

Forundersøkelse for **Fagerhamn**

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Uttian Kystfiske AS

Forundersøkelse for Fagerhamn			
Rapportnummer	103942-01-001		
Rapportdato	21.12.2021		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	09.09.2021	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	13.12.2021	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	03.09.2021	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	13.12.2021	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	26.07.2021	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Fagerhamn		
	Frøya kommune, Trøndelag Fylke		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	Uttian Kystfiske AS		
Kontaktperson	Espen Nilsen		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Lindis Konst (+47) 47826427 Lindis.konst@akerbla.no 		
Godkjent av	Henry Køhler Haug		
Distribusjon	<i>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.</i>		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

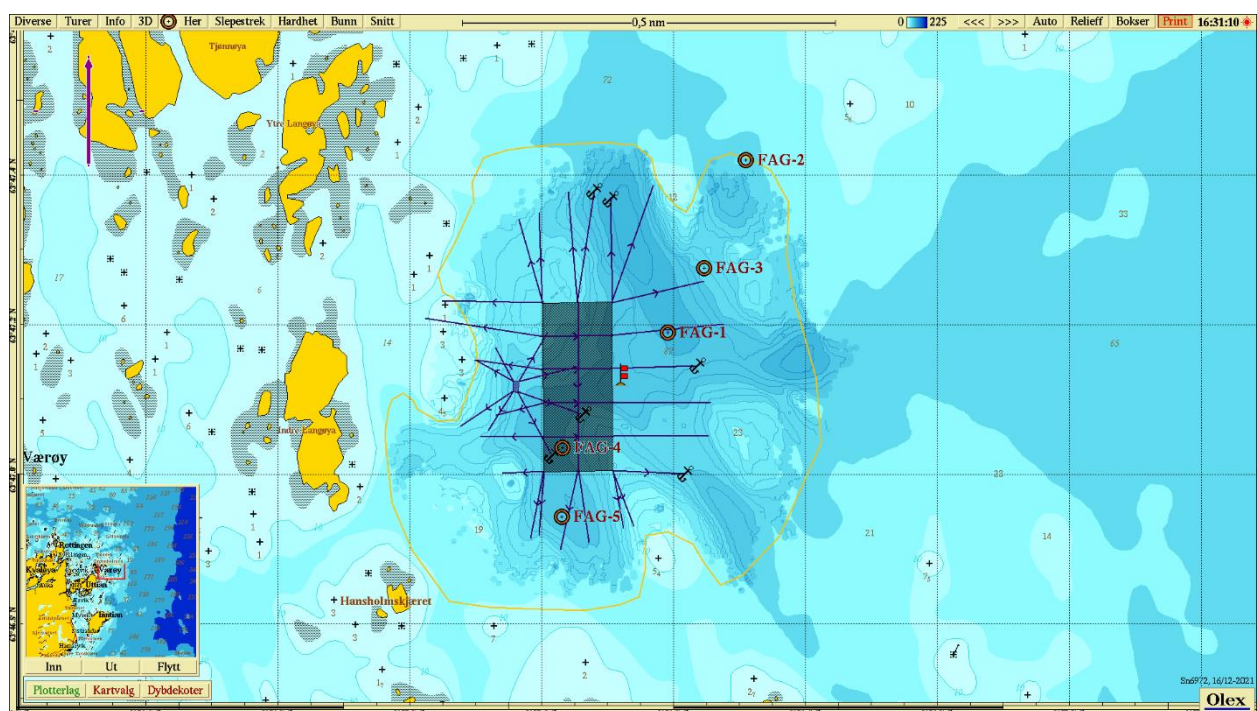
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige 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 etablering av nytt anlegg. Det søkes om maksimal tillatt biomasse på 3120 tonn. Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige undersøkelser.

Det er opprettet fem prøvestasjoner samt en referansestasjon som inngikk i overvåkingen av bunnforholdene i etablert overgangssone. På bakgrunn av strømforhold og batymetri forventes spredningen å skje imot nord og noe mot sør. Overgangssonen ble strekt 500 meter i nordlig, nordøstlig og østlig retning, mens for andre himmelretninger ble en streking på 400 meter benyttet. Det eksisterende anlegget ligger i dag over et område bestående av flere renner. Rennene antas å være svært førende for spredningen av partikler i område og for å dokumentere tilstanden tilstrekkelig ble det tatt en ekstra prøvestasjon enn de veiledende fire gitt i NS9410. Strømforholdene var over måleperioden rettet mot nord, nordvest, sør og vest, hvor gjennomsnittlig strøm varierte mellom «middels» sterk til «svært sterk». Anleggets utforming har etter undersøkelsene blitt endret, og ved fremtidige undersøkelser må stasjonsplasseringene justeres for å beholde sin tiltenkte funksjon. For å bevare stasjonenes funksjon og overvåkingspotensiale kan stasjonen FAG-2 flyttes til et dypere punkt nord for anlegget. Stasjon FAG-3 plasseres mellom anlegget og FAG-2 for å skape en gradient. Stasjon FAG-4 og FAG-5 må plasseres lengre mot sør. Stasjonsoppsettet presentert i forundersøkelsen vil kunne detektere organisk påvirkning i overgangssonen, hvor overvåkning over tid vil kunne danne et bedre grunnlag for å forstå områdets influensområde og bæreevne.



I tillegg til stasjoner i overgangssonen ble det også opprettet 10 stasjoner som ble fordelt i anleggssonen en i hvert planlagt bur. Anleggssonen ble satt til 30 meter fra anleggsrammen. Det ble ikke registrert tegn til organisk opphopning i undersøkelsen. Sedimentet besto av sand, silt og skjellsand. En stasjon ble definert som hardbunn. Det ble gjort kjemiske målinger i alle de øvrige prøvene, og det forventes at alternativ overvåking ikke er hensiktsmessig.

Tilstanden i området vurderes som tilnærmet naturlig. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene er nå god.

Innholdfortegnelse

Innholdfortegnelse	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	16
3.4 C-undersøkelse	18
4. Diskusjon	24
Litteratur	25
Vedlegg	26

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.

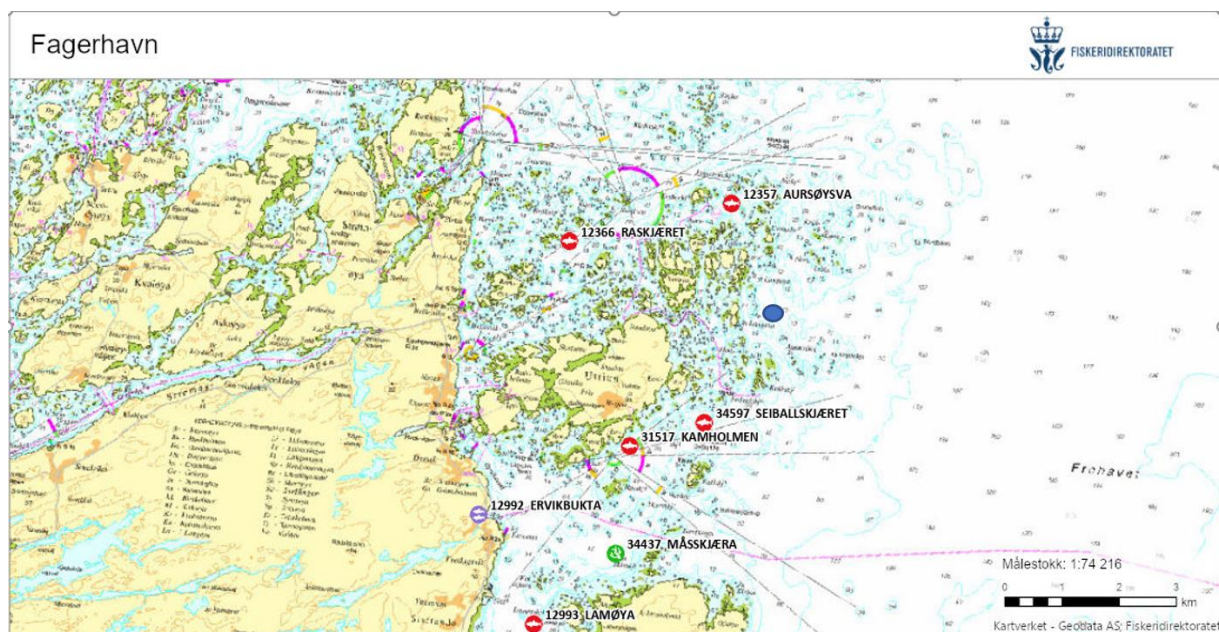
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

