
RAPPORT

Detaljregulering for Aldalen akvakulturområde

OPPDRAKSGIVER

Bolaks AS

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse

DATO / REVISJON: 23. mai 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10209976-03-PLAN-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAG	Detaljregulering for Aldalen akvakulturområde	DOKUMENTKODE	10209976-03-PLAN-RAP-001
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Bolaks AS	OPPDRAGSLEDER	Linda D. Sønstabø
KONTAKTPERSON	Karina Antonsen Hjelle	UTARBEIDET AV	Mariann Widerberg Kathrine Bratlie
GNR./BNR./SNR.	80/2	ANSVARLIG ENHET	Arealplan

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av detaljreguleringsplan for Aldalen akvakulturområde i Bjørnafjorden kommune.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

Utsjekk av aktuelle tema for ROS-analysen er gjort ved hjelp av sjekklisten i [kapittel 4](#). ROS-analysen finner at de fleste tema er tilstrekkelig behandlet i foreliggende planforslag. Følgende **6 temaer** har likevel blitt analysert:

1. Sterk vind (storm), bølger og strømninger.
2. Stormflo (høy vannstand).
3. Skred.
4. Farer relatert til anleggsarbeid: Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk) og etablering/montering
5. Skipshavari.
6. Brannfare.

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

00	23.05.2023	Risiko- og sårbarhetsanalyse	MAW KATHB	Linda Djuvik Sønstabø	Linda Djuvik Sønstabø
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

TILTAK - Reguleringsplanen		
Uønsket hendelse	Tiltak i planen	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
3	Skred	Sette av fareområder for steinsprang i plankart som hensynssoner med tilhørende bestemmelser. Krav om sikringstiltak og geoteknisk vurdering. Følges opp i reguleringsbestemmelser og dokumenteres i videre prosess.
Andre uønskede hendelser		
5	Skipshavari	Krav i bestemmelsene om dybde til fortøyningsline og fortøyningsfeste og at disse ikke skal være til hinder for farledet og merkesystemet i farvann. Det er også lagt inn en bestemmelse om at det er forbudt med ferdsel nærmere enn 20 meter fra merkebøyer på akvakulturanlegget.

Sammendrag av foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen

TILTAK - Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse	Tiltak i planen	
Farer relatert til anleggsarbeid		
1	Sterk vind (storm), bølger og strømninger	<ul style="list-style-type: none"> - Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
2	Stormflo (høy vannstand)	<ul style="list-style-type: none"> - Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
3	Skred	<ul style="list-style-type: none"> - Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene. - Tiltak fra skredfareutredningen følges opp iht. TEK17. Vurdering av evt. behov for sikringstiltak på fortøyningsfeste eller sikringstiltak som bolting/steinsprangnett på land. Sikringstiltak må prosjekteres av geolog. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
4	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk) og etablering/montering	<ul style="list-style-type: none"> - Gjennomføring av tiltaket i samsvar med gjeldende regelverk. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415. - HMS- og SHA-plan.
5	Skipshavari	<ul style="list-style-type: none"> - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
6	Brann	<ul style="list-style-type: none"> - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.

Sammendrag av foreslåtte tiltak i driftsfasen

TILTAK - Driftsfasen		
Uønsket hendelse	Tiltak i planen	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Sterk vind (storm), bølger og strømninger	<ul style="list-style-type: none"> - Akvakulturdriftsforskriften sine krav knyttet til § 12 - risikobasert tilsyn, varsling av uvær og krav til alarm. - Rutiner for varsling og gjennomføring av tiltak ved rømming av fisk. - HMS-plan, rutiner og varslinger. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
3	Skred	<ul style="list-style-type: none"> - HMS-plan, rutiner og varslinger. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
Andre uønskede hendelser		
5	Skipshavari	<ul style="list-style-type: none"> - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415. Markering og skilting av anlegget i sjøen. - Driftsrutiner opprettholdes.
6	Brann	<ul style="list-style-type: none"> - Krav til brann- og redningsøvelser. Sikring av rømningsveier. - HMS-plan. - Krav til elektriske anlegg ved oppdrettsanlegg (NEK400). Kontroll og tilsyn. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415. - Forsvarlig sikring av kjemikalier og oljeprodukter.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER.....	3
Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplanen	4
Sammendrag av foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen	4
Sammendrag av foreslåtte tiltak i driftsfasen	5
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Hensikten med ROS-analyser.....	7
1.3 Begrepsforklaring.....	7
2 Metode.....	8
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte.....	8
2.2 Prosess.....	9
2.3 Analyseoppsett	9
2.4 Avgrensning av analysen.....	9
2.5 Kilder.....	10
2.6 Analysekjema	10
2.7 Sammenstilling.....	12
3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	13
3.1 Dagens situasjon og lokalisering	13
3.2 Utbyggingsformålet	15
4 Identifisering av uønskede hendelser.....	17
5 Risiko- og sårbarhetsvurdering	20
5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser.....	20
1. Sterk vind (storm), bølger og strømninger	20
2. Stormflo (høy vannstand)	21
3. Skred	22
5.2 Farer relatert til anleggsarbeid	24
4. Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk) og etablering/montering.....	24
5.3 Andre uønskede hendelser	26
5. Skipshavari	26
6. Brannfare	27
6 Oppsummering og konklusjon	29
6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen	29
6.2 Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen	29
6.3 Foreslåtte tiltak i driftsfasen	30
7 Referanser	31
8 Grunnlagsdokumenter/andre kilder	32

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS er engasjert av Bolaks AS for å utføre vurderinger av risiko og sårbarhet som en del av arbeidet med detaljreguleringsplan for Aldalen akvakulturområde i Bjørnafjorden kommune. Denne rapporten vurderer risiko- og sårbarhetsforhold, identifiserer risiko og sårbarhet og foreslår eventuelle avbøtende tiltak.

1.2 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggings-tiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.3 Begrepsforklaring

Tabell 1 gir oversikt over de mest brukte begrepene i forbindelse med ROS-analyser.

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

2 Metode

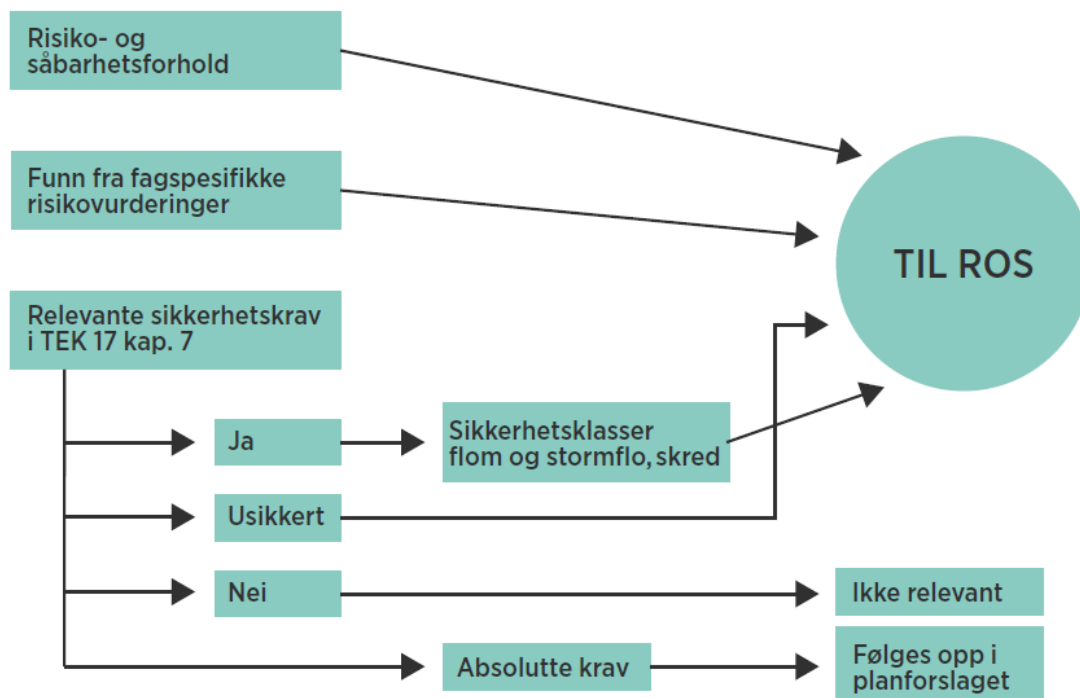
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i Direktoratet for sikkerhet og beredskaps (DSB) veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*», 2017 [1]. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se figur under. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger, og
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kapittel 7, er relevante.



