

Ulvik herad

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

Detaljreguleringsplan

Oppdragsnr.: 52209130 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: J02 Dato: 2024-10-09



Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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	2024-10-09	For bruk	Juni Johnson	Silje Marie Kvilhaug	Vidar Østerbø
A01	2024-10-04	For intern bruk	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.

► Sammendrag

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

Planområdet er vurdert generelt, med tiltak som er beskrevet og antatt følgde opp, 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 vinterisgang)
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad
- Ekstremnedbør og overvatn
- Skog-/ lyngbrann
- Transport av farleg gods
- Dambrot
- Trafikkforhold
- Sjøtrafikk

Av dei omtala farane fremsto planområdet som moderat sårbart for havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad, transport av farleg gods, og sjøtrafikk. Det er utført hendingsbaserte risikoanalyser for dei tre tema. Analysane viste akseptabel risiko, men behov for å vurdere risikoreducerande tiltak for transport av farleg gods, havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad og matrielle verdiar ved kollisjon med sjøtrafikk. Risiko er vurdert som akseptabel for sjøtrafikk.

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

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Forutsetninger og avgrensingar	6
1.3	Omgrep og forkortingar	6
1.4	Styrande og veiledande dokument	7
2	Om analyseobjektet	9
2.1	Beskriving av analyseområdet	9
2.2	Planlagt tiltak	9
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Fareidentifikasjon	10
3.3	Sårbarheitsvurdering	10
3.4	Risikoanalyse	11
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsyn og konsekvens</i>	11
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	11
3.5	Sårbarheits- og risikoreduserande tiltak	12
3.6	Krav i Byggtknisk forskrift	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarheitsvurdering	14
4.1	Innleiande 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 og områdeskredfare)</i>	17
4.3.3	<i>Sårbarheitsvurdering – Flaum i vassdrag</i>	18
4.3.4	<i>Sårbarheitsvurdering – Havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad</i>	20
4.3.5	<i>Sårbarheitsvurdering – Ekstremnedbør og overvatn</i>	23
4.3.6	<i>Sårbarheitsvurdering – Skog-/ lyngbrann</i>	24
4.3.7	<i>Sårbarheitsvurdering – Transport av farleg gods</i>	25
4.3.8	<i>Sårbarheitsvurdering – Dambrot</i>	26
4.3.9	<i>Sårbarheitsvurdering – Trafikkforhold</i>	27
4.3.10	<i>Sårbarheitsvurdering – Sjøtrafikk</i>	28
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	29
5.1	Konklusjon	29
5.2	Oppsummering av tiltak	29
6	Vedlegg I – Risikoanalyse	31
	Referanser	35

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Norconsult 

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 lokalisert 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 Forutsetningar og avgrensingar

Følgande forutsetningar og avgrensingar er gjeldande 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 medføre konsekvensar for liv og helse, tap av stabilitet og materielle verdiar
- Vurderingane i analysen er basert på føreliggande dokumentasjon
- Analysen tar for seg forhold knytt 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 samfunnstryggleik og beredskap
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
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
Storulykeforskriften	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 overvart 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
Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Tittel	Dato	Utgiver
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

Kommentert [JJ1]: Skriver av oppdragsleder

2.1 Beskriving av analyseområdet

Brakanes sentrum er ein tettstad som ligg i Ulvikapollen i Ulvik kommune. Heile planområde ligg lågt på ei elvevifte utforma av elva Tysso. Bygda er sørvendt mot fjorden og har bratte lier og terrassar i bakkant (nord og nordaust).

Føremålet med planarbeidet er å modernisere gjeldande reguleringsplanar i Brakanes sentrum og å finne plass til nokre nye tiltak.

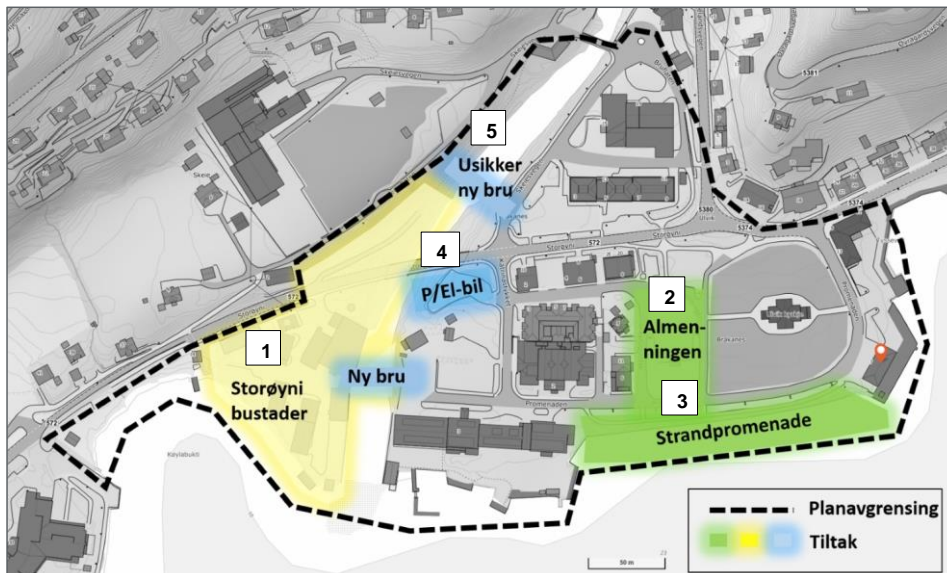
2.2 Planlagte tiltak

Kommentert [JJ2]: Skriver du her og @Vidar?

Dei planlagte tiltaka som er vurdert baserer seg hovudsakleg på mulighetsstudier som Ulvik herad har fått utarbeidd. Det er

1. Bustadområde på Storøyni (tidlegare pallegabrikk) med gangbru over Tysso
2. Allmenningen
3. Strandpromenaden
4. El-bil lading/parkering

I tillegg vil planarbeidet måtte ta stilling til om gjeldande regulert vegsystem (fylkesveg 572) og kommunale vegar; Skeiesvegen, Promenaden, Katarinastykket, Maritastykket og Almeningen – om disse svarar til dagens krav i vegnormalane. Det vert vurdert nye løysingar for gåande, mellom anna frå Storøyni over elva Tysso og til sentrum og gangbru frå Bruflaten mot skulen.



Figur 2-1 Moglege tiltak som vert vurdert å finna stad i detaljreguleringa for Brakanes sentrum [2]

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen følger retningslinene i DSB sin rettleiar *Samfunnstryggleik i kommunen si arealplanlegging* [3]. I tillegg er hovudprinsippa i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* [4] 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 i Vedlegg I.

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

3.2 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* [3] og andre rettleiarar utarbeidd av relevante styresmakter. Det blir brukt oppdaterte kart til fareidentifikasjonen.

3.3 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 ynskte 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 verdiar.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

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

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 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 i Vedlegg I. .

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.

3.4.2 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.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

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	KONSEKVENNS				
	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					

3.5 Sårbarheits- 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 grøn sone i risikomatriza. Dei risikoreduserande tiltaka medfører at klassifisering av risiko for at ei hending endrar plassering i matriza.

Hendingar i matriza sine røde område – risikoreduserande tiltak er nødvendig

Hendingar som ligg i det røde område 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/nytte-vurdering.

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 disse hendingane kan reduserast ytterlegare utan at dette krevomfattande ressursar, bør ein også vurdere å setje i verk tiltak mot hendingane.

3.6 Krav i Byggtknisk forskrift

Når det gjelder kriteria for sannsyn og konsekvens for naturhendingar som flaum og skred, vil krav i byggtknisk forskrift 2017 (TEK17) [5] være gjeldande ved planer for utbygging. Rettleiinga til Byggtknisk

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

forskrift 2017 (TEK17) [6] har retningsgivende dørme 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 Innleiande 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* [3], men tek også føre seg forhold som etter fagleg skjønn blir vurdert som relevante.

