

Salfjord AS

► Detaljreguleringsplan Hyttneset

Planbeskrivelse - del II - Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)

Planid: 157620210001

Oppdragsnr.: **52100918** Dokumentnr.: **ROS** Versjon: **J02** Dato: **2021-11-17**



Oppdragsgiver: Salfjord AS
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Paul Myklestad
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre fagressurser: Kevin H. Medby

J02	2021-11-17	For bruk	ToAHe	MarElv	PaMyk
A01	2021-11-12	For fagkontroll	ToAHe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammen drag

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

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

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

- Grunnforhold (ustabil grunn)
- Stormflo og bølger
- Brann/eksplosjon og kjemikalieutslipp (gass)
- Transport av farlig gods
- Ulykke knyttet til sjøtrafikk

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for ulykke knyttet til sjøtrafikk og det ble gjennomført en risikoanalyse av hendelsen kollisjon mellom båt/skip og oppdrettsanlegget. Risikoanalysen viste akseptabel risiko for denne hendelsen.

Avhengig av mengden oksygen som skal lagres, evt. i fremtiden produseres lokalt, så kan virksomheten bli omfattet av storulykkeforskriften. I et slikt tilfelle må det innhentes samtykke fra DSB til bygging og idriftsettelse av anlegget. I forbindelse med samtykkesøknaden til DSB skal det utarbeides en kvantitativ risikovurdering (QRA) av anlegget som grunnlag for å vurdere behov for risikoreduserende tiltak i videre prosjektering, utførelse og drift av anlegget, samt for å fastsette utstrekning på de arealmessige begrensningene/hensynssonene. Byggverk for virksomheter som omfattes av storulykkeforskriften skal heller ikke plasseres i flom- og/eller skredutsatt område (iht. TEK17 §§ 7-2 og 7-3, første ledd). Vurderingene som nå er utført mht. på grunnforhold (ustabil grunn) og stormflo må også da evt. revideres mht. dette kravet.

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

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområdet og tiltaket	8
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Fareidentifikasjon	10
3.3	Sårbarhetsvurdering	10
3.4	Risikoanalyse	11
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	11
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	11
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	12
3.5.1	<i>Krav i Byggteknisk forskrift</i>	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	14
4.1	Innledende farekartlegging	14
4.2	Vurdering av usikkerhet	16
4.3	Sårbarhetsvurdering	17
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – grunnforhold (ustabil grunn)</i>	17
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – stormflo og bølger</i>	18
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – brann/eksplosjon og kjemikalieutslipp</i>	20
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods</i>	20
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering – ulykke knyttet til sjøtrafikk</i>	20
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	21
5.1	Konklusjon	21
5.2	Oppsummering av tiltak	21
	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	23

