

Forundersøkelse

for

Plomma

NS9410:2016



Oppdragsgiver

SalMar Farming AS



Forundersøkelse for Plomma			
Rapportnummer	110209597-3006-01-001		
Rapportdato	25.10.2023		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	10.08.2023	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	10.08.2023	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	07-09/2023	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	10.08.2023	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	02.07.2023	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Plomma		
	Aukra kommune, Møre og Romsdal fylke		
Lokalitetsnummer	Ny lok.		
Oppdragsgiver			
Selskap	SalMar Farming AS		
Kontaktperson	Trond Baarset		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Lindis Konst Tlf: (+47) 47 826 427 Epost: Lindis.konst@akerbla.no 		
Godkjent av	Tormod Hausken Jacobsen		
Distribusjon	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.		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

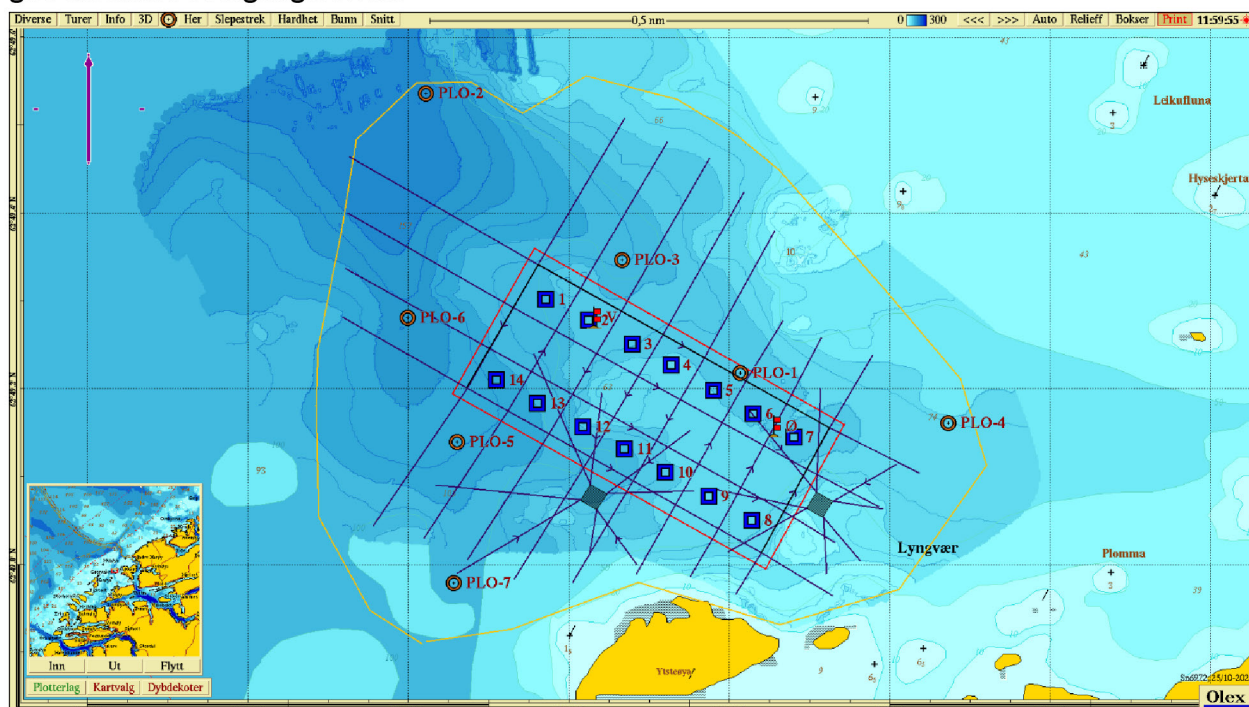
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige undersøkelser.

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

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av ny lokalitet, Plomma. Det er planlagt søkt om en MTB (maksimalt tillatt biomasse) på 6240 tonn.

Overgangssonen ble undersøkt ved bruk av 6 stasjoner, samt en referansestasjon utenfor overgangssonen. Undersøkelsen viste at tilstanden i overgangssonen er meget god. Strømdata fra juni-juli 2023 sett sammen med bunntopografi viste til at spredningen trolig ville forekomme mot nordvest. Nye strømdata fra september-oktober 2023 viser til at spredning også kan forekomme mot sør. For førstkommande C-undersøkelse etter eventuell etablering av drift burde en stasjon plasseres sørvest for anlegget (figur 1). Resultatene fra C-undersøkelsen viste til meget god tilstand i overgangssonen.



Figur 1. Forslag stasjonsoppsett for fremtidig C-undersøkelse. Undersøkelsepunkter for B-undersøkelsen utført i 2023 er illustrert med nummererte firkanter. Anleggssonen er illustrert med rød linje, og overgangssonen er illustrert med gul linje. Flagg markerer punkt for strømmålinger.

Anleggssonen ble undersøkt ved bruk av 14 stasjoner. Undersøkelsen viste at 10 av 14 stasjoner ble definert som bløtbunn, der sedimentet bestod av silt, skjellsand og grus. De kjemiske og sensoriske vurderingene viste at sedimentmiljøet i anleggssonen er i meget god tilstand. Dyregrupper som pigghuder og børstemark dominerte i sedimentmiljøet.

Fremtidige C-undersøkelser kan utføres ved bruk av minst 6 overvåkingsstasjoner. For fremtidige B-undersøkelser må antall stasjoner justeres fra 14 til minst 19.

Tilstanden ved lokaliteten er nå godt dokumentert, og skaper grunnlag for fremtidige undersøkelser.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	5
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	7
2.1 Lokalitet	7
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	11
3.3 B-undersøkelse	14
3.4 C-undersøkelse	16
4. Diskusjon	22
Litteratur	24
Vedlegg	25
Vedlegg 1 – Feltskjema B-undersøkelse	25
Vedlegg 2 – Bilder B-undersøkelse	27
Vedlegg 3 – Feltskjema C-undersøkelse	32
Vedlegg 4 – Bilder C-undersøkelse	35

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunnir 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.

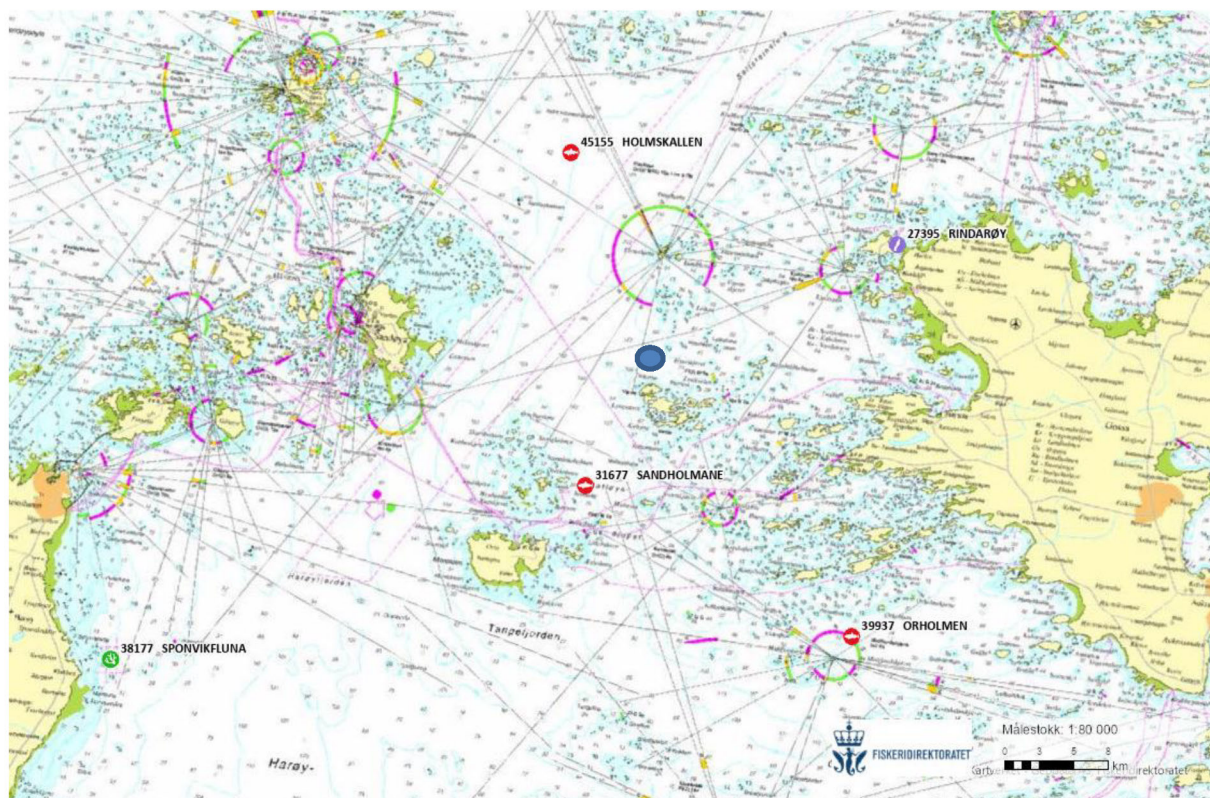
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

