

Forundersøkelse

for

Klubben

NS9410:2016



Oppdragsgiver

SalMar Farming AS

Forundersøkelse for Klubben			
Rapportnummer	110207746-3006-01-002		
Rapportdato	05.06.2023		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	08.05.2023	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	26.05.2023	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	07-08/2011	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	02.03.2021	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	-	Tilsendt fra oppdragsgiver
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
002	Revidert utgave med nyeste B-undersøkelse.		
Lokalitet			
Lokalitet	Klubben		
	Hasvik kommune, Troms og Finnmark.		
Lokalitetsnummer	33998		
Oppdragsgiver			
Selskap	SalMar Farming AS		
Kontaktperson	Jens Vidar Viken		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Andreas Eilefsen		
Godkjent av	Tormod Hausken Jacobsen		
<i>Distribusjon</i>	<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

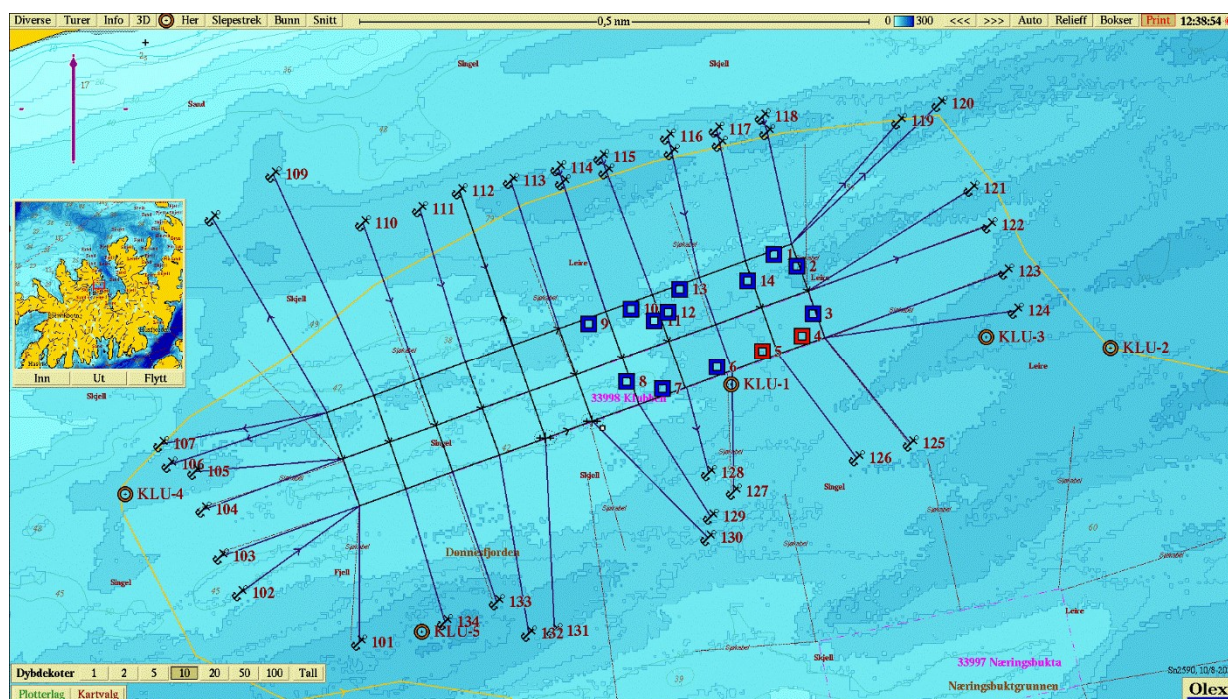
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige 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 økning av MTB fra 3600 tonn til 5000 tonn ved lokalitet Klubben. Denne rapporten omhandler en oppsummering av resultater fra kartlegging, strømmålinger og B- og C-undersøkelser utført ved lokaliteten. Resultatene fra seneste miljøundersøkelser viser at lokaliteten tåler dagens belastning, og tilsier at lokaliteten vil tåle en økning i produksjonsbelastningen.

Overgangssone: Samlet viste resultatene gode faunaforhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste eller nest beste tilstand. Grunnet nærheten til lokaliteten Næringsbukta antas det at de to lokalitetene deler overgangssone. Utbredelsen av felles overgangssone ble vurdert ut ifra strømforhold, bunntopografi og funn fra tidligere undersøkelser. I den nordlige delen av den felles sonen (rundt Klubben) antas det at spredning av organisk materiale kan skje både i vestlig og østlig retning fra anlegget basert på retningen til spredningsstrømmen. Overgangssonen antas derfor å ha lengst utstrekning i disse retningene, mens avstanden er noe kortere mot sørvest og nord.



Anleggssone: Det ble plassert 14 stasjoner i henhold til lokalitetens nåværende MTB og produksjonshistorikk. Ved en økning i MTB til 5000 tonn må antallet prøvepunkt oppjusteres til 17 stasjoner for å imøtekomme krav fra NS9410:2016. Det ble tatt prøver ved alle merder som har inngått i forrige produksjon. Resultatene viser gode forhold i anleggssonen, men hvor to stasjoner i sørøst viser overbelastning. Bunntopografien tatt i betraktning finnes det groper hvor organisk materiale kan akkumulere. Det er siden 2015 utført ni B-undersøkelser for å overvåke tilstand i anleggssonen.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	5
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	7
2.1 Lokalitet	7
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	10
3.3 B-undersøkelse	13
3.4 C-undersøkelse	15
4. Diskusjon	22
Litteratur	24
Vedlegg	25

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunngir overvåkingsmetodikk 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 avgrensnes 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

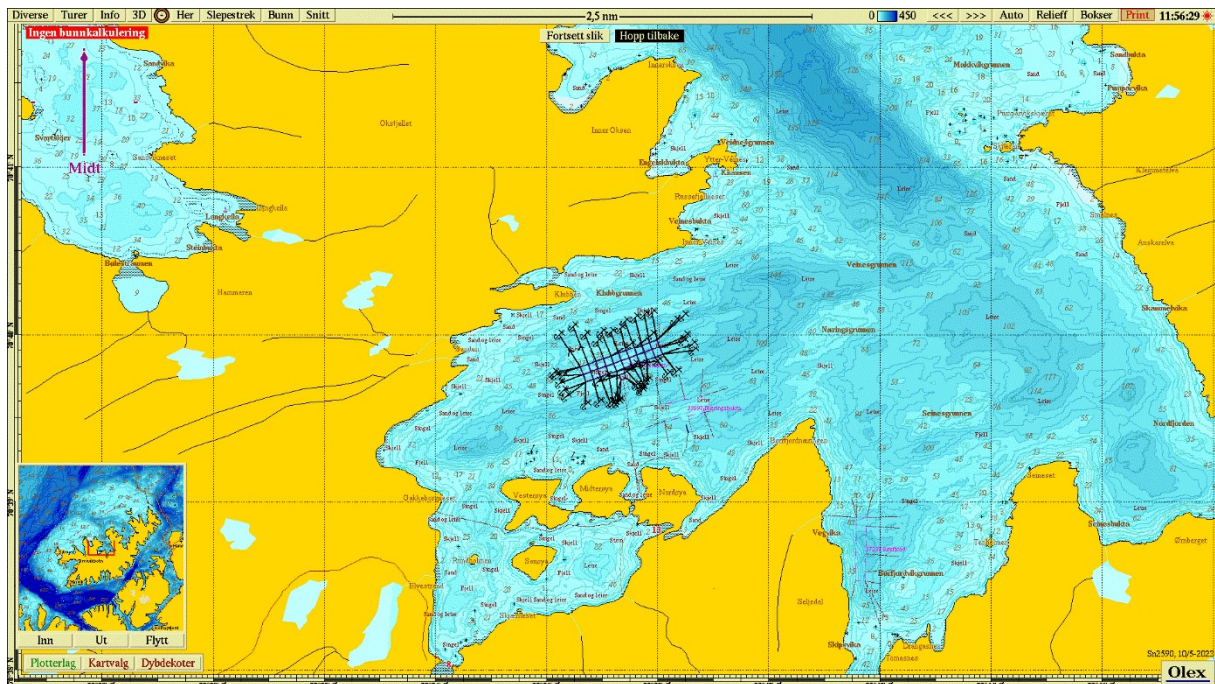
2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten Klubben ligger i Dønnesfjord, på nordsiden av Sørøya i Hasvik kommune, Troms og Finnmark (Figur 2.1.1). Anlegget ligger plassert i økoregion Barentshavet med vanntype moderat eksponert kyst. Havbunnen under lokaliteten er relativt jevn, med en svakt skrånende bunn mot nordøst. Dybden under varierer fra 40 meter i sør til 80 meter i nordøst. Dønnesfjorden munner ut i Galtefjorden som er nordøst for anlegget, med dybder ned mot 200 meter. Det er noe terskeldannelse med dybder på rundt 40 meter øst-nordøst for anlegget, i skillet mellom de to fjordene.

