

Bergen kommune

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Områdereguleringsplan for Haukåsmyrane og Haukåsvassdraget

Oppdragsnr.: 52301679 Dokumentnr.: ROS Versjon: J02 Dato: 2023-02-26



Risiko- og sårbarhetsanalyse

Områderegeringsplan for Haukåsmyrane og Haukåsvassdraget
Oppdragsnr. 52301679 Dokumentnr.: ROS Versjon: J02

Oppdragsgiver: Bergen kommune
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Kevin H. Medby
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen

J02	2023-02-26	For bruk	ToAHe	KHMe	ToAHe
A01	2023-02-20	For fagkontroll	ToAHe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Med utgangspunkt i forslag til områdereguleringsplan for Haukåsmyrane og Haukåsvassdraget er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare fra bratt terreng
- Grunnforhold (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør/overvann
- Skog-/lyngbrann
- Transport av farlig gods
- Eksisterende kraftforsyning
- Sårbare bygg

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann og transport av farlig gods, og det ble derfor utført risikoanalyser av disse farene. Analysene viste akseptabel risiko – gul sone der risikoreduserende tiltak må vurderes. For skogbrann ble det avdekket akseptabel risiko knyttet til materielle verdier og det er derfor fremmet tiltak om å sikre god brannberedskap i tørre perioder, i forbindelse med anleggsarbeidet. Det er imidlertid ingen risikoreduserende tiltak som vurderes å være aktuelle knyttet til transport av farlig gods, basert på en kost/nytte-vurdering, utover å ha en god beredskap hos nødetatene.

Når det gjelder naturfarene skredfare fra bratt terreng, områdestabilitet og flom i vassdrag, så er ikke reell fare avklart for områder som ikke får plankrav. Det må utføres nødvendige skred- og flom farevurderinger før ny utbygging i de områdene som er berørt av aktsomhetsområder for flom og skred, og som ligger under marin grense. Tomten til planlagt nytt kirkebygg ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for skred i bratt terreng eller flom, men ligger under marin grense og må derfor vurderes med hensyn på reell områdeskredfare.

Det er gjennom fareidentifikasjon, sårbarhetsvurdering og risikoanalyse identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Disse er oppsummert i kap. 5.2 og må følges opp gjennom videre planarbeid og prosjektering.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Planområdet og tiltaket	8
3	Metode	11
3.1	Innledning	11
3.2	Fareidentifikasjon	11
3.3	Sårbarhetsvurdering	11
3.4	Risikoanalyse	12
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	12
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	12
3.5	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak	13
3.5.1	<i>Krav i Byggeteknisk forskrift</i>	13
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	15
4.1	Innledende farekartlegging	15
4.2	Vurdering av usikkerhet	17
4.3	Sårbarhetsvurdering	17
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – skredfare i bratt terreng</i>	18
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – grunnforhold (områdestabilitet)</i>	21
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – flom i vassdrag</i>	23
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør (overvann)</i>	25
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering – skog-/lyngbrann</i>	25
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods</i>	26
4.3.7	<i>Sårbarhetsvurdering – eksisterende kraftforsyning</i>	26
4.3.8	<i>Sårbarhetsvurdering – sårbare bygg</i>	28
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	29
5.1	Konklusjon	29
5.2	Oppsummering av tiltak	29
	Vedlegg 1 - Risikoanalyse	31

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

N200 Vegbygging henviser til Byggteknisk forskrift (TEK 17) som gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning utover anleggsområdet avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger

Uttrykk	Beskrivelse
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og distriktsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og distriktsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	N200 Vegbygging	2021	Statens vegvesen

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planomtale Områdereguleringsplan Haukåsmyrane og Haukåsvassdraget Nasjonal arealplan-ID 4601_66140000 Saknummer Plan-2022/20550	2022-10-19	Bergen kommune
1.5.2	NOTAT Overvann Skisseprosjekt Haukås våtmarkspark	2020-10-21	Asplan Viak
1.5.3	VA-rammeplan Arealplan 66140000 - Haukåsmyrane	2022-10-14	Karoline Hamnes

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
	og Haukåsvassdraget		
1.5.4	Plankart Åsane. Gnr 199 bnr 10 mfl., områdereguleringsplan Haukåsmyrane og Haukåsvassdraget Nasjonal arealplan-id 4601_66140000	2022-10-24	Bergen kommune
1.5.5	Notat Haukås kirke	udatert	Bergen kirkelige fellestråd
1.5.6	Klimaprofil Hordaland	2022	Norsk klimaservicesenter
1.5.7	NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.8	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.9	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.10	Rundskriv H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling	2018	Kommunal- og distriktsdepartementet
1.5.11	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.12	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.13	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.14	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.15	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.16	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.17	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.18	Nasjonal trusselvurdering	2023	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.19	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Statens kartverk, mfl.

