
RAPPORT

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljreguleringsplan Dolvika B4

OPPDRAAGSGIVER

ByBo AS og Bergen kommune

EMNE

ROS-analyse

DATO: 07.04.2021

DOKUMENTKODE: 10220039-01-PLAN-RAP-01



RAPPORT

OPPDAG	Detaljregulering Dolvika B4	DOKUMENTKODE	10220039-01-PLAN-RAP-01
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDAGSGIVER	ByBo AS og Bergen kommune	OPPDAGSLEDER	Christine Ravndal Nilsen
KONTAKTPERSON	Thorbjørn Haug	UTARBEIDET AV	HJ/ LKK
STED	Dolviken, Bergen kommune	ANSVARLEG ENHET	Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG

Denne ROS-analysen er utarbeidet som del av planarbeidet til detaljreguleringsplan for Dolvika B4. Alle planer for bebyggelse har krav til ROS-analyse etter plan- og bygningsloven § 4-3. 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 utbygging, og for å dermed identifisere hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå.

Analysen har avdekket 15 aktuelle uønskede hendelser. ROS-analysen peker på en rekke risikoreduserende og avbøtende tiltak som vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER					
		K1 - Ubetydelig /ufarlig	K2 - Mindre alvorlig/en viss fare	K3 – Betydelig/kritisk	K4 – Alvorlig / Farlig	K5 - Svært alvorlig/katastrofalt
	S1 – En hendelse oftere enn hvert 20 år		2, 13, 14			
	S2 – En hendelse pr 20-200 år	5	1	3, 11, 12		
	S3 – En hendelse pr 200-1000 år		7	6, 8, 10		
	S4 – En hendelse pr 1000-5000 år		9	4	15	
	S1 – En hendelse sjeldnere enn 5000 år					

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

AVBØTENDE TILTAK		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Nr. 1	Flom i vassdrag	Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering. Rekkefølgekrav om at VA-nett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. Bestemmelse om erosjonssikring langs bekken. Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon.

Nr. 2	Urban flom/ overvann, Store nedbørshendelser	Rekkefølgekrav om at VA-nett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. Bestemmelse om erosjonssikring langs bekk. Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon. Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering.
Nr. 3	Skred (stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utgliding)/ Erosjon	Hensynssone Ras og skredfare H310 med rekkefølgekrav til undersøkelse og prosjektering av fagkyndig. Rekkefølgekrav om oppdatert skredfarekartlegging og plan for skredsikring.
Nr. 4	Skog- og lyngbrann, storbrann	Rekkefølgekrav om at VA-ledningsnett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. VA-rammeplan omfatter krav til slokkevannskapasitet og brannventil i kum. Veger er dimensjonert for tilkomst brannbil.
Nr. 5	Erosjon	Rekkefølgekrav om at VA-ledningsnett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. Bestemmelse om erosjonssikring langs bekk. Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon. Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering.
Nr. 6	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Rekkefølgekrav om vurdering og sikring av skrenter.
Nr. 7	Sårbar flora, fauna, fisk eller verneområde	Hensynssone- naturmiljø rundt habitat for ramsløkflue.
Nr. 8	Kulturminner/kulturmiljø	Juridisk linje bevaring kulturminne rundt bedehuset. Juridisk linje bygg som inngår i planen rundt gårdshus og løe, og bestemmelse om at de skal å beholde sitt særpreg og estetiske kvaliteter i fasader, detaljer og hovedform.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
Nr. 9	Infrastruktur for forsyning av energi/el, Bortfall av strøm	Hensynssone H740 med byggeforbud langs 300kV-linjen.
Nr. 10	Ivaretagelse av sårbare grupper	Bestemmelser med krav til universell utforming. Se også risikoreduserende tiltak under uønskede hendelser: Nr. 5 Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare Nr. 11 Ulykker med gående/syklende
Nr. 11	Trafikkulykker/ulykker i av- og påkjørsler	Atkomstveger er dimensjonert for tilkomst med lastebil (L). Rekkefølgekrav til opparbeiding av fortau. Utforming og møblering av gatetunene slik at de verken innbyr til innkjøring eller at det holdes høy hastighet. Frisiktlinjer med hensynssoner.
Nr. 12	Ulykker med gående/syklende	Atkomstveger er dimensjonert for tilkomst med lastebil (L). Rekkefølgekrav til opparbeiding av fortau. Utforming og møblering av gatetunene slik at de verken innbyr til innkjøring eller at det holdes høy hastighet.
Nr. 13	Støy og støv fra trafikk	Rekkefølgekrav om at støytiltak og luftkvalitetsvurderinger skal være gjennomført i tråd med oppdatert støyvurdering. Bestemmelsesområde til støyskjerming.
Nr. 14	Elektromagnetiske forhold	Hensynssone H740 med byggeforbud langs 300 kV-linjen. Bestemmelsesområde med krav til vurdering av helserisiko og avbøtende tiltak.
Nr. 15	Ulykker med anleggsgjennomføring, utbygging, anleggstrafikk	Rekkefølgekrav om trafiksikkerhetsplan. Rekkefølgekrav om rigg- og marksikringsplan.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Forklaring av begrep	5
2	Metode.....	6
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	6
2.2	Prosess.....	7
2.3	Analyseoppsett	7
2.4	Akseptkriterier	8
2.5	Avgrensning av analysen.....	10
3	Beskrivelse av planforslaget.....	11
3.1	Dagens situasjon	12
3.2	Relevante forhold i overordnet ROS-analyse.....	12
3.2.1	ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018.....	13
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	15
5	Vurdering av risiko og sårbarhet	20
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	20
5.2	Menneske- og virksomhetsbaserte farer	26
6	Oppsummering og konklusjon	31
7	Kilder	34

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Krav om ROS-analyse er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.2 Forklaring av begrep

Tabell 1: Forklaring av begrep

Begrep	Forklaring
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 gjenoppbyggelse.
Konsekvens	Virkninger 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

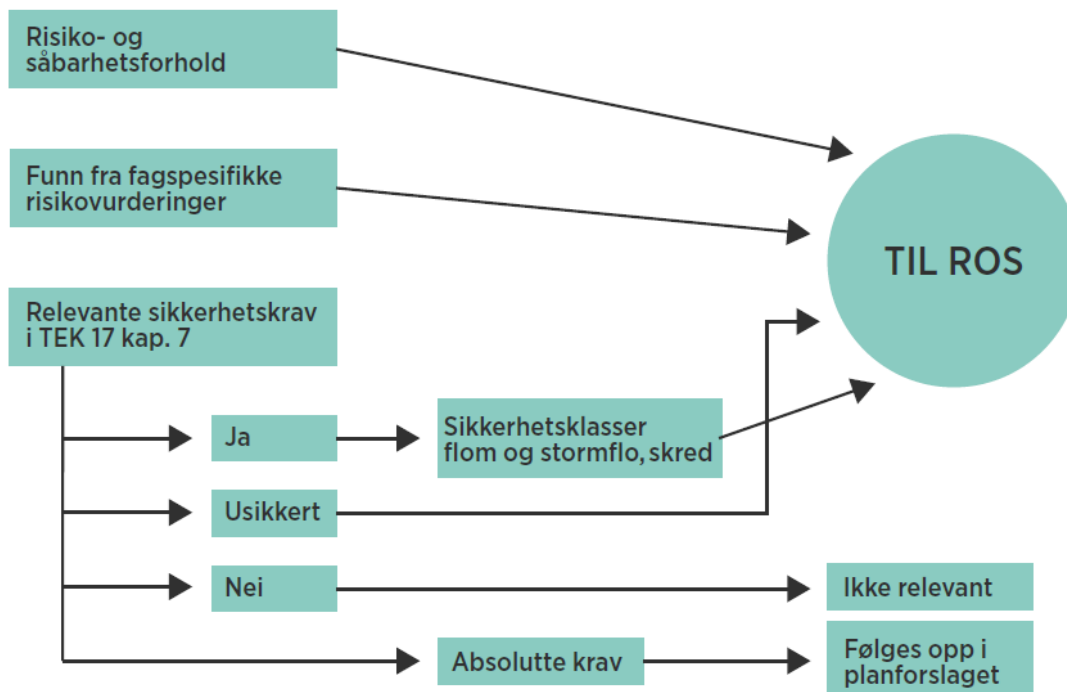
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

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

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se Figur 2-1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

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



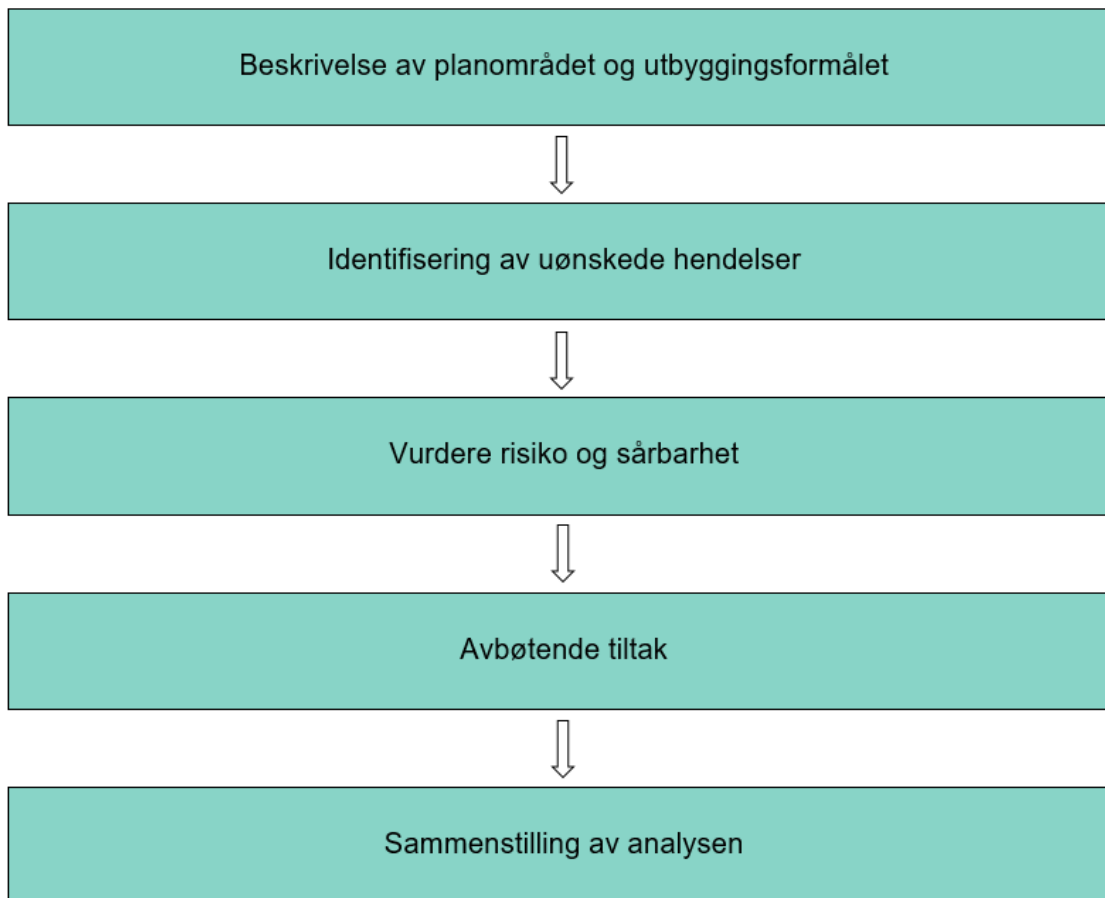
Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Prosess

Multiconsult har gjennomført ROS-analysen og utarbeidet rapporten. ROS-analysen er gjennomført som en kvalitativ skrivebordstudie basert på foreliggende grunnlagsdokumentasjon for prosjektet, offentlige databaser og kartgrunnlag. Innenfor enkelttema har også fagfolk innen ulike fagområder bidratt.

