

Forundersøkelse

for

Oterneset

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Sinkaberg-Hansen AS

Forundersøkelse for Oterneset

Rapportnummer	F-M-18037		
Rapportdato	08.08.2018		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse:	04.05.18	Åkerblå Nord AS
	C-undersøkelse:	01.05.18 og 03.05.18	Åkerblå Nord AS og Åkerblå AS
	Strømmålinger:	16.08.17-08.11.17	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	04.05.18	Åkerblå Nord AS
	Bunnkartlegging:	27.11.18 og 07.06.18	Nærøysund Aquaservice AS
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
-	-		
Lokalitet			
Lokalitet	Oterneset		
	Bindal kommune, Nordland fylke		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	Sinkaberg-Hansen AS		
Kontaktperson	Irene Riise		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå Nord AS Torolv Kveldulvsøns gate 29 Organisasjonsnummer 817 458 572 8800 Sandnessjøen		
Forfatter (-e)	Nickolas James Hawkes Telefon: (+47) 919 91 909 E-post: nickolas.hawkes@akerbla.no 		
Godkjent av	Torbjørn Gylt Telefon: (+47) 959 31 880 E-post: torbjorn@akerbla.no 		
<i>Distribusjon</i>	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå Nord AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.</i>		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

Denne rapporten omhandler en forundersøkelse etter NS9410:2016, «Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert oppdrett» (Fiskeridirektoratet, 2016).

Åkerblå Nord AS jobber som kontrahert personell under Åkerblå AS, 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 02:2013 (2015). Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Sandnessjøen 08.08.2018.

Sammendrag

Åkerblå Nord AS har på oppdrag fra Sinkaberg-Hansen AS utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av drift ved Oterneset; anleggets midtpunkt har koordinater 65°09.700' N, 11°58.095' Ø. Omsøkt MTB på anlegget er 3 120 tonn. Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data, 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.

Strømmålinger utført i planlagt anleggssone indikerte god vannutskiftning mot nordøst i hele vannsøylen og få perioder med strømstille.

Området for anleggsplassering er kartlagt med god oppløsning, hvor batymetri, substrattypen («multibeam backscatter»; hardhet) og tre-dimensjonalitet gir godt grunnlag for korrekt anleggsplassering. Hardhetskartleggingen ble noe påvirket av dårlig vær, noe som reflekteres i ujevnheter i dataen, men viste generelt sett en negativ gradient fra hardere substrat i sørøst til bløtere substrat i nordvest.

Trendovervåkning i anleggssonen (B-undersøkelse) og i overgangssonen (C-undersøkelse) gav god oversikt over de naturlige forekomstene av sediment, fauna og kjemiske parametere. I B-undersøkelsen ble det registrert enkelte tegn til organisk belastning i prøvene mot dypområdet, men samtlige prøver ble vurdert til tilstand 1. Sedimentet i B-undersøkelsen var i tråd med hardhetskartleggingen, hvor det ble funnet bløtere sedimentarter (hhv. silt/leire, sand og skjellsand) i prøvene tatt mot dypområdet og hardere substrat i prøvene tatt nærmere land. C-undersøkelsen dokumenterte noe høye bakgrunnsverdier av karbon, kobber, nitrogen og fosfor, men konkluderte at dette ikke var uvanlig i slike systemer. Begge undersøkelsene viste en fauna som var divers og veletablert. Sedimentet i overgangssonen besto hovedsakelig av sand ispedd noe silt og leire samt små mengder grus.

Ved å vektlegge resultater fra overnevnte undersøkelser og NS 9410 ble et influensområde for lokaliteten utarbeidet, hvor overgangssonen og anleggssonen ble definert. Den tiltenkte plasseringen av anlegget er over skrånede sjøbunn og anleggsrammen er tenkt orientert (langsidene) sørvest mot nordøst. Overgangssonen ble utvidet omtrent 50 meter utover veiledende avstand (400 meter) i nordøstlig retning, da dette området ble vurdert til å ha det største akkumuleringspotensialet av organisk materiale.

Kunnskap om systemets bæreevne og influensområde vil etableres gjennom undersøkelser over tid.

Innhold

1. Innledning	6
2. Materiale og metode.....	7
2.1 Lokalitet.....	7
2.2 Bunntopografi.....	8
2.3 Strøm.....	9
2.4 B-undersøkelse.....	10
2.5 C-undersøkelse.....	10
2.6 Hydrografi.....	11
3. Resultater	12
3.1 Bunnkartlegging.....	12
3.2 Strømmålinger.....	14
3.3 B-undersøkelse.....	14
3.4 C-undersøkelse.....	17
3.5 Hydrografi.....	19
4. Diskusjon.....	21
Litteratur.....	22
Vedlegg	23
Vedlegg 1 - Bilder sediment B-undersøkelse.....	23
Vedlegg 2 - Bilder sediment C-undersøkelse.....	26

1. Innledning

Forundersøkelsen analyserer anleggs- og overgangssonen og gjennomføres før akvakulturanlegget plasseres. Forundersøkelsen utføres også før vesentlige utvidelser og vil være en referanse for fremtidige undersøkelser (NS 9410:2016).

Krav og veiledning til forundersøkelsen gis i «Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg» (Fiskeridirektoratet, 2018a). Til en forundersøkelse skal det blant annet foreligge strømmålinger, kartlegging av bunnforhold, bunnprøver for sedimentanalyser og bunndyrsundersøkelser. Forundersøkelsen kan brukes til å plassere akvakulturanlegget ut fra hensyn til spredning og akkumulering av organisk materiale. Informasjon om retning og styrke av strømforhold er derfor nødvendig for å vurdere plassering av anlegget. Gode og detaljerte kart, bunnfauna (biodiversitet), kjemiske og geologiske analyser gir også indikasjoner på strømforholdene i området, men også om det finnes naturlige akkumuleringer av organisk materiale eller om det oppdages spesielle forhold en bør ta hensyn til ved plassering av oppdrettsanlegg og prøvetaking for fremtidige undersøkelser (NS 9410:2016).

En forundersøkelse inkluderer en referansestasjon som ikke skal inngå i regulær overvåkning. Referansestasjonen plasseres et godt stykke fra anleggsområdet (minst 1 km) og i et område med tilsvarende bunntype og forhold som det området som dekkes av forundersøkelsen. Referansestasjonen kan dermed brukes senere dersom det skal undersøkes om anlegget kan påvirke utenfor overgangssonen (NS 9410:2016).

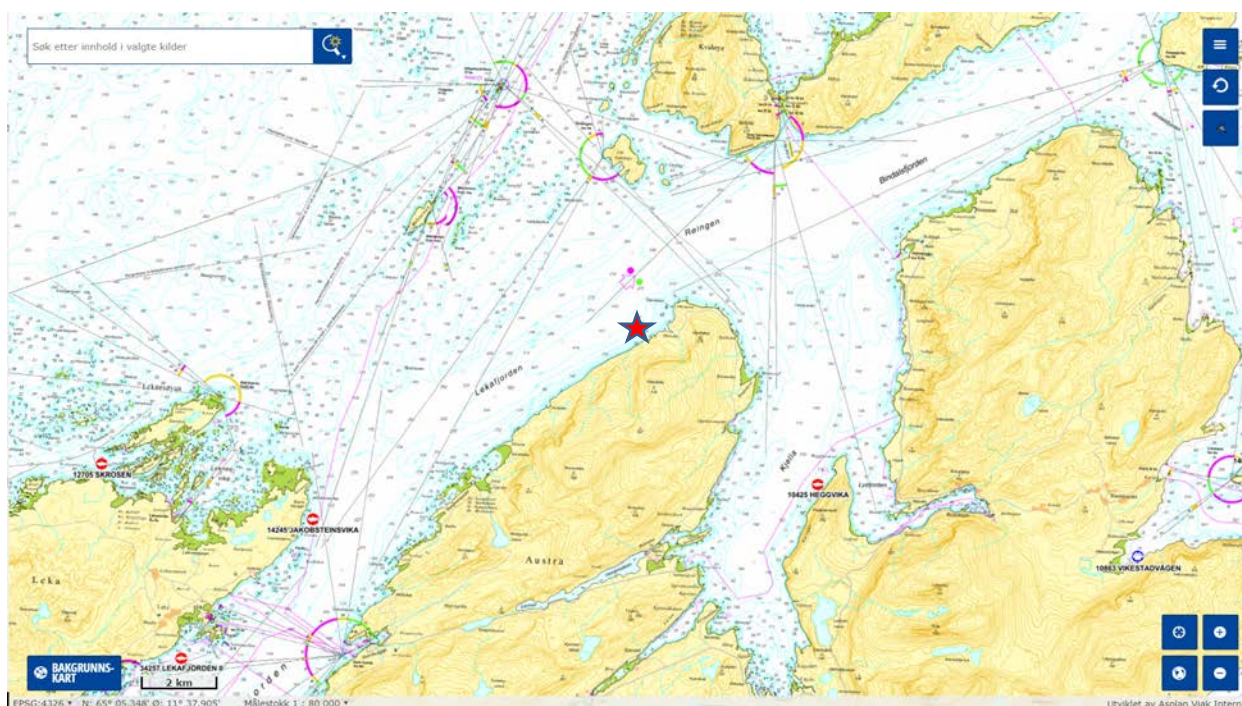
Gjeldende rapport sammenfatter informasjon innhentet fra strømmålinger, aktuelle miljøundersøkelser og bunnkartlegging av området rundt anlegget for planlagt lokalitet Oterneset. Omsøkt MTB var 3120 t, hvor det ønskes å opprette en ramme med 12 bur (6 x 2) som er orientert sørvest mot nordøst.