2 Om analyseobjektet

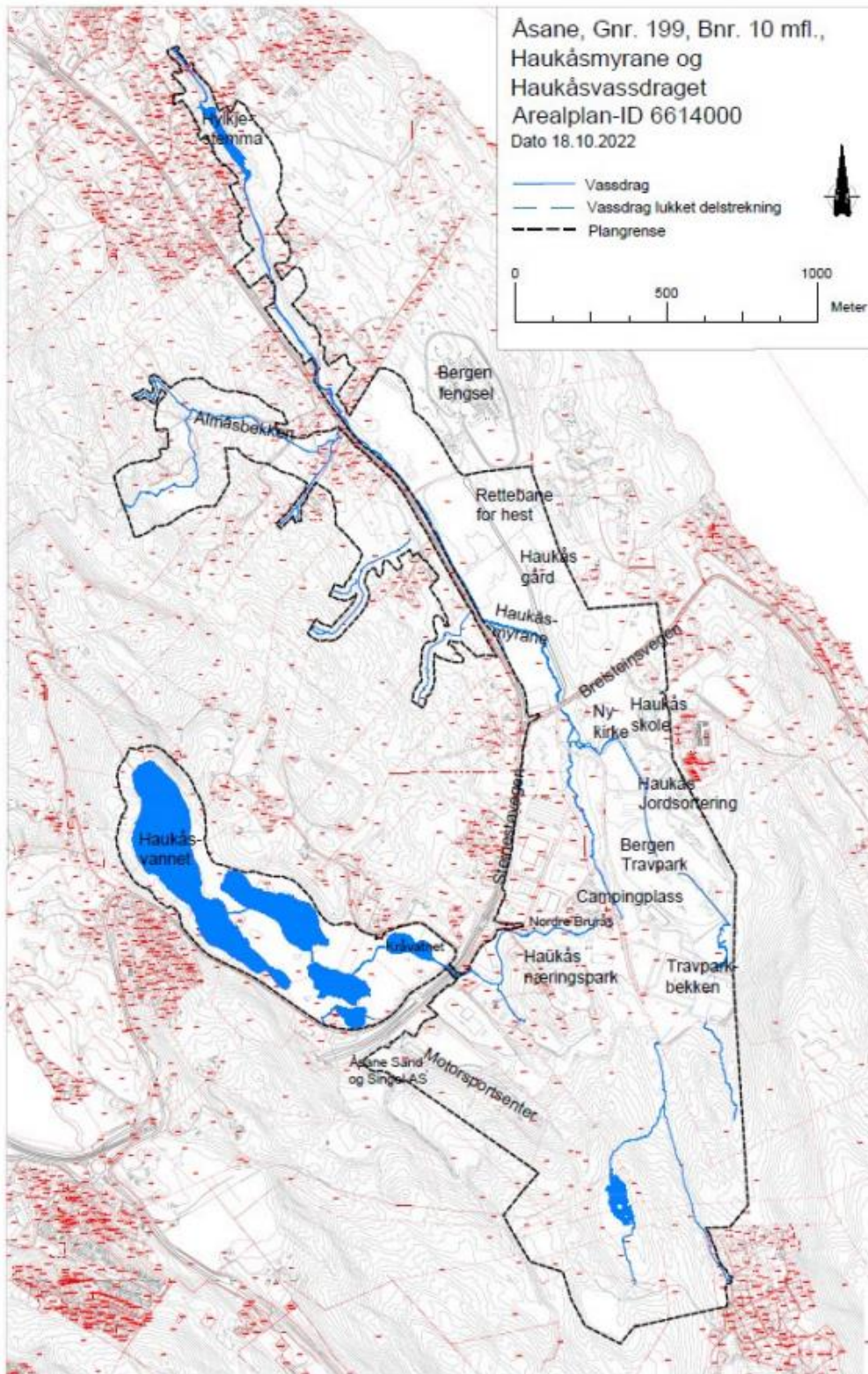
2.1 Planområdet og tiltaket

Planområdet ligger nord i bydel Åsane og har en størrelse på rundt 2800 da. Plangrensen følger vassdraget fra Haukåsvannet mot sjøen ved Hylkjebukta, og omfatter en strekning på rundt 5 km.

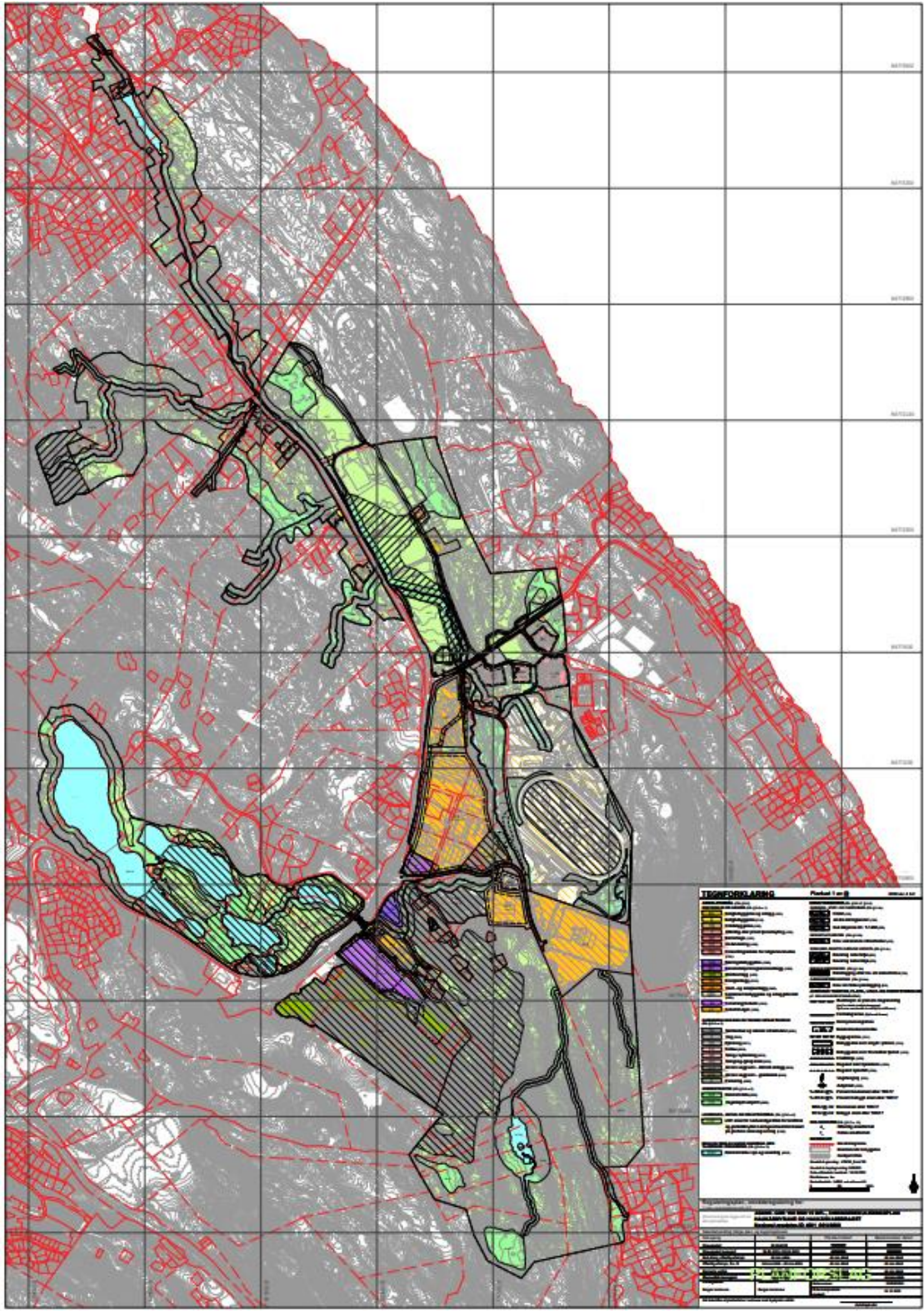
Formålet med reguleringsplanen er å bedre livsvilkårene for elvemusling og naturmangfold i Haukåsvassdraget, jamfør oppstartsvedtak i 2019 og 2022. Haukåsvassdraget i Åsane er eneste sted i Bergen kommune der det fremdeles finnes elvemuslinger. Reguleringsplanen skal tilrettelegge for en bedre og mer miljøtilpasset arealforvaltning langs vassdraget.

Bergen Vann skal etablere nye overføringsanlegg for vann og avløp gjennom planområdet. Areal til nye avløpspumpestasjoner og ledningsanlegg er regulert i planen. Det pågår arbeid med et forprosjekt på overføringsanlegget. Forprosjektet utføres i egenregi av Bergen Vann. Planene må koordineres.

Planen gir også rammer for en ny kirke på gnr/bnr 199/10 ved Breisteinvegen/Leikvangvegen. Dette er det eneste nye bygget planen regulerer inn. Utover dette så legger denne områdereguleringsplanen ikke til rette for etablering av bygg, men regulerer en rekke ulike arealformål innenfor kategoriene bebyggelse og anlegg, samferdselsanlegg og infrastruktur. Det reguleres også areal innenfor formål grønnstruktur, LNF og naturområde i sjø og vassdrag.



Figur 1 Oversiktskart



Figur 2 Plankart

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse i vedlegg 1.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, ulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart. Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i vedlegg 1.