Forundersøkelsen omhandler en ønsket MTB-utvidelse på 1 400 tonn biomasse, hvor da biomassen i anlegget vil øke fra 3600 tonn til 5000 tonn. Anleggets utforming vil forbli uendret, hvor 20 bur er fordelt på to burrekker orientert SV-NØ, med en lengde på rundt 900 meter. Lokalitetens 5 konsesjoner er på produksjon av laks, regnbueørret, ørret.



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

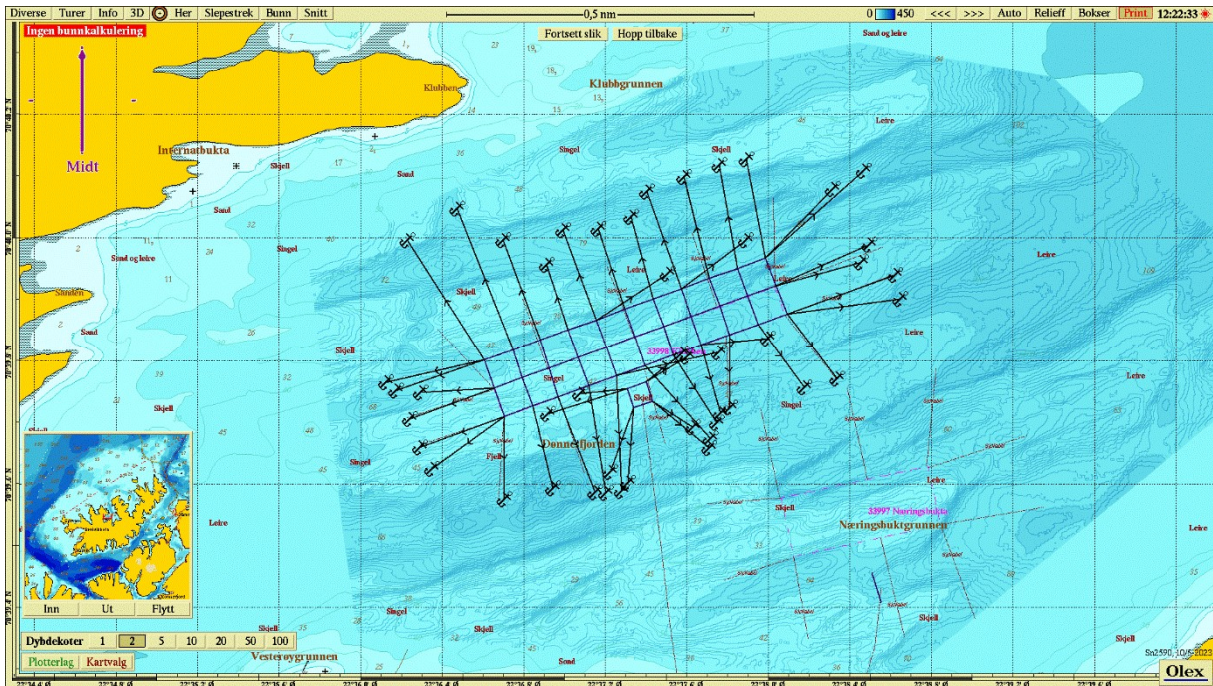


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, fortøyningslinjer og fôrflåte. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

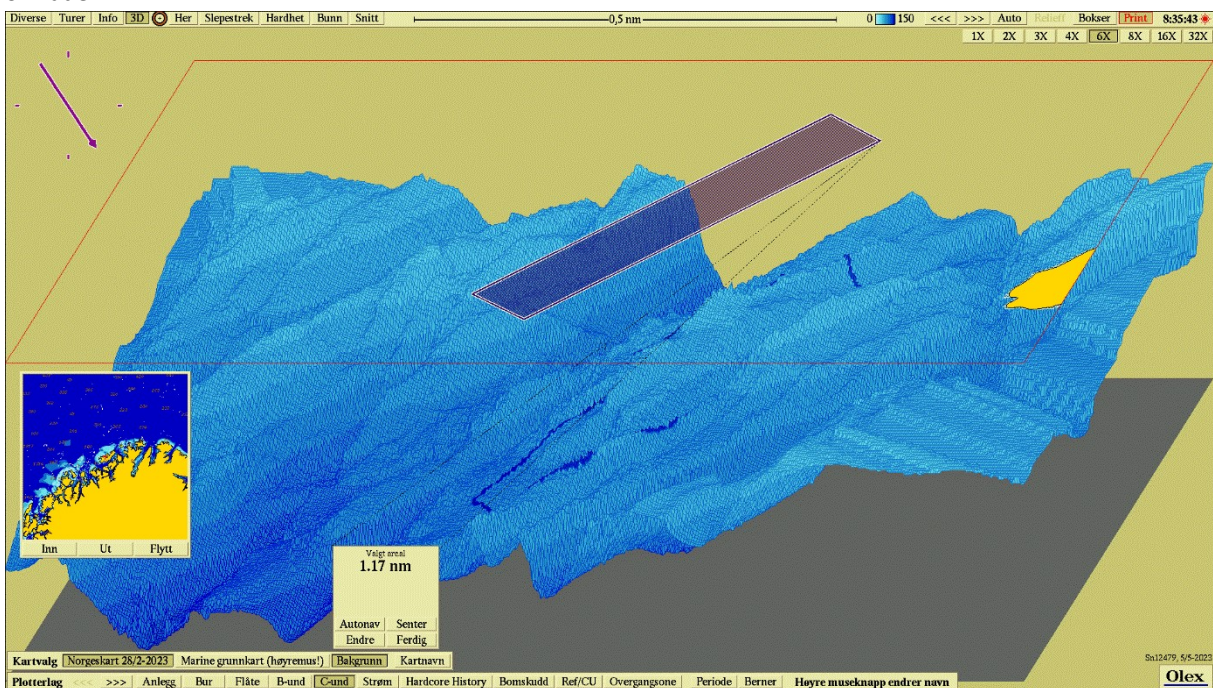
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

Bunnen under anlegget og influensområdet områder som er benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt ved etablering av anlegget (Figur 3.1.1 og Figur 3.1.2).



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



Figur 3.1.2. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget. Sørvestlig orientering.

3.2 Strømmålinger

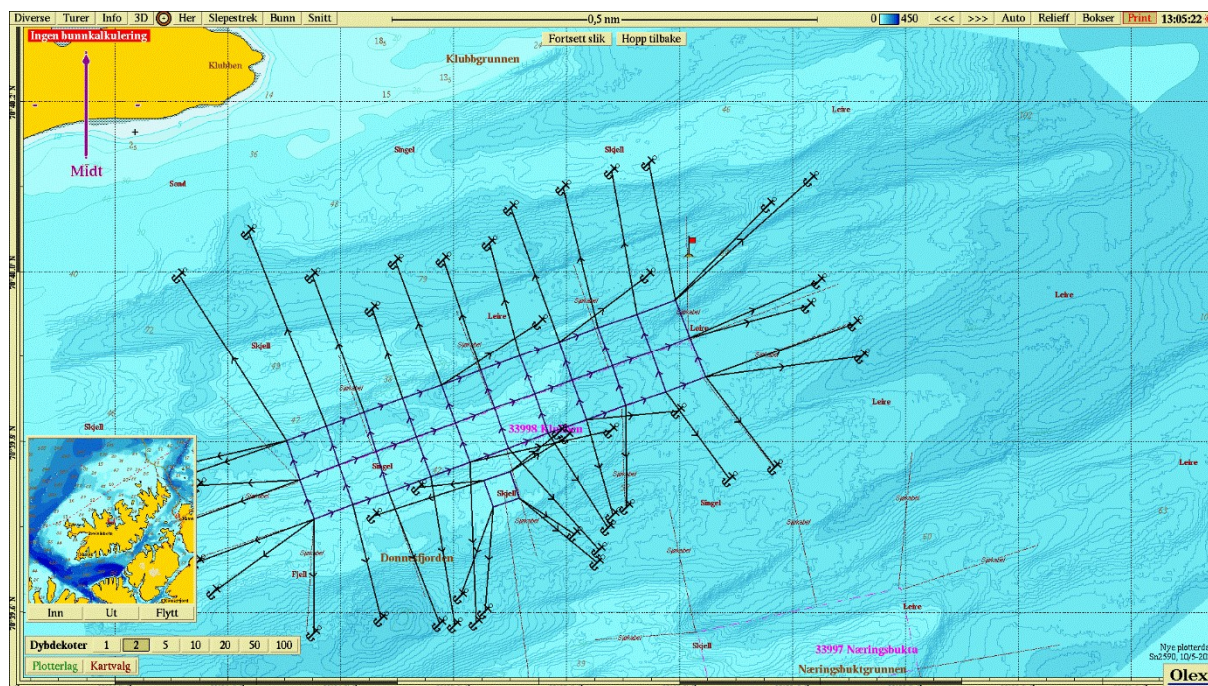
Det har vært utført en strømmåling, ved fem ulike dyp på lokaliteten (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

