

Forundersøkelse for **Ytre Samlen**

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Lingalaks AS



Forundersøkelse for Ytre Samlen			
Rapportnummer	102012		
Rapportdato	09.12.2020		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	08.10.2020	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	08.10.2020	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	21.01.2020-20.02.2020	DNV GL AS
	CTDO-undersøkelse:	08.10.2020	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	NA	NA
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Ytre Samlen		
	Kvam kommune, Vestland		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	Lingalaks AS		
Kontaktperson	Anita Stevnebø		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Jan-Kristoffer Landro		
Godkjent av	Dag Jarle Slettebø		
Distribusjon	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.</i>		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

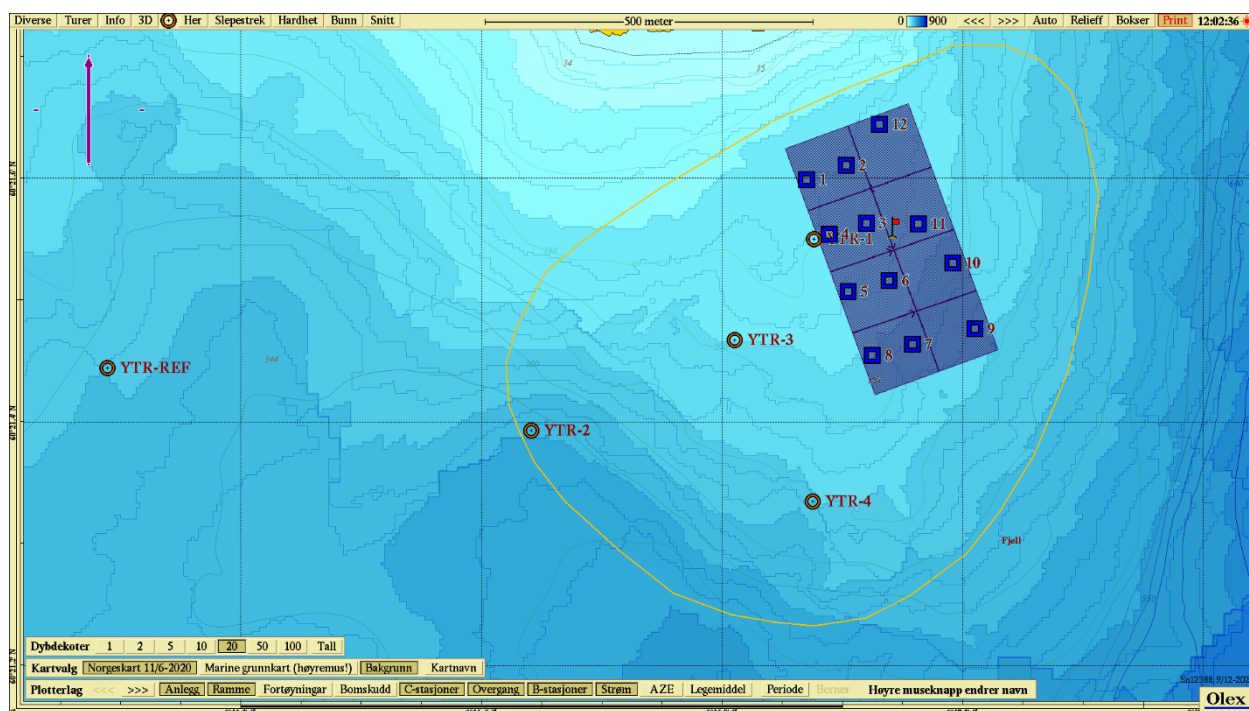
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige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

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

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av lokalitet Ytre Samlen, hvor omsøkt biomasse var på 3120 tonn.

Overgangssone: Strøm og bunn gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil transporteres og muligens akkumuleres i fordypningen sør og sørvest for anlegget, hvor bunnen skrår progressivt ned mot ca. 400 meters dyp. Øst for anlegget går det en renne som strekker seg gjennom hele Samlafjorden med dyp på ca. 850 meter. Grunnet dybden i området ble overgangssonen satt noe lengre enn veiledende avstand på 400 m, i sørlig og sørvestlig retning, men avstanden ble kortet ned mot øvrige sektorer. Mot nord ble overgangssonen avgrenset av land. Overvåking mot SV foreslås gjennomført gjennom to stasjoner med ulik distanse fra anlegget. Grunnet forventning om noe spredning mot S, ble C4-stasjonen plassert i et område sør for anlegget. Resultatene indikerte at det ikke er organisk påvirkning i overgangssonen før anlegget starter opp.



Anleggssone: Det ble opprettet tolv stasjoner som ble fordelt i forventet anleggsplassering, en i hvert bur i østlig burrekke, og to i hvert bur i vestlig burrekke. Det ble ikke registrert tegn til organisk opphopning i undersøkelsen, men det ble registrert veldig fin sedimentsammensetning på samtlige bløtbunnstasjoner. Denne typen sediment kan fasilitere akkumulasjon av organisk materiale. Anleggssonen ble bestemt å følge anleggsrammen. Det var gjort kjemiske målinger i 9 av 12 prøver, og det forventes at alternativ overvåking ikke er hensiktsmessig.

Mot vest og nordvest er det forventet liten transport av organisk materiale grunnet strømregime og topografi, men det kan også forventes at det vil kunne spores belastning mot Ø. I så tilfelle vil

materialet bli spredt ut over et område med store dyp og det er da forventet å påvirke vannsøylen i større grad enn sedimentmiljøet. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene er nå god; Svært god var også tilstanden.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Lokalitet	8
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	10
3.3 B-undersøkelse	14
3.4 C-undersøkelse	16
4. Diskusjon	21
Litteratur	22
Vedlegg	23
Vedlegg 1 – Feltlogg C-undersøkelse (B-parametere)	23
Vedlegg 2 – Feltlogg B-undersøkelse	25

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunngir overvåkingssmetodikk 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