2. Områdebeskrivelse

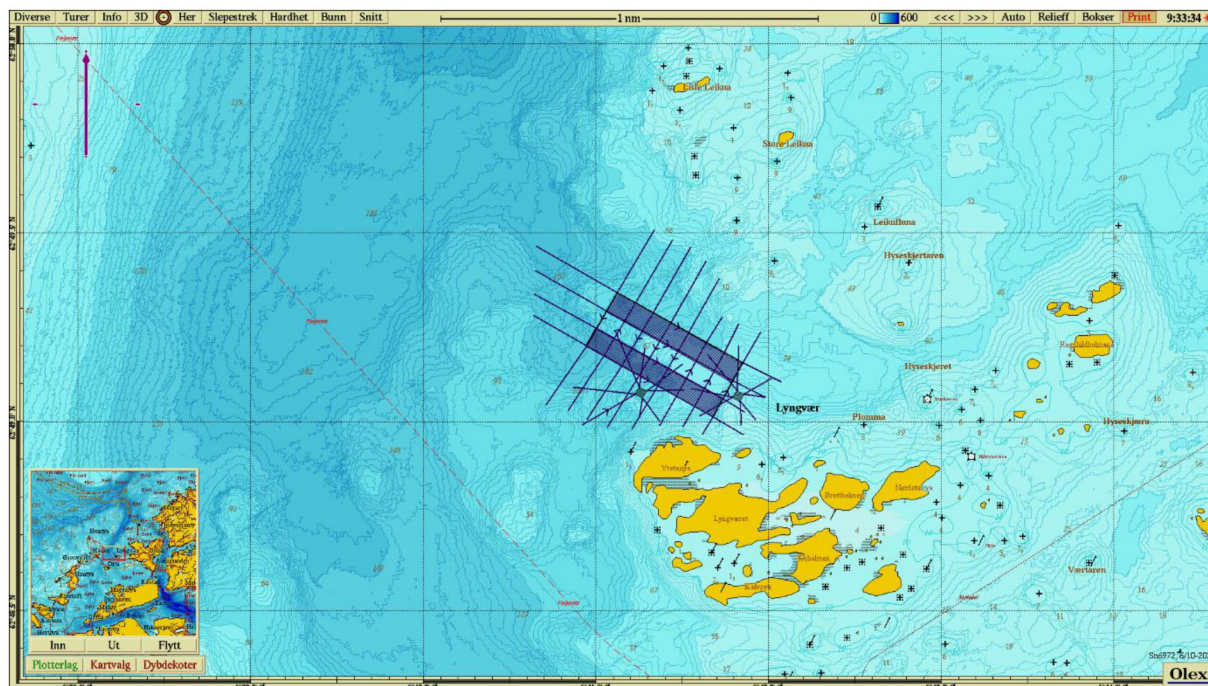
2.1 Lokalitet

Den planlagte oppdrettslokaliteten Plomma ligger i sørlig ende av Saltsteinsleia i Aukra kommune, Møre og Romsdal fylke. Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype moderat eksponert kyst. Lokaliteten ligger nærmere bestemt nordvest for Lyngvær, og er delvis skjermet av grunner, skjær og holmer fra øst, nordøst og nord (figur 2.1.1). Dybden under anlegget er skrånende mot Saltsteinsleia i nordvest, med dybder under anleggsrammene mellom 60-136 meter (figur 2.1.2).

Forundersøkelsen omhandler en omsøkt MTB på 6240 tonn. Anlegget er planlagt som to burrekker med syv bur hver (totalt 14 bur), orientert med kortsidene mot nordvest og sørøst.



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

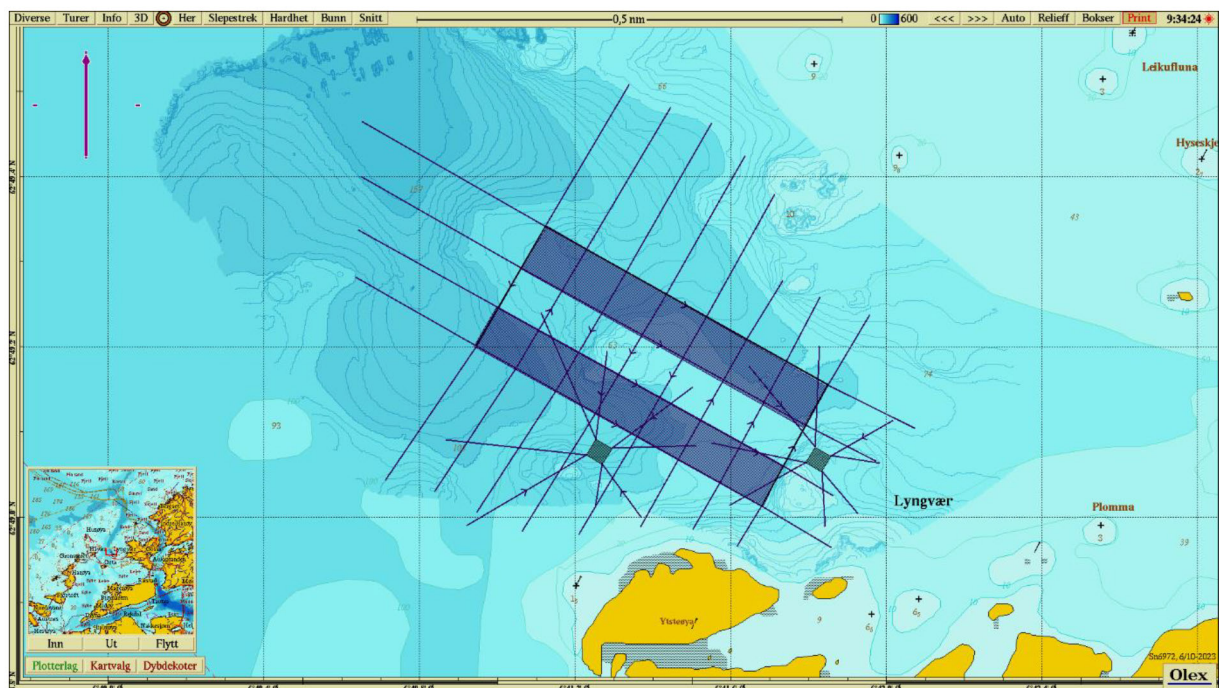


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, fortøyningslinjer og forflåte. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

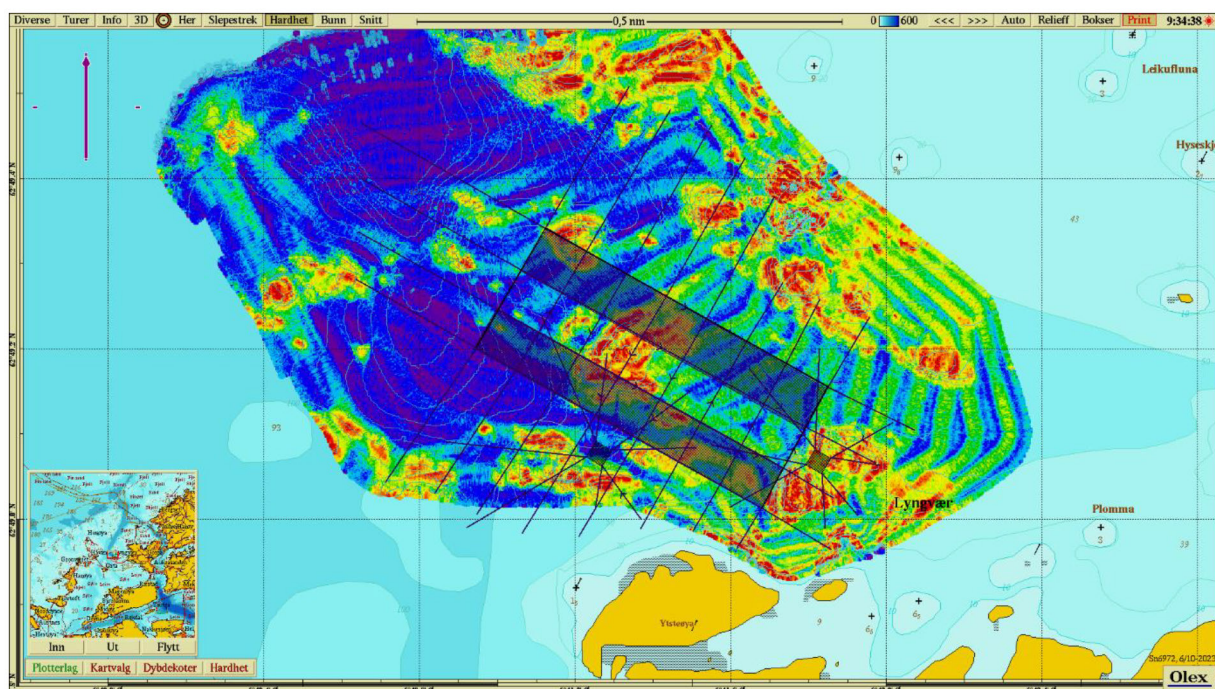
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