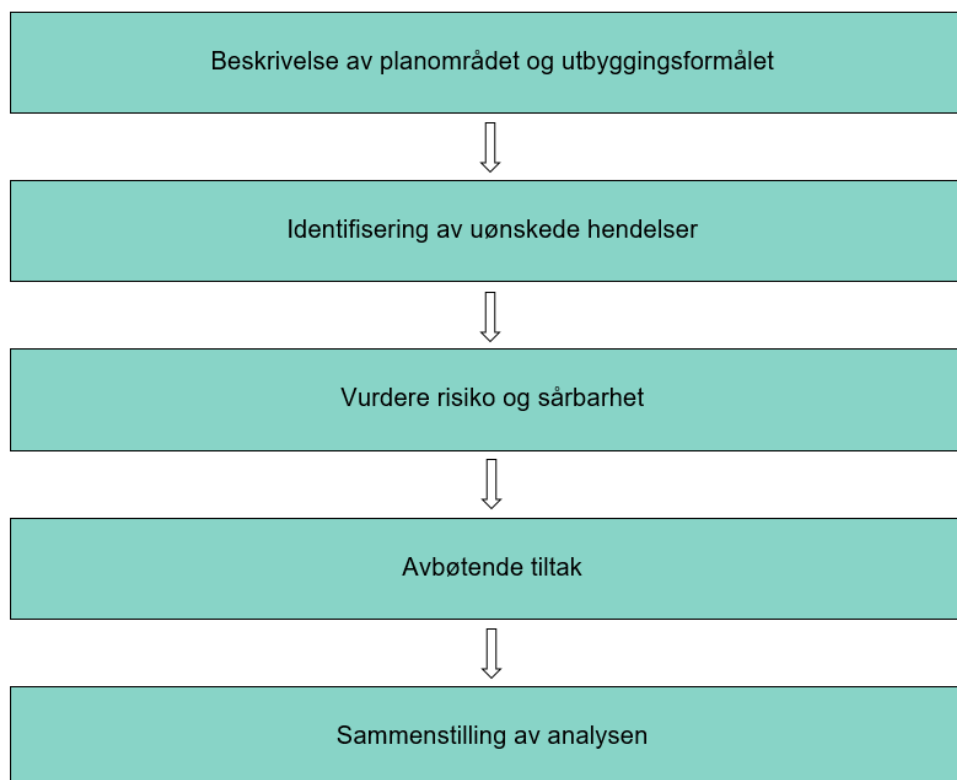
Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSBs veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*» [1].

2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



Figur 2-2: ROS-analysens hovedsteg. Kilde: DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1].

2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSBs veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre *alvorlig* skade på mennesker, miljø eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre at krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Akvakultur i sjø omfattes av flere sektorlovverk som setter krav i søknad om drift og driftsfasen. Anlegget følger forskrift om krav til teknisk standard for flytende akvakulturanlegg (NYTEK23) og NS9415:2021. Disse omhandler de tekniske kravene til akvakulturanlegg i sjø, innsjø og vassdrag, og for komponenter til slike akvakulturanlegg. I forskriften er det krav om lokalitetsundersøkelse (fysiske

forhold på lokaliteten, miljøforhold (tidevann, høy- og lavvanstand, strøm, vind, bølger og is- og snøforhold) som skal dokumenteres i en lokalitetsrapport. Rapporten brukes videre som grunnlag for prosjektering av akvakulturanlegg på lokaliteten i samsvar med §8 og §11. Det foreligger også krav til forankringsanalyse (§22) som skal vise at forankringsystemet gir sikker forankring på lokalitet. Det stilles en rekke krav for utstedelse av anleggssertifikat i §37 hvor blant annet forankringsanalysen og lokalitetsrapporten inngår. ROS-analysen avgrenses til plangrensen, inklusive fareområder registrert i NVE's kartbase som kan påvirke akvakulturanlegget. I tillegg vurderes anleggstrafikk på land.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger. Dette består av underliggende fagutredninger, samt offentlig tilgjengelige databaser. Alle kildene som er blitt benyttet er opplistet i kapitlene 7 og 8.

2.6 Analyseskjema

Uønskede hendelser som vurderes aktuelle for planområder, analyseres i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i [tabell 2](#). I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreducerende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert aktuelt risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I [tabell 2](#) er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.	Navn uønsket hendelse:		(Navn)		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja/nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
Årsaker					
Beskriv mulige årsaker					
Eksisterende barrierer					
- Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppretelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Plan-ROS sannsynlighet	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10 %	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1 %	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
Flom og storm sannsynlighet	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse*	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skade og alvorlighet
Stabilitet	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		Antall og varighet
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1–10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Høy, middels, lav	1. Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. 2. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy. 3. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy. 4. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
- Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet - Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? - Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen			- Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. - Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget - Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget		

Som vist i [tabell 2](#) vil bakgrunnen for vurderingen av hver aktuell uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data,
- at hendelsen er vanskelig å forstå,
- at det er manglende enighet blant ekspertene.

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

Det foreslås risikoreducerende tiltak i forbindelse med uønskede hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskede hendelsene.

2.7 Sammenstilling

I [kapittel 5](#) vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i [kapittel 4](#). For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6.

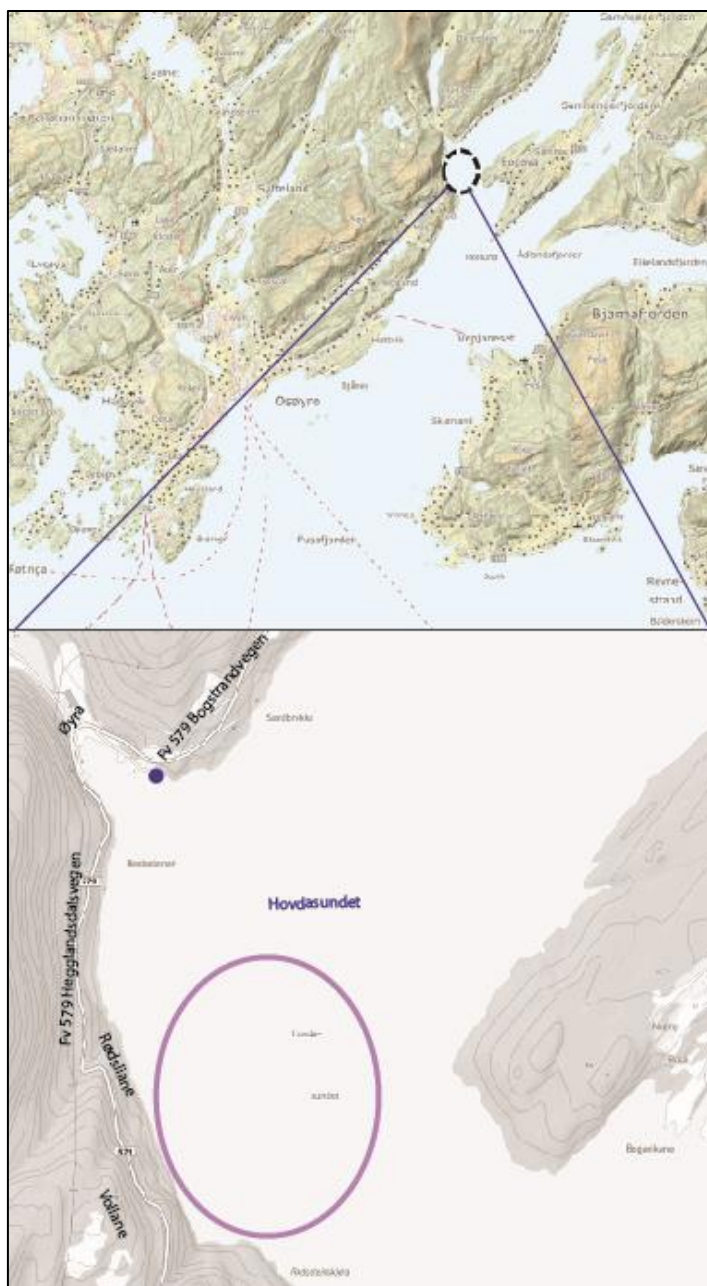
3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse i forbindelse med detaljreguleringsplan med konsekvensutredning for akvakulturanlegg i sjø. Anlegget er lokalisert i Aldalen i Bjørnafjorden kommune. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for videre utvikling av eksisterende akvakulturlokalitet i sjø. Sett i forhold til dagens godkjenning for lokaliteten, vil reguleringsplanen legge til rette for flytting og utvidelse av eksisterende anlegg. Produksjonsvolumet endres ikke.