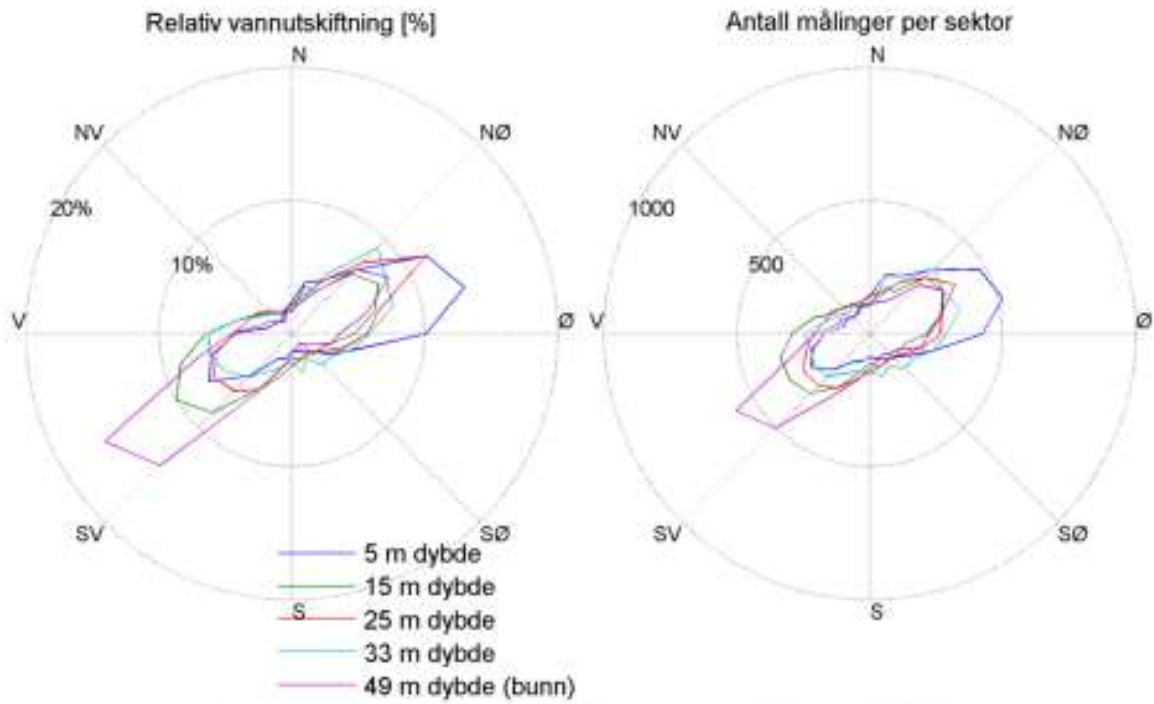
Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Strømrapport, dønnesfjord 1, Hasvik, 2011	10150	5, 15, 25, 33, 49	70°40.18 N 22°38.35 Ø

Strømmålinger viser en relativt svak spredningsstrøm og er utført gjennom en måned om sommeren 2011. Plasseringen av strømmåler var nordøst for anleggsrammen med posisjon 70°40.18 N / 22°38.35 Ø (Figur 3.2.1). Spredningsstrømmålingen er presentert i Figur 3.2.2 og resultater fra målingene presenteres i tabell 3.2.1. Under presenteres et utdrag fra rapporten.

Resultatene viser moderat vannutskiftning i de øverste 33 m av vannsøylen. Hovedstrømsretningene er Nordøst og Sørvest, hvor Nordøst er foretrukket ved 5 m, og Sørvest ved bunn. Det er en meget god vertikal strøm på lokaliteten. Dette er vannmasser som stiger opp. Den vertikale strømmen bidrar positivt til lokalitetens egnethet. Bunnmålingen viser moderat snitthastighet, 16 % nullmålinger og gode maksimalverdier.



Figur 3.2.1. Plassering av strømmålinger (Flagg) relativt til anleggsrammen.



Figur 8: Relativ vannutskiftning og antall målinger per 15 graders sektor

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

Tabell 1: Resultater fra strømmåling sammenfattet i tabell. Tabell inkluderer både middelveidien og median.

Dybde	5 m	15 m	25 m	33 m	49 m
Horisontal strøm					
Gjennomsnittsstrøm (Median)	5 (4) cm/s	4 (4) cm/s	3 (3) cm/s	3 (3) cm/s	3 (2) cm/s
Standardavvik	3 cm/s	3 cm/s	2 cm/s	2 cm/s	2
Signifikant maksimumstrøm	9 cm/s	7 cm/s	6 cm/s	6 cm/s	5 cm/s
Maksimumstrøm	22 cm/s	16 cm/s	19 cm/s	15 cm/s	13 cm/s
Retning maksimumstrøm	265°	107°	61°	263°	32°
Signifikant minimumstrøm	2 cm/s	2 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	1 cm/s
Minimumstrøm	0 cm/s	0 cm/s	0 cm/s	0 cm/s	0 cm/s
Neumanns parameter	0.26	0.09	0.08	0.10	0.10
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	75°, 60°, 90°, 45°	255°, 240°, 60°, 225°	60°, 45°, 240°, 75°	75°, 45°, 60°, 90°	240°, 225°, 60°, 255°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	1-3, 3-4, 6-8, 4-5	1-3, 3-4, 4-5, 6-8	1-3, 3-4, 4-5, 0-1	1-3, 3-4, 4-5, 0-1	1-3, 0-1, 3-4, 4-5
Vannutskiftning					
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	19856 m ³ /m ² ved 75°	11569 m ³ /m ² ved 240°	11117 m ³ /m ² ved 60°	8734 m ³ /m ² ved 45°	13157 m ³ /m ² ved 240°
Minst vannutskiftning pr 15 graders sektor	1517 m ³ /m ² ved 330°	1866 m ³ /m ² ved 0°	1725 m ³ /m ² ved 345°	1515 m ³ /m ² ved 345°	768 m ³ /m ² ved 150°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. døgn (alle retninger)	187 m ³ /m ²	146 m ³ /m ²	121 m ³ /m ²	120 m ³ /m ²	102 m ³ /m ²
Nullmålinger					
Andel målinger <1cm/s	3.3 %	6.2 %	8.0 %	7.9 %	15.5 %
Lengste periode <1cm/s	30 min	50 min	60 min	50 min	100 min
Vertikalstrøm					
Gjennomsnittsstrøm	2 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	
Gjennomsnittsstrøm absolutt	2 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	
Standardavvik	1 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	
Maks strøm	6 cm/s	3 cm/s	6 cm/s	3 cm/s	
Min strøm	-1 cm/s	-1 cm/s	-1 cm/s	-2 cm/s	

