

Forundersøkelse

for

Fætten

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Lerøy Midt AS

Forundersøkelse for Fætten			
Rapportnummer	110206587-3006-01-001		
Rapportdato	07.02.2023		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	27.05.2021	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	26.05.2021	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	2006, -08, -13, -18, -22	Havbruktstjenesten AS, Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	26.05.2021	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	2014	Havbruktstjenesten AS
	Strandsoneundersøkelse:	03.11.2015	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Fætten		
	Heim, Trøndelag		
Lokalitetsnummer	10229		
Oppdragsgiver			
Selskap	Lerøy Midt AS		
Kontaktperson	Jøran Skar		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Henry Køhler Haug Mailadresse: henry.haug@akerbla.no Telefonnr.: (+47) 924 48 148		
Godkjent av	Tormod Hausken Jacobsen		
Distribusjon	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

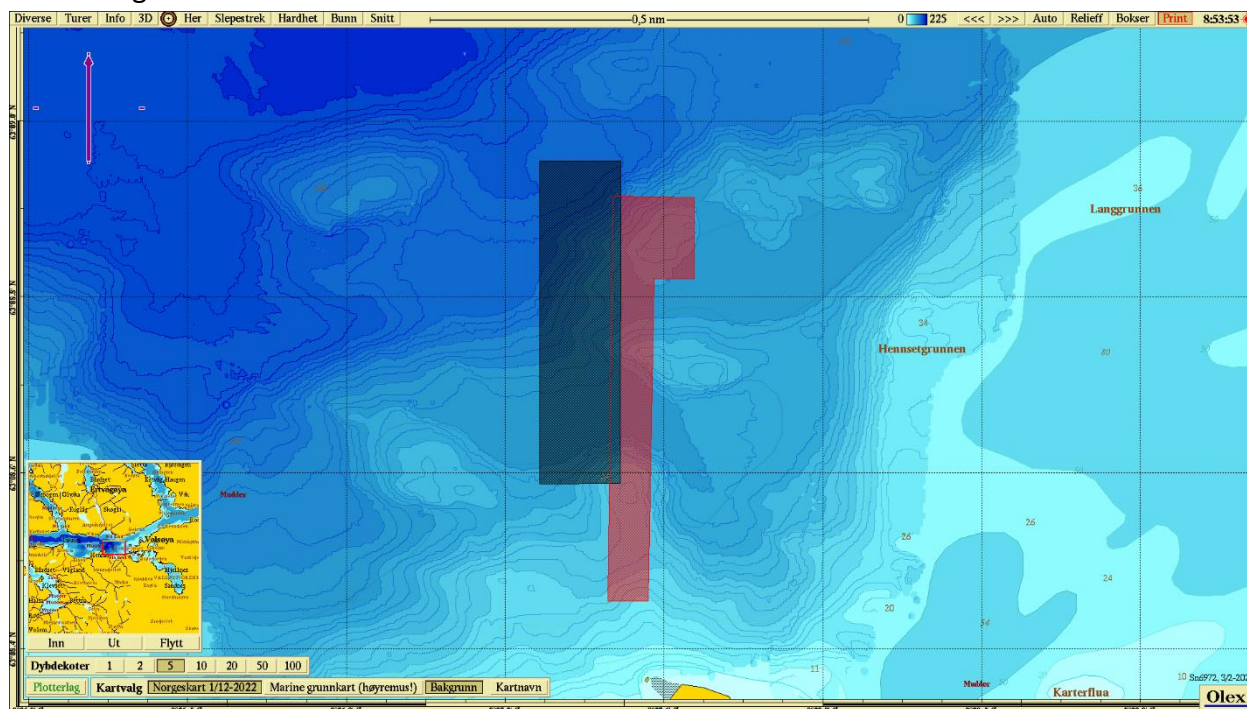
Forord

Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B-, C- og Strandsoneundersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige undersøkelser.

Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter ISO 16665 (2013), SFT-Veileder 97:03 og NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Sammendrag

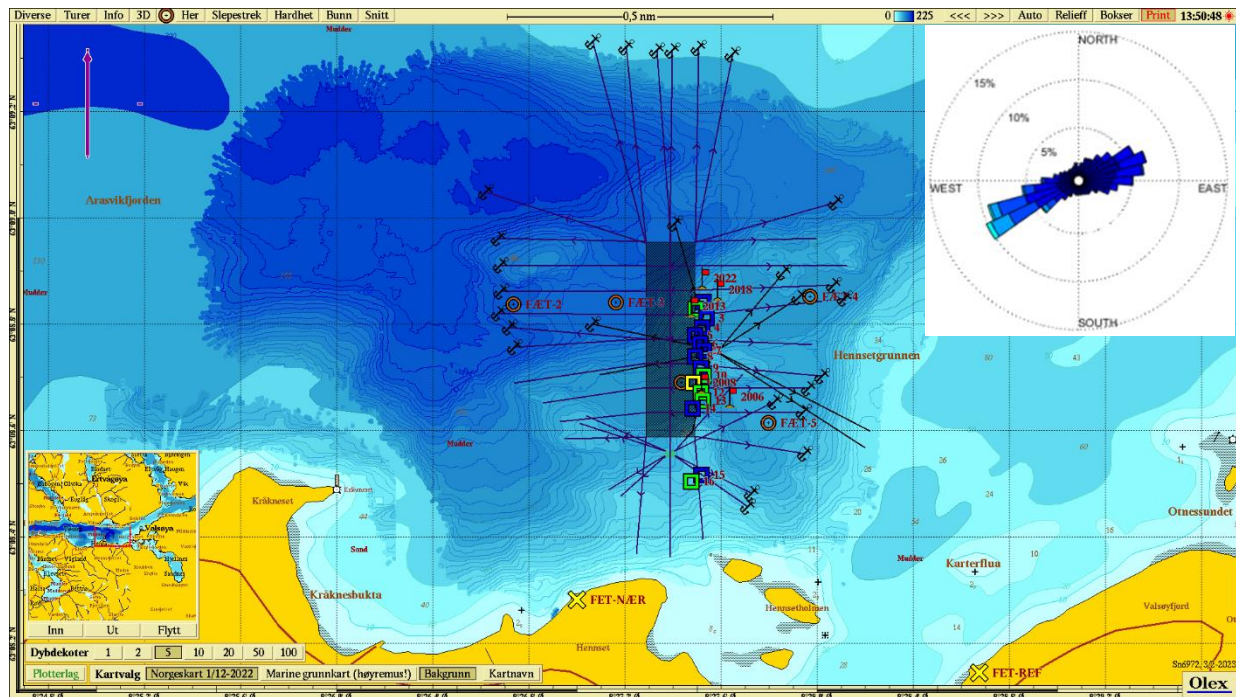
Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om endring av areal ved lokalitet 10229 Fætten. MTB vil forbli lik, men anlegget flyttes noe vestover og vil bestå av to burrekker à 8 bur (Figur 1). Lokaliteten planlegger å ha nedsenkbare merder som vil være omtrentlig 25-50 meter under vann.



Figur 1: Omsøkt anleggsramme (svart) i forhold til eksisterende ramme (rød). Kartdatum: WGS84.

Anleggssone: Forrige undersøkelse ble utført i 2021 på maksimal produksjonsbelastningen der 16 stasjoner ble fordelt på burene som hadde vært bruk under generasjonen. Det ble registrert kun få tegn på belastning, og undersøkelsen viste til meget god tilstand. Trendovervåking av anleggssonen i form av B-undersøkelse har blitt utført 10 ganger siden 2002. Området ansees å være godt dokumentert, sedimentmiljøet tåler belastningen godt og B-undersøkelsens bløtbunnmetodikk er hensiktsmessig til å overvåke bunnforholdene (Figur 2).

Overgangssone: Strøm og bunn gir en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil spres i vest-østlig retning i hovedsak vestover mot fordypningsområdene. Overvåking av overgangssonen er blitt gjennomført av trendbaserte C-undersøkelser. Forrige undersøkelse i 2021 på maksimal belastning viste god til svært god tilstand i overgangssonen og moderat tilstand i overgangen mellom overgangssonen og anleggssonen (C1-stasjonen). Også overgangssonen ansees å være godt dokumentert over tid, og at sedimentmiljøet håndterer belastningen, samt at C-undersøkelsens bløtbunnmetodikk er hensiktsmessig til å overvåke bunnforholdene (Figur 2).



Figur 2: Omsøkt anleggsplassering og fortøyninger med nyeste prøvestasjoner fra B-undersøkelsen med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4), C-undersøkelsen (brune rundinger) og Strandsoneundersøkelsen (gule kryss) samt målepunkt for strøm (flagg). Innfelt strømrøse viser hovedstrømreretning for spredningsstrøm. Kartdatum: WGS84.

Nedsenkbare merder (ca. 25-50m) betyr mindre rekkevidde for spredning av organisk materiale, men dette ansees å bli utlignet da ny anleggsplassering er over dypere bunn og belastningen vil skje over et større areal. Batymetri sett i sammenheng med strømbildet kan antyde potensiell akkumulasjon øst for anlegget da vestlig retning har en mer åpen vei ut mot større vannmasser enn østlig retning. Stasjonene FÆT-4 og -5 (øst for anlegg) har derimot vist god tilstand, og maksimal strømhastighet på bunndypet er middels sterk som kan resuspendere nedfallsmateriale. Området er verdt å følge opp i fremtidige undersøkelser. Kunnskapen om tilstanden i området er god; god til svært god er også tilstanden. Det ansees derfor ikke nødvendig med undersøkelser av influensområdet før førstkommende maksimale belastning som også vil fange opp eventuell endring i sedimentmiljøet.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Lokalitet	8
3. Resultater	10
3.1 Bunnkartlegging	10
3.2 Strømmålinger	12
3.3 B-undersøkelse	14
3.4 C-undersøkelse	16
3.5 Strandsoneundersøkelse	21
4. Diskusjon	22
Litteratur	24
Vedlegg	25
Vedlegg 1 – Feltlogg B-undersøkelse	25
Vedlegg 2 – Feltlogg C-undersøkelse	27
Vedlegg 3 – Feltlogg Strandsoneundersøkelse	29

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunnir overvåkingssmetodikk som skal overvåke miljøpåvirkning/tilstanden i resipienten. Forundersøkelser kreves ved etablering av anlegg og før en vesentlig utvidelse av eksisterende anlegg for å kunne konstantere påvirkning på miljøet før og etter en ny kilde er introdusert (NS9410:2016). Forundersøkelsen varierer noe i krav og omfang mellom fylker hvor det er laget egne veiledere.

