

Ulvik herad

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering Holmen, Ulvik herad

Oppdragsnr.: 52209130 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: J02 Dato: 2024-09-26



Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering Holmen, Ulvik herad

Oppdragsnr.: 52209130 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: J02

Oppdragsgiver: Ulvik herad
Oppdragsgivers kontaktperson: Jarle Grevstad
Rådgiver: Norconsult AS
Oppdragsleder: Vidar Østerbø
Fagansvarlig: Silje Marie Kvilhaug
Andre nøkkelpersoner: Juni Johnson

J02	2024-09-26	For bruk	Juni Johnson	Silje Marie Kvilhaug	Vidar Østerbø
A01	2024-09-24	Til kontroll	Juni Johnson	Silje Marie Kvilhaug	
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.

► Samandrag

Med utgangspunkt i forslag om ny detaljreguleringsplan for Holmen i Ulvik kommune, er det gjennomført ein risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved alle planar for utbygging innanfor eit planområde (jf. §4-3). Målet er å avdekke alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er eigna til det utbyggingsføremålet som er planlagt, og eventuelle endringar i slike forhold som følgje av planlagde tiltak.

Planområdet er vurdert generelt som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført ein innleiande fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av tema som gjennom fareidentifikasjonen er vurdert som relevante. Følgjande farar er relevante for sårbarhetsvurderinga:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flaum i vassdrag (inkludert isgang)
- Havnivåstiging, stormflo og bølgepåverknad
- Ekstremnedbør og overvatn
- Skog-/ lyngbrann
- Trafikkforhold
- Pumptrack

Ingen farar er vurdert med med auka sårbarheit (moderat eller svært sårbar). Det er difor ikkje vurdert behov for ytterlegare risikoanalyser.

Det er identifisert tiltak som det ut frå omsyn til samfunnstryggleik er nødvendig for å unngå å bygge sårbarheit inn i planområdet. Tiltaka er beskrive i kapittel 5.2. Det tilrådest at identifiserte tiltak blir følgde opp i seinare planarbeid og/eller byggesaksbehandling.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Omgrep og forkortingar	5
1.4	Styrande og veiledande dokument	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskriving av analyseområdet	8
2.2	Planlagt tiltak	9
3	Metode	10
3.1	Fareidentifikasjon	10
3.2	Sårbarhetsvurdering	10
3.3	Risikoanalyse	11
3.3.1	<i>Kategorisering av sannsyn og konsekvens</i>	11
3.3.2	<i>Vurdering av risiko</i>	11
3.4	Sårbarheits- og risikoreduserande tiltak	12
3.5	Krav i Byggteknisk forskrift	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	14
4.1	Innledende farekartlegging	14
4.2	Vurdering av utryggleik	16
4.3	Sårbarheitsvurdering	16
4.3.1	<i>Sårbarheitsvurdering – Skredfare bratt terreng</i>	16
4.3.2	<i>Sårbarheitsvurdering - Ustabil grunn (områdestabilitet)</i>	18
4.3.3	<i>Sårbarheitsvurdering – Flaum i vassdrag (inkludert isgang)</i>	19
4.3.4	<i>Sårbarheitsvurdering – Havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad</i>	20
4.3.5	<i>Sårbarheitsvurdering – Ekstremnedbør og overvatn</i>	21
4.3.6	<i>Sårbarheitsvurdering – Skog-/ lyngbrann</i>	22
4.3.7	<i>Sårbarheitsvurdering – Trafikkforhold</i>	22
4.3.8	<i>Sårbarheitsvurdering – Pumptrack</i>	23
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	25
5.1	Konklusjon	25
5.2	Oppsummering av tiltak	25
	Referanser	27

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven [1] 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, inkludert forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gjev tryggleikskrav til naturpåkjenningar (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt eit generelt krav om at byggverk skal utformast og lokaliserast slik at det er tilfredsstillande tryggleik mot framtidige naturpåkjenningar. Vidare stiller NVE sine retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikkje skal byggast i utsette område. Tilsvarande gjev også andre lover og forskrifter krav om tryggleik mot farar. Til dømes skal det takast omsyn til utrekningar om klima i framtida. Sjå oversikt over styrande dokument i kapittel 1.3.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farar og sårbarheiter ved det aktuelle planområdet, og identifiserer kva fokus det må vera med omsyn til samfunnstryggleik. Forhold knytt til forventa framtidig klima er ein integrert del av analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er ein overordna og kvalitativ risiko- og sårbarhetsanalyse
- Den er avgrensa til tema samfunnstryggleik slik omgrepet blir nytta av Direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap (DSB)
- Analysen omfattar farar som kan medføra konsekvensar for liv og helse, tap av stabilitet og materielle verdiar
- Vurderingane i analysen er basert på føreliggande dokumentasjon
- Analysen tar for seg forhold knytta til driftsfasen (ferdig løysing), dersom ikkje heilt spesielle forhold som har betydning under anleggsfasen avdekkast.
- Analysen omhandlar enkelttilfelle, ikkje fleire, uavhengige og samanfallande hendingar

1.3 Omgrep og forkortingar

Tabell 1-1 Oversikt over omgrep og forkortingar

Uttrykk	Beskriving
Fare	Forhold som kan føra til ei uønskt hending
Konsekvens	Tap som følgje av ei uønskt hending
Risiko	Utryggleik knytt til om ei uønskt hending vil skje og kva konsekvensar ho kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å skildre risiko.
Risikoreduserande tiltak	Tiltak som påverkar sannsyn for eller konsekvensen av ei uønskt hending. Risikoreduserande tiltak er førebyggjande tiltak og konsekvensreduserande tiltak.

Uttrykk	Beskriving
Samfunnstryggleik	Evna samfunnet har til å halda oppe viktige samfunnsfunksjonar og å vareta livet til borgarane, helsa og grunnleggjande behov under ulike former for påkjenningar
Sannsyn	Kor truleg det er at ei hending vil skje
Sårbarheit	Analyseobjektet si manglande evne til å motstå uønskte hendingar eller varige påkjenningar, og å halda oppe eller ta opp att funksjonen sin etterpå
Uønskt hending	Hending som kan medføre tap av verdiar
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøking
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomtryggleik

1.4 Styrande og veiledande dokument

Under vises en oversikt over styrande og veiledende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Tabell 1-1 Styrande og veiledande dokument

Tittel	Dato	Utgiver
NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
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
NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvant i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat

