

Forundersøkelse

for

Esøya

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Torghatten Farming AS

Forundersøkelse for Esøya			
Rapportnummer	110217354-3006-01-001		
Rapportdato	06.10.2025		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse:	03.06.2025	Åkerblå AS
	C-undersøkelse:	03.06.2025	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	02/05 2025	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	02.03.2021	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	08.09.2025	Åkerblå AS
	Prioriterte og vannregionspesifikke stoffer:	30.06.2025	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
-	-		
Lokalitet			
Lokalitet	Esøya		
	Vevelstad kommune, Nordland fylke		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	Torghatten Farming AS		
Kontaktperson	Magnus Røkke		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Marthe Olsen		
Godkjent av	Henry Køhler Haug		
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, analyse av prioriterte og vannregionsspesifikke stoffer, 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.

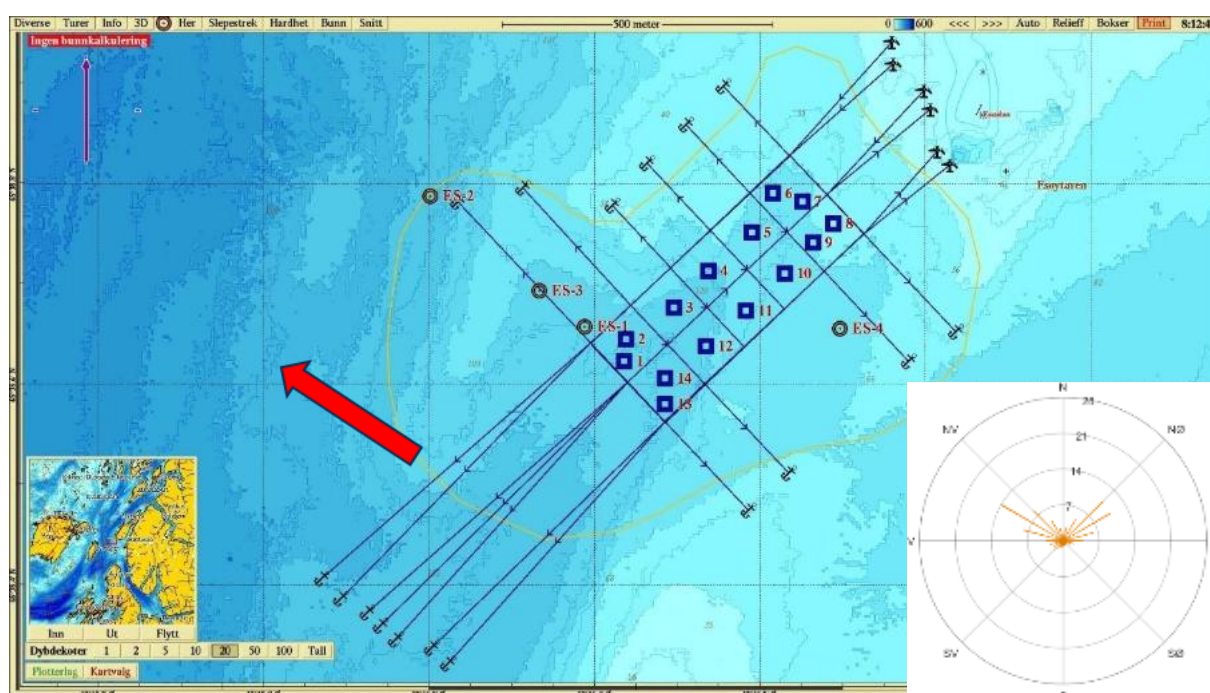
Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter ISO 16665 (2013), SFT-Veileder 97:03 og NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av ny akvakulturlokalitet, Esøya. Området er utredet for en biomasseproduksjon på inntil 3599 tonn.

Anleggssone:

Det ble opprettet 14 prøvestasjoner for en B-undersøkelse innenfor den tiltenkte anleggsrammen. Stasjonene ble fordelt jevnt i den planlagte anleggssonen, med minst en stasjon per bur. Resultatene fra undersøkelsen viste et naturlig sedimentmiljø hvor eneste utslag på de sensoriske parameterne var et noe forhøyet grabbvolum ($\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$) ved samtlige bløtbunnstasjoner. 4 av 14 stasjoner ble registrert som hardbunn, hvor 3 var registrert som fjellbunn og 1 var steinbunn. Det ble utført kjemiske målinger ved alle bløtbunnstasjonene, hvor de kjemiske verdiene fikk samlet tilstand 1. Det ble også observert skjell ved 3 prøvestasjoner og svamp på 1 stasjon. En sammenstilling av analyseresultatene fra parametergruppene ga en indeksverdi på 0,08 som indikerer et ubelastet sedimentmiljø og tilsvarer lokalitetstilstand 1 – Svært god. Metodikk for ordinær B-undersøkelse er vurdert som egnet for den planlagte plasseringen av anlegget.



Overgangssone:

Samlet sett viser resultatene svært gode faunaforhold i overgangssonen, hvor alle stasjoner ble klassifisert til beste tilstand. Det var primært forureningssensitive, -nøytrale og -tolerante arter (NSI 1-3) blant de ti mest vanlige artene i området. Fordelingen mellom arter og individer var jevn, og det var registrert et høyt antall arter. Dette gjenspeiles i artsmangfold (H' og ES100), som viste svært høye verdier. Resultatene tyder generelt på et sunt og balansert miljø uten tegn til negativ påvirkning. De kjemiske målingene viste lave konsentrasjoner for alle parametere ved

stasjonene. Med unntak av noe forhøyede karbonnivåer ved referansestasjoner, var det tilsvarende fauna- og geokjemiske forhold som i overgangssonen.

Undersøkelsen er utført med utgangspunkt i en biomasseproduksjon på inntil 3599 tonn. I henhold til NS9410:2016 skal overgangssonen overvåkes gjennom fire stasjoner, og overgangssonen skal ha veiledende avstand på 400 meter fra akvakulturanlegget. Ettersom at undersøkelsene er utført i forbindelse med en forundersøkelse ble det også tatt prøver ved en referansestasjon. Prøvestasjonene ble plassert i områder hvor det forventes partikkelspredning og eventuell akkumulering. Dette er gjort på bakgrunn av strøm – og bunndata for undersøkelsesområdet. Bunnkartleggingen viste en noe kupert bunn i overgangssonen med noen mindre renneformasjoner og forhøyninger. Hardhetsmålinger viste også flere områder med høy relativ hardhet. Mengden hardbunn i området ble bekreftet ettersom at stasjonene ES-3, ES-4 og ES-REF måtte flyttes fra opprinnelig plassering grunnet manglende sediment og lavt sedimentvolum i grabben.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Lokalitet	8
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	12
3.3 B-undersøkelse	15
3.4 C-undersøkelse	17
3.5 Prioriterte og vannregionsspesifikke stoffer	24
4. Diskusjon	26
Litteratur	28

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 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 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.

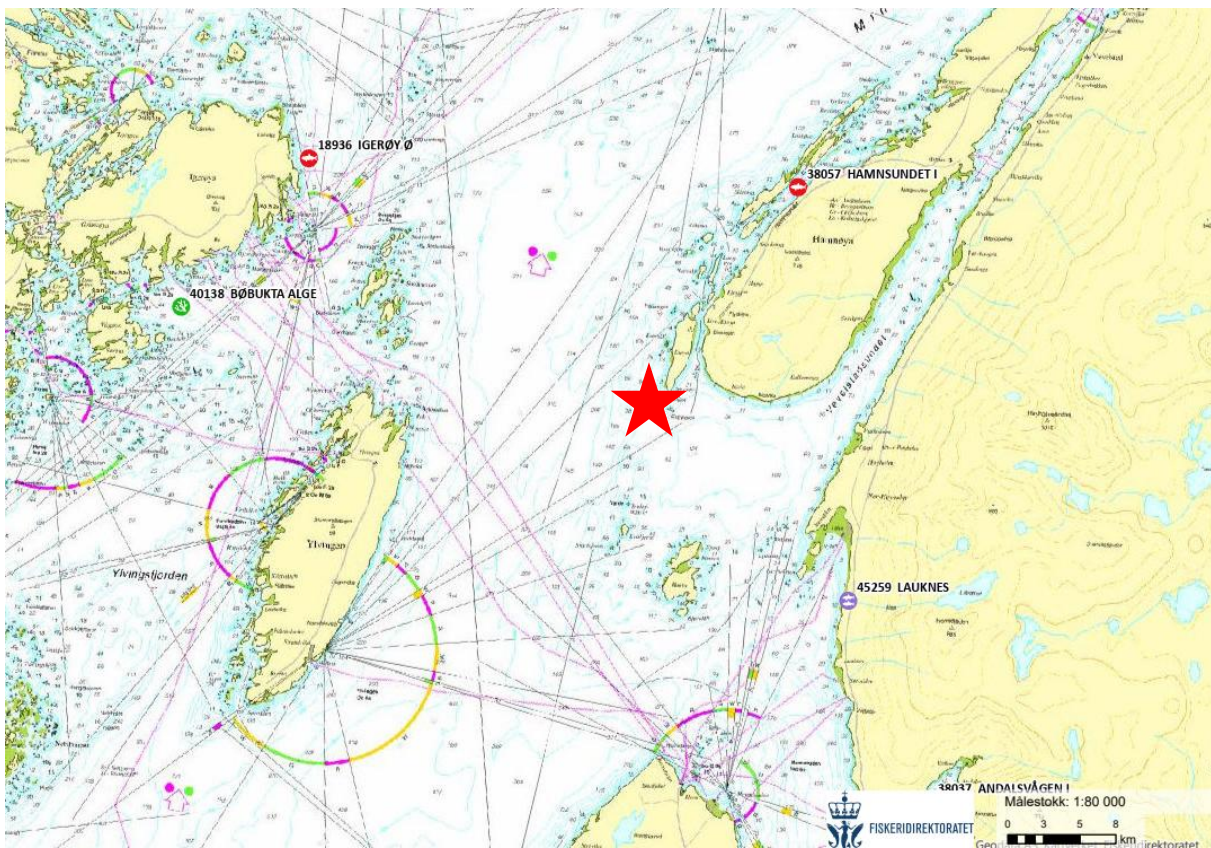
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