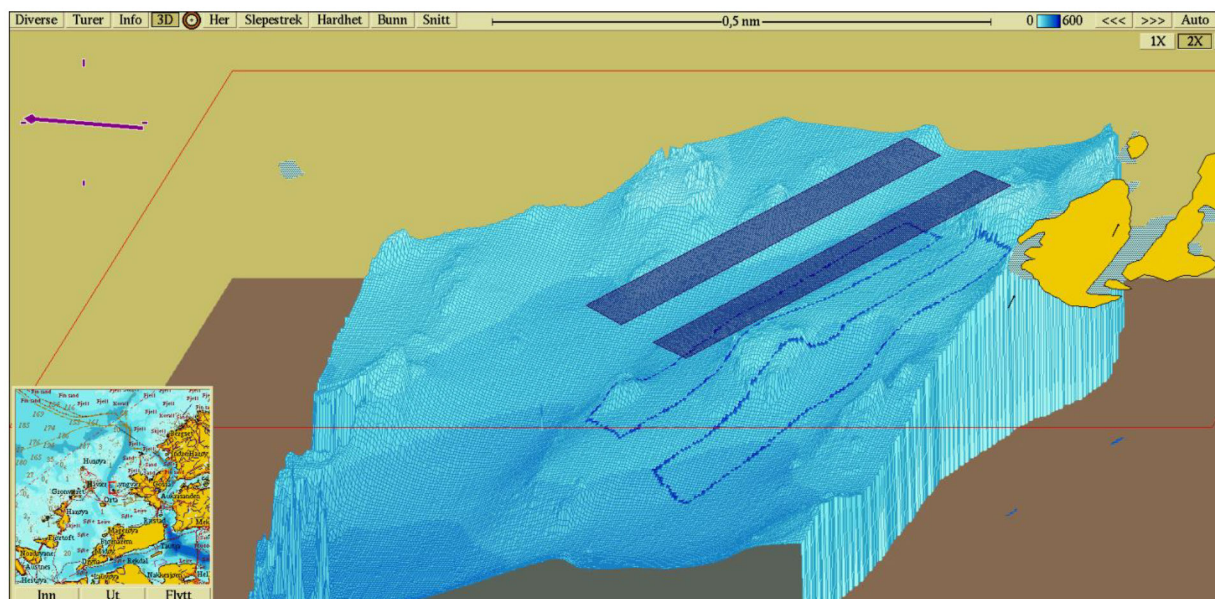
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt 22.06.2023 ved bruk av arbeidsfartøyet *Annelida* (Åkerblå, 2023a). Batymetrien er vist i 3D i figur 3.1.3. Hardhetsoppmålingen indikerte at sedimentet er relativt mykt i vestlige deler for anlegget (illustrert med grønn/blå farge), og flekkvis hardt i sentrale og østlige deler av anlegget illustrert med gul/rød farge) (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 til blått/lilla. Planlagt fortøyningslinjer og anleggsplassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget. Kartet har vestlig orientering.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført 2 strømmålinger på lokaliteten (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

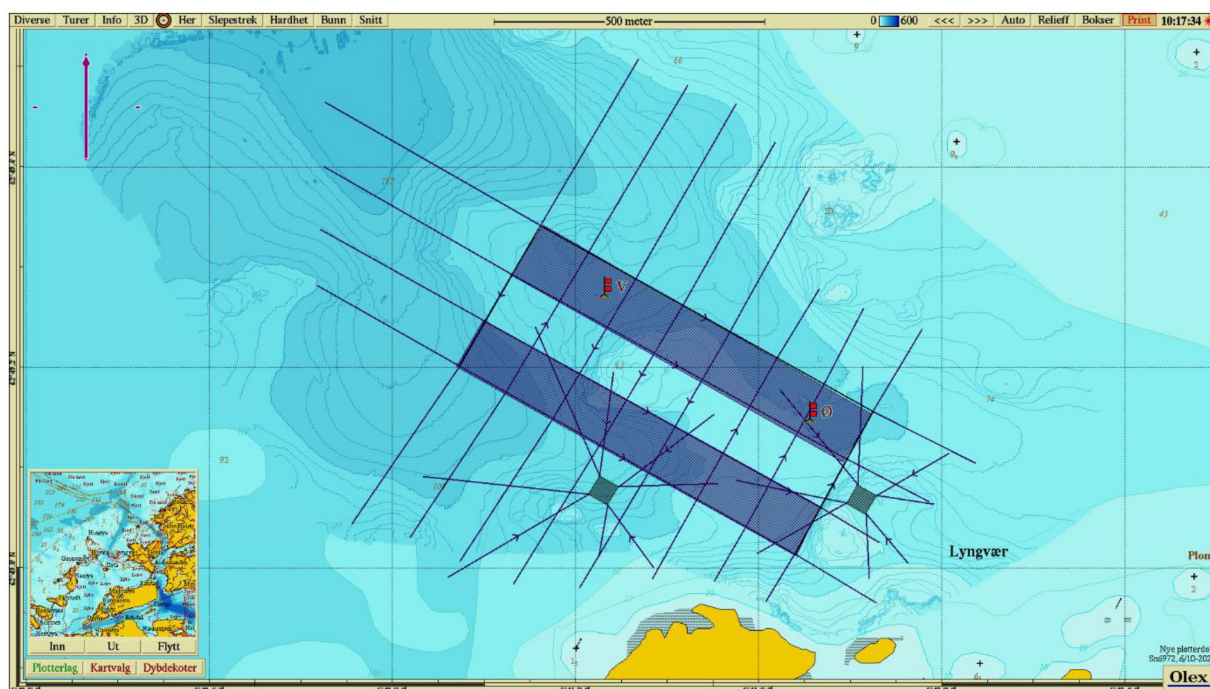
Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Vurdering av strømforhold ved Plomma, 2023	SR-SF-Plomma-110208223-3011-01-003	5m (V) 15m(V) 47m (V)* 60m(V) 95m(V)	62°49.269 N/ 6° 41.263 Ø
Vurdering av strømforhold ved Plomma, 2023	SR-SF-Plomma-110208223-3011-01-003	5m (Ø) 15m (Ø)	62°49.145 N/ 6° 41.712 Ø

*Måleren ble flytta lengre ned i strømriggeren for 2. måleperiode.

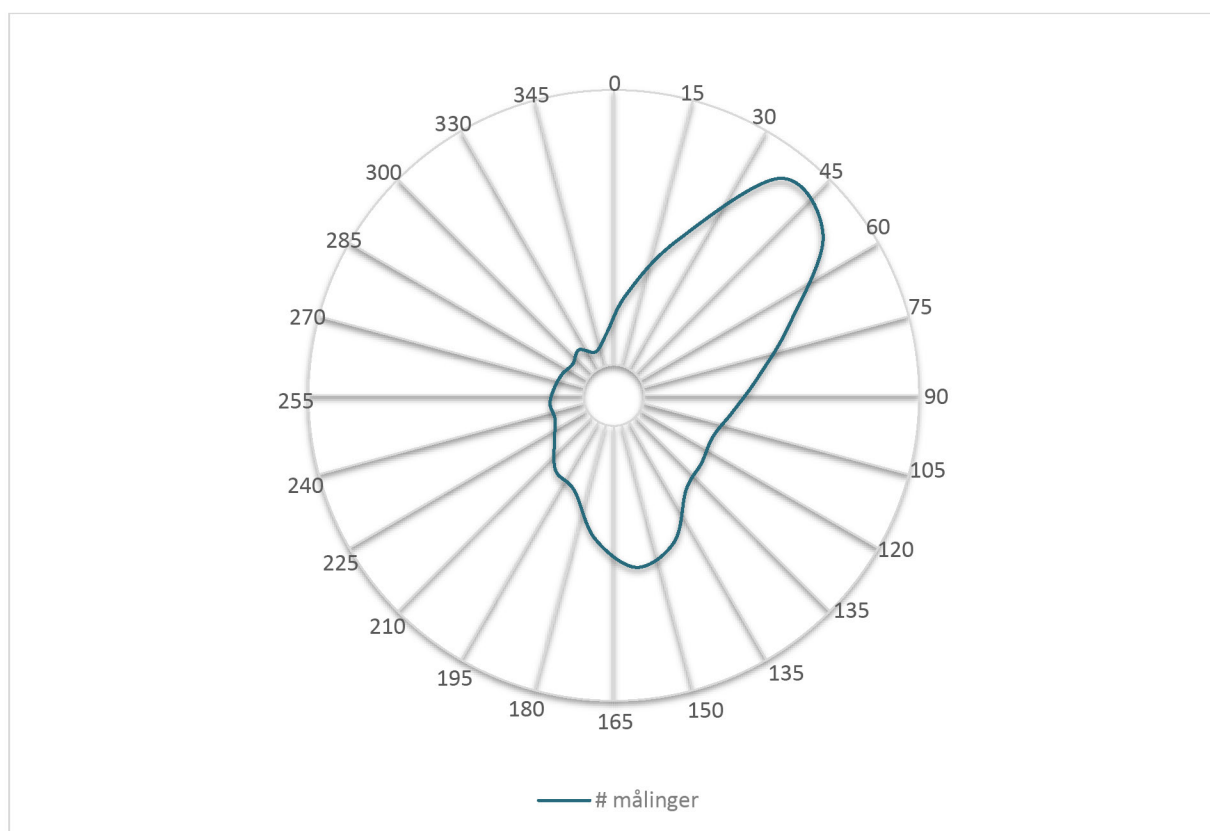
Målinger fra den vestlige riggen viser at både strømmen på 5m og 15 m dyp hadde størst vannføring mot nord-nordøst (figur 3.2.3). Strømmen på 5 m hadde en maksimal hastighet på 40,4 cm/s, og en gjennomsnittlig hastighet på 11,1 cm/s. Strømmen på 15 m dyp hadde en maksimal hastighet på 44,2 cm/s og en gjennomsnittlig hastighet på 9,4 cm/s. Strømmens gjennomsnittlige hastighet på både 5 og 15 m dyp defineres som *svært sterk* (Åkerblå, 2023b). Strømmen på spredningsdyp hadde en mindre definert hovedstrømsretning, men noe større vannføring mot sørøst og nordøst strømmens maksimale hastighet var på 25,2 cm/s og gjennomsnittlige hastighet var på 5,3 cm/s. Spredningsstrømmen gjennomsnittlige hastighet defineres som *sterk*. Strømmen på bunn dyp hadde vannføring mot nordøst og sørvest. Strømmen hadde en maksimal hastighet på 16,4 cm/s og en gjennomsnittlig hastighet på 3,9 cm/s. Bunnstrømmens gjennomsnittlige hastighet defineres som *svak* (Åkerblå, 2023b).

Måleren for spredningsstrøm ble i første måleperiode plassert noe grunnere enn veiledende avstand, og sto da på 47 m dyp. Dataene fra måleren viste at strømmen hadde størst vannføring mot nordøst med en gjennomsnittlig hastighet på 5,5 cm/s (figur 3.2.2).