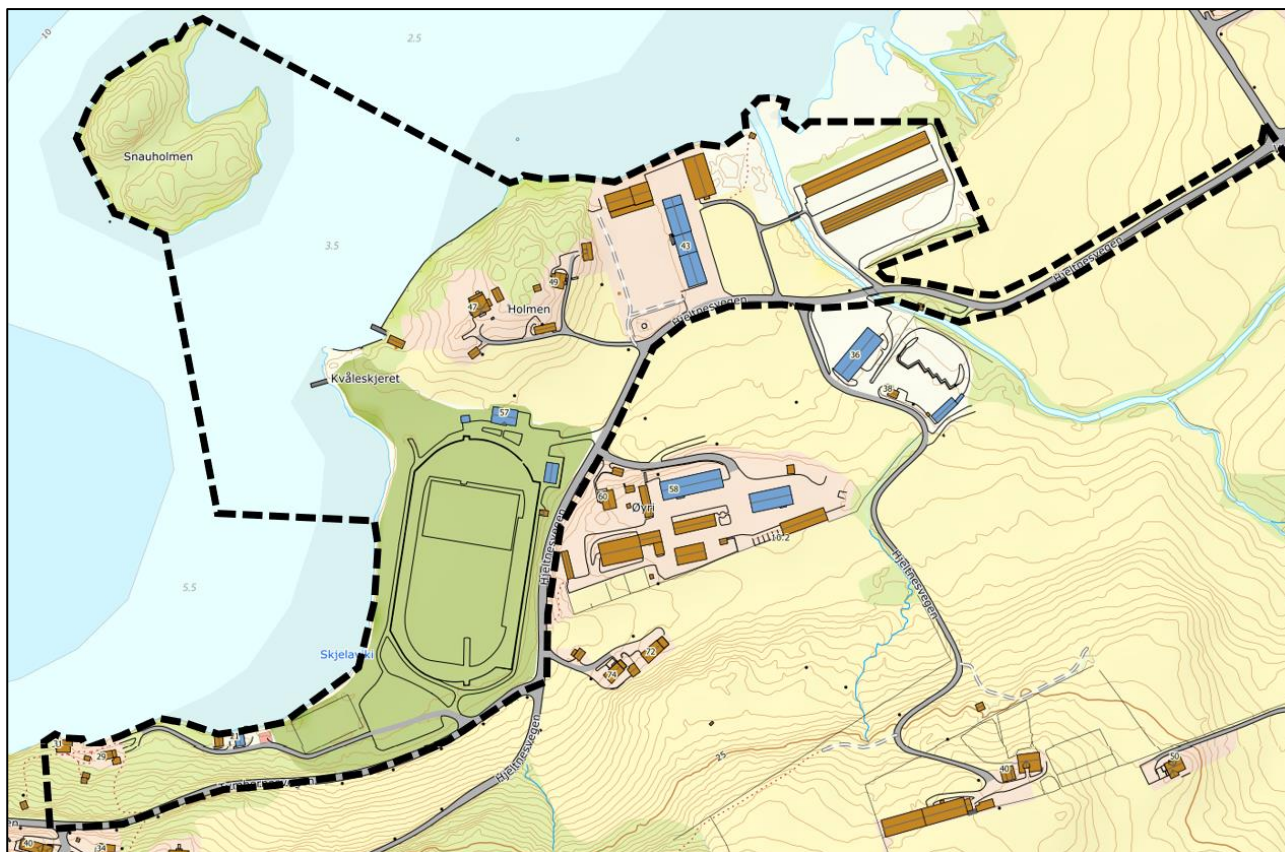
Tittel	Dato	Utgiver
Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
Nasjonal trusselvurdering	2024	Politiets sikkerhetstjeneste
Politiets trusselvurdering	2024	Politidirektoratet

2 Om analyseobjektet

2.1 Omtale av analyseområde

Planområdet ligg inst i Ulvikpollen i Ulvikafjorden. Planområdet omfatter delar av fylkesvegane fv 5374 og 5376, med fv 5374 som avgrensing i nordøst, og fv 5376 som avgrensing i øst. Planområdet ligg på nedsida av fv 5376 fram til Tymbernesvegen, og følgjer så denne fram til og med gnr/bnr 43/3, helt sør i planområdet. Planområdet inneheld ei idrettsbane som ligg nord-sør mellom fylkesveg og sjøen, med gangveg på kvar av langsidane. Badeplassen ligg i området ved den nord-vestre svingen på idrettsbana, og har sandstrand, stupebrygge og sandvolleyballbane.

Føremålet med planen er å utvikla ein oppdatert og heilskapeleg plan for Holmenområdet som kan leggja til rette for forvaltning som set kvalitetane til området i fokus for vidare utvikling.



Figur 2-1 Planområde

2.2 Planlagt tiltak

Det planleggast for å etablere fortau langs fv 5376 fram til idrettsbanen, ein bru til fortau over elva Gauro, park og parkeringsanlegg til Holmen kulturpark og pumptrack ved sandvolleyballbanen, sjå Figur 2-2.



Figur 2-2 Planlagte tiltak

3 Metode

Analysen følgjer retningslinene i DSB sin rettleiar *Samfunnstryggleik i kommunen si arealplanlegging* [2]. I tillegg er hovudprinsippa i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* [3] lagt til grunn.

Risiko er knytt til ikkje ynskte hendingar, det vil seia hendingar som i utgangspunktet ikkje skal inntreffa. Det er difor usikkert, både om hendinga skjer (sannsyn) og omfanget (konsekvens) av hendinga, dersom den skjer. Vurderinga av utryggleik blir basert på det kunnskapsgrunnlaget som ligg til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført ei innleiande farekartlegging der relevante farer vert teke med vidare til ein sårbarheitsvurdering. Farar som vurderast med moderat eller høy sårbarheit, vurderast i ein detaljert risikoanalyse. Det er ikkje utarbeida risikoanalysar for dette planområde.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarheitsvurderinga og risikovurderingane, vil det bli fremja tiltak som er rådd til å gjerast gjeldande i planen. Desse sårbarheits- og risikoreduserande tiltaka er summert opp i kapittel 5.2.

3.1 Fareidentifikasjon

Ein fare er ei kjelde til ei hending, til dømes brann, ekstrem vind og ulykke. Farar er ikkje stadfesta og kan representera ei «gruppe hendingar» med likskapstrekk. Ei hending er konkret, til dømes med omsyn til tid, stad og omfang. I kapittel 4.1 blir analyseobjektet systematisk gjennomgått i ein tabell basert på DSB sin rettleiar *Samfunnstryggleik i kommunen si arealplanlegging* [2] og andre rettleiarar utarbeidd av relevante styresmakter. Det blir brukt oppdaterte kart til fareidentifikasjonen.

3.2 Sårbarheitsvurdering

Sårbar er det motsette av robust. Omgrepet blir nytta når ein er oppteken av konsekvensane av ei hending som har skjedd.

