

AF Offshore Decom

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

Fagrapport luftforurensning

Oppdragsnr.: **52405041** Dokumentnr.: **RAPP-LUFT-001** Versjon: **C03** Dato: **2025-05-02**



Oppdragsgiver: AF Offshore Decom
Oppdragsgivers kontaktperson: Olav Ubøe
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Christian Trender
Fagansvarlig: Katrine Bakke
Andre nøkkelpersoner: Hanna Mørk Storrvik, Stine Torstensen

C03	2025-05-02	Til kommunal behandling	KJB	STITOR/ELRII	FICTR
B02	2025-03-26	Oppdatert etter kommentarer fra oppdragsgiver	KJB	STITOR/ELRII	FICTR
A01	2025-02-18	Utkast for kommentarer	KJB	STITOR	FICTR
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammen drag

Det er utført en utredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet etter retningslinjen T-1520 og konsekvensutredning etter Miljødirektoratets håndbok M-1941 i forbindelse med planarbeidet for utvidelse av industrivirksomheten til AF Offshore Decom AS på Raunes industriområde i Vatsfjorden. Det er konsentrasjonene av svevestøv som PM₁₀ som er vurdert.

Dagens luftsonekart viser at planområdet er utenfor rød og gul luftkvalitetssone. Beregningene av årsmiddel og korttidsmiddel fra Miljødirektoratet sin Fagbrukertjeneste for luftkvalitet viser at luftkvaliteten for hele planområdet er innenfor forurensningsforskriftens grenseverdier og at Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterium for årsmiddel for PM₁₀ overholdes på planområdet og omkringliggende områder. Det er meget god luftkvalitet i området.

Det er utført modelleringer av utslipp av støv som PM₁₀ for en driftssituasjon med knusing og sortering av berg for tilslag til betong til fundamenter. Det skal være få flater uten fast dekke og transport på området skal ikke være en stor kilde til støvflukt. Det er lagt til grunn at området holdes rent slik at støv som kan virvles opp reduseres til et minimum. I tillegg er det modellert med at et skip ligger til kai, med utslipp av både støv som PM₁₀ og NO_x.

Resultatene viser at grenseverdiene for PM₁₀ i forurensningsforskriften overholdes hos nærmeste naboer for driftssituasjonen. Resultatene for driftssituasjonen viser også at avhengig av meteorologisk situasjon blir fra to til fire boliger og en fritidsbolig liggende i gul sone, samt null til to boliger og en fritidsbolig liggende i rød sone etter retningslinjen T-1520. Resultatene forutsetter at avbøtende tiltak som reduserer støvflukt fra den støvende aktiviteten på land er iverksatt. Planforslaget vurderes til å ha *noe negativ konsekvens* for luftforurensning for driftsfasen som følge av støvspredning fra aktiviteten. Lokalt produsert tilslag gir økt støvspredning lokalt, men sparer samtidig nærområdet for økt transport og luftforurensning knyttet til dette.

Resultatet for modellering av utslipp av NO_x, som NO₂, fra et skip til kai viser overholdelse av grenseverdier i T-1520 og forurensningsforskriften.

Anleggsarbeider og anleggstrafikk vil lokalt være en belastning for nærmiljøet i en midlertidig fase. Graving, massehåndtering og massetransport er kilder til spredning av luftforurensning som eksos og svevestøv i anleggsperioder. Spredning av støv fra anleggsområdet vil avhenge av vind og massenes fuktighet, støvpartiklenes størrelse samt omfanget av den støvende aktiviteten. Det er utført en egen modellering for anleggsfasen.

Resultatene viser at to boliger og en fritidsbolig nord for anlegget havner i gul sone i perioden med anleggsarbeid. Forurensningsforskriftens grenseverdier overholdes hos nærmeste nabo i anleggsfasen. Det er forutsatt iverksettelse av avbøtende tiltak som reduserer støvflukt.

Planforslagets bygge- og anleggsfase vurderes til å ha *noe negativ konsekvens* for luftforurensning.

Figur 1-1: Sammenstilling av konsekvens for forurensningstema luftforurensning.

Forurensningstema	Ubyggingsalternativet	
Luftforurensning	Planforslag driftsfase	Noe negativ (-) konsekvens
	Bygge- og anleggsfase	Noe negativ (-) konsekvens

Det er forutsatt følgende avbøtende tiltak for driftssituasjonen:

- Støvdempende tiltak for knuseverk og sikteverk
- Støvdemping av veier og områder hvor det er massehåndtering og det ikke er fast dekke
- Rengjøring av veier og områder med fast dekke
- Overvåking av støvspredding til omgivelsene ved støvnedfallsmålinger rundt anlegget

Eventuell lagring av masser til tilslag i kaverne vil skjerme massene for vær og vind og kunne redusere støvspredding og omfanget av støvdemping med f.eks. vann på tørre og vindfulle dager.

Avbøtende tiltak for anleggsfasen:

- Massetransport bidrar mest til støvforurensning fra bygge- og anleggsvirksomhet. Det bør vurderes om det er mulig å asfaltere anleggsveier. Asfalt er lettere å vanne/rengjøre, enn grusveier.
- Vask/feiling av veier i nabolaget om det blir mye søle på veiene.
- Støvbinding med magnesiumklorid eller Dustex på anleggsveier for å redusere støvflukt.
- Spyling med vannkanon ved støvgenererende aktiviteter på anlegget.
- «Støvsuger» på boremaskiner
- Innebygde knuse- og sorteringsverk med «støvsuger» for oppsamling av støv
- Dialog og gode varslingsrutiner til beboere er konfliktdempende tiltak med god effekt.

De avbøtende tiltakene er i samsvar med krav i forurensningsforskriftens kapittel 30 for produksjon av pukk, grus, sand og singel som gjelder for masseuttak.

Resultatene forutsetter gjennomføring av ulike avbøtende tiltak for reduksjon av støvflukt til omgivelsene. Tiltakene vurderes som gjennomførbare. Konsekvensvurderingen er basert på resultater fra modellerte bakkekonsentrasjoner av svevestøv og det er usikkerheter knyttet til inngangsdata i modellen.

Innhold

1	Beskrivelse av prosjektet	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Fundamenttyper som kan produseres på miljøbasen	7
1.3	Nullalternativet	8
1.4	Alternativer som skal utredes	13
1.5	Planlagte tiltak på land	16
1.5.1	Arealutvidelse og arealbruk	16
1.5.2	Fjellkaverner	16
1.5.3	Massehåndtering	16
1.5.4	Brakkeby og lager-/servicebygg	17
1.5.5	Anleggsvei	17
1.5.6	Ankerfester	17
1.6	Planlagte tiltak i sjø	18
1.6.1	Kaianlegg	18
1.6.2	Våtlagring av fundamenter	20
1.6.3	Våtlagring av vindturbiner	24
1.6.4	Oppankringsløsninger	26
1.7	Øvrige tiltak	29
1.7.1	Teknisk infrastruktur	29
1.8	Anleggsperioden	29
1.9	Influensområdet	31
1.10	Avgrensning mot andre fagtema	32
2	Luftforurensning og grenseverdier	33
2.1	Luftforurensning	33
2.2	Grenseverdier	33
2.3	Egen tillatelse etter Forurensningsloven	35
2.4	Krav i forurensningsforskriftens kapittel 30 som gjelder for støv	35
3	Metode og grunnlagsdata	37
3.1	Metode	37
3.2	Utslipp fra planlagt virksomhet	39
3.2.1	Massehåndtering	39
3.2.2	Skipstrafikk	40
3.3	Bakgrunnskonsentrasjoner	40
3.4	Meteorologi	41
4	Resultater og vurdering av lokal luftkvalitet	42
4.1	Nullalternativet - dagens situasjon	42

4.1.1	Luftsonekart etter T-1520	42
4.1.2	Dagens luftkvalitet	43
4.2	Utbyggingsalternativet	45
4.2.1	Rød og gul sone etter T-1520	46
4.2.2	Forurensningsforskriften - 26. døgn for PM ₁₀	49
4.2.3	Forurensningsforskriften - 19. time for NO ₂	52
4.2.4	Forurensningsforskriften – årsmiddel for PM ₁₀	53
4.3	Usikkerhet i modelleringer	56
4.4	Avbøtende tiltak	57
4.5	Usikkerhet ved avbøtende tiltak	57
4.6	Luftkvalitet i bygge- og anleggsfasen	57
4.6.1	Rød og gul sone etter T-1520	58
4.6.2	Forurensningsforskriften 26. døgn	59
4.6.3	Forurensningsforskriften – årsmiddel	61
5	Konsekvens	63
5.1	Konsekvens i driftsfasen	63
5.2	Konsekvens i bygge- og anleggsfasen	64
5.3	Usikkerhet i konsekvensutredningen	65
6	Oppsummering	66
6.1	Konsekvenser	66
6.2	Avbøtende tiltak	67
6.3	Usikkerhet	67
7	Referanser	68

1 Beskrivelse av prosjektet

1.1 Bakgrunn

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.

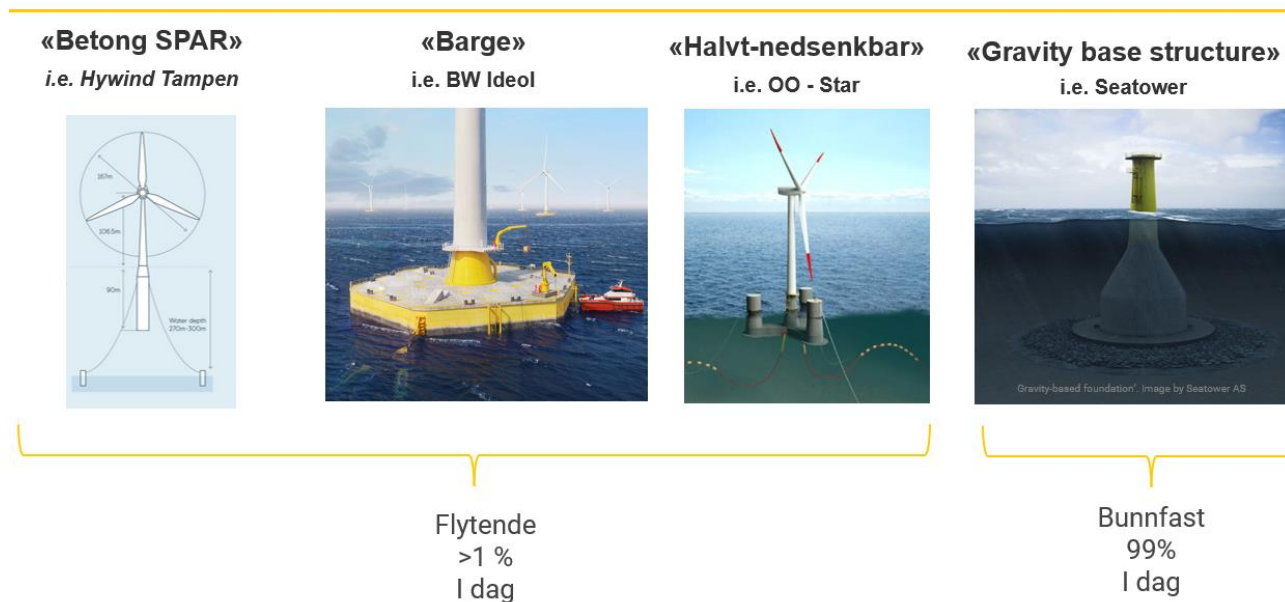
1.2 Fundamenttyper som kan produseres på miljøbasen

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 stållamme 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 senkelekt 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 ankerliner 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 1-1*. 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 1-1. Fundamenttyper for havvind som er aktuelle for produksjon i Vats

1.3 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 1-2. 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 utskiping av stål, ca. 20 anløp i året.

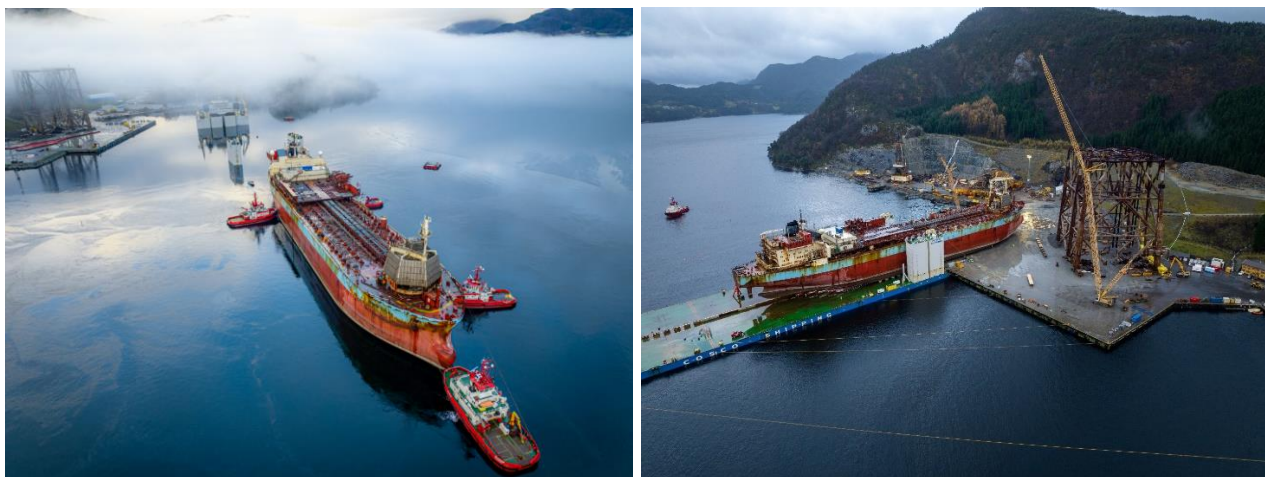
Gjeldende reguleringsplan tillater i dag oppankring av to installasjoner (i praksis produksjonsskip av typen FPSO) i forbindelse med industriell aktivitet, og to installasjoner i påvente av inn- og uttransport til/fra næringsområdet. Når to produksjonsskip er oppankret samtidig i forbindelse med industriell 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

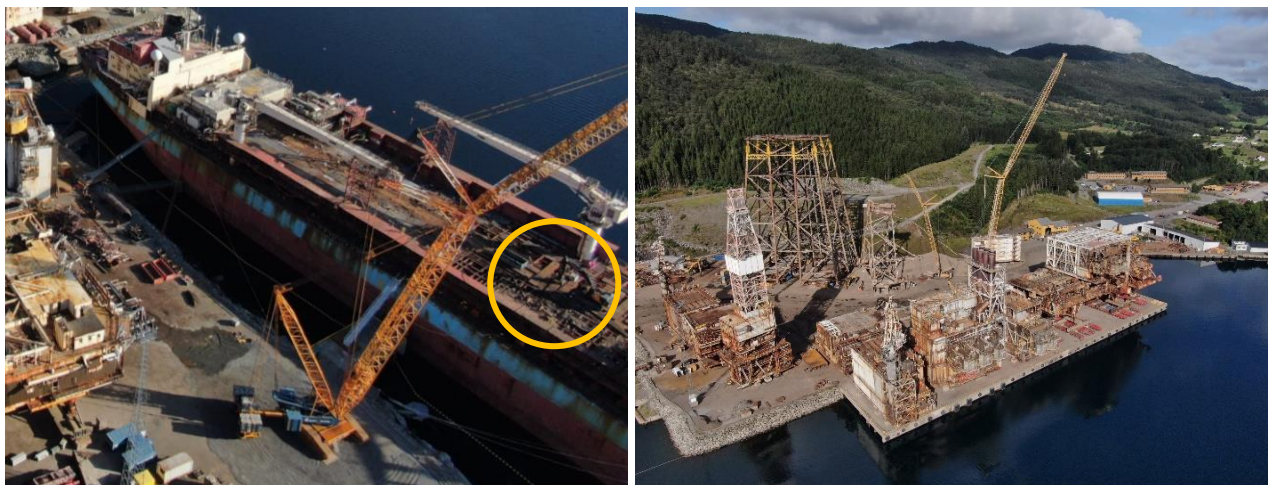
installasjonene, seksjonering og landsetting med kranfartøy, seksjonering av stålunderstell, samt utlasting av stål som skal sendes til gjenvinning.



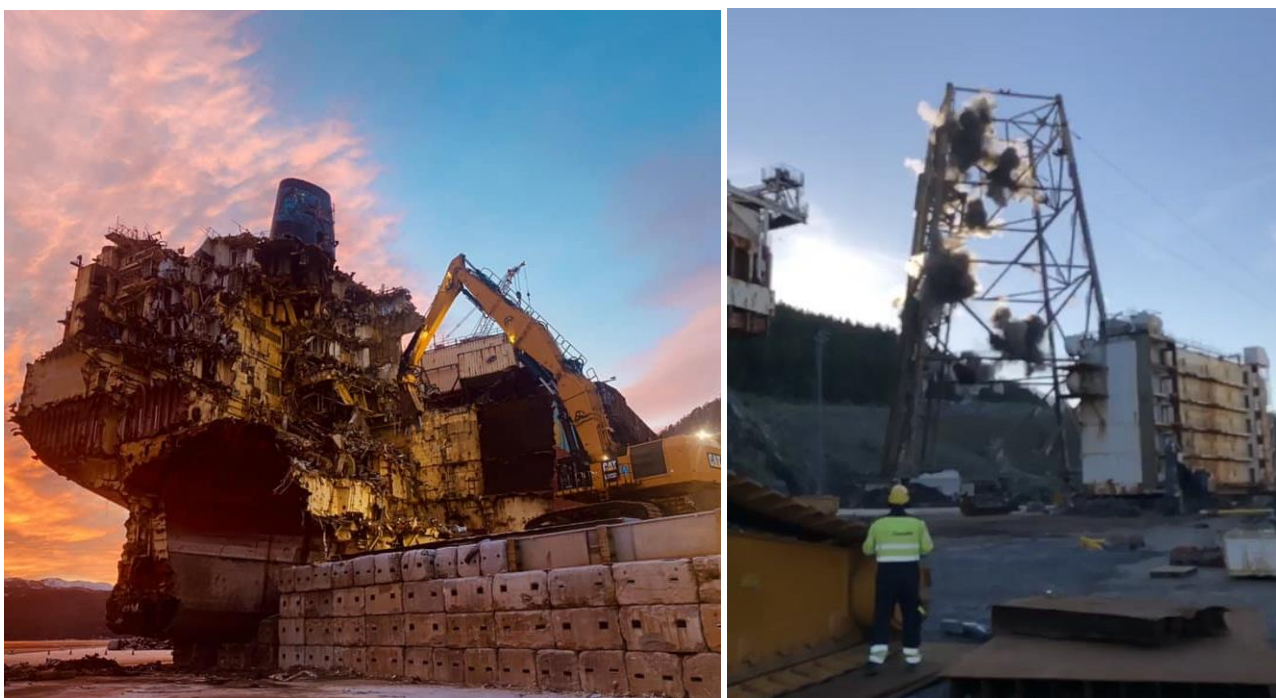
Figur 1-2 Dagens miljøbase i Vats (Google.com)



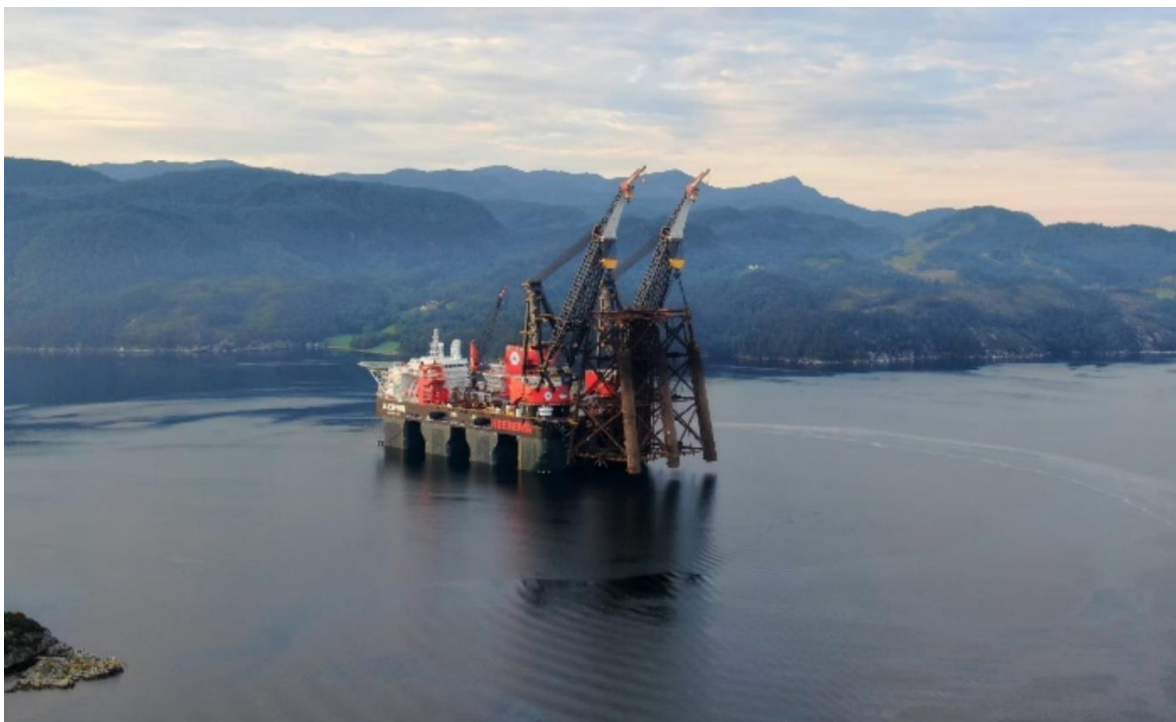
Figur 1-3 T.v. skipsanløp ved miljøbasen. T.h. innlasting av 230 m langt produksjonsskip



Figur 1-4. T.v. seksjonering av fortøyd skip med kran og 50 tonns rivemaskin. T.h. demontering av oljeinstallasjoner.