2. Områdebeskrivelse

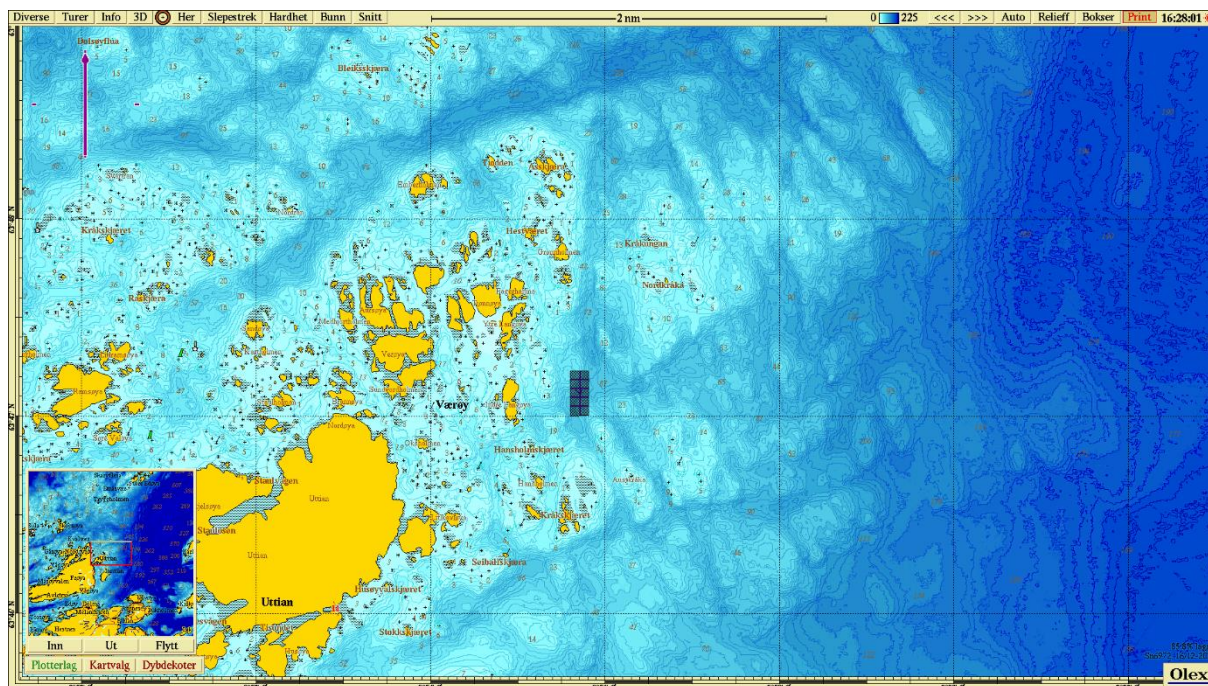
2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten Fagerhamn ligger vest i Frohavet i Frøya kommune, Trøndelag fylke. Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype åpen eksponert kyst. Lokaliteten ligger nærmere bestemt rett øst for øya Uttian rett nordøst for Hansholmskjæret (figur 2.1.1, 2.1.2). Dybden under anlegget varierer mellom ca. 40 meter i østlig del til ca. 70 meter i vest. Strømmålinger gjort ved lokaliteten viser at strømrretningen til stor grad er styrt av batymetrien. Ved de grunnere måledybene (5 og 15m) er strømrretningen vekselvis mot nord og sør. Strømrretningen ved de større dypene er mer styrt av renneformasjonen og dreid mot vest/nordøst ved spredningsdypet og sør/øst ved bunn (Åkerblå 2021c). Det finnes ingen kjent produksjon i området ved tidspunkt for undersøkelsen. Kart over relativ hardhet i område viser at bunnen i rennen inneholder mykere sediment, mens bunnen fremstår relativt hardere i de grunnere områdene som omgir rennen (figur 3.1.2)

Forundersøkelsen omhandler en ønsket MTB-utvidelse på 3120 tonn biomasse. Anleggets utforming vil bestå av 10 bur er fordelt på to burrekker orientert (figur 3.1.1). Anleggets utforming har mellom seneste B og C-undersøkelse endret orientering fra øst-vest til nord-sør. Illustrasjonene viser nyeste anleggsutforming.



Figur 2.1.1 Planlagt plassering av lokaliteten (blå sirkel) sentralt i kartet 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.

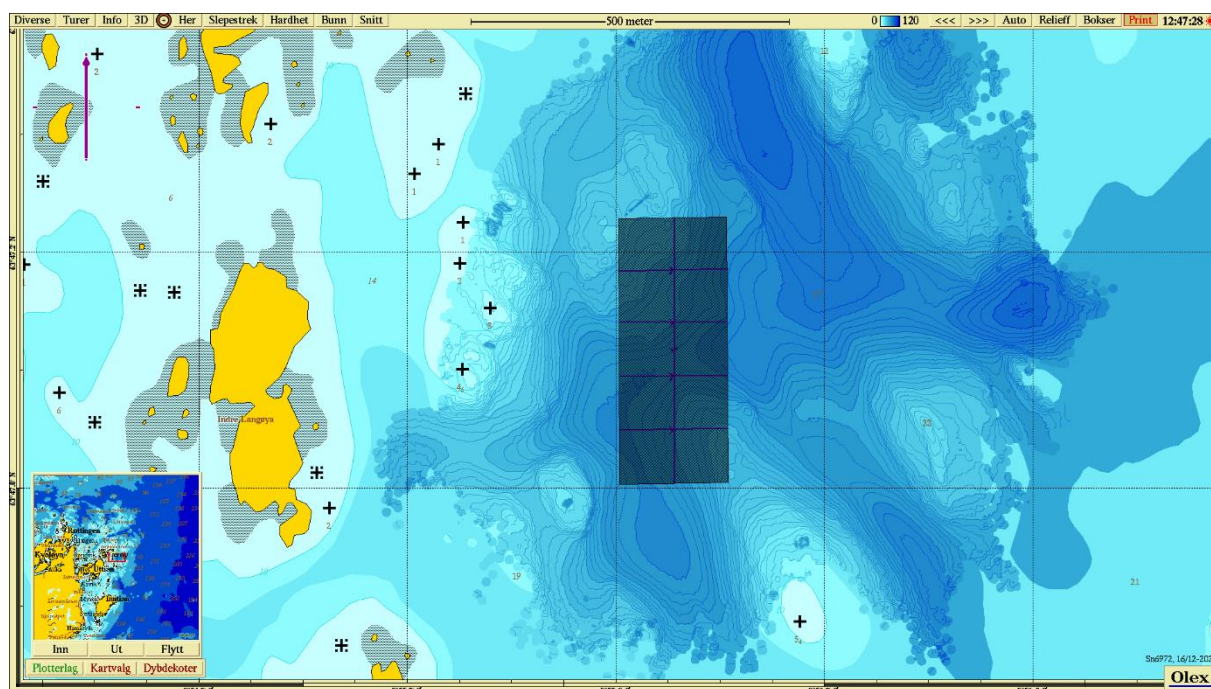
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

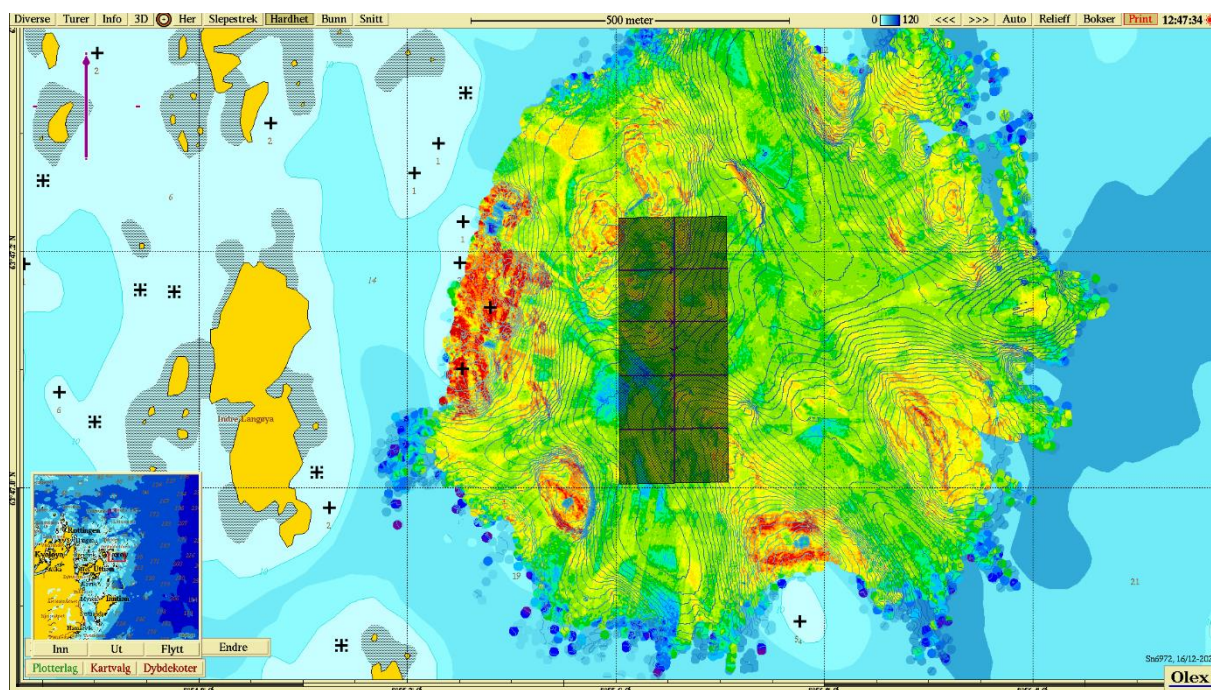
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt 26.07.2021 med multistråle-ekkolodd tilkoblet Olex. Bunnen er noe ujevn, med flere renner og forsenkningspunkter (figur 3.1.1, figur 3.1.3). Dybden under anlegget varierer mellom 43m og 68m, og det finnes flere skjær og holmer i området. Det går renner under det planlagte anlegget som strekker seg mot nord, øst, sørøst og sør. Hardhetskartet indikerer at det finnes mykere sedimenter i overgangssonen med flekkvis hardere områder (figur 3.1.2). Datasystemet Olex plotter dybde fra ekkoloddet inn i sjøkartet ved hjelp av posisjonssystemet. Oppløsningen på bunnen er innstilt på et rutenett på 23 x 23 cm. Mellom hvert loddskudd vil dataprogrammet beregne sannsynlig dybde. Utstyret for bunntopografi kartlegging er levert av Argon AS, Skippergata 11, Pb 5096, 7447 Trondheim. Utstyret oppgitt i Tabell 3.1.1 er montert i Åkerblås arbeidsbåt «Annelida».

Tabell 3.1.1. Spesifikasjoner utstyr.