Dei farar som står fram som relevante gjennom innleiande farekartlegginga, blir tatt med vidare til ein sårbarheitsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen blir sårbarheit gradert slik:

Tabell 3-1 Sårbarheitskategoriar

Sårbarheitskategori	Skildring
Svært sårbart	Eit vidt spekter av ikkje ynskjte hendingar kan inntreffa der tryggleiken og området sin funksjonalitet blir ramma slik at akutt fare oppstår.
Moderat sårbart	Eit vidt spekter av ikkje ynskte hendingar kan inntreffa der tryggleiken og området sin funksjonalitet blir ramma slik at ulempe eller fare oppstår.
Lite sårbart	Eit vidt spekter av ikkje ynskte hendingar kan inntreffa der tryggleiken og området sin funksjonalitet blir ramma ubetydeleg.
Ikkje sårbart	Eit vidt spekter av ikkje ynskte hendingar kan inntreffa utan at tryggleiken og området sin funksjonalitet blir ramma.

Til grunn i sårbarheitsvurderinga ligg påverknadene og konsekvensane dei ikkje ynskte hendingane har for liv og helse, samfunnsstabilitet og materielle verdier.

Det gjennomførast ein detaljert risikoanalyse for farar kor analyseobjektet blir vurdert som moderat eller svært sårbart.

3.3 Risikoanalyse

3.3.1 Kategorisering av sannsyn og konsekvens

Farer som er vurdert med auka sårbarheit i kapittel 4.3, blir tatt med vidare til ein detaljert hendingsbasert risikoanalyse. Det er ikkje utarbeida risikoanalysar for dette planområde.

Kor ofte ei ikkje ynskja hending kan inntreffe, blir uttrykt med hjelp av omgrepet sannsyn. Konsekvensane er vurdert med omsyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdiar".

Tabell 3-2 Sannsynskategoriar

Sannsynskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynleg	Sjeldnare enn ein gong kvart 1000 år
2. Moderat sannsynleg	Gjennomsnittleg kvart 100-1000 år
3. Sannsynleg	Gjennomsnittleg kvart 10-100 år
4. Særs sannsynleg	Gjennomsnittleg kvart 1-10 år
5. Svært sannsynleg	Oftare enn ein gong per år

Tabell 3-3 Konsekvenskategoriar

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skadar < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydeleg skade på eller tap av stabilitet* Materielle skadar 100 000 -1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorleg personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skadar 1 000 000 – 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødeleg skade, en person Skade på eller tap av stabilitet med noko varigheit* Store materielle skadar 10 000 000 – 100 000 000 kr
5. Særs stor konsekvens	Dødeleg skade, fleire personar Varige skadar på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skadar > 100 000 000 kr

* Med stabilitet meiner vi svikt i kritiske samfunnsfunksjonar og manglande dekking av grunnleggjande behov hos befolkninga.

Sannsyns- og konsekvensvurdering av hendingar er bygd på erfaring (statistikk), trendar (for eksempel klima) og fagleg skjønn.

3.3.2 Vurdering av risiko

De ikkje ynskja hendingane vert vurdert i forhold til moglege årsaker, sannsyn og konsekvens. Risikoreduserande tiltak vil bli vurdert. I ein grovanalyse blir ikkje ynskja hendingar plassert inn i ein risikomatrise gitt av hendinga sitt sannsyn og konsekvens.

Matrisa for risiko har tre soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserande tiltak er ikkje nødvendig, men bør vurderast
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserande tiltak må vurderast
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserande tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av dei farga sonene i risikomatriza nedanfor.

Tabell 3-4 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynleg					
4. Meget sannsynleg					
3. Sannsynleg					
2. Moderat sannsynleg					
1. Lite sannsynleg					

3.4 Sårbarhets- og risikoreduserande tiltak

Med risikoreduserande tiltak meiner vi sannsynsreduserande (førebyggjande) eller konsekvensreduserande tiltak (beredskap) som bidreg til å redusere risiko, til dømes frå raud sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriza. Dei risikoreduserande tiltaka medfører at klassifisering av risiko for at ei hending endrar plassering i matriza.

Hendingar i matriza sine raude område – risikoreduserande tiltak er nødvendig

Hendingar som ligg i det raude området i matriza, er hendingar (med tilhøyrande sannsyn og konsekvens) vi på grunnlag av gjevne kriterium, ikkje kan akseptere. Dette er hendingar som må følgjast opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfattar dette tiltak som rettar seg mot årsakene til hendinga, og på den måten reduserer sannsynet for at hendinga kan inntreffe.

Hendingar i matriza sine gule område – tiltak må vurderast

Hendingar som finn seg i det gule området, er hendingar som ikkje direkte er ei overskriding av krav eller akseptkriterier, men som krev kontinuerleg fokus på risikostyring. I mange tilfelle er dette hendingar som ein ikkje kan forhindre, men kor tiltak bør setjast i verk så langt dette er føremålstenleg ut ifrå ei kost/nyttevurdering.

Hendingar i matriza sine grønne område – akseptabel risiko

Hendingar i den grønne sona i risikomatriza inneber akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserande tiltak ikkje er nødvendig. Dersom risikoen for desse hendingane kan reduserast ytterlegare utan at dette krevomfattande ressursar, bør ein også vurdere å setje i verk tiltak mot desse hendingane.

3.5 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriteria for sannsyn og konsekvens for naturhendingar som flaum og skred, vil krav i byggtknisk forskrift 2017 (TEK17) [4] være gjeldande ved planer for utbygging. Rettleiinga til Byggtknisk forskrift 2017 (TEK17) [5] har retningsgjevande døme på byggverk som kjem inn under dei ulike tryggleiksklassene for flaum og skred.

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i flomutsatt område, dersom konsekvensen av flom vil føre til at beredskapen svekkes.

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

Tabell 3.5-1 Tryggleiksklasse for flaum

Tryggleiksklasse for flaum	Konsekvens	Største nominelle årlege sannsyn
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 det fastsettes sikkerhetsklasse for skred etter tabellen under. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides.

