

AF Offshore Decom

► **Detaljreguleringsplan for AF Miljøbase Vats med sjøområde i Vats- og Yrkefjorden**

ROS-analyse

Oppdragsnr.: **NOAS-G-52405041** Dokumentnr.: **RAPP-ROS-001** Versjon: **C03** Dato: **2025-05-02**



Oppdragsgiver: AF Offshore Decom
Oppdragsgivers kontaktperson: Olav Ubøe
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Tollbodgaten 22, NO-3111 Tønsberg
Oppdragsleder: Christian Trender
Fagansvarlig: Kevin Medby
Andre nøkkelpersoner: Tore Andre Hermansen, Elin Riise

C03	2025-05-02	Til kommunal behandling	KHMe	ElRii	FiCtr
B02	2025-02-16	For gjennomgang oppdragsgiver	KHMe	ToAHe	FiCTR
A01	2025-02-14	For fagkontroll	KHMe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammendrag

Med utgangspunkt i regulering for utvidet industriområdet i Vats for AF Offshore Decom AS, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved alle planer for utbygging innenfor et planområde (jf. §4-3). Konsekvensutredningen omfatter ett alternativ for utvidelse av miljøbasen. Dette er en situasjon med maksimal utnyttelse av planområdet både på land og i sjø, som tillater ulike utbyggingsvarianter, variantene 1a og 1b.

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som moderat sårbart. Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare bratt terreng
- Områdestabilitet
- Flom i vassdrag
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Ekstremnedbør/overvann
- Skog-/lyngbrann
- Brann/ eksplosjon ved industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Tilsiktede handlinger
- Skipstrafikk
- Påvirkning på oppdrettsanlegg

Av disse fremsto planområdet som svært sårbart for brann/ eksplosjon industrianlegg, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av hendelse eksplosjon sprengstofflager (fyrverkeri) viste akseptabel risiko, men der ytterligere tiltak bør vurderes. Det er formulert risikoreduserende tiltak som omfatter å begrense oppankring av offshore-konstruksjoner innenfor sikkerhetsområdet i så stor grad som mulig. Tiltaket vurderes også som moderat til svært sårbart overfor skred fra bratt terreng. For det temaet er det utarbeidet et eget faresonkart for området som ivaretar sikkerheten mot skred i henhold til kravene som fremgår i TEK17. Derfor er det ikke gjennomført en risikoanalyse av det temaet. Det bemerkes også at det ikke er funnet vesentlige forskjeller mellom de to utbyggingsalternativene ut fra et samfunnssikkerhetsperspektiv.

Selv om tiltaket er funnet gjennomførbart er det, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge ytterligere sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet mot slutten av rapporten og må følges opp i det videre planarbeidet.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	6
1.3	Begreper og forkortelser	6
1.4	Styrende og veiledende dokumenter	7
2	Om analyseobjektet	9
2.1	Bakgrunn og lokalisering	9
2.2	Fundamenttyper som kan produseres på miljøbasen	10
2.3	Nullalternativet	11
2.4	Alternativer som skal utredes	16
2.5	Planlagte tiltak på land	19
2.5.1	Arealutvidelse og arealbruk	19
2.5.2	Fjellkaverner	19
2.5.3	Massehåndtering	19
2.5.4	Brakkeby og lager-/servicebygg	20
2.5.5	Anleggsvei	20
2.5.6	Ankerfester	20
2.6	Planlagte tiltak i sjø	21
2.6.1	Kaianlegg	21
2.6.2	Våtlagring av fundamenter	23
2.6.3	Våtlagring av vindturbiner	27
2.6.4	Oppankringsløsninger	29
2.7	Øvrige tiltak	32
2.7.1	Teknisk infrastruktur	32
2.8	Anleggsperioden	32
3	Metode	35
3.1	Innledning	35
3.2	Fareidentifikasjon	35
3.3	Sårbarhetsvurdering	35
3.4	Risikoanalyse	36
3.4.1	Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens	36
3.4.2	Vurdering av risiko	36
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	37
3.6	Krav i Byggteknisk forskrift	37
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	39
4.1	Innledende farekartlegging	39

4.2	Vurdering av usikkerhet	41
4.3	Sårbarhetsvurdering	41
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering skredfare bratt terreng</i>	41
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering områdestabilitet</i>	44
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag</i>	44
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning</i>	44
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør</i>	45
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering skog-/ lyngbrann</i>	45
4.3.7	<i>Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon ved industrianlegg</i>	46
4.3.8	<i>Sårbarhetsvurdering kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning</i>	46
4.3.9	<i>Sårbarhetsvurdering tilsiktede handlinger</i>	47
4.3.10	<i>Sårbarhetsvurdering skipstrafikk</i>	47
4.3.11	<i>Sårbarhetsvurdering oppdrettsanlegg</i>	50
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	53
5.1	Konklusjon	53
5.2	Oppsummering av tiltak	54
	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	55
	Referanser	57

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven [1] stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) 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» [2] 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 under anleggsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1-1 Oversikt over 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

Uttrykk	Beskrivelse
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
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 og veiledende dokumenter

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

Tabell 1-2 Styrende og veiledende dokumenter

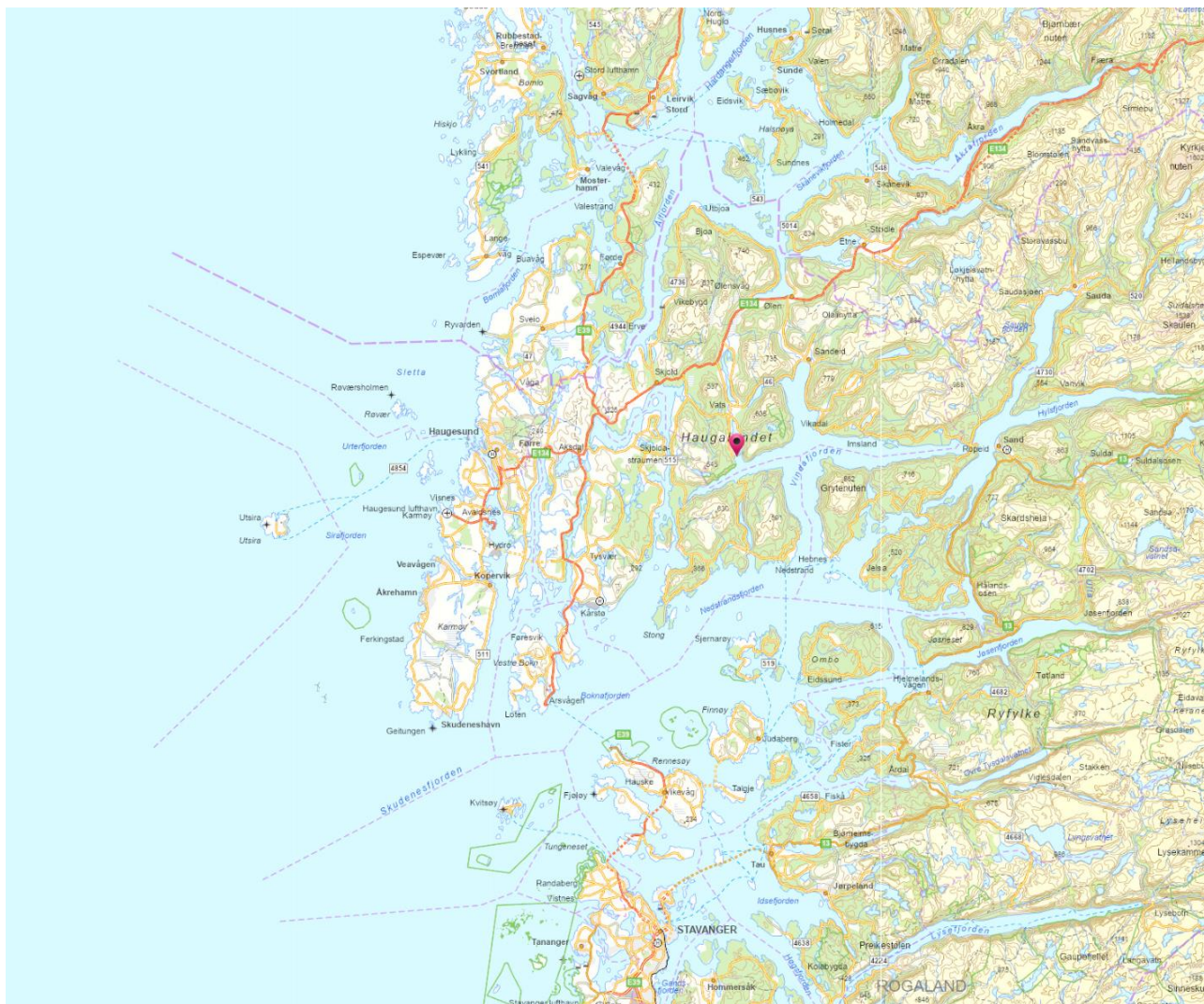
Tittel	Dato	Utgiver
NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
NVE-veileder nr. 1/2019: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat
NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat

Tittel	Dato	Utgiver
Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
NCCS report 1/2024 Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6	2024	Klimaservicesenteret
Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanleggingen.	2024	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
Nasjonal trusselvurdering	2024	Politiets sikkerhetstjeneste
Politiets trusselvurdering	2024	Politidirektoratet

2 Om analyseobjektet

2.1 Bakgrunn og lokalisering

AF Offshore Decom AS (AFOD) etablerte seg på Raunes industriområde i Vatsfjorden i 2004, og anlegget AF Miljøbase Vats ble ferdigstilt i 2009. Før AF etablerte seg i området foregikk det på 80- og 90-tallet bygging og sammenstilling av store olje og gass installasjoner. Hovedvirksomheten omfatter i dag demontering og gjenvinning av petroleumsinstallasjoner, og seksjonering av installasjoner i sjø før ilandsetting. I tillegg utføres andre tjenester for offshorenæringen, blant annet vedlikehold av borerigger. Det har også vært gjennomført et demo-prosjekt for havvind fra basen. AFOD ønsker nå å utvide sin virksomhet i Vats til å omfatte produksjon og lagring av fundamenter til havbaserte vindturbiner, samt montering og lagring av ferdige vindturbiner før uttransport til Nordsjøen. En utvidelse av virksomheten vil medføre behov for utvidelse av sjøareal i Vatsfjorden i Vindafjord kommune og tilleggsareal i sjø til lagring i Yrkefjorden i Tysvær kommune. Tiltaket vil også innebære utvidelse av den eksisterende miljøbasen på land.



Figur 2-1 Oversiktskart. Raunes industriområde/miljøbasen er vist med rød markør.

2.2 Fundamenttyper som kan produseres på miljøbasen

Det finnes mange ulike fundamenttyper som kan benyttes for havvindturbiner. Det er to hovedkategorier av fundamenter; bunnfaste eller flytende. I dag utgjør bunnfast havvind mer enn 99% av markedet. Det er ventet at bunnfast havvind også i fremtiden vil utgjøre størstedelen av markedet, men at det vil bli noen flere flytende havvindprosjekter enn i dag. I enkelte områder er ikke bunnfast havvind egnet, på grunn av stort vanddyb.

I bunnfast havvind bruker man fundamenter som står direkte på sjøbunnen, f.eks. «monopel» (et stort rør som er hamret ned i sjøbunnen), «Jacket» (en stålramme som er pelet fast i sjøbunnen) eller såkalt «gravity based strukture» (GBS) som er en betongkjegle som står på sjøbunnen og holdes på plass av sin egen tyngde. Det er typen GBS som er aktuell for produksjon i Vats. «GBSer» bygges på land før de lastes ut i sjøen via en senkeleker eller skipsheis, og slepes til feltet hvor de ballasteres ned på sjøbunnen. I påvente av slep til feltet kan det være behov for kortere perioder med mellomlagring.

I flytende havvind benyttes en flytende konstruksjon som er forankret til havbunnen med ankerlinjer til å bære vindturbinen. Innen flytende havvind finnes det mange (~100) konsepter under utvikling. De fleste av de aktuelle konseptene for produksjonen i Vats ligger innenfor hovedkategoriene «SPAR», «Barge» (lekterlignende) og «halvt nedsenkbar» vist i Figur 2-2. Typene «halvt nedsenkbar» og «Barge» bygges gjerne på land før de lastes ut. Når det gjelder SPAR fundamenter støpes en liten del på land, som lastes ut før mesteparten av fundamentet glidestøpes ferdig i sjø.

I Vats vil turbinene monteres ved kai i prosjekter med flytende havvind. I prosjekter med bunnfast havvind, som forventes å være det vanligste, monteres turbinene «offshore».



Figur 2-2. Fundamenttyper for havvind som er aktuelle for produksjon i Vats

2.3 Nullalternativet

Nullalternativet, eller referansesituasjonen for utredningsarbeidet er miljøbasen med dagens utforming og drift. Dette gjelder både arealer på land og i sjø. Gjeldene reguleringsplan tillater betydelig utvidelser sammenlignet med dagens situasjon, men disse utvidelsene er ikke del av nullalternativet.

Miljøbasen har i dag et areal på ca. 300 000 m² som benyttes til demontering og gjenvinning av offshore installasjoner, vedlikeholdsprosjekter og marine operasjoner. I forbindelse med etablering og drift på basen er det gjort betydelige terrenginngrep i området, se *Figur 2-3*. Området omfatter en hovedkai med 23 meter dybde, lekterkai og utskipingskai for stål, samt kaiområder for mottak av rigger. I tillegg kommer lagerarealer, fjellkaverne og vannrenseanlegg, samt drifts- og servicebygninger. I perioder ligger det store skip og offshore installasjoner i sjø utenfor basen, og det går noen skipstransporter i forbindelse med levering av plattformer og utskipping av stål, ca. 20 anløp i året.

Gjeldende reguleringsplan tillater i dag oppankring av to installasjoner (i praksis produksjonsskip av typen FPSO) i forbindelse med industriell aktivitet, og to installasjoner i påvente av inn- og uttransport til/fra næringsområdet. Når to produksjonsskip er oppankret samtidig i forbindelse med industriell aktivitet, skal det ene ligge i Vatsfjorden. Ved oppankring av installasjoner i påvente av inn- og uttransport til basen skal det ene også om mulig ligge i Vatsfjorden. I tillatt maksimalsituasjon vil de 400 m lange og 60 m brede skipene beslaglegge til sammen 96 000 m² vannareal. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at nullalternativet i henhold til Miljødirektoratets håndbok M-1941 skal tilsvare dagens situasjon, og i dagens situasjon utnyttes ikke sjøarealet i så stor grad som gjeldende reguleringsplan tillater. Utredningene tar utgangspunkt i at det ligger ett skip oppankret i Vatsfjorden og ett skip i Yrkefjorden. Dersom arealbeslaget som tillates i gjeldende regulering hadde vært lagt til grunn, ville det ha medført lavere negative konsekvenser for delområdene i sjø.

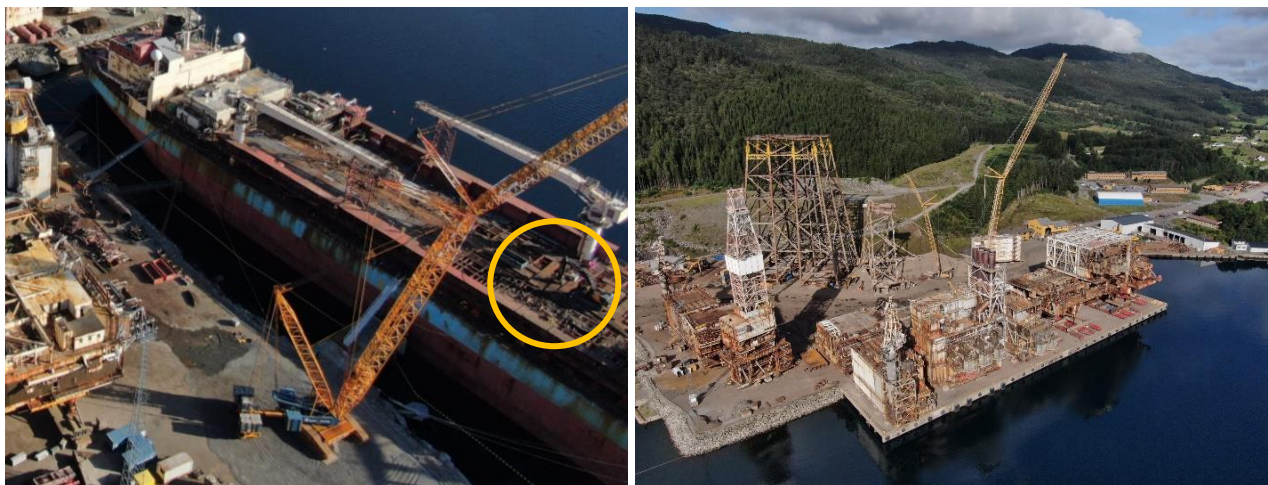
Dagens virksomhet genererer en god del støy, som ved noen operasjoner medfører støynivåer på 55-60 dB i tilgrensende områder. De viktigste støykildene vil da være sprengninger for å demontere deler av installasjonene, seksjonering og landsetting med kranfartøy, seksjonering av stålunderstell, samt utlasting av stål som skal sendes til gjenvinning.