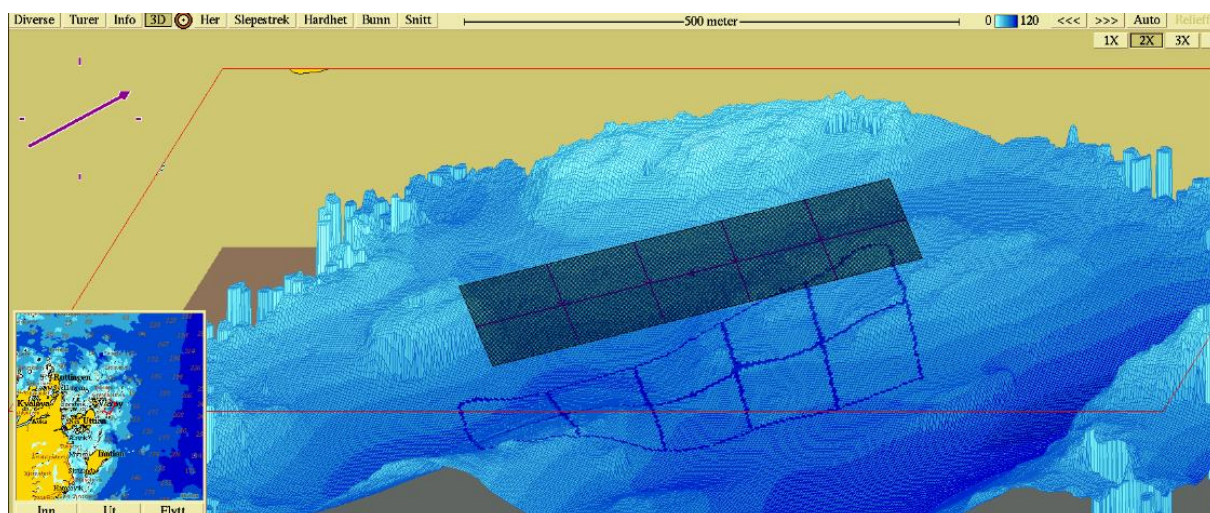
Merke	Type	Hensikt	Oppløsning/nøyaktighet
Olex	M1 Versjon Olex 5.19	Logge/tegnebunndata målt med multistråle i kart.	Fra 6x6cm
Wassp	Multibeam 80 kHz	Måle bunnhardhet og dybde ned til havbunnen tverrsnitt i en 120 graders åpningsvinkel	112 målepunkt i 120 graders vinkel => 1,07 grad mellom hvert loddskudd
Fugro	GP9205	Finne båtens posisjon og tidevann/heave	10 cm horisontalt 15 cm vertikalt
Trimble	Tripod	Finne båtens heading	0,02 grader heading 10-15 cm posisjon og høyde



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 anleggs plassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført 1 strømmåling på 4 ulike dyp ved lokaliteten Fagerhamn (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Strømrappport Måling av overflate-(5m), dimensjonerings-(15m), sprednings- og bunnstrøm ved Fagerhamn i juli -august 2021	SR-0921-UK-Fagerhamn-103184-01-001	5m 15m 43m 66m	63° 47.118' N; 008° 55.841' Ø

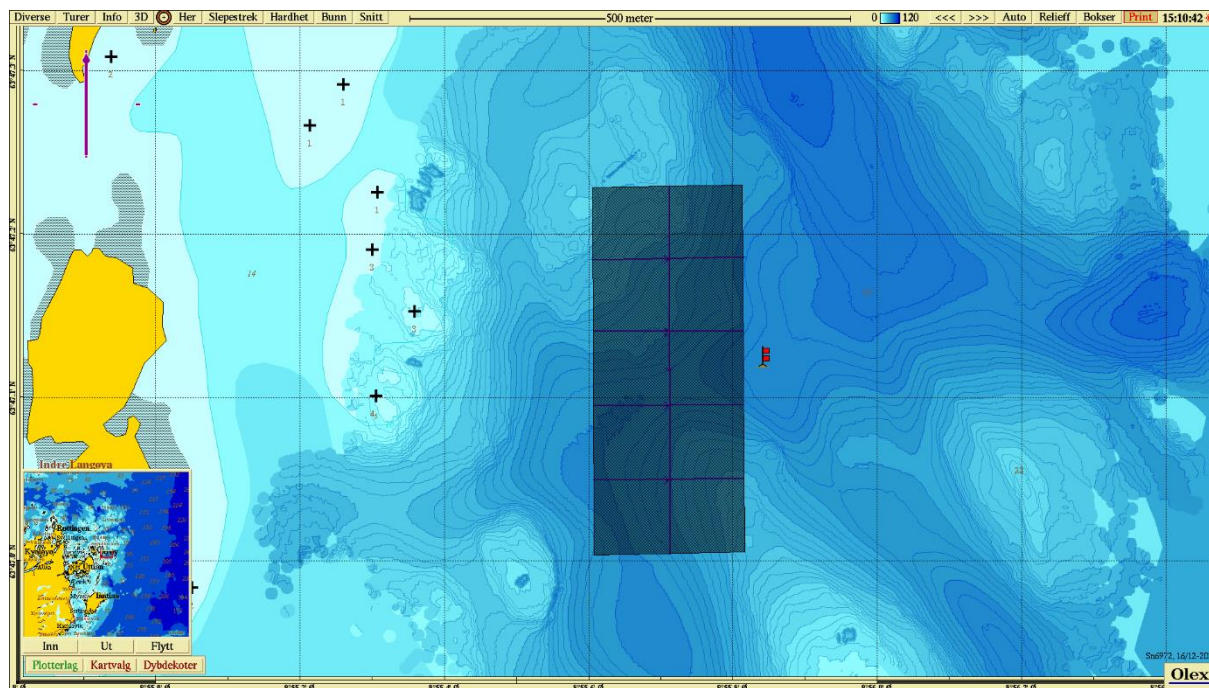
Strøm målt i overflaten på 5m dyp hadde en gjennomsnittlig hastighet på 14,3 cm/s, og en maksimal hastighet på 54,2 cm/s. Strøm målt på 15m dyp hadde en gjennomsnittlig hastighet på 11,1 cm/s, og en maksimal hastighet på 49,9 cm/s. Strøm målt på spredningsdypet på 43m dyp hadde en gjennomsnittlig hastighet på 5,4 cm/s, og en maksimal hastighet på 22,8 cm/s. Strøm målt på bunnstrømmen på 66m dyp hadde en gjennomsnittlig hastighet på 5,6 cm/s, og en maksimal hastighet på 25,2 cm/s.

I strømrappporten fra 2021 står det at «strømmen på Fagerhamn er mot nord – sør på 5m og 15m dyp. Strømretningen domineres av motsatt rettede hovedstrømretninger. Strømmen på Fagerhamn er mot flere retninger på sprednings- (43m) og bunn dyp (66m). Dette stemmer med områdets kupert bunn topografi og med et eksponert område. Mest vannutskiftning på spredningsdyp er mot vest og mot sør på bunn dyp.

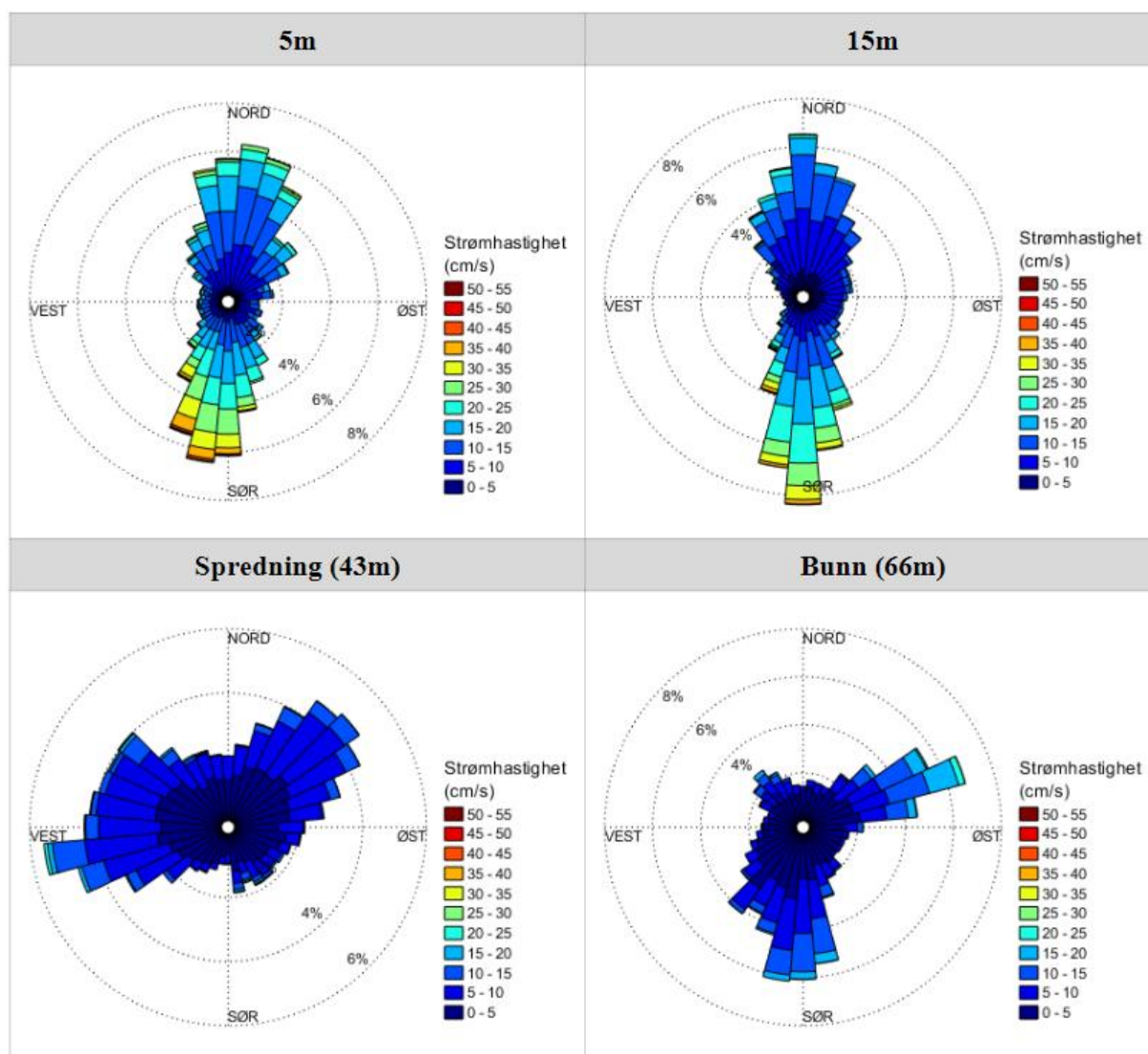
Det er naturlig med strømsstille når tidevannet skifter fra flo til fjære eller motsatt. Varigheten av strømsstille perioder kan ha betydning for vannutskiftning i et område. Siden vann vil strømme rundt, i tillegg til gjennom eller under, et anlegg er anleggsorientering viktig. Et anlegg orientert slik at det ligger med langsiden mot den dominerende strømretningen vil ha

