

Forundersøkelse
for
17077 Trettevik

NS9410:2016



Oppdragsgiver

SalMar Farming AS

Forundersøkelse for 17077 Trettevik			
Rapportnummer	103496-01-001		
Rapportdato	15.10.2021		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	06.03.202.	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	06.03.2020	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	26.09.-27.11.2018	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	06.03.2020	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:		SalMar Farming AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Trettevik		
	Senja kommune, Troms og Finnmark Fylke		
Lokalitetsnummer	17077		
Oppdragsgiver			
Selskap	SalMar Farming AS		
Kontaktperson	Jens-Vidar Viken		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Kristine Marit Schrøder Elvik <i>Kristine H. Sævik</i>		
Godkjent av	Knut Halvor R Bjørnebye		
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.

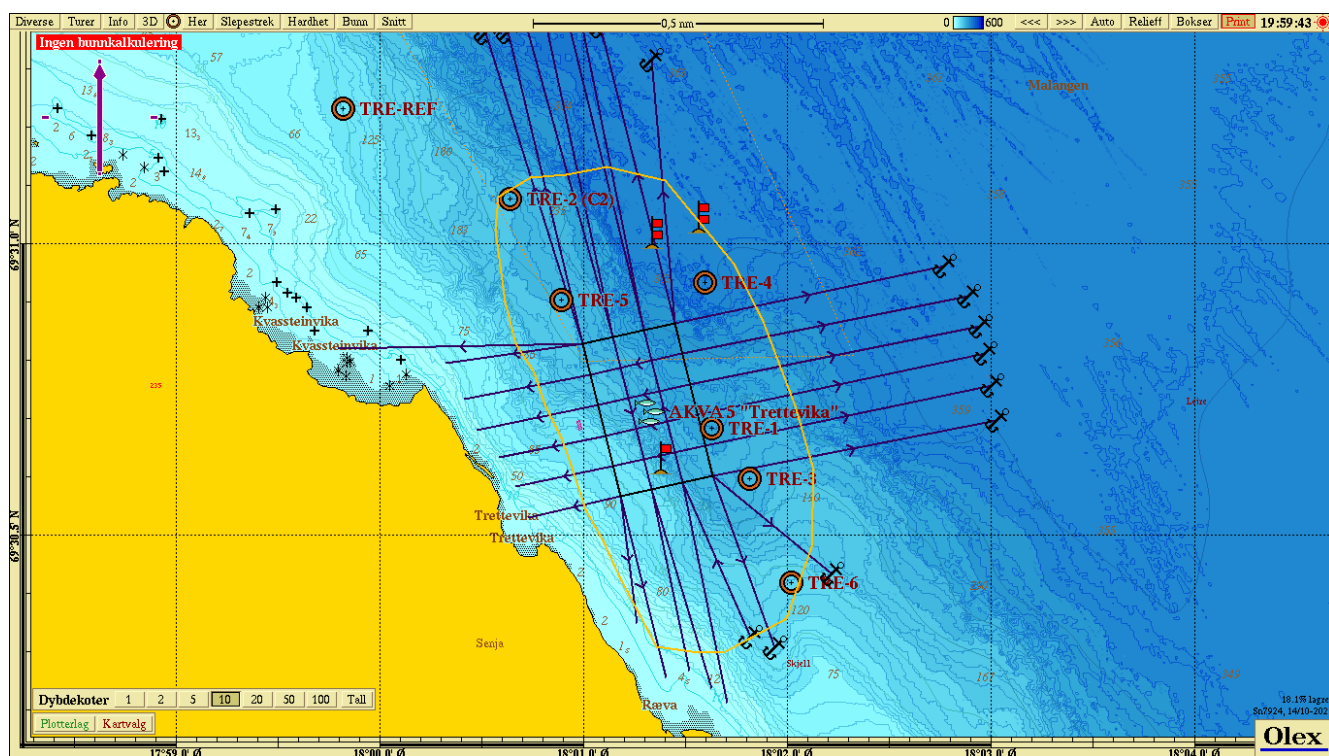
Sammendrag

Åkerblå AS har på oppdrag fra SalMar Farming AS utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om økning i MTB ved lokaliteten 17077 Trettevik.

Vurdering av miljøbetingelser i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale midt i anleggsområdet og strømmens hovedretninger mot nordøst og sørvest. På bakgrunn av miljøundersøkelser og strømmålinger ble overgangssonens utstrekning bestemt til 500 meter både i sørvestlig og nordøstlig retning.

Det er utført strømmålinger, bunnkartlegging, B- og C-undersøkelser etter veiledende intervaller i NS 9410:2016. Miljøundersøkelsene viste et noe høyere akkumuleringspotensiale sørvest for lokaliteten hvor C-undersøkelsen viste noe redusert tilstand. Grunnet usikkerhet om hvilken retning akkumulering i størst grad ville skje i overgangssonen ble det kartlagt i begge retninger av anlegget; mot sørvest og mot nordøst i tillegg til rett øst for anlegget.

Resultatene fra miljøundersøkelsene viste en god tilstand i overgangssonen, med unntak av rett sør for anlegget hvor tilstanden var moderat. Tross noe lavt grabbvolum er ordinær C-undersøkelsesmetodikk ansett som hensiktsmessig i overvåking av overgangssonen. Strømmålingene viste at strømmen ved 5 m, 15 m og bunndypet hadde en dominerende og sterk til meget sterk retning mot nordvest, mens retningen ved spredningsdypet var mot sørøst. Dette stemmer bra med funnene fra miljøundersøkelsen. Derfor ansees overgangssonens utstrekning 500 meter i både nordøstlig og sørvestlig retning som hensiktsmessig plassert.



Anleggssonen ble satt til å følge anleggets plassering, noe som basert på resultat i B-undersøkelsen ansees som korrekt. B-undersøkelsens 24 stasjoner hadde gode og meget gode tilstandsverdier. Stasjonene med redusert tilstand var trolig påvirket av at spredning av organisk materiale og/eller at enkelte områder i bunnens batymtri åpnet opp for punktvis akkumulering.

Stasjoner med hardt sediment ble funnet både i B- og C-undersøkelsen, men ikke i større omfang enn at metodikkene er ansett som hensiktsmessige for å overvåke tilstand i anleggs- og overgangssonen.

Innhold

Innhold	6
1. Innledning.....	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Lokaltet.....	8
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger.....	11
3.3 B-undersøkelse	13
3.4 C-undersøkelse	15
4. Diskusjon	20
Litteratur	21
Vedlegg	22

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunngir overvåkingsmetodikk som skal overvåke miljøpåvirkning/tilstanden i resipienten. Forundersøkelser kreves ved etablering av anlegg og før en vesentlig utvidelse av eksisterende anlegg for å kunne konstantere påvirkning på miljøet før og etter en ny kilde er introdusert (NS9410:2016). Forundersøkelsen varierer noe i krav og omfang mellom fylker hvor det er laget egne veiledere.

Data som skal inngå i en forundersøkelse etter NS9410:

- Strømmålinger fra ulike dyp for å god informasjon om strømmønsteret (i praksis 4 dyp)
- Kartunderlag med tilstrekkelig oppløsning
- Kartlegging som angir substrattype
- Tredimensjonale bunnkart
- Bunnprøver til partikkelanalyse for beskrivelse av bunnsubstratet
- B-undersøkelsens gruppe II- og III- parametere
- Bunndyrsundersøkelser på minst tre stasjoner
- Referansestasjon minst 1 km fra anlegget i et område med representativ sjøbunn som anlegget

Fylkesmessige føringer for forundersøkelse formulert for fylkene Trøndelag (2018); Nordland, Troms og Finnmark (2018) og Sogn og Fjordane (udatert):

- Makro infauna
- Hydrografi på dypeste C-stasjon
- Partikkelfordeling
- TOC og totalt organisk materiale
- Total nitrogen
- B-parametere og kobber fra prøven nærmest anlegget
- B-undersøkelse med minimum 10 stasjoner innenfor anleggsområdet; vurdering av alternativ overvåking.
- Vurdering av bæreevne og plassering/ orientering av anlegget

Et supplement som angår C-undersøkelsen finnes i *Presisering av standard NS 9410:2016* (2019), utstedt av Miljødirektoratet, hvor blant annet strømvurderinger og C2-stasjonens plassering er beskrevet.

