

# Forundersøkelse for **Bondejorda**

NS9410:2016



**Oppdragsgiver**

**Salmar Farming AS**

Forundersøkelse for Bondejorda			
Rapportnummer	104800-01-001		
Rapportdato	10.10.2022		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelser	04.05.2022 & 21.06.2022	Åkerblå AS
	C-undersøkelser	16.09.2021 & 21.06.2022	Åkerblå AS
	Strømmålinger	07.02.2014-07.03.2014	Akvaplan-Niva AS
	CTDO-undersøkelse	16.09.2021	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging	-	-
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
Lokalitet			
Lokalitet	Bondejorda		
	Lebesby kommune, Troms og Finnmark fylke		
Lokalitetsnummer	13143		
Oppdragsgiver			
Selskap	Salmar Farming AS		
Kontaktperson	Jens-Vidar Viken		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413                      Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Hans-Henrik Grøn		
Godkjent av	Knut Halvor R Bjørnebye		
<i>Distribisjon</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

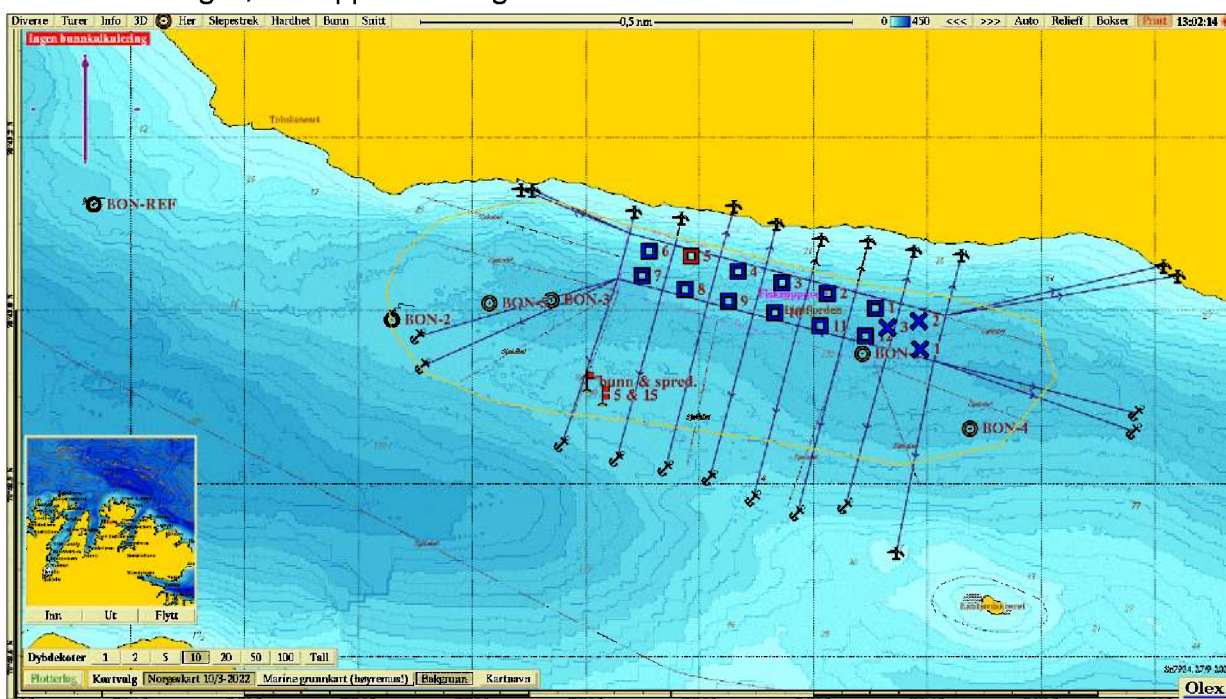
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige 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 økt MTB fra 2700 til 4280 tonn ved lokalitet Bondejorda i Lebesby kommune, Troms og Finnmark fylke.

**Overgangssone:** Strøm og bunn gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil akkumuleres i fordypningspunkter, i hovedsak mot vest. Overgangssonen antas å strekke seg lengst i hovedstrømmens retning mot vest, med en avstand på ca. 500 meter. Øst for anlegget, i returstrømmens retning, antas det at overgangssonen strekker seg ca. 260 meter. Sør for anlegget er overgangssonen satt til å strekke seg ca. 260 meter da strømforhold og bunntopografi indikerer mindre akkumuleringspotensiale i denne retningen. Mot nord begrenses overgangssonen av grunnere områder opp mot land og avstanden fra anlegget er satt til ca. 30 meter. Det ble etablert fem stasjoner i overgangssonen hvor overvåkingen mot vest ble gjennomført gjennom tre stasjoner med ulik distanse fra anlegget. En stasjon ble plassert i returstrømmens retning mot øst-sørøst samt en nærstasjon utenfor østlig del av anleggssonen. Stasjonene ble plassert i overgangssonen ut i fra potensiale for å detektere eventuelt organisk belastning i resipienten. Samlet viser faunaresultatene gode forhold, der samtlige stasjoner ble klassifisert til nest beste tilstandsklasse. De kjemiske parameterne viste samtidig gode verdier i hele området og støtter oppunder de gode faunaforholdene.



**Anleggssonen:** Det har blitt tatt totalt 15 B-stasjoner i anleggssonen hvor 12 stasjoner ble tatt i mai 2022, mens de resterende tre stasjonene ble tatt i juni 2022. De tre ekstra stasjonene ble tatt for å tilfredstille en MTB på 5280 tonn og ble plassert i østlig del av anlegget. Anleggssonen ble bestemt å følge anleggsrammen. Samtlige stasjoner viste beste tilstand, bortsett fra en stasjon som fikk tilstand 4. Det ble også registrert en del hardbunnsstasjoner. Det ble gjennomført kjemiske målinger i syv av prøvene, noe som er lite. Derfor bør anleggsrammen

overvåkes med hardbunnsmetodikk etter «*veileder for oppsett av utstyr og bruk av dette ved alternativ overvåking av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg*» i fremtiden.

Sjøbunnen mot vest forventes å være akkumulerende, men det kan også forventes at det vil kunne spores belastning mot returstrømmens retning. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene er nå god. Det forventes at resuspensjon kan forekomme på sjøbunnen, både i anleggssonen og overgangssonen, slik at belastningen kan opptre temporalt.

## Innholdsfortegnelse

<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Områdebeskrivelse</b> .....	<b>8</b>
2.1 Lokalitet .....	8
<b>3. Resultater</b> .....	<b>10</b>
3.1 Bunnkartlegging .....	10
3.2 Strømmålinger .....	11
3.3 B-undersøkelse .....	14
3.4 C-undersøkelse .....	16
<b>4. Diskusjon</b> .....	<b>23</b>
<b>Litteratur</b> .....	<b>24</b>
<b>Vedlegg</b> .....	<b>25</b>

## 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 bunnsubstratet
- 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.

