

Forundersøkelse for **Rokset**

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Måsøval AS

Forundersøkelse for Rokset			
Rapportnummer	F-M-104269-01-001		
Rapportdato	14.02.2022		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	16.09.2021	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	16.09.2021	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	16.08.-16.09.2021	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	05.10.2021	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	01.08.2014	Havbruktjenesten AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Rokset		
	Averøy kommune, Møre og Romsdal fylke		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	Måsøval AS		
Kontaktperson	Ola Martin Stordahl		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Ole Jakob Måsøval +47 46 835 869 ole.maasoval@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

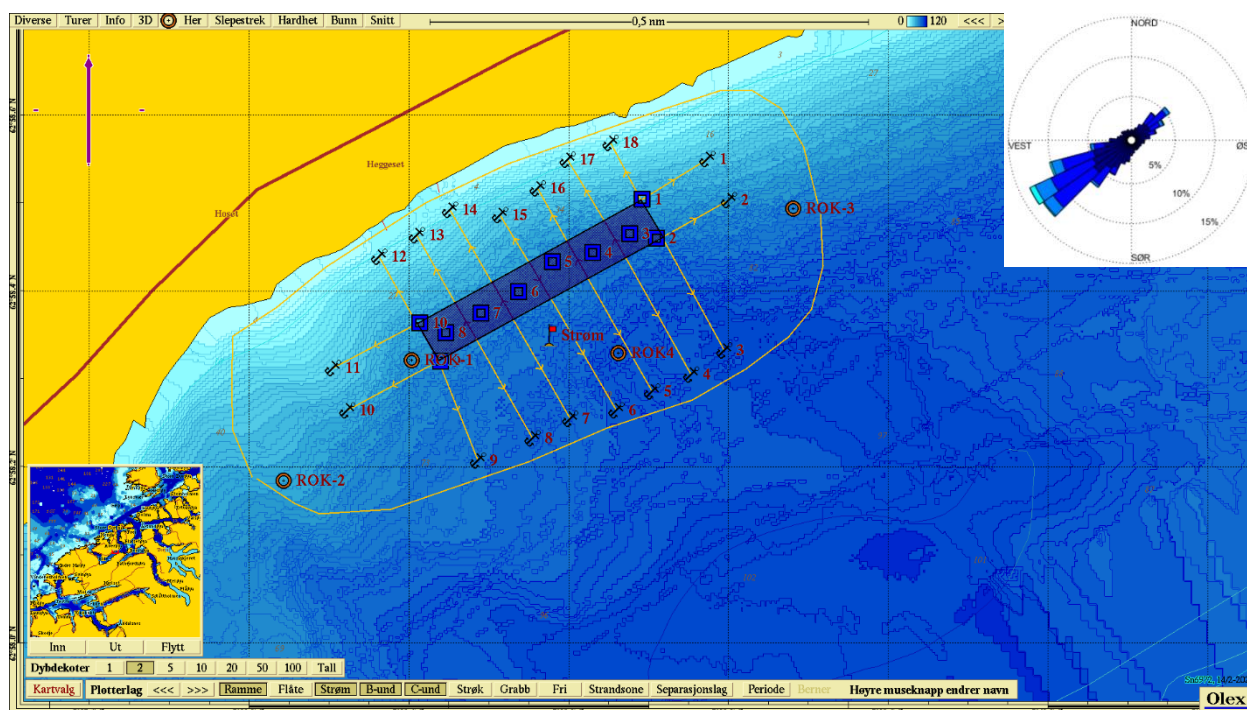
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige 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 Rokset, hvor omsøkt biomasse er på 3120 tonn.

Overgangssone: Overgangssonen ved ønsket lokalitet Rokset er satt med en veiledende avstand (NS 9410:2016) på 400 meter basert på ønsket MTB (3120 tonn). Strøm- og bunnforhold gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjon kan akkumulere sørvest i spredningsstrømmens hovedretning, og sør, hvor bunnen skråner svakt. Strømmens vannføring er hovedsakelig i sørvestlig retning, men viser også en svak returstrøm mot nordøst. Også bunnstrømmen har en hovedretning mot sørvest, som var en faktor for å strekke ut overgangssonen i vest og øst med 20 meter ekstra. I nordlig retning ble overgangssonen begrenset av land, mens den sør for anlegget fulgte veiledende avstand på 400 meter. Overvåkning sørvest anbefales ved å danne en transekt bestående av to stasjoner, med C1-stasjonen (ROK-1) 25-30 meter fra anleggssonen, og C2-stasjonen (ROK-2) ytterst i overgangssonen, 420 meter vest for anlegget. Grunnet returstrømmen på spredningsdypet mot nordøst er ROK-3 plassert 280 meter øst for anleggssonen. ROK-4 er plassert 180 meter sør for anlegget, hvor bunnens skråning ender. Batymetrien tilsier at partikler kan akkumulere i bunn av skråningen, derfor plasseres ROK-4 her. Ut fra batymetrien er Som del av forundersøkelse ble det også foretatt en referansestasjon, plassert omtrent 1852 meter nordøst for anlegget, i et område med tilsvarende bunnforhold. Resultatene fra C-undersøkelsen indikerte et naturlig bunnmiljø, og ingen tegn til belastning fra produksjon i overgangssonen.



Anleggssone: Det ble opprettet 10 stasjoner som ble fordelt i forventet anleggsplassering. Det ble ikke registrert tegn til belastning i undersøkelsen, og tilsier at sedimentet under anbefalt anleggsplassering er upåvirket. Det var 7 av 10 stasjoner som ble definert som hardbunn, og er innenfor krav fra NS 9410 (2016). Resultater fra B-undersøkelsen viste at sediment i anleggsområde bestod i hovedsak av steinbunn, sand og grus. Det var ingen stasjoner som viste tegn til belastning gjennom gassdannelse, noe til sterk lukt eller slamlag. Prøvestasjon 4 hadde noe mørkt sediment, men summen av de sensoriske vurderingene og kjemiske verdiene ga stasjonen fortsatt tilstand 1. Både de kjemiske verdiene og sensoriske vurderingene viste beste tilstand samlet. Ingen produksjon eller utslipp er kjent i område siden produksjon på lokaliteten av Mowi senest 2014 (Havbruktjenesten 2015) og resultatene regnes nå som den naturlige tilstanden ved lokaliteten.