bedre vannutskiftning i merdene enn et anlegg hvor mange av merdene ligger etter hverandre langs hovedstrømmen. Neumann-parameteren sier noe om stabiliteten til strømmen. En høy Neumann parameter (f.eks. 0.7) indikerer en retningsstabil strøm. Dette tyder på at vannet strømmer i en retning og beveger seg konstant bort fra startpunktet. En lav Neumann-parameter kan bety at vannstrømmen har skiftende retning og kanskje bare flyter fram og tilbake ved startpunktet. Neumann-parameteren kan brukes opp mot progressivt vektordiagram og gjennomsnittsstrømmen for å kunne si noe om vannutskiftningen ved det punktet hvor strømmen er målt. Gjennomsnittlig strømhastighet var $\geq 2\text{ cm/s}$ på alle dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som svært sterk på 5m og 15m dyp, og sterk på spredningsdyp (43m) og bunndyp (66m). Neumann-parameteren er vurdert som lite stabil på 5m, og middels stabil på alle andre dyp. Vannutskiftningen er vurdert som god på 15m, sprednings- (43m) og bunndyp (66m), fordi vannet beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare flyter fram og tilbake. Vannutskiftningen trenger ikke nødvendigvis å være dårlig selv om Neumann-parameteren er lav på 5m dyp, ettersom det har vært flere anledninger hvor vannet strømmer i én retning over lengre tid enn en tidevannsperiode. Det er ikke nødvendigvis det samme vannet som har returnert til startpunktet. Prosent nullmålinger ($< 1\text{ cm/s}$) var mindre enn 10% på alle dyp. Lengst varighet for strøm $< 1\text{ cm/s}$ var 30 minutter på 5m, 20 minutter på 15m, 60 minutter (1t) på spredningsdyp (43m) og 50 minutter på bunndyp (66m). Det var kort periode med strømstille. Dette tyder på god vannutskiftning i området.

Sprednings- og bunnstrøm er viktig for lokalitetens totale bæreevne. Opphopning av sediment under anlegget kan i noen tilfeller påvirke vannkvaliteten i merden og dermed fiskens levevilkår (Mattilsynet, 2016). På lokaliteter med kort avstand mellom havbunn og notbunn er det viktig at både sprednings- og bunnstrøm viser god vannutskiftning slik at sedimenter ikke hopper seg opp og påvirker vannkvaliteten i merden negativt (Mattilsynet, 2016). Bunntopografi og strømningsforhold har også betydning for utskifting og nedbryting av bunnsedimenter fra anlegget (Mattilsynet, 2016). En ujevn bunn eller en flat bunn med groper gir større risiko for opphopning av sedimenter enn en jevnt skrånende bunn. Dyp ved målepunktet var ca. 67m. Med slike dyp er det god avstand mellom notbunn og havbunn. Strømmåleposisjonen ligger i et kupert område, med flere høyder og groper i området. Videre ligger målepunktet i krysningen mellom to undersjøiske renner, som er orientert øst–vest og nord–sørøst. Det var flere tilfeller der strøm var $> 10\text{ cm/s}$ på både spredningsdyp (43m) og bunndyp (66m). Dette er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget. Spredning av utslipp følger strømmen for spredningsdyp (figur 3.2.2). Mye sedimentasjon legger seg mot vest og nordøst som er retningene med mest vannutskiftning (Åkerblå, 2021c). Med utgangspunkt i målte strømhastigheter på spredningsdyp vil avfall spre seg lengst mot sør og vest, opptil 250m vekk fra utslippspunktet» (Åkerblå, 2021c).



Figur 3.2.1. Plassering av strømrigg relativt til anleggsrammen (flagg).



Figur 3.2.2. Strømrøser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger.

3.3 B-undersøkelse

Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentet gjennom 10 forhåndsbestemte stasjoner. (Tabell 3.3.1). Stasjonene ble plassert jevnt fordelt over anleggets planlagte plassering (Figur 3.3.1; Tabell 3.3.2). Resultatene viser et tilnærmet naturlig miljø (Figur 3.3.2).

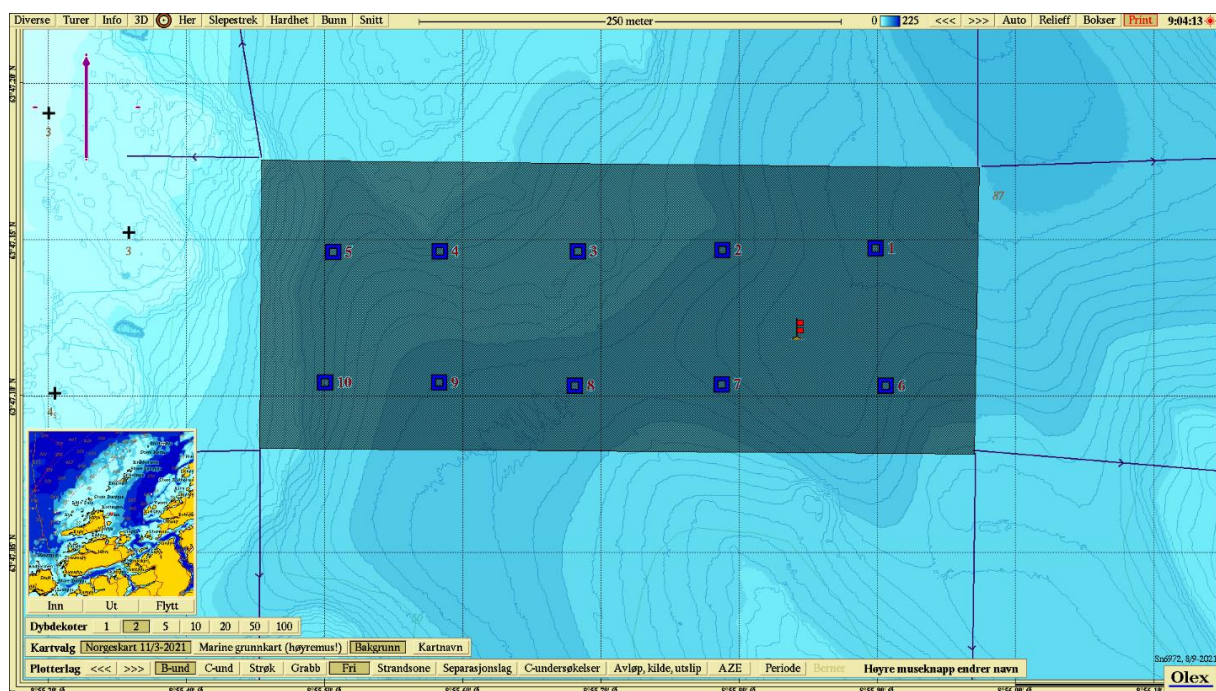
Tabell 3.3.1. Oversikt over B-undersøkelser utført ved Fagerhamn (Åkerblå, 2021a)..

Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utført
2021	-	Før etablering	0,03	-

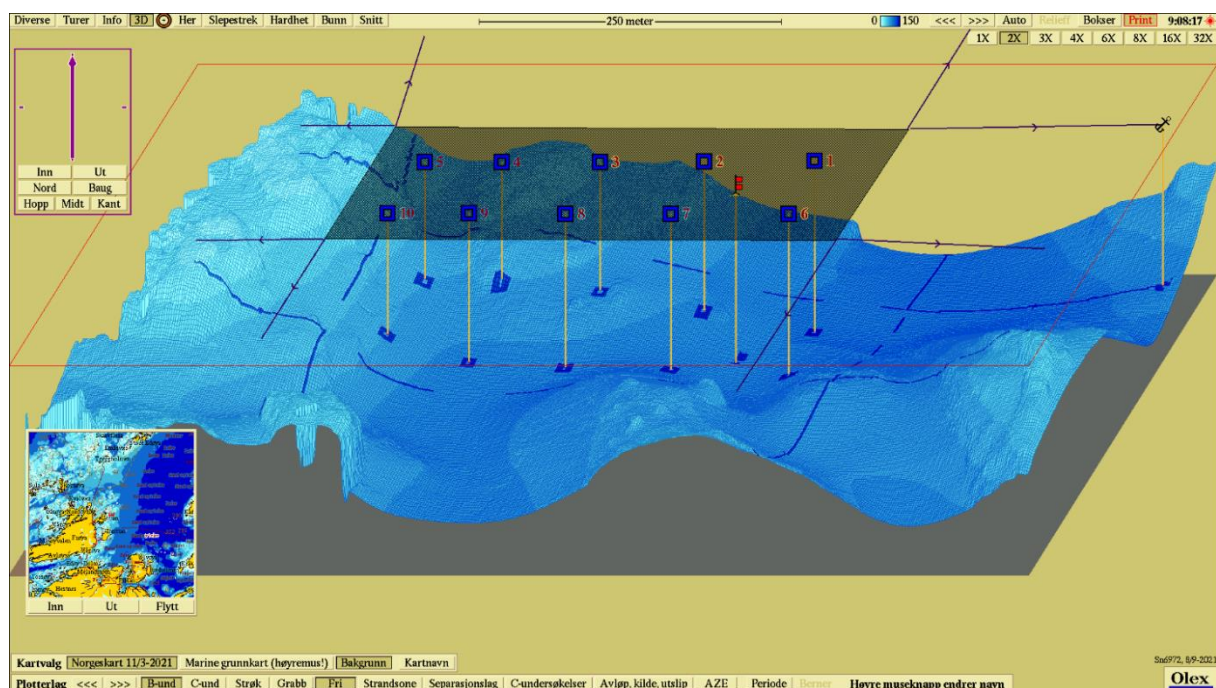
-Ikke relevant

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse (Åkerblå, 2021a).