Data som skal inngå i en forundersøkelse etter NS9410:

- Strømmålinger fra ulike dyp for å god informasjon om strømmønsteret (i praksis 4 dyp)
- Kartunderlag med tilstrekkelig oppløsning
- Kartlegging som angir substrattypen
- Tredimensjonale bunnkart
- Bunnprøver til partikkelanalyse for beskrivelse av bunnssubstratet
- B-undersøkelsens gruppe II- og III- parametere
- Bunndyrsundersøkelser på minst tre stasjoner
- Referansestasjon minst 1 km fra anlegget i et område med representativ sjøbunn som anlegget

Fylkesmessige føringer for forundersøkelse formulert for fylkene Trøndelag (2018); Nordland, Troms og Finnmark (2018) og Sogn og Fjordane (udatert):

- Makro infauna
- Hydrografi på dypeste C-stasjon
- Partikkelfordeling
- TOC og totalt organisk materiale
- Total nitrogen
- B-parametere og kobber fra prøven nærmest anlegget
- B-undersøkelse med minimum 10 stasjoner innenfor anleggsområdet; vurdering av alternativ overvåking.
- Vurdering av bæreevne og plassering/ orientering av anlegget

Et supplement som angår C-undersøkelsen finnes i *Presisering av standard NS 9410:2016* (2019), utstedt av Miljødirektoratet, hvor blant annet strømvurderinger og C2-stasjonens plassering er beskrevet.

På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer videre resultater fra miljøundersøkelser utført i forbindelse med utredningen.

2. Områdebeskrivelse

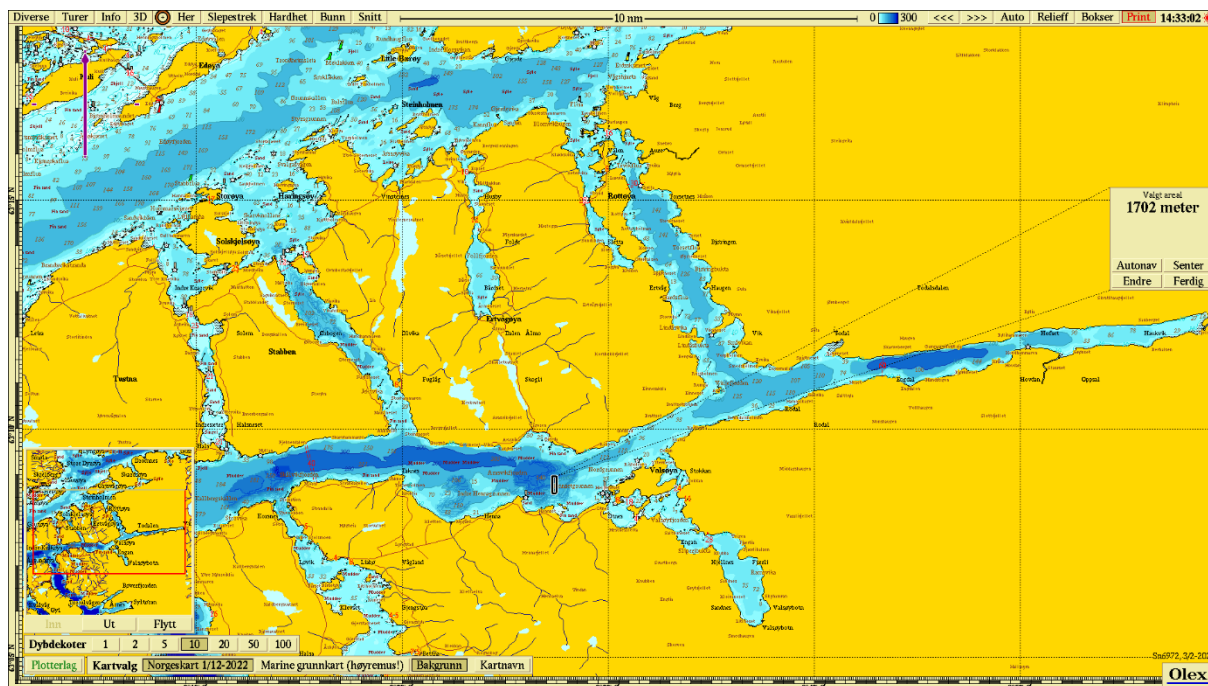
2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten 10229 Fætten ligger sørøst i Aravikfjorden i Heim kommune, Trøndelag (Figur 2.1.1). Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet fjord (H-3), i vannforekomst Vinjefjorden-ytre (0320020400-C), og anleggsramma er orientert nord-sør. Dybden under ramma varierer mellom 65 til 165 meter, og det er ingen terskler ut om de dypeste områdene i fjorden (Figur 2.1.2).

Forundersøkelsen omhandler en arealendring hvor anleggets MTB på 4680 vil forbli uendret. Anlegget flyttes noe vest og nordvest, og utformingen endres til to burrekker med åtte bur hvor kortsidene er mot nord og sør. Det planlegges å ha nedsenkbare merder på omtrentlig 25 til 50 meters dyp.



Figur 2.1.1 Plassering av lokaliteten (blå sirkel) og omkringliggende anlegg. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84

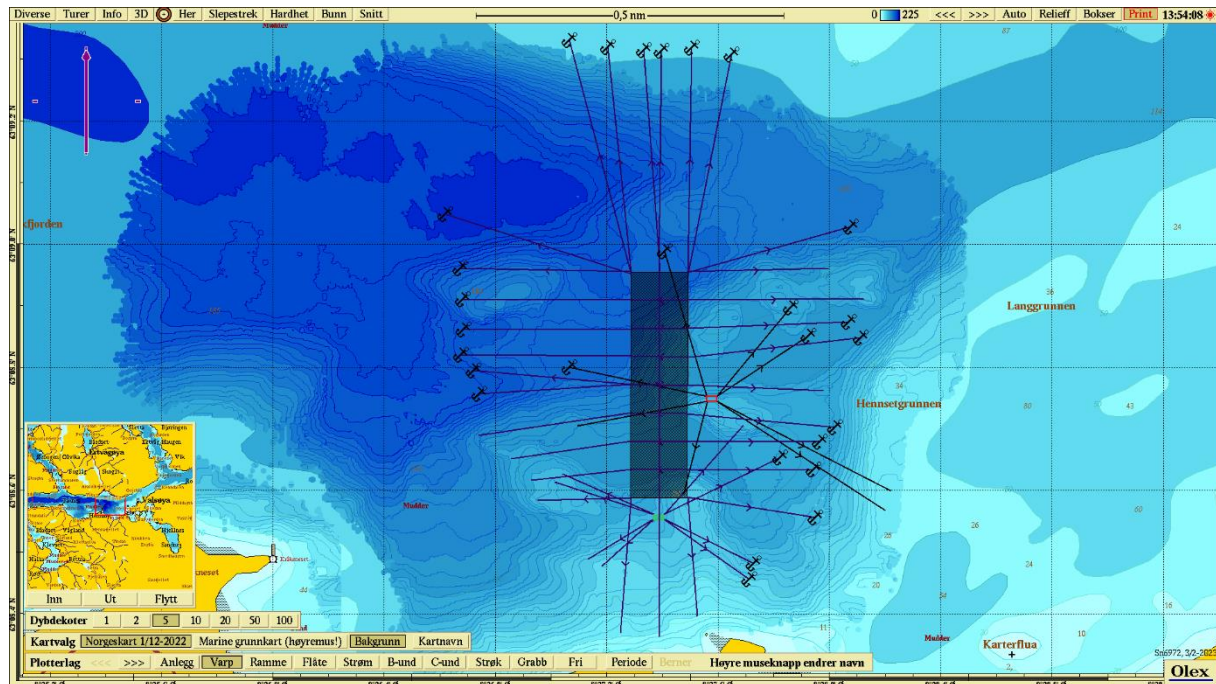


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

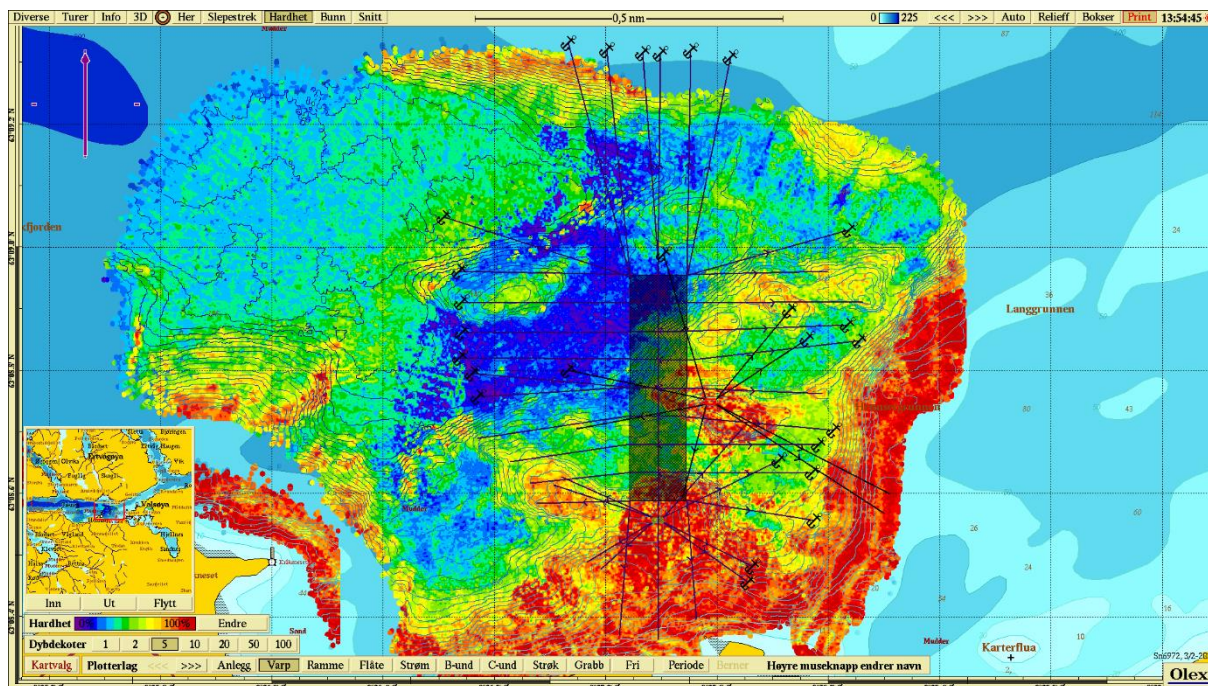
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