Tabell 4-1 Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlege, stadlege farar som gjer arealet sårbart og utsett for ikkje ynskte hendingar	
Skredfare i bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flaumskred)	Planområdets vestlege ende ligg innanfor kartlagt faresone for skred i bratt terreng av NVE. Skred i strandsona vert også vurdert her. Temaet blir vurdert vidare.
Ustabil grunn (områdestabilitet og områdeskredfare)	Planområdet ligg i aktsemdsone for kvikkleireskred, ifølgje NVE Atlas. Temaet blir vurdert vidare.
Flaum i vassdrag (inkludert vinterisgang)	Planområdet ligg i aktsemdsone for flaum frå elva Tysso, 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, kan havnivåstiginga føre til at stormflo og bølger strekkjer seg lengre inn på land enn det som er tilfelle i dag. Dette kan føre til skadar på busetnad og infrastruktur på grunn av overfløyning av område der ein i dag ikkje har registrert skadar. Det er ikkje venta vesentleg endring i bølgeførholda, men uvissa er stor. Temaet blir vurdert vidare.
Vind/ ekstremnedbør (overvatn)	Ifølgje Klimaprofil for areal i tidlegare Hordaland fylke [7], er det venta at årsnedbøren aukar med 15% i gjennomsnitt og det er venta at episodar med kraftig nedbør aukar i både frekvens og intensitet. Episodar med kraftig nedbør vil krevje lokale løysingar for handtering av overvatn. Klimamodellen gir lita eller inga endring i vindforhold frem mot år 2100. Temaet blir vurdert vidare med omsyn til ekstremnedbør og overvatn.
Skog-/lyngbrann	Planområdet ligg i nærleiken av utmarksområde. Temaet blir vurdert vidare.
Radon	Området ligg i moderat til låg aktsemd for radonførekomst, ifølgje DSBs kartinnsynsløysing. TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan vere radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjonert deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
VERKSEMDBASERTE FARAR	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er inga industrianlegg i direkte nærleik til planområdet, ifølgje Miljødirektoratets kartinnsynsløysing Miljøstatus. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
Kjemikalieutslepp og annan akutt forureining	Det inga kjente kjelder til kjemikalieutslepp eller akutt forureining i nærleik av planområdet, ifølgje Miljøatlas. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Fare	Vurdering
Transport av farleg gods	Ifølgje DSBs kartinnsynsløysing, transporterast det farleg gods gjennom planområdet. Temaet blir vurdert vidare.
Elektromagnetiske felt	Det går ingen kraftlinjer gjennom planområdet som kan gje elektromagnetisk stråling. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
Dambrot	Det er damanlegg i kommunen knytt til kraftanlegg i elva Tysso som har sitt utlaup i planområdet. Temaet blir vurdert vidare.
Støy	Ingen av dei planlagde tiltaka i planområdet gjev vesentlege endringar i støysituasjonen, ifølgje utarbeidd støyvurdering [8]. Støytilhøva for det nye bustadområdet på Storøyini må utgreiast nærare til byggesak. Det må bereknast støy i forbindelse med anleggsfase. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/- leidningsnett	Det er ein føresetnad at eksisterande VA-anlegg blir teke omsyn til under anleggsarbeid i samband med utbygging av det aktuelle området. VA-anlegg/leidningsnett må dimensjoneras i tråd med utbygging. <i>Temaet vurderast ikkje vidare.</i>
Trafikkforhold	Plantiltaket omfattar utbetring av eksisterande vegar. Vegnettet er også nytta som skulevegar. Temaet blir vurdert vidare.
Eksisterande kraftforsyning	Eksisterande kablar og kraftleidningar må kartleggast og takast omsyn til under anleggsarbeid. Kraftforsyninga må dimensjoneras i tråd med planlagd utbygging. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
Drikkevasskjelder	Det er ikkje kartlagt inntakspunkt for drikkevatt nær planområdet, ifølgje Nasjonal database for drikkevatt (GRANADA). <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
Framkomst for utrykkingskøyretøy	Planområdet har god vegtilkomme med vegnett frå nord, aust og vest. Framkomsten for utrykkingskøyretøy vil vera sikra så lenge sjølve tiltaka i planområdet blir utforma rett. Tilgjengelegheit for utrykkingskøyretøy og materiell må varetakast i planområdet, også under anleggsperioden. Det blir føresett at området blir prosjektert og tilrettelagt for redningsmannskap, i samsvar med TEK 17: §11-17. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
Sløkkjevatt for brannvesenet	Byggteknisk forskrift (TEK17) §11-17 set krav til sløkkjevatt som må følgjes i prosjektering og anleggsfase. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
SÅRBARE OBJEKT	
Sårbare bygg*	Brakanes skule ligg i nærleiken av planområdet. Plantiltaket skal utbetre vegnettet for mjuke trafikantar. Dette er omtala under sårbarheitsvurdering for trafikkforhold. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
TILSIKTA HANDLINGAR	

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Fare	Vurdering
	Det er inkje forhold ved planområdet eller dei einssilde innspela med dei formåla som er tiltenkt, som tilseier at det vil vera ein fare for tilsikta handlingar, gitt dagens trusselbilete [9]. <i>Temaet blir ikkje vurdert vidare.</i>
ANDRE FORHOLD	
Sjøtrafikk	Kystverket har uttalt at risiko for samanstyrt med bygningar skal omtalast. Temaet blir vurdert vidare med omsyn til sjøtrafikk.

***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.

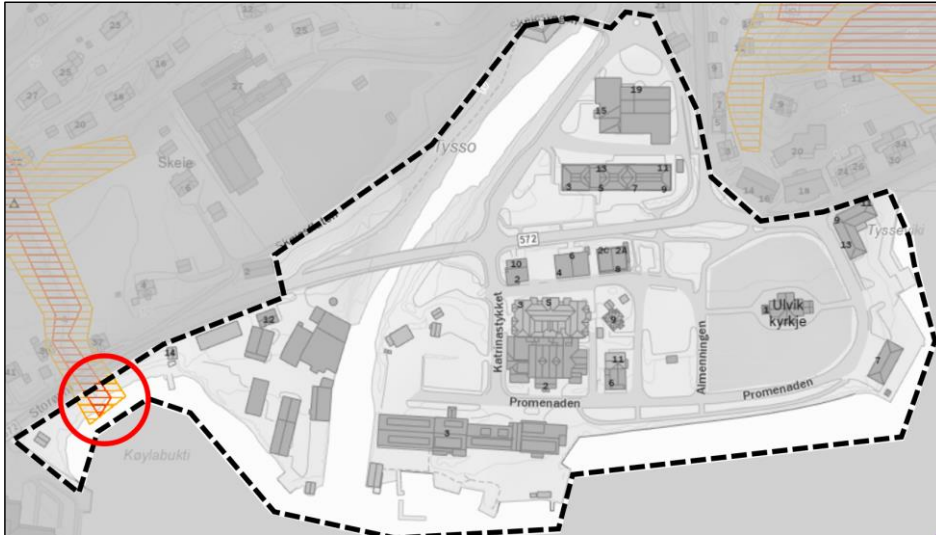
4.3 Sårbarheitsvurdering

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

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn
- Flaum i vassdrag (inkludert vinterisgang)
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad
- Ekstremnedbør og overvatn
- Skog-/ lyngbrann
- Transport av farleg gods
- Dambrot
- Trafikkforhold
- Sjøtrafikk

4.3.1 Sårbarheitsvurdering – Skredfare bratt terreng

Det er utarbeidd faresonekart for skred i Ulvik [10]. Faresonekart byggjar på ein detaljert skredfareutgreiing som avdekkjer reell skredfare. Utgreiinga skal dokumentere om eit område tilfredsstillir sikringskrava i Byggtknisk forskrift (TEK 17 §7-3). Det er eitt område ved Køylabukta vest i planområdet som vert råka av faresona. Faresona utelukkar tiltak i tryggleiksklasse S2 og S3 i høve til krava i TEK 17, og berre bygningar utan varig opphald kan tillatast. Området er i dag regulert til friområde. Det ligg nokre nausteigedomar i planområdet, men bygningane er ikkje råka av faresona. Det er ikkje lagt opp til nye tiltak i dette området. Faresoner vert vidareført i plankartet som omsynssoner.