Hovedresultater fra B-undersøkelsen					
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand			
Gr. II pH/Eh	0,00	Gr. II pH/Eh	1		
Gr. III Sensorisk	0,07	Gr. III Sensorisk	1		
Gr. II+III	0,03	Gr. II + III	1		
Dato feltarbeid	01.07.2021	Dato rapport	09.09.2021		
Lokalitetstilstand		1			
Delresultater fra B-undersøkelsen					
Ant. grabbstasjoner	10	Ant. grabbhugg	13		
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende		
	Sand	Silt	Skjellsand		
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand					
Tilstand 1	10	Tilstand 3	0		
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0		
Illustrert lokalitetstilstand		1	2	3	4
		↑			



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassering (ramme) 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. Anleggsrammen er i etterkant av undersøkelsen blitt rotert. Kartdatum WGS84. (Åkerblå, 2021a)



Figur 3.3.2. 3D-kart over bunnen med anleggsplassering (ramme) 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 vestlig orientering. Anleggsrammen er i etterkant av undersøkelsen blitt rotert. Kartdatum WGS84 (Åkerblå, 2021a).

3.4 C-undersøkelse

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Det er søkt om MTB på 3120 tonn som tilsvarer 4 prøvestasjoner i tillegg til en referansestasjon, samt en overgangssone på 400m. Avstand til overgangssonen er satt til 400 meter, men dratt ut til 500 meter i nordlig retning grunnet batymetrien og strømbildet. Overgangssonen ligger over en renneformasjon med bunndybde på rundt 70 meter med forgreininger i sør, nord og øst (figur 3.4.1, figur 3.3.2). Rennen antas å være svært førende for spredningen av partikler i område og for å dokumentere tilstanden tilstrekkelig ble det tatt en ekstra prøvestasjon enn de veiledende fire gitt i NS9410. Da ingen områder viste tegn i belastning i B-undersøkelsen på lokaliteten ble C1-stasjonen plassert 30 m unna der hvor det er antatt at størst belastning vil forekomme. Stasjon FAG-1 (C1) ble plassert rett øst for det nordøstlige hjørne i anleggsrammen, i bunn av rennen og nedstrøms for spredningsstrømmen. Stasjon FAG-2 (C2-stasjonen) ble plassert 500 meter nordøst for anlegget, nedstrøms for spredningsstrømmen og i en av forgreiningene til renneformasjonen. Stasjon FAG-3 ble plassert en 210 meter nordøst for anlegget og danner sammen med FAG-1 og FAG-2 et transekt i hovedstrømsretning med evne til å detektere en belastningsgradient. I returstrømmen mot sør ble FAG-4 og FAG-5 plassert henholdsvis 85 og 250 meter unna anlegget og danner sammen en transekt i den retningen. I tillegg ble det plassert en referansestasjon 1,3 km sørøst for anlegget i et område med antatt lignende bunnforhold (figur 3.4.2; tabell 3.4.1).

Samlet viser resultatene gode faunaforhold ved lokaliteten, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse. Unntaket var FAG-2 som fikk god tilstand (Åkerblå, 2021b). Biodiversiteten var svært høy i området, og ingen arter dominerte stort ved noen av stasjonene. Det var hovedsakelig forurensningsnøytrale, -tolerante og opportunistiske arter som var hyppigst forekommende, noe som tyder på gode forhold. De kjemiske støtteparameterne viste hovedsakelig lave verdier, som støtter oppunder de gode faunaforholdene. Referansestasjonen (FAG-REF) viste lignende forhold som i overgangssonen, og virker derfor godt som en referanse. Samtlige grabber ble godkjent for tilstrekkelig mengde volum og uforstyrret overflate. Det ble likevel observert en forskjell i arts- og/eller individantallet mellom de to prøvene ved de fleste stasjonene, særlig ved stasjon FAG-2. Åkerblå vurderer at prøvene og stasjonsplassering er representative, og gode nok til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten.

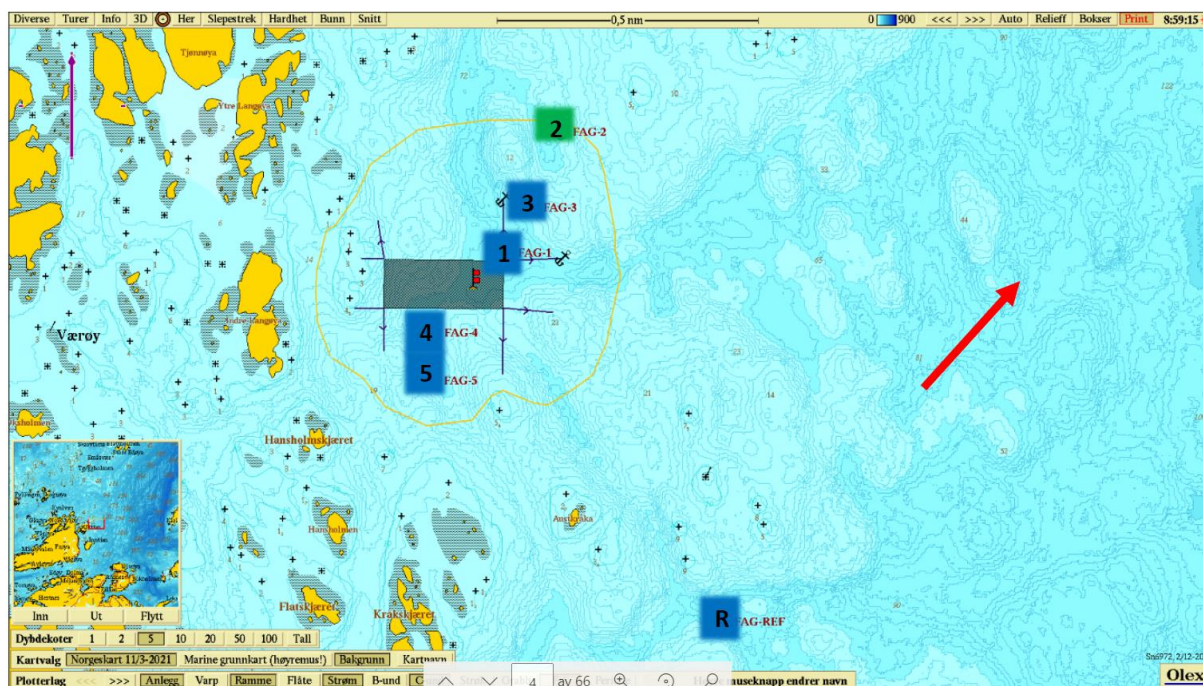
Anleggets planlagte utforming har etter undersøkelsen blitt endret. Dette fører til at noen av stasjonene ikke beholder sin tiltenkte funksjon. Forslag til ny stasjonsplassering for neste C-undersøkelse er visualisert i figur 3.4.2.

Ved en eventuell etablering og drift av anlegg ved Fagerhamn skal neste undersøkelse utføres etter første generasjon, ved maks produksjonsbelastning

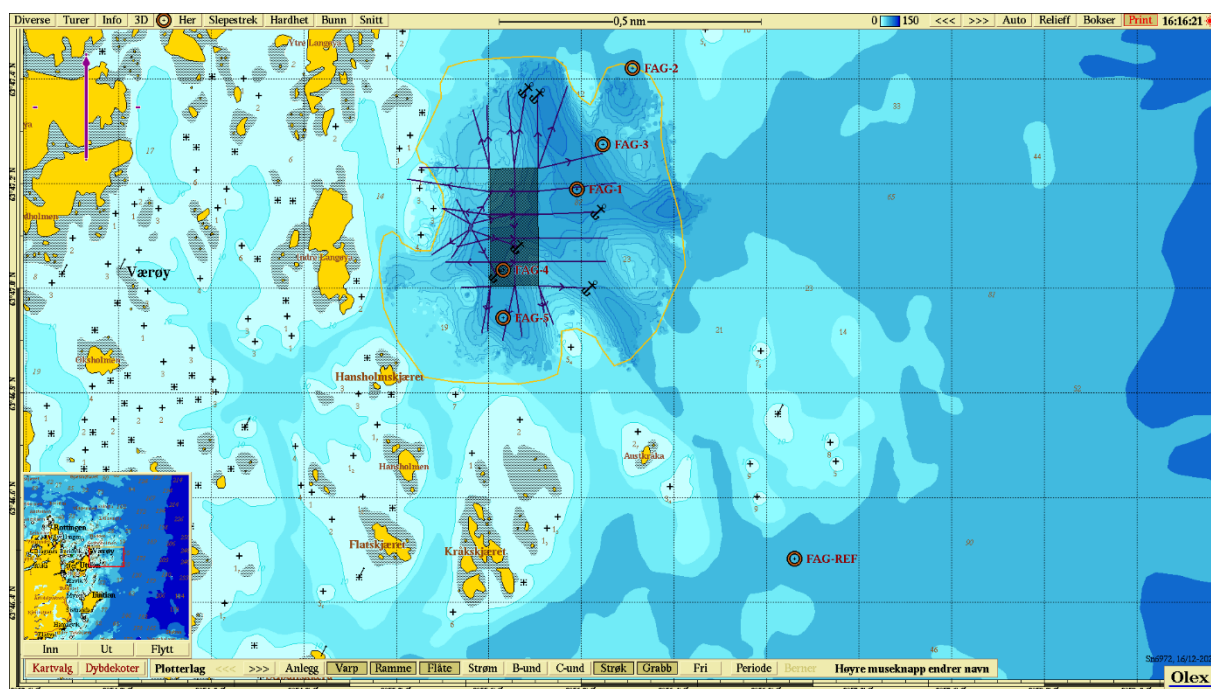
Tabell 3.4.1. Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametre (KJE), geologiske parametre (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	Parametre	Plassering
FAG-1	63°47.189'N / 8°55.982'Ø	30	74	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C1
FAG-2	63°47.420'N / 8°56.220'Ø	500	61	FAU, KJE, GEO, PE	C2
FAG-3	63°47.275'N / 8°56.093'Ø	216	51	FAU, KJE, GEO, PE	C3
FAG-4	63°47.035'N / 8°55.663'Ø	86	59	FAU, KJE, GEO, PE	C4
FAG-5	63°46.943'N / 8°55.662'Ø	256	64	FAU, KJE, GEO, PE	C5
FAG-REF	63°46.482'N/8°56.921'Ø	1300	68	FAU, KJE, GEO, PE	Referanse