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

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

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

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

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

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

1.3 Begreper og forkortelser

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

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

1.4 Styrende dokumenter

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

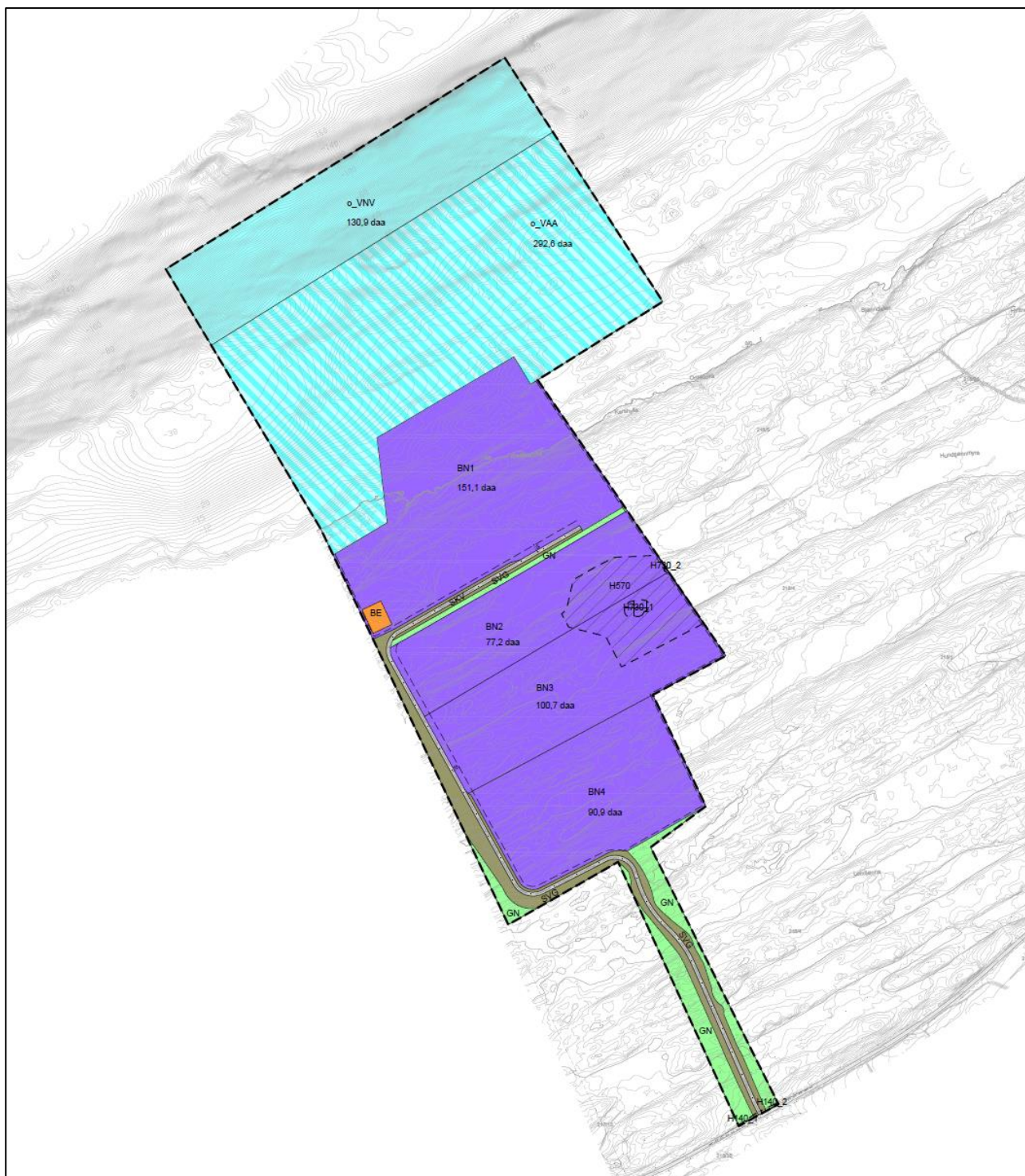
Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840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

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

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

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planbeskrivelse	Foreløpig	Norconsult
1.5.2	Salfjord, Tustna - geoteknisk vurdering for reguleringsplan	2021-11-02	Norconsult
1.5.3	Bølge- og stormfloanalyse	Foreløpig	Norconsult
1.5.4	Klimaprofil Møre og Romsdal	2021	Norsk klimaservicesenter
1.5.5	NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
	i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.		
1.5.6	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.7	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.8	Rundskriv H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.5.9	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.10	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.11	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.12	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.13	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.14	Klimahjelpen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.15	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.16	Nasjonal trusselvurdering	2021	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.17	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2021	Etterretningstjenesten
1.5.18	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Statens kartverk, mfl.



Figur 2 Foreløpig planforslag

3 Metode

3.1 Innledning

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

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

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

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

3.2 Fareidentifikasjon

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

3.3 Sårbarhetsvurdering

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

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

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

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

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

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

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

3.4.2 Vurdering av risiko

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

Risikomatrisen har 3 soner:

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

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrisen nedenfor.