Sjøbunnen mot vest forventes å være akkumulerende, men det kan også forventes at det vil kunne spores belastning mot sør. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene er nå god; god var også tilstanden. Det forventes at resuspensjon kan forekomme på sjøbunnen på grunn av målinger av strøm som viste maksimal hastighet >10 cm/s, både i anleggssonen og overgangssonen, slik at belastningen kan opptre temporalt.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Lokaltet	8
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	10
3.3 B-undersøkelse	13
3.4 C-undersøkelse	15
3.5 Hydrografi	18
4. Diskusjon	20
Litteratur	21

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunngir overvåkingssystemet 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
- Totalt 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.

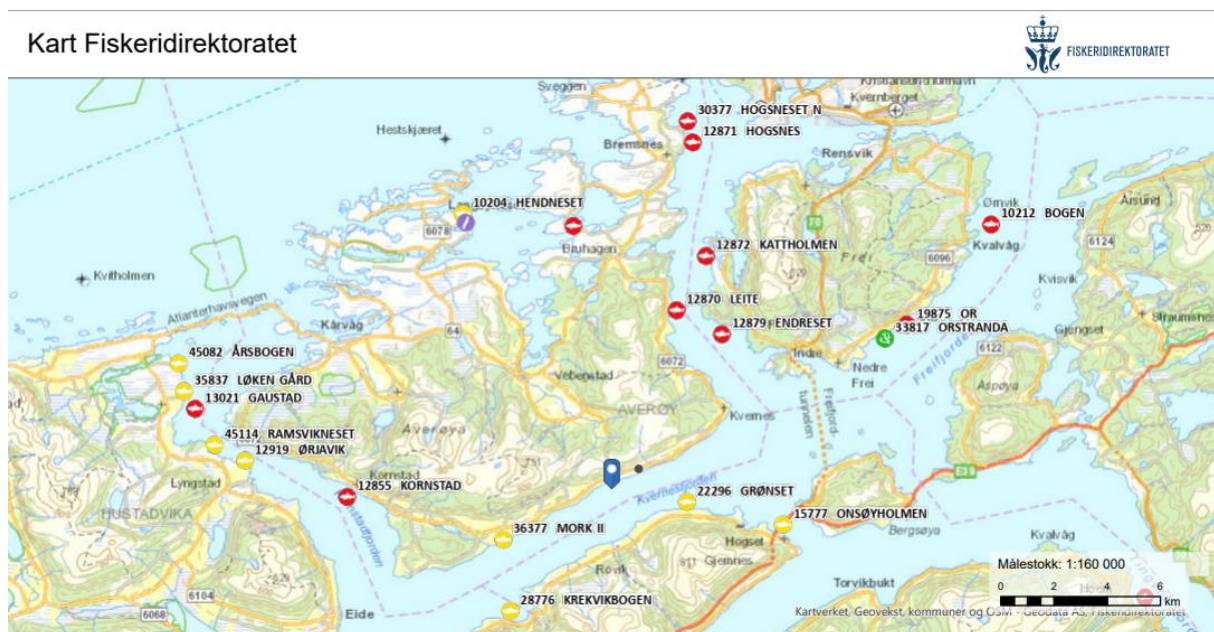
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

2. Områdebeskrivelse

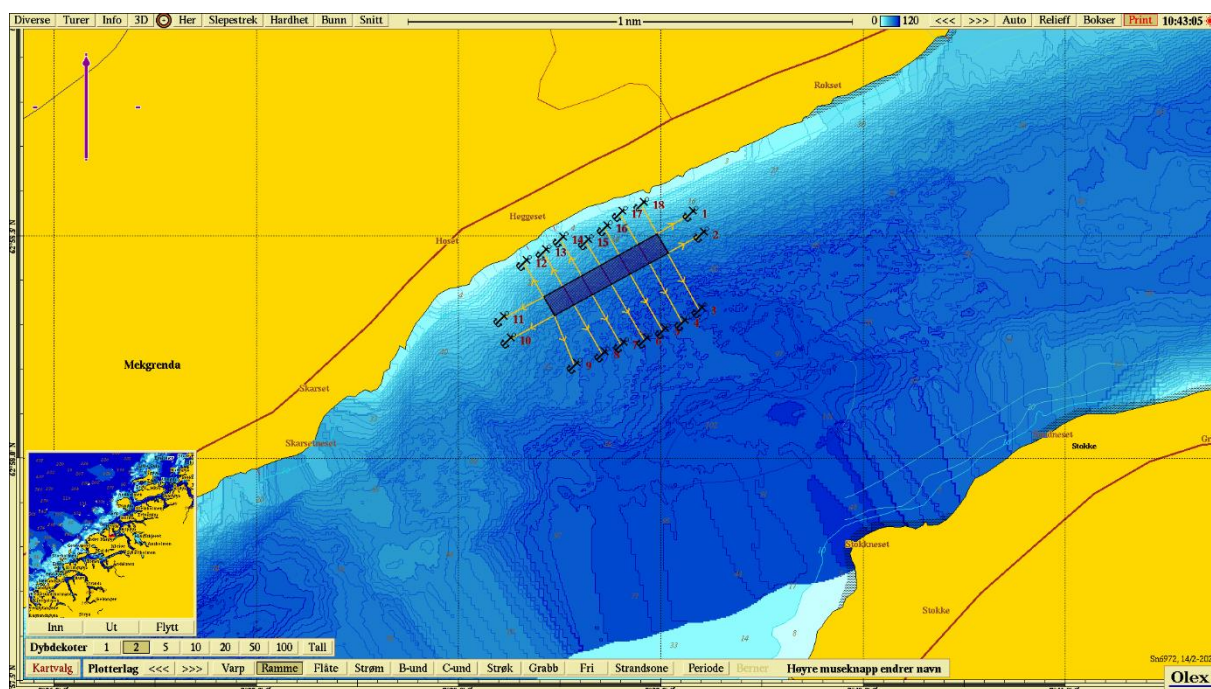
2.1 Lokalitet

Det er utredet et område i Kvernesfjorden i Averøy kommune, Møre og Romsdal fylke, hvor oppdrettslokalitet Rokset ønskes plassert (Figur 2.1.1). Det har tidligere vært produksjon ved lokaliteten av Mowi, sist i 2014 (Havbrukstjenesten 2015). Åpent fjordområde med tilhørende fjordforgreininger med kupert sjøbunn er karakteristisk for området, som ligger på sørsiden av Averøya. Sjøbunnen i området hvor anlegget skal plasseres er svakt skrånende mot midten av fjorden i sør, med dybde under anleggsrammen som varierer fra 50 – 60 meter (figur 2.1.2). Det er ingen terskel mellom anlegget og de dypere områdene i sør, ut mot midten av Kvernesfjorden.