Kategoriseringen av sannsynlighet og konsekvens er basert på Bergen kommune sine kategorier og akseptkriterier. Kommunens kriterier avviker fra DSBs veiledning (ref. 1.4.8) ved at det vurderes konsekvens for miljø og ikke stabilitet. Konsekvenser er derfor vurdert med hensyn til «Liv og helse», «Miljø» og «Materielle verdier».

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
Sannsynlighetsklasse 1	En hendelse oftere enn hvert 20. år
Sannsynlighetsklasse 2	En hendelse per 20-200 år
Sannsynlighetsklasse 3	En hendelse pr 200-1000 år
Sannsynlighetsklasse 4	En hendelse pr 1000-5000 år
Sannsynlighetsklasse 5	En hendelse sjeldnere enn 5000 år

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. ubetydelig/ufarlig	Ubetydelig personskade, ingen fravær Ubetydelige miljøskader, mindre utslipp, ikke registrerbar i resipient. Materielle skader < 500 000 kr, teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad.
2. mindre alvorlig/en viss fare	Mindre personskade, sykemelding i noen dager. Mindre alvorlig, men registrerbar skade, noe uønsket utslipp og restaureringstid <1 år. Materielle skader 500.000-10 mill. Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.
3. betydelig/kritisk	Betydelig personskade, 0-10 alvorlig skadde, sykefravær i flere uker Betydelig miljøskade, betydelig utslipp, restaureringstid 1-3 år. Materielle skader 10-100 mill. kr Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.
4. alvorlig/farlig	Alvorlig personskade 10-20 personer, 1-10 personer døde Alvorlig miljøskade, stort utslipp med behov for tiltak. Restaureringstid 3-10 år. Store materielle skader 100-500 mill. kr. Infrastruktur settes ut av drift i måneder. Andre avhengig systemer rammes midlertidig.
5. svært alvorlig/katastrofalt	Svært alvorlig personskade > 20 personer alvorlig skadde, >10 personer døde Svært alvorlig miljøskade, stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. Restaureringstid >10 år. Svært store materielle skader > 500 mill. kr. Teknisk infrastruktur og avhengige systemer setter permanent ut av drift.

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrikse gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatrisen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreducerende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreducerende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreducerende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrisen nedenfor, og følger Bergen kommune sine akseptkriterier.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Betydelig	4. Alvorlig	5. Svært alvorlig
1. Ofte enn 20.år					
2. 20-200 år					
3. 200-1000 år					
4. 1000-5000 år					
5. Sjeldnere enn 5000 år					

3.5 Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak

Med risikoreducerende tiltak mener vi sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatrisen. De risikoreducerende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreducerende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut ifra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatrisen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreducerende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

3.5.1 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

(1) Bygninger som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i skredfarlig område, dersom konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av et skred, vil føre til at beredskapen svekkes.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare fra bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Det foreligger ikke kartlegging av faresoner for skred i bratt terreng innenfor planområdet, men aktsomhetskart viser at deler av planområdet kan være utsatt for dette (NVE Atlas). Temaet vurderes.
Grunnforhold (områdestabilitet)	Deler av planområdet ligger innenfor området markert med aktsomhet for marin leire (NVE Atlas). Marin grense angir det høyeste nivået der marin leire (med potensial for kvikkleire) kan forekomme. Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Deler av planområdet ligger innenfor et område markert med aktsomhet for flom (NVE Atlas). Temaet vurderes.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Hoveddelen av planområdet ligger med tilstrekkelig avstand og kotehøyde opp fra sjøen, og er ikke utsatt for dette. Det er en liten avgrenset del av planområdet helt i nord, innerst i Hylkjebukta som kan bli berørt av stormflo (sehavniva.no), men dette området skal reguleres til naturområde og det vil ikke bli oppført tiltak som omfattes av TEK 17 og krav til sikkerhet mot flom. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Det ventes liten endring i vindforhold i framtiden (ref. 1.5.6) og planområdet vurderes ikke spesielt utsatt for vind som kan forårsake fare for liv og materielle verdier gitt at planlagt kirkebygg, og bygg og anlegg som evt. skal oppføres ifm. senere detaljreguleringer dimensjoneres iht. gjeldene vindlaster for området. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. Temaet vurderes med hensyn på ekstremnedbør/overvann.
Skog- / lyngbrann	Det er skog og annen vegetasjon i og tett på planområdet. Temaet vurderes.
Radon	Planområdet ligger i et område markert med moderat til lav og usikker aktsomhet for radon (aktsomhetskart fra NGU/Statens strålevern). Det forutsettes imidlertid sikkerhetstiltak mot radon ved prosjektering og oppføring av bygg for varig personopphold ifm. senere detaljregulering/byggesak. TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen og tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	

Fare	Vurdering
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ikke registrert slike anlegg innenfor eller i relevant nærhet til planområdet, som vurderes å kunne påvirke dette. Det legges heller ikke til rette for etablering av slike anlegg eller bygg for varig personopphold gjennom denne planen. Bensinstasjoner innenfor planområdet omfattes ikke av dette faretemaet og forutsettes driftet etter gjeldende regelverk for slike virksomheter. Temaet må imidlertid vurderes på nytt ved senere detaljreguleringer der det evt. tilrettelegges for slik virksomhet. <i>Temaet vurderes ikke.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det ligger ikke større anlegg som er potensielle kilder til større kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning på eller i relevant nærhet til planområdet. Dette planforslaget legger heller ikke til rette for etablering av virksomheter som vil kunne utgjøre en slik fare. Bensinstasjoner innenfor planområdet omfattes ikke av dette faretemaet og forutsettes driftet etter gjeldende regelverk for slike virksomheter. Temaet må imidlertid vurderes på nytt ved senere detaljreguleringer der det evt. tilrettelegges for slik virksomhet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i> Evt. driftsrelaterte utslipp (kontinuerlig) fra virksomheter i området, så vurderes ikke dette som hendelser med usikkerhet knytte til sannsynlighet og konsekvens, og vurderes derfor ikke i analysen. Det er redegjort for denne type utslipp i planbeskrivelsen (ref. 1.5.1).
Transport av farlig gods	Ifølge kartinnsyn fra DSB transporteres farlig gods på E39 langs med planområdet. Temaet vurderes.
Elektromagnetiske felt	Dette planforslaget legger ikke til rette for etablering av bygg for varig personopphold (boliger, skole og barnehage). Ved evt. senere detaljregulering/byggesak som omfatter etablering av slike bygg må eksponering fra magnetfelt vurderes. Ved etablering av nye kilder som kan gi magnetfelt i boliger over utredningsgrensen på 0,4 µT i årsgjennomsnitt, må det vurderes tiltak. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Dambrudd	Det er ikke lokalisert slike anlegg i relevant nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Nye anlegg må tilpasses evt. fremtidig utbygging gjennom senere detaljregulering/byggesak, og eksisterende VA-ledninger og -anlegg innenfor planområdet må hensyntas i forbindelse med evt. anleggsarbeid i den forbindelse. Det er utarbeidet en egen VA-rammeplan for det planlagte kirkebygget (ref. 1.5.3). og dette vil ikke påvirke sentral VA-infrastruktur. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i> Det vises for øvrig til sårbarhetsvurderingen av ekstremnedbør/overvann.
Trafikkforhold	Planforslaget vil ikke endre trafikkbildet vesentlig som følge av det planlagte tiltaket i denne områdereguleringen. Ved senere utbygging (detaljreguleringer) er det i kommuneplanens arealdel (§4.3.2) satt et rekkefølgekrav om at områder som betjenes via E39 nord for Eikåstunnelen ikke kan bebygges før vegen er utbedret. Det er imidlertid planlagt et kirkebygg på Haukås, og trafikksikkerhet knyttet til nærliggende skole og barnehage er vurdert under temaet «sårbare bygg». Øvrig trafikksikkerhet i planområdet må følges opp videre ved evt. utbygging gjennom senere detaljreguleringer. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