Bakgrunnen for planarbeidet er planlagt ny strømkabel ut Samnangerfjorden til NOA Krafla/Yggdrasil. Dette gjør at dagens akvakulturanlegg, fortøyninger og fortøyningsfeste må flyttes geografisk.

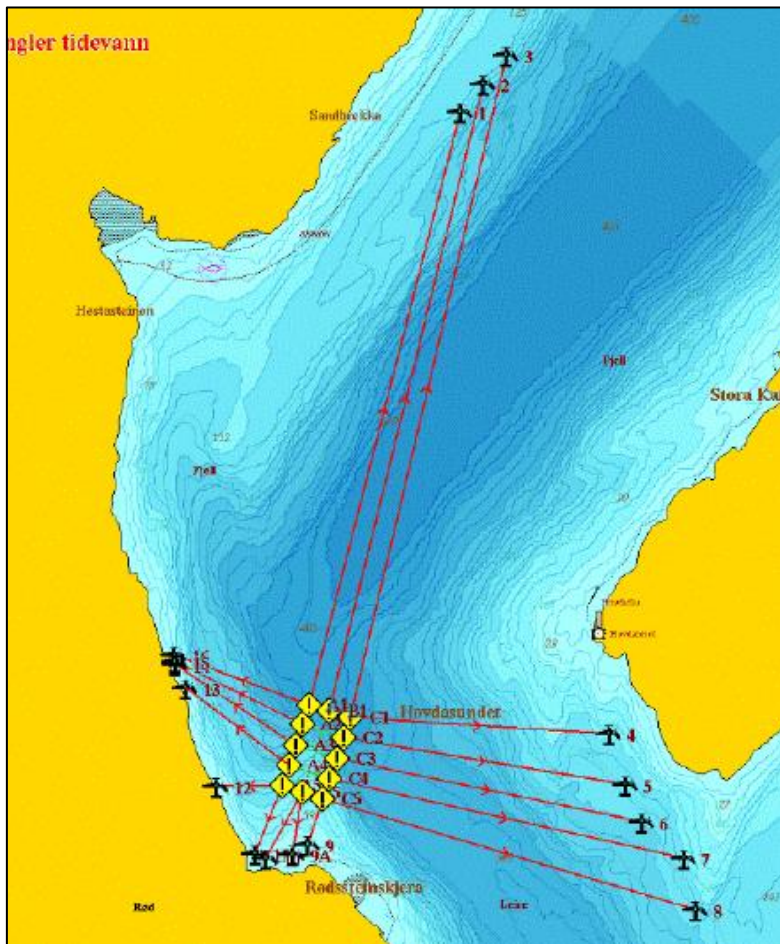
3.1 Dagens situasjon og lokalisering

Planområdet er 1438 daa og er lokalisert i ytre Samnangerfjorden langs Hegglandsdalsvegen (fv. 579), ca. 1,5 km sør for Løyningdalen og ca. 9 km luftlinje nordøst for Os kommunesenter i Bjørnafjorden kommune. Planområdet ligger nedenfor Rødsliane, like ved Hovdasundet ved innløpet til Samnangerfjorden, og har tilkomst fra sjøveien via kai (blå prikk på kart, figur 3-1).



Figur 3-1: Lokalisering av akvakulturanlegget (lilla sirkel) og kai (blå prikk). Kilde: Bjørnafjorden kommunekart og Norgeskart.

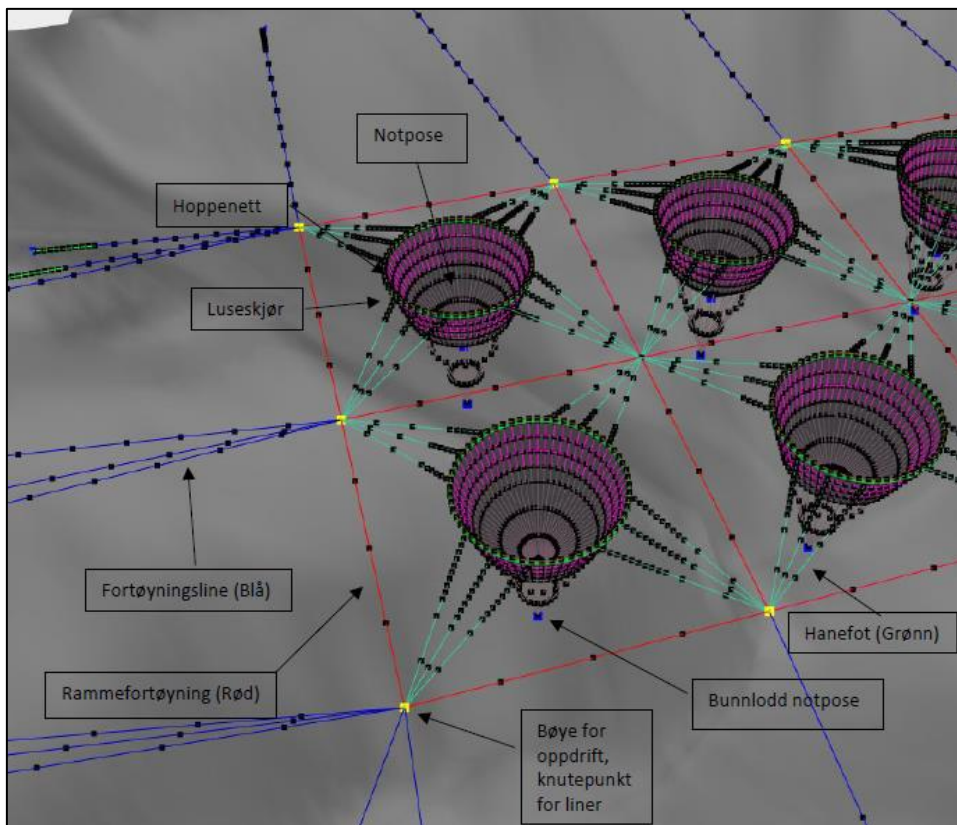
Anlegget består av 8 merder og fôringsflåte med totalt 17 fortøyningslinjer, hver med 90m flytekrage, notpose og luseskjørt. Hver flytekrage er festet i en tauramme på 50x50m.



Figur 3-2: Utsnitt av dagens anlegg i Aldalen med fortøyningsfeste og fortøyningsline. Kilde: Fortøyningsanalyse nytt anlegg Aldalen, Synfaring AS.