2. Materiale og metode

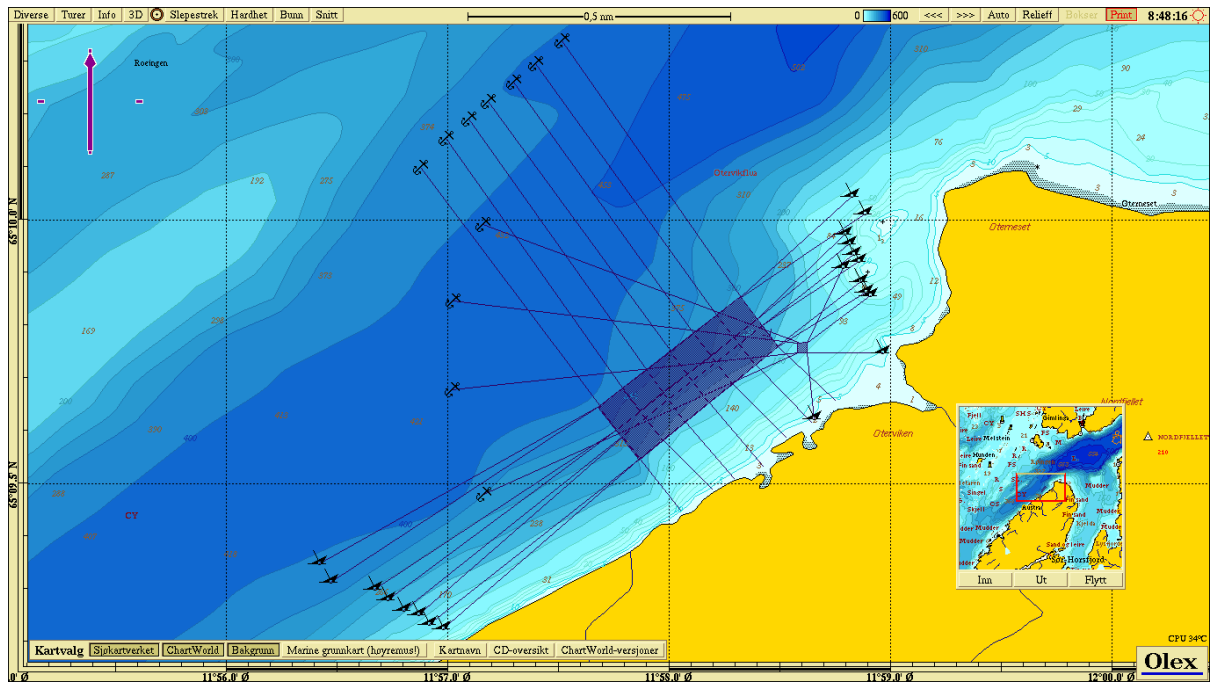
2.1 Lokalitet

Ønsket plassering av lokalitet Oterneset (tidligere 'Austra') ligger noe sørvest for munningen av Bindalsfjorden og vest for innløpet av Kjeldafjorden (figur 2.1.1 og 2.1.2). Bindalsfjorden er en meget dyp fjord (opp mot 740 m) som har en terskel mot havet. Anleggsrammen ønskes plassert over skrånede grunn sørvest for Oterneset i Bindal kommune, hvor dybdene øker i nordvestlig himmelretning.

Lokaliteten har en planlagt ramme på 12 bur (6x2). Da undersøkelser ble gjort som forundersøkelse for søknad om etablering av nytt anlegg var det ingen ramme eller fortøyninger på lokaliteten ved prøvetakingspunktene. Nærmeste omkringliggende matfiskanlegg i luftlinje er lokalitetene Heggvika ($\approx 3,2$ NM) og Jakobsteinsvika ($\approx 5,4$ NM). Planlagt anlegg har geografisk midtpunkt $65^{\circ} 09,700' N$, $11^{\circ} 58.095' \text{Ø}$ (kartdatum WGS84).



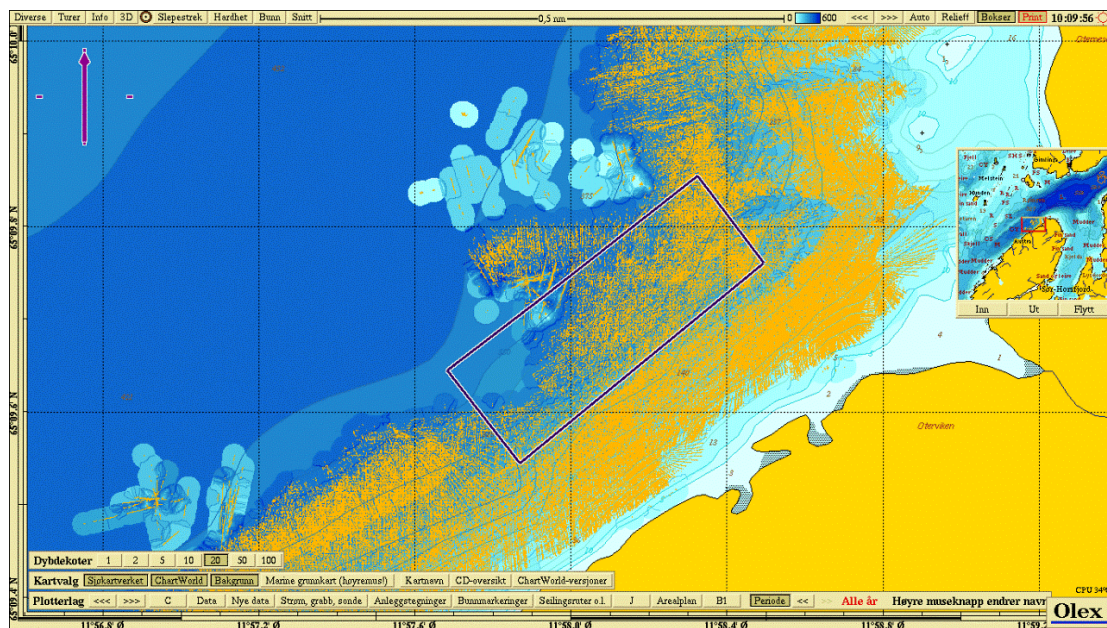
Figur 2.1.1 Planlagt plassering av lokaliteten (stjerne) og omkringliggende anlegg. Sjøkartet har nordlig orientering. Kart hentet fra fiskeridirektoratet sin kartløsning, Yggdrasil (2018b; kartdatum WGS84).



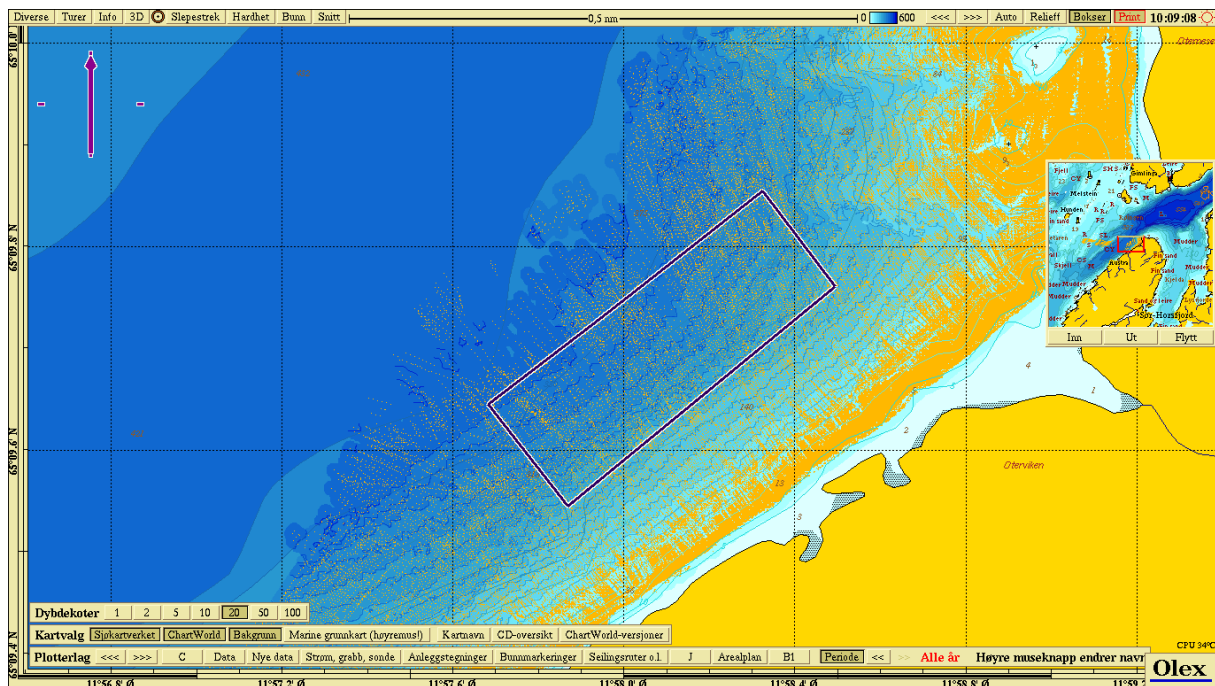
Figur 2.1.2 Planlagt anleggsplassering og fortøyningslinjer. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Fargespekteret er definert øverst i figuren (0-600 m). Kartdatum WGS84.