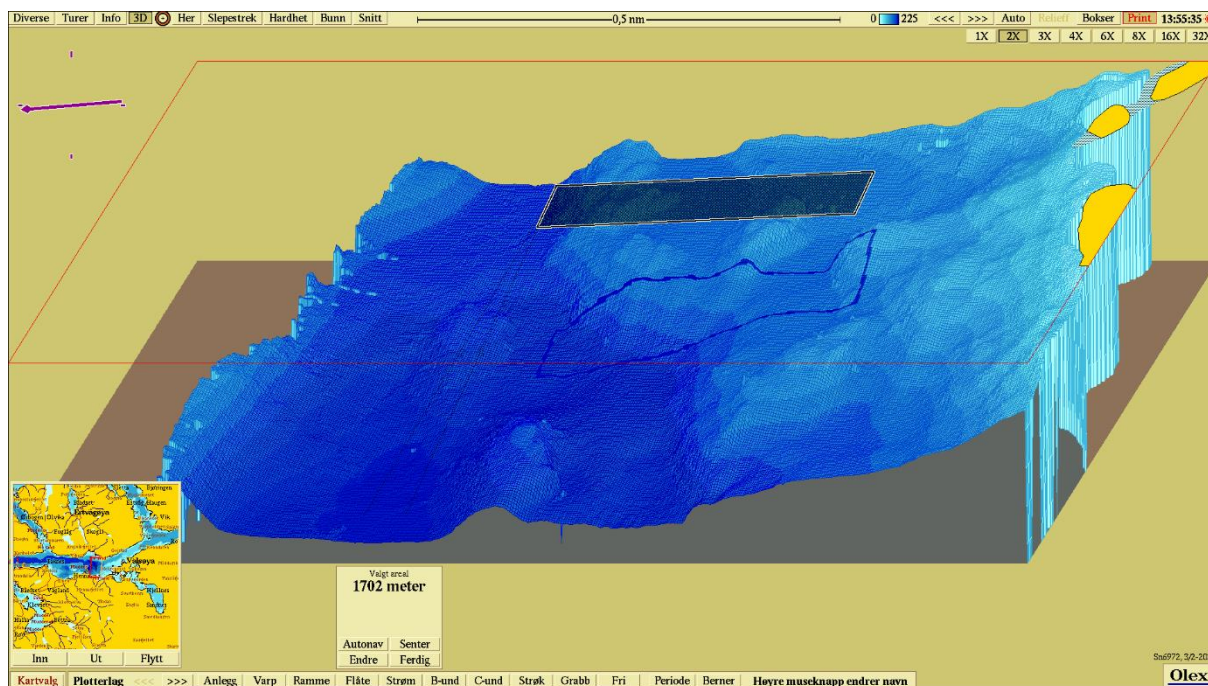
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt i 2014 av Havbruksstjenesten. Bunntopografi ble kartlagt med multistråle-ekkolodd tilkoblet Olex. Batymetrien fremstår relativt hard i de grunne områdene i sør, og blir gradvis mykere i nord og de dypere områdene (Figur 3.1.1-3.1.3).



Figur 3.1.1. Bunnkartlagt område rundt planlagt oppdrettslokalitet. Anlegget er presentert med ramme og fortøyningslinjer. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.



Figur 3.1.2. Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget illustrert med en fargegradient fra rødt til blått/lilla. Planlagt fortøyningslinjer og anleggsplassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3. 3D-kart (vestlig orientering) av anleggsrammen og bunnen under anlegget.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført 5 strømmålinger på lokaliteten (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

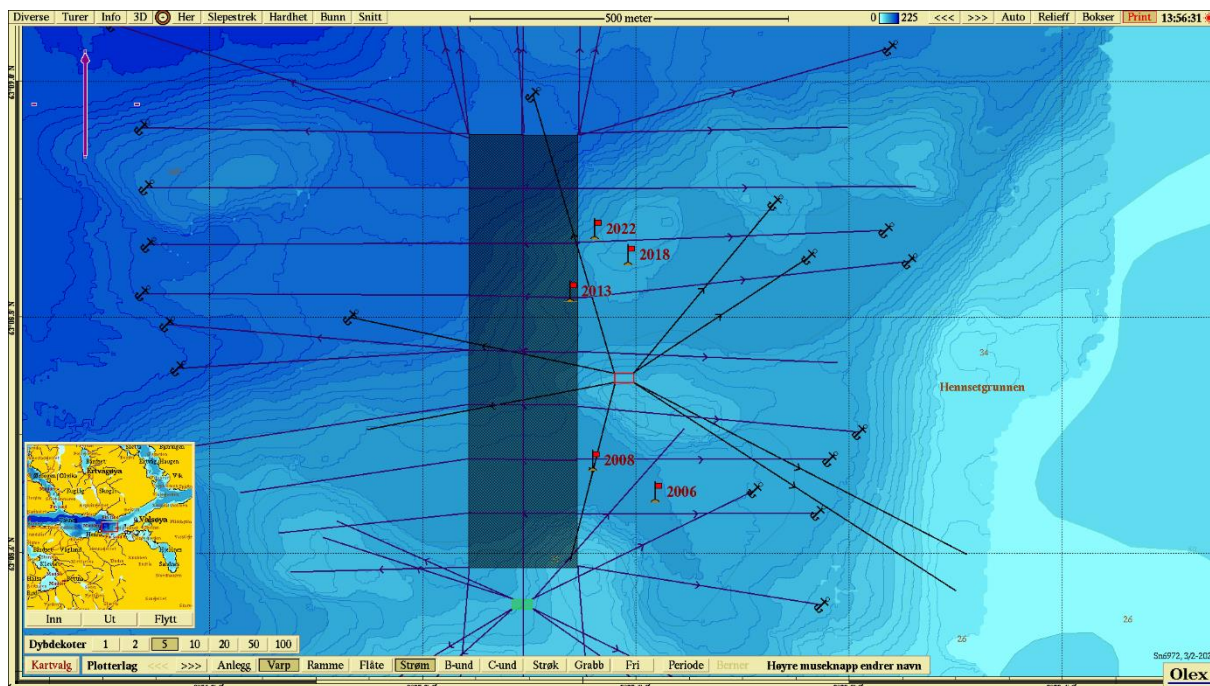
Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
2006: Strømmåling - Lokalitet: Fætten (lok nr 12456). Oktober 2006. Omsøkt/disponert av: Lerøy Midnor AS	-	5m 29m	63°37.021'N / 08°59.557'Ø
2008: Strømmåling - Lokalitet: Fætten, Halså kommune, Møre og Romsdal. Dato: Desember 2008. Omsøkt/disponert av: Lerøy Midnor AS	-	5m 25m 80m	63°08.670'N / 08°27.520'Ø
2013: Strømmåling - Lokalitet: Fætten, Aure kommune. Dato: Desember 2013. Omsøkt/disponert av: Lerøy Midt AS	-	5m 15m	63°08.813'N / 08°27.477'Ø
2018: Strømrappport Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m) og spredningsstrøm ved Fætten i februar – april og mai – juli 2018	SR-M-05518	5m 15m 71m	63°08.844'N / 08°27.586'Ø
2022: Strømrappport Måling av overflate- (5m) og dimensjoneringsstrøm (15m) ved Fætten i april 2019 – november 2020 oktober 2021 – desember 2021	SR-LM-Fætten-101705-01-001	5m 15m	63°08.866'N / 08°27.523'Ø

Under presenteres et utdrag fra nyeste rapport (2022) med målinger fra 5 og 15 meter; *Strømmen på Fætten er mot Ø – V på begge dyp, som stemmer med fjordens orientering. Strømretningen domineres av motsatt rettede hovedstrømretninger. 73.3% av relativ vannutskiftning på 5m dyp og 64.8% på 15m dyp skjer langs hovedstrømretningene (Tabell 4.17.1).*

