

Forundersøkelse
for
Skjåskjeret

NS9410:2016



Oppdragsgiver:

Sinkaberg-Hansen AS



Forundersøkelse for Skjåskjeret

Rapportnummer	101718-01-000		
Rapportdato	17.07.2020		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	17.10.2019	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	17.10.2019	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	27.04.2020-02.06.2020	Sinkaberg-Hansen AS/Åkerblå AS
		26.09.2019-15.11.2019	
	CTDO-undersøkelse:	17.10.2019	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	14.09.2019	Nærøysund Aquaservice AS
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
Lokalitet			
Lokalitet	Skjåskjeret		
	Bindal, Nordland		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	Sinkaberg-Hansen		
Kontaktperson	Irene Riise		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Torbjørn Gylt E-mail: torbjorn@akerbla.no Telefonnr.: (+47) 959 31 880 		
Godkjent av	Dag Slettebø		
Distribusjon	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.</i>		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

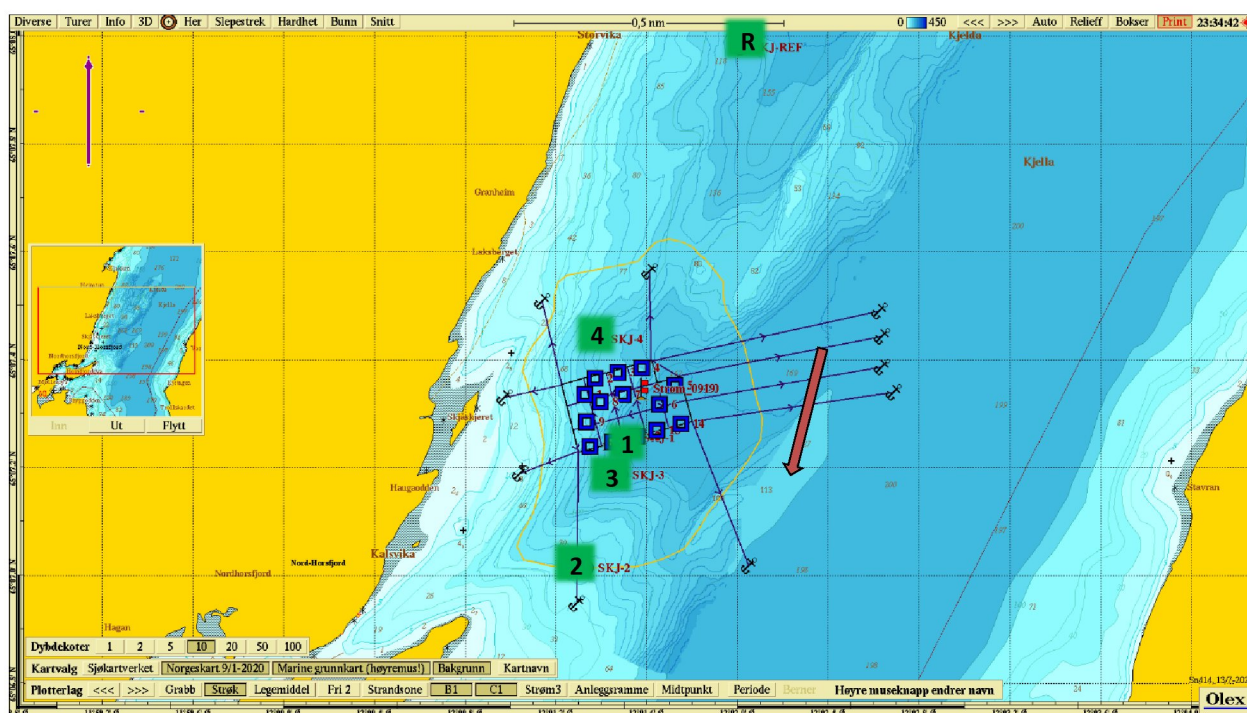
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige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

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

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av lokalitet Skjåskjeret, hvor det planlegges å søke om en maksimalt tillatt biomasse på 3120 tonn.

