

Forundersøkelse

for

Langøya

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Seløy Sjøfarm AS

Forundersøkelse for Langøya			
Rapportnummer	101886-01-000		
Rapportdato	02.10.2020		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	25.06.2020	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	25.06.2020	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	24.04.20 – 06.08.20	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	25.06.2020	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	06.04.2020	Åkerblå AS
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
Lokalitet			
Lokalitet	Langøya		
	Herøy kommune, Nordland		
Lokalitetsnummer	NY		
Oppdragsgiver			
Selskap	Seløy Sjøfarm AS		
Kontaktperson	Vegar Dalen		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Oda Ravnås Waldeland, Torbjørn Gylt		
Godkjent av	Dag Slettebø		
<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 strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige undersøkelser.

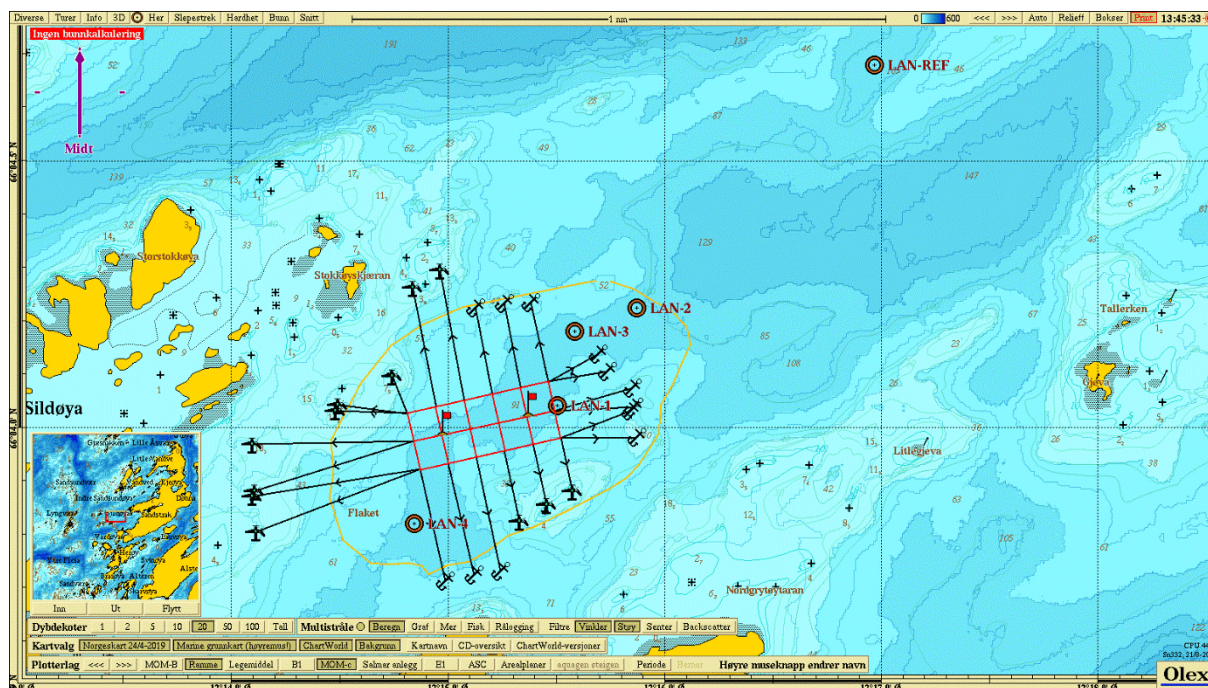
Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter ISO 16665 (2013), SFT-Veileder 97:03 og NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av lokalitet Langøya. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene er nå god.

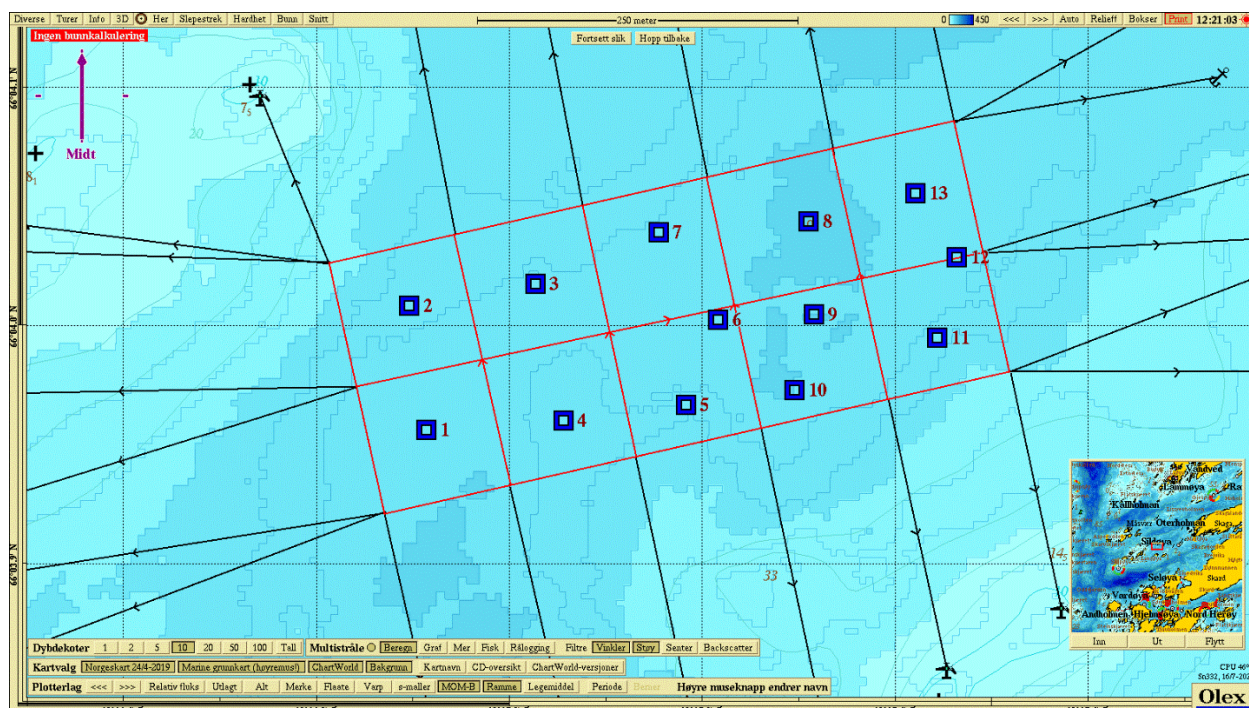
Strømmålinger har blitt utført på to steder: øst og vest i anlegget. Spredningsstrømmen hadde de høyeste hastighetene mot nordøst, men noe varierende retning fra vest til øst i anlegget. I vest gikk hovedandelen av vannet mot nordøst og i øst gikk hovedandelen mot sørvest. Området kan sies å ha et komplekst strømbilde. Andelen nullmålinger varierte mellom målingene, men var for spredningsdyp vurdert til middels. Bunnen under det planlagte anlegget ligger over en liten kløft som har økende dyp mot nordøst og minkende dybder mot sørvest. Dypten under anlegget er fra 60-92 meter.