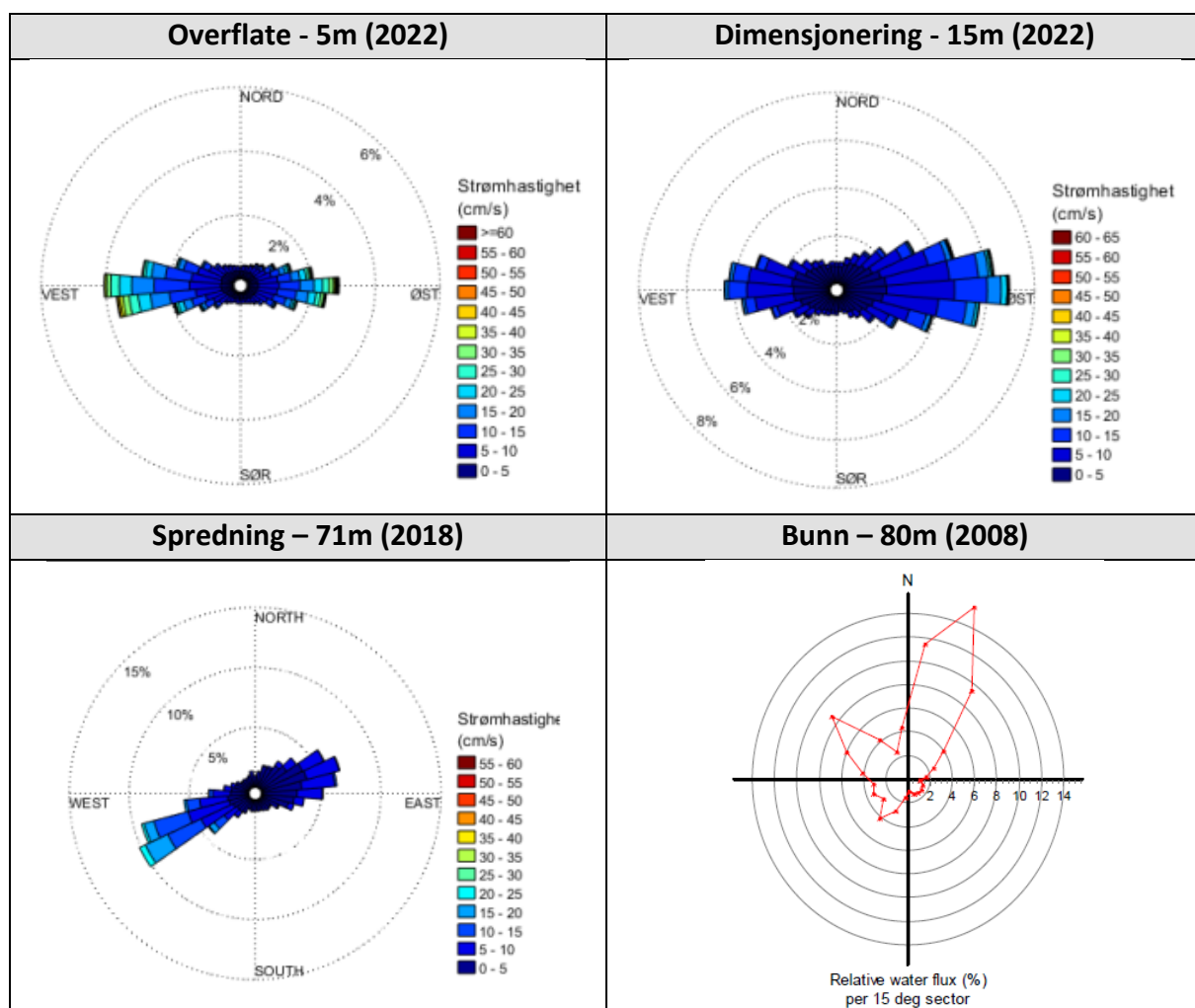
Spredningsdypet (71m) ble målt i 2018;

Det var flere perioder der strømhastigheten var høyere enn 10 cm/s på 5m, 15m og på spredningsdyp. Dette er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget.

Gjennomsnittlig strømhastighet fra 5 og 15 meter målt i perioden april 2019 – desember 2021 ble målt til hhv. 10,7 og 6,3 cm/s, og er vurdert svært sterk og sterk (Åkerblå 2022). Spredningsstrømmens (71m) gjennomsnittlige strømhastighet, målt i mars 2018, var 5,4 cm/s og vurderes å være sterk (Åkerblå 2018). Bunnstrømmens maksimale hastighet, målt i november 2008, ble vurdert middels sterk (17,4cm/s) som er gunstig mtp. resuspensjon av nedfallsmateriale (Havbrukstjenesten 2008; Figur 2.3.1-2.3.2).



Figur 2.3.1. Plassering av strømrigg(er) relativt til anleggsrammen.



Figur 3.2.2. Strømroser indikerer hovedstrømretning og strømhastighet fra nyeste strømmåling over ulike himmelretninger.

3.3 B-undersøkelse

Forrige B-undersøkelse ble utført på maks belastning 27.05.2021 (V-20), og lokaliteten ble gitt beste tilstand (Vedlegg 1). Sjøbunnen under anleggssonen varierte mellom finkornet og grovkornet sediment. Resultatene viste til et meget godt sedimentmiljø, men det var dog enkelte lokale akkumulasjonspunkter som viste tegn til noe belastning (Figur 3.3.1-3.3.2; Tabell 3.3.2). Det har blitt utført 10 B-undersøkelser for å overvåke tilstanden i anleggssonen (Tabell 3.3.1). Det er derfor godt dokumentert at lokaliteten håndterer belastningen, og at B-undersøkelsens bløtbunnsmetodikk er egnet for å overvåke tilstanden.

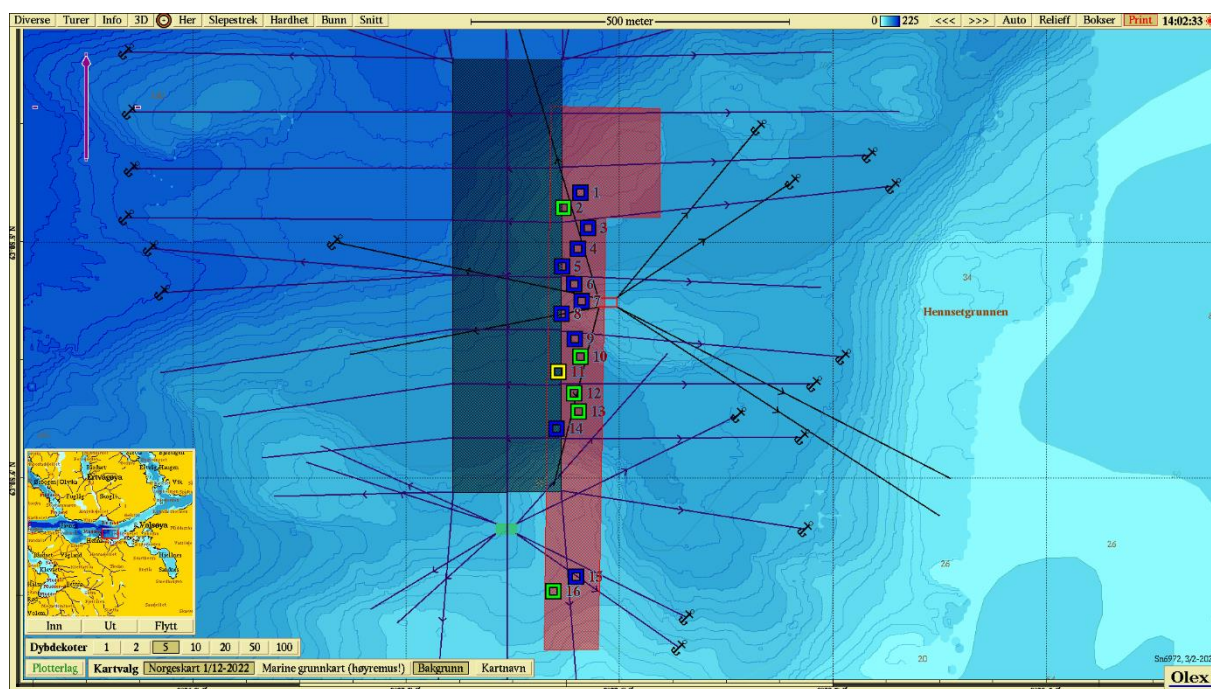
Tabell 3.3.1. Oversikt over B-undersøkelser utført ved lok.

Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utført
2021	V-20	Maks belastning	0,62	88
2019	V-16	Brakklagt	0,12	-
2017	V-16	Maks belastning	1,24	*
2015	V-14	Maks belastning	0,81	*
2014	*	Brakklagt i 24 mnd	0,32	*
2010	V-09	Maks belastning	0,58	*
2008	H-07	Maks belastning	0,84	*
2007	V-06	Maks belastning	0,9	*
2003	*	Brakklagt i 7 mnd	0,3	-
2002	V-01	*	2,2	*

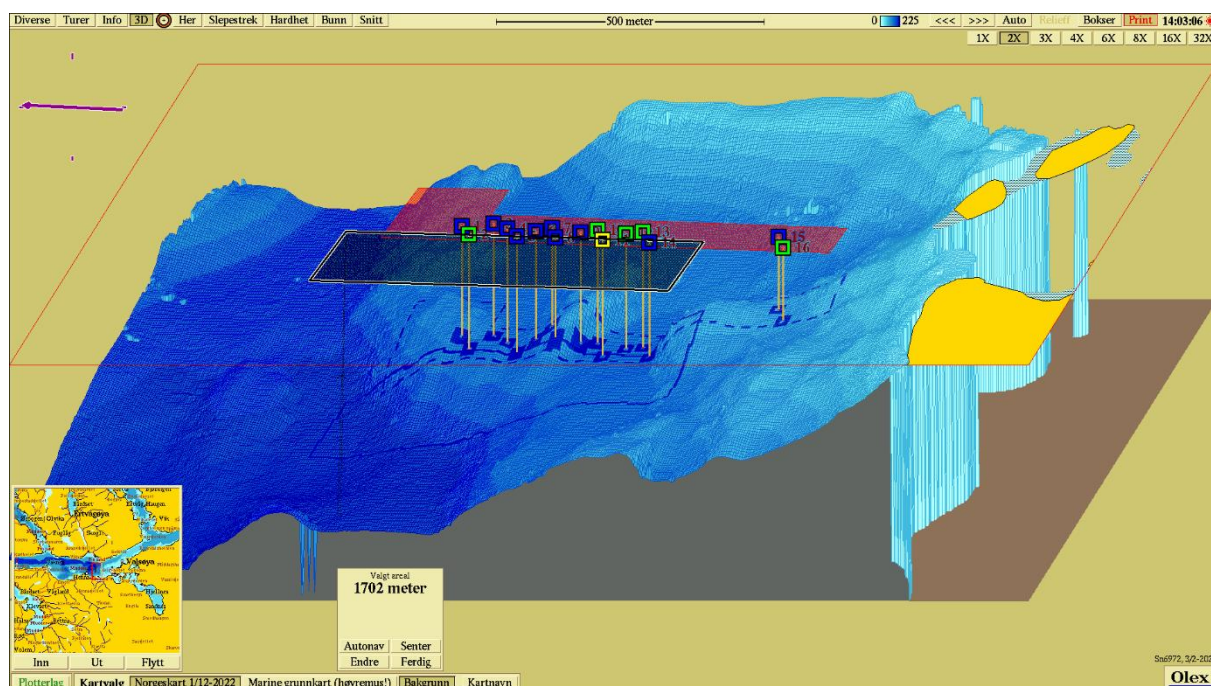
*Ikke kjent.

