



Risiko- og sårbarhetsanalyse for Hopsfossen Plan-ID 70160000

Figur 1 Sett fra plan området mot E39. Kilde: Prosjektet

Kunde: Hopsfossen AS
Detaljregulering: Fana, gnr. 41, bnr. 953, 1042 mfl. Hopsfossen
PlanID: 4601 - 70160000
Utført av: EgdePlan v/ Åslaug Iversen
Kontrollert av: Vill Plan v/Mats Mastervik
Dato: 06.09.2023

Sammendrag

Risikoen og sårbarheter i planområdet er minimal. Ved gjennomføring av planforslaget vil risikoen og sårbarheten være mindre enn den er i dagens situasjon. I tabellen under er risikoene i prosjektet oppsummert med tiltak og plangrep.

Tabell 1 - Forslag til tiltak og mulig oppfølging i planarbeidet

NR.	FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I PLANARBEIDET	
	Tiltak	Plangrep
01	Havnivåstigning: Bygninger (eksisterende/nye) som vil ligge under 206 cm over havnivå (referanse NN2000) må sikres slik at det unngås store skader når det kommer vann inn i bygget.	Forslag til bestemmelser: Andre krav om utforming <i>Flom: Anleggene skal tåle å stå under vann i kortere perioder.</i>
04	Flom i sjø og vassdrag: Nesttunvassdraget kan utbedres slik at oppstuvning av vann ikke gir store konsekvenser oppstrøms i vassdraget og konsekvenser ved høy vannføring blir mindre. Dette kan gjøres med tiltak nevnt i BKK sitt notat: <i>Forbedring av flomforholdene ved Hopsfossen</i> datert 12.11.2019. Her er det nevnt tiltak langs hele vassdraget. Arbeidet med flomsikring av vassdraget kan utføres uavhengig av denne reguleringsplanen. Gangveien legges på k +14.5 moh. og det settes krav i bestemmelsene at ny gangbro på oppsiden av Hopsfossen skal ha klaring 0.5meter frihøyde fra Q200 + klimapåslag. Minimums kotehøyde opptil brofundamentet 13.74 – 0.03meter = 13.71 moh. + 0.5 meter + 0.3 meter (sikkerhetsmargin) = k +14.51 moh. Eventuell terskel til demningen kommer i tillegg.	Plankart: Faresone H320 Frihøyden under ny bro sikres i planbestemmelsene. Forslag til bestemmelser: Frihøyde <i>GG1-2_VN3 – Frihøyde: Gangbroene skal etableres med minimum 0.5 meter frihøyde til vannspeil satt ut ifra Q200 + klimatillegg. Underkant konstruksjon bro må minimum være på k+ 14.51 moh.</i>
05/08	Store nedbørmengder, urbanflom og overvann/Skred/erosjon: VA-tiltak vil være nødvendig for å unngå skader. Fordrøyning og overvannshåndtering på stedet vil redusere risikoen for skader som følge av vannmengder. Det er krav om at VA-rammeplan skal godkjennes av Bergen kommune i forkant av utleggelse til offentligetsyn. VA-rammeplan inneholder skisse over avrenning, dagens situasjon og endring i avrenningsmønsteret som følge av tiltaket. I forbindelse med at det planlegges en gangvei mellom Spinneriet og elva vil det etableres plastring langs elvebredden for å hindre ytterligere erosjon.	Plankart: Faresone H310 langs elvebredden Forslag til rekkefølge-bestemmelse: Erosjon: <i>Før BB3 – Spinneriet kan tas i bruk som bolig må elvebredden, langs GG4 fra broen over til Wernersholm til Hopsfossen være plastret for å hindre mer erosjon. Plastringen skal gjøres i forbindelse med etablering av gangvei GG4.</i>
07	Kvikkleire: Ved reetablering av hjørne Wernersholmvegen 33, må det undersøkes og kartlegges årsaken til skaden som forårsaket rivning av bygningsdelen. Evt. tiltak må vurderes etter at undersøkelsen og kartleggingen er utført.	Forslag til rekkefølgebestemmelse: <i>Sammen med rammesøknaden til område KBA, skal det leveres dokumentasjon på grunnforholdene rundt Wernersholmvegen 33, der årsaken til skade på bygget kommer frem.</i>
12	Radon: Kravet til maksimal radonkonsentrasjon gjelder årgjennomsnittet, målt i samsvar med måleprosedyrene	Forslag til rekkefølgebestemmelse:

	fra Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet. Dersom verdiene av målingene av Radon innendørs i eksisterende bygninger, overstiger tiltaksgrensen på 100 Bq/m ³ , bør det gjøres tiltak, over 200 Bq/m ³ må det gjøres tiltak.	Før bebyggelse kan tas i bruk (felt BK, BB, KBA og F/K) Radon: Evt. radontiltak i eksisterende bygg skal være utført.
13	Kulturhistoriske verdier: Flomtiltak ved bruene over til Wernersholm, må vurderes i sammenheng med bruenes kulturhistoriske verdi.	Forslag til bestemmelser: Wernersholmbroene – Bevaring kulturmiljø <i>H570_1-2_VN3: Det visuelle inntrykket av broene skal bevares, så lang det er mulig.</i>
16	Trafikkstøy: Det er laget en støyrapport som danner grunnlag for regulerte støyskjermer og planbestemmelser. Ved gjennomføring av tiltaket vil offentlige retningslinjer følges for å sikre at støykravene innendørs ivaretas i form av støyskjermer, svalganger og fasadetiltak. Støykravene på utomhus areal sikres ved hjelp av lokal støyskjerming. Det settes krav til støyskjerming i planbestemmelsene som vil ivareta støykravene innendørs og utendørs.	Forslag til rekkefølgebestemmelser: Støy: <i>Støyskjerming til BK1, B/F og UTE1, langs KV4, skal være etablert før boenhetene i BK1 og BK2 kan tas i bruk.</i>
17	Støy fra foss: Det er vurdert at lyden av rennende vann fra foss for mange oppleves som positivt. Å se og høre Hopsfossen kan dermed ha en folkehelsefremmende effekt, heller enn å være en plage. I planarbeidet er det lagt inn et utsiktspunkt så en kan se ned på fossen, samt at støyskjermingen langs fossen er senket så en kan se fossen over støyskjermingen. Det er også satt krav om at støyskjermingen skal være gjennomskiktig, slik at fossen kan sees gjennom støyskjermingen. Tilgangen til foss og utsiktspunkt skal være offentlig tilgjengelig. Støyrapporten omtaler og kommer med anbefalinger vedrørende støy fra Hopsfossen.	Forslag til bestemmelser: Støy fra Hopsfossen skal vurderes og hensyntas ved prosjektering mht. innendørs støyinnivå og støyisolering av nærliggende bygningsfasader.
20 /21	Forurensing i sjø og vassdrag/Forurensing i grunnen: I planarbeidet er det utarbeidet en rapport som omtaler forurensning land, sjø, i bygg og i løsmasser. Grunnundersøkelser er foretatt og planbestemmelsene setter krav om at tiltaksplan skal følge med til byggesaksbehandlingen.	Forslag til rekkefølgebestemmelser: Miljøgeologiske grunnundersøkelser: <i>Tiltaksplan for behandling av forurenset masser skal sendes inn sammen med rammesøknaden.</i>
22	Forurensing i bygg: Det er viktig at giftig byggematerialer behandles riktig i anleggsperioden. Det må foretas en kartlegging av giftige stoffer i bygningsmateriell ved rivning og før gjenbruk.	Forslag til bestemmelser: Bygningsmateriale: <i>Kartlegging av forurensing i bygningsmateriell skal sammen med tiltaksplan sendes inn sammen med rammesøknaden.</i> Krav om undersøkelser før/ved gjennomføring av planen (§ 12-7 nr. 12) Gjenbruk: <i>I bygningsmassen som er planlagt rehabilitert/revet skal det kartlegges om det finnes helse- og miljøfarlige stoffer før materialene gjenbrukes.</i>
29	Transport av farlig gods: Planområdet ligger i kanten på E39 og har ikke påvirkning på selve E39. Det foreslås regulert støyskjerming som vil koble seg på eksisterende støyskjermer i nord. En støyskjermer kan skjerme området noe for evt. konsekvens av en ulykke.	Plankart: Regulert støyskjermer

31	<p>Myke trafikanter: Skape gangakser som skal føre gående der det er tryggest å gå. Gangaksen kan skapes ved bruk av nedsenket kantstein og avvisende kantstein. Dette vil framkomme av videre detaljprosjektering.</p>	<p>Plangrep: - Nybro med fortau over Troldhaugvegen - Nye fortau og gangforbindelser. Forslag til rekkefølgebestemmelser: Før bebyggelse kan tas i bruk Bro over Troldhaugvegen: <i>Ny bro (KV1_VN3) med fortau (FO1_VN3 og FO2_VN3) over Troldhaugvegen må være etablert og klar til bruk.</i></p>
33	<p>Brannvann: For å få bedre brannvannsdekning for deler av bebyggelsen bør det etableres kommunal vannledning frem til ny vannkum.</p>	<p>Forslag til rekkefølgebestemmelser: Før bebyggelse kan tas i bruk Slukkevann: <i>Ført BB3 tas i bruk som bolig skal det være tilstrekkelig vanntrykk på slukkevann inkl. sprinkelanlegg.</i></p>
39	<p>Kraftstasjon med damanlegg: Ved rehabilitering av anlegget må flomsituasjonen i vassdraget hensynstas for å sikre at ikke situasjonen forverres.</p>	<p>Forslag til bestemmelser: Elektrisk anlegg <i>Byggegrense til trafo, generator og batteri til kraftstasjonen følger spesifikasjonene til valgt utstyr og vises ikke i plankartet.</i></p>

Innhold

Sammendrag	2
1.0 Innledning.....	6
2.0 Formål.....	6
3.0 Metode og medvirkning	7
3.1 Metode	7
3.2 Medvirkning.....	7
4.0 Beskrivelse av planområdet	8
5.0 Beskrivelse av tiltaket.....	9
6.0 Avgrensinger og usikkerhet	10
6.1 Avgreninger	10
6.2 Vurdering av usikkerhet	10
7.0 Identifisering av mulige hendelser	11
8.0 Begreper og definisjoner	12
9.0 Innledende risikokartlegging – Dages situasjon	14
9.1 Innledende risikokartlegging	14
10.0 Identifisering av risiko- og sårbarhet i anleggsfasen	23
11.0 Identifisering av risiko etter utbygging.....	24
12.0 Vurderingsskjema av risiko og sårbarhet	25
13.0 Oppsummering av risikoene i planarbeidet	46
14.0 Annet	47
15.0 Referanser	48

1.0 Innledning

EgdePlan AS har i forbindelse med detaljregulering av gnr. 41, bnr. 953, 1042 m.fl. utarbeidet en risiko- og sårbarhets analyse (ROS) for Hopsfossen AS. Analysen skal belyse og kartlegge mulige risikoer og sårbare hendelser før og etter utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven §4-3.

Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging, jf. PBL § 4-3. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av dagens arealbruk, eller fremtidig arealbruk.

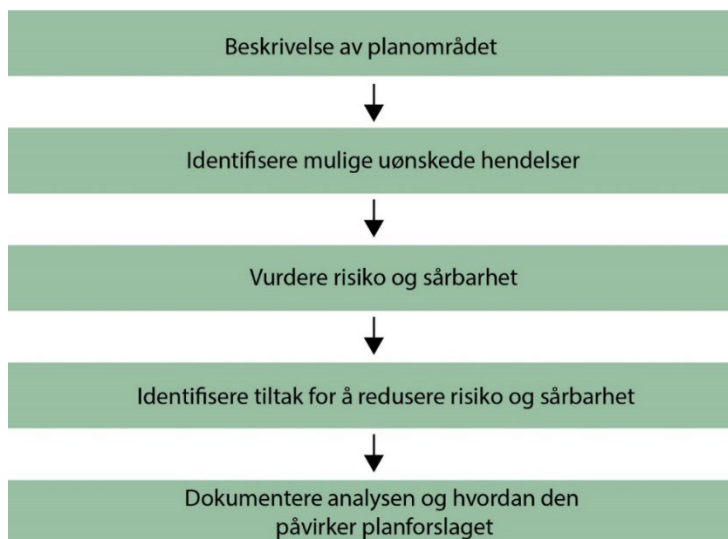
2.0 Formål

Det overordnede formålet med utarbeidelse av ROS-analysen er å forebygge risikoen for hendelser som har konsekvenser for liv og helse, natur og materielle verdier innenfor planområdet hvor utbyggingen av tiltaket er foreslått.

ROS-analysen er ikke et mål i seg selv. Analysen er et viktig kunnskapsgrunnlag for å unngå at arealdisponeringen skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. Kunnskapen man skaffer seg gjennom ROS-analysen skal brukes både av kommunen og utbyggere/forslagsstillere for å ta gode beslutninger.