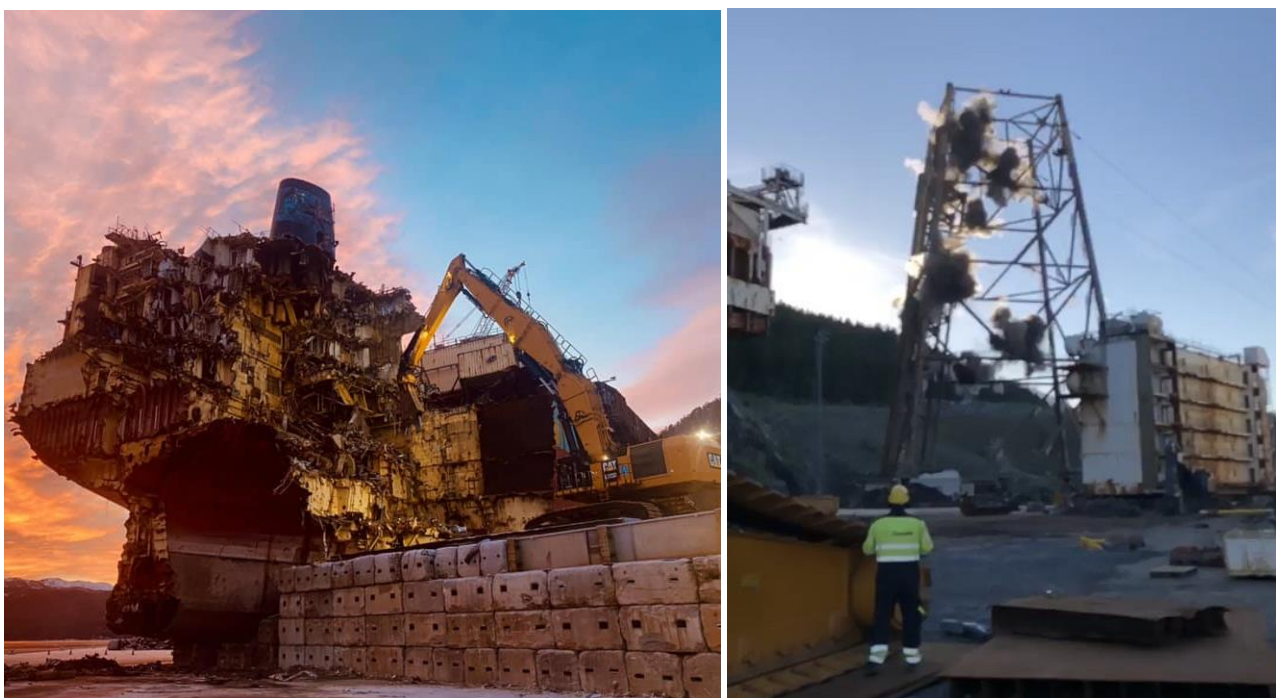
Figur 2-3 Dagens miljøbase i Vats (Google.com)



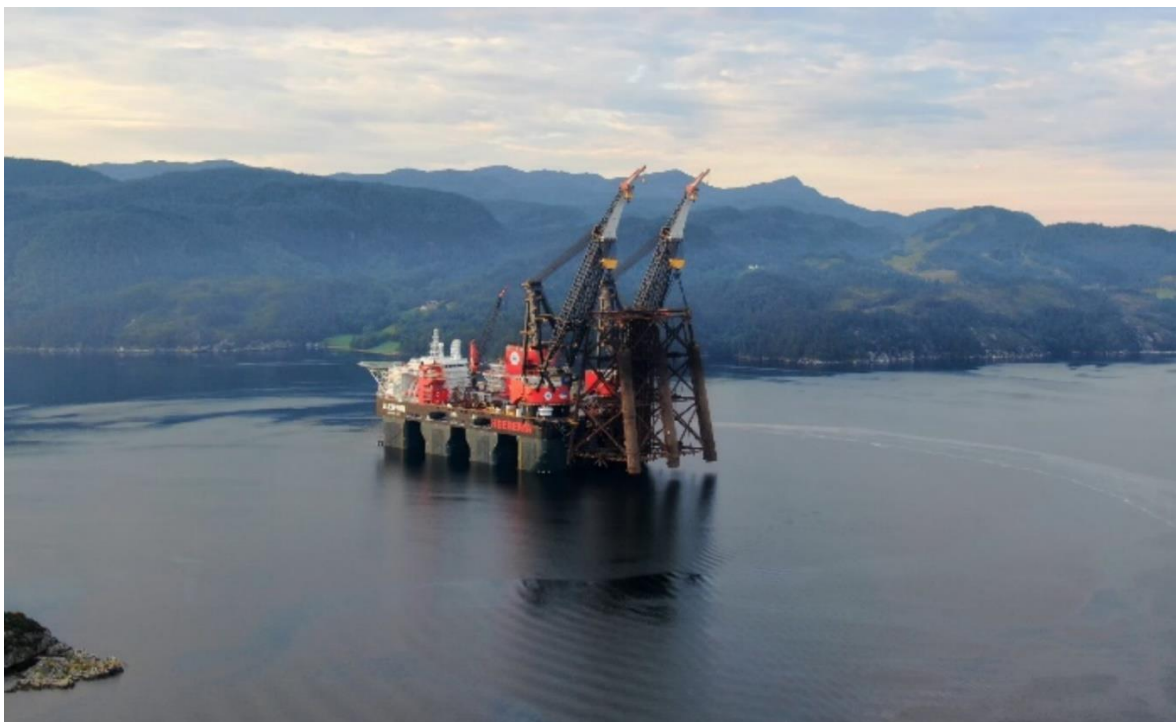
Figur 2-4 T.v. skipsanløp ved miljøbasen. T.h. innlasting av 230 m langt produksjonsskip



Figur 2-5. T.v. seksjonering av fortøyd skip med kran og 50 tonns rivemaskin. T.h. demontering av oljeinstallasjoner.



Figur 2-6. T.v. rivning / seksjonering av stålstruktur med maskin. T.h. sprengning av plattformunderstell



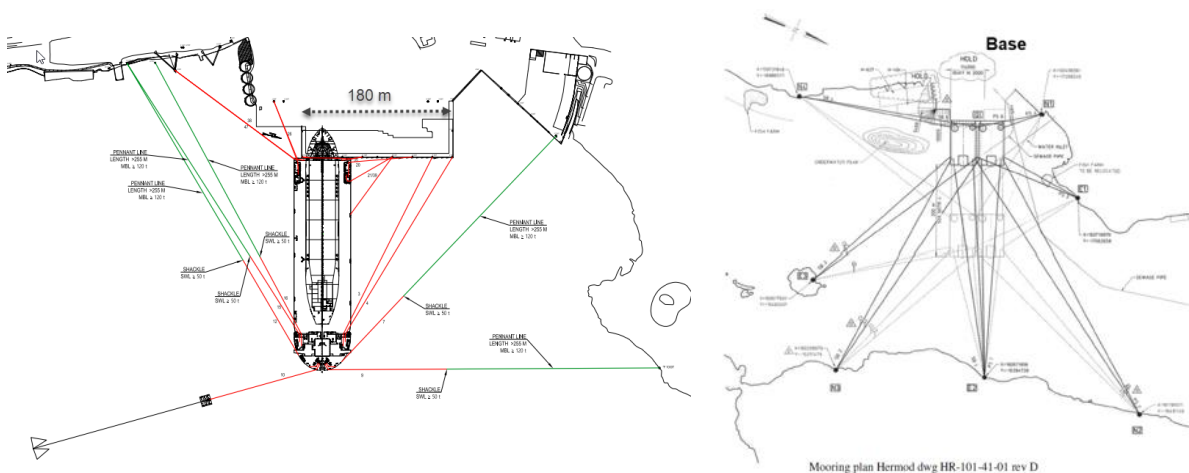
Figur 2-7. Kranskip under innseiling i Yrkefjorden



Figur 2-8 Visualisering av dagens situasjon med kranskip i Yrkefjorden, sett fra sør.



Figur 2-9. Visualisering av dagens situasjon med kranskip i Yrkefjorden, sett fra nord.



Figur 2-10. T.v. Eksempel fortøyning i forbindelse med innlasting av skip, ankerliner vist i grønn/rød. T.h. Eksempel fra tidligere Decom-prosjekt med fortøyning av kranskip i Vatsfjorden.



Figur 2-11. T.v. oppankring av flytende vindturbin i Vatsfjorden 2024. T.h. oppankring av SPAR-bøye med 134 m dypgang i Yrkefjorden

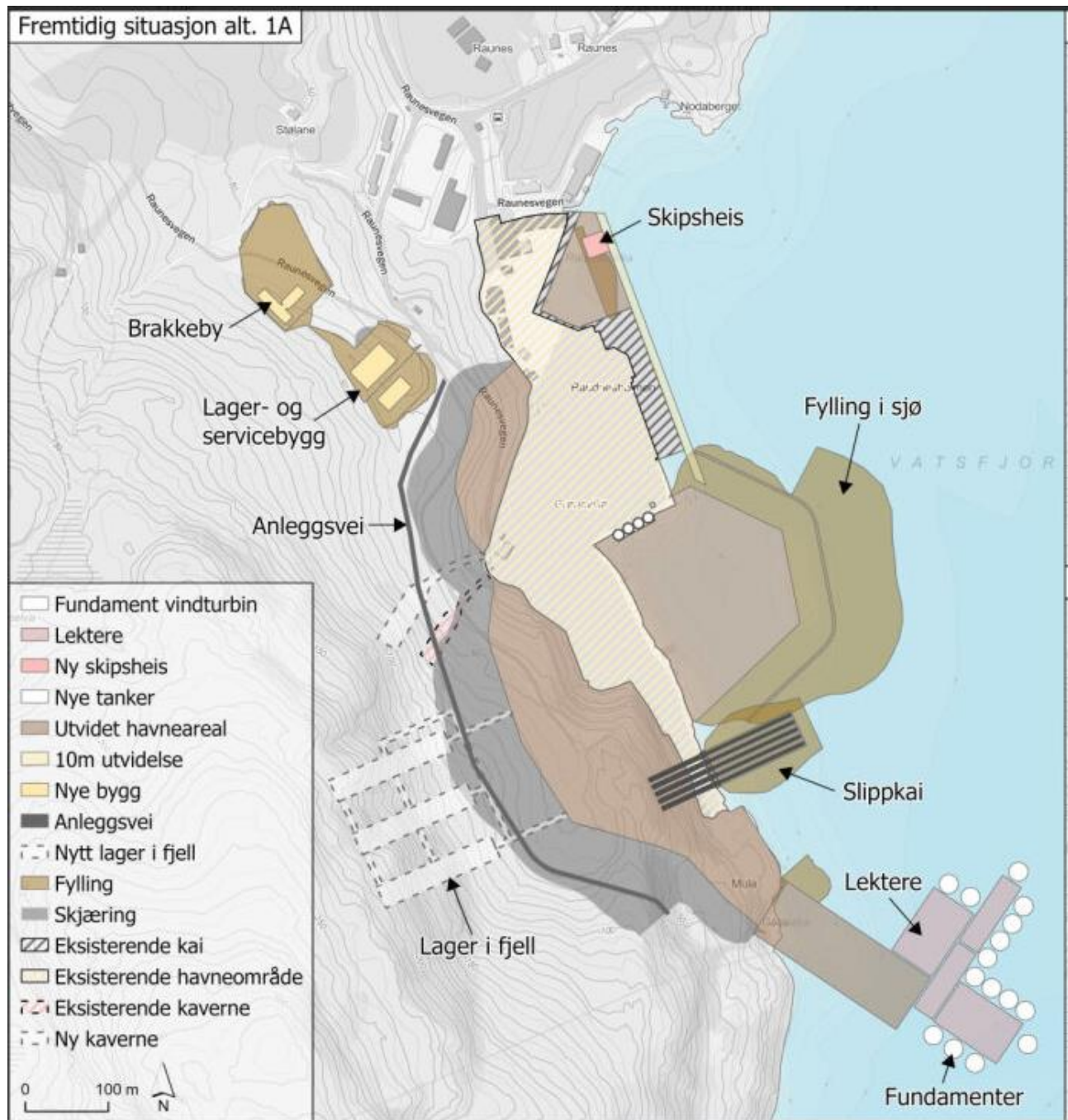
2.4 Alternativer som skal utredes

Konsekvensutredningen omfatter ett alternativ for utvidelse av miljøbasen (alternativ 1). Dette er en situasjon med maksimal utnyttelse av planområdet både på land og i sjø. Utvidelsen tillater ulike utbyggingsvarianter, se variantene 1a og 1b i *Figur 2-12* og *Figur 2-13* nedenfor. Forskjeller mellom utbyggingsvarianter vil kommenteres i fagrapporter der dette er relevant, men de behandles ikke som alternativer til hverandre, da ulike kombinasjoner av elementer kan være aktuelle.

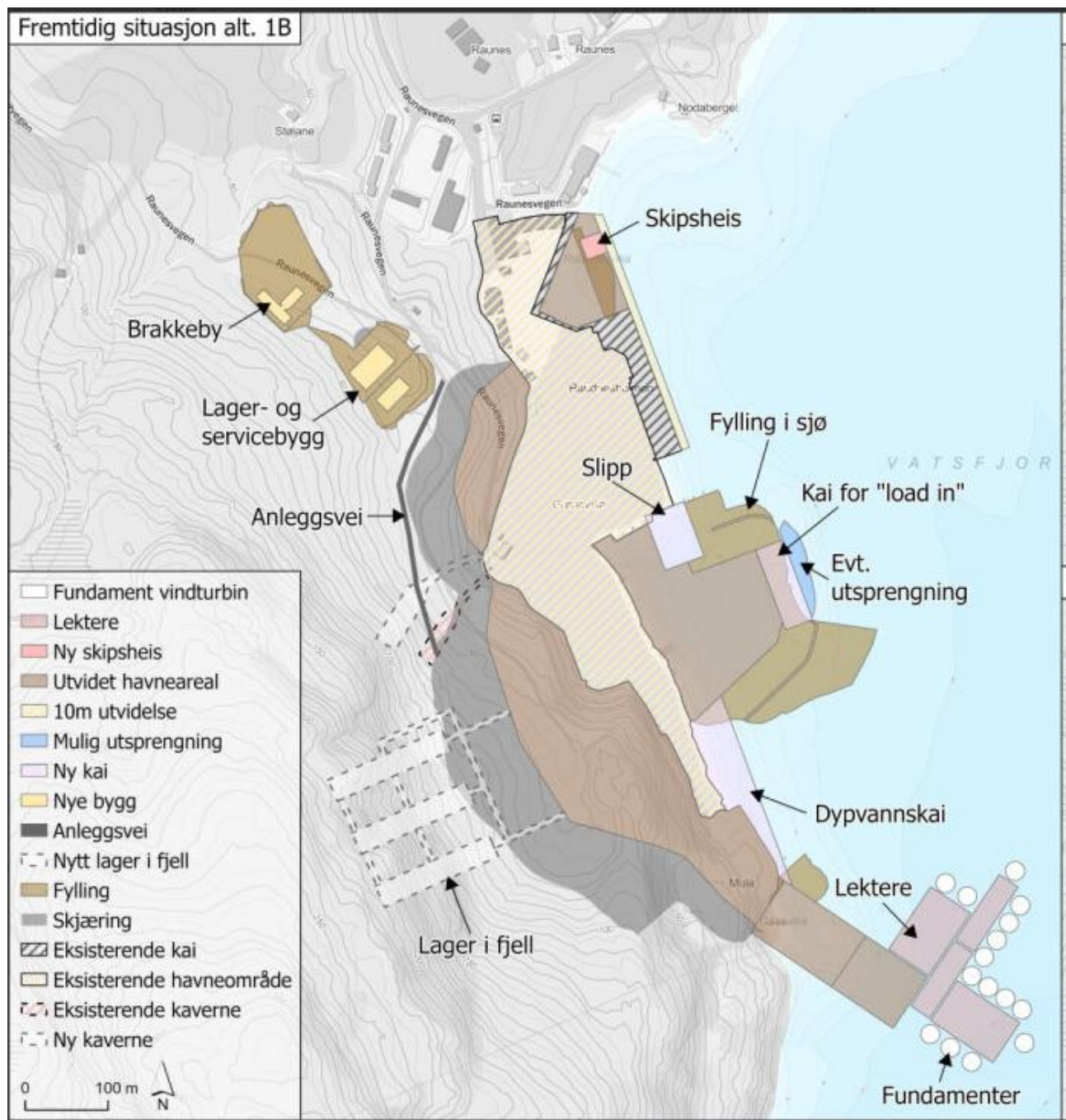
Ulike løsninger for oppankring av turbiner, jf. kap. 1.6.4, vurderes spesifikt av de fagene dette har betydning for.