Figur 4-1 Faresone skred i bratt terreng som råker planområdet [10]

Utanfor planområdet er det flere faresoner for skred. Skred utanfor planområdet, samt flaum og overvatn kan påverke kvarandre slik at nye skred vert utløyst der det ikkje er kartlagt faresoner for skred i dag. Skred i strandsona som ikkje er knytt til sprøbrottsmateriale, er vurdert i kapittel 4.3.2. Naturfarane må vurderast saman i vidare prosjektering. Dette må vurderast opp mot dei foreslåtte tiltaka i naturfarerapporten [11] for planområdet, til dømes kor overvann skal førast ut i fjorden og om ein skal vurdere sikringstiltak mot skredfare, sjølv om faresonene ligg utanfor/oppstrøms planområdet. Planområdet vert vurdert som *lite sårbart* for skred i bratt terreng.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering – Ustabil grunn (områdestabilitet og områdeskredfare)

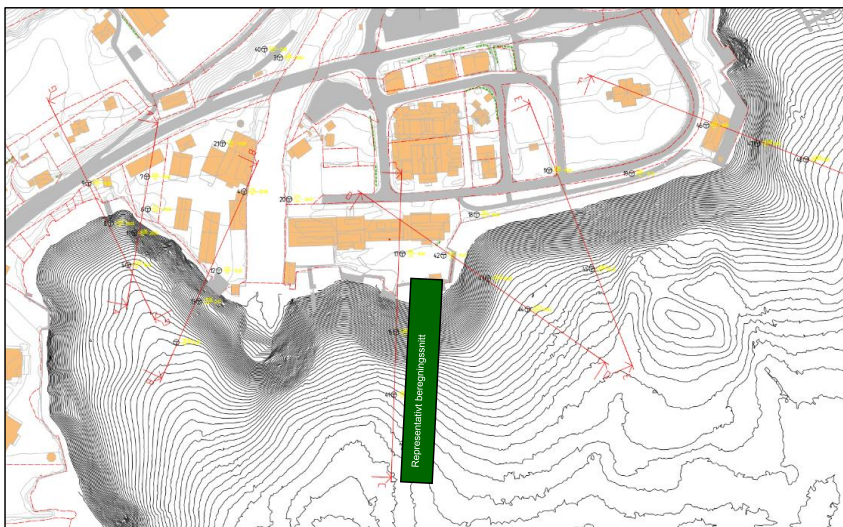
Planområdet og høgare terreng ligg under marin grense og er difor utgreia for områdeskred iht. NVEs rettleiar Nr.1/2019 [12] i naturfarerapporten [11]. Store delar av planområdet ligg i terreng som kan inngå i lausneområde for skred eller i terreng som kan inngå i utlaupområde for skred. Tiltaket med bustader på Storøyini inneber at plantiltaket i sin heilskap vert satt til tiltakskategori 4.

Det er tidlegare utført grunnundersøkingar i fleire omgangar i og i nærleiken av planområdet. Grunnundersøkingane er vurdert til ikkje å gi tilstrekkeleg dokumentasjon for å utelukka fare for at områdeskred kan råke planområdet. Vidare er det gjennomført synfaring av planområdet, men det kunne heller ikkje utelukka fare for områdeskred. Det vert difor utført nye grunnundersøkingar spreidd ut over Brakanes sentrum, overliggande område og på sjø.

Det er ikkje påvist sprøbruddmateriale gjennom tidlegare- eller nyleg utførte undersøkingar i forbindelse med detaljreguleringa. Dokumentasjon og utgreiing, vert vurdert som tilstrekkeleg til å konkludere med at det ikkje er fare for områdeskred frå sprøbruddmateriale som råker planområdet, på land eller frå sjø [11].

Skred i stransona som ikkje er knytt til sprøbrotsmateriale

Det vert påpeika at det er stadvis er lav motstand i sjøbotnsmassane. Dette kan indikere lav stabilitet for skråning i strandsona og det er difor utført stabilitetsvurdering for skred i sjø (områdestabilitet). Området det vert utført beregningar for (sjå Figur 4-2) er vurdert å ikkje ha tilstrekkeleg stabilitet og det er naudsynt med stabiliserande tiltak i området.



Figur 4-2 Plantegning med plassering av beregningsnitt [10]

For å sikre området i reguleringsplan teiknast det eit bestemmingsområde 10 m inn frå kystlinja. Avbøtande tiltak må gjennomførast for å oppnå tilstrekkeleg tryggleik. Avbøtande tiltak som vert foreslått er å sikre stabiliteten i sjøfronten av ein støttekonstruksjon som spunt eller skråsteg. Disse tiltaka må sikrast i bestemmingane til bestemmingsområdet. Sikring av sjøfronten kan bli kombinert med tiltak for erosjonssikring av same området, sjå kapittel 4.3.4 for tiltak knytta til ersosjonssikring.

Det vert forutsett at bestemmingane for planområdet vert følgt i vidare prosjektering. Planområdet vert vurdert som *lite til moderat sårbart* for områdeskred.

4.3.3 Sårbarheitsvurdering – Flaum i vassdrag

Planområdet ligg i aksemdsone for flaum frå elva Tysso. Plantiltaket inneber oppføring av bustader på Storøyri. Dette tilsvara tryggleiksklasse F2 i TEK 17 og tiltaka må vere dimensjonert for 200-årsflaum inkl. klimapåslag. Ifølgje flaumvurderinga [13] renner vatnet ut av hovudløpet ved Brakanes hotell ved 200-årsflaum, sjå Figur 4-3.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Eit av plantiltaka er å utvide bru Skeiesvegen med gangfelt. Brua har ikkje tilstrekkeleg kapasitet for 200-års flaum, men vatnet renner ikkje ut av elveløpet. Det blir derfor anbefalt å etablere gangfelt på nedstraums side for ikkje å forverre bruas kapasitet ytterlegare. Brua er i dag sikra med gjerder som hindrer tilkomst ned til elva, og dette bør bli vidareført.

Det er og planlagt å etablere ein ny gangbru nedstraums bru Storøyne. Her er vasstanden ved 200-års flaum inkl. klimapåslag mellom 1,78-1,98 moh og brua må ligg høgare enn dette. For å unngå at brua blir en hindring i flaumvegen vert det tilrådd at underkant brua ligg på minimum kote 2,5. Brua sine fundament bør ikkje bli lagt ut i elva. På austsida flaumer ein del av parkeringsplassen til Brakanes hotell over, og vatnet renner tilbake til elveløpet. Fundamentet til brua må bli utforma slik at det ikkje hindrar vatnet.

Elveløpet må sikrast tilstrekkeleg mot erosjon. Eksisterande sikring består av ein tørrmur rett nedstrøms av bru Skeiesvegen. Videre nedstraums går muren over til en sidesikring med ein miks av stein og blokkar som er vurdert som tilstrekkeleg sikker [14]. Overgangen frå tørrmur til sidesikring vert vurdert som for låg, som kan gje fare for utvasking i sida. Det vert anbefala å utbetre dette området.