I denne Risiko- og sårbarhetsanalysen er det vært søkelys på:

- Å sette søkelys på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.
- Å få et bilde over mulige uønskede hendelser som kan oppstå.
- Å identifisere dagens risiko og sårbarhet.
- Å identifisere risiko og sårbarhet ved realiserte tiltaket som er foreslått.



Figur 2 Inndeling av analysearbeidet, Kilde. [DSB](#)

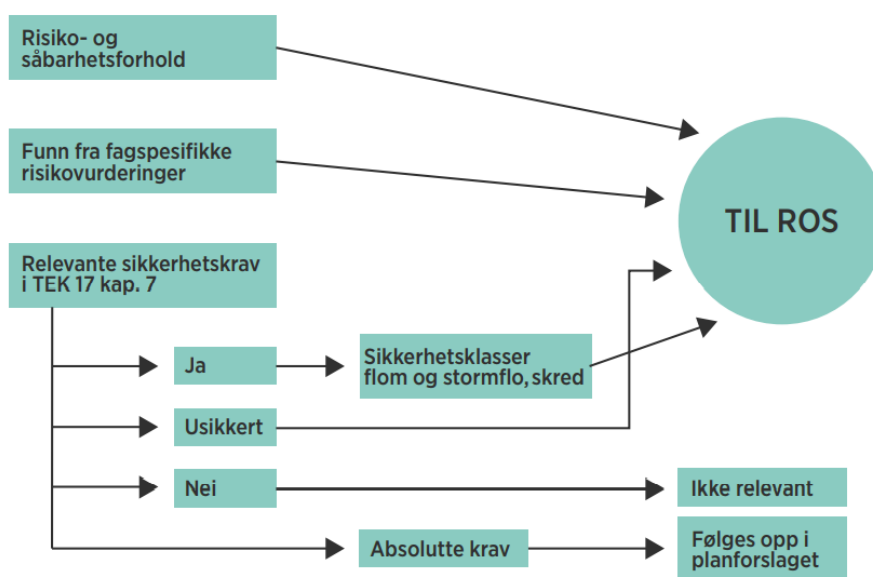
3.0 Metode og medvirkning

Risiko- og sårbarhetsanalyser er et verktøy som brukes for å kartlegge risiko og sårbarhet knyttet til uønskede hendelser.

3.1 Metode

Uønskede hendelser skal belyses, kartlegges og vurderes i forhold til blant annet avbøtende tiltak. Med uønskede hendelser menes hendelser som medfører tap av verdier, tap knyttet til liv og helse, miljø, materielle verdier, funksjoner, samfunnsverdier eller omdømme. Konsekvensgraderingen av liv og helse er tilpasset byggeteknisk forskrift (TEK17).¹

Det er brukt relevante referanser så langt dette har vært tilgjengelig, og i tilfeller hvor dette ikke har vært dekkende, er det gjort kvalitative vurderinger på erfaringsmessig grunnlag.



Figur 3 Metode for kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser for ROS-vurdering til reguleringsplan. Kilde: [DSB](#)

3.2 Medvirkning

Innspillene og merknadene som er kommet til varsel om oppstart er detaljregulering er med å danne grunnlag for risiko- og sårbarhets analysen.

Risiko- og sårbarhets analyse er et tverrfaglig dokument som spenner over de fleste fag som bidrar inn i en reguleringsplan. Det er viktig å ha tidlig medvirkning fra de enkelte fag, slik at alle fag har forståelsen for risikoen- og sårbarheten det er i området.

For å kunne identifisere mulige uønskede hendelser og foreta den første sorteringen på temaene er det hentet inn eksisterende data i fra kjente databaser i planområdet. For mer utfyllende informasjon er det avholdt innledende møter med prosjekt gruppen, i prosjekt gruppen sitter representanter for noen av fagene med sammen med prosjektleder og representanter for utbygger. Det er også avholdt møter direkte med involverte fag, ved behov.

Ut ifra innhentet informasjonen er **Tabell 6 Dagens risiko** i kap. 9.1, utarbeidet, samt innputt til **Tabell 7 – Risiko i anleggsfasen** i kap. 0 og **Tabell 8 - Risiko etter utbygging** i kap. 11.0.

¹ Byggeteknisk forskrift TEK17. Direktorat for byggkvalitet, 2017

4.0 Beskrivelse av planområdet

Planområdet ligger ved Hopsfossen i Fana, Bergen kommune. Planområdet omfatter gnr. 41 bnr. 953, 1042 m.fl. og har en størrelse på ca. 47,4 daa.

Planområdet ligger i Fana bydel og omfattes av eiendommene gnr. 41, bnr. 1042 og gnr. 41, bnr. 953 m.fl. Eiendommen omfatter de gamle industrianleggene til PEDEK. Bygningsmassen består av et kraftverk, industri- og produksjonslokaler i tillegg til arbeiderboliger, næring, mm.

Fossen, vassdraget og avgrensner området i nord-nordøst. Det er et etablert villa/eneboligområde på andre siden av vassdraget mot nord. Her ligger blant annet det gamle lyststedet Wernersholm. Mot Hopsbukten i vest faller planområdet bratt, hvor E39 i stor grad avgrensner området fra Nordåsvannet. Sør-sørøst ligger traseen til den gamle Vossebanen med tilhørende Hop stasjon. Denne er i dag hovedsykkelvei fra Nesttun til Bergen sentrum. Langs med deler av denne traseen ligger Troldhaugvegen.

Planområdet er i seg selv et kulturhistorisk miljø. Selve planområdet har en sentral betydning for industrihistorien Bergen og lokalt på Hop. Planområdet kan ses på som et viktig bygningsmiljø, men deler av bebyggelsen er i dårlig stand, samt at bruksverdien over tid har blitt redusert.

Området har i dag en blandet bruk som bolig og næringsområde.

I overkant av 1 km nord for planområdet ligger Paradis barneskole, som sannsynligvis vil være aktuell barneskole for beboerne på Hopsfossen. Den naturlige tilkomstveien til Paradis skole er å følge Vossebanen, videre inn Jacob Kjødes veg og til slutt Statsminister Michelsens veg de siste hundre meterne fram til skolen. Hop oppveksttun, ca. 500 m sørøst for planområdet, inneholder både barnehage og ungdomsskole. Tilkomstveien til Hop går langs fortau i Kloppedalsveien.



Figur 4 Luftfoto fra prosjektet

5.0 Beskrivelse av tiltaket

Arealbruken er planlagt ut fra at Hopsfossen skal være et sted å leve, bo og arbeide for alle gjennom en transformasjon fra næringsareal til en blanding av næring og boliger. Eksisterende bygningsmasse bevares i stor grad og ny bebyggelse tilpasses den gamle. Det legges opp til ca. 11500m² BRA bolig og ca. 6500 m² BRA næring i ny og eksisterende bebyggelse. Kraftverket vil fortsatt produsere elektrisk kraft som distribueres til bygget der kraftverket står.

I tillegg til at reguleringsplanen omfatter forslagstillers eiendommer («Pedek»), omfatter den endel tilliggende bygg og eiendommer, tilkomstveier, hovedsykkelruten og tilliggende vassdrag. Planområdet er avgrenset av E39 på vestsiden, Nesttunvassdraget på nordsiden, Troidhaugvegen på østsiden, samt eksisterende boliger i sør.

Hovedgrepene i planen kan oppsummeres slik:

- Wernersholmvegen bevares som tilkomstvei og historisk veifar.
- All ny bebyggelse underordner seg eksisterende bebyggelse når det kommer til høyder og skala.
- Bla. grunnet de rådende støyforhold fra E39 er det valgt å bevare Trikotasjonen som næringsbygg, mens Spinneriet transformeres til bolig. For å skjerme Hopsfossens indre rom fra støy fra Troidhaugvegen er det vurdert som den beste løsningen å bebygge arealene mellom hovedsykkelruten og Wernersholmvegen.
- De store asfalterte flatene (p-plasser) som omgir stedet i dag, vil bli erstattet delvis av ny og spennende bebyggelse/arkitektur, utearealer og møteplasser.
- Den arealmessige fordelingen mellom bolig og næring vil bli ca. 50/50 og antall parkeringsplasser vil bli redusert med 25 % sammenliknet med i dag.
- Stedet får gode møteplasser, utearealer og allmenninger, tilknytning til aktivitetsarealer ved sjøen og vassdrag.
- Stedet får en blanding av nye familieboliger, små leiligheter for unge og helt unike boliger med spennende industrihistorie i veggene. Alle vil bli liggende med umiddelbare nærhet til hovedsykkelruten Vossebanen og 7-8 min gange til bybanestoppet på Hop.
- Tilkomstvei til og i området rustes opp og tilpasset dagens krav og behov.
- I tillegg legger reguleringsplanen opp til at det kan etableres en fisketrapp knyttet til fossen og at demningen blir bedre sikret mot flom.
- Kraftstasjonen skal renoveres og oppgraderes slik at energien i fossefallet kan utnyttes bedre og gjøre området til et av de mest bærekraftige i sitt slag i regionen.
- Til slutt vil området rundt nedre del av Nesttunvassdraget bli «åpnet opp» slik at beboere, naboer og besøkende kan få oppleve dette flotte naturområdet på en helt annen måte enn i dag.

6.0 Avgrensinger og usikkerhet

6.1 Avgreninger

Analysen begrenses til denne detaljreguleringen om ikke annet kommer frem av de enkelte tema.

- Risiko- og sårbarhetsanalysen er en overordnet kartlegging av dagens og fremtidig risiko og sårbarhet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til dagens fare, fare i anleggsfasen og fare etter utbygging.
- Analysen omfatter farer for tap av liv og helse og materielle verdier.
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette sikres i annet lovverk.
- Ytre hendelser som krig, trusler fra verdensrommet som eksempelvis nedfall meteoritter, eller betydelig endring av samfunnet er ikke vurdert.

6.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende og tilgjengelige dokumenter og kilder, samt kunnskap om området. Dersom forutsetningene for analysen endres, kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger har samme gyldighet. En revisjon bør i så fall vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på usikkerhet knyttet til vurderinger som er gjort i denne type analyser.

Enkelte av de vurderte hendelsene knytter det seg usikkerhet til. Dette som følge av det er lite historiske data, erfaringer eller manglende tilgjengelig data, som igjen fører til redusert mulighet til å beregne eller vurdere nøyaktig sannsynlighet for at en hendelse inntreffer.

7.0 Identifisering av mulige hendelser

For å identifisering mulige hendelser har en tatt utgangspunkt i DSB sin veileder, [Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging](#), tabell 2, med noen justeringer.

Tabell 2 Kategorier på risiko, samt tema som er knyttet til kategorien

Kategorier	Risiko og sårbarhetsforhold
Naturgitte forhold (inkl. ev. klimapåslag)	<ul style="list-style-type: none"> • Havnivåstigning • Flom i sjø/vassdrag • Stormflo, bølge/bølgehøyde • Store nedbørsmengde, urban flom/overvann • Grunnforhold • Skred, erosjon (kvikkleire, jord, stein, fjell, snø) Inkludert sekundære virkninger • Snø/is • Sterk vind • Radon • Skog- og lyngbrann
Sårbare objekter	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Naturverdier
Folkehelse	<ul style="list-style-type: none"> • Støy • Luftforurensing • Elektromagnetisk stråling • Drikkevann
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart. • Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon. • Tjenester som skoler, barnehager og helseinstitusjoner. • Ivaretagelse av sårbare grupper. • Beredskap; nød- og redningstjenester.
Næringsvirksomhet	<ul style="list-style-type: none"> • Samlokalisering i næringsområder. • Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer. • Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter. • Damanlegg.
Etter utbygging	
Forhold ved utbyggingsformålet	Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet
Forhold til omkringliggende områder	<ul style="list-style-type: none"> • Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet. • Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder.
Forhold som påvirker hverandre	<ul style="list-style-type: none"> • Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet. • Naturgitte forhold • Effekt av klimaendringer.

8.0 Begreper og definisjoner

Risiko: er en vurdering av om en hendelse kan skje, hva konsekvensen vil bli og usikkerhetene knyttet til dette samt mulighetene for at noe uønsket skal skje og hvilke følger dette kan få. Vurdering av risiko innebærer følgende vurderinger:

- Mulige uønskede hendelser som kan skje i dag og i fremtiden
- Sannsynlighetene for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- Sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- Usikkerhet ved vurderinger

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

Sårbarhet: Motstandsevnene til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer, og evne til gjenopprettelse.

Konsekvens: er virkningen den uønskede hendelsen kan få i planområdet eller utbyggingsformålet. Veilederen tar utgangspunkt i samme konsekvensvurdering for alle mulige uønskede hendelser. Konsekvens skal vurderes for de tre konsekvenstypene, liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Usikkerhet: Vurdering av kunnskapsgrunnlaget for våre vurderinger.

Barriere: Eksisterende tiltak som f.eks. skred/flomvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for, og konsekvenser av en uønsket hendelse.

Tiltak: I oppfølging av ROS-vurdering kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barriere eller nye tiltak.

Sannsynlighetskategorier for hendelser: Forslaget til sannsynlighetskategorier for plan-ROS i DSBs veileder (DSB, 2017), benyttes for vurdering av andre uønskede hendelser for ROS-analysen til reguleringsplan. Disse sannsynlighetskategoriene blir derfor benyttet videre i analysen for Hopsfossen.

