

**Forundersøkelse rapport**  
for  
**Langøya Kvaløya**

NS9410:2016



**Oppdragsgiver**

**Måsøval Fiskeoppdrett AS**

Forundersøkelse for Langøya Kvaløya			
Rapportnummer	101964-01-001		
Rapportdato	27.11.20		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	04.06.20	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	02.08.20	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	23.12.14-22.01.15	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	02.08.20	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	NA	Åkerblå AS
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
Lokalitet			
Lokalitet	Langøya Kvaløya		
	Frøya kommune, Trøndelag fylke		
Lokalitetsnummer	12380		
Oppdragsgiver			
Selskap	Måsøval Fiskeoppdrett AS		
Kontaktperson	Monicha Seternes		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413                      Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Oda Ravnås Waldeland		
Godkjent av	Arild Kjerstad		
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 tilfredsstillter kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

## Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om utvidelse av MTB fra 2 340 tonn til 3 210 tonn ved lokalitet Langøya Kvaløya.

Overgangssone: Strøm og bunn gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil akkumuleres i fordypningspunkter, i hovedsak mot NØ. Overgangssonen ble satt etter veiledende avstand på 400 m for en MTB på opptil 3 599 tonn, og overvåking mot NØ ble utført gjennom to stasjoner med ulik distanse fra anlegget. C1 ble plassert på sørsiden av anlegget i en undervannsbukt mens C4 ble plassert i et dyppunkt nord for anlegget. Det var vanskelig å få opphentet godkjente hugg og stasjonene ble flyttet noe fra tiltenkte posisjoner. Resultatene indikerte at det ikke var organisk påvirkning i overgangssonen for lokalitet Langøya Kvaløya.



Anleggssone: Det ble opprettet 12 stasjoner som ble fordelt innenfor anleggsrammen, en i hvert bur. Ved 11 av 12 stasjoner ble det ikke registrert tegn til kjemisk eller organisk opphopning, mens ved en stasjon (st.4) mot midten av den sørlige burrekken ble det registrert dårlig tilstand. Bunnen under anlegget ved stasjonen er noe grunnere enn ved de resterende stasjonene som kan ha ført til lokal akkumulering av organisk materiale. Anleggssonen ble bestemt å følge anleggsrammen. Det var gjort kjemiske målinger i 10 av 12 prøver, og det forventes at alternativ overvåking ikke er hensiktsmessig.

Sjøbunnen mot NØ forventes å være akkumulerende. Kunnskapen om tilstanden i dette området er nå god; svært god var også tilstanden. Det forventes at resuspensjon kan forekomme på sjøbunnen, både i anleggssonen og overgangssonen, slik at belastningen kan opptre temporalt.

## Innholdsfortegnelse

<b>Innholdsfortegnelse .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Områdebeskrivelse .....</b>	<b>7</b>
2.1 Lokalitet .....	7
<b>3. Resultater .....</b>	<b>8</b>
3.1 Bunnkartlegging .....	8
3.2 Strømmålinger.....	10
3.3 B-undersøkelse.....	12
3.4 C-undersøkelse.....	14
<b>4. Diskusjon.....</b>	<b>19</b>
<b>Litteratur.....</b>	<b>20</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 konstatere 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:

- Strømmmålinger 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.