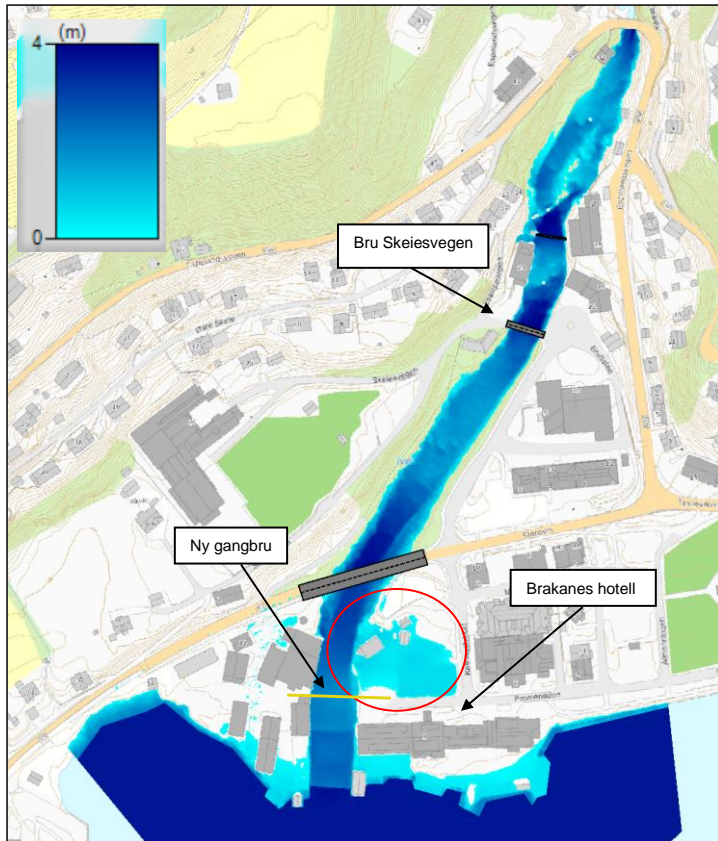
Ved mildvêr og store nedbørmengder som regn, går det i dag vinterisgangar i ei sone litt inn frå kysten. Utover i dette hundreåret er det venta at vinterisgangar vil skje hyppigare og høgare opp i vassdraga enn i dag, og også i andre vassdrag enn det som tidlegare har vore vanleg [7].

Bru Skeiesvegen bør ha gangfelt på nedstraums side og behalde eksisterande sikringer med gjerder. Ny gangbru ved Storøyne bør ligge på minimum kote 2,5 og må ikkje hindre flaumvatnet på austleg side. Elveløpet må sikrast tilstrekkeleg mot erosjon. Planområdet vert vurdert som *lite til moderat sårbart* for flaum i vassdrag og isgang.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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



Figur 4-3 Flaumsoneskart over modellområdet. Området som blir oversvømd er markert i raudt [11]

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – Havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad

Havnivåstigninga kan føre til at stormflo og bølger strekkjer seg lengre inn på land i framtida enn det som er tilfelle i dag. Dette kan føre til skadar på busetnad og infrastruktur på grunn av overfløyming av område der ein i dag ikkje har registrert skadar. Planområdet er påverka av stormflo og bølger i dag og er omtala i rapport for naturfare i planområdet [11].

Rettleiaren "Havnivåstigning og stormflo" [15] gir tal for ulike returnivå for stormflo og havnivåstigning med klimapåslag for alle kystkommunar i Hordaland for dagens havnivå og for havnivå i år 2100. I berekningane er det teke omsyn til venta landheving. Tiltrådd klimapåslag for berekning av stormflonivå er 62 cm for Ulvik kommune. Tiltaka i planforslaget tilhøyrar sikringsklasse F1 og F2, som tilsvara nivåa over NN2000 i Tabell 4-2 nedanfor:

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Tabell 4-2 Tidevannstander og stormflonivå i cm over NN2000 ved Brakanes.

Vatnstand	Verdi
200 års stormflo med klimapåslag i 2100 (F2)	2,11 m
20 års stormflo utan klimapåslag (F1)	1,25 m

De tilhøyrande tryggleiksklassane for dei ulike tiltaka er vist i Tabell 4-3. Plantiltaket inneheld inga anlegg som på dette tidspunkt kan identifiserast som samfunnskritisk infrastruktur som tilsvara tryggleiksklasse F3.

Tabell 4-3 Inndeling av føreslått tiltak for Brakanes sentrum

Anvendning	Sikkerhetsklasse
Bustadområde på Storøyeni med gangbru over Tyssø	F2
Allmenningen	F2
Strandpromenaden	F1/F2
El-bil lading/parkering	F2

Flaum frå havet er den samla effekten frå stormflo og bølger som opptrer samtidig. Bølger utgjer ein fare ved at vatn (og drivgods) skyller over fyllingsfronten og kan påføre skade mot bygningsdelar. Bølgjene som kjem inn mot planområdet ved Brakanes, vil vere lokalt genererte vindbølger med strøklengder mot sør og nord-øst, og bølger frå skipstrafikk. Skipstrafikken i Ulvikafjorden er hovudsakeleg passasjerskip og ferjer.

Samla vurdering av stormflo og bølger

For tiltaka tilhøyrande klasse F2 må det sikrast til kote +2,2 NN2000. I området for bustader på Storøyeni, blir det anbefalt å heve lågt terreng til + 2,2 NN2000 og ha ein tryggleiksmargin på 0,5 m i fastsetting av lågaste golvhøgde. Det tilsvara at nedste etasje/parkeringskjellar er bygd tett for vatn opp til minimum +2,7 m NN2000.

Bustadene må bli plassert i trygg avstand frå sjøen eller stoppe bølgjene frå å treffe land med flaumbarrierar. Ifølgje bølgeanalysen [11] kan bølger potensielt skylle 15 m inn på land. Busetnadene kan difor ikkje plasserast nærare fyllingskanten enn ca. 15 m om terrenget ligg på kote +2,2 m over NN2000. Dersom det skal byggjast nærare fyllingskanten, må det byggjast ein flaumbarriere på +4,0 m over NN2000.

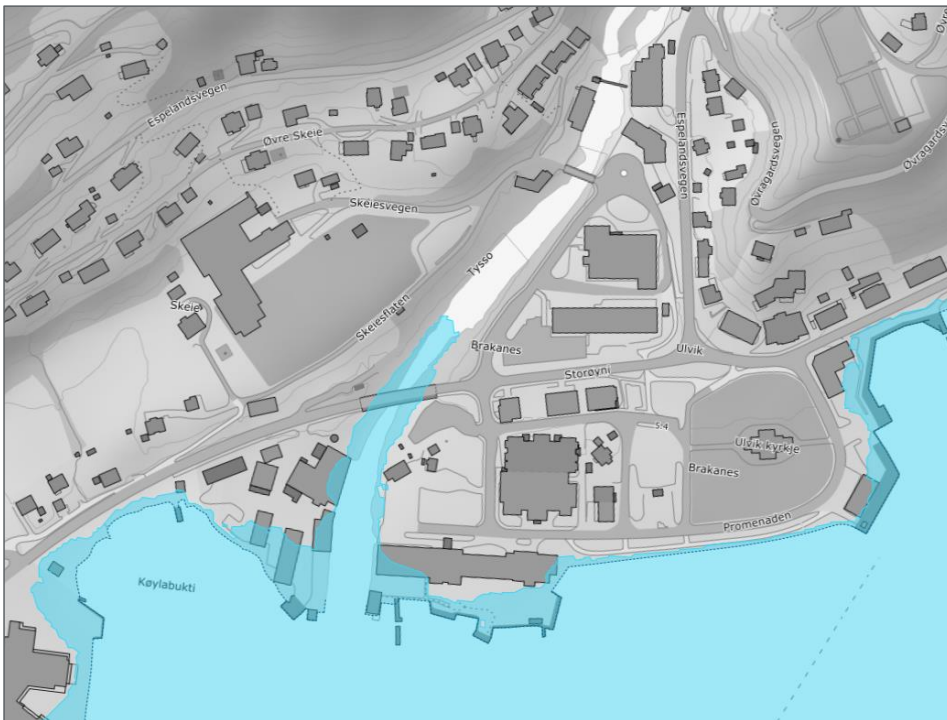
Almenningen er ikkje vurdert som utsett for bølger på grunn av stor avstand frå fyllingskanten. Området må sikrast for flaum frå elva, sjå kapittel 4.3.3. Strandpromenaden legg ikkje opp til varig personopphald og kan dimensjonerast for tryggleiksklasse F1. For å ta omsyn til bølger, bør promenaden ha høgde +3,0 m NN2000. Det kan likevel førekomme overskylling og vatn ved større stormar, og det kan ikkje bli antekke at den ikkje vil bli anvende av folk ved ekstremvær.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Tiltaka kan kombinerast med tiltak for erosjonssikring av sjøfronten. Ved Storøyni er plantiltaket busetnader. Erosjonssikringa av området oppfyller ikkje krava til tryggleiksklasse F2. Erosjonstiltak her må dimensjoneraast for bølger med 200-års returperiode. Endeleg utforming av området og tiltaket er ikkje bestemt, men det vert foreslått å utbetre eksisterande mur langs dagens promenade sør for Ulvik kyrkje og aust for Brakanes hotell.