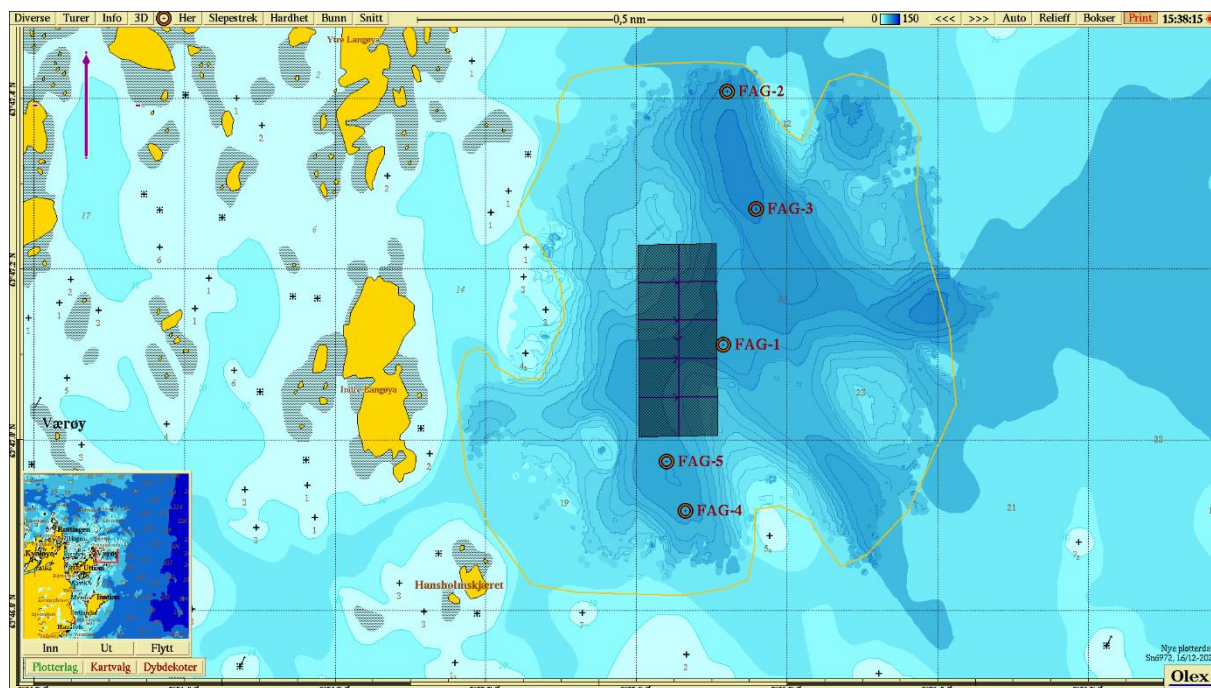
Resultatene viste at området har en tilstandsklasse tilsvarende upåvirkede forhold (Tabell 3.4.2).



Figur 3.4.1. Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering ved C-undersøkelse i 2021 med tilstandgrad (blå firkant = meget god, grønn firkant = god, gul firkant = dårlig, rød firkant = meget dårlig), strømmåling (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Overgangssonen er satt etter vurdering av parametrene strøm, batymetri, sedimenthardhet, planlagt anleggsplassering og MTB. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.4.2. Referansestasjonens plassering i forhold til det planlagte anlegget. Kartet viser stasjonsplassering fra C-undersøkelse i 2021. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.4.3. Planlagt anleggsramme med foreslått stasjonsplassering for neste C-undersøkelse. 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 kobber (Cu) er oppgitt med klassifisering (NS9410 (2016) og Veileder 02:2018 (2018)).

Oppgitt med klassifisering (N5-10 (2010) og Veileder 02:2010 (2010)).							
	Anleggsson e	Ytterst	Overgangssone			Referanse	
	FAG-1	FAG-2	FAG-3	FAG-4	FAG-5	FAG-REF	
Avstand til anlegg (m)	30	500	216	86	256	1300	
Dyp (m)	74	61	51	59	64	68	
GPS koordinater	63°47.189'N / 8°55.982'Ø	63°47.420' N / 8°56.220' Ø	63°47.275' N / 8°56.093' Ø	63°47.035' N / 8°55.663' Ø	63°46.943' N / 8°55.662' Ø	63°46.482'N/8°56.92 1'Ø	
Bunnfauna (Veileder 02:20 18)	Ant. arter	78	63	97	75	87	99
	Ant. ind.	290	333	610	715	465	673
	H'	4,958	3,455	5,213	4,753	5,144	4,140
	nEQR verdi	0,867	0,650	0,860	0,827	0,857	0,816
	Gj.snitt nEQR overgangs sone			0,848			
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)	8,68						
Organisk stoff nTOC (mg/g)	24,2	29,9	26,8	32,7	23,2	26,0	
Cu (mg/kg TS)	8,7	5,9	8,6	8,3	<5	13,3	
Tilstand for C1	1 Meget god						
Tidspunkt for neste undersøkelse:				Første produksjonssyklus			

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, leire og silt samt noe innblanding av grus. (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 (%)
FAG-1	21,80	74,10	4,15
FAG-2	9,20	79,22	11,60
FAG-3	16,20	76,88	6,95
FAG-4	26,20	67,48	6,28
FAG-5	22,00	72,06	5,91
FAG-REF	43,00	53,88	3,07

Det ble ikke registrert tegn på reduserte forhold gjennom sensoriske (farge, lukt og konsistens) og kjemiske deteksjonsparametere (pH og Eh) i prøvematerialet fra overgangssonen (Tabell 3.4.4). Sensoriske og kjemiske parametre gjenspeilet et tilnærmet naturlig miljø.

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.

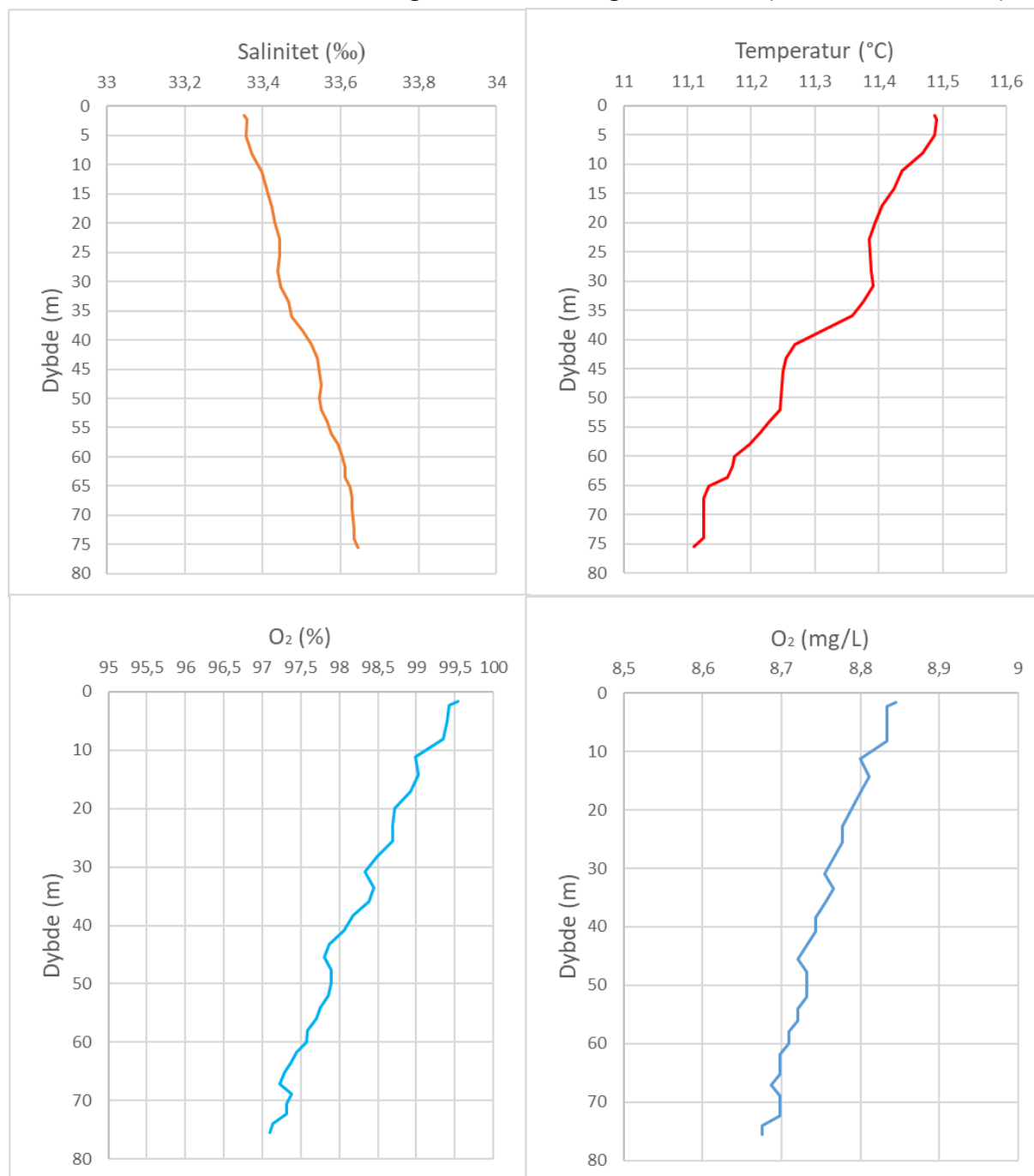
Stasjon	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand
FAG-1	7,55	246	0	1
FAG-2	7,57	244	0	1
FAG-3	7,57	236	0	1
FAG-4	7,59	234	0	1
FAG-5	7,64	233	0	1
FAG-REF	7,57	241	0	1