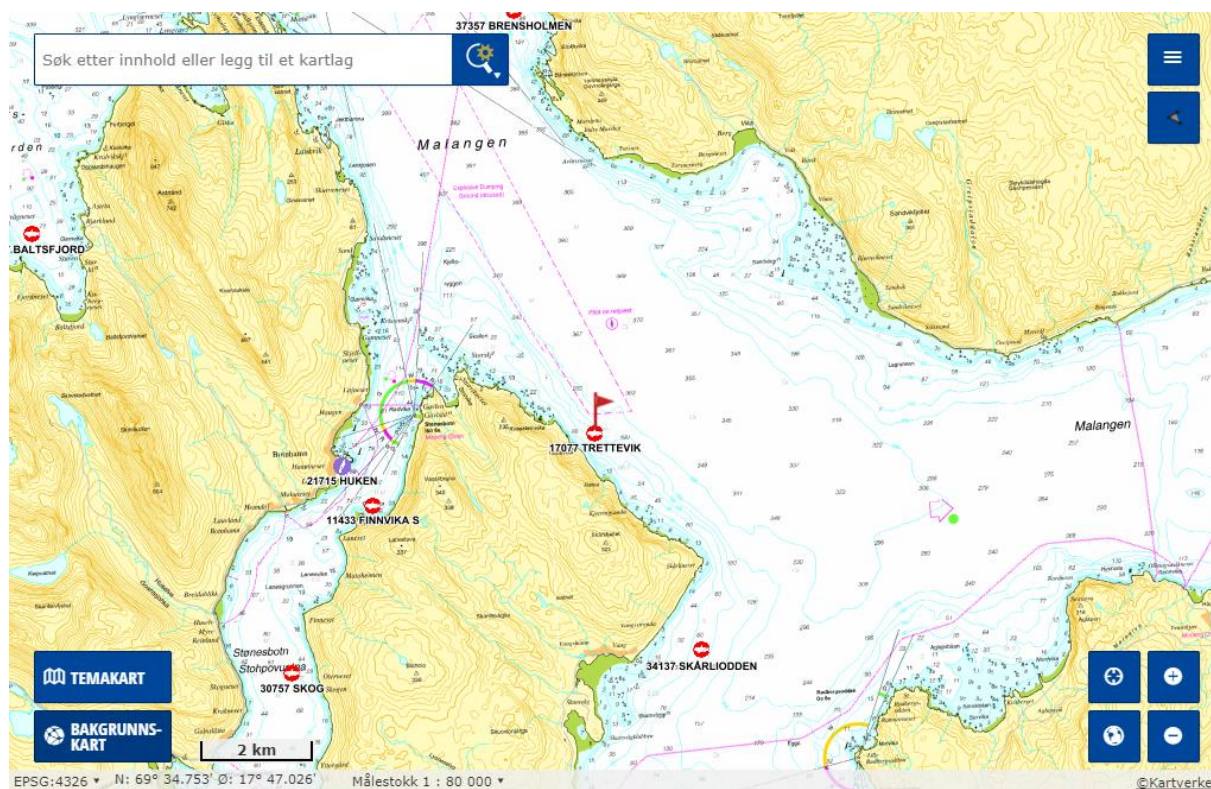
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

2. Områdebeskrivelse

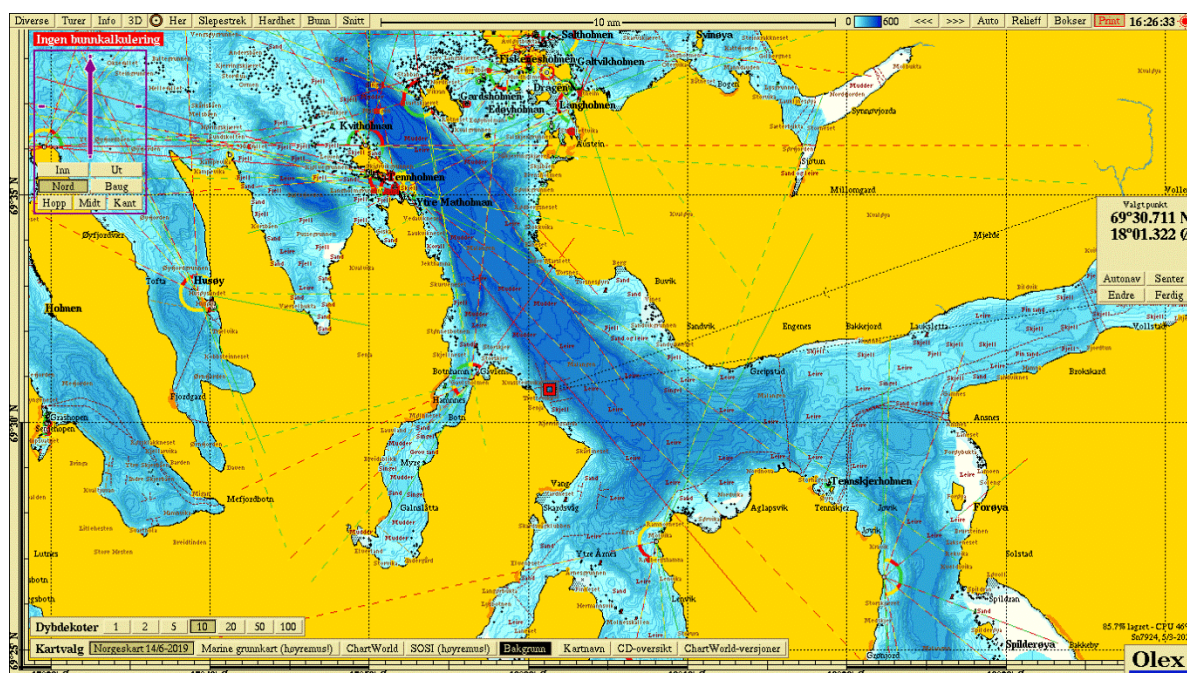
2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten Trettevik ligger nordvest ved øya Senja, i Malangsfjorden, i Senja kommune, Troms og Finnmark fylke (Figur 2.2.1). Anlegget strekker seg over et bunnområde som i indre deler ligger over dybder på 100 meter, mens ytre deler av anlegget ligger over en relativt bratt skråning ut mot Malangsfjordens dypområde med dybder ned mot 300-400 meter (figur 2.1.2). Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet Nord med vanntype beskyttet kyst/fjord (G-3), i vannforekomsten Malangen Indre.

Anlegget består av et ringanlegg med merder med en omkrets på 157 meter plassert i 3 rekker med 5 bur i hver rekke. I forundersøkelsen søkes det om økning av MTB fra dagens 7560 tonn, med eksisterende anleggskonfigurasjon. Miljøundersøkelsene i forundersøkelsen er utført med stasjonsantall- og plassering med >6000 tonn.