Tilsvarende vurderes en situasjon uten mellomlagring av enheter i sjø (alternativ 1 uten mellomlagring i sjø) for de fagene der dette er hensiktsmessig.

Det gjøres oppmerksom på at utredningene har bidratt til utvikling av løsninger underveis i prosessen, og at noen avbøtende tiltak og andre justeringer er tatt inn i planen etter at utredningene ble ferdigstilt. Det må derfor understrekes at løsningene som utredes i fagrapportene er de som er beskrevet i dette kapitlet, og at løsningene som legges frem i planforslaget kan være noe annerledes, som følge av ytterligere optimaliseringer eller avklaringer.



Figur 2-12 Utbyggingsvariant 1a.



Figur 2-13 Utbyggingsvariant 1b.

Det er ønskelig å ha fleksibilitet i forhold til type fundamenter som skal produseres, da dette vil avhenge av hva som etterspørres av offshore vindkraft-prosjektene. I konsekvensutredningen gjøres det noen betraktninger rundt forskjellene mellom operasjoner med SPAR-fundamenter og andre fundamenttyper, knyttet til antall fundamenter som skal mellomlagres i sjø, hvor de lagres, og hvor lenge.

Produksjon av fundamenter og mellomlagring av fundamenter og turbiner i sjø vil ikke pågå kontinuerlig ved miljøbasen. Antall prosjekter og prosjektenes omfang avhenger av hvor store / hvor mange offshore vindkraftverk det skal leveres til, og hvilken type fundament det er snakk om. Det vil også kunne være restriksjoner når det gjelder tidsperiode for mellomlagring av turbiner i sjø. Virkninger av mellomlagringen vil derfor ha en midlertidig karakter. Dette vil synliggjøres gjennom separate vurderinger av konsekvens for en situasjon der det ikke foregår vindkraftoperasjoner, men kun demontering av oljeinstallasjoner ved miljøbasen.

2.5 Planlagte tiltak på land

2.5.1 Arealutvidelse og arealbruk

På land foreslås det å planere ut et areal mot vest. Dette medfører et større berguttak sørover i tiltaksområdet der det er en fjellskjæring i dag. Beregnet uttak er på ca. 2.800.000 m³. Da fjellet stiger på mot sør, vil ny skjæring bli fra ca. 60 til 100 meter høy, se grå felt i *Figur 2-12* og *Figur 2-13*, samt visualisering i *Figur 2-14*. Dagens bergskjæring er til sammenligning ca. 50-60 meter høy. Berguttaket gir et planert areal på ca. 50 dekar (50 000 m²).

Lenger nord på miljøbasen planlegges det en utvidelse ved uttak av masser (bergmasser og løsmasser) innenfor eksisterende dypvannskai. Masseuttaket gir ca. 11,5 dekar nytt planert areal og medfører et masseuttak på ca. 350.000 m³. Alt planert areal vil ligge på kote + 3,5.

Nytt industriareal vil brukes til utvikling av eksisterende virksomhet med dekommisjonering (demontering og resirkulering av oljeplattformer og andre marine konstruksjoner), samt tilrettelegges for etablering av infrastruktur for produksjon av fundamenter og montering av vindturbiner. Store deler av arealene vil benyttes til fundamentproduksjon og mellomlagring og håndtering av komponenter til vindturbiner, slik som rotorblader, tårn, generatorer og maskinhus. Ellers vil det være behov for betongproduksjonsanlegg, lagerhaller og løfteutstyr.

2.5.2 Fjellkaverer

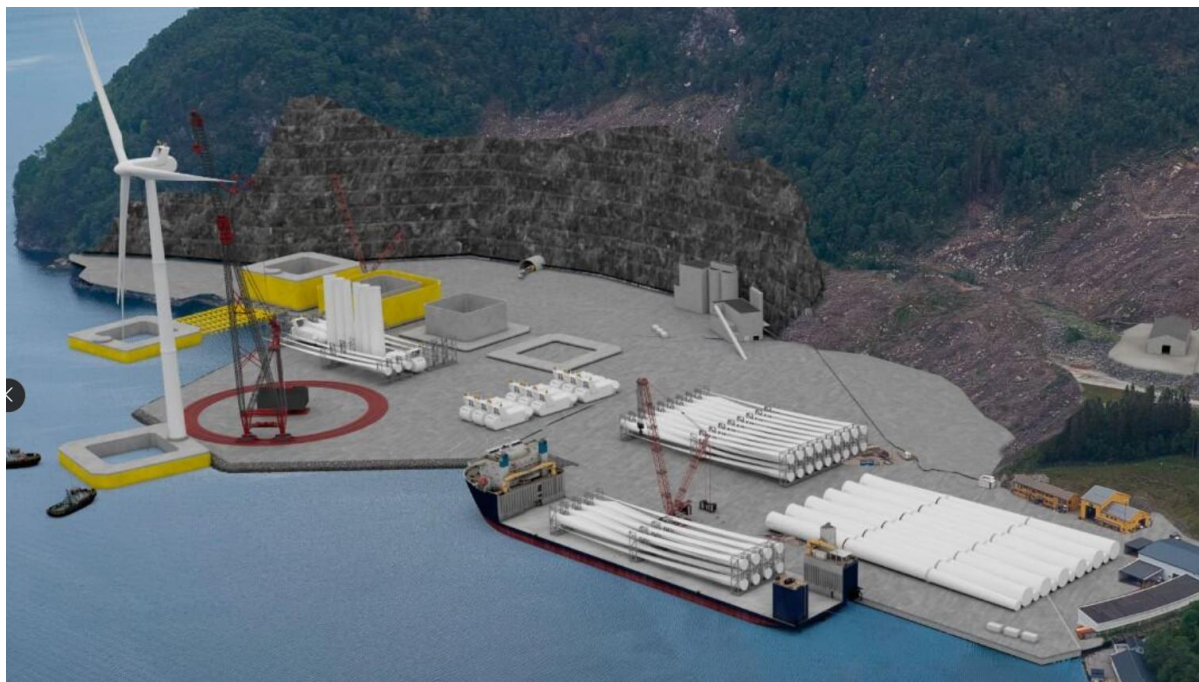
Vest i tiltaksområdet skal det legges til rette for etablering av fjellkaverer. Kaverer er lager i fjell og etableres i tilknytning til ny fjellskjæring, se *Figur 2-12*. Det skal etableres tre kaverer for mellomlagring av masser som skal brukes som betongtilslag. Kavernene vil være 125 meter lange med ca. 28 meters høyde og bredde, og vil medføre et berguttak på ca. 325.000 m³.

I samme område vil det også etableres fjellkaverne for et nytt fordrøyningsbasseng. Dagens fordrøyningsbasseng har kapasitet på 10 000 m³, og nytt basseng vil øke kapasiteten med ytterligere 20 000 m³. Etablering av kaveren for bassenget medfører behov et berguttak på ca. 25 000 m³.

2.5.3 Massehåndtering

En stor del av massene blir generert gjennom berguttak og etablering av fjellkaverer skal benyttes til utfylling i sjø. For øvrig planlegges det for suksessivt uttak av bergmasser for bruk som tilslag (knuste bergartsmaterialer) til betongproduksjon. Betongen skal så benyttes til produksjon av fundamenter. Når kavernene er etablert vil det være aktuelt å mellomlagre tilslaget i disse.

Det vil også bli et overskudd av løsmasser som må transporteres ut av området, estimert til et volum på 235 000 m³. Det er sett på aktuelle lokaliteter for deponering av disse massene rett nord for miljøbasen, se nærmere om dette i massedisponeringsplan for tiltaket.



Figur 2-14. Eksempel på bruk av industriarealene i forbindelse med fundamentproduksjon og montering av vindturbin til flytende havvind.

2.5.4 Brakkeby og lager-/servicebygg

Nordøst for eksisterende miljøbase planlegges det for etablering av en brakkeby for innlosjering av arbeidere, samt lager- og servicebygg. Det er i dag overnattingsfasiliteter for 100 ansatte på basen. I forbindelse med utvidelse av virksomheten er det behov for flere overnattingsplasser. Brakkebyen vil ligge på en fylling fra da miljøbasen ble etablert og vil planeres.

2.5.5 Anleggsvei

Det skal etableres en anleggsvei på oversiden av fjellskjæringen, som leder frem til Raunesveien.

2.5.6 Ankerfester

I forbindelse med lagring av komponenter i sjø vil det være behov for inntil 10 nye ankerfester på land. Det er flere ankerfester i Vatsfjorden og Yrkefjorden allerede, men det vil være behov for å øke antallet som del av planlagt tiltak. Figur 2-15 viser hvordan disse ankerfestene kan se ut. De nye ankerfestenes plassering er ikke fastsatt da behov vil avhenge av hvilke typer konstruksjoner man ender opp med å bygge. Mulighet for å etablere nye ankerfester sikres som del av reguleringsplanen.



Figur 2-15 Eksempel på eksisterende ankerfester, nye ankerfester vil kunne få tilsvarende utforming.

2.6 Planlagte tiltak i sjø

2.6.1 Kaianlegg

Utvidelse av eksisterende kaianlegg

Det planlegges for utvidelse av kaianlegget i Raunesbukta, og det er sett på to ulike løsninger for dette.

I utbyggingsvariant 1a forlenges dypvannskaia i front av eksisterende kai, og medfører behov for utfylling i sjø med opptil 1 800 000 m³ bergmasser fra tiltaksområdet. Utvidelsen vil gi ca. 42 000 m² nytt areal. Dypvannskaia etableres på peler. Denne løsningen kan kombineres med etablering av en pelet slippkai som vil innebære behov for utfylling i sjø på ca. 100 000 m³. Utbyggingsvarianten er vist i Figur 2-12.

Utbyggingsvariant 1b omfatter utvidelse av eksisterende kai med statisk slipp og kai for «load inn/out», samt etablering av ny dypvannskai i sør, se Figur 2-13. Løsningen medfører behov for utfylling i sjø med opptil 1 200 000 m³ bergmasser, og vil gi 30 000 m² nytt areal.

I nordre del av kaiområdet planlegges forlengelse av eksisterende kai og mulighet for etablering av en skipsheis. Dette krever utfylling i sjø på ca. 72 000 m³. Raunesbekken har utløp rett nord for dette området, og fyllingen må trolig sikres mot erosjon fra bekken.



Figur 2-16 Illustrasjon av utbyggingsalternativ med produksjon av fundamenter og montering av vindturbin på fundamenter til flytende havvindturbiner (BW ideol design). For montering av vindturbiner benyttes en ca. 190 m høy kran, som plasseres ytterst på kaien.

Eablering av SPAR-kai

Sør på miljøbasen planlegges det for en pelet kai for produksjon av SPAR-fundamenter, dvs. fundamenter som består av en lang, vertikalt flytende sylinder av stål og betong. Kaiens plassering følger av behov for stort vanndyp rett ut fra kai på grunn av fundamentenes dypgang. Kaien vil peles inn til fast berg, og ha en størrelse på rundt 10 000 m².

I forbindelse med etablering av SPAR-kai vil det være behov for omfattende utsprenkning av berg i sjø, der en stor andel av utsprenkte masser planlegges deponert i sjø, i nærhet til SPAR-kaien, se kap. 2.8.



Figur 2-17 Visualisering av anlegg tilrettelagt for produksjon av vindturbiner med SPAR-fundamenter. For montering av vindturbiner benyttes en ca. 190 m høy kran, som plasseres ytterst på kaien.

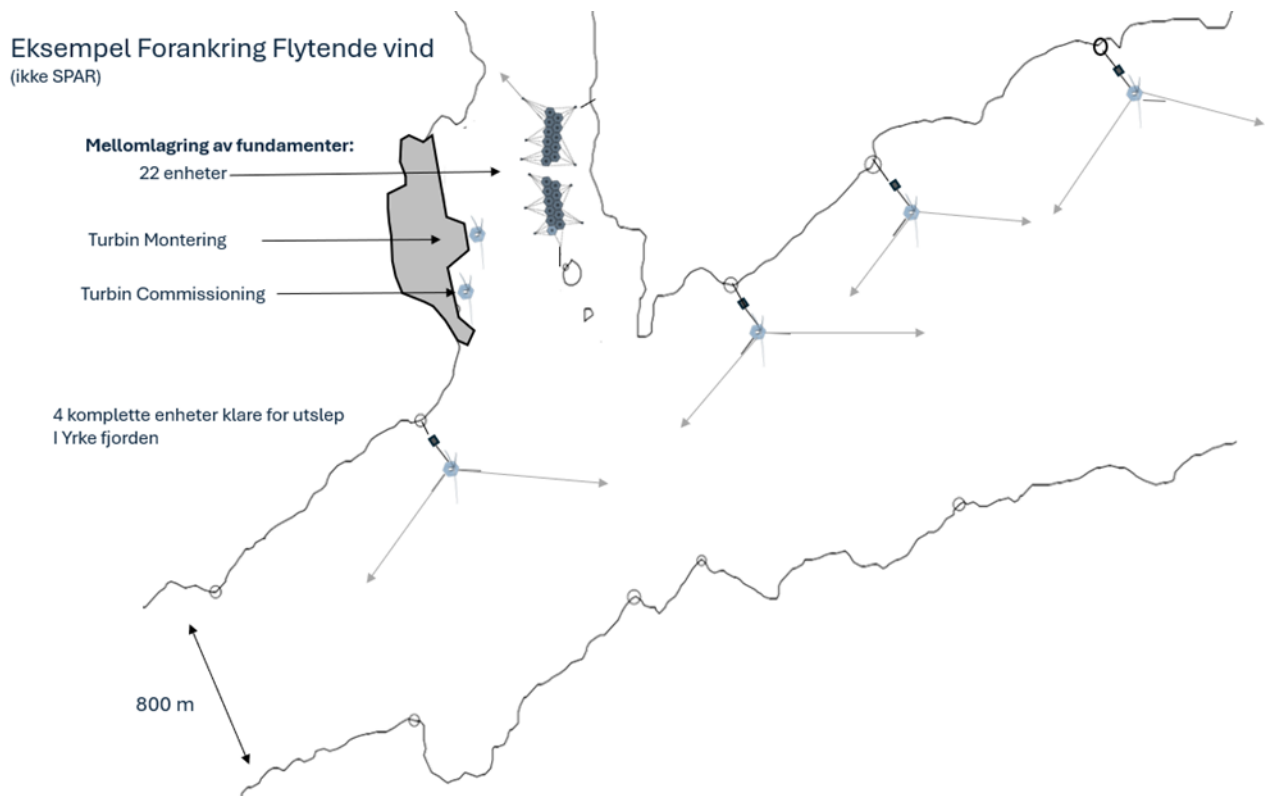
2.6.2 Våtlagring av fundamenter

Arealene i Vatsfjorden og Yrkefjorden planlegges benyttet til produksjon og mellomlagring av fundamenter og turbiner. Operasjoner med produksjon og mellomlagring av fundamenter, montering av turbiner og mellomlagring av ferdige turbiner klare for utsleping vil pågå parallelt, og antall enheter som vil ligge i sjø samtidig vil variere kontinuerlig i løpet av prosjektets tidsperiode. I konsekvensutredningen legges et maksimalt antall enheter til grunn for vurderingene, men det presiseres at dette er en situasjon som vil forekomme svært sjelden, og at antall mellomlagrede enheter i sjø normalt sett vil være vesentlig lavere.

I Vatsfjorden kan det bli aktuelt med våtlagring fundamenter for flytende havvindturbiner som ikke krever store vanddyb. I dette tilfellet vil det være mulig å lagre fundamenter i Vatsfjorden som vist i eksempelet i Figur 2-18 (22 enheter). Det kan også lagres GBS fundamenter i Vatsfjorden, men disse er noe mindre enn de flytende fundamentene, se Figur 2-19. De flytende fundamentene brukes derfor som grunnlag for konsekvensutredningene.