Figur 4-4 200-års stormflo ved forventa 2090 havnivå (Kartverket)

Planområdet påverkast i stor grad av framtidig berekna stormflonivå og bølger. Bustadområdet på Storøyni må ha byggjehøgde +2,7 m NN2000. Det må implementerast tiltak mot bølgjeoppkyll, enten ved å byggje i sikker avstand frå sjøen, eller ved å stoppe bølgjane med ei hindring. Tiltaka kan kombinerast med tiltak for erosjonssikring av sjøfronten. Erosjonstiltaka må vere dimensjonert for bølger med 200-års returperiode. Det skal ikkje byggjast busetnader nærare enn 15 m frå fyllingskanten, med mindre det blir etablert flaumbarriere på +4,0 NN2000. Strandpromenaden må anleggjast på høgde +3,0 mm NN2000.

Områda som legg opp til ferdsel langs sjøfronten må sikrast ved ferdsel i ekstremvêr og tema tas til ein hendingsbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – Ekstremnedbør og overvatn

Ifølgje Klimaprofil for tidlegare Hordaland fylke [7], er årsnedbøren berekna å auke med kring 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 regnskol er venta å auke endå meir. For å unngå auka skaderisiko som følgje av venta auke i kraftig nedbør 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 på regnskol som varar under 3 timar. Denne tilrådinga kan framleis nyttast.

Tabell 4 Klimapåslag for kraftig nedbør, avhengig av varigheit og dimensjonerande gjentaksintervall (Norsk klimaservicesenter)

	Dimensjonerande gjentaksintervall < 50 år	Dimensjonerande gjentaksintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Episodar med kraftig nedbør vil stille større krav til handtering av overvatn i utbygde strøk, og krevje lokale løysingar for handtering av overvatn. Det er utarbeida ein overvatnsplan i forbindelse med reguleringsplanen [16]. Overvatn skal handterast etter anbefalingar frå NVE sin rapport nr. 4/2022 [17] og følgjande punkter i TEK17 §15-8:

1. Løysningar for infiltrasjon, fordrøyning og avledning av overvann skal til sammen dimensjoneres for nedbør med klimajustert 100-års gjentaksintervall, så langt ikke annet er bestemt i arealplan.
2. Drensvann skal i størst mulig grad infiltreres eller på annan måte håndteres lokalt. Avledning av drensvann skal skje slik at det ikke oppstår oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regnintensitet.

Overvatnsnett i området er ikkje kartlagt av kommunen. Utfordringar i sentrumsområde generelt består blant anna av lite eigna flaumvegar og dårleg kapasitet i grøfter og overvatnsnett. Planområdet er allereie bygd utan ein heilskapleg vurdering for området, og overvatnstiltaka er dårleg vedlikehalde.

Plantiltaket vil kunne endre dreneringa og flaumavrenninga i området. Overvatnet skal bli handtert lokalt, og eit viktig prinsipp er at det skal etablerast flaumvegar heilt ned til fjorden. Det er viktig at avrenninga frå planområdet ikkje aukar med plantiltaket. Nye vegar, bygg og andre endringar vil gje lågare infiltrasjonsevne

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

enn i dag. Dette kan gje ein raskare avrenning frå området og endringa må difor bli kompensert med tiltak som handterer auka avrenning.

Ein flaumsituasjon kan oppstå i anleggsperioden og det bør bli utarbeida ein plan korleis det blir handtert. For at alle tiltaka skal fungere tilfredsstillande også etter utbygginga, så er det anbefala å utarbeide ein drift- og vedlikeholdsplan. Då minimerar ein sjansane for flaum-/overvatnsproblemer, som kan føre til store skader.

Planområdet vurderast som *lite til moderat sårbart* for ekstremvêr og problem med overvatn, dersom anbefalingane i overvatnsplanen følgjast i vidare prosjektering og i anleggsfasen.

4.3.6 Sårbarheitsvurdering – Skog-/ lynnbrann

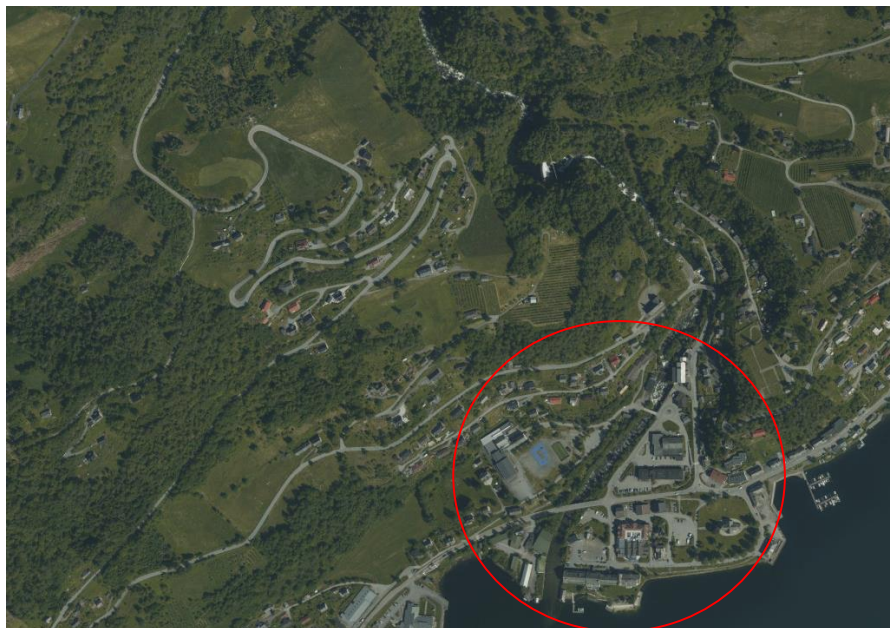
Planområdet ligg i nærleiken av skogsområde. Ifølgje brannstatistikk.no har det vore eitt tilfelle av brann i gras- eller innmark, og eitt tilfelle i skog- eller utmark, mellom 2017 og 2023. Ifølgje DSBs kartinnsynsløysing, består vegetasjonen i dei nærliggande områda av lauvskog.

Faren for skogbrann er knytt til naturlege forhold, som til dømes treslag, alder og skoggrunn. Årsaka til brann er derimot nesten alltid menneskeleg aktivitet [18] 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. Brannfare må bli følgt opp i anleggsarbeidet av entreprenør. Det må bli sikra gode løysingar for evakuering i anleggsfasen.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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



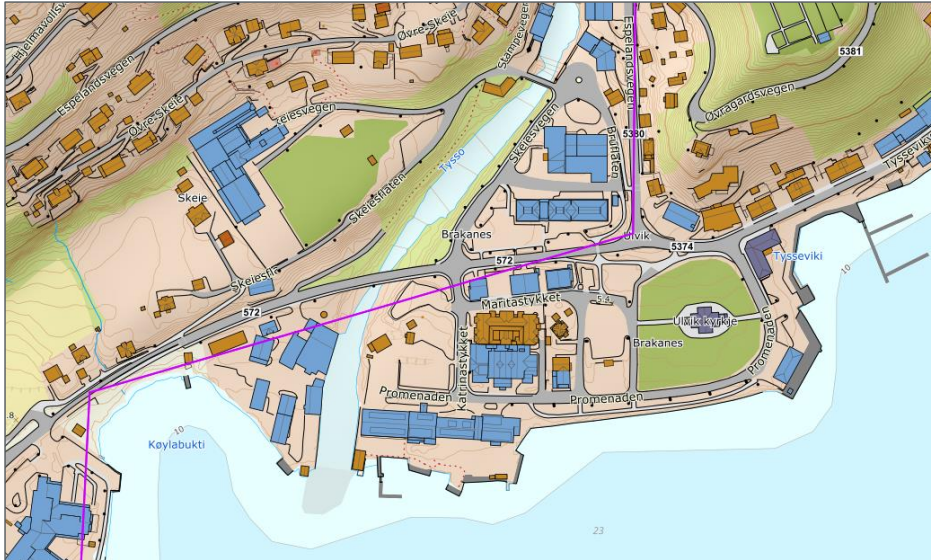
Figur 4-5 Skogområder. Planområdet markert i raudt (NVE Atlas)

Planområdet er vurdert som *lite sårbart* for skog-/ lyngbrann.