2. Områdebeskrivelse

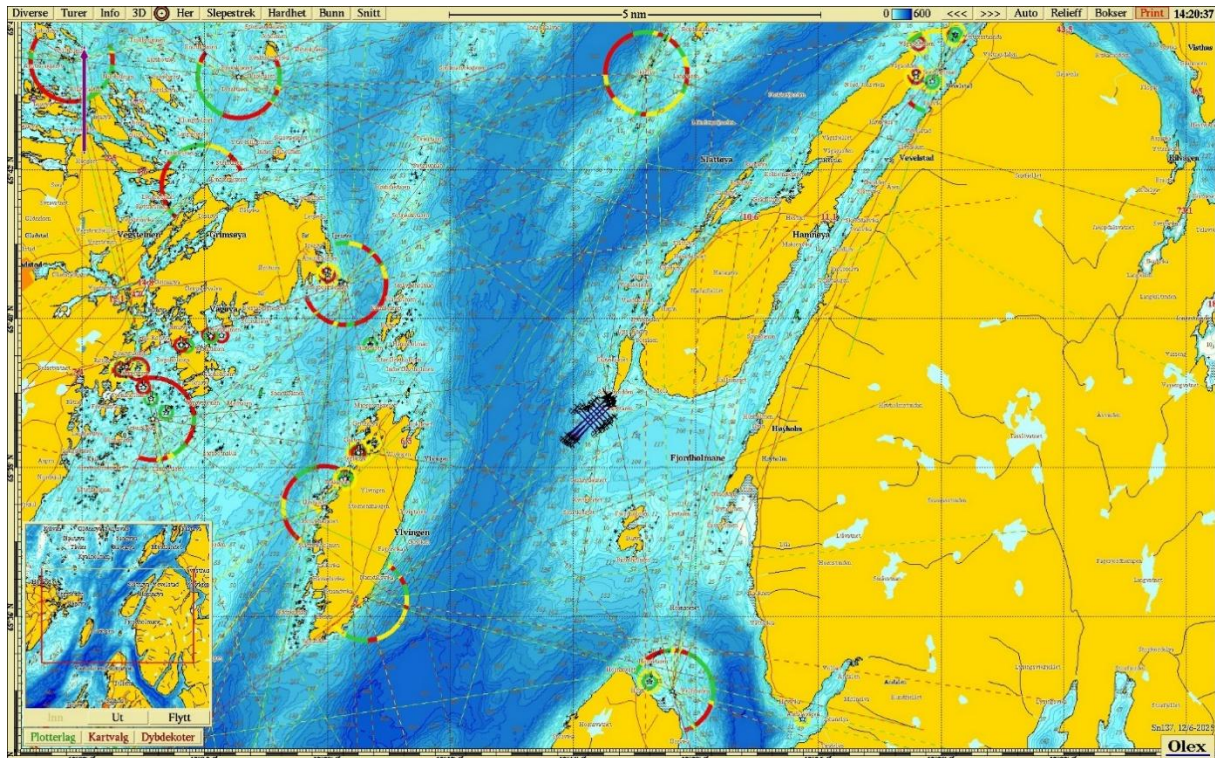
2.1 Lokalitet

Det er utredet et område rett sørvest for Esøya i Vevelstad kommune, Nordland fylke, hvor oppdrettslokalitet Esøya ønskes plassert (figur 2.1.1). Den planlagte lokaliteten ligger mellom Ylvingsfjorden og Velfjorden, og er eksponert for vær og vind fra samtlige himmelretninger med unntak fra nord-nordøst. Sjøbunnen i området hvor anlegget skal plasseres er noe kupert med dybder varierende fra omtrent 65 til 150 meter under anleggsrammen (figur 2.1.2).

Det er kommunisert at lokaliteten søkes for en MTB på inntil 3599 tonn. Forundersøkelsen omhandler en biomasseproduksjon mellom 2000 og 3599 tonn. Lokaliteten planlegges som et rammeanlegg med to burrekker på fem bur, totalt ti bur, med en nordøst-sørvestlig orientering.



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

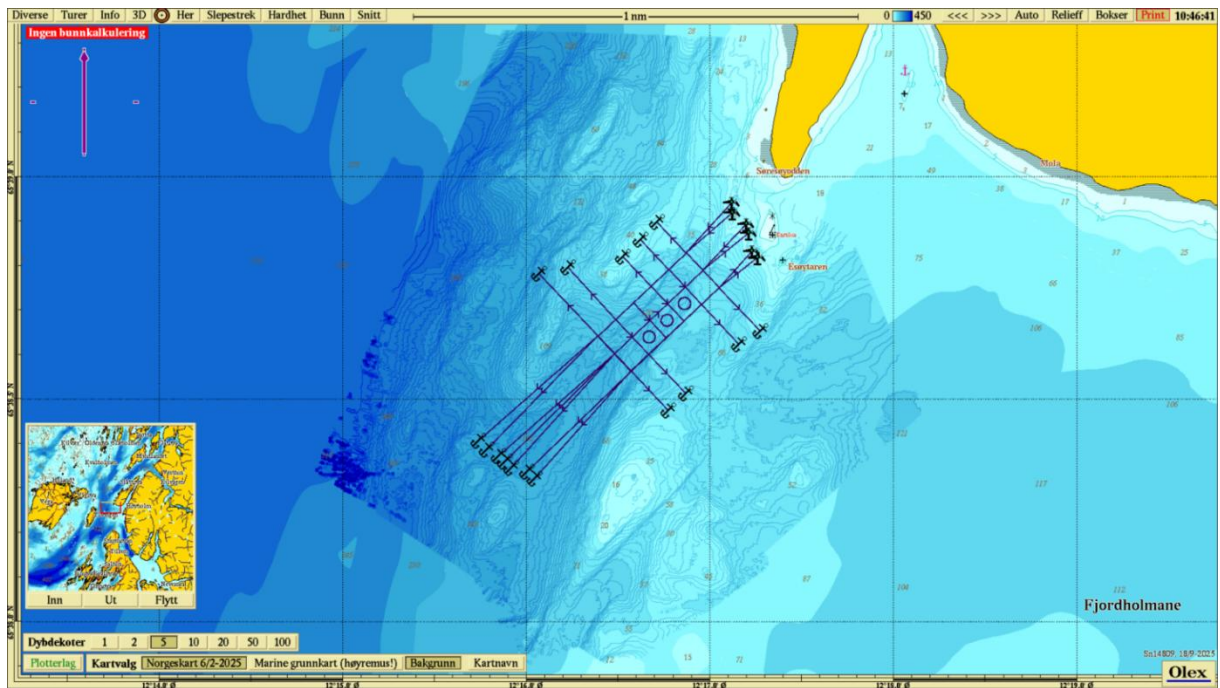


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme og fortøyningslinjer. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

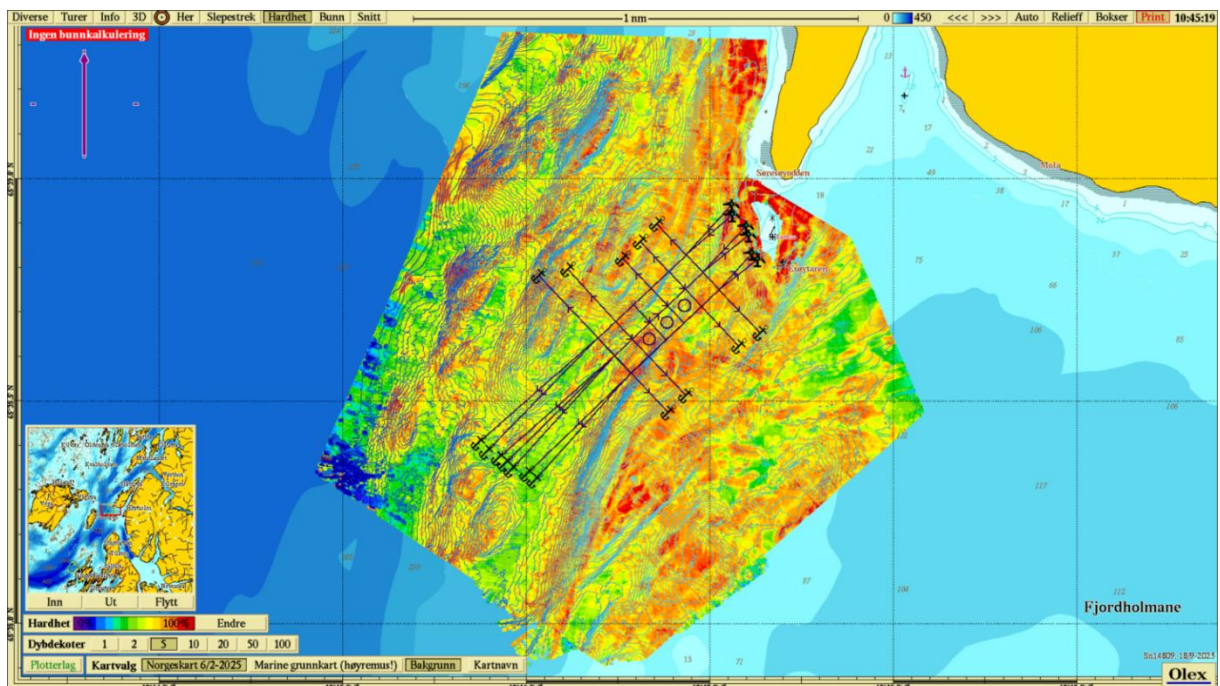
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