Overgangssone: Strøm og bunn gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil akkumulere i fordypningspunkter og renner, i hovedsak mot nordøst. Overgangssonen ble da satt noe lengre mot denne retningen enn veiledende avstand på 400 m, men avstanden ble beholdt mot øvrige sektorer kun avgrenset av grunnere områder. Overvåking mot nordøst foreslås gjennomført gjennom to stasjoner med ulik distanse fra anlegget. Grunnet usikkerhet rundt spredningspotensiale mot sør, i tillegg til en del vannføring også i denne retningen, ble det også plassert en stasjon her. Resultatene indikerte at området har naturlige forhold før eventuell oppstart av oppdrett.



Overvåking av anleggssonen: Det ble funnet nok mineralsk sediment til å gjennomføre kjemiske målinger ved 12 av 13 prøvepunkter, og det vurderes at regulær B-undersøkelse inntil videre være tilstrekkelig for å overvåke miljøet i anleggssonen etter B-parametere. De kjemiske og sensoriske verdiene ved samtlige stasjoner viste beste tilstandsklasse. Området hvor størst

påvirkning forventes vil alltid være anleggsområdet, som også tillater stor påvirkning. Det forventes et anlegg vil gi tydelige spor i anleggsområdet, og viktigheten av B-undersøkelse understrekes.



Sjøbunnen mot NØ forventes å være akkumulereende, men det kan også forventes at det vil kunne spores belastning mot dypområde i S. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene 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

- Innholdsfortegnelse** 5
- 1. Innledning** 6
- 2. Områdebeskrivelse** 7
 - 2.1 Lokaltitet..... 7
- 3. Resultater**..... 8
 - 3.1 Bunnkartlegging 8
 - 3.2 Strømmmålinger 10
 - 3.3 B-undersøkelse 12
 - 3.4 C-undersøkelse 15
- 4. Diskusjon**..... 19
- Litteratur**..... 20

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 substrattype
- 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

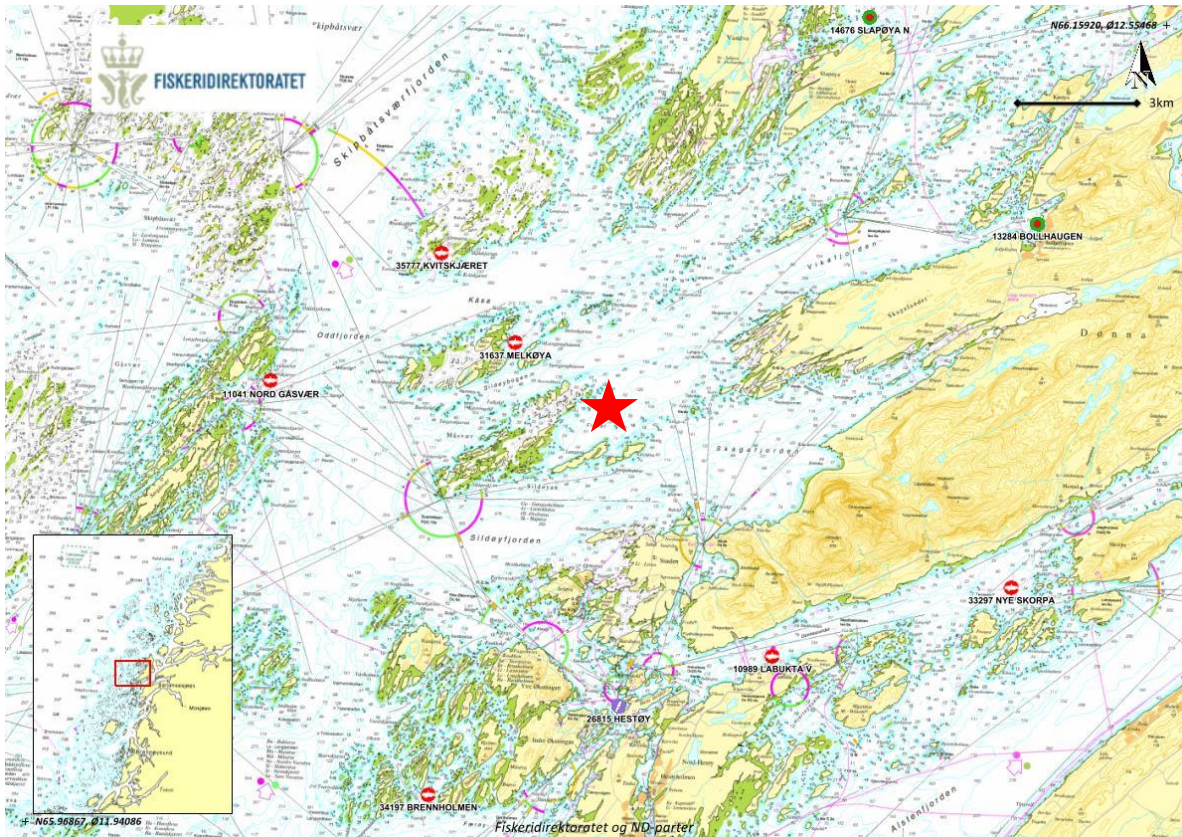
Et supplement som angår C-undersøkelsen finnes i *Presisering av standard NS 9410:2016* (2019), utstedt av Miljødirektoratet, hvor blant annet strømvurderinger og C2-stasjonens plassering er beskrevet.

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.