Figur 2.1.1 Plassering av lokaliteten (rødt flagg sentralt i kartet og omkringliggende anlegg. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84 (Fiskeridirektoratet, 2021)

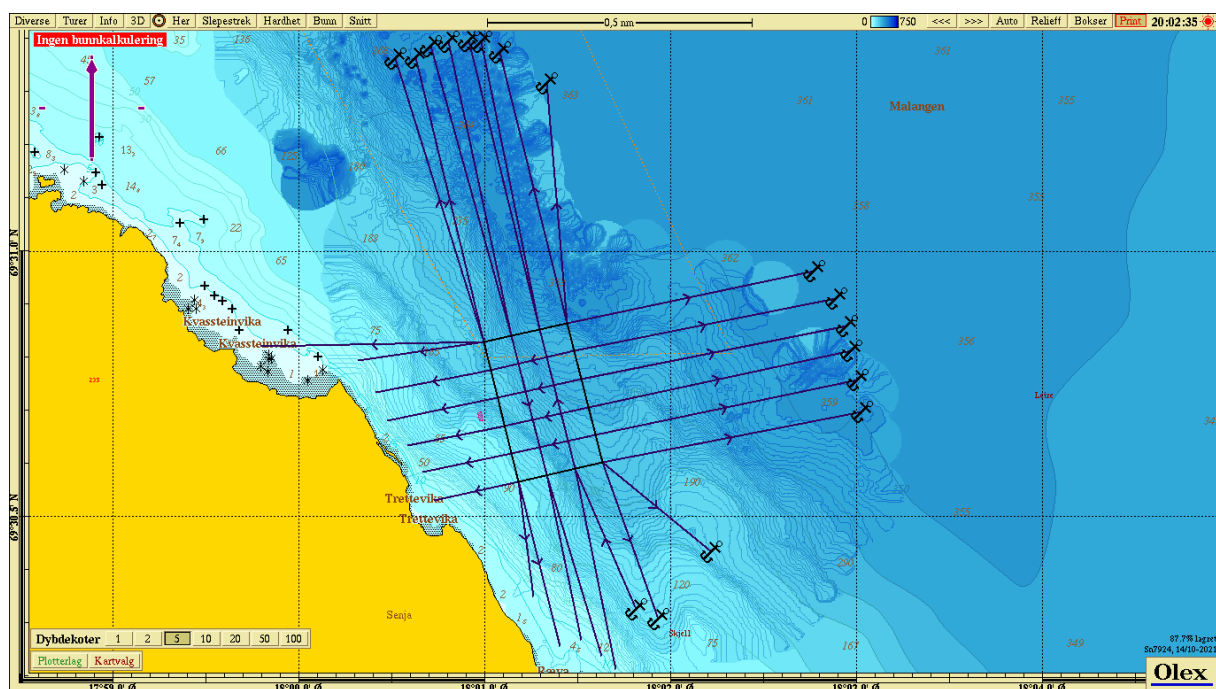


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er markert med rød firkant. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

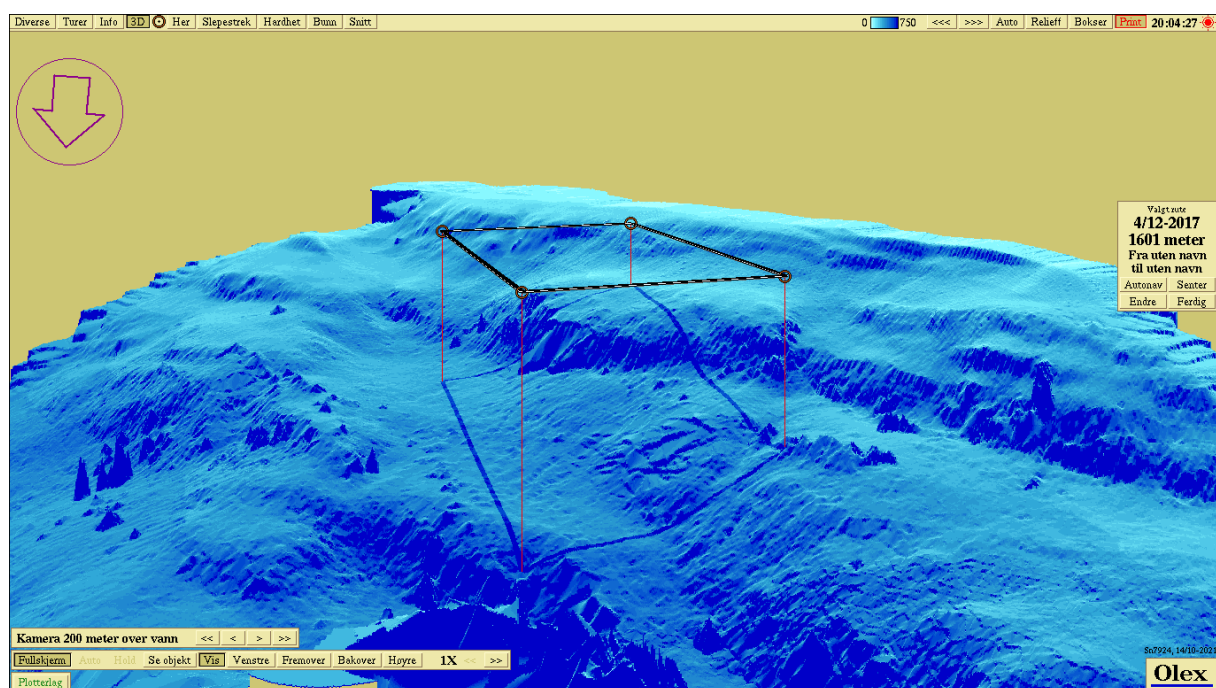
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

Bunnen som er vurdert å være innenfor influensområdet til lokaliteten ble kartlagt av SalMar Farming for forundersøkelse i 2017 (Åkerblå 2017). Bunnforholdene som ble kartlagt viste en relativt bratt skrående bunn nord og nordøst. Selve anlegget er delvis plassert over et område som tendenserer til en flatere hylleformasjon, dog med bratt skråning under anleggets sørvestlige hjørne. De overordnede bunnforholdene er imidlertid dominert av en retning på bunnen ut fra land som ender i Malangsfjordens dype områder.



Figur 3.1.1. Bunnkartlagt område rundt 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 flere strømmålinger på lokaliteten (Åkerblå, 2019; Akvaplan-Niva, 2015; Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Akvaplan-niva (2015) Strømmålinger lokalitet 17077 Trettevika 5m, 15m, spredning og bunnstrøm. SalMar Nord AS.	7724.01	5m, 15m, spredningsdyp (80 m) og bunndyp (130m)	69° 30.604 N/ 018°01.380 Ø.
Åkerblå (2019) Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Trettevik i september - november 2018	SR-M-00319-Trettevik0119-ver01	5, 15, spredningsdyp (70 m) og bunndyp (120 m)	69°30.991' N/ 018°01.355' Ø (5/15 m) 69°31.019' N/ 018°01.566' Ø (Spredning/bunn)

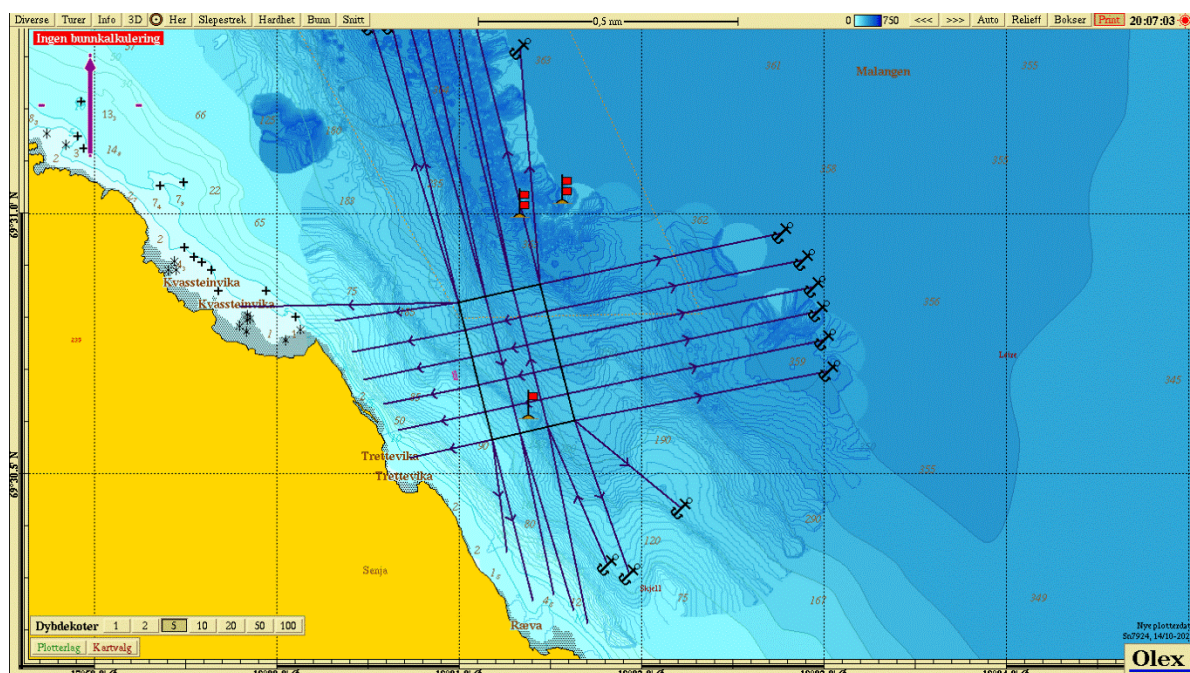
Resultat fra strømmålinger i 2015 og i 2019 viste at hovedsstrømsretning og masstransport av vann var definert mot nord-nordvest både ved 5 og 15 meter samt ved bunnen. Ved spredningsdypet er strømmens retning mer orientert mot sørøst. Ved alle dyp er strømretningen tydelig styrt av landformasjonen og følger strandlinjens akse innenfor anlegget.