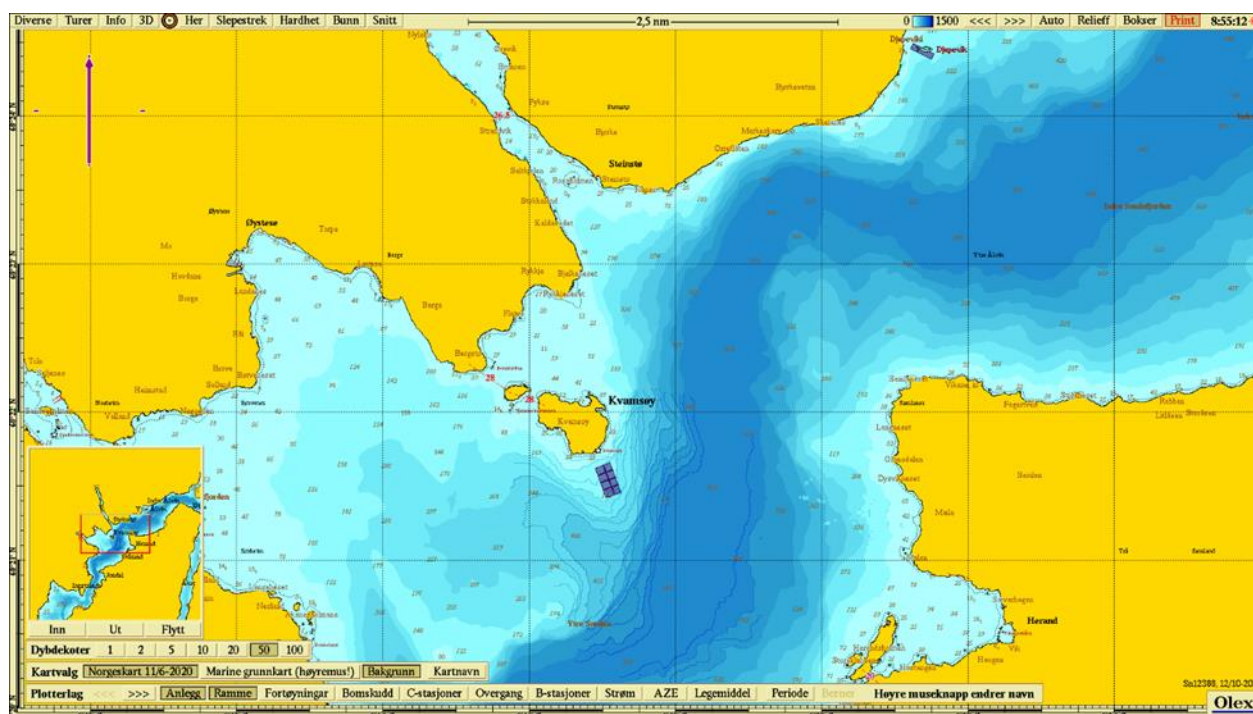
2.1 Lokalitet

Det er utredet et område sørøst for Kvamsøy i Hardangerfjorden i Kvam kommune, Vestland fylke, hvor oppdrettslokalitet Ytre Samlen ønskes plassert (Figur 2.1.1). Anlegget er planlagt plassert over en skråning som heller ned mot 850 meter mot øst og 450 meter mot sørvest. Dybden i anleggssonen varierer mellom 130 og 230 meter, med økende dybde mot sørøst (figur 2.1.2). Det er ingen terskel mellom anlegget og de dypere områdene.

Det er kommunisert at lokaliteten søkes for en MTB på 3120 tonn. Lokaliteten planlegges som et rammeanlegg med to burrekker på fire bur, totalt åtte bur, som var orientert sørøst-nordvest.



Figur 2.1. 1 Planlagt plassering av lokaliteten (blå sirkel sentralt i kartet) og omkringliggende anlegg. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84