Det er kommunisert at lokaliteten søkes for en MTB på 3120 tonn. Forundersøkelsen omhandler en biomasseproduksjon mellom 2000 og 3599 tonn. Lokaliteten planlegges som et rammeanlegg med en burrekke på seks bur, orientert vest-øst.



Figur 2.1.1 Planlagt plassering av lokaliteten (blå markør sentralt i kartet) og omkringliggende lokaliteter. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84 (Fiskeridirektoratet 2022).

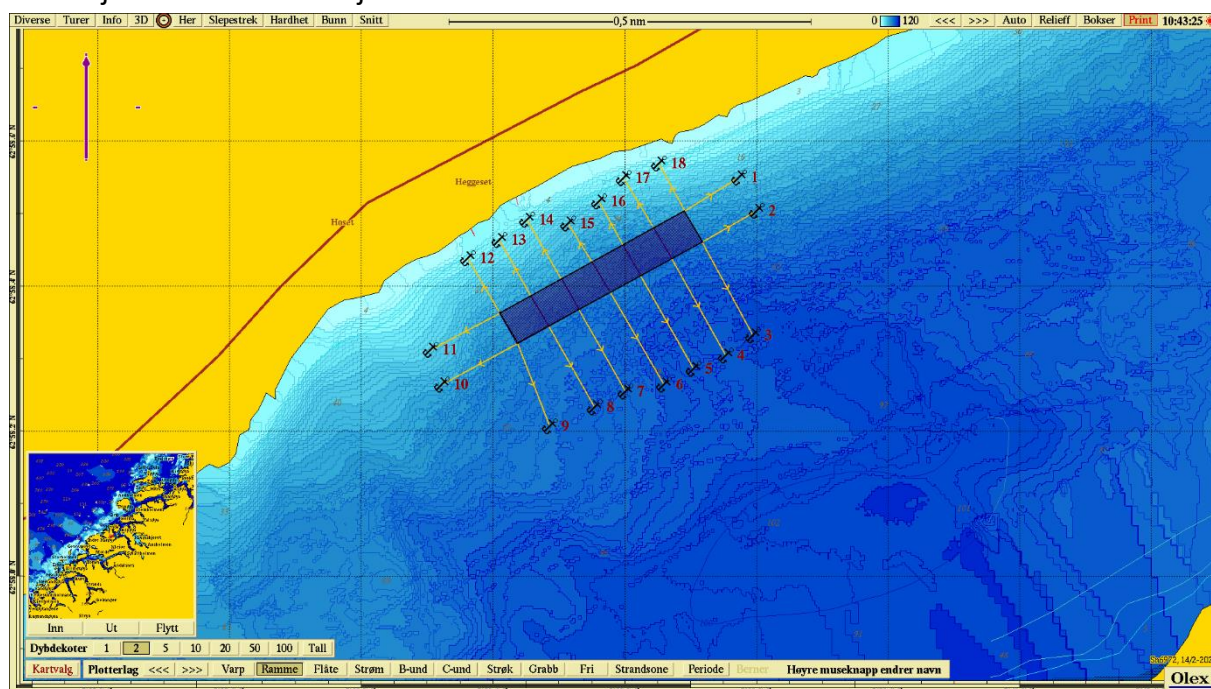


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, fortøyningslinjer og fôrflåte. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

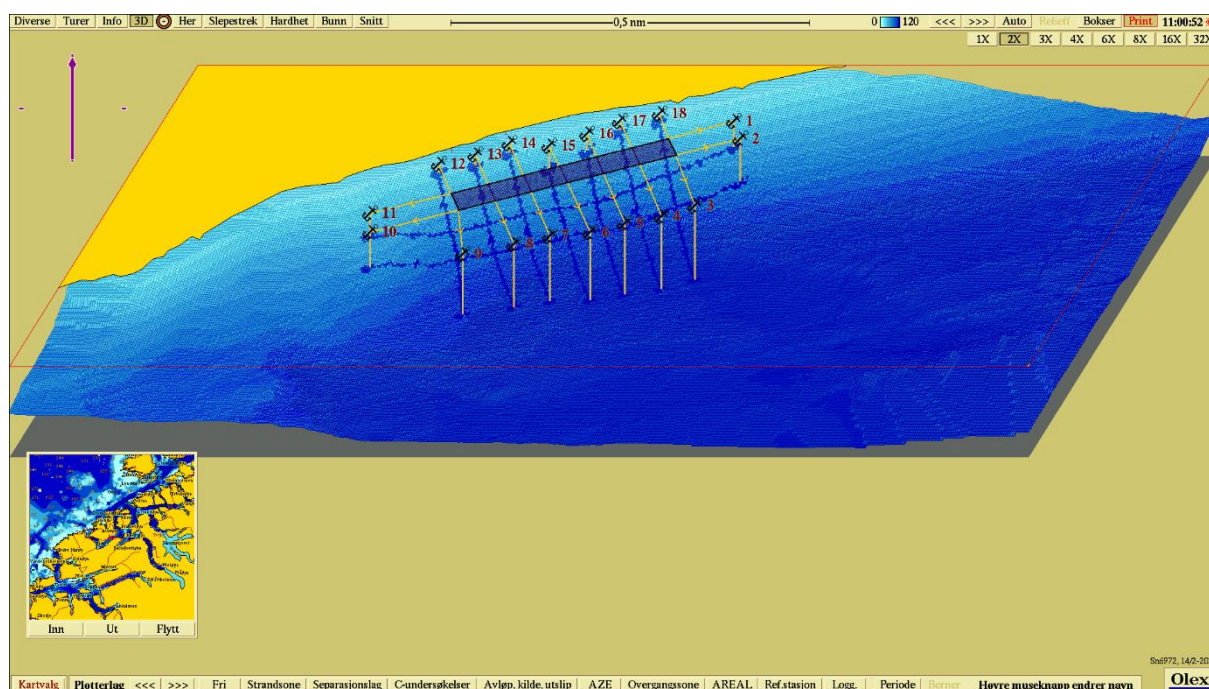
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt august 2014. Batymetrien skråner svakt sørover i bølget formasjon mot midten av fjorden uten noen terskler.