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	1,78	Gr. II pH/E _h	2
Gr. III Sensorikk	0,40	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,73	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	27.05.2021	Dato rapport	03.06.2021
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	16	Ant. grabbhugg	19
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Leire	Grus	Silt
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	10	Tilstand 3	1
Tilstand 2	5	Tilstand 4	0
Illustrert lokalitetstilstand	1	2	3
	4		
		↑	



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassering (mørk ramme), fortøyninger og to alternative forflåteplasseringer, eksisterende ramme (rød) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 3.3.2. 3D-kart (vestlig orientering) over bunnen med planlagt anleggsplassering (mørk ramme), eksisterende ramme (rød) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4).

3.4 C-undersøkelse

Valg av stasjoner og utforming av overgangssone ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016), strømforhold, batymetri og relativ hardhet. Dette forklares i sitatet fra forrige C-undersøkelse under. Stasjonsplasseringer for C-undersøkelsen utført i 2021 ansees å være representative for den omsøkte anleggsendringen da endringen ikke er altfor stor. Det vil kun være nødvendig å gjøre finjusteringer av stasjonsplasseringer og utforming av overgangssonen ved fremtidige undersøkelser.

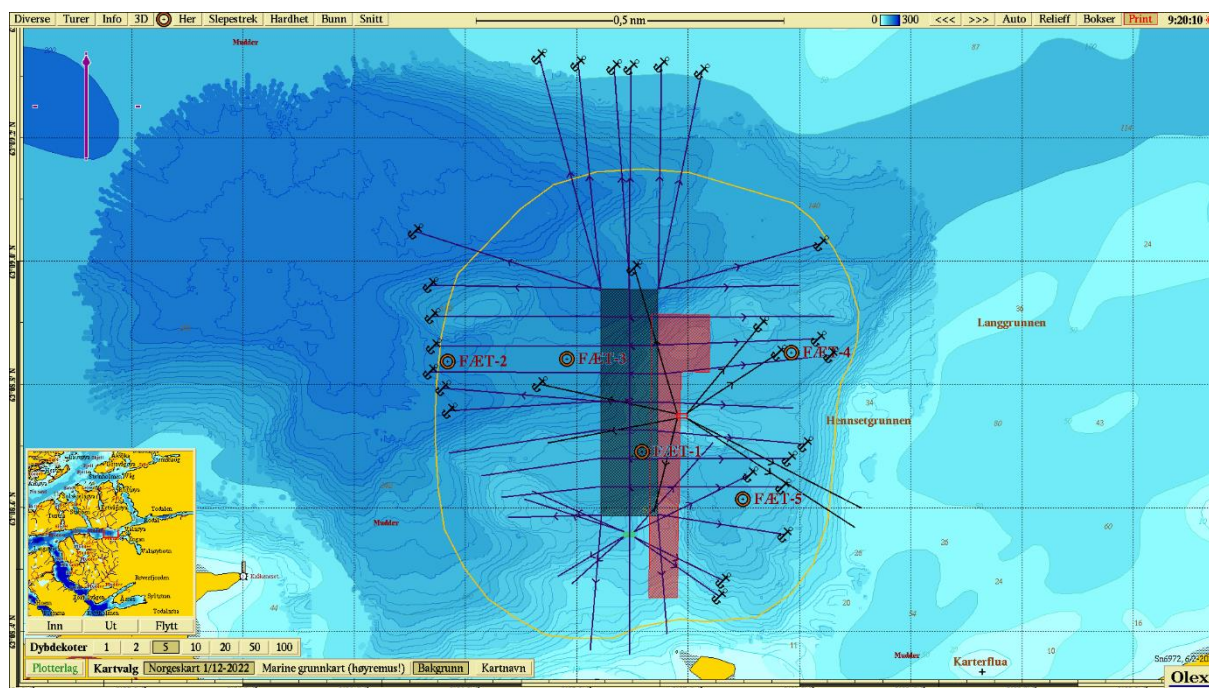
Utdrag fra stasjonsplasseringen til siste C-undersøkelse (2021);

Antallet prøvestasjoner og distanse fra anlegget ble plassert iht. veileder NS9410(2016) for en MTB opptil 4680 tonn og overgangssone på 500m, i tillegg til strømforhold, sedimentforhold og topografi (figur 2.2.2-figur 2.2.6). Hardhetskartet indikerer at det kan forekomme mykt sediment sentralt og helt nord i anlegget, og at det forekommer hardbunn sør i anlegget samt mellom den nordlige og sentrale delen av anlegget (figur 2.2.6). Nærstasjonen FÆT-1 (C1) ble plassert 25-30m fra merdkant i nærheten av stasjonen som kom dårligst ut etter B-undersøkelsen (Åkerblå, 2021¹; figur 2.2.4). FÆT-2 (C2) ble plassert i hovedretning av spredningsstrømmen, ca. 610 meter vest for anlegget, i ytterkant av estimert overgangssone. Dette er noe lengre unna enn fra NS9410(2016) tilsier, som angir en avstand på 500m. Med sterk spredningsstrøm mot vest-sørvest kan man anta at overgangssonen kan strekke seg lengre i denne retningen (tabell 2.3.1). Stasjonen er beholdt ved denne posisjonen for å bevare muligheten til trendovervåking fra tidligere undersøkelser. Stasjonen FÆT-3 ligger mellom FÆT-2 og anlegget, og skaper en gradient i vestlig retning. FÆT-4 er plassert øst for anlegget og FÆT-5 mot sørvest ved forsenkinger for å kunne avdekke lokal organisk belastning. (Figur 3.4.1-3.4.2; Tabell 3.4.1).

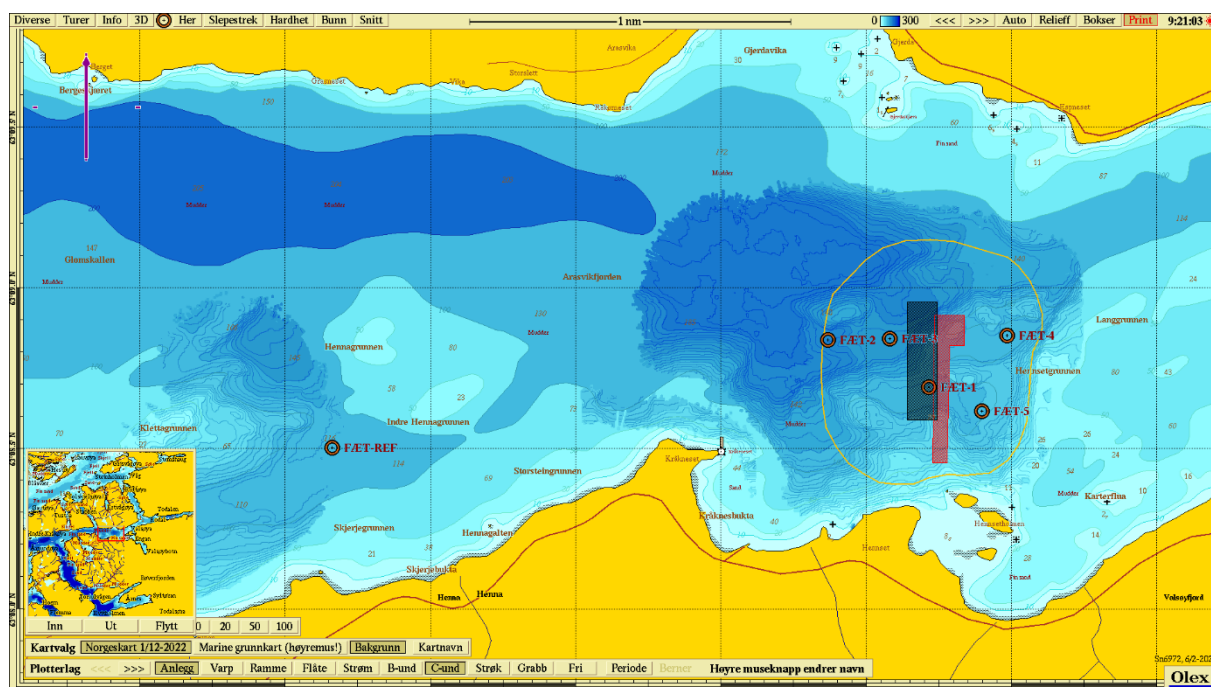
Samlet viste faunaresultatene gode forhold i området rundt Fætten med en stasjon bestemt til moderat tilstand (FÆT-1), to stasjoner til god tilstand (FÆT-4 og FÆT-5) og to stasjoner til svært god tilstand (FÆT-2 og FÆT-3). Faunasamfunnene viste hovedsakelig høy biodiversitet ved samtlige stasjoner, men med en varierende individfordeling mellom stasjonene. De geokjemiske resultatene støttet godt oppunder faunaresultatene da de kjemiske parameterne hovedsakelig viste lave verdier, og det ble ikke funnet særlig sensoriske tegn til organisk belastning. Unntak var stasjon FÆT-5 som viste litt dårligere på kjemiske målinger og sensoriske vurderinger, men fortsatt viste til god tilstand (Tabell 3.4.2).