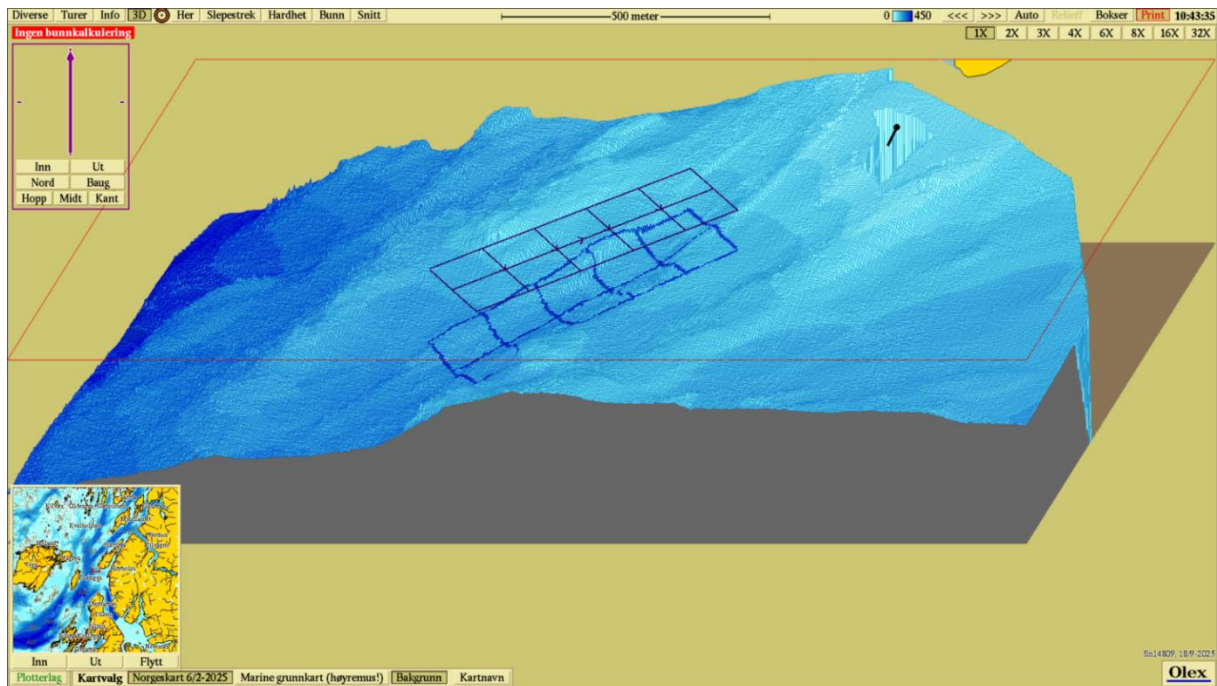
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt 08.09.2025 med NORMS sin båt «Annelida». Dybdekoter på lokaliteten er vist i figur 3.1.1. Avstanden mellom kotene er her 5 meter. Figur 3.1.2 viser hardhetsoppmålingen som indikerte at sedimentet er relativt hardt (illustrert med rød/gul farge) ved majoriteten av det oppmålte området. Oppmålingen viste også en relativt kupert bunn, med flere mindre renneformasjoner og forhøyninger. I figur 3.1.3 er batymetrien vist i 3D, som også illustrert de mindre forhøyningene og renneformasjonene i området.



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 nordlig orientering.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført strømmålinger på lokaliteten i forbindelse med søknad om etablering (Tabell 3.2.1). Det ble dermed utført strømmålinger ved fire dyp i måleperioden.

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Strømrappport. Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (81m) og bunnstrøm (124m) ved Esøya i februar-mai 2025.	110216041-3011-01-001	5m	65°38.618'N / 12°16.525'Ø
		Overflate	
		15m	65°38.687'N / 12°16.730'Ø
		Dimensjonering	
		81m	
		Spredning	
		124m	
		Bunn	

Maksimal strømhastighet var 44,5 cm/s mot V på 5m, 35,5 cm/s mot SV på 15m, 26,6 cm/s mot V på spredningsdyp (81m) og 35,4 cm/s mot NV på bunndyp (124m). Maksstrømmen var langs hovedstrømsretning på 5m og spredningsdyp. Maksstrømmen ble vurdert som sterk på 5m, 15m og spredningsdyp og som svært sterk på bunndyp (124m). Maksimalmålingen er bare én måling og gir ikke en indikasjon på om strømmen er sterk eller svak i området.

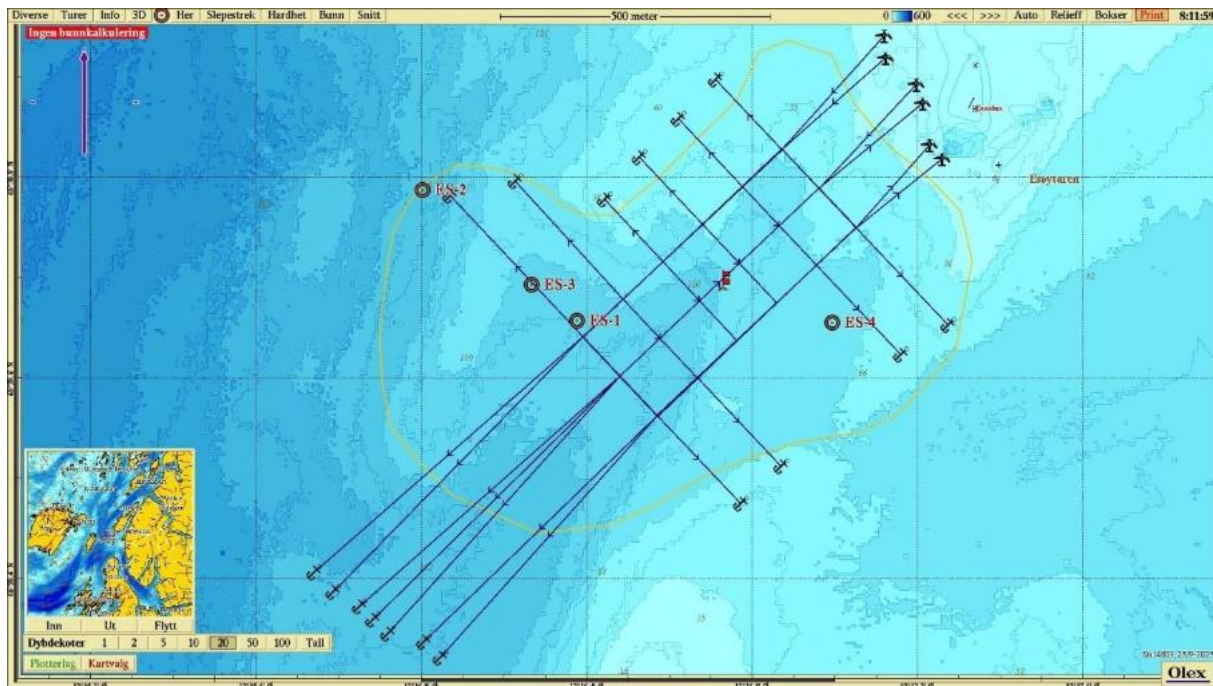
Signifikant maksimal strømhastighet var 24,1 cm/s på 5m, 15,2 cm/s på 15m, 11,8 cm/s på spredningsdyp og 7,5 cm/s på bunndyp. Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som sterk på 5m og 15m, og som middels sterk på spredningsdyp og bunndyp.

Strømmen er vurdert som tidevannsdominert på 15m under P1 og P2, og på spredningsdyp, da tidevannsbidraget var $\geq 40\%$. Tidevannssignalet dominerte ikke på 5m under P1 eller P2, eller på bunndypet. Tidevannsbidraget på 5m er lavere enn på 15m. Dette indikerer at strømmen høyere i vannsøylen er mer påvirket av andre faktorer.