Overgangssone: Strøm og bunn gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil akkumuleres i fordypningspunkter, i hovedsak mot sør-sørvest. Overgangssonen ble da satt noe lengre mot sør enn veiledende avstand på 400 m. Avstanden til overgangssonen mot øst ble innskrenket da akkumulasjon i større avstander i denne himmelretningen ble ansett som lite sannsynlig. Mot vest ble overgangssonen naturlig innskrenket av land. Overvåking mot nord, der en partisjon av strømmen går, foreslås gjennomført gjennom med en stasjon plassert i et sannsynlig akkumulasjonspunkt. Da vannføringen er størst mot sør-sørvest overvåkes denne himmelretningen av tre stasjoner (C1, C2 og C3), som med C2 stasjonen som ytterpunkt danner et transekt. C1-stasjonen vil imidlertid kunne være i annen posisjon i potensielle fremtidige miljøundersøkelser, da den plasseres etter hvor B-undersøkelser viser størst påvirkning (om mulig). C3-stasjonen ble plassert ved bunnen av en skråning, da sjøbunnen her forventes å være samlende. Resultatene indikerte at det var antydning til noe organisk påvirkning i overgangssonen før en potensiell etablering av oppdrettsvirksomheten, men det ble ikke funnet noen konkret kilde (Åkerblå, 2019a).



Anleggssone: Det ble opprettet 14 stasjoner som ble fordelt i planlagt anleggsramme med en stasjon i hvert bur. Sediment ble innhentet ved 12 av 14 prøvestasjoner. To prøvestasjoner ble definert til hardbunn. Det ble ikke registrert tegn til organisk opphopning i undersøkelsen, men stasjoner i dypområdet mot øst hadde en finere sedimentsammensetning, og kan indikere et

område som lettere kan belastes. Anleggssonen ble bestemt å følge anleggsrammen. Dekningsgraden av de undersøkte parameterne var høy og det forventes av den grunn at alternativ overvåking ikke vil være nødvendig (Åkerblå, 2019b).

Sjøbunnen mot sør og sørvest forventes å være akkumulierende, men det kan også forventes at det vil kunne spores belastning i innbuktningen mot nord. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene er nå godt kartlagt gjennom miljø- og strømundersøkelser. Det forventes at resuspensjon kan forekomme på sjøbunnen, både i anleggssonen og overgangssonen, slik at belastningen kan opptre temporalt.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	5
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	7
2.1 Lokalitet	7
3. Resultater	8
3.1 Bunnkartlegging	8
3.2 Strømmålinger	10
3.3 B-undersøkelse	13
3.4 C-undersøkelse	15
4. Diskusjon	20
Litteratur	21
Vedlegg	22
Vedlegg 1 - Bilder fra B-undersøkelsen (Åkerblå, 2019b)	22
Vedlegg 2 - Feltlogg (B-parametere)	26

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunngir metodikk for overvåking av miljøpåvirkning/tilstanden i resipienten. Forundersøkelser kreves ved etablering av anlegg og før en vesentlig utvidelse av eksisterende anlegg for å kunne konstatere 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 få 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