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 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

3.2 Strømmålinger

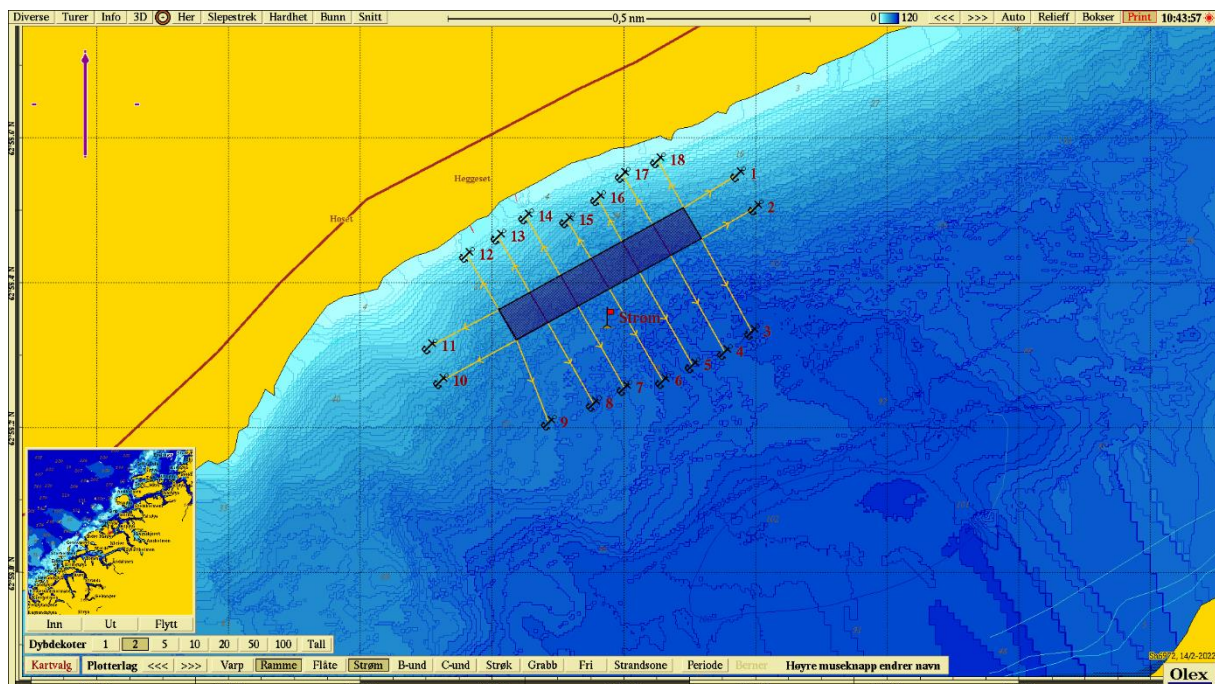
Det har vært utført en strømmåling på lokaliteten Rokset, mellom august og september i 2021 (Tabell 3.2.1) (Åkerblå 2021a).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

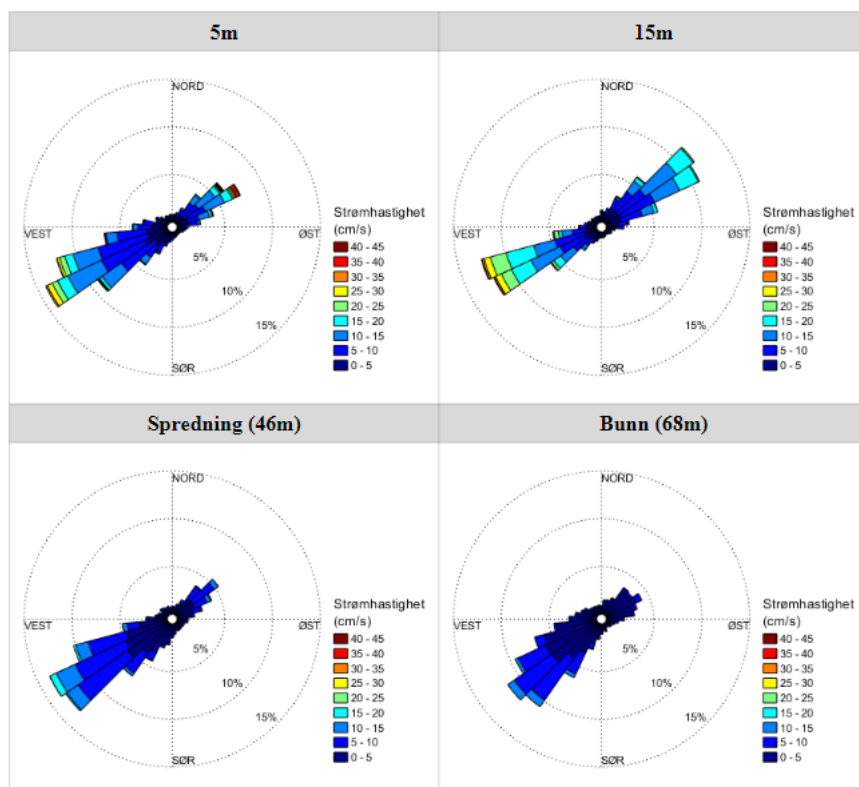
Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Vurdering av strømførhold ved Rokset	SR-1021-MF-Rokset-103414-01-001	5	62° 58.380' N
		15	07° 38.718' Ø
		46	
		68	

Målinger gjennomført ved Rokset fra august til september i 2021 er lagt til grunn for plassering av C-prøvestasjonene. Strømmålinger ble plassert sør for anleggsrammen med posisjon 62°58.380' N 07°38.718' Ø (Figur 2.3.1). Spredningsstrømmålingen er presentert i Figur 2.3.2. Under presenteres et utdrag fra rapporten.

Maksimal strømhastighet var 44,0 cm/s mot NØ på 5m dyp og 39,9 cm/s mot SV på 15m dyp. Maksimal strømhastighet er vurdert som sterk på 5m og 15m. Signifikant maksimal strømhastighet var 14,4 cm/s på 5m dyp og 16,5 cm/s på 15m dyp og er vurdert som henholdsvis middels sterk og sterk. I henholdsvis 1,2 % og 0,5 % av måleperioden var strømmen >30cm/s på 5m og 15m. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som sterk på 5m og 15m, middels sterk på spredningsdyp og som svak på bunnstrømmen. Gjennomsnittlig strømhastighet var >2 cm/s på alle dyp. Prosent nullmålinger (≤ 1 cm/s) er mindre enn 10% på alle dyp utenom bunn, hvor %<1 cm/s var 13,7 %. Lengst varighet for strøm ≤ 1 cm/s er 30 min på 5m og 40 min på 15m. Det var kort periode med strømstille. Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftning er vurdert bra, fordi vann beveger seg bort fra start punkt og ikke bare flytter seg fram og tilbake til start punkt. Neumann parameter er vurdert som middels stabil på 5m og 15m, og stabil på sprednings- og bunnstrøm. Det var tilfeller der strøm var > 10cm/s på både spredningsdyp (46m) og bunndyp (68m). Dette er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget.