Fare	Vurdering
Eksisterende kraftforsyning	Det er tre høyspentlinjer som krysser planområdet. Temaet vurderes.
Drikkevannskilder	Det er ikke registrert drikkevannskilder i området (Mattilsynet - vannverk inntakspunkter). Evt. lokale brønner må hensyntas ved evt. utbygging gjennom senere detaljregulering/byggesak. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann for brannvesenet	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann for brannvesenet. Dette må hensyntas ved evt. senere detaljregulering/byggesak. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det ligger sykehus/sykehjem, skoler og barnehager innenfor planområdet. Det er også planlagt et kirkebygg som kan påvirke trafikkbildet for nærliggende skole og barnehage. Temaet vurderes.
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Det er ingen forhold ved planområdet og det planlagte tiltaket gjennom denne områdereguleringen som gjør at det vurderes som sårbart for tilsiktede handlinger, gitt gjeldende trusselbilde. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende uønskede hendelser fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Skredfare fra bratt terreng
- Grunnforhold (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør/overvann
- Skog-/lyngbrann
- Transport av farlig gods
- Eksisterende kraftforsyning

- Sårbare bygg

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – skredfare i bratt terreng

NVEs aktsomhetskart for alle skredtyper i bratt terreng, dvs. snøskred, steinsprang og jord- og flomskred berører deler av planområdet. NVEs aktsomhetskart for skred er et nasjonalt datasett som på oversiktsnivå viser hvilke arealer som kan være utsatt for skredfare. Detaljeringsgraden på aktsomhetskart for skred er tilpasset overordnet planlegging der det er egnet til bruk som et første vurderingsgrunnlag for å identifisere aktsomhetsområder for skred. Kartet er utarbeidet ved bruk av en høydemodell der det ut fra gitte helninger på fjellsiden defineres løsneområder. For hvert løsneområde beregnes utløpsområdet automatisk med empirisk alta-beta metode. Det er ikke gjort feltarbeid ved utarbeiding av kartet, og effekten av lokale faktorer som skog, utførte sikringstiltak o.l. er ikke vurdert.

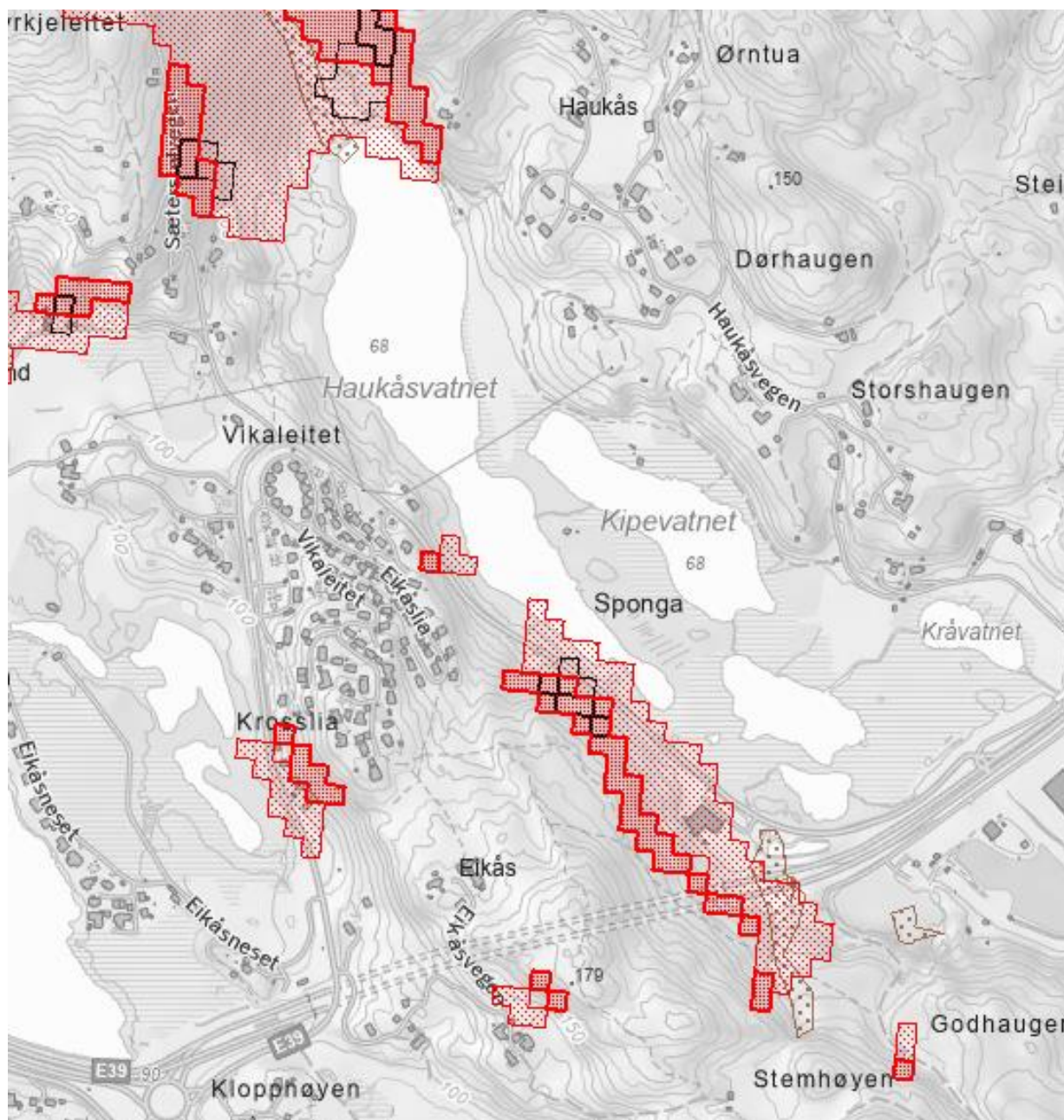
Reell skredfare avklares senest på siste plannivå og det er forskriftsfestet i TEK 17 § 7-3 at det skal fastsettes sikkerhetsklasse for nye byggverk i skredfareområde. Nye byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides:

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

Området Haukåsvatnet

Ved og omkring Haukåsvatnet er det aktsomhetsområder for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred som ligger innenfor deler av planområdet, se figur 4-1.

Det er kun et lite område markert med aktsomhet for jord- og flomskred som ligger innenfor det som skal reguleres som arealformål idrettsanlegg, øvrige aktsomhetsområder (snøskred og steinsprang) ligger innenfor areal som skal reguleres til grønnstruktur og LNF.