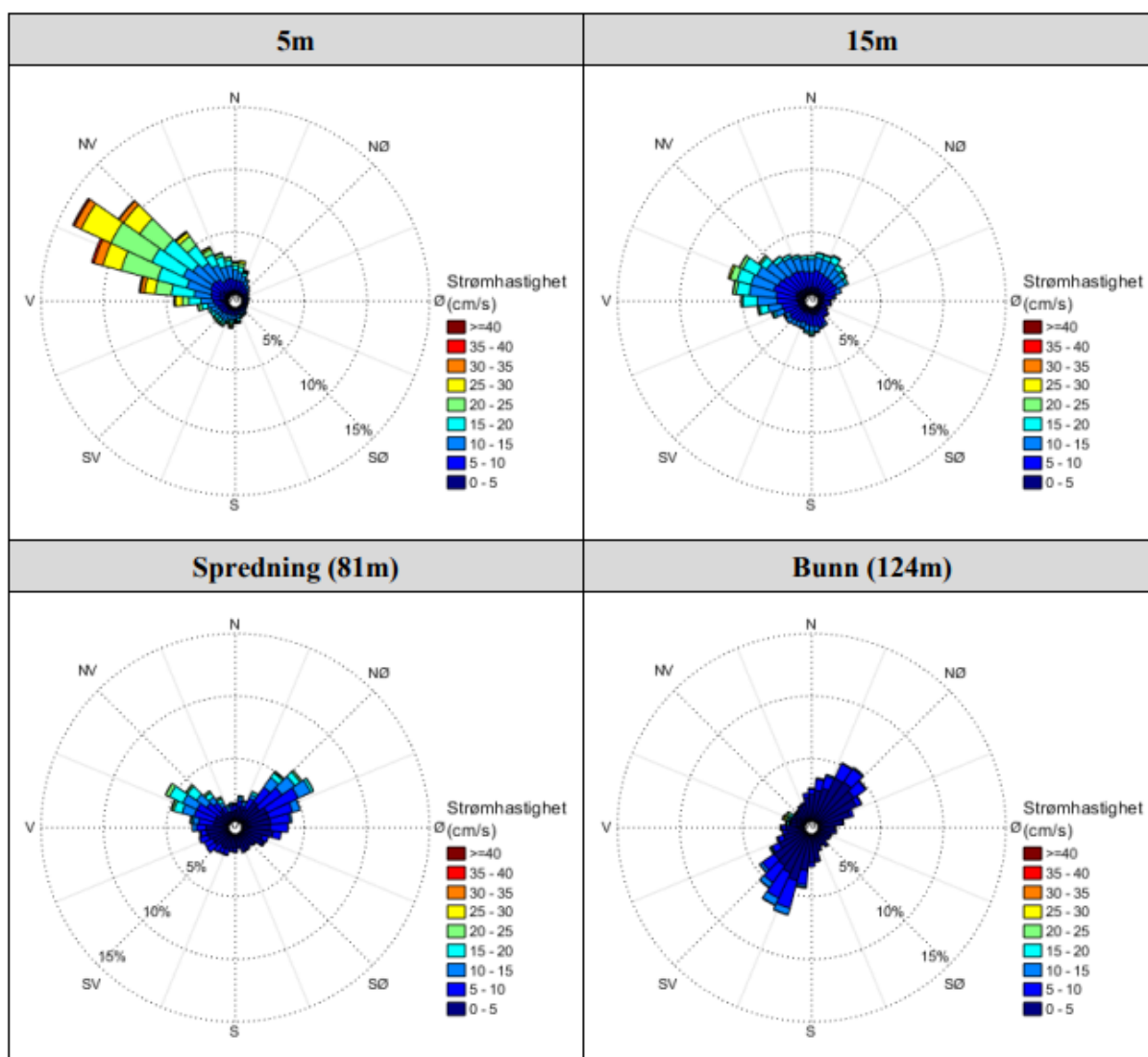
Gjennomsnittlig strømhastighet var ≥ 2 cm/s på alle dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som svært sterk på 5m og 15m, sterk på spredningsdypet og som middel sterk på bunndypet. Prosent nullmålinger (< 1 cm/s) var mindre enn 10% på 5m, 15m og spredningsdyp. Prosent nullmålinger var 10,1 % på bunndypet. Lengst varighet for strøm < 1 cm/s var 40 minutter på 5m og 15m, 60 minutter på spredningsdypet og 70 minutter på bunndypet. Det var få varige tilfeller med strømstille på 5m og 15m dyp. Det var flere varige tilfeller med strømstille på sprednings- og bunndyp, men ofte med kort varighet fra 10 til 30 minutter.

Neumann-parameteren er beregnet til 0,7 på 5m, 0,4 på 15m, 0,3 på spredningsdyp og 0,2 på bunndyp. Neumann-parameteren er vurdert til svært stabil på 5m, stabil på 15m, middels stabil på spredningsdyp og bunndyp. Vannutskiftningen er vurdert som god på alle dyp grunnet at vannet stort sett beveger seg bort fra startpunktet og ikke flyter frem og tilbake.

Spredning av utslipp følger strømrosen for spredningsdyp, og orienteringen til bunntopografien i området. Med utgangspunkt i å måle strømhastigheter på spredningsdypet vil avfall spre seg lengst mot V, NV og NØ, opptil 500m bort fra utslippspunktet (figur 3.2.1).



Figur 3.2.1. Plassering av strømrigg(er) relativt til anleggsrammen, C-stasjoner og overgangssone.



Figur 3.2.2. Strømrøser indikerer hovedstrømretning og strømhastighet over ulike himmelretninger.

3.3 B-undersøkelse

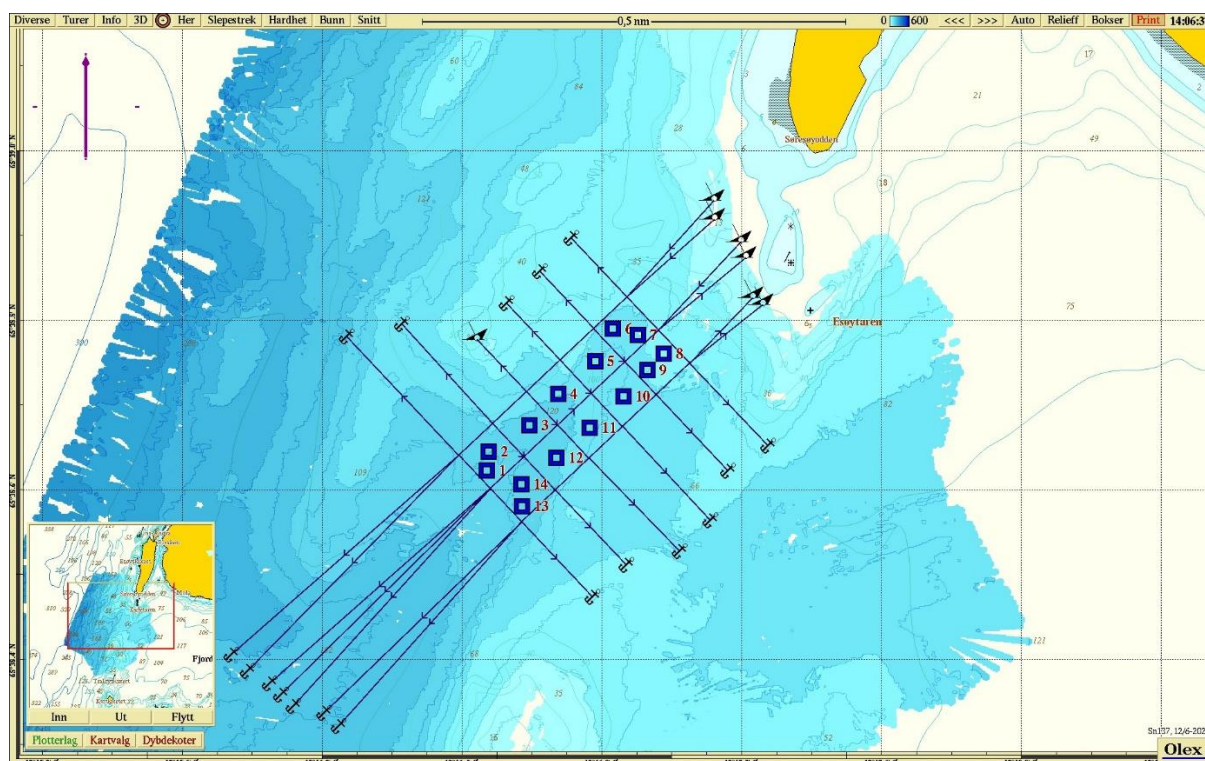
Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentet gjennom 14 forhåndsbestemte stasjoner. Det ble plassert stasjoner i hvert planlagt bur for å dekke bunnen under anleggsrammen best mulig (Figur 3.3.1; Tabell 3.3.2). Resultatene viste naturlige bunnforhold uten tegn til organisk belastning, verken i de kjemiske eller sensoriske parameterne. Ettersom at majoriteten av stasjonene var besto av bløtbunn, vurderes bløtbunnsmetodikk som en egnet metodikk (Figur 3.3.2).