Utdrag fra strømrappport (Åkerblå 2019):

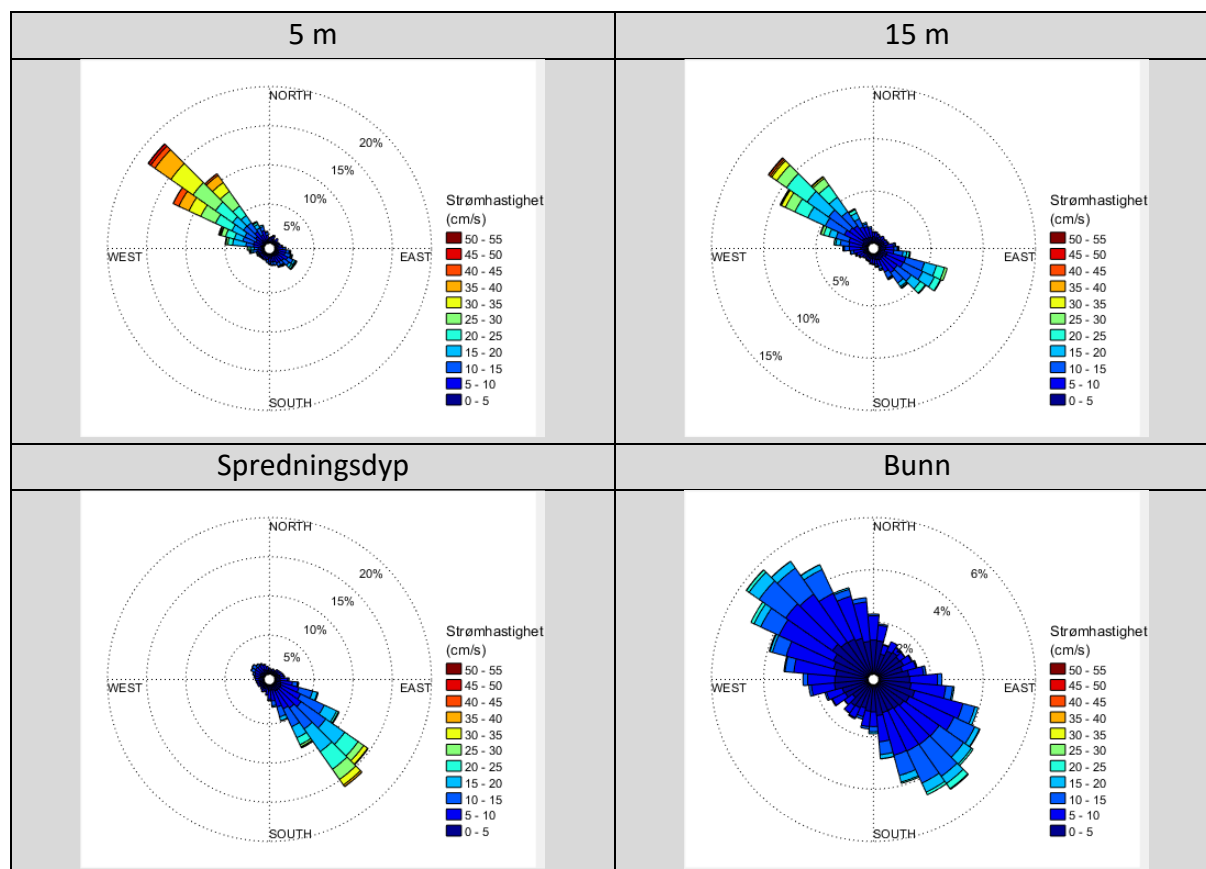
Signifikant maksimal strømhastighet var 29.7 cm/s på 5m dyp, 20.3 cm/s på 15m dyp, 18.8 cm/s på spredningsdyp dyp og 11.3 cm/s på bunndyp. Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som svært sterk på 5m og sterk på 15m, sprednings- og bunndyp.

Gjennomsnittlig strømhastighet var ≥ 2 cm/s på alle dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som svært sterk på 5m, 15m og spredningsdyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som sterk på bunndyp.

Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi. annutskiftningen er vurdert som god på 5 m, 15 m og spredningsdyp fordi vann beveger seg bort fra start punkt og ikke bare flytter seg fram og tilbake til startpunktet. Vannutskiftningen er ikke vurdert som god på bunndyp fordi vann flytter seg fram og tilbake til startpunktet. Neumann parameteren er vurdert som svært stabil på 5m og spredningsdyp, middels stabil på 15m og som svært lite stabil for bunnstrøm



Figur 2.3.1. Plassering av strømrigg(er) markert med ett (Akvaplan-Niva, 2015) og to flagg (Åkerblå, 2019) relativt til anleggsrammen.



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

3.3 B-undersøkelse

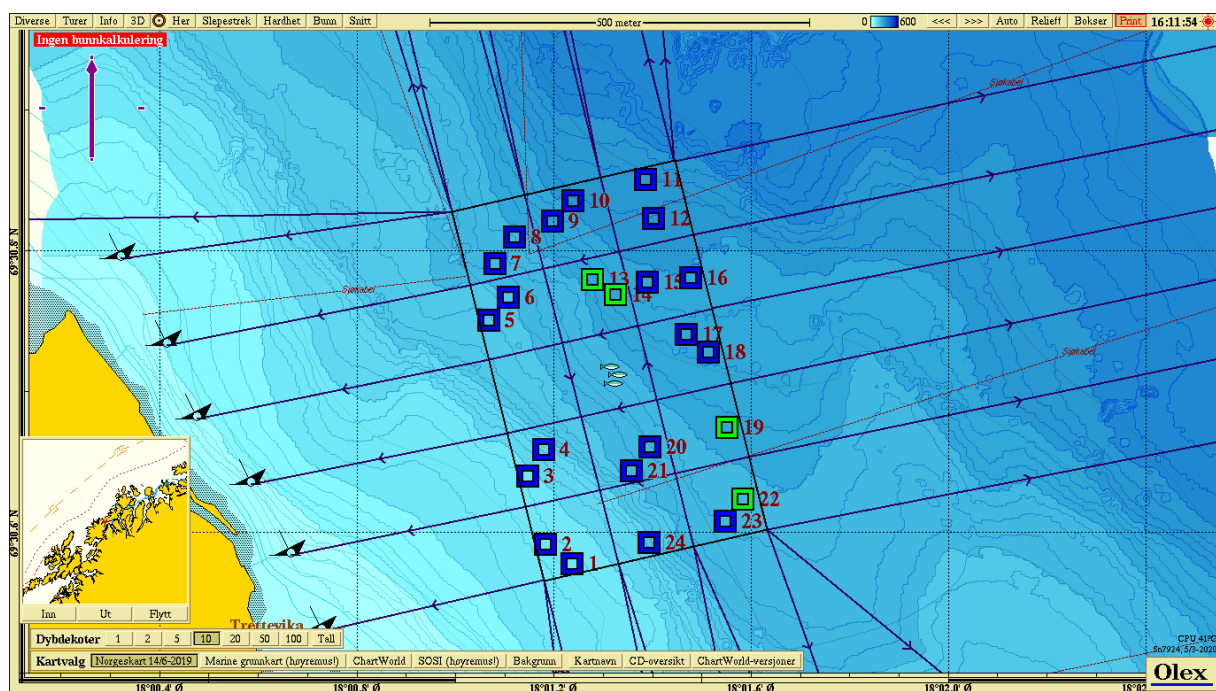
Sjøbunnen under anlegget ble undersøkt gjennom 24 stasjoner ved maksimal belastning på forrige generasjon (H-2019) (Åkerblå, 2020a; Tabell 3.3.1). Undersøkelsen ble gjort ved de 13 burene som hadde vært i bruk ved den produksjonen. Undersøkelsen viste meget god tilstand i anlegget hvor 20 av 24 stasjoner hadde meget god tilstand (Tabell 3.3.2). God tilstand ble observert ved de øvrige 4 stasjonene, hvor to var plassert midt i mellom andre merder og i sørøstlige hjørne av anlegget. Det ble funnet hardbunn ved 6 stasjoner.