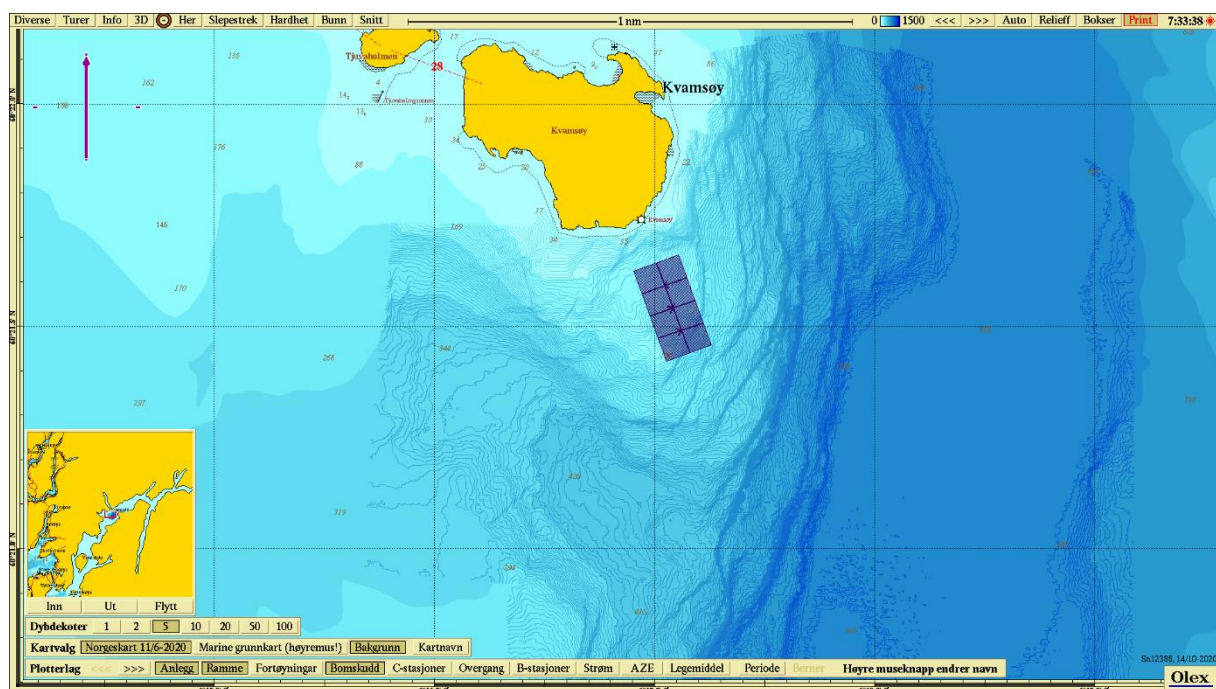


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

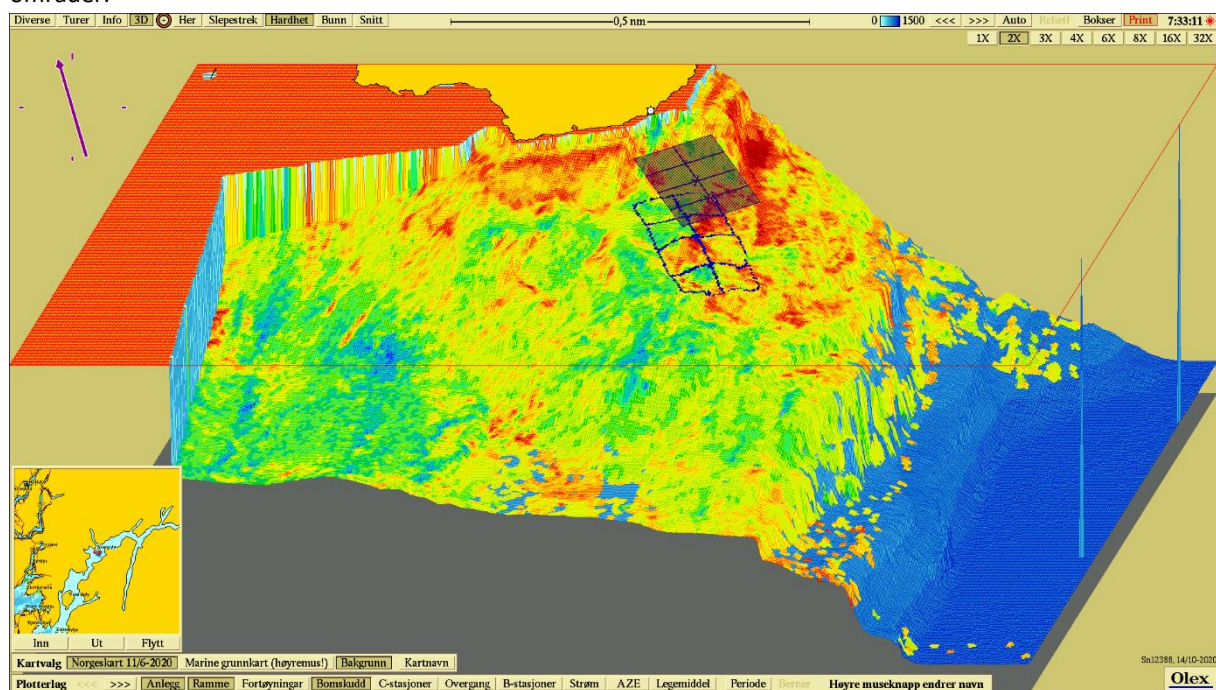
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt. Bunnen skrår progressivt ned til omtrent 850 meters dyp mot øst, mens den skrår ned mot et platå på omtrent 450 meters dyp mot sør. Hardhetsdata indikerer et relativt hardere bunnormåde nordøst og øst i anleggssonen (rød farge), og en overgang til noe mykere sedimentsammensetning vest i anleggssonen (gult og grønt). Resten av overgangssonen består av relativt sett mykere sedimentsammensetning (Figur 3.1.1-3.1.3).



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.

3.2 Strømmålinger

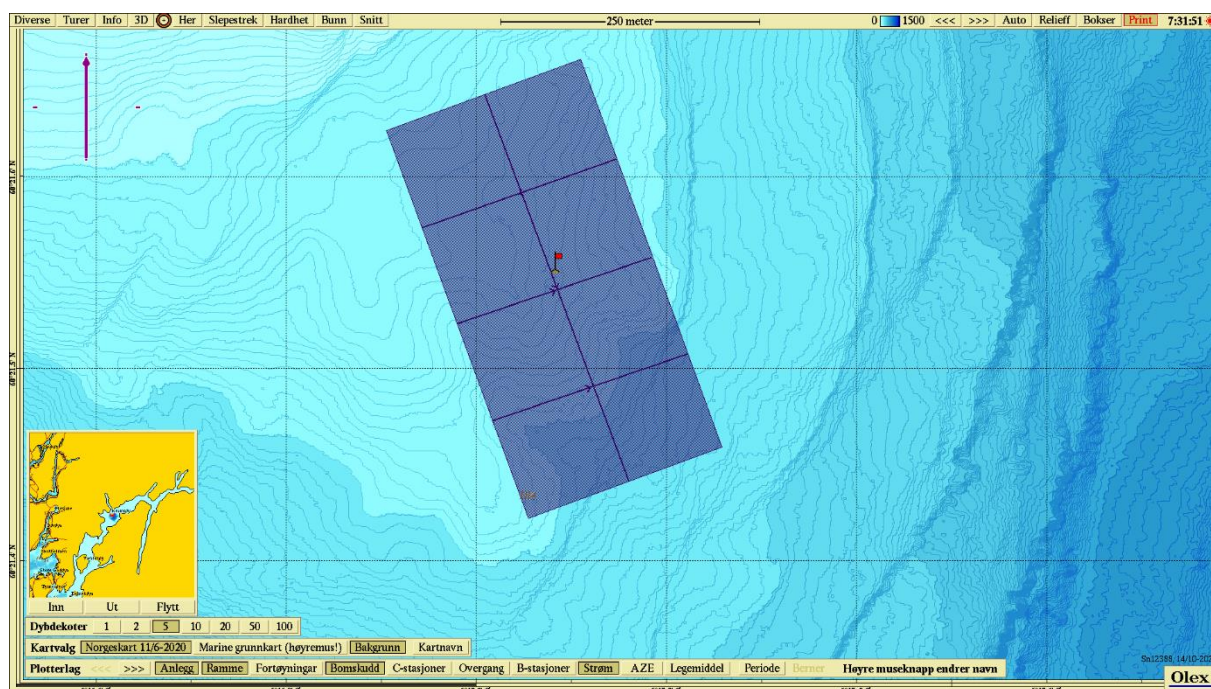
Det har vært utført en strømmåling på lokaliteten (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

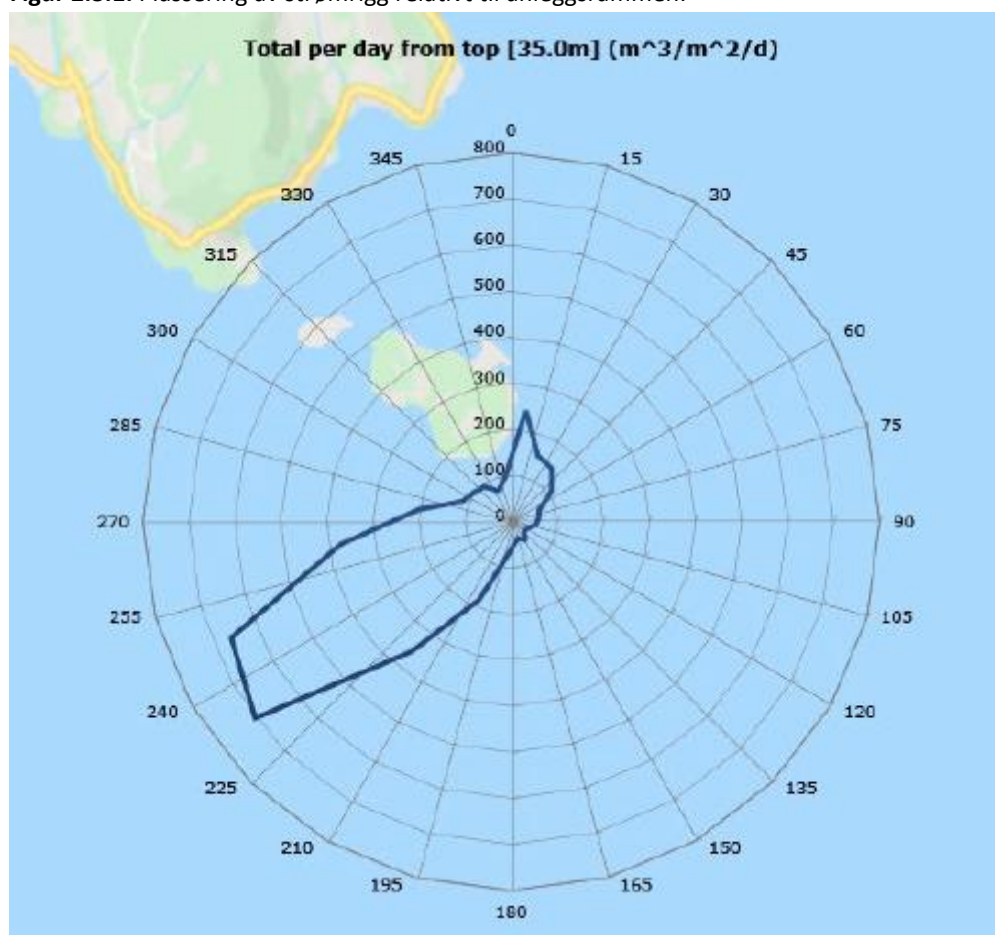
Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Strømmålinger ved Kvamsøy	644149	5, 15, 115 og 145m	60°21.550'N / 6°17.083'Ø