2.3 Analyseoppsett

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



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

Beskrivelse av planområdet og planforslaget gjøres i kapittel 3 og gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Beskrivelsen inneholder blant annet en gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner som kan medføre fare for naturfarer m.m.

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene i kap. 5. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og områdets evne til å tåle motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i sannsynlighet og konsekvens.

2.4 Akseptkriterier

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 per 200-1000 år
- Sannsynlighetsklasse S4: En hendelse per 1000-5000 år
- Sannsynlighetsklasse S5: En hendelse sjeldnere enn hvert 5000 år

For hendelser som ikke egner seg for sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå vil det være tilstrekkelig å avdekke om hendelsene vil 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.



Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise, tabell 2 under, 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 ubetydelige 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.*

		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	S1					
	En hendelse pr 20-200 år	S2					
	En hendelse pr 200-1000år	S3					
	En hendelse per 1000-5000år	S4					
	En hendelse sjeldnere enn 5000år	S5					

Tabell 2: Sammenstillingsmatrise sannsynlighet og konsekvens.

- Hendelser i røde felt: Medfører uakseptabel risiko. Det må gjøres 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. Det må gjennomføres tiltak for å redusere risikoen så mye som mulig. Det vil ofte være naturlig å legge en kost/nytte analyse til grunn for enda flere 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.

2.5 Avgrensning av analysen

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre alvorlig skade på mennesker, miljø og 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.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at utbyggingen/virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved utbyggingen/virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knytter seg til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

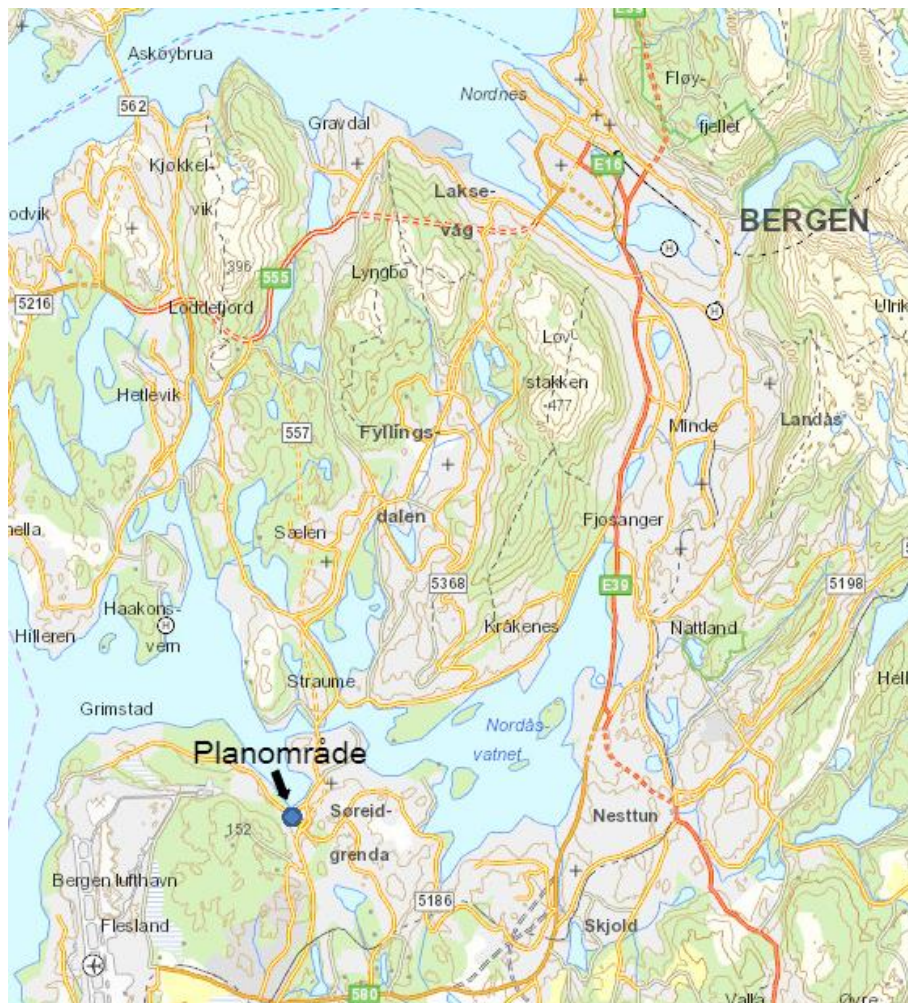
Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplannivå. 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 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 bør være et løpende tema i planarbeid og prosjektering.

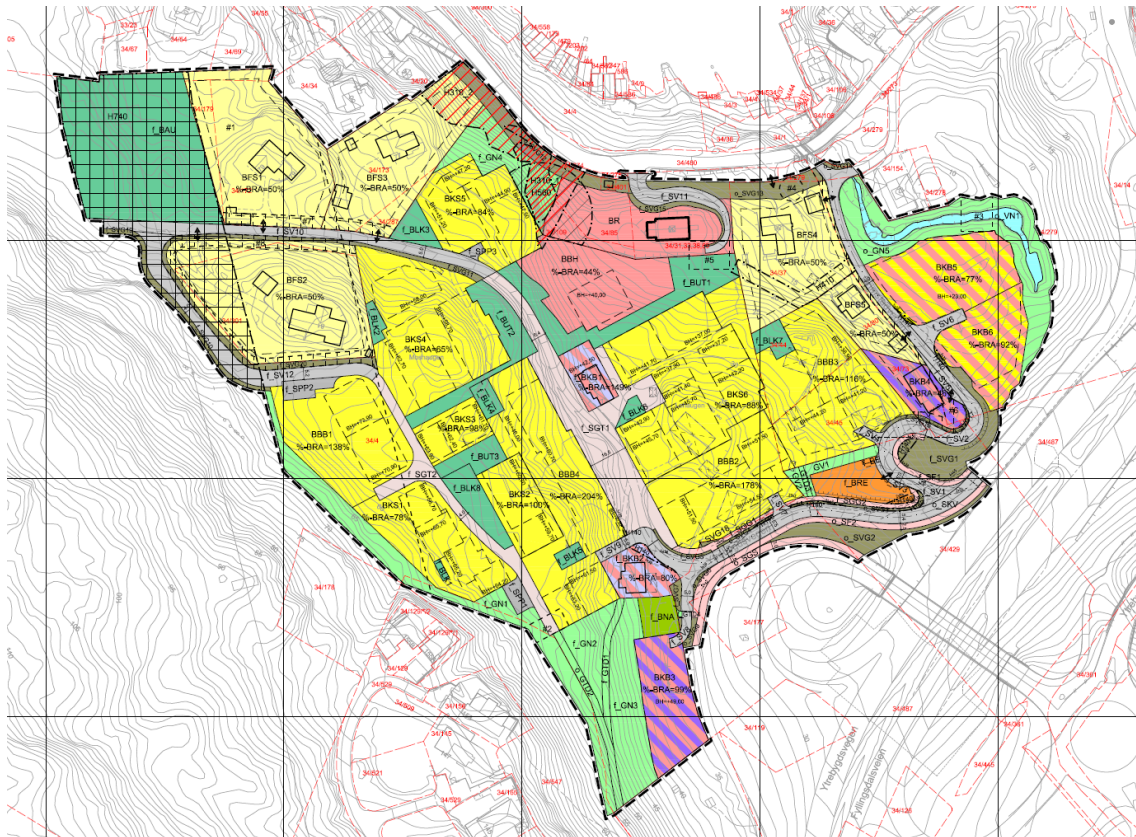
3 Beskrivelse av planforslaget

Planområdet ligger i Dolvik i Ytrebygda bydel i Bergen kommune, rett nord for fv. 557 Ytrebygdsvegen/ Fyllingsdalsvegen (Ringveg vest). Kjøreavstanden til Bergen sentrum er ca. 12 km. Planområdet er avgrenset mot fv. 557 Ytrebygdsvegen/ Fyllingsdalsvegen i sørøst og mot fv. 5184 Grimstadvegen i nord. Plangrensen i vest er tilpasset terreng under høydedraget på Storrinden. Den endelige planavgrensningen er basert på tilliggende planer, og forhold og rammer fra forslag til områderegulering for Dolvik – Hope. Planområdet er på 66 dekar.



Figur 3-1: Lokalisering av planområdet, markert med blå sirkel. Kilde: Bergenskart.

Intensjonen med planforslaget er å legge til rette for et fremtidsrettet og tiltalende bomiljø som skal være sikret mot luft- og støyforurensning samt trafikk- og annen helsefare, der alle beboere og spesielt barn trygt kan utfolde seg og skape sitt eget miljø i inkluderende omgivelser. Planen fastsetter arealbruk som tillater oppføring av boligbebyggelse i form av blokker, flermannsboliger/rekkehus, barnehage, parkeringsanlegg og infrastruktur tilknyttet tiltakene. I eksisterende gårdshus og løe skal det etableres felleshus for beboere i området til kulturaktiviteter, arealer for deling (sirkulær økonomi) og sykkelverksted. Planen skal også legge til rette for etablering av næringsareal og et fellesareal sørvest i planområdet.



Figur 3-2: Plankart, datert 26.03.2021.

3.1 Dagens situasjon

Planområdet er ikke tidligere detaljregulert og planområdet består hovedsakelig av eneboligbebyggelse og enkelte bygninger til andre formål. I tillegg til gårdshus, lue og bedehus brukes også en bygning til butikk for båtelektronikk og salg av småbåtutstyr. Bedehuset i Dolvik eies og benyttes i dag av tros- og livssynssamfunnet Den Russisk ortodokse Kirke og har atkomst fra Grimstadvegen.

