

Forundersøkelse for **Veggen**

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Organic Seafarm AS

Forundersøkelse for Veggen			
Rapportnummer	110201132-3006-01-001		
Rapportdato	17.04.2023		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	13.07.2022	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	13.07.2022	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	06-11/2022	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	13.07.2022	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	04.07.2022	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Veggen		
	Flakstad kommune, Nordland fylke		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	Organic Seafarm AS		
Kontaktperson	Lasse Vebostad		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Peter Glad		
Godkjent av	Marthe Sandbu		
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

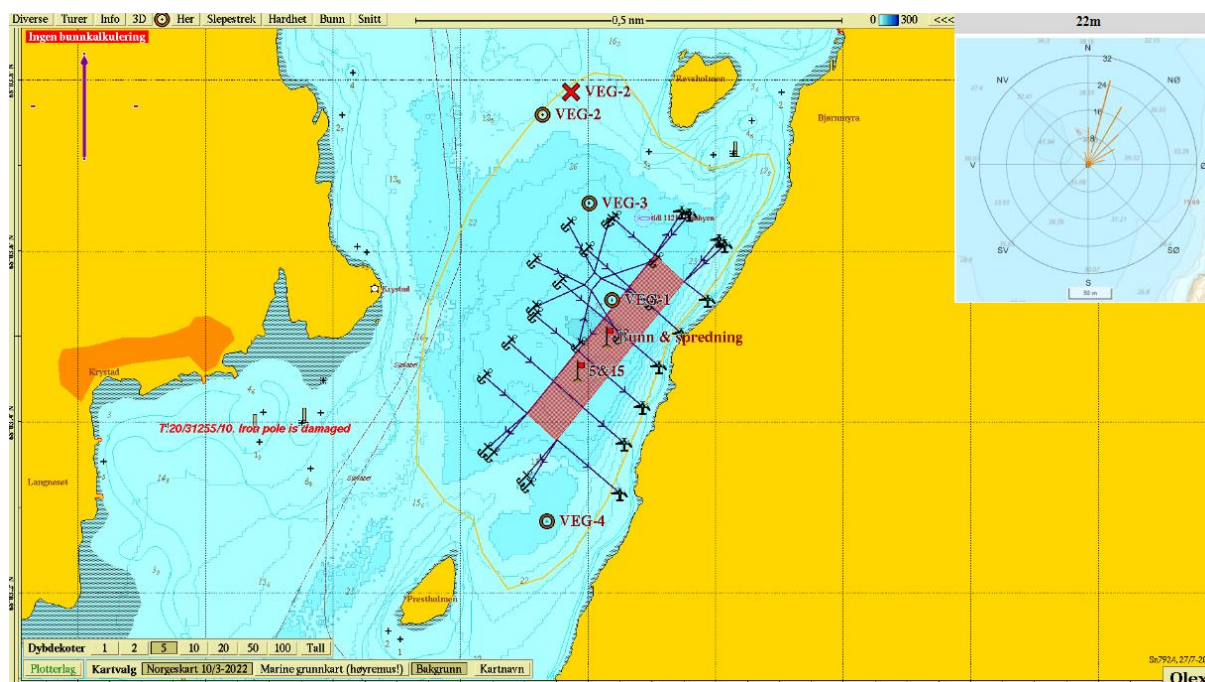
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige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

Anleggssonen ble overvåket via fjorten forhåndsbestemte stasjoner som ble fordelt i planlagt anleggsområde. Undersøkelsen viste få tegn til organisk belastning i form av noe lukt og myk konsistens ved tre stasjoner. Det ble registrert naturlig organisk materie i form av tang og tare ved noen av prøvestasjonene. Det ble registrert bløtbunn på alle stasjoner. Sedimenttypen ved prøvestasjonene var sand, skjellsand og silt. B-undersøkelsesmetodikk anses derfor som en egnet metode for overvåking av anleggssonen dersom anlegget blir tatt i bruk.



Overgangssonen ble overvåket ved bruk av fire ordinære prøvestasjoner samt én referansestasjon. Største akkumuleringspotensialet i området er vurdert å være mot nord og sør som følge av strømbildet og topografien i området. Overgangssonen har en utstrekning som følger veiledende avstand på 400 m i nordlig retning. Sonen er kortet ned i østlig retning grunnet land. I sør er sonen strukket ut til å inkludere en buktformasjon der det potensielt kan forekomme akkumulering av organiske partikler. I vest er sonen satt til å inkludere et flatere parti der man kan forvente at eventuelle partikler kan spres fra anlegget. C2-stasjonen (VEG-2) var planlagt plassert i ytterkanten av estimert overgangssone, ca. 400 meter nord for anlegget. På grunn av vanskelige prøveforhold som førte til lavt volum i grabben, måtte stasjonen flyttes. Stasjonen ble derfor flyttet noe nærmere anlegget, ca. 390 meter mot nord, i spredningsstrømmens hovedretning hvor det var mulig å hente opp tilstrekkelig sediment. VEG-3 (C3) ble plassert i et transekt mellom anlegget og VEG-2, ca. 182 meter nord for anlegget. Stasjonen dannet dermed et transekt med VEG-2. VEG-4 (C4) ble plassert 176 meter sør for anlegget, i en buktformasjon der det antas at organisk materiale kan akkumuleres. Samlet viser resultatene gode faunaforhold

i overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til god (VEG-3) eller svært god (VEG-2 og VEG-4) tilstand. De kjemiske parameterne viser hovedsakelig lave konsentrasjoner, med unntak av et forhøyet karboninnhold i hele området. Endelig plassering av stasjonene VEG-2, VEG-3 og VEG-4 anses som representative prøvestasjoner til overvåkning av overgangssonen og kan brukes ved fremtidige miljøundersøkelser. Endelig plassering av referansestasjonen VEG-REF var 1371 m nord for anlegget. VEG-REF viste liknende forhold som i overgangssonen, og gir en god beskrivelse av områdets naturlige tilstand.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Lokalitet	8
3. Resultater	10
3.1 Bunnkartlegging	10
3.2 Strømmålinger	12
3.3 B-undersøkelse	14
3.4 C-undersøkelse	16
4. Diskusjon	21
Litteratur	23
Vedlegg	24

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.