2020: Målingene er gjennomført i perioden 21-01-2020 - 20-02-2020. Koordinater for målepunktet er; 60°21.550'N og 6°17.083'Ø (WGS-84). Figur 2-1. Det ble satt ut to profilerende målere på én strømrigg. Instrumentene ble festet til tau, som ble ankret med et lodd på bunn og oppdriftsbøyer for å holde tauet stramt og vertikalt i sjøen. På overflaten ble det brukt en markeringsbøye (DNV-GL, 2020; Figur 2.3.1). Spredningsstrømmålingen er presentert i Figur 2.3.2. Under presenteres et utdrag fra rapporten.

Hovedstrømretningene var mot sørvest og nordøst på 5 m. På 15 m var dominerende strøm mot sørvest og litt mer mot øst. Strømmen var påvirket av tidevannsbevegelse. Det var også perioder med endringer i strømbildet i forhold det mer vanlige mønsteret (Figur 3.3 og vedleggsfigurer). Rundt 18. februar førte trolig et kraftig uvær til at hele strømriggen delvis ble dratt under vann, målingene viser da at det grunneste instrumentet var dypere enn normalt og stod mer skrått i sjøen. Kvalitetsmessig ble målingene i denne perioden godkjent. Spredningsstrømmen og bunnstrømmen var hovedsakelig mot sørvest. Gjennomsnittlig hastighet var 4-5 cm/s. I vedleggene kan en se flere detaljer, og det framkommer at strømmen er påvirket av tidevann, og at det er perioder hvor andre meteorologiske forhold endrer på strømmønsteret. På 5 og 15 m dyp ble det registrert henholdsvis 13 og 46 målinger av totalt 4268 med hastigheter under 1 cm/s (definert som strømstille, data hentet ut fra resultater i regneark). Strømstille ble målt i to 10 minutters etterfølgende intervall på 5 m. Resten av strømstille ble målt i enkeltstående målinger. På 15 m var det én episode med to etterfølgende målinger. Totalt utgjør antall målinger med strømstille 0,3 % av måleperioden på 5 m dyp og 1,1 % på 15 m (se også resultater i Tabell 3-1). Det gjøres oppmerksom på at strømmålingene har vanligvis en feilmargin på rundt 1 cm/s. Strømhastighetene 1-3 og 3-5 cm/s utgjorde henholdsvis 1,8 og 3,6 % av måleperioden på 5 m dyp. På 15 m dyp var de tilsvarende prosentene 6,5 og 13,9. Det var mange flere målinger med høye hastigheter på 5 m dyp, enn på 15 m



Figur 2.3.1. Plassering av strømrigg relativt til anleggsrammen.



Figur 3.2.2. Strømroser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger. Antall meter angir meter fra måler, ikke måledyp. Spredningsmåling ble utført på 115 meters dyp.

3.3 B-undersøkelse

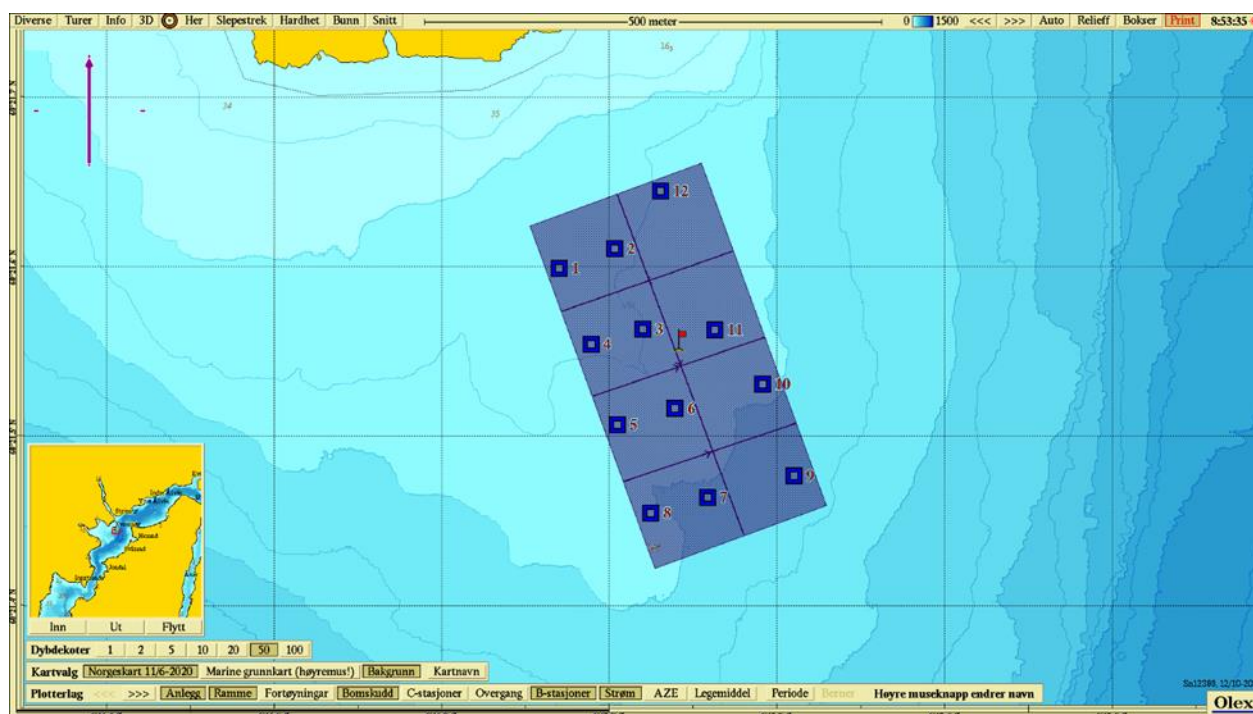
Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentet gjennom 12 forhåndsbestemte stasjoner. Dette var første B-undersøkelse som er blitt utført på lokaliteten (Tabell 3.3.1). Det ble plassert to stasjoner i hvert bur i vestlig burrekke og en stasjon i hvert bur i østlig burrekke (Figur 3.3.1; Tabell 3.3.2). Undersøkelsen dokumenterte et sedimentmiljø som var karakterisert av relativ fin sedimentsammensetning. Det ble registrert tre hardbunnsstasjoner. (Figur 3.3.2).