Dyptgående fundamenter som SPAR vil bygges og lagres ved SPAR-kaien, se Figur 2-20. Et system av lektere plasseres utenfor SPAR-kaien for glidestøp av fundamenter. Det legges opp til en løsning typisk bestående av 6 nordsjølektere med dimensjoner 91x27 m, se Figur 2-21. Lekterne fortøyes ved hjelp av liner til sjøbunnen og forankringsliner til kai / landfester. Antall fundamenter som vil kunne lagres/bygges i sjø i et SPAR-prosjekt vil være inntil 12 ved kai. Noen SPAR-fundamenter vil også kunne mellomlagres lenger ut i Yrkefjorden i en periode. Inntil 12 fundamenter kan mellomlagres her i påvente av at turbiner skal påmonteres ved kai.

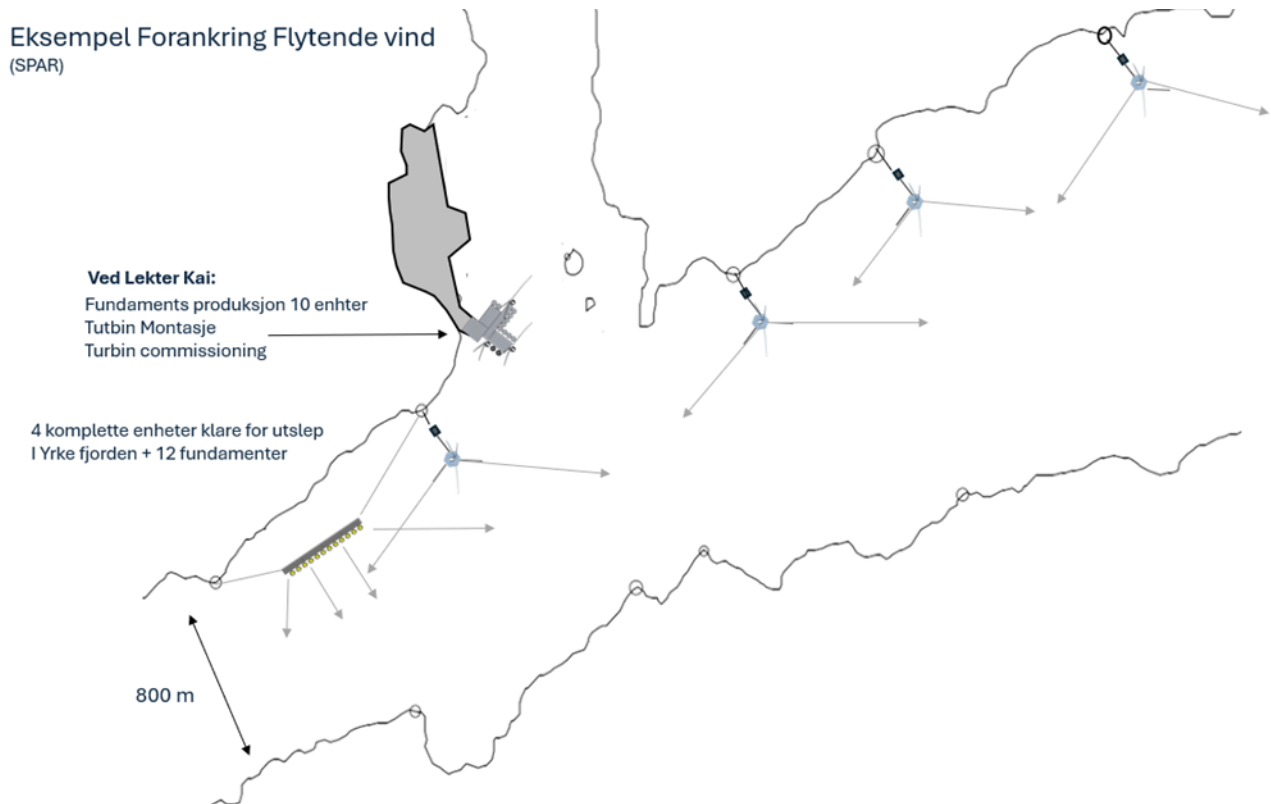
Våtlagring av SPAR-fundamenter og andre flytende fundamenttyper vil ikke skje samtidig, eventuelt med veldig begrenset overlapp. Det maksimale antallet fundamenter og komplette enheter som vil lagres i sjø på samme tid vil være ca. 30, som til sammen vil beslaglegge ca. 108 000 m² vannareal. Dette vil forekomme sjelden, da en i utgangspunktet vil installere enhetene så fort de er klare og forholdene ligger til rette for installasjon (serieproduksjon).



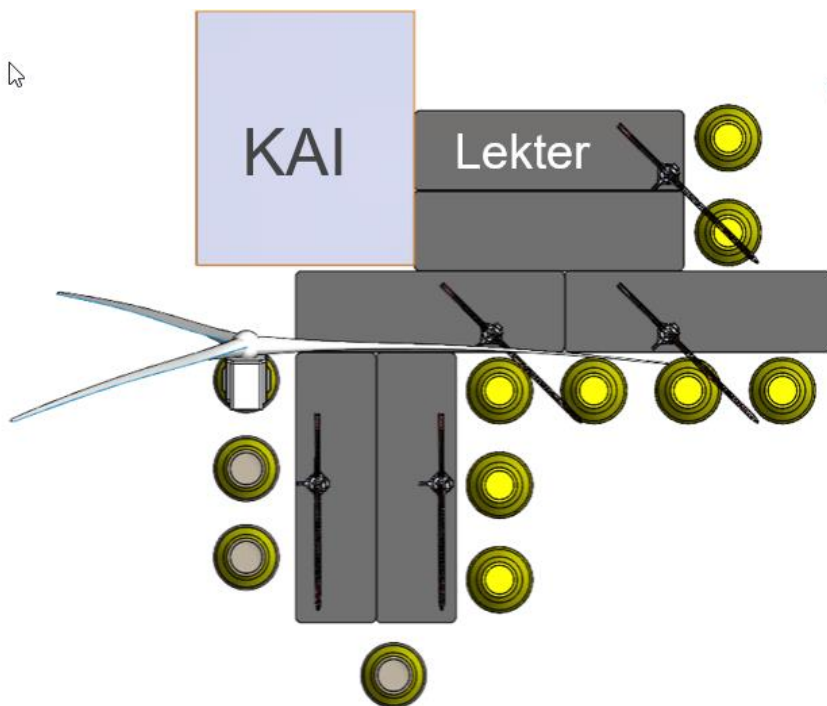
Figur 2-18. Eksempel på våtlagring av klynger med flytende fundamenter i Vatsfjorden og komplette enheter i Yrkefjorden



Figur 2-19. Eksempel på mellomlagring av GBS-fundamenter i Vatsfjorden



Figur 2-20. Eksempel på våtlagring av SPAR-fundamenter og komplette enheter i Yrkefjorden



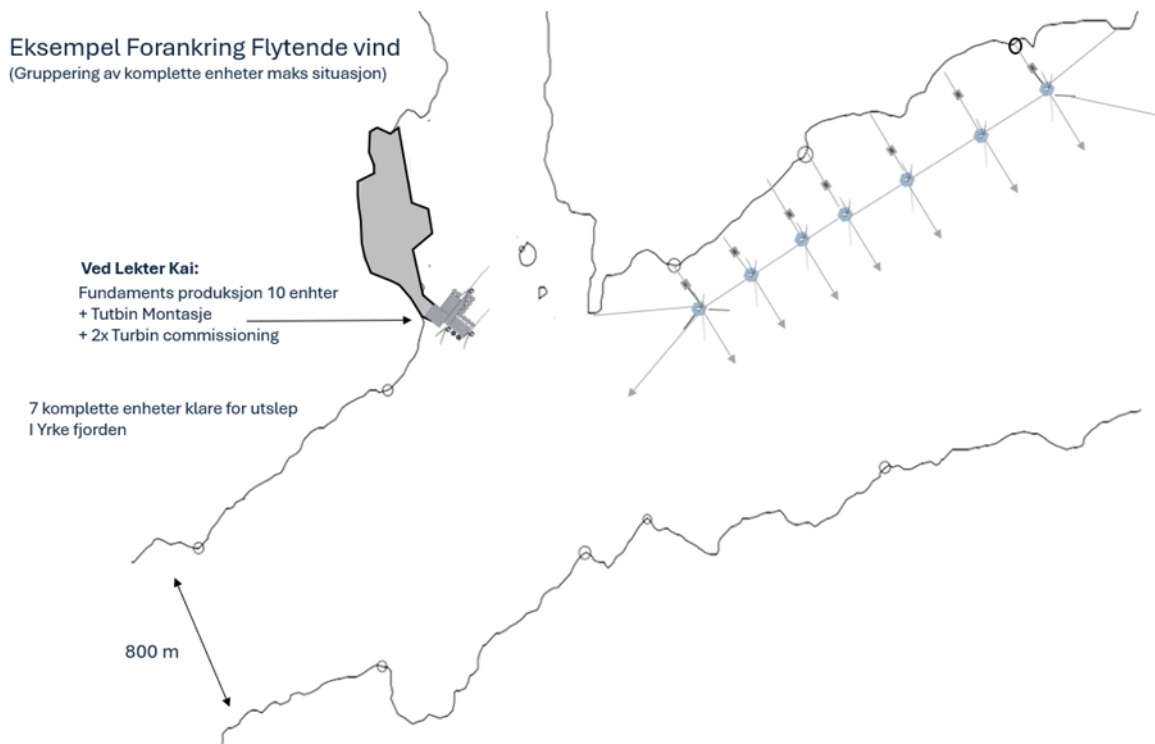
Figur 2-21. Eksempel på fabrikasjon / lagring / montasje av SPAR-fundamenter langs lektere ved kai

2.6.3 Våtlagring av vindturbiner

Prosjektet omfatter også mellomlagring av ferdig monterte vindturbiner i sjø, slik at de kan slepes videre ut i Nordsjøen. Vindturbinene vil kunne ha høyder opp mot ca. 300 meter (tårn + rotorblad). Ved kai (SPAR-kai for SPAR-fundamenter og Rauneskaia for andre fundamenttyper) vil det typisk være en turbin under montasje og en under testing. Maks antall turbiner som vil lagres i sjø av gangen er tre ved kai, og opptil syv ute i Yrkefjorden, se mulige plasseringer i Yrkefjorden i *Figur 2-22* og *Figur 2-23*. Normalt vil antall turbiner i Yrkefjorden være færre. Operasjoner med våtlagring av turbiner vil hovedsakelig foregå i sommerhalvåret.



Figur 2-22. Mulige mellomlagringsplasser i Yrkefjorden for ferdig monterte vindturbiner. Maksimalt 7 turbiner vil kunne lagres i fjorden samtidig. Denne løsningen er lagt til grunn i synlighetskartet.

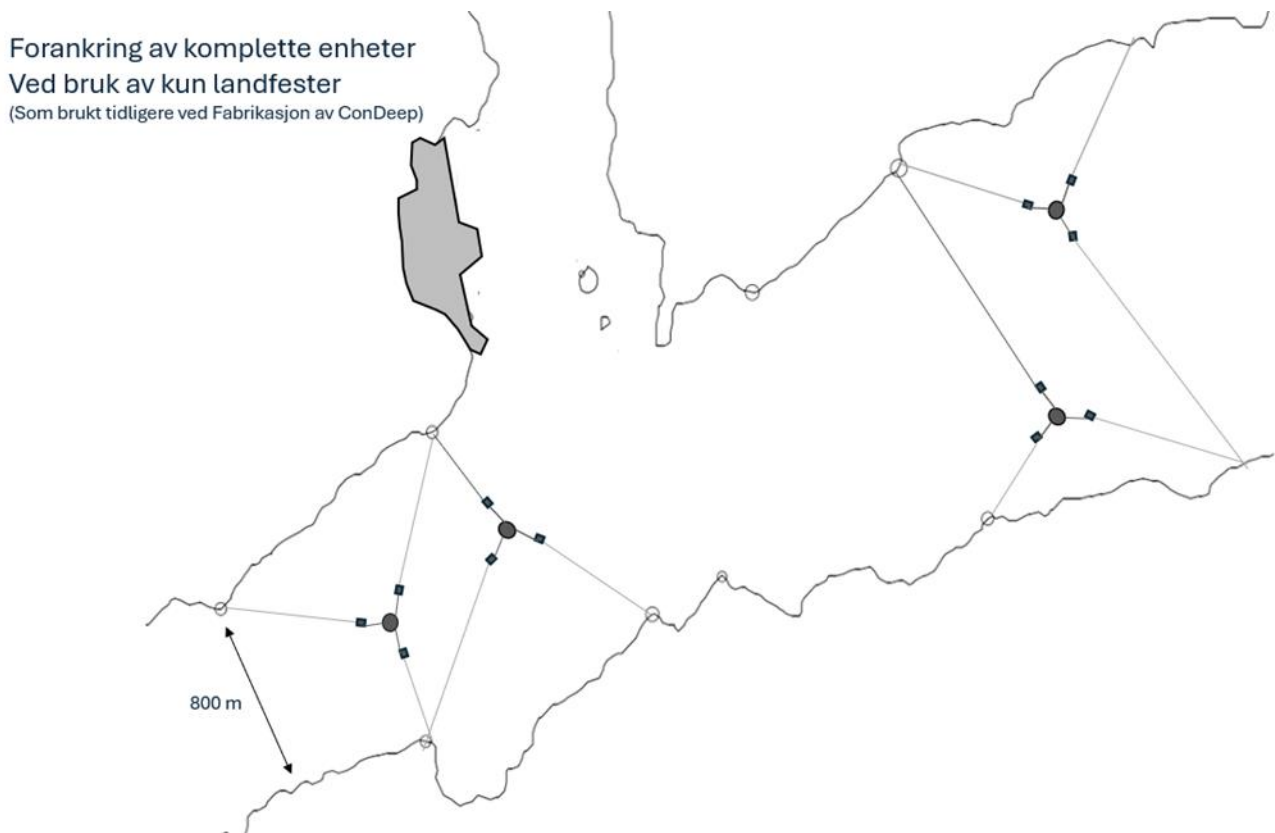


Figur 2-23. Mulige mellomlagringsplasser i Yrkefjorden for ferdig monterte vindturbiner, alternativ løsning. Maksimalt 7 turbiner vil kunne lagres i fjorden samtidig. Tilsvarende løsning kan også tenkes for vestsiden av Yrkefjorden.

I tillegg til produksjon av fundamenter og montering og lagring av vindturbiner, vil dagens virksomhet på miljøbasen opprettholdes. Det vil kunne pågå parallelle operasjoner knyttet til dekommisjonering og vindturbinproduksjon på basen, men det er ikke plass til full drift på begge områder samtidig. Det kan ikke utelukkes at en decom-installasjon kan måtte mellomlagres i fjorden samtidig med fundamenter/turbiner i sluttfasen av vindkraftprosjekt, men sannsynligheten for dette er lav. Det vil uansett ikke være aktuelt å ha decom-installasjoner i Yrkefjorden samtidig med mellomlagring av maksimalt antall enheter.

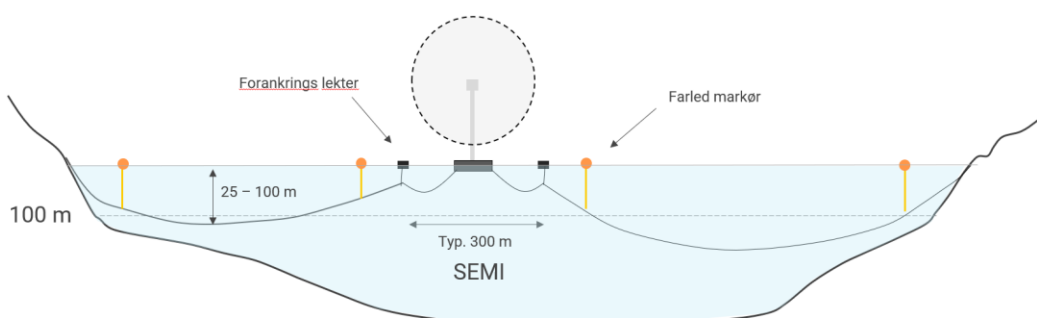
2.6.4 Oppankringsløsninger

Fundamenter vil grupperes og fortøyes ved hjelp av en blanding av landfester og anker som vist i bl.a. Figur 2-18. Når det gjelder oppankring av turbiner i Yrkefjorden er to konsepter vurdert. I det ene konseptet festes installasjonene til ankerfestene på land ved hjelp av ankerlinjer på tvers av fjorden, slik det ble gjort på 80- og 90-tallet i forbindelse med bygging av betongplattformer i området. Ankerlinene vil aldri ligge helt horisontalt mellom installasjonene og ankerfestene, og fortøyningen vil gå i en bue mellom fundament og fortøyningsfeste slik at det sikres fri seilingshøyde i store deler av fjorden, jf. Figur 2-24. Ankerlinene vil kunne ligge fra 0 til 100 meter under havoverflaten. Inn mot land vil linene ligge inntil sjøbunnen, med lite bevegelse fra side til side.