Tilgrensende boligareal i sør er regulert til bolig og har i hovedsak av eneboligbebyggelse.

Tilgrensende områder i sørøst består av boligbebyggelse og noe varehandel (Meny Dolvik) samt Dolvik kollektivterminal. Ellers er arealbruken sørøst for planområdet preget av infrastruktur og veinett. I vest, og i nord langs sjøen, er planområdet tilgrenset av områder avsatt til landbruk-, natur- og friluftsområde, som for eksempel Storrenden.

Like nordøst for planområdet ligger Søreide sentrum med sentrumsfunksjoner som kirke, dagligvarehandel, legekontor, skole, havneanlegg og boliger.

3.2 Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

På overordnet plannivå er det utarbeidet ROS-analyser som tar for seg relevante sårbarhetsforhold.

3.2.1 ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018

Det er utarbeidet en overordnet ROS-analyse som del av kommuneplanens arealdel (2018) og som oppfølging av BergenROS 2014. Analysen er delt etter kommunens åtte bydeler. Planområdet ligger i Dolviken, og risikomatrisen over Ytrebygda bydel vises i tabellen under.

Hnr	Hendelseskategori	Hendelse	Ytrebygda		
			Liv og Helse	Miljø	Verdier
H-101-6	Naturhendelser	Ekstremvær	12	16	16
H-102-6	Naturhendelser	Flom/Overvann	6	9	9
H-103-6	Naturhendelser	Jordskjelv	5	4	4
H-104-6	Naturhendelser	Skred	4	6	6
H-201-6	Store ulykker	Atomulykke - isotoper	8	10	8
H-202-6	Store ulykker	Storbrann	12	16	16
H-203-6	Store ulykker	Transportulykke luft	15	12	12
H-204-6	Store ulykker	Transportulykke sjø	10	8	8
H-205-6	Store ulykker	Transportulykke land	15	6	9
H-206-6	Store ulykker	Arrangement	6	2	4
H-207-6	Store ulykker	Industri	9	12	12
H-208-6	Store ulykker	Dambrudd	1	1	1
H-209-6	Store ulykker	Forurensing, Oljeutslipp	6	15	12
H-210-6	Store ulykker	Forurensing, Farlige stoffer	12	16	16
H-211-6	Store ulykker	Tap av kulturminne	2	8	6
H-301-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i IKT systemer			
H-302-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i renovasjon			
H-303-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i strømforsyning			
H-304-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i vannforsyning	6	3	6
H-305-6	Kritisk infrastruktur	Forurensing av vannforsyning	9	6	6
H-306-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i avløpshåndtering	6	12	6
H-307-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i fjernvarme			
H-308-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i matforsyning			
H-309-6	Kritisk infrastruktur	Svikt i informasjonssikkerhet			
H-310-6	Kritisk infrastruktur	Bortfall av hovedtransportåre	2	4	4
H-401-6	Tilsiktede hendelser	Terror/Sabotasje			
H-402-6	Tilsiktede hendelser	Pågående livstruende vold			
H-403-6	Tilsiktede hendelser	Opptøyer			
H-501-6	Helse	Epidemi/Pandemi			
H-502-6	Helse	Distribusjon av forurenset mat			
H-503-6	Helse	Forurensing, Luft	8	8	8

Figur 3-3: Riskomatrise Ytrebygda bydel, KPA ROS 2018.

Aktuelle uønskede hendelser for KPA ROS for Ytrebygda bydel er følgende:

- **Ekstremvær** er vurdert som meget sannsynlig, og vil kunne få alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne bli alvorlige for liv og helse.
- **Flom/overvann:** Tilfeller av flom, stormflo og overvann er sannsynlig, og vil kunne få alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene for liv og helse vil kunne være mindre alvorlige.
- **Jordskjelv** er vurdert som usannsynlig i analysens tidshorisont. Skulle dette likevel inntreffe, vil konsekvensene kunne være katastrofale for liv og helse og økonomiske verdier. Konsekvensene for miljø vil være meget alvorlig.
- **Ras og skred** er mindre sannsynlig, og vil ha mindre alvorlige konsekvenser for liv og helse, men alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier.

- **Atomulykke** er vurdert som mindre sannsynlig. Skulle en slik ulykke likevel inntreffe, vil den kunne få svært alvorlige konsekvenser for miljøet og meget alvorlige konsekvenser for liv og helse og økonomiske verdier.
- **Storbrann** er vurdert som meget sannsynlig, og vil kunne medføre alvorlige konsekvenser for liv og helse og meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier.
- **Transportulykke luft:** Med utgangspunkt i antall ulykker nasjonalt, er det vurdert som sannsynlig at det kan skje en alvorlig ulykke med fly eller helikopter. En transportulykke i luftfarten vil kunne få katastrofale konsekvenser for liv og helse, og meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier.
- **Transportulykke sjø** er vurdert som mindre sannsynlig, men vil ha katastrofale konsekvenser for liv og helse og meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier.
- **Transportulykke land** er vurdert som sannsynlig at en alvorlig transportulykke vil kunne inntreffe, med potensielt meget alvorlige konsekvenser for liv og helse, og mindre alvorlige konsekvenser for miljø og alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier.
- **Arrangement:** Det er vurdert som mindre sannsynlig at en alvorlig ulykke vil kunne skje ved arrangementer. En slik ulykke kan få alvorlige konsekvenser for liv og helse, ubetydelig konsekvenser for miljø og mindre alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier.
- **Industriulykker** er vurdert som sannsynlig. En slik ulykke vil kunne gi alvorlige konsekvenser for liv og helse. Konsekvenser for miljø og økonomiske verdier er vurdert til å kunne bli meget alvorlige.
- **Dambrudd** er vurdert som usannsynlig. Konsekvensene er vurdert til å være ubetydelige for liv og helse, miljø og økonomi.
- **Forurensning, oljeutslipp** er vurdert som sannsynlig, og vil kunne gi svært alvorlige miljøkonsekvenser og meget alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier. Konsekvensene for liv og helse, vil være mindre alvorlig.
- **Forurensning, farlige stoffer** er vurdert som meget sannsynlig og vil kunne medføre meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne være alvorlige for liv og helse.
- **Tap av kulturminne** er vurdert som mindre sannsynlig, men vil kunne medføre meget alvorlige konsekvenser for det ytre miljø og alvorlige for økonomiske mens de for liv og helse vil være ubetydelige.
- **Svikt i vannforsyningen** er vurdert som sannsynlig, men vil gi mindre alvorlige konsekvenser for liv og helse, og økonomi og vil ha ubetydelige konsekvenser for miljø.
- **Forurensning av vannforsyning:** forurensning av vannforsyning og vannkilder er vurdert til å være sannsynlig, og vil kunne få mindre konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvenser kan bli alvorlig for liv og helse.
- **Svikt av avløpshåndtering** er vurdert som sannsynlig. Det vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for miljøet mens konsekvensen for økonomiske verdier vil kunne bli alvorlig. For liv og helse vil konsekvensene være mindre alvorlige.
- **Bortfall av hovedtransportåre** er vurdert som mindre sannsynlig. Konsekvensene for bortfall vil kunne bli mindre alvorlige for miljø og økonomiske verdier og ubetydelige for liv og helse.
- **Forurensning, luft:** perioder med dårlig luftkvalitet i utsatte områder vurderes som meget sannsynlig. Dette vil kunne medføre mindre alvorlige konsekvenser for liv og helse, miljø og økonomiske verdier.

4 Identifisering av uønskede hendelser

Tabellen under inneholder en oversikt (sjekkliste) over identifiserte uønskede hendelser for detaljreguleringsplan for Dolvika B4. Spesifikk vurdering av de aktuelle uønskede hendelsene er gitt i analyseskjema i kapittel 6. Sjekklisten tar utgangspunkt i veilederen fra DSB og er supplert med hendelser som er aktuelle for dette prosjektet.

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	I vindkart for Norge er årlig middelvind for Flesland målestasjon registrert til 4,1 m/s (lett bris). Det er ikke et spesielt værutsatt område. De siste 10 årene er høyeste målte vindstyrke 22,9 m/s (liten storm). Framtredende vindretning er fra sørøst. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	YR, Kjeller Vindteknikk, NVE
Snø/is	Nei	Ifølge kartet «Snømengde i prosent» er det normalt barmark i Dolviken. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	seNorge.no
Flom i vassdrag	Ja	Bekken øst i planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom. <i>Temaet vurderes.</i>	NVE Atlas, Flomsimulering- COWI 09.06.2020, VA-rammeplan- COWI 03.09.2020, Klimaframskrivninger
Urban flom/ overvann	Ja	Ved store nedbørsmengder kan overvannsproblematikk forekomme. <i>Temaet vurderes.</i>	VA-rammeplan- COWI 03.09.2020, Flomsimulering- COWI 09.06.2020, Klimaframskrivninger
Store nedbørsmengder	Ja	Det er generelt en forventet økning i nedbør og nedbørintensitet i fremtiden. <i>Temaet vurderes sammen med tema urban flom/overvann.</i>	Klimaframskrivninger, VA-rammeplan- COWI 03.09.2020, Flomsimulering- COWI 09.06.2020
Havnivåstigning /stormflo	Nei	Planområdet ligger ikke innenfor område med risiko for havnivåstigning ved 1000-års storflom. Planområdet ligger på kote 5-60 moh. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	<u>Kartverket Havnivåstigning i kart, Se havnivå (kartverket)</u>
Bølger/bølgehøyde	Nei	Planområdet er ikke utsatt for bølger. Planområdet ligger på kote 5-60 moh. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	<u>Kartverket Havnivåstigning i kart, Se havnivå (kartverket)</u>
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utgliding)	Ja	Iht. skredfarevurdering er det reell steinsprangfare i et mindre område nordvest i planområdet. <i>Temaet vurderes.</i>	Skredfarevurdering Multiconsult 19.03.2021, NVE Atlas, Skrednett, NGI Bratte områder i Norge
Skog- og lyngbrann, Storbrann	Ja	Det er løvskog med særs høy bonitet og overflatedyrket jord innenfor deler av planområdet. Det går en høyspentledning gjennom vestlig del av planområdet. Det finnes ingen eksisterende	VA-rammeplan COWI 14.01.20, NIBIO-Kilden.no, KPA ROS 2018