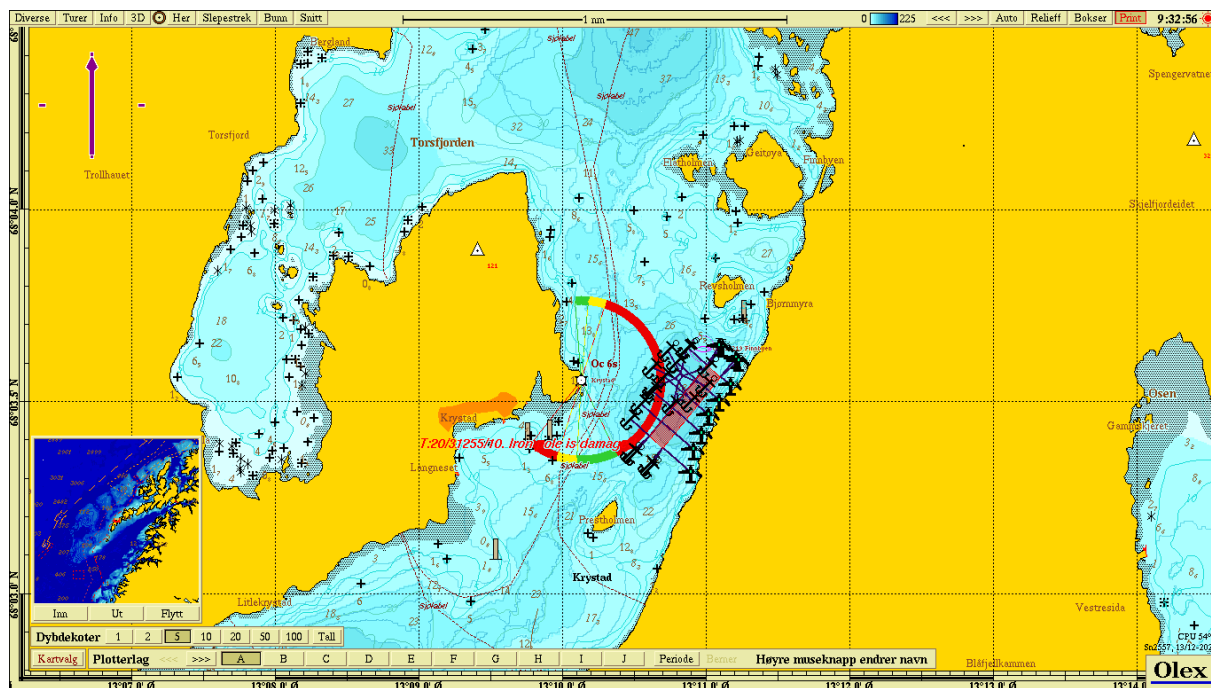
2. Områdebeskrivelse

2.1 Lokalitet

Det er utredet et område i Selfjord i Flakstad kommune, Nordland, hvor oppdrettslokalitet Veggen ønskes plassert (Figur 2.1.1). Fra det planlagte anlegget finnes det en terskel i nord og sør mot munningen av fjorden til åpent hav. Sjøbunnen i området hvor anlegget skal plasseres er plant med dybde under anleggsrammen som varierer fra 20 – 40 meter (figur 2.1.2). Den planlagte lokaliteten har fem merder fordelt på én enkelt rekke. Burrekken skal ha en nordøst – sørvest orientering. Det er kommunisert at lokaliteten søkes om en MTB på opptil 3599 tonn.



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

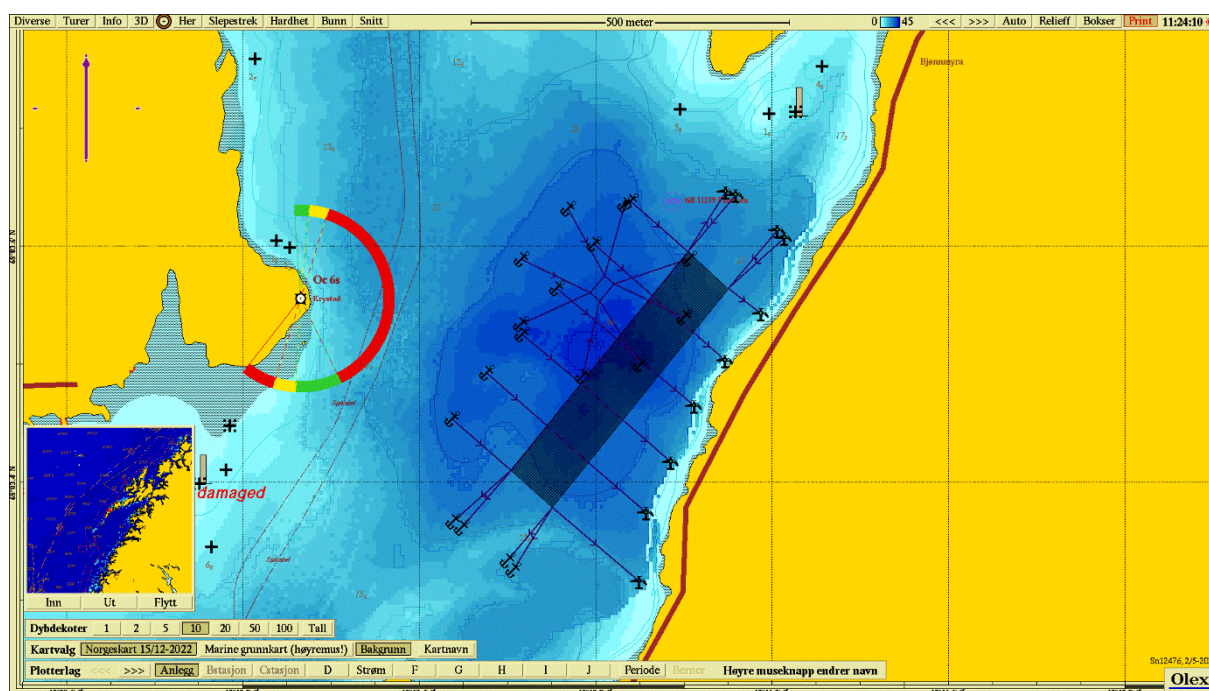


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, fortøyningslinjer og fôrflåte. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

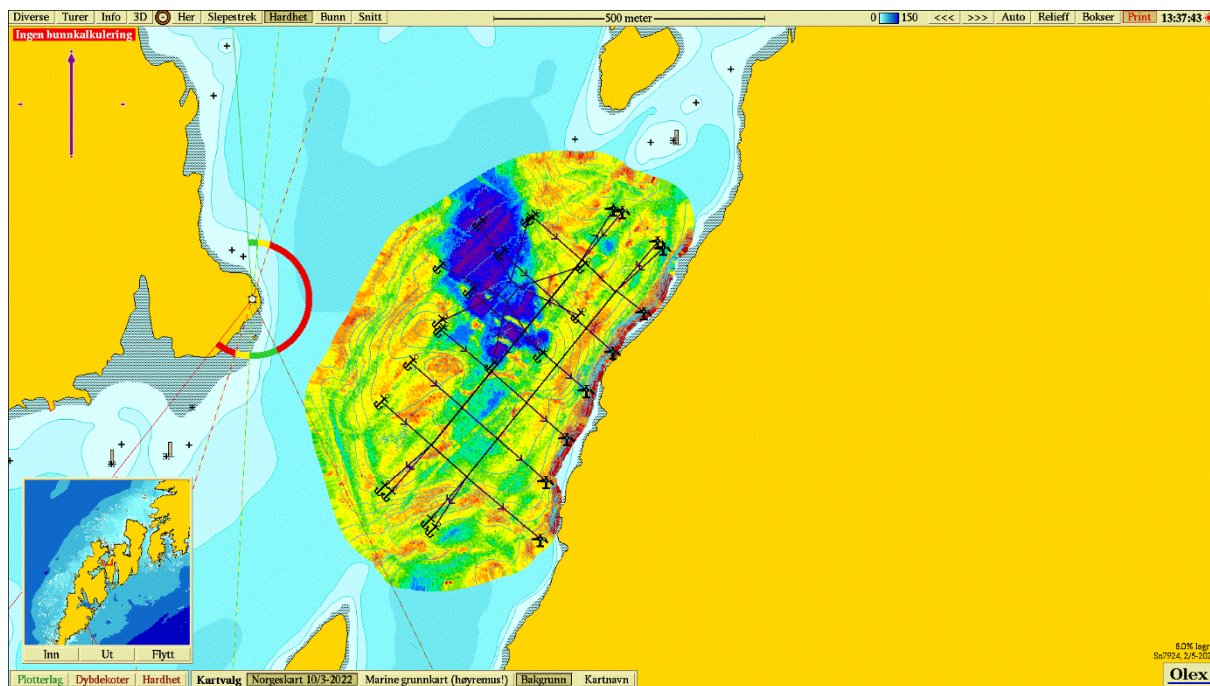
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