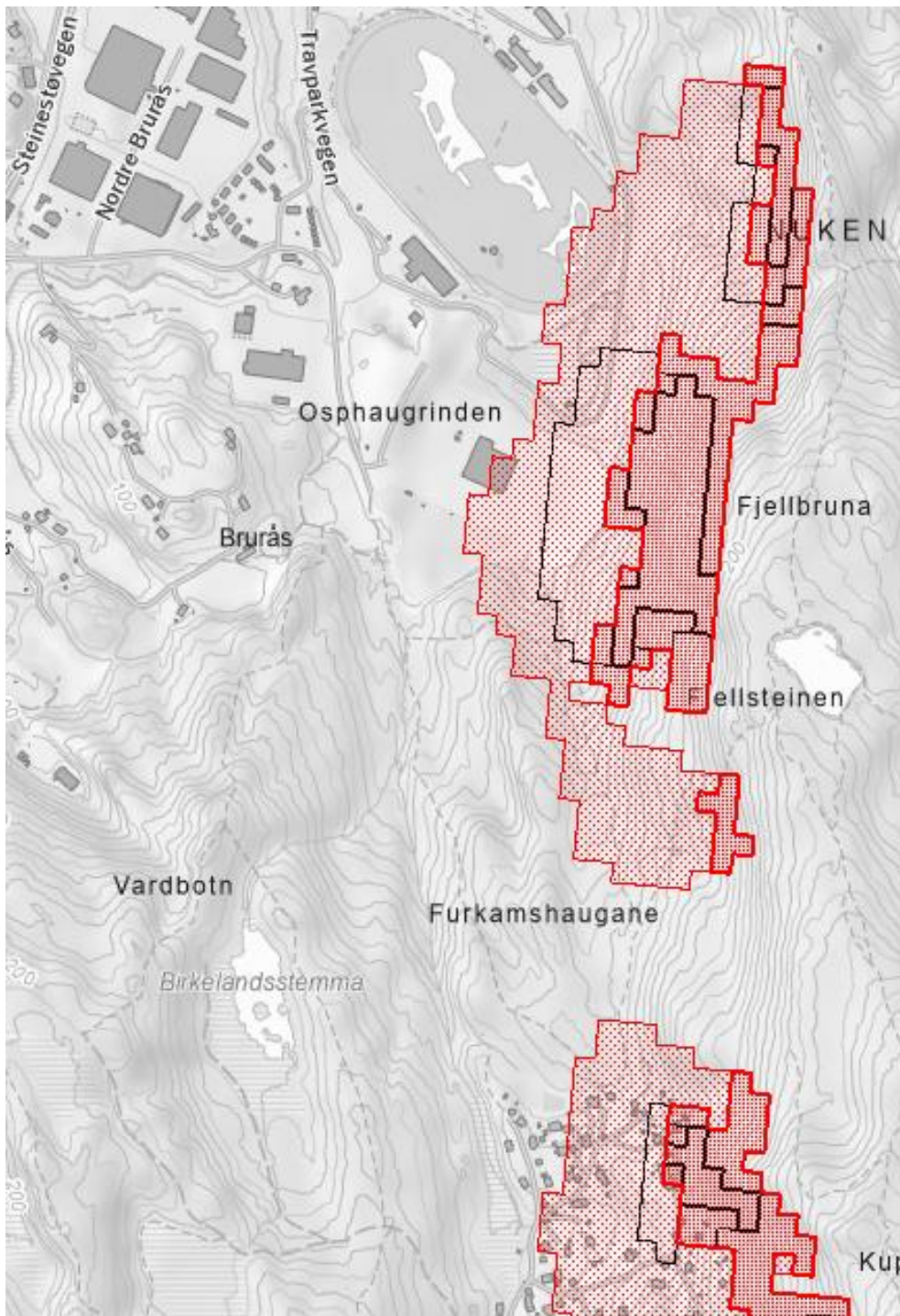


Figur 4-1 Aktsomhetsområder med potensial for snøskred (rød skravur) og steinsprang (sort skravur) (NVE Atlas)

Området sørøst for travparken

Sørøst for travparken er det aktsomhetsområder for snøskred og steinsprang som ligger innenfor deler av planområdet, se figur 4-2.

Disse aktsomhetsområdene ligger innenfor det som skal reguleres som arealformål kombinert bebyggelse og anleggsformål, industri/lager, grønnstruktur og LNF.



Figur 4-2 Aktsomhetsområder med potensial for snøskred (rød skravur) og steinsprang (sort skravur) (NVE Atlas)

Tomt for planlagt kirkebygg ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for skredtyper i bratt terreng (NVE Atlas). Planområdet vurderes generelt som moderat sårbart for skred i bratt terreng. Det vil ikke ha noen hensikt å gjennomføre risikovurderinger av skredfare i denne ROS-analysen da det er satt absolutte sikkerhetskrav i TEK 17 §7-3 som må etterkommes. **Det må utføres nødvendige skredfarevurderinger før ny utbygging i de områdene som er berørt av aktsomhetsområder for skred i bratt terreng.**

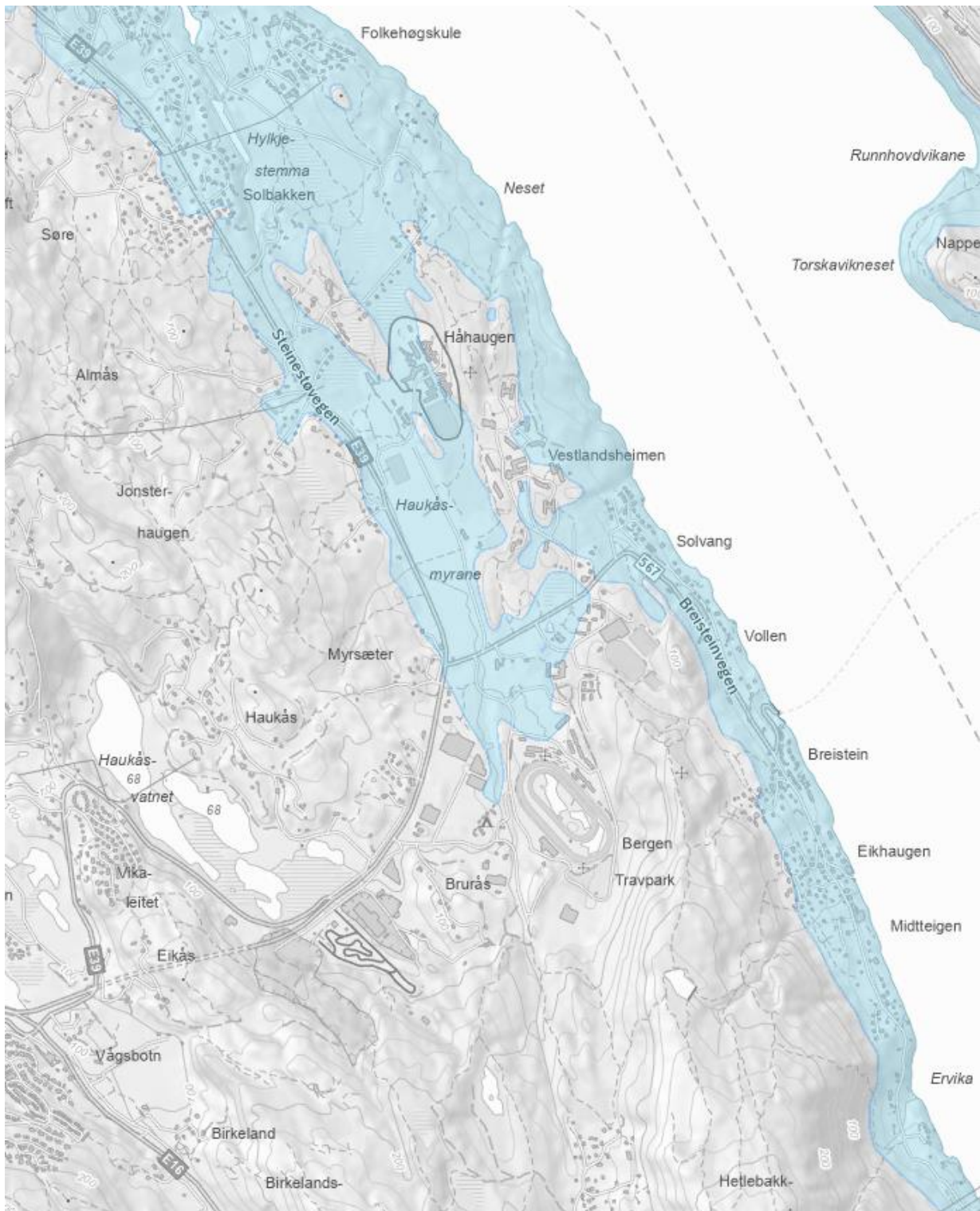
4.3.2 Sårbarhetsvurdering – grunnforhold (områdestabilitet)

