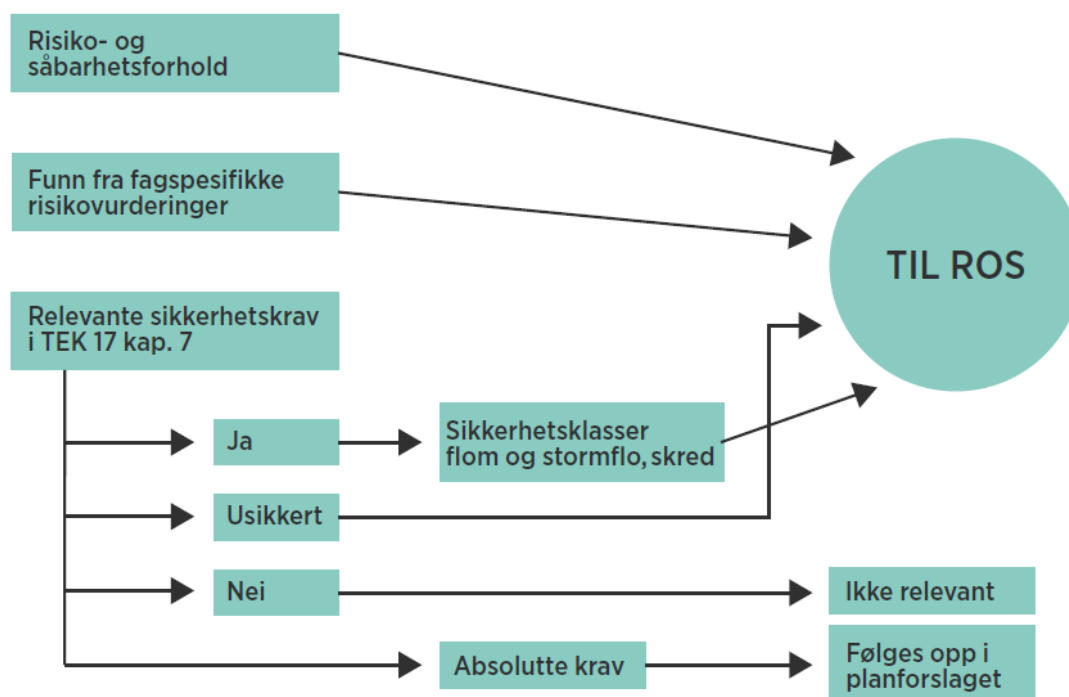
2 Metode

2.1 Fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av ROS-analysen bygger på metode gitt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se figur under. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter gjennom å:

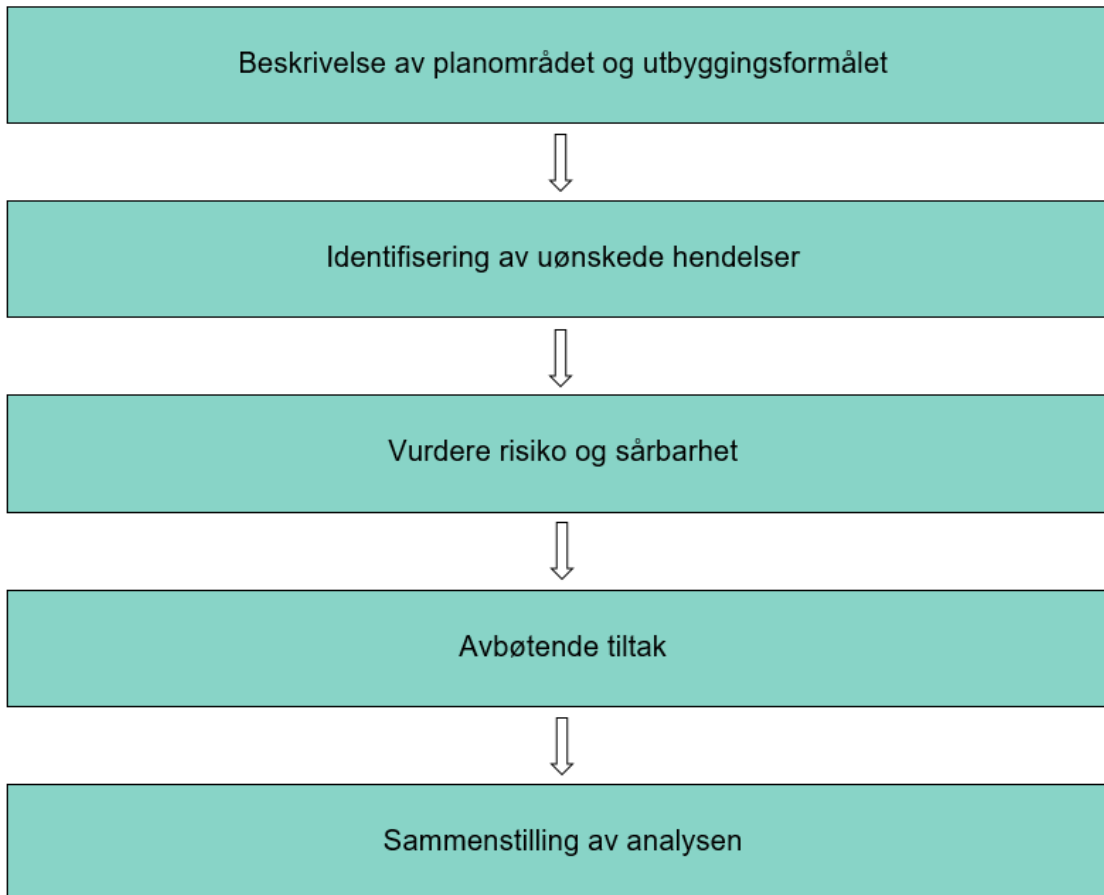
- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggt teknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Analyseoppsett og kapittelinndeling

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



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

Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet gjøres i kapittel 3, og gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Beskrivelsen inneholder blant annet en gjennomgang av overordnet ROS-analyse til gjeldende områdeplan.

Identifisering av mulige uønskede hendelser gjøres i kapittel 4, og tar utgangspunkt i liste fra DSBs veileder med modifiseringer tilpasset planen og planområdet.

I kapittel 5 blir identifiserte aktuelle hendelser nærmere vurdert etter sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen blir 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. I analyseskjemaene blir det foreslått risikoreduserende tiltak.

ROS-analysen blir oppsummert i kapittel 6.

2.3 Akseptkriterier og risikomatrise

I denne ROS-analysen er det benyttet akseptkriterier fra Bergen kommune, vedtatt i bystyret 20.03.2013. Akseptkriteriene skal legges til grunn for kommuneplanens arealdel og for reguleringsplaner.

Vurdering av sannsynlighet for uønsket hendelse er delt i:

- Sannsynlighetsklasse S1: En hendelse oftere enn hvert 20. år
- Sannsynlighetsklasse S2: En hendelse per 20-200 år.
- Sannsynlighetsklasse S3: En hendelse pr 200-1000 år.
- Sannsynlighetsklasse S4: En hendelse pr 1000-5000 år.
- Sannsynlighetsklasse S5: En hendelse sjeldnere enn 5000 år.

For hendelser som ikke egner seg for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå vil det være tilstrekkelig å avdekke om hendelsene vil kunne inntreffe eller ikke. Dette gjelder for eksempel radon og strålefare.

Etter at årsaker og sannsynlighet er vurdert, vurderes hvilke konsekvenser en hendelse kan få for:

- Liv og helse*
- Økonomiske/ materielle verdier
- Miljø (jord, vann og luft)

Hvert av disse konsekvensområdene deles inn etter alvorlighetsgrad i fem konsekvensklasser:

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

Sannsynlighet og konsekvens av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for den risikoen en hendelse representerer.

Risiko = sannsynlighet x konsekvens

Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise, Tabell 2-1, der farge angir risiko for uønsket hendelse. Hendelser som kommer i øvre høyre del av risikomatrisen (rødt område) har store konsekvenser og stor sannsynlighet, mens hendelser i nedre venstre del (grønt område) er ubetydelig og lite sannsynlige.