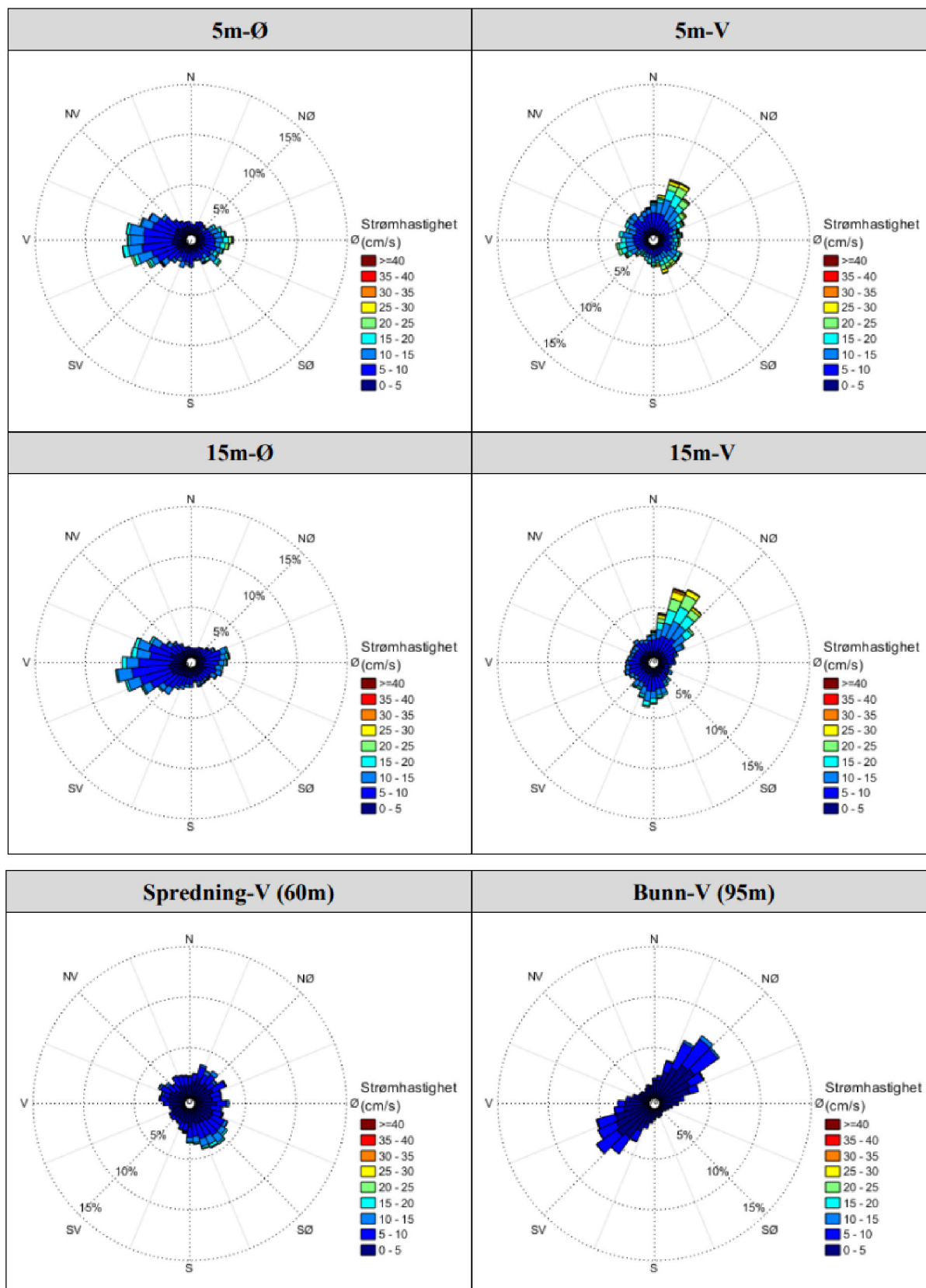
Målingen fra den østlige riggen viser at både strømmen på 5m og 15 m dyp hadde størst vannføring mot nordøst (figur 3.2.3). Strømmen på 5 m dyp hadde en maksimal hastighet på 40,4 cm/s og en gjennomsnittlig hastighet på 11,1 cm/s. Strømmen på 15 m dyp hadde en maksimal hastighet på 44,2 cm/s og en gjennomsnittlig hastighet på 9,4 cm/s. Både strømmen på 5 og 15 hadde en gjennomsnittlig hastighet som defineres som *svært sterk* (Åkerblå, 2023b).



Figur 3.2.1. Plassering av strømrigger relativt til anleggsrammen.



Figur 3.2.2. Strømforhold ved 47 meters dyp. Fordelingsdiagrammet viser antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Kartdatum WGS84 (Åkerblå, 2023e; rapport ikke utstedt).



Figur 3.2.3. Strømroser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger.

3.3 B-undersøkelse

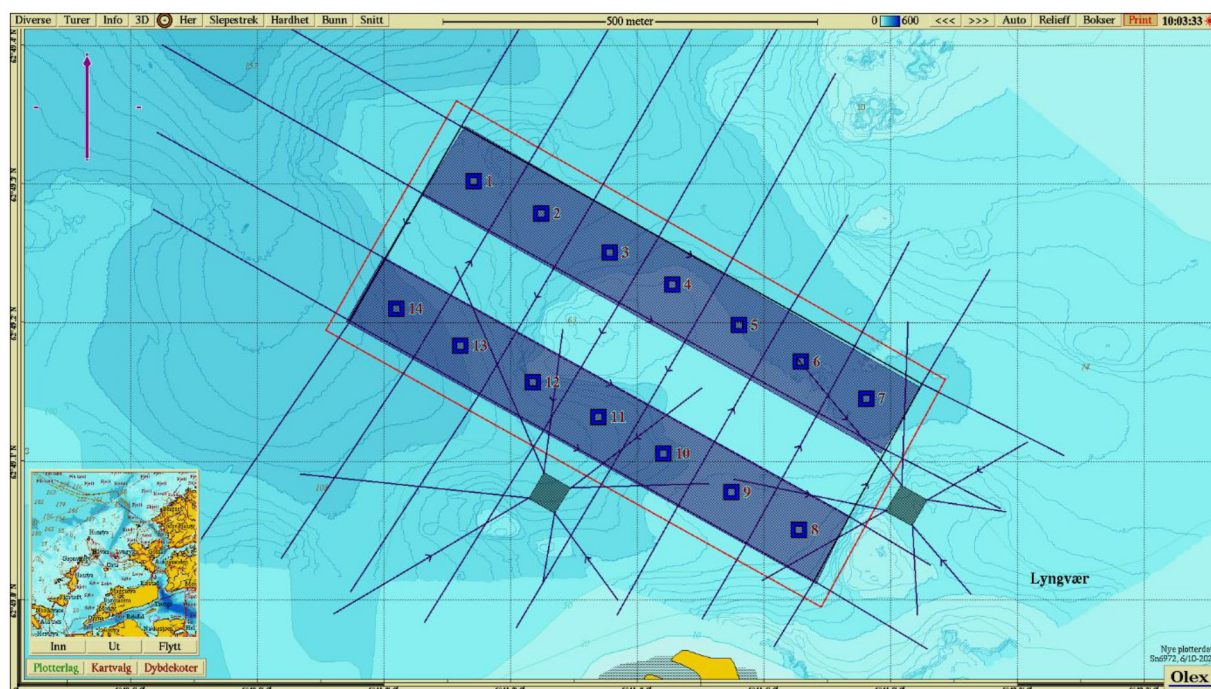
Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentet gjennom 14 forhåndsbestemte stasjoner. Eventuelt Det har blitt utført 1 B-undersøkelser for å overvåke tilstanden i anleggssonen (Tabell 3.3.1, Åkerblå, 2023c). Stasjonene ble plassert i hvert av de planlagte burene (Figur 3.3.1; Tabell 3.3.2). Resultatene viser at sedimentmiljøet er i tilnærmet naturlig tilstand (Figur 3.3.2). Anleggssonen ble antatt å strekke seg 25 m ut fra planlagt anleggsramme (figur 3.3.1).

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

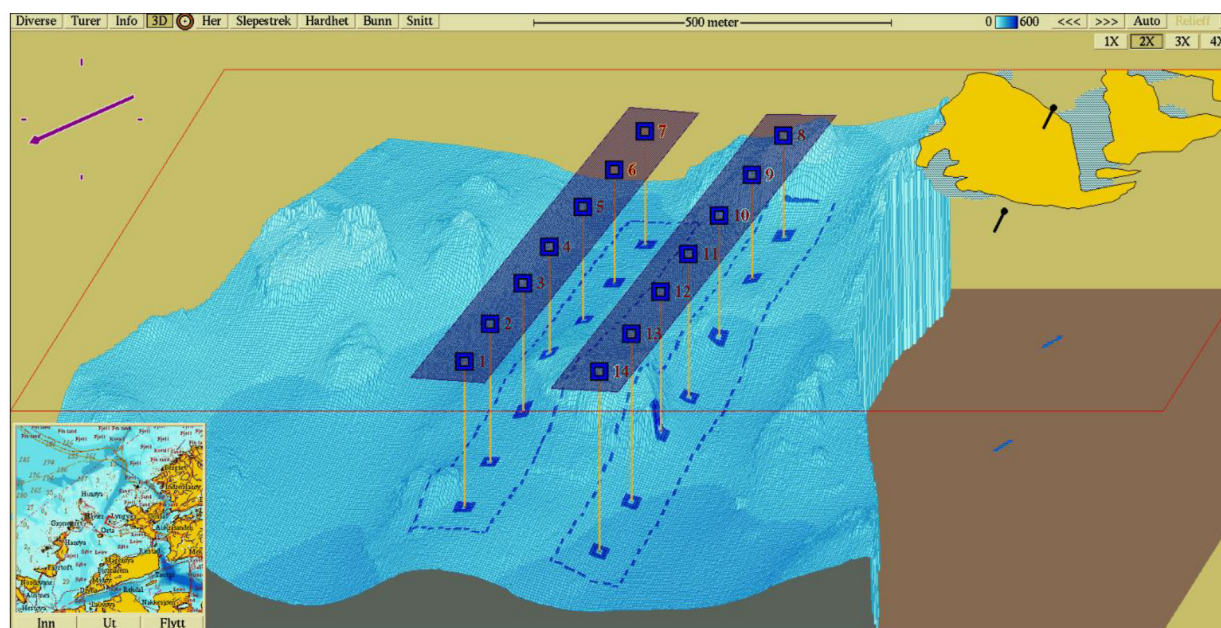
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utforet
2023	-	Før etablering	0,09 – 1 (meget god)	0

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	0,00	Gr. II pH/E _h	1
Gr. III Sensorikk	0,17	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,09	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	07.08.2023	Dato rapport	31.08.2023
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	14	Ant. grabbhugg	18
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Silt	Skjellsand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	14	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Illustrert lokalitetstilstand			
	1	2	3
↑			



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Rød linje viser antatt anleggssone. 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, 2017b).