Tabell 1.4-3 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

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

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

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

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

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

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

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

3.5.1 Krav i Byggteknisk forskrift

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

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

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

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

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

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

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

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

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

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

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skred fra bratt terreng (snø, is, stein, leire, jord)	Det er ingen av NVEs aktsomhetskart for skred som viser at planområdet er utsatt for dette (NVE Atlas). NVEs bratthetskart viser også at det ikke er terreng med 27° eller mer i eller i relevant nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Grunnforhold (ustabil grunn)	Planområdet ligger under marin grense. Marin grense angir det høyeste nivået der marin leire (med potensial for kvikkleire) kan forekomme. Det er ikke registrerte kvikkleireområder i eller i relevant nærhet til planområdet, men det er utført geotekniske undersøkelser. Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Det er ingen større vassdrag i området som vurderes å kunne medføre skadeflom i planområdet og det planlagte tiltaket. Overvann er planlagt ført til sjø, jf. også temaet ekstremnedbør. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger sjønært. Temaet vurderes.
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Planområdet ligger vindutsatt til, men det planlagte tiltaket vurderes å kunne konstrueres slik at det ikke vil forårsake fare for liv og materielle verdier. Det forutsettes at det dimensjoneres iht. gjeldende vindlaster i området. I vurderingen av vindbølger (ref. 1.5.3) er denne basert på en beregning av ekstremverdier av vind fra en nærliggende målestasjon. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. Områdets beliggenhet tilsier gode muligheter for at overvann føres til sjø. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligger i et område med mye berg i dagen og begrenset vegetasjon. I anleggsfasen må det uansett vurderes behov for brannberedskap. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Radon	Planområdet ligger i et område med både moderat til lav aktsomhet og usikker aktsomhet for radon (aktsomhetskart fra NGU/Statens strålevern). Det forutsettes uansett at tiltak som gir sikkerhet mot inntrengning av radon utføres i henhold til TEK 17 (§ 13-5) ved oppføring av nye bygninger for personopphold. Radonkonsentrasjon i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m ³ . <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	

Fare	Vurdering
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det ligger ingen industrianlegg med potensial til større brann/eksplosjon i eller i nærheten av planområdet, og som vurderes å kunne påvirke dette tiltaket. Det skal benyttes oksygen i forbindelse med driften av anlegget. Temaet vurderes.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det ligger ikke anlegg som er potensielle kilder til større kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning på eller i relevant nærhet til planområdet. Sikker drift av anleggsmaskiner må etterstrebes slik at akutt forurensning fra disse unngås. Det skal benyttes oksygen i forbindelse med driften av anlegget. Temaet vurderes.
Transport av farlig gods	Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på Fylkesveg 680 Tømmervågvegen per i dag. Avstanden til planområdet er imidlertid lang (ca. 1 km) og vurderes ikke å kunne bli påvirket av dette. I forbindelse med driften av anlegget vil det imidlertid bli behov for transport av oksygen og temaet vurderes med hensyn på dette.
Elektromagnetiske felt	Det vurderes ikke å være kilder til elektromagnetiske felt som skal etableres i forbindelse med dette prosjektet som vil eksponere tredjeperson (helårsboliger, skoler og barnehager) for magnetfelt over utredningsverdien på 0,4 microtesla. <i>Temaet vurderes ikke videre</i>
Dambrudd	Planområdet og tiltaket vurderes ikke å være utsatt for dette, <i>temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Nord Tustna og Leira Vannverk AS bidrar med forbruksvann på 0,49l/s. Anlegget vil dermed kobles direkte på deres eksisterende vann nett. Vannledning fra tiltaksområdet vil legges langs adkomstvegen til området. Settefiskanlegget vil forsynes med avsaltet sjøvann, mens produksjonsvann til oppdrett tas gjennom sjøvannsinntak med RAS-teknologi. Teknologien har en resirkuleringsgrad på ca. 80%. Utslipp av produksjonsvann til framkomme av søknad om konsesjon etter Akvakulturloven. Ifølge Aure kommune finnes det ikke noe kommunalt avløpsnett i nærheten av planområdet. Dagens anlegg fører avløp til slamutskiller og så direkte til sjø, og det forutsettes at denne løsningen kan videreføres. Renseevne, utslippskonsentrasjoner, kapasitet på eksisterende avløpsledning og slamavskiller må vurderes i detaljprosjektering. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Trafikkforhold	Det er registrert én trafikkulykke i nærmeste omkrets av planområdet i januar 2015. Hendelsen var en utforkjøring som skyldes glatte kjøreforhold. Fylkesveg 680 Tømmervågvegen er ikke tilrettelagt for myke trafikanter. Det foreligger gang- og sykkelveg i Tustna (vest for planområdet), men stopper ved Høgda Stadion. Avkjørsel er prosjektert iht. vegnormalen. Trafikkøkning medfører ikke behov for oppgradering. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Eksisterende kraftforsyning	Det planlagte anlegget har per i dag et estimert energibehov på ca. 350 GWh/år og maks effektuttak på ca. 50 MW. Det vil bli en modulbasert utbygging som vil gi en gradvis økning av effektuttak gjennom utbyggingsfasene. Når driften skaleres opp, vil det bli behov for effekter