2.2 Bunntopografi

Kartleggingen av bunntopografien og relativ hardhet ble utført av Nærøysund Aquaservice AS 27.11.17 og 07.06.18. Det aktuelle området ble kartlagt ved bruk av Olex tilkoblet multistråle ekkolodd av henholdsvis type WASSP Multibeam 80 kHz og Kongberg EM® 2040C. Data fra kartlegging av området ble tilsendt fra Nærøysund Aquaservice AS. Området ble kartlagt av servicebåtene MS Marøysund (27.11.17) og MS Nærøysund (07.06.18) med Olex tilkoblet multistråle som viser dybder, bunntopografi og hardhet i aktuelt område. Området som ble kartlagt, samt anna historisk data visest i figur 2.2.1 (07.06.18) og figur 2.2.2 (27.11.17).



Figur 2.2.1 Området som ble hardhetskartlagt samt planlagt anleggsramme. Punkt/felt farget i oransje representerer kartleggingen som ble utført av Nærøysund Aquaservice AS 7. juni 2018.



Figur 2.2.2 Området som ble hardhetskartlagt samt planlagt anleggsramme. Punkt/felt farget i oransje representerer kartleggingen som ble utført av Nærøysund Aquaservice AS 27. november 17.

Ettersom det er en annen leverandør enn Åkerblå Nord for disse tjenestene er den eksakte gjennomføringen av undersøkelsene ukjent, men på generelt grunnlag er gjennomføringen følgende: Utstyret kobles sammen og startes opp når man har kommet fram til angitt posisjon. Utstyret starter da måling og lagring av data. Hastigheten på båten holdes til enhver tid lavere enn 7 knop. Data fra oppmålingen tas det sikkerhetskopi av. Olex dataene sendes som .gz fil i lag med denne rapport til oppdragsgiver. Spesifikke detaljer for ekkolodd og posisjoneringsutstyr brukt ved undersøkelsen kan fås ved henvendelse til Nærøysund Aquaservice.

Relativ bunnhardhet gir et uttrykk for havbunnens evne til å reflektere signaler. Bløtt sediment gir svakere refleksjon og vises med blå farge. Det samme gjelder bratte områder. Hardere, flatere områder som reflekterer signaler effektivt vises med fargeskala fra rødt til mykere substrat som illustreres med blå-lilla farger. Relativ hardhet gir kun et bilde av havbunnens «synlige» overflate og når ikke lenger ned i sedimentet (Olex AS, pers medd). Resultatene fra bunnkartlegging kan derfor kun brukes veiledende ved f. eks. valg av hva slags anker som skal brukes.

2.3 Strøm

Resultater av strømmålinger presentert i gjeldende dokument er basert på publiserte data fra rapporten SR-M-03218-Austra0518-ver01 (Åkerblå, 2018a); se denne for mer inngående informasjon. Den omsøkte lokaliteten hette tidligere Austra, og navnet ble endret etter publisering av rapport. Strømmålingene ble utført av Sinkaberg-Hansen AS i to perioder: 16.08.17 – 11.09.17 (bunn og spredning) og 09.10.17 – 08.11.17 (5 m og 15 m). Selv om det ble benyttet to forskjellige rigger i to separate perioder ble begge målingene utført i samme

posisjon: 65°09.713' N, 11°57.947' Ø. Måleinstrument av type Aquadopp Current Profiler (AquaPro) 400 kHz ble benyttet for alle målingene. Det ble benyttet én måler som profilerte oppover fra 27 meter for målingene på 5 og 15 m. Det ble benyttet to profilere for spredning (66 m) og bunn (\approx 80 m), hvor måleren på spredningsdypet profilerte oppover i vannsøylen og måleren på bunndypet profilerte nedover i vannsøylen. Målerene registrerte strømretning og hastighet hver tiende minutt. Strømmålingene lå til grunn i planleggingsprosessen for anleggsplasseringen samt for plassering av stasjoner til miljøundersøkelser og utstrekning av overgangssonen.

2.4 B-undersøkelse

Resultatene som omhandler B-undersøkelsen presenteres i gjeldende dokument etter rapport B-M-18080-Austra 0518 (Åkerblå Nord, 2018); se denne for mer utfyllende informasjon. Den omsøkte lokaliteten hette tidligere Austra, og navnet ble endret til Oterneset kort tid etter publisering av rapport. Etter omsøkt maksimalt tillatt biomasse (3 120 t), skulle det i henhold til gjeldende standard bli tatt 13 grabbprøver, men standarden gir rom for en reduksjon i antall grabbprøver for anlegg som ligger over større dyp enn 200 meter (Standard Norge, 2016). Dette ble tatt i betraktning og antallet ble redusert til ti (figur 3.1 og 3.2). B-undersøkelsen er en enkel trendovervåkning av bunnforholdene under et oppdrettsanlegg, hvor undersøkelsesfrekvensen blir bestemt av hvor belastet miljøet er, slik kan man følge utviklingen av miljøbelastningen fortløpende. Undersøkelsen omfatter en serie grabbprøver som blir vurdert etter fauna, biodiversitet, kjemiske parametere (pH og redokspotensiale) og sensoriske parametere (gass, farge, lukt, konsistens, volum og slamtykkelse). Alle parametere får tilstandsverdi etter hvor mye sedimentet eventuelt er påvirket av organisk belastning. Skillet mellom «dårlig» og «meget dårlig» tilstand er satt til den største akkumuleringen som tillater gravende bunndyr å leve i sedimentet. Lokaliteten får en samlet tilstandsverdi fra 1 til 4, hvor 1 er best (meget god) og 4 dårligst (meget dårlig).

2.5 C-undersøkelse

Resultatene som omhandler C-undersøkelsen presenteres i gjeldende dokument etter rapport MCR-M-18064-Oterneset 03.07.2018 (Åkerblå, 2018b); se denne for utfyllende informasjon. En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS 9410:2016). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2013).

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimalt tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS 9410:2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen

plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømmretning og bunntopografi.

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2013). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon med en grabb hvorav to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks. For de kjemiske parameterne ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugg som det ble tatt ut prøve for kornfordeling som alle ble analysert av vår underleverandør.

2.6 Hydrografi

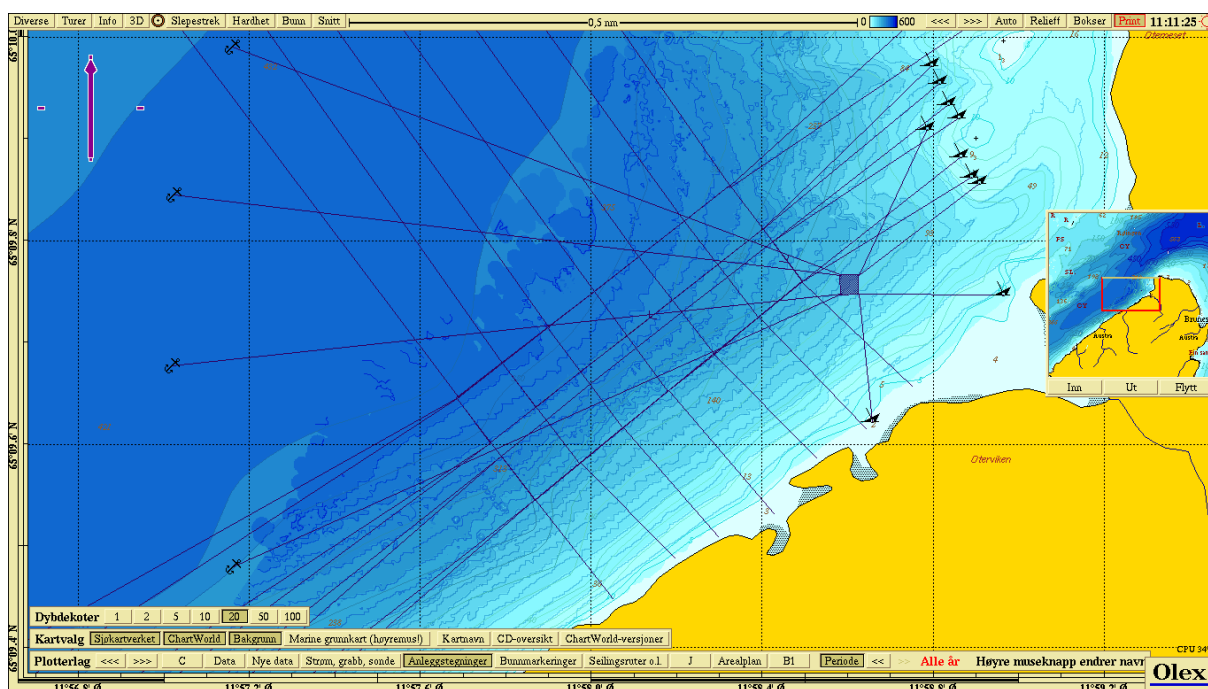
Målinger for hydrografi ble gjennomført som en del av C-undersøkelsen (Åkerblå, 2018b). Målinger for hydrografi ble gjennomført ved at CTD-sonden 'SAIV SD204', med et påmontert lodd, ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert sekund og målte salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Data fra senkning av sonden ble benyttet (intern prosedyre). Uthenting av data og behandling av disse ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.22.3.238 (Hammersland, 2018) og Microsoft Excel (2016). Tilstandsklassifisering av bunnvannet bør gjøres med forsiktighet og med et godt antall målinger, men tilstandsklassen vil gi en pekepinn på vannkvaliteten og vil bli oppgitt etter Molvær *et al.* (1997).