Tabell 3.5-2 Tryggleiksklasse for skred

Tryggleiksklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlege sannsyn
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

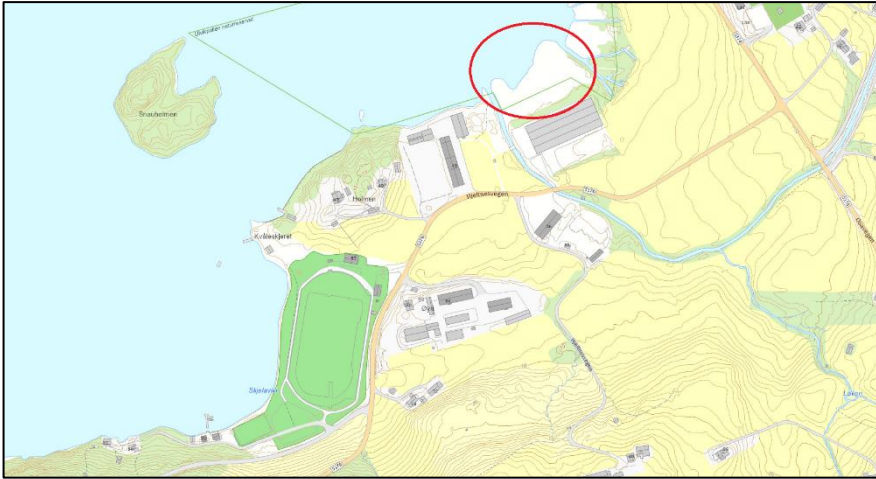
4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Under følger ei oversikt over relevante farar som dei enkelte planområda i kommuneplanen sin arealdel er vurderte opp mot. Oversikta tek utgangspunkt i DSB si rettleiing *Samfunnstryggleik i kommunen si arealplanlegging* [2], men tek også føre seg forhold som etter fagleg skjønning blir vurdert som relevante.

Tabell 4-1 Oversikt over relevante farar

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flaumskred)	Planområdet ligg i aktsemdsone for skred, ifølgje NVE Atlas kartinnsynsløysing. Temaet blir vurdert vidare.
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Planområdet ligg i aktsemdsone for kvikkleire. Temaet blir vurdert vidare.
Flaum i vassdrag (inkludert isgang)	Planområdet ligg i aktsemdsone for flaum frå elva Gauro og det er utarbeidd ein flaumvurdering. Vinterisgangar med skader er ikkje uvanleg i Hordaland. Temaet blir vurdert vidare.
Havnivåstiging, stormflo og bølgepåverknad	Ifølgje Klimaprofil for Hordaland fylke [6] er havnivå venta med å stige. Dette kan føre til at stormflo og bølger strekkjer seg lengre inn på land enn i dag. Dette kan føre til skadar på busetnad og infrastruktur ved overfløyning av område der ein i dag ikkje har registrert skadar. Det er ikkje venta vesentleg endring i bølgeforholda, men uvissa er stor. Temaet blir vurdert vidare.
Vind og ekstremnedbør (overvatn)	Årsnedbøren er venta å auke med om lag 15% og det er venta at episodar med kraftig nedbør aukar i både frekvens og intensitet [6]. Utbygging og endring av terreng kan påverka den naturlege handteringa av overvatn i området. Episodar med kraftig nedbør vil krevje lokale løysingar for handtering av overvatn. Klimamodellen gir liten eller inkje endring i vindforhold frem mot år 2100. Temaet blir vurdert vidare med omsyn til ekstremnedbør og overvatn.
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligg i nærleiken av skogsområde opp mot Storemyr. Temaet blir vurdert vidare.
Radon	Planområdet ligg i eit område med modeat til låg aktsemd for radonførekomst, ifølgje aktsemdkart frå NGU/DSA. Plantiltaket legg ikkje til rette for varig personopphald og <i>temaet blir difor ikkje vurdert vidare.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det ligg ikkje industrianlegg i umiddelbar nærleik av planområdet. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
Kjemikalieutslepp og annan akutt forureining	Det er inga industrianlegg i nærleik til planområdet som kan forårsake utslepp eller akutt forureining. Innerst i Ulvikpollen ligg eit nedlagt avfallsdeponi, ifølgje rapporten «Resipientundersøkelse i Ulvik- og Osafjorden i Ulvik herad 2010». Deponiet ligg delvis i planområdet og

Fare	Vurdering
	<p>høyre til Hjeltnes gartneri. Deponiet blei reinsa for farlege stoffar i 2003, og skal ikkje utgjere risiko for helse og miljø ifølgje rapporten.</p>  <p>Figur 4-1 Lokasjon av nedlagt avfallsdeponi <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
Transport av farleg gods	<p>Det transporterast ikkje farleg gods gjennom planområdet. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
Elektromagnetiske felt	<p>Det går ikkje kraftleidningar gjennom eller nær planområdet som kan gje frå seg elektromagnetisk stråling. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
Dambrot	<p>Det er ikkje lokalisert dammar i nærleiken som kan utgjere fare for planområdet. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
Støy	<p>Tiltaket vurderast å ikkje forårsake støy i driftsfase. Støy i anleggsfasen må påberekast. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-leidningsnett	<p>Plantiltaket inneber etablering av fortau. Det bør undersøkast med kommunen om det liggjer VA-ledningar langs vegen. Det må takast omsyn til eksisterande infrastruktur i vidare prosjektering. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
Trafikkforhold	<p>Planområdet omfattar endringar ved fylkesveg. Plantiltaket har som føremål å utbetre løysingar for mjuke trafikantar. Temaet blir vurdert vidare.</p>
Eksisterande kraftforsyning	<p>Det går ingen kraftleidningar gjennom planområdet. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
Drikkevasskjelder	<p>Ifølgje GRANADA, nasjonal grunnvassdatabase, er det ikkje lokalisert grunnvannsborehull i planområdet. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
Framkomst for utrykkingskøyretøy	<p>Byggteknisk forskrift (TEK17) §11-17 set krav til framkomst for utrykkingskøyretøy som må følgjast i vidare prosjektering. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>
Sløkkjevattn for brannvesenet	<p>Byggteknisk forskrift (TEK17) §11-17 set krav til sløkkjevattn, og dette må følgjast i vidare prosjektering. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i></p>

Fare	Vurdering
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Pumptrack er eit av tiltaka i planområdet og kan føre til meir aktivitet. Området kan definerast som eit sårbart bygg av DSB, og aktiviteten kan føre til fare for brukare. Temaet blir vurdert vidare med omsyn til pumptrack.
TILSIKTA HANDLINGAR	
Tilsikta handlingar	Det er inkje forhold ved planområdet eller ved føremålet i planen, som tilseier at det vil vera ein fare for tilsikta handlingar, gitt dagens trusselbilette. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>

*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløysinga til DSB og omfattar barnehagar, leikeplassar, skular, sjukehus, sjukeheim, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjonar, andre sjukeheim/aldersheim og fengsel.

4.2 Vurdering av utryggleik

Denne analysen har lagt til grunn eksisterande dokument og kunnskap om planområdet. Dersom føresetnadene for analysen blir endra, kan det medføra at dei vurderingane som er gjort i analysen ikkje lenger er representative. Manglande historiske data og usikre klimaframskrivingar er døme på at det kan vera utryggleik knytt til vurderingar som blir gjort i slike kvalitative analysar. Vurderingane er basert på eksisterande kunnskap, erfaring og fagleg skjønn, og vil medføra ein viss grad av utryggleik.