**Veileder fra DSB benytter stabilitet som egen risikokategori. Stabilitet skal ifølge veilederen vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (tall og varighet) som blir berørt av hendelsene gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, framkommelighet osv. I denne ROS-analysen inngår dette under kategori liv og helse, i tråd med Bergen kommunes vedtatte akseptkriterier.*

Tabell 2-1 Sammenstillingsmatrise sannsynlighet og konsekvens

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

- Hendelser i røde felt: Medfører uakseptabel risiko. Kommunen forplikter seg til å gjøre risikoreduserende tiltak av forebyggende eller konsekvensreduserende karakter av alle hendelser slik at risikoen kommer ned på et akseptabelt nivå. I noen tilfeller kan det også være aktuelt å gjennomføre nye og mer detaljerte risikoanalyser for å få et sikrere estimat av risikoen.
- Hendelser i gule felt: Tiltak må vurderes. Kommunen forplikter seg til å gjennomføre 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 risikoreduserende tiltak.
- Hendelser i grønne felt: Akseptabel risiko, men risikoreduserende tiltak av vesentlig karakter skal gjennomføres når det er mulig ut fra økonomiske og praktiske vurderinger.

2.4 Risikoreduserende tiltak

Tiltak som reduserer sannsynligheten, blir først vurdert. Dersom dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som reduserer konsekvensene. Dersom tiltak ikke er mulig å gjennomføre og/eller tiltakene

er særdeles omfattende, kan konklusjonen være at et område ikke egner seg til utbyggingsformål. Forslag til risikoreduserende tiltak er beskrevet nærmere etter gjennomgangen av sjekklisten i kapittel 5.

2.5 Prosess

ROS-analysen er utarbeidet som en ekspertanalyse der fagfolk innen ulike fagområder har bidratt med grunnlag i egne fagrappporter. Siden det foreligger en gjeldende områdeplan for området og detaljreguleringsplanen følger opp hovedtrekk fra den, er det ikke funnet behov for å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

2.6 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, faglige utredninger og åpne kilder på nett og i databaser.

Veiledere og gjeldende planer:

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
- Veileder fra Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap: «Samfunnstrygghet i kommunens arealplanlegging» (2017)
- Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020)
- Overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (2018)
- Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse til områdeplan for Paradis sentrum (plan-id 60760000)
- Områdeplan for Paradis sentrum (plan-id 60760000)

Pågående planarbeid:

- Detaljregulering for Tunvegen – Jacob Kjødesveg (plan-id 65020000)

Faglige utredninger til planen:

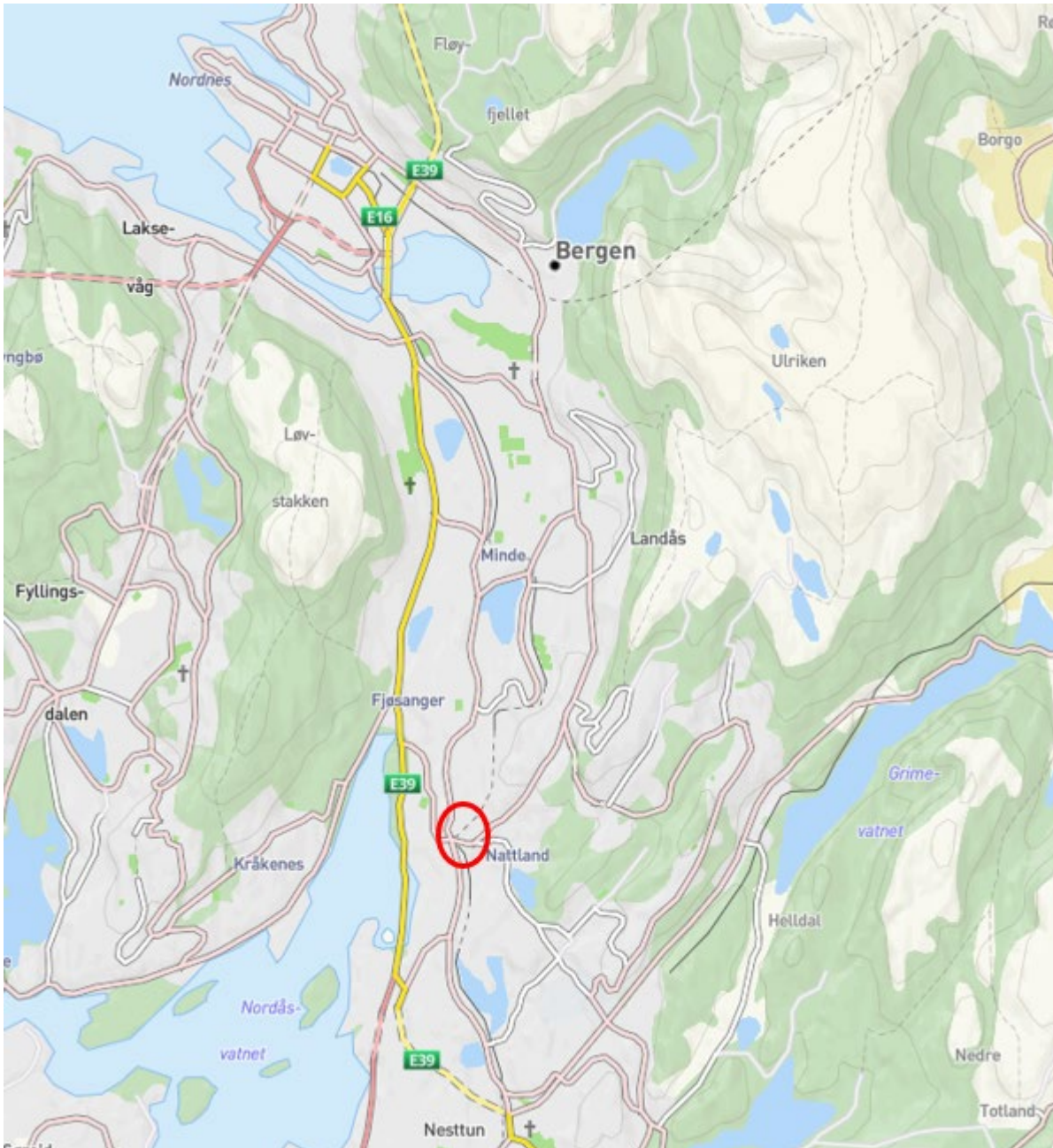
- VA-rammeplan, Multiconsult, 10214216-RIVA-NOT-001, datert 01.09.2022
- Renovasjonsteknisk plan (RTP), Multiconsult, TVF-NOT-001, datert 01.09.2022
- Kulturminnedokumentasjon S2 og S3, Multiconsult, 10214216-PLAN-RAP-003, datert 01.03.2022
- Kulturminnedokumentasjon BK2, Link arkitektur, datert 16.08.2022
- Støyfaglig utredning, Multiconsult, 10214216-01-RIA-RAP-001, datert 23.08.2022
- Lokal luftkvalitet, Multiconsult, 10214216-01-RILU-RAP-001, datert 01.10.2021
- Vurdering av naturmangfold, Multiconsult, 10214216-01-RIM-NOT-001, datert 01.10.2021
- Grunnforurensning, Multiconsult, 10214216-01-RIGm-NOT-001, datert 01.10.2021
- Skredfarevurdering, Multiconsult, 10214216-01-RIGberg-NOT-001, datert 01.10.2021

Åpne kilder på nett og databaser:

- Bergenskart – tjenestekart
- Google maps
- Meteorologisk institutt Klimaprofil
- NGI Bratte områder i Norge
- Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)
- Norges geotekniske Institutt (NGI) <https://geodata.ngi.no/>
- Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada)
- Miljøstatus.no
- seNorge
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), NVE atlas
- Nasjonal vegdatabank <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/>
- NIBIO, Kilden.no.
- seNorge
- Yr.no

3 Beskrivelse av planområdet

3.1 Dagens situasjon, lokalisering og avgrensning av planområdet



Figur 3-1 Oversiktskart med markering av planen sin lokasjon (rød sirkel). Kilde: kommunekart

Planen er lokalisert sentralt på Paradis i Bergen kommune, ca. 100 meter nordvest for Paradis bybanestopp. Planområdet er i dag et lite, lokalt knutepunkt med eksisterende service-/næringsbebyggelse og tilhørende byrom/torg, og ligger i skjæringspunktet mellom Nesttunvegen, Storetveitvegen, Sandbrekkevegen og Statsminister Michelsens veg. Fra tidligere å ha vært hovedveier til og fra Bergen med tverrforbindelse mot vest og øst, er disse nå å anse som et sekundært veinett. En andel av planområdet er i dag veiareal som skal frigjøres ved omlegging av veianleggene i tråd med områdereguleringsplan for Paradis og detaljreguleringsplan for Tunvegen.