Figur 1-5. T.v. rivning / seksjonering av stålstruktur med maskin. T.h. sprengning av plattformunderstell



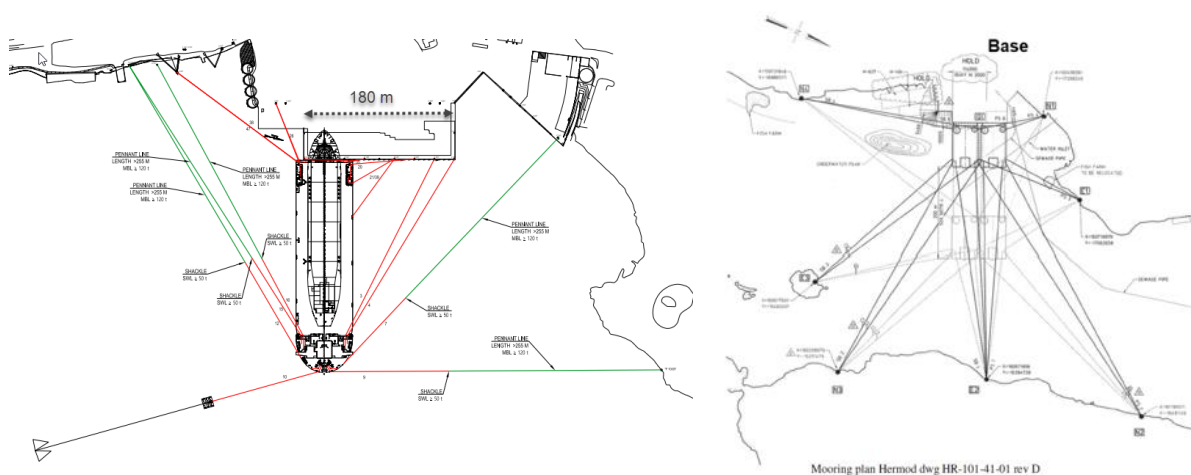
Figur 1-6. Kranskip under innseiling i Yrkefjorden



Figur 1-7 Visualisering av dagens situasjon med kranskip i Yrkefjorden, sett fra sør.



Figur 1-8. Visualisering av dagens situasjon med kran skip i Yrkefjorden, sett fra nord.



Figur 1-9. T.v. Eksempel fortøyning i forbindelse med innlastning av skip, ankerliner vist i grønn/rød. T.h. Eksempel fra tidligere Decom-prosjekt med fortøyning av kran skip i Vatsfjorden.



Figur 1-10. T.v. oppankring av flytende vindturbin i Vatsfjorden 2024. T.h. oppankring av SPAR-bøye med 134 m dypgang i Yrkefjorden

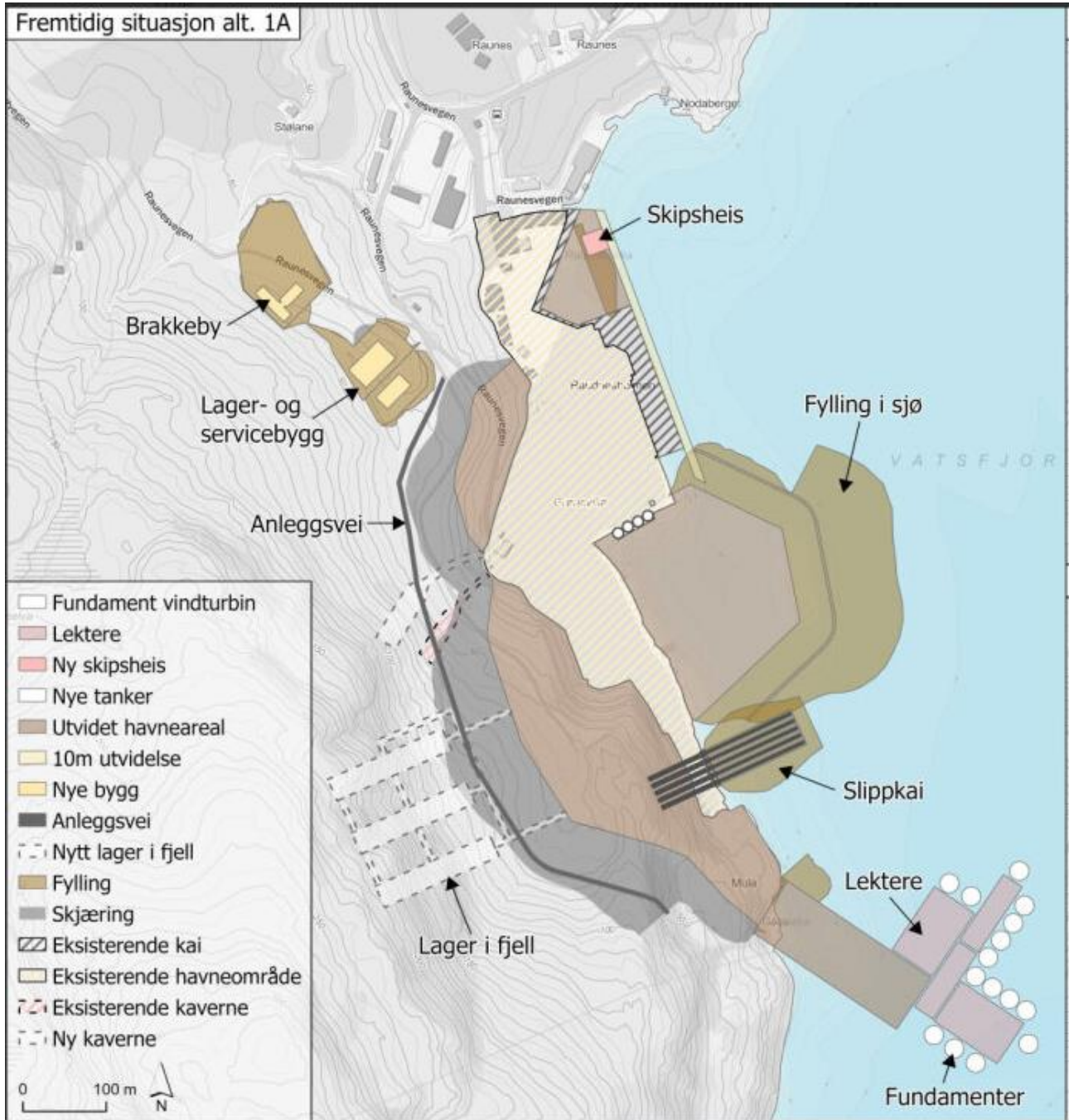
1.4 Alternativer som skal utredes

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 1-11* og *Figur 1-12* 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.

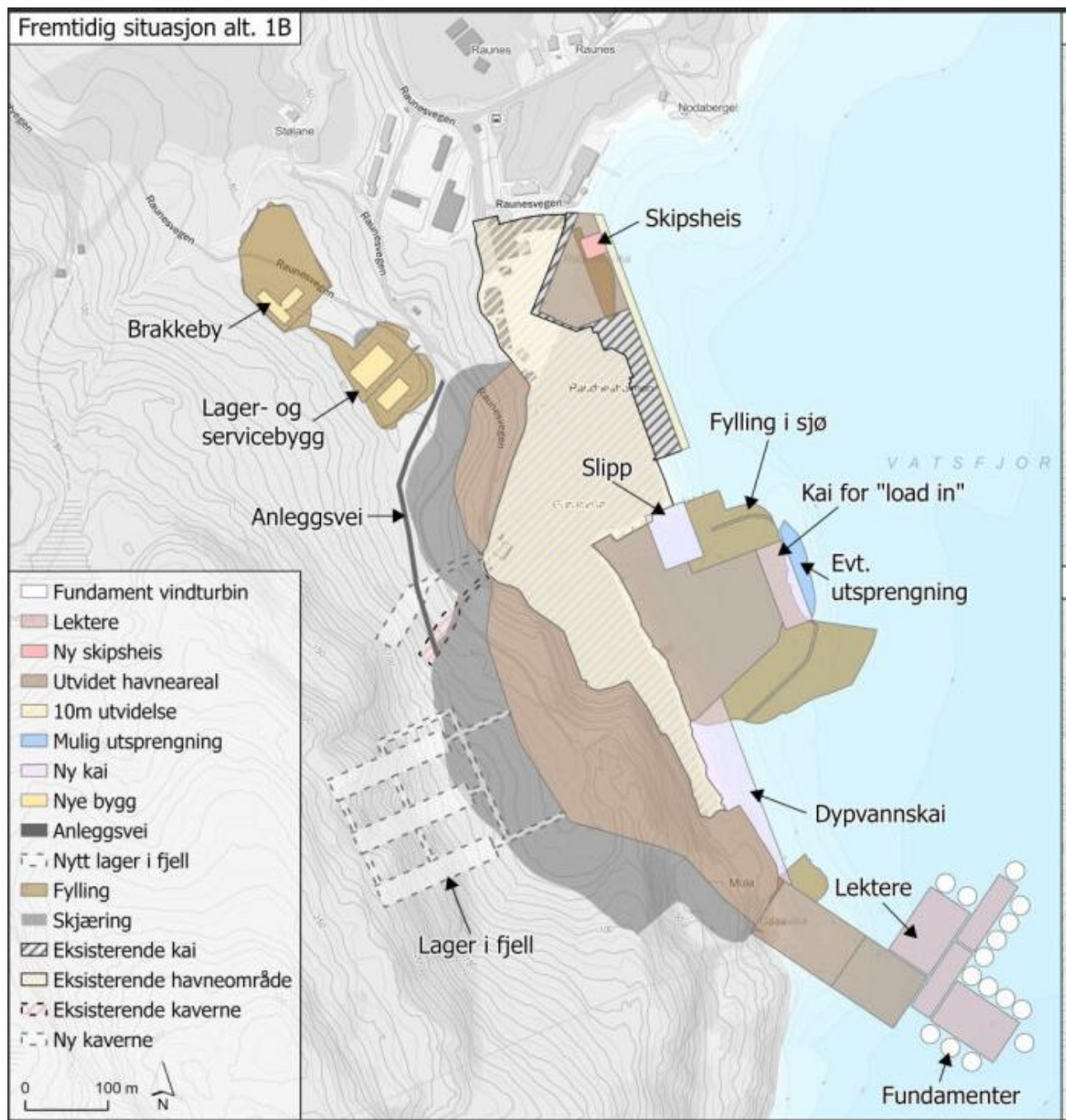
Ulike løsninger for oppankring av turbiner, jf. kap. 1.6.4, vurderes spesifikt av de fagene dette har betydning for.

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 1-11 Utbyggingsvariant 1a.



Figur 1-12 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.

1.5 Planlagte tiltak på land

1.5.1 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 1-11* og *Figur 1-12*, samt visualisering i *Figur 1-13*. 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.

1.5.2 Fjellkaverer

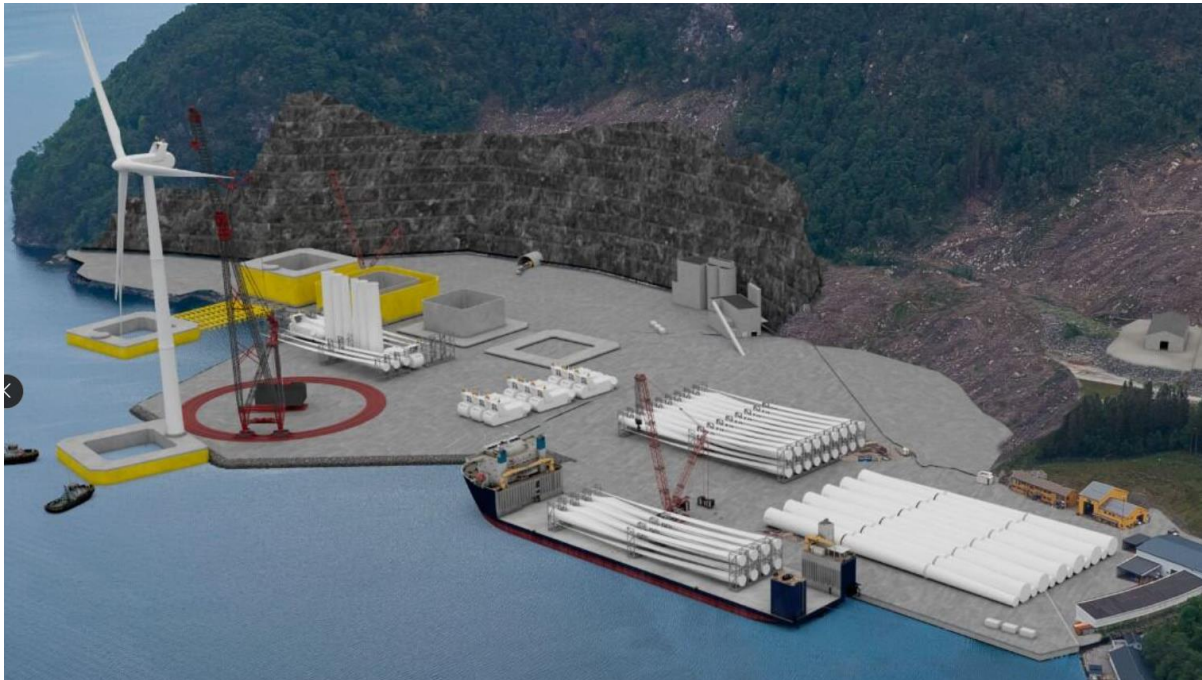
Vest i tiltaksområdet skal det legges til rette for etablering av fjellkaverer. Kaverer er lager i fjell og etableres i tilknytning til ny fjellskjæring, se *Figur 1-11*. Det skal etableres tre kaverer for mellomlagring av masser som skal brukes som betongtilslag. Kavernene vil være 125 meter lange med 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 fordrøyingsbasseng. Dagens fordrøyingsbasseng har kapasitet på 10 000 m³, og nytt basseng vil øke kapasiteten med ytterligere 20 000 m³. Etablering av kavernen for bassenget medfører behov et berguttak på ca. 25 000 m³.

1.5.3 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 1-13. Eksempel på bruk av industriarealene i forbindelse med fundamentproduksjon og montering av vindturbin til flytende havvind.

1.5.4 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.

1.5.5 Anleggsvei

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

1.5.6 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 1-14 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 1-14 Eksempel på eksisterende ankerfester, nye ankerfester vil kunne få tilsvarende utforming.

1.6 Planlagte tiltak i sjø

1.6.1 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 1-11.

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 1-12. 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 1-15 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. 1.8.



Figur 1-16 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.

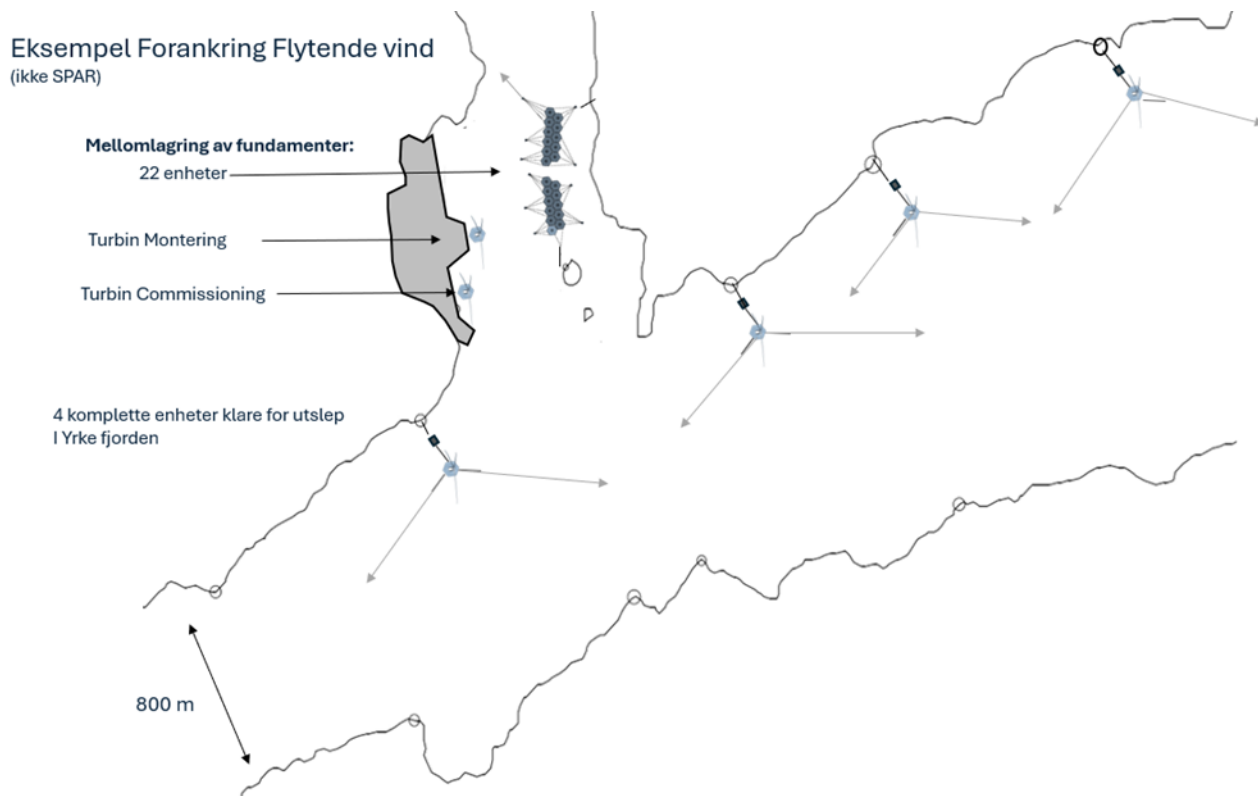
1.6.2 Våtlagring av fundamenter

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 1-17 (22 enheter). Det kan også lagres GBS fundamenter i Vatsfjorden, men disse er noe mindre enn de flytende fundamentene, se Figur 1-18. De flytende fundamentene brukes derfor som grunnlag for konsekvensutredningene.

Dyptgående fundamenter som SPAR vil bygges og lagres ved SPAR-kaien, se Figur 1-19. 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 1-20. 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.

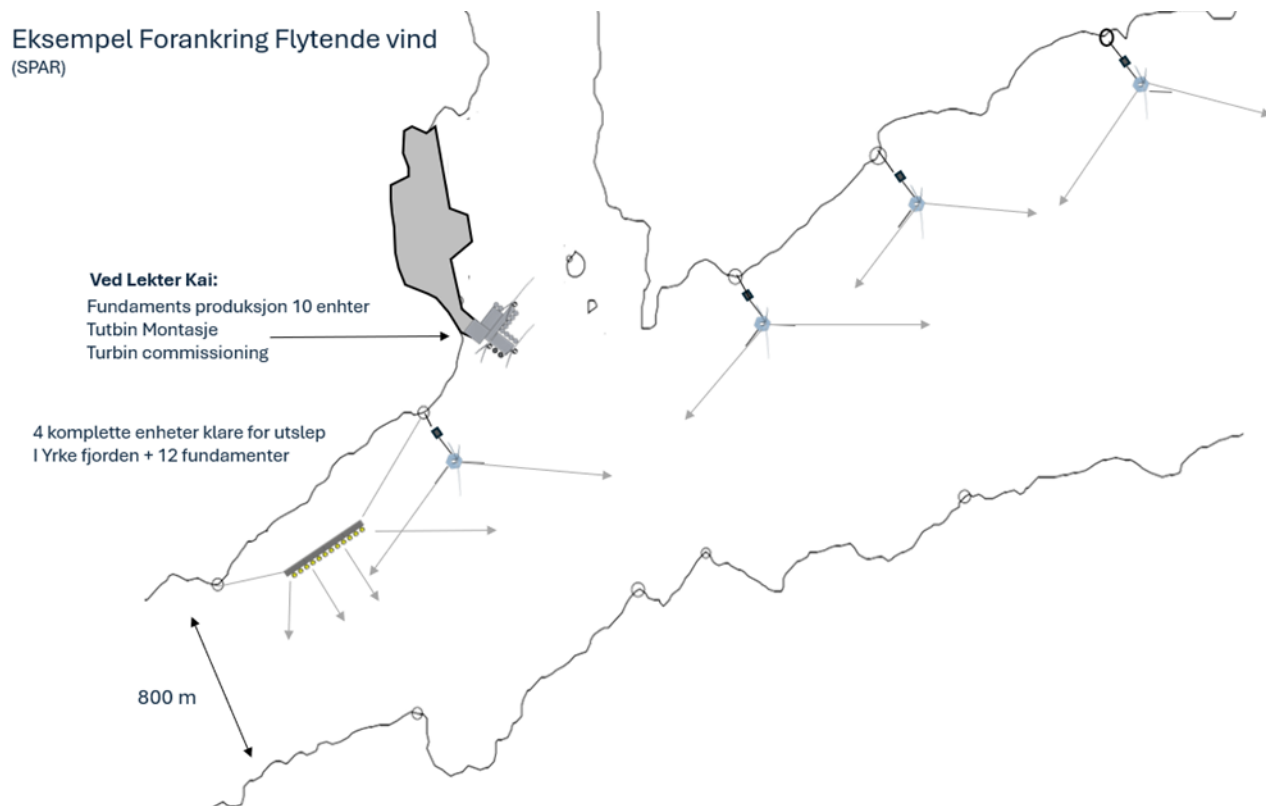
Våtlagring av SPAR-fundamenter og andre flytende fundamenttyper vil ikke skje samtidig, eventuelt med veldig begrenset overlapp. Det maksimale antallet fundamenter og komplette enheter som vil lagres i sjø på samme tid vil være ca. 30, som til sammen vil beslaglegge ca. 108 000 m² vannareal. Dette vil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



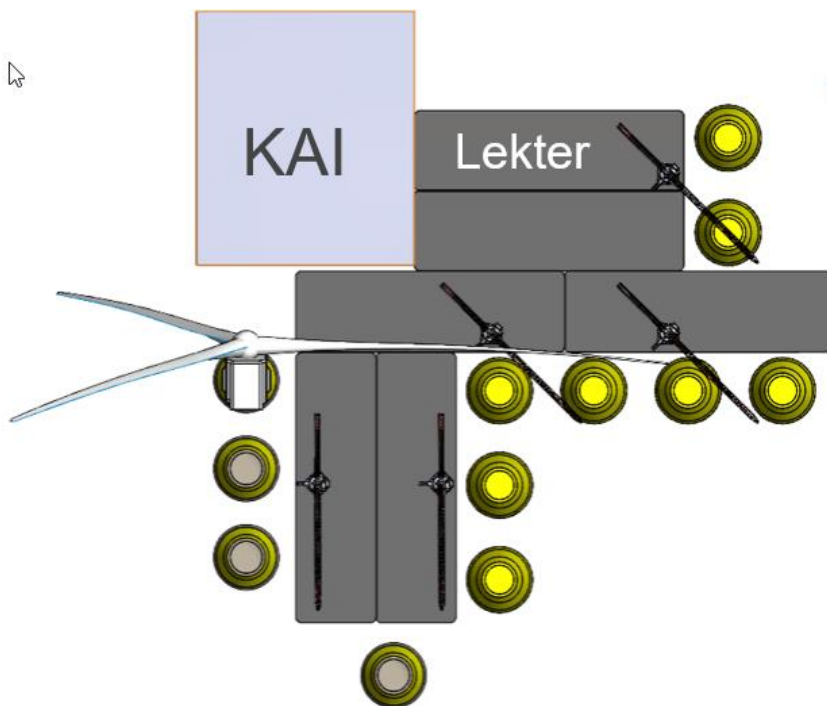
Figur 1-17. Eksempel på våtlagring av klynger med flytende fundamenter i Vatsfjorden og komplette enheter i Yrkefjorden