Ut fra bunntopografi, sedimentanalyser, data fra strømmålinger, anleggsplassering og maks tillatt biomasse (MTB) blir utbredelsen på antatt overgangssone estimert.

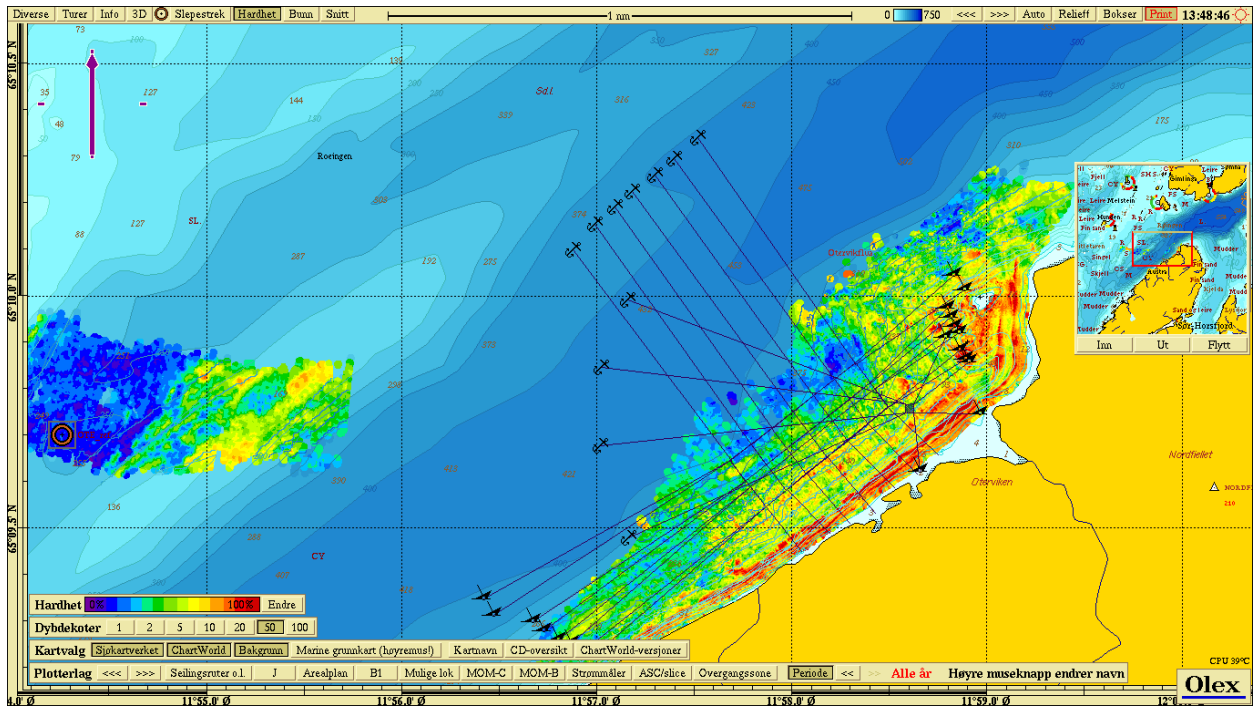
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

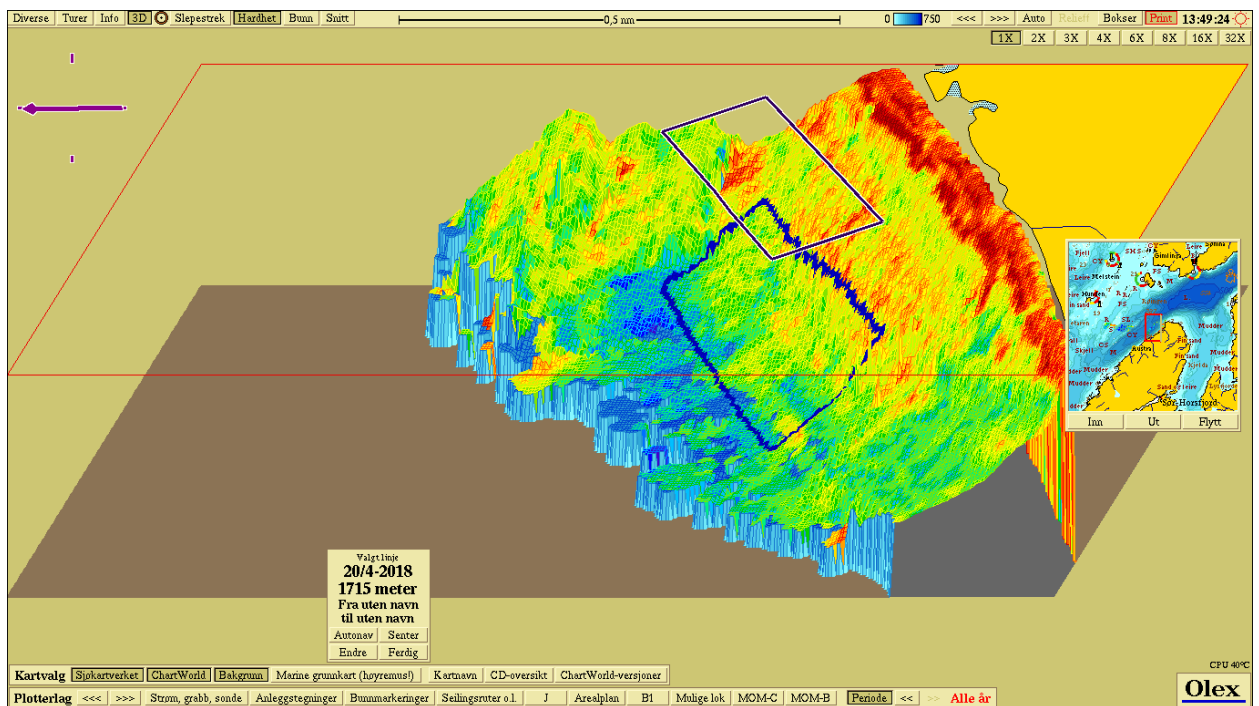
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og ble kartlagt 07.06.2018. Kartleggingen viste en skrånende sjøbunn under det planlagte anlegget som gikk fra sørøst til større dyp i nordvest (figur 3.1.1). Skråningen flater ut mot et dypområde på omtrent 430 meter nordvest for anlegget. Odden Oterneset som strekte seg vestover, nordøst for anlegget, samt orienteringen av anlegget (sørvest mot nordøst), gjorde at dybdene i vest var noe større enn dybdene i øst. Bunnkartleggingen viste en generell gradient av sedimenthardhet, fra gul og grønne farger (indikerende for sandige sedimenttyper) til mørkere nyanser av blå (indikerende av bløtere sedimentsammensetninger) i retning sørøst til nordvest, med bløtere sedimentarter i nordvestlig retning mot dypområdet (figur 3.1.2). Det var noen lokale regioner med hardere sedimentsammensetninger (indikert av nyanser av oransje og rød) også mot dypområdet, for eksempel sør i den vestlige merdrekken (figur 3.1.2 og 3.1.3). Gule og grønne farger forekom hyppigst i hardhetskartleggingen, indikerende for sandige sedimenttyper. Det ble også gjort en hardhetskartlegging 1,5 kilometer vest for anlegget i en 500 meter bred stripe cirka 1,4 NM i lengde (figur 3.1.2). Denne var ikke av spesiell relevans for selve anleggsplasseringen, men var svært gunstig for plasseringen av en representativ referansestasjon i C-undersøkelsen (Åkerblå, 2018b).