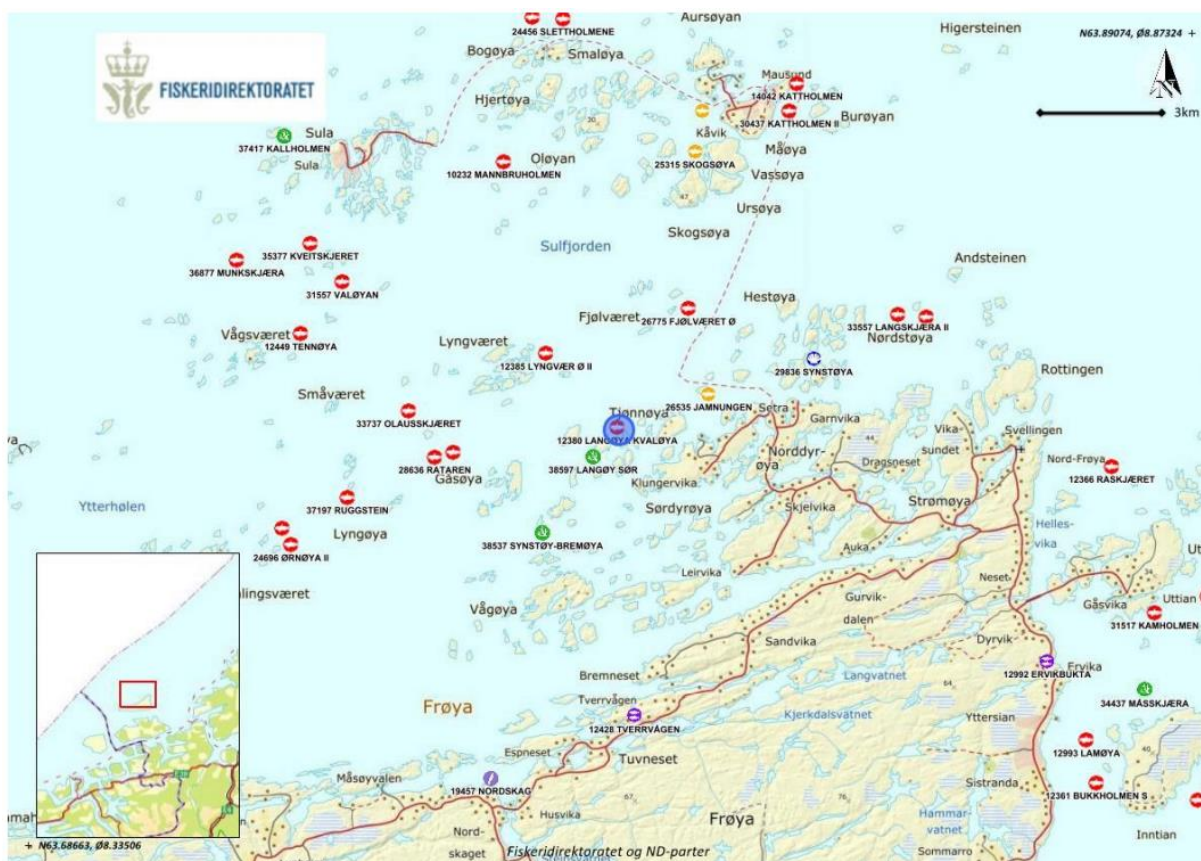


## 2. Områdebeskrivelse

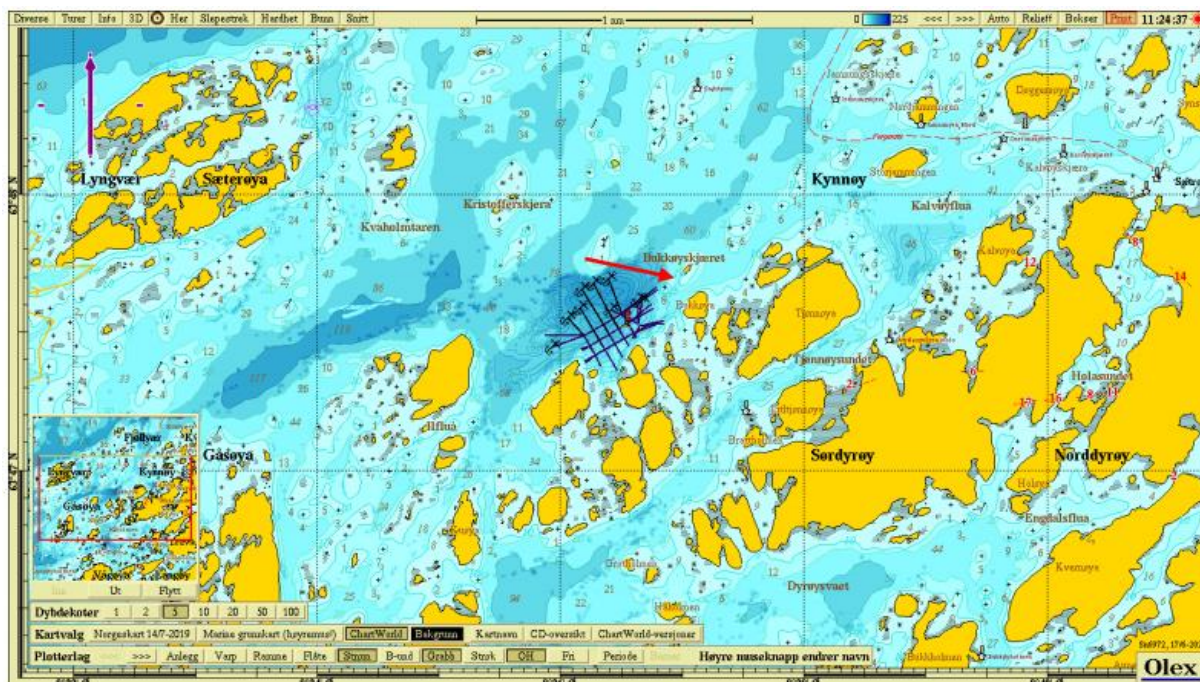
### 2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten Langøya Kvaløya ligger i skjærgård på nordsiden av Langøya og Kvaløya i Frøya kommune, Trøndelag (Figur 2.1.1). Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype åpen eksponert kyst. Anleggsrammen ligger over en skråning fra øygruppen i sør hvor grunneste dyp var på 25 meter, til nordover hvor anlegget var plassert over dybder på rundt 75 meter. En buktform mot øygruppen sørvest for anlegget resulterte i noe variabelt bunnforhold, hvor skråningen mot dypere vann var noe slakere i undervannsbukten. Nord for anlegget var det et dybdepunkt på rett over 100 meters dybde, og det var ikke topografiske terskler mellom anleggsområdet og åpnere vannforekomster.

Forundersøkelsen omhandler en ønsket MTB-utvidelse på 870 tonn biomasse, hvor da biomassen i anlegget vil øke fra 2 340 til 3 120 tonn. Anleggets utforming vil forbli uendret, hvor 8 bur er fordelt på to burrekker orientert SV-NØ.