		hydranter eller brannkummer innenfor planområdet i dag. <i>Temaet vurderes.</i>	
Erosjon	Ja	Det er iht. Kilden.no risiko for drågerosjon (når vannet begynner å grave i søkk og forsenkinger) i et mindre område sørvest i planområdet. Det er ingen kartlagt risiko for flateerosjon. Store vannhastigheter gir potensiell erosjonsfare langs bekken øst i planområdet Planområdet ligger iht. NVE Atlas under marin grense og innenfor område for aktsomhet marin leire. Ifølge NGU sitt berggrunnskart består berggrunnen i området av amfibol-granatglimmerskifer, øyegneis, båndgneis og granittisk gneis. NGU sitt løsmassekart viser at området består av bart fjell, stedvis med tynt dekke. <i>Temaet vurderes.</i>	NVE, NIBIO- Kilden, NGU, Flomsimulering- COWI 09.06.2020,
Radon	Nei	Moderat til lav forekomst av radon i berggrunnen. <i>Ivaretatt i TEK17 og blir ikke nærmere vurdert her.</i>	Miljøstatus.no
Grunnvann	Nei	Det er registrert et grunnvannsborehull ved boligen i Ytrebygdsvegen 79, nordvest i planområdet. Det ikke planlagt inngrep i nærheten av borehullet. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada) , Miljøstatus.no
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Ja	Det er en bekk i den østlige delen av planområdet, og det er bratte skrenter i nordvestlig del av planområdet. <i>Temaet vurderes.</i>	NVE, NGI Bratte områder i Norge
Jordskjelv	Nei	KPA ROS 2018 har jordskjelv med som en aktuell hendelse. Det er likevel vurdert at jordskjelv er usannsynlig i analysens tidshorisont. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	KPA ROS 2018
Sårbar flora, fauna eller fisk, eller verneområde.	Ja	Det er registrert den rødlistede arten liten ramsløkflue i planområdet. Ramsløkfluen er oppført som nær truet. <i>Temaet vurderes.</i>	Naturbase, Konsekvensutredning for biologisk mangfold for områdeplan Dolvik-Hope (Rådgivende Biologer AS, 2014), Vurdering etter naturmangfaldsloven
Friluftsområder/ Rekreasjonsområder	Nei	Den vestlige delen av planområdet ligger så vidt innenfor det kartlagte friluftsområdet, Storrinden, med registrert verdi svært viktig. Denne delen av planområdet videreføres som naturområde. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Fylkeskommunen (kartinnsyn), KPA, kommunale temakart, Miljøstatus.no , UT.NO
Kulturminne/ kulturmiljø	Ja	Det er ingen kjente automatisk fredete kulturminner eller SEFRAX-registrerte bygninger innenfor planområdet. Det er tre bygninger innenfor planområdet som vurderes å ha verneverdi. Det er et bedehus fra 1938 og Dolvik gård med gårdstun og løe fra tidlig 1900-tall. <i>Temaet vurderes.</i>	Askeladden.no , Kulturminnedokumentasjon, Kulturminnegrunnlag Områdeplan Dolvik-Hope marina (2013)
Kritiske samfunnsfunksjoner og infrastruktur: Kan planen få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:			

Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bro, tunnel og knutepunkt	Nei	Adkomst og interne veier er sentrale tema i planen. Det er ingen hovedveger, flyplass, jernbane eller kai innenfor planområdet. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Vegkart.no
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Ja	Det er en 300kV kraftlinje som krysser i ytterkant av planområdet i vest. Linjen forsyner blant annet Kollsnes prosessanlegg. Det er også en 21kV kraftlinje i grunnen som forsyner området ut til Grimstadneset. Området er i dag ikke tilknyttet offentlig vannforsyning. <i>Temaet energi/el vurderes nærmere.</i>	NVE Atlas, KPA ROS 2018
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei	Det planlegges boliger og barnehage innenfor planområdet. Barnehagen vil være tilstrekkelig for å betjene utbyggingsområdet. Det er tilstrekkelig skolekapasitet for planområdet. To av delfeltene er regulert til bolig/tjenesteyting og skal utformes til bofellesskap eid av Bergen kommune. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Bergen kommune
Brannvannsforsyning	Nei	Området er i dag ikke tilknyttet offentlig vannforsyning og noen av eiendommene har egen brønn. VA-rammeplan viser hvordan brannvannsforsyning kan løses. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	VA-rammeplan COWI 14.01.20, KPA ROS 2018
Bortfall av strøm	Ja	Planområdet ligger ikke innenfor konsesjonsområdet for fjernvarme, og det er heller ingen fjernvarmerør i grunnen i planområdet. Det er en 300kV kraftlinje som krysser i ytterkant av planområdet i vest. Linjen forsyner blant annet Kollsnes prosessanlegg. <i>Temaet vurderes sammen med tema energi/el.</i>	NVE Atlas, KPA ROS 2018
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Nei	Bergen Sør politistasjon ligger på Nesttun rundt 8 km unna, og Haukeland universitetssykehus ligger ca. 14 km fra planområdet. Ny Fana brannstasjon er under utbygging i Rådal. Nåværende brannstasjon på Paradis skal avvikles når denne står ferdig i 2021/2022. Tilkomst for utrykningskjøretøy ivaretas i planen. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Bergen kommune
Forsvarsområde	Nei	Ikke relevant. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Bergen kommune
Ivaretagelse av sårbare grupper	Ja	Det planlegges barnehage, lekeplass og bofellesskap innenfor planområdet. <i>Temaet vurderes.</i>	NVE, Statens vegvesen
Dambrudd	Nei	Ikke relevant. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Bergen kommune
Menneske- og virksomhetsbaserte farer: Berøres planområdet av, eller vil planen føre til:			
Ulykker med farlig gods	Nei	Det er ikke registrert ulykker med farlig gods i nærområdet. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Vegkart.no , KPA ROS 2018
Ulykker i av-/påkørsler	Ja	Hovedkjøreataktomst til planområdet er fra krysset med fv. 556 - Ytrebygdsvegen og for enkelte eiendommer fra fv. 5184 - Grimstadvegen. De registrerte ulykkene på fv. 556 - Ytrebygdsvegen forbi krysset til planområdet er fra før nytt kryss ble bygget. Siden krysset ved hovedvegen er rikelig dimensjonert, og det er etablert en offentlig atkomstveg inn til planområdet, er det ikke vurdert andre løsninger. Atkomst direkte fra Grimstadvegen	Vegkart.no , Trafikksikkerhetsplan Bergen 2019-2021 Vegtekniske avklaringer- COWI 06.08.2020, Planleggingsnotat for veg- og trafikk, Områdeplan Dolvik-Hope (Asplan Viak 2014)

		er vanskelig på grunn av topologien i området, og det planlegges ikke nye avkjørsler her. Atkomstvegen inn i området har i dag liten trafikk, god vegstandard og fortau langs deler vegen og ansees for å ha meget god trafiksikkerhet per i dag. <i>Temaet vurderes sammen med tema trafikkulykker.</i>	
Trafikkulykke	Ja	Hovedkjøreatomst til planområdet er fra krysset med fv. 556 - Ytrebygdsvegen og for enkelte eiendommer fra fv. 5184 – Grimstadvegen. De registrerte ulykkene på fv. 556 – Ytrebygdsvegen forbi krysset til planområdet er fra før nytt kryss ble bygget. Atkomst direkte fra Grimstadvegen er vanskelig på grunn av topologien i området, og det planlegges ikke nye avkjørsler her. Atkomstvegen inn i området har i dag liten trafikk, god vegstandard og fortau langs deler vegen og ansees for å ha meget god trafiksikkerhet per i dag. <i>Temaet vurderes.</i>	Vegkart.no, Trafikksikkerhetsplan Bergen 2019-2021 Vegtekniske avklaringer- COWI 06.08.2020, Planleggingsnotat for veg- og trafikk, Områdeplan Dolvik-Hope (Asplan Viak 2014)
Ulykke med syklende/gående	Ja	Krysset fv. 556 - Ytrebygdsvegen har god kapasitet, men det er ikke utformet optimalt med tanke på trafiksikkerhet for gående og syklende. Dagens sykkelveg (hovedsykkellrute) fra Dolviken terminal mot Søreide stopper i krysset, og fremføringen av sykkelvegen over krysset er ikke i tråd med dagens krav til sikker kryssing av en sykkelveg. Atkomstvegen inn i området har i dag liten trafikk, god vegstandard og fortau langs deler vegen og ansees for å ha god trafiksikkerhet per i dag. Det er ingen fortau langs de andre internvegene i planområdet. <i>Temaet vurderes.</i>	Vegkart.no, Trafikksikkerhetsplan Bergen 2019-2021 Vegtekniske avklaringer- COWI 06.08.2020, Planleggingsnotat for veg- og trafikk, Områdeplan Dolvik-Hope (Asplan Viak 2014)
Transportulykke luft/helikopter	Nei	I KPA ROS 2018 er transportulykke luft en aktuell uønsket hendelse. Bergen Flesland lufthavn ligger 2,5 km vest for planområdet. De fleste ulykker i luft skjer i forbindelse med avgang eller landing i nærområdet til landingsplassene. <i>Temaet vurderes derfor ikke som aktuelt og vurderes ikke nærmere.</i>	KPA ROS 2018
Transportulykker sjø	Nei	Planen omfatter ikke sjøareal. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	KPA ROS 2018
Arrangement	Nei	Bedehuset i planområdet videreføres med dagens bruk. Det eies og benyttes i dag av tros- og livssynssamfunnet Den russisk-ortodokse kirke. Samlingene i bedehuset vurderes ikke til å utgjøre noen fare. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	KPA ROS 2018
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiv, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomhet)	Nei	Det planlegges ikke for etablering av virksomheter som vil håndtere farlige stoffer. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	KPA ROS 2018
Fare for akutt forurensing på land	Nei	Det ligger ikke anlegg som er potensielle kilder til større kjemikalieutslipp eller annen forurensing innenfor planområdet. Denne planen åpner heller	KPA ROS 2018

eller i sjø, oljeutslipp, etc.		ikke for etablering av slik type virksomhet. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	
Forurensset grunn	Nei	Det er ikke registrert forurensset grunn i området. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Miljøstatus.no
Støv og støy fra trafikk	Ja	Planområdet ligger i gul og noe i rød støysone for veitrafikkstøy. Iht. Luftkvalitetsutredning for planområdet ligger boligområdet utenfor gul sone både for svevestøv og nitrogendioksid, mens den kommunale tomten gnr. 34 bnr. 279 ligger innenfor gul sone. <i>Temaet vurderes.</i>	Støysoner for riks- og fylkesveier Retningslinjer for behandling av støy T-1442, Retningslinjer for behandling av luftkvalitet T-1520, Rapport Veitrafikkstøyberegninger-Brekke og Strand 06.02.2020, Rapport om luftkvalitet-Brekke og Strand 29.05.2020.
Støv og støy andre kilder	Nei	Planområdet ligger ikke innenfor støy- eller støvsone fra luft eller andre kilder. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Miljøstatus.no
Elektromagnetiske forhold	Ja	Det er en 300kV kraftlinje som krysser i ytterkant av planområdet i vest. Linjen forsyner blant annet Kollsnes prosessanlegg. <i>Temaet vurderes.</i>	NVE, KPA2018, Statnett, Utredning elektromagnetisk felt- Voss Elconsult 04.05.2020
Tilsiktet hendelse (sabotasje/terror/PLIV O)	Nei	Sannsynligheten for å bli rammet av terrorisme i Norge er liten. Det eneste eventuelle målet innenfor planområdet er bedehuset tilhørende Den russisk-ortodokse kirke. Denne vurderes ikke å utgjøre en spesiell fare. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	PST KPA ROS 2018
Gruver, åpne sjakter, etc.	Nei	Ikke relevant. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	Miljøstatus.no
Farer relatert til anleggsarbeid			
Ulykker med anleggsgjennomføring, utbygging, anleggstrafikk	Ja	Det skal sprenges og kjøres bort masser. Store kjøretøy på eksisterende veg. Risiko for ulykker mot andre trafikanter. <i>Temaet vurderes.</i>	
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Nei	Anleggsområdet skal stenges av. <i>Temaet vurderes ikke nærmere.</i>	