3.3 B-undersøkelse

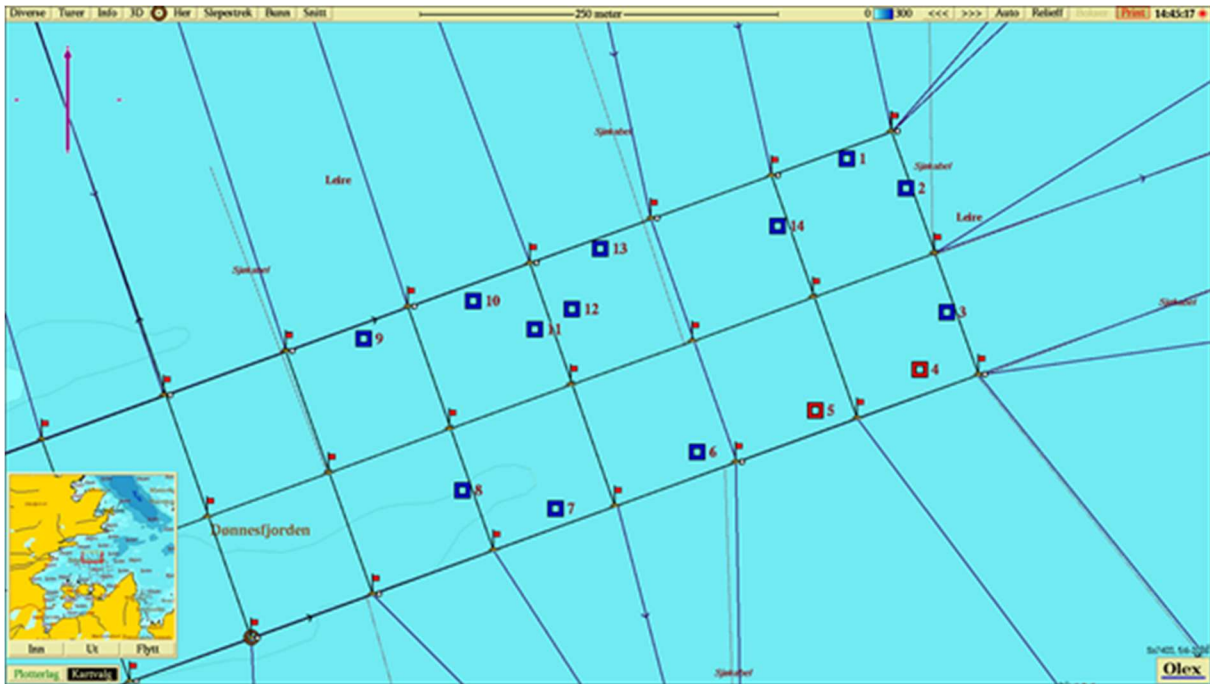
Det har blitt utført ni B-undersøkelser for å overvåke tilstanden i anleggssonen (Tabell 3.3.1). Det ble plassert 14 stasjoner i henhold til lokalitetens MTB og produksjonshistorikk (Figur 3.3.1; Tabell 3.3.2). Resultatene viser gode forhold i hele anleggets anleggssone, men med to stasjoner i sørøst viser overbelastning. Bunntopografien tatt i betraktning finnes det groper hvor organisk materiale akkumulerer (Figur 3.3.2).

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

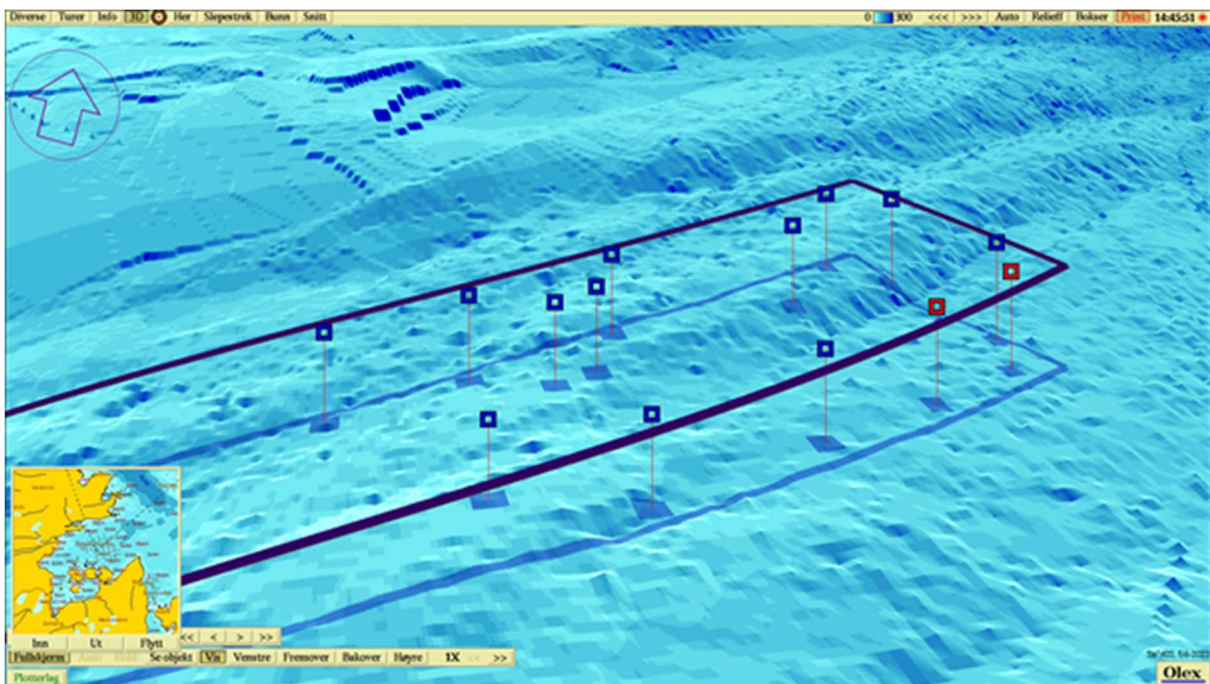
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utført
01.12.2015	H-14	Maks belastning	0,63	66
06.09.2018	V-17	Maks belastning	2,83	78
06.03.2019	-	Brakklagt februarar 2019	1,75	-
12.03.2020	V-19	Halv maksimal belastning	2,21	23
16.10.2020	V-19	Maks belastning	0,25	73
15.03.2021	-	Brakklagt	2,12	0
29.06.2021	-	Brakklagt	0,02	0
17.11.2022	H-21	Maks belastning	1,38	87
08.05.2023	-	Brakklagt	0,65	0

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,91	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,58	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,65	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	08.05.2023	Dato rapport	06.06.2023
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	14	Ant. grabbhugg	22
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Leire	Sand	Skjellsand
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	12	Tilstand 3	-
Tilstand 2	-	Tilstand 4	2
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart 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 nordlig orientering. Kartdatum WGS84. (Åkerblå AS, 2022)



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. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2022).

3.4 C-undersøkelse

Lokaliteten Klubben ligger svært nærme lokaliteten Næringsbukta, og det er sannsynlig at de deler overgangssone. Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 hvor en MTB på 3600 tonn krever fem ordinære prøvestasjoner for Klubben. Lokaliteten Næringsbukta har lik MTB på 3600 tonn så ytterligere fem stasjoner er plassert i overgangssonen. Antall og veiledende avstand samsvarer med kravene til økt MTB på 5000 tonn, i henhold til NS9410. Grunnet nærheten til lokaliteten Næringsbukta vurderes resultatene samlet for begge lokalitetene.

Stasjonene ble valgt på bakgrunn av strømforhold, bunntopografi og produksjon samt resultater og erfaringer fra tidligere undersøkelser (Åkerblå AS, 2021). Basert på spredningsstrømmens retning ved Klubben antas det en spredning av organisk materiale i både vestlig og østlig retning fra anlegget. Overgangssonen antas dermed å ha lengst utstrekning i disse retningene, mens noe kortere avstand mot sørvest og nord.

Ved Klubben ble C1-stasjonen (KLU-1) først forsøkt plassert på sørsiden av anlegget, 25 meter fra anleggsrammen i området der B-undersøkelsen viste størst grad av belastning (Åkerblå AS, 2022a). Grunnet steinbunn var det ikke mulig å hente opp en tilstrekkelig mengde sediment ved denne posisjonen, og stasjonen ble derfor flyttet 60 meter lenger øst (figur 2.2.6). C2-stasjonen (KLU-2) ble plassert 515 meter fra anlegget, i ytterkanten av overgangssonen mot øst. Posisjonen ble beholdt fra forrige undersøkelse for å følge opp moderate faunaforhold her (Åkerblå AS, 2021). Grunnet utfordrende prøveforhold ved de planlagte posisjonene for KLU-3 og KLU-4 måtte stasjonene flyttes i felt for å oppnå en tilstrekkelig mengde sediment til analyse (figur 2.2.6). Erfaringsmessig består området av blandingsbunn, hvor det er vanskelig å få grabbhugg med godkjent mengde volum og urørt overflate. KLU-3 ble endelig plassert 290 meter øst for anlegget, og stasjonen danner dermed et transekt med KLU-2. Slike transekter vil kunne avdekke eventuelle belastningsgradienter utover i overgangssonen. KLU-4 ble til slutt plassert 399 meter vest for anlegget for å overvåke eventuell akkumulering i denne retningen. KLU-5 ble plassert 253 meter sør-sørvest for Klubben, i et noe dypere område hvor det kan forventes akkumulering (figur 3.4.1).