Figur 3.1.1 Oversikt over nærområdet til lokaliteten med tilsendt bunndata (data fra kartleggingen 27.11.17). Anlegget inntegnet med ramme og fortøyningslinjer. Kartet er nordlig orientert og mørkere blå farge representerer dypere områder. Fargespekteret er definert øverst i figuren (0 – 600 m). Kartdatum WGS84.



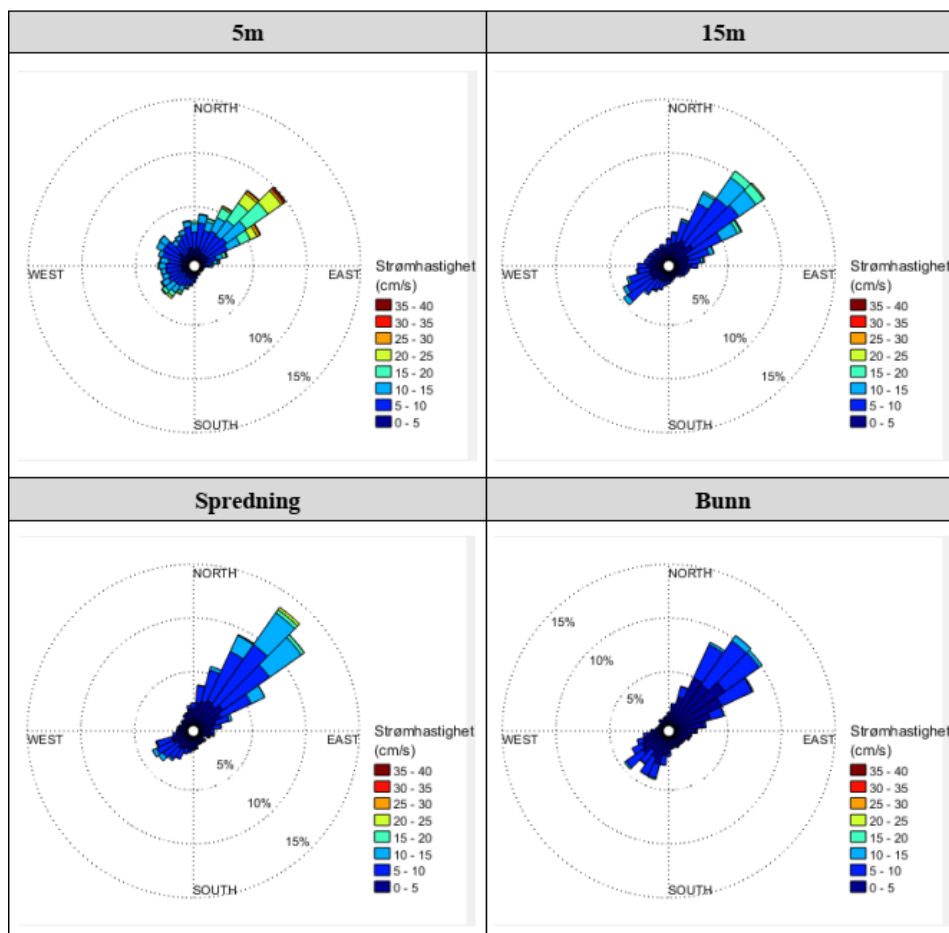
Figur 3.1.2 Planlagt anleggsramme med fremstilling av hardhet (fra 27.11.17). Kartet er nordlig orientert og fargespekteret nederst til venstre viser fargekodingen for hardhet i prosent. Kartdatum WGS84. Kartet viser også en del av området som ble kartlagt vest for anleggsrammen. «OTE_ref» viser til plasseringen av referansestasjonen i C-undersøkelsen.



Figur 3.1.3 Tre-dimensjonal visning av relativ hardhet av sedimentet under og i omegn av anlegget (dato 27.11.17); Rødt/gult indikerer hardt sediment og farger mot blått indikerer mykere sedimentsammensetning. Kartet er vestlig orientert. Kartdatum WGS84.

3.2 Strømmålinger

Strømroser viser strømhastighet og strømreretning for hele måleperioden og gir en indikasjon på hovedstrømreretning (Åkerblå, 2018a; figur 3.2.1). Resultater fra målingene viser at strømmen på lokaliteten er primært nordøstlig-rettet, hvor dette er uttrykt klart på spredningsdypet (60 m). Den gjennomsnittlige strømfyrken var sterk på nesten samtlige målingspunkt i vannsøylen, men bunnstrømmen hadde noe lavere gjennomsnittshastighet og ble klassifisert som middels sterk (Åkerblå, 2018a). Det var kort periode med strømstille, med mindre enn 10% nullmålinger (≤ 1 cm/s) på alle målte dyp. Dette tyder på god vannutsiftning i anlegget, som igjen fører til spredning av organisk materiale samt god oksygentilførsel for fisken.



Figur 3.2.1 (fra Åkerblå, 2018a). Gjennomsnittsmaksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder.

3.3 B-undersøkelse

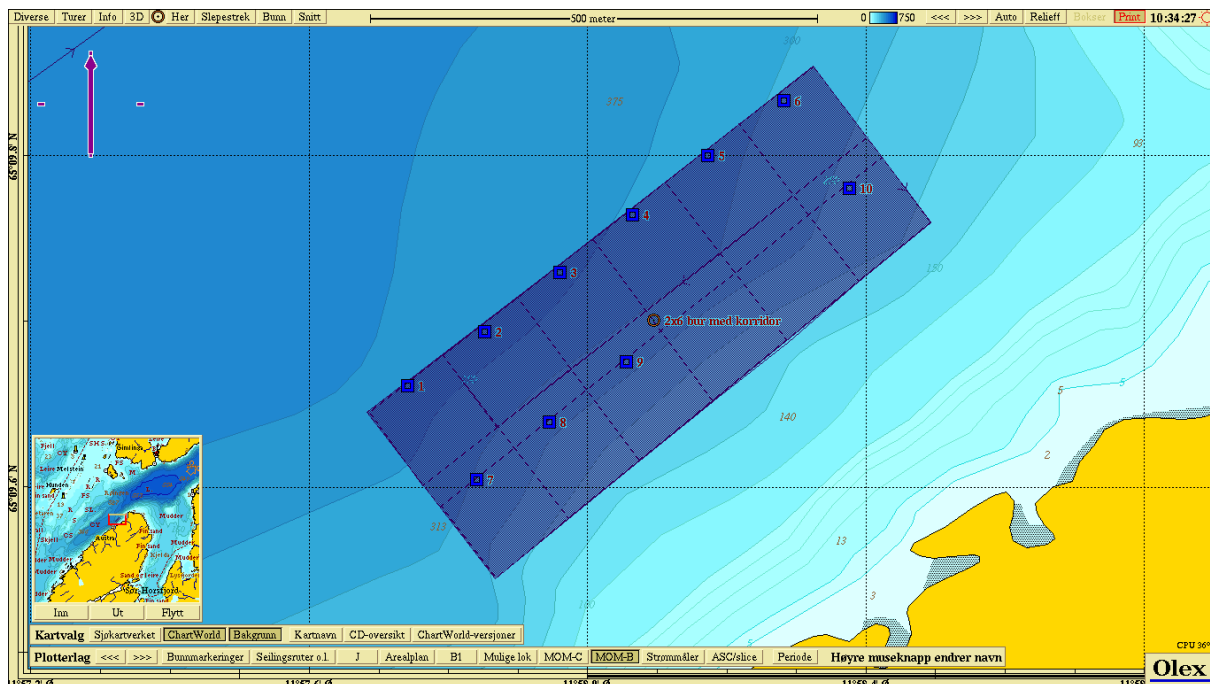
B-undersøkelsen ble utført av Åkerblå Nord AS, 08.06.2018, hvor 10 prøvepunkter ble plassert rundt i planlagt anleggssone (Figur 3.3.1). Metodeoppsettet var valgt for å best beskrive sedimentmiljøet under planlagt anleggsramme, og den ytterste merdrekken ble noe mer vektlagt i plasseringen av prøvetakingspunktene da dette området ble vurdert til å ha større akkumuleringspotensial. Et utdrag av hovedpunktene av rapporten fra Åkerblå Nord (2018) presenteres under.

Undersøkelsen indikerte et godt sedimentmiljø ut i fra samtlige parametere (gruppe I-III). Biodiversiteten var til dels høy og det ble funnet arter fra flere dyrerekker og ingen enkeltartsdominans (gruppe I). De kjemiske målingene indikerte gode miljøforhold, med unntak av én prøve som hadde noe lavt redokspotensial (-33 mV), men fortsatt innen beste tilstand (gruppe II). Undersøkelsen viste enkelte sensoriske tegn (gruppe III) til organisk belastning i form av misfarging (N = 1), noe lukt (N = 3), mykt sediment (N = 3) og høy fyllingsgrad i bløtbunnsprøvene. Det ble registrert mest oppbygging av organisk materiale i den nordvestlige delen av anlegget, samt rester av hvitfisk i den éne prøven (St. 1 og St. 2). Da det ikke har vært produksjon her tidligere ble det konkludert at oppbyggingen trolig var naturlig. Sedimentsammensetningen viste en todelt fordeling, hvor prøvene tatt i merdrekken mot dypområdet bestod av bløtere sedimentarter (hhv. silt, sand og skjellsand), mens prøvene tatt i den innerste merdrekken (sør) bestod utelukkende av hardbunn (St. 7 – St. 10). Undersøkelsen dokumenterte et godt sedimentmiljø, men understrekte at fremtidig overvåking av den ytterste merdrekken mot dypområdet vil være spesielt viktig med tanke på akkumuleringspotensialet.