Tabell 3 Sannsynlighetskategorier for ROS-analyse i forbindelse med planarbeid. Kilde DSB

Sannsynlighetskategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (PER ÅR)	Forklaring
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10%	
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10%	
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %	

Tabell 4 Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo med sikkerhetsklasse

F	Sannsynlighets kategorier/sikkerhetsklasse i TEK17	Tidsintervall	Sannsynlighet (PER ÅR)	Tillatte konsekvenser for byggverk
F1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20	Liten
F2	Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1/200	Middels
F3	Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	1/1000	Stor

Tabell 5 Sannsynlighetsvurdering for skred med sikkerhetsklasse. Kilde: DSB

S	Sannsynlighets kategorier/sikkerhetsklasse i TEK17	Tidsintervall	Sannsynlighet (PER ÅR)	Tillatte konsekvenser for byggverk
S1	Høy	1 gang i løpet av 100 år	1/100	Liten
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000	Middels
S3	Lav	1 gang i løpet av 5000 år	1/5000	Stor

9.0 Innledende risikokartlegging – Dages situasjon

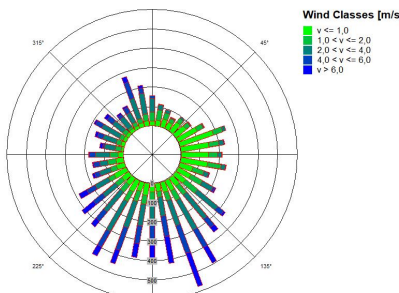

Oversikten i **Tabell 6 Dagens risiko** har tatt utgangspunkt i veilederen til DSB fra 2017, men tar også for seg forhold som etter fagligskjønn vurderes som relevant å vurdere i denne analysen.


9.1 Innledende risikokartlegging

Tabell 6 Dagens risiko


Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
Naturgitte forhold			
1)	<u>Havnivåstigning</u> - Det er forventet at havet vil stige. Det bør derfor vurderes tiltak for bygg og infrastruktur nær sjø og marinaområdet.	JA	Planområdet innbefatter område i sjø og vassdrag. Havnivå stigningen med klimapåslag er estimert til 72 cm i Bergen , (kilde: dsb – Havnivåstigning og stormflo). Bergen kommune har egen Kommunedelplan for overvann som er presentert i kartløsningen Bergenskart , under temaet «oversvømte områder havnivåstigning» her går grensen i strandsonen.
2)	<u>Stormflo</u> - Det er forventet at havet vil stige. Det bør derfor vurderes tiltak for bygg og infrastruktur nær sjø og marinaområdet.	NEI	Ved 200-års stormflo er ikke planområdet, vist som utsatt. (kilde: se havnivå i kart Kartverket). Dette kan være på grunn av planområdet beliggenhet ved Nordåsvannet, som ligger vest for Straume og at det ikke finnes data for området. Straume er et smalt sund som vil være en barriere for stormflo og vil regulere den akutte påvirkningen. På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.
3)	<u>Bølge/bølgehøyde</u> - Hendelser i forbindelse med bølger kan føre til ødeleggelse av gjenstander/materielle skader (båter, brygger etc.)	NEI	Planområdet ligger i le bak Hopsneset og Kaninholmen (E39), så det er begrenset hvor store bølger som kan berøre planområdet. Eksiterende E39, som ligger nord/vest for planområdet, danner en barriere for bølgepåvirkning fra Nordåsvatnet. På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.
4)	<u>Flom i sjø/vassdrag, erosjon</u> - oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc.), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet- spesielt for utrykningskjøretøyer.	JA	Nesttunvassdraget går gjennom planområdet og renner ut i Nordåsvannet via Hopsfossen. NVE har utarbeidet en Flomberegning i Nesttunvassdraget . Se også merknad fra NVE om samarbeid med naboplaner. Det er to nedbørsfelt/vassdrag som er registret i planområdet: Nesttunvatnet og havet representert med Nordåsvannet. Kilde: Bergenskart
5)	<u>Store nedbørsmengde, urbanflom og overvann.</u>	JA	Økt nedbør og ekstremvær er ventet i fremtiden som kan føre til at vann trenger inn i bygget pga. manglende flomveier. Kan føre til materielle ødeleggelser på bebyggelse, biler i parkeringsanlegg, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo/servere, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer. VA-rammeplan tar for seg tiltak som håndterer økt overflatevann.
6)	Grunnforhold	NEI	Planområdet ligger under maritim grense. Løsmassekartet til NGU viser bart fjell. (kilde: Kart min)

Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
			<p>kommune (ngu.no). Kvikkleire, forurensing i grunnen og erosjon utredes i eget pkt.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
7)	Kvikkleire	JA	<p>Planområdet ligger innenfor maritim grense og aktsomhetsone for marin leire. (kilde: NVE Atlas)</p> <p>Berggrunnen består for det meste av faste masser og kategoriseres som bart fjell. Ikke registrert kvikkleire i Statens vegvesen kvikkleire data eller i NVE sitt temakart innenfor planområdet. Det er forekomster av kvikkleire både nord og sydvest for planområdet. Det er registret skade hjørne av bygningen/ ved bygning ved Wernersholmsvegen 33, som kan skyldes dårlige grunnforhold.</p>
8)	Skred/ erosjon	JA	<p>De stedlige massene anses ikke å være et faremoment i planområdet. Det er fastemasser, barfjell. Ifølge data fra blant annet NVE er det ikke et område utsatt for ras, steinsprang eller skred.</p> <p>Det er tydelige tegn til erosjon ved elvebredden langs Spinneriet, her er fare for forverret situasjon for hver flom i vassdraget.</p>
9)	Snø/is	NEI	<p>Det er ikke registrert snøskredhendelser eller aktsomhetsområde for snøskred i eller ved planområdet. Det kan oppstå svekket is på vassdraget fra Hopsvannet ned til Hopsfossen. Deler av dette området ligger innenfor oppstartsvarselet til detaljreguleringen. Dette gjelder generelt for vann og er ikke spesielt for dette området.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
10)	Skog- og gressbrann	NEI	<p>Lite sammenhengende skog- og gressområder i eller rundt planområdet.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
11)	Sterk vind - Hendelser i forbindelse med sterk vind vil kunne ha alvorlige konsekvenser for infrastruktur, og føre til personskade.	NEI	<p>Vindrosen for planområdet viser at planområdet er utsatt for moderate vindforhold, dette stemmer med eier sine observasjoner de siste årene. Dominerende vindretting er fra syd/øst og det meste av planområdet vender mot vest og vil være i le for denne vindretningen.</p>

Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
			<p>Wind Distribution "Nilu-nbv-bergen1km_hopsfossen classified" Classification "Pasquill/Gifford/Turner-Class: all" - Cumulative Frequency</p>  <p>Figur 5 Vindrose for Hopsfossen. Kilde: Nasjonalt Beregningsverktøy</p> <p>I klimaprofilen for Hordaland, sist endret januar 2021, er Sterk vind, markert med usikker, trulig lita endring, På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
12)	<u>Radon</u> - Radon er en radioaktiv og kreftfremkallende gass som finnes i berggrunnen.	JA	<p>I NGU sitt kart overradon har planområdet moderat til lav i aktsomhetsgrad. Kilde: http://geo.ngu.no/kart/radon/ .</p> <p>For å avklare om det er Radon i grunnen eller i eksisterende bygninger må det foretas målinger.</p>
Sårbare objekter			
13)	<u>Kulturhistorisk verdi</u> : Objekter som kan skade ved ulykke eller naturhendelser	JA	<p><u>Kulturhistorisk verdi</u>: På den nordøstlige siden av Hopsvannet, langs planområdet, ligger Wernersholm. Wernersholm anses å ha kulturhistorisk verdi.</p>  <p>Figur 6 Bilde henter fra rapporten Flomsonekart Delprosjekt Nesttun utarbeidet av NVE</p> <p>Bebyggelsen vil imidlertid ikke bli berørt av planen. Broene over til Wernersholm er av kulturhistorisk verdi. Dette uredes videre.</p> <p>Det er også rester etter tidligere bebyggelse mellom naustene, ved Hopsbukta. Det sees ikke som nødvendig å utrede dette videre.</p>
14)	<u>Naturverdier</u> : Objekt som ved en ulykke kan medføre skader på viktige naturmangfoldet.	NEI	<p><u>Laks</u>: Elva har vært lakseførende. Ifølge en rapport fra LFI Uni Miljø (2012), har der vært en egen laksestamme i vassdraget. Denne er sannsynligvis borte etter at fossen fikk et høyere fall ved oppdemming og kraftproduksjon. Ifølge denne rapporten er det biologiske potensialet til</p>

Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
			<p>hele vassdraget, både under og over fossen, meget godt for laks, ørret og ål, men det er svært vanskelig for disse artene å forsere fossen slik den er i dag. I den sørøstlige delen av plangrensen er det registrert noen større trær langs elva, mot Hopsvannet. (Kilde: Naturmangfoldsrapporten)</p> <p>To Ask (Fraxinus excelsior). Planten er regnet som sårbar.</p>  <p><i>Figur 7 - Asker langs elvas hovedløp. Foto: Vill Plan</i></p> <p>De to askene langs elva bærer tydelig tegn på askeskuddsjuka. Utdrag fra: Naturmangfolds rapporten: <i>Det er en del av den sårbare arten ask i området. Så vidt jeg kunne se, er alle asketrær som ikke er spirer eller ungtrær, rammet av den dødelige sykdommen askeskuddsjuke.</i> Selv om Ask er en sårbar art, så har en valgt å ikke legger på symbolet trær som skal bevares, da treene er syke.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
Folkehelse			
15)	Industristøy	NEI	<p>Kraftverket i Hopsfossen er av typen med forbi-rennende vann, med kun en terskel og der demningen dekker kun deler av fossen. Dersom det blir lite vann, stopper kraftverket. Dette betyr at det mindre støy fra fossefallet når kraftverket er i drift og det kan komme mer støy fra fossefallet når kraftverket ikke er i drift. I forbindelse med kraftverket i Hopsfossen er det eksisterende turbiner og generator som står inni eksisterende bygningsmasse. Den ene trafoen er fra 1973 eiet av BKK er i dårlig forfatning 230 V og den D&F eier selv er fra 2008 og er på 230/400 V.</p>

Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
			<p>Ifølge leverandør, så er det svært lite lyd i dagens turbin og generator. Generatoren er en vanlig elektromotor.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
16)	Trafikkstøy	JA	<p>Trafikkstøy har helsemessige utfordringer dersom det overstiger fastsatte begrensninger i T-1442. E39 går rett vest for planområdet og bidrar til at området er utsatt for trafikkstøy.</p> <p>I dagens situasjon er det ikke gjort noen tiltak for å begrense støy for de eksisterende boligene. På grunn av planområdes beliggenhet må det lages en utredning på trafikkstøy.</p>
17)	Støy fra foss	JA	<p>Hopsfossen ligger i planområdet. Ved oppstart av plan er det er kommet innspill fra Helsevernetaten i Bergen kommune at støy fra foss må vurderes. På grunn av planområdes beliggenhet er Støy fra foss tatt med i støyyvurderingen.</p>
18)	Stråling fra elektromagnetiske anlegg – transformator/generator/batteri	NEI	<p>I forbindelse med kraftverket i Hopsfossen ligger det trafostasjon og generator inne i eksisterende bygg. Stråling rundt transformator er sjekket ut, det er minimalt med stråling og det er ikke nødvendig å utrede dette videre. Det er ikke kjent at generatoren i forbindelse med kraftverk gir noen stråling.</p> <p>I fremtiden ønskes det å kunne lagre overskudds strømmen på et batteri på stedet. Evt. batteri til kraftstasjonen følger spesifikasjonene til valgt utstyr med hensyn på ståling og brannfare.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
19)	Stråling fra elektromagnetiske anlegg - Telemast	NEI	<p>Det er ny telemaster med 5G i planområdet. 5G har kortere rekkevidde, derfor står mastene tettere, noe som fører til mindre stråling fra 5G sammenlignet med 4G. Det er kun inngått kortsiktig avtale om plassering av 5G master i planområde, dersom det viser seg at dette blir et problem for utnyttelsen av området kan mastene fjernes. Ifølge Direktoratet for strålevern og atom sikkerhet er det ikke grunn til å bekymre seg for at 5G er helsefarlig med den kunnskapen de sitter på.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
20)	Forurensing i sjø og vassdrag	JA	<p>Deler av planområdet er markert som mulig forurenset i miljøatlasen til Miljødirektoratet. Kilde: Miljøstatus Kart – Sjekk miljøtilstanden på kart (miljodirektoratet.no)</p> <p>Evt. forurensing i sjø og vassdrag må vurderes videre i prosjektet og sees i sammenheng med evt. forurensning i grunnen. I planarbeidet er det utarbeidet en rapport med Innledende studie – forurensning land, sjø og i bygg utarbeidet av Multiconsult og utført miljøgeologisk undersøkelser av sjøbunnsedimenter. Den utførte</p>

Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
			undersøkelsen viser at sedimentet ved Hopsfossen er forurenset med kobber og TBT i tilstandsklasse V-Svært dårlig, PCB og enkelte PAH-forbindelser i tilstandsklasse IV- Dårlig og sink i tilstandsklasse III- Moderat iht. klassegrenser for sediment i M-608 (revidert 2020).
21)	Forurenset i grunnen	JA	<p>Deler av planområdet er markert som mulig forurenset i miljøatlasen til Miljødirektoratet. Kilde: Miljøstatus Kart – Sjekk miljøtilstanden på kart (miljodirektoratet.no)</p> <p>Gjelder for gnr. 41 bnr. 1042 og gnr. 41 bnr. 953. Det må gjennomføres grunnundersøkelser for å avklare om grunnen er forurenset. I planarbeidet er det utarbeidet en rapport med Innledende studie – forurensning land, sjø og i bygg utarbeidet av Multiconsult.</p>
22)	Forurensning i bygg	JA	<p>Eldre bygninger i planområdet som vurderes rivede/ombygges kan inneholde giftige byggematerialer. Det er viktig at giftige byggematerialer behandles riktig i anleggsperioden. Dette kan sikres gjennom dokumentasjonskrav i planbestemmelsene med eksisterende byggematerialer som et av temaene. Det er utarbeidet et forslag til prøveprogram for kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen som er planlagt rehabilitert/revet. I planarbeidet er det utarbeidet en rapport med Innledende studie – forurensning land, sjø og i bygg utarbeidet av Multiconsult.</p>
23)	Luftforurensning	NEI	<p>Svevestøv fra E39 (Fritz C. Ribersvei) og Trollhaugvegen er den største kilden til luftforurensning i planområde. Dominerende vindretting er fra syd/øst.</p>  <p>Figur 8 Luftsonekart basert på meteorologi i 2016-2019 Kilde: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=4601&underside=luftsonekart</p> <p>Det er derfor utarbeidet en egen utredning på luftkvalitet i prosjektet. Beregningsresultatene er presentert som luftsonekart, og viser konsentrasjoner av svevestøv (PM10) og nitrogendioksid (NO2) i henhold til retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520.</p>

Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
			<p>Beregningene viser at planlagte boliger ligger utenfor gulsone både for svevestøv og nitrogendioksid. Området er godt egnet til boligbebyggelse. Restaurant, kontor og annen næringsbebyggelse regnes i henhold til T-1520 ikke som bebyggelse som er følsom for luftforurensing. På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur			
24)	Drikkevannskilde	NEI	<p>Det er registrert en fjellbrønn til drikkevannsforsyning på gnr. 41 bnr. 690, rett på utsiden av planområdet, Det må vurderes om planlagt tiltak kan komme i konflikt eller på annen måte skade kvaliteten på denne brønnen. Kartlegging av kvalitet på dagens drikkevannsbrønn bør utføres. Det må også kartlegges om det er flere uregistrerte brønner i området. Dagens drikkevannsbrønner kan sikres gjennom Dokumentasjonskrav til kvalitet før og etter utbygging.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
25)	Brudd på vann og avløpssystem	NEI	<p>Det ligger eksisterende kommunale vann- og avløpsledninger i planområdet. Skade og brudd på vann og avløpssystem kan forekomme som vanlig tretthetsbrudd grunnet alder på rør. Dette vurderes som mindre risikofyllt og lite sannsynlig. God oversikt over ledningsnett bidrar til redusert risiko. Det er ringnett i området, hovedledning fra sør, nord og fra øst. Knutepunktet innenfor planområdet. Dersom det blir brudd på vannledning vil det berøre mange, også utenfor planområdet.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
26)	Strømbrudd over 12 timer	NEI	<p>Strømbrudd vil alltid ha en relevans. Det er imidlertid ikke fare for liv/helse, miljø eller ha økonomisk verdi for samfunnet ettersom at det ikke er noe av bebyggelsen i planområdet som har beredskapslignende funksjoner. I dag har deler av planområdet direkte forsyning fra kraftverket i Hopsfossen, det er usikkert om denne forsyningen bortfaller med generelt strømbrudd.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
27)	Tilbakeslagskraft fra kraftverket ved strømbrudd	NEI	<p>I dag har deler av planområdet direkte strømforsyning fra kraftverket i Hopsfossen, i tillegg er det koblet til strømmettet. Når kraftverket produserer mer enn til internt bruk går overskuddproduksjonen ut på nettet til BKK. De som leverer kraft ut på nettet må sikre at det ikke går strøm ut på nettet ved strømbrudd. Dette for å sikre at de som jobber med feilretting på strømmettet. Det er egne lover og regler som gjelder leveranser ut på strømmettet.</p>

Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
			På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.
28)	Brudd på telekom. /digital komm. (over 12 timer)	NEI	Brudd på tele- og digitalkommunikasjon ha konsekvenser for den enkelte. Da det ikke er bebyggelse med beredskapslignende funksjoner anses tas/skade som følge av brudd som minimal, eller på linje med samfunnet ellers. Det er gjort kortsiktig avtale om plassering av 5G mast i planområdet, det er ikke avklart om denne får strøm internt fra kraftverket ved strømbuud i område rundt. På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.
Samferdsel – Veg			
29)	Transport av farlig gods	JA	Faren for trafikkulykker finnes alle steder hvor biler og andre trafikkgrupper ferdes. E39 er hovedveg mellom Bergen og Stavanger og har en høy andel ÅDT. ÅDT (2019) er 38000. Trolldhaugvegen, (Fv. 582), som inngår i reguleringsplanen, har en ÅDT på 8500 (2019).
30)	Trafikkulykker og kjøretøy	NEI	Faren for trafikkulykker finnes alle steder hvor biler og andre trafikkgrupper ferdes. Planområdet er ikke unikt, med mange ulykker ut ifra trafikkmengden på veiene. Det må ikke etableres reflekterende flater som kan gi fare for blanding av bilister på E39, dette sikres fellesbestemmelsene til byggeområde i planbestemmelsene. På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.
31)	Myke trafikanter	JA	Det er spesielt kryssing av veg som utgjør den største risikoen for fotgjengere. Ferdsel i kjørebanelen utgjør den største risikoen for syklister. Langs planområdet går hoved sykkeltraseen til og fra Bergen sentrum fra sør. <u>Skolevei</u> : Det går skolevei gjennom området.
32)	Tjenester som skoler, barnehager og helseinstitusjoner.	NEI	Det er ingen skole eller barnehager innenfor planområdet. Det går skolevei gjennom område som inngår i punktet for mye trafikanter. Det er skoler og barnehager som er utsatt for flom fra Nesttunvassdraget, dette blir omtalt i punktet; Flom i sjø/vassdrag, erosjon. På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.
Beredskap			
33)	Slukkevann	JA	Forhold knyttet § 11-17 i TEK 17, om tilrettelegging for rednings- og slukkemannskap, er ivarettatt i planområdet gjennom VA-rammeplan, som skal godkjennes av Vann- og avløpsetaten i Bergen kommune. VA-rammeplan beskriver også dagens forhold.
34)	Utrykningstid for brannbil	NEI	Planområdets beliggenhet gir lav responstid med beregnet normal kjøretid fra brannstasjonen ved Nygårdstangen til planområdet er 10-15 minutter. Kjøretiden er avhengig av trafikksituasjonen (køer/rushtid). Kjøretid utenom rush vil være ned mot

Nr.	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse/grunnlag
			<p>10 minutter. Det er flere mulige veiruter dersom det er trafikale problemer/stengninger på veinettet. Tiltaket i denne planen vil bedre tilgjengeligheten gjennom utbedring av adkomstvei til området.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
35)	Alternative vegforbindelser	NEI	<p>Det er flere adkomstveger for nødetatene inn til planområdet. Hovedadkomst blir via Fv. 582 Troldhaugvegen. Til denne er det enkelt å komme seg fra både Fv.582 Nesttunvegen og E39 (Fritz C. Riebers veg.) Det er også adkomst via Wernersholmvegen.</p> <p>Forbindelsen mellom brannstasjonen på Nygårdstangen og Haukeland sykehus i retning mot Fritz C. Riebers veg E39 eller Fv.582 som leder til planområdet – er det flere veivalgsmuligheter som kan anvendes dersom det er trafikale problemer på deler av veinettet. Både Fjøsangerveien, Kanalveien/Storetveitveien, Nattlandsveien/Hagerups vei/Storetveitveien og Nattlandsveien/Birkelundsbakken gir forbindelse fra brannstasjon/sykehus til E39/Fv. 582 ved planområdet.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
Næringsvirksomhet			
36)	Havn, kaianlegg og farled	NEI	<p>Båtfester med naust i området i dag. E39, som ligger vest for området er en barriere slik at større båter ikke kommer inn i planområdet.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
37)	Farlige anlegg (farlig stoff, eksplosiver og storulykke virksomheter)	NEI	<p>Det er ikke industri eller næring i nærheten som driver med slike aktiviteter som bidrar til spesifikke farlige situasjoner i eller rundt planområdet.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
38)	Forsvarsområde	NEI	<p>Det er ikke kjent at det er forsvarsanlegg i området.. Det er heller ikke registrert tilfluktsrom i området.</p> <p>På bakgrunn av dette blir ikke temaet utredet videre i denne analysen.</p>
39)	Kraftstasjon med damanlegg	JA	<p>Kraftstasjonen på Hopsfossen har en årlig produksjon på 0,4 GWh og maksimal ytelse er på 0,2MW. Brutto fallhøyde er på 11,2 meter.</p>

10.0 Identifisering av risiko- og sårbarhet i anleggsfasen

I tilknytning til ROS-analysen har en identifisert mulige faremomenter knyttet til anleggsfasen. Anleggsarbeider vil følge gjeldene lover og forskrifter, bla. TEK 17 og Byggherreforskriften, uavhengig om faremomentene er kommet frem i denne analysen.

Tabell 7 – Risiko i anleggsfasen

Nr	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Forhold til omkringliggende områder i anleggsfasen			
	Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	JA	Prøvetaking under eksisterende bygg som skal bevares og midlertidig omlegging av skolevei.
	Anleggstrafikk	JA	Det vil være noe anleggstrafikk i forbindelse med gjennomføring av tiltakene som planlegges. Anleggstrafikk på skolevei er alltid risikabelt.
	Støy i anleggsfasen	JA	Støy kan være en utfordring i anleggsfasen, og kan skape misnøye og ubehag for tredjepart hvis det går utover tillatte grenseverdier. Generelt for anleggsfasen skal det ikke oppstå støy som overskrider føringer gitt i T-1442/2016 «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging». Temaet er vurdert til ikke å tas med videre. Forhold knyttet til anleggsfasen skal sikres etter bestemmelser i TEK17, sammen med T-1442.
25	Brudd på vann og avløpssystem	JA	Skade på og brudd på vann og avløpssystem kan forekomme under anleggsperioden. Dette vurderes som mindre risikofylt og lite sannsynlig. God oversikt over ledningsnettet bidrar til redusert risiko. Krav om kartlegging av eksisterende Vann- og avløpsnett før graving.

11.0 Identifisering av risiko etter utbygging

Tabell 8 - Risiko etter utbygging

Nr	Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Forhold ved utbyggings formålene			
	Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	NEI	Risiko og sårbarhetsforholdene vil bli bedre i planområdet ved gjennomføring av planlagt tiltak og kravene som settes i planbestemmelsene.
33	Slukkevann	JA	Må detaljprosjekteres ut ifra krav om sprinkelanlegg.
	Vann- / avløpsledninger	JA	Det er god nok kapasitet på eksisterende anlegg.
39	Stråling fra elektromagnetiske anlegg – batteri	JA	I fremtiden kan det bli aktuelt å lagre strømmen som produseres i kraftverket på egne batterier.
	Ståling fra Trafoer	JA	Trafoer skal flyttes
Forhold til omkringliggende områder			
29 31 31	Risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet.	JA	Trafikkerte veier i og ved planområdet.
04 05 08	Forhold ved omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet	JA	Økt hastighet på vannet, som følge av flomtiltak i vassdraget kan føre til mer erosjon mot Spinneriet. Erosjonssikring settes inn som rekkefølgekrav i planbestemmelsene
24	Drikkevann	JA	Private drikkevannsbrønner, prøvetaking sikres i planbestemmelsene
Forhold som påvirker hverandre			
04 08 13	Økt risiko og sårbarhet i planområdet.	NEI	Risikoen og sårbarheten vil bli bedre med planlagt tiltak, eks. erosjonssikring langs elvebredden, som det settes krav om i planbestemmelsene.
04 08 13	Kulturminne/flomtiltak	JA	Det kan være en konflikt mellom flomtiltak og kulturhistorisk verdi på borene over til Wernersholm.
04	Naturgitte forhold/flomtiltak	JA	Ved etablering av fisketrapp vil en kunne få gjenopptatt fiskevandring i vassdraget og en vil kunne avhjelpe flomsituasjonen i vassdraget.