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



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

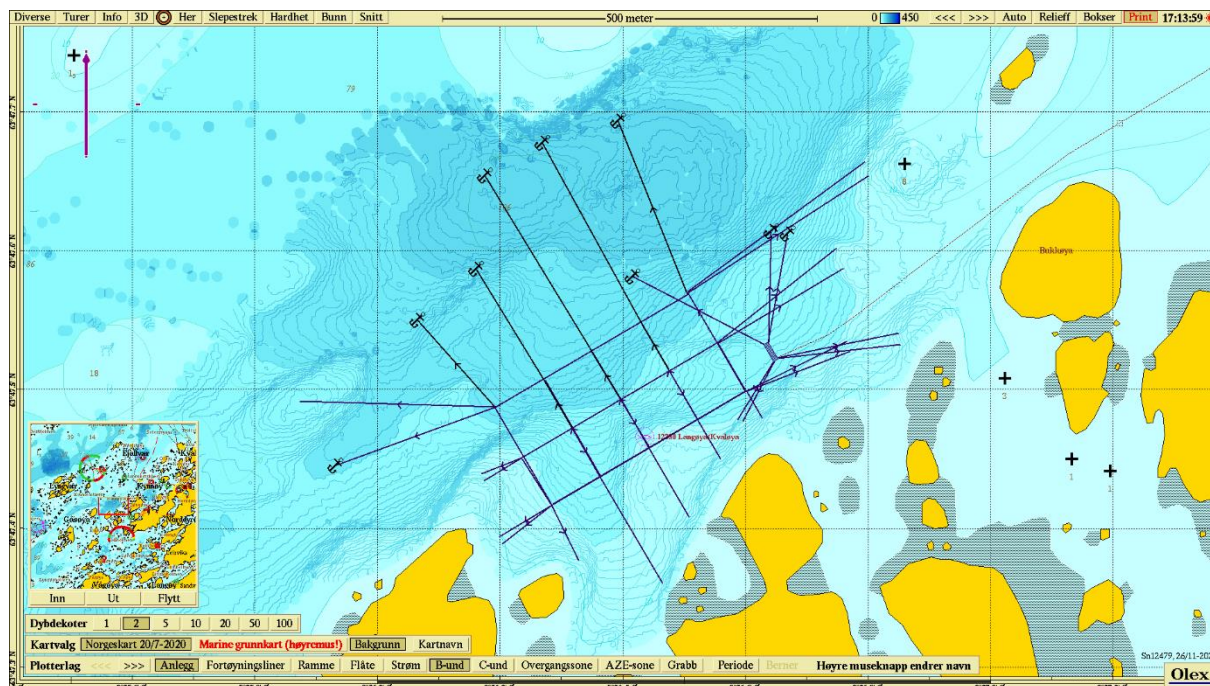
### 3. Resultater

#### 3.1 Bunnkartlegging

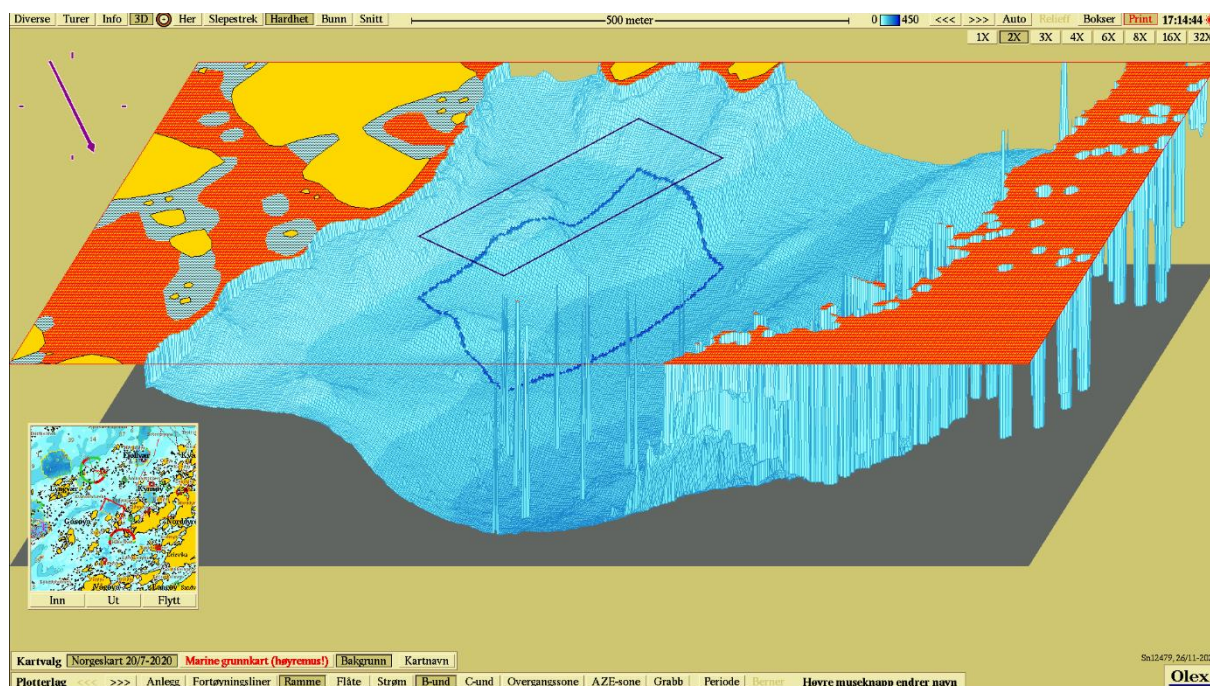
Bunnkartlegging i området er satt sammen av data fra Åkerblå AS. Bunnkartlegging viser dypere områder med mørkere blåfarge enn grunnere områder som har en lysere blåfarge. Anlegget ligger over en skråning på ca. 25-75 m som heller mot nord-nordvest mot dypområdet på ca. 100 meters dybde nord for anlegget (figur 3.1.1.).

Relativ bunnhardhet for resipienten foreligger ikke.





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



**Figur 3.1.3.** Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

### 3.2 Strømmålinger

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

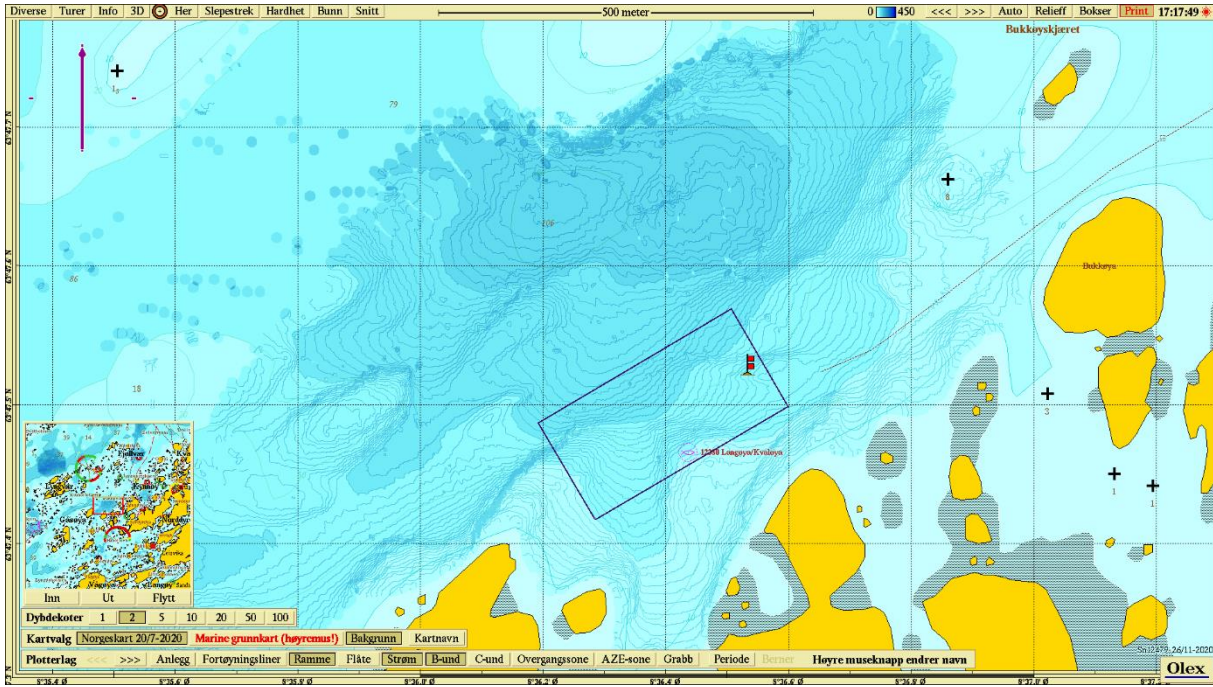
Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Langøya desember 2014 - januar 2015, (2017)	SR-M-00117_Langøya0117-ver01	5m, 15m, spredningsdyp (30m) og bunn dyp (45m)	63°47.521'N; 008°36.534'Ø
Strømmåling, 2005	-	5 m og spredningsdyp (25 m)	63°47.48'N; 008°36.33'Ø