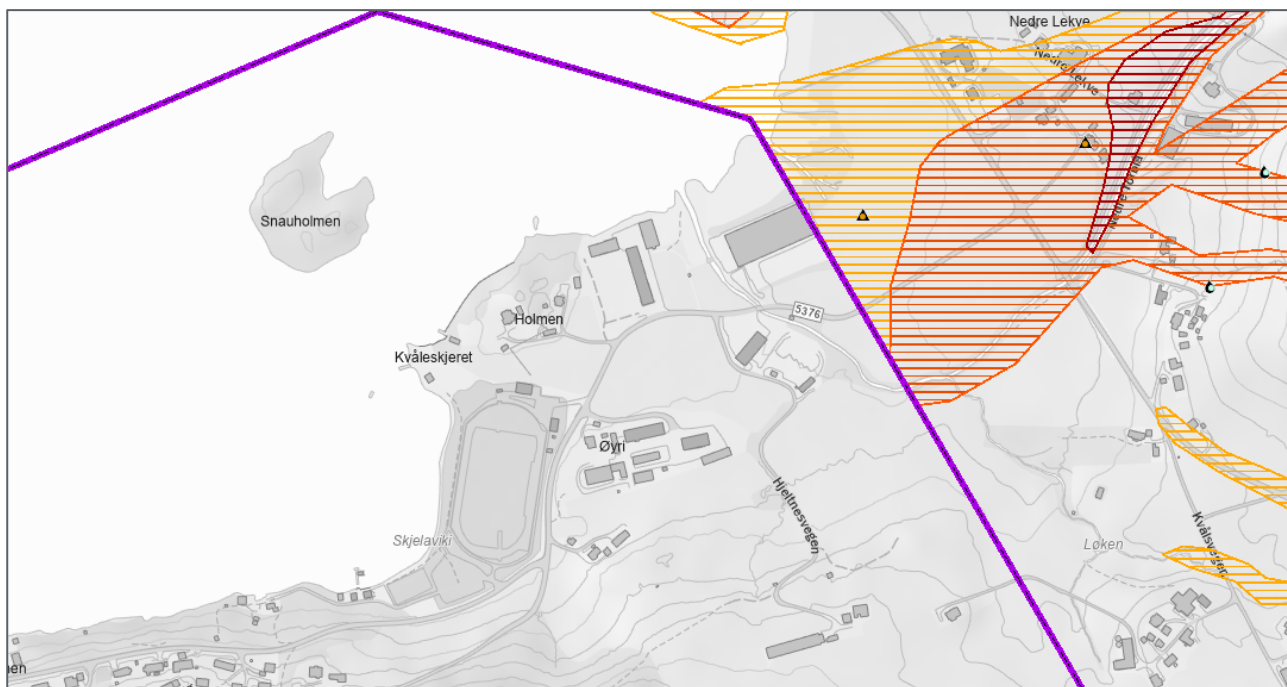
4.3 Sårbarheitsvurdering

Følgjande farer i fareidentifikasjonen er relevante, og det blir gjort ei sårbarheitsvurdering av desse:

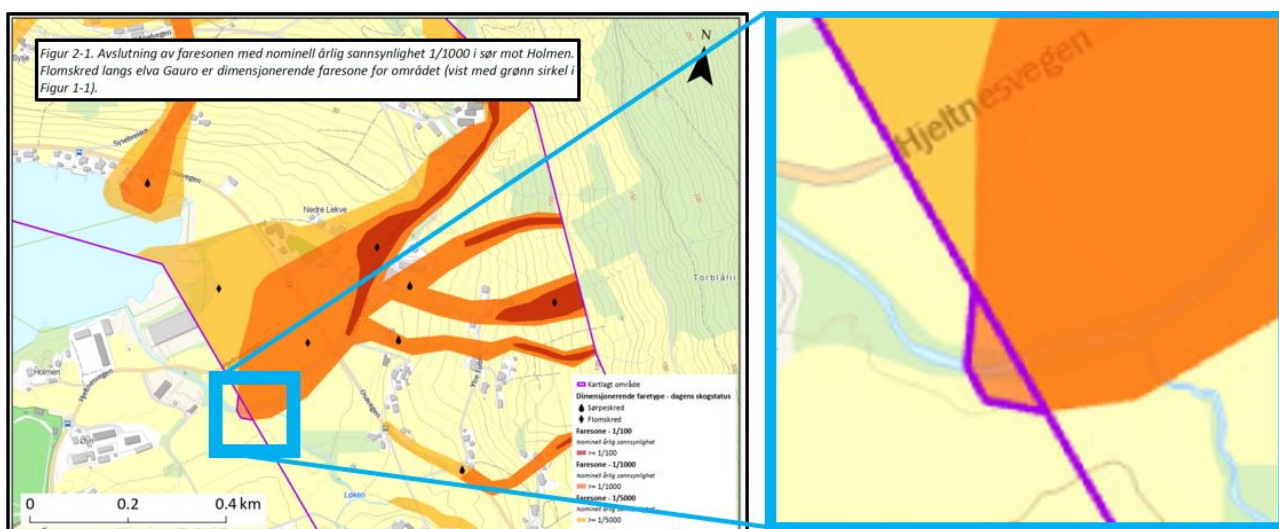
- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flaum i vassdrag (inkludert isgang)
- Havnivåstiging, stormflo og bølgepåverknad
- Ekstremnedbør og overvatn
- Skog-/ lyngbrann
- Trafikkforhold
- Pumptrack

4.3.1 Sårbarheitsvurdering – Skredfare bratt terreng

Det er utarbeidd faresonekart for skred i Ulvik av NGI [7]. Faresone med nominell årleg sannsyn 1/1000 (sikringsklasse S2) for flaumskred frå elva Gauro strekkjer seg inn i austleg del av planområdet, sjå Figur 4-2. Faresona rår delar av Fv. 5376 kor det planleggast for fortau. I forbinding med detaljreguleringa er fullstendig omfang av faresona avklara med NGI [8]. Avklaringa viste at faresona har ei lita utbreiing mot vest, markert i Figur 4-3. Den utvida delen av fareområde som gjev forbod mot tiltak i tryggleiksklasse S2 vil ikkje råka aktuelt byggeområde, slik det kjem fram av dette planarbeidet.



Figur 4-2 Faresone for skred i bratt terreng (NVE Atlas)



Figur 4-3 Avslutninga på faresona [8]

I delen av planområdet som blir råka av faresona for skred, er det fortau langs Fv. 5376. Det er ikkje planlagt for bygg med opphald av personar. Planområdet blir vurdert som *lite sårbart* for skred i bratt terreng.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering - Ustabil grunn (områdestabilitet)

Planområdet ligg under marin grense og det er utført ein vurdering av områdeskred på land og frå sjø i forbindelse med detaljreguleringsplanen [9]. Basert på utførte grunnundersøkingar, blir områdestabiliteten vurdert iht. NVE-rettleiar Nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred [10].