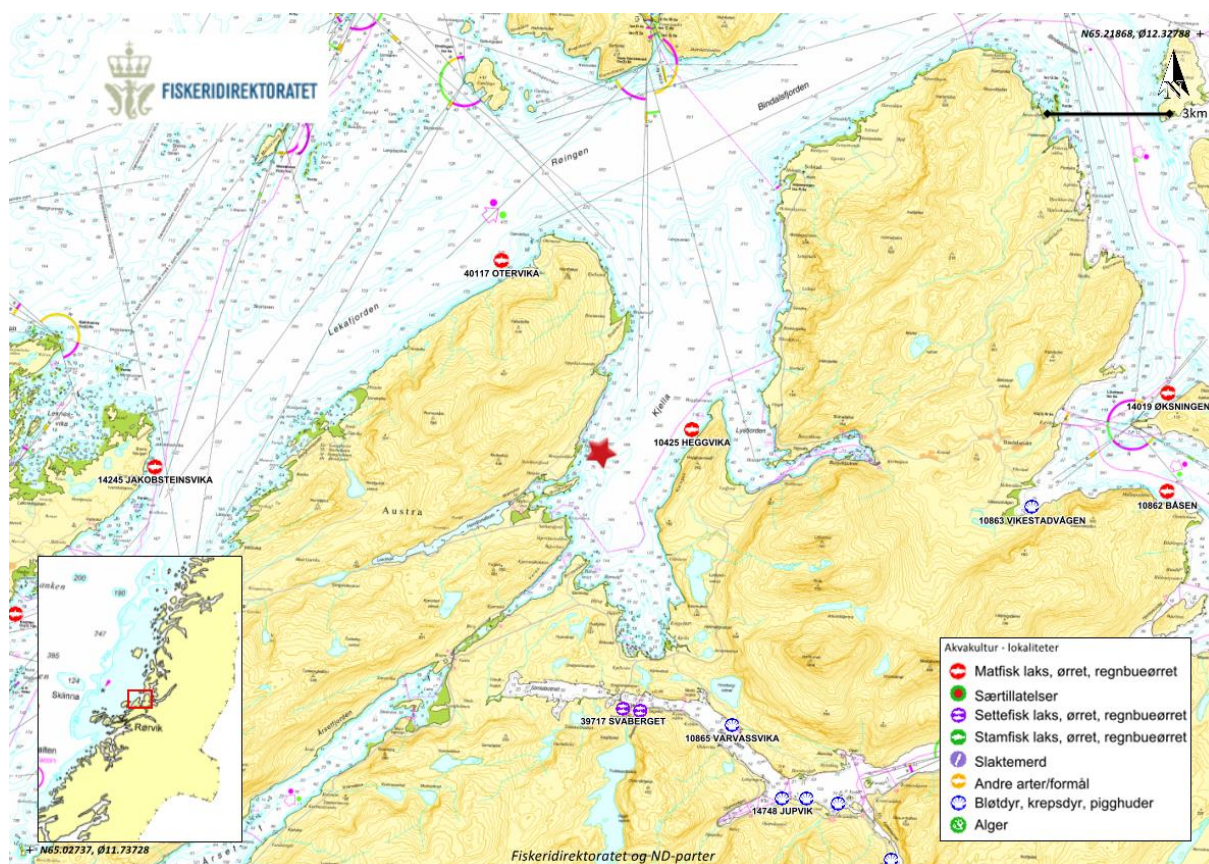
Et supplement som angår C-undersøkelsen finnes i *Presisering av standard NS 9410:2016* (2019), utstedt av Miljødirektoratet, hvor blant annet strømvurderinger og C2-stasjonens plassering er beskrevet. På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen 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