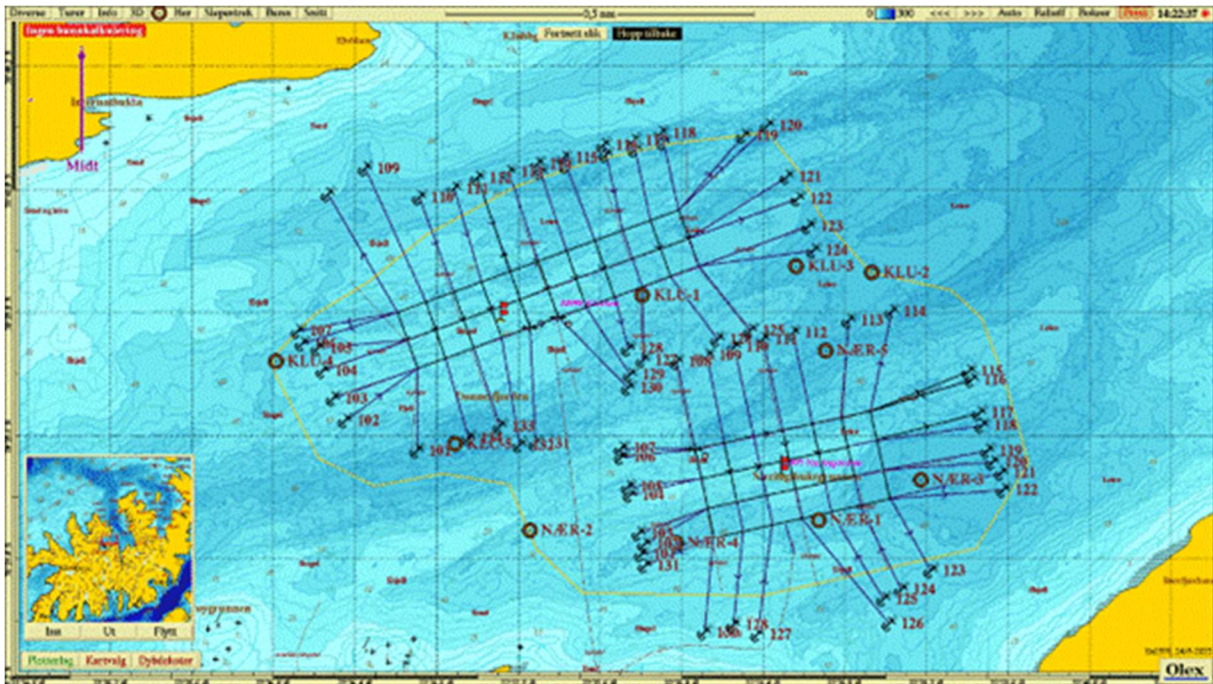
Ved Næringsbukta ble C1-stasjonen (NÆR-1) plassert 25 meter fra anleggets sørlige rekke, i ett av områdene hvor B-undersøkelsen viste størst grad av belastning (Åkerblå AS, 2022b; figur 2.2.3 og 2.2.5). C2-stasjonen (NÆR-2) ble plassert 534 meter vest for anlegget, i ytterkant av overgangssonen i den retningen der spredningsstrømmen viste sterkest strømføring. C3-stasjonen (NÆR-3) ble plassert 101 meter øst for anlegget i et noe dypere område hvor det kan forventes akkumulering. Stasjonen er plassert likt som i forrige undersøkelse for å overvåke tidligere reduserte faunaforhold ved dette prøvepunktet (Åkerblå AS, 2021). Som ved Klubben var det også ved Næringsbukta utfordrende prøveforhold. Dette førte til at NÆR-4 og NÆR-5 ble forsøkt plassert ved ulike posisjoner hhv. vest og nord for anleggsrammen (figur 2.2.6). NÆR-4 ble til slutt plassert 112 meter vest-sørvest for anlegget, i et transekt ut

mot NÆR-2. C5-stasjonen (NÆR-5) ble endelig plassert 168 meter nord for anlegget ved bunnen av en undervannsrygg der det potensielt kan forekomme akkumulering av organisk materiale (figur 3.4.1).

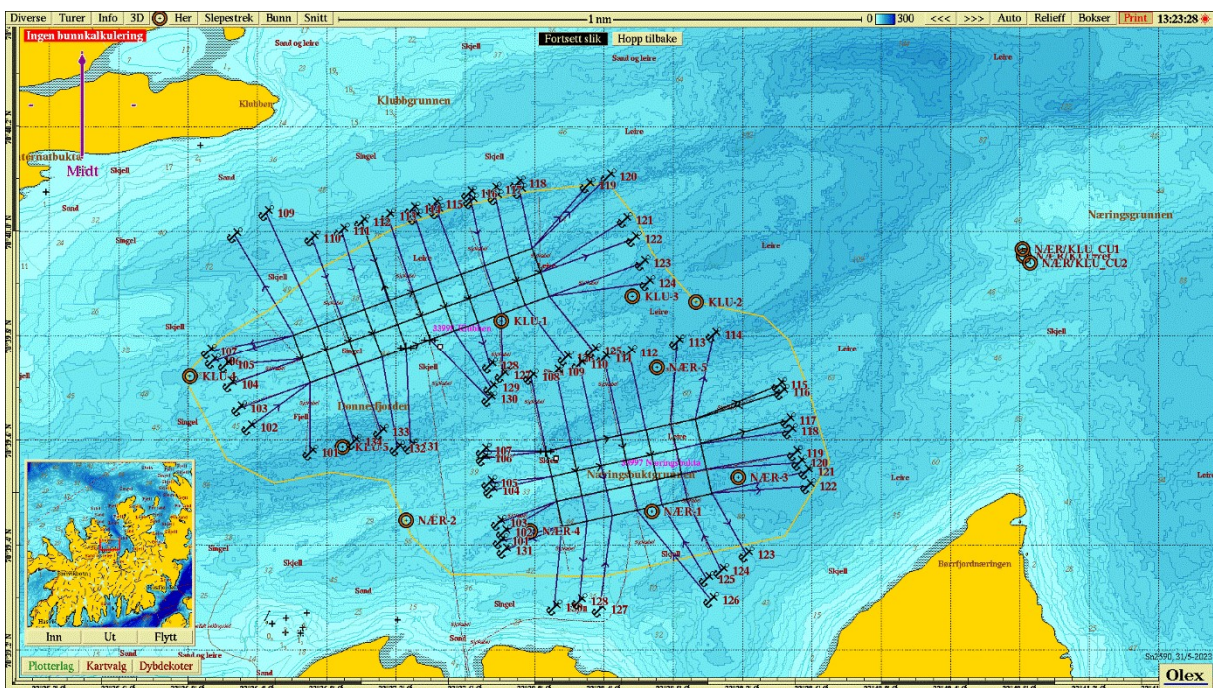
Tabell 3.4.1. Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (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
KLU-1	70°39.828'N / 22°37.806'Ø	25	65	FAU, KJE, GEO, PE	C1
KLU-2	70°39.865'N / 22°38.561'Ø	515	88	FAU, KJE, GEO, PE	C2
KLU-3	70°39.528'N / 22°39.173'Ø	290	91	FAU, KJE, GEO, PE	C3
KLU-4	70°39.425'N / 22°37.974'Ø	399	61	FAU, KJE, GEO, PE	C4
KLU-5	70°39.716'N / 22°38.710'Ø	253	93	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C5
NÆR/KLU-REF	70°39.952'N / 22°40.819'Ø	1307	56	FAU, KJE, GEO, PE	C6
NÆR/KLU-Cu1	70°39.965'N / 22°40.814'Ø	1389	53	FAU, KJE, GEO, PE	C7
NÆR-1	70°39.462'N / 22°38.673'Ø	25	72	FAU, KJE, GEO, PE	C1
NÆR-2	70°39.446'N / 22°37.256'Ø	534	50	FAU, KJE, GEO, PE	C2
NÆR-3	70°39.528'N / 22°39.173'Ø	101	86	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
NÆR-4	70°39.425'N / 22°37.974'Ø	112	63	FAU, KJE, GEO, PE	C4
NÆR-5	70°39.738'N / 22°38.708'Ø	168	91	FAU, KJE, GEO, PE	C5

Stasjonen plassert i anleggssonen (KLU-1) ble klassifisert med tilstand god, mens stasjonen i anleggssonen for Næringsbukta (NÆR-1) ble klassifisert med dårlig miljøtilstand. I overgangssonen fikk samtlige stasjoner god eller svært god tilstand. Det var hovedsakelig forurensningsnøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 2-4) som var hyppigst forekommende i området. Hvilke arter som dominerte, samt dominansen av disse varierte derimot mellom stasjonene. Biodiversiteten var likevel svært høy ved samtlige stasjoner (Tabell 3.4.2).