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

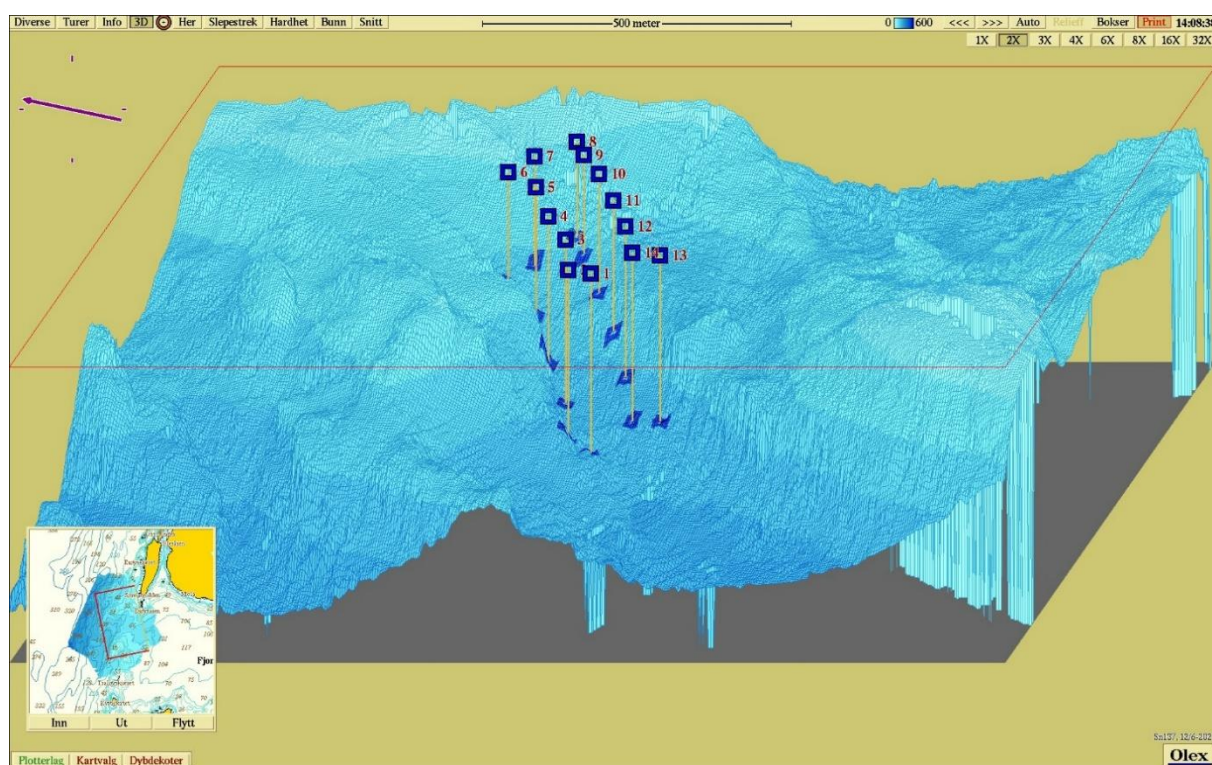
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utført
2025	-	Forundersøkelse	0,08	-

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,00	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,16	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,08	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	03.06.2025	Dato rapport	18.06.2025
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	14	Ant. grabbhugg	22
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Skjellsand	Sand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	14	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Indeks illustrert tilstand	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). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 3.3.2. 3D-kart over bunnen med 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, 2025a).

3.4 C-undersøkelse

Overgangssonen er vurdert ut fra tilgjengelig strøm- og bunndata, samt føringer gitt i NS9410:2016, som med en MTB på 3599 tonn gir en veiledende avstand på 400 meter. Med bakgrunn i dette, strekker overgangssonen seg lengst i hovedstrømretningen (nordvest), ca. 400 meter fra de sørlige deler av anlegget, mens i de nordlige deler begrenses sonen til 120 meter på grunn av land og grunnere områder (figur 3.4.1). Mot nord og nordøst begrenses overgangssonen også som følge av grunnere områder til mellom 150-200 meter. På grunn av de dypere områdene mot sørvest og sørøst, strekker overgangssonen seg opptil hhv. 380 og ca. 300 meter i de to retningene.

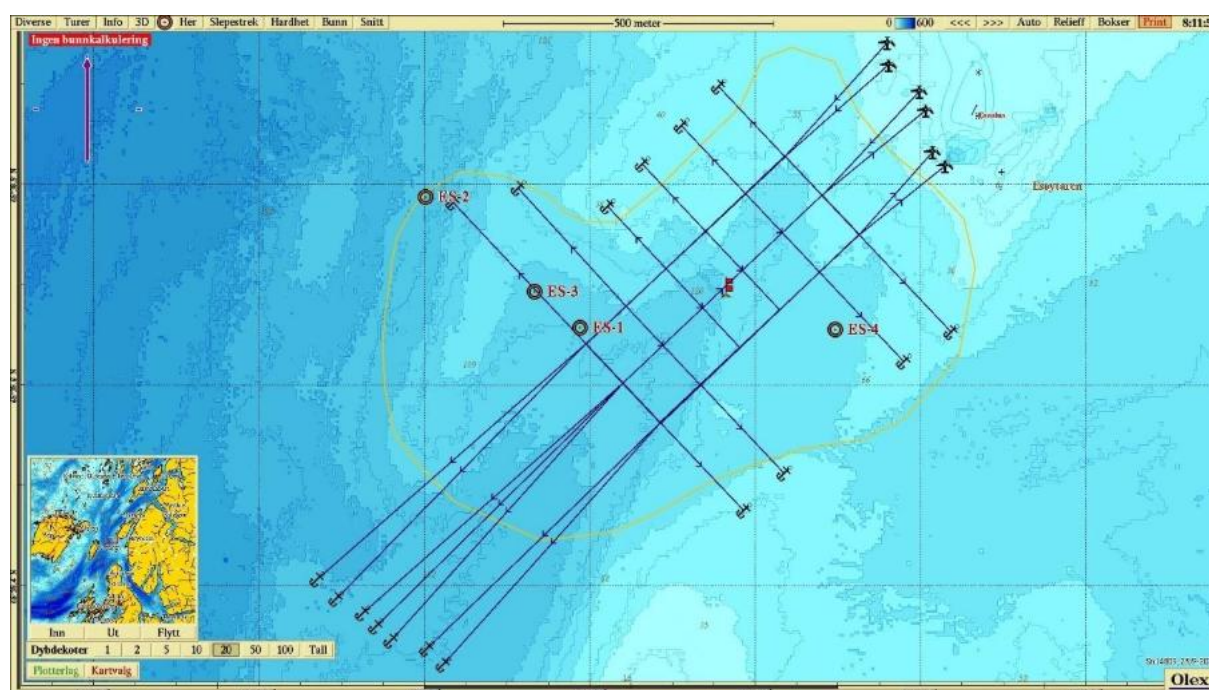
I henhold til NS9410:2016 skal det ved en MTB på 3599 tonn plasseres 4 prøvestasjoner, samt én referansestasjon i en C-undersøkelse ved ny lokalitet. Nærstasjonen (ES-1) skal i utgangspunktet plasseres ved den stasjonen som viste høyest belastning i B-undersøkelsen, men ettersom samtlige stasjoner viste beste tilstand, ble den plassert i hovedstrømretning (figur 2.2.3-2.2.4; Åkerblå AS, 2025a). ES-2 ligger i ytterkant av overgangssonen 400 meter fra anleggsrammen, i hovedstrømretningen mot nordvest. Dette er den dypeste stasjonen i undersøkelsen, men dybdekart viser at den ligger i en skråning som heller mot dypere områder i vest-nordvest. Det foreligger derfor ikke indikasjoner på at stasjonen utgjør et lokalt akkumuleringshull, og vurderes derfor som representativ for en større del av overgangssonen med tilsvarende dybde. Videre ble det på grunn av den sterke returstrømmen vurdert å opprette en ekstra C2-stasjon mot nordøst. Imidlertid antas det at spredningen av organiske partikler er begrenset i dette området, som følge av topografien der havbunnen skråner bratt fra land i nord ned mot dypere områder under det planlagte anlegget. ES-3 er plassert rundt 135 meter fra planlagt anlegg og danner sammen med ES-1 og ES-2 et transekt i hovedstrømretningen. Slike transekter kan bidra med å avdekke eventuelle gradienter i belastningsbildet. ES-4 ligger rundt 95 meter øst for anleggsrammen i returstrømmens retning. Referansestasjonen ligger 924 meter i sørlig retning for det planlagte anlegget i et område med lik dybde og sedimentsammensetning som i overgangssonen (figur 3.4.1).

Grunnet hardbunn og gjentatte bomhugg ved planlagte posisjoner, ble ES-3, ES-4 og ES-REF flyttet i felt. ES-3 ble flyttet rundt 70 meter i sørlig retning fra planlagt posisjon, ES-4 ble flyttet ca. 210 meter i sørvestlig retning og ES-REF ca. 370 meter i nordvestlig retning. Informasjon om stasjonene finnes i tabell 3.4.1.