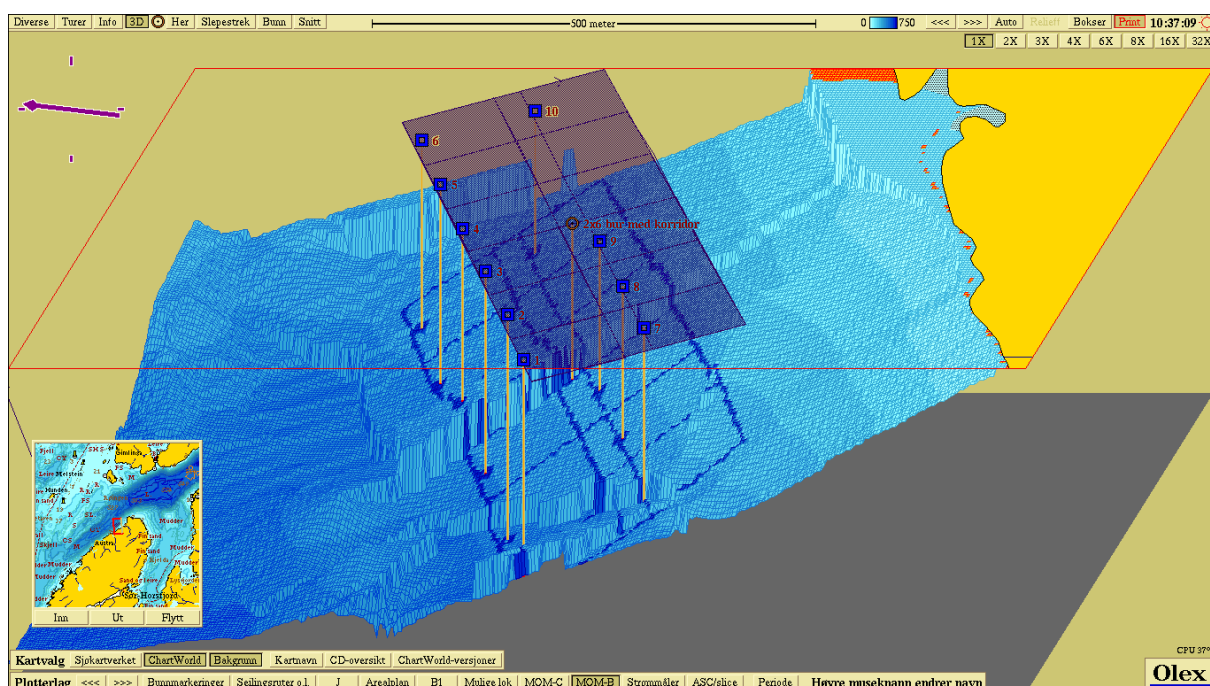
Helhetsvurdering: Lokaliteten får i B-undersøkelsen **lokalitetstilstand 1, «Meget god»**.

Tabell 3.3.1 Hovedresultater fra B-undersøkelse (Åkerblå Nord, 2018).

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gruppe II pH/Eh	0,20	Gruppe II pH/Eh	1
Gruppe III Sensorisk	0,48	Gruppe III Sensorisk	1
Gruppe II + III	0,29	Gruppe II + III	1
Dato feltarbeid	04.05.18	Dato rapport	07.05.18
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Antall grabbstasjoner	10	Antall grabbhugg	15
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Silt	Sand	Skjellsand
Antall grabbstasjoner med følgende tilstand (gruppe II og III)			
Tilstand 1	10	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Indeks (illustrert tilstand)	1	2	3
	↑		4



Figur 3.3.1 (Åkerblå Nord, 2018). 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). Mørkere farger av blå representerer større dyp, og fargespekteret er definert øverst i figuren (0 - 750 m). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

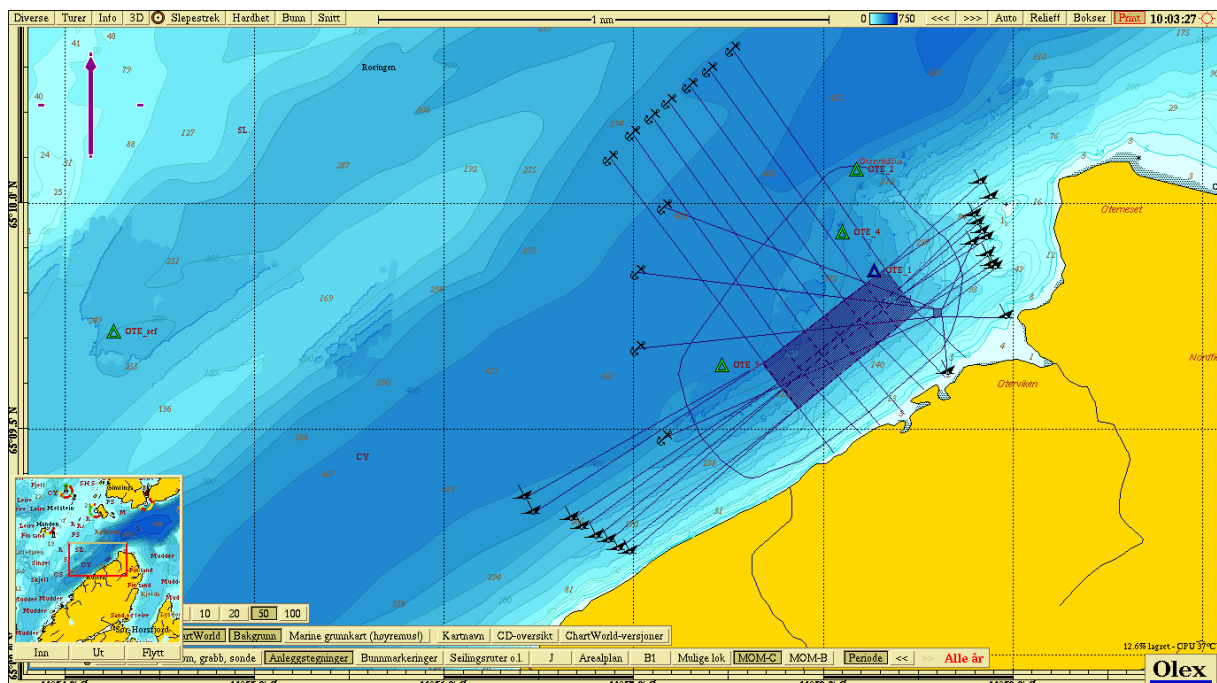


Figur 3.3.2 (Åkerblå Nord, 2018). 3D-kart med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant, Tilstand 1; grønn firkant, Tilstand 2; gul firkant, Tilstand 3; rød firkant, Tilstand 4). Mørkere farger av blå representerer større dyp, og fargespekteret er definert øverst i figuren (0 - 750 m). Kartet har vestlig orientering. Kartdatum WGS84.

3.4 C-undersøkelse

Under presenteres dokumentasjon på utføring av C-undersøkelsen, stasjonsoppsettet for overvåkning av overgangssonen og resultatene fra undersøkelsen utført ved Oterneset (Åkerblå, 2018b).

Strømmålinger på lokaliteten (Åkerblå, 2018a) viste en strøm som gikk primært i nordøstlig retning i hele vannsøylen (figur 3.2.1). Det ble derfor lagt flere stasjoner i denne retningen. Stasjon OTE_1 ble plassert omtrent 30 m nord for merdkant i nordøstlig del av anleggssonen, i overgangen mellom den anslåtte anleggssonen og overgangssonen. OTE_2 ble plassert 450 meter nord for anleggsrammen i kanten av den anslåtte overgangssonen. Det ble tatt en CTD-måling her da dette var den dypeste stasjonen. OTE_4 ble plassert 200 meter nord for anleggsrammen, noe mer vestover enn OTE_2 og OTE_1, mot dypområdet og i retningen av hovedstrømmen (Åkerblå, 2018a). OTE_3 ble plassert 176 meter vest for anleggsrammen mot dypområdet og skulle undersøke om noe organisk dispersjon også skjedde i en annen retning enn hovedstrømmen. Referanse stasjonen 'OTE_REF' ble plassert 2667 m vest for anleggsrammen i et område som ble anslått å ha lignende bunntopografi og forhold. Plasseringen av referansestasjonen nyttet hardhetskartleggingen som ble gjort cirka 2,6 kilometer vest for anlegget (figur 3.1.2). Plasseringen av stasjonene ble fastsatt i Olex og posisjonen av prøvetakingspunktene ble svært nøyaktig, da servicebåten MS Nærøysund brukte dynamisk posisjonering når feltarbeidet ble utført (figur 3.4.1; tabell 3.4.1).