På land

Det er berre observert berg i dagen i mindre områder i planområdet. Difor må terrenget i planområdet utgreiast. For at områdeskred i marin leire skal bli utløyst, må terrenget vere brattare enn 1:20 og vise høgdeforskjell over 5 m. Terrenget ble vurdert i tre kritiske profil i planområdet, sjå Figur 4-4. For profil A er det påvist grunt til berg (<2 m) på toppen av skråninga, og det er vurdert ikkje å vere nok til å gi eit områdeskred som har utlaup i planområdet. Lengre nord i profilen er lausmassemektigheita stor (5,5-10,2 m), men terrengforholda med høgdeforskjell <5 m tilseier at det ikkje er fare for områdeskred.

Analyse av terrenget for profil B viser at det er slakare enn 1:20 og ingen høgdeforskjellar over 5 meter i avstanden mellom sjøkanten og til bakre del av planområdet. Det vert vurdert at det ikkje er moglegheit for områdeskred langs profilen. Profil C har gjennomsnittleg helling over 1:20, men har bergblottingar og er difor ikkje eit mogleg lausneområde.



Figur 4-4 Kritiske profil i planområdet med hellingskart i bakgrunnen [8]

Frå sjø

For å avklare faren for at eit områdeskred skal losne i sjøen og vidare breie seg til land, er hellinga av sjøbotn vurdert opp mot kriterium i NVE sin eksterne rapport nr. 9/2020 [11]. Det er ikkje utført grunnundersøkingar til sjøs i planområdet. Området til sjøs er vurdert til å vere for langgrunt for å utløyse eit områdeskred fordi det ligger meir enn 6 x marbakkhøgde, som er 8 m, ($6 \times 8 \text{ m} = 48 \text{ m}$) frå land. Ved tilfelle med langgrunt, vert det forutsett at eventuelle skred i marbakken ikkje når inn til land og forårsakar skred der. Faresonene vert avgrensa til litt utenfor strandlinja.

Områdestabiliteten i planområdet på land, vurderast som ivaretatt iht. NVE-retteljar nr. 1/2019 [12] og NVE-ekstern rapport 9/2020 [11]. Det presiserast i vurderinga av områdeskred [9] at lokalstabilitet i samband med sjøfylling og eventuelle ulike utgravingar, midlertidige og permanente konstruksjonar ikkje er vurdert i rapporten. Inga av dei planlagte tiltaka i planområdet omfattar tiltak i sjø. Difor er ikkje sårbarheit for områdestabilitet i planområdet til sjøs vurdert her.

Planområdet vurderast som *lite sårbart* for områdeskred.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – Flaum i vassdrag (inkludert isgang)

Planområdet ligg i aktsemdsone for flaum der elva Gauro kryssar Fv. 5376 Hjeltnesvegen. Norconsult har utarbeidd ein flaumvurdering i forbindelse med detaljreguleringa [13]. Flaumberekningane viser at på enkelte delstrekningar renner elva ut av sitt naturlege løp og overfløymer delar av planområdet, sjå Figur 4-5 .

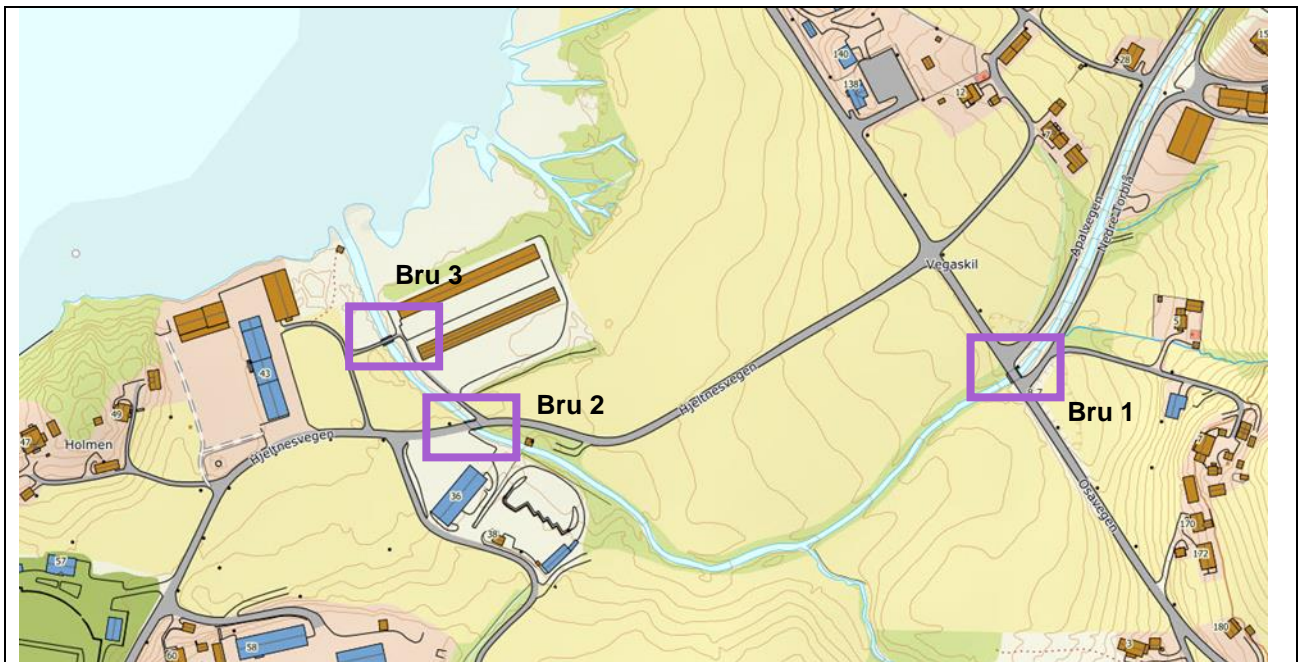


Figur 4-5 Omfang av flaum i Gauro ved planområdet for 200-årsflaum med 40% klimapåslag. Planområdet er vist med raud polygon [13]

Det ligg tre bruer i planområdet som ikkje har tilstrekkeleg kapasitet til å ta unna 200-årsflom inkl. 40% klimapåslag. Deler av flaumvatnet går over vegbana og renn i terrenget utanom elveløpet.

Dybde*hastighet for omfang av flaumen stort sett relativt låg (mindre enn 0,3) i planområdet bortsett fra sjølve elveløpet til Gauro. I disse områda er det ikkje akutt fare for liv og helse, men det kan oppstå materielle skadar.