Deler av planområdet ligger under marin grense. Marin grense angir det høyeste nivå som havet nådde etter siste istid. Høyden på marin grense vil avhenge av hvor man er i Norge. Marin grense angir høyeste nivået for marint avsatte sedimenter på land, og med dette hvor kvikkleire kan forekomme.

Det er ifølge NVE Atlas ingen registrerte kartlagte kvikkleirefaresoner innenfor eller i relevant nærhet til planområdet.

Utredning av områdestabilitet/områdeskredfare skal baseres på kravene som er definert i plan- og bygningsloven gjennom bl.a. byggeteknisk forskrift (TEK 17) og NVE 1/2019 (kvikkleireveilederen). NVE 1/2019 beskriver fremgangsmåte og krav til vurderinger av områdestabilitet i områder hvor det kan finnes kvikkleire. Vurdering av områdeskredfare skal baseres på utredningsprosedyren i NVE 1/2019. Vurdering av lokalstabilitet, utfordringer med byggegrop, setninger mv, må gjøres i forbindelse med hver enkelt byggesak, slik det også er vanlig å gjøre i andre byggeprosjekter.

Tomten til planlagt kirkebygg ligger under marin grense og reell områdeskredfare må utredes. Planområdet vurderes generelt som moderat til svært sårbart for områdeskred. Det vil ikke ha noen hensikt å gjennomføre risikovurdering av områdeskredfaren i denne ROS-analysen da det er satt absolutte sikkerhetskrav i TEK 17 som må etterkommes. **Det må utføres nødvendige utredninger av områdeskredfare før ny utbygging i de områdene som ligger under marin grense.**



Figur 4-3 Områder under marin grense markert med blått (NVE Atlas)

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – flom i vassdrag

Det foreligger ikke flomsonekart (reell flomfare) for vassdrag innenfor planområdet og det er derfor lagt til grunn aktsomhetskart (figur 4-4). Detaljeringsgraden på NVEs aktsomhetskart for flom er tilpasset kommuneplannivået, der det er egnet til bruk som et første vurderingsgrunnlag i konsekvensutredninger og/eller risiko- og sårbarhetsanalyser tilknyttet kommuneplanen for å identifisere aktsomhetsområder for flom.

Reell flomfare skal avklares senest i detaljreguleringsfasen og det er forskriftsfestet i TEK 17 § 7-2 at det skal fastsettes sikkerhetsklasse for nye byggverk i flomutsatt område. Nye byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides:

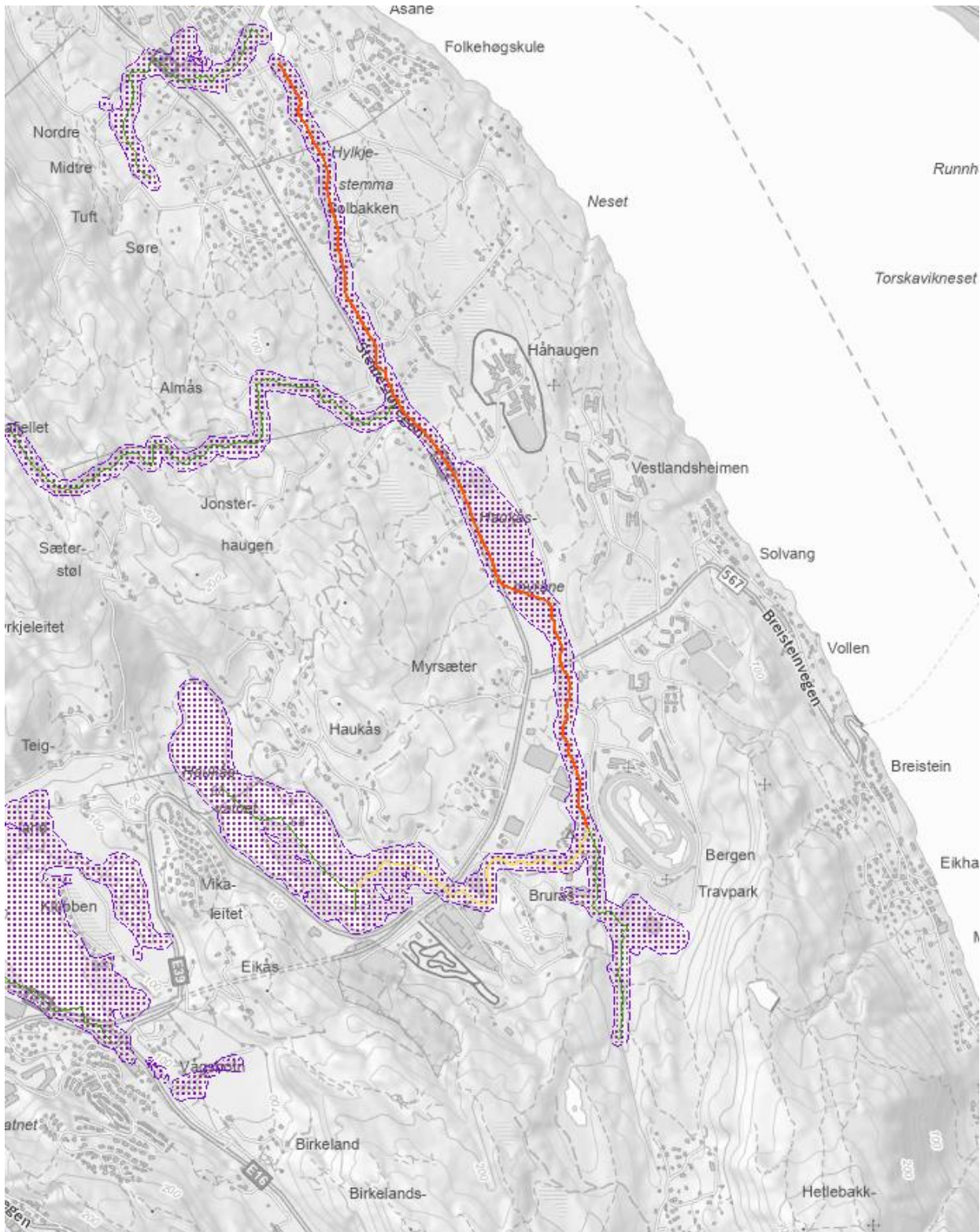
Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