Fare	Vurdering
	som overgår kapasiteten i 22 kV nettet og det vil bli behov for uttak fra regionale 132 kV nettet. Det må etableres en 132 kV koblingsstasjon ved linjen og 132/22 kV inne på reguleringsområdet. For intern forsyning inne på reguleringsområdet, må det mest sannsynlig søkes om konsesjon hos NVE. Eget høyspent forsyningsanlegg må ha eget driftspersonell. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	Det er ingen drikkevannskilder i relevant nærhet som vil påvirkes av dette tiltaket (Mattilsynets inntakspunktet og grunnvannsbrønner (GRANADA)).
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Dette må legges til grunn ved videre prosjektering (iht. vegnormalen). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Slokkevann for brannvesenet	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til slokkevann som må ivaretas ved prosjektering av anlegget. I henhold til TEK17 skal slokkevannskapasitet i annen bebyggelse være minst 3000 l/min (50 l/s), fordelt på minst to uttak. Det er flere muligheter for forsyning av brannvann til næringsområde i Hyttneet; tank med ferskvann, bruk av sjøvann, eller utvide eksisterende høydebasseng. Det må derfor i detaljeringsfasen ses på en løsning for tilførsel av slokkevann, når det foreligger mer informasjon om bygg som skal inn på planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det er ingen slike bygg i relevant nærhet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Det er ingen forhold ved planområdet og dette tiltaket som vurderes som utsatt for tilsiktede handlinger, basert på gjeldende trusselbilde. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Andre forhold	
Ulykke knyttet til sjøtrafikk	Planforslaget vil generere skipstrafikk til og fra planområdet. Temaet vurderes.

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

4.2 Vurdering av usikkerhet

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

4.3 Sårbarhetsvurdering

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

- Grunnforhold (ustabil grunn)
- Stormflo og bølger
- Brann/eksplosjon og kjemikalieutslipp
- Transport av farlig gods
- Ulykke knyttet til sjøtrafikk

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – grunnforhold (ustabil grunn)

I forbindelse med planforslaget er det utført en geoteknisk vurdering (ref. 1.5.2).

Grunnundersøkelsene viser at det kan være leire/silt med sprøbruddegenskaper ved borpunktene 2, 12 og 14, på bakgrunn av at trykksondering viser poretrykkoppbygning som er relativt stor i forhold til spissmotstanden. Både poreovertrykket under nedpressingen og spissmotstanden er noe flagrende. Dette kan være på grunn av småbølger og resulterende vertikalbevegelser snarere enn variasjon i løsmassene. Det ble iherdig forsøkt å ta opp prøver av disse løsmassene, men dette viste seg å ikke være mulig (innen rimelige grenser) på grunn av faste, overliggende sandmasser kombinert med stor sjødybde. Vi har derfor ikke prøver som kan avkrefte mulig sprøbruddmateriale, og forholder oss som om det kan være forekomster av dette nær disse borpunktene og i tilstøtende områder med løsmasser som ikke er undersøkt.

Sjøbunnstopografien viser at et eventuelt skred utløst der molofyllingen etableres på løsmasser vil ha utløp mot vest/nordvest langs beregningssnittet. Helningen i beregningssnittet er imidlertid slakere enn 1:6. Jfr. kriterier (NVE ekstern rapport 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred) betyr dette at brudd i og under fyllingen ikke vil kunne forplante seg til et områdestabilitetsbrudd, og begrenses til et lokalstabilitetsbrudd. Sjøbunnen er tilnærmet flat for enden av beregningssnittet og topografien viser tydelig fjell på sjøbunnen utenfor. Skredmasser fra evt. ras ved molofyllingen vil følgelig stoppe opp senest ved dette flate partiet. Det er ingen bebyggelse, veier, e.l. langs land som kan ta skade av et slikt, relativt lokalt skred. Eventuelle flodbølger utløst av eventuelt skred ventes å bli dempet før det når sensitive konstruksjoner/bebyggelse flere kilometer unna.