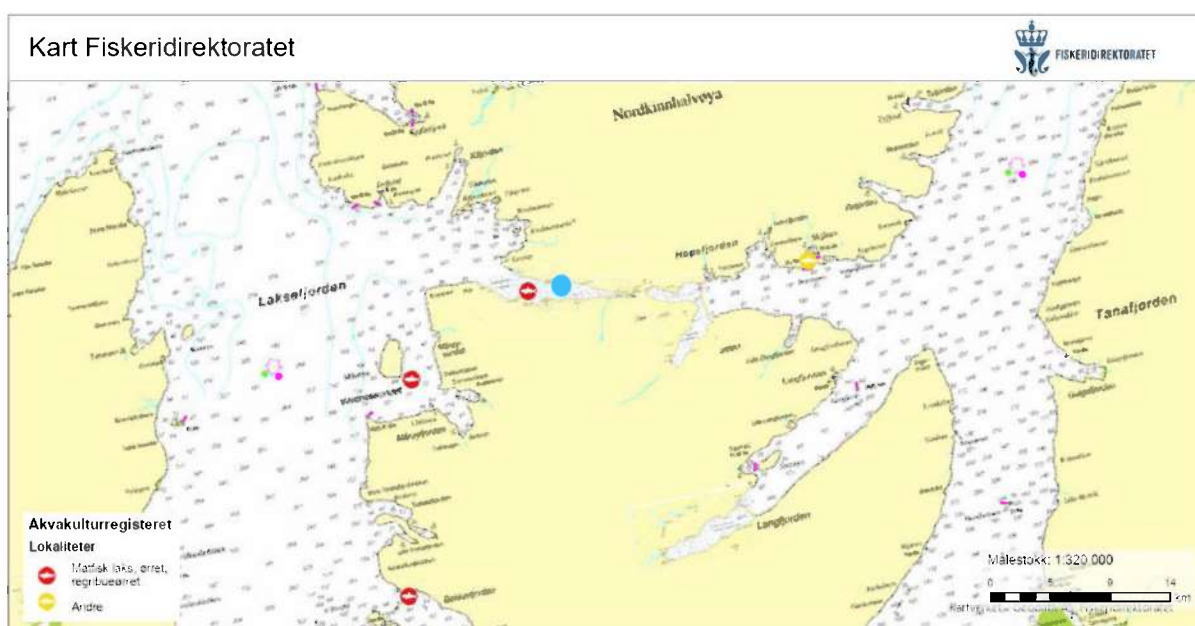
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

## 2. Områdebeskrivelse

### 2.1 Lokalitet

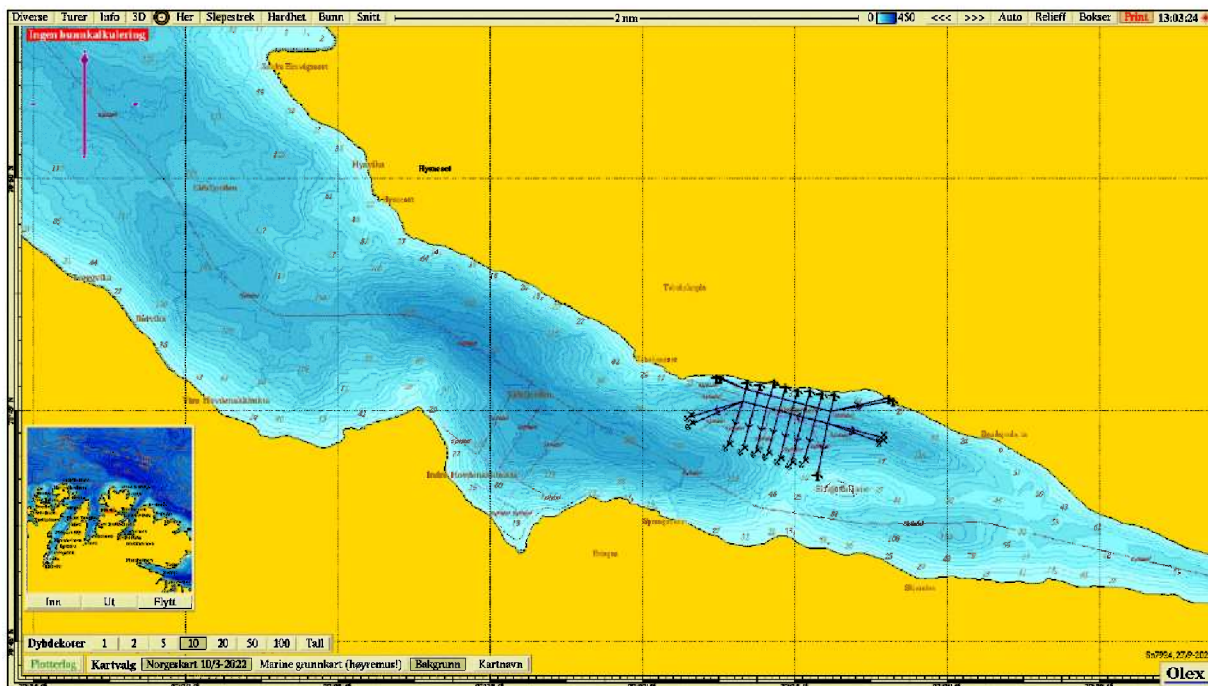
Oppdrettslokaliteten Hovdenakken ligger i Eidsfjorden i Lebesby kommune, Troms og Finnmark Fylke (Figur 2.1.1). Anlegget ligger plassert i økoregion Barentshavet med vanntype beskyttet kyst/fjord (B3). Lokaliteten ligger på nordsiden av fjorden og ligger over en bratt skråning der dybden varierer fra ca. 50 meter til omtrent 140 meter. Vest for anlegget er det en liten terskel før bunnen fortsetter ned mot Eidsfjordens dypområder på opptil 230 meter (figur 2.1.2).

Forundersøkelsen omhandler en ønsket MTB-utvidelse på 1 580 tonn biomasse, hvor da biomassen i anlegget vil øke fra 2700 tonn til 4 280 tonn. Anleggets utforming vil forbli uendret, hvor 7 bur er fordelt på en rekke orientert vest-nordvest til øst-sørøst.



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



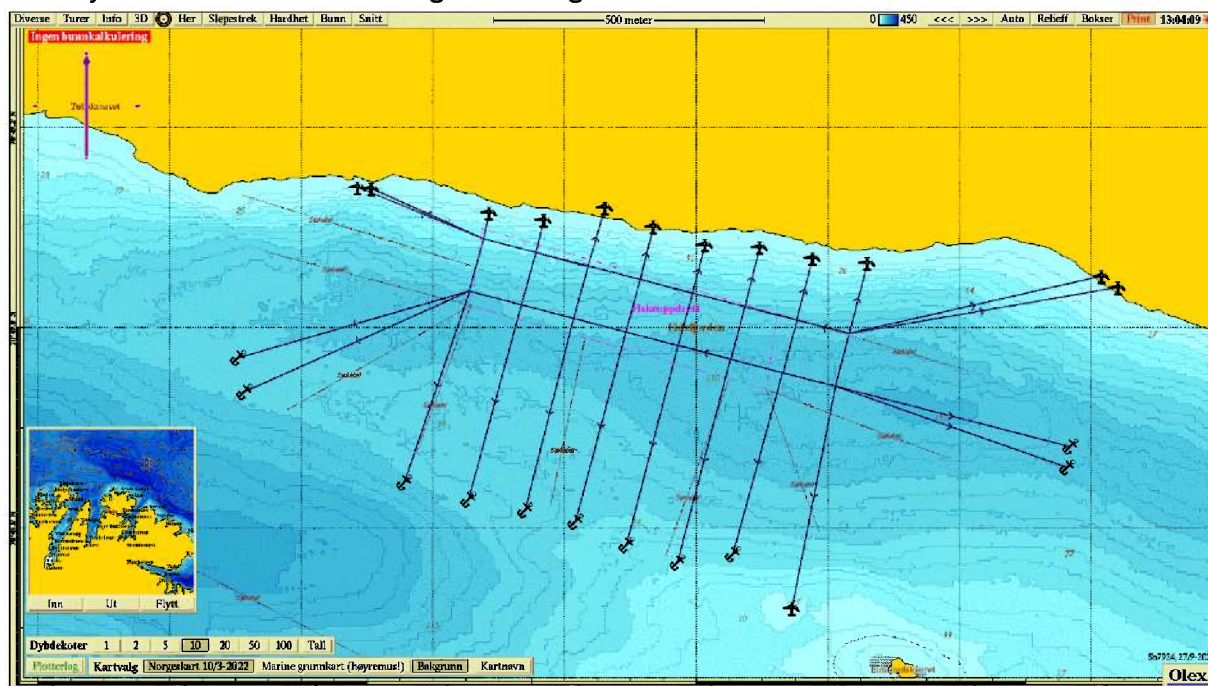


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, og fortøyningslinjer. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