Anlegget består av følgende hovedkomponenter:

- Flytekrage
- Ramme
- Notposer
- Luseskjørt
- Haneføtter
- Bøyer
- Fortøyningsline
- Fortøyningsfester

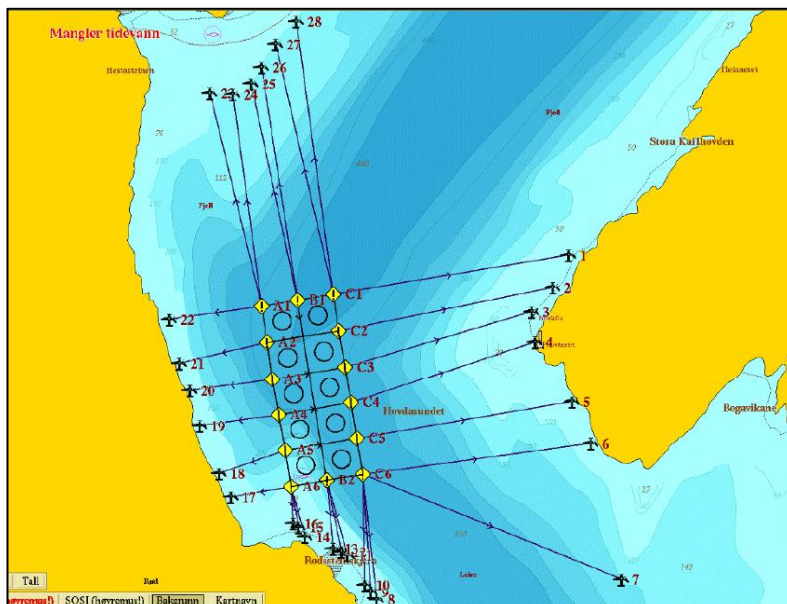


Figur 3-3 Oversikt over hovedkomponenter på dagens anlegg. Kilde: Fortøyningsanalyse nytt anlegg Aldalen, Synfaring AS.

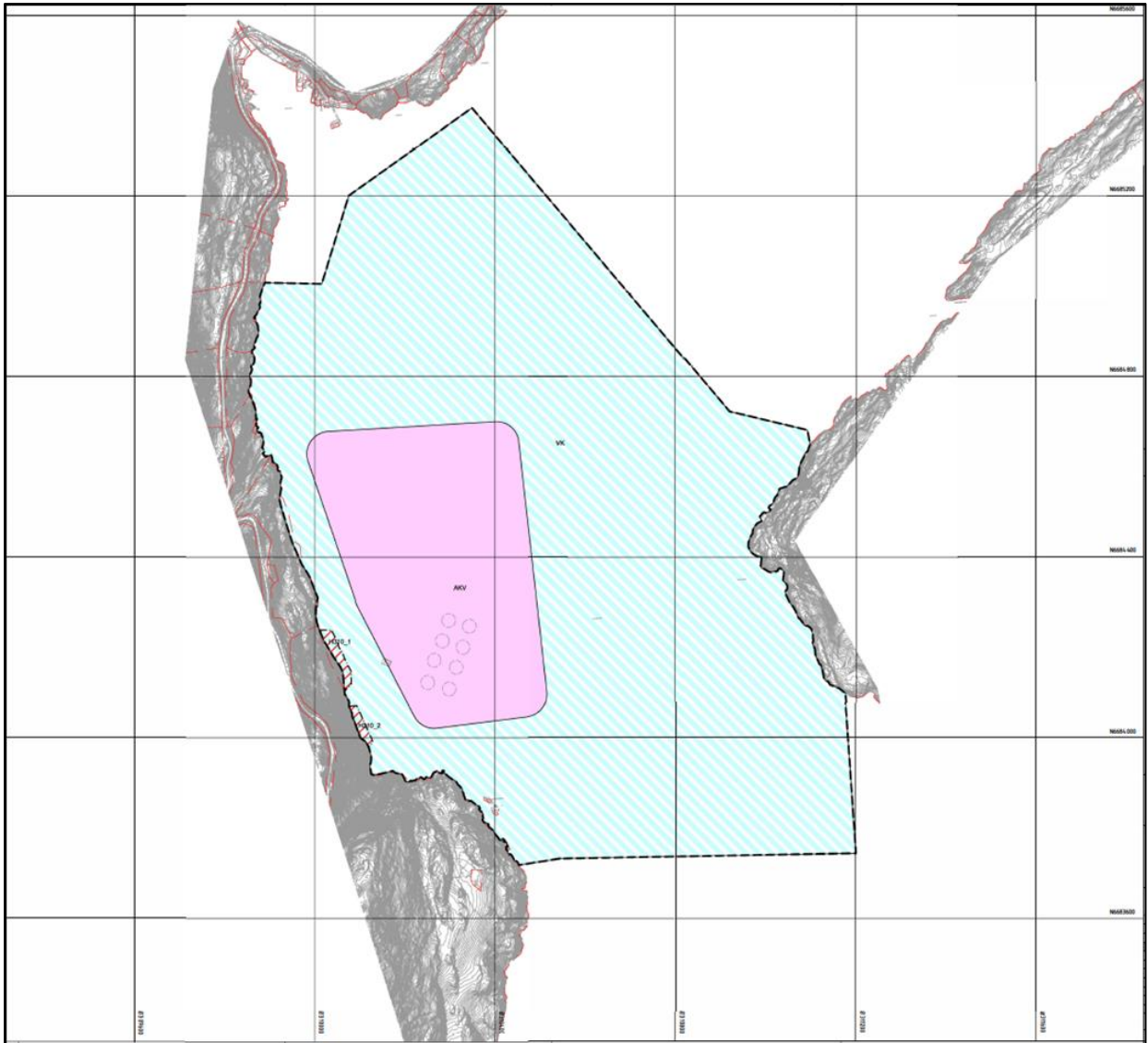
3.2 Utbyggingsformålet

Planforslaget legger opp til en utvidelse av det eksisterende anlegget fra 8 til 10 merder med endret lokasjon. I planforslaget er det satt av areal til 10 merder, fôrflåte, mm. på sjøflaten og tilhørende fortøyningsliner.

Akvakulturanlegget (10 merder, fôrflåte, mm. på sjøflaten) er planlagt innenfor areal avsatt til akvakultur. Fortøyningsliner og fortøyningsfester er planlagt innenfor areal avsett til kombinert formål sjø og vassdrag med eller uten tilhørende strandsone.



Figur 3-4 Utsnitt av fremtidig akvakulturanlegg i Aldalen med fortøyninger og fortøyningsliner. Kilde: Fortøyningsanalyse nytt anlegg Aldalen, Synfaring AS.



Figur 3-4 Utsnitt av plankart. Kilde: Multiconsult.

For ytterligere informasjon vises det til planbeskrivelsen [\[a\]](#) og fortøyningsanalysene [\[c\]](#), [\[e\]](#).

4 Identifisering av uønskede hendelser

I [tabell 3](#) gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljreguleringsplan for Aldalen akvakulturområde. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i [kapittel 5](#).