12.0 Vurderingsskjema av risiko og sårbarhet

NR. 01 NAVN: Havnivåstigning					
Deler av planområdet er Hopsbukta med tilhørende strandsone.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM			FORKLARING	
Havnivå stigningen med klimapåslag er estimert til 72 cm i Bergen , (kilde: dsb – Havnivåstigning og stormflo) Havnivåstigningen med klimapåslag for Bergen vil da være for sikkerhetsklassene i TEK10/17 i NN2000: <ul style="list-style-type: none"> - 129 cm + 72 cm = 201 cm i sikkerhetsklasse F1 over NN2000 - 141 cm + 72 = 213 cm i sikkerhetsklasse F2 over NN2000 - 148 cm + 72cm =220 cm i sikkerhetsklasse F3 over NN2000 	F2			Dagens situasjon har bebygde områder med næring, industri og naust, samt turstier. Arbeids- og publikumsbygg tilsvarer sikkerhetsklasse 2.	
ÅRSAKER					
Tiltakene som er planlagt innenfor området er beregnet for personopphold. Det er fare for havnivåstigning og alle områder som kommer innenfor en viss høyde fra havoverflaten vil ha en risiko for å bli berørt. Planområdet innbefatter områder i sjø med tilhørende strandsone.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
På grunn av planområdet beliggenhet ved Nordåsvannet, som ligger vest for Straume, er ikke området registrert som utsatt for havnivåstigning. (kilde: se havnivå i kart Kartverket). Straume er et smalt sund, som vil dempe den akutte stormflo, men det kan bli påvirket over tid og havnivåstigning vil fortsatt være aktuelt.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Materielle skader ved havnivå stigning, med påfølgende vannskader i bygg.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
F2		x		Deler av eksisterende bygningsmasse, ligger i strandsonen og vil kunne få vann inn i bygget.	
Begrunnelse for sannsynlighet					
Dagens bygningsmasser skal i stor grad gjenbrukes, med fremtidig havnivåstigning vil en risikere at noe av bygningsmassen vil få vann inn i bygningene. Dette gjelder laveste etasje i Trikotasjen og					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		F3 - lav
Stabilitet			x		Ingen større konsekvenser for befolkningen eller noen kritiske samfunns funksjon som vil bli berørt.
Materielle verdier		x			F2 – Middels, eksisterende bebyggelse ligger i strandsonen og skal gjenbrukes.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Deler av eksisterende bygningsmasse vil kunne få vann inn i bygget. Dersom det ikke gjøres tiltak ved renovering/nybygg så vil en kunne få middels konsekvenser for materielle verdier.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Ved planområdet er det ikke tilstrekkelig kunnskap om tidevannet: https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/resultat?id=92499
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Bygninger (eksisterende/nye) som vil ligge under 206 cm over havnivå (referanse NN2000) må sikres slik at det unngår store skader når det kommer vann inn i bygget.	Forslag til bestemmelser: Andre krav om utforming Flom: Anleggene skal tåle å stå under vann i kortere perioder.

NR.04 NAVN: Flom i sjø og vassdrag		
<p>Planområdet innbefatter område i sjø og vassdrag. Nesttun vassdraget går gjennom planområdet og renner ut i Nordåsvannet via Hopsfossen/Hopskilen. Det er tegn til erosjon, langs elva ved eksisterende bebyggelse - Spinneriet.</p> <p>Normalvannstand ved Hopsfossen, hovedløp, er k +11.70 moh, i sideløpet er normalvanstanden k + 11.85 moh. Ved Q200 er vannstanden beregnet til k + 13.47 moh i hovedløpet (med klimapåslag k+ 13,71) og k + 13.45 moh i sideløpet (med klimapåslag k + 13.74). Kilde: Flomsonekart – Detaljprosjekt Nesttun, NVE, 74/2013. Alle målingene er i NN1954. Omregningsformel til NN 2000 skal en for Bergen kommune trekke fra 3 cm. Kilde: Havnivåstigning og stormflo, dsb 2016. NVE anbefaler at det, i reguleringsplaner, legges til en sikkerhetsmargin på 30 cm på de beregnede vannstander, for å ta høyde for usikkerheten i vannlinjeberegningene.</p>		
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
Oppstuing ved planområdet som kan føre til flom oppstrøms i vassdraget. Flom kan føre til forurensing av vannet som igjen kan skade fisken i vassdraget	F3 S3	F3 – Flom kan skade bygninger med sårbare grupper, utenfor planområdet. S3 - Flom kan skade bygninger med sårbare grupper, utenfor planområdet.
ÅRSAKER		
<p>Flom i elver skjer hyppigere og hyppigere. Wernersholmbroen i hovedløpet mellom Hopsdammen (Lille Hopsvatn) og Hopsvatn har for lav kapasitet for en 20-årsflom.</p> <p>I planområdet er det to områder som utpeker seg med tanke på oppstuing; Hopsdammen og Wernersholmbroen. Hopsdammen er bestemmende for vannstanden opp til Wernersholmbroen. Det er kapasiteten til overløpet samt bunnluken som er bestemmende for vannstanden.</p> <p>Ved store flommer kan flomvannet rive med seg vegetasjon og gjenstander som ligger langs elvekanten. Dette kan føre til tilstopping av bruer og kulverter, med påfølgende oppstuing og oversvømmelser selv for mindre flommer.</p>		
EKSISTERENDE BARRIERER		
<p>Det er etablert en kraftstasjon ved Hopsfossen. Grimevannet og Myrdalsvannet ble benyttet som reguleringsmagasiner og ved Hopsdammen er det demning, med overløpet samt bunnluken. Det er bunnluken som er med å bestemme vannstanden i Hopsdammen. Dammen er i dag overrennbar, som en kan justere ved behov.</p> <p>Wernersholmbroen, med fire buer, har svært liten kapasitet. Dette skyldes at lysåpningene under bruen på 15.5m², kombinert med svært lite fall, gjør at vannhastighetene og dermed den hydrauliske kapasiteten blir lav. Wernersholmbroen, med fire buer, gir oppstuing for alle flommer med større gjentakintervall enn en</p>		

middelflom. (Kilde: Flomsonekart, Delprosjekt Nesttun, NVE)					
SÅRBARHETSVURDERING					
<p>Nesttun vassdraget går gjennom planområdet. Dersom ser på Bergens konsekvensfaktorene i dette vassdraget med en 200 års flom vil dette for konsekvenser for to barnehager/skoler (S3 F2) en driftsbygning (S2F2), 16 eneboliger (S2 F2), en fritidsbolig (S2F2), to bygg registrert som kultur/ fritid (S3F2) 10 næringsbygg (S2F2), 16 næringsbygg (S3F2), 11 store boligbygg (S3F2) og 2 tomannsboliger (S2F2). Det er ingen veier som blir berørt, men 30 master for kraftforsyning og 16m regionalnett. Det er derfor viktig at en ikke hindre vannet å passere planområdet ut i sjøen. En liten oppstuing av vann kan få store konsekvenser for områdene oppstrøms fra planområdet.</p>					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x		<p>1 gang i løpet av 10–100 år</p> <p>1 gang i løpet av 200 år –</p> <p>Veier og infrastruktur prosjekteres for 200 årsflom med klimapåslag.</p>	
<p>Begrunnelse for sannsynlighet:</p> <p>Ekstrem nedbør og mer tette flater pga. utbygging oppstrøms langs vassdraget.</p>					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	x				Det er alltid forbundet fare med flom i vassdrag. Med en bruksendring fra industri til bolig vil konsekvensen for Liv- og helse øke fra middels til høy.
Stabilitet	x				Uten tiltak langs elva ved Spinneriet er det fare for erosjon som kan skade bebyggelsen.
Materielle verdier	x				Vannskader vil ofte gjøre materielle skader.
<p>Samlet begrunnelse av konsekvens:</p> <p>Med bruksendringen av Spinneriet fra industri til bolig vil konsekvensene ved erosjon og utgraving av elvebredden ha en større konsekvens, enn om en skulle beholde dagens industribygg.</p>					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
LAV			<p>NVE har utarbeidet en Flomberegning i Nesttun vassdraget og det er utarbeidet fagrappporter som for å kunne forbedre flomforholdene ved Hopsfossen. Erosjon og masseavlagring i forbindelse med store flommer vil øke usikkerheten i flomberegningene.</p> <p>NVE anbefaler derfor at det legges til en sikkerhetsmargin på 30 cm på de beregnede vannstander, for å ta høyde for usikkerheten i vannlinjeberegningene.</p>		

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Nesttunsvassdraget kan utbedres slik at oppstuing av vann ikke får store konsekvenser oppstrøms i vassdraget og konsekvenser ved høy vannføring blir mindre. Dette kan gjøres med tiltak nevnt i BKK sitt notat: <i>Forbedring av flomforholdene ved Hopsfossen</i> datert 12.11.2019. Her er det nevnt tiltak langs heile vassdraget. Arbeidet med flom sikring av vassdraget kan utføres uavhengig av denne reguleringsplanen.	Gangveien legges på k +14.5 moh og det settes krav i bestemmelsene at ny gangbroa på oppsiden av Hopsfossen skal ha klaring 0.5 meter frihøyde fra Q200 + klimapåslag. Minimums kotehøyde opptil brofundamentet 13,74 – 0.03meter = 13,71 moh + 0.5 meter + 0.3 meter (sikkerhetsmargin) = k +14.51 moh. Eventuell terskel til demningen kommer i tillegg. Frihøyden under ny bro sikres i planbestemmelsene.

NR. 05 NAVN: Store nedbørsmengde, urbanflom og overvann.				
Ekstremnedbør og urbanflom i områder med mye tette flater fører til at overvannet samles raskere opp og en får mye raskere flom ut i vassdraget.				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
Ekstremt mye vann som lager egne flomveier	F2	F2 middels 1/200. Boliger, kontor, industri. Det er ikke planlagt byggverk for sårbare grupper i området.		
ÅRSAKER				
Utbygging langs vassdraget som fører til mer tetteflater som gir raskere avrenning til vassdraget. Ekstremnedbør, mye nedbør på kort tid. Ved ekstrem nedbør kan overvannet finne nye flomveier som kan føre til skade på veier, infrastruktur og bebyggelse. Med klimapåslag forventes det en økning på 30 % nedbør i Bergen. Manglende sikring av løsmasser og andre materialer som gir fare for skred, øker risikoen for uønsket hendelse.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Wernersholmbroen har svært liten kapasitet. Dette skyldes at lysåpningene under bruene på 15.5m ² , kombinert med svært lite fall, gjør at vannhastighetene er lav og dermed den hydrauliske kapasiteten blir lav. Wernersholmbroen gir oppstuing for alle flommer med større gjentakintervall enn en middelflom.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Avrenning, (Kilde: VA-Rammeplan) fra område A (1.1.hektar) har avrenning til sjø, område B (0,2 hektar) har avrenning til elv og område C (0,3 hektar) har avrenning til fylkesveien. I område A har terrenget helling ned mot sjøen og overvannet kan ledes ut i sjø ved hjelp av tette flater eller via naturlig degenering. Det er ikke planlagt byggverk for sårbare grupper i området.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
	x			Prognosen tilsier at ekstremnedbør vil komme hyppigere
Begrunnelse for sannsynlighet: Prognosen tilsier at ekstremnedbør vil komme hyppigere				
KONSEKVENSVURDERING				
	Konsekvenskategorier			

KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		Avrenningen fra området har kort vei til sjø og vassdrag.
Stabilitet		x			Avrenning ved ekstremnedbør kan føre til mer erosjon langs dagens elveløp.
Materielle verdier		x			Vann på avveie kan trenge inn i bygg, parkerings hus og gjøre skade på infrastruktur

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Overflatevann renner det det er enklest å renne. Dersom det vannet hindres for eksempel av en fortauskant vil vannet renne langs hinderet til den finne en vei videre. Dersom det kommer nok vann, vil ikke fortauskanten være et hinder lenger, men vannet vil renne over fortauet. Med bruksendringen av Spinneriet fra industri til bolig vil konsekvensene ved erosjon og utgraving av elvebredden ha en større konsekvens, enn om en skulle beholde dagens industribygg.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
LAV	Estimering av ekstrem nedbør er vanskelig da klimatiske endringer fører til at nedbøren kommer kraftigere og mer konsentrert. Usikkerheten er ikke høyere her enn i alle andre områder.

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Tilstrekkelige VA-tiltak vil være nødvendig for å unngå skader. Fordrøyning og overvannshåndtering på stedet vil redusere risikoen for skader som følge av vannmengder.	Det er krav om at VA rammeplan skal godkjennes av Bergen kommune i forkant av utleggelse til offentligetsyn. VA rammeplan inneholder skisse over avrenning, dagens situasjon figur 3 og endring i avrenningsmønsteret som følge av tiltaket. Det legges inn faresone H310 langs elvebredden i plankart. Det settes krav til lysåpning under broene på 0.5 meter ut ifra Q200 + klimapåslag + 0.3 meter sikkerhetsmargin. Det settes inn rekkefølgekrav om plastring av elvebredden før boligene i Spinneriet kan tas i bruk. Plastringen kan gjøres i forbindelse med etablering av gangvei langs elvebredden.