Figur 3.4.1. Plassering av anleggsgramme (Klubben nordligst) med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun rounding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Overgangssonens utstrekning er gitt gjennom gul linje i kartet og er satt etter vurdering av parameterne strøm, batymetri, sedimenthardhet, planlagt anleggsplassering og MTB. 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 kobber (Cu) er oppgitt med klassifisering (NS9410 (2016) og Veileder 02:2018 (2018)).

Stasjon/ Parameter	KLU-1	KLU-2	KLU-3	KLU-4	KLU-5	KLU-6*
Antall arter	34	98	90	81	75	47
Antall individ	8141	1411	1832	940	1624	851
H'	0,809	4,581	4,679	4,779	4,124	3,212
nEQR	0,252	0,867	0,827	0,830	0,741	0,613
Cu	17,6	9,5	7,0	7,5	10,4	12,2
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,767			Neste undersøkelse	Hver tredje produksjonssyklus	

*tilleggsstasjon kun for ACS-vurdering

Stasjon/ Parameter	NÆR-1	NÆR-2	NÆR-3	NÆR-4	NÆR-5	NÆR/KLU-REF*
Antall arter	11	103	72	52	81	127
Antall individ	2142	747	1424	736	965	622
H'	0,159	5,212	4,357	3,637	4,619	5,445
nEQR	0,137	0,859	0,726	0,681	0,799	0,916
Cu	15,1	11,7	15,3	9,9	12,9	<5,0
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,767			Neste undersøkelse	Hver tredje produksjonssyklus	

*tilleggsstasjon kun for ACS-vurdering

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, leire og silt. Andelen grus var minimal, med unntak av ved NÆR-2 hvor den var noe høyere (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 (%)
KLU-1	29,1	67,4	3,5
KLU-2	36,8	57,2	6,0
KLU-3	38,9	57,3	3,7
KLU-4	31,5	62,4	6,1
KLU-5	41,6	53,8	4,6
NÆR-1	24,6	72,5	2,9
NÆR-2	23,8	50,9	25,3
NÆR-3	42,9	56,1	1,0
NÆR-4	33,1	65,9	1,0
NÆR-5	41,0	54,3	4,7

Det ble registrert få tegn på reduserte forhold gjennom sensoriske (farge, lukt og konsistens) og kjemiske deteksjonsparametere (pH og Eh) i prøvematerialet fra overgangssonen (Tabell

3.4.4). Fra stasjon KLU-1 og NÆR-1 ble det registrert noe lukt i selve sedimentet og KLU-2 ble registrert med grå/sort farge på sediment.

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	Kjemiske parametere			Sensoriske parametere			
	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
KLU-1	7,53	352	0	1 – Meget god	0	2	0
KLU-2	7,33	425	0	1 – Meget god	2	0	0
KLU-3	7,43	353	0	1 – Meget god	0	0	0
KLU-4	7,34	328	0	1 – Meget god	0	0	0
KLU-5	7,52	403	0	1 – Meget god	0	0	0
NÆR-1	7,10	347	0	1 – Meget god	0	2	0
NÆR-2	7,75	208	0	1 – Meget god	0	0	0
NÆR-3	7,80	127	0	1 – Meget god	0	0	0
NÆR-4	7,40	250	0	1 – Meget god	0	0	0
NÆR-5	7,79	147	0	1 – Meget god	0	0	0

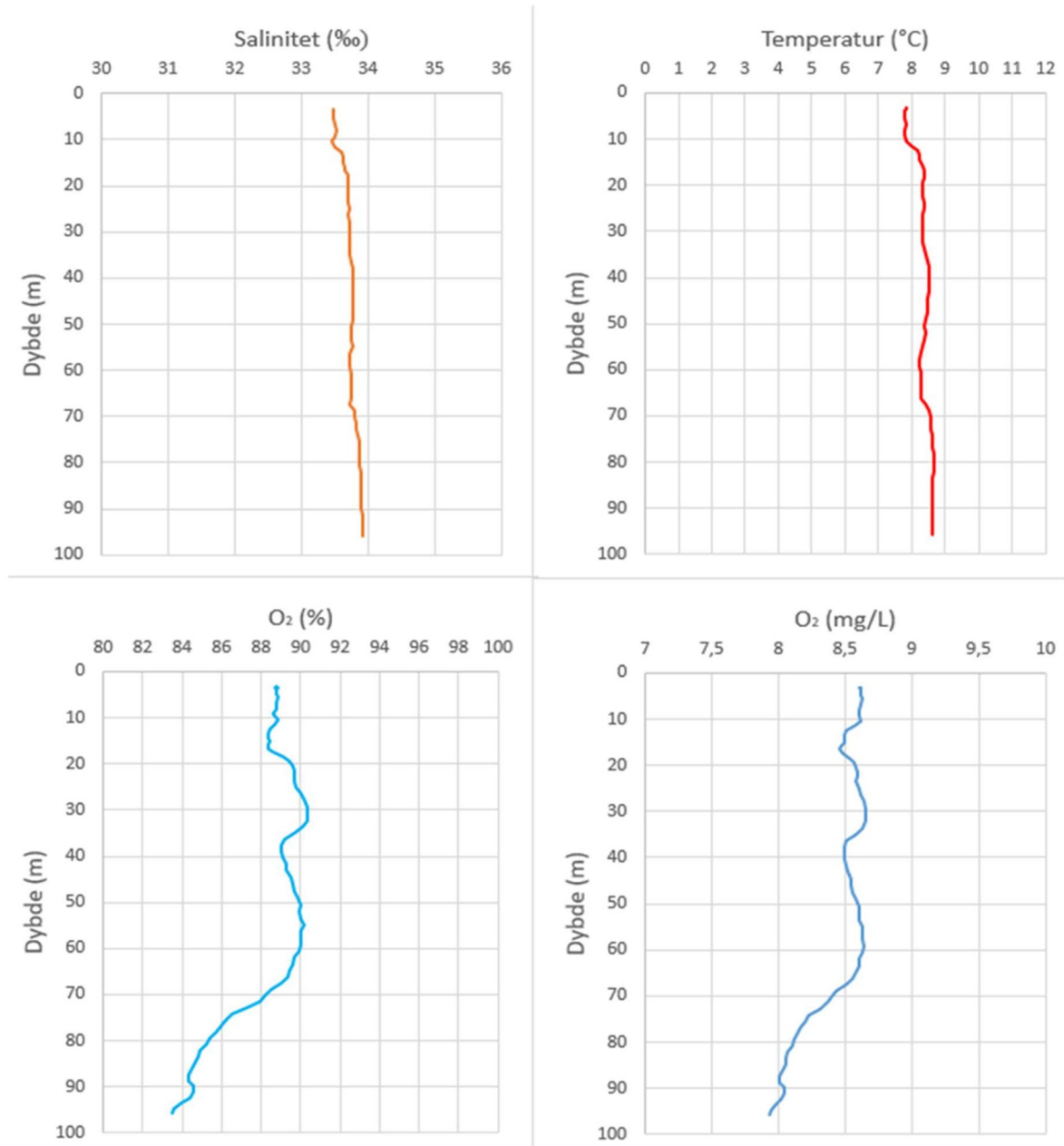
Innholdet av karbon (nTOC) klassifisert med tilstand II for stasjonene KLU-1, KLU-3, KLU-4 og KLU-5, mens stasjon KLU-2, NÆR-2 og NÆR-3 ble klassifisert med tilstand III. Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men skriv noe om forskjell mellom stasjoner (ikke diskusjon) (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.