Tabell 3 - Identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	JA/NEI
Naturgitte forhold/naturhendelser Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
1. Sterk vind (storm), bølger og strømninger	Planområdet ligger i sjøområde og tiltaket vil kunne påvirkes av sterk vind/bølger/strømninger. Dette kan påvirke fortøyning og anlegget, og føre til havari og rømming av fisk.	Ja.
Snø/is	Basert på statistisk data kan det være fare for ising ved lokaliteten, men kjentmann har ikke opplevd dette ved lokaliteten, men observert dravis lengre ute i fjorden. Det er heller aldri observert sjøsprøytis på anlegget [b] .	Nei.
Flom i vassdrag	Det er ingen vassdrag innenfor eller i umiddelbar nærhet som kan påvirke tiltaket.	Nei.
Urban flom/overvann	Ikke aktuelt.	Nei.
2. Stormflo (høy vannstand)	Klimaendringer fører til at havnivået stiger. Som følge av havnivåstigning er det ventet en økning i stormflonivåene. Stormflo kan påvirke fortøyninger.	Ja.
3. Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	Jf. NGUs <i>Løsmassekart</i> [3] ligger deler av planområdet inn mot land under marin grense og består av forvittringsmateriale. Ifølge NVE sine temakart [2] ligger deler av planområdet inn mot land: <ul style="list-style-type: none"> under marin grense (temakart <i>Kvikkleire</i>) innenfor utløsnings- og utløpsområde (<i>Aktsomhetskart for snøskred</i>) Det er registrert flere skredhendelser vest for planområdet på FV579 Hegglandsdalsvegen (NVE Atlas). Blant disse er det løsmasseskred, steinsprang, steinskred, isnedfall og jordskred. I kommuneplan for Bjørnafjorden som er under revisjon, ligger deler av planområdet inn mot land innenfor faresone for ras- og skredfare (H310) [4] . Det er utarbeidet en skredfareutredning [f] etter prosedyre fra NVEs veileder <i>Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak</i> (NVE, 2020). Skredtypene snøskred, jord- og flomskred, sørpeskred, steinskred og steinsprang er gjort rede for. Det er vurdert at kun hendelsen steinsprang er aktuell fordi stein nå fjorden. Steinsprang er vurdert videre.	Ja.
Store nedbørmengder (overvann)	Planen omfatter tiltak i sjø og temaet overvann vurderes ikke som aktuelt.	Nei.
Skog- og lyngbrann	Ikke aktuelt.	Nei.
Erosjon	Ikke aktuelt.	Nei.
Radon	Ikke aktuelt.	Nei.
Grunnvann	Ikke aktuelt.	Nei.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Ikke aktuelt.	Nei.
Sårbar flora, fauna, fisk eller verneområde	Temaet vurderes i planbeskrivelsen med KU.	Nei.

Friluftsområde/ rekreasjonsområde	Temaet vurderes i planbeskrivelsen med KU.	Nei.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	I planforslaget legges det opp til at eksisterende anlegg blir noe større og plassering blir noe flyttet/rotert. Produksjonen på anlegget skal ikke økes og den driftsrelaterede båttrafikken vil ikke endres [a] .	Nei.
Infrastruktur for forsyning av energi/el, vann, avløps- og overvannshåndtering, gass og telekommunikasjon	Aldalen akvakulturanlegg har i dag utslippstillatelse. Eksisterende vannforsyning og sanitæranlegg videreføres [a] .	Nei
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Planlagt tiltak påvirker ikke beredskapen eller medfører behov for endring av beredskapen til Bjørnafjorden kommunen [a] .	Nei.
Brannvannforsyning	Det er vanlig slukkeutstyr i form av pulverapparat og spyleslanger på flåten, og i båter er det stor tilgang på slukkevann all den tid anleggene ligger på sjø.	Nei.
Bortfall av strøm	Det forutsettes at et eventuelt strømbrudd raskt vil kunne rettes opp, slik at hendelsen vil være kortvarig. Det er krav om reserve- eller nødstrømsanlegg som ved svikt ivaretar fiskens behov på en forsvarlig måte, iht. Akvakulturdriftsforordningen § 21 [9] .	Nei.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Bjørnafjorden kommune har tre brannstasjoner (Os, Eikelandssosen og Framo industribrannvesen). Alle brannstasjonene er utrykning på sjø. Politistasjon og ambulansestasjon ligger i samme område som den nærmeste brannstasjonen [5] . Lokaliseringen av anlegget skal ikke endres betydelig og vil ikke medføre økt utrykningstid.	Nei.
Forsvarsområde	Ikke aktuelt.	Nei.
Ivaretagelse av sårbare grupper	Ikke aktuelt.	Nei.
Dambrudd	Ikke aktuelt.	Nei.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Kan planen føre til:		
Ulykke med farlig gods	Ikke aktuelt.	Nei.
Ulykke i av-/påkjørsler	Ikke aktuelt.	Nei.
Møteulykker/generell trafikkulykke	Ikke aktuelt.	Nei.
Ulykke med syklende/gående	Ikke aktuelt.	Nei.
Andre ulykkespunkter	Ikke aktuelt.	Nei.
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Ikke aktuelt.	Nei.
Forurensning: støy, lys og lukt	Dette vurderes i planbeskrivelsen med KU.	Nei.
Elektromagnetiske forhold	Ikke aktuelt.	Nei.
Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Dette vurderes ikke å være et særskilt objekt som vil være utsatt for tilsiktede handlinger.	Nei.
Gruver, åpne sjakter, etc.	Ikke aktuelt.	Nei.
Farer relatert til anleggsarbeid		
4. Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk) og etablering/montering	I forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk) kan det forekomme ulykker, sammenstøt mellom servicefartøy eller fartøy i området. Det kan også forekomme ulykker i forbindelse med etablering/montering.	Ja.

Andre uønskede hendelser		
5. Skipshavari	Båter og skip (eller last) kan kollidere med anlegget. Uhell mellom fritidsbåt og anlegget eller uhell mellom fartøy og anlegget.	Ja.
Fartøy til kai	Kai ligger utenfor planområdet. Planforslaget legger opp til adkomst og aktivitet tilsvarende nåværende situasjon. Transport av personell foregår med mindre fartøy. Transporten gjelder også i forbindelse med tilsyn og liknende. Planforslaget vil ikke redusere framkomst for sjøtrafikk til eksisterende kai [a] .	Nei.
Fiskeri	Det er ingen registrerte fiskeplasser innenfor planområdet. Det er registrert en fiskeplass i Bogavikane/Annesvika på motsatt side av fjorden, låssettingsplass (lite brukt) sør for akvakulturanlegget, og fiskeriaktivitet etter redskap lengre inn i Samnangerfjorden og i Eikelandsfjorden. Utvidelse og flytting av akvakulturanlegget vil ikke medføre at fiskefelt blir innskrenket, hindre ferdsel eller tilgjengelighet til og fra fjorden utenfor planområdet. Fortøyningsliner og ankring ligger også såpass dypt at det ikke vil hindre ferdsel gjennom området [f] , [6] .	Nei.
Akvakulturanlegg	Det ligger flere akvakulturanlegg i sjøen (blant annet Skavhella, Fusavika, Gjerdeviksflua, Djupedalen, Oterstegdalen, Altanaset, Komfarholmen) i de tilgrensede fjordene [7] . Akvakulturanlegget skal utvides, men det skal ikke tilrettelegges for økt produksjon.	Nei.
6. Brann	Brann kan skje i fôrflåten, merdene og båtene som ligger til kai. Det kan også oppstå brann i elektrisk anlegg i tilknytning til fisemerdene. Konsekvensen av dette kan være rømming av fisk, skade på anlegget og utgjøre en livstruende fare for ansatte.	Ja.
Rømming	Temaet vurderes i planbeskrivelsen med KU.	Nei.
Fiskeysykdommer og smittespredning	Temaet vurderes i planbeskrivelsen med KU.	Nei.
Algeoppblomstring og manetinvasjon	Temaet vurderes i planbeskrivelsen med KU.	Nei.
Håndtering av sykdomsutbrudd og store mengder død oppdrettsfisk	Temaet vurderes i planbeskrivelsen med KU.	Nei.
Forurensning fra oppdrettsanlegg til omgivelsene	Temaet vurderes i planbeskrivelsen med KU.	Nei.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert **6 mulige uønskede hendelser** som vurderes nærmere i egne analyseskjemaer.