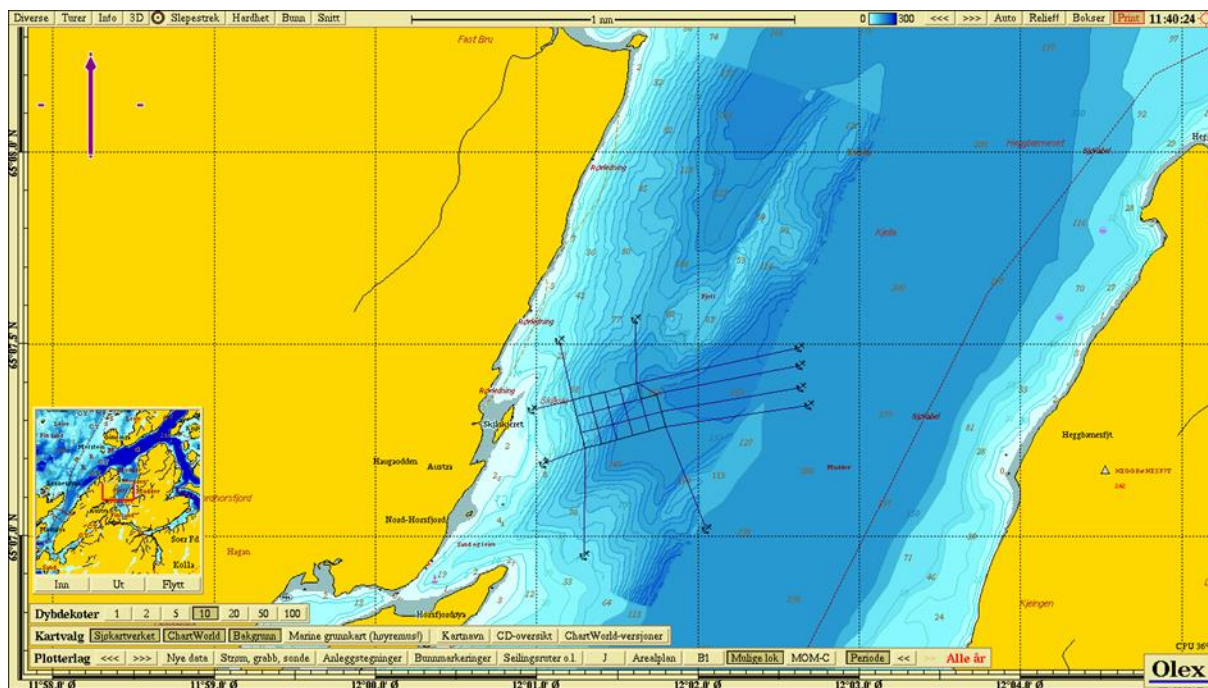
2.1 Lokalitet

Det er utredet et område i Kjellafjorden i Bindal kommune, Nordland fylke, hvor oppdrettslokalitet Skjåskjeret ønskes plassert (Figur 2.1.1). Planlagt lokalitet ligger på vestsiden av fjorden i en lokal innbuktning av dypområdet i fjorden. Nord og sør for lokaliteten er det mer kupert batymetri og rammen ligger over en østgående skråning. Dybde under den tiltenkte anleggsrammen varierer fra 64-159 meter (figur 2.1.2). Det er ingen terskel mellom anlegget og de dypere områdene.

Det er kommunisert at lokaliteten søkes for en MTB på 3120 tonn. Lokaliteten planlegges som et rammeanlegg med tre burrekker på henholdsvis fire-, fem- og fem bur (nord-sør), totalt 14 bur, med langsiden vendt mot nord-nordvest og sør-sørøst.



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 fokus på rammeplassering. Plassering av flåte og fortøyninger var ikke endelig satt på rapporttidspunkt. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

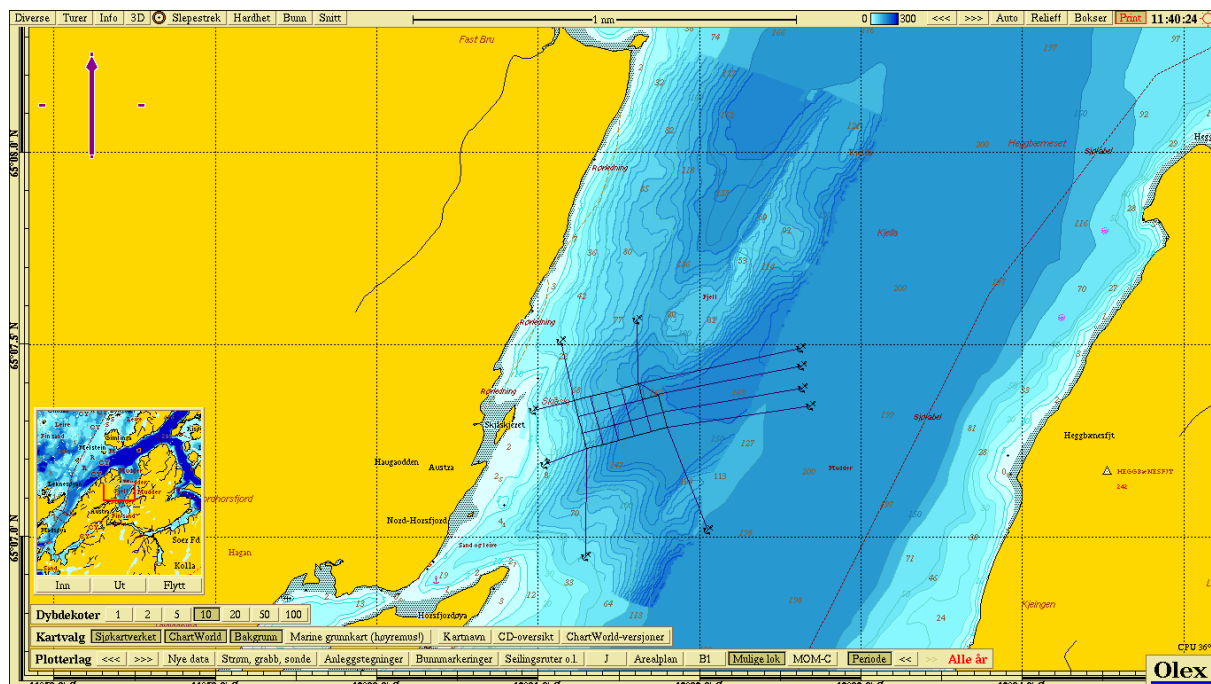
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