NR. 07 NAVN: Kvikkleire		
Planområdet ligger innenfor maritim grense og aktsomhetszone for marin leire. (kilde: NVE Atlas)		
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE SKRED	FORKLARING
I forrige istid, var landet dekket av en kilometer tykk iskappe. Da isen smeltet, ble landet "kvitt en tung bør" og det begynte å stige opp fra havet. Kvikkleire er dannet som finkornede jordpartikler på det som en gang var havbunn, men som i dag har hevet seg og blitt fastland. (Kilde: NGU)	K4	Risiko er delt inn i kategorier fra 1 til 5, der 1 er områder med liten fare og lav konsekvens, mens 5 er områder med høy faregrad og stor konsekvens, der K4 er den høyeste verdien.

ÅRSAKER					
Berggrunnen består for det meste av faste masser og kategoriseres som bart fjell. Ikke registrert kvikkleire i Statens vegvesen kvikkleire data eller i NVE sitt temakart innenfor planområdet. Det er forekomster av kvikkleire både nord og sydvest for planområdet.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Eksisterende bygningsmasse med tilhørende murer og fundamenter.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Kvikkleireskred i bebygde områder kan føre til store konsekvenser, både for mennesker og natur.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Mye bart fjell i område.	
Begrunnelse for sannsynlighet Berggrunnen består for det meste av faste masser og kategoriseres som bart fjell.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Store naturkrefter ved Kvikkleire skred
Stabilitet	X				Kan påvirke stabiliteten i større områder
Materielle verdier		X			Materielle verdier kan gå tapt.
Samlet begrunnelse av konsekvens Risiko er delt inn i kategorier fra 1 til 5, der 1 er områder med liten fare og lav konsekvens, mens 5 er områder med høy faregrad og stor konsekvens. Planområdet er ikke risikokartlagt i NGU sitt kvikkleirekart og er ikke dekket av MML (Mulighet for Marin Leire) datasettet til NVE. Det er mye bart fjell i dagen og mindre sjans for store områder med Kvikkleire. Området er bebyggt og lite urørt areal. Dersom det er kvikkleire i området, hadde det mest sannsynlig vært oppdaget ved tidligere utbygginger. Det er lav sannsynlighet, med store konsekvenser om det går et kvikkleireskred. På grunn av lav sannsynlighet settes det krav til undersøkelser på skadet bygg. Dersom det er kvikkleire som er årsaken til skaden, må en gjøre tiltak uti fra det.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
HØY			Det er ikke påvist Kvikkleire i området. Det er påvist skade på hjørne av et større næringsbygg, som fortsatt skal være næring. Skaden på bygget bør undersøkes og det må avklares hvorfor skaden er der.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Skaden på Wernersholmvegen 33, må undersøkes og det må kartlegges hvorfor skaden er der. Evt. tiltak må vurderes etter at undersøkelsen og kartleggingen er utført.			Det settes krav om videre undersøkelser av skade på eksisterende bygg i Wernersholmvegen 33 i planbestemmelsene. Rekkefølgekrav om at dokumentasjon om grunnforholdene der årsaken til skade på bygget kommer frem leveres med rammesøknad til bygget (KBA).		

NR. 08 NAVN: Skred/ erosjon				
Fare for erosjon langs vassdrag.				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING
Flom skaper erosjon langs elvebredden. Erosjonen kan føre til utgraving av fundament til spinneriet.		S2 S3		S2 – Dagens situasjon, få mennesker på en gang. S3 – Transformasjon av spinneriet til leilighetsbygg med mer enn 10 boenheter.
ÅRSAKER				
Det er tydelige tegn til erosjon ved elvebredden langs Spinneriet, her er fare for forverret situasjon for hver flom i vassdraget.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Ingen				
SÅRBARHETSVURDERING				
Den uønskede hendelsen kan medfører følgehendelser og kan det påvirke en videre utvikling av den uønskede hendelsen og dermed også gi større konsekvenser.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
S1	X			1/100
Begrunnelse for sannsynlighet				
Erosjon lang elvebredden er begynt og inntil en gjør tiltak vil den fortsette.				
KONSEKVENSVURDERING				
	Konsekvenskategorier			
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT
Liv og helse	X		(X)	
Stabilitet		X		
Materielle verdier	X	(X)		
Dagens små (X) mens fremtidig høy X.				
Kan bli utgravinger under Spinneriet. Fordel er at det er lett synlig så en kan følge utviklingen tett.				
De materiale verdiene vil stige dersom en gjør transformasjonen til leiligheter ute å gjøre tiltak.				
Samlet begrunnelse av konsekvens				
Konsekvensen er så høy at det må gjøres tiltak før Spinneriet kan transformeres til leiligheter. Dersom det gjøres flomtiltak ved buen over hovedløpet til Wernersholm, kan det føre til økt erosjon langs Spinneriet ved flom, da vannstrømmen vil få høyere fart.				
USIKKERHET			BEGRUNNELSE	
LAV			Synlige tegn til erosjon langs elvebredden.	

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen

	etc.
Plastring av elvebredden for å hindre mer erosjon.	Det legges inn faresone H310 langs elvebredden i plankart. Det settes inn rekkefølgekrav om plastring av elvebredden før boligene i Spinneriet kan tas i bruk. Plastringen kan gjøres i forbindelse med etablering av gangvei langs elvebredden.

NR. 12 NAVN: Radon

Radon er en radioaktiv gass som finnes naturlig i jordluft flere steder da det siger opp fra berggrunnen. I vanlig uteluft er som regel konsentrasjonen av radon så lav at den ikke utgjør en stor trussel. Radon blir først et problem når det er en høy konsentrasjon av det i inneluften.

OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
<p>TEK 17 § 13-5. Radon</p> <p>(1) I bygning med rom for varig opphold skal årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon ikke overstige 200 Bq/m³.</p> <p>(2) Bygning med rom for varig opphold skal</p> <p>a. ha radonsperre mot grunnen, og</p> <p>b. være tilrettelagt for trykkreduserende tiltak i grunnen under bygningen som kan aktiveres når radonkonsentrasjonen i inneluften overstiger 100 Bq/m³.</p> <p>(3) Annet ledd gjelder ikke dersom det kan dokumenteres at tiltakene er unødvendige for å tilfredsstille kravet i første ledd.</p>	IR	Dersom det er Radon i grunnen, kan det lett komme seg inn i bygninger.

ÅRSAKER

I NGU sitt kart overradon har planområdet moderat til lav i aktsomhetsgrad (Kilde: <http://geo.ngu.no/kart/radon/>). Radongass binder seg ikke lett til andre kjemiske stoffer. Derfor vil radon lett kunne komme inn i bygninger sammen med jordluft gjennom sprekker i grunnmuren. Jordluften kommer inn i boligen på grunn av trykkforskjell, der lufttrykket i inneluften ofte er lavere enn det som er i grunnen. (Kilde: [Tjenestetorget](#))

EKSISTERENDE BARRIERER

Ingen

SÅRBARHETSVURDERING

Høyt nivå av radongass i inneluften kan være farlig. Når vi puster inn gassen kan lungene våre påvirkes av den radioaktive strålingen. Radon øker risikoen for lungekreft. Risikøkningen er proporsjonal med radoneksponeringen uten en nedre terskelverdi. Dette betyr at all reduksjon av radonkonsentrasjon i inneluft vil gi en positiv helseeffekt. (Kilde: [DiBk](#))

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		X		Området ligger i moderat til lav i aktsomhetsgrad.

Begrunnelse for sannsynlighet
En vet ikke om en har Radon i eksisterende bygningsmasse før en har utført målinger. På nye bygg skal det lages Radonsperre ved bygging, så en trenger bare å ta målinger i eksisterende bebyggelse som i fremtiden skal benyttes til varig opphold.

KONSEKVENSVURDERING

	Konsekvenskategorier	
--	----------------------	--

KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Mellom 100 til 300 tilfeller av lungekreft årlig i Norge kommer av radon i boliger (av totalt ca. 1700 lungekrefttilfeller årlig). (Kilde: Tjenestetorget).
Stabilitet				IR	
Materielle verdier				IR	

Samlet begrunnelse av konsekvens

Konsekvensen å ha radon i rom med varig opphold kan være høye for de som bor der. Før en renoverer eksisterende bygningsmasse, må det gjøres målinger for å avklare om det må gjøres tiltak.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
LAV	Med målinger så kan en avklare om det må gjøres tiltak

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Kravet til maksimal radonkonsentrasjon gjelder årsgjennomsnittet, målt i samsvar med måleprosedyrene fra Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet. Dersom verdiene av målingene av Radon innendørs i eksisterende bygninger, overstiger tiltaksgrensen på 100 Bq/m ³ , bør det gjøres tiltak, over 200 Bq/m ³ må det gjøres tiltak.	For å avklare om det er Radon i grunnen under eksisterende bygninger må det foretas målinger. Det settes krav til målinger av Radon og eventuelle tiltak i planbestemmelsene.

NR. 13 NAVN: Kulturhistoriske verdier

Kulturhistoriske objekter som kan skade ved ulykke eller naturhendelser.

OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
Flom, se pkt. 4 Flom i sjø/vassdrag, erosjon	F3 S3	F3 – Flom kan skade bygninger med sårbare grupper, utenfor planområdet. S3 - Flom kan skade bygninger med sårbare grupper, utenfor planområdet.

ÅRSAKER

På den nordøstlige siden av Hopsvannet, langs planområdet, ligger Wernersholm. Brua over til Wernersholm er av kulturhistorisk verdi og ligger innenfor planområdet.

EKSISTERENDE BARRIERER

Ingen

SÅRBARHETSVURDERING

Brua over til Wernersholm er en flott eldre bro laget av stein og har fire buede åpninger. Det viser seg at denne bruene ikke klarer å ta unna vannet ved flom og det danner seg en «propp» som fører til oppstuing av vann høyere opp i vassdraget. De buede åpningene er relativ små og kan fort tettes igjen med ting som flommen fører nedover vassdraget. En må vurdere den kulturhistoriske verdien opp imot flomfaren i vassdraget. Broen har stått der i mange år og den kan stå der i mange år til. Dersom en skal gjøre flomutbedringer ved denne bruene kan den kulturhistoriske verdien synke og det er fare for at kulturminnet vil ødelegges ut ifra sin opprinnelige form.

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
	X			Behov for flomtiltak.

Det er store flomproblemer i vassdraget i dag, og det går mye verdier tapt på grunn av flom. Det må gjøres flomtiltak rundt bruene, som kan svekke den kulturhistoriske verdien.

KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		X			
Stabilitet		X			
Materielle verdier	X				

Samlet begrunnelse av konsekvens

Det må utføres flomtiltak ved bruene over til Wernersholm, for å bedre gjennomstrømmingen ved flom-

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
LAV	Wernersholmbroen har svært liten kapasitet. Dette skyldes at lysåpningene under bruene på 15.5m ² , kombinert med svært lite fall, gjør at vannhastighetene og dermed den hydrauliske kapasiteten blir lav. Wernersholmbroen gir oppstuing for alle flommer med større gjentaksintervall enn en middelflom. (Kilde: Flomsonekart, Delprosjekt Nesttun, NVE)

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Flomtiltak ved bruene over til Wernersholm, må vurderes i en større sammenheng enn kun denne reguleringsplanen.	Det settes inn bestemmelser at ved flomtiltak på de to bruene, må kulturhistorisk verdi ivaretas så langt det er mulig.