Karbon-, nitrogen- og fosforinnholdet varierte noe i området, mens sink- og kobbermengden viste lave verdier ved samtlige stasjoner (tabell 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
FAG-1	4,2	10100	24,2	II	1500	310	6,7	430	56	20,5	4,3	I	8,69	2,7	I
FAG-2	3,7	13600	29,9	III	1200	260	11,3	385	50	13,4	2,9	I	5,94	2,5	I
FAG-3	10,5	11800	26,8	II	2300	440	5,1	476	62	18,4	3,9	I	8,59	2,7	I
FAG-4	6,9	19500	32,7	III	2900	540	6,7	420	55	22,5	4,7	I	8,34	2,6	I
FAG-5	3,3	9240	23,2	II	1300	280	7,1	362	47	13,5	2,9	I	<5,0	-	I
FAG-REF	3,9	15800	26,0	II	1600	320	9,8	527	69	25,0	5,3	I	13,3	3,1	I

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon FAG-1. Vannsøylen ved FAG-1 var svært homogen for alle parametere målt. Temperaturen sank noe, men holdt seg rundt 11 grader, mens saliniteten holdt seg på rundt 33,5‰. Oksygennivåene var svært høye i hele vannsøylen og ved full metning i overflaten før den sank ned til ca. 97% metning og 8,7 mg/l ved bunn. Oksygennivået for bunnvannet ble klassifisert tilstandsgrad 1 ved avlesing i tabell V7.1 (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.

4. Diskusjon

Oppdrettsanleggets influensområde, hvor organisk avfall forventes å akkumulere i målbar grad og påvirke miljøet, ble bestemt etter batymetri, sedimenthardhet, data fra strømmålinger, forventet anleggsplassering og maks tillatt biomasse. Det planlagte anlegget er tegnet over flere renner, og er omgitt av skjær og holmer. Omsøkt MTB er på 3120 tonn biomasse. Ifølge veilederen NS9410:2016 tilsvarer dette en overgangssone på 400m. Det skal ifølge veilederen tas i bruk fire overvåkingsstasjoner i overgangssonen i tillegg til en referansestasjon plassert utenfor overgangssonen. Rennet som anlegget er plassert over antas å være svært førende for spredningen av partikler i område og for å dokumentere tilstanden tilstrekkelig ble det tatt en ekstra prøvestasjon enn de veiledende fire gitt i NS9410. Overgangssonen er begrenset flere steder på grunn av grunne områder der det antas at organisk materiale ikke vil kunne ta seg over. Overgangssonen vil være noe kortere mot og vest da det er grunnere området i denne retningen. Strømdata indikerer vannføring mot nord, nordøst, sør og vest. Gjennomsnittlig strømhastighet ved 5m og 15m var sterk. Gjennomsnittlig strømhastighet på spredningsdyp (43m) og bunndyp (66m) var svært sterk. Dette kan trolig forhindre lokal akkumulering av organiske biprodukter. Anleggets utforming har etter undersøkelsene blitt endret, og ved fremtidige undersøkelser må stasjonsplasseringene justeres for å beholde sin tiltenkte funksjon. For å bevare stasjonenes funksjon og overvåkingspotensiale kan stasjonene FAG-2 flyttes til et dypere punkt nord for anlegget (figur 3.4.3). Stasjon FAG-3 plasseres mellom anlegget og FAG-2 for å skape en gradient (figur 3.4.3). Stasjon FAG-4 og FAG-5 plasseres lengre mot sør ved neste C-undersøkelse (figur 3.4.3).

Anlegget har ved undersøkelsene fått svært god tilstand, og viser til et upåvirket miljø. Sterk strøm og god avstand fra merd til bunn vil trolig kunne spre organiske biprodukter fra produksjonen i tilstrekkelig grad. Rennet under anlegget er det mest sannsynlige akkumuleringspunktet. Grunntilstanden i området er nå godt dokumentert, og egnet for fremtidig sammenlikning.

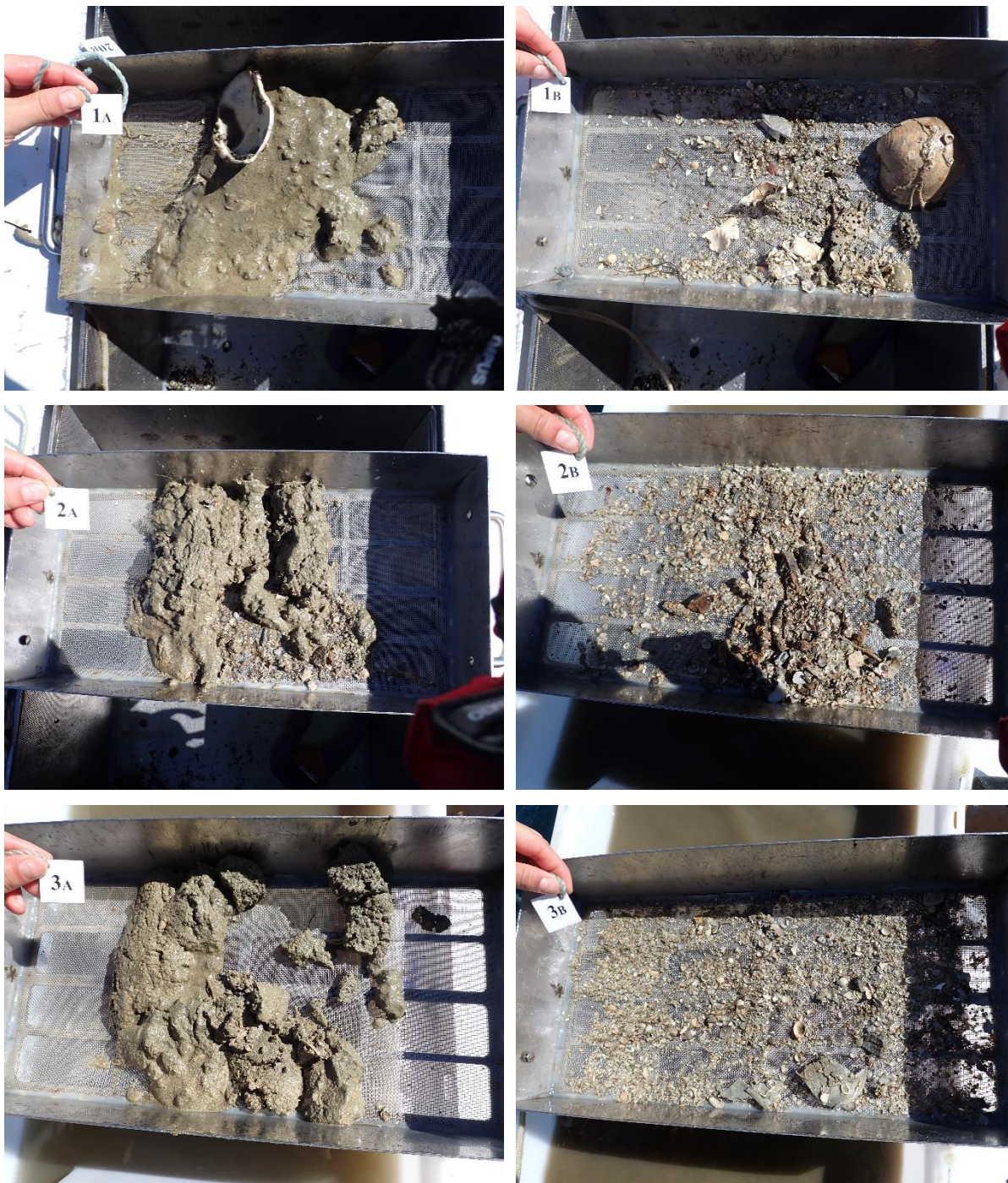
Litteratur

- 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
- Mattilsynet (2016). Statens tilsyn for planter, fisk, dyr og næringsmidler, utgave 6. Etableringssøknader – saksbehandling i tilsynet. Retningslinje til behandling av søknader etter forskrift 17. juni 2008 nr. 823 om etablering og utvidelse av akvakulturanlegg, zoobutikker m.m. 36s.
- 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 vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå (2021a). *B-undersøkelse for ny lokalitet Fagerhamn*. Rapportnummer. 103519-01-001 Forfatter(e):. Haug, H.K.
- Åkerblå (2021b). *C-undersøkelse for Fagerhamn (ny lokalitet)*. Rapportnummer 103583-01-001 Forfatter(e): Jacobsen, T.H., Merkyte, E.
- Åkerblå (2021). *Strømrappport Måling av overflate- (5m), dimensjonerings-(15m), sprednings- og bunnstrøm ved Fagerhamn i juli -august 2021*. rapportnr. SR-0921-UK-Fagerhamn-103184-01-001 Rapportansvarlig: Glindø, A. H.

Vedlegg

Vedlegg 1 - Bilder av sediment

Bilder nedenfor viser sediment (A) og ferdig vasket prøve (B) ved stasjonene.



4A: Hardbunn, bilde mangler



4B: Hardbunn, bilde mangler



7B: Bilde mangler



Vedlegg 2 - Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V2.1 – V2.6).



Figur V2.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.6 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer. 20A=referansestasjon

Vedlegg 3 – Feltskjema B-undersøkelse

Feltskjema fra B-undersøkelse ved Fagerhamn.