Figur 3.4.1 Plassering av lokaliteten med bunntopografi og stasjonsplassering. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere område (fargespekteret er definert øverst i figuren, 0 – 750 m). Blå trekant indikerer stasjon med samlet tilstand 1 «meget god», og grønn trekant indikerer stasjon med samlet tilstand 2 «god». I venstre hjørne (vest) av kart vises referansestasjon «OTE_ref». Kartdatum WGS84.

Tabell 3.4.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS 9410 (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
OTE-1	65°09.836 N, 11°58.267 Ø	30	341	FAU, KJE, GEO, PE	C1
OTE-2	65°10.059 N, 11°58.174 Ø	450	474	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
OTE-3	65°09.624 N, 11°57.467 Ø	176	413	FAU, KJE, GEO, PE	C3
OTE-4	65°09.919 N, 11°58.100 Ø	200	391	FAU, KJE, GEO, PE	C4
OTE-REF	65°09.699 N, 11°54.259 Ø	2667	254	FAU, KJE, GEO, PE	REF

Det var veldig god biodiversitet og gode bunnfaunaforhold i det undersøkte området. Hyppigst forekommende art ved samtlige prøvestasjoner var den forurensingstolerante børstemarken *Paramphinoe jeffreysii*. Denne arten er ikke uvanlig å finne som naturlig dominerende art, spesielt i litt mer beskyttede områder og dypere fjorder (Åkerblå upubl. data). Det var også ellers svært lik artssammensetning ved de ulike prøvestasjonene, inkludert referansestasjonen. Ett av huggene ved OTE-2 som ble brukt til faunaanalyser hadde indikasjoner på organisk påvirkning i form av lukt og sverting, mens det andre hugget hadde ikke. Faunaanalysene viste det samme, hvor indeksene er noe lavere for dette hugget, men ikke nok til å endre tilstandsklasse. Dette indikerer noen lokale forskjeller i prøveområdet. De øvrige prøvestasjonene viste ikke slike forskjeller, og samtlige hugg ble akkrediterte, noe som bekrefter god prøve kvalitet. Støtteparameterne viste stort sett de samme gode forholdene som bunnfauna indikerte. Det var litt høyere karboninnhold, nitrogen og fosfor i området, spesielt ved stasjonene nærmest planlagt anleggsplasseringen, men dette er ikke uvanlig i skjermede og dype områder. Det er ikke kjent om området mottar noen form for organisk tilførsel utenom fra naturlige kilder. Samlet viste resultatene fra denne undersøkelsen gode bunnfaunaforhold.

Referansestasjonen skilte seg ikke ut fra de øvrige prøvestasjonene, hverken med faunaanalyser eller støtteparametere. Derfor vurderes stasjonen som godt representert for den antatte overgangssonen.

Kornfordelingen viste at området i hovedsak besto av sand med noe leire og silt ($\approx 25\%$). Andelen grus var minimal. Referansestasjon hadde en noe høyere fraksjon av leire og silt (tabell 3.4.2).

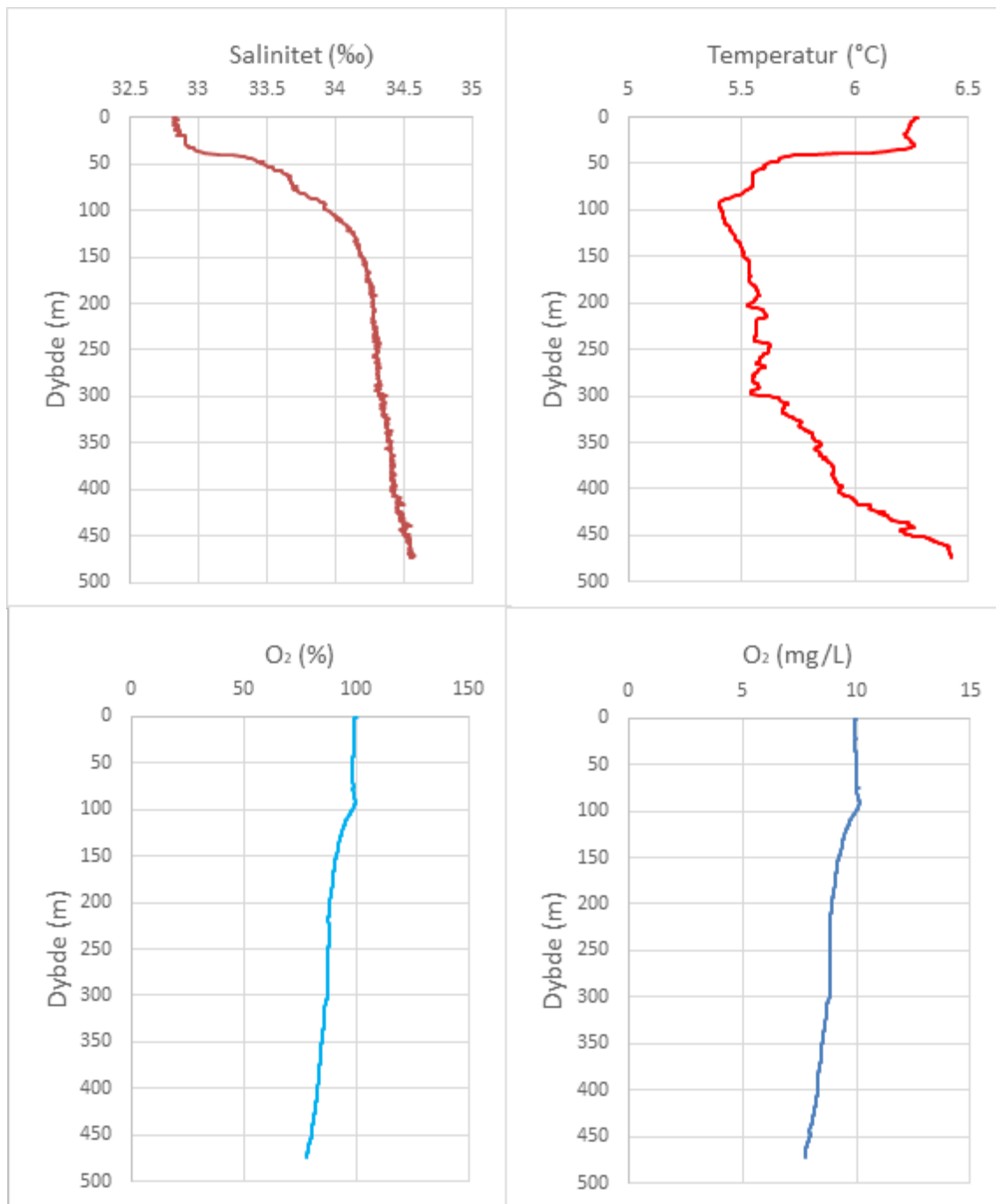
Tabell 3.4.2 Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
OTE-1	24	74	2
OTE-2	15	84	1
OTE-3	29	71	4
OTE-4	19	81	1
OTE-REF	37	63	1

3.5 Hydrografi

Hydrografiske data ble innhentet ved CTDO-nedsenking på den dypeste stasjonen (OTE_2) 04.05.18 klokken 9:40. Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved OTE_2 (figur 3.5.1). Saltinnholdet (salinitet) og temperaturmålinger viste høyere temperaturer samt lavere salinitet i det øvre vannlaget (≤ 35 m). Etter omtrent 35 meter økte saliniteten noe raskere de første 100 meterne og deretter relativt jevnt mot bunnen. Temperaturen viste jevnt lave temperaturer fra 100 til 300 meters dyp, hvor det deretter økte igjen og indikerer grovt sett en tredelt lagdeling av vannmassene. Oksygenmålingene viste derimot jevne forhold i hele vannsøylen, med bakgrunnsverdier like over bunnen. CTDO-målingen viste store avvik (≈ 100 m) i det estimerte dypet på målestedet (dybdedatabasen i Olex) i forhold til det som ble omregnet av sonden, da det dypeste målepunktet var på 473,5 meter. Det er rimelig å anta at dypet som ble kalkulert av sonden ligg nærmere faktiske dyp enn estimatene fra dybdedatabaser i Olex, da loddskuddene tatt i dette området var noe sporadiske.

Klassifisering (Veileder 02:2013) av oksygeninnholdet, målt ved fjernstasjonen er innenfor den beste **tilstandsklassen I, «meget god»**.



Figur 3.5.1 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for stasjonen i ytterkanten av overgangssonen, OTE_2.

4. Diskusjon

Oppdrettsanleggets influensområde, hvor organisk avfall forventes å akkumulere i målbar grad, ble bestemt etter batymetri, sedimenthardhet, data fra strømmålinger, forventet anleggsplassering og maks tillatt biomasse. Veiledende avstand fra akvakulturanlegg til kanten av overgangssonen, ut i fra en omsøkt MTB på 3120 tonn, er etter NS 9410:2016 400 meter.