Tabell 3.3.1. Oversikt over B-undersøkelser utført ved lokaliteten. Dette er første B-undersøkelse på lokaliteten.

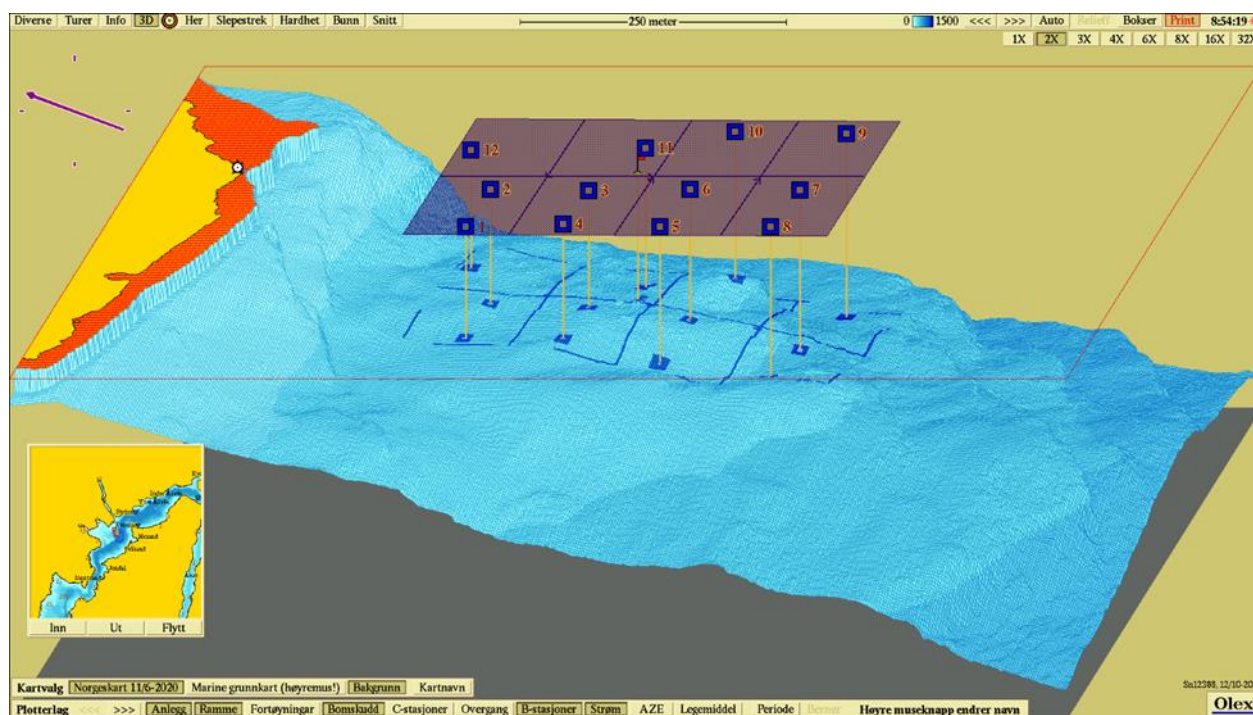
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utforet
2020	-	-	0,12	-

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	0,24	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,12	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	08.10.20	Dato rapport	14.10.20
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	12	Ant. grabbhugg	15
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Silt	Sand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	12	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	4		



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassing (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 planlagt anleggsplassing (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.

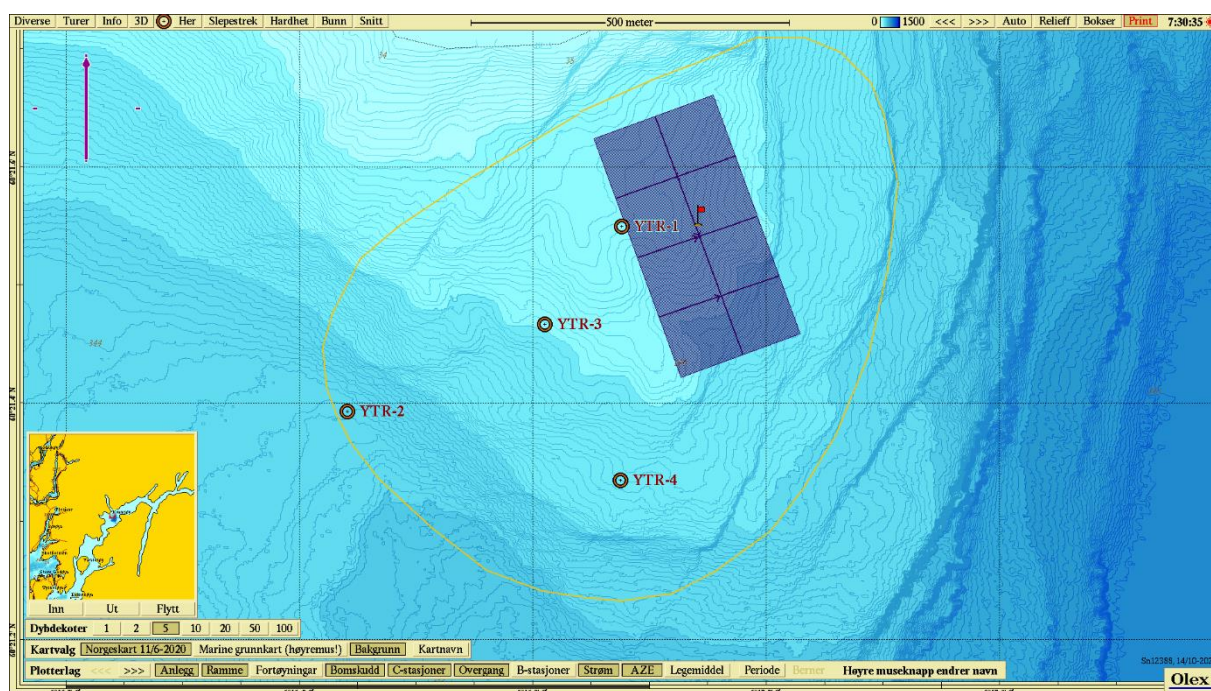
3.4 C-undersøkelse

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Spredning av organiske biprodukter forventes å følge strømmen mot sør og sørvest. Batymetrisk utforming og økende dyp i spredningsretningen gir forventning om stort spredningspotensiale mot sør og sørvest, hvor enkelte fordypningsområder kan gi høyere akkumuleringspotensiale. Fokuset for stasjonsoppsettet var overnevnt område og stasjonene er balansert i distanse fra anlegget for å kunne påvise en belastningsgradient ut i resipienten, samtidig som stasjonsplasseringer er satt hvor en forventer sediment på bakgrunn av hardhetsdata i område.