I henhold til veiledningen til TEK 17 (ref. 1.4.3) kan sikkerhetskravene oppnås (som et alternativ til å plassere byggverket utenfor området der sannsynligheten for flom er mindre enn minstekravet i forskriften) ved å sikre det mot oversvømmelse, eller ved å dimensjonere og konstruere bygget slik at det tåler belastningene og skader unngås.

Tomt for planlagt kirkebygg ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom (NVE Atlas). Planområdet vurderes generelt som moderat til svært sårbart for flom i vassdrag. Det vil ikke ha noen hensikt å gjennomføre risikovurdering av flomfaren i denne ROS-analysen da det er satt absolutte sikkerhetskrav i TEK 17 §7-2 som må etterkommes. **Det må utføres nødvendige utredninger av flomfare før ny utbygging i de områdene som ligger innenfor aktsomhetsområder for flom.**

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Områderegeringsplan for Haukåsmyrane og Haukåsvassdraget
Oppdragsnr. 52301679 Dokumentnr.: ROS Versjon: J02



Figur 4-4 Aktsomhetskart flom som viser potensielt flomutsatt areal, marker med lilla skravur (NVE Atlas)

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør (overvann)

Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. I Klimaprofil for Hordaland¹ (ref. 1.5.5) er det gjort vurderinger av forventede klimaendringer som påvirker årsnedbøren.

Årsnedbøren i Hordaland er beregnet å øke med cirka 15 %. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 10 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning.

For å unngå forhøyet skaderisiko som følge av forventet økning i kraftig nedbør anbefales å legge et klimapåslag på dagens dimensjonerende nedbør. Det er tidligere anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer. Denne anbefalingen kan fortsatt benyttes. Dersom det ønskes en mer nyansert tilnærming, for ulike varigheter og gjentakintervall, anbefales påslag på dimensjonerende nedbør som vist i tabellen nedenfor.

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Det er utarbeidet et eget overvannsnotat til planforslaget (ref. 1.5.2) Notatet tar for seg eksisterende og fremtidig situasjon for selve vassdraget.

Til planforslaget er det også utarbeidet en VA-rammeplan (ref. 1.5.3). Denne VA-rammeplanen tar for seg løsninger for vannforsyning, avløpshåndtering, brannvannsdekning og overvannshåndtering for tiltaket som omfatter det planlagte kirkebygget. Det er ikke registrert avrenningslinjer, bekker eller andre vassdrag som representerer flomfare innenfor planområdet. Breisteinvegen og Haukåsvassdraget er flomveg fra området. Flomvegen ender opp i Hylkjebukta i Sørfjorden. En flomsituasjon i planområdet vil være overflateavrenning ved ekstreme nedbørsituasjoner.

Videre utbygging i planområdet må legge til grunn nødvendig klimapåslag og føringer for overvannshåndtering gitt i overvannsnotat, VA-rammeplan for kirkebygget, og av Bergen kommune. Gitt dette vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet ekstremnedbør/overvann.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – skog-/lyngbrann

Det er områder med skog og vegetasjon i og tett på planområdet. Selv om det forventes økning i nedbør, er det også forventet perioder med tørke (liten vannføring i elvene, lav grunnvannstand og større markvannunderskudd). Dette medfører noe økt sannsynlighet for skogbrann.

¹ Klimaprofilene ble utgitt i 2015–2017 (oppdatert i 2022) og følger stort sett fylkesinndelingen som gjaldt frem til 2020

Ni av ti branner i skog og utmark skyldes menneskelig aktivitet, og ofte uforsiktighet. Bålbrenning og grilling er de vanligste årsakene (DSB).

Planområdet vurderes som moderat sårbart for skogbrann, og det utføres en risikoanalyse i vedlegg 1.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods

Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på E39 langs med planområdet.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs siste gjeldende uhellsstatistikk for 2015). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane og ferge. Det settes ofte en evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfeller. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft, og med små konsekvenser for liv og helse. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav.

Basert på at det transporteres farlig gods tett på planområdet, vurderes det som moderat sårbart for hendelser med transport av farlig gods. Det gjennomføres dermed en hendelsesbasert risikoanalyse, se vedlegg 1.

4.3.7 Sårbarhetsvurdering – eksisterende kraftforsyning

Det er tre høyspentlinjer som krysser planområdet, se figur 4-5. Dette er distribusjonsnett tilhørende BKK Nett AS og alle tre har en spenning på 22 kV. Det er ingen av linjene som ligger i relevant nærhet til planlagt nytt kirkebygg.

Ved utbygging i planområdet må det tas hensyn til høyspentlinjene og andre eksisterende elanlegg slik at forsyningssikkerheten ivaretas. Ved senere utbygging som evt. omfatter etablering av bygg for varig personopphold (boliger, skoler og barnehager) må eksponering fra magnetfelt vurderes. Gitt dette vurderes planområdet som lite sårbart.

4.3.8 Sårbarhetsvurdering – sårbare bygg

I Haukås-området er det sykehus/sykehjem, skoler og barnehager. Planen legger også til rette for bygging av en ny kirke på Haukås med nærhet til Haukås skole og barnehagen Kidsa Breistein.

I notatet fra Haukås kirke (ref. 1.5.5) er det beskrevet at kirketomten vil få samme innkjørsel fra Breisteinsvegen som i dag benyttes av Myrsæter. Denne vil forbedres gjennom utbyggingen, og det vil anlegges fortau fra gang- og sykkelveien på Breisteinsvegen og forbi innkjøringen til Myrsæter sin parkeringsplass. Her vil fortauet gå over i en gang og sykkelveg som går langs kirketomten opptil Leikvangvegen, med avstikker til Haukås skole. Fortauet plasseres på østsiden av veistrukturen. I forbindelse med parkeringsplassen til kirken planlegges det en droppsoner for skolebarn som blir kjørt i privatbil. Denne droppsonen sammen med gang- og sykkelveien til Leikvangvegen og Haukås skole vil bidra til å redusere kjøring på Leikvangvegen forbi barnehagen Kidsa Breistein og til den droppsonen som ligger ved Haukås skole ved innkjøring til skolens parkeringsplass.