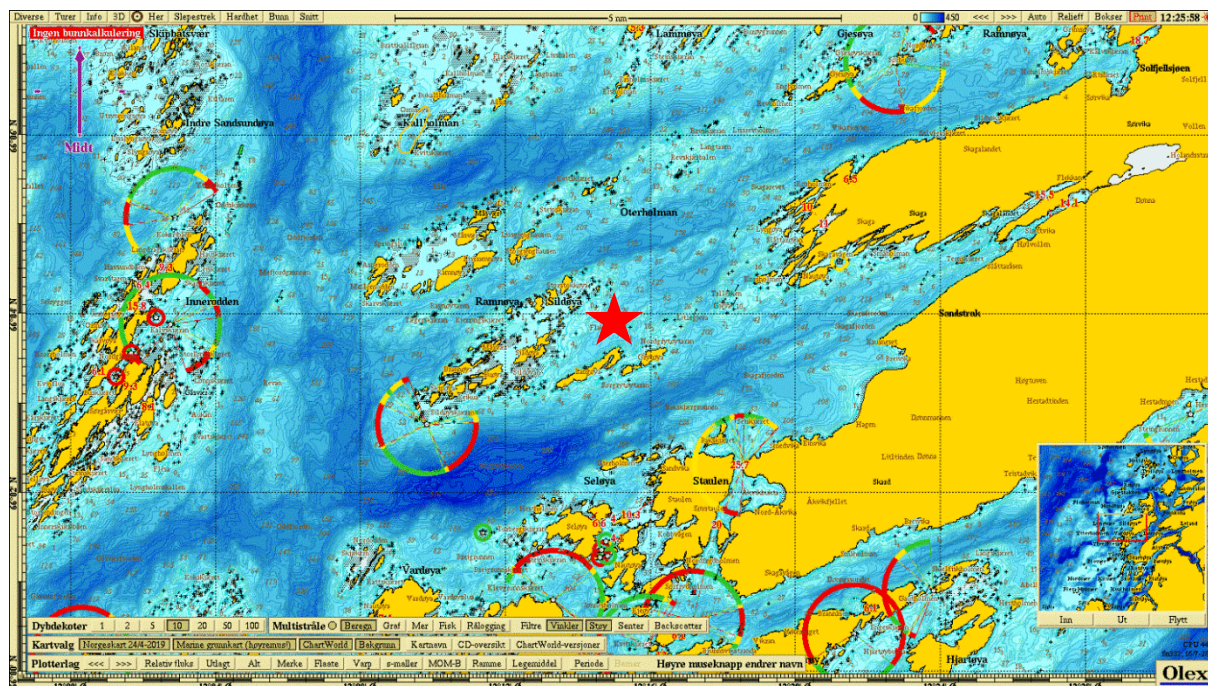
2. Områdebeskrivelse

2.1 Lokalitet

Lokaliteten Langøya ligger i Flaket i Herøy kommune, Nordland. I sør har lokaliteten øya Langøy, mens i nord og øst er det flere små øyer, skjær og holmer (figur 2.1.1 og 2.1.2). Anlegget er tiltenkt plassert over ei renne som blir dypere i nordøstlig retning, og anlegget er tenkt orientert med langsiden tilnærmet vendt mot nord og sør (figur 2.1.3). Dybdene under det tiltenkte anlegget varierer fra 60-92 meter (figur 2.1.1 og 2.1.2). Lokaliteten er planlagt å ha en ramme med 10 bur og en maksimalt tillatt biomasse på 3120 tonn.



Figur 2.1.1 Planlagt plassering av lokaliteten (rød stjerne) og omkringliggende anlegg (røde sirkler). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84



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

3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

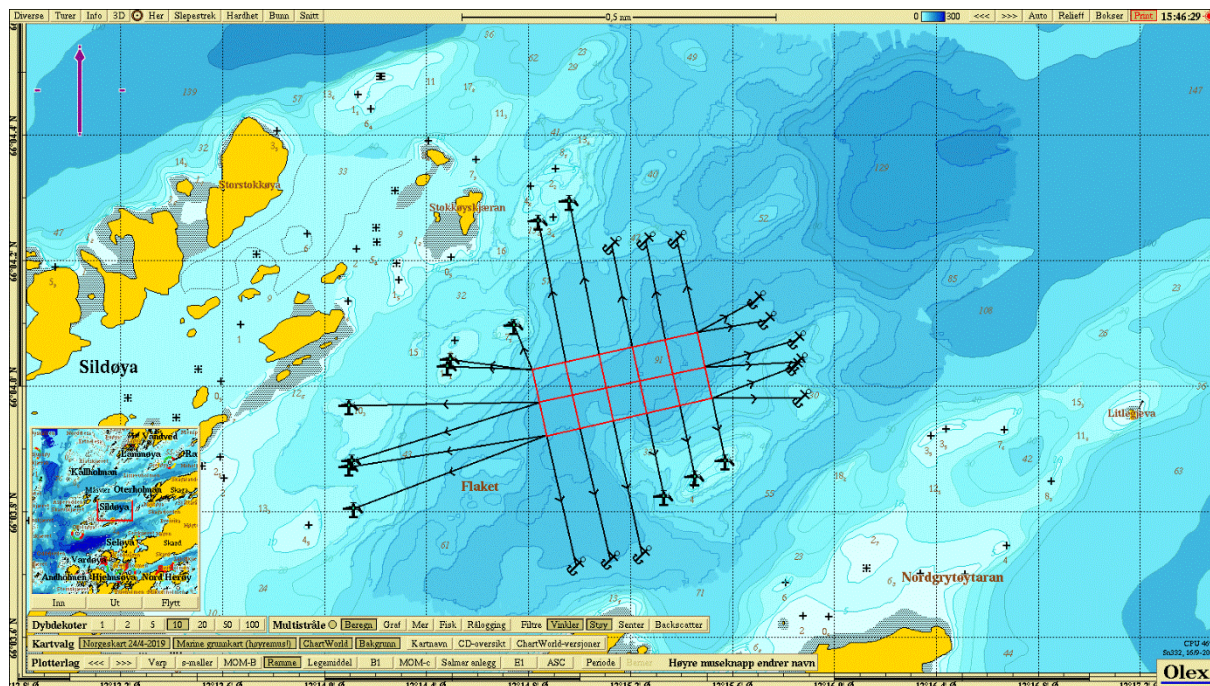
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt 06.04.2020 (Åkerblå AS, 2020a).

Bunntopografi ble kartlagt med Multistråle-ekkolodd tilknyttet Olex (Tabell 3.1.1). Datasystemet Olex plottet målte dybder fra ekkoloddet inn i sjøkartet ved hjelp av nøyaktige posisjonering- og bevegelses-systemer. Oppløsningen av rutenettet på bunnen er satt til 23 x 23 cm. Mellom hvert loddskudd vil dataprogrammet beregne sannsynlig dybde ved interpolering.

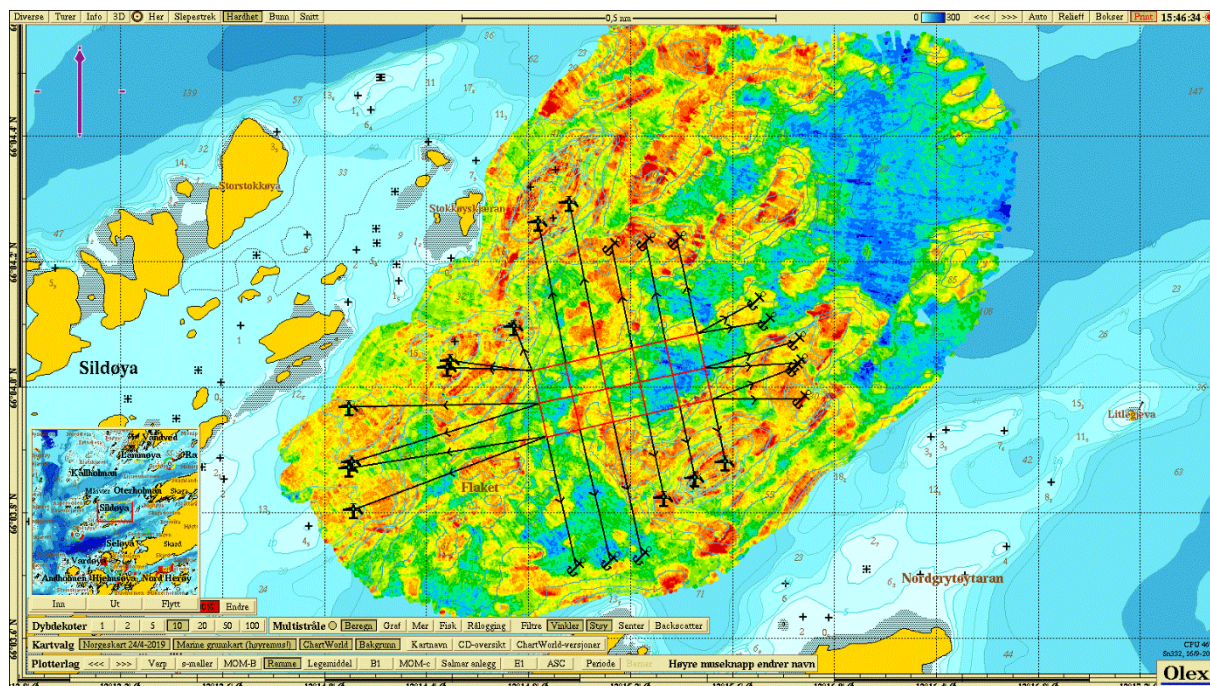
Tabell 3.1.1. Spesifikasjon på utstyr benyttet til batymetriske oppmåling