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

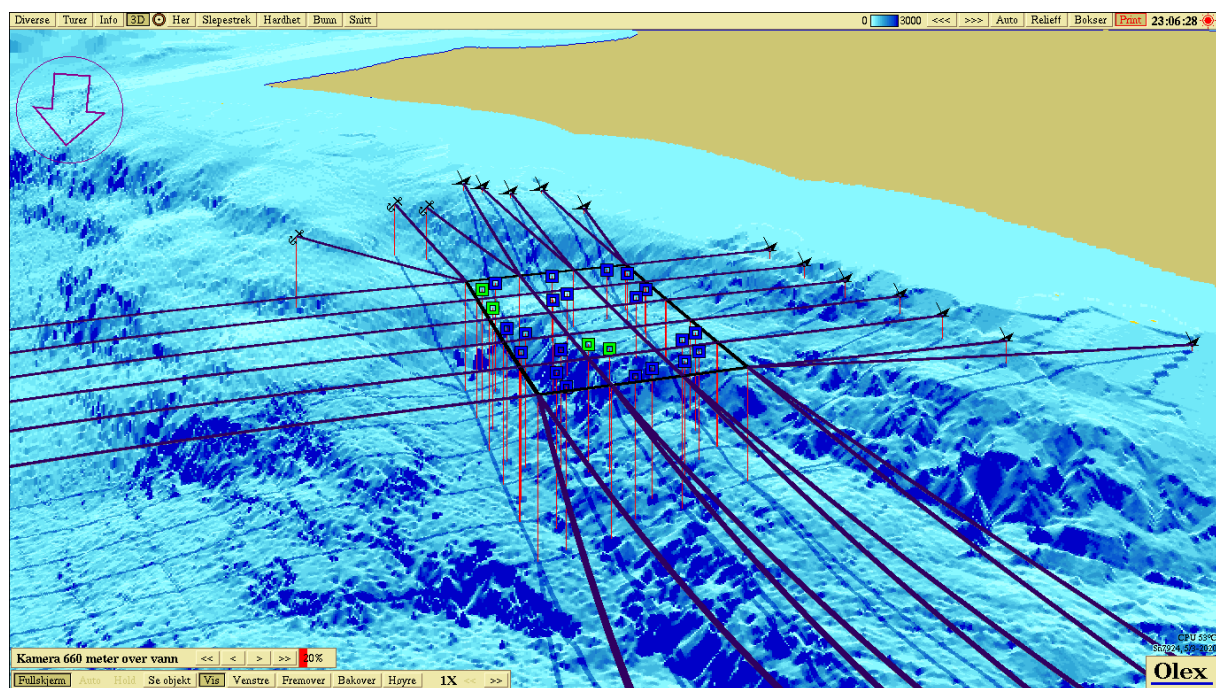
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utforet
2017	G16	Maks belastning	0,49 / 1	Ikke kjent
2018	G17	Maks belastning	0,08 / 1	Ikke kjent
2020	G19	Maks belastning	0,38 / 1	88

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,41	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,39	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,38	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	06.03.2020	Dato rapport	20.03.2020
Lokalitetstilstand			
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	24	Ant. grabbhugg	32
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Skjellsand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	20	Tilstand 3	0
Tilstand 2	4	Tilstand 4	0
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	4		



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med 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 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, 2020a).

3.4 C-undersøkelse

Det ble utført C-undersøkelse ved lokaliteten ved tidspunkt for maksimal belastning forrige generasjon (Åkerblå, 2020b). Dette var første undersøkelse etter at lokaliteten fikk økt MTB og anleggskonfigurasjonen var endret til nåværende konfigurasjon.

Stasjonsplasseringen ble gjort med utgangspunkt i at hovedstrømmen ved flertallet av dypene går mot nordvest, mens den ved spredningsdypet går mot sørvest. Dermed ble det antatt at akkumuleringspotensialet var stort i begge retninger. Antall stasjoner (i henhold til MTB på >6000) og plassering av stasjoner i overgangssonen ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016).

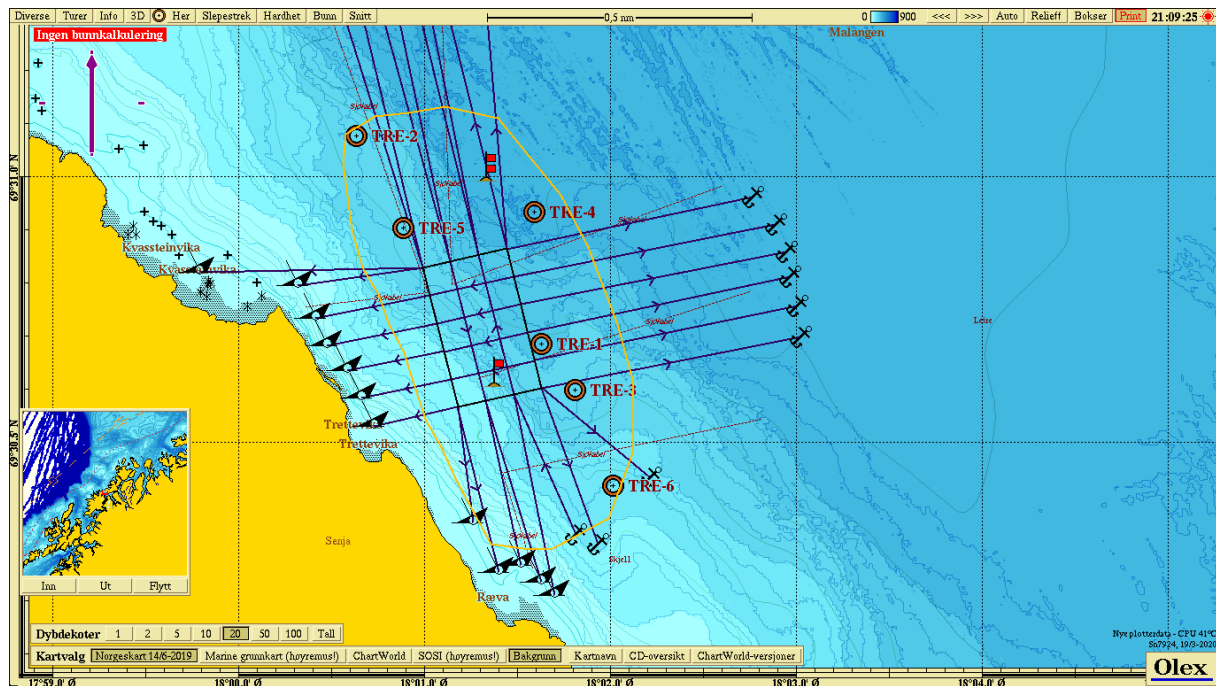
Stasjonen TRE-1(C1) ble plassert i anleggets sørøstlige side. Videre ble stasjon TRE-2 (C6) plassert nord for anlegget. Stasjon TRE-3 (C3) ble lagt i hovedstrømsretningen, ca. 130 m fra anleggsrammen, etterfulgt av stasjon TRE-6 (C2) som sammen kunne danne et bilde av påvirkningen fra anlegget i et transekt i hovedstrømsretningen. Stasjon TRE-5 (C5) ble lagt mellom stasjon TRE-2 og anleggsrammen for å kunne se om det var en gradient i påvirkningen mellom stasjon TRE-5 og TRE-2. Stasjon TRE-4 (C4) ble lagt i dypområdet nord-øst for anlegget, nedenfor den bratte skråningen anlegget ligger over. TRE-REF ble plassert 1060 meter fra anlegget i nord-vestlig retning (figur 2.1.3-2.1.4; tabell 2.1.1)

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.