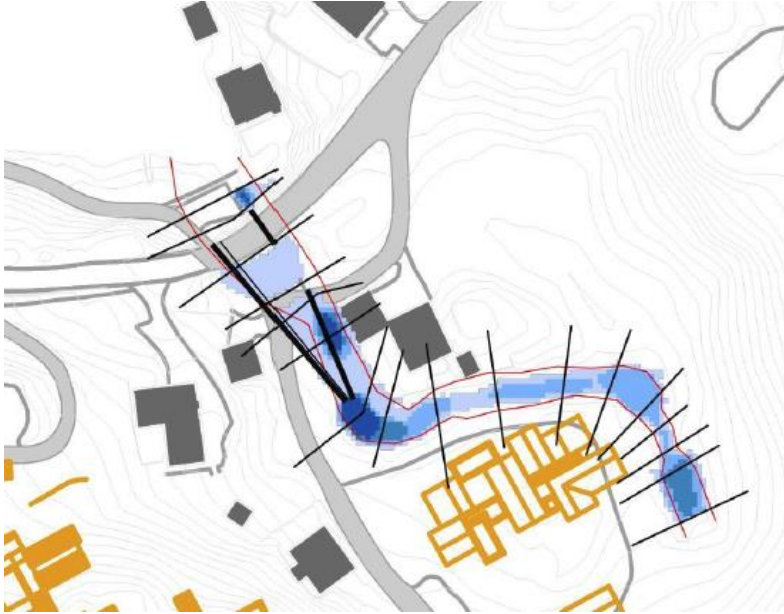
I gjennomgangen av mulige risikoforhold ovenfor er det identifisert 15 mulige uønskede hendelser. Disse vurderes nærmere i egne analyseskjema i kapittel 5.

5 Vurdering av risiko og sårbarhet

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

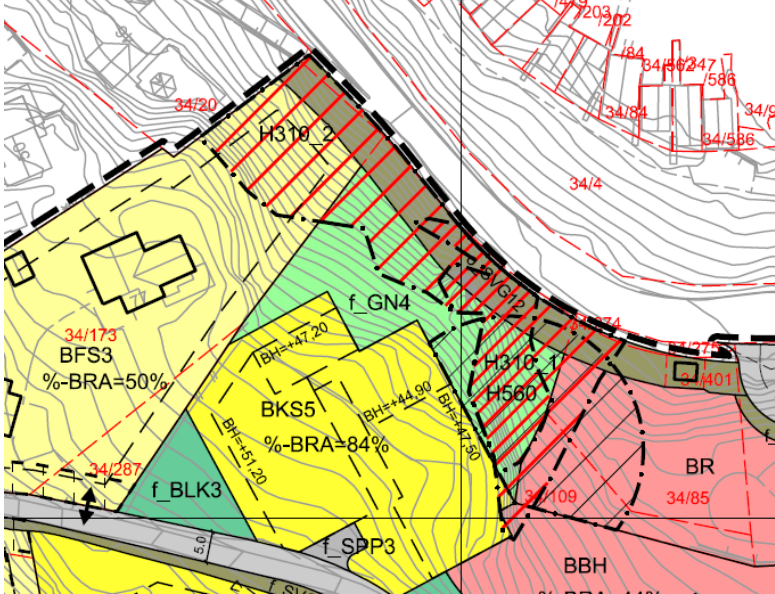
I analyseskjema blir det foreslått risikoreduserende tiltak. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser som f.eks. rekkefølgekrav), men også tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, detaljregulering, 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	Uønsket hendelse: Flom i vassdrag						
Beskrivelse	Det er en overvannsbekk i den østre delen av planområdet som berøres av aktsomhetsområde for flom jf. NVE Atlas. Utført flomsimulering ved 200-års flomhendelse i bekken (COWI 09.06.2020) viser at «... kulverter har kapasitet til å håndtere tilført vannmengde ved en 200-års flomhendelse. Beregninger viser at alle 3 bekkeløpene er innløpskontrollert for en 200-årsflomhendelse. I det øvre partiet med innsnevring kan hastigheter komme opp i 5 m/s og en betydelig massetransport må påregnes. Behovet for erosjonssikring bør vurderes i øvre del av det undersøkte område».  Figur 5-1 Flomsonekart 200-årsflom, COWI 09.06.2020. I henhold til VA-rammeplan (COWI 03.09.2020) må elveskråningen rundt ny bygningsmasse på de kommunale eiendommene erosjonssikres. Det anbefales tiltak i form av plastring med stein.						
Eksisterende barrierer	Bekk er tilrettelagt som overvannsbekk. Det er en høydeforskjell mellom bekken og planlagt bebyggelse, og bekken har avrenning til sjø.						
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	NVE Atlas, Flomsimulering- COWI 09.06.2020, VA-rammeplan- COWI 03.09.2020, Klimaframskrivinger Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
				X		200-års flomhendelse.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko

Liv og helse*					X	Ubetydelig konsekvens for liv og helse da en eventuell flomsituasjon vil være av mindre intensitet. Store nedbørsmengder blir varslet i forkant. Det er ingen bygg som ligger innenfor faresone for 200-års flom.	
Miljø				X		Kan medføre forurenset avrenning av overflatevann og dermed uønsket utslipp og registrerbar miljøskade.	
Materielle verdier				X		Flomsituasjon kan gi skader på mindre tiltak/ infrastruktur.	
Risikoreduserende tiltak	- Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering. - Rekkefølgekrav om at VA-nett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. - Bestemmelse om erosjonssikring langs bekken. - Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. - Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon.						

Nr. 2	Uønsket hendelse: Urban flom/overvann/ Store nedbørsmengder						
Beskrivelse	Det er forventet en generell økning i nedbør og nedbørintensitet som følge av klimaendringene. Utbygging vil gi større areal med tettere flater enn dagens situasjon. Økende nedbør kan gi større utfordringer for håndtering av regnvann/overvann og kan føre til overbelastning av avløpssystemene. I henhold til VA-rammeplan skal overvann infiltreres med permeable flater, grønne tak, regnbed/åpne vannspeil og forsinkes med bla. fordrøyningsmagasin og til slutt ledes til trygge flomveier. Overvannsledningen vil få utslipp i eksisterende åpen bekk, og derfra bli ført ut i sjø. Elveskråningen rundt ny bygningsmasse på de kommunale eiendommene må erosjonssikres. Det er i planforslaget lagt inn hensynssone H410 som angir anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning.						
Eksisterende barrierer	Stor andel permeable flater og overvannsbekk med avrenning til sjø.						
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	VA-rammeplan- COWI 03.09.2020, Flomsimulering- COWI 09.06.2020, Klimaframskrivninger Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
					X	På grunn av klimaendringer er det forventet hyppigere og kraftigere nedbørsituasjoner. Utbygging vil gi større areal med tettere flater enn dagens situasjon.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse*					X	Ubetydelig konsekvens for liv og helse da en eventuell flomsituasjon vil være av mindre intensitet. Store nedbørsmengder blir varslet i forkant.	
Miljø				X		Kan medføre forurenset avrenning av overflatevann og dermed uønsket utslipp og registrerbar miljøskade.	
Materielle verdier				X		Urban flom kan gi skader på bygg/ infrastruktur.	
Risikoreduserende tiltak	• Rekkefølgekrav om at VA-nett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. • Bestemmelse om erosjonssikring langs bekk. • Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. • Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon. • Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering.						

Nr. 3	Uønsket hendelse: Skred (stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utgliding)						
Beskrivelse	Planområdet ligger iht. NVE Atlas under marin grense og innenfor område for aktsomhet marin leire. Det er registrert en skredhendelse med utgliding av veg nordvest for planområdet. Det er et aktsomhetsområde for snøskred nordvest i planområdet. Det er utført skredfarevurdering for planområdet med kartlegging av faresoner med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$, $\geq 1/1000$ og $\geq 1/5000$. Det er funnet steinsprangfare i et område nordvest i planområdet med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$ og $\geq 1/1000$. Utover dette er det ikke vurdert å være skredfare i området.  Figur 5-2 Kartlagte faresoner for steinsprang med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$ (H310_1) og $\geq 1/1000$ (H310_2) vist i plankart.						
Eksisterende barrierer	Faresone skred H310 i KPA2018. Ingen kjente skredsikrings- eller erosjonstiltak.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Skredfarevurdering Multiconsult 19.03.2021, NVE Atlas, Skrednett, NGI Bratte områder i Norge Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
				X		Det er steinsprangfare med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$ i et mindre parti nordvest i planområdet.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse*			X			Det er ingen bygg innenfor faresone $\geq 1/100$. En minimal del av bygg innenfor felt boligfelt BKS5 ligger innenfor faresone $\geq 1/1000$. Boligbygget utgjør sikkerhetsklasse S2 (TEK17). En liten del av formål BR (bedehus) og BBH (barnehage) er også berørt av faresone $\geq 1/1000$. Disse utgjør sikkerhetsklasse S3 (TEK 17). Dersom steinsprang forekommer, vil det fordre at personer oppholder seg på uteareal og i skrånende terreng. Med barnehage er det risiko for dette. Steinsprang uten sikring vil kunne føre til betydelige personskader.	
Miljø					X	Ubetydelige miljøskader.	

Materielle verdier				X		Skred kan gi mindre skader på bygg/ infrastruktur.	
Risikoreduserende tiltak	Rekkefølgekrav før igangsettingstillatelse: • Krav plan for skredsikring i tråd med gjeldende teknisk forskrift. Vurderingen kan være tilpasset det enkelte byggetrinn. • Sikringstiltak iht. plan for skredsikring for byggetrinn skal gjennomføres før arbeid kan igangsettes. • For hensynssone Ras og skredfare H310 skal det være gjennomført geotekniske undersøkelser og prosjektering av fagkyndig med ansvarsrett, inkludert prosjektering mot ras, steinsprang og skred. Vurderingene kan være tilpasset det enkelte byggetrinn.						