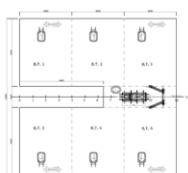


Figur 2-24. Løsning med forankring til land på hver side av Yrkefjorden

Typisk tversnitt forankring i Yrkefjorden med turbin opplagring ved bruk av landfester



Typisk 12x12m Forankrings leker

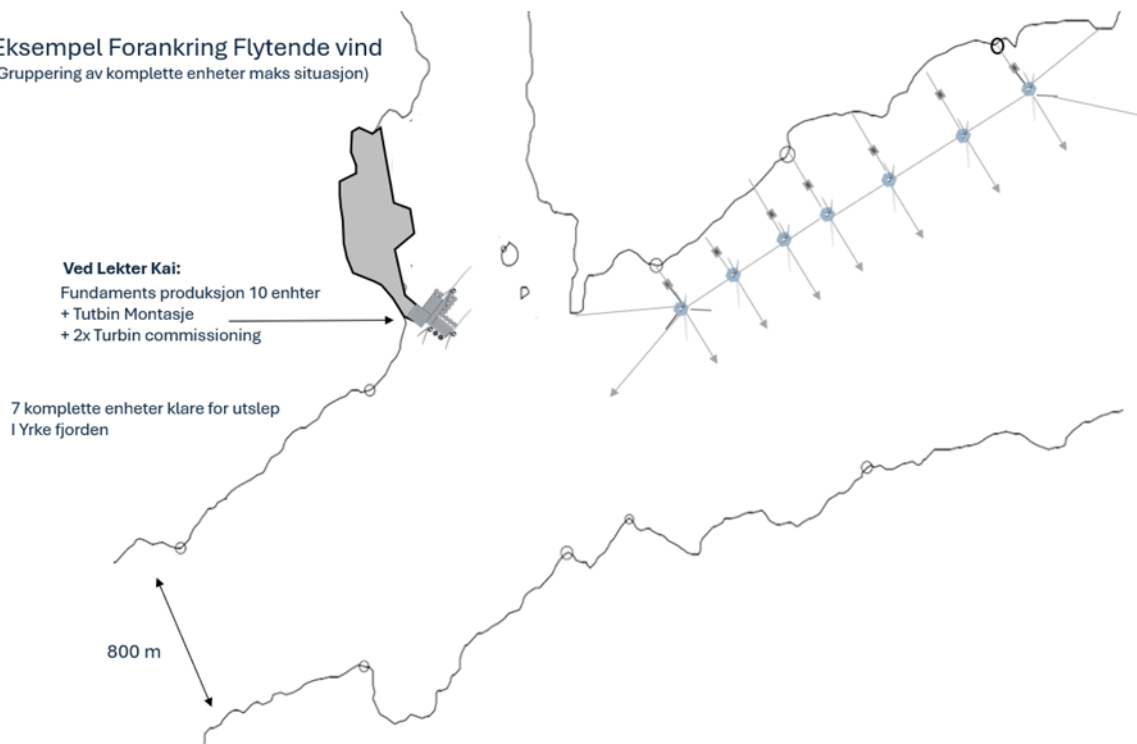


Figur 2-25. Tversnitt av løsning med forankring til land

I det andre konseptet benyttes ankere festet til sjøbunnen i kombinasjon med landfester. Dette er vurdert som en løsning for å unngå ankerliner på tvers av Yrkesfjorden. Hver turbin vil da forankres med en line til land på Vindafjordsiden, og ankere i sjø eller til turbinen ved siden av. Liknende fortøyningskonsept er blitt benyttet i området i forbindelse med demontering av lastebøyer (SPAR). Dersom turbinene grupperes som vist nedenfor reduseres mengden fortøying per enhet.

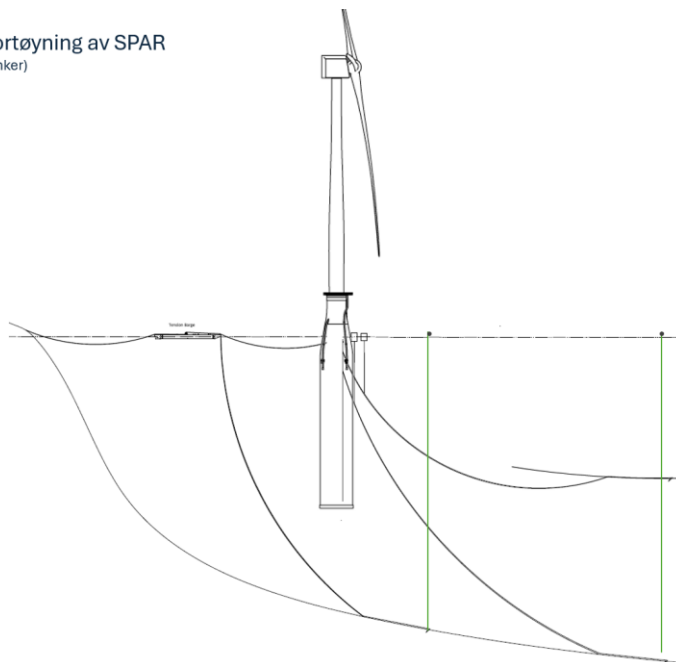
Eksempel Forankring Flytende vind

(Gruppering av komplette enheter maks situasjon)



Figur 2-26. Løsning med ett landfeste og ankring i sjø

Typisk tversnitt fortøyning av SPAR
(bruk av ett landfeste + anker)



Figur 2-27. Tverrsnitt av løsning med ett landfeste og ankring i sjø

2.7 Øvrige tiltak

2.7.1 Teknisk infrastruktur

Raunesvegen på miljøbasen vil opprettholdes som i dag. Det vil bli behov for mindre tilpasninger av veien i forbindelse med oppføring av ny brakkeby og lager- og servicebygg. Tiltaket vil i utgangspunktet ikke medføre endringer på offentlig veinett utenfor miljøbasen, med mindre trafikkberegninger viser behov for utbedringstiltak.

Miljøbasen er tilkoblet kommunalt anlegg for vann og avløp. Foreslåtte tiltak må tilpasses eksisterende ledningsnett i området. Løsninger for overvann og tiltak for å unngå spredning av forurenset overvann skal dokumenteres i plansaken.

2.8 Anleggsperioden

Planlagte tiltak vil medføre opptil 2 år lang anleggsperiode på miljøbasen. Det er besluttet at det mest støyende anleggsarbeidet under vann skal foregå utenom den viktigste gyteperioden for kysttorsk, som er fra januar til mars.

Sprengning og massehåndtering på miljøbasen

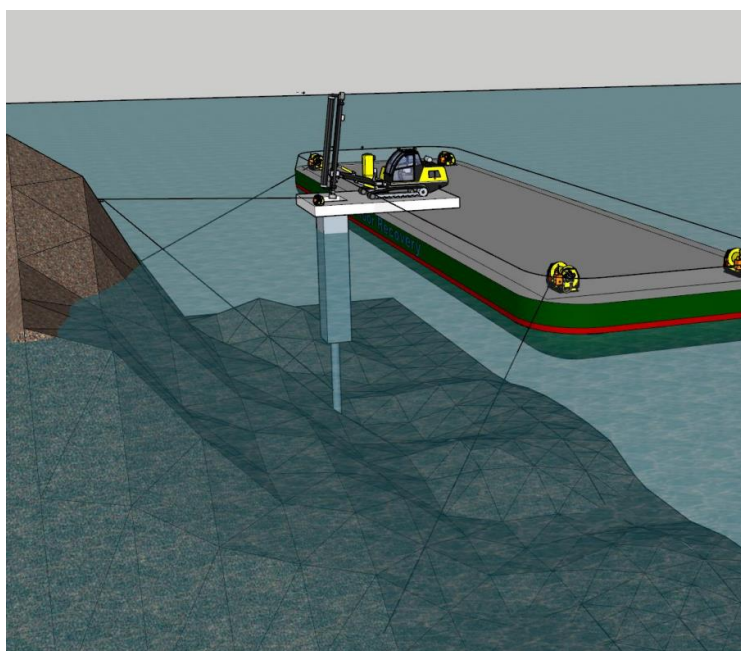
På miljøbasen vil det foregå sprengning og uttak av bergmasser og løsmasser. Bergmassene skal gjenbrukes til utfylling i sjø, og til produksjon av betongfundamenter. Transport av overskuddsløsmasser vil foregå på lokale anleggsveier som leder opp til aktuelle massedeponilokaliteter rett nord for området, jf. massedisponeringsplanen. Transportavstanden er 0,5 km - 1 km.

Arbeidet med uttak og transport av masser i anleggsfasen er estimert å ta ca. 1 år.

Sprengning og massehåndtering i sjø ved etablering av kai

For å sikre tilstrekkelig vanndyp for SPAR-fundamenter, må det sprenges ut berg under vann slik at kaifronten kommer langt nok ut. Det er beregnet at det vil være behov for å sprengne ut ca. 48 000 m³ berg over et areal på ca. 5 000 m². Anslagsvis 4 hyller sprenges ut på ulike kotehøyder, hvor den dypeste er på kote -80 m.

Sprengningsarbeidet vil gjennomføres ved bruk av borerør/foringsrør fra lekter. Røret bores ned til ønsket dybde, sprengstoffet plasseres inne i røret og detoneres. Boring og ladning av sprengstoff gjennomføres ved hjelp av ROV. Det vil anslagsvis brukes 37 kg sprengstoff per borehull.



Figur 2-28. Prinsippskissen viser sprengning vha. borerør fra lekter

Arbeidet med utsprengning og flytting av masser vil foregå parallelt og kontinuerlig i løpet av en anleggstid på ca. 1 år, med opphold i gyteperioden. Til sammen vil det bli behov for flytting av til sammen ca. 80 000 m³ med masser, både bergmasser og løsmasser. Mulige løsninger er at halvparten av massene blir plassert i skrenten nedenfor SPAR-kaien, mens den andre halvparten brukes som fylling utenfor eksisterende dypvannskai, alternativt at hele volumet plasseres i området rundt SPAR-kaien. Flytting av massene vil skje med kran og grabb fra lekter, og vil foregå på eller under vann.

Det gjøres oppmerksom på at løsningen beskrevet over vil være krevende å gjennomføre, og at AFOD jobber med løsninger som reduserer behov for utsprengning i sjø.

I forbindelse med utvidelse av eksisterende dypvannskai, etablering av slippkai og ny dypvannskai i sør vil det bli behov for sprengning av små volumer med bergmasser over vann, for å tilrettelegge for forankring av dypvannskaia til berg. Et svært begrenset omfang av mudring vil kunne være nødvendig for å oppnå ønsket vanndyp ved kai for innlasting.

Utfylling, peling og spunting ved etablering av kai

Etablering av kaier vil medføre et omfattende arbeid med utfylling og ramming og/eller boring av peler. Avhengig av valg av løsning vil arbeid med utfylling, etablering av betongdekke og ramming av peler kunne pågå i en periode på 1-2 år.

Anleggelse av skipsheis i nord vil medføre spunting av en lengde på ca. 100 m, som vil foregå i en tidsperiode på ca. 3 måneder.

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* [3]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [4].

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 I.

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, trafikkulykke. 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* [4] og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå. Robusthet er det motsatte, - fravær av sårbarhet.

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

Tabell 3-1 Sårbarhets kategorier

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.

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 I.

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 3-2 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 3-3 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 risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen 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 risikomatriksen nedenfor.

Tabell 3-4 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 risikomatriksen. 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 risikomatriksen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende 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.

3.6 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) [5] være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 [6] 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 som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i flomutsatt område, dersom konsekvensen av flom vil føre til at beredskapen svekkes.

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

Tabell 3-5 Sikkerhetsklasse for flom

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

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

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

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

Tabell 3-6 Sikkerhetsklasse for skred

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* [4], men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4-1 Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Det er i NVEs kartdatabase lokalisert aktsomhetsområder for skred tett på planområdet. Det er også gått historiske skred i området. Temaet vurderes.
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Tiltaket inkluderer utvidelser på land og i sjø for å muliggjøre produksjon, lagring og mellomlagring av fundamenter til havbaserte vindturbiner, samt demontering og gjenvinning av petroleumsinstallasjoner. Planområdet ligger under marin grense og temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Det er identifisert et aktsomhetsområde flom i NVEs kartdatabase i planområdets nordlige del. Temaet vurderes.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Tiltaket det legges til rette for er lokalisert i og i nærhet til sjø. Temaet vurderes.
Vind	Det vurderes i liten grad at planområde med tiltaket er spesielt utsatt for vind. Klimaprofilen konkluderer med liten endring i fremtidig vindforhold, men for dette temaet er det stor usikkerhet. Det legges til grunn at nye konstruksjoner i planområdet etablert iht. gjeldende vindlaster i området. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Ekstremnedbør (overvann)	Forventede endringer i klima medfører økt nedbørsintensitet og hyppighet. Temaet vurderes.
Skog- / lyngbrann	Temaet vurderes som relevant for en fremtidig anleggsfase ved å tilrettelegge for nybygg på industriområdet.
Radon	TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. Disse forutsettes fulgt ved etablering av bygg på området. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er lokalisert et fyrverkerilager/ sprengstofflager (storulykkevirksomhet) rett nord for planområdet. Temaet vurderes.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Temaet vurderes.
Transport av farlig gods	Tiltaket det legges til rette for vurderes i liten grad å medføre transport av farlig gods til og fra området. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Elektromagnetiske felt	Det er ikke lokalisert større transformatorstasjoner eller høyspentlinjer innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet, som vurderes å gi magnetfelt over grenseverdi. <i>Temaet vurderes ikke relevant.</i>

Fare	Vurdering
	Det bemerkes her at en alternativ fremtidig høyspenttrase for 420 Kv i området går i nærheten av AF sitt anlegg, det må dersom den traseen blir valgt som fremføring av Statnett gjøres vurderinger av Statnett knyttet til denne problemstillingen.
Dambrudd	Det er ikke lokalisert slike anlegget i området som medfører en potensiell fare for at dambruddsbølger skal nå planområdet. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Det er ikke lokalisert denne type infrastruktur i området. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Trafikkforhold	Tiltaket planen legger til rette for vil i mindre grad medføre konsekvens for trafikkforhold i området. Bakgrunnen for dette er at hoveddelen av planområdet er tiltak i sjø, noe økning vil det likevel bli gitt at antall arbeidsplasser øker. Denne vurderes likevel å være marginal og innenfor det vegnettet i området tåler. Det er gjennomført en egen trafikkvurdering i forbindelse med planarbeidet [7] <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Eksisterende kraftforsyning	Det er i dag ikke høyspentlinjer i området som blir påvirket av tiltaket. Statnett har under planlegging nye 420 kV linjer i området. Her utredes det to ulike traseer. Der en av disse går en over fjorden og delvis inn i den nordlige delen av planområdet. Statnett har under utarbeidelse et utredningsprogram som skal legges frem i løpet av våren. Det er gjennomført dialogmøter mellom Statnett og AF Miljøbase. AF Miljøbase vil følge opp dette i videre prosesser og ved høring av utredningsprogram. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne ROS-analysen da det er svært usikkert om dette er et tiltak som kommer, men følges opp gjennom andre deler av planarbeidet.</i>
Drikkevannskilder	Vindafjord kommune har en drikkevannskilder som er lokalisert vest for planområdet. Denne ligger med en avstand på vel 500 meter unna og høyere opp i terrenget. Planområdet påvirker heller ikke nedbørsfeltet til denne kilden basert på at vannkilden ligger over planområdet. Det er heller ikke vurdert at kaverne som skal etableres innebærer noen fare for nedtapping av vannkilden.. Når det gjelder grunnvannskilder viser Nasjonal grunnvannsdatabase at det kun er lokalisert noen borebrønner for drikkevannsforsyning rett på utsiden av det eksisterende industriområdet til AF. Det legges til grunn at tiltakshaver vil ha interesse av å ivareta disse. Det er ikke lokalisert grunnvannskilder i området som tilhører andre. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Det vil være adkomst av tynge kjøretøy til og fra anlegget. Dermed vurderes også fremkommelighet for utrykningskjøretøy å være i varetatt. Det må også sikres slik fremkommelighet i anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Slokkevann for brannvesenet	TEK 17: § 11-17 stiller krav om slokkevann for brannvesenet. Det legges i liten grad opp til mye ny bebyggelse gjennom planen. Men produksjonsanlegg og våtlagingsområder for moduler til havvind installasjoner. Det legges til grunn at nødvendig slokkevann på anlegget ivaretas. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	