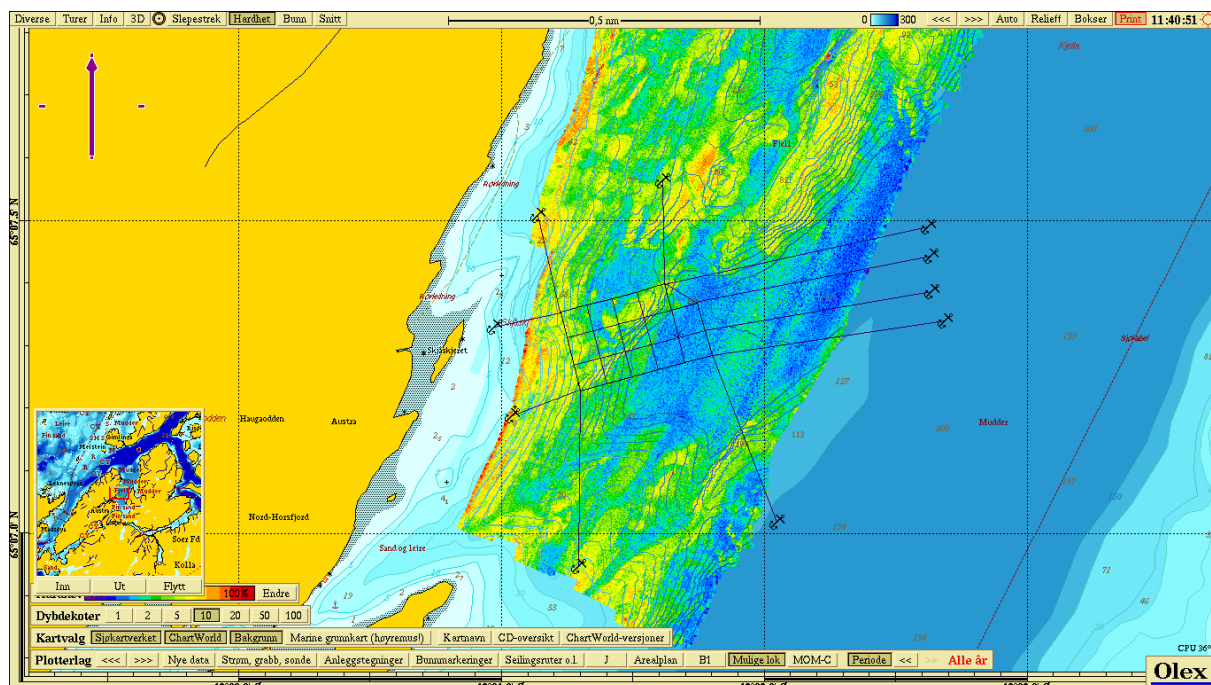
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil potensielt bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt i september 2019 (*trolig*, pers. komm., Holm, H.) med arbeidsbåten 'Nærøysund' av Nærøysund Aquaservice AS. Bunntopografien og hardheten ble kartlagt med et multibeam ekkolodd av merket Kongsberg, modell EM 2040.