Tabell 3.4.1. Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggszonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra merdkant og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
FÆT-1	63°08.690 N/ 008°27.433 Ø	25-30	109	FAU, KJE, GEO, PE	C1
FÆT-2	63°08.837 N/ 008°26.735 Ø	610	166	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
FÆT-3	63°08.841 N/ 008°27.163 Ø	255	153	FAU, KJE, GEO, PE	C3
FÆT-4	63°08.851 N/ 008°27.970 Ø	245	107	FAU, KJE, GEO, PE	C4
FÆT-5	63°08.614 N/ 008°27.796 Ø	192	100	FAU, KJE, GEO, PE	C5
FÆT-REF	63°08.500 N/008°23.326 Ø	3463	116	FAU, KJE, GEO, PE	REF



Figur 3.4.1. Plassering av planlagt anleggsramme og fortøyninger med bunntopografi, eksisterende anleggsramme (rød), prøvestasjonsplassering (brun runding) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.4.2. Referansestasjonens plassering i forhold til anlegget. Kartdatum: WGS84.

Tabell 3.4.2. Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks (H'), Tilstandsverdi (økologisk kvalitetsratio: nEQR), vurdering av overgangssonen og klassifisering av oksygen i bunnvann, organisk stoff (nTOC) og kobber (Cu) er oppgitt med klassifisering (NS9410 (2016) og Veileder 02:2018 (2018)).

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		
Stasjon / Parameter		FÆT-1	FÆT-2	FÆT-3	FÆT-4	FÆT-5
(Veileder 02:2018)	Bun fauna					
	Ant. arter	43	54	62	94	64
	Ant. ind.	1882	392	440	1780	1861
	H'	1,744	4,375	4,466	4,374	3,268
	nEQR verdi	0,413	0,824	0,815	0,798	0,604
Gj.snitt nEQR overgangssone				God 0,739		
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)			8,32			
Organisk stoff nTOC (mg/g)		20,99	30,79	28,42	20,55	20,87
Cu (mg/kg TS)		26,70	30,70	31,50	25,90	31,40
Tilstand for C1		2 (God)				
Tidspunkt for neste undersøkelse:				Hver tredje produksjonssyklus		

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, men også en del sand. FÆT-2 og FÆT-3 skiller seg fra de resterende stasjonene da disse inneholder en større mengde grus enn sand (Tabell 3.4.3).

Tabell 3.4.3. Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
FÆT-1	40,10	51,720	8,20
FÆT-2	60,10	12,93	27
FÆT-3	64,90	14,29	20,80
FÆT-4	48,60	41,27	10,10
FÆT-5	40,70	49,82	9,45

Kjemiske parameterne pH og E_h ble klassifisert med tilstand 1 (meget god) ved samtlige stasjoner uten stasjon FÆT-5 som ble klassifisert med tilstand 2 (God). De sensoriske parameterne understøttet dette med unntak av mørk farge på sedimentet ved stasjon FÆT-1 og FÆT-5. Referansestasjonen hadde også mørk farge på sedimentet (Tabell 3.4.4; Vedlegg 2).

Tabell 3.4.4. pH- og E_h-verdier fra målinger av sedimentoverflaten og vurderinger av sedimentets farge, lukt og konsistens. For surhetsgrad og redokspotensial går beregnet poengverdi fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016). For sensoriske vurderinger vurderes parametere farge, lukt og konsistens etter verdier mellom 0 og 4, hvor høye verdier angir belastningsgraden.

Kjemiske parameter				Sensoriske parametere			
Stasjon	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
FÆT-1	7,11	161	0	1	2	0	0
FÆT-2	7,37	405	0	1	0	0	0
FÆT-3	7,16	165	0	1	0	0	0
FÆT-4	7,41	189	0	1	0	0	0
FÆT-5	7,17	34	2	2	2	0	0
FÆT-REF	7,13	159	0	1	2	0	0

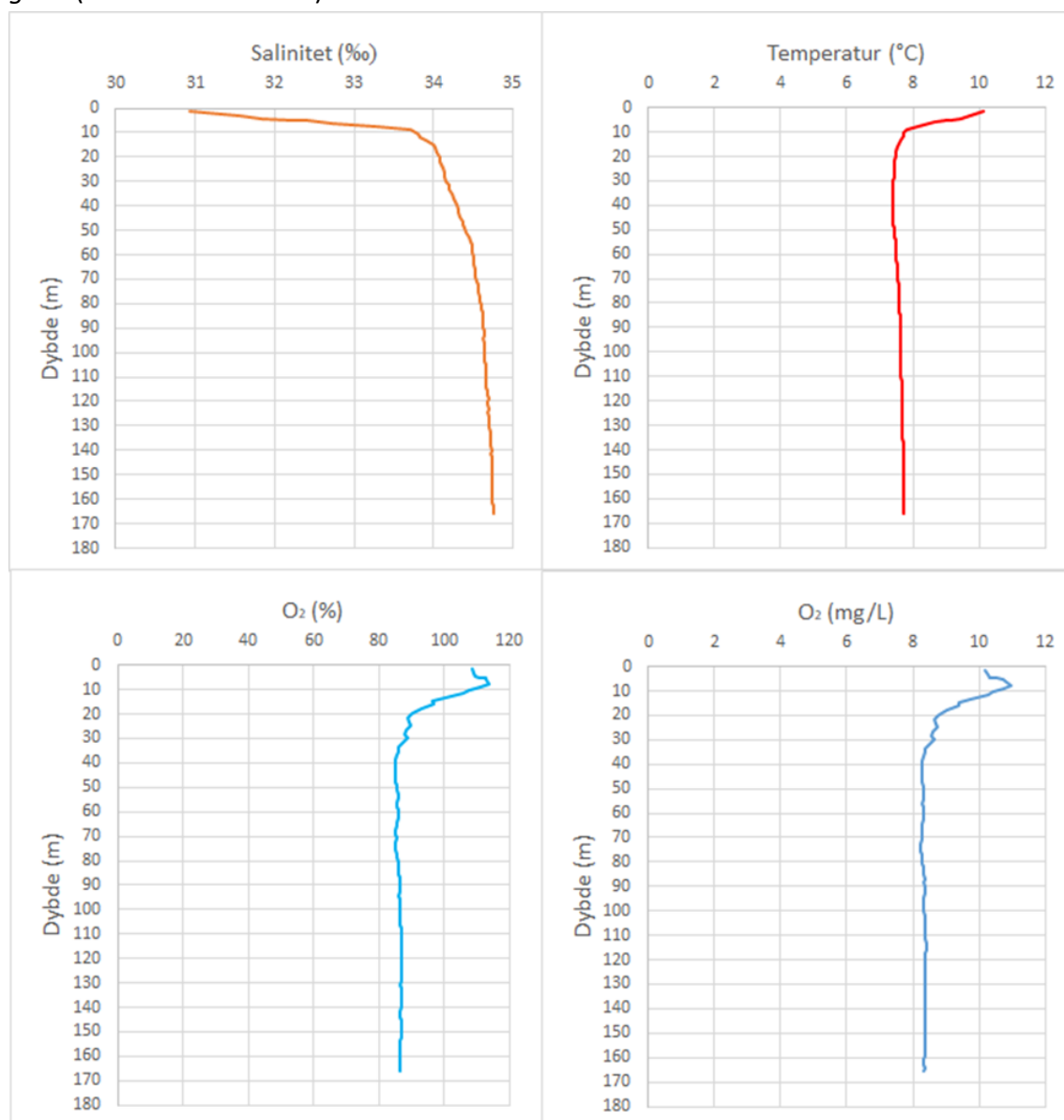
Innholdet av karbon (nTOC) klassifisert med tilstand II (God) for tre stasjoner (FÆT-1, -4 og -5), mens to stasjoner ble klassifisert med tilstand III (Moderat; FÆT-2 og -3). Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var relativt lavt og ble klassifisert til hhv. med tilstand II (God) og tilstand I (bakgrunn). For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem. FÆT-2 og FÆT-3 viste en del høyere nitrogen-verdier enn resterende, mens fosfor-verdiene var relativt lik mellom stasjonene (Figur 3.4.5).

Tabell 3.4.5. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
FÆT-1	2.68	10200	20.99	II	900	220	11.33	1430	186	42.30	8.91	I	26.70	4.66	II
FÆT-2	8.57	23600	30.79	III	2700	510	8.74	1070	139	59.50	12.51	I	30.70	5.19	II
FÆT-3	8.20	22100	28.42	III	3200	590	6.91	1110	144	60.60	12.74	I	31.50	5.29	II
FÆT-4	3.72	11300	20.55	II	1400	290	8.10	1300	169	43.50	9.16	I	25.90	4.56	II
FÆT-5	2.57	10200	20.87	II	1000	230	10.20	1470	191	39.80	8.39	I	31.40	5.28	II