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

1. Sterk vind (storm), bølger og strømninger

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:		Sterk vind (storm), bølger og strømninger		
Beskrivelse av uønskede hendelser:					
Fortøyninger/fortøyningsfester løsner/ryker					
Merdene revner og fisk rømmer					
Flåten havarerer					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Nei.	-	-			
Årsaker					
Ekstremvær					
Eksisterende barrierer					
Varsling av uvær.					
Ordinære krav i lov og forskrifter.					
Lokaliteten ligger i mindre eksponerte områder.					
Sårbarhetsvurdering					
Det er strenge krav til lokalisering av akvakulturanlegg og er gjennomført en lokalitetsundersøkelse som oppfylder kravene i NYTEK23 og NS9415. I lokalitetsrapporten er det vurdert at lokaliteten ikke er eksponert for havdønninger og andre bølgeforhold. Lokaliteten ligger i ly fra vind og bølger fra sørvest, vest og nordvest, men er utsatt for vær fra nordøst og sørvest [b].					
Det er foretatt strømmålinger i området. Strømningene er hovedsakelig i nordøst – sørøst retning. «Den Norske Los» på kartverket.no beskriver strømmen i Bjørnafjorden, Fusafjorden og Samnangerfjorden som lite gjeldende. Strømmen i Bjørnafjorden beskrives også som å ha svak styrke inn mot øst og ut mot vest [b].					
Lokaliteten er relativt godt skjermet ift. vær og det er ikke blitt registrert hendelser som havari av anlegg eller utstyr på eksisterende anlegg. Det er i fremtiden forventet mer ekstremvær. Kraftige vinder som orkanen «Nina» skjer med gjentaksintervall hvert 20 år. Siste hendelse var i 2015. Siden 2015 er krav til fortøyninger endret, og både fortøyninger og anlegg blir dimensjonert for slike værtyper [14].					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	På dagens anlegg er det ikke registrert hendelser av ekstremvær og naturkreftene. Anlegget skal godkjennes med anleggssertifikat som dokumenterer at anlegget skal tåle de lokale naturkreftene. I tillegg er det krav i Akvakulturdriftsforskriften § 12, hvor det skal utføres særskilt kontroll av installasjoner og at disse er forsvarlig sikret ved uvær. Dette skal også etterkontrolleres umiddelbart etter uvær. Det er egne krav til varsling og beredskapsplaner ved rømming av fisk.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Krav knyttet til tilsyn, varsling av uvær og krav til alarm.
Stabilitet			X		Redusert fremkommelighet for båttrafikken ettersom passasjen ut av fjorden blir redusert. Opprydningsarbeid kan ta tid.
Materielle verdier		X			Anlegg/komponenter kan bli skadet/ødelagt og fisk kan rømme.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav.			Det er god kjennskap til de lokale værforholdene via ansatte på eksisterende anlegg og det har ikke forekommet tidligere hendelser. Dette gjenspeiles i lokalitetsrapporten.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene.					
Akvakulturdriftsforskrifta sine krav knyttet til § 12 - risikobasert tilsyn, varsling av uvær og krav til alarm.					
Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.					
Rutiner for varsling og gjennomføring av tiltak ved rømming av fisk.					
HMS/SHA-plan, rutiner og varslinger.					

2. Stormflo (høy vannstand)

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:		Stormflo (høy vannstand)		
Beskrivelse av uønskede hendelser:					
Stormflo som påvirker fortøyninger og anlegg.					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Nei.					
Årsaker					
Klimaendringer og havnivåstigning.					
Eksisterende barrierer					
Fortøyningslinjer, fortøyningsfester, komponenter er etablert på/i sjø					
Sårbarhetsvurdering					
Havnivået er stadig i endring og klimaendringene vil trolig føre til at havnivået vil stige. Det må derfor tas hensyn til fremtidig havnivåendringer og stormflo i planleggingen. Anlegget påvirkes i liten grad havnivå all den tid forankring hensyntar endring i havnivå som er langt større enn stormflo og klimaendringer forventes å bidra til.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Anlegget har en fleksibilitet som tar hensyn variasjon i havnivå gjennom fortøyningslinjene og det er vurdert at stormflo ikke vil utgjøre en fare for planområdet. Dette er fordi anlegget ligger og flyter på sjø og det er ingen koblinger mot fastland.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				X	
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav.			Anlegget er prosjektert for å kunne tåle stormflo.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene.					
Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.					

3. Skred

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:		Skred		
Beskrivelse av uønskede hendelser:					
Undersjøiske skred eller direktestøt fra steinsprang som kan forårsake skade på anlegg/fortøyningsline og rømming av fisk.					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet			
Ja.	Planlagt tiltak vurderes å inngå i sikkerhetsklasse S2. Det kan forekomme steinsprang/undersjøiske skred langs deler av kartleggingsområdet nede ved sjøen.	Middels: 1/1000			
Årsaker					
Det er gjennomført skredfarevurdering som viser at det kan forekomme steinsprang i området som kan nå fjorden og derav treffe fortøyningene i sjø ff . I østlige deler av fjorden er det registrert tidligere undersjøiske skred.					
Eksisterende barrierer					
Fortøyningene er bolter i fjell fra -20 meter til -100 meter. Sikring mot fjell. Bilvei (bredde ca. 5 meter) og vegetasjon er med på å redusere risiko for skred/steinsprang ned til fjord.					
Sårbarhetsvurdering					
<p>Steinsprang: Et steinsprang som rammer fortøyningsliner inkl. fortøyningsfeste kan medføre at fortøyningen kan løsne/ryke. Det er utarbeidet skredfareutredning for området som viser at det er muligheter for steinsprang fra området Vollane, som vil kunne nå fjorden. Risikoen for at steinsprang utløser et undersjøisk skred i vest vurderes som lav, gitt fjordflankens bratte helning (ingen eller små mengder løsmasser).</p> <p>Det har forekommet steinsprang på fv. 579 flere ganger. Det er ikke dokumentert noen ulykker på dagens anlegg. Oppdrettsanlegget (merder og flåte) vil ikke bli direkte truffet av et potensielt steinsprang på grunn av anleggets plassering (> 90 m ut i sjø fra nærmeste faresone). Anlegget er forankret med liner i ulike retninger mot land og mot fjorden. Et brudd i enkeltliner forårsaket av skred/sprang vil ikke være kritisk for anlegget. Når fortøyningsfester skal monteres på havbunnen på nedsiden av faresonene bør det gjennomføres en vurdering om det er nødvendig med ekstra sikringstiltak, enten på fortøyningsfestet i seg selv, eller på land for å forebygge et potensielt brudd.</p> <p>Jord- og flomskred: Jord- og flomskred fra land kan forekomme, men vil sannsynligvis ikke kunne nå fjorden hverken fra vest eller øst. I østlige del er det dog registrert tidligere undersjøiske skred. Potensielle nye skred kan medføre at ankrene som fortøyningslinene er festet til kan løsne. Oppdrettsanlegget (merder og flåte) vil ikke bli direkte truffet av et undersjøisk skred ff.</p>					
Sannsynlighet	Høy	Middels	La v	Forklaring	
		X		Det har forekommet flere hendelser, men det er ikke dokumentert ulykker tilknyttet dagens anlegg. Tilfredsstillende sikkerhet mot steinsprang forutsettes ivaretatt iht. krav i TEK17. Det må om nødvendig iverksettes tiltak for å redusere risiko for at steinsprang skal kunne nå fjorden og at boltene til fortøyningene settes på egnet sted. Det er påvist at det har gått et undersjøisk ras øst i fjorden, men det er knyttet usikkerhet til hvordan og når dette er utløst.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Personer kan havne i sjøen, men det vil ikke få fatale konsekvenser pga. krav til sikkerhet på sjø.
Stabilitet		X			En skade på fortøyningsline kan sette anlegget ut av drift. Ved undersjøiske skred kan medføre at flere liner ryker samtidig og anlegget settes ut av drift.
Materielle verdier		X			Potensielle for kostnader for reparasjon eller kjøp av nytt utstyr. Fisk kan rømme.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Lokalstabiliteten må ivaretas i videre planlegging og prosjektering, og av etablering av anlegget. Det må dokumenteres at området har tilfredsstillende sikkerhet med hensyn til sikring av ras.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Anlegget (merder og flåte) etableres utenfor faresone med sannsynlighet $\geq 1/1000$ og det vurderes i skredvurderingen at kravet til sikkerhet er ivaretatt for det fysiske anlegget (merder og flåte). Når det gjelder festepunkter på havbunnen langs land bør det gjøres en vurdering om punkt nedenfor faresonene bør få dimensjonerende sikringstiltak på fortøyningen, eller sikringstiltak som bolting/steinsprangnett på land. Eventuelle sikringstiltak bør prosjekteres i henhold til krav i TEK17.		