Figur 3-2 Flyfoto vist med varslet planområde. Kilde: kommunekart

Terrengmessig ligger planområdet over en planert flate i sør og et høydedrag som strekker seg nordover. Det er stedvis bratte skjæringer mot nord og øst. Det er eldre villabebyggelse med tilhørende hager på høydene ovenfor planområdet. Planområdet ligger innenfor hensynssone H570_3 for kulturmiljø Paradis i KPA 2018, men det er ikke registrert automatisk fredede kulturminner, vernede- eller SEFRAK-bygninger i området.



Figur 3-3 Til venstre: modell som viser eksisterende bebyggelse og terreng i og rundt planområdet, kilde: kommune kart 3d. Til høyre: Foto av eksisterende bebyggelse i planområdet, kilde: Link arkitektur.

Paradis skole ligger i kort avstand nordvest for planområdet. Skolen er en barne- og ungdomsskole med tilhørende aktivitetspark og fotballbane. Det er fortau frem til skolen, men fortauet er stedvis svært smalt.

Generelt fremstår Paradis sentrum i dag som lite tilrettelagt for fotgjengere og universell utforming. Hovedbarrieren for fotgjengertrafikken er de gjennomgående trafikkårene. Veiene har dårlig teknisk standard på fortauene, mht. bredder, barrierer, universell utforming, trygghetsfølelse og trafiksikkerhet.

Avstanden fra planområdet til bydelscenteret Nesttun er ca. 2 km. Der finnes de fleste private og offentlige servicetilbud. Paradis sentrum har også en andel butikker og servicetilbud i dag. Ny dagligvarebutikk er nylig åpnet vis-a-vis planområdet.

3.2 Utbyggingsformålet

Planområdet er regulert til sentrumsformål S2 og S3 og konsentrert småhusbebyggelse BK2 i områdeplanen for Paradis sentrum. Hensikten med planen er å legge til rette for bygging i tråd med vedtatt områdeplan for Paradis. Sentrum av Paradis rundt det offentlige torget skal utvikles, med sentrumsrettet næringsvirksomhet og boliger med hovedvekt på familieboliger. Offentlig torg og tilliggende samferdselsformål inngår i planforslaget.

Planområdet utgjør totalt 15,9 daa og åpner for kombinert bolig/forretning/tjenesteyting fordelt på tre felt. Byggehøyden varierer fra kote +42 til +56, og utgjør i gjennomsnitt 5 etasjer. Det er variasjon i byggehøyden med laveste bygg på 1 og 3 etasjer. Mellom bygningene er det regulert uteoppholdsareal og et stort offentlig torg vendt mot sør. Atkomst til området er sikret fra vest med atkomstvei i Paradisleitet fra Storetveitveien og bilheis til parkeringskjeller i nord bak bygg. Området på høyden nord for sentrumsområdet reguleres til konsentrert småhusbebyggelse. Deler av feltet lengst ned reguleres i detalj med inndeling i byggefelt, felles uteoppholdsarealer og atkomst til parkeringskjeller fra Paradisleitet. Resterende del av byggeområdet for konsentrert småhusbebyggelse reguleres med tilsvarende detaljnivå som områdereguleringsplanen.

For ytterligere beskrivelse vises det til planbeskrivelsen.

3.3 Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

3.3.1 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020)

Det er utarbeidet en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020). Risikomatrise for hendelser med størst risiko vises i tabellen under. Ingen av disse anses som særlig aktuelle i planområdet.

Tabell 3-1: Oversikt over de uønskede hendelsene med høyest risiko i 2014 og i 2020. Hentet fra overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen (Bergen ROS 2020).

Hendelser 2014	Liv og helse	Økonomi	Hendelser 2020	Liv og helse	Samf.funksjon
Transportulykke land	20	16	Pandemi	30	30
Epidemi/pandemi	16	8	Strukturkollaps	25	15
Industriulykke	15	15	Legemiddelmangel	25	10
Terror	15	15	Jordskjelv	24	24
Ekstremvær	12	16	Forurensing farlige stoffer	20	16
Svikt i IKT	12	16	Terror/sabotasje	20	15
Plivo	15	12	Svikt i fjernvarme	16	12
Farlige stoffer	12	16	Svikt i informasjonssikkerhet	12	16
Sjøfartsulykke	15	12	Ulykke i næringsanlegg	16	8
Luffartsulykke	15	12	Sjøfartsulykke	16	8

3.3.2 Kommuneplanens arealdel 2018 - ROS

Det er utarbeidet en overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (2018) og som oppfølging av BergenROS 2014. Analysen er delt inn etter kommunens åtte bydeler. Planområdet ligger i Paradis i Fana, og risikomatrisen for Fana bydel vises i tabellen under.

Tabell 3-2 Risikomatrix for Fana bydel, ROS-analyse KPA 2018

Hnr	Hendelseskategori	Hendelse	Fana		
			Liv og Helse	Miljø	Verdier
H-101-3	Naturhendelser	Ekstremvær	12	16	16
H-102-3	Naturhendelser	Flom/Overvann	9	12	12
H-103-3	Naturhendelser	Jordskjelv	5	4	4
H-104-3	Naturhendelser	Skred	12	12	12
H-201-3	Store ulykker	Atomulykke - isotoper	4	5	4
H-202-3	Store ulykker	Storbrann	9	12	12
H-203-3	Store ulykker	Transportulykke luft	15	12	12
H-204-3	Store ulykker	Transportulykke sjø	6	8	8
H-205-3	Store ulykker	Transportulykke land	16	8	12
H-206-3	Store ulykker	Arrangement	6	2	4
H-207-3	Store ulykker	Industri	9	12	12
H-208-3	Store ulykker	Dambrudd	5	5	5
H-209-3	Store ulykker	Forurensing, Oljeutslipp	4	8	6
H-210-3	Store ulykker	Forurensing, Farlige stoffer	9	12	12
H-211-3	Store ulykker	Tap av kulturminne	2	8	6
H-301-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i IKT systemer			
H-302-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i renovasjon			
H-303-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i strømforsyning			
H-304-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i vannforsyning	6	3	6
H-305-3	Kritisk infrastruktur	Forurensing av vannforsyning	9	6	9
H-306-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i avløpshåndtering	6	12	6
H-307-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i fjernvarme			
H-308-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i matforsyning			
H-309-3	Kritisk infrastruktur	Svikt i informasjonssikkerhet			
H-310-3	Kritisk infrastruktur	Bortfall av hovedtransportåre	2	4	4
H-401-3	Tilsiktede hendelser	Terror/Sabotasje			
H-402-3	Tilsiktede hendelser	Pågående livstruende vold			
H-403-3	Tilsiktede hendelser	Opptøyer			
H-501-3	Helse	Epidemi/Pandemi			
H-502-3	Helse	Distribusjon av forurenset mat			
H-503-3	Helse	Forurensing, Luft	8	8	8

Det er vurdert at følgende hendelser med risikovurdering fra KPA ROS Fana bydel kan være relevante for planområdet:

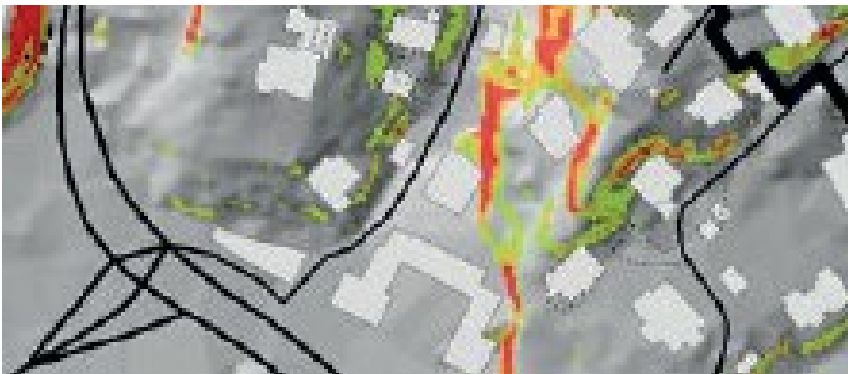
- **Ekstremvær:** «Risikovurdering: Ekstremvær er meget sannsynlig, og vil kunne få svært alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne bli alvorlige for liv og helse.»
- **Flom/Overvann:** «Omtrent 30 bygninger nært Lille Hopsvatn, Hopsvatn, Nesttunvatn og Lille Nesttunvatn er utsatt for en flom. Risikovurdering: Tilfeller av flom og overvann er sannsynlig, og vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne være alvorlige for liv og helse.»
- **Skred:** «Fana bydel har brattest terreng i østlige deler, som i Haugsdalen, Bontveit og Totland. Imidlertid kan mindre skråninger også utgjøre fare. Risikovurdering: Ras og skred er sannsynlig, og vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for liv og helse, for miljø og for økonomiske verdier.»
- **Transportulykke land:** «Transportulykker på land omfatter vei og bybane i Fana bydel. Risikovurdering: Det er vurdert som meget sannsynlig at en alvorlig transportulykke vil kunne inntreffe, med potensielt meget alvorlige konsekvenser for liv og helse, men mindre alvorlige konsekvenser for miljø og alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier.»

- **Tap av kulturminne:** «Stend hovedgård og Hellandhuset på Storetveit og Fana kirke fra 1153 er fredet. I tillegg er det verneverdige villaområder, gårdstrukturer, ferdselsårer (Postveien) og naustmiljø i bydelen. Risikovurdering: Tap av kulturminner i Fana er mindre sannsynlig. Skulle en slik ulykke likevel inntreffe, vil det kunne medføre meget alvorlige konsekvenser for ytre miljø. Konsekvensene for økonomiske verdier vil være alvorlige, mens de for liv og helse vil være ubetydelige.»

3.3.3 Områdereguleringsplan for Paradis - ROS

I tilknytning til gjeldende områdereguleringsplan for Paradis (Arealplan-ID 60760000) ble det i 2011 utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse. Det generelle risikobildet viste lav til middels risiko. Ingen hendelser ble gitt høy risiko i analysen.

Naturreisiko for hendelsene masseskred og steinsprang ble vurdert til å være risiko innen «ALARP sone», dvs. tiltak skal gjennomføres for å redusere risikoen så mye som mulig. Det er brattere partier i området, som har helningsgrad over 28 grader. Slike området kan ha potensiale for jordskred. Det er også partier med helningsgrad over 45 grader, som kan ha potensiale for steinsprang. Dette gjelder blant annet skråningen øst for Paradisleitet.



Figur 3-4 Utsnitt fra helningskart i ROS-analysen til områdereguleringsplanen for Paradis. Rød farge viser områder med helningsgrad brattere enn 46 grader, oransje farge viser helningsgrad mellom 37-46 grader, og grønn farge viser helningsgrad mellom 28 og 37 grader.

Relevante bestemmelser tilhørende delfelt S2 og S3:

- § 1.11: «I forbindelse med detaljreguleringen av delfeltene BB4, S1, S3, S10 og BK3 skal det gjennomføres geologiske undersøkelser med hensyn til fare for jordskred og steinsprang.»

4 Identifisering av uønskede hendelser

Tabellen under inneholder en oversikt (sjekkliste) over identifiserte uønskede hendelser knyttet til detaljreguleringsplanen. Spesifikk vurdering av hver enkelt uønsket hendelse gjøres 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.

Tabell 4-1: Identifiserte uønskede hendelser

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 (storm)	Nei	Nærmeste målestasjon er Florida, som ligger 5,3 km i luftlinje fra planområdet. Årsmiddelvind for Bergen er ifølge vinddata for Norge oppgitt til 6-6,5 m/s. Det er ikke et spesielt værutsatt område, men det er målt høye vindstyrker i enkelte perioder. Dominerende vindretninger er fra sørøst og nordøst, der den sterkeste vinden (5-6 m/s og oppover) er fra sørøst. Planområdet er omkranset av eksisterende bygg og terreng, og ligger ikke særlig eksponert for dominerende vindretninger.	Meteorologisk institutts tjeneste for nedlastning av modell- og forskningsdata (thredds.met.no)
Bølger/bølgehøyde	Nei	Ikke nærhet til sjø.	
Snø/is	Nei	Mildt klima med moderat akkumulasjon av snø på vinterstid. Ifølge kartet «Snømengde i prosent» er det normalt barmark i området. Normal middeltemperatur for Bergen i perioden 1981-2018 var 8,4°C. Det er gradvis stigende middeltemperatur.	SeNorge Meteorologisk institutt
Flom i vassdrag	Nei	Det er på generelt grunnlag økende fare for flom pga. klimaendringene, men planområdet ligger ikke spesielt utsatt til og har ikke stor påvirkning på vannmengden i vassdragene. Det er god avstand til de nærmeste vassdragene Eikelundstjørna og Dødehavet, som begge ligger ca. 300 m i luftlinje fra planområdet.	NVE Atlas NVE: Rapport nr 81-2016 <i>Klimaendring og framtidige flommer i Norge</i>
Urban flom/overvann	Ja	Det er flere eksisterende flomveier gjennom planområdet, jf. VA-rammeplan. Utbygging og andel harde flater er påvirkningsfaktorer på overvannsmengde og retningen på overvannet. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema sammen med hendelse for store nedbørsmengder.	VA-rammeplan, Multiconsult 2022

Stormflo (høy vannstand)	Nei	Ikke nærhet til sjø.	
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Ja	Det er ifølge aktsomhetskart fra NVE ikke registrert områder med fare for skred i eller i nærheten av planområdet. Det er ingen registrerte skredhendelser. I planområdet er det stedvis bratte skjæringer/skrenter mot nord og øst. Til planen er det utført skredfarevurdering iht. TEK17. Konklusjonen er at samlet sannsynlighet for skred er <1/5000. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	NVE atlas, Skredfarevurdering, Multiconsult 2021
Store nedbørsmengder	Ja	Det er generelt en forventet økning i nedbør og nedbørsintensitet i framtiden. Statistikk for mengde nedbør på Vestlandet de siste 30 årene viser at det kun er seks år med mindre nedbør enn normalen. De andre 24 årene er det opp mot 142 % nedbør sammenlignet med gjeldende normal, altså en økende nedbørsmengde. Ved veldig store nedbørsmengder kan vann som hoper seg opp lokalt føre til materielle skader på bygg, biler og annet materiell, samt redusere fremkommeligheten. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema sammen med hendelse for urban flom/overvann.	VA-rammeplan, Multiconsult 2022
Skog- og lyngbrann	Nei	Planområdet består i dag av eksisterende bygg, hager og veganlegg. Planområdet er ikke tett tilknyttet skogs- eller lyngområder.	AR5-kart
Erosjon	Nei	Erosjon er ikke aktuelt i forhold til planens tiltak og naturforhold i området.	Miljøstatus.no
Radon	Nei	Det er moderat til lav forekomst av radon i berggrunnen. Forholdet ivaretas i TEK17.	Miljøstatus.no
Grunnvann	Nei	Det er registrert en fjellbrønn under eksisterende bebyggelse i planområdet. Den er 140 meter dyp. Siden brønnen er tilknyttet eiendommen som skal utvikles, vurderes ikke dette som et videre risikomoment med konsekvenser. Planområdet skal utvikles med tilknytning til omlagt kommunalt VA-nett. Informasjon i nasjonal grunnvannsdatabase tyder på at det er variert fjell som er oppsprukket på overflaten i området.	VA-rammeplan, Multiconsult 2022 Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada) , Miljøstatus.no

Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Ja	Området er planert inn til stedvis bratte skjæringer mot nord og øst. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	NGI Bratte områder i Norge
Sårbar flora, fauna eller fisk, eller verneområde	Ja	Ifølge naturbase er det ingen registreringer av viktige naturtyper eller arter innenfor tiltaksområdet. Det er heller ingen verneområder eller utvalgte kulturlandskap i tiltaksområdet. I forbindelse med naturmangfoldsvurdering til planen er planområdet befart. Det ble da funnet noen eksemplarer av rødlistede trær. Det er ikke registrert hule eiker. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	Naturbase , Vurdering av naturmangfold, Multiconsult 2021
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:			
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Ja	Planområdet ligger midt i Paradis sentrum, som er under utvikling med mange store pågående utbyggingsprosjekter inkludert utbedring av hovedvegsystemet. Deler av hovedvegsystemet reguleres i planen. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	Vegkart.no Områdeplan for Paradis sentrum (plan-id 60760000) Detaljregulering for Tunvegen – Jacob Kjødesveg (plan-id 65020000)
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Ja	Det er ingen høyspentlinjer i/ved planområdet. Planen forutsetter omlegging av kommunalt VA-anlegg fra Sandbrekkevegen og opp gjennom Paradisleitet. Nødvendig infrastruktur skal løses i planen. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	VA-rammeplan, Multiconsult 2022 NVE Atlas , Miljøstatus.no
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei	Planområdet grenser ikke til skoler, barnehager eller helseinstitusjoner, men Paradis skole ligger i gangavstand fra planområdet og påvirkes av vegsystemet med skoleveg. Dette håndteres under punkt om risiko for ulykker med gående/syklende. Nærmeste brann-, politi- og ambulansetjenester er lokalisert i Bergen sentrum og i Fana.	Bergenskart – tjenestekart Google maps
Brannvannforsyning	Nei	Kravet fra TEK 17 er at det må være et uttak for slokkevann innenfor 25 og 50 meter av brannvesenets hovedangrepsvei til en bygning. Deler av eksisterende kummer oppfyller ikke kravet, men dette ivaretas med omlegging av VA-anlegg som	VA-rammeplan, Multiconsult 2022

		vist til i VA-rammeplan. Brannvannsforsyning er løsbart.	
Bortfall av strøm	Nei	Det er ikke funnet spesielle risikoer for bortfall av strøm. Det er ingen høyspentlinjer i/ved planområdet.	NVE atlas
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Nei	Bergen hovedbrannstasjon ligger i Bergen sentrum, ca. 10 minutters kjøretur unna med bil, og det er lokalstasjon på Paradis, ca. 50 meter fra planområdet. Denne skal flyttes til Rådalen tilknyttet E39, ferdigstilling i 2021/22. Det er ambulansestasjon og politistasjon på Nesttun, ca. 5 minutters kjøring fra planområdet. Haukeland sykehus ligger ca. 8 minutters kjøring fra planområdet. Avstandene følger anbefalte grenseverdier for utrykningstid gitt av Helsedirektoratet.	Google maps
Forsvarsområde	Nei	Ikke relevant.	
Ivaretagelse av sårbare grupper.	Nei	Planen er lokalisert i et etablert sentrumsområde. Det er ikke kjente omsorgsbygg, sykehjem eller lignende tjenester for sårbare grupper i nærheten av planområdet.	Bergenskart – tjenestekart Google maps
Dambrudd	Nei	Ikke aktuelt.	
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Er planområdet berørt av, eller kan planen føre til:			
Ulykke med farlig gods	Nei	Det er ingen registrerte ulykker i området som har involvert farlig gods, og det er ingen kjente virksomheter i området hvor dette er særlig aktuelt. Nesttunvegen har i dag en andel lange kjøretøy (over 5,6m) på 8%. Dette er ikke mer enn vanlig langs hovedferdselsårer.	Vegkart.no
Ulykke i av-/påkjørslar	Ja	Det er lagt opp til lav fart på offentlig vegnett rundt planområdet og på veger i planområdet. Planen regulerer frisisiktsoner i tilknytning til kryss og avkjørslar. Trafikkulykker i av- og påkjørslar kan likevel forekomme. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema sammen med hendelse for møteulykker/generell trafikkulykke.	Vegkart.no
Møteulykker/generell trafikkulykke	Ja	Trafikkulykker kan forekomme. Det kan oppstå i forbindelse med fotgjengerkryssinger eller manglende oppmerksomhet i kø. Lavt fartsnivå bidrar til mindre alvorlige personskader.	Vegkart.no Områdeplan for Paradis sentrum (plan-id 60760000) Detaljregulering for Tunvegen – Jacob

		Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema sammen med hendelse for ulykke i av-/påkjørslar.	Kjødesveg (plan-id 65020000) Renovasjonsteknisk plan, Multiconsult 2022
Ulykke med syklende/gående	Ja	Områdeplanen og planforslaget regulerer separate arealer til sykkel og gange. Ulykker kan likevel oppstå, for eksempel ved syklende i fortau og påkjørsel av gående, eller ved kryssing av veg. Det er eksisterende skoleveg gjennom området. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	Vegkart.no Områdeplan for Paradis sentrum (plan-id 60760000) Detaljregulering for Tunvegen – Jacob Kjødesveg (plan-id 65020000) Renovasjonsteknisk plan, Multiconsult 2021
Andre ulykkespunkt - Renovasjonspunkt	Ja	Planen regulerer areal til renovasjon ved snuhammer fra tilkomstvei Paradisleitet. Det er regulert fortau langs veien, men renovasjonsbil må rygge over kryssningspunkt for å komme inn i snuhammer der tømning skal pågå, og det kan oppstå en uklar/mindre oversiktlig situasjon for gående og syklende. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	Vegkart.no Renovasjonsteknisk plan, Multiconsult 2022
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Nei	Ikke aktuelt.	
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.	Nei	Det er ingen kjente kilder til fare for akutt forurensning i området. Store trafikkulykker kan medføre noe oljeutslipp, men forholdsvis lav fart i området og begrenset mengde tungtrafikk tilsier at dette ikke er en særlig aktuell hendelse. Anleggstrafikk er omtalt i eget punkt.	
Fare for forurenset grunn	Ja	Deler av planområdet er i dag eksisterende vegggrunn. Det tilsier at det kan være forurensete masser, jf. notat om grunnforurensning. Ingen andre kjente kilder til forurensning i området. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	Grunnforurensning notat, Multiconsult 2021
Elektromagnetiske forhold	Nei	Det er ingen store kraftlinjer gjennom området.	NVE Atlas
Støv og støy frå trafikk	Ja	Store deler av planområdet ligger i dag innenfor gul og rød sone for veitrafikkstøy. Det er gjort en støyfaglig utredning for	Støykart bergen (vegvesen.no) Støyfaglig utredning, Multiconsult 2022

		planen. Luftforurensning er også utredet i egen rapport. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	Lokal luftkvalitet rapport, Multiconsult 2021
Støv og støy andre kilder	Nei	Ikke aktuelt. Støy og støv fra vegtrafikk er dimensjonerende.	Støyfaglig utredning, Multiconsult 2022 Lokal luftkvalitet rapport, Multiconsult 2021
Elektromagnetiske forhold	Nei	Ikke aktuelt. Ikke nærhet til høyspent.	<u>NVE Atlas nettanlegg</u>
Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Nei	Ikke et spesielt utsatt område.	Overordnet ROS-analyse for Bergen
Gruver, åpne sjakter, etc.	Nei	Ikke aktuelt.	
Farer relatert til anleggsarbeid			
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Ja	Anleggsvirksomhet over mange år og i et svært trafikkert område. Det er skoleveg for barn. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	<u>Bergenskart – tjenestekart</u>
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Nei	Det kan forekomme at uvedkommende tar seg inn på anleggsplass, men det er ikke forhold som tilsier at dette bør vurderes særskilt for denne planen. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften.	
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Nei	Anleggsgjennomføring utgjør generelt risiko for ulykker. Det kan forekomme ulykker innenfor anleggsområdet, men det er ikke forhold som tilsier at dette bør vurderes særskilt for denne planen. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften.	
Andre uønskede hendelser			
Tap av historiske objekter	Ja	Det er seks eksisterende bygninger som forutsettes revet jf. kulturminnedokumentasjon. Villa Fagerhaug i Paradisleitet 4 forutsettes bevart og restaurert i planforslaget, men der et tilbygg forutsettes revet. Det er ingen kjente funn fra forhistorisk tid innenfor eller i nærheten av planområdet. Hendelsen vurderes nærmere i analyseskjema.	Kulturminnedokumentasjon, Multiconsult 2022 Kulturminnedokumentasjon, Link 2022

I gjennomgangen av hendelser ovenfor er det identifisert 14 aktuelle uønskede hendelser som blir vurdert nærmere i egne analyseskjema i kapittel 5.