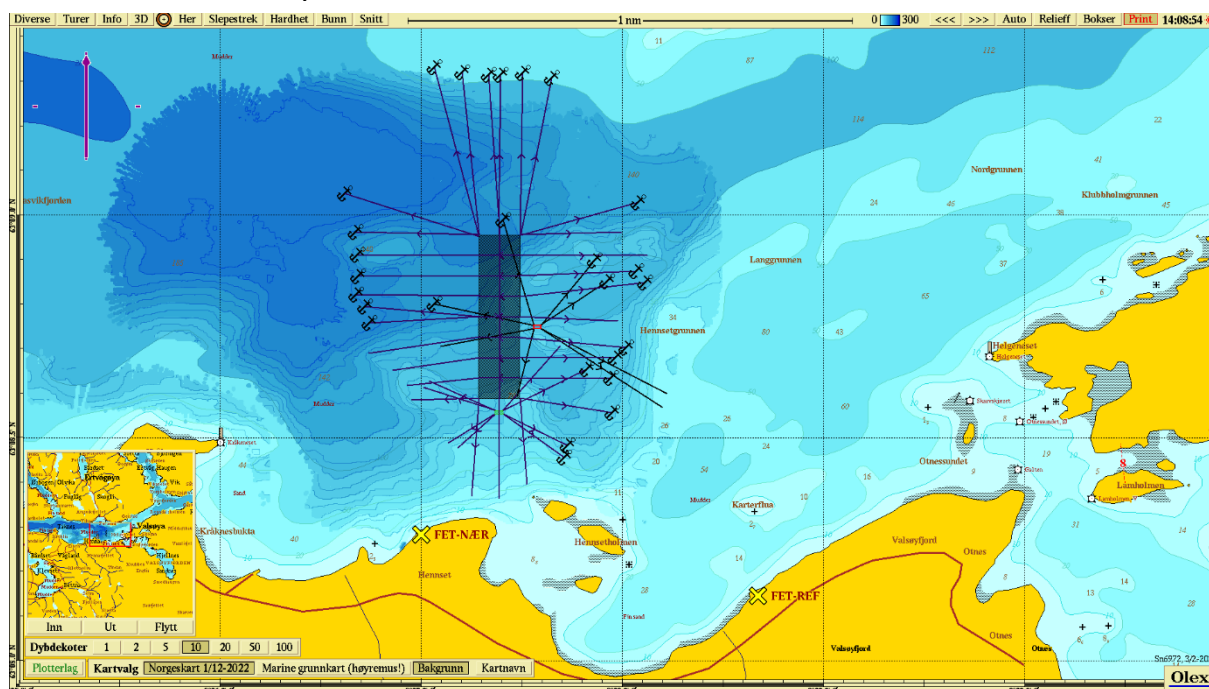
CTD ble prøvetatt ved stasjon FÆT-2 i forbindelse med C-undersøkelsen. Saliniteten var relativt stabil igjennom vannsøyla fra 10m til 165m, og lå på rundt 34‰ til 34,5‰.

Temperaturen lå på 10 grader i vannoverflaten mellom 0m til 10m dyp, og sank til rundt 8 grader mellom 10m til 165m dyp. Oksygeninnholdet og oksygenmetninga reflekterte hverandre i stor grad, og ved bunnen klassifiseres oksygenforholdene som *tilstand 1* - "svært god" (Molvær et al. 1997).



Figur 3.4.3 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l), oksygenmetning (%) og klorofyll (µg/L) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

3.5 Strandsoneundersøkelse



Figur 3.5.1. Plassering av planlagt anlegg med bunntopografi og prøvestasjoner for strandsoneundersøkelsen (gule kryss; Vedlegg 3). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Under er et utdrag fra strandsoneundersøkelsen fra 2015;

Det undersøkte området var preget av middels grad av eksponering med relativt hardt substrat; i hovedsak berg og stein. Dette tyder på at området er middels utsatt for naturlige eksponeringer i form av bølger og strøm. Det er liten grunn til å tro av ferskvannsavrenninger er av betydning i nærsone, mens den kan ha mindre å si for et veldig begrenset område for fjernstasjonen (Vedlegg A.2).

Store mengder epifyttiske alger, spesielt grønnauger, kan indikere eutrofiering (Moy et al. 2007), mens andre påvekster som hydrozoer ikke nødvendigvis indikerer økt næringstilgang. Ved sterk grad av eutrofiering over tid kan en forvente at sammensetningen av arter endrer seg, med større grad av kortlivede og hurtigvoksende alger (for eksempel grønnauger; Moy et al. 2007 med flere), noe som ikke ble registrert i denne undersøkelsen. Det ble ikke registrert særlige forekomster av epifyttiske alger i noen av områdene undersøkt. Det var i tillegg tilsynelatende gode forhold med god artsdiversitet.

Undersøkelsen viste ingen tydelige tegn på hverken nedbeiting eller eutrofiering. Det ble likevel registrert noen grønnauger ved fjernstasjonen som antas å skyldes noe avrenning av ferskvann. De er likevel ikke av slike mengder som tyder på eutrofiering da det ikke ble registrert noen epifytter av betydning. Samlet indikerer undersøkelsen at artssammensetningene og dekningsgraden av alger at området er i god stand. Endringer i helhetlig artssammensetning over flere år vil en kunne registrere ved gjentakende undersøkelser. Fremtidige undersøkelser vil videre kunne belyse om området endrer seg på grunn av belastning fra oppdrettsvirksomheten over tid. Samlet vurdering av området gav tilstand I, beste tilstand.

4. Diskusjon

Oppdrettsanleggets influensområde, hvor organisk avfall forventes å akkumulere i målbar grad og påvirke miljøet, ble bestemt etter batymetri, sedimenthardhet, data fra strømmålinger, ønsket anleggsplassering og maksimal tillatt biomasse. Det søkes om arealendring der anlegget vil forflyttes noe vest og nordvest, og utformingen vil endres til to burrekker à-8 bur med kortsidene i nord og sør. Det er ikke søkt om endring av MTB, men det planlegges å ha nedsenkbare merder. Lokaliteten ligger sørøst i Arasvikfjorden hvor bunnen skrår nordvestover mot dypere områder, og dybdene i anleggssonen varierer fra 65 til 160 meters dyp.

Nedsenkbare merder (ca. 25-50m) betyr mindre rekkevidde for spredning av organisk materiale, men dette ansees å bli utlignet da ny anleggsplassering er over dypere bunn og belastningen vil skje over et større areal.

Trendovervåkingen av anleggssonen viser et sedimentmiljø som håndterer belastningen meget godt. Den har hovedsakelig blitt gitt beste tilstand (8 av 10 undersøkelser), og det var kun enkelte lokale akkumulasjonspunkter i forrige undersøkelse. Overvåking har foregått gjennom B-undersøkelsens bløttbunnsmetodikk, der de siste undersøkelsene har vist bløttbunn ved omtrent to tredjedeler av prøvepunktene. Det er også nærliggende å tro at denne andelen vil øke ved arealendringen. Omsøkt areal vil også bli noe større enn eksisterende areal, dette vil fordele belastningen over et større areal og vil være gunstig for bunnmiljøet.

Overvåking av overgangssonen har blitt gjort gjennom C-undersøkelser. Forrige undersøkelse i 2021 viste at bunnfaunaforholdene var av god tilstand i overgangssonen i området rundt Fætten da stasjonene varierte mellom gode (FÆT-4 og FÆT-5) og svært gode (FÆT-2 og FÆT-3) tilstandsklasser. Stasjonene vest for anlegget (FÆT-2 og FÆT-3) hadde høy biodiversitet med en jevn individfordeling, hvor ingen arter dominerte stort. FÆT-4 lå på grensen til svært god, men grunnet sitt betydelig høyere individantall, og dermed lavere biodiversitet og ujevn individfordeling, fikk stasjonen en lavere tilstand. Det høye individantallet ved både FÆT-4 og FÆT-5 skyldes den høyere dominansen av hyppigst forekommende art. Resultatene kan derfor trolig tyde det generelt er lavere biodiversitet øst (FÆT-4) og sørøst (FÆT-5) for anlegget enn i de vestlige områdene. Samtlige stasjoner varierte mellom de forurensingstolerante bløtdyrsartene *Parathyasira equalis* og *Abra nitida* som hyppigste art, med unntak av FÆT-5 som ble dominert av den forurensingsindikerende børstemarken *Capitella capitata*. Den høye forekomsten av *C. capitata* ved FÆT-5 tyder på at stasjonen er utsatt for noe organisk belastning, som muligens kan skyldes av at denne stasjonen lå nærmere anlegget enn de andre stasjonene. I tillegg var FÆT-5 eneste av stasjonene i overgangssonen hvor det ble registrert sverting i bunnsedimentet. De kjemiske

parameterne viste ellers hovedsakelig lave verdier ved alle stasjoner. Geokjemien støtter dermed godt oppunder faunaresultatene.

Området hvor størst påvirkning forventes vil alltid være anleggsområdet, som også tillater stor påvirkning. Det generelle strømbildet virker å være godt gjennom vannsøylen med stort sett sterke gjennomsnittlige strømmålinger. Batymetrien er også uten terskler ut mot fjorden og dypere områder slik at nedfallsmateriale vil spres godt vestover. Batymetri sett i sammenheng med strømbildet kan dog antyde potensiell akkumulasjon øst for anlegget. Stasjonene FÆT-4 og -5 (øst for anlegg) har derimot vist god tilstand, og maksimal strømhastighet på bunndypet er middels sterk som kan resuspendere nedfallsmateriale. Området vil være verdt å følge opp i fremtidige undersøkelser.

Kunnskapsgrunnlaget ansees godt i området, vist gjennom gode til svært gode tilstander i trendovervåkning over lengre tid. Det ansees derfor ikke nødvendig å utføre nye undersøkelser før førstkomende maksimale produksjonsbelastning. Metodeoppsettet for overvåking av miljøpåvirkningen har blitt etablert gjennom B- og C-undersøkelse, og forventes å være robust til å kunne detektere påvirkning av sedimentmiljøet i influensområdet.