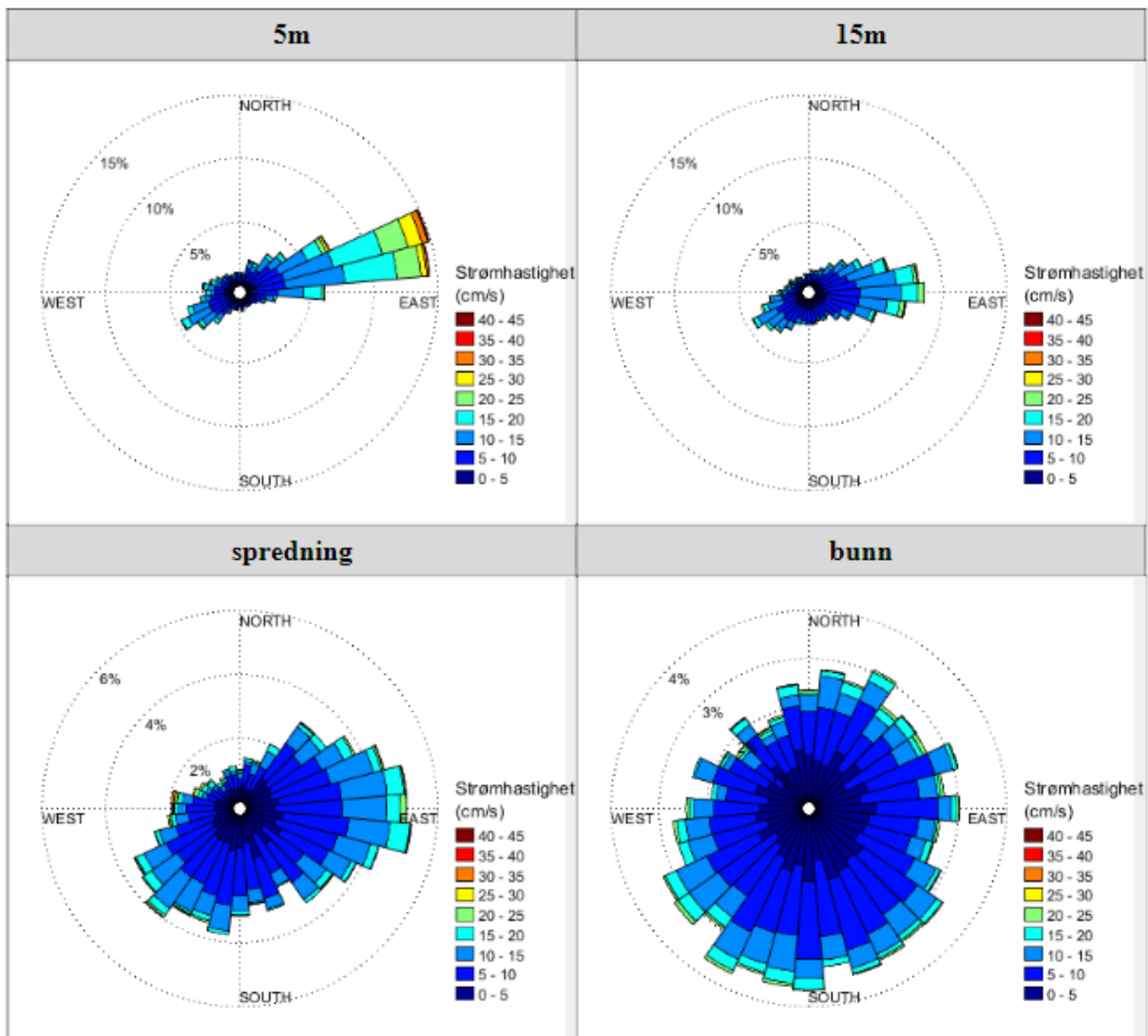
2017: Målinger lagt til grunn for plassering av C-stasjoner. Strømmålinger var utført gjennom en måned om vinter og ble plassert øst i anleggsrammen med posisjon 63°47.521' N 008°36.534' Ø (Figur 2.3.1). Under presenteres et utdrag fra rapporten.

*Maksimal strømhastighet var 41.0 cm/s mot Ø på 5m dyp og 36.2 cm/s mot Ø på 15m dyp. Maksimal strømhastighet var 32.9 cm/s mot V på spredningsdyp og 25.3 cm/s mot S på bunnen. Maksimal strømhastighet er vurdert som sterk på alle dyp. Signifikant maksimal strømhastighet var 18.1 cm/s på 5m dyp og 14.9 cm/s på 15m dyp. Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som sterk på 5m og middels sterk på 15m. Det var tilfeller der strøm var >30cm/s på både 5m og 15m. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som svært sterk på 5m og 15m. Gjennomsnittlig strømhastighet var  $\geq 2$  cm/s på alle dyp. Prosentnullmålinger (<1cm/s) er mindre enn 10% på alle dyp. Lengst varighet for strøm < 1cm/s er 20min på 5m, 10 min på 15m, 20 min på spredningsdyp, og 20 min på bunn dyp. Det var korte perioder med strømstille. Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftningen er vurdert som god, fordi vann beveger seg bort fra startpunkt og ikke bare flytter seg fram og tilbake omstartpunktet. Neumann parameteren er vurdert som stabil på 5m og middels stabil på 15m og på spredningsdyp. Neumann parameteren er vurdert som lite stabil for bunnstrøm. Strømhastigheten er ofte over 10m/s på alle dyp. Dette er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget.*