Figur 1-18. Eksempel på mellomlagring av GBS-fundamenter i Vatsfjorden



Figur 1-19. Eksempel på våtlagring av SPAR-fundamenter og komplette enheter i Yrkefjorden



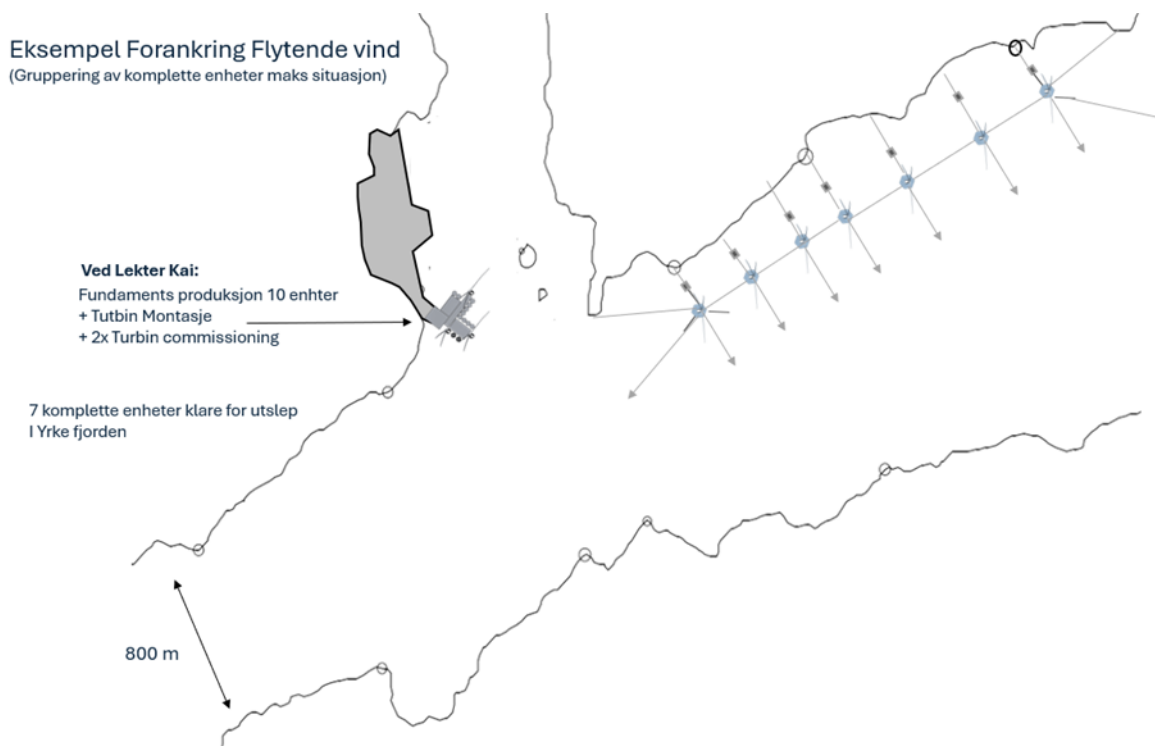
Figur 1-20. Eksempel på fabrikasjon / lagring / montasje av SPAR-fundamenter langs lektere ved kai

1.6.3 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 1-21* og *Figur 1-22*. Normalt vil antall turbiner i Yrkefjorden være færre. Operasjoner med våtlagring av turbiner vil hovedsakelig foregå i sommerhalvåret.



Figur 1-21. 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.

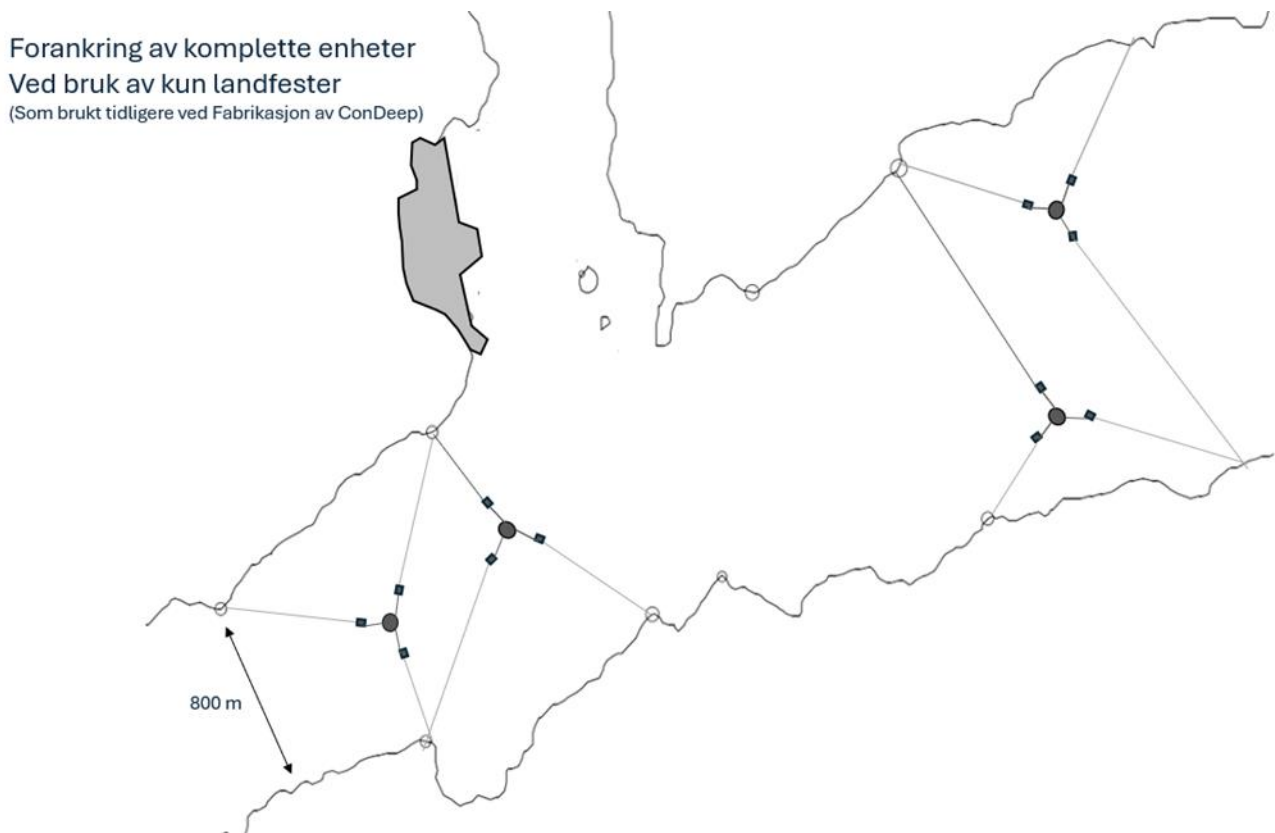


Figur 1-22. Mulige mellomlagringsplasser i Yrkefjorden for ferdig monterte vindturbiner, alternativ løsning. Maksimalt 7 turbiner vil kunne lagres i fjorden samtidig. Tilsvarende løsning kan også tenkes for vestsiden av Yrkefjorden.

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.

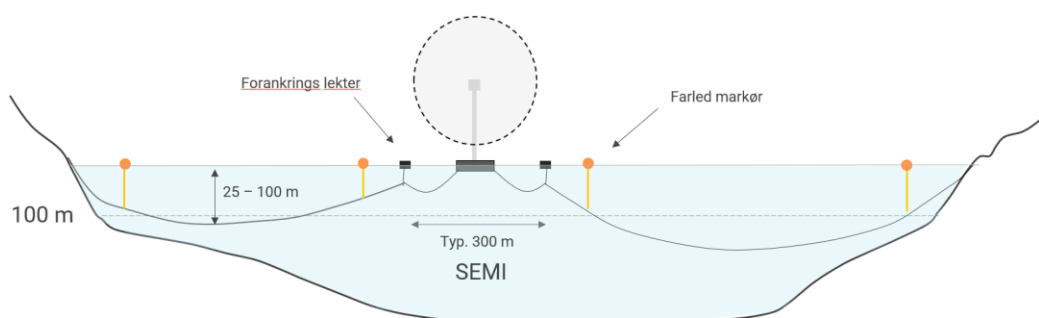
1.6.4 Oppankringsløsninger

Fundamenter vil grupperes og fortøyes ved hjelp av en blanding av landfester og anker som vist i bl.a. Figur 1-17. 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 1-23. 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.

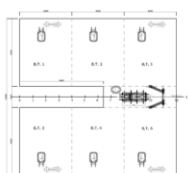


Figur 1-23. Løsning med forankring til land på hver side av Yrkefjorden

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



Typisk 12x12m Forankrings lekter

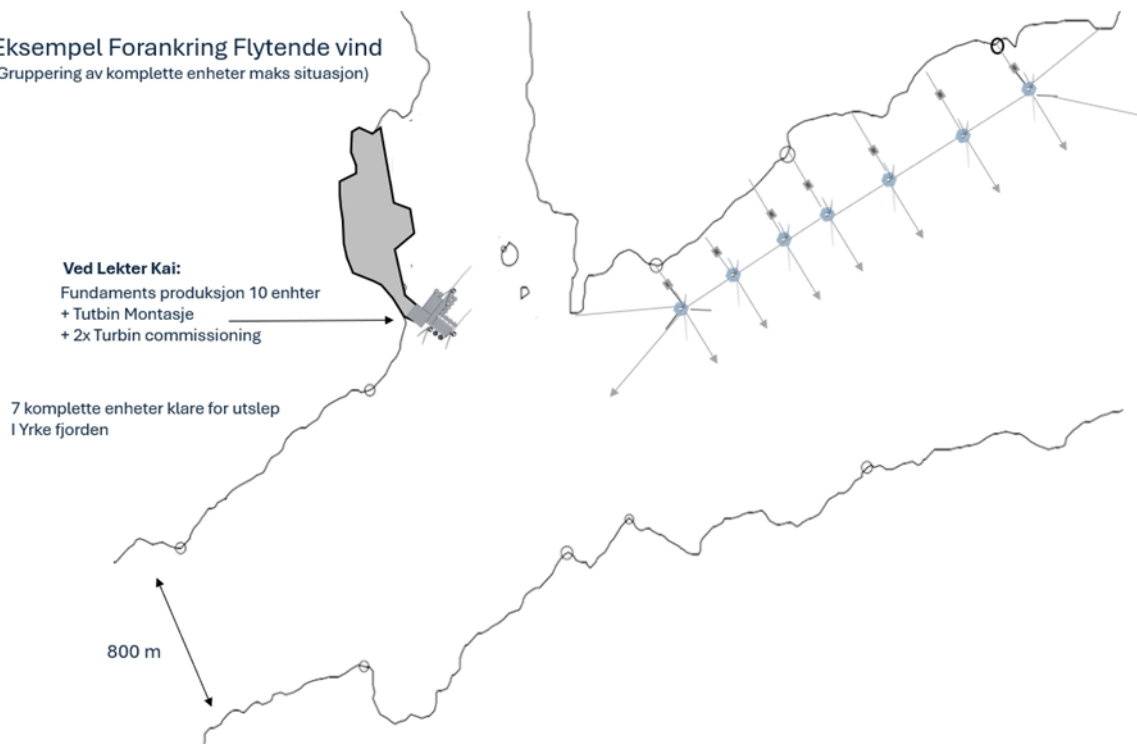


Figur 1-24. Tversnitt av løsning med forankring til land

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.

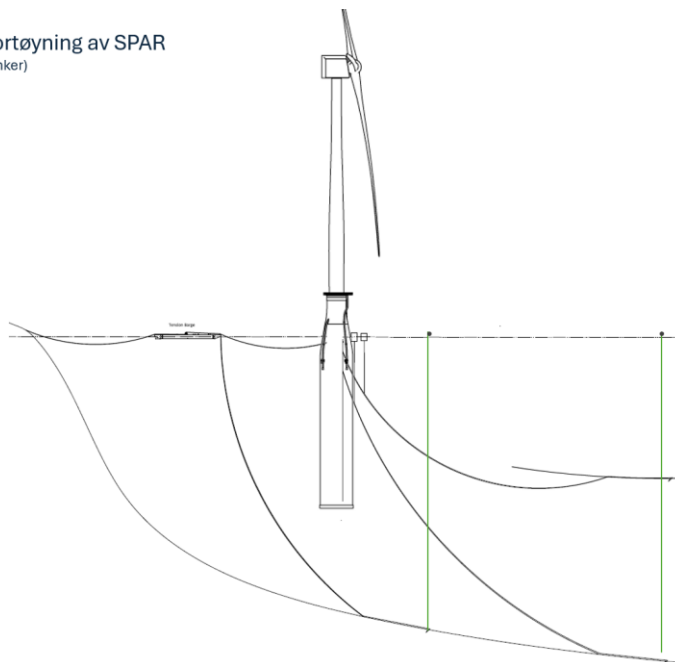
Eksempel Forankring Flytende vind

(Gruppering av komplette enheter maks situasjon)



Figur 1-25. Løsning med ett landfeste og ankring i sjø

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



Figur 1-26. Tversnitt av løsning med ett landfeste og ankring i sjø

1.7 Øvrige tiltak

1.7.1 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.

1.8 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

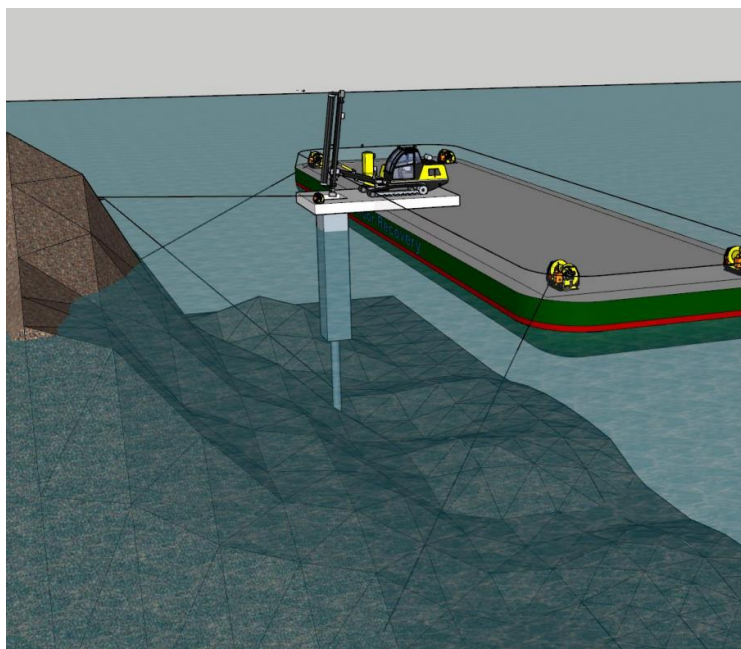
På miljøbasen vil det foregå sprengning og uttak av bergmasser og løsmasser. Bergmassene skal gjenbrukes til utfylling i sjø, og til produksjon av betongfundamenter. Transport av overskuddsløsmasser vil foregå på lokale anleggsveier som leder opp til aktuelle massedeponilokaliteter rett nord for området, 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 sprengre 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 1-27. 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.

1.9 Influensområdet

Konsekvensutredningen omfatter arealet som blir direkte berørt av den planlagte utbyggingen (tiltaksområdet), samt en sone rundt, hvor man kan forvente at utbyggingen vil påvirke miljøet i anleggs- og driftsfasen (influensområdet). Tiltaksområdet og influensområdet utgjør til sammen utredningsområdet.

For fagtemaet luftforurensning er influensområdet vurdert som noe mer omfattende enn selve planområdet, som følge av at luftforurensning vil spre seg med vind og vær til nærliggende områder. Se markering i kartet i Figur 1-28.



Figur 1-28: Oversikt over influensområde for luftforurensning, kart fra Norgeskart.no.

1.10 Avgrensning mot andre fagtema

I tillegg til konsekvensutredning for luftforurensning gjennomføres det konsekvensutredning for fagtema friluftsliv, naturmangfold, vannmiljø, naturressurser, landskap, støy, klimagassutslipp og kulturminner i forbindelse med planarbeidet.

Trafikkmengder fra trafikkutredningen og plan for massehåndtering inngår i grunnlaget for denne utredningen.

Støy, friluftsliv og naturmiljø er viktige faktorer som også utredes i forbindelse med planarbeidet. Støy kan ha betydelige negative effekter på både mennesker og dyreliv og samspillseffekter med luftforurensning skal vurderes dersom nivåene er høye. Luftforurensning kan gi dårlig luftkvalitet og redusere livskvaliteten for de som oppholder seg i områder samt påvirke naturmiljø negativt og luftforurensning er derfor en faktor som påvirker både friluftslivet og naturmiljøet og skal ivaretas også i disse utredningene.

2 Luftforurensning og grenseverdier

2.1 Luftforurensning

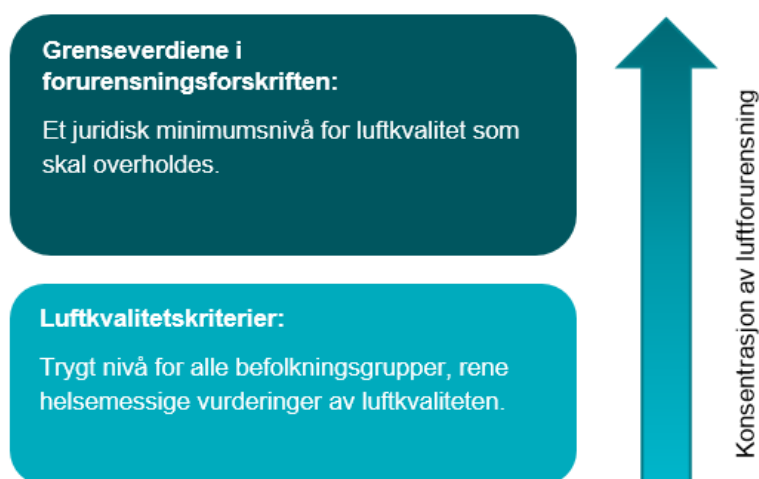
Lokal luftforurensning fra veitrafikk, særlig svevestøv og NO₂, kan være et problem i større byer eller tettsteder med stor trafikk eller luftstagnasjon. Luftforurensning kan forårsake og forverre luftveislidelser, med økt risiko for kreft og hjerte- og karsykdom. Eksponering gir generelt økt sykkelighet og dødelighet. I tillegg kommer redusert sikt, skitt og redusert trivsel.

For dette tiltaket er det støvflukt fra anleggsarbeider og massehåndtering for tilslag i betong som vil være hovedutfordringen knyttet til luftforurensning.

Svevestøv er partikler som oppholder seg i luften over en viss periode, og er for små til å sees med det blotte øye. De viktigste kildene til partikler (PM₁₀ og PM_{2.5}) er veitrafikk, vedfyring og langtransportert forurensning. Veitrafikk bidrar mest til svevestøvnivåene mange steder, både med veistøv fra dekk- og asfaltslitasje, og utslipp av eksos. I flere norske byer og tettsteder bidrar vedfyring mye. Langtransportert svevestøv spiller også en viktig rolle for totalnivået. Noen steder er industri, forbrenningsanlegg, bygg- og anleggsaktivitet og havner også viktige kilder. I Norge måles PM₁₀ og PM_{2.5}. Flere norske byer og tettsteder har utfordringer med nivåene av svevestøv [1].

2.2 Grenseverdier

Juridisk bindende krav til luftkvalitet i Norge er fastsatt i kapittel syv i forurensningsforskriften [2]. I tillegg har Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier, som er konsentrasjonsnivåer av forurensning som selv sårbare grupper skal tåle [3]. Forholdet mellom disse ulike kravene er illustrert i Figur 2-1.



Figur 2-1: Illustrasjon over forholdet mellom de juridisk bindende grenseverdiene til luftkvalitet i forurensningsforskriften og luftkvalitetskriteriene.

Tabell 2-1 viser gjeldende grenseverdier for lokal luftkvalitet i forurensningsforskriften (kapittel 7) og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier.

Tabell 2-1: Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften og Miljødirektoratets og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier for svevestøv [2] [3].

	NO ₂ (µg/m ³)		PM ₁₀ (µg/m ³)	
	Midlingstid: 1 time	Midlingstid: Kalenderår	Midlingstid: 1 døgn	Midlingstid: Kalenderår
Gjeldende grenseverdi forurensningsforskriften	200	40	50	20
Antall tillatte overskridelser per kalenderår	18	-	25	-
Anbefalte luftkvalitetskriterier	100	10	30	15

Miljøverndepartementet har utarbeidet en retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520:2012 [4]. Retningslinje T-1520 skal sikre at kommunene tar hensyn til lokal luftkvalitet i planarbeidet ved å unngå å legge barnehager, skoler, boliger og parker i områder med mye luftforurensning. Retningslinjen anbefaler grenser for luftforurensning og deler inn områder i rød og gul luftkvalitetssone. Nedre grense for sonene skal legges til grunn ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, det vil si grensene for gul sone.

Tabell 2-2 viser anbefalte grenser for NO₂ og PM₁₀ og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse i retningslinjen T-1520.

Tabell 2-2: Anbefalte grenser for NO₂ og PM₁₀ og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse, T-1520 [4].

Komponent	Luftforurensningssone ¹⁾	
	Gul sone	Rød sone
Svevestøv, PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
Nitrogendioksid, NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²⁾	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekaridelser mest sårbare.

1) Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

2) Vintermiddel defineres som perioden fra 1. nov til 30. april.

2.3 Egen tillatelse etter Forurensningsloven

AF Offshore Decom AS avd. Vats har egen tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven gitt av Miljødirektoratet. Tillatelsen ble sist revidert i desember 2023. Kravene som omfatter luftforurensning, er gitt i kapittel fire i tillatelsen. Kravene som gjelder for støv, er gjengitt nedenfor.