Figur 2.3.1. Plassering av strømrigg relativt til anleggsrammen.



Figur 3.2.2. Strømrosene viser strømhastighet og -retning under hele måleperioden. Strømrosene viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figurene, og hvilken strømhastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene. Strømroser gir en indikasjon på om strømmen har en dominerende retning eller ikke (Åkerblå 2021a).

3.3 B-undersøkelse

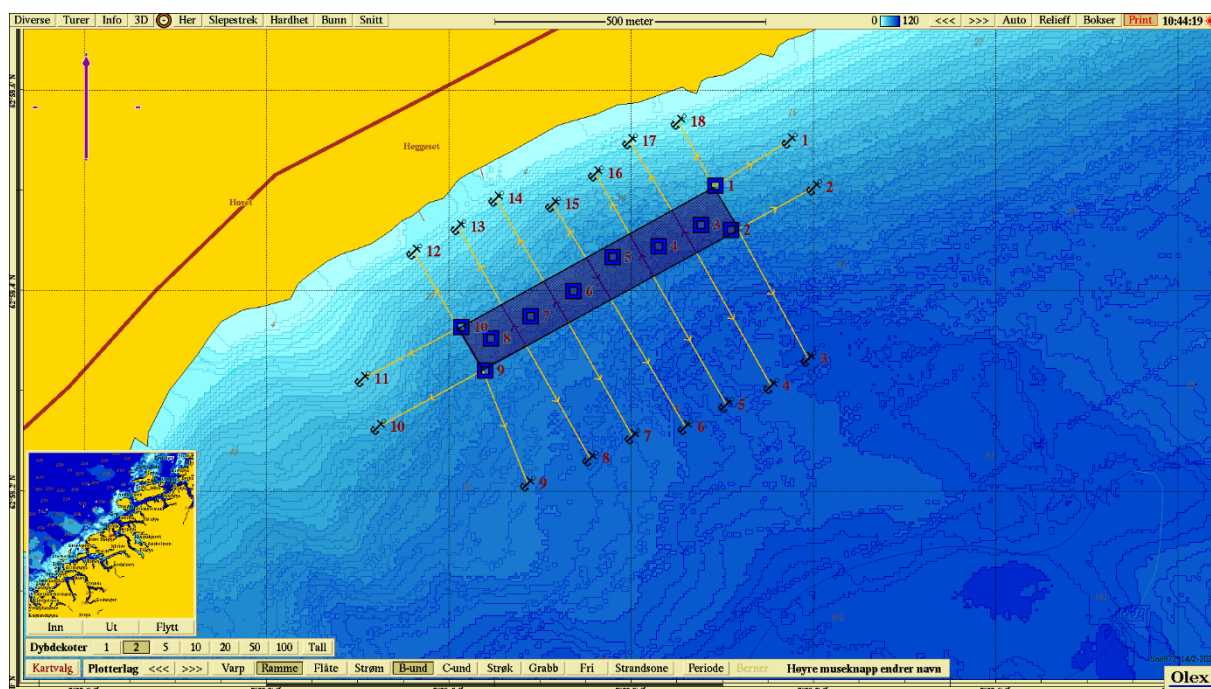
B-undersøkelsen utført 16.09.2021 er den første ved ønsket lokalitet Rokset siden produksjon opphørte i 2014 (Havbruktjenesten 2015), og vil bistå som referansetilstand for fremtidige undersøkelser gjennomført under/etter produksjon (tabell 3.3.1, tabell 3.3.2) (Åkerblå 2021b). Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentert gjennom 10 forhåndsbestemte stasjoner (figur 3.3.1, figur 3.3.2). Samtlige stasjoner viste beste tilstand, 1 (meget god), og tilsier et upåvirket sedimentmiljø. Sammensetningen av sediment var primært steinbunn, med grus og sand som sekundærsediment. Sedimentet ble ved 7 av 10 stasjoner definert som hardbunn (70 %). Dette er innenfor kravet på <80 % (NS 9410:2016).

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

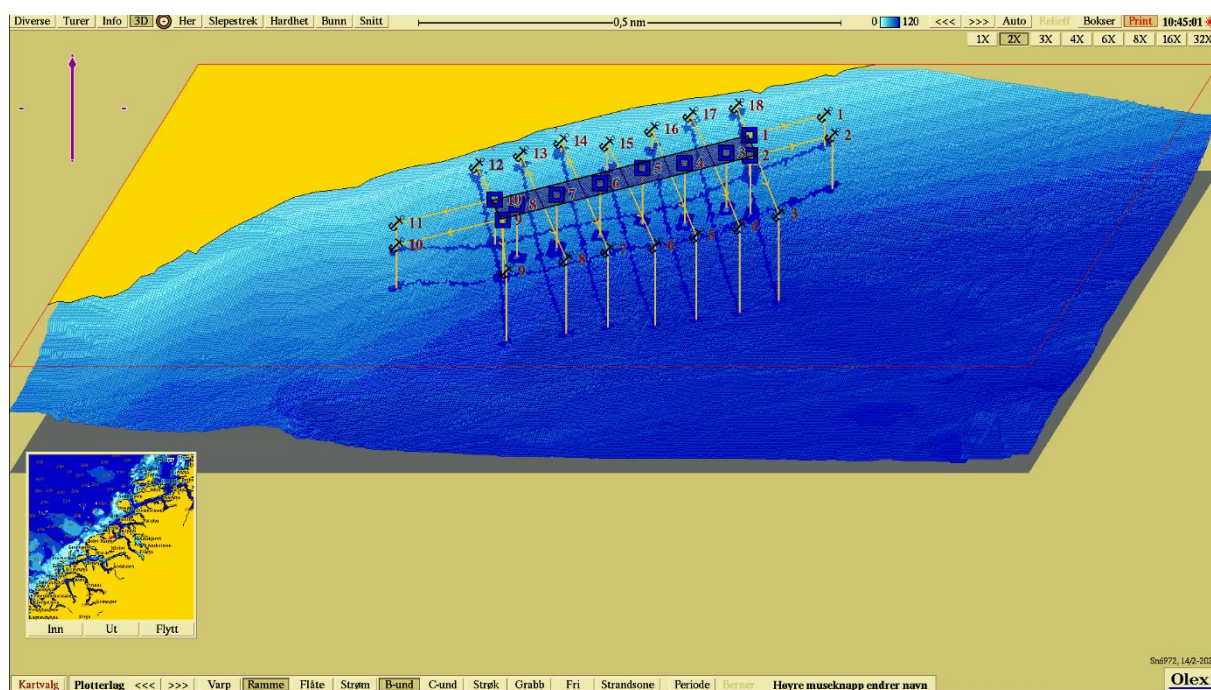
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utført
2021	-	«0-prøve»	0,14	-