Fare	Vurdering
Sårbare bygg*	Det er ikke lokalisert den type bygg innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Temaet vurderes.
SÆRSKILTE FORHOLD VED PLANOMRÅDET	
Skipstrafikk	Gjennom tiltaket legges det til rette for oppankringspunkter i sjø. Temaet vurderes.
Påvirkning på oppdrettsanlegg	Det skal gjennomføres undervannsprengning, dette kan påvirke fisk i oppdrettsanlegg. 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 farer fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Skredfare bratt terreng
- Områdestabilitet
- Flom i vassdrag
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Ekstremnedbør
- Skog- / lyngbrann
- Brann/ eksplosjon ved industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Tilsiktede handlinger
- Skipstrafikk
- Påvirkning på oppdrettsanlegg

4.3.1 Sårbarhetsvurdering skredfare bratt terreng

NVEs landsdekkende aktsomhetskart for steinsprang, snøskred samt jord- og flomskred viser *potensielle* fareområder for skred. Aktsomhetskart gir ikke opplysninger om sannsynlighet eller hyppighet for skred. Aktsomhetskartene er utarbeidet ved hjelp av datamodeller som ut fra terrengdata og utvalgte parametere

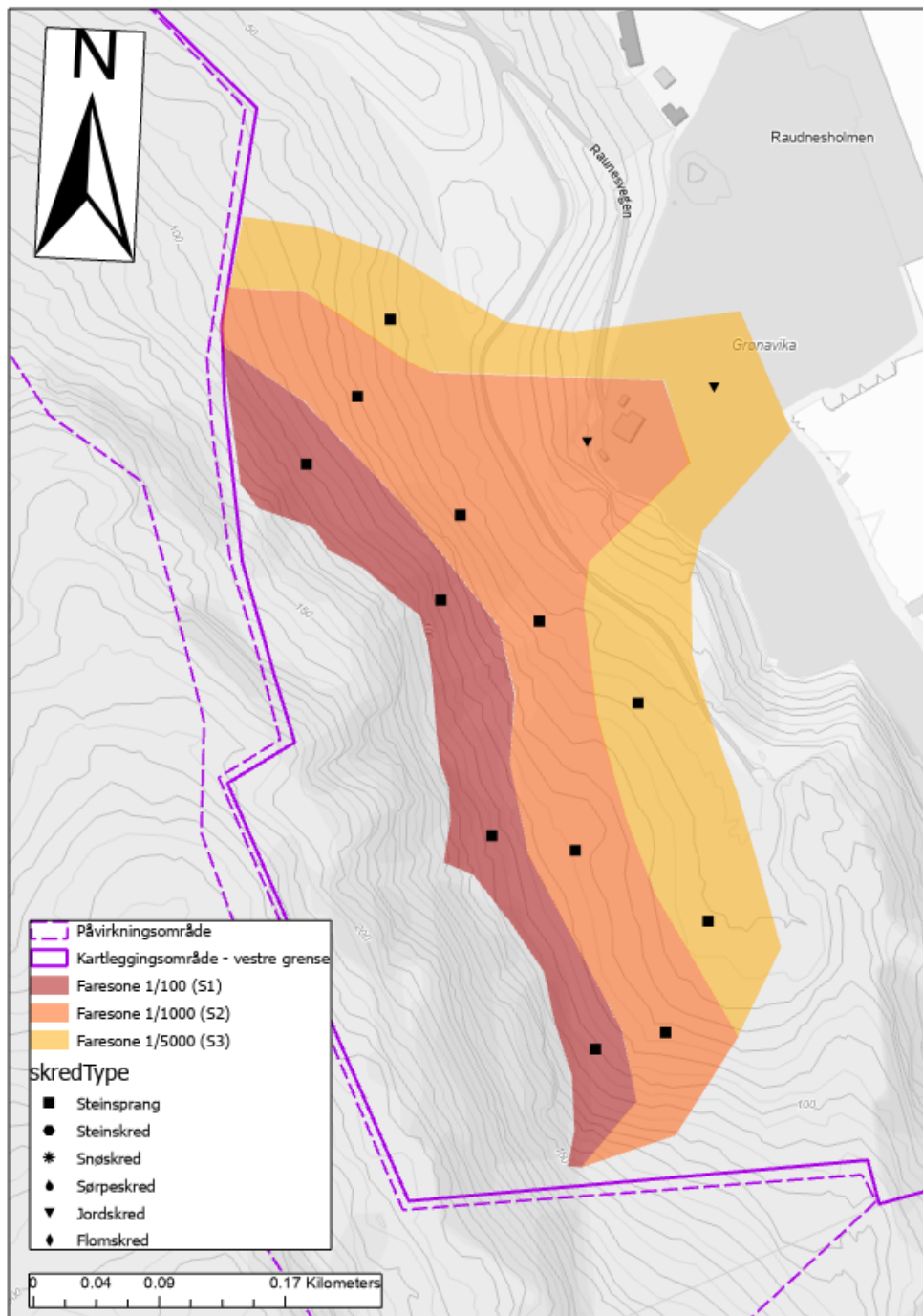
gjenkjenner områder som teoretisk kan være utsatt for disse skredtypene. Dette er grove kart som ikke tar hensyn til lokale forhold som blant annet lokalt klima, skog og mindre terrengformasjoner. Det er ikke utført systematisk befaringskartlegging ved utarbeiding av kartene. I 2023 lanserte NVE nye aktsomhetskart for snøskred (NAKSIN) som erstatter det gamle aktsomhetskartene.. NAKSIN baserer seg på en nyere terrengmodell, og tar blant annet hensyn til lokalt klima og effekt med og uten skog. For tiltak som havner i sikkerhetsklasse S3 anbefaler NVE at de gamle kartene fortsatt brukes. Både de nye NAKSIN aktsomhetskartene for snøskred (S3 uten effekt av skog) og de gamle aktsomhetskartene for snøskred er presentert i dette tilfellet.

Kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetskart for snøskred (NAKSIN S2 med skogeffekt), steinsprang og jord- og flomskred. På den bakgrunn er det også gjennomført en egen skredfarevurdering i forbindelse med planarbeidene. Skredfarevurderingen benyttet metodikk, kunnskap og verktøy som var tilgjengelig på gjennomføringstidspunktet. Det er gjennomført feltkartlegging i november 2024 som en del av arbeidet. Arbeidet er oppsummert i en egen skredfaglig rapport [8], denne danner grunnlaget for vurderinger i denne ROS-analysen.

Gjennom den skredfaglige vurderingen er det kommet frem til at steinsprang og jordskred vurderes som dimensjonerende skredtyper, og deler av kartleggingsområdet tilfredsstiller ikke krav til sikkerhet for skred for sikkerhetsklasse S2 iht. TEK17 §7-3. Skredfaren har utgangspunkt i bratte skrenter i fjellskråningen mot vest, samt bratte områder i skråningen hvor det er utført skogrydding [8].

Figuren under viser faresoner for steinsprang og jordskred. Faresonene er basert på befaringsobservasjoner i kombinasjon med modellering av steinsprang. Tiltak innenfor faresone S1, S2 og S3 krever utførelse av sikringstiltak for å redusere skredsannsynlighet til akseptabelt nivå, om tiltaket plasseres innenfor faresoner hvor sannsynligheten for skred er høyere enn akseptabel risiko. I skredfarevurderingen er det også gjort vurderinger av aktuelle tiltak. Faresoner for steinsprang og jordskred strekker seg over en distanse på ca. 600 m i retning N-S. Aktuelle sikringstiltak over større distanser begrenser seg i stor grad til oppføring av skredvoll og/eller fanggjerdar (må detaljprosjekteres).

Gjenværende skog innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet bør avsettes som verneskog, da den er tett nok til å motvirke utløsning av snøskred, samt at den binder jordsmonnet og reduserer sannsynligheten for utløsning av jordskred.



Figur 4-1 - Faresoner for dimensjonerende skredtyper; steinsprang og jordskred.

Basert på forutsetning at en følger opp de identifiserte faresonene for skred, så skal disse følges opp i reguleringsplanen og legges inn som hensynssoner i plankartet. Planområdet er følgelig moderat til svært sårbart overfor skred, men forutsatt at identifisert faresone S1, S2 og S3 for skred blir implementert i plankartet med tilhørende bestemmelser og at det iverksettes nødvendige sikringstiltak ved utvikling innenfor

området vurderes gjeldende forskriftskrav å være oppfylt og det er ikke funnet grunnlag for å gjøre en særskilt risikoanalyse av temaet når akseptkriteriene i TEK17 er lagt til grunn for skredfarevurderingen.

Det påpekes videre at det fremkommer i NVE Atlas at det har vært flere historiske hendelser med ras og fjellskred i Yrkefjorden, eksempelvis i området Nising. Hvor det i NVEs database er registrert et større fjellskred tilbake til 1689. Selv om det er slike historiske skred i området er det ingen områder som identifisert med faresonekart, og det er ikke utført farekartlegging av fagkyndige på dette området fra NVE sin side. NVE opplyser at dette geografiske området ikke har vært et prioritert område å kartlegge fra NVE som er ansvarlig for farekartlegging av fjellskred. Dette vurderes ikke ytterligere i denne ROS-analysen.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering områdestabilitet

Tiltaket inkluderer utvidelser på land og i sjø for å muliggjøre produksjon, lagring og mellomlagring av fundamenter til havbaserte vindturbiner, samt demontering og gjenvinning av petroleumsinstallasjoner. Planområdet ligger under marin grense og det er derfor utarbeidet en egen fagrapport geoteknikk vurdering av områdestabilitet [9] som en del av planarbeidet.

Den geotekniske rapporten vurderer områdestabiliteten i tråd med gjeldende regelverk, inkludert TEK17 § 7-3 og NVEs veileder nr. 1/2019 for sikkerhet mot kvikkleireskred [10]. Analyser og tilgjengelige data viser at områdestabiliteten er ivaretatt, og det er ikke avdekket forekomst av sprøbruddmaterialer eller kvikkleire i det tidligere undersøkte områdene. Likevel anbefales det å gjennomføre supplerende grunnundersøkelser i utvalgte områder, særlig i sjøområdene hvor større fyllinger planlegges, for å bekrefte antatte grunnforhold og sikre robusthet i prosjekteringen frem mot senere prosjektfaser.

Videre anbefales det å legge inn soner for eventuelle motfyllinger i reguleringsplanen, samt gjennomføre detaljerte stabilitetsvurderinger i den videre detaljprosjekteringen. Disse tiltakene vil bidra til å opprettholde høy sikkerhet og redusere usikkerheter gjennom hele prosjektets livssyklus. Den geotekniske rapporten fungerer som et beslutningsgrunnlag for planlegging og prosjektering av tiltakene og sikrer at disse kan gjennomføres i tråd med gjeldende krav og standarder.

Basert på dette vurderes planområdet som lite til moderat sårbart overfor temaet.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag

Det er identifisert et aktsomhetsområde flom i NVEs kartdatabase i planområdets nordlige del. Det er kun deler av kaiområdet som skal etableres på en fylling ut i sjøen som kommer inn i aktsomhetsområdet. Dette vil være en konstruksjon og areal som ikke vurderes som flomutsatt. Videre skal det etableres en brakkerigg og service/ lagerbygg som ligger opp mot elven, men dette vil skje utenfor aktsomhetsområdet for flom.

Planområdet og tiltaket som planen legger til rette for vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning

Tiltaket det legges til rette for er avhengig av kaifasiliteter og må således innrette seg i forhold til dagens havnivå og dagens øvrige kaifasiliteter i området. Eksisterende anlegg kom på plass etter en reguleringsplanprosess i 2010/2011 og det ble allerede da tatt hensyn til forventede endringer i havnivå og stormflonivå basert på kunnskap på det tidspunktet. Men det er kommet nye og oppdaterte tall i etterkant.

Basert på tall fra Statens kartverk og Se Havnivå må det for F2-tiltak legges til grunn en havnivåstigning på 190 cm NN2000 i dette området, og 200 cm for F3-tiltak.

Av nye bygg som planen legger til rette for er det en ny brakkerigg og lager og servicebygg som vil komme inn under sikkerhetsklassene i TEK17 § 7.2. Gjennom planen er disse plassert på en slik måte at de ikke vurderes å være utsatt for forventede endringer i havnivåstigning og stormflonivå, og heller ikke bølgepåvirkning vurderes å kunne nå disse byggene.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør

Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. I Klimaprofil for Rogaland [11] er det gjort vurderinger av forventede klimaendringer.

Årsnedbøren i Rogaland er beregnet å øke med ca. 10 %. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %.

Det er tidligere anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør på regnskyll som varer under 3 timer. Denne tilrådingen kan fremdeles benyttes. Dersom en ønsker en mer nyansert tilnærming for ulike varigheter og gjentakintervall, kan det benyttes et klimapåslag på dimensjonerende nedbør som vist i tabellen nedenfor.

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

Figur 4-2 Klimapåslag på dimensjonerende nedbør (Kilde: Norsk Klimaservicesenter)

Tiltaket det legges til rette for gjennom planen er i stor grad i sjø samt havneanlegg. Dette medfører at planområdet er lite sårbart overfor ekstremnedbør da det vil være kort vei til sjø for evt. avrenning. Det forutsettes gjennom videre detaljprosjektering at det legges til rette for dette.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering skog-/ lyngbrann

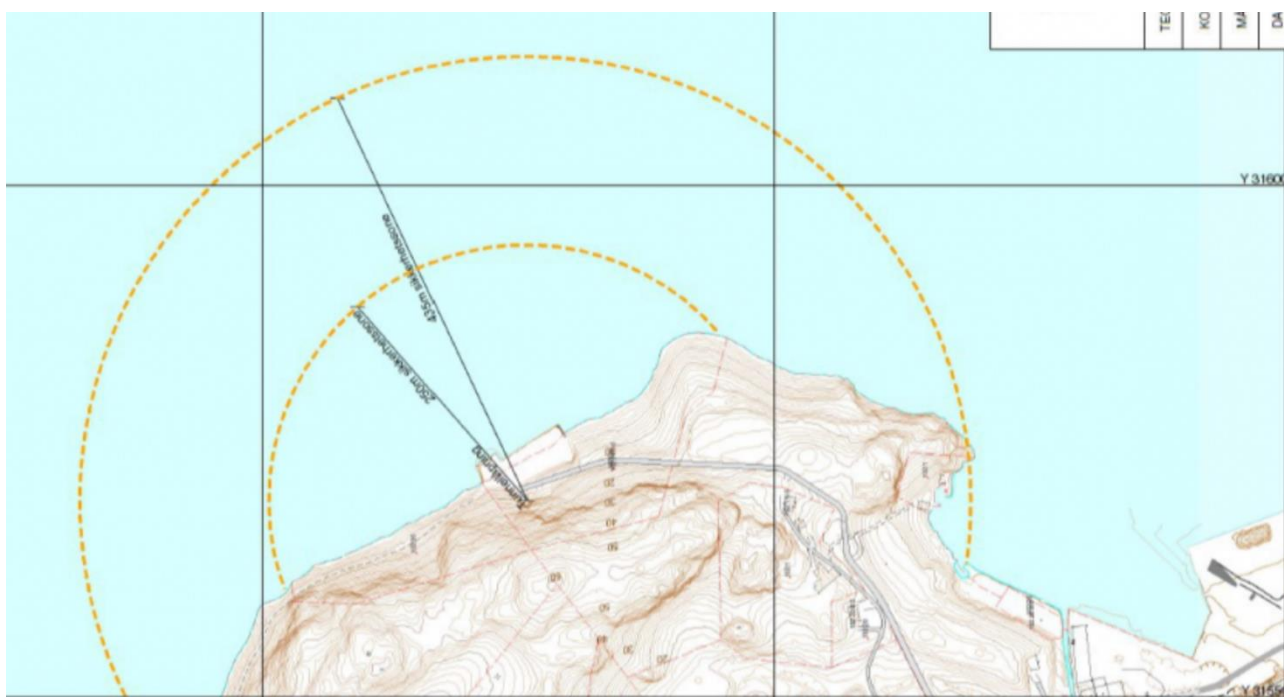
Planområdet ligger tett på spredte områder med trær og vegetasjon.

Faren for skogbrann er blant annet knyttet til naturlige forhold som treslag, alder og skoggrunn. Årsaken til brann er derimot nesten alltid menneskelig aktivitet¹. Dette kan være blant annet anleggsaktivitet, og sårbarheten øker når det i tillegg er tørt og varmt. Alt anleggsarbeid øker faren for skogbrann i områder med skog. Sårbarheten i området vurderes som liten til moderat. Det forutsettes at det sikres god beredskap mot brann i anleggsperioden.