4.1 Utslippsbegrensninger

Diffuse støvutslipp som kommer fra klipping og kutting ved kaldt og varmt arbeid på bedriftsområdet skal begrenses mest mulig. Bedriften skal benytte egnede metoder, som for eksempel vanning og feiing av utearealer, for å begrense støvflukt fra bedriftsområdet. Hyppigheten av disse tiltakene skal tilpasses de støvdannende aktiviteter. Ved spesielle vær- eller driftsforhold som medfører økt risiko for støvflukt, skal det om nødvendig iverksettes ekstra tiltak. For å redusere røykutslipp fra skjærebrenning, skal maling, begroing og andre avleiringer vurderes fjernet basert på en miljørisikovurdering. Der det er praktisk mulig skal skjærebrenning i størst mulig grad foregå under tak. Røyk skal i disse tilfellene samles opp og renses før utslipp til luft.

4.2 Støvnedfall og svevestøv til omgivelsene

Utslipp av støv/partikler fra virksomheten på bedriftsområdet skal ikke medføre at mengden nedfallsstøv overstiger 3 g/m² pr. 30 dager med en midlingstid på tre måneder. Dette gjelder mineralsk andel målt ved nærmeste nabo eller annen nabo som eventuelt blir mer utsatt. Prøvetaking og analyse av støvnedfall skal gjennomføres av en uavhengig aktør med fagkompetanse på området. Bedriften skal sikre at grensene gitt i forskrift om lokal luftkvalitet overholdes.

4.3 Utslippsreducerende tiltak

Diffuse utslipp fra produksjonsprosesser og fra utearealer, for eksempel lagerområder, områder for lossing/lasting og renseanlegg, som kan medføre skade eller ulempe for miljøet, skal begrenses mest mulig.

2.4 Krav i forurensningsforskriftens kapittel 30 som gjelder for støv

Forurensninger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel er regulert i forurensningsforskriftens kapittel 30 [2]. Kapittelet omfatter stasjonære og midlertidige/mobile knuseverk samt siktestasjoner som produserer pukk, grus, sand og singel. Midlertidige/mobile virksomheter regnes som stasjonære etter at virksomheten har foregått på samme sted mer enn et år.

§ 30-3. Skjerming

Stasjonære virksomheter skal anlegges slik at terrenget og bruddkanten samt vegetasjon i størst mulig grad vil skjerme aktivitetene i bruddet og hindre direkte innsyn fra naboer.

§ 30-4. Støvdempende tiltak

Virksomheten skal gjennomføre effektive tiltak for å redusere støvutslipp fra all støvende aktivitet slik som knusing, sikting, transport og lagring. Borerigger skal ha støvavsug med rensing, eller det skal påsprøytes vann for å dempe støving mest mulig. Annet prosessutstyr skal enten være innebygget med en varig tett konstruksjon med avsug og effektiv støvfiltrering, eller det skal benyttes et automatisk vannpåsprøytingsanlegg med hensiktsmessig plasserte dyser beregnet til bruk ned til -10 °C ved knusing, sikting og transport.

Åpne lager av råvarer og produkter, trafikkarealer og støvdeponi skal fuktes med vann for å hindre støvflukt. Vannet kan ved behov tilsettes overflateaktivt stoff for å hindre støvflukt. Virksomheten skal kunne dokumentere at eventuell bruk av overflateaktivt stoff er risikovurdert med tanke på miljøskade.

§ 30-5. Utslipp av støv

Utslipp av steinstøv/støv/partikler fra totalaktiviteter fra virksomheten skal ikke medføre at mengde nedfallsstøv overstiger 5 g/m² i løpet av 30 dager. Dette gjelder mineralsk andel målt ved nærmeste nabo, eller annen nabo som eventuelt blir mer utsatt, jf. § 30-9.

§ 30-9. Måling og beregning av utslipp

a) Støvnedfall

Virksomheter med mindre enn 500 m til nærmeste nabo skal gjennomføre støvnedfallsmålinger målt i 30-dagers intervaller. Måleperioden skal vare minst et år og skal ikke avsluttes før målingene dokumenterer at kravene i § 30-5 overholdes.

Stasjonære virksomheter skal gjennomføre målingene innen 1 år etter at dette kapittelet trer i kraft og midlertidige/mobile innen 8 uker.

Statsforvalteren kan bestemme at også virksomheter med mer enn 500 m til nærmeste nabo skal foreta støvnedfallsmålinger.

Nedfallsmålingene skal planlegges og utføres av uavhengig konsulent.

3 Metode og grunnlagsdata

3.1 Metode

Retningslinje T-1520 anbefaler at luftforurensningen kartfestes i gul og rød luftkvalitetssone for NO₂ og svevestøv (PM₁₀) i kommuner med byområder hvor største trafikkmengde er over 8000 ÅDT, eller hvor det vil forekomme større punktutslipp [4]. Det er først og fremst støvende aktivitet ved etableringen av nytt område og uttak av berg og løsmasser samt massehåndtering i forbindelse med produksjon av fundamenter som vil påvirke områdets luftkvalitet. Svevestøv som PM₁₀ vurderes derfor å være den forurensningen som skal utredes for utvidelsen av industriområdet på Vats.

For å få en oversikt over mulig påvirkning på omkringliggende områder og vurderingen av behovet for avbøtende tiltak er det utført en spredningsberegning for anleggsarbeider og drift for nytt tiltak. Det er aktivitetene som gir spredning av støv til omgivelsene som er tatt med i modelleringen.

Meteorologisk Institutt har modellert luftsonekart og kart med oversikt over årsmiddelverdier og korttidsmiddelverdier for NO₂ og PM₁₀ for landets kommuner, som ligger på Fagbrukertjenesten for luftforurensning på Miljødirektoratet sine nettsider [5]. Disse beregningene er lagt til grunn for vurderingen av nullalternativet i denne utredningen. Det er ingen målestasjoner for luftkvalitet i nærheten av planområdet.

Konsekvensen for luftkvaliteten som følge av utbyggingstiltaket skal vurderes etter Miljødirektoratets håndbok M-1941. Konsekvenstabellen for vurderingen av luftkvalitet i M-1941, som vist i Figur 3-1, er lagt til grunn.

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens ----	Grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7 overskrides i områder hvor folk oppholder seg uten at det kan dokumenteres tiltak for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet. Flere mennesker bosatt i områder med overskridelse av grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7, sammenlignet med nullalternativet.
Stor negativ konsekvens ---	Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i rød sone. Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet. Mer arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Middels negativ konsekvens --	Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning. Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Noe negativ konsekvens -	Noen flere mennesker bosatt i gul sone sammenlignet med nullalternativet.
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen flere mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet.
Noe positiv eller Betydelig positiv konsekvens + / ++	Noe redusert luftforurensning for mennesker som i dag er utsatt for luftforurensning. Noen færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning. Noe mindre arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Stor positiv eller svært stor positiv konsekvens +++ / ++++	Merkbart redusert luftforurensning (NO ₂ , PM ₁₀ og PM _{2.5}) for mange mennesker som i dag er utsatt for høye luftforurensningsnivåer. Færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning. Mindre arealbruk med formål som er sårbar for luftforurensning i gul og rød sone for luftforurensning.

Figur 3-1: Konsekvenstabell for vurdering av luftforurensning i Miljødirektoratets håndbok M-1941 [6].

3.1.1 Modellering – AERMOD

AERMOD er en gaussisk spredningsmodell, godkjent og anbefalt av EPA (United States Environmental Protection Agency). Modellen er godkjent av norske myndigheter. Programmet simulerer fysiske atmosfæriske prosesser og gir estimer på konsentrasjoner i omgivelsene over et vidt spekter av meteorologiske forhold og modelleringsscenarier.

Modellen er basert på blant annet blandingshøyde, temperatur og temperaturprofil, atmosfærens turbulente egenskaper, samt komplekse terrengmodeller. Den inkluderer blant annet beregninger av stedsspesifikke parametere for å beskrive dannelse av atmosfæriske grensesjikt, godt utviklede formler for spredning som inkluderer lagdeling, konvektive forhold og stabile inversjonslag, vertikale profiler for vind, temperatur og turbulens, samt nedslagseffekter fra omkringliggende høye bygninger. AERMOD gir visuell presentasjon av resultatene.

I modellen beregnes maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for ulike meteorologiske situasjoner. Meteorologiske data ble gitt av Kjeller Vindteknikk, som modellerer de meteorologiske situasjonene ved det ønskede området. De meteorologiske dataene behandles i en egen programdel, AERMET, og terrengdataene er prosessert i en egen programdel, AERMAP. Terrengdataen er basert på data hentet fra kartverkets database Geonorge.no [7]. Konsentrasjonene i omgivelsene blir beregnet i mikrogram per kubikkmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Det er modellert med meteorologi for årene 2019-2023 og resultatene er presentert for hvert år for å kunne vurdere grenseverdiene som er knyttet til årlige utslipp.

Det er modellert med et skip til kai og utslipp av støv fra støvende aktiviteter i driftsfasen for arbeidsdagene for et år. Det er også modellert for støvspredning fra anleggsfasen som vil ha større flater uten fast dekke og flere støvende aktiviteter i løpet av et år.

Beregningene er gjort for støv som PM_{10} og NO_x som NO_2 som utslippsparametere. Programvaren som er benyttet er AERMOD View, fra Lakes Environmental. Det er gjort beregninger for timesmiddel, døgnmiddel og årsmiddel for bakkekonsentrasjoner ved 2 meters høyde. For modelleringen av NO_x er gjennomsnittlig konsentrasjon for ozon i området lagt inn og omdanningen av NO til NO_2 er ivarettatt.

3.2 Utslipp fra planlagt virksomhet

3.2.1 Massehåndtering

US EPA (Environmental Protection Agency) har utarbeidet en liste med gjennomsnittlige utslippsdata samt et formelverk for beregning av utslippsfaktorer for ulike typer industri og deriblant massehåndtering og knusing av stein. Dataene for driftsutstyr i gjenvinningsanlegget er hentet fra AP-42, kapittel 11.19 med vedlegg og henvisninger til andre deler av AP-42 [8]. Alle oppgitte data er støv som PM_{10} .

Maksimale anslag for mengder berg og masser som vil tas ut og håndteres på anlegget er gitt under.

- Mengde berg som tas ut i skjæring: 2 800 000 m^3
- Mengde berg som tas ut av kaverner: 325 000 m^3
- Mengder berg som skal knuses og sorteres til tilslag til betong: 292 000 tonn/år
- Mengder løsmasser: 260 000 m^3

Det er beregnet 143 turer per dag med dumper for flytting av masser til utfylling og med dumper til deponi for løsmasser. Det er modellert med en grovknuser, en finknuser og et sorteringsanlegg på anlegget.

For driftsfasen er det i modellen lagt inn et begrenset omfang av massehåndtering og to knuseverk og et sorteringsverk.

For anleggsfasen er det i modellen lagt inn massehåndtering i skjæringen og ved kavernene, på utfyllingsområdet, på deponiområdet for løsmasser og områdene som skal opparbeides for brakkerigg og lager. Det er lagt inn transport av masser på område uten fast dekke inne på anleggsområdet og på veien til deponi for løsmasser. Det er også modellert med en grovknuser, en finknuser og et sorteringsanlegg på anlegget.

I Tabell 3-1 det satt opp utslippsfaktorer fra US EPA med og uten støvdempingstiltak. Det er ikke funnet utslippsfaktorer med støvdemping for transport, men amerikanske undersøkelser beskriver en reduksjon i

støvflukt på 70-90 % ved vanning av veier. Dette må da gjøres relativt ofte ved tørt vær. Det er lagt inn en reduksjon på 70 % for anleggsfasen.

Det er benyttet utslippsfaktorer med støvdempingstiltak i modelleringene da anlegget vil være pålagt dette både gjennom egen gjeldende utslippstillatelse fra Miljødirektoratet og forurensningsforskriftens kapittel 30.

Tabell 3-1: Utslippsfaktorer fra US EPA med støvdempende tiltak som vanning [8].

Aktivitet	Utslippsfaktor støv uten støvdemping [kg støv/tonn masse]	Utslippsfaktor støv med støvdemping [kg støv/tonn masse]
Knusing	0,0012	0,00027
Finknusing	0,0075	0,0006
Sortering	0,0043	0,00037
Masselagring og forflytning	0,17	0,00036
Transport på grusvei	186 g/km	55 g/km

3.2.2 Skipstrafikk

Det er utført en vurdering av trafikk i sjø og tiltakets påvirkning på sikkerhet og fremkommelighet i farleden. (NOT-TRA-002 Regulering for utvidet industrivirksomhet i Vats -Trafikk i sjø) [9]. Analysen oppsummerer at 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. Begrensningen på antall skip som kan ligge i fjorden i dag er 2 i forbindelse med industriell aktivitet og 2 i påvente av å komme inn til næringsområdet. I begge tilfeller må et av skipene ligge i Vatsfjorden. Denne begrensningen vil bli videreført. Ved arbeid med vindturbiner vil det være maksimalt 2 skip samtidig i området, ett som kommer inn og et som transporterer turbiner og fundamenter ut. Hvor lenge skipene blir liggende av gangen er usikkert, men maksimal liggetid i fjorden 6 mnd.

Det er landstrøm tilgjengelig for mindre skip. Det er hentet ut utslippstall fra Kystverkets maritime utslippsmodell – MarU [10]. Det er beregnet et gjennomsnittlig utslipp for skip som ligger til kai basert på foreliggende data for Rogaland og informasjon om skipsstørrelse for tiltaket. I dataene i MarU ligger det til grunn at utslippet skjer 70 meter over havnivå og dette er også lagt til grunn i denne spredningsmodelleringen. Utslippet fra skip ved kai er ut fra dataene beregnet til 0,011 g/s PM₁₀ og 0,41 g/s NO_x. Det er modellert med et skip til kai for hele modelleringsperioden.

3.3 Bakgrunnskonsentrasjoner

Det er hentet ut bakgrunnskonsentrasjoner som timesverdier for planområdet fra Miljødirektoratets database Utslippssystemet [11]. Bakgrunnskonsentrasjonene som timesverdier viser perioder med høye konsentrasjoner av PM₁₀ i området som ikke kan forklares med trafikk eller vedfyring. Det er derfor valgt å legge et årsgjennomsnitt på 6 µg/m³ som bakgrunnskonsentrasjon i modelleringene slik at ikke mulige feil eller unøyaktigheter i bakgrunnskonsentrasjonene gir kunstig høye konsentrasjoner hos naboer. Den

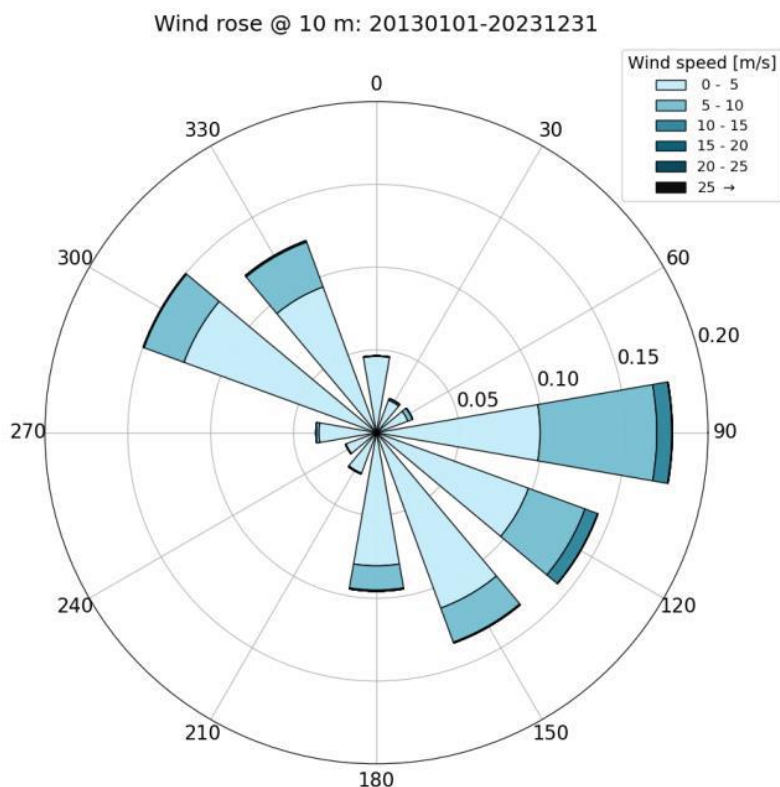
gjennomsnittlige bakgrunnskonsentrasjonen for NO₂ er angitt til 2,4 µg/m³ og bakgrunnskonsentrasjon for ozon på 68 µg/m³ er lagt til grunn.

3.4 Meteorologi

Vind og vær bidrar til å spre og fortynne luftforurensning. Konsentrasjoner av NO₂ kan særlig bli høye på kalde og vindstille dager, mens PM₁₀ vil kunne spres og gi dårligere luftkvalitet på vindfulle dager. Vindhastighet, vindstyrke og -retning er derfor viktig i vurderingen av lokal luftkvalitet. Kjeller Vindteknikk har hentet ut lokal meteorologi for planområdet fra The Weather Research and Forecast (WRF) modellen. Dette er nærmere beskrevet i vedlegg 1.

Vindrosen er vist i Figur 3-2 og viser at det kan blåse fra alle himmelretninger, men fremherskende vindretninger er fra nordvest og sørvest og vest. Gjennomsnittlig vindhastighet over fem år er 3,6 m/s. Vindanalysen viser at det er lave vindhastigheter (< 0,5 m/s) 1,3 % av året, mens det blåser vind med hastighet mellom 2,1 og 5,7 m/s ca. 60% av året. De sterkeste vindhastighetene (over 11,1 m/s) inntreffer relativt sjeldent (ca. 1 % av året), og som regel ved vind fra øst, sørøst.

For industriområdet på Vats viser de innledende modelleringene at det er meteorologi for året 2020 som gir størst støvspreddning til omgivelsene. Dette året er derfor benyttet i den videre modelleringen for å vise konsekvensene av et «verste tilfelle».



Figur 3-2: Vindrose for vind i en tiårsperiode 10 m over bakken for planområdet. Vindrosen viser hvilken retning vinden blåser fra. Meteorologidataene er hentet fra The Weather Research and Forecast (WRF) modellen fra Kjeller Vindteknikk.

4 Resultater og vurdering av lokal luftkvalitet

4.1 Nullalternativet - dagens situasjon

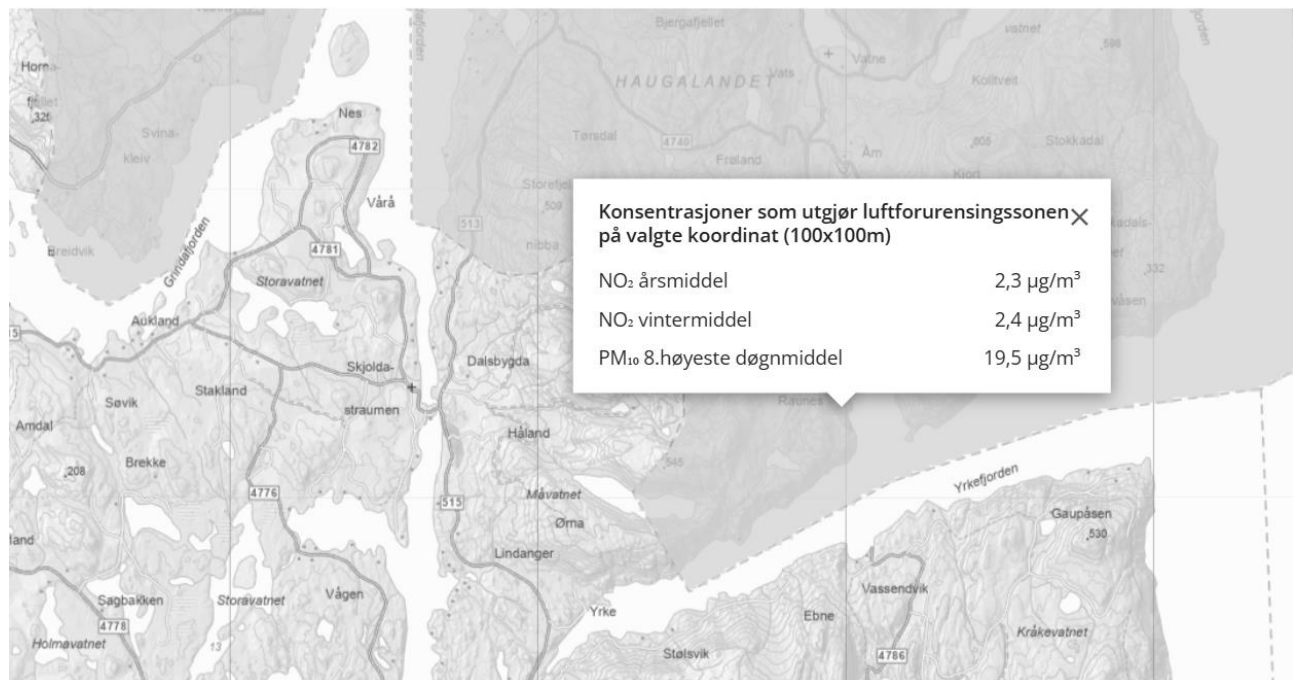
Miljøbasen blir i dag benyttet til demontering og gjenvinning av offshoreinstallasjoner og andre marine konstruksjoner, og seksjonering av installasjoner i sjø. Eksisterende virksomhet på området skal videreføres. Årlig utføres det prøvetakinger og analyser i området rund AF Miljøbase Vats etter et miljøovervåkingsprogram. Prøvetakinger utføres av blant annet Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Hardanger Miljøsenster. Miljødirektoratet har gjennom gjeldende utslippstillatelse satt strenge krav til støvflukt fra anlegget og grenseverdien for støvnedfall er maksimalt 3 gram støv/m² per måned. I miljørapporten fra 2022 viser resultatene for støvnedfall, målt av Hardanger Miljøsenster, et nivå godt under kravet.

4.1.1 Luftsonekart etter T-1520

Meteorologisk Institutt har utarbeidet luftsonekart for landets kommuner, som ligger på Fagbrukertjenesten for luftforurensning på Miljødirektoratet sine nettsider [5]. Modellsystemet som brukes i fagbrukertjenesten har en del forutsetninger, blant annet tar modellen ikke hensyn til bygninger og vegetasjon.