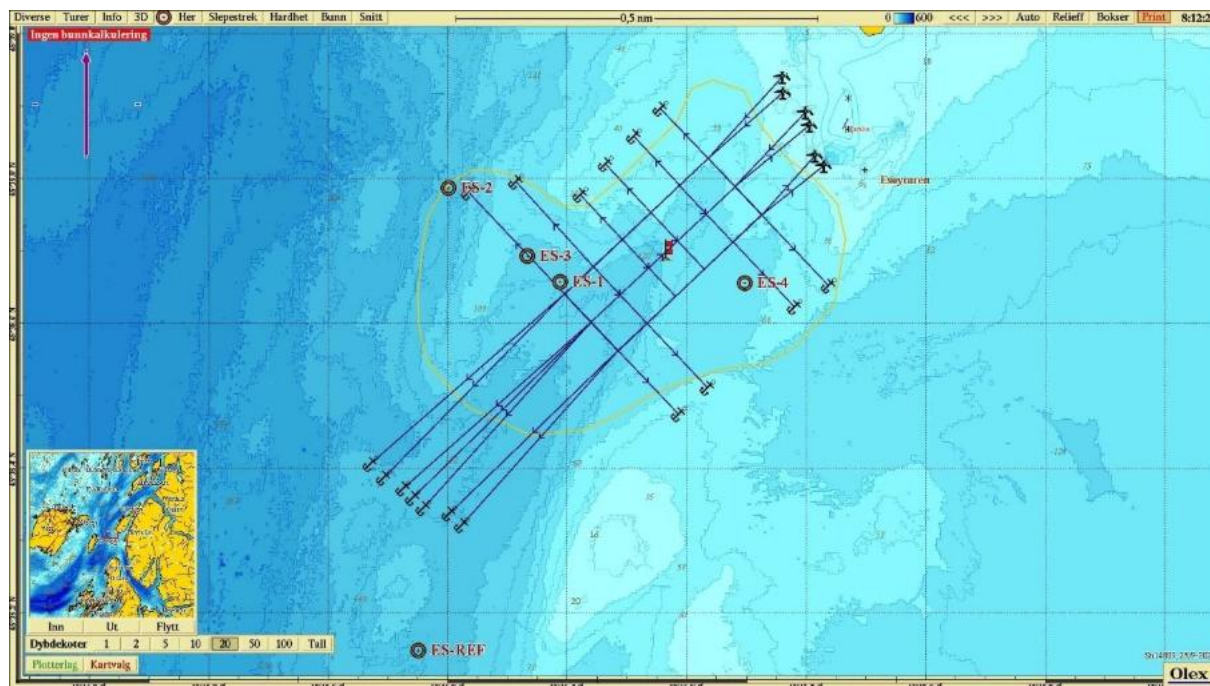
Tabell 3.4.1. Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra merdkant og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
ES-1	65°38.656'N / 12°16.376'Ø	29	137	FAU, KJE, GEO, PE	C1
ES-2	65°38.786'N / 12°16.002'Ø	400	192	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
ES-3	65°38.692'N / 12°16.266'Ø	135	131	FAU, KJE, GEO, PE	C3
ES-4	65°38.654'N / 12°16.993'Ø	96	90	FAU, KJE, GEO, PE	C4
ES-REF	65°38.147'N / 12°15.900'Ø	924	181	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	Referanse

Resultatene fra undersøkelsen indikerer at området har en samlet tilstand (svært god) som tilsvarer 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.

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	ES-1	ES-2	ES-3	ES-4	ES-REF
Antall arter	103	85	101	73	111
Antall individ	686	555	735	389	832
H'	5,173	4,836	5,033	4,466	5,206
nEQR	0,909	0,881	0,897	0,854	0,906
Cu	5,5	19,3	8,1	<5,0	9,7
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,876	Neste undersøkelse		Første produksjonssyklus, ved oppstart av drift	

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, med relativt like andeler leire, silt og sand ved ES-1 og ES-3. Ved ES-REF var det mest 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. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
ES-1	41,1	57,3	1,5
ES-2	52,5	24,2	23,3
ES-3	43,4	45,6	11,0
ES-4	75,1	23,9	1,0
ES-REF	31,9	64,8	3,3

Det ble ikke registrert tegn på reduserte forhold gjennom sensoriske (farge, lukt og konsistens) og kjemiske deteksjonsparametere (pH og Eh) i prøvematerialet fra overgangssonen (Tabell 3.4.4). Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale. Samtlige prøvehugg var godkjent for volum og uforstyrret overflate med unntak av to hugg ved ES-2 og ett ved ES-REF som begge hadde forstyrret overflate grunnet overfylt grabb. Ett hugg ved ES-2 og ES-4 hadde lav sedimentvolum.

Tabell 3.4.4. pH- og Eh-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.

Kjemiske parametere					Sensoriske parametere		
Stasjon	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
ES-1	7,59	205	0	1 – Meget god	0	0	0
ES-2	7,60	307	0	1 – Meget god	0	0	0
ES-3	7,67	314	0	1 – Meget god	0	0	0
ES-4	8,08	254	0	1 – Meget god	0	0	0
ES-REF	7,66	226	0	1 – Meget god	0	0	0

Med unntak av et forhøyet karboninnhold (nTOC) ved EF-REF, viste de kjemiske parameterne i hovedsak lave konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse I – bakgrunn eller II - god (Figur 3.4.5).

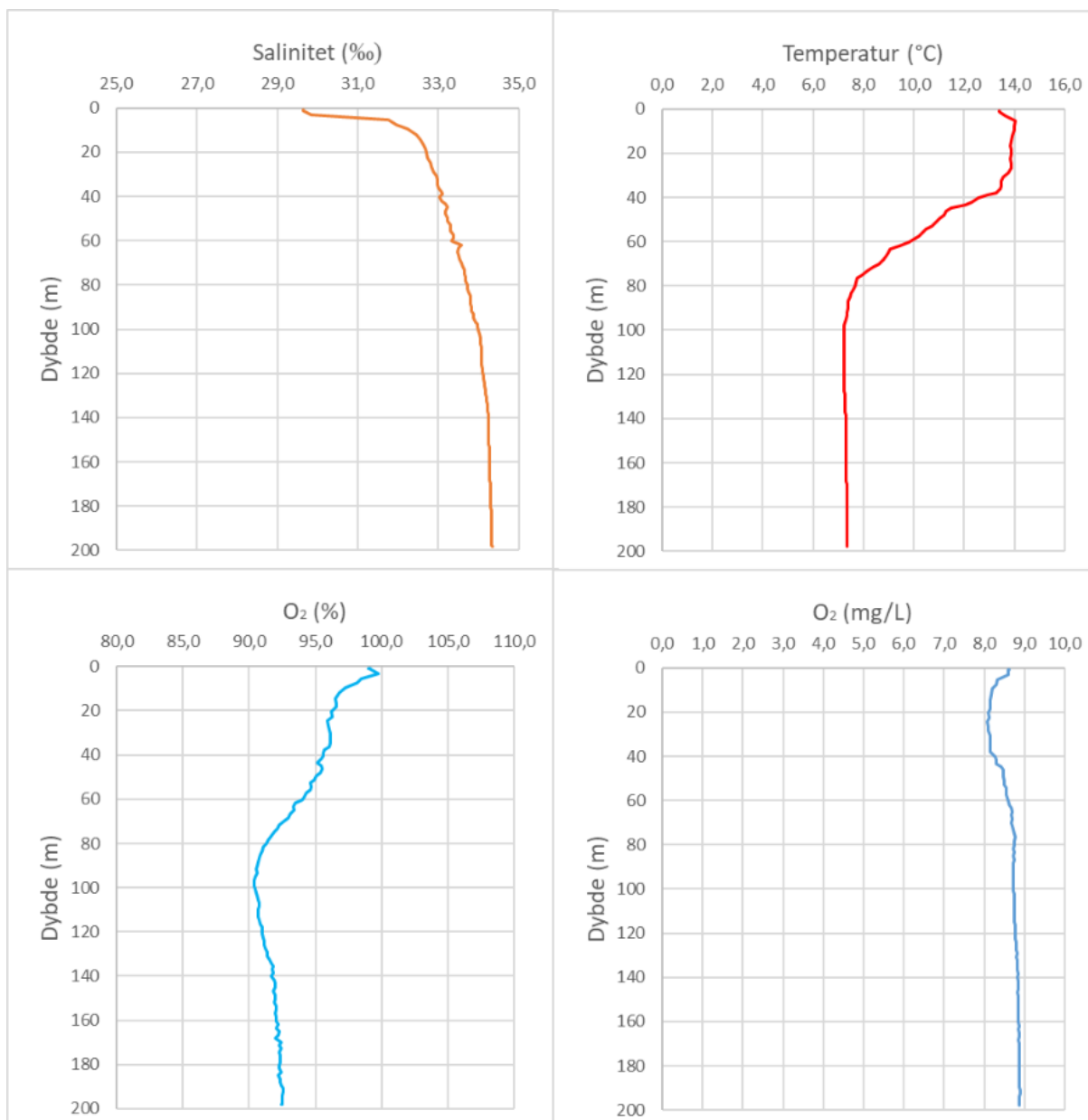
Tabell 3.4.5. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet (etter innholdet av tørrstoff, TS). Totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS), TOC (mg/kg TS), normalisert TOC (nTOC; mg/g TS), nitrogen (N; mg/kg TS), fosfor (P; mg/kg TS), sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS). Karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt med sine respektive måleenheter for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Tilstandsklasser (TK) er oppgitt etter Veileder 02:2018 og M-608. Fosfor og nitrogen har ikke tildelt tilstand. Manglende data er merket med (-).