NR. 16 NAVN: Trafikkstøy					
Nærhet til trafikkerte veger. Støy fra utendørs veitrafikk skal tilfredsstillende krav i Bergen KPA2018. §22 (som basert på retningslinje T-1442) og TEK17 (som er basert på NS 8175).					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
		IR			
ÅRSAKER					
Trafikkstøy kan gå ut over livskvaliteten til den enkelte og medføre helseplager. Det er pr i dag ingen støysikringstiltak langs E39 eller Trolldhaugvegen.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Større bygninger som skal bevares som tar unna for en del av støyen på noen av uteområdene.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Helsen til folke er sårbar, men folk er flyttbare og kan flytte om trafikkstøyen blir for ille.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	X			Det er stor trafikk på E39 og Trolldhaugvegen.	
Begrunnelse for sannsynlighet					
Det er stor trafikk på E39 og Trolldhaugvegen. Det er ingen beregninger som viser at trafikken vil avta.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		X			Støyforurensing kan føre til redusert helsetilstand for de som er ømfintlige for denne type støy.
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Støyberegningene viser at krav til stille side og støynivået på uteoppholdsarealer er i varetatt, med foreslåtte tiltak.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
LAV			Støyundersøkelser er gjennomført.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Ved gjennomføring av tiltaket vil offentlige retningslinjer følges for å sikre at støykravene innendørs ivaretas i form av støyskjermer, svalganger og fasade tiltak. Støykravene på utomhus areal sikres ved hjelp av lokal støyskjerming.			Det settes krav til støyskjerming i planbestemmelsene som vil ivareta støykravene innendørs og utendørs og sikre helsen for beboerne. Det settes rekkefølgebestemmelse om at støyskjerming til BK1, B/F og UTE1, langs KV4, skal være etablert før boenhetene i BK1 og BK2 kan tas i		

	bruk.
--	-------

NR. 17 NAVN: Støy fra foss					
Støy fra foss, rekreasjon eller plage					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Støy fra foss forårsaket av høydeforskjeller i et vassdrag. Vassdraget kan være regulert for å magasinere vann til å få jevn strømproduksjon. Ved magasinering vil det til tider renne mindre vann gjennom fossen, som vil føre til mindre støy fra selve fossefallet.		IR			
ÅRSAKER					
Ved oppstart av plan er det kommet innspill fra Helsevernetaten i Bergen kommune at støy fra foss må vurderes. På grunn av planområdes beliggenhet er Støy fra foss tatt med i støvvurderingen. Støy fra eksisterende eller ny vannturbin skal tilfredsstillende krav i NS8175 i boliger og utenfor vindu.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ingen					
SÅRBARHETSVURDERING					
Helsen til folke er sårbar, men folk er flyttbare og kan flytte om støy fra foss blir for ille. Støy fra foss vil bli oppfattet ulikt fra menneske til menneske. Noen vil oppleve det som rekreasjon mens andre vil oppleve det som plagsomt. En kan ikke flytte fossen, de som flytter inn i dette området er klar over at fossen er der og kan ta valget om de ønsker å bo nære en foss.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	X			Støykilden er i området	
Begrunnelse for sannsynlighet					
Fossen er i området i dag, så støyen eksisterer. Det er ikke noe som tyder på at støyen fra fossen vil forsvinne.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		Folk kan flytte om støy fra foss blir for ille.
Stabilitet				IR	
Materielle verdier				IR	
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Mange vil oppleve støy fra foss som rekreasjon og et folkehelsefremmende tiltak, mens andre vil oppleve plage med støy.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
LAV			Det vil alltid være noe støy fra fossen, men med lite vannmengde kan støyen fra E39 dominere over støyen fra fossen. Det er ikke gjort målinger av støy fra foss når alt vann passerer fritt i fossen kontra når noe går		

	gjennom turbinen.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Det er vurdert at rennende vann som det er i en foss er mer et folkehelsefremmende tiltak, ved å se og høre fossen, en at støy fra fossen er en plage.	<p>I planarbeidet er det lagt inn et utsiktspunkt så en kan se ned på fossen, samt at støyskjermingen langs fossen er senket så en kan se fossen over støyskjermingen. Det er også satt krav om at støyskjermingen skal være gjennomskiktig, slik at fossen kan sees gjennom støyskjermingen. Tilgangen til foss og utsiktspunkt skal være offentlig tilgjengelig.</p> <p>Det er lagt inn en bestemmelse: Støy fra Hopsfossen skal vurderes og hensyntas ved prosjektering mht. innendørs støyinnivå og støyisolering av nærliggende bygningsfasader.</p>

NR.20 NAVN: Forurensing i sjø og vassdrag				
Tidligere industriområde på land ved sjøen og kraftverk i fossen.				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Dersom helse- og miljøfarlige stoffer havner i naturen, kan det skade biotoper og fauna. Fisken i vassdraget og sjøområdene rundt, er spesielt utsatt.	IR			
ÅRSAKER				
Deler av planområdet er markert som mulig forurenset i miljøatlasen til Miljødirektoratet. Kilde: Miljøstatus Kart – Sjekk miljøtilstanden på kart (miljodirektoratet.no) Det ikke funnet informasjon om plasseringer av mulige punktkilder, spesielt med tanke på all virksomhet som har foregått på området. Det er heller ikke funnet informasjon om hvordan forurensende stoffer faktisk ble håndtert. Sannsynligheten er imidlertid stor for at det meste av forurensete stoffer fra fabrikk har blitt sluppet til elven/dammen/sjøområdet ved fabrikk.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Hopbukta er en innelukket, den avgrenses fra Nordåsvannet med E39. Kommer det forurensing øst for E39 vil det ta tid før vannet i området er skiftet ut. Dette kan være positivt og negativt. Negativt for Hopskilen og den biotoper og positivt for Nordåsvannet, da forurensingen kan avgrenses til Hopskilen. Fossen vil bidra til å øke utskiftingen av forurenset vann.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Fisk kan bli skadet dersom en roter i forurensing i sjø- og vassdrag. Forurensing av kjemikalier mm. kan være helseskadelig for menneske.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		X		Tidligere industri
Begrunnelse for sannsynlighet				
Miljøkravene til industrien er blitt strengere de siste årene. Siden dette er et gammelt industriområde kan er risikere at det er blitt forurenset under aktiv industrivirksomhet.				
KONSEKVENSVURDERING				
	Konsekvenskategorier			

KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		X			Forurensing av kjemikalier mm, kan være skadelig for mennesker, biotoper og dyr.
Stabilitet				IR	
Materielle verdier				IR	

Samlet begrunnelse av konsekvens

Det kan bli store konsekvenser dersom en ikke behandler forurensingen i sjø på en sikker måte. Det anbefales derfor å utføre grunnundersøkelser for å kartlegge om områder i planområde er forurenset.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
LAV	Det er utført miljøgeologisk undersøkelser av sjøbunnsedimenter. Den utførte undersøkelsen viser at sedimentet ved Hopsfossen er forurenset med kobber og TBT i tilstandsklasse V-Svært dårlig, PCB og enkelte PAH-forbindelser i tilstandsklasse IV- Dårlig og sink i tilstandsklasse III- Moderat iht. klassegrenser for sediment i M-608 (revidert 2020).

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Rapporten inneholder et forslag til prøveprogram som er ment som et forslag til hvor det bør undersøkes for forurensning for å kunne gi en indikasjon på om det er vesentlig forurensning på sjøbunnen i planområdet.	I planarbeidet er det utarbeidet en rapport med Innledende studie – forurensning land, sjø og i bygg utarbeidet av Multiconsult. Grunnundersøkelser i sjø er foretatt og planbestemmelsene setter krav om at tiltaksplan for håndtering av forurensete masser skal følge med til rammesøknad, samt en bestemmelse om tilrettelegging for bading. <i>Dersom sjøområdet skal tilrettelegges for bading skal det gjøres tiltak for å hindre at mennesker eksponeres for påvist forurensning, jf. miljøundersøkelser datert 29.03.2023.</i>

NR. 21 NAVN: Forurensing I grunnen		
Tidligere industriområde		
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
Dersom helse- og miljøfarlige stoffer havner i naturen, kan det skade biotoper og fauna. Fisken i vassdraget og sjøområdene rundt, er spesielt utsatt.	IR	
ÅRSAKER		
Det har vært industrivirksomhet på planområdet fra slutten av 1700-tallet med sagverk og mølledrift, og fra 1879 til 1976 med trikotasjefabrikk (med bl.a. spinneri, strikkeri, vaskeri, farger og fyrhus).		
EKSISTERENDE BARRIERER		
Bebyggelse i området kan være bygd på forurenset masser som det kan være krevende å undersøke, når bebyggelsen skal bevares.		
SÅRBARHETSVURDERING		
Fisk og annet liv i sjøen kan bli skadet dersom en roter i forurensing i sjø- og vassdrag. Forurensing av kjemikalier mm kan være helseskadelig for menneske.		

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X		Tidligere industri	
Begrunnelse for sannsynlighet					
Miljøkravene til industrien er blitt strengere de siste årene. Siden dette er et gammelt industriområde kan er risikere at det er blitt forurenset under aktiv industrivirksomhet.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		X			Forurensing av kjemikalier mm, kan være skadelig for mennesker, biotoper og dyr.
Stabilitet			X		Masser i byggegrunnen kan være forurenset og det kan gi stabilitetsproblemer dersom massene må byttes ut.
Materielle verdier			X		Ved ut masseutskifting i byggegrunnen kan materielle verdier gå tapt
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Det kan bli store konsekvenser dersom en ikke behandler forurensingen i sjø på en sikker måte. Det anbefales derfor å utføre grunnundersøkelser for å kartlegge om områder i planområde er forurenset. Undersøkelsene må hensynta bygningenes stabilitet og materielle verdi.					
USIKKERHET		BEGRUNNELSE			
HØY		Det knytter seg stor usikkerhet knyttet både til omfang og lokalisering av ev. grunnforurensning. Kilde: Hopsfossen, Innledende studie – forurensning land, sjø og i bygg, Multiconsult.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Rapporten inneholder et forslag til prøveprogram som er ment som et forslag til hvor det bør undersøkes for forurensning for å kunne gi en indikasjon på om det er vesentlig forurensning i løsmasser på land i planområdet.		I planarbeidet er det utarbeidet en rapport med Innledende studie – forurensning land, sjø og i bygg utarbeidet av Multiconsult. Det settes dokumentasjonskrav i planbestemmelser til grunnundersøkelser på land, sammen med evt. tiltaksplan for håndtering av forurensede masser i planområdet.			

NR. 22 NAVN: Forurensing i bygg		
Eldre bygningen i planområdet som vurderes rives/ombygges kan inneholde giftige byggematerialer.		
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
Dersom helse- og miljøfarlige stoffer havner i naturen, kan det skade biotoper og fauna.	IR	
ÅRSAKER		
Det er viktig at giftig byggematerialer behandles riktig i ved rivning og gjenbruk. Dette kan sikres gjennom		

dokumentasjonskrav i planbestemmelsene med eksisterende byggematerialer som ette av temaene. På bakgrunn av type bygg og byggeår/rehabiliteringer er det vurdert at bl.a. følgende bygningsmaterialer og helse- og miljøfarlige stoffer kan påtreffes ved rivning/rehabilitering av bygningene:

- Maling/murpuss (PCB, tungmetaller)
- Påstøp på gulv (tungmetaller, PCB, asbest)
- Tetningsmasser av hampestry impregnert med tretjære (PAH)
- Vindsperrepapp i vegger (asbest)
- Gamle ventilasjonskanaler i eternit (asbest)
- Bygningsplater/himlingsplater av asbestholdig materiale
- Gulvbelegg (asbest og ftalater)
- Isolerglassruter (asbest, PCB, ftlater, klorparafiner)
- Tak på «WHV 31» mulig kledt med asfalt (mulig asbest og/eller PAH)
- Fugemasse (PCB, ftalater, klorparafiner)
- Isolerte rør (asbest, bromerte flammehemmere)
- Oljeforurenset betong
- Asbest på pakninger på teknisk/mekanisk utstyr i fyrhus og kraftstasjon
- CCA-impregnert trevirke (kobber, krom og arsen)
- Kreosotimpregnert trevirke (PAH)
- Elektrisk og elektronisk (EE) avfall

EKSISTERENDE BARRIERER

Ingen

SÅRBARHETSVURDERING

Å leve i et miljø med forurensing innendørs kan skape store helseproblemer. En må også sørge for at det blir brukt verneutstyr der dette er nødvendig i anleggsperioden.

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
	X			Eldre industribygg

Begrunnelse for sannsynlighet

Det er stor sannsynlighet at det finnes bygningsmaterialer som inneholder helse- og miljøfarligstoffer.

KONSEKVENSVURDERING

	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Helse- og miljøfarligstoffer kan gi store helseplager.
Stabilitet				IR	
Materielle verdier				IR	

Samlet begrunnelse av konsekvens

Kartlegging og fjerning av bygningsmaterialer som inneholder helse- og miljøfarligstoffer, må gjøres, da det er store helserisikoer å bo i bygninger der dette forekommer.

USIKKERHET

BEGRUNNELSE

HØY	Bygnings
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
I planarbeidet er det utarbeidet en rapport med Innledende studie – forurensning land, sjø og i bygg utarbeidet av Multiconsult. Det er utarbeidet et forslag til prøveprogram for kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen som er planlagt rehabilitert/revet.	Det settes krav i planbestemmelsene til kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningsmassen som er planlagt rehabilitert/revet.