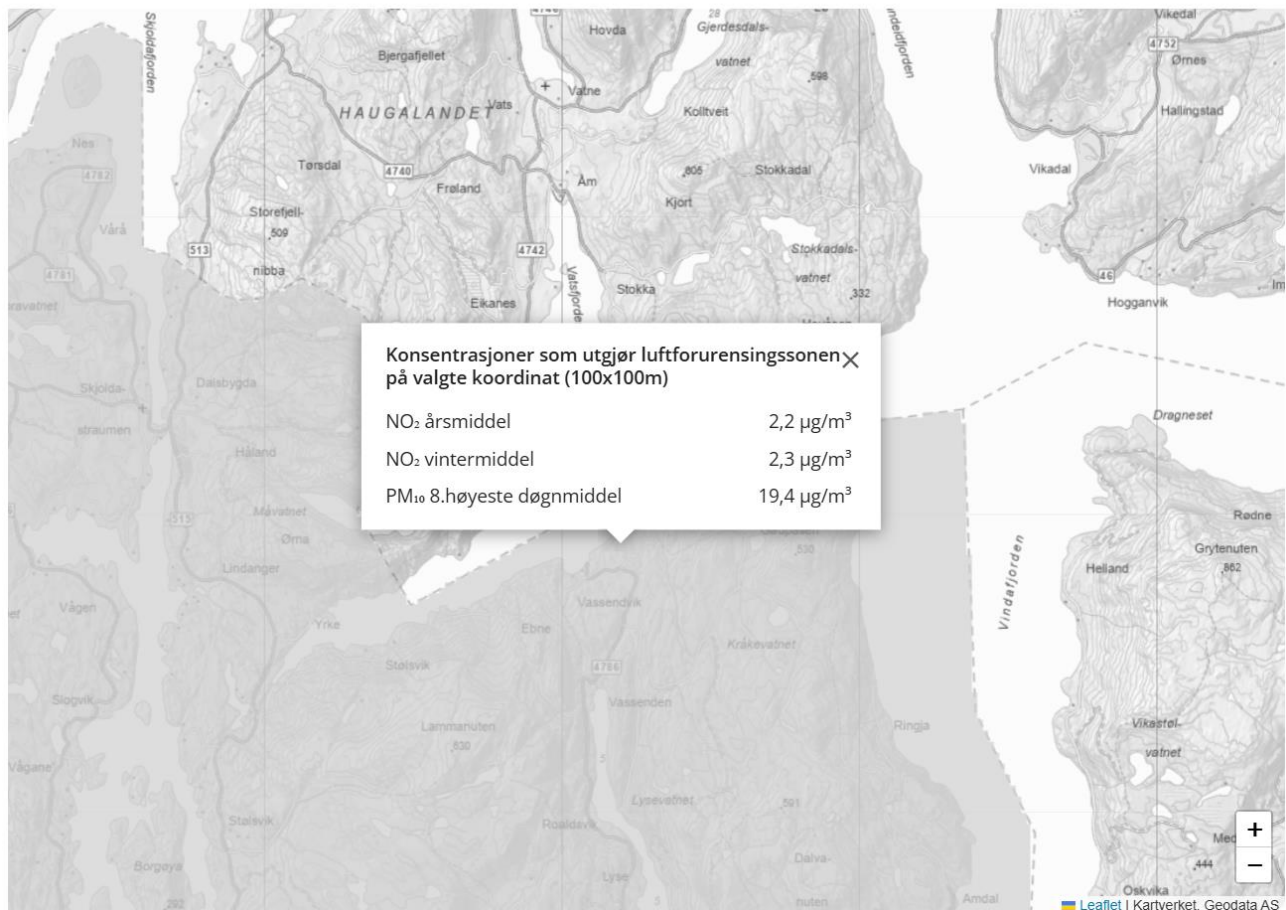
Luftsonekartene er ment som en første indikasjon på hvor det er gule og røde soner i kommunen, og viser konservativt konsentrasjoner 2-3 meter over bakkenivå [4].

Luftsonekart basert på meteorologi i 2019–2023



Figur 4-1. Luftsonekart for PM₁₀ og NO₂ for området i Vindafjord kommune basert på meteorologi for 2019-2023. Luftsonekartet er hentet fra fagbrukertjenesten for luftforurensning [5]. Luftkvaliteten i området er god, og det er ingen røde eller gule luftforurensningssoner.

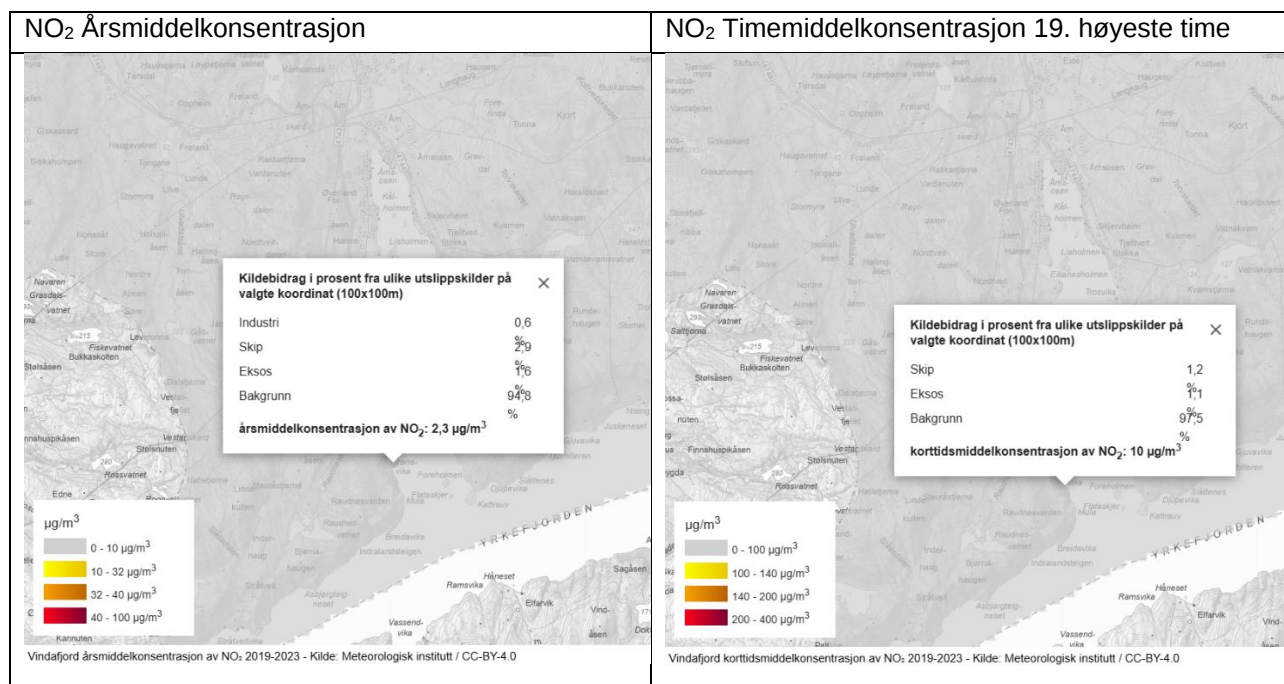
Luftsonekart basert på meteorologi i 2019-2023



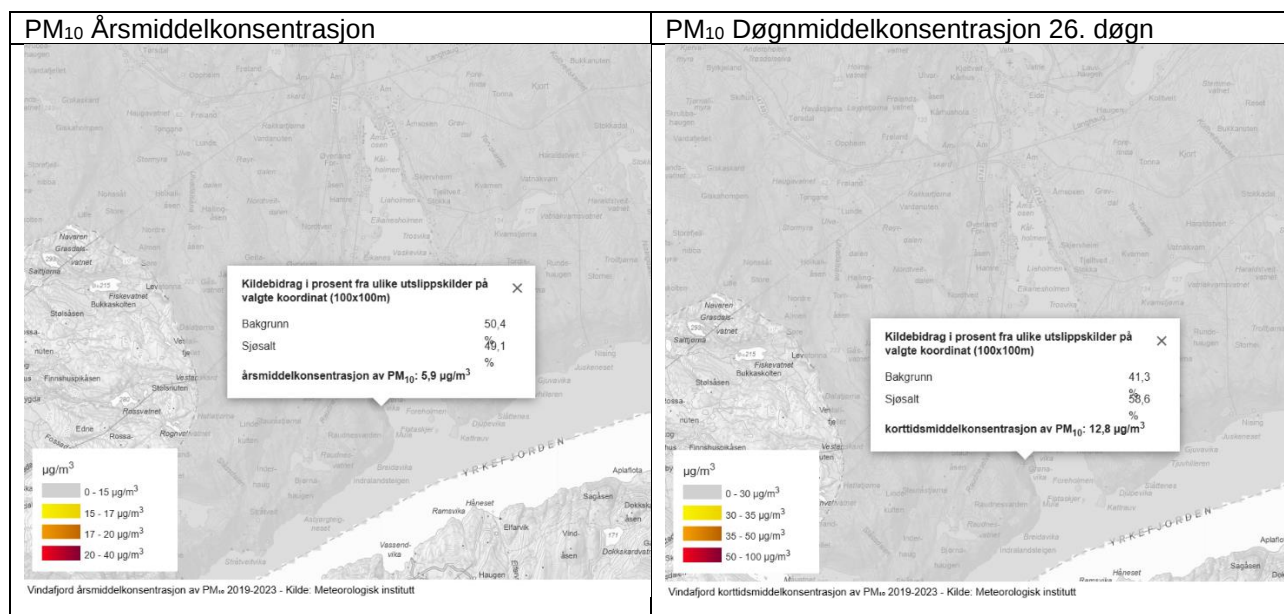
Figur 4-2: Rød og gul sone for PM₁₀ og NO₂ for området sør i Tysvær kommune basert på meteorologi for 2019-2023 [5]. Luftkvaliteten i området er god, og det er ingen røde eller gule luftforurensningssoner i området.

4.1.2 Dagens luftkvalitet

Meteorologisk Institutt har utarbeidet kart med oversikt over årsmiddelverdier og korttidsmiddelverdier for NO₂ og PM₁₀ basert på modellberegninger. Kartene ligger på Fagbrukertjenesten for luftforurensning på Miljødirektoratets sine nettsider [5]. Figur 4-3 og Figur 4-4 viser gjennomsnittlig årsmiddelverdi og korttidsmiddelverdier for hhv. NO₂ og PM₁₀ for planområdet.



Figur 4-3: Utklipp av kart som viser beregnet årsmiddelkonsentrasjon og timemiddelkonsentrasjon for NO₂ på planområdet, hentet fra fagbrukertjenesten for luftforurensning [5]. Årsmiddelkonsentrasjonen innenfor planområdet er 2,3 µg/m³ og konsentrasjonen for 19. time er 10 µg/m³. Bakgrunnskonsentrasjonen utgjør over 90 % av NO₂ konsentrasjonen i området.



Figur 4-4: Utklipp av kart som viser beregnet årsmiddelkonsentrasjon og døgnmiddelkonsentrasjon for PM₁₀ på planområdet, hentet fra fagbrukertjenesten for luftforurensning [5]. Årsmiddelkonsentrasjonen innenfor planområdet er på 5,9 µg/m³ og konsentrasjonen for 26. døgn er på 12,8 µg/m³. Ifølge fagbrukertjenesten er det kun generell bakgrunn og sjesalt som bidrar til svevestøv i området.

De overordnede beregningene utført av Meteorologisk institutt og Miljødirektoratet viser ingen overskridelser av grenseverdier for luftkvalitet i forurensningsforskriften, nivåene for årsmiddel er under de anbefalte luftkvalitetskriteriet for både svevestøv og NO₂. Området har generelt meget god luftkvalitet.

4.2 Utbyggingsalternativet

Det er utført modelleringer av utslipp av støv for en driftssituasjon med knusing og sortering av berg for tilslag til betong til fundamenter. Det skal være få flater uten fast dekke og transport på området skal ikke være en stor kilde til støvflukt. Det er lagt til grunn at området holdes rent slik at støv som kan virvles opp reduseres til et minimum. Modelleringene er utført i samsvar med retningslinjen T-1520. I tillegg er bakkekonsentrasjonene vurdert opp mot grenseverdiene i forurensningsforskriften. I tillegg er det modellert med et skip til kai med utslipp av både av støv som PM₁₀ og NO_x.

Resultatene fra modelleringene er vist i Figur 4-5 til Figur 4-9.

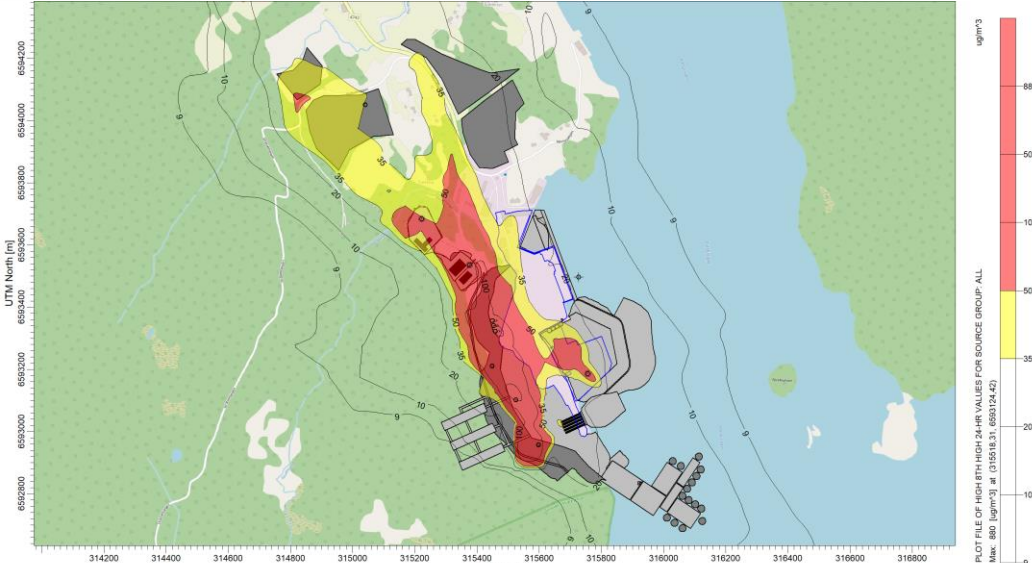
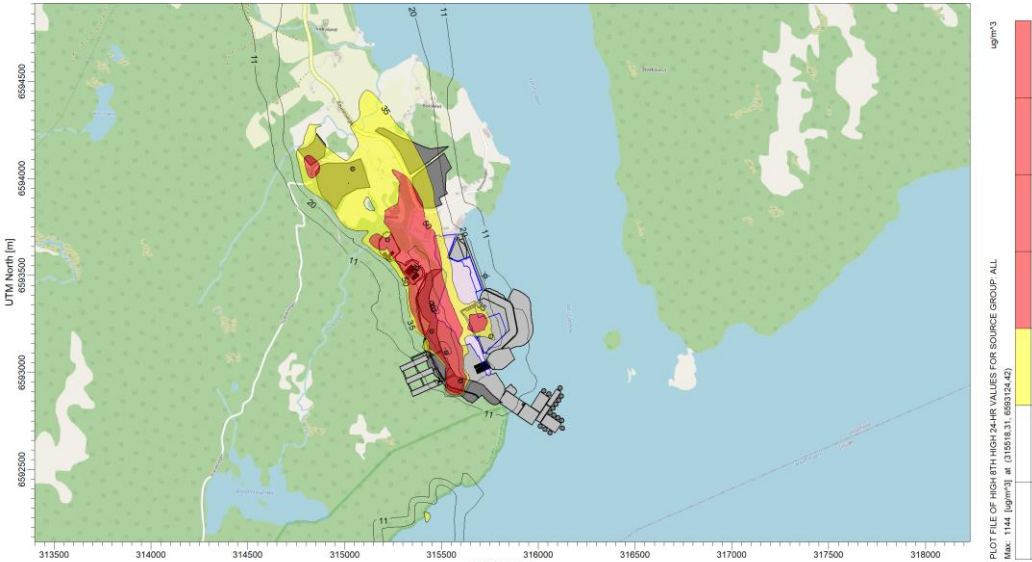
Resultatene viser at grenseverdiene for svevestøv i forurensningsforskriften overholdes hos nærmeste naboer for driftssituasjonen.

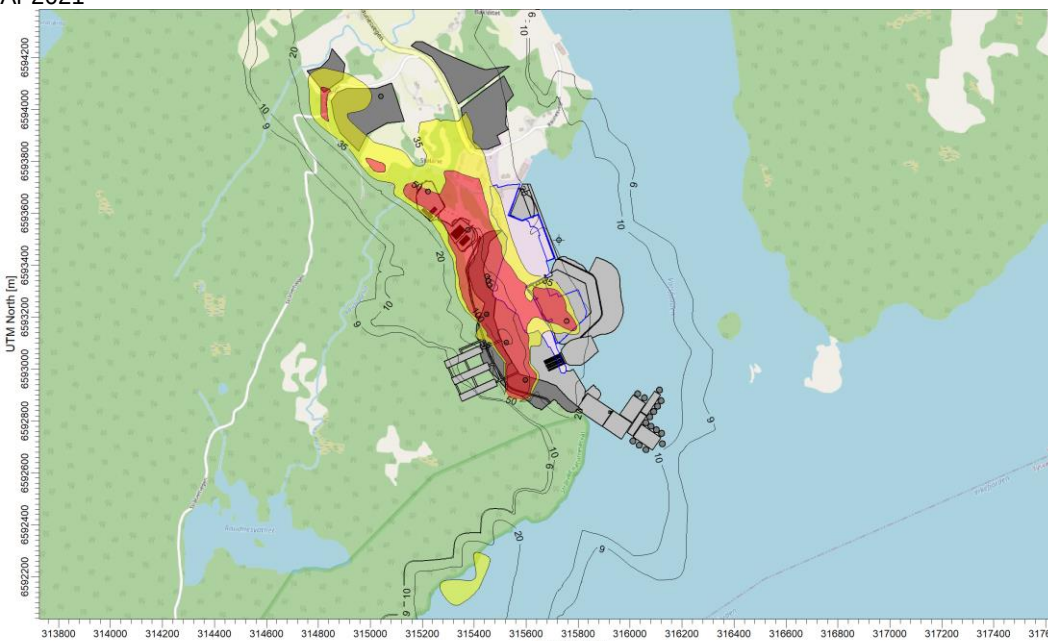
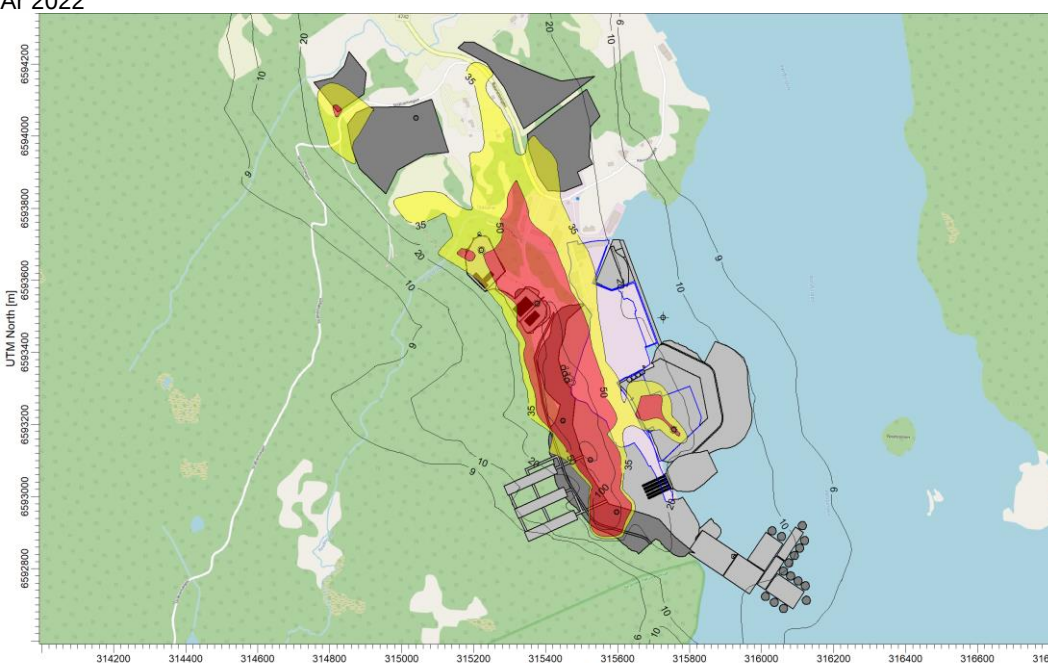
Resultatene for modellering etter retningslinjen T-1520 viser at meteorologiske forhold har stor betydning for om nærliggende boliger blir liggende i rød eller gul luftforurensningsone for svevestøv. Resultatene varierer fra to boliger og en fritidsbolig til ingen boliger i rød sone og fra tre boliger og en fritidsbolig til en bolig i gul sone. Antall boliger i de ulike sonene er vist ved siden av luftsonekartene for de ulike årene. Resultatene forutsetter iverksettelse av avbøtende tiltak som reduserer støvflukt fra den støvende aktiviteten på land. Utslipet fra et skip til kai er uten avbøtende tiltak da det ikke er landstrøm tilgjengelig for større skip.