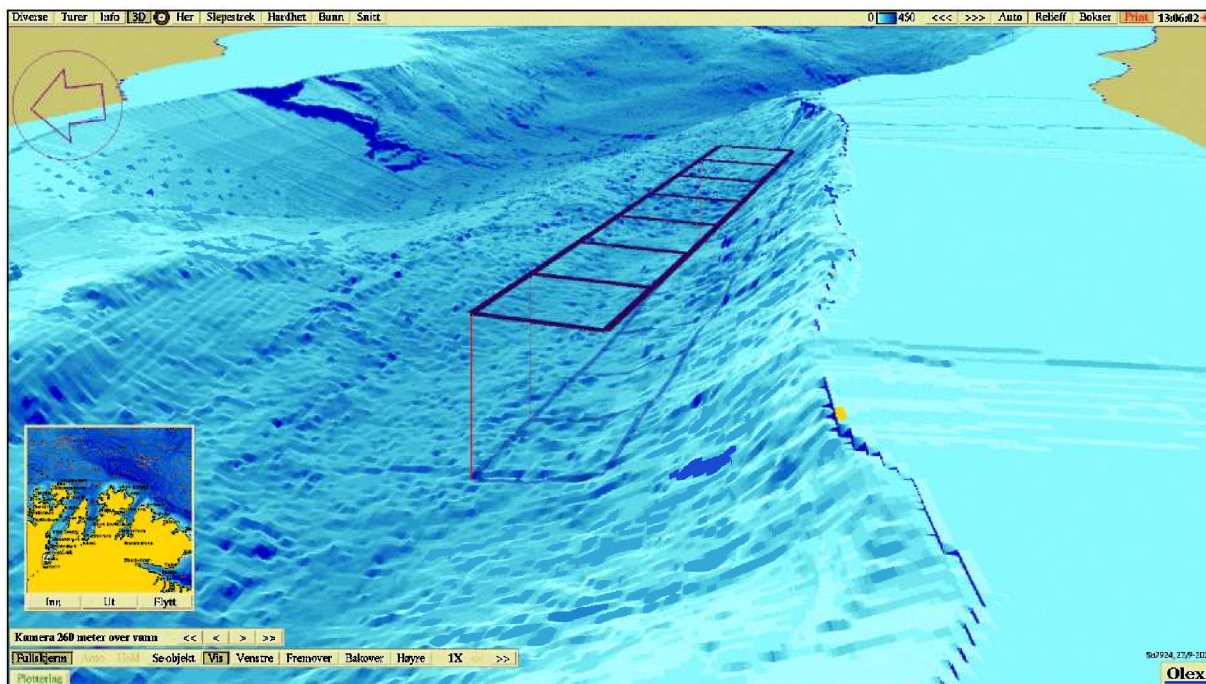
### 3. Resultater

#### 3.1 Bunnkartlegging

Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble hentet fra Statens Kartverk. Data er samlet inn ved hjelp av multistrålelodd og WASSP. Relativ hardhet er ikke tilgjengelig for lokaliteten, men miljøundersøkelser utført i området antyder relativt hardt sediment i anleggssonen, med mye fjell og stein. Bunnen under anleggets plassering skråner relativt bratt ned mot dypområdet i fjorden og dybden varierer fra ca. 50 meter til 140 meters dyp i anleggssonen. Eidsfjordens dypeste område som ligger på ca. 230 meter ligger noen par hundre meter vest-nordvest for lokaliteten. Bunntopografien i Eidsfjorden er relativt kupert og består av flere terskler ut mot Laksefjorden mot nordvest. Se figur 3.1.1 og 3.1.2 for kart.



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



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

### 3.2 Strømmålinger

Det har vært utført en strømmåling ved 5 m, 15 m, 52 m og 99 m på lokaliteten (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
SalMar Nord, Strømmålinger Bondejorda. 5m, 15m, spredning, bunn	6879.01	5 m og 15 m	70°48.890 N, 27°33.260 Ø
SalMar Nord, Strømmålinger Bondejorda. 5m, 15m, spredning, bunn	6879.01	52 m og 99 m	70°48.905 N, 27°33.206 Ø

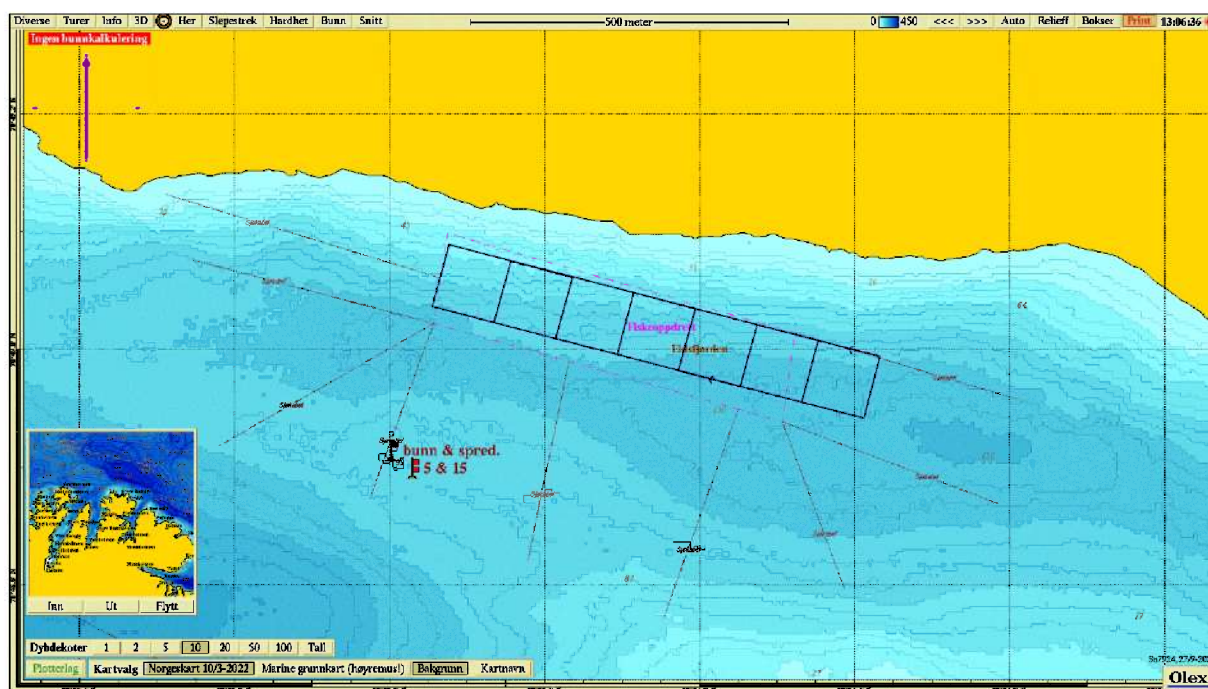
Strømmålinger var utført fra 07.02.2014 - 07.03.2014 og ble plassert med posisjon 70°48.890 N, 27°33.260 Ø for 5 m og 15 m og 70°48.905 N, 27°33.206 Ø for 52 m og 99 m (Figur 2.3.1). Strømmålingene er presentert i Figur 3.2.2. Under presenteres et utdrag fra rapporten (akvoplan niva 2014).