	Undersjøiske skred kan forekomme. Disse utløses typisk fra jordskjelv eller steinsprang. Jordskjelvsrelaterte skred skjer naturlig og kan derfor ikke sikres.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene.	Sette av fareområder for steinsprang i plankart som hensynssoner med tilhørende bestemmelser. Krav om sikringstiltak og geoteknisk vurdering. Følges opp i reguleringsbestemmelser og dokumenteres i videre prosess.
Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.	
HMS/SHA-plan, rutiner og varslinger.	
Tiltak fra skredfareutredningen følges opp iht. TEK17. Vurdering av evt. behov for sikringstiltak på fortøyningen eller sikringstiltak som bolting/steinsprangsnett på land. Sikringstiltak må prosjekteres av geolog.	

5.2 Farer relatert til anleggsarbeid

4. Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk) og etablering/montering

Nr. 4	Navn uønsket hendelse:		Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk) og etablering/montering		
Beskrivelse av uønskede hendelser: Følgende hendelser er vurdert som aktuelle for anleggsvirksomheten: -Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk). Sammenstøt servicefartøy og andre fartøy i området. -Ulykker i forbindelse med etablering.					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Nei.					
Årsaker					
Ulykker ifm. anleggstrafikk i sjø Møtekollisjon. Dårlig sikt. Høy hastighet. Uoppmerksomhet.					
<u>Ulykker ifm. anleggsgjennomføring/montering:</u> Arbeidsuhell under montering.					
Eksisterende barrierer					
Gjennomføring av tiltaket i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Adkomstvei helt frem til kai i tilfelle transport over land er relevant. Regelverk for fartsgrenser til sjøs.					
Sårbarhetsvurdering					
Ev. ulykke ifm. etableringen vurderes å ha begrenset betydning for drift av virksomheter innenfor og omkring planområdet. Kortvarig stans vil ikke ha store konsekvenser.					
Anlegget ligger utenom farleder og rigging av selve anlegget berører i liten grad annen båttrafikk.					
En person blir truffet av anleggskomponenter vil kunne få fatale skader eller fall ut i sjø.					
Propeller i nærheten av notposene utgjør en sårbarhet under montering ettersom det kan medføre hull i notposen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Det er moderat skipstrafikk i Samnangerfjorden. Omtrent 1000 AIS (automatisk identifikasjonssystem) fartøy passerer i farledet ved lokaliteten Aldalen per år. Mye av denne trafikken er i forbindelse med virksomheten som foregår på anlegget [15]. Komponenter fraktes normalt direkte fra andre havner/kaier direkte til lokalitet med eksterne fartøy. Flåte benyttes i liten grad til lagring av komponenter. Det vil ikke bli vesentlig økning i trafikk til/fra flåte. Det er strenge krav ifm. arbeid på anlegget, som skal utføres iht. NS9415 og NYTEK23. Når fortøyningene etableres varsles Kystverket og ev. andre aktører. Lokaliteten etableres ofte av eksterne selskaper som er pålagt å ha egne systemer for HMS og SHA-plan. På bakgrunn av dette vil sannsynligheten for at ulykker ifm. anleggstrafikk og anleggsgjennomføring være lav.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Ulykke i forbindelse med båttrafikk og med anleggsgjennomføring vil potensielt kunne medføre død.
Stabilitet			X		Eventuell ulykke vil ha liten betydning for virksomhetens stabilitet og fremdriften i anleggsarbeidet.
Materielle verdier			X		Skader på materielle verdier vil begrense seg til mindre skader på fartøy og komponenter.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Ulykker i forbindelse med etablering vil potensielt kunne ha store konsekvenser for liv og helse og begrenset konsekvens for stabiliteten. Dette vil igjen begrense seg til mindre skader på fartøy eller materiell. Eventuell stenging av vei og adkomst vil ha kort varighet.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav.			Statistikk fra Kystverket. God kjennskap til hvordan anlegget skal etableres.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Gjennomføring av anleggsarbeidet i samsvar med gjeldende					

regelverk.	
Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.	
HMS- og SHA-plan.	

5.3 Andre uønskede hendelser

5. Skipshavari

Nr. 5	Navn uønsket hendelse:	Skipshavari		
Beskrivelse av uønskede hendelser:				
Uhell mellom fritidsbåt og anlegget, eller uhell mellom fartøy og anlegget.				
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Nei.	-	-		
Årsaker				
At båtfører ikke viser aktsomhet ved anlegget. Dårlig sikt. Uvær.				
Eksisterende barrierer				
Skilting med lokalitetsnummer registrert hos Fiskeridirektoratet. Regelverk for fartsgrenser til sjøs. Ferdseforbud på 20 meter rundt anlegget på sjøflaten. Egne forutsetninger for tillatelse for bruk av anlegget (utstyrt med blinkende lys). Anlegget og fortøyningslinjer blir markert på sjøkart. Fortøyningsline og fortøyningsfeste ligger dypere enn 25 meter og er ikke til hinder for farledet.				
Sårbarhetsvurdering				
En kollisjon vil kunne gi skader på anlegget og fatale skader på mennesker. Personer kan bli påført skader og falle over bord. Bortfall av strøm på anlegget som påvirker datasystemene og belysning.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
			X	Det er moderat skipstrafikk i Samnangerfjorden [15] og trafikken til lokaliteten vil ikke økes. Kollisjon med oppdrettsanlegg forekommer, men det er ingen kjente hendelser innenfor området. Det vil etableres tiltak som påvirker sannsynligheten for sammenstøt. Driftsrutiner ved uvær.
Konsekvensvurdering				
	Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant
Liv og helse	X			
Stabilitet			X	
Materielle verdier	X			
Samlet begrunnelse av konsekvens:				
Vil kunne ha stor konsekvens for liv og helse dersom uhell inntreffer.				
Usikkerhet		Begrunnelse		
Lav.		Det er ferdselsforbud 20 meter rundt anlegget, det er moderat båttrafikk i området og det ligger utenom farleder.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet				
Tiltak:		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415. Markering og skilting av anlegget i sjøen.		Krav i bestemmelsene om dybde til fortøyningsline og fortøyningsfeste og at disse ikke skal være til hinder for farledet og merkesystemet i farvann. Det er også lagt inn en bestemmelse om at det er forbudt med ferdsel nærmere enn 20 meter fra merkebøyer på akvakulturanlegget.		
Driftsrutiner opprettholdes.				
Ferdseforbud på 20 meter rundt anlegget.				
Regelverk for fartsgrenser til sjøs.				