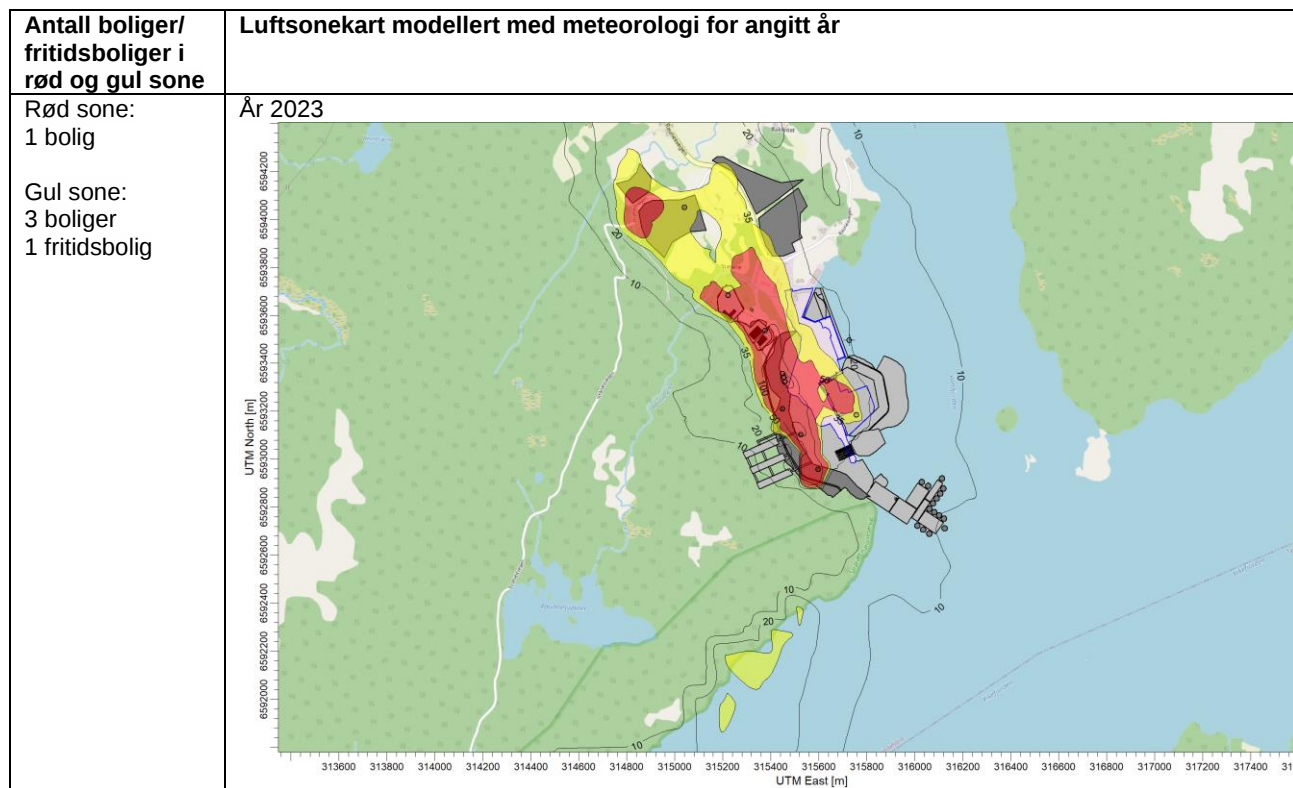
I modelleringene er det lagt til grunn at det er en samtidighet i arbeidsprosesser på land som gir utslipp av støv og utslipp fra skip. Retningslinjen T-1520 krever at det er ugunstige vindretninger med tanke på eksponering ved naboer som belyses. Ved andre meteorologiske forhold vil det ikke nødvendigvis bli tilsvarende eksponering ved naboer.

4.2.1 Rød og gul sone etter T-1520

Svevestøv – PM₁₀

Antall boliger/ fritidsboliger i rød og gul sone	Luftsonekart modellert med meteorologi for angitt år
Rød sone: 0 boliger Gul sone: 3 boliger og 1 fritidsbolig	År 2019  UTM North [m] 6594200 6594000 6593800 6593600 6593400 6593200 6593000 6592800 UTM East [m] 314200 314400 314600 314800 315000 315200 315400 315600 315800 316000 316200 316400 316600 316800 µg/m³ 880 500 100 50 35 20 10 0 PLOT FILE OF HIGH 8TH HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP ALL Max: 880 [µg/m³] at (315518.31, 6593124.42)
Rød sone: 2 boliger og 1 fritidsbolig Gul sone: 2 boliger	År 2020  UTM North [m] 6594500 6594000 6593500 6593000 6592500 UTM East [m] 313500 314000 314500 315000 315500 316000 316500 317000 317500 318000 µg/m³ 1144 500 100 50 35 20 11 PLOT FILE OF HIGH 8TH HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP ALL Max: 1144 [µg/m³] at (315518.31, 6593124.42)

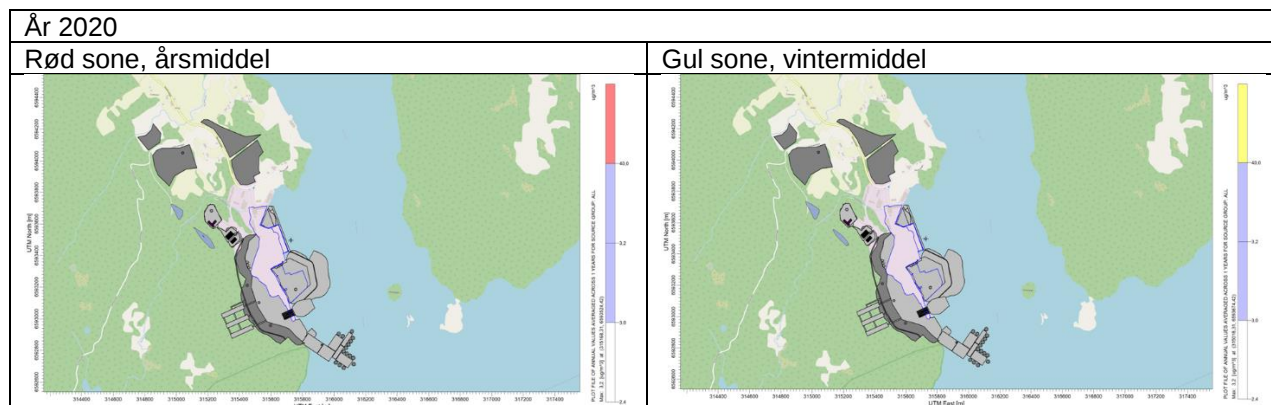
Antall boliger/ fritidsboliger i rød og gul sone	Luftsonekart modellert med meteorologi for angitt år
Rød sone: 0 boliger Gul sone: 1 bolig	År 2021 
Rød sone: 0 boliger Gul sone: 2 boliger 1 fritidsbolig	År 2022 



Figur 4-5: Driftsfase. Rød og gul luftkvalitetssone for PM_{10} etter T-1520 for meteorologi for årene 2019-2023. Utbredelsen av rød og gul sone varierer med meteorologien og det er totalt 4 boliger og 1 fritidsbolig som kan bli berørt av den framtidige aktiviteten.

NOx som NO₂

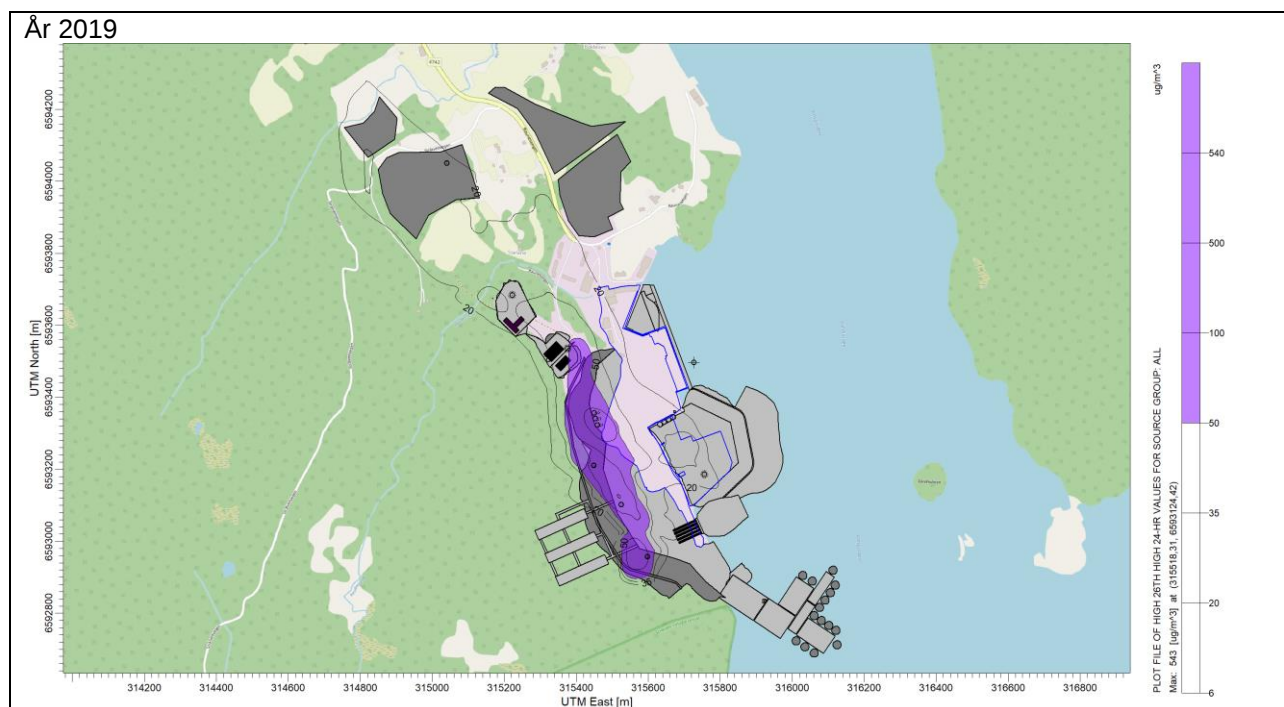
Resultatene viser at de modellerte bakkekonsentrasjonene for NO₂ er langt under grenseverdiene. Derfor er det kun vist resultater for et år i figurene under.



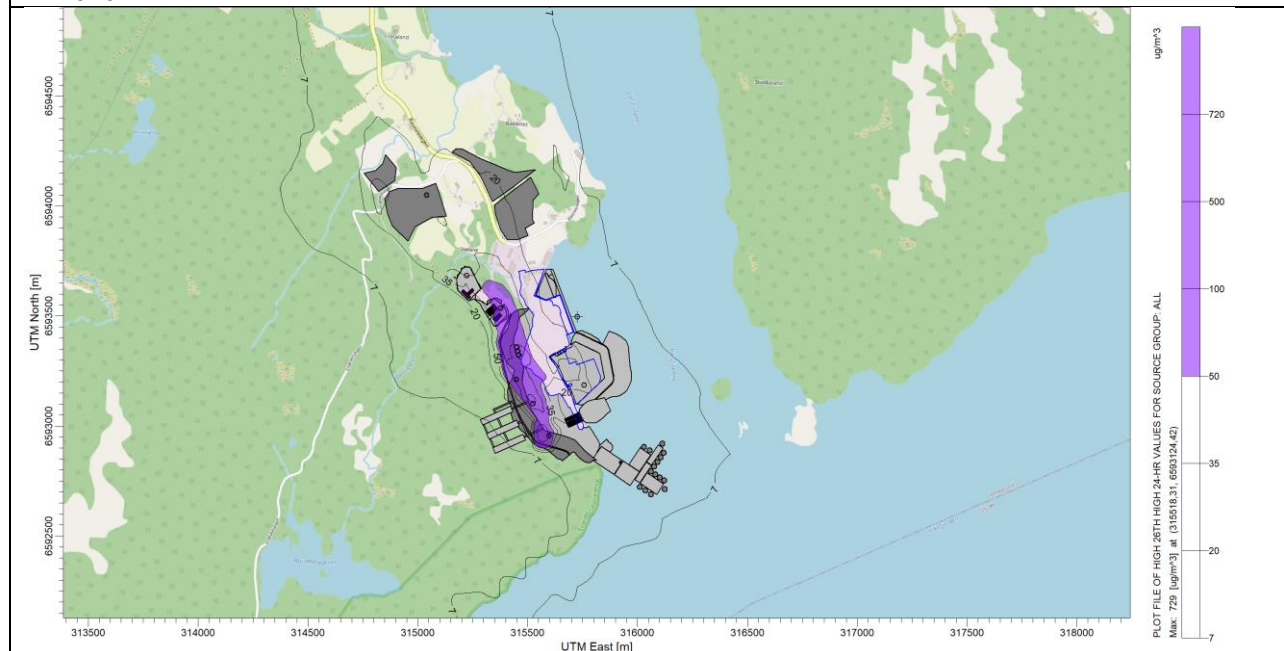
Figur 4-6: Driftsfase. Rød og gul luftkvalitetssone for NO₂ etter T-1520 for meteorologi for året 2020. Resultatene viser ingen utbredelse av verken rød eller gul sone for NO₂ som følge av skip til kai med motorene i gang. Resultatene viser også at grenseverdien for årsmiddel i forurensningsforskriften (40 µg/m³) overholdes.

4.2.2 Forurensningsforskriften - 26. døgn for PM₁₀

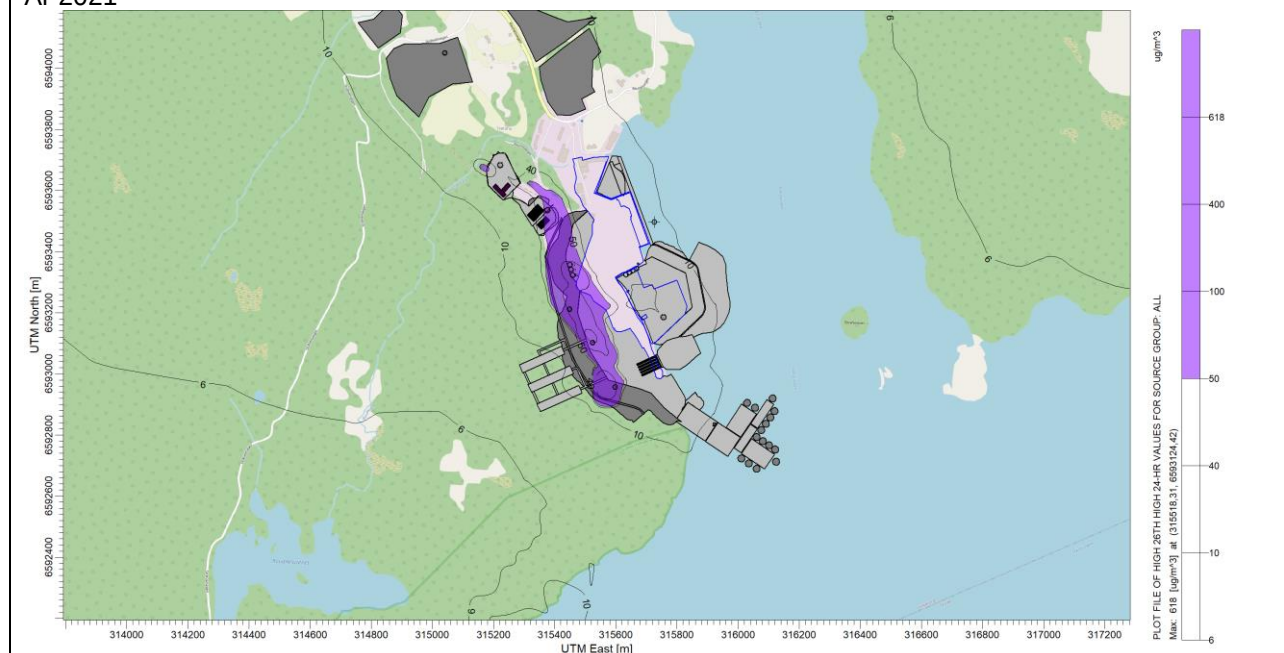
Overskridelser av grenseverdien på 50 µg/m³ er vist med lilla farge i figurene. Det er tillatt med 25 overskridelser per år.

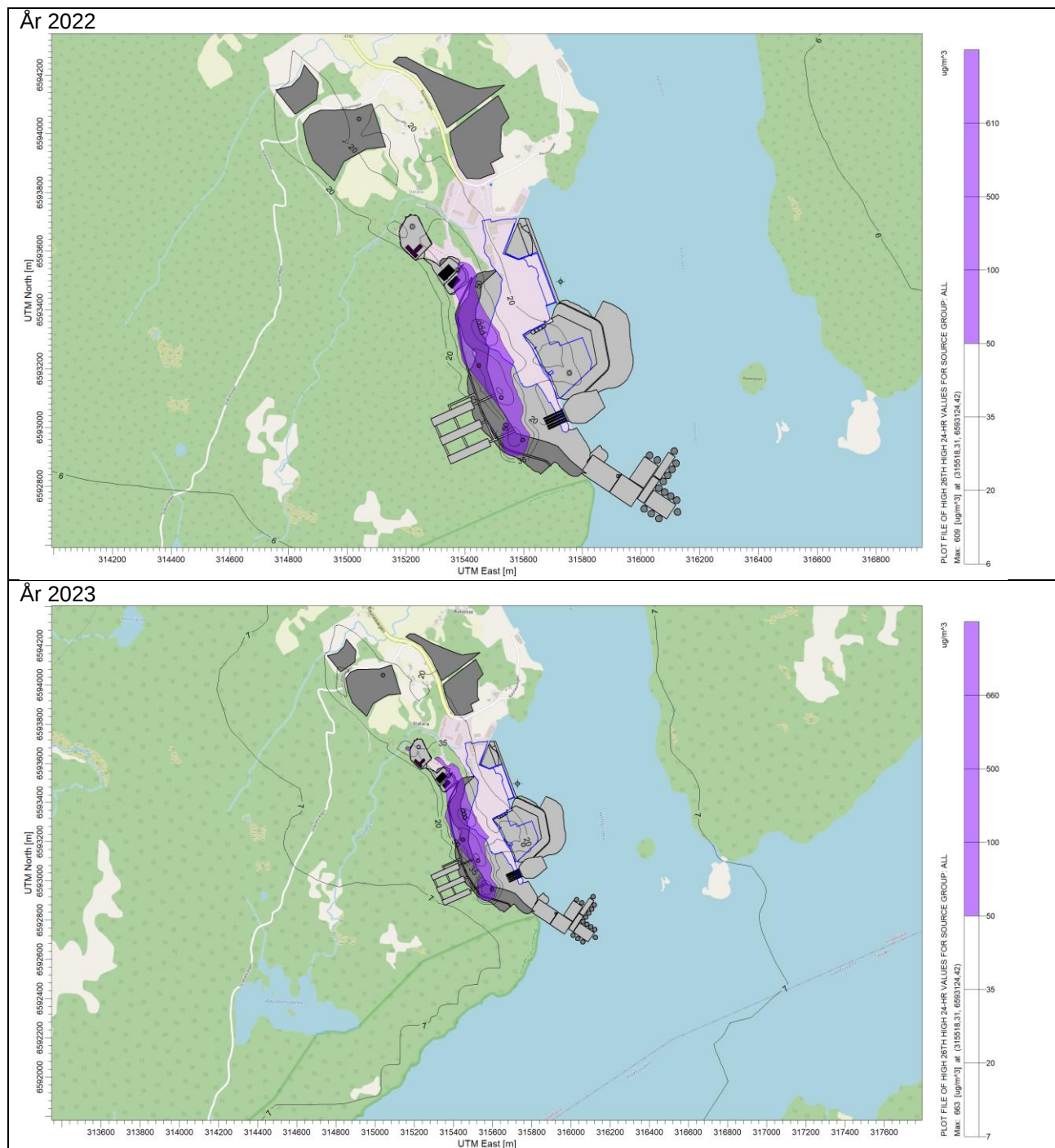


År 2020



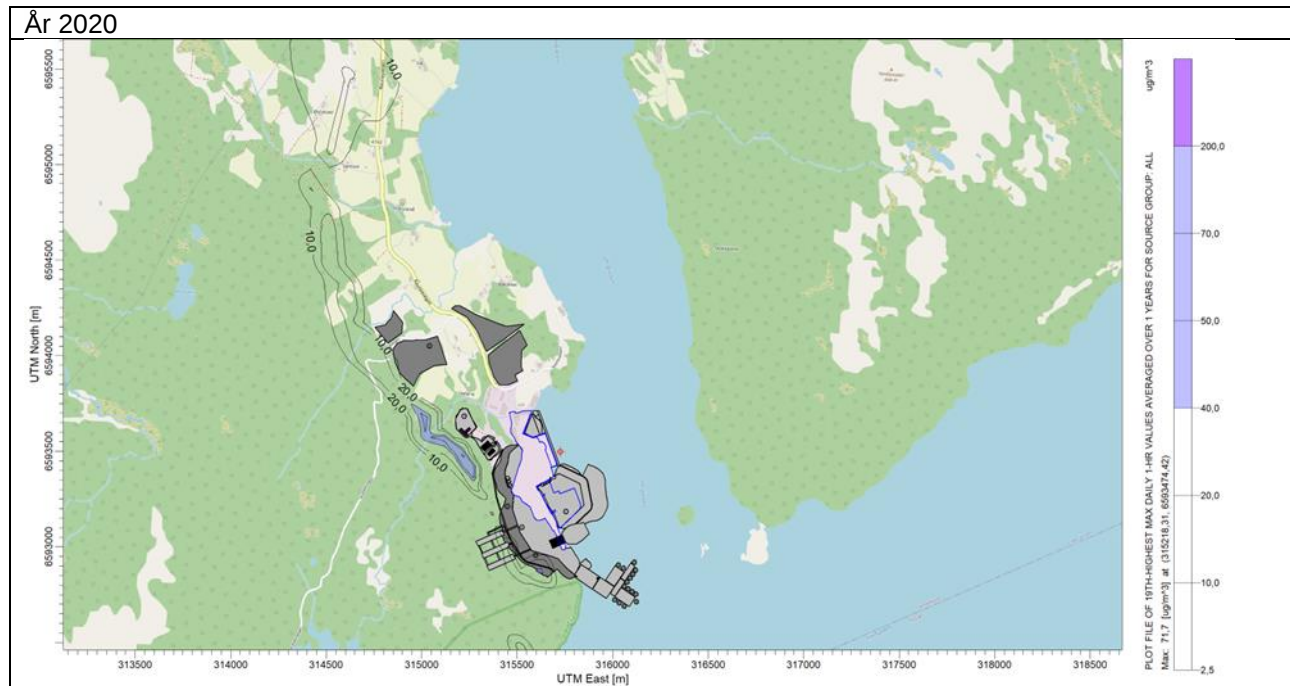
År 2021





4.2.3 Forurensningsforskriften - 19. time for NO_2

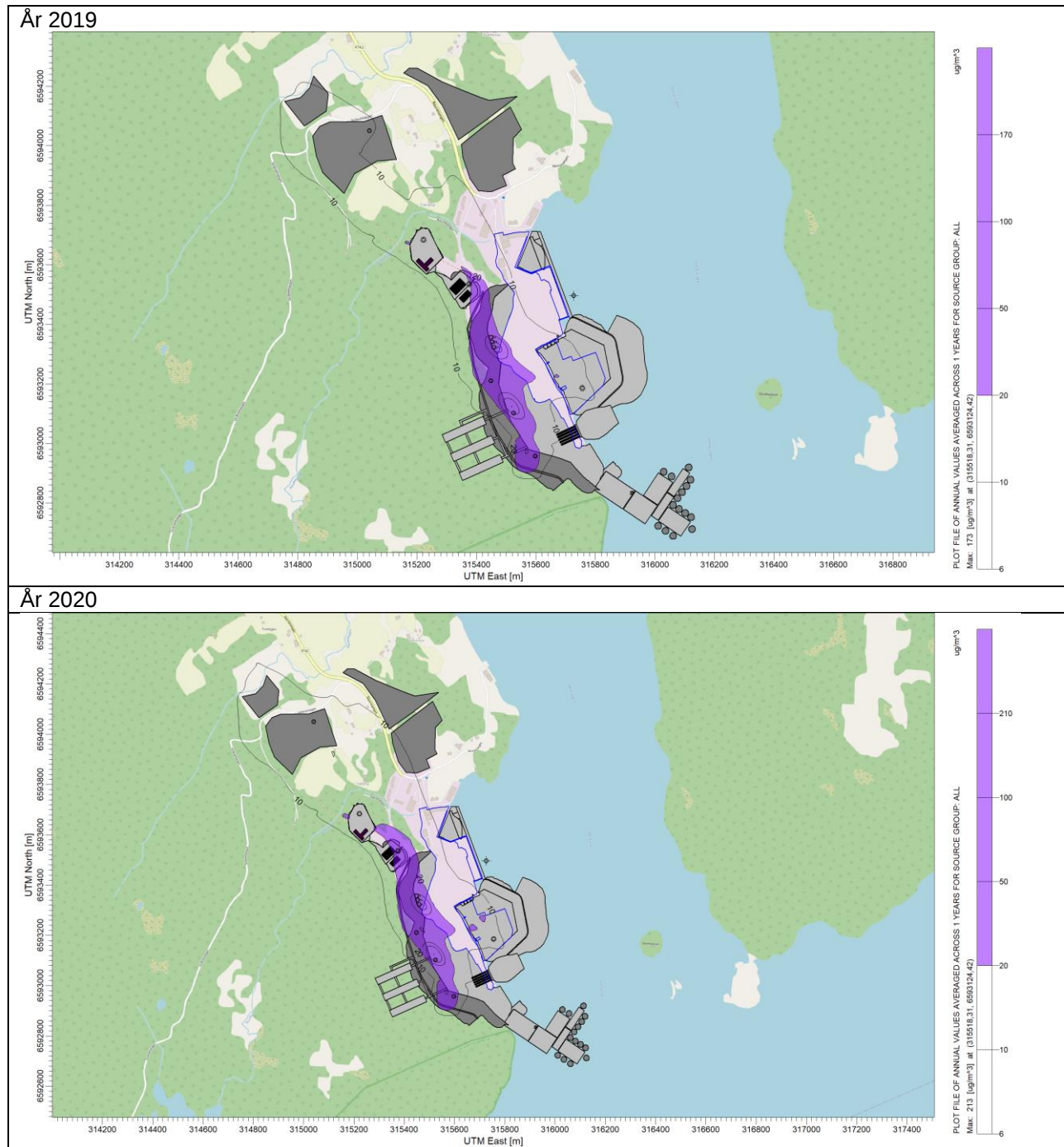
Overskridelser av grenseverdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er vist med lilla farge i figurene. Det er tillatt med 18 overskridelser per år. Det er ingen overskridelser for planområdet.