ÅKERBLÅ		Prøveskjema B.1												
Firma:		Uttian Kystfiske AS					Dato :		01.07.2021					
Lokalitet:		Fagerhamn					Lokalitetsnummer :		Ny					
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	H	B	B	B	B	B	B		
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
II	pH	Målt verdi	7,88	7,57	7,55	(-)	7,80	7,55	7,60	7,66	7,65	7,74		
	Eh (mV)	Målt verdi	-38	-53	-61,5	(-)	-48	-25	-44,7	-28,9	-18,1	-37,9		
		*+ref. verdi	162	147	138,5		152	175	155,3	171,1	181,9	162,1		
	pH/Eh	Poeng (tillegg D.1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
		Tilstand (prøve)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Tilstand (Gruppe II)	1											
Buffertemp.:			-		Sjøvannstemp.:			12,3		Sedimenttemp.:			-	
pH s sjø:			8,2		Eh s sjø:			178		Referanselektrode:			AgCl	
III	Gassbobler	Ja = 4												
		Nei = 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		
		Brun/sort = 2												
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Noe = 2												
		Sterk = 4												
	Konsistens	Fast = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Myk = 2												
		Løs = 4												
	Grabbvolum	< ¼ = 0		0	0	0	0			0	0	0		
		¼ - ¾ = 1	1					1	1					
		> ¾ = 2												
	Tykkelse på slamlag	0-2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		2 cm - 8 cm = 1												
> 8 cm = 2														
	Sum	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0			
	Korr. Sum (0,22)	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	0,07		
	Tilstand (prøve)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Tilstand (Gruppe III)	1												
Middelverdi (Gruppe II & III)			0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,03	
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Ph/Eh/Korr. sum Indeks Middelverdi	Tilstand													
	<1,1	1												
	1,1 - <2,1	2												
	2,1 - <3,1	3												
	≥ 3,1	4												
LOKALITETSTILSTAND												1		

 ÅKERBLÅ	Prøveskjema B.2									
	Firma: Uttian Kystfiske AS					Dato : 01.07.2021				
	Lokalitet: Fagerhamn					Lokalitetsnummer: Ny				
Informasjon fra prøvepunkt	Prøvepunkt									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m)	71	62	54	50	49	67	65	64	62	51
Antall forsøk	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Bobling (i prøve)	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Primærsediment										
Leire										
Silt	1	1	1			2	2	3		
Sand	2	2	3		1	1	1	1	1	1
Grus										
Skjellsand	3	3	2		2	3	3	2	2	2
Steinbunn										
Fjellbunn				X						
Pigghuder (antall)						1				1
Krepsdyr (antall)										1
Skjell (antall)										
Børstemark (antall)	3	15	12		2	6	30	15	10	6
Andre dyr (totalt antall)										
Anemone					1					
<i>Beggiatoa</i>										
Fôr										
Fekalier										
Kommentarer										

Vedlegg 4 – Feltskjema C-undersøkelse

Feltskjema fra C-undersøkelse ved Fagerhamn

Kunde	Uttian Kystfiske	Lokalitet/P.nr	Fagerhamn (ny)
Dato	07.10.2021	Toktleider	LK
Prøvetaking	START: 12.40 SLUTT: 14.30	Alt. Personell	CB
Vær	Vind	Sjøtemperatur	11°C
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; 0390 Sil; 0391 Eh/pH: U-0403 pH- kalibrering: 4,7,10 Sjøl; Eh: 250 pH: 8,07		

Stasjon nr/navn	FAG-4				FAG-5				FAG-REF			
Planlagt posisjon N / Ø	63°47.035'N / 8°55.663'Ø				63°46.943'N / 8°55.662'Ø				63°46.482'N / 8°56.921'Ø			
Reell posisjon N / Ø	Samme				Samme				Samme			
Dybde (meter)	60				62				70			
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1		2	2	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)	9	9	9		11	8	11		10	9	9	
Antall flasker		3				1	1			1	1	
pH	7,59				7,64				7,57			
Eh (mV)	234				233				241			
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2	2		2	2	2
	Sand	1	1	1		1	1	1		1	1	1
	Grus											
	Mudder											
	Silt											
	Leire	3	3	3								
	Steinbunn											
	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0
	Brun/Sort (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:												

Kunde	Uttian Kystfiske				Lokalitet/P.nr	Fagerhamn (ny)							
Dato	07.10.2021				Toktleder	LK							
Prøvetaking	START: 12.40	SLUTT: 14.30			Alt. Personell	CB							
Vær	Vind				Sjøtemperatur	11°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; 0390 Sil; 0391 Eh/pH: U-0403				pH- kalibrering: 4,7,10								
	Sjø; Eh: 250 pH: 8,07												
Stasjon nr/navn		FAG-1				FAG-2				FAG-3			
		63°47.189'N / 8°55.982'Ø				63°47.420'N / 8°56.220'Ø				63°47.275'N / 8°56.093'Ø			
Reell posisjon N / Ø		Samme				Samme				Samme			
Dybde (meter)		74				61				51			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	2	1		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)		8	12	9		10	11	10		10	9	9	
Antall flasker			1	1			3	3			2	2	
pH		7,55				7,57				7,57			
Eh (mV)		246				244				236			
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Sand	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Grus												
	Mudder												
	Silt												
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (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:		CTD											

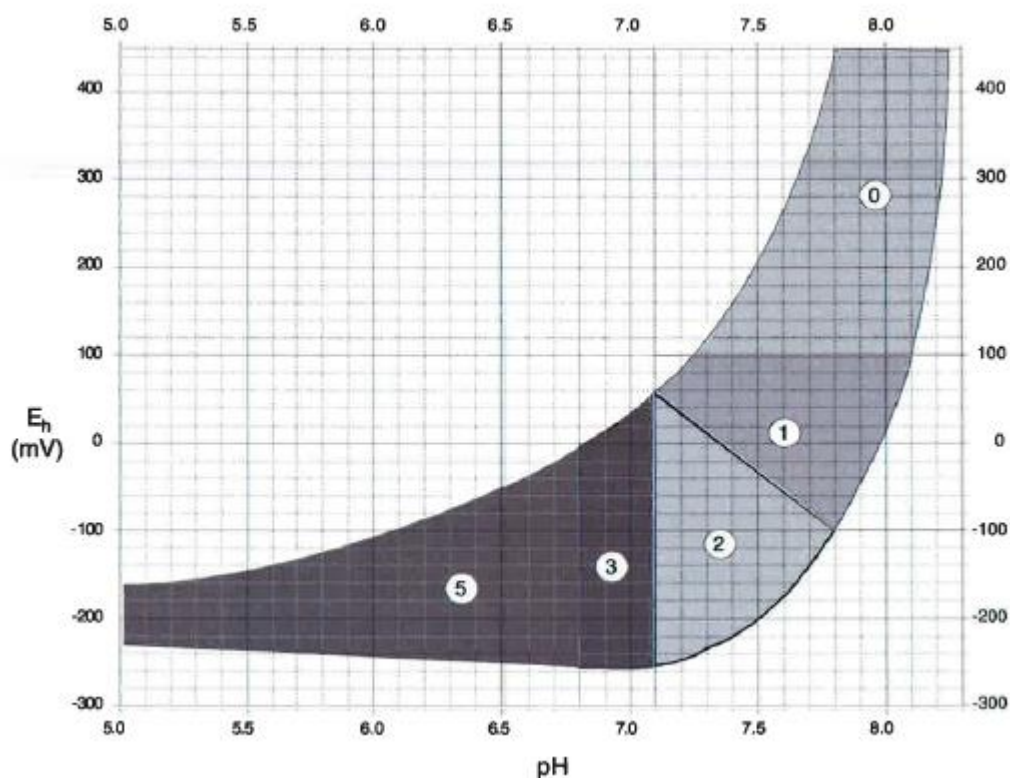
Vedlegg 5 – Rådata fra CTD

Rådata fra CTD-måling ved Fagerhamn

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
33	11,5	99,5	8,85	1,6	13:04:33
33	11,5	99,4	8,83	2,3	13:04:35
33	11,5	99,4	8,83	5,0	13:04:37
33	11,5	99,4	8,83	8,2	13:04:39
33	11,4	99,0	8,80	11,2	13:04:41
33	11,4	99,0	8,81	14,2	13:04:43
33	11,4	98,9	8,80	17,1	13:04:45
33	11,4	98,7	8,79	19,9	13:04:47
33	11,4	98,7	8,78	22,8	13:04:49
33	11,4	98,7	8,78	25,5	13:04:51
33	11,4	98,5	8,77	28,2	13:04:53
33	11,4	98,3	8,76	30,9	13:04:55
33	11,4	98,4	8,77	33,5	13:04:57
33	11,4	98,4	8,76	36,0	13:04:59
34	11,3	98,2	8,74	38,4	13:05:01
34	11,3	98,1	8,74	40,8	13:05:03
34	11,3	97,9	8,73	43,2	13:05:05
34	11,3	97,8	8,72	45,5	13:05:07
34	11,2	97,9	8,73	47,7	13:05:09
34	11,2	97,9	8,73	49,9	13:05:11
34	11,2	97,9	8,73	52,0	13:05:13
34	11,2	97,8	8,72	54,1	13:05:15
34	11,2	97,7	8,72	56,0	13:05:17
34	11,2	97,6	8,71	58,0	13:05:19
34	11,2	97,6	8,71	60,0	13:05:21
34	11,2	97,4	8,70	61,7	13:05:23
34	11,2	97,4	8,70	63,5	13:05:25
34	11,1	97,3	8,70	65,2	13:05:27
34	11,1	97,2	8,69	67,1	13:05:29
34	11,1	97,4	8,70	68,9	13:05:31
34	11,1	97,3	8,70	70,5	13:05:33
34	11,1	97,3	8,70	72,3	13:05:35
34	11,1	97,1	8,68	74,0	13:05:37
34	11,1	97,1	8,68	75,5	13:05:39

Vedlegg 6 – Poengavlesingstabell

Poengavlesing på grunnlag av pH og redokspotensialet (Eh).

**Vedlegg 7 – Tabell for klassifisering av bunnvann**

Tabell V7.1 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. Al, 1997, Bakke et. Al, 2007, Veileder 02:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

Tilstand*							
Parameter	Måleenhet	I	II	III	IV	V	
		Svært god/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Dypvann	O ₂ innhold**	mg O ₂ / l	>6,39	6,39-4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20

** Regnet fra ml O₂/L til mg O₂/L hvor omregningafaktoren til mg O₂/L er 1,42

*** Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C