3.4 C-undersøkelse

Valg av stasjoner er gjort på bakgrunn av NS 9410 (2016), batymetri (figur 2.2.2, figur 3.4.3), relativ hardhet (figur 3.1.2), og tilgjengelige strømdata ved prøvetakingstidspunktet (Åkerblå AS, 2023c, upubl. data). Det søkes om en MTB på 6240 tonn som tilsvarer en veiledende utstrekning av overgangssonen på 500 meter og seks prøvestasjoner. Overgangssonen ble strukket til veiledende avstand (500 meter) mot nordvest, hvor størsteparten av partikkeltransporten forventes basert på strømføring og batymetri. I øst er sonen også strukket noe ut på samme grunnlag. Videre er overgangssonen begrenset mot sør, sørvest og nordøst, som følge av grunner og landområder i disse retningene (figur 3.4.1).

Nærstasjonen (PLO-1) skal i utgangspunktet plasseres der B-undersøkelsen viser størst grad av belastning (figur 23.3.1-3.3.2; Åkerblå AS, 2023a). Ettersom ingen belastning ble registrert, ble stasjonen plassert 25 meter nordøst for den nordlige langsiden av anlegget, der det forventes partikkelspredning basert på midlertidige strømdata (figur 3.4.1). På tross av at de tilgjengelige strømdataene viste en hovedretning mot nordøst, ble C2-stasjonen (PLO-2) planlagt plassert noe mer i nordlig retning, ca. 500 meter fra anlegget. Stasjonen ble planlagt i dette området da bunntopografien nordøst for anlegget begrenser mulighetene for prøvetaking i veiledende avstand iht. NS9410. På grunn av dårlig gravbarhet og gjentatte bomhugg ved planlagt posisjon for PLO-2 (figur 3.4.1), ble stasjonen flyttet noe lenger vest, ca. 435 meter nordvest for planlagt anlegg, hvor man endelig lyktes å få opp nok sediment. Det er likevel trolig at partikkelspredningen vil dreie mot nordvest på grunn av landområder i nordøst og skrånende bunn mot dypere områder i nordvest. PLO-2 ligger noe dypere enn øvrige stasjoner, men vurderes som representativ for overgangssonen da dybdeforskjellen ikke anses som betydelig. Videre ligger stasjonen mot bunnen av en skråning hvor partikler fra anlegget potensielt vil kunne akkumulere.

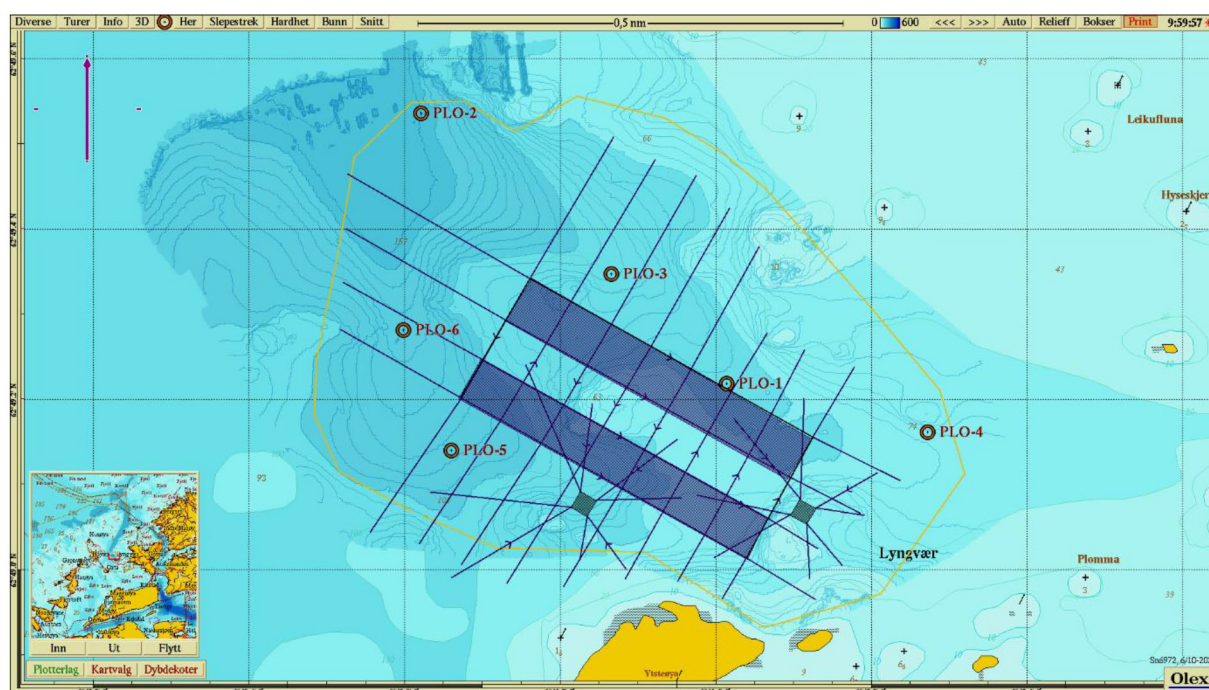
PLO-3 ble planlagt plassert 120 meter nord-nordøst for planlagt anlegg, men ble flyttet fire ganger som følge av dårlig gravbarhet også her (figur 3.4.1). Endelig plassering for PLO-3 ble ca. 100 meter fra merdkant, 200 meter nordvest for stasjonens opprinnelige plassering. PLO-1, PLO-2 og PLO-3 danner et transekt i skråningen mot nordvest, som kan bidra til å avdekke en eventuell gradient i belastningsbildet. Deler av strømmen på spredningsdypet vil trolig bøyes av mot øst på grunn av de grunnere områdene i nord og nordøst. PLO-4 ble derfor plassert i en skråning 250 meter øst for anlegget, for å overvåke den østlige delen av overgangssonen der partikkelakkumulering kan forventes. PLO-5 ble plassert 110 meter sør-sørvest for anlegget for å overvåke eventuell spredning i returstrømsretningen. På bakgrunn av landområder rett sør for anlegget ble det vurdert som lite hensiktsmessig å plassere en stasjon direkte i returstrømsretningen. Stasjonen er derfor plassert noe lengre mot sørvest. PLO-6 ble plassert ca. 180 meter vest for anlegget, mot midten av en renne som skråner ned mot nord og PLO-2, og opp mot grunnere områder i øvrige retninger. Her kan det forventes akkumulering av organisk materiale. Det ble i tillegg plassert en referansestasjon (PLO-REF)

ca. 1350 meter nord for planlagt anleggsplassering, i et område der det antas at bunnforholdene er tilsvarende forholdene i overgangssonen (figur 3.4.2, tabell 3.4.1).

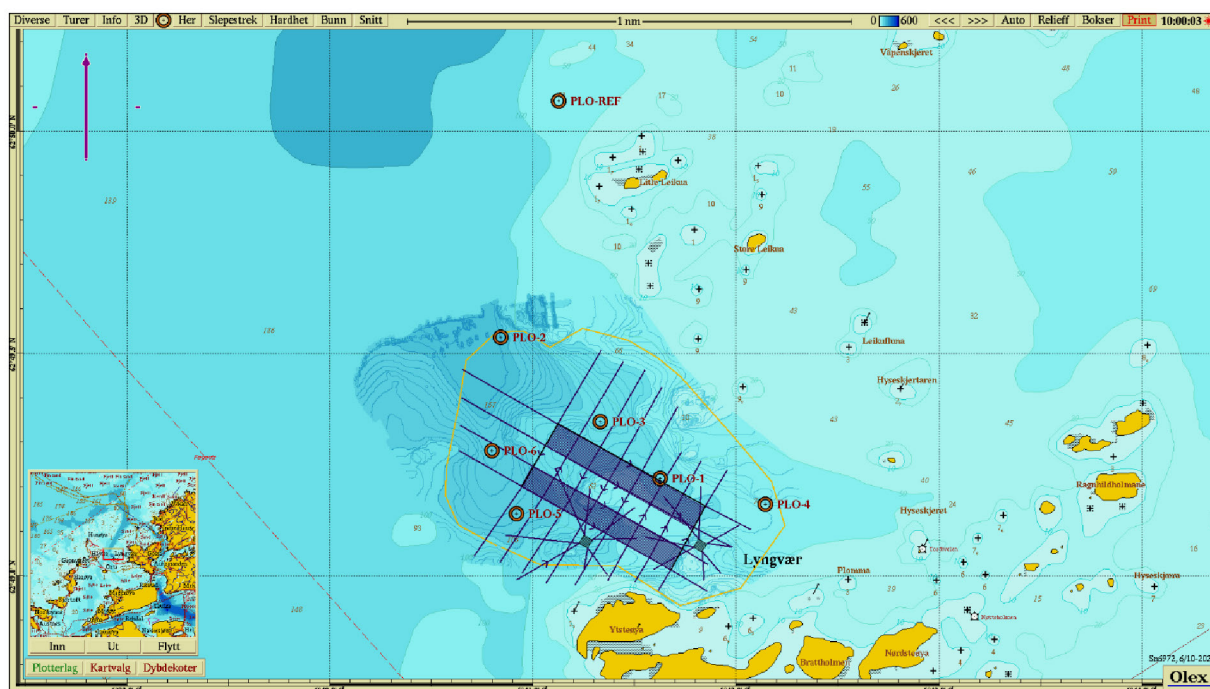
Tabell 3.4.1. Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (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
PLO-1	62°49.217'N / 6°41.627'Ø	25	84	FAU, KJE, GEO, PE	C1
PLO-2	62°49.535'N / 6°40.842'Ø	435	165	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
PLO-3	62°49.346'N / 6°41.331'Ø	100	111	FAU, KJE, GEO, PE	C3
PLO-4	62°49.160'N / 6°42.144'Ø	250	72	FAU, KJE, GEO, PE	C4
PLO-5	62°49.139'N / 6°40.920'Ø	110	132	FAU, KJE, GEO, PE	C5
PLO-6	62°49.280'N / 6°40.797'Ø	180	147	FAU, KJE, GEO, PE	C6
PLO-REF	62°50.066'N / 6°41.125'Ø	1350	79	FAU, KJE, GEO, PE	Ref