Merke	Type	Hensikt
Olex	M1 Versjon Olex 5.19	Logge/tegne bunndata målt med multistråle i kart
Wassp	Multibeam 80 kHz	Måle bunnhardhet og dybde ned til havbunnen tverrskip i en 120 graders åpningsvinkel
Fugro	GP9205	Finne båtens posisjon og tidevann/heave
Trimble	Tripod	Finne båtens heading
Datamaskin	Dell, Latitude - 500	

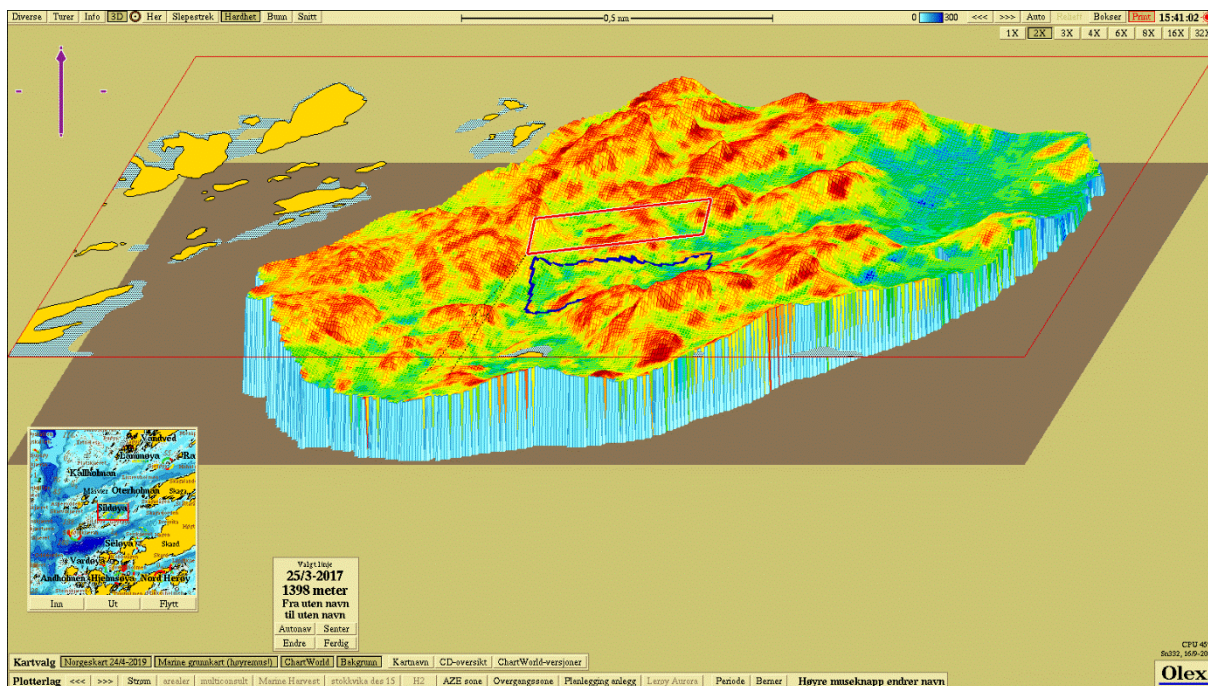
Området som ble kartlagt viste en dyprene som går nordøst-sørvest gjennom anleggsområdet (Figur 3.1.1). Mot nordøst øker dypet mot et lokalt, til dels adskilt, dypområde. Mot sørvest blir området gradvis grunnere. Det undersøkte feltet viste meget heterogene hardhetsforhold. Området var dominert av varierende nivå av hardere sedimentarter, med mykere sedimentarter i dypere området og mot nordøst (Figur 3.1.2).



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



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



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

3.2 Strømmålinger

Åkerblå har gjennomført strømmålinger ved lokaliteten i perioden 24.04.20-06.08.20 (Åkerblå AS, 2020b; tabell 3.2.1). Det ble gjennomført dobbelt sett med målinger for å slå fast om det var forskjeller i strømbildet i hver ende av anlegget.

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Måling av strøm ved Langøya april-august 2020	SR-M-06220- Langøya1020-ver01	Vest: Overflate (5-, 15m)(, spredningsdyp (57m) og bunn (81m)	66° 03.923' N; 012° 14.898' Ø 66° 03.981' N; 012° 14.971' Ø
		Øst: Overflate (5-, 15m)(, spredningsdyp (61m) og bunn (88m)	66° 04.063' N; 012° 15.504' Ø 66° 04.018' N; 012° 15.370' Ø