Nr. 4	Uønsket hendelse: Skog- og lyngbrann, storbrann						
Beskrivelse	Planområdet ligger tett ved Storrinden/Dolvikfjellet. Det er løvskog med særs høy bonitet og overflatedyrket jord innenfor deler av planområdet. Det går en høyspenningsluftlinje gjennom vestlig del av planområdet. I Bergen kommune er brannuttak i kum den primære kilden til slokkevann. Det finnes ingen eksisterende hydranter eller brannkummer innenfor planområdet i dag. Nærmeste brannkum ligger i Ytrebygdsveien. Ny Fana brannstasjon er under utbygging i Rådal. Nåværende brannstasjon på Paradis skal avvikles når denne står ferdig i 2021/2022. Det er i VA-rammeplan foreslått brannventil i alle nye vannkummer slik at området får en god dekningsgrad ved brann.						
Eksisterende barrierer	Nærmeste brannkum ligger i Ytrebygdsveien.						
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	VA-rammeplan COWI 14.01.20, NIBIO-Kilden.no, KPA ROS 2018 Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
		X				Noe sannsynlig	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
						Risiko	
Liv og helse*				X		Mindre personskader.	
Miljø				X		Mindre alvorlig miljøskade.	
Materielle verdier			X			Kan gi betydelig skade på bygg/ infrastruktur.	
Risikoreduserende tiltak	• Rekkefølgekrav om at VA-ledningsnett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. • VA-rammeplan omfatter krav til slokkevannskapasitet og brannventil i kum. • Veger i planområdet er dimensjonert for tilkomst brannbil.						

Nr. 5	Uønsket hendelse: Erosjon
Beskrivelse	Det er iht. Kilden.no risiko for drågerosjon (når vannet begynner å grave i søkk og forsenkinger) i et mindre område sørvest i planområdet. Det er ingen kartlagt risiko for flateerosjon. Området med drågerosjon vil bygges ut som del av planen, og VA-rammeplan legges til grunn for håndtering av overvann ol. Flomsimuleringen utført for bekken øst i planområdet (COWI 09.06.2020) viser at store vannhastigheter gir potensiell erosjonsfare og erosjonssikring bør vurderes i øvre deler av elveløpet.

	Planområdet ligger iht. NVE Atlas under marin grense og innenfor område for aktsomhet marin leire. Ifølge NGU sitt berggrunnskart består berggrunnen i området av amfibol-granatglimmerskifer, øyegneis, båndgneis og granittisk gneis. NGU sitt løsmassekart viser at området består av bart fjell, stedvis med tynt dekke.  Drågerosjon - buffer ■ Drågbuffer ■ Drågbuffer ikke jordsmonnkartlagt Drågerosjon - linje — Dråg — Dråg ikke jordsmonnkartlagt Figur 5-3 Kart over drågerosjon i området (Kilden/NIBIO).						
Eksisterende barrierer	Stor andel permeable flater og overvannsbekk med avrenning til sjø.						
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	NVE, NIBIO- Kilden, NGU, Flomsimulering- COWI 09.06.2020, Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
				X		Potensiell erosjonsfare i bekk øst i planområdet og et mindre område i sørvest.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse*					X	Ubetydelig konsekvens for liv og helse, fare gjelder mindre områder.	
Miljø					X	Ubetydelige miljøskader.	
Materielle verdier					X	Ubetydelig skader på materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak	• Rekkefølgekrav om at VA-ledningsnett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. • Bestemmelse om erosjonssikring langs bekk. • Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. • Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon. • Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering.						

Nr. 6	Uønsket hendelse: Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)						
Beskrivelse	Det er bratte skrenter i den nordvestlige delen av planområdet. Det er planlagt boliger og barnehage i dette området. Det er en bekk/åpent vannspeil i den østlige delen av planområdet, men denne har lav vannføring og anses ikke for å utgjøre en spesielt stor fare.						
Eksisterende barrierer	Ingen kjente.						
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	NVE, NGI Bratte områder i Norge Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Det er en mulighet for fall utfor bratte skrenter. Barn er spesielt utsatt.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
						Risiko	

Liv og helse*			X			Et fall utfor skrenten kan medføre betydelig personskade.	
Miljø					X	Ubetydelige miljøskader.	
Materielle verdier					X	Ubetydelig skader på materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak	- Rekkefølgekrav om at behov for ev. sikring av skrån timer i planområdet skal være vurdert av foretak med nødvendig kompetanse og tiltak gjennomført i tråd med deres anbefalinger. - Bestemmelse om at det skal etableres sikringsgjerdene mot skrent ved barnehage BBH.						

Nr. 7	Uønsket hendelse: Sårbar flora, fauna, fisk eller verneområde							
Beskrivelse	Det er ifølge artsdatabanken registrert liten ramsløkkflue i Dolvik, langs Grimstadvegen. Denne registreringen danner grunnlaget for Hensynssone naturmiljø – H560 i pågående områderegulering for Dolvik – Hope, marina og boligområde. Naturmangfolds - kartleggingen som ble utført i forbindelse med områdeplanen (Rådgivende Biologer AS, 2014) opplyser at liten ramsløkkflue har rødlistekategori EN (sterkt truet). Artskartdatabasen har siden den gang endret rødlistekategori til NT (nær truet). Dette betyr at arten liten ramsløkkflue <u>ikke</u> lenger tilfredsstiller kriteriene for å være EN (sterkt truet). Iht. Konsekvensutredning for biologisk mangfold for områdeplan Dolvik-Hope (Rådgivende Biologer AS, 2014) vil en utbygging berøre habitatet til liten ramsløkkflue (EN), men det er også habitat for denne arten utenfor selve tiltaksområdet. Samlet er områdeplan Dolvik-Hope vurdert å ha liten negativ virkning på rødlistearter.							
Eksisterende barrierer	Områdeplan Dolvik-Hope med hensynssone naturmiljø- H560 er antatt endelig vedtatt våren 2021.							
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Naturbase, Konsekvensutredning for biologisk mangfold for områdeplan Dolvik-Hope (Rådgivende Biologer AS, 2014), Vurdering etter naturmangfoldsloven. Det er ikke utført prosjektspesifikk kartlegging av liten ramsløkkflue, og det er derfor knyttet noe usikkerhet til ev. utbredelse av habitat utover registrerte punkt i naturbase.							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse		
			X			Planens tiltak kan gi noen negative konsekvenser for liten ramsløkkflue.		
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse		Risiko
Liv og helse*					X	Ubetydelig personskade.		
Miljø				X		Mulig registrerbar miljøskade.		
Materielle verdier					X	Ubetydelig skade på materielle verdier.		
Risikoreduserende tiltak	Hensynssone- naturmiljø H560 rundt habitat for ramsløkkflue. Iht. bestemmelsene skal ramsløk som habitat for ramsløkkfluen søkes bevart innenfor sonen. Det åpnes for skredsikring innenfor sonen.							

Nr. 8	Uønsket hendelse: Kulturminner/kulturmiljø						
Beskrivelse	Det er ingen kjente automatisk fredete kulturminner eller SEFRAK-registrerte bygninger innenfor planområdet. Det er vurdert å være tre verneverdige bygg innenfor planområdet. Det er et bedehus fra 1938 og Dolvik gård med gårdshus og løe fra tidlig 1900-tall. De andre boligene innenfor planområdet er fra 1940, -50 og 60-tallet. Tre av boligene er forutsatt fjernet.						
Eksisterende barrierer	Områdeplan Dolvik-Hope med juridisk linje bevaring bygg, kulturminne rundt bedehuset er antatt endelig vedtatt våren 2021.						
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Askeladden, kulturminnedokumentasjon, Kulturminnegrunnlag Områdeplan Dolvik-Hope marina (2013) Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	

			X			Kulturmiljøet vil endres betydelig ved utbygging. Noen boliger vil rives, men tre bygninger planlegges bevart/videreført.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse*					X	Ubetydelig konsekvens for liv og helse.	
Miljø					X	Ubetydelig konsekvens for miljø.	
Materielle verdier			X			Betydelig skade på kulturmiljøet	
Risikoreduserende tiltak	- Juridisk linje bygg, kulturminner som skal bevares (kode 1210) rundt bedehuset. - Juridisk linje bygg som inngår i planen (kode 1214) rundt gårdshus og løe. - Bestemmelse: Innenfor felt BKB1 og BKB2 skal eksisterende gårdshus og løe beholde sitt særpreg og estetiske kvaliteter i fasader, detaljer og hovedform.						

5.2 Menneske- og virksomhetsbaserte farer

Nr. 9 Uønsket hendelse: Infrastruktur for forsyning av energi/el, Bortfall av strøm							
Beskrivelse	Det er en 300kV kraftlinje som krysser i ytterkant av planområdet i vest. Linjen forsyner blant annet Kollsnes prosessanlegg, men blir ikke berørt av tiltaket. Det er en 21kV kraftlinje i grunnen som forsyner området på Grimstadneset. Eventuell tilknytning vil håndteres i forbindelse med byggesak. Svikt i strømforsyning er ikke vurdert som en risiko i KPA ROS 2018. Planområdet ligger ikke innenfor konsesjonsområdet for fjernvarme, og det er ingen fjernvarmerør i grunnen.						
Eksisterende barrierer	Hensynssone H740, Båndlegging etter andre lover med byggeforbud langs 300kV kraftlinjen i KPA2018 og i områdeplan Dolvik-Hope. Lovverk og forskrifter om tilknytning og eventuelt anleggsbidrag						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	NVE Atlas, KPA ROS 2018 Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
		X				Bortfall av strøm kan inntreffe ved arbeid langs 21kV linjen	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse*					X	Ingen personskader.	
Miljø					X	Mindre miljøskader.	
Materielle verdier				X		Kan medføre at strøm settes ut av drift i noen timer	
Risikoreduserende tiltak	Hensynssone H740, Båndlegging etter andre lover med byggeforbud langs 300kV kraftlinjen						

Nr. 10 Uønsket hendelse: Ivaretagelse av sårbare grupper							
Beskrivelse	Det planlegges barnehage, lekeplass og bofellesskap innenfor planområdet. Planområdet pr. i dag er ikke universelt utformet, og det er en bekk/åpent vannspeil øst i planområdet og en bratt skrent nordvest i planområdet.						
Eksisterende barrierer	Fortau langs adkomstvegen Ytrebygdsvegen.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	NVE, Statens vegvesen Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
			X			Det er alltid en viss risiko for fallulykker og trafikkulykker for barn og andre sårbare grupper	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko

Liv og helse*			X			Et fall utfor skrenten kan medføre betydelig personskaade.	
Miljø					X	Ubetydelig miljøskade.	
Materielle verdier					X	Ubetydelig skade på materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak	Bestemmelser: - Prinsippet om universell utforming skal legges til grunn ved utforming av fortau og gang/sykkelveg så langt det er mulig. Det tillates at stigningen følger eksisterende veger. - Alle boliger i BBB, BKS og BKB skal ha universell tilkomst til minst ett område for felles opphold og lek. Dette kan løses innenfor både byggeformål samt lek- og uteoppholdsareal. - Rekkefølgekrav før bebyggelse tas i bruk til ferdig opparbeidelse av uteoppholdsareal tilknyttet barnehagen. Se også risikoreduserende tiltak under uønskede hendelser: - Nr. 5 Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare - Nr. 11 Ulykker med gående/syklende						

Nr. 11	Uønsket hendelse: Trafikkulykker, ulykker i av- og påkjørsler							
Beskrivelse	Hovedkjøreatomst til planområdet er fra krysset med fv. 556 - Ytrebygdsvegen og for enkelte eiendommer fra fv. 5184 – Grimstadvegen. De registrerte ulykkene på fv. 556 – Ytrebygdsvegen forbi krysset til planområdet er fra før nytt kryss ble bygget. Siden krysset ved hovedvegen er rikelig dimensjonert, og det er etablert en offentlig atkomstveg inn til planområdet, er det ikke vurdert andre løsninger. Atkomst direkte fra Grimstadvegen er vanskelig på grunn av topografien i området, og det planlegges ikke nye avkjørsler her. Atkomstvegen inn i området har i dag liten trafikk, god vegstandard og fortau langs deler vegen og ansees for å ha god trafiksikkerhet per i dag. På enden av atkomstvegen o_SKV er det planlagt en vendehammer for lastebiler (L) som går over i veg f_SV8. I utgangspunktet bør det være en snusløyfe i enden av kommunale veger med tanke på trafiksikkerhet, men løsningen er valgt på bakgrunn av de arealene som er til rådighet. Planforslaget legger opp til tilnærmet bilfri trafiksituasjon med gatetun innenfor det store sammenhengende boligområdet. Atkomsten til kommunale boliger (f_SV2) er planlagt som øvrige boliggater/boligveger med en normalbredde på 4,0 meter på rettstrekningene. Men gaten/vegen er breddeutvidet med tanke på fremkommeligheten for en lastebil (L).							
Eksisterende barrierer	Ytrebygdsvegen og østlig del av atkomstvegen til planområdet har god vegstandard og fortau.							
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Vegkart.no, Trafiksikkerhetsplan Bergen 2019-2021 Vegtekniske avklaringer- COWI 06.08.2020, Planleggingsnotat for veg- og trafikk, Områdeplan Dolvik-Hope (Asplan Viak 2014) Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt, basert på kjent ulykkesstatistikk.							
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse		
				X		Det vil alltid være en viss risiko for ulykker der det er motoriserte kjøretøy, syklende og gående.		
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse		Risiko
Liv og helse*			X			Ulykker kan føre til betydelige og kritiske personskader. Lav fart på atkomstveger.		
Miljø				X		Kan føre til mindre alvorlig, men registrerbar skade.		
Materielle verdier				X		Kan føre til skader på materiell/verdier/biler.		
Risikoreduserende tiltak/kommentar	- Atkomstvegen (o_SKV) til planområdet er dimensjonert for lastebil (L) etter håndbok 'N100 Veg- og gateutforming'. - Fortau langs nord- og sørsiden av o_SKV.							

	- Kjøring i boligområdene er på gatetun og tilrettelagt for fremkommelighet for lastebil (L), men gatetunene skal utformes og møbleres slik at de verken innbyr til innkjøring eller at det holdes høy hastighet. - Frisiktlinjer med hensynssoner - Rekkefølgekrav til opparbeidelse av veg og fortau tilknyttet ulike byggetrinn.
--	---

Nr. 12		Uønsket hendelse: Ulykker med gående/syklende					
Beskrivelse	Krysset fv. 556 - Ytrebygdsvegen har god kapasitet, men det er ikke utformet optimalt med tanke på trafiksikkerhet for gående og syklende. Dagens sykkelveg (hovedsykkelrute) fra Dolviken terminal mot Søreide stopper i krysset, og fremføringen av sykkelvegen over krysset er ikke i tråd med dagens krav til sikker kryssing av en sykkelveg. Atkomstvegen inn i området har i dag liten trafikk, god vegstandard og fortau langs deler vegen og ansees for å ha god trafiksikkerhet per i dag. Det er i dag ingen fortau langs de andre internvegene i planområdet. Planforslaget legger opp til tilnærmet bilfri trafiksituasjon med gatetun innenfor det store sammenhengende boligområdet. Det er regulert fortau på nord- og sørsiden av tilkomstvegen o_SKV i sør. Fortauet på sørsiden er koblet sammen med eksisterende gangmuligheter over fylkesveien og videre opp dalen i tillegg til å legge til rette for sikker kryssing av atkomstvegen inn i boligområdet.						
Eksisterende barrierer	Ytrebygdsvegen og østlig del av atkomstvegen til planområdet har god vegstandard og fortau.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Vegkart.no, Trafiksikkerhetsplan Bergen 2019-2021 Vegtekniske avklaringer- COWI 06.08.2020, Planleggingsnotat for veg- og trafikk, Områdeplan Dolvik-Hope (Asplan Viak 2014) Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt, basert på kjent ulykkesstatistikk.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
				X		Det vil alltid være en viss risiko for ulykker der det er motoriserte kjøretøy, syklende og gående.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	
Liv og helse*			X			Ulykker kan føre til betydelige og kritiske personskader.	
Miljø					X	Kan føre til mindre utslipp, men ikke betydelige miljøskader.	
Materielle verdier				X		Kan føre til skade på materiell/verdier/biler.	
Risikoreduserende tiltak	- Fortau langs nord- og sørsiden av o_SKV. - Bestemmelse for gatetun f_SGT1 og f_SGT2: Gatetunene skal opparbeides med permeabelt dekke og med fartsreduserende tiltak. Gatetunene skal ha en utforming som ivaretar sambruk av arealer på myke trafikanter premisser. Det skal legges til rette for ulike aldersgrupper og personer med ulikt funksjonsnivå med særlig fokus på barn og eldre. - Rekkefølgekrav til opparbeidelse av veg og fortau tilknyttet ulike byggetrinn.						

Nr. 13	Uønsket hendelse: Støv og støy fra trafikk
Beskrivelse	Ifølge veitrafikkstøyberegningene som er utført (Brekke og Strand 06.02.2020) er det støy på fasade for planlagt bebyggelse mot fv. 557-Ytrebygdsvegen i syd med lydnivå som tilsvarer rød støysone. I og med at veien ligger øverst i terrenget og bebyggelsen lenger ned, skjermer dette noe for veitrafikkstøy for de nederste boenhetene som er i gul støysone. I planforslaget ligger det til grunn at høy bebyggelse skal fungere som en skjerm/buffer mot bakenforliggende bebyggelse samt at foreslått bebyggelse skjermer godt for uteoppholdsarealet som vil ligge på stille side. Alle fellesarealer, leke- og uteoppholdsarealer vil ifølge støyberegningen ligge i grønne støysoner.

	Bebyggelsen innenfor BKB5 og BKB6 ligger iht. vurdering av luftkvalitetsrapport (Brekke og Strand 29.05.2020) i gul sone for luftkvalitet. Boligbebyggelsen eller i planområdet ligger ikke innenfor gul eller rød sone for luftkvalitet.						
Eksisterende barrierer	Hovedveisystemet, fv. 557-Ytrebygdsvegen, er delvis støyskjermet nærmest tunell munningene.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Støykart for riks- og fylkesveier, Retningslinjer for behandling av støy T-1442, Retningslinjer for behandling av luftkvalitet T-1520, Rapport Veitrafikkstøyberegninger- Brekke og Strand 06.02.2020, Rapport om luftkvalitet- Brekke og Strand 29.05.2020. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
					X	Høy sannsynlighet. Planområdet er jevnlig utsatt for veitrafikkstøy. Felt BKB5 og BKB6 ligger i gul sone for luftkvalitet.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse*				X		Mindre alvorlig. Støy og støv kan gi redusert livskvalitet.	
Miljø					X	Ubetydelige materielle tap.	
Materielle verdier					X	Ubetydelige miljøskader.	
Risikoreduserende tiltak	- Rekkefølgekrav: For felt BKS1-6 og BBB1-4: Støytiltak skal være gjennomført i tråd med oppdatert støyvurdering. Det tillates trinnvis opparbeiding knyttet til eventuelle byggetrinn. For felt BKB5 og 6: Støytiltak skal være gjennomført i tråd med oppdatert støyvurdering. - Fellesbestemmelser for bebyggelse og anlegg sikrer at det skal gjennomføres oppdaterte støyvurderinger og luftkvalitetsvurderinger ved søknad om tiltak innenfor arealformål bebyggelse og anlegg, og setter krav til støynivå både i anleggsfasen og etter utbygging. - Bestemmelsesområde (#2) til støyskjerming. Dette sikrer at det kan etableres støyskjerming der det ikke er åpnet for bygningsfasade.						

Nr. 14	Uønsket hendelse: Elektromagnetiske forhold						
Beskrivelse	Det er en 300kV kraftlinje som krysser i ytterkant av planområdet i vest. Langs kraftlinjen er det en hensynssone H740 med byggeforbud i gjeldende KPA som videreføres i planen. Grensen for hensynssone H740 er satt 27,5 meter til hver side fra senterlinje av kraftlinjen. I et belte (75 meter fra senterlinje kraftledning) utenfor hensynssonen er det i planen avsatt et bestemmelsesområde #1 som er et vurderingsområde for magnetfeltnivå ved etablering av ny bebyggelse. Planen åpner for bygging av boliger i vurderingsområdet etter at fagkyndige har utredet helserisiko og avbøtende tiltak. Det er to eksisterende eneboliger som ligger innenfor vurderingsområdet #1. Iht. EMF-utredning (Voss Elconsult 04.05.2020) er BBB4 eneste bygning i planlagt tiltak som kommer inn under utredningsgrensen på 0,4µT. Feltet kan bebygges så lenge leilighetene blir utformet slik at rom med varig opphold blir plassert lengst bort fra høyspentmast.						
Eksisterende barrierer	Hensynssone H740- Båndlegging etter andre lover langs 300kV kraftlinjen i KPA2018 og i områdeplan Dolvik-Hope. Bestemmelsesområde #4 med krav til utredning av helserisiko i områdeplan Dolvik-Hope. Områdeplanen er antatt endelig vedtatt våren 2021.						
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	NVE, KPA2018, Statnett, Utredning elektromagnetisk felt- Voss Elconsult 04.05.2020						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
					X	Stråling er til stede.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse*				X		Mindre alvorlig. Elektromagnetisk stråling kan gi redusert livskvalitet.	