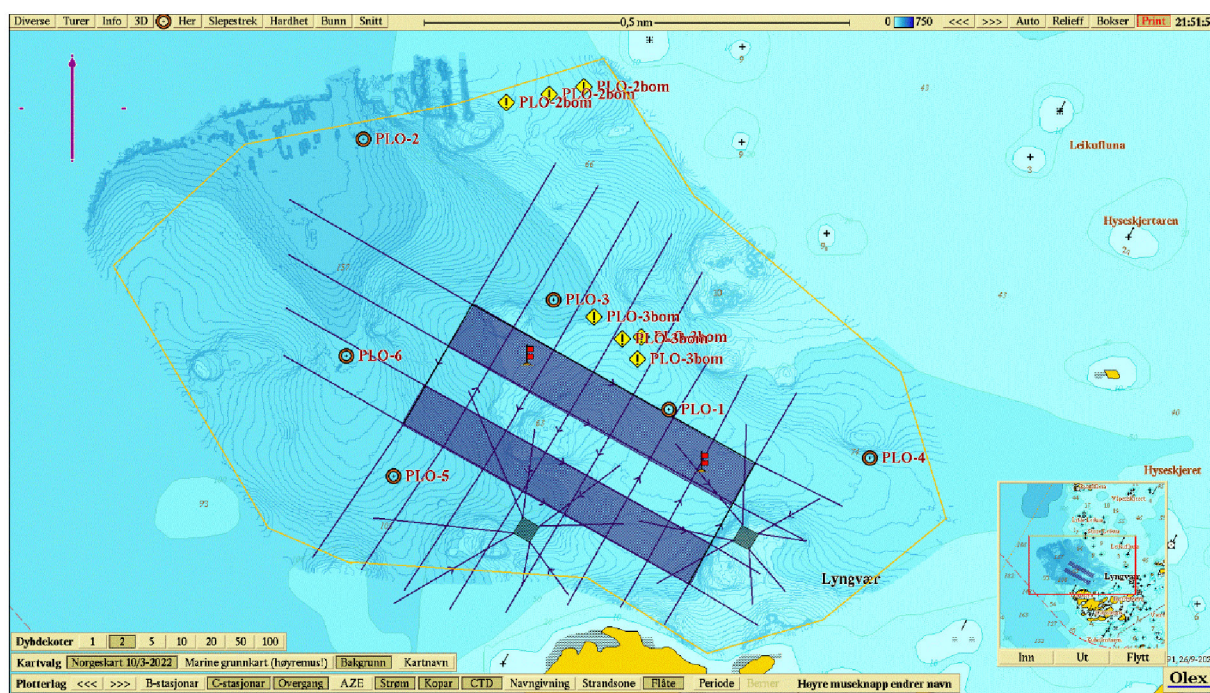
Resultatene viste at området har en tilstandsklasse tilsvarende upåvirkede forhold (Tabell 3.4.2).



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.



Figur 3.4.2. Referansestasjonens plassering i forhold til anlegget. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.4.3. Plassering av bomhugg er markert med gult merke. Kartdatum: WGS84.

Tabell 3.4.2. Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks (H'), Tilstandsverdi (økologisk kvalitetsratio: nEQR), vurdering av overgangssonen og klassifisering av kobber (Cu) er oppgitt med klassifisering (NS9410 (2016) og Veileder 02:2018 (2018)).

Oppgitt med plassering (PLO-1 (2016) og PLO-2 (2016))								
	Anleggssone	Ytterst	Overgangssone				Referanse	
	PLO-1	PLO-2	PLO-3	PLO-4	PLO-5	PLO-6	PLO-REF	
Avstand til anlegg (m)	25	435	100	250	110	180	1350	
Dyp (m)	84	165	111	72	132	147	79	
GPS-koordinater	62°49.217'N / 6°41.627'Ø	62°49.535'N / 6°40.842'Ø	62°49.346'N / 6°41.331'Ø	62°49.160'N / 6°42.144'Ø	62°49.139'N / 6°40.920'Ø	62°49.280'N / 6°40.797'Ø	62°50.066'N / 6°41.125'Ø	
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	123	63	108	161	71	69	153
	Ant. ind.	1138	456	946	1610	805	565	1269
	H'	5,409	4,156	4,506	5,635	3,794	4,306	5,807
	nEQR verdi	0,911	0,810	0,844	0,916	0,800	0,824	0,922
	Gj.snitt nEQR ovg.sone			0,846				
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)		8,24						
Organisk stoff nTOC (mg/g)	18,32	24,02	20,78	20,18	20,23	22,15	17,32	
Cu (mg/kg TS)	5,9	16,1	8,1	6,2	13,3	9,9	5,2	
Tilstand for C1	Meget god							
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Første produksjonssyklus*					

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, 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 (%)
PLO-1	35,0	62,6	2,3
PLO-2	77,7	21,3	1,0
PLO-3	35,5	59,4	5,1
PLO-4	21,8	77,2	1,0
PLO-5	78,2	20,8	1,0
PLO-6	61,4	37,6	1,0
PLO-REF	33,1	65,1	1,8

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand meget god ved samtlige stasjoner (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).

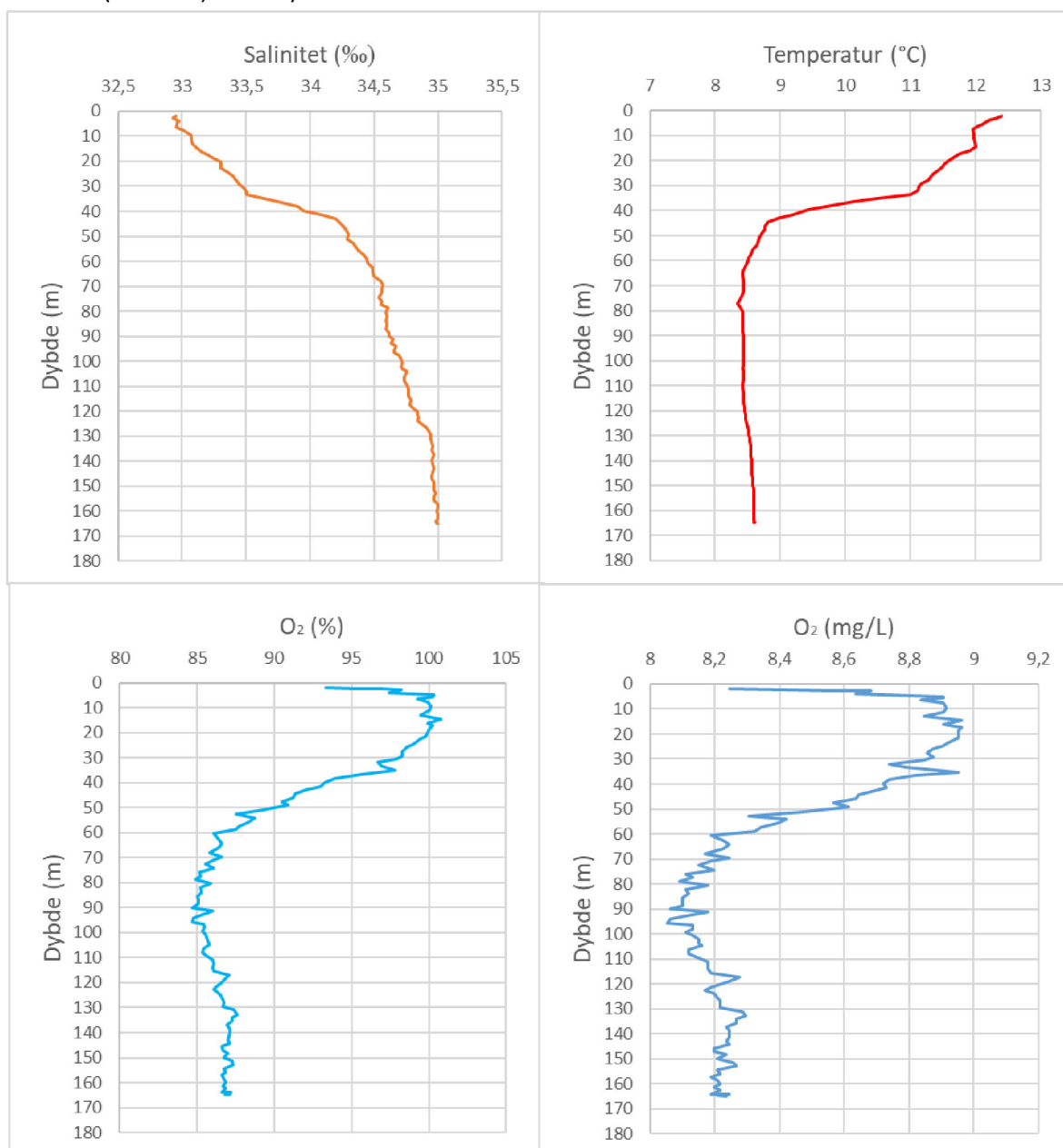
Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
PLO-1	7,50	170	0	1 – Meget god
PLO-2	7,51	162	0	1 – Meget god
PLO-3	7,55	168	0	1 – Meget god
PLO-4	7,62	175	0	1 – Meget god
PLO-5	7,55	166	0	1 – Meget god
PLO-6	7,51	160	0	1 – Meget god
PLO-REF	7,65	119	0	1 – Meget god