De nevnte byggene må hensyntas ved videre utbygging i planområdet og i anleggsfasen, og gjennom SHA-vurderinger som gjøres i forbindelse med anleggsfase, slik at sikkerhet for myke trafikanter ivaretas. Planområdet vurderes som lite sårbart for temaet.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare fra bratt terreng
- Grunnforhold (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør/overvann
- Skog-/lyngbrann
- Transport av farlig gods
- Eksisterende kraftforsyning
- Sårbare bygg

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann og transport av farlig gods, og det ble derfor utført risikoanalyser av disse farene. Analysene viste akseptabel risiko – gul sone der risikoreduserende tiltak må vurderes. For skogbrann ble det avdekket akseptabel risiko knyttet til materielle verdier og det er derfor fremmet tiltak om å sikre god brannberedskap i tørre perioder, i forbindelse med anleggsarbeidet. Det er imidlertid ingen risikoreduserende tiltak som vurderes å være aktuelle knyttet til transport av farlig gods, basert på en kost/nytte-vurdering, utover å ha en god beredskap hos nødetatene.

Når det gjelder naturfarene skredfare fra bratt terreng, områdestabilitet og flom i vassdrag, så er ikke reell fare avklart for områder som ikke får plankrav. Det må utføres nødvendige skred- og flom farevurderinger før ny utbygging i de områdene som er berørt av aktsomhetsområder for flom og skred, og som ligger under marin grense. Tomten til planlagt nytt kirkebygg ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for skred i bratt terreng eller flom, men ligger under marin grense og må derfor vurderes med hensyn på reell områdeskredfare.

Det er gjennom fareidentifikasjon, sårbarhetsvurdering og risikoanalyse identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Disse er oppsummert nedenfor og må følges opp gjennom videre planarbeid og prosjektering.

5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Skredfare fra bratt terreng	Reell skredfare er ikke avklart for områder som ikke får plankrav. Det må utføres nødvendige skred farevurderinger før ny utbygging i de områdene som er berørt av aktsomhetsområder for skred.
Grunnforhold (områdestabilitet)	Reell skredfare er ikke avklart for områder som ikke får plankrav. Det må utføres nødvendige utredninger av områdeskredfare før ny utbygging i de områdene som ligger under marin grense.

Flom i vassdrag	Reell flomfare er ikke avklart for områder som ikke får plankrav. Det må utføres nødvendige utredninger av flomfare før ny utbygging i de områdene som ligger innenfor aktsomhetsområde flom.
Ekstremnedbør/ overvann	Videre utbygging i planområdet må legge til grunn nødvendig klimapåslag og føringer for overvannshåndtering gitt i overvannsnotat, VA-rammeplan og av Bergen kommune.
Skog-/lyngbrann	Det må sikres god brannberedskap i tørre perioder, i forbindelse med anleggsarbeidet.
Elektromagnetiske felt	Ved evt. senere detaljregulering/byggesak som omfatter etablering av bygg for varig personopphold (bolig/skole/barnehage) må eksponering fra magnetfelt vurderes. Ved etablering av nye kilder som kan gi magnetfelt i boliger over utredningsgrensen på 0,4 µT i årsgjennomsnitt, må det vurderes tiltak.
VA-anlegg/ ledningsnett	Nye anlegg må tilpasses evt. fremtidig utbygging gjennom senere detaljregulering/byggesak, og eksisterende VA-ledninger og -anlegg innenfor planområdet må hensyntas i forbindelse med evt. anleggsarbeid i den forbindelse. Det er utarbeidet en egen VA-rammeplan for det planlagte kirkebygget.
Trafikkforhold	Ved senere utbygging (detaljreguleringer) er det i kommuneplanens arealdel (§4.3.2) satt et rekkefølgekrav om at områder som betjenes via E39 nord for Eikåstunnelen ikke kan bebygges før veien er utbedret. Øvrig trafiksikkerhet i planområdet må følges opp videre ved evt. utbygging gjennom senere detaljreguleringer.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann for brannvesenet	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann for brannvesenet. Dette må hensyntas ved evt. senere detaljregulering/byggesak. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Sårbare bygg	I Haukås-området er det sykehus/sykehjem, skoler og barnehager. Planen legger også til rette for bygging av en ny kirke på Haukås med nærhet til Haukås skole og barnehagen Kidsa Breistein. Disse byggene må hensyntas ved videre utbygging i planområdet og i anleggsfasen, og gjennom SHA-vurderinger som gjøres i forbindelse med anleggsfase, slik at sikkerhet for myke trafikanter ivaretas.

Vedlegg 1 - Risikoanalyse

Hendelse 1 – Skogbrann

Drøfting av sannsynlighet:

Planområdet grenser mot et større område med skog og vegetasjon i vest og syd. Selv om det forventes økning i nedbør, er det også forventet perioder med tørke (liten vannføring i elvene, lav grunnvannstand og større markvannunderskudd). Dette medfører noe økt sannsynlighet for skogbrann.

Det har vært 79 oppdrag knyttet til skogbrann i Bergen kommune i perioden 2016-2022.

Nitti prosent av alle skogbranner er forårsaket av menneskelig aktivitet som uaktsomhet ved bålrensing, skogsdrift og anleggsvirksomhet, eller ildspåsettelse. Alt anleggsarbeid øker faren for skogbrann i områder med skog.

Sannsynligheten for at en skogbrann kan ramme planområdet vurderes til *én hendelse per 20-200 år..*

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Det vil vanligvis være god tid til evakuering, og en skogbrann vurderes å være *mindre alvorlig/en viss fare* for menneskers liv og helse.

Miljø: En slik hendelse vil i utgangspunktet ikke ha negativ effekt på ytre miljø. I henhold til kriteriene for analysen vurderes *ubetydelig/ufarlig*, dvs. ubetydelige miljøskader, mindre utslipp, ikke registrerbar i resipient.

Materielle verdier: En skogbrann har potensial til å påføre til dels store tap av produktiv skog, bygninger, kjøretøy, infrastruktur, mv. I tillegg kommer samfunnskostnader til slokkearbeid. Konsekvensen vurderes som *betydelig/kritisk*.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X					X					X	
Miljø		X				X					X		
Materielle verdier		X						X				X	

Tiltak: Det må sikres god brannberedskap i tørre perioder, i forbindelse med anleggsarbeidet.

Hendelse 2 – Transport av farlig gods hvor det oppstår brann/eksplosjon

Drøfting av sannsynlighet:

Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på E39, langs med planområdet.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs siste gjeldende uhellsstatistikk for 2015). Bergen kommune hadde tre registrerte hendelser med farlig gods mellom 2006-2015 (DSB). En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfeller. Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områder hvor det fraktes mest farlig gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene).

Basert på historiske data vurderes sannsynligheten for uhell med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon til *én hendelse per 20-200 år*.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvens for menneskers liv og helse vurderes i dette tilfellet som *betydelig/kritisk*, dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå når det befinner seg personer i nærheten.

Miljø: En slik hendelse vurderes å kunne få en *mindre alvorlig* konsekvens for miljø.

Materielle verdier: En slik hendelse kan medføre *betydelig/kritisk* konsekvens for materielle verdier.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X						X				X	
Miljø		X					X					X	
Materielle verdier		X						X				X	

Tiltak: Det er ingen risikoreducerende tiltak som vurderes å være aktuelle basert på en kost/hytte-vurdering, utover å ha en god beredskap hos nødetatene.