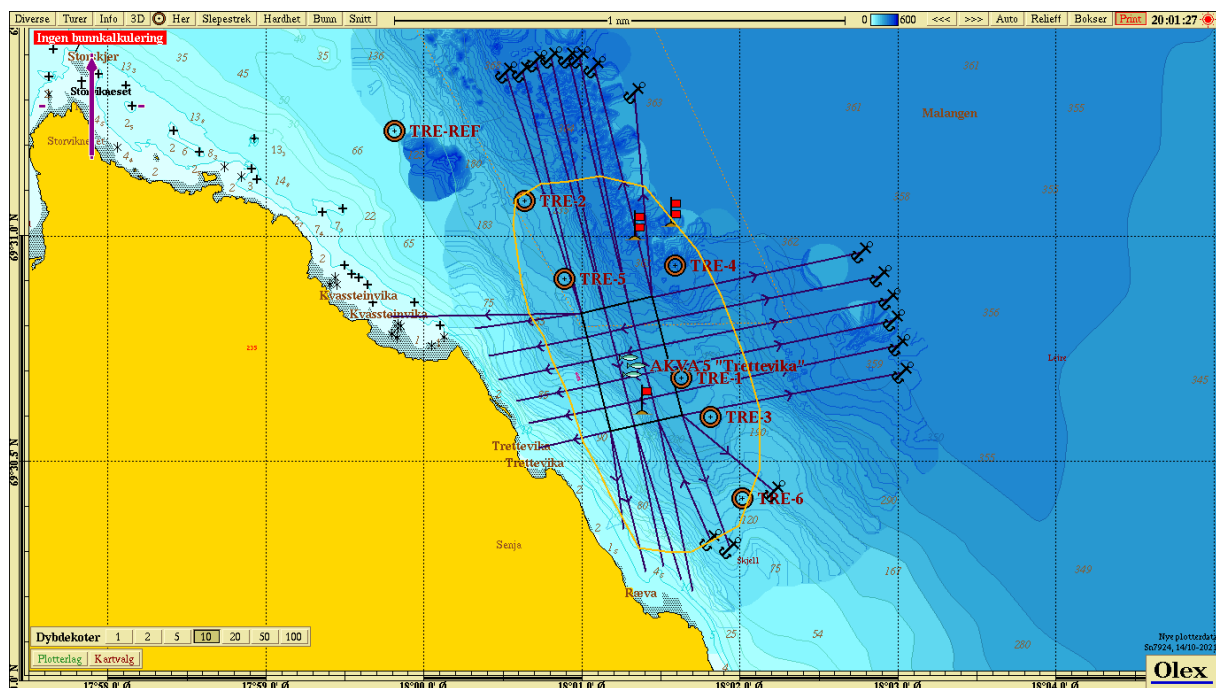
Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
TRE-1	69°30.683 'N / 18°01.628 'Ø	25	252	FAU, KJE, GEO, PE	C1
TRE-2	69°31.077 'N / 18°00.635 'Ø	560	210	FAU, KJE, GEO, PE	C6
TRE-3	69°30.597 'N / 18°01.813 'Ø	132	223	FAU, KJE, GEO, PE	C3
TRE-4	69°30.933 'N / 18°01.592 'Ø	160	358	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
TRE-5	69°30.903 'N / 18°00.887 'Ø	156	206	FAU, KJE, GEO, PE	C5
TRE-6	69°30.418 'N / 18°02.016 'Ø	440	139	FAU, KJE, GEO, PE	C2
TRE-REF*	69°31.231 'N / 17°59.186 'Ø	1060	91	REF	

* Utført i forbindelse med ASC-sertifisering

Undersøkelsen viste gode eller svært gode forhold i resipienten, der kun en stasjon i overgangssonen (TRE-3) ble klassifisert til moderat tilstand grunnet et lavt antall arter og en høyere forekomst av *C. capitata*. (Tabell 3.4.2).



Figur 3.4.1. Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Overgangssonens utstrekning er gitt gjennom gul linje i kartet og er satt etter vurdering av 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	TRE-2	TRE-3	TRE-4	TRE-5	TRE-6
Antall arter	149	50	126	121	124
Antall individ	3037	3614	2112	2004	1824
H'	II God (3,418)	Dårlig (1,690)	II God (3,207)	I Svært god (4,255)	I Svært god (4,153)
nEQR	I Svært god (0,773)	III Moderat (0,433)	II God (0,785)	I Svært god (0,827)	II God (0,737)
Cu	I Svært god (14,8)	I Svært god (11,5)	I Svært god (10,5)	I Svært god (10,0)	I Svært god (10,0)
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	II God 0,737		Neste undersøkelse	Hver tredje produksjonssyklus	

Kornfordelingen viser at prøvene bestod i hovedsak av leire og silt, men også en del sand og noe grus (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 (%)
TRE-1	61,90	24,59	13,52
TRE-2	60,92	18,58	20,50
TRE-3	48,78	20,08	31,14
TRE-4	55,85	17,25	26,90
TRE-5	59,69	25,45	14,86
TRE-6	40,32	24,02	35,66

Verdiene for pH og E_h ble ved samtlige stasjoner klassifisert med tilstand 1 (meget god).

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 parametrene farge, lukt og konsistens etter verdier mellom 0 og 4, hvor høye verdier angir belastningsgraden.

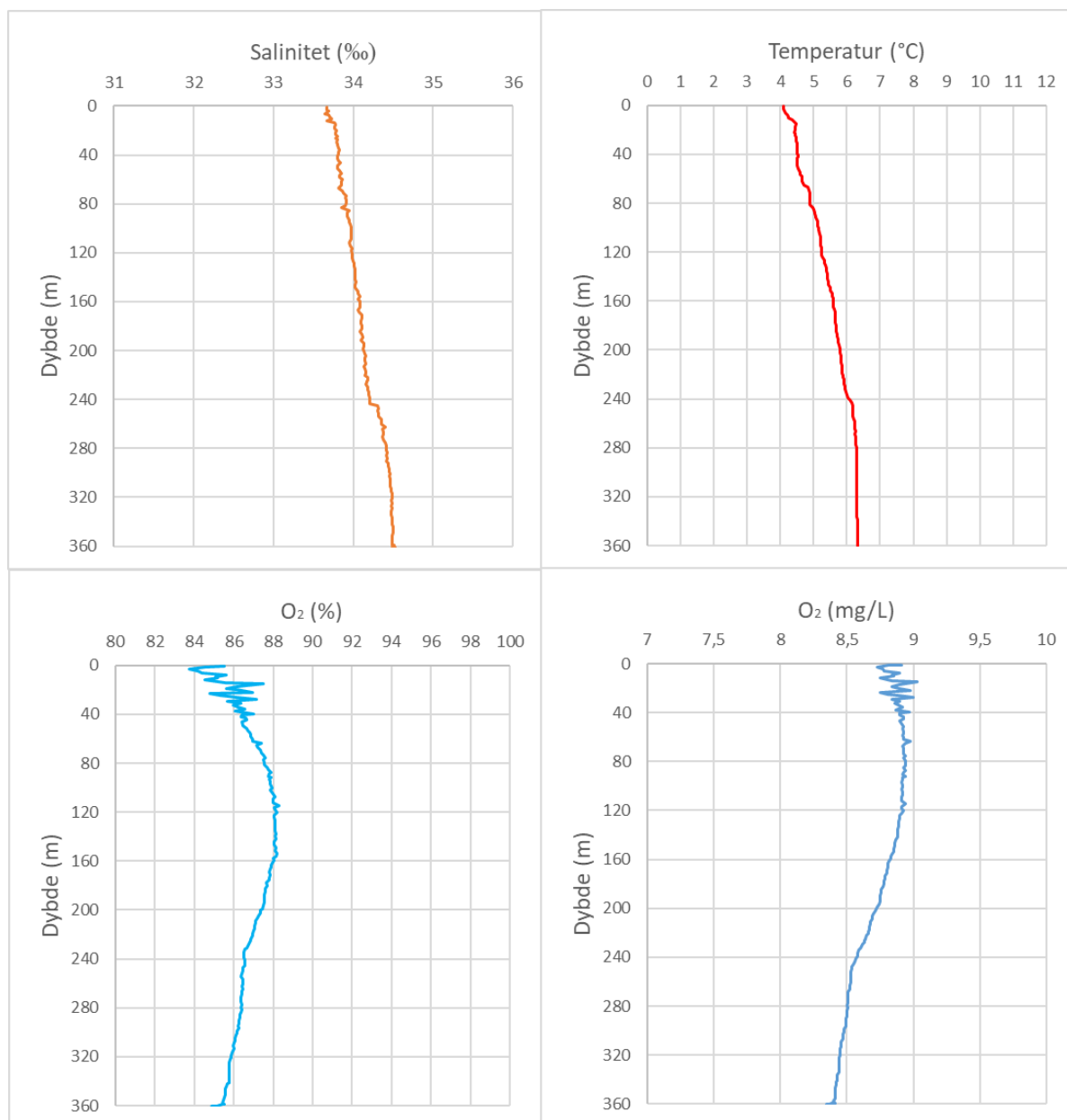
Kjemiske parametere				Sensoriske parametere			
Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
TRE-1	7,6	185	0	1/ Meget god	2	2	2
TRE-2	7,7	266	0	1/ Meget god	0	0	2
TRE-3	7,7	388	0	1/ Meget god	0	0	2
TRE-4	7,8	348	0	1/ Meget god	0	0	0
TRE-5	7,7	302	0	1/ Meget god	0	0	0
TRE-6	7,8	402	0	1/ Meget god	0	0	0
TRE-REF	7,88	326	0	1/Meget god	0	0	0