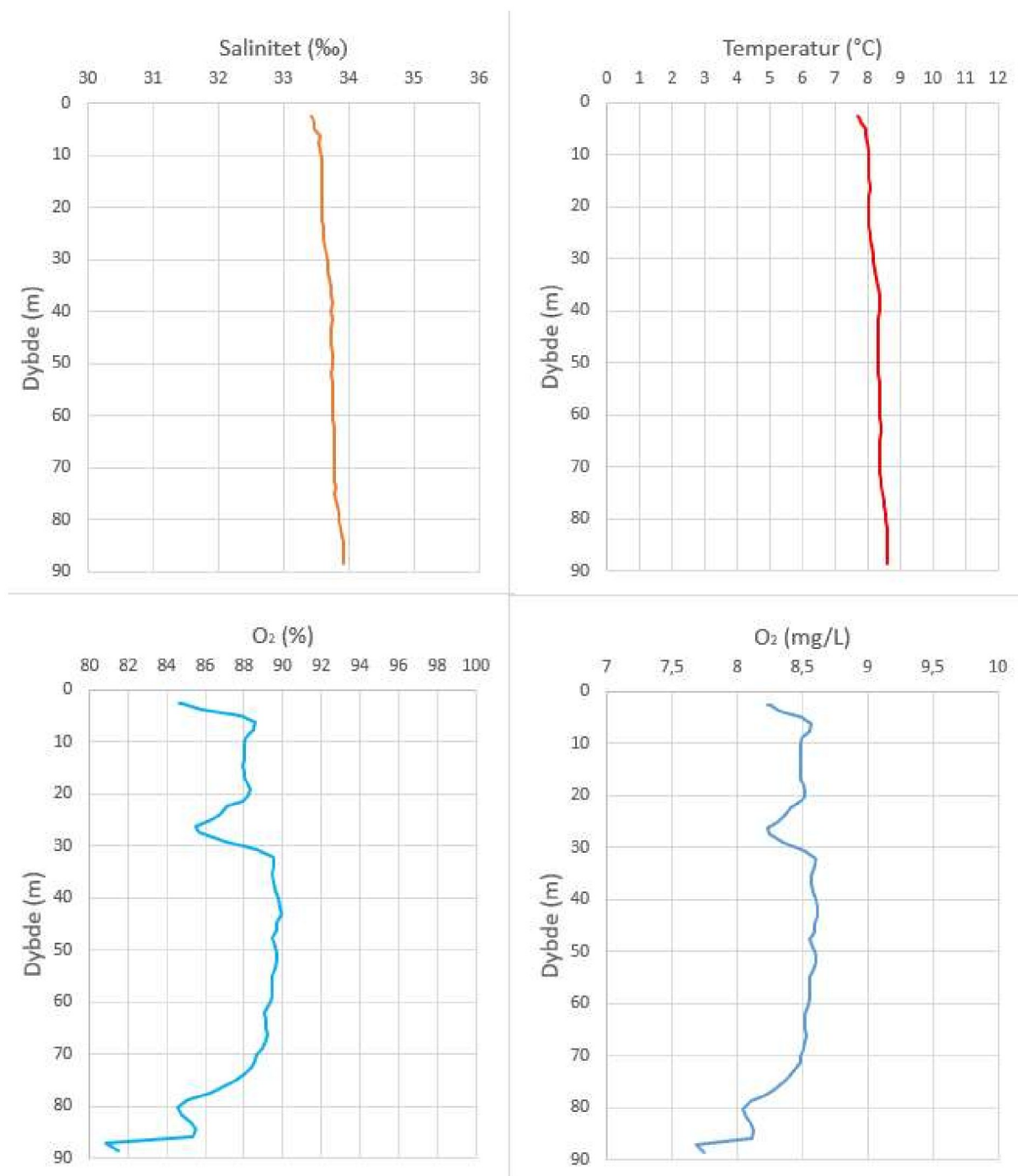
Stasjon	TOM	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
KLU-1	3,0	24,5	II	2000	390	5,8	1950	254	74,3	15,6	I	17,6	3,6	I
KLU-2	2,9	27,1	III	2300	440	6,8	1190	155	40,1	8,4	I	9,5	2,7	I
KLU-3	3,2	22,1	II	2100	410	5,2	1150	150	28,7	8,2	I	7,0	2,7	I
KLU-4	2,8	21,1	II	1900	370	4,6	1420	185	27,4	5,8	I	7,5	2,6	I
KLU-5	4,1	26,1	II	2800	530	5,6	1410	183	42,0	8,8	I	10,4	2,8	I
NÆR-1	2,5	22,7	II	1700	340	6,5	1700	221	42,2	8,9	I	15,1	3,3	I
NÆR-2	2,6	27,9	III	1400	290	10,1	1590	207	21,8	6,7	I	11,7	2,9	I
NÆR-3	3,5	28,0	III	1900	370	9,3	1370	178	53,6	11,3	I	15,3	3,3	I
NÆR-4	1,9	21,8	II	1200	260	8,3	1760	229	29,3	6,2	I	9,9	2,8	I
NÆR-5	2,2	25,2	II	2200	420	7,1	1130	147	45,5	9,6	I	12,9	3,1	I

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved KLU-5 (figur 3.2.1) og NÆR-3 (figur 3.2.2). Målingene viser relativt homogen temperatur (rundt

8 °C) og verdier for salinitet (mellom 33 og 34 ‰) for begge CTD-stasjonene. Målingene for oksygen ved KLU-5 viser noe varierte verdier gjennom vannsøylen med ca. 89%/8,6mg/L ved overflaten og ca. 83%/7,9mg/L ved bunnen. Ved NÆR-3 viser oksygenmålingene ca. 84,6%/8,3mg/l ved overflaten. Også her var det variasjoner i vannsøylen, hvor verdiene endte på ca. 81%/7,7mg/L ved bunnen. Klassifisering av bunnvannet viser svært god tilstand ved begge stasjoner (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 KLU-5



Figur 3.4.4 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet NÆR-3

4. Diskusjon

Vurdering av miljøbetingelser i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale i anleggsområdets sørøstlige område, hvor det er noe dypere og det skrår ned mot en fordypning sentralt i fjorden. Dette ble også understøttet av miljøundersøkelsene utført hvor to prøver i B-undersøkelsen indikerte høy belastning. Størst spredningspotensiale ut i resipienten ble vurdert mot vest-sørvest, samt mot øst-nordøst. Påkrevd metodikk for overvåking av miljøpåvirkningen har blitt etablert gjennom B- og C-undersøkelse tilpasset utredning av området.

Overvåking av anleggssonen: Det ble funnet mineralsk sediment ved alle prøvepunkt i anleggets sørlige rekke. Havbunnen under den nordlige rekken er preget av stein og hardbunn, noe som gir et dårligere grunnlag for vurdering av tilstanden. Det er likevell nok prøvepunkter med tilfredstillende mengde sediment til at regulær B-undersøkelse fortsatt vil være tilstrekkelig for overvåking av miljøet i anleggssonen ved økt MTB. Ved senere behov kan det vurderes supplerende hardbunnsundersøkelse i områder hvor hardbunn dominerer.

Overvåking av overgangssonen: Ved vurdering og fastsettelse av overgangssonen til C-undersøkelser er det i henhold til NS9410:2016 oppgitt veiledende avstander fra ytterste prøvestasjon (C2-stasjonen) til anleggets ramme. Avstand og krav til antall stasjoner varierer ut fra lokalitetens MTB, men ved en eventuell økning til en MTB på 5000 tonn vil veilevende avstand og prøvestasjoner forbli det samme som ved dagens MTB på 3600 tonn.

Det ble funnet få sensorisk og kjemiske tegn til belastning i C-undersøkelsen, med unntak av litt H₂S-lukt i selve sedimentet fra C1-stasjonen, som er nærstasjonen til anlegget. Selv om de to anleggene Klubben og Næringsbukta ligger svært nærme er det god miljøtilstand i overgangssonen som er felles for begge anleggene.

Området hvor størst påvirkning forventes vil alltid være anleggsområdet, som også tillater stor påvirkning. Det forventes at omsøkt biomassøkning vil gi tydelige spor i anleggsområdet, og viktigheten av B-undersøkelse understrekes. Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes å være robust til å kunne detektere påvirkning ut av anleggsområde. En svakhet til metoden er i området med blandingsbunn eller hardbunn hvor det er vanskelig å hente opp sediment, men gjennom erfaringer fra flere undersøkelser er stasjonsplasseringen spisset samt stasjoner som er uegnet til metoden godt dokumentert (vedlegg 3). Metoden er imidlertid designet slik at kunnskap innhentet gjennom fremtidige undersøkelser kan implementeres i metodeoppsettet gjennom spissing av stasjonsplasseringen eller forslag om andre typer undersøkelser hvorpå forundersøkelsen oppdateres.

I de seneste produksjonene er det kun den østlige delen av anlegget som har vært i bruk, og B-undersøkelsen viser noe belastning, samt enkeltstasjoner med overbelastning, selv om den totale tilstanden for lokaliteten er god. Ved en økning i MTB anbefales det å ta i bruk en større

del av anlegget slik at belastningen fra produksjonen spres over et større område. Tilstanden i overgangssonen er god, hvor alle stasjonene i seneste C-undersøkelse fikk tilstand god eller meget god. På bakgrunn resultatene fra C-undersøkelsen er det ikke noe som tilsier at overgangssonen ikke skulle tålt en økning i MTB.