*Resultatene fra strømmåling på 5 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordøst 40-60 grader. Det er periodevis sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,1 cm/s. 9 % av målingene er større enn 10 cm/s og 62 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 25 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 4 % av målingene er < 1cm/s.*

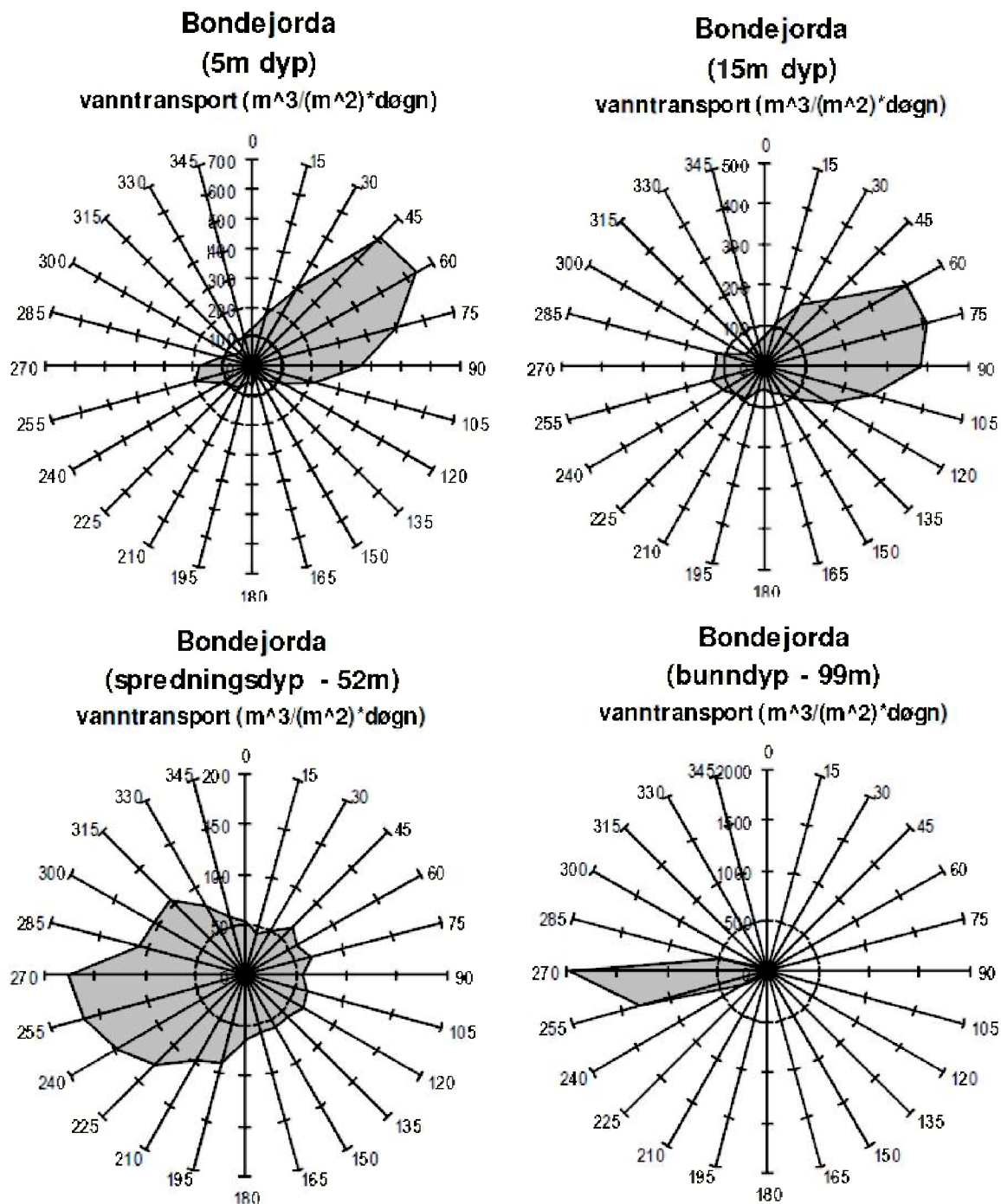
Resultatene fra strømmåling på 15 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot øst-nordøst 60-90 grader. Det er periodevis sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 4,1 cm/s. 3 % av målingene er større enn 10 cm/s og 57 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 34 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 6 % av målingene er < 1cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 52 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot vest-sørvest 240-270 grader. Det er periodevis sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 2,3 cm/s. 0 % av målingene er større enn 10 cm/s og 27 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 57% av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 16 % av målingene er < 1cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 99 meters dyp (bunn) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann her i hovedsak er definert mot vest-sørvest 255-270 grader. Det er periodevis sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,6 cm/s. 10 % av målingene er større enn 10 cm/s og 65 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 21 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 4 % av målingene er < 1cm/s.



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



Figur 3.2.2. Figurene viser vanntransport på de forskjellige dypene.

### 3.3 B-undersøkelse

Det har vært drift på lokaliteten i flere år og det har blitt gjennomført flere B-undersøkelser tidligere (tabell 3.3.1). Data til denne rapporten ble innsamlet i mai og juni 2022. Undersøkelsen i mai var en oppfølgende B-undersøkelse med hardbunnsmetodikk etter «veileder for oppsett av utstyr og bruk av dette ved alternativ overvåking av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg – Versjon 1.0», da B-undersøkelsen på maksimal produksjonsbelastning, tatt september 2021 detekterte mye hardbunn. Undersøkelsen i juni 2022 bestod av tre stasjoner og ble tatt for å tilfredstille en søknad om økt MTB til 4280 tonn.

Stasjonene i den oppfølgende undersøkelsen (mai 2022) ble plassert ved bur hvor det hadde vært produksjon av fisk og på samme posisjon som B-undersøkelsen utført på maksimal produksjonsbelastning i september 2021. Tilleggsstasjonene (juni 2022) ble plassert øst i anleggsrammen hvor to av stasjonene ble plassert i et bur hvor det ikke ble prøvetatt tidligere. Stasjonene ble plassert på østlig side for å dekke hele anleggsrammen med B-stasjoner (figur 3.3.1 & 3.3.2). Resultatene fra de to undersøkelsene viser samlet sett et meget godt sedimentmiljø hvor samtlige stasjoner viser til beste tilstand (tilstand 1), bortsett fra en stasjon som fikk tilstand 4 (Figur 3.3.1 & 3.3.2; tabell 3.3.2).

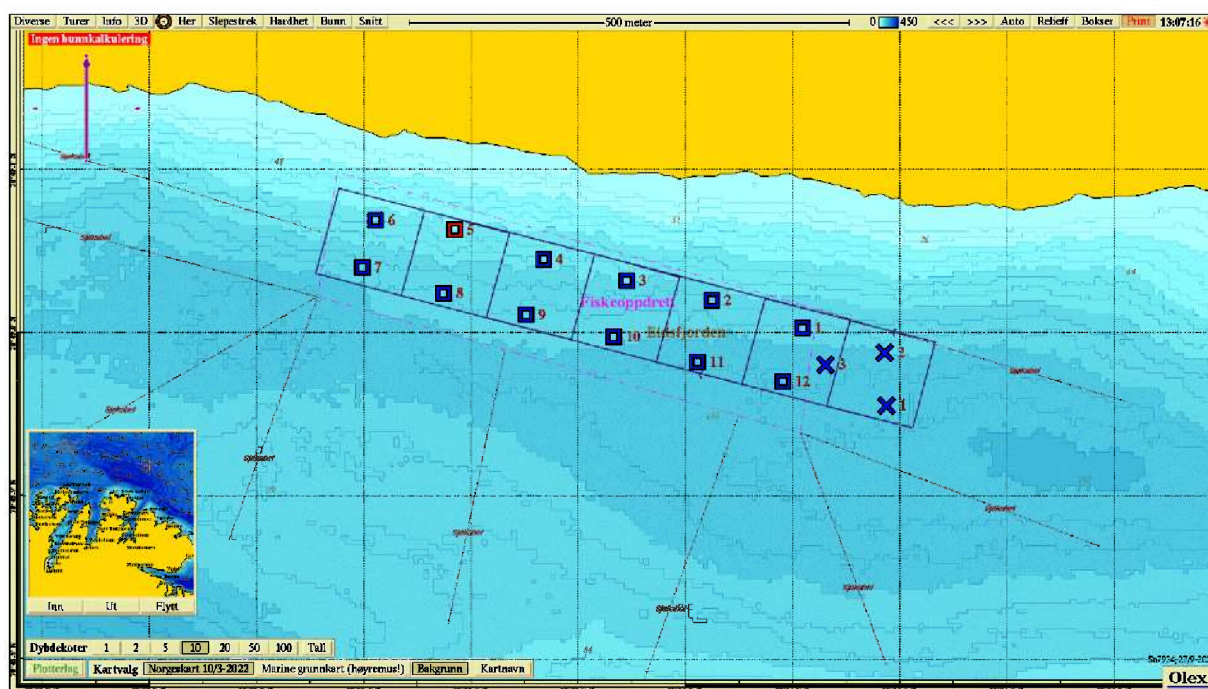
**Tabell 3.3.1.** Oversikt over B-undersøkelser utført ved lokalitet.

Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utforet
11.01.2013	*	*	0,90 / tilstand 1	*
17.10.2013	*	Etter splitt ved maks	1,20 / tilstand 2	*
22.09.2014	V-14	Før splitt	1,20 / tilstand 2	*
27.08.2015	V-14	*	2,12 / tilstand 3	*
22.02.2016	V-14	1 mnd Brakk	1,19 / tilstand 2	-
25.04.2016	-	3 mnd Brakk	0,64 / tilstand 2	-
27.10.2016	V-16	Oppfølging	1,94 / tilstand 2	*
03.10.2017	V16	Maks Belastning	1,10 / tilstand 2	86
07.05.2020	-	Før utsett	0,05 / tilstand 2	0
16.09.2021	V-20	Maks Belastning	1,02 / tilstand 2	100
04.05.2022	-	Oppfølging (hardbunnsmetodikk)	0,51 / tilstand 2	-
21.06.2022	-	Før utsett/til forund.	0,00 / tilstand 1	-

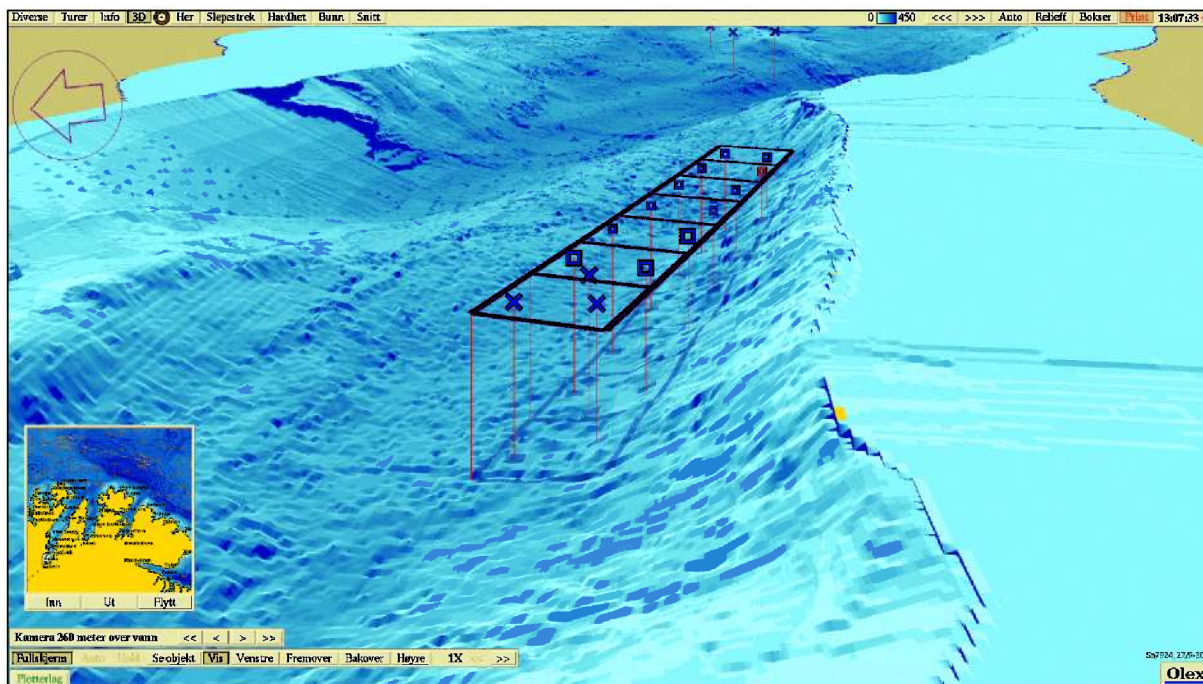
\* ukjent

**Tabell 3.3.2.** Hovedresultater fra B-undersøkelse utført i mai og juni 2022 hvor resultater fra undersøkelsene er slått sammen.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,71	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,48	Gr. III Sensorikk	1
Gr. II+III	0,41	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	04.05.22 & 21.06.22	Dato rapport	25.05.22 & 26.09.22
Lokalitetstilstand		<b>1</b>	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	15	Ant. grabbhugg	29
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Leire	Silt	Sand
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	14	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	1
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		



**Figur 3.3.1** Batymetriske kart med anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant/kryss; Tilstand 1, grønn firkant/kryss; Tilstand 2, gul firkant/kryss; Tilstand 3, rød firkant/kryss; Tilstand 4). Firkanter er stasjoner som ble tatt i mai 2022, mens kryss er stasjoner som ble tatt juni 2022. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



**Figur 3.3.2.** 3D-kart over bunnen med anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant/kryss; Tilstand 1, grønn firkant/kryss; Tilstand 2, gul firkant/kryss; Tilstand 3, rød firkant/kryss; Tilstand 4). Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2017b).

### 3.4 C-undersøkelse

Stasjon BON-1, BON-3, BON-4 og BON-REF ble prøvetatt 16.09.2021 i forbindelse med ordinær C/ASC-undersøkelse på maksimal produksjonsbelastning. BON-2 og BON-5 ble prøve tatt 21.06.2022 på grunn av søknad om økt MTB fra 2700 tonn til 4280 tonn. I følge NS9410:2016 kreves det 5 stasjoner i overgangssonen med en MTB over 3600 tonn og antatt overgangssone øker også fra 400 meter til 500 meter. Derfor ble C2 (BON-2) flyttet 100 meter lenger ut i resipienten. En ekstra C5-stasjon (BON-5) ble også opprettet.

Stasjoner er plassert i henhold til NS9410:2016. Overgangssonen antas å strekke seg lengst i hovedstrømmens retning mot vest, med en avstand på ca. 500 meter. Øst for anlegget, i returstrømmens retning, antas det at overgangssonen strekker seg ca. 260 meter. Sør for anlegget er overgangssonen satt til å strekke seg ca. 260 meter da strømforhold og bunntopografi indikerer mindre akkumuleringspotensiale i denne retningen. Mot nord begrenses overgangssonen av grunnere områder opp mot land og avstanden fra anlegget er satt til ca. 30 meter (figur 3.4.1).

Nærstasjonen BON-1 ble plassert ca. 25 meter fra merdkanten mot sørøst, der B-undersøkelsen viste størst belastning (figur 3.4.1). BON-2 ble plassert i hovedstrømsretningen, 500 meter sørvest for anlegget i ytterkant av antatt overgangssone. BON-3 og BON-5 ble plassert henholdsvis 150 meter og 280 meter sørvest for anlegget og danner et transekt ut mot BON-2. Slike transekter kan avdekke eventuelle gradienter i belastningsbildet. BON-4 er lagt i noe dypere område mot sørøst for å undersøke eventuell