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



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

### 3.3 B-undersøkelse

Sjøbunnen under anlegget ble dokumentet gjennom 12 forhåndsbestemte stasjoner, fordelt jevnt over hele anlegget (Åkerblå, 2020a). Ved 11 av 12 stasjoner ble det registrert beste tilstandsklasse, mens ved en stasjon (st. 4) ble det registrert lave kjemiske sensoriske verdier som gav tilstand dårlig. Denne stasjonen var plassert mot midten av anlegget mot et grunt område (Figur 3.3.1-3.3.2). Totalt ble det registrert lokalitetstilstand 1 (Meget god; tabell 3.3.1-3.3.2).

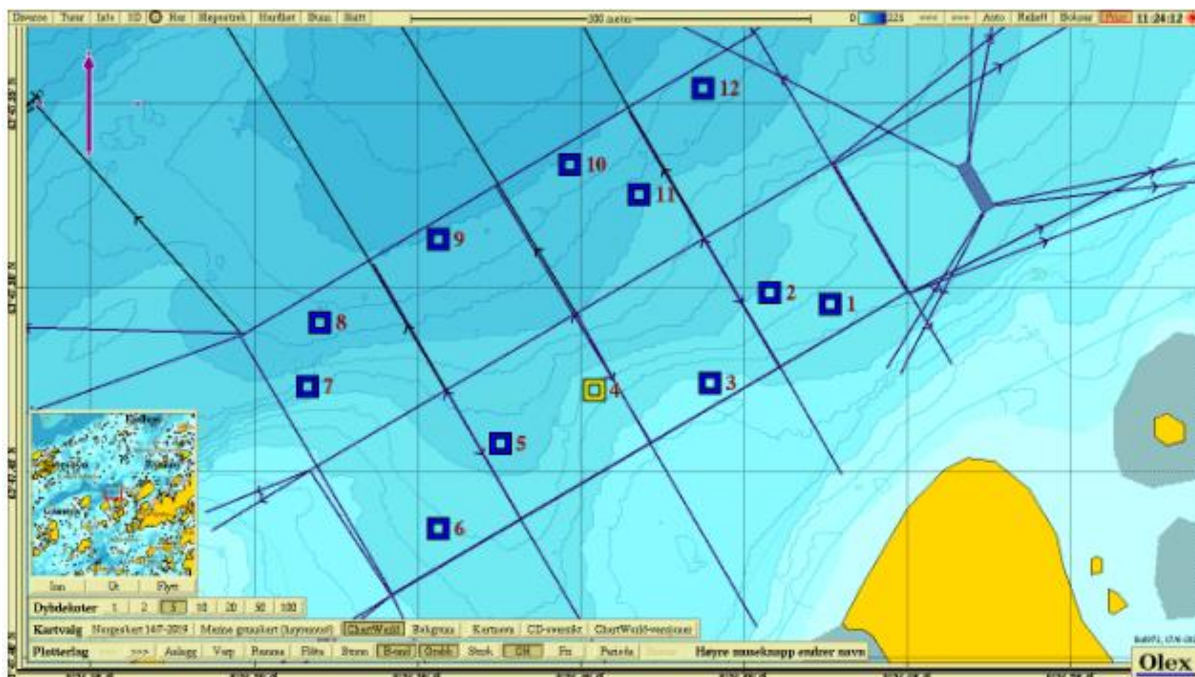
Antall stasjoner i B-undersøkelsen ble tatt iht. en MTB på 2 340 tonn, og for en MTB på 3 210 tonn skal det tas 13 stasjoner, altså én stasjon mer enn i inneværende B-undersøkelse. Ettersom det ble tatt minst en stasjon i hvert bur, samt at alle B-undersøkelser på lokaliteten siden 2005 har fått lave indeksverdier og beste tilstandsklasse, anses det som tilstrekkelig for å undersøke anleggsområdet før en utvidelse til 3 210 tonn MTB.

**Tabell 3.3.1.** Oversikt over B-undersøkelser utført ved Langøya Kvaløya.

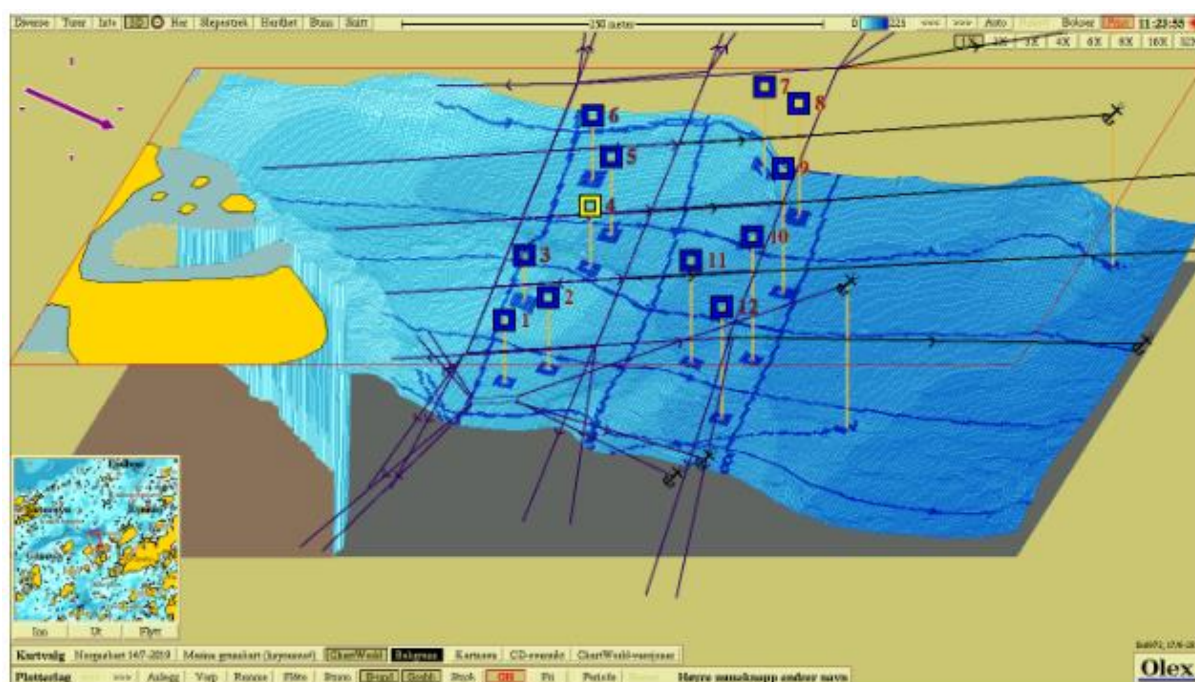
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utført
2020	V-19	Maks belastning	0,26	88
2018	V-17	Maks belastning	0,12	91
2016	V-15	Maks belastning	0,50	86
2014	V-13	Maks belastning	0,24	84
2012	V-11	-	0,33	-
2011	V-10	-	0,44	-
2006	V-05	Maks belastning	0,10	-
2005	-	0-prøve	0,50	-