Anlegget ønskes opprettet i et område med sterke strømforhold over skrånende bunn. Hardhetskartleggingen indikerte enn sedimentkonsistens som gikk fra hardere sedimentsammensetninger i sørøst til mykere sedimentsammensetninger i nordøstlig retning mot dypområdet. B-undersøkelsen (Åkerblå Nord, 2018) understøttet resultatene fra hardhetskartleggingen, da sedimentkonsistensen av bunnprøvene var i tråd med hardhetskartleggingen, samt at det ble funnet noe naturlig organisk akkumulering i enkelte av prøvene nærmere dypområdet. Den dominerende strømretningen var nordøstlig på alle målte dyp (Åkerblå, 2018a), og det største akkumuleringspotensialet antas derfor å være mot dypområdet i denne retningen.

Overgangssonen utstrekning ble utformet etter veiledende avstand på 400 meter iht. standard (Standard Norge, 2016). Overgangssonen ble strekt 450 meter mot nordøst på grunn av spredningspotensialet i denne retningen. Utstrekningen kan være noe underestimert gitt at MTB er opp mot det maksimale av intervallet (2000 til 3599 t) og de gode strømforholdene. I nordvestlig sektor minker overgangssonens utstrekning i vestlig retning, fra 350 meter lengst øst til cirka 320 meter i vest. Mot grunnere strøk i sør minker overgangssonen til rundt 200 meter fra anlegget, da området ble vurdert til å ha lavt akkumuleringspotensial (figur 3.1.3).

Sedimentmiljøet under anlegget var godt, hvor det kun ble registrert enkelte tegn på organisk påvirkelse som trolig var fra naturlige kilder (Åkerblå Nord, 2018) Sedimentmiljøet i overgangssonen var godt selv om det ble vist noe høyere innhold av karbon, nitrogen og fosfor i overgangssonen. I rapporten (Åkerblå, 2018b) ble det understreket at dette ikke er uvanlig i skjermede og dype systemer. Faunasamfunnet var veletablert og artssammensetningen var relativt lik i alle prøvestasjonene (inkludert referansestasjonen), med den forurensingstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* som hyppigste art. Gitt de noe høye bakgrunnsverdiene i sedimentet i overgangssonen samt akkumuleringspotensialet mot dypområdet, kan det bli oppbygning av organisk materiale i dette området. Forholdene ligger etter vår vurdering til rette for å kunne drifte lokaliteten i tråd med god fiskevelferd samt miljøforhold.

Litteratur

- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Fiskeridirektoratet (2018a). *Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg*, Lastet ned 25.06.18 fra <http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Registre-og-skjema/Skiema-akvakultur/Akvakultursoeknad>
- Fiskeridirektoratet (2018b). Fiskeridirektoratets kartløsning på nett, Yggdrasil.
- Hammersland, M. (2018). *Minisoft SD200W*, v. 3.22.3.238, SAIV AS.
- 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.
- Vannportalen.no. Klassifisering av økologisk tilstand i vann. *Klassifiseringsveileder 01:2009*.
- 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 vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2018a) *Vurdering av strømforhold ved Austra*. Rapportnummer: SR-M-03218-Austra0518-ver01. Forfatter(e): Kristine Torkildson, s. 1-58.
- Åkerblå AS (2018b) *C-undersøkelse NS9410:2016 for Oterneset*. Rapportnummer: MCR-M-18064-Oterneset 03.07.2018. Forfatter(e): Dagfinn Breivik Skomsø, s. 1-67.
- Åkerblå Nord AS (2018) *B-undersøkelse for lokalitet Austra*. Rapportnummer: B-M-18080. Forfatter(e): Torbjørn Gylt, s. 1-21.

Vedlegg

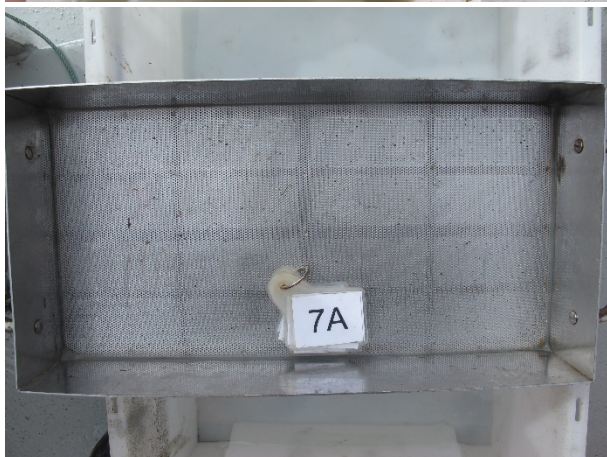
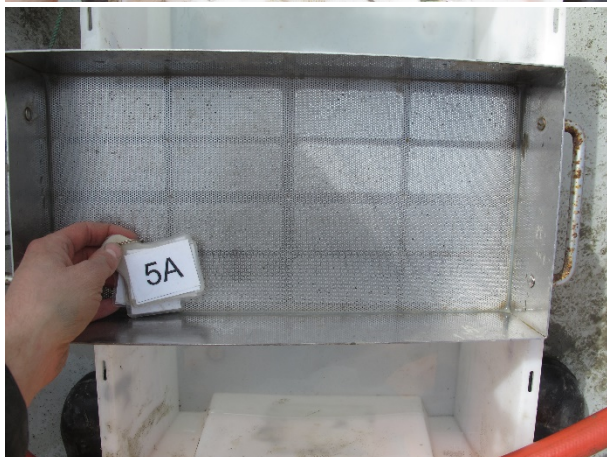
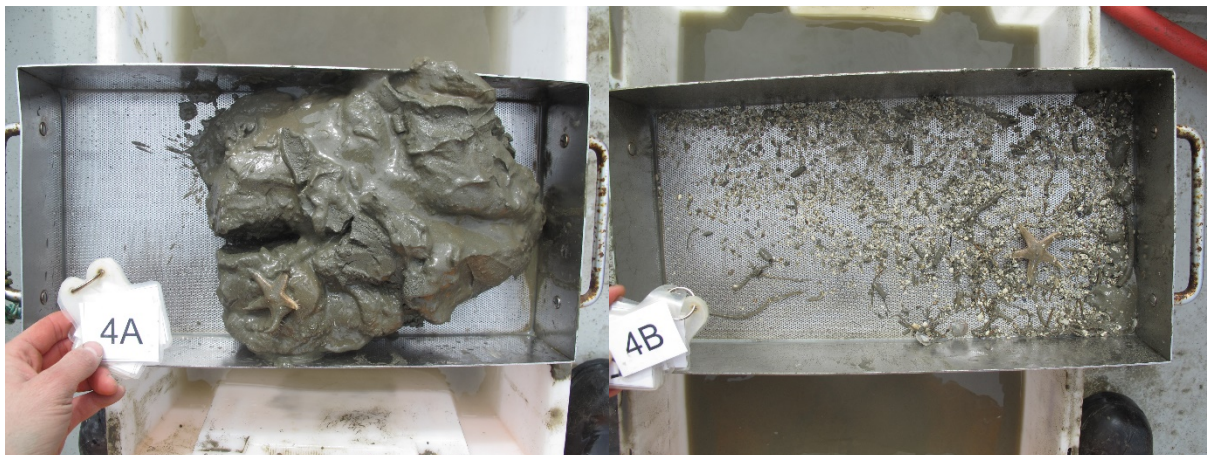
Vedlegg 1 - Bilder sediment B-undersøkelse

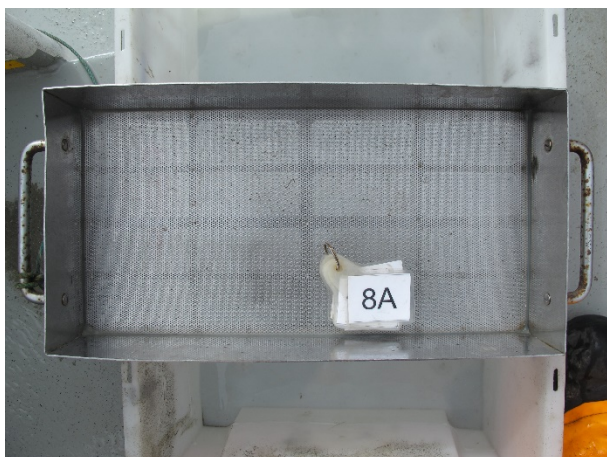
Bilder nedenfor viser sediment og ferdig vasket prøve ved stasjonene.

Bilde merket 1A,2A,3A...osv = sediment

Bilde merket 1B, 2B, 3B...= ferdig vasket prøve







NB: Bilder stasjon 9 og 10 mangler

Vedlegg 2 - Bilder sediment C-undersøkelse

Bildene markert med 5 var bilder tatt av referansestasjonen. De andre følger stasjonsnummeringene: 1 = OTE_1, 2 = OTE_2, 3 = OTE_3 og 4 = OTE_4. Bildene ble tatt før prøvene ble vasket. A og B henviser til henholdsvis første og andre grabbhugg av fauna.