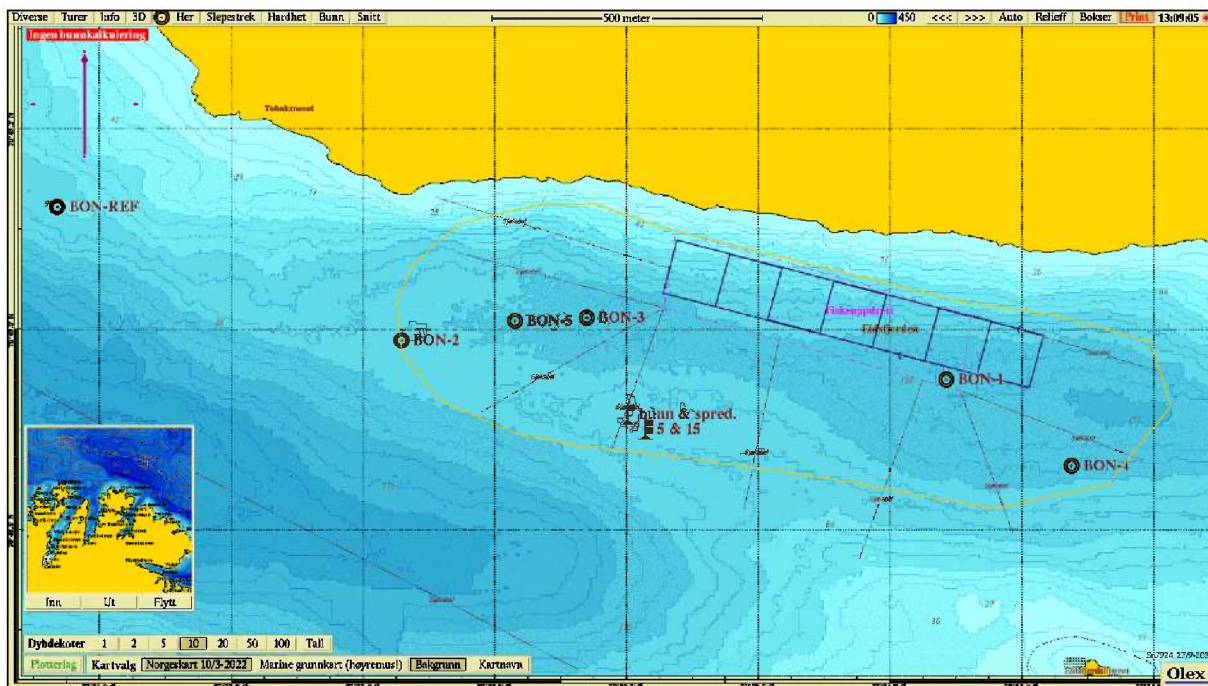


akkumulering og belastning her (tabell 2.1.1; figur 2.2.2). En referansestasjon (HOV-REF) ble plassert 1132 meter øst-sørøst for anlegget som en kontroll på naturlig upåvirket sediment (Figur 3.4.1). Informasjon om stasjonene finnes i tabell 3.4.1.

**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
BON-1	70°48.970'N / 27°34.008'Ø	25-30 m	131 m	FAU, KJE, GEO, PE	C1
BON-2	70°48.998'N / 27°32.517'Ø	500 m	111 m	FAU, KJE, GEO, PE	C2
BON-3	70°49.011'N / 27°33.079'Ø	150 m	130 m	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
BON-4	70°48.863'N / 27°34.551'Ø	168 m	123 m	FAU, KJE, GEO, PE	C4
BON-5	70°49.008'N / 27°32.861'Ø	280 m	124 m	FAU, KJE, GEO, PE	C5
BON-REF	70°49.122'N / 27°31.470'Ø	1132 m	90 m	FAU, KJE, GEO, PE	REF

Samlet viser resultatene gode faunaforhold, der samtlige stasjoner ble klassifisert til nest beste tilstandsklasse. Artssammensetningen i overgangssonen ble dominert enten av den forurensningsnøytrale muslingen *Ennucula tenuis* (hhv. 32% og 48%) ved BON-5 og BON-4 og den opportunistiske muslingen *Thyasira sarsii* (hhv. 20% og 29%) i sør (BON-2 og BON-3). Grunnet en relativt jevn fordeling av individene mellom artene så var biodiversiteten i området følgelig høy. De kjemiske parameterne viste samtidig gode verdier, og støtter godt oppunder de gode faunaforholdene rundt lokaliteten (Tabell 3.4.2).



**Figur 3.4.1.** Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), 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.

**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)).

	Anleggs- sone	Ytterst	Overgangssone			Referanse	
	BON-1	BON-2	BON-3	BON-4	BON-5	BON-REF	
Avstand til anlegg (m)	25-30	500	150	168	280	1132	
Dyp (m)	131	111	130	123	124	90	
GPS koordinater	70°48.970'N 27°34.008'Ø	70°48.998'N / 27°32.517'Ø	70°49.011'N 27°33.079'Ø	70°48.863'N 27°34.551'Ø	70°49.008'N / 27°32.861'Ø	70°49.122'N/ 27°31.470'Ø	
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	5	43	42	30	54	43
	Ant. ind.	30	402	310	218	628	111
	H'	0,713	3,649	3,411	2,891	3,539	4,509
	nEQR verdi	0,326	0,736 (God)	0,720	0,766	0,785	0,906
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,757			
Oksygen i bunnvann (mg O <sub>2</sub> /l)			8,98				
Organisk stoff nTOC (mg/g)	27,4	18,3	20,0	20,2	19,8	18,9	
Cu (mg/kg TS)	14,4	11,1	12,1	9,5	11,0	8,5	
Tilstand for C1	God						
Tidspunkt for neste undersøkelse:				Hver tredje produksjonssyklus/ Avklares med myndighetene*			

\*ved eventuell utvidelse av anlegget

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod sand, men også en del leire og silt (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 (%)
BON-1	36,2	60,5	3,3
BON-2	40,1	58,5	1,4
BON-3	34,7	59,2	3,5
BON-4	49,2	48,7	2,1
BON-5	34,1	64,2	1,6
BON-REF	28,7	48,3	23,0

I hovedsak hadde sedimentet lys farge og bestod av en blanding av leire og sand. Det ble ikke registrert lukt eller myk konsistens ved noen av stasjonene, med unntak av BON-1. Ved BON-1 ble det registrert både sverting, sterk lukt og løst sediment. Ved denne stasjonen ble det også registrert gassbobler i sedimentet (tabell 3.4.4). Utover dette ble det ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gasdannelse eller beggiatoa. Samtlige prøvehugg var godkjent for både volum og uforstyrret overflate.