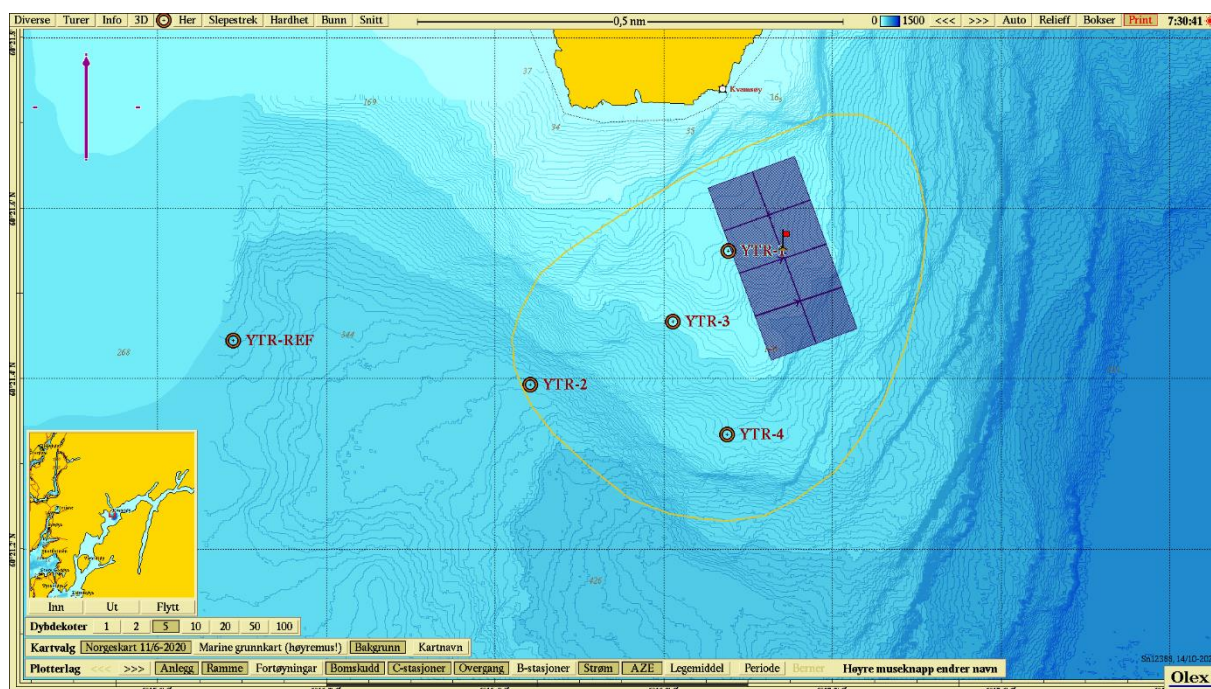
Det ble opprettet fire stasjoner innenfor den estimerte overgangssonen, i tillegg til en referansestasjon utenfor overgangssonen, i tråd med veiledende antall stasjoner for anlegg med MTB på 3120 tonn. På bakgrunn av batymetri og strømdata er overgangssonen ved Ytre Samlen vurdert til å strekke seg lengre enn veiledende avstand (400 meter), og den er strekt maksimalt 500 meter i sørvestlig retning, til foten av skråningen som heller mot sørvest fra anlegget. YTR-1 (C1) ble plassert på vestsiden av anlegget, 30 meter fra planlagt merdkant, hvor hardhetsdata indikerte bløtbunn. Inneværende B-undersøkelse la ingen føringer for plasseringen av YTR-1 da ingen deler av anleggssonen fremstod som tyngre belastet enn andre. Ved eventuelle fremtidige C-undersøkelser, vil C1-stasjonen bli plassert mot de delene av anleggssonen som er tyngst belastet. YTR-2 (C2) ble plassert ca. 500 meter sørvest for anlegget, ved foten av skråningen og i ytterkant av estimert overgangssone. YTR-3 (C3) ble plassert ca. 170 meter vest for anlegget, mellom anlegget og YTR-2, for å danne et transekt i hovedstrømsretningen. Formålet med dette transektet er å kunne avdekke eventuelle gradienter i belastningsbildet mot sørvest. YTR-4 (C4) ble plassert i et bløtbunnsområde, ca. 190 meter sør-sørvest for anlegget. Bakgrunnen for plasseringen av YTR-4 var strømmålinger fra 5 m, 15 m og bunn, som tydet på en mer sørlig hovedretning ved disse dypene enn på spredningsdypet, i tillegg til batymetrien, som gjør at man kan forvente spredning og akkumulering av organisk avfall også i området sør-sørvest for anlegget. Referansestasjonen (YTR-REF) ble plassert ca. 1100 meter vest for det planlagte anlegget, med tilsvarende bunnforhold som i overgangssonen (Figur 3.4.2). 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
YTR-1	60°21.549'N / 6°16.952'Ø	30	148	FAU, KJE, GEO, PE	C1
YTR-2	60°21.392'N / 6°16.482'Ø	500	369	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
YTR-3	60°21.466'N / 6°16.820'Ø	170	197	FAU, KJE, GEO, PE	C3
YTR-4	60°21.334'N / 6°16.950'Ø	190	252	FAU, KJE, GEO, PE	C4
YTR-REF	60°21.444'N / 6°15.778'Ø	1100	311	FAU, KJE, GEO, PE	C5



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.



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	YTR-2	YTR-3	YTR-4	YTR-REF
Antall arter	48	67	46	33
Antall individ	395	432	298	208
H'	Svært god 4,128	Svært god 4,274	Svært god 4,095	Svært god 3,963
nEQR	Svært god 0,823	Svært god 0,874	Svært god 0,845	Svært god 0,823
Cu	God 31,8	Bakgrunn 17,4	God 20,9	God 31,2
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	I Svært god 0,823		Neste undersøkelse	Første produksjonssyklus

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire, og silt og sand, med unntak av stasjonene YTR-1, YTR-2 og YTR-REF der andelen grus var høyere enn 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 (%)
YTR-1	70	12	18
YTR-2	74	5	20
YTR-3	62	29	9
YTR-4	78	19	3
YTR-REF	71	3	26

Det ble ikke registrert tegn på reduserte forhold gjennom sensoriske (farge, lukt og konsistens) og kjemiske deteksjonsparametere (pH og E_h) i prøvematerialet fra 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	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
YTR-1	7,71	268	0	1/Meget god
YTR-2	7,70	250	0	1/Meget god
YTR-3	7,74	240	0	1/Meget god
YTR-4	7,69	211	0	1/Meget god
YTR-REF	7,70	189	0	1/Meget god