Stasjon	TOM	TOC	nTOC*	TK	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TK	Cu	±	TK
ES-1	3,1	8670	19,3	I	1300	280	6,7	538	70	22,3	4,7	I	5,5	2,5	I
ES-2	6,1	17400	25,9	II	2700	510	6,4	743	97	50,2	10,6	I	19,3	3,8	I
ES-3	3,3	10200	20,4	II	1100	250	9,3	600	78	28,5	6,0	I	8,1	2,7	I
ES-4	1,3	2940	7,4	I	< 500	-	-	330	43	13,3	2,9	I	< 5,0	-	I
ES-REF	5,1	19800	32,1	III	1900	370	10,4	528	69	28,4	6,0	I	9,7	2,8	I

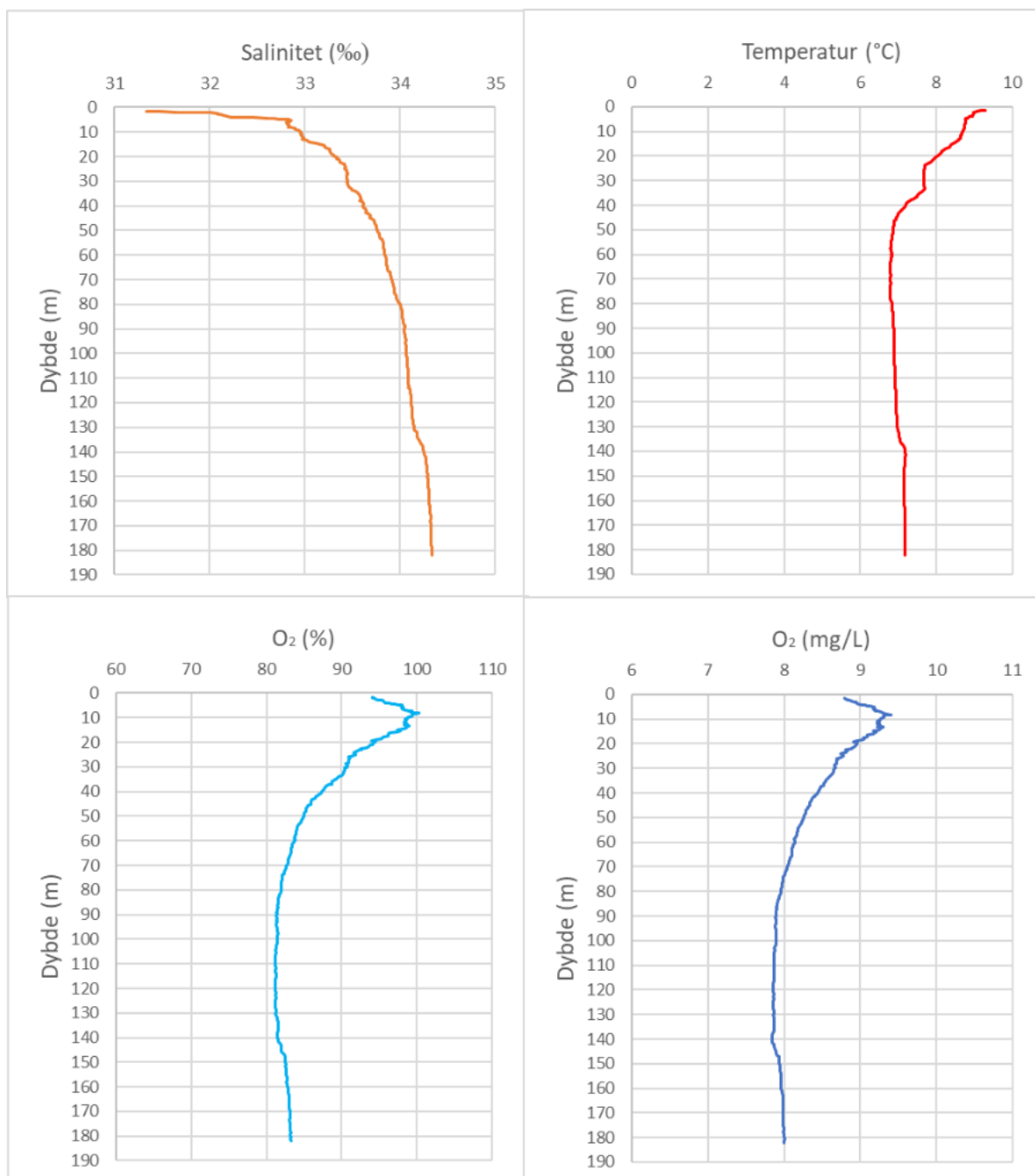
Det ble gjennomført CTD-målinger ved Esøya under prøvetakingen (ES-2 og ES-REF). Dataen fra ES-2 fremstod imidlertid som urealistiske og det ble derfor tatt nye målinger ved denne stasjonen i etterkant av undersøkelsen. Målingene som presenteres for ES-2 i denne rapporten er derfor utført i august, mens målingene fra ES-REF er fra juni.

Salinitet, temperatur, oksygenmetning og -innhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon ES-2 og ES-REF (figur 3.4.3; 3.4.4). Ved ES-2 holdt saliniteten seg rundt 29,6 ‰ fra overflaten og ned til 5 meter. Mellom 5 og 10 meter stiger saliniteten raskt, før den øker jevnlig ned til 140 meter, hvor den holder seg stabil rundt 34,3 ‰ ned til bunn. Temperaturen ble målt til 13,4°C i overflaten og økte til 14,0°C ved 5 meter. Herfra holdt temperaturen seg relativt stabil ned til rundt 30 meter før den sank jevnt ned til 80 meter. Fra 80 meter og ned til bunn holder temperaturen seg rundt 7,4°C. Oksygenmetningen (%) ble målt til 99,2 % i overflaten og sank ned til ca. 100 meter. Herfra økte oksygenmetningen sakte ned til bunn, hvor den ble målt til 92,5 %. Oksygeninnholdet ble målt til 8,6 mg/L i overflaten og sank ned til rundt 20 meter. Fra 20 meter og ned til rundt 80 meters dyp økte oksygeninnholdet sakte, før det stabiliserte seg på ca. 8,9 mg/L i bunnvannet. Klassifisering av bunnvannet i henhold til tabell V.6.3 gir tilstand I – svært god.

Ved ES-REF ble saliniteten i overflaten målt til 31,3 ‰, og hadde en stigende kurve ned mot bunn. Den høyeste verdien ble registrert i bunnvannet, med 34,3 ‰. Temperaturen var 9,4°C i overflaten. Fra overflaten sank temperaturen ned til 50 meter, før den hadde en svak økning ned mot bunn, hvor temperaturen ble målt til 7,2°C. Oksygenmetning og -innhold økte raskt fra hhv. 94,1% og 8,79 mg/L i overflaten til 100% og 9,41 mg/L ved 8 meter. Fra 8 meter avtok oksygenverdiene ned til rundt 90 meter, holdt seg deretter stabil ned 140 meter før den økte mot bunn. I bunnvannet ble oksygenmetning og -innhold målt til 83,3 % og 8,0 mg/L. Klassifisering av bunnvannet i henhold til tabell V.6.3 gir tilstand I – svært god.



Figur 3.4.3 Salinitet (‰), temperatur (°C), oksygenmetning (%) og oksygeninnhold (mg/L) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet (ES-2).

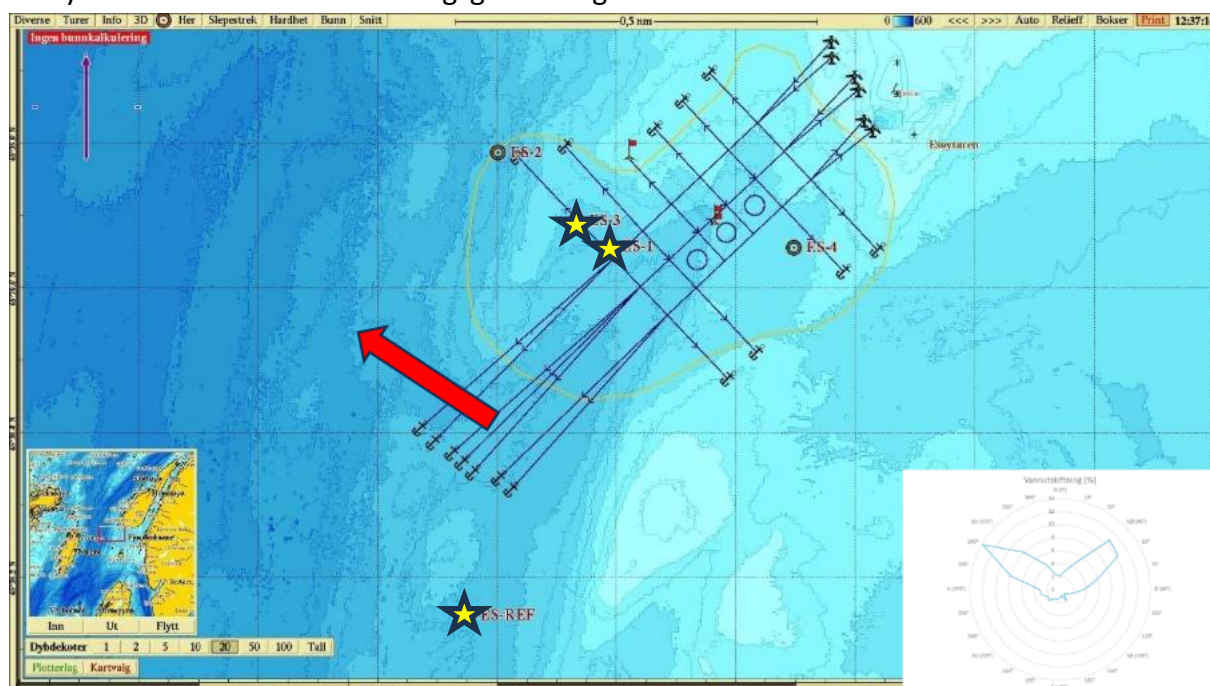


Figur 3.4.4 Salinitet (‰), temperatur (°C), oksygenmetning (%) og oksygeninnhold (mg/L) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet (ES-REF).

3.5 Prioriterte og vannregionsspesifikke stoffer

Åkerblå utførte på oppdrag fra Torghatten Farming AS en sedimentundersøkelse med analyse av prioriterte og vannregionsspesifikke stoffer i henhold til krav i laksetildelingsforskriften §8-9g.