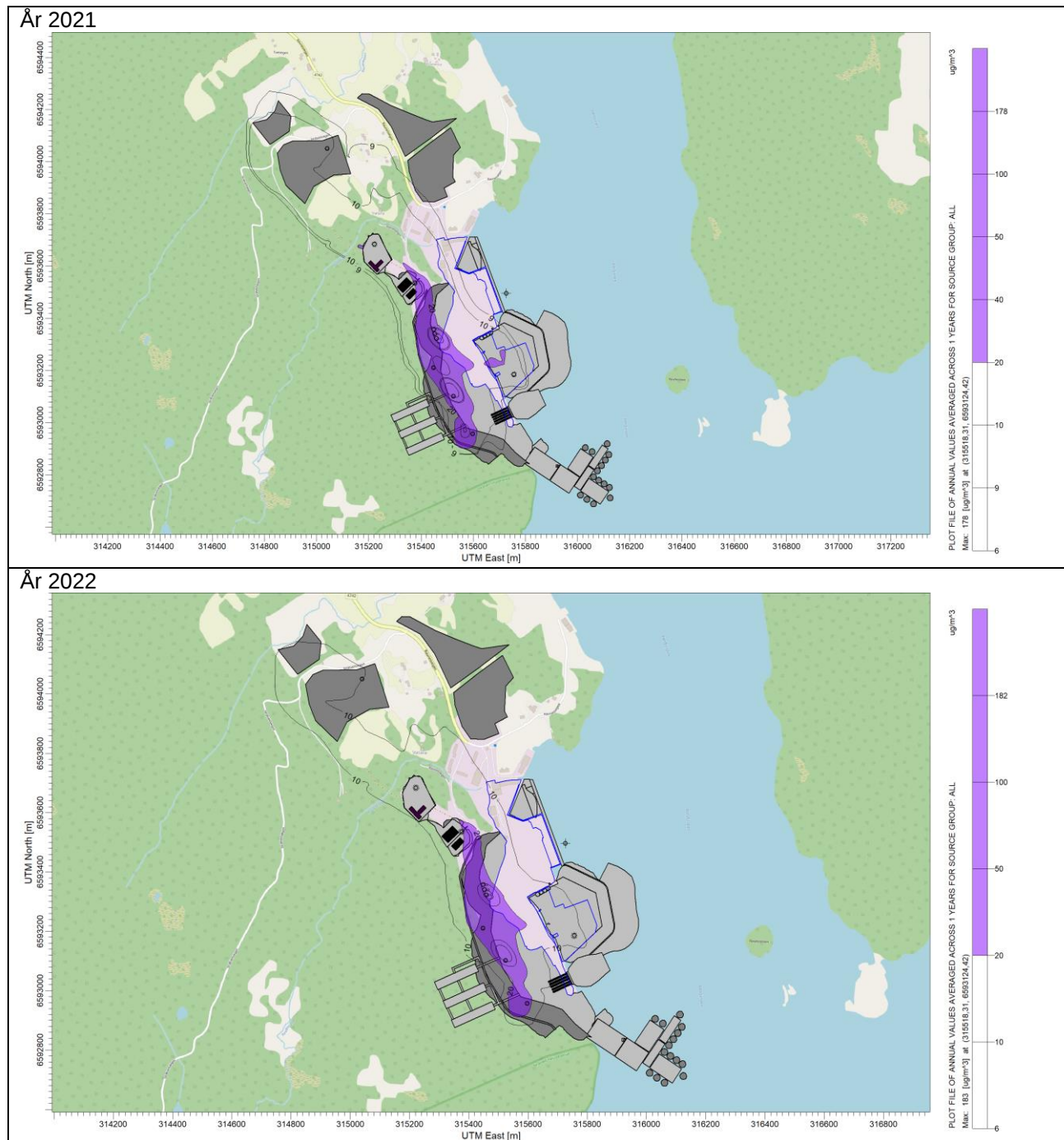


Figur 4-8: Driftsfase. Krav etter forurensningsforskriften, 19. time for NO_2 for meteorologi for året 2020. Resultatene viser **ingen** overskridelser av grenseverdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for skip til kai med motorene i gang.

4.2.4 Forurensningsforskriften – årsmiddel for PM_{10}

Overskridelser av grenseverdien på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er vist med lilla farge i figurene. Det er ingen overskridelser ved bebyggelse som er følsom for luftforurensning, kun inne på industriområdet.







Figur 4-9: Driftsfase. Krav etter forurensningsforskriften, årsmiddel for meteorologi for årene 2019-2023. Med støvdempende tiltak vil **ingen** bebyggelse som er følsom for luftforurensning i nabolaget få overskridelser av grenseverdien for årsmiddel på 20 µg/m³ i forurensningsforskriften.

4.3 Usikkerhet i modelleringer

Datagrunnlaget for denne utredningen er hentet fra tilgjengelige databaser og andre utredninger og det er utført en egen modellering for tiltaket.

Fagbrukertjenesten er opprettet av Luftsamarbeidet, som består av Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Meteorologisk institutt, Folkehelseinstituttet og Helsedirektoratet [5]. Fagbrukertjenesten viser blant annet modellberegninger og historiske måledata. Tjenesten oppdateres minst én gang i året med kvalitetssikrede måledata og modellberegninger og Meteorologisk institutt kan oppdatere de eksisterende modellberegningene dersom det oppdages feil eller mangler som må utbedres. Når det gjøres forbedringer i utslippsdata, vil disse etter hvert tas i bruk i tjenesten.

Modellberegningene i Fagbrukertjenesten er utført med modellen uEMEP (Urban EMEP, EMEP = European Monitoring And Evaluation Programme). Modellen bruker værvarsler og detaljerte data om utslipp til å beregne spredningen av hver type luftforurensning framover i tid (varsling) og til å beregne hele foregående år (fagbrukertjenesten). Mer informasjon om modellen finnes hos Meteorologisk institutts nettsider for leveransen: <https://www.met.no/prosjekter/luftkvalitet>.

Modellen MarU [10] til Kystverket har også en usikkerhet i både data inn til spredningsmodellen og i resultatene. Denne usikkerheten er ikke bestemt, men graden av usikkerhet i noen av inndataene er beskrevet i metodebeskrivelsen.

Generelt er modeller forenklinger av virkeligheten, og inngangsdata er nesten alltid forenklet. Derfor vil resultatene også inneholde usikkerhet. Unøyaktige inngangsdata og usikkerhet i modellene er ikke uavhengig av hverandre. Feil i inngangsdata eller tilnærmingen til disse, i parameterverdier, modellstruktur og modellens algoritmer er alle kilder til usikkerhet. Noen kilder til usikkerhet, er for eksempel:

- Usikkerhet i inngangsdata.
- Usikkerhet i modellen.
- Numeriske feil.
- Utslippstall for støvende aktiviteter er basert på eldre målinger og nyere anlegg kan ha lavere utslipp.
- Alle støvdependende tiltak kan ikke modelleres og hensyntas med AERMOD.
- Meteorologiske forutsetninger varierer med tiden og usikkerheter knyttet til modellering av meteorologien vil også påvirke modelleringen for støv.
- Det er modellert for gjennomsnittlig meteorologi, ved ekstremforhold som inversjon kan forurensningsnivået bli svært avvikende.
- Bakgrunnskonsentrasjonene er fra den nasjonale modellerte modellen Utslippssystemet og vil inneha usikkerheter.
- Usikkerheter knyttet til selve AERMOD modellen.

I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor kommer såkalt «inherent uncertainty» (iboende usikkerhet), dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold.

4.4 Avbøtende tiltak

Det er lagt inn følgende avbøtende tiltak for driftsituasjonen som vist i kapittel 3.2.1:

- Støvdempende tiltak for knuseverk og sikteverk
- Støvdemping av veier og områder hvor det er massehåndtering og det ikke er fast dekke
- Rengjøring av veier og områder med fast dekke
- Overvåking av støvspredning til omgivelsene ved støvnedfallsmålinger rundt anlegget

De avbøtende tiltakene er i samsvar med krav i forurensningsforskriftens kapittel 30 for produksjon av pukk, grus, sand og singel som gjelder for masseuttak.

4.5 Usikkerhet ved avbøtende tiltak

Det forutsettes at de avbøtende tiltakene som er beskrevet er relevante og realistiske for prosjektet. I enkelte tilfeller kan det imidlertid være usikkerhet knyttet til om avbøtende tiltak av ulike årsaker kan gjennomføres.

De avbøtende tiltakene for støvdemping vurderes som gjennomførbare. Anlegget driftes allerede i dag med avbøtende tiltak for reduksjon av støvflukt. Disse tiltakene må videreføres og utvides til å også omfatte nye aktiviteter. Det er spesielt behov for støvdempende tiltak ved knusing og sortering av berg til tilslag i betong. Støvflukten til omgivelsene må fortsatt overvåkes ved å fortsette støvnedfallsmålingene i omgivelsene.

4.6 Luftkvalitet i bygge- og anleggsfasen

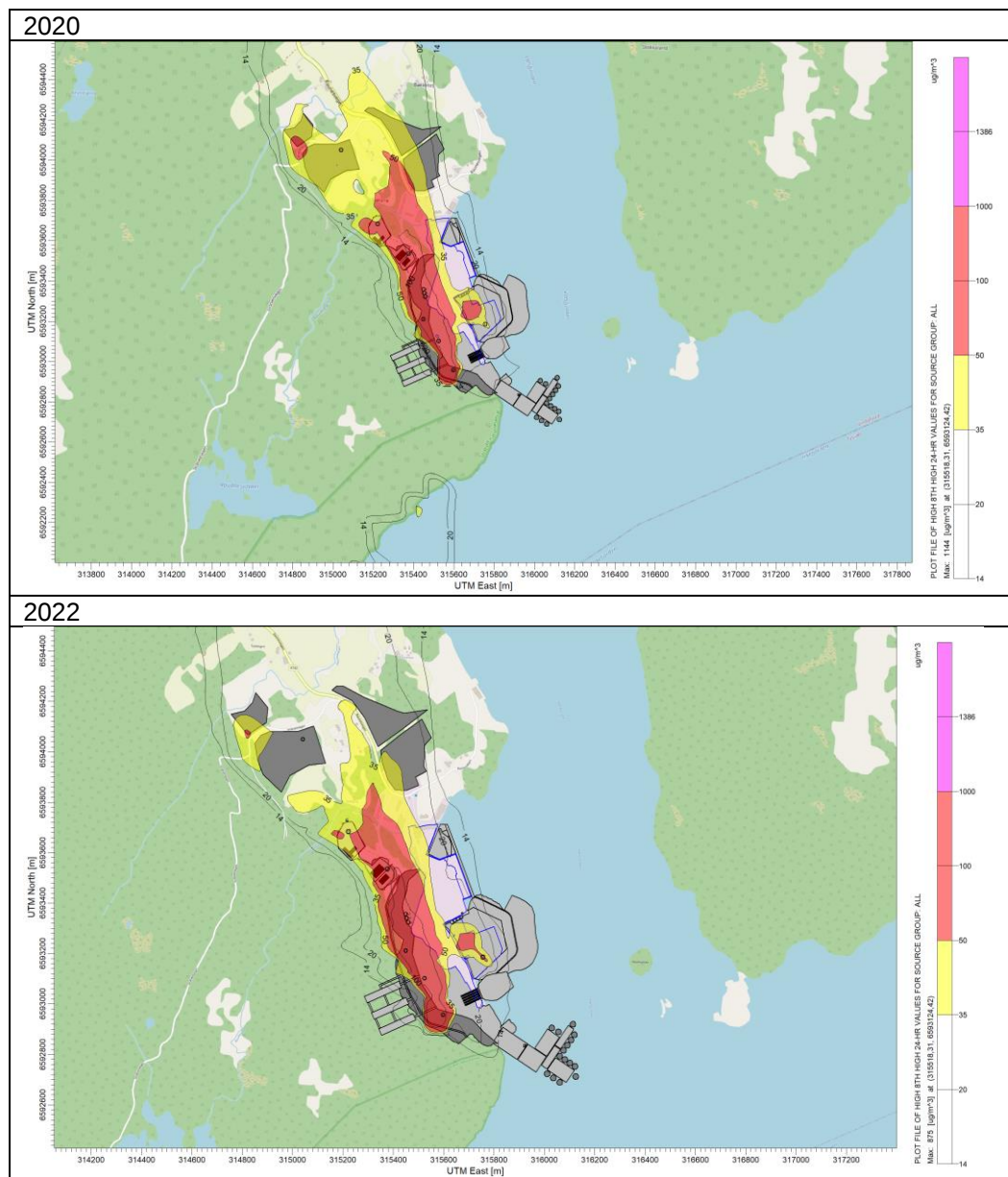
Anleggsarbeider og anleggstrafikk vil lokalt være en belastning for nærmiljøet i en midlertidig fase. Graving, massehåndtering og massetransport er kilder til spredning av luftforurensning som eksos og svevestøv i anleggsperioder. Spredning av støv fra anleggsområdet vil avhenge av vind og massenes fuktighet, støvpartiklenes størrelse samt omfanget av den støvende aktiviteten.

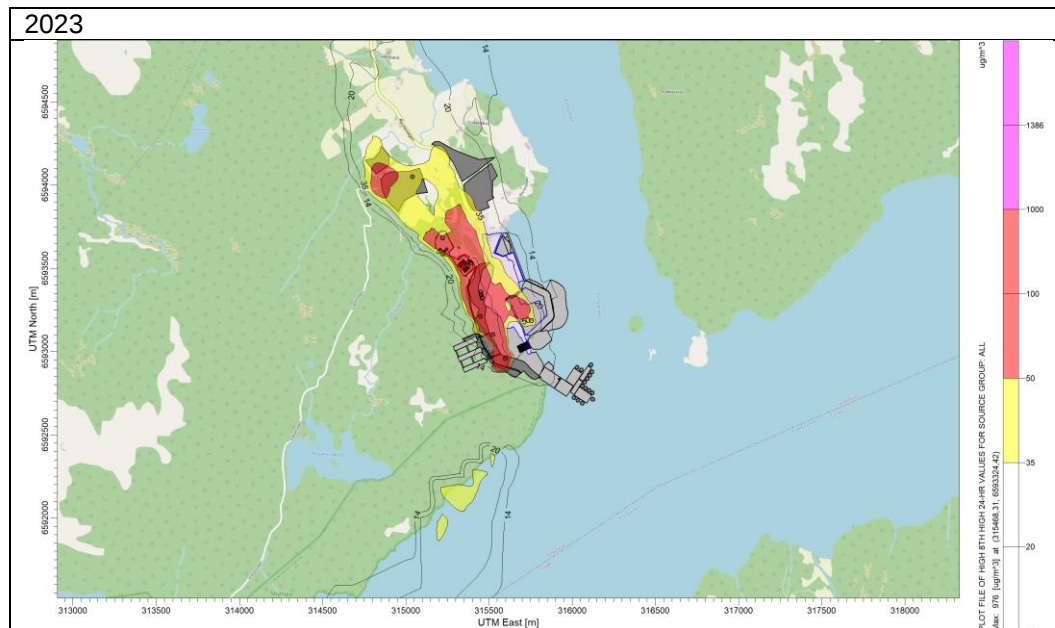
Fordi uttak og bearbeiding av berg er et arbeid som fører til stor støvspredning til omgivelsene er det utført en egen modellering for anleggsfasen for støv som PM₁₀. Anlegget har egen utslippstillatelse fra Miljødirektoratet som også setter grenseverdier for støvnedfall fra dagens virksomhet. Masseuttak og massehåndtering er kjent som en støvende aktivitet og er regulert gjennom Forurensningsforskriftens kapittel 30 med en egen grenseverdi for støvnedfall og krav til støvdempende tiltak. Fordi anlegget må overholde kravene til støvnedfall vil det måtte gjennomføres flere ulike støvreduserende tiltak. I modelleringen er det derfor lagt til grunn aktiviteter med støvdemping med vann.

Det er modellert med meteorologi for fem år for å fange opp variasjoner som vil påvirke spredningen av støv. Resultatene fra modelleringene er vist i figurene under. Det er vist resultater for utvalgte år 2020, 2022 og 2023. Resultatene viser at ingen naboer havner i rød sone for luftforurensning, men noen naboer nord for anlegget havner i gul sone i perioden med anleggsarbeid. Forurensningsforskriftens grenseverdier overholdes hos nærmeste nabo i anleggsfasen. Det er forutsatt iverksettelse av avbøtende tiltak som reduserer støvflukt.

4.6.1 Rød og gul sone etter T-1520

Utbredelsen av rød og gul sone for anleggsperioden. Med støvdempende tiltak vil ingen bebyggelse som er følsom for luftforurensning i nabolaget bli liggende i rød sone, men noen naboer vil havne i gul sone. Det er vist et utvalg av resultater som er representative for å vise at ulik meteorologi har innvirkning på støvflukten til omgivelsene.

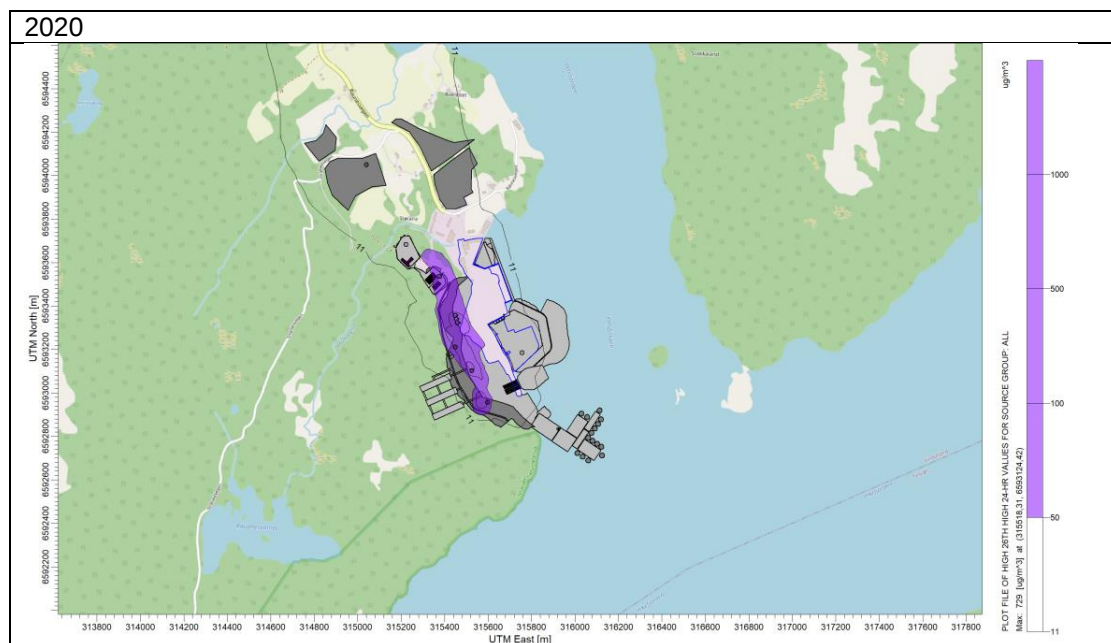


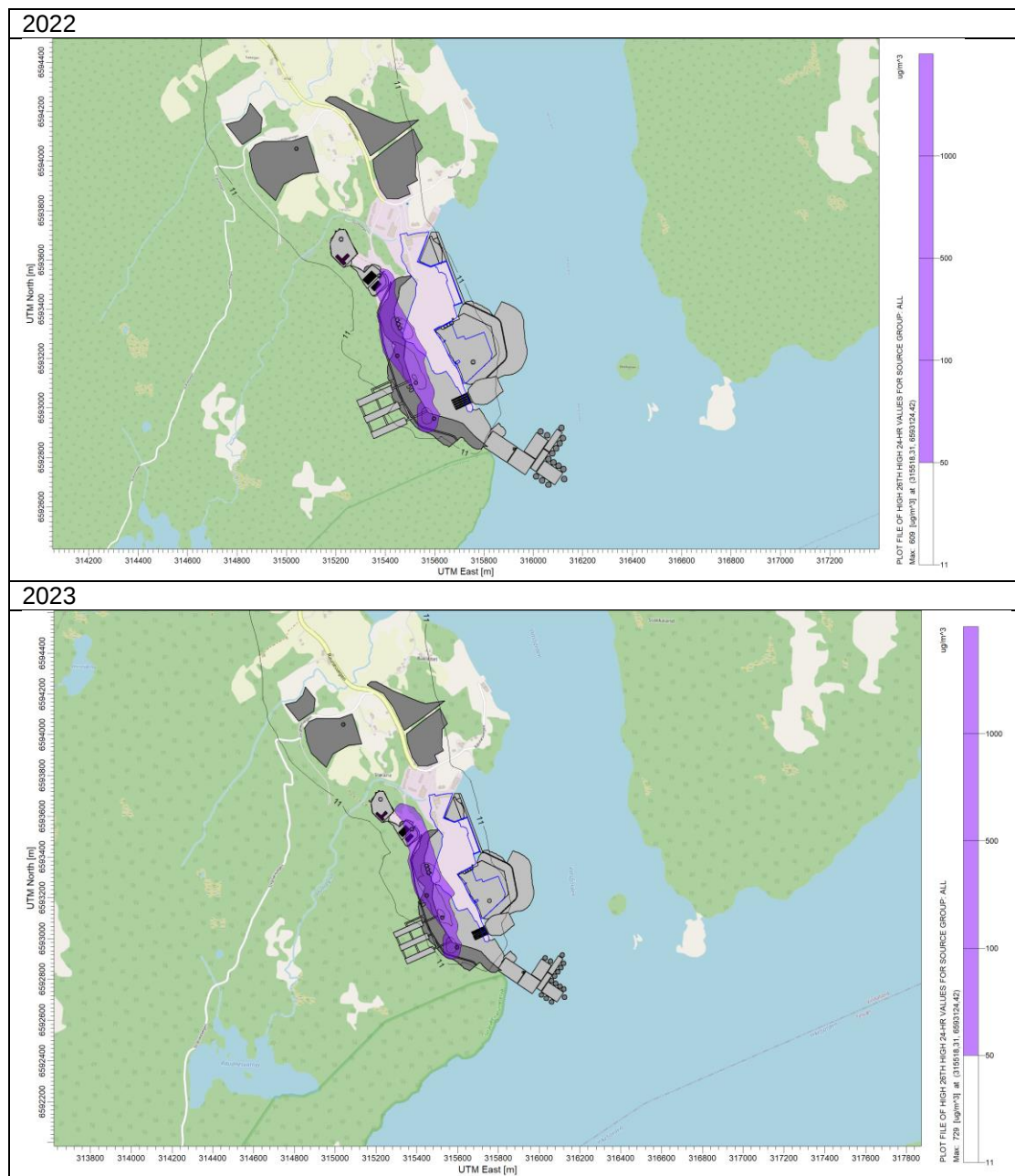


Figur 4-10: Anleggsfase. Rød og gul luftkvalitetssone for PM_{10} etter T-1520 for meteorologi for årene 2020, 2022 og 2023. Med støvdempende tiltak vil ingen bebyggelse som er følsom for luftforurensning i nabolaget bli liggende i rød sone, men noen naboer vil havne i gul sone.