**Tabell 3.3.2.** Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,30	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,28	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,26	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	04.06.2020	Dato rapport	18.06.2020
Lokalitetstilstand		<b>1</b>	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	12	Ant. grabbhugg	17
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Skjellsand	Sand	-
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	11	Tilstand 3	1
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
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.



**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, 2020a).



### 3.4 C-undersøkelse

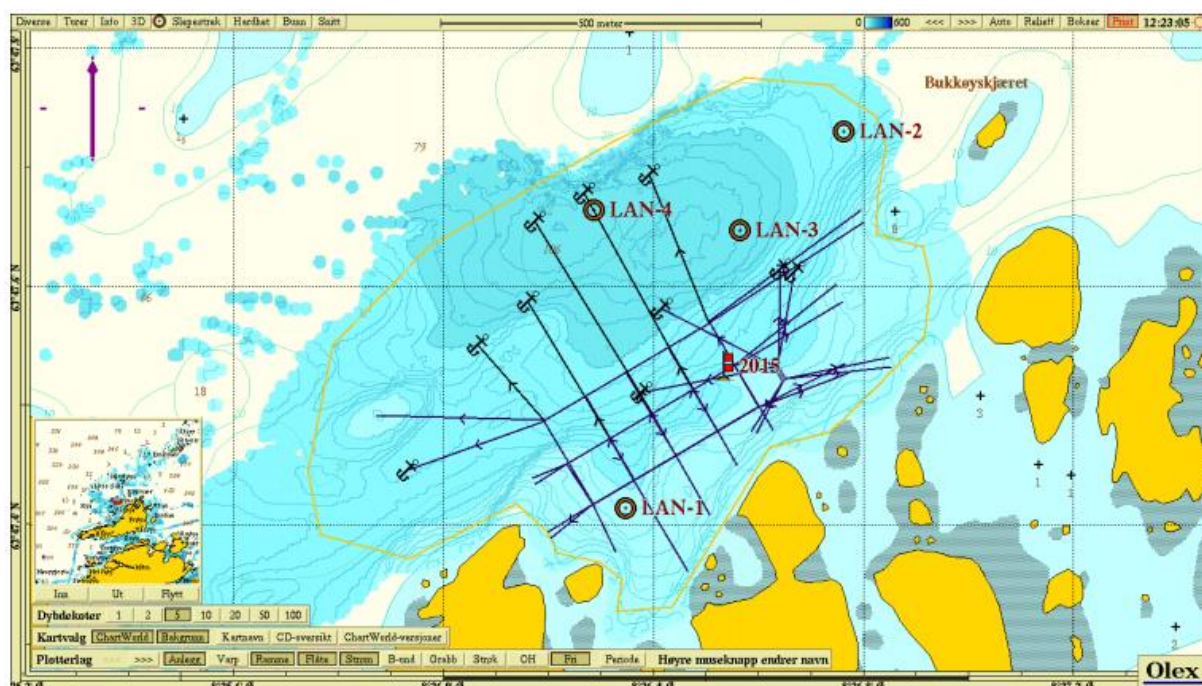
Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016) for en MTB på opptil 3 599 tonn. Området er eksponert fra nord, noe strømforholdene ved spredningsdyp reflekterer med dominerende vannflytning mot og langs med land i sør. Bunnstrømmen indikerte imidlertid en noe mer nordlig himmelretning, som indikerer spredningsspredningspotensiale mot dypere deler nord for anlegget. Gitt batymetri og strømmålinger, ble det vurdert at det mest hensiktsmessige overvåkingsområdet var nordvestlige del av overgangssonen. Lokaliteten har hatt en midlertidig redusert MTB med bakgrunn i tidligere luseproblematikk, men for innværende undersøkelse ble det tatt utgangspunkt i opprinnelig MTB på 2 340 for etablering av stasjoner i anleggssonen, hvor 4 stasjoner ble opprettet (Åkerblå, 2018). Stasjonsplasseringen ble forhåndsbestemt, men ble betraktelig endret i felt grunnet mye hardbunn og vanskelige grabbingsforhold. Referansestasjonen ble tatt i sammenheng med en C-undersøkelse for lokalitet Fjølvet Ø (26775; Åkerblå, 2020b).