Prøvetaking ble utført på planlagt lokalitet Esøya den 30.06.2025 (Åkerblå AS, 2025e). Prøvene ble tatt ved tre stasjoner som sammenfaller med stasjoner for C-undersøkelsen utført 03.06.2025 (Åkerblå AS, 2025c); ES-1, ES-3 og ES-REF (Figur 3.5.1; Tabell 3.5.1). Resultatene viste at konsentrasjonene av påviste analyserte stoffer var tilsvarende tilstandsklasse I – bakgrunn ved samtlige stasjoner. Nivåene for DDT, teflu – og diflubenzuroner var under analyselaboratoriets kvantifiseringsgrenser og ble dermed ikke klassifisert.



Figur 3.5.1 Batymetrisk kart (nordlig orientering) med avmerking av anleggsrammen og fortøyninger. Plassering av prøvestasjoner i C-undersøkelse (brun runding) og innværende undersøkelse (gul stjerne) og overgangssonen rundt anlegget (gul linje). Innfelt strømrose viser retning av spredingsstrøm. Kartdatum WGS84.

Tabell 3.5.1 Koordinater, dyp og avstand fra anlegget for prøvetakingspunkter. Kartdatum WGS84.

Stasjon	ES-1	ES-3	ES-REF
Koordinater	65°38.656'N/ 12°16.376'Ø	65°38.692'N/ 12°16.266'Ø	65°38.147'N/ 12°15.900'Ø
Avstand (m)	29	135	924
Dyp (m)	137	131	181

Resultatene viser at alle stasjoner hadde nivåer av undersøkte stoffer tilsvarende tilstandsklasse I – bakgrunn, under analyselaboratoriets kvantifiseringsgrense (LOQ) eller som ikke-detekterbar (ND) (Tabell 3.5.2).

Tabell 3.5.2 Resultater med konsentrasjoner av hver analysert parameter for de tre prøvetatte stasjonene, samt farge som indikerer tilstandsklasse iht. M-608. Blå: klasse I (Bakgrunn); grønn: klasse II (God); gul: klasse III (Moderat); oransje: klasse IV (Dårlig); rød: klasse V (Svært dårlig). * ND – not detected.

Stoffgruppe	Parameter	Enhet	ES-1	ES-3	ES-REF
Metaller og metallforbindelser	Arsen (As)	mg/kg TS	2,3	3,7	3
	Bly (Pb)	mg/kg TS	8,9	13	19
	Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,065	0,093	0,072
	Kobber (Cu)	mg/kg TS	4,4	5,9	9,5
	Krom (Cr)	mg/kg TS	18	22	26
	Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,033	0,038	0,047
	Nikkel (Ni)	mg/kg TS	15	17	21
	Sink (Zn)	mg/kg TS	25	33	43
Klorete organiske forbindelser	Heksaklorbenzen (HCB)	µg/kg tv	<1,0	<1,0	<1,0
Polybromerte flammehemmere (PBDE)	Sum PBDE (24)	µg/kg tv	ND	ND	ND
PCB	Sum 7 PCB	µg/kg tv	ND	ND	ND
Pesticider	DDT 6 (sum)	µg/kg tv	<3,0	<3,0	<3,0
Legemidler	Teflubenzuron	µg/kg tv	<1,0	<1,0	<1,0
	Diflubenzuron	µg/kg tv	<0,5	<0,5	<0,5
Andre stoffer	Fosfor (P)	mg/kg ts	508	626	723
	Nitrogen Kjeldahl	g/kg ts	1	1	1,2
	Totalt organisk karbon	% C	0,88	1,16	1,3
	Totalt organisk karbon (TOC)	mg C/kg ts	8770	11600	13000
	Tørrstoff	%	66	62	54,5

*Verdier markert med «<» er under analyselaboratoriets kvantifiseringsgrense (LOQ).

**Stoffer som er detektert, men i nivå under LOQ og som ikke har bakgrunnsverdier i sediment er klassifisert til tilstandsklasse "god" i henhold til M-608.

***Grenseverdi for Teflubenzuron er over tilstand «Dårlig» og klassifiseres følgelig ikke grunnet stor usikkerhet.

4. Diskusjon

Metoder og grunnlag for overvåking av miljøforhold i området har blitt etablert gjennom B-undersøkelse, C-undersøkelse, strømmålinger, bunnkartlegging og analyser for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer. Basert på strømforhold og batymetri i området er det forventet at akkumulering av organisk materiale kan forekomme i hovedstrømretning og i renneformasjonen under det tiltenkte anlegget. Det er forventet at et spredningsmønster vil bli synliggjort ved fremtidige undersøkelser etter en eventuell driftsoppstart, som vil bidra til å identifisere potensielle belastningsområder.

Overvåking av anleggssonen:

Ved inneværende B-undersøkelse ble 14 prøvestasjoner jevnt fordelt innenfor planlagt anleggsramme. 4 av 14 stasjoner ble registrert som hardbunn, tre som fjellbunn og én som steinbunn. De 10 resterende stasjonene ble registrert som bløtbunn bestående av varierende mengder sand, grus og skjellsand. Det ble utført kjemiske målinger ved alle bløtbunnstasjonene, hvor de kjemiske verdiene fikk samlet tilstand 1. Det ble ikke registrert tegn til organisk belastning i den tiltenkte anleggssonen for de sensoriske parameterne. Det ble registrert noe forhøyede grabbvolum ($\frac{1}{4}$ – $\frac{3}{4}$). Den samlede tilstanden for de sensoriske parameterne var 1. Det ble registrert bunngravende børstemark ved 5 av 14 stasjoner. Det ble også observert skjell ved 3 prøvestasjoner og svamp på 1 stasjon. En sammenstilling av analyseresultatene fra parametergruppene ga en indeksverdi på 0,08 som indikerer et ubelastet sedimentmiljø og tilsvarer lokalitetstilstand 1 – Svært god.

Overvåking av overgangssonen:

Stasjonsplassering ble utført i henhold til NS9410:2016, hvor veiledende antall stasjoner for lokaliteter med MTB-tillatelse på inntil 3599 tonn er fire stasjoner. Samlet viste C-undersøkelsen svært gode forhold i overgangssonen, hvor samtlige stasjoner (ES-2, ES-3 og ES-4) ble klassifisert til svært god tilstand. De kjemiske parameterne viste i hovedsak lave konsentrasjoner, som støtter oppunder indikasjonene på gode faunaforhold. Faunasammensetningen i overgangssonen bestod av ulike økologiske grupper, med hovedsakelig forurensningssensitive, -nøytrale og -tolerante arter (NSI 1-3). Hvilken art som var hyppigst forekommende varierte mellom stasjonene, hvor det ved ES-2 var den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinoe jeffreysii* (NSI-3), ved ES-3 den forurensningssensitive muslingen *Mendicula ferruginosa* (NSI-1), og ved ES-4 den forurensningstolerante børstemarken *Galathowenia oculata*. Disse dominerte ikke i særlig høy grad ($\leq 20,4\%$), og et høyt artsantall samt en jevn fordeling mellom arter og individer bidro til høyt artsmangfold ved alle stasjoner (H' og ES100). Den varierte artssammensetningen tyder på et sunt økosamfunn rundt den tiltenkte lokaliteten, der det ikke er registrert indikasjon på negativ påvirkning.

Nærstasjonen (ES-1) ble klassifisert til meget god miljøtilstand, på bakgrunn av minst 20 arter til stede og at ingen enkeltarter utgjorde mer enn 65 % av totalt individantall. Det ble videre registrert lave kjemiske konsentrasjoner for alle parametere. Referansestasjonen (ES-REF) ble klassifisert til svært god faunatilstand, og viste liknende forhold som i overgangssonen, med de samme økologiske gruppene og flere av de samme artene blant «topp ti». Med unntak av et noe høyere karbonnivå, var det liknende kjemiske verdier som i overgangssonen. Videre vurderes referansestasjonen som representativ og kan brukes som referanse ved eventuelle fremtidige undersøkelser. Åkerblå vurderer alle prøvene i denne undersøkelsen som gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Esøya.

Prioriterte og vannregionsspesifikke stoffer:

Analyseresultatene fra sedimentprøvene utført ved Esøya viste lave konsentrasjoner av påviste stoffer. Resultatene viste at alle stasjoner hadde nivåer av undersøkte stoffer tilsvarende tilstandsklasse I – bakgrunn, under analyselaboratoriets kvantifiseringsgrense (LOQ) eller som ikke-detekterbar (ND).

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 AS (2025a). *B-undersøkelse Esøya (Ny)*. Rapportnummer: 110217334-3000-01-001. Forfatter(e): Johansen, J., Olsen, Marthe
- Åkerblå AS (2025b). *Bunnoppmåling multistråle for Esøya*. Rapportnummer: 110218489-3008-01-001. Forfatter: Olsen, M.
- Åkerblå AS (2025c). *C-undersøkelse for Esøya*. Rapportnummer: 110217332-3001-01-001. Forfattere: Eknes, E, Mathisen, T.S.
- Åkerblå AS (2025d). *Strømrapport. Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (81m) og bunnstrøm (124m) ved Esøya i februar – mai 2025*. Rapportnummer: 110216041-3011-01-001. Forfatter: Breiteig, Ø.
- Åkerblå AS (2025e). *Sedimentanalyse. Prioriterte og vannregionspesifikke stoffer Esøya (Ny)*. Rapportnummer: 110217333-3012-01-001. Forfatter: Olsen, M.