Miljø					X	Ubetydelige materielle tap.	
Materielle verdier					X	Ubetydelige miljøskader.	
Risikoreduserende tiltak	- Hensynssone H740, Båndlegging etter andre lover med byggeforbud langs 300kV kraftlinjen. - Bestemmelsesområde #1 - vurderingsområde langs kraftlinjen- Høyspenningsanlegg H740. Iht. bestemmelsene angir området areal der magnetfeltnivå kan overstige 0,4 mikrottesla. Før det kan tillates ny bebyggelse i sonen skal fagkyndige utrede helserisiko og avbøtende tiltak. Avbøtende tiltak skal sikres gjennomført.						

Nr. 15	Uønsket hendelse: Ulykker med anleggsgjennomføring, utbygging, anleggstrafikk						
Beskrivelse	Det skal sprenges og kjøres bort masser i etablert boligstrøk. Store kjøretøy på eksisterende veg. Risiko for ulykker mot andre trafikanter.						
Eksisterende barrierer	Omfattende regelverk.						
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kunnskapsgrunnlag basert på erfaring med anleggsarbeid. Middels usikkerhet. Anleggsgjennomføring ikke detaljert planlagt, men reguleringsplanen legger overordnede rammer.						
Sannsynlighet	S5	S4	S3	S2	S1	Begrunnelse	
		X				Slike hendelser skjer sjelden, men det kan inntreffe.	
Konsekvens	K5	K4	K3	K2	K1	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse*		X				Ulykker kan føre til alvorlig personskade/dødsfall.	
Miljø				X		Mindre miljøskade.	
Materielle verdier				X		Mindre lokal skade på materiell, utstyr og andre økonomiske verdier.	
Risikoreduserende tiltak	Rekkefølgekrav før igangsettingstillatelse: - For arbeidet som berører vegareal skal det for byggeperioden utarbeides en plan for trafiksikker fremkommelighet for gående, syklende og biler i planområdet. Kravet kan tilpasses enkelte byggetrinn. - Nødvendige trafiksikkerhetstiltak for sykkelveg som krysser avkjørsel fra Ytrebygdsvegen skal være etablert. - Krav til rigg- og marksikringsplan inkludert plan for massehåndtering og flytting av matjord før det kan gis tillatelse til igangsetting av tiltak. Plan for massehåndtering og flytting av matjord skal ha fått positiv uttalelse fra landbruksmyndighet. Det kan ikke gis tillatelse til igangsetting før slik uttalelse foreligger. Gjennomføring av anleggsarbeid i samsvar med gjeldende lover og forskrifter.						

6 Oppsummering og konklusjon

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i veilederen fra DSB om utarbeidelse av ROS. Det er avdekket 15 aktuelle uønskede hendelser, som vil kunne medføre konsekvenser for enten liv og helse, inkludert stabilitet, miljø og materielle verdier. 13 av disse har avdekket risiko i gul risikosone, mens to hendelser er vurdert til grønn risiko. Det er ikke avdekket hendelser i rød risikosone.

Det er ikke identifisert noen risikoforhold som vurderes som uakseptable, eller som vurderes å kunne påvirke foreslått bruk av planområdet på en slik måte at risikoen vurderes som uforsvarlig.

Foreslåtte risikoreduserende tiltak sikrer at hendelsene kommer innenfor akseptabelt risikonivå etter Bergen kommunes vedtatte akseptkriterier.

Alle uønskede hendelser plassert i matrisen:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER					
		K1 – Ubetydelig/ufarlig	K2 - Mindre alvorlig /en viss fare	K3 – Betydelig/kritisk	K4 – Alvorlig/farlig	K5 – Svært alvorlig/katastrofalt
	S1 En hendelse oftere enn hvert 20 år		2, 13, 14			
	S2 En hendelse per 20-200 år	5	1	3, 11, 12		
	S3 En hendelse per 200-1000 år		7	6, 8, 10		
	S4 En hendelse per 1000-5000 år		9	4	15	
	S5 En hendelse sjeldnere enn hvert 5000 år					

Følgende aktuelle hendelser er vurdert og gitt risikoreduserende tiltak i planen.

AVBØTENDE TILTAK		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Nr. 1	Flom i vassdrag	Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering. Rekkefølgekrav om at VA-nett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA- rammeplan. Bestemmelse om erosjonssikring langs bekken. Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon.

Nr. 2	Urban flom/ overvann, Store nedbørshendelser	Rekkefølgekrav om at VA-nett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. Bestemmelse om erosjonssikring langs bekk. Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon. Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering.
Nr. 3	Skred (stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning, flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utgliding)/ Erosjon	Hensynssone Ras og skredfare H310 med rekkefølgekrav til undersøkelse og prosjektering av fagkyndig. Rekkefølgekrav om oppdatert skredfarekartlegging og plan for skredsikring.
Nr. 4	Skog- og lynnbrann, storbrann	Rekkefølgekrav om at VA-ledningsnett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan. VA-rammeplan omfatter krav til slokkevannskapasitet og brannventil i kum. Veger er dimensjonert for tilkomst brannbil.
Nr. 5	Erosjon	Rekkefølgekrav om at VA-ledningsnett skal opparbeides i samsvar med godkjent VA-rammeplan Bestemmelse om erosjonssikring langs bekk. Hensynssone H410 for anleggsområde for etablering av overvannsledning - Spillvannsledning. Bestemmelsesområde for etablering av ny pumpestasjon. Bestemmelser som sikrer bekkeløps funksjon for overvannshåndtering.
Nr. 6	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Rekkefølgekrav om vurdering og sikring av skrenter.
Nr. 7	Sårbar flora, fauna, fisk eller verneområde	Hensynssone- naturmiljø rundt habitat for ramsløkflue.
Nr. 8	Kulturminner/kulturmiljø	Juridisk linje bevaring kulturminne rundt bedehuset. Juridisk linje bygg som inngår i planen rundt gårdshus og løe, og bestemmelse om at de skal å beholde sitt særpreg og estetiske kvaliteter i fasader, detaljer og hovedform.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
Nr. 9	Infrastruktur for forsyning av energi/el, Bortfall av strøm	Hensynssone H740 med byggeforbud langs 300kV-linjen.
Nr. 10	Ivaretagelse av sårbare grupper	Bestemmelser med krav til universell utforming. Se også risikoreduserende tiltak under uønskede hendelser: Nr. 5 Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare Nr. 11 Ulykker med gående/syklende
Nr. 11	Trafikkulykker/ulykker i av- og påkjørsler	Atkomstveger er dimensjonert for tilkomst med lastebil (L). Rekkefølgekrav til opparbeiding av fortau. Utforming og møblering av gatetunene slik at de verken innbyr til innkjøring eller at det holdes høy hastighet. Frisiktlinjer med hensynssoner.
Nr. 12	Ulykker med gående/syklende	Atkomstveger er dimensjonert for tilkomst med lastebil (L). Rekkefølgekrav til opparbeiding av fortau. Utforming og møblering av gatetunene slik at de verken innbyr til innkjøring eller at det holdes høy hastighet.
Nr. 13	Støy og støv fra trafikk	Rekkefølgekrav om at støytiltak og luftkvalitetsvurderinger skal være gjennomført i tråd med oppdatert støyvurdering. Bestemmelsesområde til støyskjerming.
Nr. 14	Elektromagnetiske forhold	Hensynssone H740 med byggeforbud langs 300 kV-linjen.

		Bestemmelsesområde med krav til vurdering av helserisiko og avbøtende tiltak.
Nr. 15	Ulykker med anleggsgjennomføring, utbygging, anleggstrafikk	Rekkefølgekrav om trafiksikkerhetsplan. Rekkefølgekrav om rigg- og marksikringsplan.

7 Kilder

Vurderingene i analysen er basert på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger.

- Askeladden, Riksantikvarens kulturminnedatabase Askeladden.no
- Asplan Viak 2014, Planleggingsnotat for veg- og trafikk, Områdeplan Dolvik-Hope marina og boligområde
- Bergenskart, Kartløsning for Bergen kommune
- Brekke og Strand 06.02.2020, Veitrafikkstøyberegninger, utarbeidet til planforslaget
- Brekke og Strand 29.05.2020, Rapport om luftkvalitet, utarbeidet til planforslaget
- Byantikvaren i Bergen 2013, Kulturminnegrnlag Dolvik-Hope marina og boligområde
- COWI 03.09.2020, VA-rammeplan Dolvika B4, utarbeidet til planforslaget
- COWI 09.06.2020, Flomsimulering Dolvika B4, utarbeidet til planforslaget
- COWI 06.08.2020, Vegtekniske avklaringer Dolvika B4, utarbeidet til planforslaget
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
- Kommuneplan for Bergen, KPA2018
- Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada)
- Nasjonal vegdatabank <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/>
- Naturbase <http://trdegeocortex02.miljodirektoratet.no/html5Viewer/?viewer=Naturbase>
- Kilden NIBIO
https://kilden.nibio.no/?X=7267348.49&Y=284337.75&zoom=0.050089679614182224&lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=graa_tone_cache
- Kjeller vindteknikk
- Miljøstatus, Kartverket
- Multiconsult 26.03.2021, Kulturminnedokumentasjon, utarbeidet til planforslaget
- NGI Bratte områder i Norge [NGI Bratte områder i Norge](http://NGI.Bratte.omraader.i.Norge).
- Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)
- Norges geotekniske Institutt (NGI)
<https://geodata.ngi.no/arcgisportal/apps/webappviewer/index.html?id=fd597e0179fe479b9274d95a90b00931>
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
- Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)
- Områdeplan for Dolvik-Hope marina og boligområde, planID 60200000 (forventes vedtatt våren 2021)
- PST
- ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018
- Rådgivende Biologer 19.10.2014, Rapport 1976, Konsekvensutredning for biologisk mangfold for områdeplan Dolvika-Hope marina og boligområde
- SeNorge, Snømengde i prosent
- Statens vegvesen, vegkart
<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7068114,3>
- Statens vegvesen, støysoner veg
<https://vegvesen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=805f97e2d6694f45beca4b7a7c59acec>
- Statnett
- Trafikksikkerhetsplan for Bergen 2019-2021:
<https://www.bergen.kommune.no/publisering/api/filer/T539712095>
- Voss Elconsult 04.05.2020, EMF-utredning Dolviken, utarbeidet til planforslaget
- YR