Simuleringa med 40% påslag i flaumvassføringa (200-årsflom inkl. klimapåslag) gir en auke i resulterande flaumvasstand i Gauro i planområdet på opp mot 20 cm. Dette tryggleikspåslaget bør vurderast som et minimumspåslag. All infrastruktur som kan bli skada av flaum bør bli sikra til minst dette nivået, eventuelt høgare i området nærast vassdraget. Terrengendingar og annan infrastruktur bør sikre at flaumvasstandar i området ikkje aukar.



Figur 4-6: Oversiktskart med markering av bruer [13]

Isgång

Klimaendringar med høgare temperatur gjev kortare periodar med is, og mindre og tidlegare vårisgangar. Vinterisgangar med skader er ikkje uvanleg i Hordaland, til dømes i Strandaelvi og Ekso. Ved mildvær og store nedbørmengder som regn, går det i dag vinterisgangar i ei sone litt inn frå kysten. Denne sona vil gradvis flyttast lenger inn i landet og til større høgder over havet. Utover i dette hundreåret er det venta at vinterisgangar vil skje hyppigare og høgare opp i vassdraga enn i dag, og i andre vassdrag enn det som tidlegare har vore vanleg. Elver nær kysten vert nesten isfrie. Det er ikkje kjennskap til problem med isgang i planområdet.

Det forutsetjast at flaumsikringstiltak i vassdraget ivaretakast ved detaljprosjektering og at plantiltaka ikkje forverrar flaumsituasjonen. Planområdet vurderast som *lite til moderat sårbart* for flaum frå vassdrag.

4.3.4 Sårbarheitsvurdering – Havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad

Planområdet er utsett for flaum frå stormflo med oppattaksintervall på 200 år med klimapåslag, som følgjeleg sikkerheitsklasse F2 i TEK 17. Dette er nærmare vurdert i flaumvurderinga [13]. Dimensjonerande flaumvasstand er bestemt av både 200-års stormflo og 200-års flaumvasstand i elva i kombinasjon med 1-

års stormflo. Forventa vasstand i Ulvikafjorden ved stormflo med oppattaksintervall på 200 år med klimapåslag er 1,99 m i høgdesystem NN2000, basert på kartverkets «Se havnivå» [14].



Figur 4-7 Kart som viser utbredelse omfang av 200-års stormflo + klimapåslag. (Kartverkets «Se Havnivå») Tilsvarande som for flaum, gir simuleringa med 40% påslag i flaumvassføringa (200-årsflom inkl. klimapåslag) ein auke i resulterande flaumvasstand i Gauro i planområdet på opp mot 20 cm og bør nyttast som eit minimumspåslag i arealplanlegging. All infrastruktur som kan bli skada av flaum bør sikrast til minst dette nivået, eventuelt høgare i området nærmast vassdraget. Terrengendingar og annan infrastruktur bør utformast slik at vasstand ved flaum i området ikkje aukar.

Planområdet vurderast som *lite til moderat sårbart* for stormflo.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – Ekstremnedbør og overvatn

Ifølgje klimaprofil for tidlegare Hordaland fylke [6], er årsnedbøren berekna å auke med omkring 15%. Nedbørendringa for dei fire årstidene er berekna til:

- Vinter: +15 %
- Vår: +10 %
- Sommar: +10 %
- Haust: +15 %

Det er venta at episodar med kraftig nedbør aukar vesentleg både i intensitet og frekvens. Nedbørmengda for døgn med kraftig nedbør er venta å auke med kring 10 %. Intensiteten i kortvarige episodar med kraftig nedbør er venta å auke endå meir. For å unngå auka skaderisiko tilrår ein å leggje eit klimapåslag på dagens dimensjonerande nedbør henta frå IVF-kurver. Det er tidlegare tilrådd eit klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerande nedbør som varar under 3 timar. Denne tilrådinga kan framleis nyttast.

Det er utarbeida ein vurdering av overvatn for planområdet [15]. Dagens handtering av overvatn består av små lukkingar og grøftar med liten kapasitet. Det er ikkje kjent korleis vatnet blir drenert i lukkingane, eller deira tilstand. Det vert antatt at i ein flaumsituasjon kan det komme mykje vatn som erodere og symje over bygg og anna infrastruktur.

I vidare prosjektering bør eksisterande røyr og flaumvegar kartleggjast for riktig dimensjonering av tiltak for flaum og overvatn. Dersom det ikkje gjerast, må føreslege tiltak i planen for overvatn kunne handtere alt overvatn i planområdet, samt det som kjem frå område oppstrøms. Det er foreslege å etablere opne flaumvegar dimensjonert for 200-årsflaum inkl. klimapåslag for alle tiltak. Sjølv om det er tilstrekkeleg å dimensjonere for 20-årsflaum der vatnet ikkje drenerer inn mot bygg, er forskjellen i kostnad liten. Flaumvegane må vert sikre mot erosjon heile vegen ut til resipient, med grov pukk av sprengstein, kombinert med naturleg erosjonssikring.

Eksisterande flaumvegar må bli tatt omsyn til i vidare prosjektering og det forutsetjast at tiltaka dimensjonerast for å handtere flaumvatn og overvatn frå planområdet og oppstrøms areal. Planområdet vurderast som *lite til moderat sårbart* for temaet.

4.3.6 Sårbarheitsvurdering – Skog-/ lyngbrann

Ifølgje brannstatistikk.no har det vore to tilfelle av brann i gras- eller innmark, og skog- eller utmark i Ulvik kommune mellom 2017 og 2024. Sør for planområdet ifrå Hjeltnesvegen Fv. 5376 og opp mot Storemyr, ligg det skogområde av barskog.

Faren for skogbrann er knytt til naturlege forhold, som til dømes treslag, alder og skoggrunn. Årsaka til brann er derimot nesten alltid menneskeleg aktivitet [16] som til dømes anleggsaktivitet, og sårbarheita aukar når det i tillegg er tørt og varmt. Lengre periodar med låg grunnvasstand og tørke kan medføre auka fare for skogbrann. Det er svært få skogbrannar i Noreg som fører til skade på liv og helse. Faren er hovudsakleg knytt til stabilitet og materielle verdiar. Plantiltaka vurderast ikkje å auke faren for skogbrann, men kan vere sårbart dersom anleggsfasen skjer i ein tørr periode, og det kan vere behov for ytterlegare brannverntiltak. Det vert anbefalt at brannfare følgjast opp i anleggsarbeidet. Det må bli sikra gode løysingar for evakuering i anleggsfasen.

Planområdet vurderast som *lite sårbart* for skog-/lyngbrann ved ferdige plantiltak.