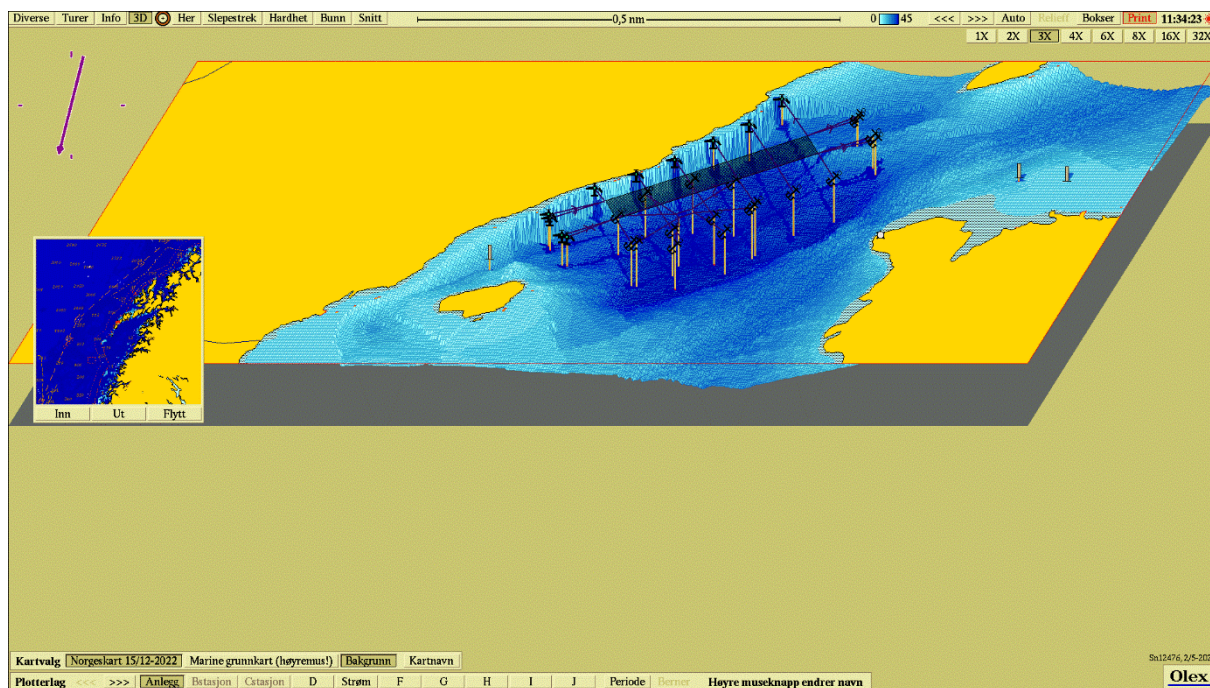
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt 04.07.2022. Resultatene viser at det planlagte anlegget er plassert i et område hvor dybden varierer mellom 20 – 40 m (figur 3.1.1 og 3.1.3). Hardhetsoppmålingen indikerte at bunnen er relativt myk (illustrert med grønn/blå farge) i områdets nordvestlige del, mens resten av det kartlagte området i hovedsak består av en blanding mellom hardt og mykt sediment (figur 3.1.2). Hardere sediment er illustrert med gul/rød farge (Figur 3.4).



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 anleggs plassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget. Pil i venstre hjørne angir kartets orientering mot nord.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført strømmålinger på lokaliteten gjennom to måleperioder (Tabell 3.2.1; Åkerblå, 2022b).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

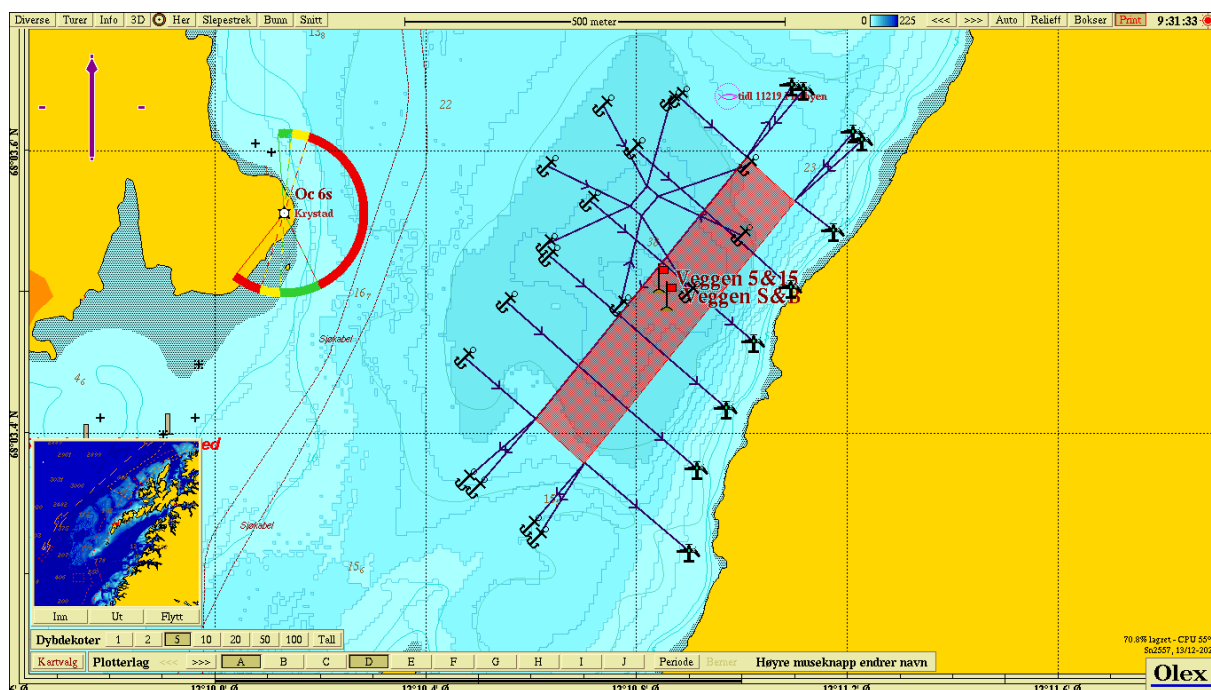
Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Vurdering av strømforhold ved Veggen, 2022	110201126-3011-01-002	5m og 15m	68° 03.447' N; 013° 10.768' Ø
		22m (spredning) og 34m (bunn)	68° 03.486' N; 013° 10.858' Ø

Strømmen ble målt i to rigger (5m/15 m på en rigg og bunn/spredning på den andre), hvor avstanden mellom disse var ca. 100 m. Strømmen ble målt over to måleperioder; fra 02.06.22 til 12.07.22 (P1) og fra 12.07.22 til 10.11.22 (P2). Data fra dypene 5 m, 15 m, 22 m (spredningsdyp) og 34 m bunn er presentert under.