4.6.2 Forurensningsforskriften 26. dogn

Overskridelser av grenseverdien på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er vist med lilla farge i figurene. Det er tillatt med 25 overskridelser per år. Med støvdempende tiltak vil ingen bebyggelse som er følsom for luftforurensning i nabolaget få overskridelser av grenseverdien i forurensningsforskriften i anleggsperioden.

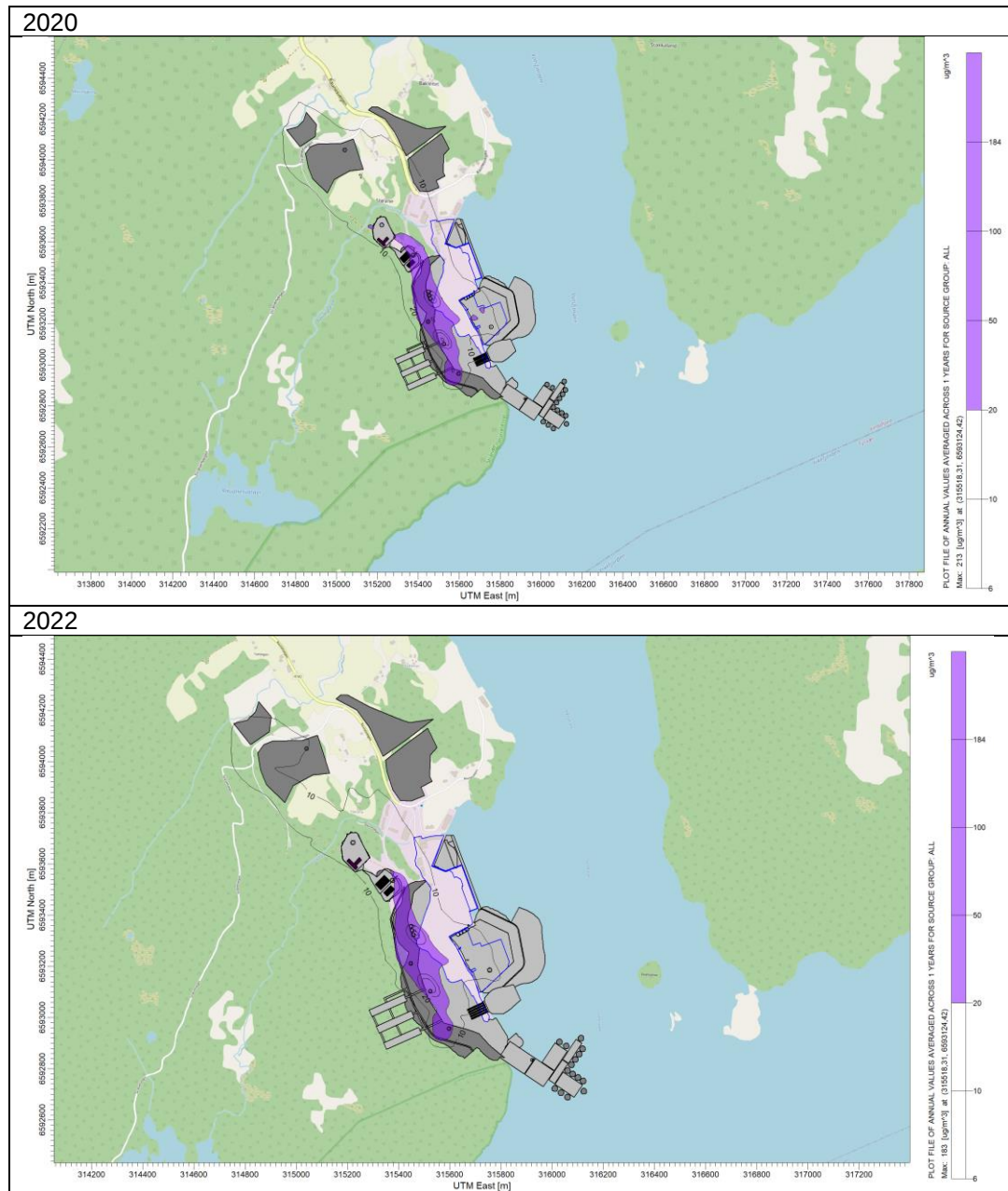


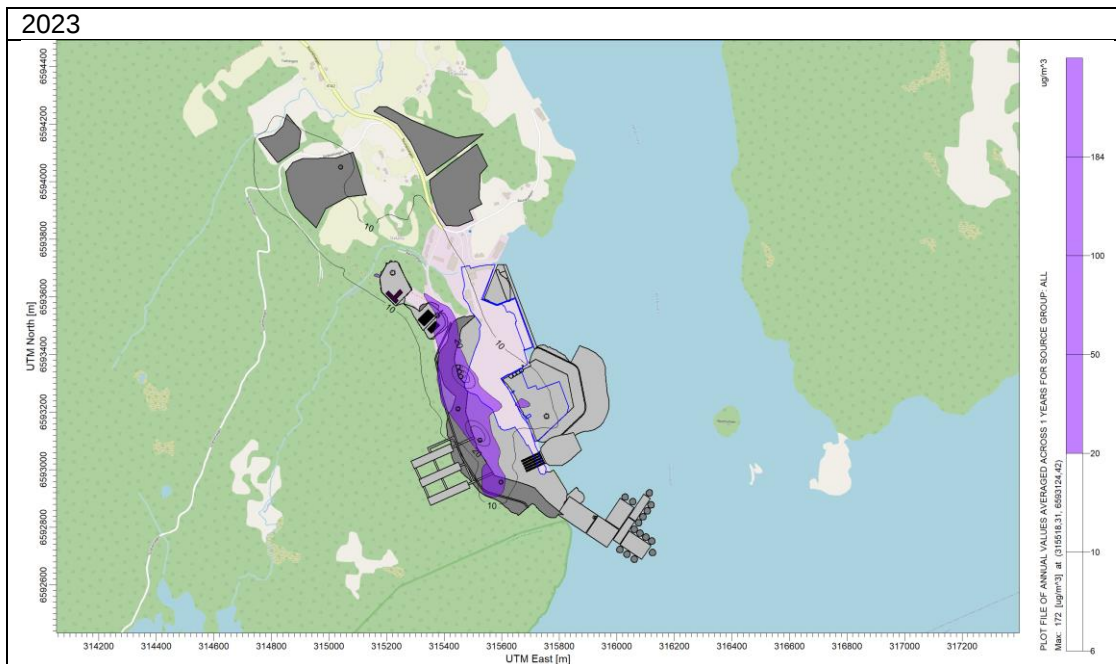


Figur 4-11: Anleggsfase. Krav etter forurensningsforskriften, 26. døgnmiddel for PM_{10} for meteorologi for årene 2020, 2022 og 2023. Med støvdempende tiltak vil ingen bebyggelse som er følsom for luftforurensning i nabolaget få overskridelser av grenseverdien i forurensningsforskriften.

4.6.3 Forurensningsforskriften – årsmiddel

Overskridelser av grenseverdien på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er vist med lilla farge i figurene. Det er ingen overskridelser ved bebyggelse som er følsom for luftforurensning, kun inne på industriområdet for anleggsperioden.





Figur 4-12: Driftsfase. Krav etter forurensningsforskriften, årsmiddel for meteorologi for årene 2020, 2022 og 2023. Med støvdempende tiltak vil ingen bebyggelse som er følsom for luftforurensning i nabolaget få overskridelser av grenseverdien for årsmiddel i forurensningsforskriften.

5 Konsekvens

5.1 Konsekvens i driftsfasen

Basert på resultatene fra modellering av forventede støvutslipp fra framtidig aktivitet, vurderes konsekvensen av tiltaket til noe negativ konsekvens. Det vurderes at det ikke er tilstrekkelig omfang av bebyggelse som er følsom for luftforurensning i rød sone til at konsekvensen blir middels negativ. Ut fra luftsonekartene vil noen flere mennesker bli bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet. Det er lagt støvdempende tiltak til grunn for input i modelleringene og i vurderingene fordi dette er sikret gjennom anleggets utslippstillatelse fra Miljødirektoratet og krav i forurensningsforskriften.

Planforslaget vurderes til å ha *noe negativ konsekvens* iht. Figur 5-1, for luftforurensning for driftsfasen.

Figur 5-1. Konsekvenstabell for luftforurensning

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens - ---	Grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7 overskrides i områder hvor folk oppholder seg uten at det kan dokumenteres tiltak for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet. Flere mennesker bosatt i områder med overskridelse av grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7, sammenlignet med nullalternativet.
Stor negativ konsekvens ---	Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i rød sone. Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet. Mer arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Middels negativ konsekvens --	Flere mennesker bosatt i rød sone for luftforurensning Arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Noe negativ konsekvens -	Noen flere mennesker bosatt i gul sone sammenlignet med nullalternativet.
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen flere mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet.



Skala	Forklaring
Noe positiv eller Betydelig positiv konsekvens + / ++	Noe redusert luftforurensning for mennesker som i dag er utsatt for luftforurensning. Noen færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning. Noe mindre arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul sone.
Stor positiv eller svært stor positiv konsekvens +++ / ++++	Merkbart redusert luftforurensning (NO ₂ , PM ₁₀ og PM _{2,5}) for mange mennesker som i dag er utsatt for høye luftforurensningsnivåer. Færre mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning. Mindre arealbruk med formål som er sårbart for luftforurensning i gul og rød sone for luftforurensning.

5.2 Konsekvens i bygge- og anleggsfasen

Basert på resultatene fra modellering av forventede støvutslipp i anleggsfasen, vurderes konsekvensen av tiltaket til noe negativ konsekvens. Noen flere mennesker vil bli bosatt i gul sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet i periodene med bygge- og anleggsarbeid. Det er lagt støvdempende tiltak til grunn i beregning av input modelleringene og i vurderingene fordi dette er sikret gjennom anleggets utslippstillatelse fra Miljødirektoratet og krav i forurensningsforskriften.

Planforslagets bygge og anleggsfase vurderes til å ha *noe negativ konsekvens* iht. Figur 5-1, for luftforurensning.

Retningslinjen T-1520 har et eget kapittel, kapittel 6, som omhandler luftforurensning fra bygge- og anleggsvirksomhet. I kapittelet beskrives hvordan det kan stilles krav til tiltak for å begrense luftforurensning fra bygge- og anleggsvirksomhet både i reguleringsplaner, kontrakt og miljøoppfølgingsprogrammer.

Planområdet har noe boligbebyggelse som er følsom for luftforurensning nord for anlegget og resultatene fra modelleringen viser at det vil bli nødvendig med avbøtende tiltak for å minimalisere støvflukt til omgivelsene.

Avbøtende tiltak bør utføres ved behov og spesielt på tørre og vindfulle dager. En liste med mulige avbøtende tiltak som bør vurderes i anleggsperioden er gitt nedenfor. Det er mulig å sikre disse gjennom planbestemmelser for området. Tiltakene som velges bør skrives inn i en plan for bygge- og anleggsfasen, og i en beredskapsplan som fastsetter rutiner for hva som skal gjøres i situasjoner med høye svevestøvnivåer.

- Massetransport bidrar mest til støvforurensning fra bygge- og anleggsvirksomhet. Det bør vurderes om det er mulig å asfaltere anleggsveier. Asfalt er lettere å vanne/rengjøre, enn grusveier.
- Vask/feiling av veier i nabolaget om det blir mye søle på veiene.
- Støvbinding med magnesiumklorid eller Dustex på anleggsveier kan bidra til å redusere støvflukt.
- Spyling med vannkanon ved støvgenererende aktiviteter på anlegget.
- «Støvsuger» på boremaskiner.
- Innebygde knuse- og sorteringsverk med «støvsuger» for oppsamling av støv.
- Dialog og gode varslingsrutiner til beboere er konfliktdempende tiltak med god effekt.

5.3 Usikkerhet i konsekvensutredningen

Resultatene forutsetter gjennomføring av ulike avbøtende tiltak for reduksjon av støvflukt til omgivelsene. Tiltakene vurderes som gjennomførbare. Konsekvensvurderingen er basert på resultater fra modellerte bakkekonsentrasjoner av svevestøv og det er usikkerheter knyttet til inngangsdata i modellen.

6 Oppsummering

6.1 Konsekvenser

Det er utført en utredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet etter retningslinjen T-1520 og konsekvensutredning etter Miljødirektoratets håndbok M-1941 i forbindelse med planarbeidet for utvidelse av industrivirksomheten til AF Offshore Decom AS på Raunes industriområde i Vatsfjorden. Det er konsentrasjonene av svevestøv som PM₁₀ som først og fremst er vurdert. I tillegg er det sett på skip til kai med utslipp av både av partikler og NO_x.

Dagens luftsonekartet viser at planområdet er utenfor rød og gul luftkvalitetssone. Beregningene av årsmiddel og korttidsmiddel fra Miljødirektoratet sin Fagbrukertjeneste for luftkvalitet viser at luftkvaliteten for hele planområdet er innenfor forurensningsforskriftens grenseverdier og at Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterium for årsmiddel for støv som PM₁₀ overholdes på planområdet og omkringliggende områder. Det er meget god luftkvalitet i området.

Det er utført modelleringer av utslipp av støv for en driftssituasjon med knusing og sortering av berg for tilslag til betong til fundamenter. Det skal være få flater uten fast dekke og transport på området skal ikke være en stor kilde til støvflukt. Det er lagt til grunn at området holdes rent slik at støv som kan virvles opp reduseres til et minimum. I tillegg er det modellert med et skip til kai med utslipp av både av partikler og NO_x.

Resultatet for modellering av utslipp av NO_x, som NO₂, fra et skip til kai viser overholdelse av grenseverdier i T-1520 og forurensningsforskriften.

Resultatene viser at grenseverdiene for svevestøv i forurensningsforskriften overholdes hos nærmeste naboer for driftssituasjonen. Resultatene for en driftssituasjon viser at avhengig av meteorologisk situasjon blir fra to til fire boliger og en fritidsbolig liggende i gul sone og null til to boliger og en fritidsbolig liggende i rød sone etter retningslinjen T-1520. Resultatene forutsetter iverksettelse av ulike avbøtende tiltak som reduserer støvflukt fra den støvende aktiviteten på land. Det vurderes at det ikke er tilstrekkelig omfang av bebyggelse som er følsom for luftforurensning i rød sone til at konsekvensen blir middels negativ. Planforslaget vurderes derfor til å ha *noe negativ konsekvens* for luftforurensning for driftsfasen som følge av støvspreddning fra aktiviteten. Lokalt produsert tilslag gir økt støvspreddning lokalt, men sparer samtidig nærområdet for økt transport og luftforurensning knyttet til dette.

Anleggsarbeider og anleggstrafikk vil lokalt være en belastning for nærmiljøet i en midlertidig fase, blant annet grunnet manglende fast dekke i denne perioden. Graving, massehåndtering og massetransport er kilder til spredning av luftforurensning som eksos og svevestøv i anleggsperioder. Spredning av støv fra anleggsområdet vil avhenge av vind og massenes fuktighet, støvpartiklenes størrelse samt omfanget av den støvende aktiviteten. Det er utført en egen modellering for anleggsfasen.

Resultatene viser at ingen naboer havner i rød sone for luftforurensning, men noen naboer nord for anlegget havner i gul sone i perioden med anleggsarbeid. Forurensningsforskriftens grenseverdier overholdes hos nærmeste nabo i anleggsfasen. Det er forutsatt iverksettelse av avbøtende tiltak som reduserer støvflukt.

Planforslagets bygge og anleggsfase vurderes til å ha *noe negativ konsekvens* for luftforurensning som følge av støvspreddning.

Tabell 6-1: Sammenstilling av konsekvens for forurensningstema luftforurensning.

Forurensningstema	Ubyggingsalternativet	
Luftforurensning	Planforslag driftsfase	Noe negativ (-) konsekvens
	Bygge- og anleggsfase	Noe negativ (-) konsekvens

6.2 Avbøtende tiltak

Det er lagt til grunn følgende avbøtende tiltak for driftssituasjonen:

- Støvdempende tiltak for knuseverk og sikteverk
- Støvdemping av veier og områder hvor det er massehåndtering og det ikke er fast dekke
- Rengjøring av veier og områder med fast dekke
- Overvåking av støvspredding til omgivelsene ved støvnedfallsmålinger rundt anlegget

Eventuell lagring av masser til tilslag i kaverne vil skjerme massene for vær og vind og kunne redusere støvspredding og omfanget av støvdemping med f.eks. vann på tørre og vindfulle dager.

Avbøtende tiltak for anleggsfasen:

- Massetransport bidrar mest til støvforurensning fra bygge- og anleggsvirksomhet. Det bør vurderes om det er mulig å asfaltere anleggsveier. Asfalt er lettere å vanne/rengjøre, enn grusveier.
- Vask/feiling av veier i nabolaget om det blir mye søle på veiene.
- Støvbinding med magnesiumklorid eller Dustex på anleggsveier for å redusere støvflukt.
- Spyling med vannkanon ved støvgenererende aktiviteter på anlegget.
- «Støvsuger» på boremaskiner
- Innebygde knuse- og sorteringsverk med «støvsuger» for oppsamling av støv
- Dialog og gode varslingsrutiner til beboere er konfliktdempende tiltak med god effekt.

De avbøtende tiltakene er i samsvar med krav i forurensningsforskriftens kapittel 30 for produksjon av pukk, grus, sand og singel som gjelder for masseuttak.

6.3 Usikkerhet

Resultatene forutsetter gjennomføring av flere avbøtende tiltak for reduksjon av støvflukt til omgivelsene. Tiltakene vurderes som gjennomførbare. Konsekvensvurderingen er basert på resultater fra modellerte bakkekonsentrasjoner av svevestøv og det er usikkerheter knyttet til inngangsdata i modellen.

7 Referanser

- [1] Folkehelseinstituttet, «Svevestøv», 4 12 2017. [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/svevestov/>. [Funnet 2020].
- [2] Klima- og miljødepartementet, «FOR 2004-06-01 nr. 931. Forskrift om begrensning av forurensing (forurensningsforskriften)», Lovdata, 2004.
- [3] Folkehelseinstituttet, «Luftkvalitetskriterier», 26 Oktober 2015. [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/ml/miljo/luftforurensninger/luftkvalitetskriterier/>.
- [4] Klima- og miljødepartementet, «T-1520 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging», Klima- og miljødepartementet, 2012.
- [5] Miljødirektoratet, «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet», [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=3030&underside=luftsonekart>. [Funnet 22 03 2021].
- [6] Miljødirektoratet, «Veileder M-1941 Konsekvensutredning asv klima og miljø», Miljødirektoratet, 2023. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>. [Funnet september 2024].
- [7] Kartverket, «Geonorge», [Internett]. Available: <https://www.geonorge.no/>. [Funnet 12 2024].
- [8] «US EPA (Environmental Protection Agency) AP-42, kapittel 11-19 med vedlegg og henvisninger til andre deler av AP-42.».
- [9] Norconsult, «NOT-TRA-002 Regulering for utvidet industrivirksomhet i Vats -Trafikk i sjø», 2024.
- [10] Kystverket, «Maritim Utslippsmodell MarU», [Internett]. Available: <https://www.kystverket.no/om-kystverket/maru/>. [Funnet 2025].
- [11] Miljødirektoratet, «Utslippssystemet», Miljødirektoratet, 2024. [Internett]. Available: <https://utslippssystem.miljodirektoratet.no/>. [Funnet desember 2024].
- [12] «FOR 2004-06-01 nr. 931: Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)».