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,67	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,09	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,14	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	16.09.21	Dato rapport	18.10.21
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	10	Ant. grabbhugg	17
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Steinbunn	Grus	Sand
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	10	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 nordlig orientert 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 ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016) og omsøkt MTB på 3120 tonn som tilsier 4 prøvestasjoner pluss en referansestasjon (Åkerblå 2021c). Plasseringer av prøvestasjonene ble gjort på bakgrunn av batymetri, bunnhardhet og strømforhold. Under er det fremstilt et utdrag fra rapporten fra C-undersøkelsen, samt forklaring for stasjonsplassering (tabell 3.4.1);

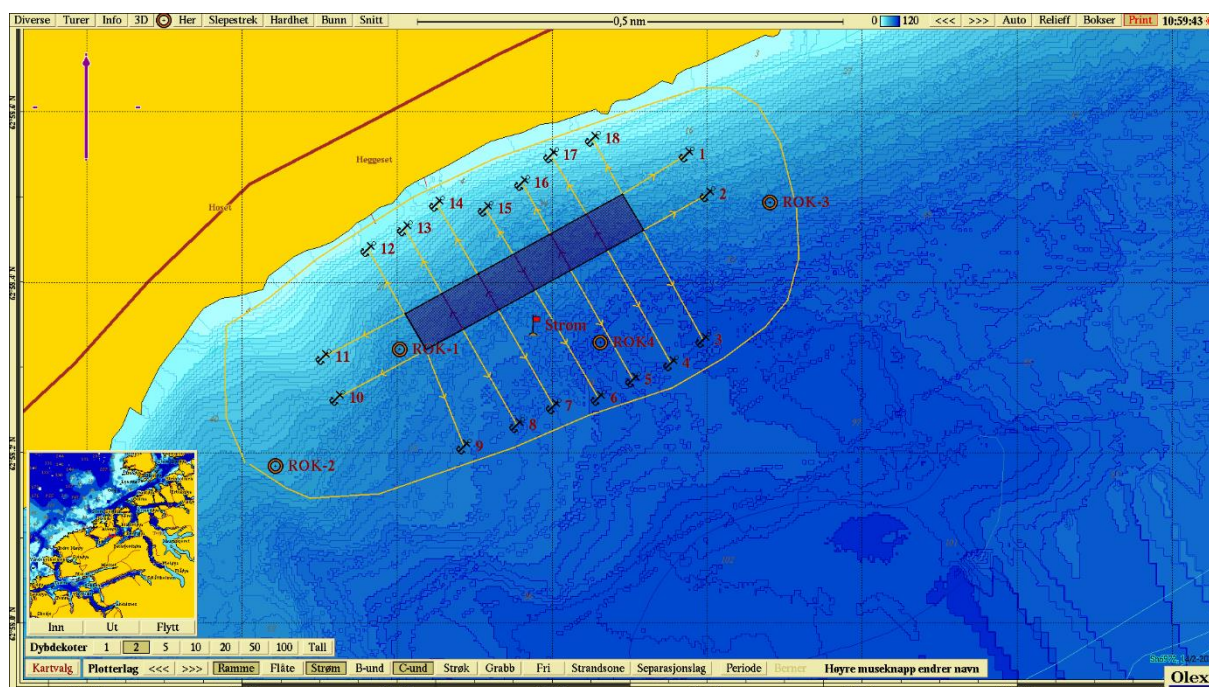
C1-stasjonen (ROK-1) ble plassert 30 meter ut fra den vestlige enden av ønsket burrekke i et område med egnet sediment. C2-stasjonen (ROK-2) ble plassert 420 meter vest og nedstrøms fra anlegget og representerer enden av overgangssonen. I øst ble stasjonen ROK-3 plassert, 280 meter fra anlegget og nedstrøms for returstrømmen. Stasjonen ROK-4 ble plassert i et dypere område 180 meter sør for midten av anlegget som kan ha potensiale for akkumulering. Da denne undersøkelsen danner grunnlag for en forundersøkelse ble det også tatt en referansestasjon for mulig sammenlikning i fremtiden. Den ble plassert ca. 1852 meter nordøst for anlegget i et område som antas å ha tilsvarende bunnforhold som Rokset (figur 3.4.1).

Samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstand, da det hovedsakelig var forurensningssensitive, -nøytrale og -tolerante arter som var hyppigst forekommende, men ingen arter som spesielt dominerte. Et generelt høyt artsantall og jevn fordeling av individ støttet opp under gode faunaforhold. I tillegg viste de kjemiske parameterne lave verdier. Samtidig var det god biodiversitet, høyt arts- og individantall og like kjemiske parameter som i overgangssonen, ved referansestasjonen (ROK-REF). Med grovt bunnsediment ble et par grabber underkjente for volum, men påvirkning på resultater anses som ikke nevneverdig ettersom resultatene viste relativt jevne verdier uten store avvik ved samtlige stasjoner.