Innholdet av karbon (nTOC) ble klassifisert med tilstand «moderat» ved stasjon TRE-3, og «god» eller «svært god» ved øvrige stasjoner. Innholdet av kobber og sink var lave ved alle stasjoner og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men konsentrasjoner varierte ikke nevneverdig blant 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
TRE-1	5,57	24,35	II	2100	19	8,3	1260	13	62,4	21	I	11,4	26	I
TRE-2	5,10	20,63	II	1900	20	7,15	951	13	44,8	21	I	14,8	22	I
TRE-3	4,34	28,71	III	1500	19	13	1250	13	65,6	21	I	11,5	27	I
TRE-4	3,43	17,50	I	1200	21	7,96	876	13	32,1	21	I	10,5	26	I
TRE-5	4,21	18,95	I	1300	22	9,0	1110	13	36,6	21	I	10,0	28	I
TRE-6	2,52	17,3	I	1000	21	7,0	926	13	30,7	21	I	10,0	39	I

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon TRE-4 (figur 3.2.1). Salinitet og temperatur holdt seg relativt stabilt mellom hhv. 33 og 35 ‰ og 4 og 7 °C med en svak økning i begge parameterne innenfor disse intervallene fra overflaten og ned til bunnen. Oksygeninnholdet i vannsøylen var varierende mellom 84 og 88% O₂ (8,5 og 9 mg/L) ned til ca. 40 meter, relativt stabile verdier på 88% ned til 160 meter før det var en svak reduksjon ned til bunnen hvor oksygenmetningen lå på 84% (8,35 mg/L). Bunnvannet ble klassifisert til **tilstand I «svært god/bakgrunn»** i henhold til veileder 02:2018 (2018)



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

Vurdering av miljøbetingelser i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale midt i anleggsområdet og i strømmens hovedretninger mot nordøst og sørvest. Miljøundersøkelsene viste dårligste tilstand i enkelte akkumuleringspunkter som trolig er et resultat av bunntopografiens enkelte flater områder. En sterk strøm og returstrøm gir gode betingelser for fisk i anlegget og godt spredningspotensiale for organisk materiale fra produksjonen.

Overgangssonen er godt kartlagt gjennom 6 prøvestasjoner for bunnfauna og kjemiske verdier. Disse er fordelt både nordvest og sørøst for anlegget, i gradienter som følger både retning for hovedstrømmen og returstrømmen. I tillegg er området rett øst for anlegget godt undersøkt gjennom to stasjoner. I C-undersøkelsen var det tatt utgangspunkt i at partikulært organisk avfall ville følge strømmen mot sør, men for å også kunne overvåke påvirkningen av den sterke strømmen ved de andre dypene ble det plassert stasjoner i motsatt retning også. Den totale tilstanden i overgangssonen ble vurdert til god, der en stasjon rett sør for anlegget trakk ned gjennomsnittet med en dårlig tilstand. Flere av stasjonene i overgangssonen var ikke godkjent for volum, noe som tyder på en hard sedimenttype og fjellbunn i området. Dette sammenfaller tydelig med resultat fra bunnkartleggingen, der området under anlegget ble funnet svært bratt enkelte steder. Likvel ansees C-undersøkelsesmetodikken som hensiktsmessig og gjennomførbare ved videre oppfølging av lokalitetens overgangssone. Stasjonsnettets bør opprettholdes og det kan vurderes å legge til en ekstra stasjon sør/sørøst for anlegget for bedre å kunne overvåke en eventuell endring i miljøtilstand ved økt MTB.

Anleggssonen har vært overvåket gjennom de siste produksjonene med B-metodikk. Det ble funnet mineralsk sediment ved 20 av 24 prøvepunkt, og metodikken ansees som formålstjenelig for overvåking av anleggssonen. Enkeltstasjoner med redusert tilstand sammenlignet med de andre ble funnet i midten av anlegget og i sørlig retning. Det er grunn til å tro at merdene har påvirket spredningspotensialet på stasjonene i midten og videre ført til akkumulering i anleggssonen. Videre er det i B-undersøkelsen, som i C-undersøkelsen funnet stasjoner med redusert tilstand sør i anlegget. Oppfølging av stasjoner med B-metodikk og eventuell justering av produksjon og hvilke bur som er i bruk vil være hensiktsmessig i benyttelsen av anlegget med større MTB. Ordinær B-metodikk ansees som en fornuftig måte å følge opp anleggssonen ved lokaliteten.

Litteratur

- Akvaplan-niva (2015) *Strømmålinger lokalitet 17077 Trettevika 5m, 15m, spredning og bunnstrøm*. SalMar Nord AS. Akvaplan-niva AS. Rapport 7724.01Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. NIVA-rapport 4548-2002.
- Bjørgero, 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 (2017) *Forundersøkelse for Trettevik* Åkerblå rapport nummer F-M-17017-01
- Åkerblå, (2019) *Strømrapport Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Trettevik i september - november 2018* Åkerblå rapport numer: SR-M-00319
- Åkerblå(2020a) *B-undersøkelse for Trettevik* Åkerblå rapport nummer 100376-01-000
- Åkerblå(2020b) *C-undersøkelse for Trettevik* Åkerblå rapport nummer 100380-01-000

Vedlegg

Vedlegg 1.

Bilder av sedimentet fra B-undersøkelsen

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

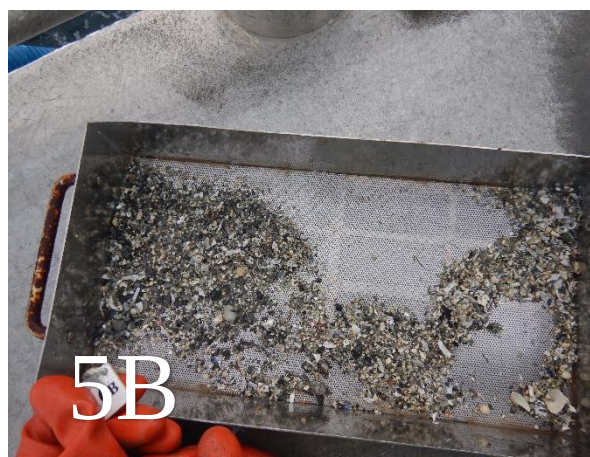


Hardbunn-ingen bilde.