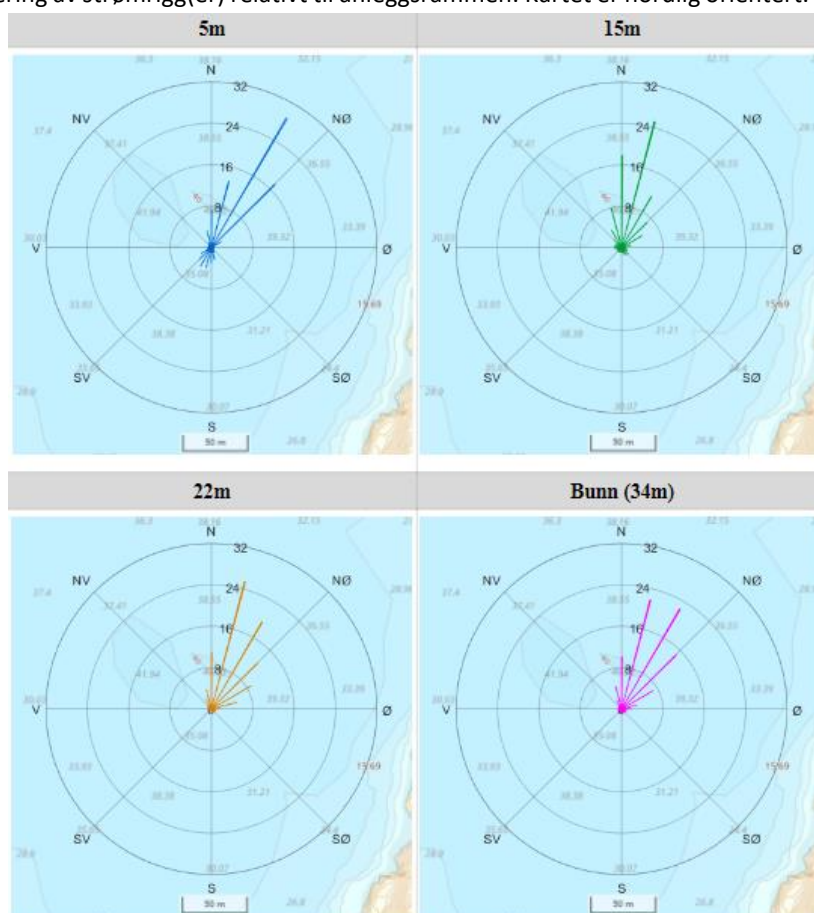
Utdrag fra strømrapport (Åkerblå, 2022b): *Strømmen på Veggen er mot N/NØ på alle dyp og stemmer med områdets bunntopografi og fjordens orientering. 75.1 % av relativ vannutskiftning på 5m, 71.6 % på 15 m, 69.5 % på spredningsdyp (22m) og 72.5 % på bunndyp skjer langs hovedstrømretningene. Maksimal strømhastighet var 36.9 cm/s mot NØ på 5m, 27.1 cm/s mot NØ på 15 m, 32.4 cm/s mot NØ på spredningsdyp (22m) og 37.4 cm/s mot NØ på bunndyp (34m). Maksstrømmen er langs hovedstrømretning på alle dyp og er vurdert som middels sterk på 5 m og på 15 m, sterk på spredningsdyp (22m) og svært sterk på bunndyp (34m). Maksimalmålingen er bare én måling og gir ikke en indikasjon av om strømmen er sterk eller svak i området. Signifikant maksimal strømhastighet er gjennomsnittet av den høyeste tredjedelen av målingene og gir en indikasjon av styrken på strømmen i området. Denne var 11.8 cm/s på 5 m, 9.2 cm/s på 15m, 7.6 cm/s på spredningsdyp (22m) og 7.2 cm/s på bunndyp (34m). Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som middels sterk på 5 m og på 15 m, svak på spredningsdyp (22m) og middels sterk på bunndyp (34m). Det var tilfeller der strøm var > 30cm/s på 5m, spredningsdyp (22m) og bunndyp (34m). Høy strømhastighet oppstår med tidevannssyklusen, og varighet av disse i området er relativt kort. De høyeste strømhastighetene er forårsaket av tidevann.*

Gjennomsnittlig strømhastighet var ≥ 2 cm/s på alle dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som middels sterk på 5 m, 15 m og på bunndyp (34m), og svak på spredningsdyp (22m). Neumann-parameteren er beregnet til 0.6 på 5m, 0.6 på 15m, 0.7 på spredningsdyp (22m) og 0.7 på bunndyp (34m). Neumann-parameteren er vurdert som svært stabil på 5m, 15m, spredningsdyp (22m) og bunndyp (34m). Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftningen er vurdert som god på alle dyp. Prosent nullmålinger (< 1cm/s) var mindre enn 10% på alle dyp. Lengst varighet for strøm < 1cm/s var

80 minutter (1t 20min) på 5m, 80 minutter (1t 20min) på 15m, 80 minutter (1t 20min) på spredningsdyp (22m) og 90 minutter (1t 30min) på bunndyp (34m). Dette tyder på god vannutskiftning i området.



Figur 2.3.1. Plassering av strømrigger(er) relativt til anleggsrammen. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



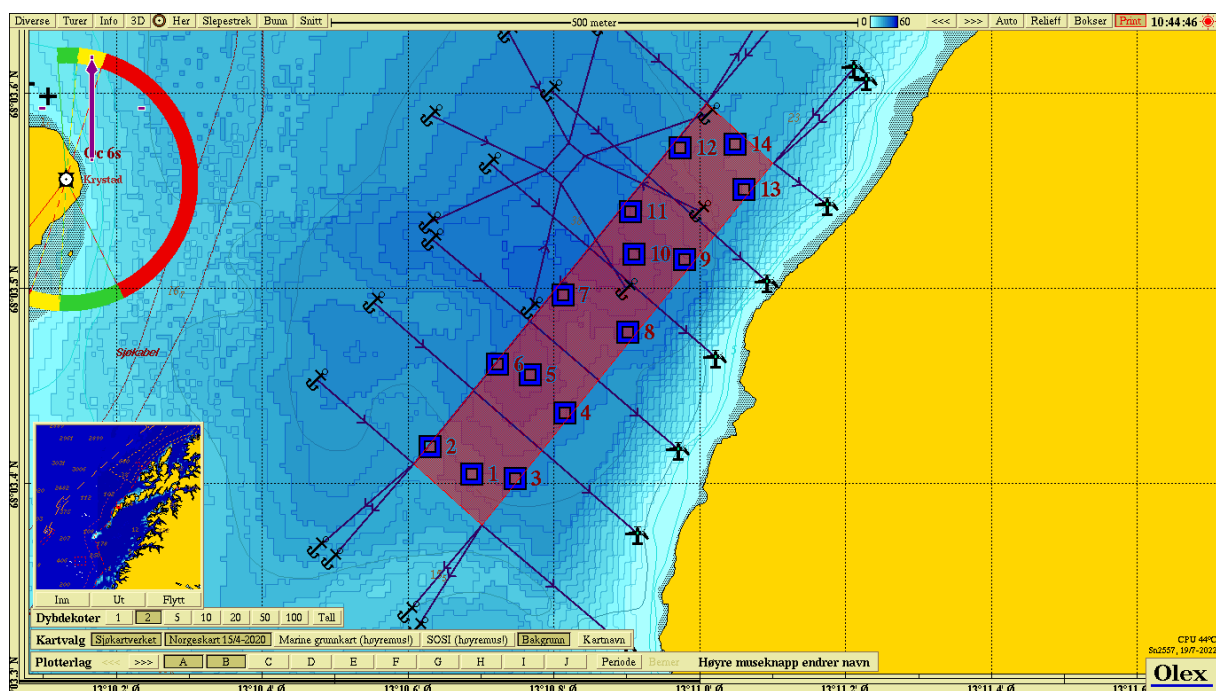
Figur 3.2.2. Strømrøser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger.