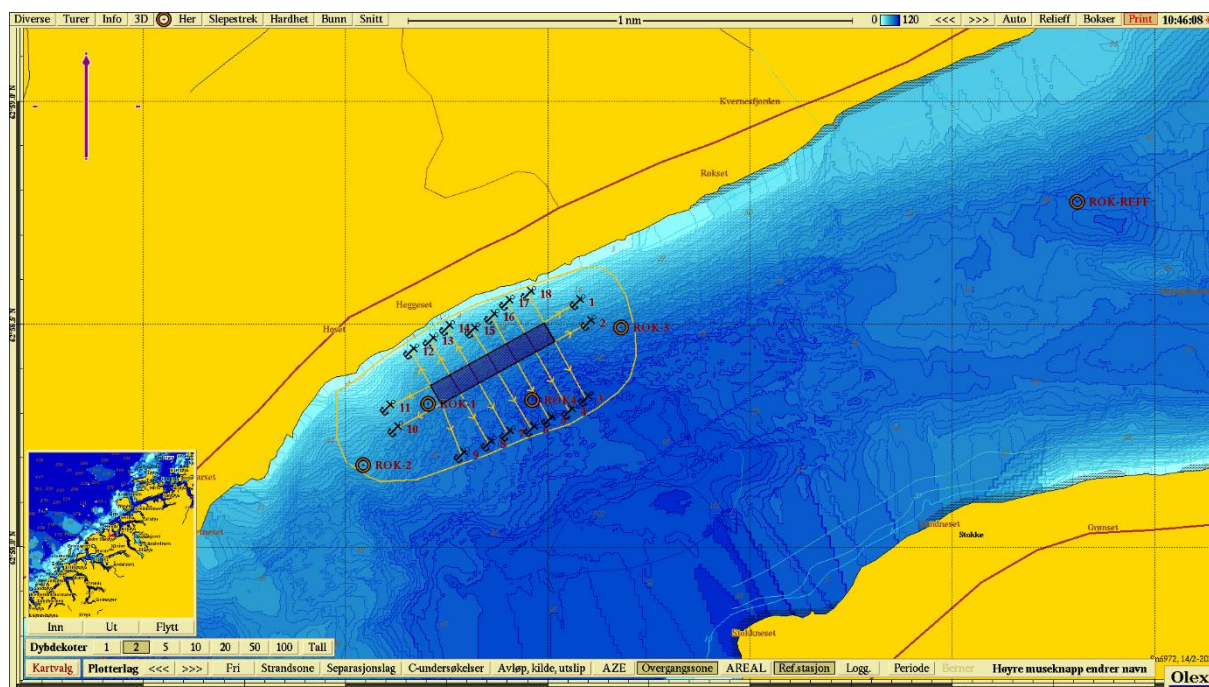
Ved eventuell oppstart av drift ved Rokset skal neste undersøkelse etter NS 9410:2016 tas ved første produksjonssyklus, på maksimal produksjonsbelastning.

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
ROK-1	62°58.320'N / 7°38.407'Ø	25	60	FAU, KJE, GEO, PE	C1
ROK-2	62°58.184'N / 7°38.086'Ø	420	51	FAU, KJE, GEO, PE	C2
ROK-3	62°58.493'N / 7°39.362'Ø	280	68	FAU, KJE, GEO, PE	C3
ROK-4	62°58.328'N / 7°38.924'Ø	180	90	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
ROK-REF	62°58.888'N / 7°41.073'Ø	1852	88	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 Antall arter og individer pr. 0,1 m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks og nEQR = økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	ROK-1	ROK-2	ROK-3	ROK-4	ROK-REF
Ant. ind.	570	432	559	527	636
Ant. art	90	99	110	88	108
H'	5,157	5,470	5,167	4,905	5,410
ES ₁₀₀	40,750	47,785	42,270	39,775	43,525
NQI1	0,783	0,818	0,814	0,787	0,829
ISI	8,591	9,346	9,568	9,050	9,697
NSI	22,846	23,965	23,745	23,861	24,438
nEQR	0,855	0,873	0,884	0,865	0,902

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, men også en del leire og silt. ROK-2 og ROK-3 skiller seg noe fra de resterende stasjonene da disse inneholder en større mengde grus enn 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 (%)
ROK-1	7,80	90,46	1,78
ROK-2	14,80	56,05	29,20
ROK-3	9,60	44,91	45,50
ROK-4	52,20	46,78	1
ROK-REF	34	65,04	1

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).

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.

Kjemiske parameter				Sensoriske parametere			
Stasjon	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
ROK-1	7,54	138	0	1	0	0	0
ROK-2	7,52	142	0	1	0	0	0
ROK-3	7,61	150	0	1	0	0	0
ROK-4	7,50	20	1	1	0	0	0
ROK-REF	7,51	70	1	1	0	0	0

Innholdet av karbon (nTOC) ble klassifisert med tilstand II (TS) for stasjoner (ROK-1, ROK-2 og ROK-3), mens stasjoner ROK-3 og ROK ble klassifisert med tilstand I (TS). Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). Nivåer av fosfor var relativt jevne ved alle stasjoner, med litt høyere nivå ved ROK-1. Nivåer for nitrogen er mer ujevne, med verdier mellom 500-1200 mg/kg (Figur 3.4.5).