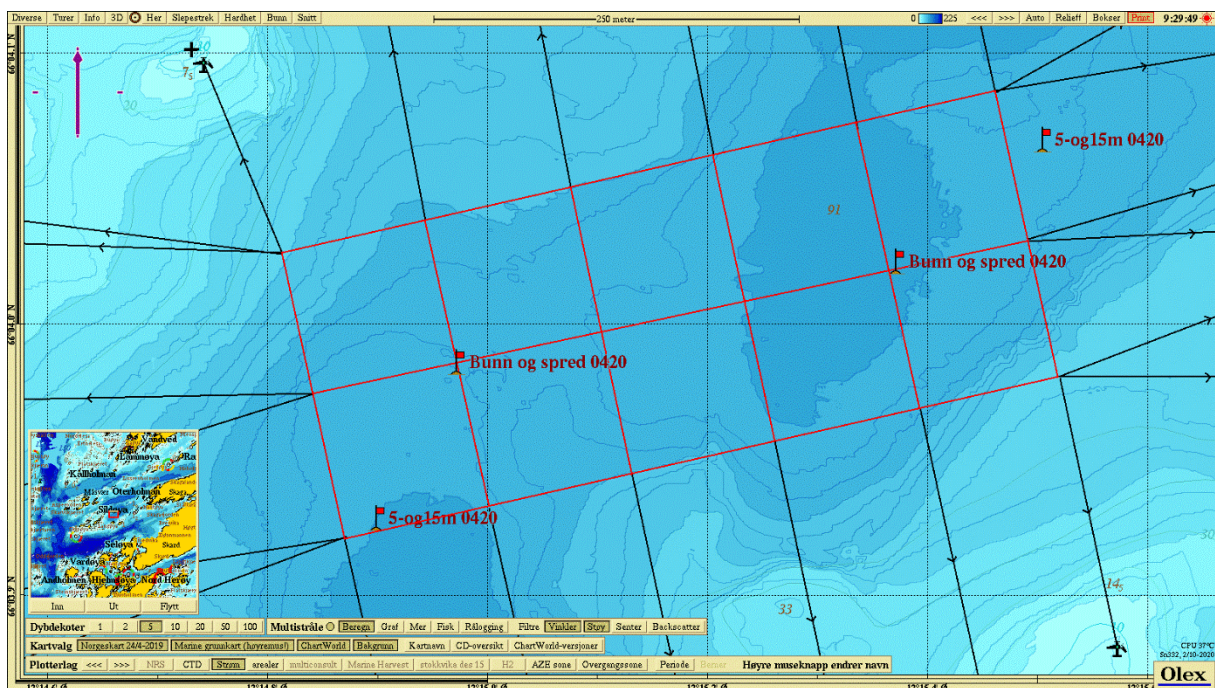
Målinger ble lagt til grunn for plassering av C-stasjoner. Strømmålinger var utført gjennom tre måneder fra mars til august i anleggsrammen ved flere posisjoner (Tabell 3.2.1;Figur 3.1.1.) Spredningsstrømmålingen er presentert i figur 3.2.2. Under presenteres et resultater fra rapporten.

Fra profilen vest på 23 meters dyp ble det hentet ut data for 15 og 5 meters dyp. Gjennomsnittlig hastighet for disse dypene var henholdsvis 5,3 cm/s og 7 cm/s. Dette betegnes som svak strøm for 15 meter og sterk strøm for 5 meter. Andelen nullmålinger er lav for begge dyp. Neumanns parameter viser lav retingsstabilitet.

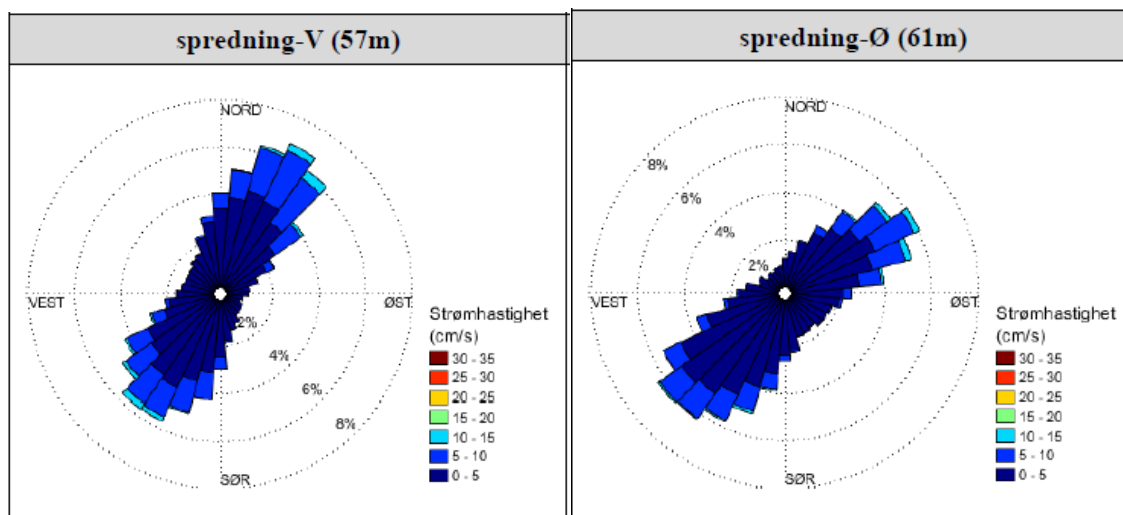
For spredningsdyp og bunn dyp i vest var gjennomsnittlig hastighet henholdsvis 3,5- og 5,5 cm/s, som ansees som svak strøm for spredning og sterk for bunn. Andelen nullmålinger var noe høy på spredning, men lav på bunn dypet. Neumans parameter viste lav retningsstabilitet for spredning, men høy for bunn dypet.

Målinger i øst viste en gjennomsnittshastighet for 5- og 15 meter på 7,1- og 5 cm/s, som regnes som henholdsvis sterk og svak for de to dypene. Andelen nullmålinger ble vurdert til lav og middels for de to dypene. Neumans parameter viste at det var henholdsvis lav- og middels retningsstabilitet for 5- og 15 meters dyp.

For spredningsdyp i øst var gjennomsnittlig hastighet henholdsvis 3,2- og 3 cm/s, som begge vurderes som svake. Andelen nullmålinger var vurdert til middels høy for begge dyp og neumans paramete viste middels retningsstabilitet for begge.



Figur 2.3.1. Plassering av strømrigger (røde flagg) relativt til anleggsrammen.