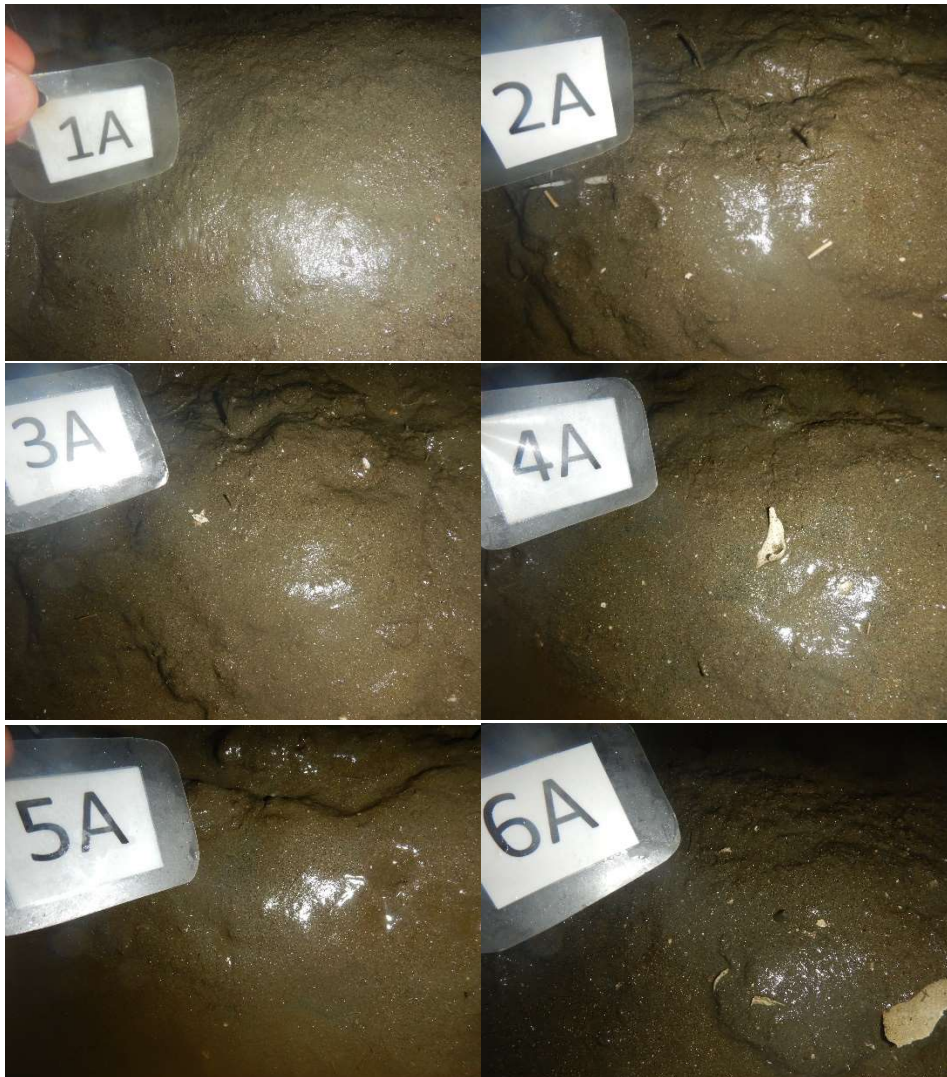
Litteratur

- 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
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- 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 AS (2021). C-undersøkelse for Klubben og Næringsbukta. Rapportnr: 101796-01-001 og 101798-01-001. 118 s.
- Åkerblå AS (2023). B-undersøkelse for lokalitet 33998 Klubben. Rapport ID. 12926. Forfatter: Holm M, O
- Åkerblå AS (2023). C-undersøkelse med ASC-vurdering for Klubben (33998) og Næringsbukta (33997). Rapportnummer 110201022-3001-01-001. Forfatter(e): Østensvig, C, Eilefsen, A.

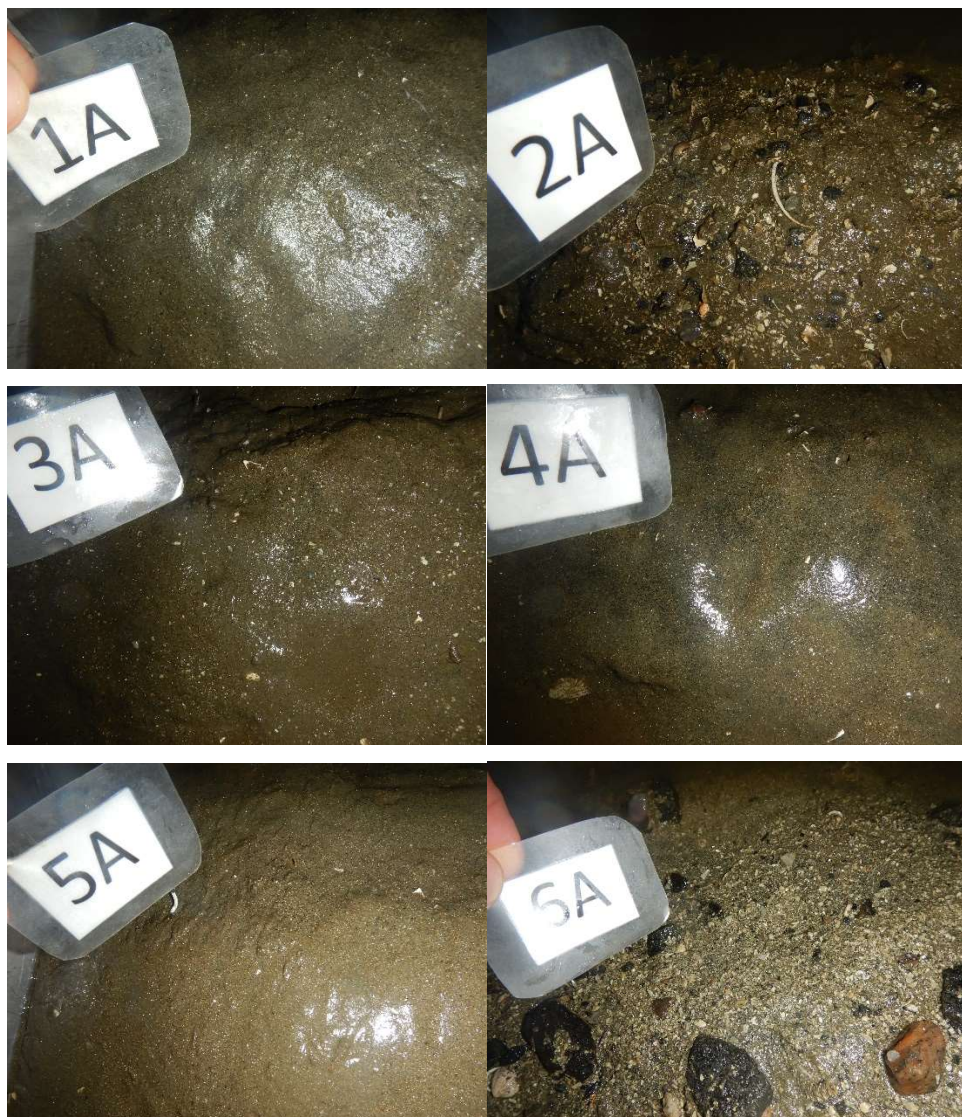
Vedlegg

Vedlegg 1 - 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 V9.1).



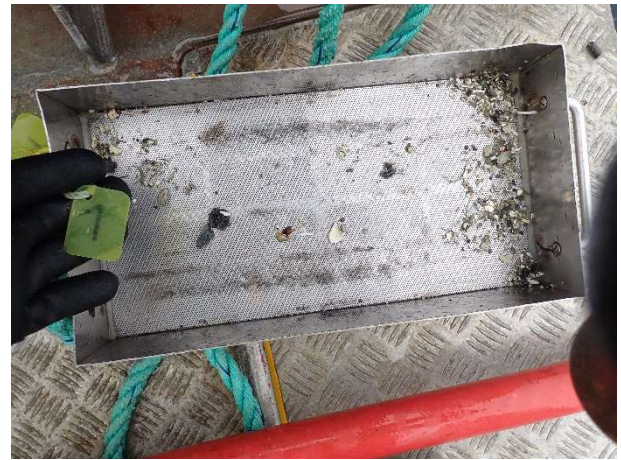
Figur V1.1 Sediment før vask av stasjoner for lokalitet Klubben. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V1.2 Sediment før vask av stasjoner for lokalitet Næringsbukta. Lapp indikerer stasjonsnummer. 6A = NÆR/KLU-REF.

Vedlegg 2 – Bilder fra prøvestasjoner B-undersøkelse

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





5A: Bilde mangler. Tilsvarende forhold som ved stasjon 4, men noe mindre grabbinnhold.



Hardbunn, steinbunn (noe sediment).





Hardbunn, steinbunn.





Hardbunn, steinbunn



Hardbunn, fjellbunn.



Hardbunn, steinbunn (noe sediment).



Vedlegg 3 – Røde kryss for forsøkte prøvestasjoner / Hardbunn