3.3 B-undersøkelse

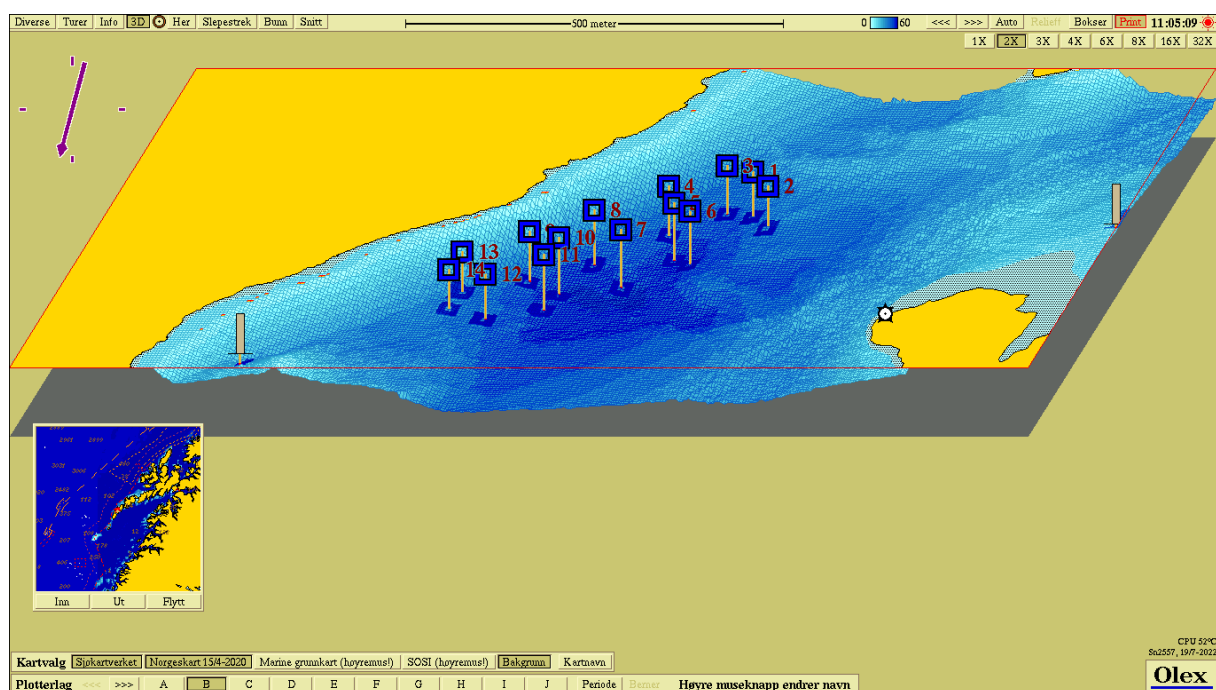
Det ble utført B – undersøkelse for planlagt lokalitet Veggen 12.07.2022 (Åkerblå AS, 2022c) Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentet gjennom 14 forhåndsbestemte stasjoner. Stasjonene ble fordelt utover det tiltenkte anleggsområdet, minst én stasjon i hvert bur (figur 3.3.1) og 3.3.2). Resultatene viser at bunnen under tiltenkt lokalitet Veggen er av meget god miljømessig forfatning. Det ble registrert noe lavere kjemiske verdier (pH=7,60-7,40) enn forventet ved naturlige tilstander, men de ble likevel registrert til beste tilstandsklasse. Dette kan komme av at det ble funnet noe naturlig organisk materiale på bunn som kan bidra til økt aktivitet av mikroorganismer i sedimentet. Likevel gav resultatene beste tilstandsklasse totalt sett. Lokaliteten får tilstandsklasse 1 (tabell 3.3.1).

Tabell 3.3.1. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	0,00	Gr. II pH/E _h	1
Gr. III Sensorikk	0,19	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,09	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	12.07.2022	Dato rapport	20.07.2022
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	14	Ant. grabbhugg	23
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Skjellsand	Silt
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	14	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Illustrert lokalitetstilstand			
	1	2	3



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 3.3.2. 3D-kart over bunnen med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har vestlig orientering. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2017b).

3.4 C-undersøkelse

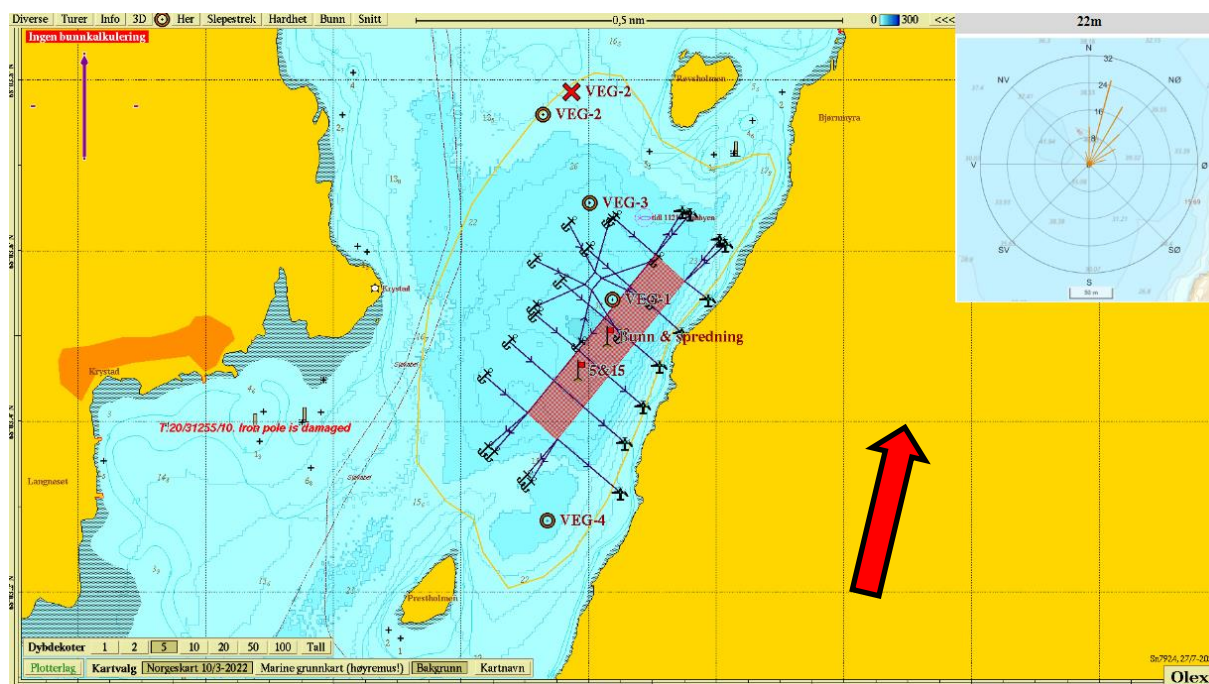
Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). I følge NS9410:2016 skal det prøvetas fra 4 ordinære prøvestasjoner samt én referansestasjon for C-undersøkelse på MTB som søkes om ved lokalitet Veggen. Veiledende avstand for utstrekning av overgangssonen er satt til å være 400 m. Nedenfor er et utdrag fra rapporten for C-undersøkelsen (Åkerblå AS, 2023) som omhandler stasjonsplasseringene:

C1-stasjonen (VEG-1) skal i utgangspunktet plasseres der gjeldende B-undersøkelse viser størst belastning (Åkerblå AS 2022; figur 3.3.1-3.3.2). Da ingen stasjoner i B-undersøkelsen viste tegn til belastning ble stasjonen plassert på nordsiden av anlegget, 25-30 meter fra fremtidig merdkant (tabell 3.4.1). Stasjonen er plassert ut fra der strøm og batymetri tyder på størst akkumuleringspotensial nært anlegget. C2-stasjonen (VEG-2) var planlagt plassert i ytterkanten av estimert overgangssone, ca. 400 meter nord for anlegget (figur 3.4.1). På grunn av vanskelige prøveforhold som førte til lavt volum i grabben, måtte stasjonen flyttes. Stasjonen ble derfor flyttet noe nærmere anlegget, ca. 390 meter mot nord, i spredningsstrømmens hovedretning, hvor det var mulig å hente opp tilstrekkelig sediment. VEG-3 (C3) ble plassert i et transekt mellom anlegget og VEG-2, ca. 182 meter nord for anlegget. Slike transekt vil kunne avdekke eventuelle belastningsgradienter utover i overgangssonen. VEG-4 (C4) ble plassert 176 meter sør for anlegget, i en buktformasjon der det antas at organisk materiale kan akkumuleres. Referansestasjonen (VEG-REF) ble først forsøkt prøvetatt sør for anlegget, men grunnet vanskelig prøveforhold ble stasjonen flyttet. Endelig plassering ble 1371 meter nord for anlegget, i et område med et representativt dyp og sedimentforhold (figur 3.4.2).