Nærstasjonen LAN-1 ble opprinnelig plassert i overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen i nordvestlig del av anlegget, men det var utfordrende å hente opp akkrediterte grabbskudd fra området. Stasjonen ble derfor plassert på sørsiden av anlegget i en undervannsbukt, hvor det kan forventes akkumulering av organiske biprodukter etter strømmønster og batymetri. Stasjonen ble plassert 30 meter fra anlegget. LAN-2 ble plassert 360 meter fra anlegget mot nordvest og ble plassert i ytterkant av den etablerte overgangssonen for lokaliteten. Stasjonen ble flyttet en gang for å muliggjøre grabbhugg. LAN-3 ble plassert i fordypningen nord for anlegget mellom C2-stasjonen og anlegget, for å registrere organisk tilflyt mot himmelretningen. Stasjonen ble plassert 150 meter fra anlegget og ble flyttet 2 ganger for å finne sediment. For å overvåke spredningen i fordypningen i nordlig himmelretning ble stasjon LAN-4 etablert. Stasjonen ble flyttet 1 gang til 240 meter fra anleggsrammen for å sikre gode sedimentprøver (Tabell 3.4.1. og Figur 3.4.1.). Referansestasjonen FJØ-REF ble etablert 1400 m fra anlegget Fjølvet Ø, og ligger 2,7 km fra Langøya Kvaløya anlegget. Denne ble vurdert som en representative referansestasjon ettersom den er over 1 km fra anlegget, samt består av lignende sedimentsammensetning som i overgangssonen.

**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
LAN-1	63°47.414'N / 08°36.347'Ø	30	36	FAU, KJE, GEO, PE	C1
LAN-2	63°47.730'N / 08°36.762'Ø	360	66	FAU, KJE, GEO, PE	C2
LAN-3	63°47.647'N / 08°36.561'Ø	150	94	FAU, KJE, GEO, PE,	C3
LAN-4	63°47.664'N / 08°36.287'Ø	240	100	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
FJØ-REF	63°49.268'N / 008°39.976'Ø	2700	43	FAU, KJE, GEO, PE	REF

Samlet viser resultatene at dette er et artsrikt område som holder svært god biodiversitet med tilstedeværelse av 42 forurensningsensitive arter. Samlet tilstand for overgangssonen er innenfor tilstandsklasse I (Svært god). Vanskelige grabbforhold ga utfordringer med å hente tilstrekkelig med sediment, slik at det kan være underrepresentert tilstedeværelse av fauna ved flere stasjoner – men antas derimot at tilstand I (svært god) er representativt for området. (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 parametere 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)).

Stasjon/ Parameter	LAN-2	LAN-3	LAN-4	FJØ-REF
Antall arter	90	84	86	104
Antall individ	1376	1067	786	784
$H'$	Svært god 4,993	Svært god 5,115	Svært god (5,524)	Svært god (4,199)
nEQR	Svært god 0,800	Svært god 0,805	Svært god (0,861)	Svært god (0,907)
Cu	Bakgrunn (5,5 mg/kg)	God/moderat* (25 mg/kg)	God/moderat* (29 mg/kg)	Svært god (5,00)
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	Svært god (0,860)	Neste undersøkelse	Hver tredje produksjonssyklus	

\*Tilstandsklasse II tilsvarer AA-EQS (Årlig gjennomsnittskonsentrasjon) og klasse III tilsvarer MAC-EQS (maksimal tillatt konsentrasjon). Endelig klassifisering er dermed avhengig av hvilken verdi (gjennomsnitt eller maksimal) resultat skal representeres.

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand med innslag av grus. Andelen leire og silt var minimal (Tabell 3.4.3). Referansestasjonen bestod i hovedsak av sand, men noe mer leire og silt en de øvrige stasjonene.

**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 (%)
LAN-1	3,2	97	4
LAN-2	1,8	65	35
LAN-3	1,8	85	10
LAN-4	1,8	92	9
FJØ-REF	13,9	77,61	8,5

Ved LAN-1 ble det registrert noe lukt, men ingen andre sensoriske tegn til påvirkning ved LAN-1 eller de andre stasjonene ble observert. Samtlige stasjoner fikk beste tilstand for kjemiske vurderinger (Tabell 3.4.4).

**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
LAN-1	7,87	165	0	1	0	2	0
LAN-2	8,13	213	0	1	0	0	0
LAN-3	8,13	183	0	1	0	0	0
LAN-4	8,11	160	0	1	0	0	0
FJØ-REF	7,87	214	0	1	0	0	0