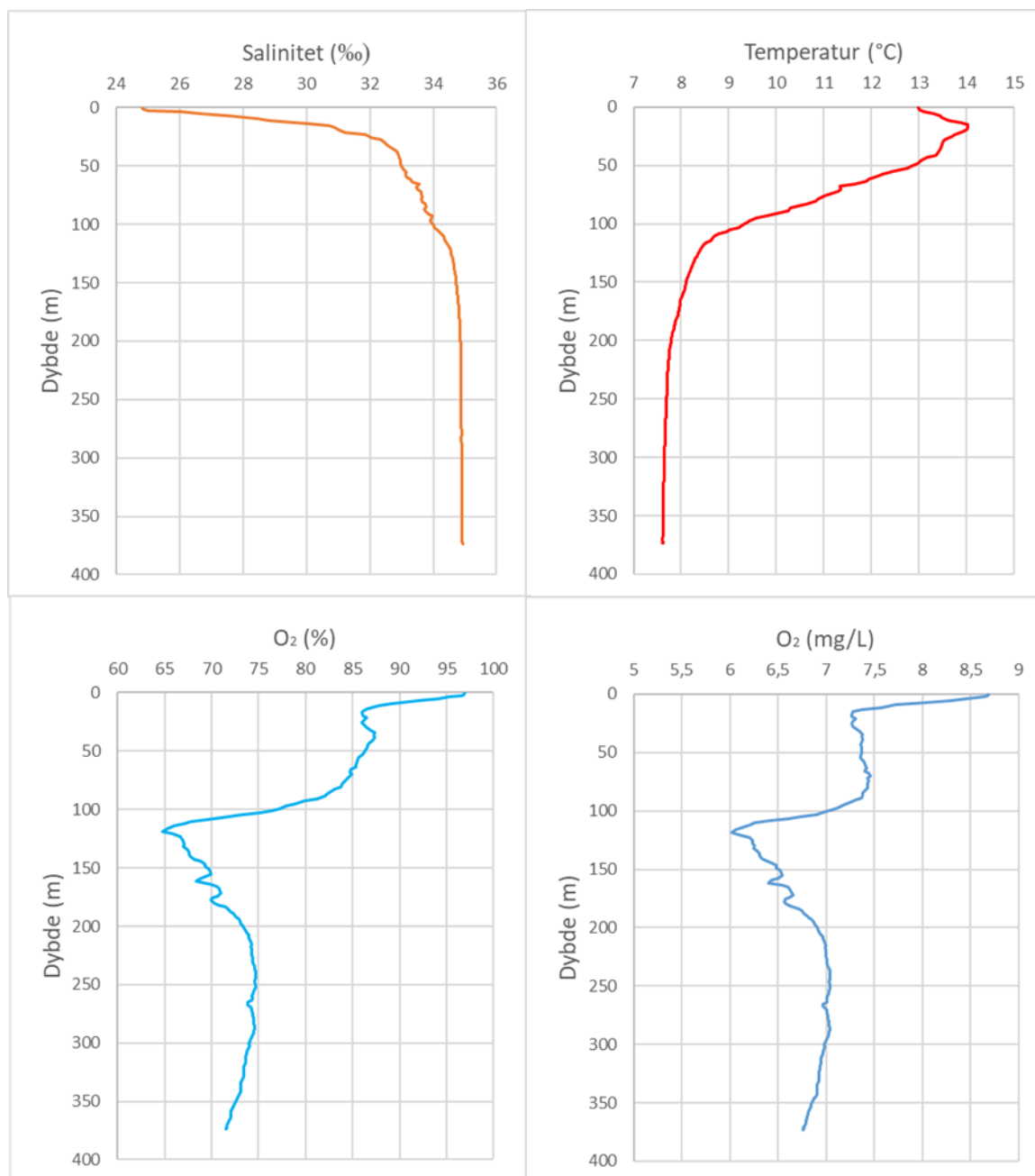
Innholdet av karbon (nTOC) ble klassifisert med tilstand I (svært god) for stasjoner YTR-1, YTR-3 og YTR-4, mens øvrige stasjoner ble klassifisert med tilstand II (god). Innholdet av kobber

ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn) eller II (god). Innholdet av sink ved stasjoner YTR-2 og YTR-REF ble klassifisert med tilstand moderat, mens YTR-3 og YTR-4 stasjonene ble klassifisert til tilstand II (god), stasjonen YTR-1 ble klassifisert til tilstand I (bakgrunn). Verdiene for nitrogen var jevne mellom stasjonene, unntaket var YTR-1 hvor nitrogen var noe lavere. Fosforverdiene var jevne mellom stasjonene. Kvikksølv ble klassifisert til tilstand II (god) ved alle stasjonene (Figur 3.4.5).

Tabell 3.4.5. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS	Hg	±	TS
YTR-1	2,8	13,2	I	700	28	11,31	1310	13	69,7	21	I	13,1	24	I	0,19	20	II
YTR-2	5,1	22,3	II	1700	20	10,41	957	13	147,0	21	III	31,8	17	II	0,38	20	II
YTR-3	3,7	19,1	I	1200	22	10,25	1130	13	96,0	21	II	17,4	20	I	0,33	20	II
YTR-4	3,6	15,5	I	1300	21	9,00	1120	13	109,0	21	II	20,9	19	II	0,33	20	II
YTR-REF	5,1	25,0	II	1600	20	12,38	1030	13	161,0	20	III	31,2	17	II	0,44	20	II

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved YTR-2 (figur 3.2.1). Saliniteten økte og temperaturen gikk tilbake fra overflaten og ned til ca. 150 meters dybde hvor parameterne stabiliserte seg. Oksygenmetning og oksygeninnhold gikk tilbake fra overflaten og ned til ca. 120 meters dybde. I sjiktet mellom 120-200 meter økte verdiene noe før de stabiliserte seg i nedre del av vannsøylen. Oksygenmetning og oksygeninnhold i bunnvannet ble klassifisert med *tilstand I (bakgrunn)*.



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

Overvåking av anleggssonen: Det ble funnet mineralsk sediment ved 9 av 12 prøvepunkt og det vurderes at regulær B-undersøkelse vil være tilstrekkelig for å overvåke miljøet i anleggssonen etter B-parametere. Sedimentsammensetningen i anleggssonen var dominert av finkornig sediment i form av silt og sand som medfører noe økt akkumuleringspotensiale. Området er relativt dypt, og varierer mellom 130 og 230 meter, noe som kan øke spredningspotensiale av organiske biprodukter fra produksjonen. For øvrig foreslås en jevn fordelt og balansert B-metodikk på lokaliteten med 12-14 stasjoner i hht NS9410:2016.

Overvåking av overgangssonen: Det ble ikke registrert noen sensoriske eller kjemiske utslag i prøvene i C-undersøkelsen, foruten noe høyere verdier av sink ved YTR-2 og YTR-REF. Det ble også analysert for kvikksølv i inneværende undersøkelse, hvor konsentrasjonene tilsvarer tilstandsklasse II (god). Øvrige støtteparametere var gode. Samlet sett viste undersøkelsen svært gode faunaforhold der samtlige stasjoner hadde et høyt arts- og individantall. I hele området dominerte forurensningssensitive og -nøytrale arter, som bekrefter de gode faunaforholdene. Den vanligste forekommende arten i området var muslingen *Mendicula ferruginosa*.