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

Alle de aktuelle uønskede hendelsene som er identifisert i kapittel 4, blir analysert i egne skjema for å vurdere risiko- og sårbarhetsforhold under.

I analyseskjemaene blir det foreslått risikoreducerende tiltak. Disse tiltakene kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningslov (hensynsoner, arealformål og bestemmelser som f.eks. rekkefølgekrav), men også tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente fasen. Aktuelle tiltak kan også være innhenting av ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskede hendelsene.

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Nr.1 og 2		Uønsket hendelse: Urban flom/overvann og store nedbørsmengder					
Beskrivelse	<p>Det er generelt en forventet økning i nedbør og nedbørsintensitet i framtiden. Statistikk for mengde nedbør på Vestlandet de siste 30 årene viser at det kun er seks år med mindre nedbør enn normalen. De andre 24 årene er det opp mot 142 % nedbør sammenlignet med gjeldende normal, altså en økende nedbørsmengde. Ved veldig store nedbørsmengder kan vann som hoper seg opp lokalt føre til materielle skader på bygg, biler og annet materiell, samt redusere fremkommeligheten.</p> <p>Det er flere eksisterende flomveier gjennom planområdet, jf. VA-rammeplan. Utbygging og andel harde flater er påvirkningsfaktorer på overvannsmengde og retningen på overvannet.</p>						
Eksisterende barrierer	Vegetasjonsdekte skråninger og hager i norddelen av planområdet.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Godt kunnskapsgrunnlag med utarbeidet VA-rammeplan.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Store nedbørsmengder og dermed flere urbane flommer er vurdert som svært sannsynlig, med en hendelse oftere enn hvert 20. år. Det er flomveier gjennom planområdet.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Få og ubetydelige personskader.	
Økonomiske/materielle verdier		X				Materielle tap dersom vannveiene ikke kontrolleres.	
Miljø	X					Ubetydelige miljøskader.	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om at VA-rammeplan må legges til grunn for videre detaljprosjektering. VA-rammeplanen følger opp overordnet plan for overvann i området. Bestemmelse om bruk av grønne tak for å forsinke overvannet. Bestemmelse om bruk av vegetasjon på felles uteoppholdsarealer og offentlig torg. 						

Nr.3		Uønsket hendelse: Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærverknad, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)					
Beskrivelse	<p>Det er ifølge aktsomhetskart fra NVE ikke registrert områder med fare for skred i eller i nærheten av planområdet. Det er ingen registrerte skredhendelser, og verken flyfoto eller skråfoto viser tegn på skredaktivitet. Deler av terrenget har helning opp mot 60-90°, som i hovedsak er skjæringer eller murer mot nord og øst.</p> <p>Som del av planarbeidet er det utført skredfarevurdering iht. TEK17. På befaring ble det registrert eksisterende skredsikringstiltak (kamstålbolter) på skjæringen bak Paradisleit 1.</p> <p>Skredfarevurderingen konkluderer med at verken steinskred, jordskred, flomskred, snøskred eller sørpeskred vurderes å være en aktuell skredtype i planområdet. Når det gjelder steinsprang vurderes sannsynligheten til å være <1/5000. De sprengte skjæringene bak Paradisleit 1 er sikret og sikringstiltakene er i generelt god stand. Det er ikke funnet partier</p>						

	som krever umiddelbar sikring. Sprengte skjæringer vil være utsatt for kontinuerlig utvikling og det anbefales kvalifisert ettersyn hvert 5. år. Konklusjonen er at samlet sannsynlighet for skred er mindre enn 1/5000 og at krav til sikkerhet mot skred er ivaretatt. Det er dermed ikke behov for avbøtende tiltak. Da det ikke er gjort registreringer som forbindes med skredfare er det ikke utarbeidet registreringskart for området. Det anbefales likevel vurdering av behov for stabilitetssikring ved nye skjæringer og ettersyn av eksisterende skjæringer.						
Eksisterende barrierer	Etablerte skredsikringstiltak i god stand.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Godt kunnskapsgrunnlag med utarbeidet skredfarevurdering (Multiconsult, 2021)						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
	X					Vurdert som sjelden hendelse.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Steinsprang kan føre til alvorlige personskader.	
Økonomiske/materielle verdier		X				Mindre lokal skade på materiell, utstyr og andre økonomiske verdier.	
Miljø	X					Ingen eller få og ubetydelige miljøskader.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om oppdatert geologisk vurdering av byggetomt før igangsetting. Både nye skjæringer og eksisterende skjæringer skal vurderes av geolog med tanke på behov for stabilitetssikring. 						

Nr.4	Uønsket hendelse: Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)						
Beskrivelse	Området er planert inn til stedvis bratte skjæringer mot nord og øst.						
Eksisterende barrierer	Eksisterende gjerde på topp av skjæring og tett vegetasjon.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Kunnskapsgrunnlag basert på helningskart og befaring i planområdet. Liten usikkerhet.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
		X				Lav sannsynlighet. Området på topp av skjæring er privat hage, og det forutsettes at dagens gjerde videreføres.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X				Fall kan føre til personskader.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelige materielle tap.	
Miljø	X					Ubetydelige miljøskader.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Ikke behov for tiltak i reguleringsplan. Sikring av nivåforskjeller ivaretas gjennom TEK17. 						

Nr.5	Uønsket hendelse: Sårbar flora, fauna eller fisk, eller verneområde					
Beskrivelse	Ifølge naturbase er det ingen registreringer av viktige naturtyper eller arter innenfor tiltaksområdet. Det er heller ingen verneområder eller utvalgte kulturlandskap i tiltaksområdet. I forbindelse med naturmangfoldsvurdering til planen er planområdet befart. Det ble da funnet noen eksemplarer av rødlistede trær, dvs. relativt små eksemplarer av det rødlistede treet ask (VU-sårbar), enkelte av disse var angrepet av askeskuddsjuke. Det ble også registrert to store og noen mindre individer av det rødlistede treet alm (VU-sårbar). Planområdet har også et par store bøketrær. Det ble ikke registrert hule eiker der, selv om det er ganske mange slike andre steder på Paradis.					
Eksisterende barrierer	I hovedsak bebygde område, registrering av trær i eksisterende hager.					
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Godt kunnskapsgrunnlag basert på naturmangfoldsvurdering.					
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse

		X				Lav sannsynlighet for at planens tiltak vil få negative konsekvenser for sårbar flora. Få registreringer.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Ikke aktuelt.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ikke aktuelt.	
Miljø		X				Mindre alvorlige miljøskader ved tap av enkelttrær.	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om massehåndteringsplan. Bestemmelse om at store trær i felt BK1-4 så langt som mulig skal bevares. Dersom trærne må fjernes skal stammene bevares av naturmangfoldhensyn. 						

5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

Nr.6	Uønsket hendelse: Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt						
Beskrivelse	Planområdet ligger midt i Paradis sentrum, som er under utvikling med mange store pågående utbyggingsprosjekter inkludert utbedring av hovedvegsystemet. Deler av hovedvegsystemet reguleres i planen.						
Eksisterende barrierer	Hovedvegsystemet skal utbedres.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt, basert på norsk vegdatabank, gjeldende områdeplan og pågående planarbeid for Tunvegen-Jacob Kjødesveg.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
		X				Lav sannsynlighet for at planen kan få negative konsekvenser for veg og knutepunkt. Planen viderefører løsning fra tilgrensende planer og områdeplan.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Ubetydelige personskader.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelige materielle tap.	
Miljø	X					Ubetydelige miljøskader.	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsning i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge for utbygging av veganlegget. 						