De kjemiske konsentrasjonene var i hovedsak lave ved samtlige stasjoner (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
PLO-1	2,65	6620	18,32	I	1300	280	5,1	714	93	14,7	3,2	I	5,9	2,5	I
PLO-2	6,90	20000	24,02	II	3500	650	5,7	810	105	33,9	7,2	I	16,1	3,4	I
PLO-3	4,05	9160	20,78	II	1700	340	5,4	730	95	17,3	3,7	I	8,1	2,7	I
PLO-4	3,04	6100	20,18	II	1300	280	4,7	810	105	16,5	3,5	I	6,2	2,6	I
PLO-5	6,22	16300	20,23	II	2900	540	5,6	771	100	29,7	6,3	I	13,3	3,1	I
PLO-6	5,13	15200	22,15	II	2300	440	6,6	895	116	30,7	6,5	I	9,9	2,8	I
PLO-REF	2,15	<5270	17,32	I	1100	250	5,1	655	85	13,3	2,9	I	5,2	2,5	I

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon PLO-2 (figur 3.2.1). Samtlige målte parametere viste like tegn til sjikting i vannsøylen ved rundt 40 meters dybde. Saltinnholdet økte relativt raskt fra overflate (32,95 ‰) ned til rundt 40 meter, før en liten økning videre ned til bunn (35 ‰). Temperaturen viste motsatt trend, med synkende temperatur fra overflate (12,39°C) til rundt 50 meter, hvor nivåene holdt seg relativt jevn videre ned til bunn (8,6°C). Oksygenmetningen og -innholdet viste lignende trender. Verdiene hadde en rask økning i de øverste vannmassene. Deretter sank nivåer for begge parametere ned til rundt 60 meter, og holdt seg relativt jevne til bunn (hhv. 87,13 % og 8,24 mg/L). Nivåene for oksygenmetning og -innhold klassifiseres til *svært god* tilstand (Åkerblå, 2023d).

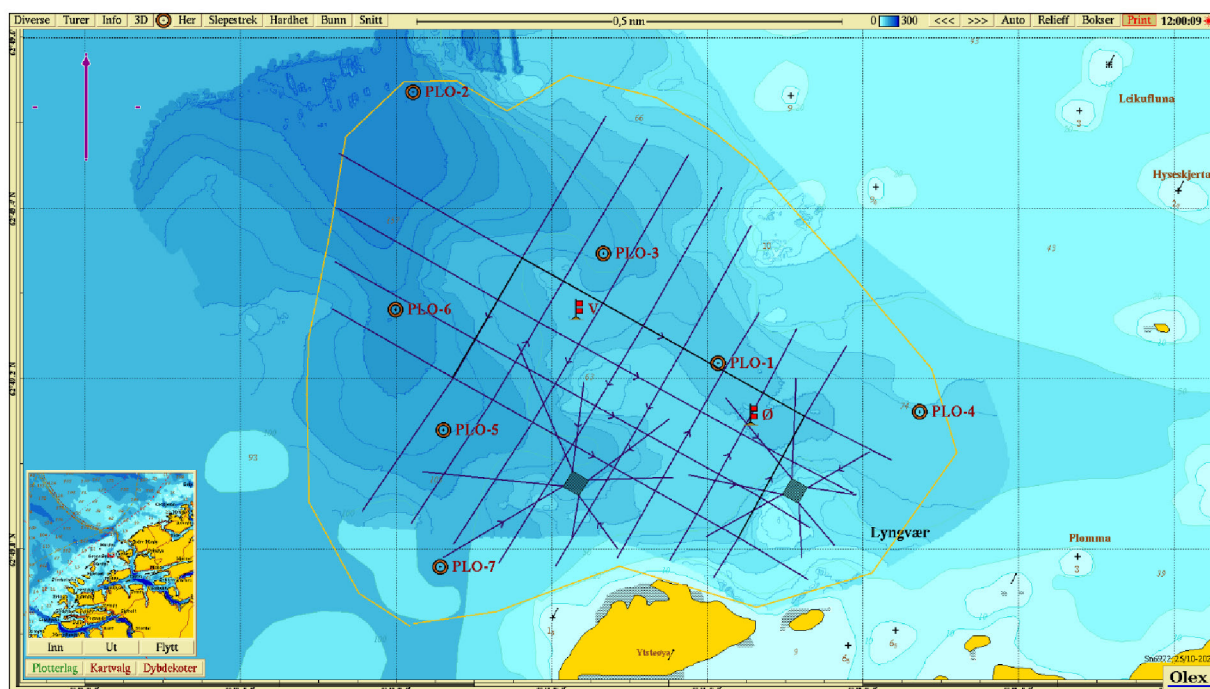


Figur 3.4.3 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l), oksygenmetning (%) og klorofyll (µg/L) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

4. Diskusjon

Området hvor lokaliteten er planlagt plassert ligger eksponert for vær og vind. Lokaliteten er plassert over sjøbunn med relativt jevn batymetri som skråner ned mot sentrale deler av leia i nordvestlig retning. Strømmen i området hadde vannføring i flere retninger, og viste vannføring mot nordøst, vest, sør og sørvest. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som *sterk* til *svært sterk* i overflaten på 5 m og 15 m. På spredningsdyp er gjennomsnittlig hastighet på strømmen vurdert som *sterk* og på bunndyp er gjennomsnittlig hastighet på strømmen vurdert som *svak*.

Overgangssonen er utformet etter måledata fra første periode med måling av spredningsstrøm der måleren var plassert på 47 m dyp i stedet for 60 m dyp. Dataene fra 47 m dyp viste at strømmen hadde størst vannføring mot nordøst. Data fra andre periode der måleren var plassert på 60 m dyp. Spredningsstrømmen på 60 m dyp hadde en mindre definert hovedstrømsretning, men kan ha noe mer vannføring mot sørøst. Bunnstrømmen hadde tilnærmet lik vannføring mot nordøst og sørvest. Overgangssonen for inneværende undersøkelse følger hovedsakelig strømmønsteret på 47 m dyp, og tar hensyn til landområder og batymetri. Stasjonene ble satt opp for å i fremtiden kunne dokumentere belastning fra anlegget i de retningene som strøm og batymetri kan tilsi at akkumulering kan forekomme. Grunnet utfordrende prøveforhold (hardbunn) var det ikke mulig å hente opp tilstrekkelige mengder sediment til analyse ved planlagt plassering av PLO-2 og PLO-3. Endelig plassering av PLO-3 anses likevel som gunstig da stasjonen fortsatt ligger i hovedstrømsretning. Resultatene fra C-undersøkelsen var som forventet ved urørte lokaliteter og viste ingen tegn til betydelig påvirkning. Samtlige stasjoner ble klassifisert med beste klassifisering. Verdiene for organisk karbon ble klassifisert med tilstand *god* til *svært god* i hele området. De resterende støtteparameterne ble klassifisert med tilstand *bakgrunn*. Referansestasjonen viste tilsvarende verdier som resten av området både for bunnfauna og kjemiske/fysiske parametere, og den egner seg derfor svært godt som referanse for fremtidig bruk. For førstkommande C-undersøkelse etter eventuell etablering av drift burde en stasjon plasseres sørvest for anlegget (figur 4.1).



Figur 4.1. Foreslått stasjonsoppsett for fremtidige C-undersøkelser.

Resultatene fra B-undersøkelsen dokumenterte et svært godt sedimentmiljø på lokaliteten, som var dominert av sedimenter som silt, skjellsand og grus. Kjemiske målinger ble utført ved 10 av 14 stasjoner. Det ble observert flere dyregrupper i sedimentet, der pigghuder og børstemark dominerte.

Fremtidige C-undersøkelser kan utføres ved bruk av minst 6 overvågingsstasjoner, der C2-stasjonen plasseres sør for anlegget. For fremtidige B-undersøkelser må antall stasjoner justeres fra 14 til minst 19. Tilstanden ved lokaliteten er nå godt dokumentert, og skaper grunnlag for fremtidige undersøkelser.