4.3.7 Sårbarheitsvurdering – Trafikkforhold

Fv. 5376 Hjeltnesvegen er hovudsambandet for gåande og syklende gjennom planområdet. I tillegg er ein del av kv 1021 Tymbernsvegen omfatta av detaljreguleringsplanen. Det er ikkje andre vegar i planområdet som er sentrale for gåande og syklende. Trafikkanalysen [17] ser berre på disse strekningane. Begge vegane er i dag smale og utan separat areal med eige tilbod til gåande og syklende. Det er ein del tilfart av barn som sykklar eller går til og frå idrettsplassen. Figur 4-8 viser dagens trafikkmengd i planområdet.



Figur 4-8: Dagens trafikkmengde (ÅDT) (2023-tal) i planområdet og omkringliggende vegnett. Andel tungbil i parentes. Trafikktal frå Statens vegvesen er basert på skjønn. Dette inneheld data under norsk lisens for offentlege data (NLOD) tilgjengeleggjort av Statens vegvesen.

I planområdet er det i all hovudsak planlagt to tiltak; oppgradering av Hjeltnesvegen med fortau og avkøyrslar, og etablering av Holmen kulturpark. Fortauet vert planlagt med ein breidde på 2,5 m i høve med N100, og går frå krysset med Osavegen i nord og til avkøyrsel nord for idrettsplassen. Mengda trafikk som Holmen kulturpark vil generere, er svært usikker, men det er anslege ei auking på ca. 70 bilturar per dag gjennom året. Dette er ikkje betydeleg samanlikna med dagens trafikk. Fortauet vil auke tryggleiken i trafikken for gåande og syklande gjennom planområdet. Strekninga skal også seinare bli kopla mot Brakanes for å få eit samanhengande tilbod for gåande og syklande mellom idrettsplassen og viktige stader, som skule og daglegvarebutikk i Brakanes.

Føresett at det blir etablert separat areal for gåande og syklande langs Fv. 5376 Hjeltnesvegen, er planområdet vurdert som *lite sårbart* for temaet.

4.3.8 Sårbarheitsvurdering – Pumptrack

Ein pumptrack kan definerast som ein leikeplass, og fell difor under DSBs definisjon av sårbare bygg. Aktivitet på området kan føre til mindre ulukker blant brukare og trykkleiken må tilpassast aktivitetene. Aktiviteten i seg sjølv er forbunden med risiko, men risikoreduserande tiltak på omgivnadene kan redusere risiko for ulukker. Norske alpinalegg og fjelldestinasjonar har utarbeida anbefalte retningslinjer for sikring av tilrettelagt sykkelaktivitet [18]. Her presiserast det at ved lågare vanskelighetsgrad på aktiviteten, jo større er

kravet til sikringstiltak. Ein må anta at andelen uerfarne syklistar er større ved lågare vanskelighetsgrad. Sikringstiltak bør vere å rydde gjenstandar i moglege fallsonar og rydde vegetasjon som kan hindre sikt for brukarar. Sjølve stien må ha tilstrekkeleg fallsikring, med gjerder eller sikkerheitsnett.

Det forutsetjast at risikoreducerande tiltak vert vurdert i vidare prosjektering og tilpassa vanskelighetsgraden på aktiviteten. Planområdet blir vurdert som *lite til moderat sårbart* for temaet.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet er vurdert generelt som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført ein innleiande fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av tema som gjennom fareidentifikasjonen er vurdert som relevante. Følgjande farar er relevante for sårbarhetsvurderinga:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Flaum i vassdrag (inkludert isgang)
- Havnivåstiging, stormflo og bølgepåverknad
- Ekstremnedbør og overvatn
- Skog-/ lyngbrann
- Trafikkforhold
- Pumptrack

Ingen farar er vurdert med auka sårbarheit (moderat eller svært sårbar). Det er difor ikkje vurdert behov for ytterlegare risikoanalysar.

Det er identifisert tiltak som det ut fra omsyn til samfunnstryggleiken er nødvendig for å unngå å byggje sårbarheit inn i planområdet. Tiltaka er beskive nedanfor, og må følgjes opp i det vidare planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell -5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserande tiltak
Flaum i vassdrag og stormflo	All infrastruktur som kan bli skada av flaum bør sikrast til minst nivået av berekna flaumvasstand inkl. klima og tryggleikspåslag på 20 cm, eventuelt høgare i området nærmast vassdraget. Terrengendringar og annan infrastruktur bør utformast slik at flaumvasstander i området ikkje aukar. Flaumsikringstiltak i vassdraget må bli teke vare på ved detaljprosjektering.
Ekstremnedbør og overvatn	Tiltaka for overvatn må dimensjonerast for å handtere flaumvatn fra planområdet og oppstrøms areal. Flaumvegane må erosjonssikrast heile vegen ut til resipient. Eksisterande røyr og flaumvegar bør kartleggjast i vidare prosjektering for riktig dimensjonering av tiltak, og dei eksisterande flaumvegane må bli tatt omsyn til.
Skog-/lyngbrann	Brannfare må følgjast opp fortløpande i anleggsarbeidet, slik at entreprenør kan vurdere risikoreduserande tiltak i tørkeperiodar.
VA-anlegg/-leidningsnett	Det bør undersøkast med kommunen om det ligg VA-leidningar langs vegen. Det må takast omsyn til eksisterande infrastruktur i vidare prosjektering.

	<i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
Framkomst for utrykkingskøyretøy og sløkkjevatt	Krav til framkomst for utrykkingskøyretøy og sløkkjevatt (TEK17 § 11-17) skal etterkommes i vidare prosjektering.
Pumptrack	Risikoreduserande tiltak må bli vurdert i vidare prosjektering og tilpassa vanskelighetsgraden på aktiviteten.

Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling,» 2008.
- [2] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [3] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [4] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [5] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [6] Norsk klimaservicesenter , «Klimaprofil Hordaland,» 2022 .
- [7] Norges vassdrags- og energidirektorat , «Nr 5/2018 - Skredfarekartlegging i Eidfjord, Ulvik,» 2018.
- [8] Norconsult Norge AS, «Detaljregulering Holmen - Naturfare,» 2024.
- [9] Norconsult Norge AS, «Detaljregulering Ulvik herad - vurdering av områdeskredfare,» 2024.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Veileder Nr 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred».
- [11] NVE, «Ekstern rapport Nr. 9/2020. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» 2020.
- [12] NVE, «Veileder Nr 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred».
- [13] Norconsult AS, «Flomvurdering Holmen i Ulvik,» Norconsult AS, 2024.
- [14] Kartverket , «Se havnivå,» [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva> .
- [15] Norconsult Norge AS, «Overvannsvurdering Holmen,» 2024.
- [16] Skogbrukets kursinstitutt , 2009 .
- [17] Norconsult Norge AS, «Trafikkanalyse - Detaljregulering Holmen,» 2024.
- [18] Norske alpinanlegg og fjelldestinasjoner, «Anbefalte retningslinjer for ansvar og sikkerhet ved tilrettelagt sykkelaktivitet».