¹ [Kronikk: Også ditt ansvar å unngå skogbrann | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(dsb.no\)](#)

4.3.7 Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon ved industrianlegg

Rett nord for planområdet er det lokalisert en virksomhet som faller inn under storulykkeforskriften, da det her lagres større mengder fyrverkeri. På den bakgrunn er det etablert en sikringssone rundt anlegget ut i sjøen. Denne sonen ligger inn mot planområdet på land, men går ikke inn i området på land hvor det planlegges utbygging. Utvikling av AF sitt tiltak vurderes i liten grad å påvirke denne nabovirkningen og faren for brann og eksplosjon i anlegget.



Figur 4-3 - Sikringssoner rundt Hatteland Kjemi sin virksomhet i området. Kilde: Hatteland Kjemi AS

Samtidig planlegger AF å kunne lagre ferdig fundamenter og monterte vindmøller i sjøen på en slik måte at noen av disse kommer innenfor den etablerte sikringssonen til nabovirkningen, og da den ytterste sonen (435 meter). Det bemerkes at det ikke er ferdselsforbud innenfor disse sikkerhetssonene.

Planområdet vurderes som svært sårbart overfor temaet dersom lagringsplassene innenfor sikkerhetssonene benyttes og det gjøres en risikoanalyse.

4.3.8 Sårbarhetsvurdering kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning

Ved etablering av fasiliteter for produksjon av fundamenter for vindmøller og utvidelse av dagens kaiarealer vil det kunne forekomme hendelser som medfører akutt forurensning. Det er ikke vurdert at fremtidig anlegg for produksjon av vindmøllefundamenter utgjør en særskilt fare for akutt forurensning ut fra konsekvensverdier (liv /helse, stabilitet og materielle verdier) som denne ROS-analysen omfatter. For all oppbevaring av kjemikalier stilles det krav til kjemikalievern, oppsamling mv iht. gjeldende regelverk.

Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

4.3.9 Sårbarhetsvurdering tilsiktede handlinger

Produksjonsanlegg for vindmøller vurderes i utgangspunktet lite utsatt for tilsiktede hendelser. Evt. teknologiutvikling som vil foregå på anlegget vil i ytterste konsekvens kunne være utsatt for spionasje, men det vurderes som bedriftens anliggende og inngår ikke i vurderinger som er relevante for en reguleringsplan.

Trusselen for politisk motivert vold i Norge har vært relativt stabil de siste årene. PST [12] vurderer det som mulig at høyreekstremister eller ekstreme islamister vil forsøke å gjennomføre en terrorhandling. Trusselen retter seg først og fremst mot ekstremistenes meningsmotstandere, folkemengder og symbolmål. Et slikt anlegg som planlegges her er i utgangspunktet ikke spesielt utsatt eller i målbildet for ekstremister i Norge.

Trusselen fra ekstreme miljøaktivister anses som svært liten i Norge. Hvis produksjonen medfører ekstra belastning på miljøet på grunn av oppankring i miljøfølsomme områder mv, kan dette påvirke fokuset fra miljøaktivister.

Det presiseres at denne beskrivelsen for tilsiktede handlinger er basert på dagens nasjonale trusselvurderinger. Det vil kunne oppstå kontroversielle saker med stort engasjement rettet mot utvidelsen av anlegget. Dette vil kunne påvirke risikoen for tilsiktede handlinger mot virksomheten.

Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet tilsiktede handlinger.

4.3.10 Sårbarhetsvurdering skipstrafikk

Reguleringsplanen skal legge til rette for endret bruk av arealene i Vatsfjorden og Yrkefjorden. Hvilke lokasjoner som benyttes til våtlagring avhenger av hvilken fundamenttype som skal benyttes for vindturbinene. I Vatsfjorden kan det bli aktuelt med våtlagring av enkelte typer fundamenter som ikke krever store vanddyp, som for eksempel GBS-fundamenter. Dyptgående fundamenter som SPAR vil legges ved SPAR-kaia før ferdig montering. Noen SPAR-fundamenter vil også lagres lenger ut i Yrkefjorden. Antall fundamenter som vil kunne lagres i sjø kan f.eks. være ca. 10 ved kai og ca. 12 i Yrkefjorden, i perioder med høy aktivitet ved anlegget.

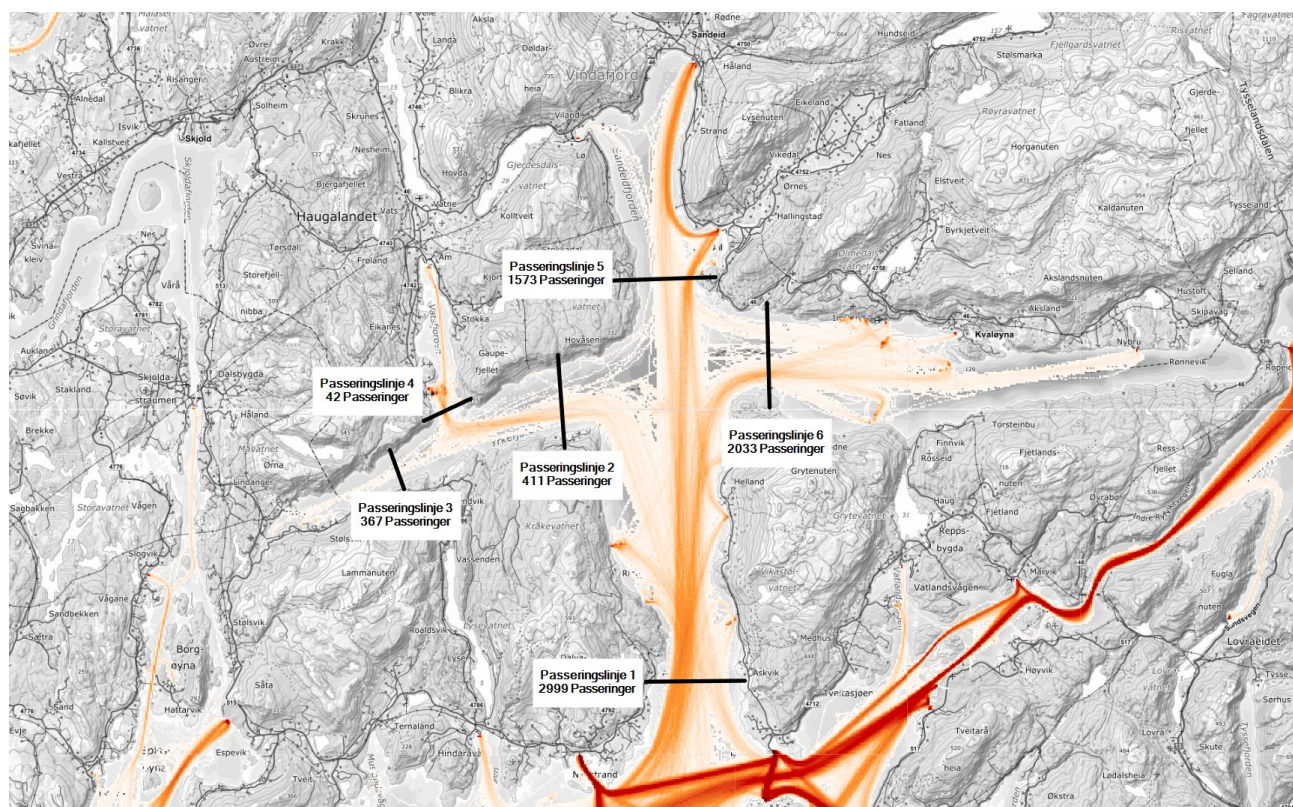
I Yrkefjorden planlegges det å kunne mellomlagre ferdig monterte vindturbiner slik at de videre kan slepes i puljer ut i Nordsjøen. Vindturbinene vil kunne ha høyder opp mot ca. 300 meter (tårn + rotorblad). Maks antall turbiner som vil lagres i sjø av gangen er tre ved kai (Raudneskaia for GBS-turbiner og SPAR-kai for SPAR-turbiner), samt opptil syv ute i Yrkefjorden. Normalt vil antall turbiner i Yrkefjorden være færre. Våtlagring av fundamenter og ferdigmonterte vindturbiner vil kreve oppankring av installasjonene, enten ved bruk av ankerliner mot ankerfester på land, eller kombinert med moringer på sjøbunnen.

Det er gjennomført en trafikkanalyse basert på historiske AIS-data for 2023. Den totale skipstrafikken i Yrkefjorden utgjør om lag 400 skipspasseringer i året, noe som tilsvarer litt over en skipspassering i døgnet i snitt. I Vatsfjorden reduseres antall skipspasseringer til 42 i året, som tilsvarer litt under en skipspassering i uken i snitt [13].

Tetthetsplot av skipstrafikk og passeringlinjer for skipstrafikk er illustrert i *Figur 4-4*. Antall skipspasseringer er oppsummert i Tabell 10. Tetthetsplottet er basert på skipstrafikk i 2016, det kan derfor være noe avvik mellom antall passeringer i 2023 og fargen på tetthetsplottet.

Tabell 4-2 Antall skipspasseringer i Vindafjorden, Yrkefjorden, Vatsfjorden og Sandeidfjorden.

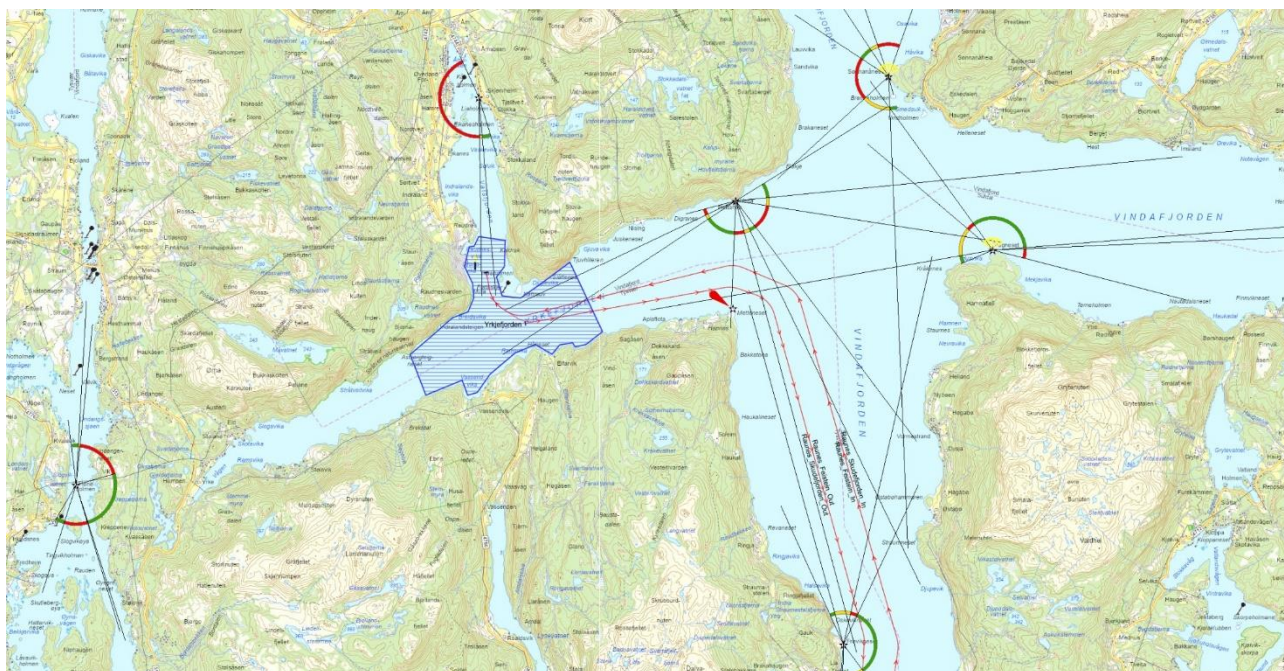
Passeringslinje #	Sted	Antall 2023	Antall per dag (avrundet)
1	Vindafjorden sør	2999	8
2	Yrkefjorden øst	411	1
3	Yrkefjorden vest	367	1
4	Vatsfjorden	42	<1
5	Sandeidfjorden	1573	4
6	Vindafjorden øst	2033	6



Figur 4-4 Tetthetsplott av skipstrafikk (rød og oransje streker basert på skipstrafikk i 2016) og passeringslinjer for telling av AIS-registrert skipstrafikk.

I tillegg til Miljøbasen er det registrert havnefasiliteter i Vats, innerst i Vatsfjorden, men med kun 8 anløp i 2023. I Yrkefjorden ligger det en tømmerkai, samtidig som det trafikk til og fra et oppdrettsanlegg.

Det er definert et riggområde i Yrkefjorden/Vatsfjorden, se figuren under. Kystverket opplyser i brev om at riggområdet er definert på bakgrunn av tidligere bruk og egnethet til oppankring av konstruksjoner med stort dypgående. Kystverket har ikke lagt begrensninger på bruken av riggområdet til oppankring, men midlertidig oppankring av eksempelvis vindturbiner vil kreve søknad om tillatelse etter §14 i havne- og farvannsloven, uavhengig om oppankringen skjer innenfor eller utenfor riggområdet.



Figur 4-5 - Riggområde merket med blått.

Både Yrkefjorden og Vatsfjorden er stort sett dype og rene, med unntak av skjæret *Lygaren* og holmen *Foreholmen* som snevrer innløpet til Vatsfjorden. Eksisterende navigasjonsinnretninger består derfor primært av sektorlykter. I tillegg er det en rød lanterne som markerer Metteneset ved innløpet til Yrkefjorden.

Eksisterende navigasjonsinnretninger er vist i Figur 4-6.

Utvidelse av miljøbasen i Vats vil generere en del ny trafikk, både i anleggsfasen og i driftsfasen. Skip vil komme inn med utstyr, deler og moduler, samtidig som ferdige produkter i form av komplette havvindturbiner vil skipes ut. Det er estimert at antall årlige skipansløp vil øke fra ca. 20 til ca. 80.

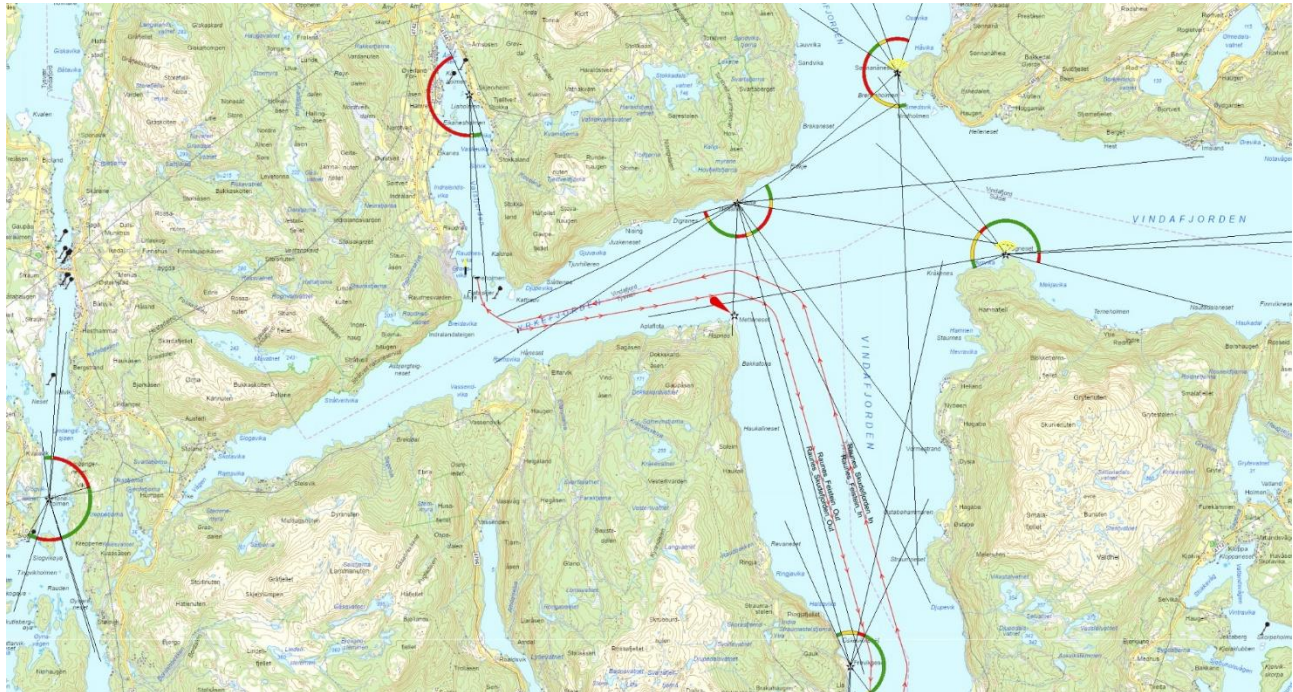
Med utgangspunkt i dagens trafikk tetthet og tilgjengelig bredde, dybde og merkesystem vurderes det til at trafikken som genereres av tiltaket ikke vil medføre til at farleden får begrensninger i generell fremkommelighet. Det vil kunne forekomme perioder da annen trafikk vil få restriksjoner som for eksempel ved utlegging av ankerlinjer. Men farleden vil fremdeles ha god kapasitet for tredjepart. Man må likevel regne med at Miljøbasen vil måtte koordinere *sin egen trafikk* ved større operasjoner.