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 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå (2023a). *Bunnkartlegging Multistråle for Plomma*. Rapportnr.: 110208229-01-3008-001
- Åkerblå (2023b). *Vurdering av strømforhold ved Plomma*. SR-SF-Plomma-110208223-3011-01-003
- Åkerblå (2023c). *B-undersøkelse for lokalitet ny lok. Plomma*. Rapportnr.: 110208796-3000-01-001
- Åkerblå (2023d). *C-undersøkelse for Plomma (ny lokalitet)*. Rapportnr.: 110208686-3001-01-001
- Åkerblå (2023e). *Vurdering av strømforhold ved Plomma*. SR-SF-Plomma-110208223-3011-01-001; *spredningsdata ikke inkludert i rapport*.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltskjema B-undersøkelse

ÅKERBLÅ		Proveskjema B.1																
		Firma:	Salmar Farming				Dato:	10.08.2023										
		Lokalitet:	Plomma				Lokalitetsnummer:	ny lok.										
Gr.	Parameter	Poeng	Provenummer														Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Bunntype: B (blot) eller H (hard)			B	B	B	H	B	B	B	H	B	H	B	H	B	B		
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0		
II	pH	Målt verdi	7,45	7,41	7,31		7,54	7,47	7,34		7,40		7,59		7,56	7,59		
	Eh (mV)	Målt verdi	-57	-63	-80		-39	-52	-75		-68		-40		-39	-33		
		*+ref. verdi	143	137	120		161	148	125		132		160		161	167		
	pH/Eh	Poeng (tillegg D.1)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0,00	
		Tilstand (prøve)	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1		
	Tilstand (Gruppe II)	1																
Buffertemp.: 14,0 Sjøvannstemp.: 13,0 Sedimenttemp.: 12,0 pH sjo: 8,00 Eh sjo: 234 Referanseelektrode: AgCl																		
III	Gassbobler	Ja = 4																
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Brun/sort = 2																
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2																
		Sterk = 4																
	Konsistens	Fast = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Myk = 2																
		Løs = 4																
	Grabbvolum	< ¼ = 0				0				0		0		0				
		¼ - ¾ = 1	1	1	1		1	1	1		1				1	1		
		> ¾ = 2											2					
	Tykkelse på slamlag	0-2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 cm - 8 cm = 1																
> 8 cm = 2																		
	Sum	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	2	0	1	1			
	Korr. Sum (0,22)	0,22	0,22	0,22	0,00	0,22	0,22	0,22	0,00	0,22	0,00	0,44	0,00	0,22	0,22	0,17		
	Tilstand (prøve)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Tilstand (Gruppe III)	1																
Middelverdi (Gruppe II & III)			0,11	0,11	0,11	0,00	0,11	0,11	0,11	0,00	0,11	0,00	0,22	0,00	0,11	0,11	0,09	
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Ph/Eh/Korr. sum Indeks Middelverdi	Tilstand	<1,1	1															
		1,1 - <2,1	2															
		2,1 - <3,1	3															
		≥ 3,1	4															
		LOKALITETSTILSTAND																
1																		

 ÅKERBLÅ Informasjon fra prøvepunkt	Prøveskjema B.2													
	Firma: Salmar Farming				Dato : 10.08.2023									
	Lokalitet: Plomma				Lokalitetsnummer: ny lok.									
Informasjon fra prøvepunkt	Prøvepunkt													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Dyp (m)	103	98	90	75	80	80	80	72	74	86	102	99	139	127
Antall forsøk	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	
Bobling (i sjø)														
Primærsediment (Prosentmessig)														
Leire														
Silt	1	1	2		1	1	1		1		1		1	1
Sand														
Grus			1						2		2			
Skjellsand	2	2	3		2	2	2		3		3		2	2
Steinbunn				X				X						
Fjellbunn										X		X		
Pigghuder (antall)	3	5	4		6	4	2		3	1	2		2	2
Krepsdyr (antall)	2													
Skjell (antall)			2											
Børstemark (antall)	15	4			10	4	3		12	3	7		6	7
Andre dyr (totalt antall)														
Beggiatoa														
Fôr														
Fekalier														
Kommentarer														

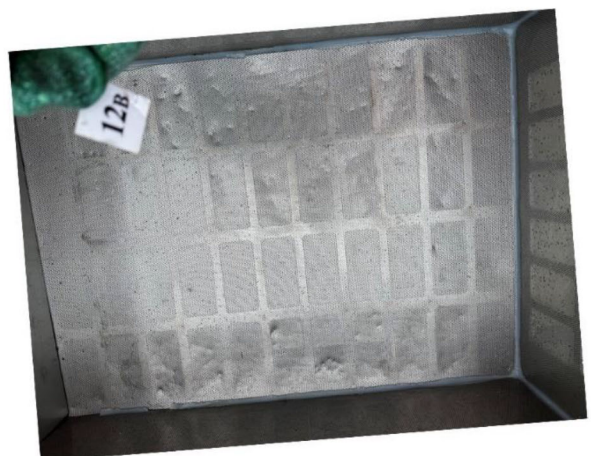
Vedlegg 2 – Bilder B-undersøkelse

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











Vedlegg 3 – Feltskjema C-undersøkelse

Kunde	SalMar Farming AS				Lokalitet/P.nr	Plomma							
Dato	10.08.2023				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START: 1030 SLUTT: 1400				Alt. Personell	OJM							
Vær	Overskyet, regn, «Hans-uvær»				Sjøtemperatur	12,8							
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb; U-0506 Sil; U-0391 Eh; U-0403 pH: U-0403 pH- kalibrering: 4, 7, 10 Sjø; Eh: -14 pH: 8,08												
Stasjon nr/navn	PLO-1				PLO-2				PLO-3				
Planlagt posisjon N / Ø	62°49.217'N / 6°41.627'Ø				62°49.596'N / 6°41.408'Ø				62°49.303'N / 6°41.557'Ø				
Reell posisjon N / Ø	62°49.217'N / 6°41.627'Ø				62°49.535'N / 6°40.842'Ø				62°49.346'N / 6°41.331'Ø				
Dybde (meter)	84				165				111				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	2	1	1		1	1	1		1	3	1		
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		
Volum (cm)	7	12	11		1	2	2		4	9	7		
Antall flasker	1	1			1	1			1	1			
pH			7,50				7,51				7,55		
Eh (mV) lagt til			170				162				168		
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Sand												
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Leire												
Farge	Steinbunn												
	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Lukt	Brun/Sort (2)												
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
Kons	Sterk (4)												
	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
	Merknader / avvik:					Flyttet 3 ganger pga bomhugg				Flyttet 4 ganger pga bomhugg			

Kunde	SalMar Farming AS				Lokalitet/P.nr	Plomma							
Dato	10.08.2023				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START: 1030 SLUTT: 1400				Alt. Personell	OJM							
Vær	Overskyet, regn, «Hans-uvær»				Sjøtemperatur	12,8							
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb; U-0506 Sil; U-0391 Eh; U-0403 pH: U-0403 pH- kalibrering: 4, 7, 10 Sjø; Eh: -14 pH: 8,08												
Stasjon nr/navn		PLO-4				PLO-5				PLO-6			
		62°49.160'N / 6°42.144'Ø				62°49.139'N / 6°40.920'Ø				62°49.280'N / 6°40.797'Ø			
Planlagt posisjon N / Ø		62°49.160'N / 6°42.144'Ø				62°49.139'N / 6°40.920'Ø				62°49.280'N / 6°40.797'Ø			
Reell posisjon N / Ø		62°49.160'N / 6°42.144'Ø				62°49.139'N / 6°40.920'Ø				62°49.280'N / 6°40.797'Ø			
Dybde (meter)		72				132				147			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	2	2		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Nei	Nei	Nei	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)		9	10	8		7	4	3		0	0	0	
Antall flasker		1	1			1	1			1	1		
pH				7,62				7,55				7,51	
Eh (mV) lagt til				175				166				160	
Sediment	Skjellsand	3	3	3		2	2	2		2	2	2	
	Sand	2	2	2									
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Kunde	SalMar Farming AS				Lokalitet/P.nr	Plomma							
Dato	10.08.2023				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START: 1030 SLUTT: 1400				Alt. Personell	OJM							
Vær	Overskyet, regn, «Hans-uvær»				Sjøtemperatur	12,8							
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb; U-0506 Sil; U-0391 Eh; U-0403 pH: U-0403 pH- kalibrering: 4, 7, 10 Sjø; Eh: -14 pH: 8,08												
Stasjon nr/navn	PLO-REF												
Planlagt posisjon N / Ø	62°50.066'N / 6°41.125'Ø				/				/				
Reell posisjon N / Ø	62°50.066'N / 6°41.125'Ø				/				/				
Dybde (meter)	Ca. 79												
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	2	1										
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja										
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja										
Volum (cm)	10	13	11										
Antall flasker	1	1											
pH			7,65										
Eh (mV)			119										
Sediment	Skjellsand	3	3	3									
	Sand	1	1	1									
	Grus												
	Mudder												
	Silt	2	2	2									
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0									
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0									
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0									
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Vedlegg 4 – Bilder C-undersøkelse

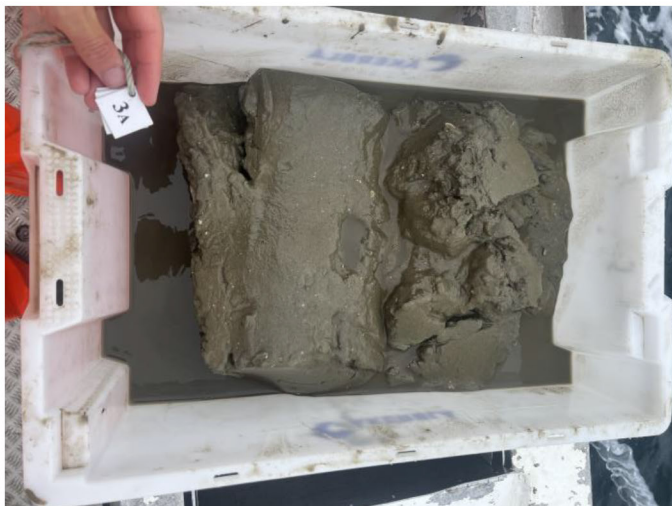
Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V4.1 – V4.7).



Figur V4.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V4.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V4.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V4.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V4.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V4.6 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V4.7 Sediment før vask. Lapp indikerer referansestasjon.