Det er ikke noen reell risiko for at løsmasseskred kan utløses utenfor reguleringsområdet og ramme reguleringsområdet. Eventuelt ras må starte på sjøbunnen lenger vest der sjøbunnen er noe brattere og det er vanskelig å se for seg noen utløsende årsak. Erosjon på de aktuelle dyp kan sees bort fra i denne sammenheng. Sjøbunnshelningen nær moloområdet er slakere enn 1:6. De bløte massene har betydelig overdekning av fastere masser i de undersøkte punktene. I tråd med helningskriterier (NVE ekstern rapport 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred), samt ovenstående betraktninger, vurderes det at reguleringsområdet ikke kan rammes av (område)skred fra utenfor reguleringsområdet.

Med dette vurderes det at områdestabiliteten er tilfredsstillende ut fra topografiske forhold. Molofyllingens stabilitet er, på grunn av den slake sjøbunnshelningen, ikke et områdestabilitetsproblem. Følgelig er det ikke krav om / behov for uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsbetraktningene iht. NVE 1/2019 (ref.1.5.5).

Planlagt molo og kaifylling anses å være byggbart med tanke på stabilitet/geotekniske forhold, innenfor gjeldende regelverk og preaksepterte sikkerhetsnivåer. Det er dog nødvendig å anlegge de nedre fyllingstrinnene for moloen med stor bredde for å sikre tilstrekkelig stabilitet (som en motfylling), samt at det

må legges inn tid til styrkeøkning i de underliggende leire-/siltmassene i de stabilitetskritiske områdene. Total nødvendig byggetid for moloen må vurderes ifm. detaljprosjektering, men ventes å bli drøyt 1 år forlenget pga. nødvendige pauser til konsolidering.

Dersom man i senere fase ønsker å forenkle utbyggingen av molo, kan man vurdere å forskyve moloen mot øst der områdene med løsmasser er smalere og følgelig enklere å forsere.

Basert på dette vurderes planområdet og tiltaket som lite sårbare for temaet.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering – stormflo og bølger

Norconsult har utført en stormflo- og bølgeanalyse (ref. 1.5.3) for å finne trygge kotehøyder iht. TEK 17 § 7-2. I beregningene er det benyttet et gjentakintervall på 200 år og framtidig havnivåstigning fram til 2090 (2081 – 2100).