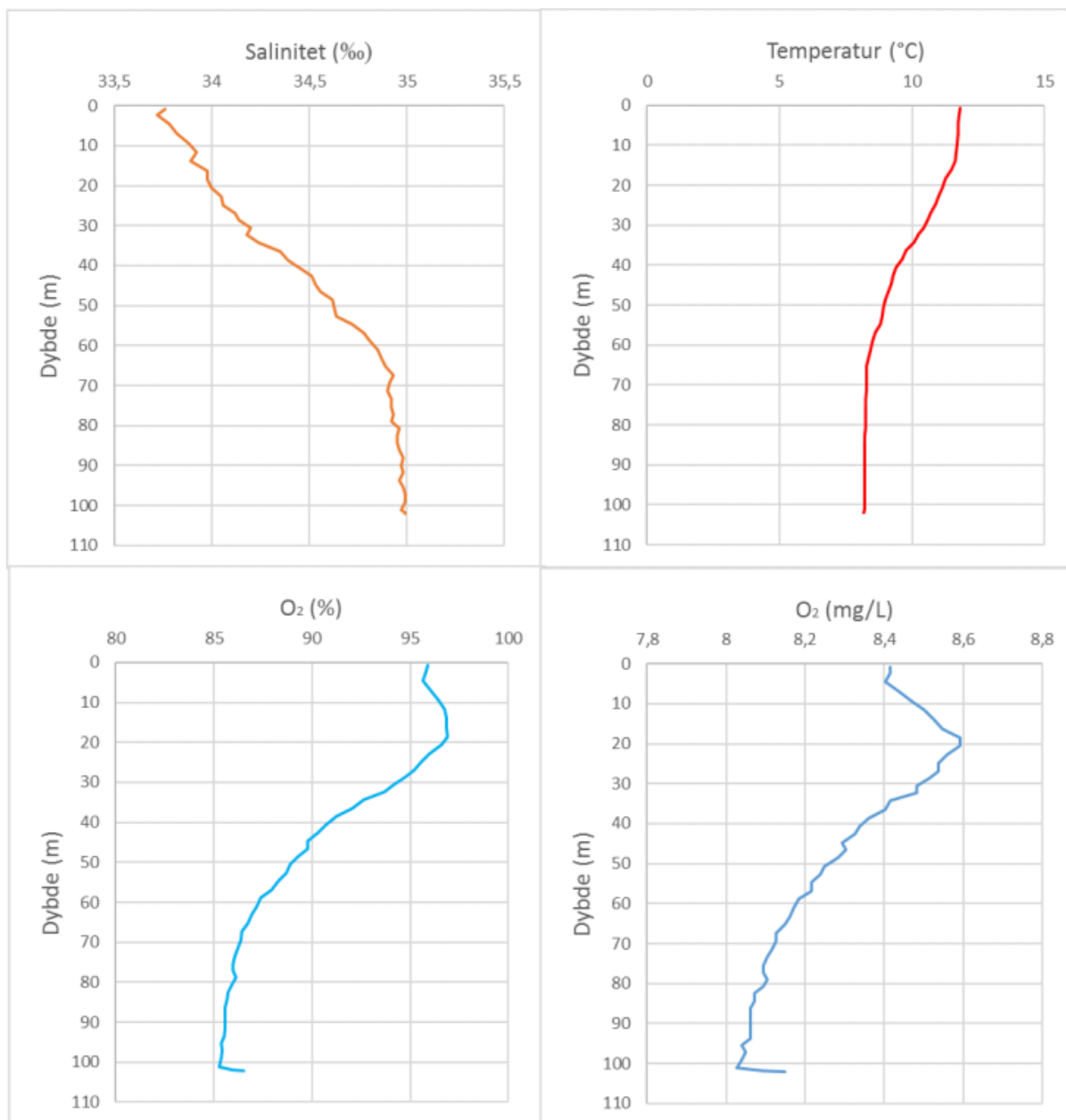
Innholdet av karbon (nTOC) ble klassifisert med tilstand II (god) ved stasjonene LAN-2, LAN-4 og FJØ-REF, mens stasjonene LAN-1 og LAN-3 ble klassifisert med tilstand III (moderat). Innholdet av kobber og sink var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn), men unntak av LAN-3 og LAN-4 hvor verdiene lå 5-9 mg/kg over bakgrunnsnivå. Innholdet av fosfor og nitrogen var i all hovedsak lavt, men ved to stasjoner (LAN-1 og LAN-3) var disse verdiene mer enn tredoblet de øvrige verdier. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem (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
LAN-1	4,7	33,4	III	1750	9,1	290	8,8	I	2,5	I
LAN-2	3,1	22,4	II	584	8,1	460	15	I	5,5	I
LAN-3	3,7	28,7	III	522	21,1	2800	45	I	25	II/III*
LAN-4	3,1	22,0	II	524	8,0	750	83	I	29	II/III*
FJØ-REF	3,89	22,0	II	800	8,13	431	10,3	I	5,0	I

\*Tilstandsklasse II tilsvarer AA-EQS (Årlig gjennomsnittskonsentrasjon) og klasse III tilsvarer MAC-EQS (maksimal tillatt konsentrasjon). Endelig klassifisering er dermed avhengig av hvilken verdi (gjennomsnitt eller maksimal) resultat skal representere.

Hydrografiske målinger ble målt fra overflaten til like over bunn ved LAN-4 (Figur3.4.3). Salinitet økte med dybde, hvorpå temperatur hadde motsatt trend og minket med økt dybde. Både oksygenmetningen og -innholdet var høyest i overflatevannet og minsket med økt dybde. Det var ingen åpenbar sjiktning i vannmassen. Bunnvannet ble klassifisert til beste tilstandsklasse (Bakgrunn; 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

Vurdering av miljøbetingelser i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale i anleggsområdet. Dette ble også understøttet av miljøundersøkelsene utført, hvor C1-stasjonen viste enkelte tegn til organisk påvirkning og en prøve i B-undersøkelsen indikerte organisk tilstedeværelse. Størst spredningspotensiale ut i resipienten ble vurdert mot NV. 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 for å kunne utføre kjemiske målinger i 10 av 12 stasjoner og det vurderes at regulær B-undersøkelse vil være tilstrekkelig for å overvåke miljøet i anleggssonen etter B-parametere. Ved en stasjon ble det registrert noe kjemisk og sensorisk påvirkning ved maksimal belastning på lokaliteten som gav tilstand dårlig ved stasjon 4. De resterende stasjonene fikk beste tilstandsklasse. Historisk sett har samtlige B-undersøkelser på lokaliteten fått beste tilstandsklasse siden produksjonsoppstart i 2005.

Overvåking av overgangssonen: Sensorisk og kjemisk ble prøveutvalget i C-undersøkelsen funnet å være udetekterbar organisk påvirkning, med unntak av litt H<sub>2</sub>S-lukt i selve sedimentet fra C1-stasjonen. Samtlige stasjoner fikk beste tilstandsklasse og det ble registrert en variert faunasammensetning i overgangssonen.

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. Vannfluksen ut av anleggsområdet ble målt å være sterk. Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes å være robust til å kunne detektere påvirkning ut av anleggsområde og da spesielt mot NØ. Svakheten med metoden vil være vanskeligheter for å kontrollere usikkerhetsmomenter som spredning mot SV. Metoden er imidlertid designet slik at kunnskap innhentet gjennom fremtidige undersøkelser kan implementeres i metodeoppsettet gjennom spissing av stasjonsplasseringen eller forslag om andre typer undersøkelse hvorpå forundersøkelsen oppdateres.

## 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
- Havbruktjenesten (2005). *Strømmålinger ved Langøya*. Rapportansvarlig: Kjerstad, A.
- 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 (2020a). *B-undersøkelse for lokalitet Langøya Kvaløya*. Rapportnr. 101224-01-001  
Forfatter: Sønslie, OF.
- Åkerblå (2020b) *C-undersøkelse for lokalitet Fjølvræret Ø*. Rapportnr: 100743-01-001.  
Forfatter: Tunheim OH, og Mannes A.
- Åkerblå (2018) *C-undersøkelse for lokalitet Langøya Kvaløya*. Rapportnr. MCR-M-18098.  
Forfatter: Andersson I, og Tunheim OH.
- Åkerblå (2017). *Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Langøya desember 2014-januar 2015*. Rapportnr: SR-M-00117-Langøya0117-ver01.  
Rapportansvarlig: Hestnes, I.