6. Brannfare

Nr. 6	Navn uønsket hendelse:	Brannfare		
Beskrivelse av uønskede hendelser: Brann i forflåten og merdene, som medfører rømming av fisk, skade på anlegget og ansatte. Det kan oppstå brann i elektrisk anlegg i tilknytning til fisemerdene.				
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Nei.	-	-		
Årsaker				
Kortslutning eller feil på det elektriske anlegget. Kollisjon som medfører eksplosjon. Motorbrann. Brann i batteri. Brann og eksplosjonsfare i forbindelse med oppbevaring av oljeprodukter og kjemikalier.				
Eksisterende barrierer				
Kontroll/tilsyn og vedlikehold på det elektriske anlegget. Krav til elektriske anlegg ved oppdrettsanlegg (NEK400). Markering og skilting av anlegg i sjø. Brannberedskap og krav til sikkerhet. Krav til opplæring. Rutiner for varsling til brannvesenet. Forsvarlig lagring av kjemikalier og oljeprodukter.				
Sårbarhetsvurdering				
Manglende vedlikehold på det elektriske anlegget medfører at anlegget ikke fungerer optimalt, som igjen kan utgjøre en sårbarhet for fisken. Ufaglært personell kan medføre at beredskapen på anlegget ikke opprettholdes. Alenearbeid som medfører at man er mer sårbar ift. hendelser på anlegget. Manglende slukkeutstyr som medfører at man ikke får fulgt prosedyrene og må evakuere anlegget. Blokkerte rømningsveier som hindrer at arbeidstaker som kommer seg ut på dekk på flåten og at brannvesenet ikke kommer til.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
		X		Det har nylig vært et tilfelle av brann på Aldalen akvakulturanlegg på forflåten. I henhold til brannvesenet var ikke dette et dagligdags oppdrag [17] . Forflåte er fortøyd i trygg avstand fra fiskemerdene og vil ikke utgjøre fare for spredning av brann. Det er strenge krav til kontroll og tilsyn av det elektriske anlegget på oppdrettsanlegg [12] . Det er krav til ansatte om dokumentert sikkerhetsopplæring med praktisk og teoretisk kunnskap [12] . Årlige brann- og redningsøvelser. God beredskap på sjøen. Brannvesenet samarbeider med Norsk luftambulans. Området er også dekket av Forsvarets kystvakt, politibåt, ambulanserbåt, Redningsselskapet, ferge, private aktører o.l. Det er Hovedredningssentralen som styrer og er øverste ansvarlige for det som skjer så lenge det er liv i fare [16] .
Konsekvensvurdering				
	Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant
Liv og helse	X			
Stabilitet		X		
Materielle verdier	X			
Forklaring				
Brann kan medføre fatale konsekvenser for liv og helse. Brann kan medføre store skader som setter anlegget ut av delvis ut av drift. Materielle tap kan være betydelige ved brann. Kan medføre tap av produksjon (rømming av fisk) og skader på anlegget.				
Samlet begrunnelse av konsekvens: Vil kunne ha stor konsekvens for liv og helse, samt anlegget dersom uhell inntreffer.				
Usikkerhet		Begrunnelse		
Lav.		De er registrert et tilfelle av brann i nyere tid, hvor det ikke ble registrert noen skadde. Det stilles krav sikkerhet og beredskap på anlegg, samt opplæring av ansatte. I tillegg er det krav til tilsyn og kontroll av anlegget. Det stilles også krav til merking og skilting av anlegget i sjø.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet				
Tiltak:		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Krav til brann- og redningsøvelser. Sikring av rømningsveier.				
HMS-plan.				
Krav til elektriske anlegg ved oppdrettsanlegg (NEK400). Kontroll og tilsyn.				

Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.	
Forsvarlig sikring av kjemikalier og oljeprodukter.	

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, stabilitet, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bla. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.

6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

Tabell 4: Oversikt over foreslåtte tiltak i reguleringsplanen som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger.

TILTAK - Reguleringsplanen		
Uønsket hendelse	Tiltak i planen	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
3	Skred	Sette av fareområder for steinsprang i plankart som hensynssoner med tilhørende bestemmelser. Krav om sikringstiltak og geoteknisk vurdering. Følges opp i reguleringsbestemmelser og dokumenteres i videre prosess.
Andre uønskede hendelser		
5	Skipshavari	Krav i bestemmelsene om dybde til fortøyningsline og fortøyningsfeste og at disse ikke skal være til hinder for farledet og merkesystemet i farvann. Det er også lagt inn en bestemmelse om at det er forbudt med ferdsel nærmere enn 20 meter fra merkebøyer på akvakulturanlegget.

6.2 Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen

Tabell 5: Oversikt over foreslåtte tiltak i anleggsfasen som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger.

TILTAK - Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse	Tiltak i planen	
Farer relatert til anleggsarbeid		
1	Sterk vind (storm), bølger og strømninger	- Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
2	Stormflo (høy vannstand)	- Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
3	Skred	- Anleggssertifikat som dokumenterer at anleggskonfigurasjonen skal tåle de lokale naturkreftene. - Tiltak fra skredfareutredningen følges opp iht. TEK17. Vurdering av evt. behov for sikringstiltak på fortøyningsfeste eller sikringstiltak som bolting/steinsprangnett på land. Sikringstiltak må prosjekteres av geolog. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.

4	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk (båttrafikk) og etablering/montering	<ul style="list-style-type: none"> - Gjennomføring av tiltaket i samsvar med gjeldende regelverk. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415. - HMS- og SHA-plan.
5	Skipshavari	<ul style="list-style-type: none"> - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
6	Brann	<ul style="list-style-type: none"> - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.

6.3 Foreslåtte tiltak i driftsfasen

Tabell 6: Oversikt over foreslåtte tiltak i driftsfasen som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger.

TILTAK - Driftsfasen		
Uønsket hendelse	Tiltak i planen	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Sterk vind (storm), bølger og strømninger	<ul style="list-style-type: none"> - Akvakulturdriftsforskrifta sine krav knyttet til § 12 - risikobasert tilsyn, varsling av uvær og krav til alarm. - Rutiner for varsling og gjennomføring av tiltak ved rømming av fisk. - HMS-plan, rutiner og varslinger. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
3	Skred	<ul style="list-style-type: none"> - HMS-plan, rutiner og varslinger. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415.
Andre uønskede hendelser		
5	Skipshavari	<ul style="list-style-type: none"> - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415. Markering og skilting av anlegget i sjøen. - Driftsrutiner opprettholdes.
6	Brann	<ul style="list-style-type: none"> - Krav til brann- og redningsøvelser. Sikring av rømningsveier. - HMS-plan. - Krav til elektriske anlegg ved oppdrettsanlegg (NEK400). Kontroll og tilsyn. - Sikre forsvarlig teknisk standard, prosjektering og utførelse etter NYTEK23 og NS9415. - Forsvarlig sikring av kjemikalier og oljeprodukter.

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.

7 Referanser

- [1] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) – [Veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging», 2017](#)
- [2] NVE – [Temakart](#)
- [3] NGU - [Løsmassekart](#)
- [4] Bjørnafjorden kommune [kartløsning](#)
- [5] Bjørnafjorden kommune – [Brann, samfunnssikkerhet og beredskap](#)
- [6] Kystverket – [Kystinfo](#)
- [7] Fiskeridirektoratet - [Temakart](#)
- [8] [Akvakulturloven](#)
- [9] [Akvakulturdriftsforskriften](#)
- [10] [NYTEK23](#)
- [11] [NS 9415:2021](#)
- [12] Arbeidstilsynet, Fellesforbundet og Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening – Brosjyre [«Arbeidsmiljø og sikkerhet i havbruk»](#), 2011.
- [13] Fiskeridirektoratet – [Generell informasjon om uvær](#)
- [14] Fiskeridirektoratet – [Vurdering av rømmingshendelser etter orkanen «Nina»](#) - Rapport, 2015.
- [15] Uttalelse fra Kystverket ved varsel om oppstart, 01.06.2022
- [16] Epostkorrespondanse med brannvesenet, 07.05.2023
- [17] Bergensavisen, [«Brann ved oppdrettsanlegg blusset opp»](#), 06.05.2023

8 Grunnlagsdokumenter/andre kilder

- [a] Planomtale «Detaljregulering for Aldalen akvakulturområde», rev. 00 | Multiconsult
- [b] Lokalitetsrapport – 12067 – Aldalen, rapport 14760, rev. 01 | Synfaring, 23.08.2022
- [c] Fortøyningsanalyse flåte for Aldalen, rapport 13995-02, rev. 02 | Synfaring, 19.08.2022
- [d] Fortøyningsanalyse Aldalen, rapport 13995-01, rev. 02 | Synfaring, 24.08.2022
- [e] Fortøyningsanalyse Nytt anlegg Aldalen, rapport 13995-05, rev. 04 | Synfaring, 24.08.2022
- [f] Skredfareutredning, dok. 10209976-03-RIGBerg-NOT-001, rev. 01 | Multiconsult, 26.04.2023 med innspill til ROS-tabell *Skredfare v/Geoteknikk* | Multiconsult, 22.05.2023
- [g] Konsekvensutredning friluftsliv for Aldalen akvakulturområde, dok. 10209976-03-PLAN-RAP-001, rev. 00 | Multiconsult