Bunnkartleggingen viste at det tiltenkte anlegget er plassert over en østgående skråning som flater ut under østlig del av anlegget (Figur 3.1.1). Hardhetskartleggingen indikerte hardere sedimentsammensetninger (gule- til røde fargenyanser) mot vest, og et tydelig bløtbunnsfelt hvor sjøbunnen flater ut (grønne- til blåe fargenyanser) mot øst (Figur 3.1.2 og 3.1.3). Sør for anlegget er det en lokal skråning hvor dybdene minker mot sørvest og Horsfjordøya, mens nord for anlegget er det en ujevn skråning hvor dybdene minker mot nordvest (Figur 3.1.1). Sør for anlegget dominerte grønne- til blåe fargenyanser, med noen hardere parti som sammenfalt med lokale topper på sjøbunnen (Figur 3.1.2). Nordvest for anlegget er det et lokalt bløtbunnsfelt på cirka 180x120 meter. Cirka 280 meter nordøst for anlegget øker dybdene mot et bunnpunkt på cirka 160 meter, og bunnkartleggingen viser en lokal renneformasjon i dette området. Sentrale og dypere deler av renneformasjonen var dominert av blåe- til grønne fargenyanser, mens øst og vest for renneformasjonen var det indikert noe

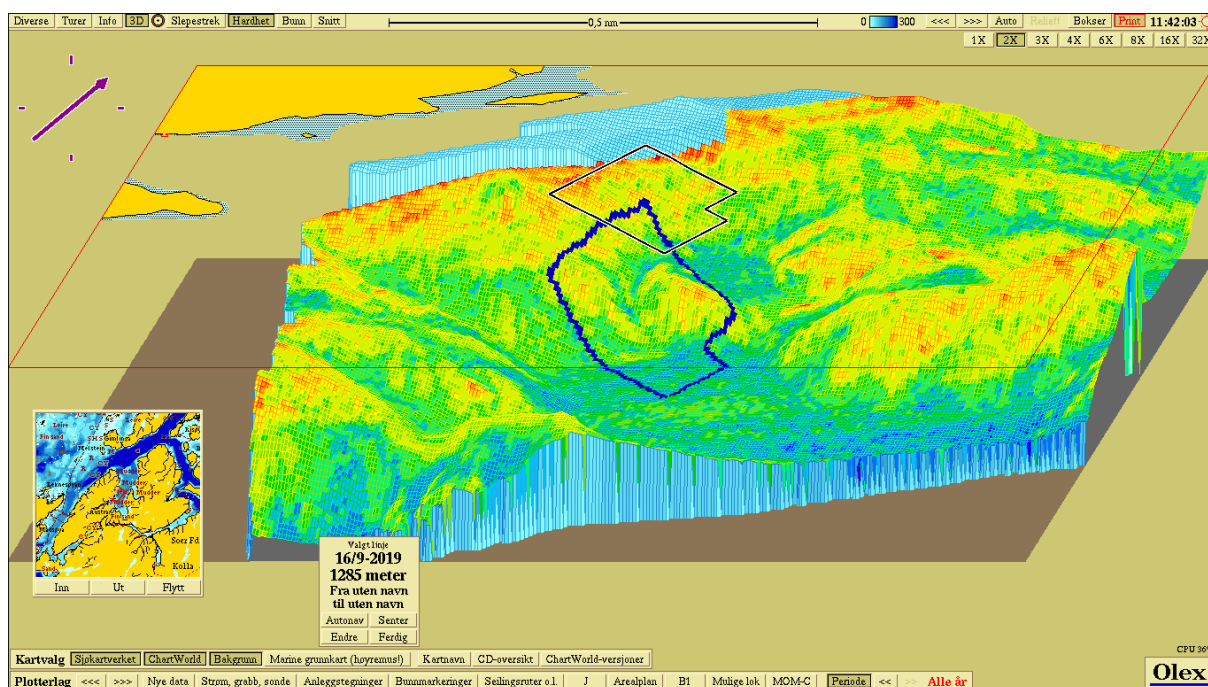
hardere sedimenttyper (grønne til røde fargenyanser). Dybdene under det tiltenkte anlegget varierer fra 60-160 i anleggssonen og 20-163 meter i overgangssonen (Figur 3.1.1).