Området hvor størst påvirkning forventes vil alltid være anleggsområdet, som også tillater stor påvirkning. Sedimentsammensetningen i anleggssonen gir forventninger om noe forhøyet akkumuleringspotensiale, men dybden og middels til sterk spredningsstrøm kan motvirke dette gjennom økt spredningspotensiale. Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes å være robust nok til å kunne detektere påvirkning ut av anleggsområde og da spesielt mot SV. Svakheten med metoden vil være vanskeligheter for å kontrollere usikkerhetsmomenter som spredning mot S og NØ, da det ikke ble etablert stasjoner i nordøst. 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.
- DNV-GL (2020). *Strømmålinger ved Kvamsøy*. Rapportnr: 644149. Rapportforfatter: Øyvind Tvedten
- 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 (2020). *C-undersøkelse Ytre Samlen*. Rapportnr: 102013. Rapportansvarlig: Jovita Prakupaviciute.
- Åkerblå (2020). *B-undersøkelse for lokalitet Ytre Samlen*. Rapportnr: 101899. Forfatter: Landro, Jan-Kristoffer.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg C-undersøkelse (B-parametere)

		Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser		Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH	Godkjent av: Anette Narmo Hammervold	Versjon: 10.00	Gjelder fra: 14.12.2017
		Sidenr: 1 av 2	

Kunde	Lingskås AS			Lokalitet/P.nr	Ytre Samlen / ny lok		
Dato	08.10.2020			Toktleder	DS		
Prøvetaking	START: 1100 SLUTT: 1600			Alt Personell	JKL		
Vær	OK			Sjøtemperatur	10,6°C		
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: 40366 Sil; 40362 Eh; 6 max pH; 6 max pH-kalibrering: 7.00 Sjø; Eh: 2.96 pH: 7.98						

Stasjon nr/navn	1 YTR-1				2 YTR-2				3 YTR-3			
Posisjon N / Ø	60°21.549'16" 16.952				60°21.392'16" 16.482				60°21.466'16" 16.820			
Dybde (meter)	148				369				197			
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA	JA	JA	
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA	JA	JA	
Volum (cm)	2	2	1		10	7	8		6	6	5	
Antall flasker	1	1	2		1	1	2		1	1	2	
pH	7.71	-	-		7.70				7.74	-	-	
Eh (mV)	268	-	-		250				240	-	-	
Sediment	Skjellsand											
	Sand	2	2	2	2	2	2		2	2	2	
	Grus											
	Mudder											
	Silt	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
	Leire											
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:												
Desinfeksjon av prøvetakingsutstyr	Des. middel				Konsentrasjon/virketid				Dato/sign.			
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna												
Signatur:												

				Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser				Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH		Godkjent av: Anette Narmo Hammervold		Versjon: 10.00	Gjelder fra: 14.12.2017
				Sidenr: 1 av 2	

Kunde	Lingsås				Lokalitet/P.nr	Ytre Samlen			
Dato					Toktleder				
Prøvetaking	START:		SLUTT:		Alt Personell				
Vær					Sjøtemperatur				
Utsyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering:	Sjø; Eh;	pH:		
Stasjon nr/navn	1 YTR-4				2 YTR-REF				3
Posisjon N / Ø	60°21.334 16°16.950				60°21.444 16°15.778				1
Dybde (meter)	252				311				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Antall forsøk	1	1	1		1	1	1		
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		
Volum (cm)	2	2	2		3	2	1		
Antall flasker	1	1	2		1	1	2		
pH	7.69	-	-		7.70	-	-		
Eh (mV)	211	-	-		189	-	-		
Sediment	Skjellsand								
	Sand	2	2	2		2	2	2	
	Grus								
	Mudder								
	Silt	1	1	1		1	1	1	
	Leire								
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)								
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)								
	Sterk (4)								
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)								
	Løs (4)								
Merknader / avvik:									
Desinfeksjon av prøvetakingsutstyr		Des. middel		Virocid		Konsentrasjon/vi rketid		1% / 1t	
						Dato/sign.		08.10.20	
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna									
Signatur: <i>[Signature]</i>									

Vedlegg 2 – Feltlogg B-undersøkelse

ÅKERBLÅ		Proveskjema B.1													
ÅKERBLÅ		Firma:	Lingalaks AS					Dato :	08.10.2020						
		Lokalitet:	Ytre Samlen					Lokalitetsnummer :	Ny						
Gr.	Parameter	Poeng	Provenummer												Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	H	B	B	H	B	H	B	B	
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	
II	pH	Målt verdi	7,6	7,9	7,8	7,7	-	7,8	7,7	-	7,7	-	7,5	7,5	
	Eh (mV)	Målt verdi	26	10	25	23	-	40	38	-	51	-	10	9	
		+ref. verdi	226	210	225	223	-	240	238	-	251	-	210	209	
	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)															
Buffertemp.:					Sjovannstemp.:		10,6		Sedimenttemp.:						
pH sjo:			8,0		Eh sjo:		400		Referanseelektrode:		Ag/Cl				
III	Gassbobler	Ja = 4													
		Nei = 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	
		Brun/sort = 2													
	Lukt	Ingen = 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	
		Myk = 2													
		Løs = 4													
	Grabbvolum	< ¼ = 0					0			0		0			
		¼ - ¾ = 1	1	1	1	1		1							
		> ¾ = 2							2		2		2	2	
	Tykkelse på slumlag	0-2 cm = 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	1	0	1	2	0	2	0	2	2	
Korr. Sum (0.22)			0,22	0,22	0,22	0,22	0,00	0,22	0,44	0,00	0,44	0,00	0,44	0,44	0,24
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand (Gruppe III)			1												
Middelværdi (Gruppe II & III)			0,11	0,11	0,11	0,11	0,00	0,11	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,22	0,12
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ph/Eh/Korr. sum Indeks Middelværdi	Tilstand														
	<1,1		1												
	1,1 - <2,1		2												
	2,1 - <3,1		3												
	>3,1		4												
LOKALITETSTILSTAND														1	

 ÅKERBLÅ	Prøveskjema B.2											
	Firma: Lingalaks AS				Dato : 08.10.2020							
	Lokalitet: Ytre Samlen				Lokalitetsnummer: Ny							
Informasjon fra prøvepunkt	Prøvepunkt											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dyp (m)												
Antall forsøk	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1
Bobling (i prøve)												
Primærsediment												
Leire												
Silt	1	1	1	1		1	1		1		1	1
Sand	2	2	2	2		2	2		2		2	2
Grus	3	3	3			3					3	3
Skjellsand												
Steinbunn												
Fjellbunn					X			X		X		
Pigghuder (antall)												
Krepsdyr (antall)												
Skjell (antall)												
Børstemark (antall)	3	5	4	10		1	20		1		20	
Andre dyr (totalt antall)												
Beggiatoa												
Fôr												
Fekalier												
Kommentarer												