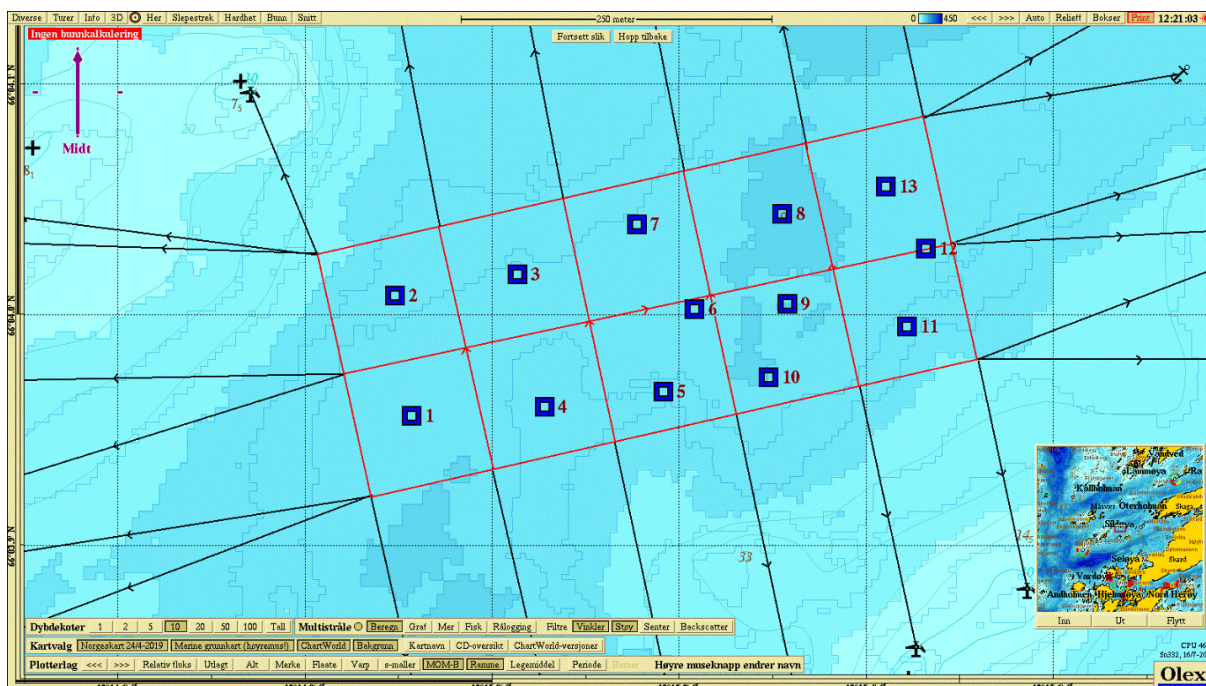
Figur 3.2.2. Strømforhold ved spredningsdyp i to posisjoner. Strømrøser viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Diagrammet til venstre er basert på målinger i det vestlige delen av anlegget og diagrammet til høyre representerer målinger gjort i den østlige delen av anlegget. Hastigheter av vannføringen er også fargekodet i respektive strømrøser. Målingene for den vestlige delen er utført på 57 meters dyp, mens den østlige delen er 60 meters dyp. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2020b).

3.3 B-undersøkelse

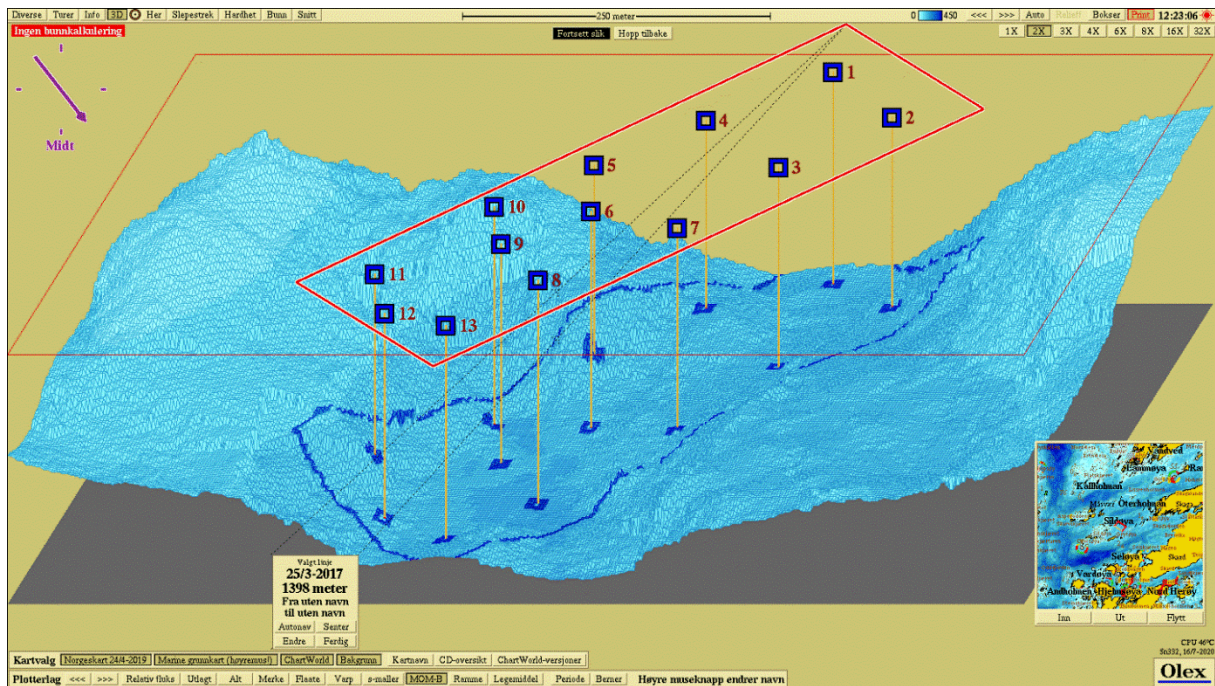
Sjøbunnen under planlagt anleggsplassering ble dokumentert gjennom 13 forhåndsbestemte stasjoner iht. omsøkt MTB (Åkerblå AS, 2020c). Stasjonene ble fordelt jevnt over anleggsområdet (figur 3.3.1 og 3.3.2). Resultatene fra undersøkelsen viste naturlige kjemiske verdier uten sensoriske tegn til organisk belastning. Dyrelivet var rikt og variert, og gravende bunndyr ble registrert ved 12 av 13 prøvestasjoner. Sedimentet i prøvene var mer grovkornet enn finkornet (tabell 3.3.1).

Tabell 3.3.1. Hovedresultater fra B-undersøkelse (Åkerblå AS, 2020c).

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,00	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,58	Gr. III Sensorikk	1
Gr. II+III	0,29	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	25.06.2020	Dato rapport	21.07.2020
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	13	Ant. grabbhugg	15
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Silt	Skjellsand
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	13	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Illustrert lokalitetstilstand	1		2
	3		4
		↑	



Figur 3.3.1 Batymetriske kart med planlagt anleggsplassering og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant: Tilstand 1; grøn 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 planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har vestlig orientering. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2020c).

3.4 C-undersøkelse

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). LAN-1 ble plassert 25-30 meter fra merdkant der hvor B-undersøkelsen viste dårligste tilstand (Åkerblå, 2020c). LAN-2 ble plassert i ytterkant av overgangssonen 400 meter fra anlegget i hovedstrømretningen for spredningsstrømmen i nordøstlig retning. LAN-3 ble plassert 200 meter fra anlegget i samme retning som LAN-2 for å overvåke mulig organisk påvirkning ut fra anlegget med økende distanse. LAN-3 ble også plassert i det dypeste området i overgangssonen på 97 meter. LAN-4 ble plassert 160 meter fra anlegget i retning for returstrømmen mot sørvest på ca. 90 meters dybde. LAN-REF ble plassert 1590 meter fra anlegget i nordøstlig retning i et område hvor dybden og sedimentsammensetningen var relative lik som i overgangssonen (figur 3.4.1). Informasjon om stasjonene finnes i tabell 3.4.1 (Åkerblå, 2020d).

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.