4.3.7 Sårbarhetsvurdering – Transport av farleg gods

Ifølgje DSBs kartinnsynsløysing, blir det transport farleg gods gjennom planområdet langs fv. 572 og Espelandsvegen. Det er ikkje registrert uhell med transport av farleg gods i Ulvik kommune mellom 2006 og 2015, ifølgje DSB.

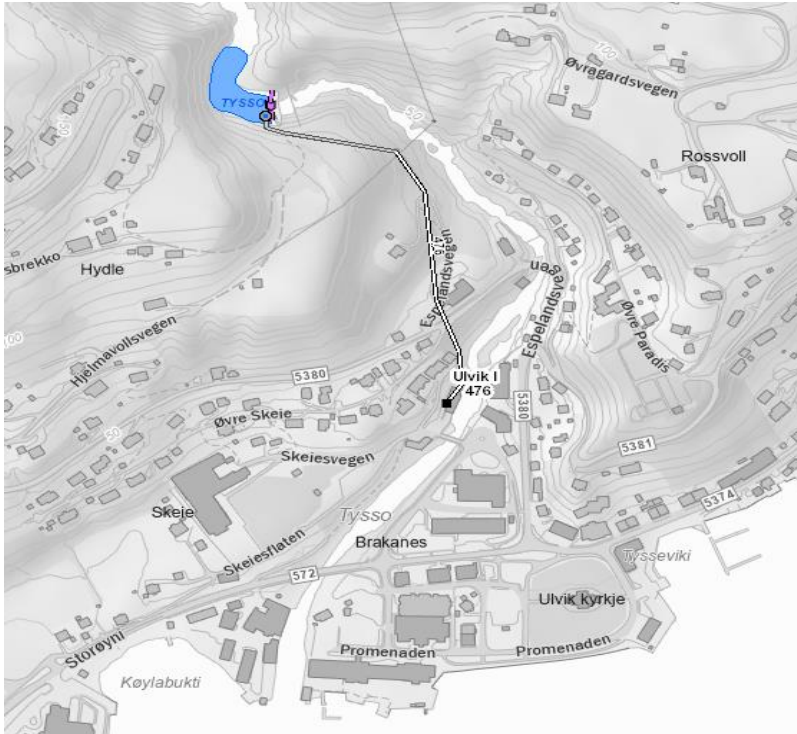
Det vert ofte sett ei evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfelle. I de fleste tilfelle fører ei hending med farleg gods til akutt utslipp til grunnen og til luft, og har små konsekvensar for liv og helse. Hendingar kor det oppstår ein brann eller eksplosjon er av erfaring svært låg. Planområdet med nye og eksisterande busetnader vil ved uhell hamna innanfor evakueringsradius ved ei ulukke med farleg gods. Planområdet er vurdert som *moderat sårbart* for uhell med transport av farleg gods og er tatt til ei hendingsbasert risikoanalyse i Vedlegg I.



Figur 4-6 Transport av farleg gods gjennom planområdet (DSB)

4.3.8 Sårbarheitsvurdering – Dambrot

Elva Tysso renner gjennom planområdet. I nordleg retning har elva ei demning med trykkroyr nedstrøms. Dam Ulvik er inntaksdam for Ulvik kraftverk. Det er tidlegare utført berekning av flaum ved dambrot av Norconsult [19]. Dammen er registrert i lågaste tryggingssklasse (klasse 1). Eit eventuelt dambrot eller brot i røyrgata vil medføre ein bølgetopp som kan råke planområdet, men konsekvensane for klasse 1 er låge. Eit brot vil ikkje ramme bustader, ifølgje klassifiseringa til Forskrift om tryggleik ved vassdragsanlegg (Damsikkerhetsforskriften) [20]. I medhald av forskrifta skal dammens tryggleik vere tatt hand om.



Figur 4-7 Tyssø markert med blått, med tilhørende demning og nedstraums trykkørør (NVE Atlas)

Plantiltaka legg ikkje opp til aktivitet i elva og planområdet er vurdert som *lite sårbar* for dambrot.

4.3.9 Sårbarheitsvurdering – Trafikkforhold

Planområdet ligg i nærleiken av Brakanes barne- og ungdomsskule, som nyttar planområdet som tilkomstveg til skulen. Plantiltaket ynskjer å utbetre bru Skeiesvegen med fortausløyning på nedstraums side. Dette vil forbetre trafikktryggleiken for dei mjuke trafikantane. Fleire av vegane i planområdet skal utbetrast. Fylkesvegane 572, 5374 og 5380 er planlagde som overordna gate for busetnader med fartsgrense 40 km/t og med ein- eller tosidig fortau. Også dei mindre kommunale vegane i planområdet får utbetrande tiltak med gangfelt. Det er forutsett at tiltaka følgjer vegnormal for veg- og gateutforming [21] og for universell utforming [22].

Framkomstveg for skulebarn må sikrast i anleggsperioden. Dersom skuleveggar vert råka av anleggsmaskiner og tunge køyretøy må det sikrast god sikt, reduserte hastigheiter og ryggemann. Dette tas hand om gjennom SHA i forbindelse med anleggsfasen.

Dei planlagde tiltaka er vurdert å auke trafikktryggleiken i planområdet. Forutsett at det sikrast trygge framkomstveggar for myke trafikantar og trygge skuleveggar som er utforma i tråd med vegnormalane er

Risiko- og sårbarhetsanalyse

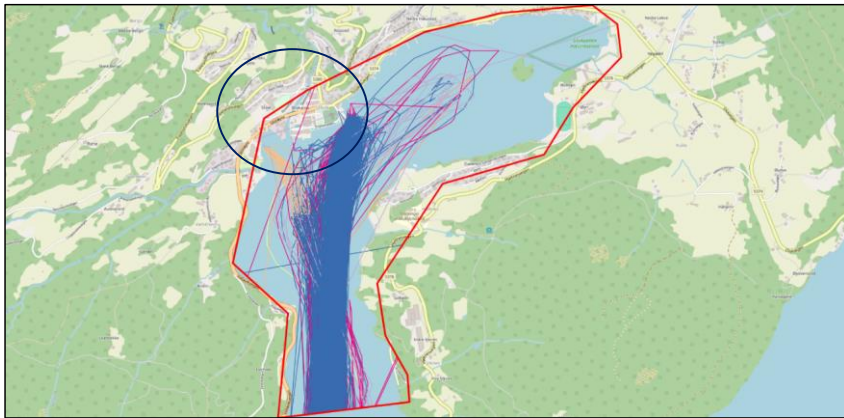
Brakanes sentrum

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

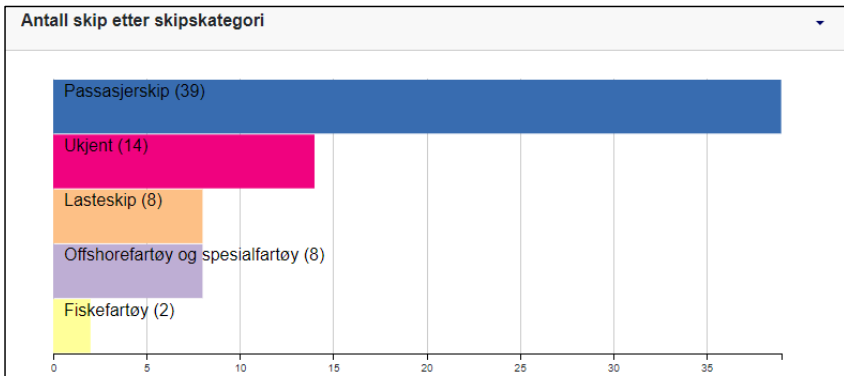
planområdet vurdert som *lite til moderat sårbart* for sårbare bygg under anleggsperioden og som *lite sårbart* ved ferdigstilling.