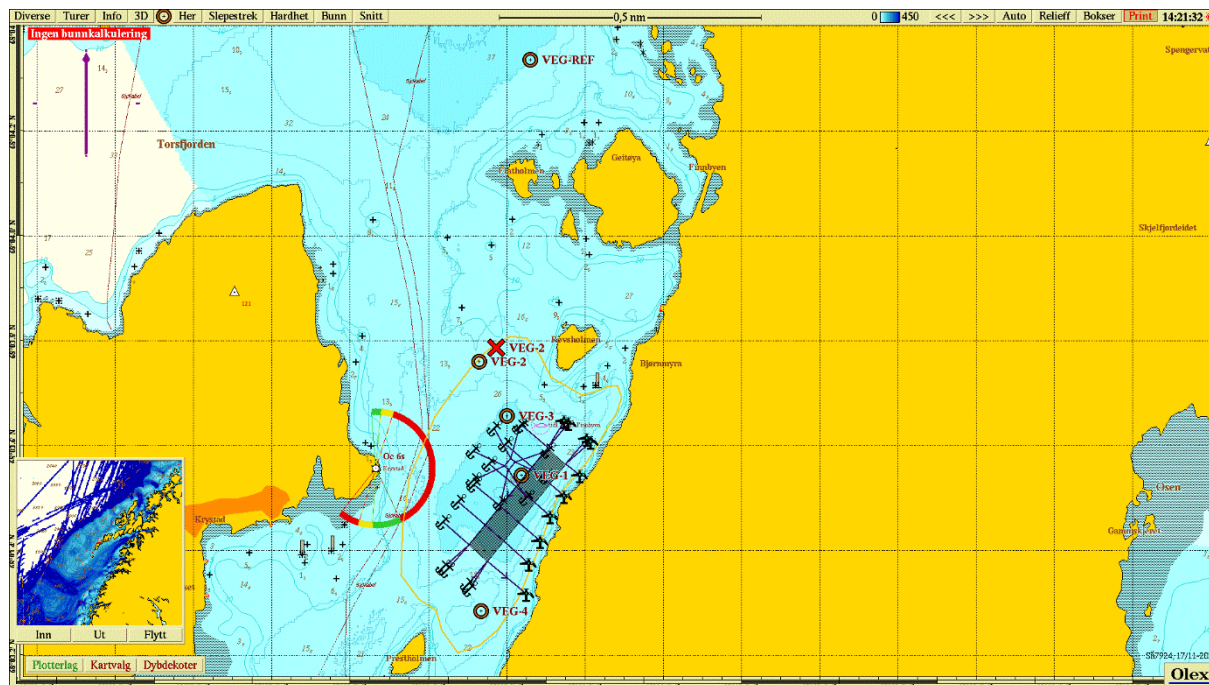
Tabell 3.4.1. Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (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
VEG-1	68°03.542'N / 13°10.874'Ø	25-30	39	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C1
VEG-2	68°03.785'N / 13°10.745'Ø	390	14	FAU, KJE, GEO, PE	C2
VEG-3	68°03.655'N / 13°10.802'Ø	182	33	FAU, KJE, GEO, PE	C3
VEG-4	68°03.283'N / 13°10.669'Ø	176	23	FAU, KJE, GEO, PE	C4
VEG-REF	68°04.335'N / 13°10.919'Ø	1371	30	FAU, KJE, GEO, PE	REF

Stasjonen plassert i anleggssonen (VEG-1) ble klassifisert til meget god miljøtilstand. Samtlige stasjoner i overgangssonen, inkludert referansen, fikk enten god eller svært god tilstand (Tabell 3.4.2). Det var både forurensningssensitive, -nøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 1-4) som forekom i området, der det varierte hvilken gruppe som dominerte mellom stasjonene. Felles var uansett at ingen enkeltarter dominerte stort (< 25%), noe som førte til høy biodiversitet i hele området.



Figur 3.4.1. Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), bomhugg (rødt kryss), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømrøse viser spredningsstrømmen som er målt ved 22 meter. Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). 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 parametrene strøm, batymetri, sedimenthardhet, planlagt anleggsplassing og MTB. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.4.2. Referansestasjonens (mot nord) 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)).

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	VEG-1	VEG-2	VEG-3	VEG-4	VEG-REF
Ant. ind.	66	191	188	250	373
Ant. art	23	61	41	70	80
H'	2,716	4,821	3,695	4,839	4,623
ES ₁₀₀ *	-	41,800	27,720	39,945	36,700
NQI1	0,566	0,774	0,653	0,757	0,739
ISI	7,684	8,385	7,528	8,320	8,216
NSI	18,975	24,134	20,610	22,556	20,128
nEQR	0,555	0,849	0,695	0,827	0,788

*Ikke beregnet for grabber der $N < 100$

Sedimentet ved prøvestasjonene bestod i hovedsak av sand, leire og silt. Andelen grus var hovedsakelig lav, ved unntak av ved VEG-2 (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 (%)
VEG-1*	49,0	45,2	5,8
VEG-2	25,8	39,7	34,5
VEG-3	50,0	38,7	10,3
VEG-4	41,9	48,8	9,3
VEG-REF	35,1	59,1	5,8

*Estimert grunnet noe manglende datainformasjon fra underleverandør

I hovedsak hadde sedimentet lys farge, og bestod av en blanding av silt, sand og skjellsand. Det ble ikke registrert noe lukt eller mykere konsistens med unntak av ett hugg ved stasjon VEG-1 der det ble registrert noe lukt. Med unntak av noe gress som ble funnet ved VEG-1, VEG-3, VEG-4 (en grabb) og VEG-REF (en grabb), ble det ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *Beggiatoa*. Alle hugg var godkjente for uberørt overflate og tilstrekkelig volum

Tabell 3.4.4. pH- og E_h-verdier fra målinger av sedimentoverflaten og vurderinger av sedimentets farge, lukt og konsistens. For surhetsgrad og redokspotensial går beregnet poengverdi fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016). For sensoriske vurderinger vurderes parametere farge, lukt og konsistens etter verdier mellom 0 og 4, hvor høye verdier angir belastningsgraden.

Stasjon	Kjemiske parametere				Sensoriske parametere		
	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
SKO-1	7,78	282	0	1	0	0	0
VEG-1	7,8	105	0	1	0	0	0
VEG-2	7,5	280	0	1	0	0	0
VEG-3	7,8	160	0	1	0	0	0
VEG-4	7,5	244	0	1	0	0	0
VEG-REF	7,48	185	0	1	0	0	0

Innholdet av karbon (nTOC) var høyt ved samtlige stasjoner, men var noe lavere ved VEG-4 og VEG-REF enn øvrige stasjoner. Sink- og kobbermengden var lavt i hele området, og ble klassifisert med god eller svært god tilstand. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men de høyeste konsentrasjonene ble observert ved VEG-1 og VEG-3 (Tabell 3.4.5).