**Tabell 3.4.4.** pH- og E<sub>h</sub>-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.

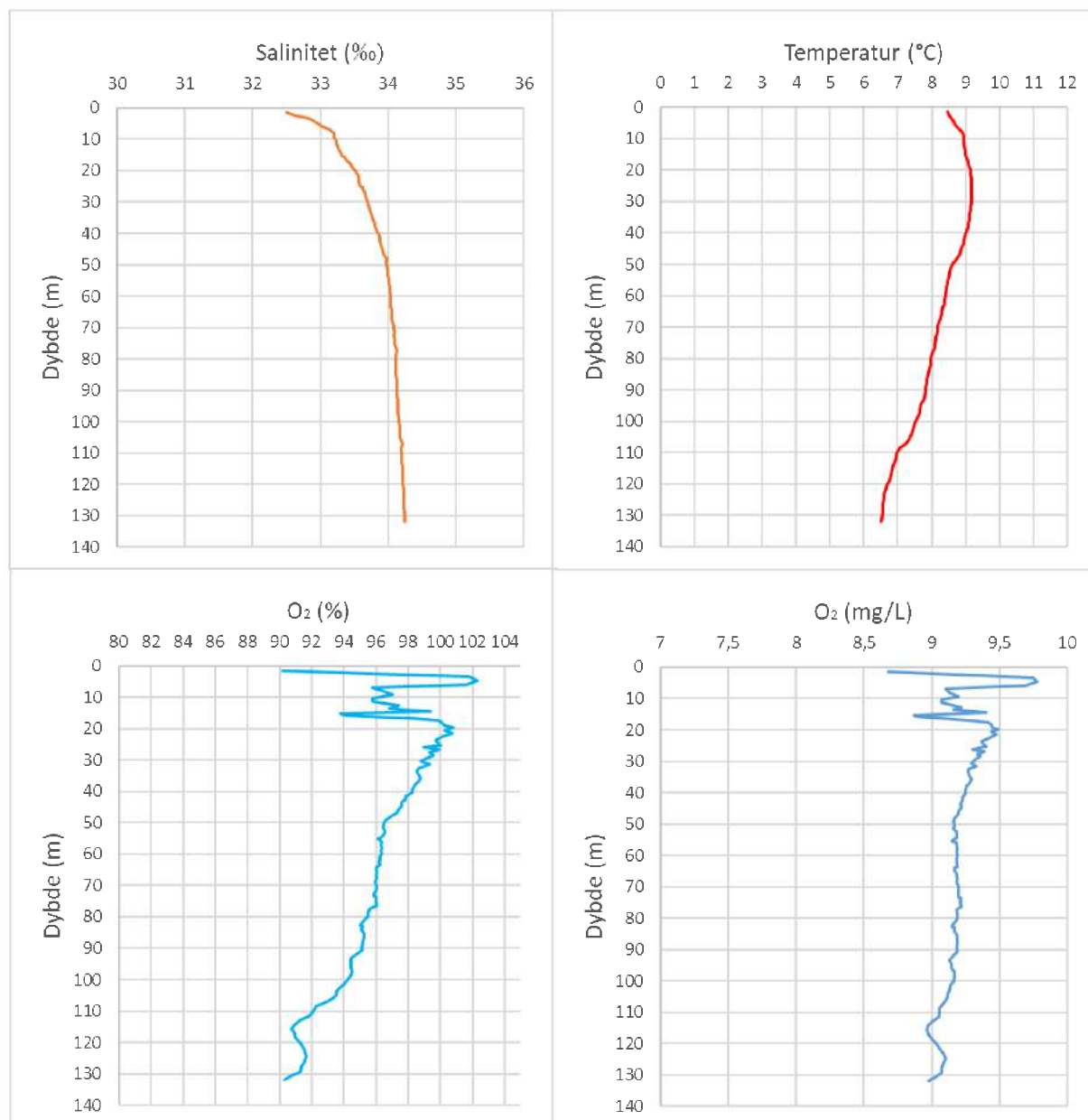
Stasjon	Kjemiske parametere			Sensoriske parametere			
	pH	E <sub>h</sub>	pH/E <sub>h</sub> poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
BON-1	6,4	-180	5	4 / Meget dårlig	2	4	4
BON-2	7,97	210	0	1 / Meget god	0	0	0
BON-3	7,7	103	0	1 / Meget god	0	0	0
BON-4	7,9	190	0	1 / Meget god	0	0	0
BON-5	8,03	211	0	1 / Meget god	0	0	0
BON-REF	7,9	240	0	1 / Meget god	0	0	0

De kjemiske parameterne viste hovedsakelig lave verdier i hele området, med unntak av noe forhøyete verdier ved BON-1. Innholdet av karbon (nTOC) klassifisert med tilstand 1 for BON-2, BON-3, BON-5 og BON-REF, tilstand 2 for BON-4 og tilstand 3 for BON-1. Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn), bortsett fra BIN-1 som fikk tilstand 2 på sink. (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
BON-1	3,5	15900	27,4	III	2200	420	7,2	1530	199	106,0	22	II	14,4	3,2	I
BON-2	1,4	7500	18,3	I	1500	310	5,0	783	102	75,6	16	I	11,1	2,9	I
BON-3	2,6	11100	20,0	I	1700	340	6,5	900	117	73,6	15	I	12,1	3,0	I
BON-4	2,9	6060	20,2	II	1500	310	4,0	800	104	59,2	12	I	9,5	2,7	I
BON-5	2,4	7990	19,8	I	1400	290	5,7	847	110	79,3	17	I	11,0	2,9	I
BON-REF	1,9	6060	18,9	I	1000	230	6,1	604	79	49,6	10	I	8,5	2,7	I

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved BON-3 (figur 3.4.1). Det ble registrert relativt homogene forhold, uten tydelige sjiktninger gjennom vannsøylen. Saliniteten steg noe fra 32,5‰ i overflaten til rundt 34 ‰ fra 50 meter og ned til bunnvannet ved ca. 130 meters dyp. Temperaturen lå på rundt 9°C ned til 40 meters dyp, og sank så ned til 6,5°C ved bunnen. Oksygenverdiene fluktuerte relativt kraftig de øverste 20 meterne av vannsøylen, men det antas at dette i hovedsak skyldes forstyrrelser i målingene. Fra 20 meter sank verdiene noe jevnt ned mot ca. 90% (metning) og 9 mg/L (innhold) i bunnvannet. Bunnvannet er klassifisert til tilstand 1 – Svært god.



**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

Vurdering av miljøbetingelser i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale i anleggsområdet, vestover i hovedstrømsretningen og i dypområdene i umiddelbar nærhet av anlegget. Dette ble understøttet av miljøundersøkelsene utført, hvor samtlige C-stasjoner fikk nest beste tilstand (god), bortsett fra C1 (BON-1) som fikk svært dårlig tilstand. Påkrevd metodikk for overvåking av miljøpåvirkningen har blitt etablert gjennom B- og C-undersøkelse tilpasset utredning av området.

**Overvåking av anleggssonen:** Siden det ikke ble funnet mineralisk sediment (nok til å måle kjemiske verdier) i åtte av 15 stasjoner vurderes det til at alternativ overvåking med hardbunnsmetodikk er hensiktsmessig for fremtidig overvåking av anleggssonen. Det har tidligere blitt gjennomført B-undersøkelse med hardbunnsmetodikk på lokaliteten etter pålegg fra myndighetene. Denne metoden anses som hensiktsmessig for god overvåking av anleggsrammen.

**Overvåking av overgangssonen:** Sensorisk og kjemisk ble prøveutvalget i C-undersøkelsen funnet å være udetekterbar organisk påvirkning, bortsett fra nærstasjonen (BON-1) som hadde dårlige miljøforhold (gassbolbing, brun farge, lukt og myk konsistens). Samtlige prøver hadde godkjent overflate/volum. Stasjonsplasseringene virker hensiktsmessig og bør følges opp i fremtiden.

Området hvor størst påvirkning forventes vil alltid være anleggsområdet, som også tillater stor påvirkning. Det forventes at omsøkt biomassetak vil gi tydelige spor i anleggsområdet, og viktigheten av B-undersøkelse understrekes. Gjennomsnittstrømmen ved spredningsdypet på 2,3 cm/s anses som svak. Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes å være robust til å kunne detektere påvirkning ut av anleggsområde og da spesielt mot vest. Metoden er 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.

## Litteratur

- Akvaplan Niva (2018b). *SalMar Nord, Strømmålinger Bondejorda. 5m, 15m, spredning, bunn.*  
Rapportnummer: 6879.01
- 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
- 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 (2021a). *B-undersøkelse for lokalitet 13143 Bondejorda.* Rapportnummer: 102759-01-001
- Åkerblå (2021b). *C-undersøkelse med ASC-vurdering for Bondejorda (13143).*  
Rapportnummer: 104802-01-001
- Åkerblå (2022a). *B-undersøkelse med hardbunnsmetodikk for lokalitet 13143 Bondejorda.*  
Rapportnummer: 104414-01-001
- Åkerblå (2022b). *Sedimentundersøkelse for lokalitet Bondejorda.* Rapportnummer: 104803-01-001



## Vedlegg

### Vedlegg 1: Bilder fra B-undersøkelser

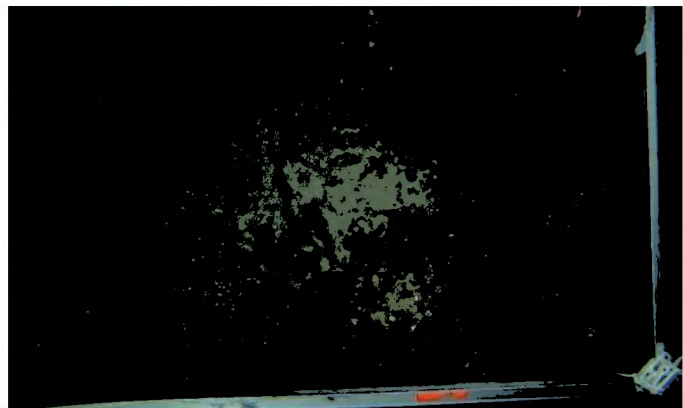
#### Bilder fra mai 2022:

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

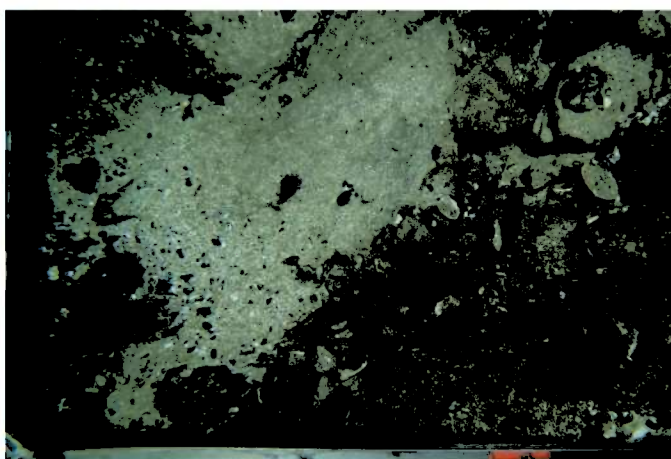
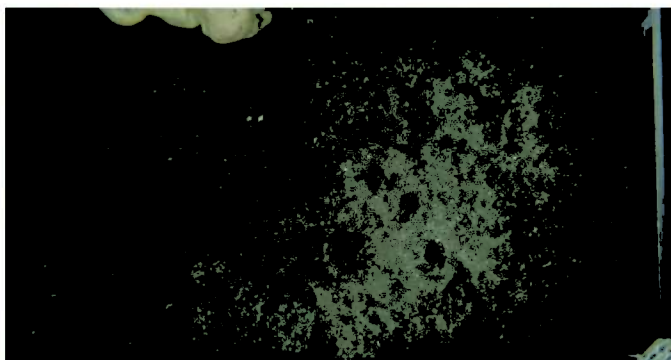


St1 bilde ikke tatt etter vask

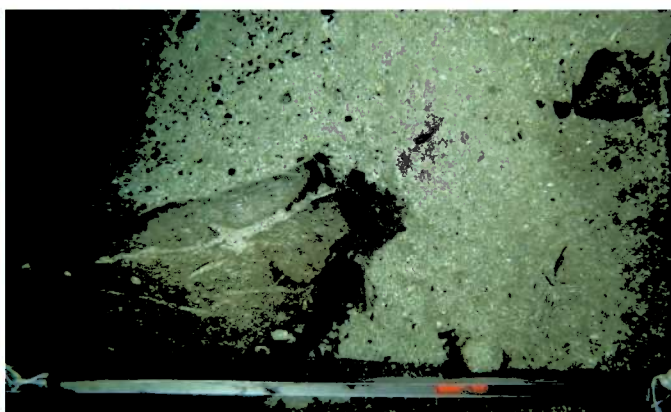
St2 - Hardbunn

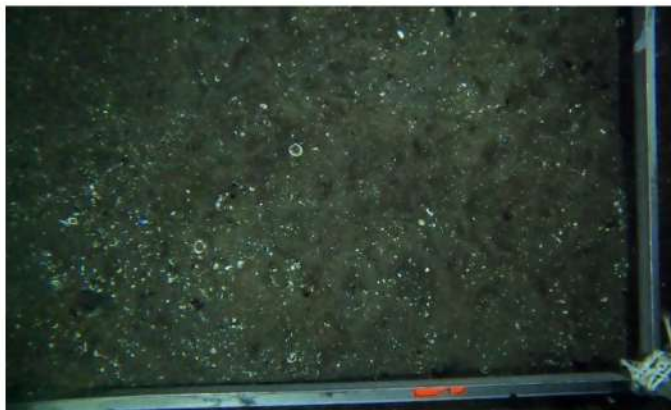


St4 - Hardbunn



St7 - Hardbunn

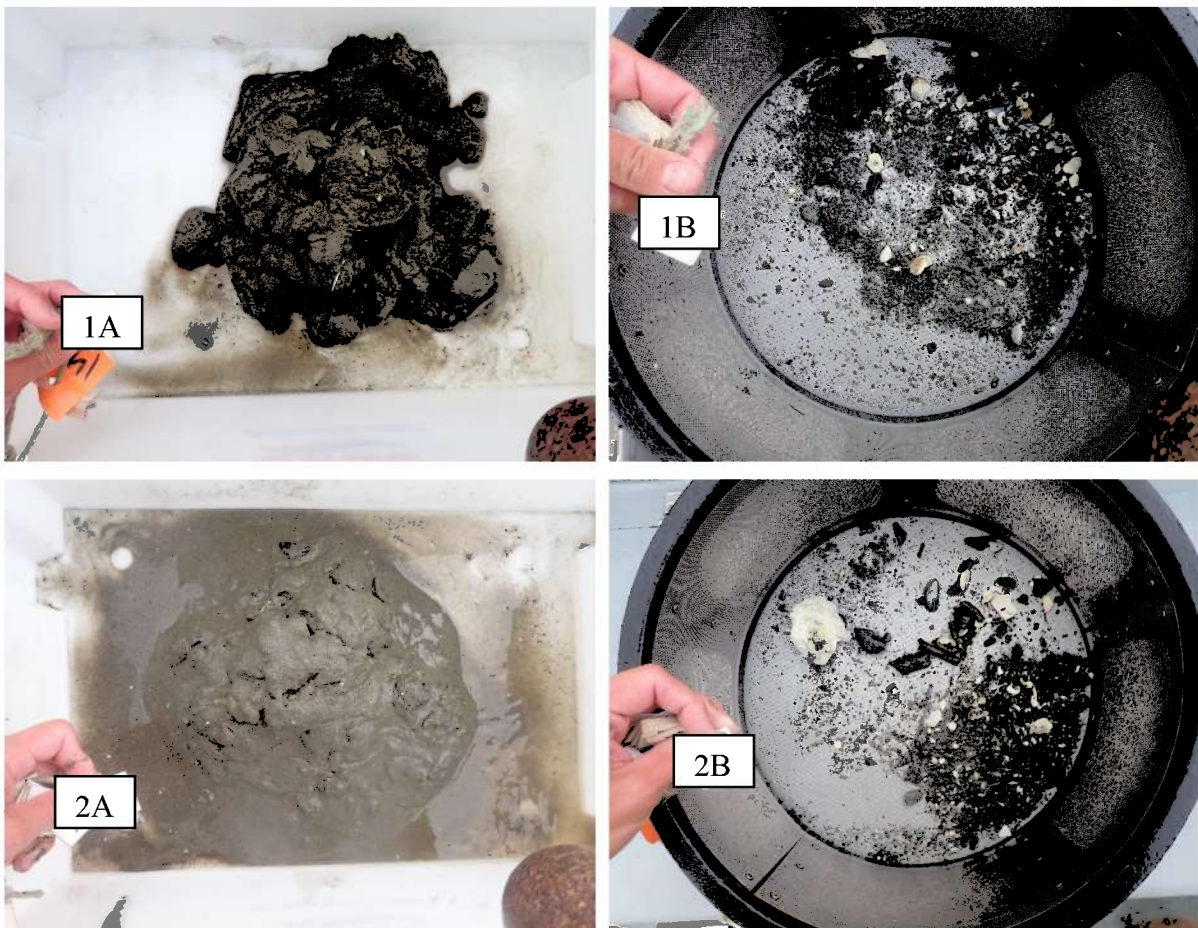






**Bilder fra sedimentundersøkelsen juni 2022:**

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





## Vedlegg 2: Bilder fra C-undersøkelse

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V9.1 – V9.6).



Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.6 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.