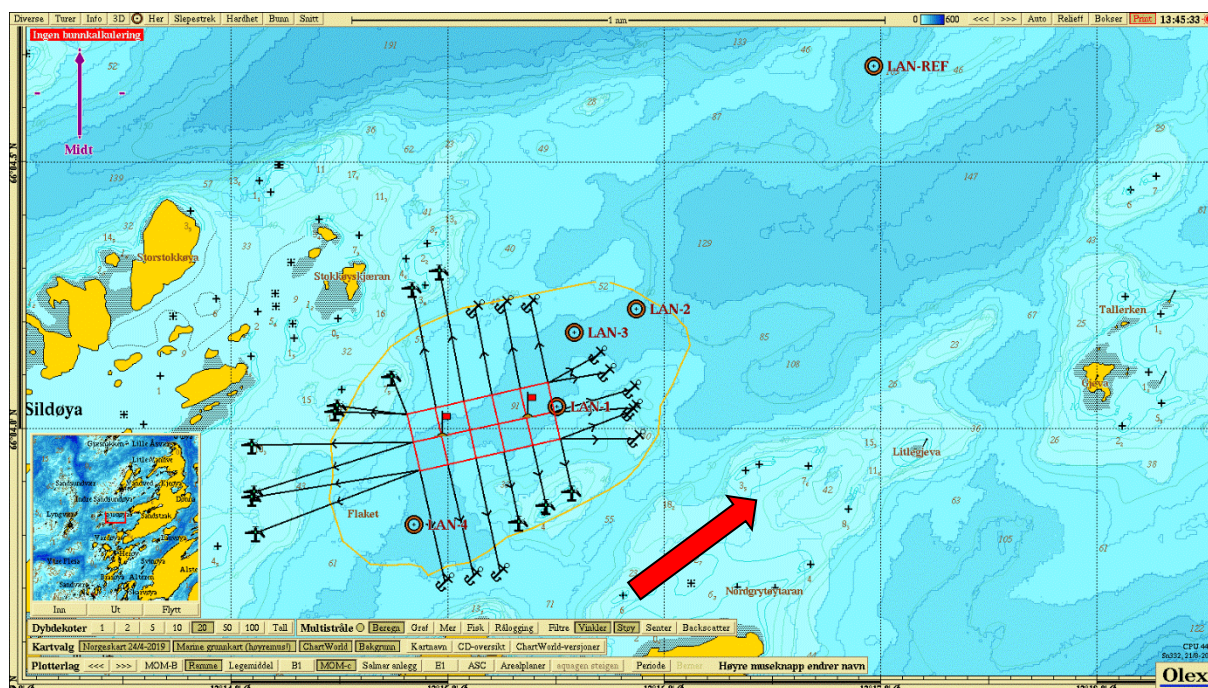
Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
LAN-1	66°04.040'N / 12°15.503'Ø	25-30	85	FAU, KJE, GEO, PE	C1
LAN-2	66°04.223'N / 12°15.870'Ø	430	96	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
LAN-3	66°04.179'N / 12°15.586'Ø	225	97	FAU, KJE, GEO, PE	C3
LAN-4	66°03.820'N / 12°14.845'Ø	230	90	FAU, KJE, GEO, PE	C4
LAN- REF	66°04.678'N / 12°16.969'Ø	1590	107	FAU, KJE, GEO, PE	REF

Samlet sett viser resultatene svært gode bunnfaunaforhold i overgangssonen, der LAN-4 fikk svært god tilstandsklassifisering og LAN-3 fikk god tilstandsklassifisering. Det ble funnet flere forurensningssensitive og -nøytrale arter ved alle stasjoner. Hele området rundt det tiltenkte anlegget var i varierende grad (21-50%) dominert av den forurensingstolerante og opportunistiske børstemarken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata*. En dominerende enkeltart kan indikere organisk belastning, men dette er en art vi erfarer kan forekomme naturlig med relativt høyt antall (Åkerblå unpubl. data). Det ble ikke funnet rester av naturlig organisk materiale i området, og de kjemiske parameterne viste i hovedsak gode forhold, bortsett fra karboninnholdet som varierte fra god til dårlig tilstand i hele området. Det var også flere forurensingssensitive og -nøytrale arter tilstede på samtlige prøvestasjoner, noe som bidro til den gode økologiske tilstanden.

Ved LAN-1 ble det registrert relativt like bunnfaunaforhold. De kjemiske parameterne viste også i hovedsak like verdier som ved resterende stasjonene, bortsett fra karbonmengde som var på et noe høyere nivået. Stasjonen ble klassifisert til beste miljøtilstandsklasse iht. NS9410.

Området har hatt oppdrettsaktivitet i nærheten som ble slettet i oktober i 2019, men ut ifra de gode resultatene så antas dette å være tilsvarende naturlige forhold.

Referansestasjonen hadde den beste økologiske tilstanden i denne undersøkelsen, men artssammensetningen var relativt lik de øvrige stasjonene slik at den vurderes som godt representert for eventuell fremtidig sammenligning. De kjemiske parameterne viste noe lavere konsentrasjoner enn ved resterende stasjonene.



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)).

Stasjon/ Parameter	LAN-2	LAN-3	LAN-4	LAN-REF
Antall arter	123	108	100	108
Antall individ	1877	1780	728	978
H'	4,01 (Svært god)	3,61 (God)	4,94 (Svært god)	5,27 (Svært god)
nEQR	0,82 (Svært god)	0,77 (God)	0,86 (Svært god)	0,93 (Svært god)
Cu	16,6 (Bakgrunn)	10,3 (Bakgrunn)	11,2 (Bakgrunn)	6,7 (Bakgrunn)
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,814 (Svært god)	Neste undersøkelse	Etter første produksjonssyklus	

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, men også iblandet en del sand (tabell 3.4.3).

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

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
LAN-1	57,9	33,8	8,2
LAN-2	50,1	40,9	9,0
LAN-3	56,6	36,4	7,0
LAN-4	50,1	43,8	6,1
LAN-REF	46,7	43,5	10

Det ble ikke registrert tegn på reduserte forhold gjennom farge og lukt, men en myk konsistens ble registrert ved samtlige stasjoner. De kjemiske verdiene (pH og E_h) viste beste tilstandsklasse og gav ingen indikasjon på organisk akkumulering i overgangssonen (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	7,72	111	0	1/Meget god	0	0	2
LAN-2	7,72	43	1	1/Meget god	0	0	2
LAN-3	7,78	115	0	1/Meget god	0	0	2
LAN-4	7,85	113	0	1/Meget god	0	0	2
LAN- REF	7,84	120	0	1/Meget god	0	0	2