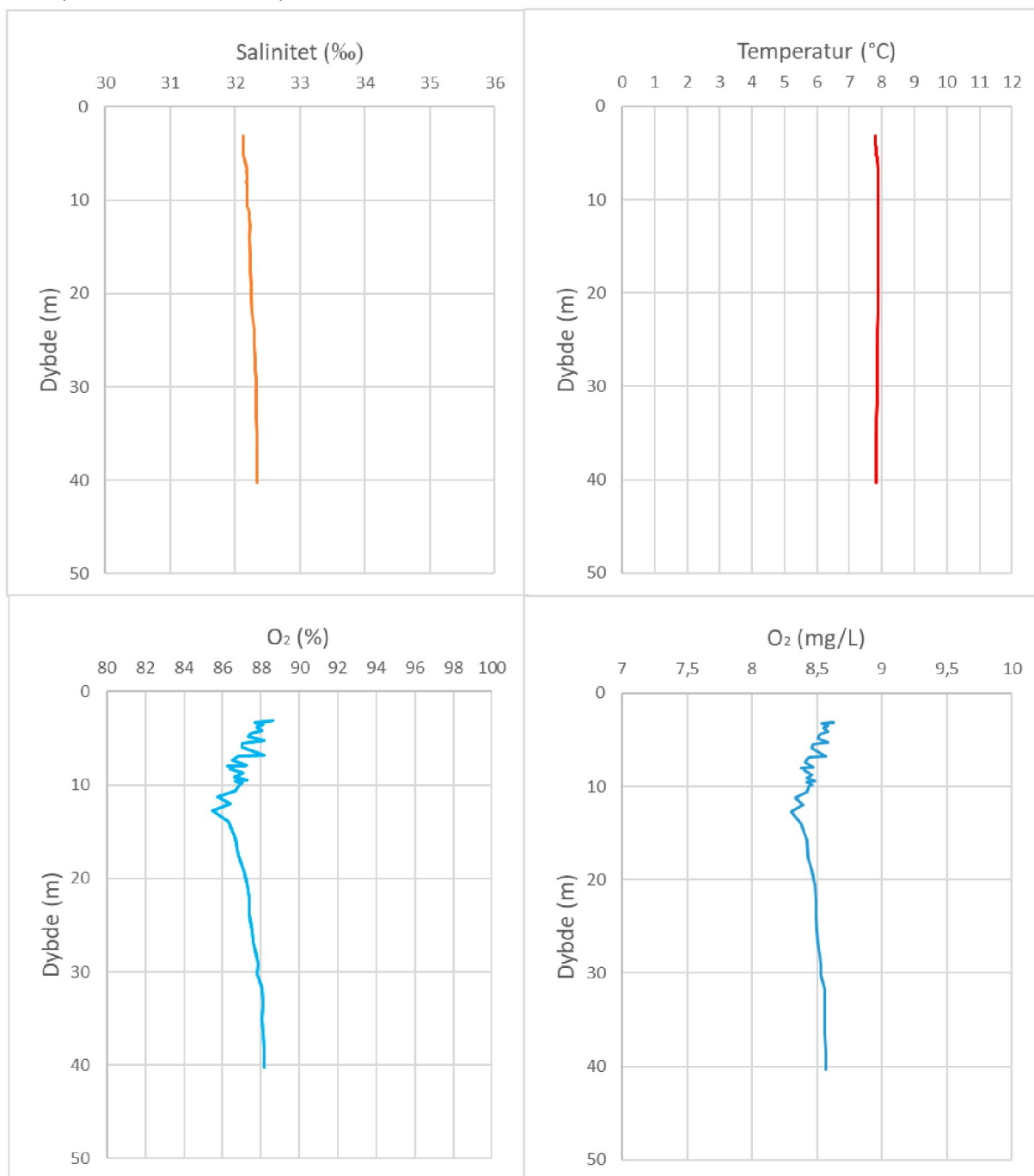
Tabell 3.4.5. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres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

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
VEG-1**	12,1	55600	64,7/67,4	V	9500	1720	5,8	2570	334	64,3	13,5	I	24,9	4,4	II
VEG-2	6,6	37700	51,0	V	4500	820	8,3	1500	195	29,4	6,2	I	12,1	3,0	I
VEG-3	11,7	49100	58,1	V	8800	1590	5,5	2730	355	57,9	12,1	I	24,2	4,3	II
VEG-4	7,7	28800	39,2	IV	5700	1040	5,0	1370	178	28,1	5,9	I	12,1	3,0	I
VEG-REF	6,7	20700	32,3	III	5200	950	3,9	1210	157	24,4	5,1	I	6,6	2,5	I

* % finstoff for utregning av nTOC er oppgitt i tabell 3.3.2.1

** Etter beregning av høyeste og laveste mulige verdi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon VEG-1 (figur 3.2.1). Det ble registrert svært homogene forhold i hele vannsøylen ned til bunnen på 40 meters dyp. Salinitet og temperatur holdt seg begge helt stabilt på henholdsvis 32,2‰ og 8°C ned til bunnen. Oksygennivåene fluktuerte noe, men holdt seg stabilt på ca. 87% og 8,5 mg/l i hele vannsøylen. Bunnvannet er klassifisert til tilstand I – Svært God (Molvær et al. 1997).



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

Oppdrettsanleggets influensområde, hvor organisk avfall forventes å akkumulere i målbar grad og påvirke miljøet, ble bestemt etter batymetri, sedimenthardhet, data fra strømmålinger, forventet anleggsplassering og maksimal tillatt biomasse.

Overvåkning av anleggssonen: B-undersøkelsen viste at sedimentet bestod av sand, skjellsand og silt. Én stasjon ble registrert som hardbunn. Det ble registrert noe lavere kjemiske verdier (pH=7,40-7,60) enn forventet ved naturlige tilstander, men de ble likevel registrert til beste tilstandsklasse. Dette kan komme av at det ble funnet noe naturlig organisk materiale på bunn som kan bidra til økt aktivitet av mikroorganismer i sedimentet.

Overvåkning av overgangssonen: Stasjonsplassering og metodikken i C-undersøkelsen ble utført i henhold til NS9410:2016. På bakgrunn av tilgjengelig strømdata og områdets batymetri, er det blitt vurdert at akkumuleringspotensialet for området, av organisk materie, er størst mot retning nord og sør. I tillegg er anlegget planlagt å plasseres i et område som er relativt dypere sammenlignet med resten av området (figur 2.3.1). Funn av naturlig organisk materie, som tang og tare, i B-undersøkelsen viser til at mulig akkumulering av organisk materie kan foregå under lokalitet Veggen.

Selve C-undersøkelsen avdekket gode faunaforhold i overgangssonen. De kjemiske parameterne viser hovedsakelige lave konsentrasjoner, med unntak av et forhøyet karboninnhold ved samtlige stasjoner. Det var både forurensningssensitive, -nøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 1-4) som var til stede blant de hyppigste forekommende i området, der det var arter fra ulike økologiske grupper som dominerte. Dominansen av enkeltarter var derimot ikke spesielt høy (<25%), noe som førte til god biodiversitet. Tilstanden ved VEG-3 var noe lavere enn ved de øvrige stasjonene. Dette er trolig grunnet en større forekomst av forurensningstolerante og opportunistiske arter her, og en noe høyere dominans av hyppigst forekommende art, enn ved øvrige stasjoner. Forholdene var uansett gode også her. Samtlige stasjoner ble klassifisert til god eller svært god tilstand. Stasjonen plassert i anleggssonen (VEG-1) ble klassifisert til meget god miljøtilstand, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen enkeltarter utgjorde mer enn 65% av det totale individantallet.