NR. 29 NAVN: Transport av farlig gods					
Troidhaugveien ligger i planområdet og E39 (hoved vei mellom Stavanger og Bergen) grenser til planområdet					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING		
Forurensning i Hopsbukta og Hopsbukta kan gi stor skade på livet i sjøen.	IR		Fisk og annet liv i sjøen.		
ÅRSAKER					
Troidhaugvegen, (Fv. 582), som inngår i reguleringsplanen, har en ÅDT på 8500 (2019). E39 er hovedveg mellom Bergen og Stavanger og har en høy andel ÅDT. ÅDT (2019) er 38000. Nestunvegen og Troidhaugvegen ligger tett på Hopsvannet, mens E39 ligger tett på Hopsbukta og Nordåsvannet.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Barrierer:					
<ul style="list-style-type: none"> - Langs Nestunvegen er det betongskiller mellom kjørevei og gang- sykkelvei som igjen har rekkverk/gjerde ned mot hopsvannet. - Langs Troidhaugvegen er det kun opphøyd kantstein som skiller kjørevei gang- og sykkelvei. Mellom Gang-sykkelvei og Hopsvannet er det rekkverk med ekstra høyde. - E39 har 2 felt i begge retninger og har smal skulder/ betong rekkverk mot Hopsbukta på den ene siden og Nordåsvannet på den andre siden. Det er fysisk midtdeler i form av dobbeltsidig rekkverk på stekningen, unntatt på selve bruene som går mellom Hopsbukta og Nordåsvannet, der det er en bro i hver retning. 					
SÅRBARHETSVURDERING					
Fiksevandringen med gyteplasser er sårbar for forurensning i vann og vassdrag					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Barrierer	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Det er eksisterende barrierer langs de trafikkerte veiene.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING

Liv og helse	X				Når først ulykken skjer kan det gå liv tapt i trafikkulykke og ekstra farlig er det om farlig gods blir en faktor i ulykken.
Stabilitet				X	
Materielle verdier		X			Det er som regel alltid materielle som blir skadet i ulykker.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Havari av kjøretøy med farlig gods på E39 og på fv. 582, Troidhaugvegen kan forekomme. Hendelser som kan inntreffe med ulykker som involverer farlig gods kan medføre store skader, fortrinnsvis materielle skader, men også fare for liv og helse når ulykken først kommer.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
LAV			Mengden farlig gods er ikke kartlagt på de nærliggende veiene. men trafikkmengdene er kjent i form av ÅDT.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Det planlegges støyskjerm både mot Troidhaugveien og E39.			Planområdet ligger i kanten på E39 og har ikke påvirkning på selve E39. Det foreslås regulert støyskjerming som vil koble seg på eksisterende støyskjerm i nord. En støyskjerm kan skjerme området noe for evt. konsekvens av en ulykke.		

NR. 31 NAVN: Myke trafikanter					
Det går skole vei gjennom planområdet.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
IR		IR			
ÅRSAKER					
Det er spesielt kryssing av veg som utgjør den største risikoen for fotgjengere.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Trafikkerte veier i og ved planområdet.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Barn på skolevei er spesielt utsatt, da de ofte går alene.					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
				X	Undergang og bro.
Begrunnelse for sannsynlighet					
Det er etablert undergang under E39 og det er bro over Troidhaugvegen, som er de mest trafikkerte vegene i området.					

KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Når ulykken først skjer kan det være alvorlig for den som blir rammet.
Stabilitet				X	
Materielle verdier			X		Det kan forekomme skader på materielle verdier.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Liten sjans at det skjer, men kan få store konsekvenser for den som blir rammet.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
LAV			Det er eksisterende skolevei som må krysse trafikkerte veier.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Skape en gangakser som skal føre gående der det er tryggest å gå. Gangaksen skapes ved bruk av nedsenket kantstein og avvisende kantstein.			Det reguleres inn nytt fortau langs Kloppedalsveien og Krysset mellom Wernersholmvegen og Troldhaugvegen strammes inn og vil gi bedre og sikrere forhold får gående. Det settes rekkefølgekrav til ny bro over Troldhaugvegen inkludert fortau før bebyggelse kan tas i bruk.		

NR. 33 NAVN: Brann vann		
Brannvassdekning og behov for sprinkleranlegg		
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
IR	IR	
ÅRSAKER		
Byggverk eller deler av byggverk i risikoklasse 4, der det er krav om heis, skal ifølge veileder til TEK17 ha sprinkleranlegg. I tillegg skal garasjeanlegg over 400 kvadratmeter og ha sprinkleranlegg. Etter Tek17 §11-17 skal det for denne typen bygg være en tilgjengelig kapasitet på brann vatn lik 3000 l/min (50 l/s fordelt på to uttak). To uttak kan enten være to uttak fra to ulike vannkummer eller to uttak fra samme vannkum eller hydrant (en brannstender har to uttak), men ledningsnettets fram til hydranten må da levere 50 l/s.		
EKSISTERENDE BARRIERER		
Eksisterende bygg skal transformeres, er store bygg og har flere etasjer med høy etasjehøyde.		
SÅRBARHETSVURDERING		
I Trikotasjonen skal det etableres næringsvirksomhet, mens i Spinneriet skal det etableres boliger. Disse byggene vil ha felles oppstillingsplass for brannbil, denne vises i illustrasjonsplanen. I tillegg har Spinneriet oppstillingsplass i veien ved Butikken. I Spinneriet er det planlagt mange leiligheter i ett stort bygg. brannvesenet i Bergen har flere høyderedskaper med ulik rekkevidde. En har tatt utgangspunkt i høyberedskap med maksimal vertikal rekkevidde 32 meter, ved plassering av oppstillingsplass for brannbil.		

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Reserve brann vann i nærliggende elv.	
Begrunnelse for sannsynlighet					
Godet tekniske løsninger for varsling av brann, kort vei for utrykking av brannvesenet og tilstrekkelig trykk på brann vann. Dersom brann vanntrykket uteblir kan en hente vann fra nærliggende elv.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Ved brann er det fare for liv og helse.
Stabilitet				X	
Materielle verdier	X				Ved brann er det fare for at materielle verdier går tapt.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Dersom dagens krav til brannsikkerhet følges, vil en bli varslet ved brann og liv kan spares. Reservebrannvann i nærliggende elv.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
LAV			Vanntrykket er kjent i området og deler eksisterende bebyggelse vil få krav om sprinkelanlegg.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Få bedre brann vanns dekning for deler av bebyggelsen bør det etableres kommunal vannledning frem til ny vannkum.			Det settes krav om tilstrekkelig vanntrykk på slukkevann inkl. sprinkelanlegg før Spinneriet blir tatt i bruk som bolig. Prosjektering av slukkevann skjer i detaljprosjekteringen.		

NR. 39 NAVN: Kraftstasjon med damanlegg		
Eksisterende kraftstasjonen på Hopsfossen		
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
Endring av vannføring kan påvirke livet i og ved vassdraget. Oppstuing ved planområdet kan føre til flom oppstrøms i vassdraget. Flom kan føre til forurensing av vannet som igjen kan skade fisken i vassdraget.	F3 S3	F3 – Flom kan skade bygninger med sårbare grupper, utenfor planområdet. S3 - Flom kan skade bygninger med sårbare grupper, utenfor

					planområdet.
ÅRSAKER					
Kraftstasjonen på Hopsfossen har en årlig produksjon på 0,4 GWh og maksimal ytelse er på 0,2MW. Brutto fallhøyde er på 11,2 meter. I dag er en kunstig demning deler av fossen, og deler av fossen renne vannet fritt over en terskel.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Det er etablert en kraftstasjon ved Hopsfossen. Grimevannet og Myrdalsvannet ble benyttet som reguleringsmagasiner og ved Hopsdammen (Lille Hopsvann) er det demning som dekker deler av fossen, med samt bunnluken. Det er bunnluken som er med å bestemme for vannstanden i Hopsdammen opp til Wernersholmbruen. Resten av fossen har en terskel som vannet renner over.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Det er ikke fare for flom i planområdet på grunn av kraftanlegget.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Lav sannsynlighet for oppstuing på grunn av kraftverket.	
Begrunnelse for sannsynlighet					
Vannspeilet i Hopsdammen kan styres med bunnluke og ved mye flomvann flommer vannet over den lave terskelen.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse				IR	
Stabilitet				IR	
Materielle verdier			X		Alle flommer kan ha verditap/kostnader ved materielle skader.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Det er liten konsekvens at det ligger et kraftverk, med tilhørende anlegg i Hopsfossen					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
LAV			Vannet kan reguleres for å unngå flom.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Når en skal rehabilitere anlegget må en hensynta flomsituasjonen i vassdraget og ikke gjøre forholdene verre.			Forslag til bestemmelser: Elektrisk anlegg <i>Byggegrense til trafo, generator og batteri til kraftstasjonene følger spesifikasjonene til valgt utstyr og vises ikke i plankartet.</i>		

13.0 Oppsummering av risikoene i planarbeidet

I tabellen under er risikoene og sårbarheten oppsummert.

Tabell 9 Sammendrag av risiko- og sårbarhetsforhold

Kategorier	Risiko og sårbarhetsforhold	Vurderinger av risiko og sårbarhet
Naturgitte forhold	<ul style="list-style-type: none"> Havnivåstigning Flom i sjø/vassdrag Store nedbørsmengder, urbanflom og overvann. Kvikkleire Skred, erosjon Radon 	<ul style="list-style-type: none"> Ingen stor risiko i dette prosjektet, sårbarheten kan begrenses ved tilpassing av nye tiltak i strandsonen. Områdene som omfattes av tiltakene er ikke flomutsatt. Ingen risiko, avrenningen fra området vil skjer raskt og resipienten har god kapasitet. Sannsynligheten for kvikkleire er liten da det er mye fjell i dagen. Skade på Wernersholmveg 33 må avklares. Dagens erosjon langs Spinneriet må stanses. Eksisterende bebyggelse som skal brukes til varig opphold må sjekkes for Radon og tiltak settes inn om nødvendig.
Sårbare objekter	<ul style="list-style-type: none"> Kulturhistorisk verdi 	<ul style="list-style-type: none"> Broene er kulturminner som har stått der i mange år uten å ta skade.
Folkehelse	<ul style="list-style-type: none"> Trafikkstøy Støy fra foss Forurensing i sjø og vassdrag, i grunnen og i bygg 	<ul style="list-style-type: none"> Det er behov for skjerming for å få tilfredsstillende støyforhold inne og ved uteoppholdsarealene. Det er ikke behov for skjerming mot støy fra foss. Det er behov for videre undersøkelser
Samferdsel veg	<ul style="list-style-type: none"> Transport farliggods Trafikkulykke og kjøretøy 	<ul style="list-style-type: none"> Det er ikke større risiko enn i andre prosjekter som ligger nær trafikkert vei. Det er ikke større risiko enn i andre prosjekter som ligger nær trafikkert vei.

Beredskap	<ul style="list-style-type: none"> • Myke trafikanter • Kapasitet på brann vann • Utrykningstid for utrykningskjøretøy • Alternative veiforbindelser • Kraftstasjon med damanlegg 	<ul style="list-style-type: none"> • Det er ikke større risiko enn i andre prosjekter som ligger nær trafikkert vei. • VA-rammeplan beskriver dette • Relativ kort utrykningstid til området. • Det er flere alternative veier til området. • Nær produksjon av strøm er positivt, det er ikke fare for flom i planområdet på grunn av kraftanlegget.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	Ingen	Det er ingen forhold som virker inn på kritiske samfunnsfunksjoner eller infrastruktur.
Næringsvirksomhet		
Forhold ved utbyggings formålet	Anleggsperiode, fare for hendelser dersom ikke HMS og andre sikkerhets tiltak blir fulgt.	Dersom gjeldene lover og forskriftet innen bygg- og anleggsvirksomhet følges er, samt krav satt i planbestemmelsene, er det ingen spesiell risiko i dette prosjektet.
Forhold til omkringliggende områder	Det er ikke behov for annen flomtiltak enn erosjon sikring i dette prosjektet.	Flomtiltak i form utbedring av bedre vanngjennomstrømming under broa til Wernersholm, med fire buer, vil kunne bidra positivt for flomsituasjonen oppstrøms i vassdraget.
Forhold som påvirker hverandre	<ul style="list-style-type: none"> • Økt nedbør kan skape fare for økt fare for skred og erosjon • Bro med kulturhistorisk verdi må tas hensyn til ved flom sikring • Utbedring av flomsituasjon i vassdraget kan føre til økt hastighet på vannet, som fører til mer erosjon mot Spinneriet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosjonssikring settes inn som rekkefølgekrav i planbestemmelsene • Det kan være en konflikt mellom flomtiltak og kulturhistorisk verdi på borene over til Wernersholm. • Erosjonssikring settes inn som rekkefølgekrav i planbestemmelsene.

14.0 Annet

Det forutsettes at gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer følges opp både i planleggings-, anleggs- og driftsfase for å forebygge unødvendig risiko.

15.0 Referanser

- Byggeteknisk forskrift TEK17. *Direktorat for byggkvalitet*, 2017. <https://dibk.no/byggereglene/byggeteknisk-forskrift-tek17/>
- DSB, *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*. <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/samfunnssikkerhet-i-kommunenens-arealplanlegging/>
- Norges vassdrags og energidirektorat, *NVE* 2020. <https://kartkatalog.nve.no/#kart>
- [NVE temakart](#)
- Kartverket: [Se havnivå i kart | Kartverket.no](#)
- Statens vegvesen, *Nasjonal vegdatabank*, 2019. <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>
- Klimaprofil Hordaland: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/hordaland>
- Klimahjelperen (2015) - En veileder i hvordan ivareta samfunnssikkerhet og klimatilpasning i planlegging etter plan- og bygningsloven: [Klimahjelperen | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(dsb.no\)](#)
- NVE [Flomberegning for Nesttunvassdraget](#)
- Miljøstatus: [Miljøstatus Kart – Sjekk miljøtilstanden på kart \(miljodirektoratet.no\)](#)
- Radon: <http://geo.ngu.no/kart/radon/>