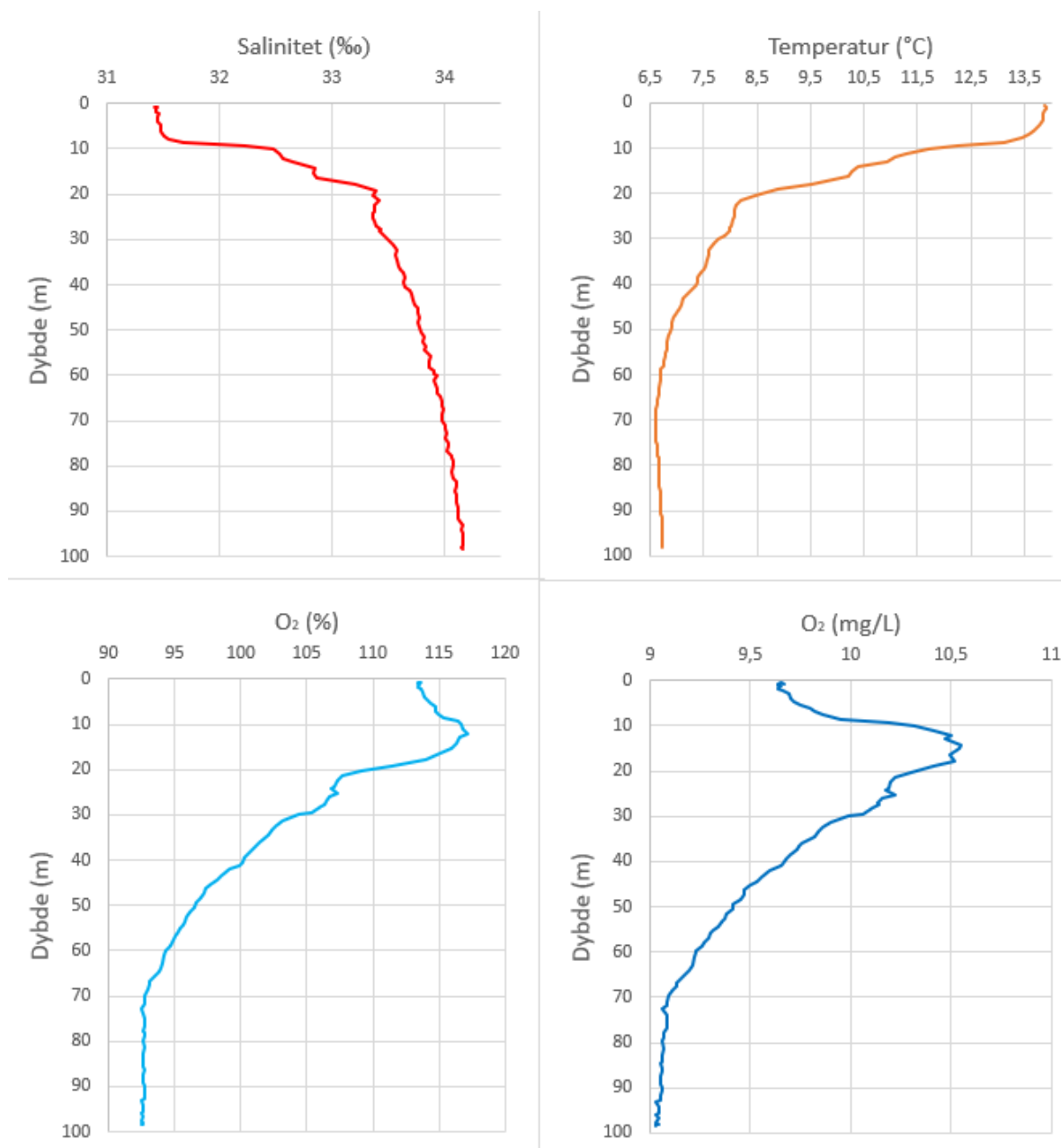
Innholdet av karbon (nTOC) varierte fra god til dårlig tilstand i hele området. Kobber- og sinkmengde ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men noe lavere konsentrasjoner var ved LAN-REF og høyeste nitrogenmengde var ved LAN-1 (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.

Stasjon	TOM	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
LAN-1	10,0	37,0	IV	3800	18	7,74	947	13	30,8	21	I	16,6	21	I
LAN-2	7,0	31,0	III	2600	19	8,46	719	13	30,6	21	I	10,3	28	I
LAN-3	7,5	30,8	III	2900	19	7,93	772	13	31,3	21	I	11,2	26	I
LAN-4	6,0	24,1	II	1900	20	7,95	992	13	22,0	21	I	11,4	26	I
LAN-REF	6,2	25,2	II	1800	20	8,67	633	13	22,9	21	I	6,7	39	I

Hydrografiske data ble innhentet i forbindelse med C-undersøkelsen (Åkerblå, 2020b). Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved

stasjon LAN-2 (figur 3.4.3). Saliniteten i vannsøylen viste en tydelig jevn økning fra overflaten på rundt 31,5‰ til 34,2‰ på bunn. Temperaturen hadde en eksponentiell reduksjon fra 13,9°C i overflaten til 6,6°C ved bunn. Både oksygeninnholdet og -metningen i vannsøylen økte de første 12 meterne og deretter sank eksponentielt til henholdsvis 9,1 mg/L og 93%. Bunnvannet ble klassifisert med tilstandsklasse I «Svært god» i henhold til Veileder 02:2018.



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

4. Diskusjon

En vurdering av miljøbetingelsene og batymetrien i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale i anleggsområdet og nordøst for anlegget i retning av spredningsstrømmen. Beste tilstand på samtlige stasjoner fra B-stasjoner, og beste og nest beste tilstand på alle stasjonene i C-undersøkelsene tyder på lite belastning fra naturlig organisk akkumulering.

Overvåking av anleggssonen: Det ble funnet nok mineralsk sediment til å gjennomføre kjemiske målinger ved 12 av 13 prøvepunkter, og det vurderes at regulær B-undersøkelse inntil videre vil være tilstrekkelig for å overvåke miljøet i anleggssonen etter B-parametere. Samtlige stasjoner viste meget gode kjemiske og sensoriske verdier. Området hvor størst påvirkning forventes vil alltid være anleggsområdet, som også tillater stor påvirkning. Det forventes et anlegg vil gi tydelige spor i anleggsområdet, og viktigheten av B-undersøkelse understrekes.

Overvåking av overgangssonen: Sensorisk og kjemisk ble prøveutvalget i C-undersøkelsen funnet å være udetekterbar fra naturlig organisk påvirkning. Vannfluksen ut av anleggsområdet ble målt til å være noe skiftenede over tid og med forskjeller øst og vest i anlegget, men med en trolig hovedvekt mot nordøst. Overgangssonen ble lagt iht. veiledende avstand på 430 m. Samtlige hugg ble godkjent for volum og overflate. Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes å være robust nok til å kunne detektere påvirkning mot nordøst, og referansestasjonen ble vurdert til å være representativ for området. 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
- 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 02:2013 (2015) *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Revidert 2015. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå AS (2020a) Bunnkartlegging Langøya 0420 . Rapportnr: 101331-01-000
- Åkerblå AS (2020b) Vurdering av strømforhold ved Langøya. Rapportnr: SR-M-06220-Langøya1020-ver1
- Åkerblå AS (2020c). B-undersøkelse fra Langøya. Rapportnr.: 101411-01-000.
- Åkerblå AS (2020d). C-undersøkelse for Langøya. Rapportnr.: 101334-01-000.