Prøvehuggene ved samtlige av stasjonene godkjent for både volum og uforstyrret sedimentoverflate. Posisjonene til prøvestasjonene i overgangssonen er dermed hensiktsmessig for videre overvåkning av resipienten. Grunntilstanden i resipienten til det tiltenkte anlegget er godt dokumentert gjennom forundersøkelsen, og egnet for fremtidig sammenlikning.

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 (2022a). *Bunnkartlegging Multistråle for Veggen*. Rapportnr. 104915-01-001.
- Åkerblå AS (2022b). *Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (22m) og bunnstrøm (34m) ved Veggen i juni - november 2022*. Rapportnr. 110201126-3011-003.
- Åkerblå AS (2022c). *B-undersøkelse for lokalitet Veggen (Ny)*. Rapportnr. 104729-01-001.
- Åkerblå AS (2023). *C – undersøkelse på lokalitet Veggen (Ny)*. Rapportnr. 110204084-3001-01-001.

Vedlegg

Vedlegg 1: B – undersøkelse

Tabell V1.1. Prøveskjema B1

ÅKERBLÅ		Prøveskjema B.1																
Firma:		Organic Seafarm AS						Dato :		12.07.2022								
Lokalitet:		Veggen						Lokalitetsnummer :		Ny								
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer														Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	B		
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0		
II	pH	Målt verdi	7,60	7,60	7,60	7,60	7,50	7,60	7,50	-	7,50	7,40	7,50	7,50	7,50	7,50		
	Eh (mV)	Målt verdi	101	63	77	67	47	62	20	-	60	-70	-30	-21	57	-20		
		*+ref. verdi	301	263	277	267	247	262	220	-	260	130	170	179	257	180		
	pH/Eh	Poeng (tillegg D.1)	0	0	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	1	1	1	
Tilstand (Gruppe II)			1															
Buffertemp.:																		
Sjøvannstemp.:			13,4															
Sedimenttemp.:																		
pH sjø:			7,90															
Eh sjø:			302															
Referanseelektrode:																		
III	Gassbobler	Ja = 4																
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Brun/sort = 2																
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0		0	0	0	0			0	0	0		
		Noe = 2					2					2	2					
		Sterk = 4																
	Konsistens	Fast = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0		
		Myk = 2										2	2	2				
		Løs = 4																
	Grabbvolum	< ¼ = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		¼ - ¾ = 1																
		> ¾ = 2																
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2 cm - 8 cm = 1																		
> 8 cm = 2																		
Sum			0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	4	2	0	0		
Korr. Sum (0,22)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,88	0,44	0,00	0,00	0,19	
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Tilstand (Gruppe III)			1															
Middelverdi (Gruppe II & III)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,44	0,22	0,00	0,00	0,09	
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Ph/Eh/Korr. sum Indeks Middelverdi	Tilstand																	
	<1,1	1																
	1,1 - <2,1	2																
	2,1 - <3,1	3																
	≥ 3,1	4																
LOKALITETSTILSTAND																1		

Tabell V1.2. Prøveskjema B2

		Prøveskjema B.2													
		Firma: Organic Seafarm AS		Dato : 12.07.2022											
Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkt													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Dyp (m)		30	28	33	34	39	37	40	36	34	39	38	31	28	27
Antall forsøk		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	11
Bobling (i prøve)															
Primærsediment															
Leire															
Silt											1	1	1	1	1
Sand		1	1	1	1	1	1	1		1	2	2	2	2	2
Grus															
Skjellsand		2	2	2	2	2	2	2		2					
Steinbunn															
Fjellbunn									X						
Pigghuder (antall)		1			1	1	1	1					1		
Krepsdyr (antall)															
Skjell (antall)		3	3	3	3	3	1	1		3			3	4	4
Børstemark (antall)		2	2			1	3								3
Andre dyr (totalt antall)															
Beggiatoa															
Fôr															
Fekalier															
Kommentarer		Søppel									Organisk materiale	Organisk materiale			

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

Bilde 1A og 1B mangler.







Ingen bilde – Hardbunn.





Bilde mangler.





Vedlegg 2: C – undersøkelse

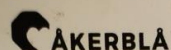
Feltlogg (B – parametere)

Dok id: D00327
Skjema

ÅKERBLÅ Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Kunde	Organic SeaFarm AS				Lokalitet/P.nr	Veggen 104730						
Dato	13.07.22				Toktleider	AE						
Prøvetaking	START: 1630 SLUTT:				Alt. Personell	PG						
Vær	Delvis overskyet				Sjøtemperatur	12,8°C						
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: CG1 Sil: CS1 Eh: 0-0427 pH: pH- kalibrering: Sjø: Eh: 302 pH: 7,9											
Stasjon nr/navn	VEG-1				VEG-2				VEG-3			
Planlagt posisjon N / Ø	68°03.542/13°10.874				68°03.758/13°10.657				68°03.655/13°10.802			
Reell posisjon N / Ø	—11— / —11—				68°03.785/13°10.745				—11— / —11—			
Dybde (meter)	39				14				33			
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	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	J	J	J		J	J	J		J	J	J	
Godkjent hugg volum (ja/nei)	J	J	J		J	J	J		J	J	J	
Volum (cm)	4	0	4		7	8	8		1	1	1	
Antall flasker	2	4			2	3			1	1		
pH	7,8				7,5				7,8			
Eh (mV)	95				80				-40			
Sediment	Skjellsand	3	3	3		3	3	3		3	3	3
	Sand	1	1	1		2	2	2		3	3	3
	Grus											
	Mudder											
	Silt	2	2	2		1	1	1		2	2	2
	Leire									1	1	1
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0				0	0	0
	Brun/Sort (2)											
Lukt	Ingen (0)	0		0		0				0	0	0
	Noe (2)		2									
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0	0		0				0	0	0
	Myk (2)											
	Løs (4)											
Merknader / avvik:	CTD tatt her											

Utarbeidet av: AK / ANH Godkjent av: Anette Narmo Hammervold Versjon: 15.00 Gjelder fra: 13.01.2022 Side: 2 av 2



Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: D00327

Skjema

Kunde	Organic Seaform AS				Lokalitet/P.nr	VEGGEN 104730			
Dato	13.07.22				Toktleder	AE			
Prøvetaking	START: 1630 SLUTT:				Alt. Personell	PG			
Vær	Delvis overskyet				Sjøtemperatur	12,8°C			
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: G1 Sil: CS1 Eh: U-0427 pH: pH-kalibrering: Sjø; Eh: pH:								
Stasjon nr/navn	VEG-4				VEG-2B				
Planlagt posisjon N / Ø	68°03.283/13°10.669				68°02.951/13°11.238				
Reell posisjon N / Ø	—11—/				68°04.335/13°10.919				
Dybde (meter)	23				30				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	1	1		4	1	1		
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	J	J	J		J	J	J		
Godkjent hugg volum (ja/nei)	J	J	J		J	J	J		
Volum (cm)	7	8	7		4	5	3		
Antall flasker	2	1	2		2	1	1		
pH	7.5	-			8.8	-	-		
Eh (mV)	44	-			16	-	-		
Sediment	Skjellsand	3	3	3		3	3	3	
	Sand	2	2	2		1	1	1	
	Grus								
	Mudder								
	Silt	1	1	1		2	2	2	
	Leire								
	Steinbunn								
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:									

Utarbeidet av:
AK / ANHGodkjent av:
Anette Narmo HammervoldVersjon:
15.00Gjelder fra:
13.01.2022Side:
1 av 2

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon før sedimentet ble tatt ut av grabben (Figur V2.1 – V2.5).



Figur V2.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V2.5 Sediment før vask. Referansestasjon.