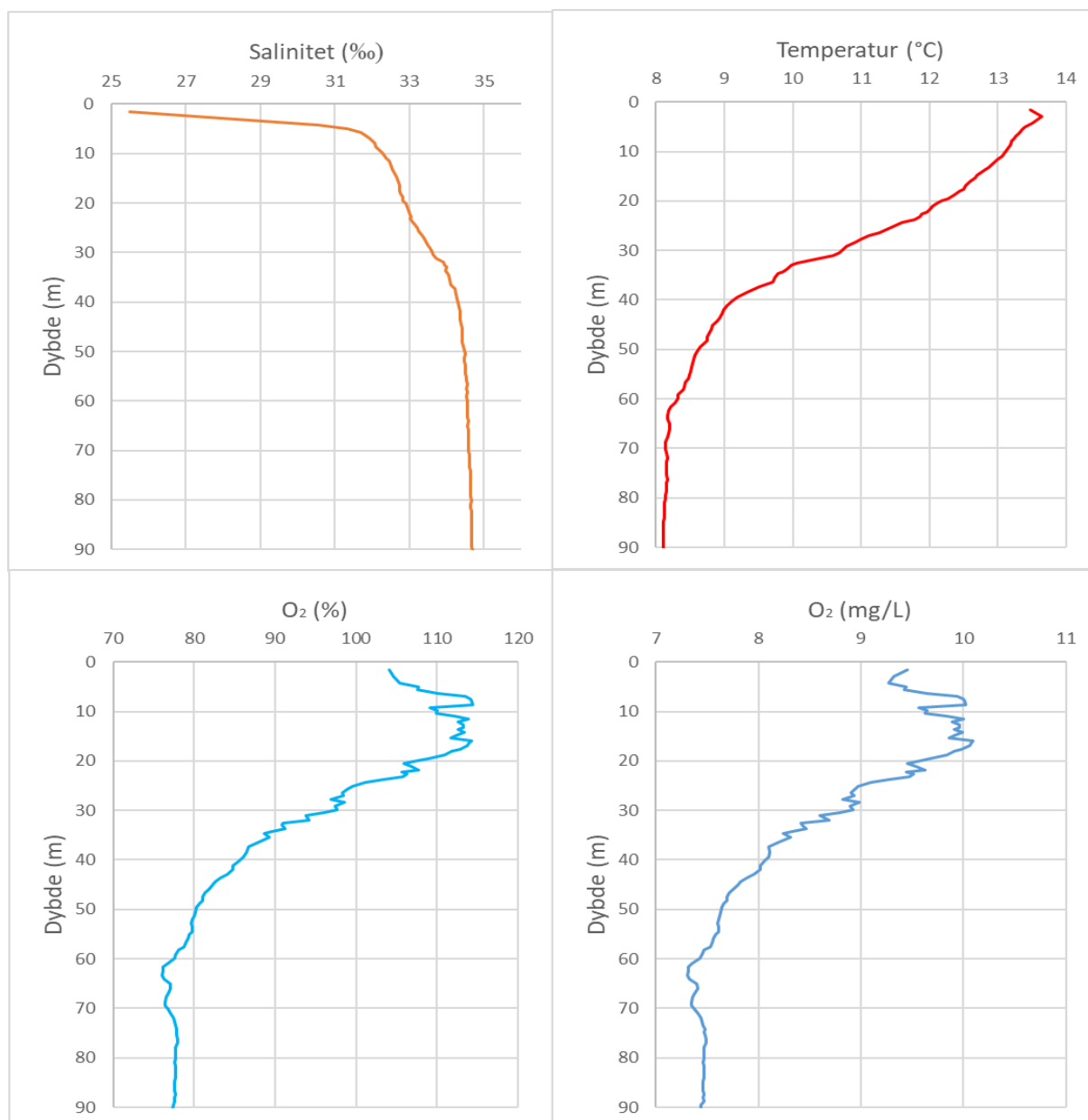
Tabell 3.4.5 Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for TOC (mg/kg), normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) 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 med sine respektive måleenheter 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
ROK-1	3,59	3960	20,56	II	500	170	7,92	1680	218	25,70	5,44	I	8,81	2,73	I
ROK-2	2,01	9760	25,10	II	900	220	10,84	1180	153	29,00	6,13	I	9,99	2,82	I
ROK-3	0,62	5870	22,14	II	500	170	11,74	1110	144	21,70	4,61	I	7,46	2,63	I
ROK-4	2,79	10200	18,80	I	1200	260	8,50	1020	133	28,90	6,11	I	8,89	2,73	I
ROK-REF	1,85	5200	17,10	I	800	210	6,50	892	116	16,50	3,53	I	<5,00	i.a.	I

* % finstoff for utregning av nTOC er oppgitt i tabell 3.4.3

3.5 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved ROK-4 (figur 3.2.1). Saliniteten i overflaten var lav, på omtrent 25‰, før den steg igjen de første fem meterne til rundt 32‰. Videre nedover økte den sakte ned til bunn til litt under 35‰. Temperaturen var rundt 13,5 °C ved overflaten før den sank raskt de første 40 meterne ned til ca. 8 °C som den holdt seg stabil på ned til bunn. Oksygenmetningen og -innholdet var rundt 100% og 9,5 mg/L ved overflaten og steg så til ca. 115% og 10mg/L ved 10 meters dybde. Nivået sank så raskt ned til ca. 80% og 7,5 mg/l ved 40 meter og holdt seg her ned til bunn. Både oksygeninnhold og -metning ble klassifisert til beste tilstand ved bunn (Åkerblå AS 2021c).



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

4. Diskusjon

Vurdering etter batymetri, bunnhardhet og strømforhold anslår vest-sørvest under anlegget og videre ut i overgangssonen som områdene med størst sannsynlighet for akkumulering av biprodukter fra akvakulturproduksjon. Miljøundersøkelsene gjort ved ønsket lokalitet Rokset anses å representere som områdets naturlige tilstand da ingen kjent produksjon har funnet sted siden 2014 (Havbruktjenesten 2015). Påkrevd metodikk for overvåking av miljøpåvirkningen har nå blitt etablert gjennom B- og C-undersøkelse.

Overvåking av anleggssonen: Resultatene fra B-undersøkelsen viste et upåvirket sedimentmiljø. Alle prøvestasjoner ble klassifisert til beste tilstand innenfor både kjemiske verdier og sensoriske vurderinger. Området for tiltenkt anleggsplassering har nå en referansetilstand for fremtidige undersøkelser under/etter produksjon.

Overvåking av overgangssonen: Samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstand. Både prøvestasjonene for C-undersøkelsen og referansestasjonen viste høyt artsantall, høy biodiversitet og høyt individantall, som tilsier gode faunaforhold. Artene i prøvene bestod hovedsakelig av forurensingsnøytrale og -tolerante dyr. Alle de geokjemiske resultatene var innenfor nest beste og beste tilstand. Det foreslås å beholde stasjonsplassering for undersøkelsen, da stasjonene ligger nedstrøms for ønsket anleggsplassering, og regnes å kunne detektere påvirkning. Vannutskiftningen er vurdert som god på både overflate-, dimensjonerings-, sprednings- og bunndybder, som støtter opp under god spredning av biprodukter fra produksjon.

Overvåking av miljøpåvirkningen for området er etablert. Både anleggs- og overgangssonen viste gode resultater med upåvirket sedimentmiljø, samt gode strømforhold fra strømmålinger. Totalt sett anses miljøundersøkelsene gjennomført som en god referansetilstand for fremtidige undersøkelser ved eventuell oppstart av produksjon.

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
- Havbrukstjenesten (2015). *B-undersøkelse for «Rokset»*. Rapportnummer B-M-OXX15. Forfatter(-e): Stein Eric Solevåg, Arild Kjerstad.
- 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 (2021a). *Vurdering av strømforhold ved Rokset*. rapportnr. SR-1021-MF-Rokset-103414-01-001. Rapportansvarlig: Anne Kari Meisingset.
- Åkerblå (2021b). *B-undersøkelse for ny lokalitet Rokset*. Rapportnummer 103460-01-001. Forfatter: Tormod Hausken Jacobsen.
- Åkerblå (2021c). *C-undersøkelse for Rokset (ny lokalitet)*. Rapportnummer 103461-01-001. Forfatter(e): Østensvig C., Gotaas Sørensen C., Hausken Jacobsen T