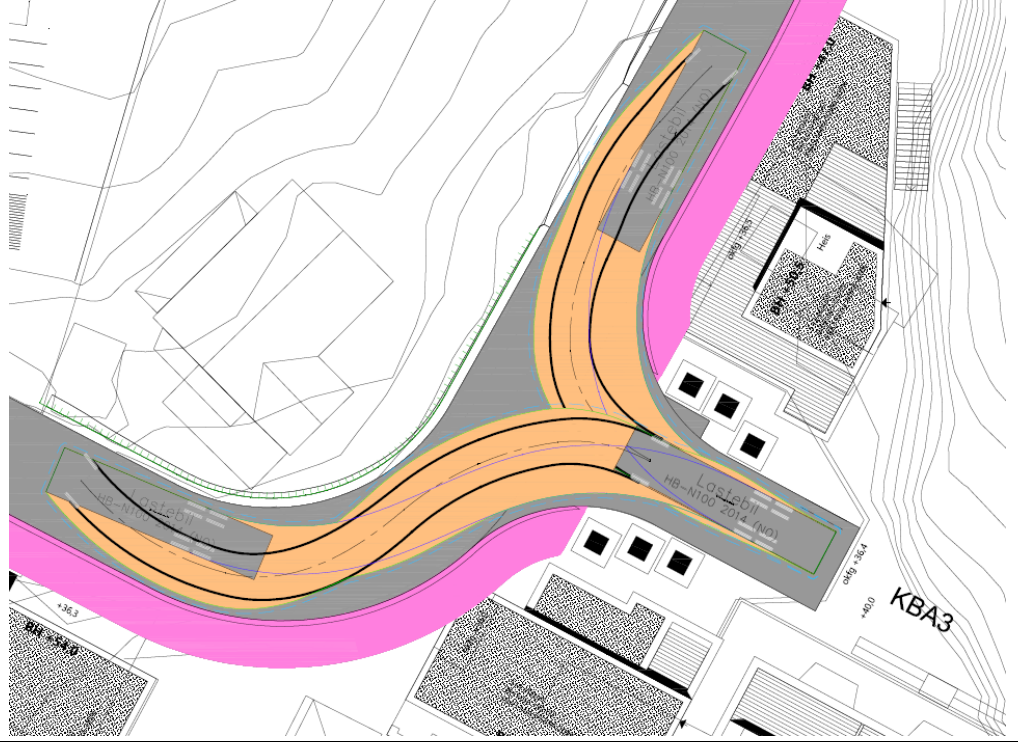
Nr.7	Uønsket hendelse: Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon						
Beskrivelse	Det er ingen høyspentlinjer i/ved planområdet. Planen forutsetter omlegging av kommunalt VA-anlegg fra Sandbrekkevegen og opp gjennom Paradisleitet. Nødvendig infrastruktur skal løses i planen.						
Eksisterende barrierer	VA-anlegget skal utbedres.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt, basert på VA-rammeplan.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
		X				Lav sannsynlighet for at planen kan få negative konsekvenser for VA-infrastruktur. Planen viderefører løsning fra tilgrensende planer og områdeplan.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Ubetydelige personskader.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelige materielle tap.	
Miljø	X					Ubetydelige miljøskader.	

Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om at VA-rammeplan må legges til grunn for videre detaljprosjektering. VA-rammeplanen følger opp overordnet plan for VA-anlegg i området.
--------------------------	---

5.3 Menneske- og virksomhetsbasert farer

Nr. 8 og 9	Uønsket hendelse: Ulykke i av-/påkjørsler/Møteulykker/generell trafikkulykke						
Beskrivelse	Trafikkulykker kan forekomme. Det kan oppstå i forbindelse med fotgjengerkryssinger eller manglende oppmerksomhet i kø. Lavt fartsnivå bidrar til mindre alvorlige personskader.						
Eksisterende barrierer	Hovedvegssystemet skal utbedres.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt, basert på norsk vegdatabank, vurderinger i områdeplan for Paradis sentrum, pågående planarbeid for Tunvegen-Jakob Kjødesveg og vegfaglig vurdering i renovasjonsteknisk plan.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Mindre trafikkulykker kan inntreffe relativt ofte uavhengig av om det er lagt til rette for separerte løsninger og et oversiktlig vegsystem.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X				Personskader kan forekomme. Lav fart begrenser omfanget.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelig skade.	
Miljø	X					Ikke registrerbar skade.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsning i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Regulering av fortau og frisikt i plankartet Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge på utbygging av veganlegget. 						

Nr.10	Uønsket hendelse: Ulykke med syklende/gående						
Beskrivelse	Områdeplanen og planforslaget regulerer separate arealer til sykkel og gange. Ulykker kan likevel oppstå, for eksempel ved syklende i fortau og påkjørsel av gående, eller ved kryssing av veg. Det er eksisterende skoleveg gjennom området.						
Eksisterende barrierer	Hovedvegssystemet med sykkelveger og fortau skal utbedres.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt, basert på norsk vegdatabank, vurderinger i områdeplan for Paradis sentrum og pågående planarbeid for Tunvegen-Jacob Kjødesveg og vegfaglig vurdering i renovasjonsteknisk plan.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Mindre trafikkulykker kan inntreffe relativt ofte uavhengig av om det er lagt til rette for separerte løsninger og et oversiktlig vegsystem. Med økende utbygging forventes større andel fotgjengere og syklende i området.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X				Ulykke kan føre til personskader. Lav fart begrenser omfanget.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelig skade.	
Miljø	X					Ikke registrerbar skade.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsning i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge på utbygging av veganlegget. 						

Nr.11	Uønsket hendelse: Andre ulykkespunkt - Renovasjonspunkt						
Beskrivelse	<p>Planen regulerer areal til renovasjon ved snuhammer fra tilkomstvei Paradisleitet. Det er regulert fortau langs veien, men renovasjonsbil må rygge over krysningpunkt for å komme inn i snuhammer der tømning skal pågå, og det kan oppstå en uklar/mindre oversiktlig situasjon for gående og syklende.</p> 						
Eksisterende barrierer							
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt, basert på norsk vegdatabank og vegfaglig vurdering i renovasjonsteknisk plan.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Ulykke kan inntreffe relativt ofte, oftere enn hvert 20. år.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	
Liv og helse		X				Ulykke kan føre til personskader. Lav fart begrenser omfanget.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelig skade.	
Miljø	X					Ikke registrerbar skade.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulere inntrukket fortau ved snuhammer i plankart ▪ Bestemmelse om at renovasjonsløsning skal etableres i henhold til renovasjonsteknisk plan. ▪ Bestemmelse som sikrer at det benyttes dekke som skiller seg fra tilgrensende fortau for å tydeliggjøre hvor det er krysningpunkt for myke trafikanter. ▪ Rekkefølgekrav for utbygging av fortau i tilknytning til atkomstvei og snuhammer. ▪ Skilting og belysning av område for renovasjonshåndtering. 						

Nr.12	Uønsket hendelse: Fare for forurenset grunn						
Beskrivelse	Deler av planområdet er i dag eksisterende veggrunn. Det tilsier at det kan være forurensete masser, jf. utredning om forurensning. Det er ingen andre kjente kilder til forurensning i området.						
Eksisterende barrierer							

Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt, basert på faglig vurdering (notat grunnforurensning).						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Store deler av planområdet er eksisterende veggrunn med stor sannsynlighet for forurensende masser i grunn.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Ubetydelig personskade.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelige materielle tap.	
Miljø	X					Ubetydelige miljøskader med mindre utslipp. Masser må håndteres i anleggsperioden.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om massehåndteringsplan. Tiltaksplan ved funn av forurensede masser. Dette ivaretas av forurensningsloven. 						

Nr.13	Uønsket hendelse: Støv og støy fra trafikk						
Beskrivelse	Planområdet ligger i gul og rød støysone for vegtrafikkstøy i arealplankartet i KPA2018. Multiconsult har utført støyfaglig utredning til planforslaget.						
Eksisterende barrierer							
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Godt kunnskapsgrunnlag basert på støykartlegging utarbeidet av fagkyndige.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Høy sannsynlighet. Planområdet er utsatt for jevnlig støy fra vegtrafikk.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X				Mindre personskader. Støy kan oppleves som forurensning og gi redusert livskvalitet.	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelige materielle tap.	
Miljø	X					Ubetydelige miljøskader.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med støykrav iht. støyfaglig utredning. 						