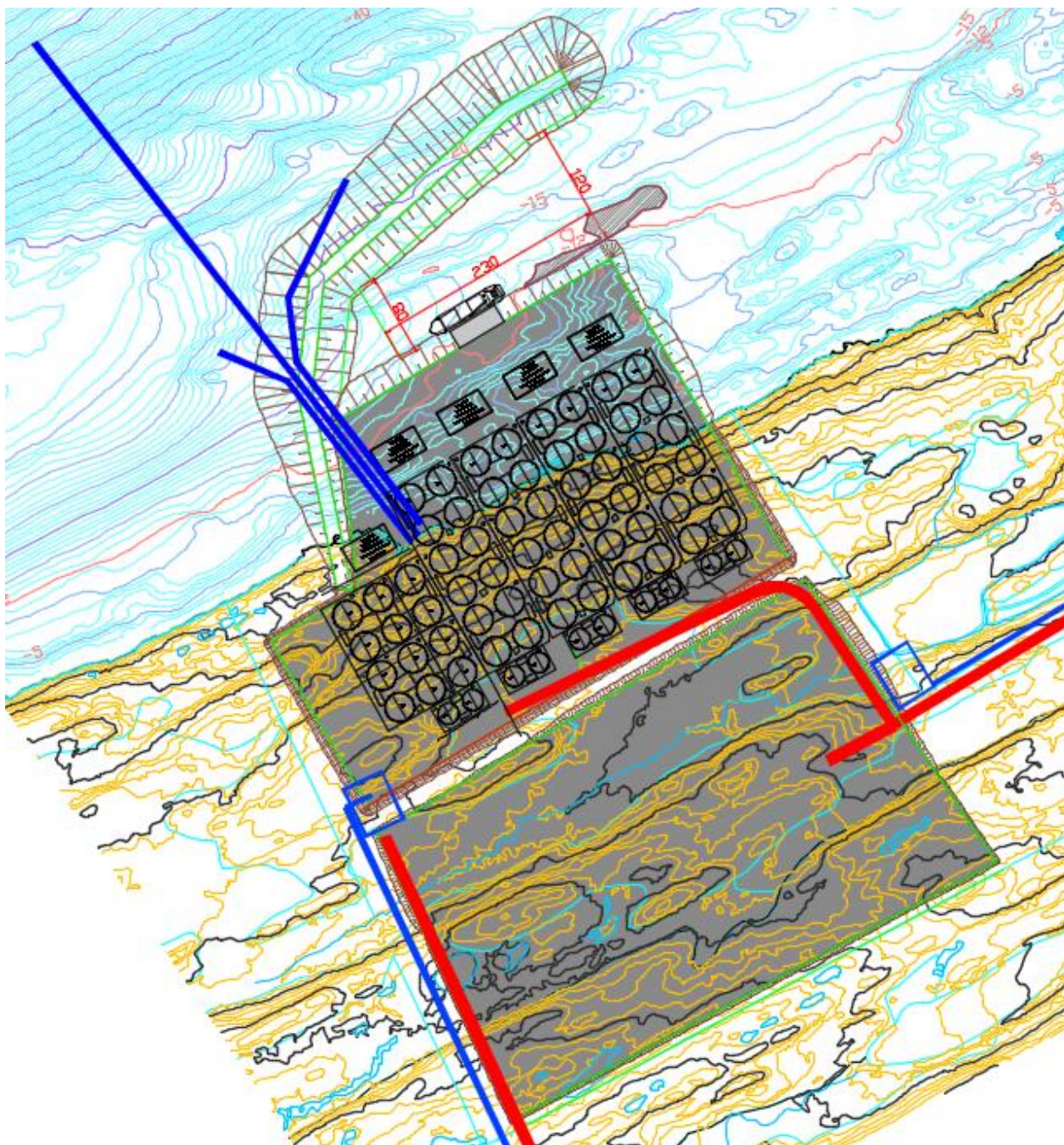
Dimensjonerende stormflonivå for tiltak i sikkerhetsklasse F2 i Aure kommune er 2,67 m over NN2000. Laveste gulvnivå bør legges 0,5 m over denne verdien, forutsatt at anlegget skjermes mot bølgeoppskyl. Laveste gulvnivå settes til 3,2 m NN2000. Nytt terreng kan legges noe lavere. For eksempel på kt. +3,0 m NN2000 eller høyere.

Dominerende bølger ved tiltaket inkluderer vindgenert sjø fra nordøst og havsjø fra vest. Analysene viste at 200 års signifikant bølgehøyde fra vest og nordøst er hhv. 4,0 m og 2,7 m. Det er også vurdert at havsjø som kommer gjennom Ramsøyfjorden ikke vil ha en dimensjonerende effekt ved anlegget.

Basert på analysene har Norconsult foreslått to løsninger for å sikre anlegget mot bølger og stormflo. Løsningene forutsetter at det anlegges en molo som vist i figur 3, som skjermer anlegget mot havsjø fra vestlige retninger.

- Den østlige delen av anlegget må sikres med en bølgesikring. Sikringen kan bygges opp av blokker som hviler mot en betongvegg. Nødvendig høyde avhenger av overkant bredde.
- Den vestre delen ligger ca. 50 m inn på land. Vannstrøm fra dønninger kan i en ekstrem situasjon skylle inn på anlegget. Som et avbøtende tiltak, bør det sprenges ut en grøft på sjøsiden av opparbeidet anleggsareal kombinert med en semi-tett sperre langs anleggets ytterlinje. Grøften må være minimum 1 m dyp og 5 – 10 m bred, og sperren bør være minimum 1,2 m høy. Sperren vil også fungere som et gjerde for å hindre at personell ramler ned i grøften.