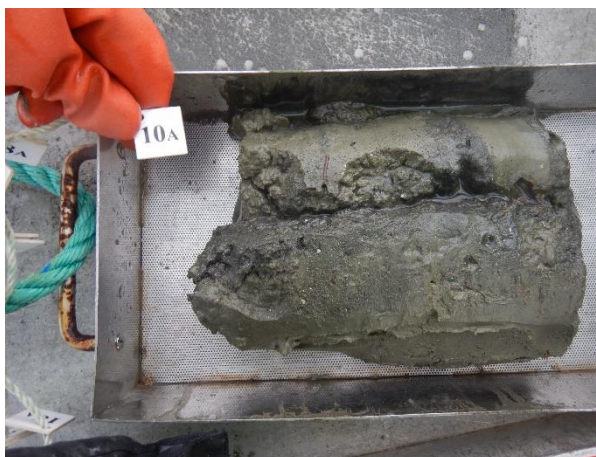


Hardbunn-ingen bilde.



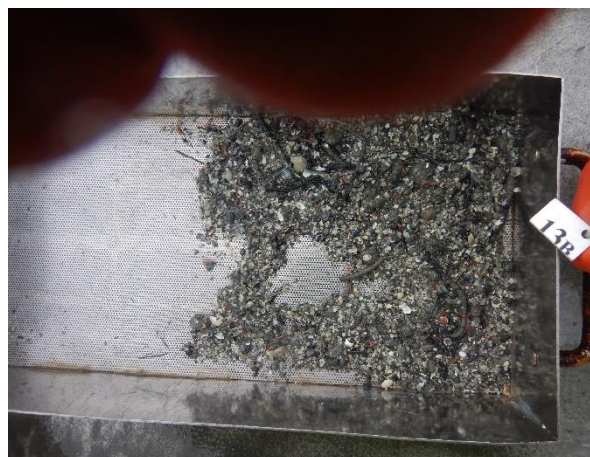




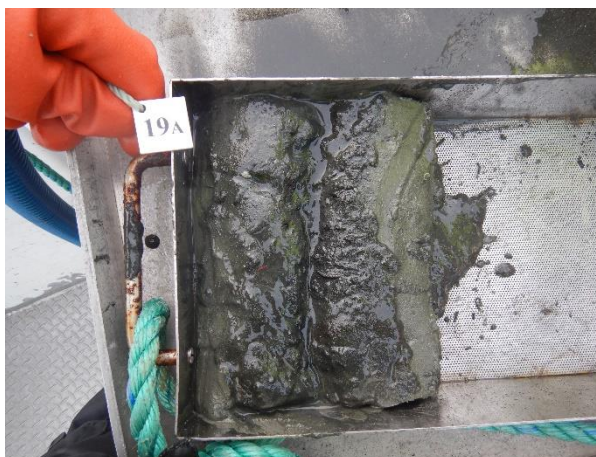


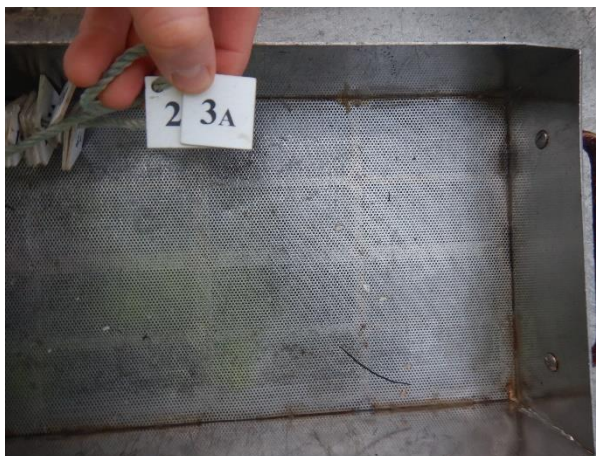
Hardbunn-ingen bilde.











Hardbunn-ingen bilde.

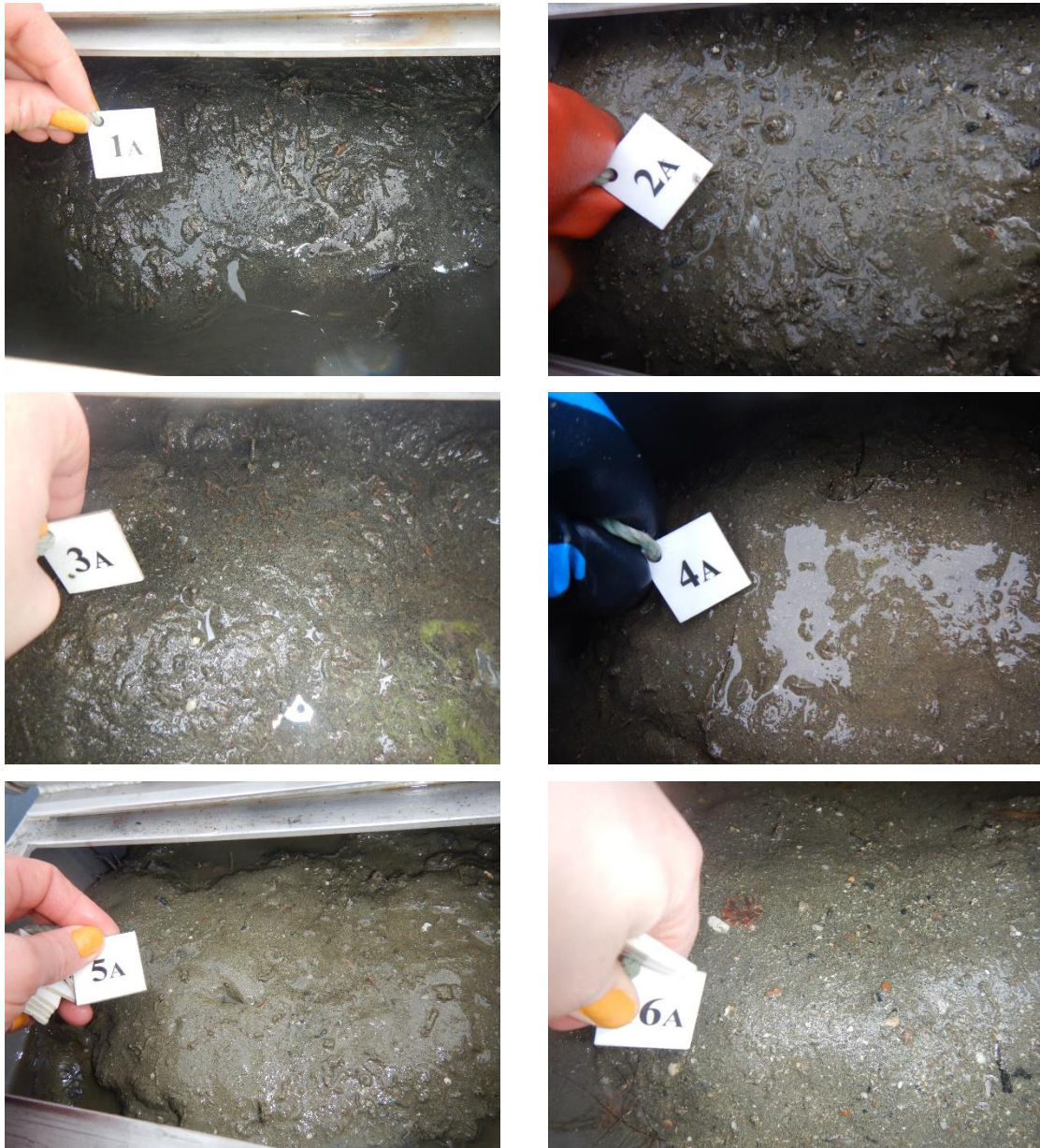


Hardbunn-ingen bilde.

Vedlegg 2

Bilder av sediment fra C-undersøkelsen

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V8.1).



Figur V8.1 Sediment fra stasjoner i lokaliteten Trettevik. Tallet i bilde representerer stasjonsnummer (1A = TRE-1, 2A = TRE-2, osv.)