4.3.10 Sårbarhetsvurdering – Sjøtrafikk

Sjøtrafikken ved planområdet er hovudsakeleg passasjerskip og ferjer. Kaianlegget aust i planområdet og kaia på vestsida av Køylabukti har mest trafikk. Risiko for samanstøyt med maritim trafikk er omtala i naturfarerapporten [11].



Figur 4-8 Seilas inn i Ulvikafjorden. Planområdet markert i svart [11]



Figur 4-9 Mengd skip etter skipskategori i Ulvikafjorden [11]

Det skal byggjast tiltak mot flaum frå sjøen. Desse tiltaka kan og vere tiltak mot samanstøyt, sjå kapittel 4.3.4. Risiko må også bli vurdert for folk som kan ferde langs sjøfronten ved ei kollisjon mellom skipstrafikken og planområdet. Planområdet er vurdert som *moderat sårbart* for temaet og det er utført ei hendingsbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet er vurdert generelt, med de tiltak som er beskrevet, som 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 vinterisgang)
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad
- Ekstremnedbør og overvatn
- Skog-/ lyngbrann
- Transport av farleg gods
- Dambrot
- Trafikkforhold
- Sjøtrafikk

Av dei omtala farane fremsto planområdet som moderat sårbart for havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad, transport av farleg gods, og sjøtrafikk. Det er utført hendingsbaserte risikoanalyser for dei tre tema. Analysane viste akseptabel risiko, men behov for å vurdere risikoreducerande tiltak for transport av farleg gods, havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad og matrielle verdiar ved kollisjon med sjøtrafikk. Risiko er vurdert som akseptabel for sjøtrafikk.

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

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreducerande tiltak
Skredfare i bratt terreng	Alle naturfarar må vurderast saman i i vidare prosjektering med omsyn til dei tiltaka som er foreslått i naturfarerapporten [11].
Ustabil grunn (områdestabilitet og områdeskredfare)	Avbøtande tiltak må gjennomførast for å oppnå tilstrekkeleg tryggleik. Tiltaka må sikrast i bestemmingane til bestemmingsområdet. Bestemmingane må bli følgte i vidare prosjektering.
Flaum i vassdrag (inkludert vinterisgang)	Bru Skeiesvegen bør ha gangfelt på nedstraums side og behalde sikring med gjerder langs elveløpet. Ny gangbru ved Storøyri bør ligge på minimum kote 2,5 og må ikkje hindre flaumvatnet på austleg side. Elvelaupet må sikrast tilstrekkeleg mot erosjon.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåverknad	Bustader må ha byggjehøgde +2,7 m NN2000. Det må implementerast tiltak mot bølgeoppskyl, enten ved å bygge i sikker avstand frå sjøen, eller ved å stoppe bølgene med ei hindring. Det skal ikkje byggjast busetnader nærare enn 15 m frå fyllingskanten, med mindre det blir etablert flaumbarriere på +4,0 NN2000. Strandpromenaden må bli bygd med høgde +3,0 mm NN2000.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
	Sjøfronten må erosjonssikrast for bølger med 200-års returperiode. Det bør sikrast mot at folk blir dratt ut til havs ved overskylling av bølger, til dømes eit gjerde.
Ekstremnedbør og overvatn	Overvatn må bli handtert etter anbefalingar frå NVE sin rapport nr. 4/2022 [17] og TEK17 §15-8. Det må etablerast flaumvegar heilt ned til fjorden. Overvatnstiltak må handtera auka avrenning som følgje av plantiltaket. Det bør bli utarbeida ein plan for å handtere ein flaumsituasjon i anleggsperioden, og ein drifts- og vedlikehaldsplan for det ferdige plantiltaket.
Skog-/lyngbrann	Brannfare må følgjast opp fortløpande i anleggsarbeidet, slik at entreprenør kan vurdere risikoreduserende tiltak.
Radonstråling	Tiltak i samsvar med TEK17 §13-5 må gjerast for alle nybygg der det skal vera rom for varig opphald.
Støy	Støytilhøva for bustadområdet på Storøyini må utgreiast nærare til byggesak.
Transport av farleg gods	Det må bli tatt hand om gode løysingar for evakuering i vidare prosjektering og koordinering med naudetatar.
VA-anlegg/- leidningsnett	Eksisterande VA-anlegg må bli teke omsyn til under anleggsarbeid i samband med utbygging av det aktuelle området. VA-anlegg/leidningsnett må dimensjonerast i tråd med utbygging.
Trafikkforhold	Tiltaka må følgje vegnormal for veg- og gateutforming [21] og for universell utforming [22]. Det må sikrast trygge framkomstvegar for myke trafikantar og trygge skulevegar i anleggsperioden. Dersom skulevegar vert råka av anleggsmaskiner og tunge køyretøy må det sikrast god sikt, reduserte hastigheiter og ryggemann. Dette tas hand om gjennom SHA i forbindelse med anleggsfasen.
Eksisterande kraftforsyning	Eksisterande kablar og kraftleidningar må kartleggast og takast omsyn til under anleggsarbeid. Kraftforsyninga må dimensjonerast i tråd med planlagd utbygging.
Framkomst for utrykkingskøyretøy	Tilgjengelegheit for utrykkingskøyretøy og materiell må varetakast i planområdet, også under anleggsperioden. Området må prosjekterast og vere tilrettelagt for redningsmannskap, i samsvar med TEK 17 §11-17.
Sløkkjevattn for brannvesenet	Krav til sløkkjevattn i Byggteknisk forskrift (TEK17) §11-17 må følgjes i prosjektering og anleggsfase.

6 Vedlegg I – Risikoanalyse

Hending 1 – Ullukke med transport av farleg gods som forårsaker brann eller eksplosjon

Drøfting av sannsyn:

Det blir transportert farleg gods gjennom planområdet langs fv. 572 og Espelandsvegen. Det er ikkje registrert uhell med transport av farleg gods i Ulvik kommune mellom 2006 og 2015, ifølgje DSB.

Ei hending som forårsaker brann eller eksplosjon vil kunne påverke planområdet. Det vert ofte sett ei evakueringsradius på ca. 300-500 meter ved slike tilfelle. Erfaringsmessig er andelen ullaer med farleg gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært låg (2-3 årlege branntilfeller). I de fleste tilfelle fører ei hending med farleg gods til akutt utslipp til grunnen og til luft, og har små konsekvensar for liv og helse.

Det er rimeleg å anta at hendingar med farleg gods vil forekomme oftest i de områder der hvor det blir frakta mest gods (rundt dei store byane og långs hovedtrafikkårar).

Basert på historiske data, omfanget av transport og planområdets utbreiing er det vurdert som moderat sannsynleg (100-1000 år) at ei slik hending kan ramme planområdet.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse:

Planområdet vil kunne bli berørt av ei ullaer med farleg gods. Personar som oppheld seg i nærleiken kan bli eksponert for farleg røyk og flammar. Konsekvens for tredjepersons liv og helse er vurdert til å kunne bli middels, som tilsvarar alvorleg personskade. Det er gode evakueringsmoglegheiter i planområdet.