Konklusjonen i vurderingen av trafikkforhold i fjorden kan oppsummeres med følgende [13]:

Det god plass til våtlagring av fundamenter og komplette havvindturbiner. Det er imidlertid enkelte områder der av hensyn til sikkerhet og fremkommelighet ikke kan våtlagres fundamenter og havvindturbiner. Dette er primært langs den anbefalte referanseruten for navigasjon, som representerer seilingsruten til og fra Vats. Videre vil våtlagring av fundamenter og havvindturbiner innenfor hvitsektorene til Skjervheim lykt og Hettanes lykt kreve endringer i eksisterende merkesystem i fjorden.

Merk at anbefalingen gjelder for fysiske konstruksjoner over vannlinjen som begrenser siktlinjen for sjøfarende. Ankerlinjer, bøyer og lignende kan fortsatt etableres innenfor disse områdene.

Basert på dette, og at det legges til grunn at foreslåtte tiltak i omtalte notat følges opp i det videre, vurderes området som lite sårbart overfor temaet.



Figur 4-6 Eksisterende navigasjonsinnretninger i Vindafjorden, Yrkefjorden og Vatsfjorden

4.3.11 Sårbarhetsvurdering oppdrettsanlegg

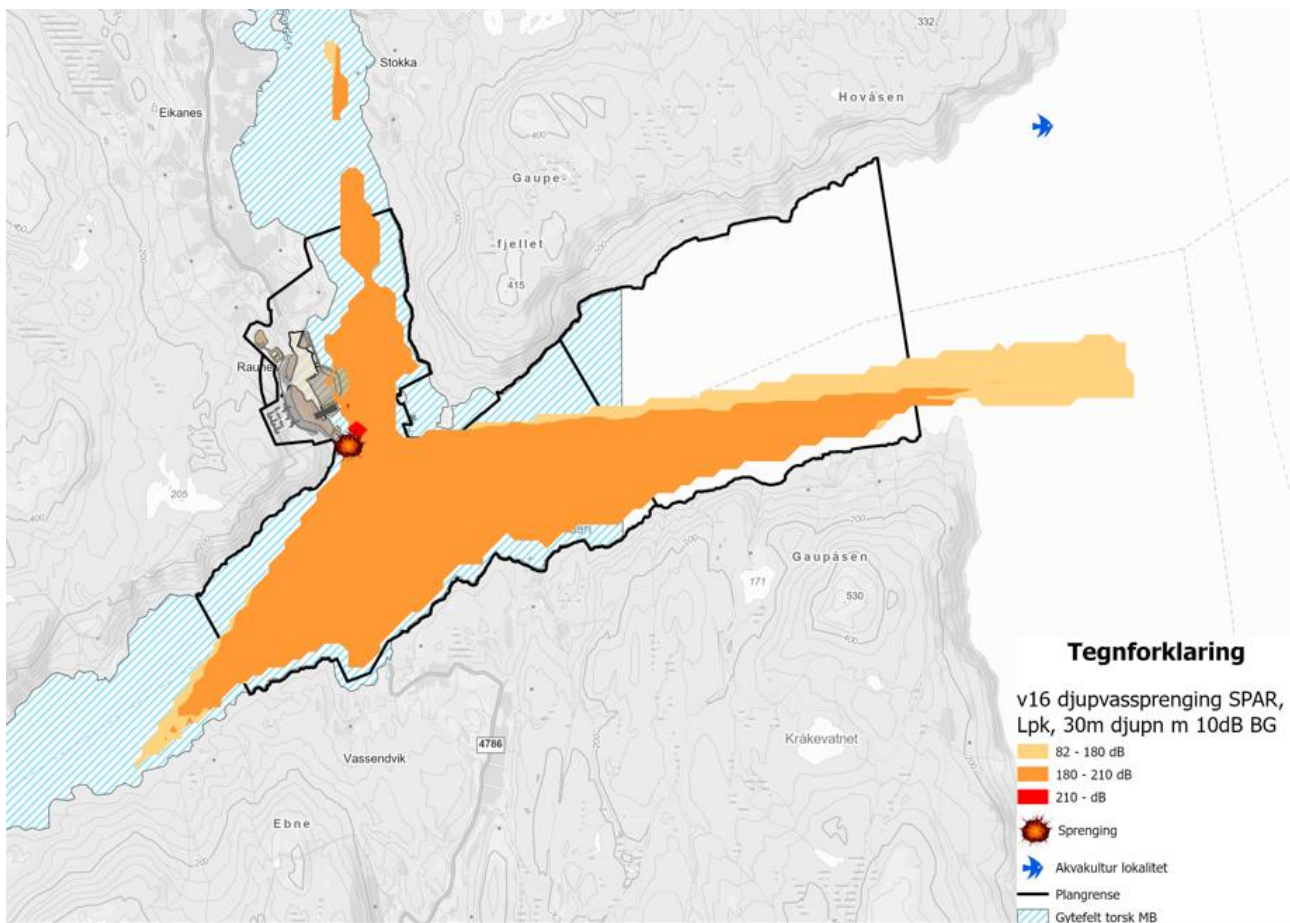
Undervannsstøy fra anleggsfasen kan medføre svekket dyrevelferd, skader og økonomiske tap. Dette gjelder spesielt for oppdrettsnæringen som har en stor biomasse samlet i merder. Samtidig er dette et område hvor det er stort behov for ytterligere kunnskap om temaet. Det er derfor en viss usikkerhet i vurderingene som er gjort i forbindelse med planarbeidet. Som en del av planarbeidet og som grunnlag for denne sårbarhetsvurderingen er det utarbeidet en Fagrapport for undervannsstøy [14]. I fagrapporten er det gjort vurderinger og beregninger for undervannsstøy for sprengning, rammepeling og spunting.

For påvirkning på marin fauna i området henvises det til fagrapport for undervannsstøy [14] da det ikke vurderes å være et samfunnssikkerhetstema.

I forhold til utbredelse av området hvor anleggsaktivitet kan gi direkte skade er det undervannsprengning som har størst potensial og utbredelse og som dermed vurderes som dimensjonerende. Effekt som lydtrykk har på fisk kommer an på mange faktorer bl.a. fiskeart, størrelse på fisken og livsfase. Den direkte effekten på fiskeadferd kan være akutt stressrespons som igjen kan medføre skader på fisken. Sprengning over tid kan føre til kronisk stress, med svekket immunforsvar som resultat.

Tabell 4-3 - Oversikt over effekter på fisk (torsk og laks) knyttet opp mot lydtrykk og lydtrykknivå (modifisert etter Kjellsby, 1993) Hentet fra fagrapport for undervassstøy [14].

Lydtrykk	Lydtrykk-nivå	Effekt på fisk
10 MPa til 1 MPa	260 dB til 240 dB	Stor risiko for spontan daude etter ei einskild sprenging. Fisk med lukka symjeblære (t.d. torsk) vil vera meir utsette enn fisk med opa symjeblære (t.d. laksefisk).
1 MPa til 100 kPa	240 dB til 220 dB	Indre skader med usikkert utfall. Risiko for daude ved oppattekne sprengingar. Sterke endringar i åtferd.
100 kPa til 1 kPa	220 dB til 180 dB	Mindre eller ingen fysiske/direkte skader, men stress-belastning ved oppattekne sprengingar. Middels sterke endringar i åtferd.
1 kPa til 100 Pa	180 dB til 160 dB	Vaksen fisk venjer seg til støybelastningen ved oppattekne sprengingar. Dette kan vera annleis for larver/ynge.
100 Pa til 0,1 Pa	160 dB til 100 dB	Fisk høyrer sprenginga, men reagerer ikkje. Store variasjonar mellom artane og livsstadium.
< 0,1 Pa	< 100 dB	Fisk høyrer ikkje sprengingar.



Figur 4-7 - Modellering av utbredelse av spisstrykknivå [dB rel. 1 μ Pa] fra dype undervannsprengninger for SPAR-kaien (med 10 dB effekt av boblegardin). Akvakulturlokaliteter i området er vist i kartet med blå markering. Situasjon: 30 meter under overflaten, tilsvarende om lag til bunnen av fiskemerde. Kart hentet fra fagrapport undervassstøy [14].

Eksisterende oppdrettsanlegg ligger med god avstand til områder som har høyest spisstrykknivå.

Gjennom fagrapporten er det også identifisert muligheter for boblegardin som avbøtende tiltak for å dempe støy ut i fjorden fra anleggsarbeidet. Det er over mange år gjort teoretiske og praktiske studier av effekten fra boblegardiner og det vil kunne bidra til betydelig demping. I dette området er terrenget på havbunnen kupert slik at det kan være utfordrende å etablere slik boblegardin.

Basert på omtalte fagrapport [14] og forutsetning om at det jobbes videre med de tiltak som er identifisert i den rapporten, samt avstand fra tiltaksområdet til eksisterende oppdrettsanlegg i området vurderes sårbarheten som liten til moderat.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

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

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

- Skredfare bratt terreng
- Områdestabilitet
- Flom i vassdrag
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Ekstremnedbør
- Skog-/ lyngbrann
- Brann/ eksplosjon ved industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Tilsiktede handlinger
- Skipstrafikk
- Påvirkning på oppdrettsanlegg

Av disse fremsto planområdet som svært sårbart for brann/ eksplosjon industrianlegg, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av hendelse eksplosjon sprengstofflager (fyrverkeri) viste akseptabel risiko, men der ytterligere tiltak bør vurderes. Det er formulert risikoreduserende tiltak som omfatter å begrense oppankring av offshore-konstruksjoner innenfor sikkerhetsområdet i så stor grad som mulig. Tiltaket vurderes også som moderat til svært sårbart overfor skred fra bratt terreng. For det temaet er det utarbeidet et eget faresonkart for området som ivaretar sikkerheten mot skred i henhold til kravene som fremgår i TEK17. Derfor er det ikke gjennomført en risikoanalyse av det temaet. Det bemerkes også at det ikke er funnet vesentlige forskjeller mellom de to utbyggingsalternativene ut fra et samfunnssikkerhetsperspektiv.

Selv om tiltaket er funnet gjennomførbart er det, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge ytterligere sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Skred bratt terreng	Identifiserte skredsoner må legges inn som hensynssone i plankartet. Dersom det etableres tiltak innenfor skredsonene, må nødvendige sikringstiltak iverksettes for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet i henhold til TEK17 § 7.3. Gjenværende skog innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet bør avsettes som verneskog, da den er tett nok til å motvirke utløsning av snøskred, samt at den binder jordsmonnet og reduserer sannsynligheten for utløsning av jordskred.
Områdestabilitet	Det anbefales å gjennomføre supplerende grunnundersøkelser i utvalgte områder, særlig i sjøområdene hvor større fyllinger planlegges, for å bekrefte antatte grunnforhold og sikre robusthet i prosjekteringen frem mot senere prosjektfaser. Videre anbefales det å legge inn soner for eventuelle motfyllinger i reguleringsplanen, samt gjennomføre detaljerte stabilitetsvurderinger i den videre detaljprosjekteringen.
Flom	Anlegge brakkerigg og lager utenfor aktsomhetsområdet for flom.
Ekstremnedbør	Området må legges godt til rette for avrenning til sjø.
Vind	Konstruksjoner i planområdet etablert iht. gjeldende vindlaster i området.
Skog/ lyngbrann	Gjennom anleggsperioden må det legges til rette for beredskap mot brann i terrenget.
Skipstrafikk	Tiltak identifisert i notat om trafikk i sjø (følger plansaken) [13] må følges opp i det videre prosjekteringsarbeidet.
Akutt forurensning	Gjennom anleggsfasen tett på og i sjø bør det være en særskilt beredskap for å kunne håndtere evt. akutte utslipp fra anleggsmaskiner, drivstofftanker mv.
Brann/ eksplosjon industrianlegg	Begrense lagring av konstruksjoner innenfor etablert sikkerhetssone rundt Hatteland Kjemi i så stor grad som mulig.
Påvirkning oppdrettsanlegg	Ved planlegging av anleggsgjennomføring må det også jobbes videre med tiltak identifisert i <i>Fagrapport for undervassstøy</i> [14].

Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 - eksplosjon sprengstofflager (fyrverkeri)

Drøfting av sannsynlighet:

Gjennom planen er det kommet frem et behov for å kunne lagre vindmøllefundamenter og ferdige vindmøller innenfor den etablerte sikkerhetssonen til Hatteland Kjemi AS.

Denne plasseringen vurderes ikke å medføre at sannsynligheten for eksplosjonshendelser knyttet til virksomheten øker. Virksomheten har selv krav på seg til å gjøre risikovurderinger knyttet til denne type forhold. Disse er av naturlige årsaker ikke tilgjengeliggjort for dette prosjektet.

Det gjøres en konservativ vurdering at det er moderat sannsynlig at det kan oppstå hendelser i sprengstofflageret som medfører en eksplosjon som skaper et stort trykk ut mot dette området.

Drøfting av konsekvens:

Sikkerhetssoner rundt denne type anlegg fastsettes i hovedsak gjennom faste tabellverdier som følger av veiledning til eksplosivforskriftens kap. 7 om oppbevaring. Virksomheten kan gjøre egne spesifikke beregninger om tabellverdier ikke benyttes. Avstandene som legges til grunn er avhengig av type eksplosiv som lagres og utsatt objekt. Gjennom veiledningen opereres det med avstandskrav til 3 kategorier objekter: 1) sykehus, skole, barnehage, høyhus og forsamlingslokaler 2) Bolighus 3) Offentlig vei, kai, jernbane o.l.

Liv og helse:

Gjennom tiltaket legges det ikke til rette for bygg eller installasjoner i dette området som legger til rette for varig personopphold. Det vil foregå noe arbeid i området når et fundament plasseres ut og ved borttauing. Dette vil være opphold av kortere varighet. Det bemerkes at det er tillatt å passere gjennom disse sonene for skips-/ båttrafikk som er i området. Dersom en hendelse ved plassering av fundamenter innenfor sikkerhetssonen skal medføre en konsekvens for liv og helse, må eksplosjonen skje samtidig med at det pågår flytting/ oppankring av fundamenter. Arbeidet vil foregå i sikkerhetssonens ytterkant. Konsekvens vurderes som middels.

Stabilitet:

Hendelse vurderes ikke å medføre konsekvens for stabilitet, da konsekvensene i hovedsak vil være knyttet til de to virksomhetene.

Materielle verdier:

Hendelsen vil kunne medføre konsekvens og skade for de fundamentene som er oppankret i området. Samtidig er dette tunge konstruksjoner konstruert for å stå offshore så det må et stort trykk eller store fragmenter som kastes ut fra anlegget ved en eksplosjon for å påføre konstruksjonene skade. AF Miljøbase vil være klar over dette og en slik skade vil ikke kunne lastes Hatteland Kjemi, bortsett fra ved grov uforstand. Det vurderes ikke at konsekvensen vil medføre tap av konstruksjoner. Stor konsekvens.

Oppsummering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	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:

- Begrense lagring av installasjoner innenfor etablert sikkerhetssone i så stor grad som mulig.

Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling,» 2008.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.
- [3] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [4] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [5] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [7] Norconsult Norge AS, Reguleringsplan for AF Vats - Trafikknotat (NOT-TRA-001), 2025.
- [8] Norconsult Norge AS, Skredfarevurdering Industriområde - Vats Miljøstasjon, 2024.
- [9] Norconsult Norge AS, Regulering for utvidet industrivirksomhet i Vats - Fagrapport geoteknikk, 2024.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.
- [11] Norsk Klimaservicesenter, Klimaprofil Rogaland, 2024.
- [12] Politiets sikkerhetstjeneste, «Nasjonal trusselvurdering,» Politiets sikkerhetstjeneste, 2023.
- [13] Norconsult Norge AS, 52405041 NOT-TRA-002 Notat trafikk i sjø, 2024.
- [14] Norconsult Norge AS, Regulering for utvida industriverksemd - Fagrapport for undervasstøy, 2025.