Litteratur

- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Bjørge, S., Stuevold, G. (2016). *Krav om nye vedlegg til akvakultursøknader*, Sør-Trøndelag Fylkeskommune, 20.06.2016, Referanse 201609790-1.
- Fiskeridirektoratet (2016). *Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg*, Lastet ned 01.11.16 fra <http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Registre-og-skjema/Skjema-akvakultur/Akvakultursoeknad>
- Fiskeridirektoratet (2017). Fiskeridirektoratets kartløsning på nett, 29.05.17
- Havbrukstjenesten (2006). *Strømmåling - Lokalitet: Fetten (lok nr 12456). Oktober 2006. Omsøkt/disponert av: Lerøy Midnor AS. Rapportansvarlig: Kjerstad, A.*
- Havbrukstjenesten (2008). *Strømmåling - Lokalitet: Fetten, Halså kommune, Møre og Romsdal. Dato: Desember 2008. Omsøkt/disponert av: Lerøy Midnor AS. Rapportansvarlig: Kjerstad, A.*
- Havbrukstjenesten (2013). *Strømmåling - Lokalitet: Fetten, Aure kommune. Dato: Desember 2013. Omsøkt/disponert av: Lerøy Midt AS. Rapportansvarlig: Kjerstad, A.*
- Norsk Standard NS 9410 (2016). *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665 (2013). *Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)*. Standard Norge
- Veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå (2015). *Strandsoneundersøkelse – Lokalitet Fetten*. Rapportnummer: S-M-01016. Rapportansvarlig: Kjerstad, A.
- Åkerblå (2018). *Strømrappport - Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m) og spredningsstrøm ved Fætten i februar – april og mai – juli 2018*. Rapportnummer: SR-M-05518. Rapportansvarlig: Torkildson, K.
- Åkerblå (2021a). B-undersøkelse for lokalitet 10229 Fætten. Rapportnummer: 102889-01-001. Rapportansvarlig: Konst, L.H.
- Åkerblå (2021b). C-undersøkelse for Fætten (10229). Rapportnummer: 102888 -01-001. Forfatter(e): Haug, H.K., Sørensen, C., Østenvig, C.
- Åkerblå (2022). *Strømrappport - Måling av overflate- (5m) og dimensjoneringsstrøm (15m) ved Fætten i april 2019 – november 2020 oktober 2021 – desember 2021*. Rapportnummer: SR-LM-Fætten-101705-01-001. Rapportansvarlig: Stokke, M.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg B-undersøkelse

ÅKERBLÅ		Proveskjema B.1																		
Firma:		Leroy M&C AS				Dato:		27.05.2021												
Lokalitet:		Fættan				Lokalitetsnummer:		10229												
Gr.	Parameter	Poeng	Provenummer																Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Bunnstype: B (blot) eller H (hard)			H	B	B	H	H	H	H	H	H	B	B	B	B	H	B	B		
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0		
II	pH	Målt verdi	(-)	7,29	7,25	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	7,40	6,85	6,89	7,11	(-)	7,41	6,95		
	Eh (mV)	Målt verdi	(-)	-317	176	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	-245	-380	-88	-66	(-)	-139	-151		
		±ref. verdi	(-)	-117	316	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	-45	-180	112	134	(-)	61	151		
	pHEh	Poeng (tillegg D.1)		2	0							0	2	3	3	2		1	3	1,78
Tilstand (prove)				2	1							1	2	3	3	2		1	3	
Tilstand (Gruppe II)			2																	
Buffertemp.: 14,5 pH sjø: 8,1 Sjøvannstemp.: 11,0 Eh sjø: 175 Sedimenttemp.: - Referanseelektrode: AgCl																				
III	Gassbobler	Ja = 4																		
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Farge	Lys/grå = 0		0		0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0		
		Brun/sort = 2	2		2					2			2							
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		
		Noe = 2											2							
	Konsistens	Sterk = 4																		
		Fast = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0				
		Myk = 2										2	2	2	2		2	2		
	Grabbvolum	Løs = 4																		
		< ¼ = 0	0			0	0	0	0	0	0					0		0		
		¼ - ½ = 1		1	1							1	1	1	1		1			
	Tykkelse på slamlag	> ½ = 2																		
		0-2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2 cm - 8 cm = 1																				
Sum			2	1	3	0	0	0	0	2	0	3	7	3	3	0	3	2		
Korr. Sum (0.22)			0,44	0,22	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,66	1,54	0,66	0,66	0,00	0,66	0,44	0,40	
Tilstand (prove)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1		
Tilstand (Gruppe III)			1																	
Middelevardi (Gruppe II & III)			0,44	1,11	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	1,33	2,27	1,83	1,33	0,00	0,83	1,72	0,73	
Tilstand (prove)			1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	2		
Ph/Eh/Korr. sum Indeks Middelevardi		Tilstand																		
<1,1		1																		
1,1 - <2,1		2																		
2,1 - <3,1		3																		
> 3,1		4																		
LOKALITETSTILSTAND																	1			

		Proveskjema B.2															
		Firma: Lerøy Midt AS				Dato: 27.05.2021											
Informasjon fra prøvepunkt		Lokalitet: Fættan				Lokalitetsnummer: 10229											
		Prøvepunkt															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dyp (m)		101	106	106	107	109	102	91	94	103	106	108	108	109	108	68	69
Antall forsøk		2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobling (i prøve)																	
Primærsediment																	
Leire				3					2		1	1	1	1		1	1
Silt			1								2	2	2	2		2	2
Sand			2	1													3
Grus		1		2		1	1	1	1								
Skjellsand																	
Steinbunn		X				X	X	X	X	X					X		
Fjellbunn																	
Pigghuder (antall)																	
Krepsdyr (antall)		1															
Skjell (antall)			30	15							3	3	2	2		1	
Børstemark (antall)		2	90	20				7	50+		200	30	250	65		55	85
Andre dyr (totalt antall)																	
Beggiatoa									X								
Fôr																	
Fekalier									X							X	X
Kommentarer				Stein i grubb	Not i veien for grubb	Not i veien for grubb		Not i veien for grubb		Stein i grubb							

Vedlegg 2 – Feltlogg C-undersøkelse

Kunde	Lerøy Midt				Lokalitet/P.nr	Fætten							
Dato	26.05.21				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START: 14:00 SLUTT: 17:00				Alt. Personell	LK, CB							
Vær	Sol, Lett bris				Sjøtemperatur	11°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; Sil;0041 Eh;0403 pH: pH- kalibrering: OK Sjø; Eh: 175 pH: 8,10												
Stasjon nr/navn		FÆT-1				FÆT-2				FÆT-3			
Planlagt posisjon N / Ø						63°08.837`N/008°26.735`Ø				63°08.841`N/008°27.136`Ø			
Reell posisjon N / Ø		63°08.690`N/ 008°27.433`Ø				63°08.837`N/008°26.735`Ø				63°08.841`N/008°27.136`Ø			
Dybde (meter)		109				166				153			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		3	1	1		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		N	J	J		N	N	N		N	N	N	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		J	J	J		J	J	J		J	J	J	
Volum (cm)		10	7	7		0	0	0		0	0	0	
Antall flasker		1	1	0		1	1	0		1	1	0	
pH			7,11			7,37					7,16		
Eh (mV)			161			405					165		
Sediment	Skjellsand												
	Sand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Grus	3	3	3		3	3	3		3	3	3	
	Mudder												
	Silt												
	Leire	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
Farge	Steinbunn												
	Lys/Grå (0)					0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)	2	2	2									
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:						CTD							

Kunde	Lerøy Midt				Lokalitet/P.nr	Fætten							
Dato	26.05.21				Toktleider	HKH							
Prøvetaking	START: 14:00		SLUTT: 17:00		Alt. Personell	LK, CB							
Vær	Sol, Lett bris				Sjøtemperatur	11°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; Sil;0041 Eh;0403 pH: pH- kalibrering: OK Sjø; Eh: pH:												
Stasjon nr/navn		FÆT-4				FÆT-5				FÆT-REF			
Planlagt posisjon N / Ø		63°08.851`N/008°27.970`Ø				63°08.614`N/008°27.796`Ø				63°08.500`N/008°23.326`Ø			
Reell posisjon N / Ø		63°08.851`N/008°27.970`Ø				63°08.614`N/008°27.796`Ø				63°08.500`N/008°23.326`Ø			
Dybde (meter)		107				100				116			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	1	1		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		J	J	J		J	J	J		J	J	J	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		J	J	J		J	J	J		J	J	J	
Volum (cm)		6	4			5	5	5		3	4,5	5	
Antall flasker		1	1			1	1			1	1		
pH		7,41					7,17				7,13		
Eh (mV)		189					34				159		
Sediment	Skjellsand												
	Sand												
	Grus	3	3	3		3	3	3		3	3	3	
	Mudder												
	Silt	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Leire	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0									
	Brun/Sort (2)					2	2	2		2	2	2	
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Lukt	Noe (2)												
	Sterk (4)												
	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Kons	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Vedlegg 3 – Feltlogg Strandsoneundersøkelse

Åkerblå AS		Feltskjema for strandsoneundersøkelse		
Kunde	Lerøy Midt AS	Lokalitet / P.nr.	Fetten	
Dato	03.11.2015	Toktleder	Dagfinn	
Tidspunkt	Start: 0930 Slutt: 1100	Alt. Personell	-	
Vær og temperatur	Lett overskyet, pent vær. 3 m/s vind			
Stasjonsnummer	Nær	Dybde (meter)	-	
Posisjon (N/Ø)	63°08.285 N / 08°27.015 Ø	Sikt	-	
Type lokalitet	Fjord: X	Kyst:		
Substrat	Littoralt: Berggrunn/stein	Sublittoralt:	-	
Bølgeeksponering	Svak:	Moderat: X	Sterk:	
Littoral	Rute	Bilde (oversikt)	Bilde (Detalj)	Video
Øvre	X	X	X	X
Midtre	X			
Nedre	X			
Sublittoral				1: - 2: -
Kommentar Bånd lagt fra liten spiss stein til kanten («hjørnet») av berget. Ca 10m fra spiss til bergkant.				
Stasjonsnummer	Fjern	Dybde (meter)	-	
Posisjon (N/Ø)	63°08.150 N / 08°28.666 Ø	Sikt	-	
Type lokalitet	Fjord: X	Kyst:	-	
Substrat	Littoralt: Svaberg	Sublittoralt:	-	
Bølgeeksponering	Svak:	Moderat: X	Sterk:	
Littoral	Rute	Bilde (oversikt)	Bilde (Detalj)	Video
Øvre	X	X	X	X
Midtre	X			
Nedre	X			
Sublittoral				1: - 2: -
Kommentar Begynte klokken 10. Bilde nr 318 (før nederste littoral) viser resipienten slik den var mer eller mindre på både nær- og fjernstasjonen (sau- → spiral- → lite belte av blære- → Grisetang).				
Signatur 				