Stabilitet:

Ei ullaer med farleg gods vil kunne føre til at områder i og utanfor planområdet må bli evakuert. Det er normalt at det blir oppretta evakueringsradius på 300-500 meter ved ei slik hending. Værforhold kan påverke utbreiinga av evakueringssona. Evakuering vil i nokon grad opplevast som brot i stabilitet slik det er definert i kriteria for analysa. Konsekvens for stabilitet er vurdert som middels.

Materielle verdiar:

Infrastruktur i planområdet rundt vegene kan trenge reparasjonar. Det kan og bli skadar i bygg frå røyk. Det er vurdert å bli middels konsekvens for materielle verdiar i planområdet gitt ei hending med farleg gods.

Oppsummering:

Verdi	Sannsyn					Konsekvens					Risiko			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Liv og helse		x						x					x	
Stabilitet		x						x					x	
Materielle verdier		x						x					x	

Tiltak: Det må bli tatt hand om gode løysingar for evakuering i vidare prosjektering og koordinering med naudetatatar.

Hending 2 – Store bølger og vind treffer promenaden i planområdet og personar som er på promenaden

Drøfting av sannsyn:

Deler av planområdet ligg langs sjøfronten ved bustadene på Storøyini og strandpromenaden. Ved bustadene på Storøyini må ein anta at bebuarar og andre personar vil bruke området langs sjøfronten. Det er foreslått tiltak for å beskytte busetnadsområde mot bølgeoverskyl. Desse sikrer ikkje ferdsel langs sjøfronten. Det kan ikkje ulekukkast at områda vil bli anvende av folk ved ekstremvær. Eit ekstremvær kan trekke til seg skuelystne personar, og promenaden kan opplevast som ein trygg stad å sjå på uvêret. Det kan likevel bli antekt at dei fleste vil halde seg unna området.

Planområdet liggjer ikkje kystnært og er ikkje vurdert å vere spesielt utsatt for ekstremvær.

Basert på dei planlagte tiltaka for å beskytte mot bølgeoverskyl og planområdets beliggenhet, er det vurdert som moderat sannsynleg (100-1000 år) at ei slik hending kan ramme planområdet.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse:

Personar som oppheld seg ved sjøfronten kan vere utsatte for bølger som skyller over promenaden. Det er vurdert å kunne forårsake middels konsekvens (alvorleg personskade).

Stabilitet:

Ei hending vil ikkje råke samfunnskritiske funksjonar. Konsekvens er vurdert som svært liten.

Materielle verdier:

Overskylling av vatn ved ekstremvær kan forårsake skader på materielle verdier. Planområdet vil vere sikra tilstrekkeleg mot materielle skadar gjennom dei foreslåtte tiltaka for plassering av verdier. Konsekvens er vurdert som svært liten.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Oppsummering:

Verdi	Sannsyn					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	 	 	
Liv og helse		x						x				x	
Stabilitet		x				x					x		
Materielle verdier		x				x					x		

Tiltak: Det bør sikrast mot at folk blir dratt ut til havs ved overskylling av bølger. Til dømes eit gjerde.

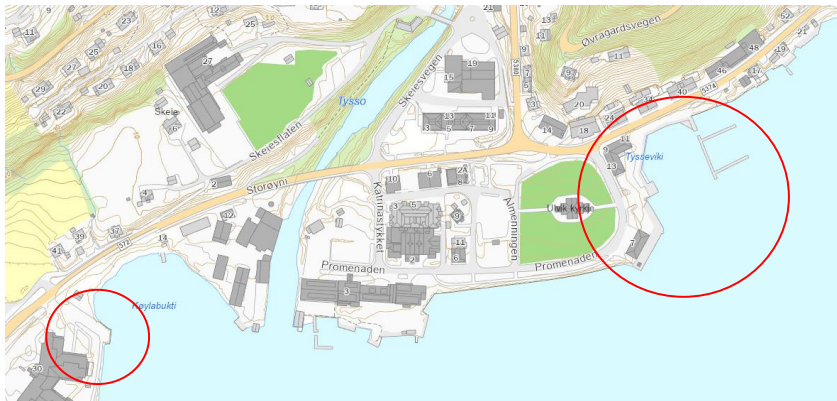
Hending 3 – Kollisjon mellom skip og Storøyni eller promenaden i planområdet

Drøfting av sannsyn:

Planområdet ligg i nærleiken av skipstrafikk i Ulvikafjorden. Skipstrafikken er i hovudsak passasjerskip. Trafikk til fergekai ved Køylabukti passerer planområdet ved Storøyni. Her er det planlagt nye bustader. Det er også skipstrafikk til kai aust for planområdet i nærleiken av strandpromenaden.

Ifølgje kystverkets kartinnsynsløysing kartinfo.no er inga registrerte ulukker med skip i Ulvikafjorden mellom 2009-2021. Ved dårleg vær med høge bølger vil skip anpasse fart og rute langs land.

Basert på dei planlagte tiltaka for å beskytte mot flaum, er sannsyn for hending vurdert som moderat sannsynleg.



Figur 6-1 Kaianlegg i nærleiken av planområdet (kystinfo.no)

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse:

Visuelt vil eit skip vere synleg i god tid for dei som oppheld seg ved sjøfronten og det er gode moglegheiter for å evakuere bort frå sjøfronten. Om eit skip kjem ut av kontroll og driver inn mot land vil skipet i slike tilfelle nytte seg av lydsignalar for å varsle og det er visuelt mogleg å sjå skipet frå land i god tid. Bustadene på Storøyri vil vere sikra mot ei hending med samanstyrt med skip med dei foreslåtte tiltaka med flaumbarrierar. Konsekvens er vurdert som svært liten.

Stabilitet:

Ei slik hending vil ikkje gje tap av stabilitet for tredjeperson, og konsekvens er vurdert som liten.

Materielle verdier:

Ei hending med kollisjon kan medføre materielle skadar på strukturen langs sjøfronten. Konsekvensane er reduserte ved at det ikkje blir bygd nær sjøfronten og ved at det blir etablert flaumbarrierar, men reparasjonar kan bli kostbare. Konsekvens er vurdert som middels.

Oppsummering:

Verdi	Sannsyn					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		x				x					x		
Stabilitet		x					x				x		
Materielle verdier		x						x				x	

Tiltak: Det er ikkje komen fram til risikoreduserande tiltak for materielle verdier, utover den beredskap som finst hos skipene og naudetatar.

Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling,» 2008.
- [2] Norconsult Norge AS, «Planomtale - Detaljregulering Brakanes sentrum,» 2024 .
- [3] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [4] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [5] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [7] Norsk klimaservicesenter , «Klimaprofil Hordaland,» 2022.
- [8] Norconsult Norge AS, «Støyfagleg utgreiing - Detaljregulering Brakanes sentrum, Ulvik herad,» 2024.
- [9] Politidirektoratet, «Politiets trusselvurdering,» Politidirektoratet, 2023.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat , «Nr 5/2018 - Skredfarekartlegging i Eidfjord, Ulvik,» 2018.
- [11] Norconsult Norge AS, «Detaljregulering Brakanes sentrum - Naturfare,» 2024.
- [12] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.
- [13] Norconsult Norge AS, «Flomvurdering Brakanes,» 2024.
- [14] Norconsult AS, «Flomvurdering Holmen i Ulvik,» Norconsult AS, 2024.
- [15] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2016.
- [16] Norconsult Norge AS, «Overvannsplan for detaljregulering av Brakanes sentrum,» 2024.
- [17] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE veileder nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar,» 2022.
- [18] Skogbrukets kursinstitutt , 2009 .
- [19] Norconsult Norge AS, «Flomberegning Dam Ulvik,» 2011.
- [20] Energidepartementet, «Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften),» 2010.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Brakanes sentrum

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

[21] Statens vegvesen , «N100 Veg- og gateutforming,» 2023 .

[22] Statens vegvesen, «Håndbok V129 - Universell utforming av veger og gater,» 2011 .