Detaljprosjektering av anlegget må legge til grunn disse tiltakene og høydene. Gitt dette vurderes planområdet og tiltaket som lite sårbare for temaet.



Figur 3 Foreløpig planlagt anlegg.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – brann/eksplosjon og kjemikalieutslipp

Det skal benyttes oksygen i driften av anlegget. Oksygen betegnes som et farlig stoff og omfattes av forskrift om farlig stoff.

Transport av oksygen fra produksjonssted til distribusjonssted og større forbrukssteder foregår i dypkjølt form på tanker med innhold 8 til 30 tonn med tilsvarende sikkerhetsventiler. Overføring av oksygen fra transporttank til stasjonær tank skjer ved hjelp av pumpe.

Større oksygenlekkasjer kan være farlige. En antennelse av brennbart materiale hvor det er overskudd av oksygen vil føre til eksplosjonsartet forbrenning. Flytende oksygen fordampes imidlertid hurtig og blander seg med luft. Hudkontakt med flytende oksygen eller gjenstander som er nedkjølt av denne, kan gi alvorlige frostskafer.

Dersom den totale mengden av oksygen som skal lagres, evt. i fremtiden produseres lokalt, overstiger 200 tonn vil virksomheten bli omfattet av storulykkeforskriften (ref. 1.4.5):

Meldepliktig virksomhet, jf. § 6	200 tonn
Sikkerhetsrapport-pliktig virksomhet, jf. § 9	2000 tonn

Dersom volumene av oksygen tilsier at virksomhetene blir omfattet av storulykkeforskriften, så må det innhentes samtykke fra DSB til bygging og idriftsettelse av anlegget. I forbindelse med samtykkesøknaden til DSB skal det utarbeides en kvantitativ risikovurdering (QRA) av anlegget som grunnlag for å vurdere behov for risikoreduserende tiltak i videre prosjektering, utførelse og drift av anlegget, samt for å fastsette utstrekning på de arealmessige begrensningene/hensynssonene. QRA må hensynta lang innsatstid for brannvesenet.

Lagring og håndtering av oksygen ved bedriften forutsettes ivarettatt etter forskrift om håndtering av farlig stoff og system for internkontroll. Avstand til boliger for tredjeperson vurderes å være så stor at planområdet vurderes som lite sårbart for temaet.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods

Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på Fylkesveg 680 Tømmervågvegen per i dag. Avstanden til planområdet er imidlertid lang (ca. 1 km) og vurderes ikke å kunne bli påvirket av dette. I forbindelse med driften av anlegget vil det imidlertid bli behov for transport av oksygen. Det kan i fremtiden også være aktuelt med lokal produksjon av oksygen og/eller leveranse sjøveien.

Transport av farlig gods på vei er underlagt ADR-regelverket og det er relativt få boliger for tredjeperson i området og langs den aktuelle veien som skal etableres fram til anlegget. Det vurderes at sårbarheten ved transport av oksygen på vei vil være liten, og det vurderes å være en tilsvarende lav sårbarhet dersom transporten i fremtiden vil bli foretatt sjøveien (lang avstand til boliger for tredjeperson)

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – ulykke knyttet til sjøtrafikk

I Edøyfjorden utenfor Hyttneset er det stort omfang av båt- og skipstrafikk (Kystinfo). Dette er Trondheimsleia med både passasjertrafikk, godstrafikk (container og stykkgoods) og kjemikalie-, olje- og gasstankere. I tillegg er det fast fergetrafikk mellom Sandvika og Edøy (fylkesveg 680).

Kollisjon med oppdrettsanlegg forekommer sjelden, men kan ha alvorlig konsekvenser. Basert på omfanget av trafikk i området vurderes planområdet som moderat sårbart overfor temaet. Det gjennomføres en risikoanalyse av hendelsen kollisjon mellom båt/skip og anlegget, jf. vedlegg 1.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

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

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

- Grunnforhold (ustabil grunn)
- Stormflo og bølger
- Brann/eksplosjon og kjemikalieutslipp (gass)
- Transport av farlig gods
- Ulykke knyttet til sjøtrafikk

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for ulykke knyttet til sjøtrafikk og det ble gjennomført en risikoanalyse av hendelsen kollisjon mellom båt/skip og oppdrettsanlegget. Risikoanalysen viste akseptabel risiko for denne hendelsen.