5.4 Farer relatert til anleggsarbeid

Nr.14	Uønsket hendelse: Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk						
Beskrivelse	Anleggsvirksomhet over mange år og i et svært trafikkert område. Det er skoleveg for barn.						
Eksisterende barrierer	Pågående anleggsvirksomhet gir oppmerksomhet om farer.						
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Middels godt kunnskapsgrunnlag, basert på generell erfaring på at anleggsgjennomføring utgjør risiko.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Generelt høy sannsynlighet for ulykker knyttet til anleggstrafikk i et område der mange bor og ferdes, med gjennomgående skoleveg.	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				X		Dødsfall kan forekomme	
Økonomiske/materielle verdier	X					Ubetydelige materielle tap.	
Miljø		X				Mindre utslipp kan forekomme. Dette kan gi miljøskade.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) og SJA (sikker jobb analyse) vil bidra til å minimere risiko knyttet til anleggsgjennomføring. Arbeid med SHA-plan må starte tidlig i anleggsprosjektet. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. 						

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inndeling i trygge soner, og soner for anleggstrafikk/byggeområde. ▪ Krav om sikringsplan ved rammesøknad i bestemmelsene.
--	---

5.5 Andre uønskede hendelser

Nr.15	Uønsket hendelse: Tap av historiske objekter						
Beskrivelse	Det er seks eksisterende bygninger som forutsettes revet jf. kulturminnedokumentasjon (Multiconsult og Link). Et av disse byggene er «Hesteskobygget» fra 1960. Villa Fagerhaug i Paradisleitet 4 forutsettes bevart og restaurert i planforslaget, men der et tilbygg forutsettes revet. Det er ingen kjente funn fra forhistorisk tid innenfor eller i nærheten av planområdet.						
Eksisterende barrierer							
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Godt kunnskapsgrunnlag basert på kulturminnedokumentasjon.						
Sannsynlighet	S1	S2	S3	S4	S5	Begrunnelse	
					X	Planen vil innebære at seks bygninger rives	
Konsekvens	K1	K2	K3	K4	K5	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X					Ikke aktuelt	
Økonomiske/materielle verdier		X				Tap av bygg som gir historisk forankring.	
Miljø	X					Ikke aktuelt	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestemmelse om at illustrasjonsplan er førende for videre detaljprosjektering, der plasseringen av bygg bidrar til å forsterke torget. ▪ Bestemmelse om at formingsveiledere skal legges til grunn for utforming. ▪ Bestemmelse med krav om materialbruk og takform som tilpasser seg eksisterende bebyggelse i området. ▪ Legge byggegrense tett inntil eksisterende bygningsliv for Villa Fagerhaug i plankartet. 						

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området, for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen i plankart og reguleringsbestemmelser.

ROS-analysen har avdekket 15 mulige uønskede hendelser. Alle disse uønskede hendelser er vurdert etter Bergen kommunes akseptkriterier og risikomatrixe.

Det er avdekket risiko i gul risikosone for flere av de uønskede hendelsene. Dette gjelder **Urban flom/overvann (1)** og **store nedbørmengder (2)**, **Ulykke i av-/påkjørsler /Møteulykker/generell trafikulykke (8 og 9)**, **Ulykke med syklende/gående (10)**, **Andre ulykkespunkt – Renovasjonspunkt (11)**, **Støv og støy fra trafikk (13)**, **Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (14)** og **Tap av historiske objekter (15)**.

En hendelse kommer innenfor rød risikosone. Det gjelder **Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (14)**. Denne hendelsen kan medføre dødsfall og kommer følgelig i rød sone for liv og helse. Ulykker knyttet til anleggstrafikk har på generelt grunnlag høy sannsynlighet, spesielt i et område der mange bor og ferdes, med gjennomgående skolevei. De viktigste tiltakene for å redusere risikoen er planer for SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) og SJA (sikker jobbanalyse). Arbeid med dette må starte tidlig i anleggsprosjektet.

Det er vurdert behov for risikoreduserende tiltak for alle de uønskede hendelsene. De tiltakene som sikres i reguleringsplanen er listet opp nedenfor i Tabell 6-1. Flere tiltak ligger på bygge- og virksomhetsnivå, og er vist i Tabell 6-2. De avbøtende tiltakene sikrer at risikoforholdene kommer innenfor akseptabelt nivå etter Bergen kommunes akseptkriterier og risikomatrixe.

Tabell 6-1 Tiltak sikret i reguleringsplanen

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1 og 2	Urban flom/overvann og store nedbørmengder	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om at VA-rammeplan må legges til grunn for videre detaljprosjektering. VA-rammeplanen følger opp overordnet plan for overvann i området. Bestemmelse om bruk av grønne tak for å forsinke overvannet. Bestemmelse om bruk av vegetasjon på felles uteoppholdsarealer og offentlig torg.
3	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om oppdatert geologisk vurdering av byggetomt før igangsetting. Både nye skjæringer og eksisterende skjæringer skal vurderes av geolog med tanke på behov for stabilitetssikring.
5	Sårbar flora, fauna eller fisk, eller verneområde	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om massehåndteringsplan. Bestemmelse om at store trær i felt BK1-4 så langt som mulig skal bevares. Dersom trærne må fjernes skal stammene bevares av naturmangfoldhensyn.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
6	Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsning i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge for utbygging av veganlegget.
7	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om at VA-rammeplan må legges til grunn for videre detaljprosjektering. VA-rammeplanen følger opp overordnet plan for VA-anlegg i området.

	overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
8 og 9	Ulykke i av-/påkjørsler/ Møteulykker/generell trafikkulykke	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsnings i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Regulering av fortau og frisikt i plankartet Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge på utbygging av veganlegget.
10	Ulykke med syklende/gående	<ul style="list-style-type: none"> Regulering av løsnings i tråd med tilgrensende reguleringsplaner. Bestemmelse om utbyggingsavtale og rekkefølge på utbygging av veganlegget.
11	Andre ulykkespunkt - Renovasjonspunkt	<ul style="list-style-type: none"> Regulere inntrukket fortau ved snuhammer i plankart Bestemmelse om at renovasjonsløsning skal etableres i henhold til renovasjonsteknisk plan. Bestemmelse som sikrer at det benyttes dekke som skiller seg fra tilgrensende fortau for å tydeliggjøre hvor det er krysningspunkt for myke trafikanter. Rekkefølgekrav for utbygging av fortau i tilknytning til atkomstvei og snuhammer.
12	Fare for forurenset grunn	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med krav om massehåndteringsplan.
13	Støv og støy fra trafikk	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse med støvkrav iht. støvfaglig utredning.
Farer relatert til anleggsarbeid		
14	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	<ul style="list-style-type: none"> Ingen tiltak på reguleringsplannivå.
Andre uønskede hendelser		
15	Tap av historiske objekter	<ul style="list-style-type: none"> Bestemmelse om at illustrasjonsplan er førende for videre detaljprosjektering, der plasseringen av bygg bidrar til å forsterke torget. Bestemmelse om at formingsveiledere skal legges til grunn for utforming. Bestemmelse med krav om materialbruk og takform som tilpasser seg eksisterende bebyggelse i området. Legge byggegrense tett inntil eksisterende bygningsliv for Villa Fagerhaug i plankartet.

Tabell 6-2 Tiltak for gjennomføringsfase og driftsfase

TILTAK		
- Gjennomføringsfase og driftsfase		
Uønsket hendelse:	Tiltak i gjennomføringsfase og driftsfase	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
4	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Sikring av nivåforskjeller ivaretas gjennom TEK17.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
11	Andre ulykkespunkt - Renovasjonspunkt	<ul style="list-style-type: none"> Skilting og belysning av område for renovasjonshåndtering.
12	Fare for forurenset grunn	<ul style="list-style-type: none"> Tiltaksplan ved funn av forurensete masser. Dette ivaretas av forurensningsloven.
Farer relatert til anleggsarbeid		
14	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	<ul style="list-style-type: none"> SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) og SJA (sikker jobbanalyse) vil bidra til å minimere risiko knyttet til anleggsgjennomføring. Arbeid med SHA-plan må starte tidlig i anleggsprosjektet. Det vises til krav om SHA-plan etter byggherreforskriften. Inndeling i trygge soner, og soner for anleggstrafikk/byggeområde.

7 Begrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Vurdering av miljøtema er også inkludert for å samsvare med risikomatrisen til Bergen kommune.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre alvorlig skade på mennesker, miljø eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre at krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivare tatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplannivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.