Avhengig av mengden oksygen som skal lagres, evt. i fremtiden produseres lokalt, så kan virksomheten bli omfattet av storulykkeforskriften. I et slikt tilfelle må det innhentes samtykke fra DSB til bygging og idriftsettelse av anlegget. I forbindelse med samtykkesøknaden til DSB skal det utarbeides en kvantitativ risikovurdering (QRA) av anlegget som grunnlag for å vurdere behov for risikoreduserende tiltak i videre prosjektering, utførelse og drift av anlegget, samt for å fastsette utstrekning på de arealmessige begrensningene/hensynssonene. Byggverk for virksomheter som omfattes av storulykkeforskriften skal heller ikke plasseres i flom- og/eller skredutsatt område (iht. TEK17 §§ 7-2 og 7-3, første ledd). Vurderingene som nå er utført mht. på grunnforhold (ustabil grunn) og stormflo må også da evt. revideres mht. dette kravet.

Det er, gjennom fareidentifikasjon, sårbarhetsvurdering og risikoanalyse, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Grunnforhold (ustabil grunn)	Tiltaket må prosjekteres i henhold til den geotekniske vurderingen (ref. 1.5.2) slik at nødvendig stabilitet oppnås.
Stormflo og bølger	Tiltak og høyder som fremgår i vurderingen av stormflo og bølger (ref. 1.5.3) må legges til grunn ved prosjektering.
Brann/eksplosjon og kjemikalieutslipp (gass)	Avhengig av mengden oksygen som skal lagres, evt. i fremtiden produseres lokalt, så kan virksomheten bli omfattet av storulykkeforskriften. I et slikt tilfelle må det innhentes samtykke fra DSB til bygging og idriftsettelse av anlegget. I forbindelse med samtykkesøknaden til DSB skal det utarbeides en kvantitativ risikovurdering (QRA) av anlegget som grunnlag for å vurdere behov for risikoreduserende tiltak i videre prosjektering, utførelse og drift av anlegget, samt for å fastsette utstrekning på de arealmessige begrensningene/hensynssonene.

Kollisjon mellom båt/skip og anlegg	Anlegget skal utstyres med blinkende lys (med batteribackup ved strømstans) og radarreflektor. Herunder må driftsrutinene omfatte kontroll og vedlikehold av både strømaggregat og blink på anlegget. I tillegg skal anlegget markeres på sjøkart.
-------------------------------------	--

Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 – kollisjon mellom båt/skip og anlegg

Drøfting av sannsynlighet:

Kollisjon med oppdrettsanlegg forekommer sjelden, men det er stort omfang av annen båt- og skipstrafikk i Trondheimsleia, dette i henhold til AIS-data registrert i Kystverkets karttjeneste Kystinfo.

Det vil etableres tiltak som påvirker sannsynligheten for sammenstøt. Anlegget vil være utstyrt med blinkende lys (med batteribackup ved strømstans) og radarreflektor. I tillegg vil anlegget bli markert på sjøkart.

Sannsynligheten for at det skal inntreffe en hendelse der det oppstår kollisjon mellom båt og anlegg vurderes å være moderat.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: For liv og helse vil konsekvensen gjelde personer om bord i båt/skip som kolliderer med anlegget. Det utelukkes ikke at personer kan bli påført skade og i verste fall falle over bord (liten båt med høy fart). I så fall vurderes konsekvens som stor.

Stabilitet: Hendelsen vurderes i liten grad å medføre konsekvenser for stabilitet.

Materielle verdier: Et sammenstøt mellom båt/skip og anlegget vurderes å kunne gi store konsekvenser på konstruksjon og utstyr.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					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	

Risikoreduserende tiltak:

Det er ikke identifisert ytterligere risikoreduserende tiltak enn de som er beskrevet her som gjelder markering av anlegget. Herunder må driftsrutinene omfatte kontroll og vedlikehold av både strømaggregat og blink på anlegget.