Figur 3.1.1. Bunnkartlagt område rundt planlagt oppdrettslokalitet. Anlegget er presentert med ramme og foreløpige 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 (hardbunn) til blått/lilla (bløtbunn). Anleggsplassering og foreløpig planlagte fortøyningslinjer er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen med hardhet under anlegget. Kart har nordvestlig orientering.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført fire strømmålinger ved den tiltenkte lokaliteten i 2019 og 2020 (Tabell 3.2.1), hvor feltarbeidet ble utført av Sinkaberg-Hansen AS, men kvalitetssikringen av data, strømanalyser, -vurderinger og -rapporten ble henholdsvis utført og levert av Åkerblå AS (2020). Det ble benyttet målere av typen Aquadopp Current Profiler (AquaPro, 400 kHz) fra Nortek til samtlige av målingene. Teksten presentert under tabellen er hentet (modifisert) fra strømrapporten (Åkerblå, 2020). Strømklassifiseringene er gjort etter Åkerblå AS sitt interne klassifiseringssystem for forskjellige strømparametere (Åkerblå, 2015). Posisjonen til strømriggerne ble stadfestet med en GPS (figur 3.2.1). Det ble også foretatt strømmålinger av Aqua Kompetanse i 2009, men disse blir ikke utdypet i denne rapporten da målingene ble foretatt lengre nord enn anlegget er tiltenkt og med noe utdaterte rotormålere. Rotormålere kan underestimere strøm grunnet den interne tregheten slike instrumenter har.

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

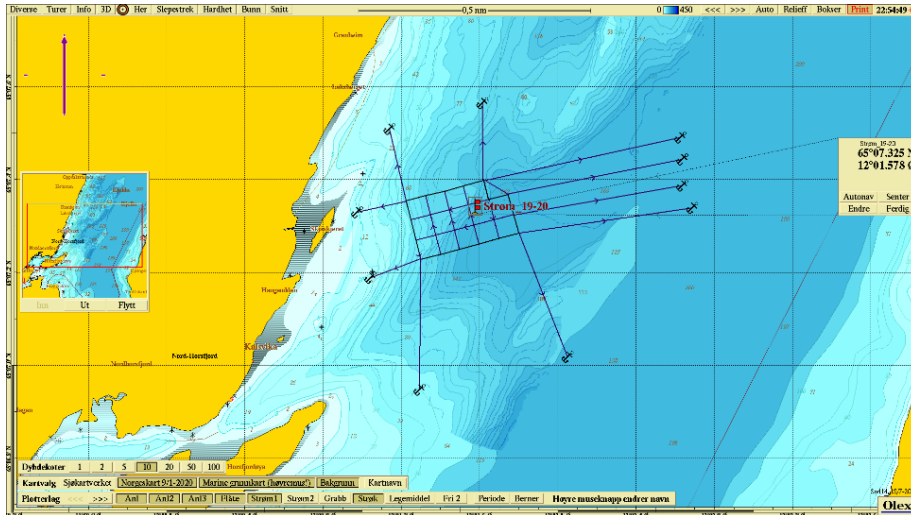
Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Vurdering av strømforhold ved Skjåskjeret.	SR-M-97819-Skjåskjæret1219-ver02.pdf	5-, 15-, 83- (sprednings-) og 120 meters (bunndyp) dyp.	65° 07.325' N, 12° 01.578' E

Strømmen på Skjåskjeret er mot N – S på 5 m, mot N – S/SV på 15 m og spredningsdyp (83 m), og mot NØ/Ø/SØ/S/SV på bunndyp (120 m). Strømretninger på 5m, 15m og spredning stemmer med fjordens orientering, og domineres av to motsatt rettede hovedstrømsretninger (figur 3.2.2). Strømretninger på bunndyp stemmer med området bunntopografi. 61,2 % av relativ vannutskiftning på 5 m, 73,4 % på 15 m, 59,0% på spredningsdyp (83 m) og 79,7 % på bunndyp (120 m) skjer langs de respektive hovedstrømretningene.

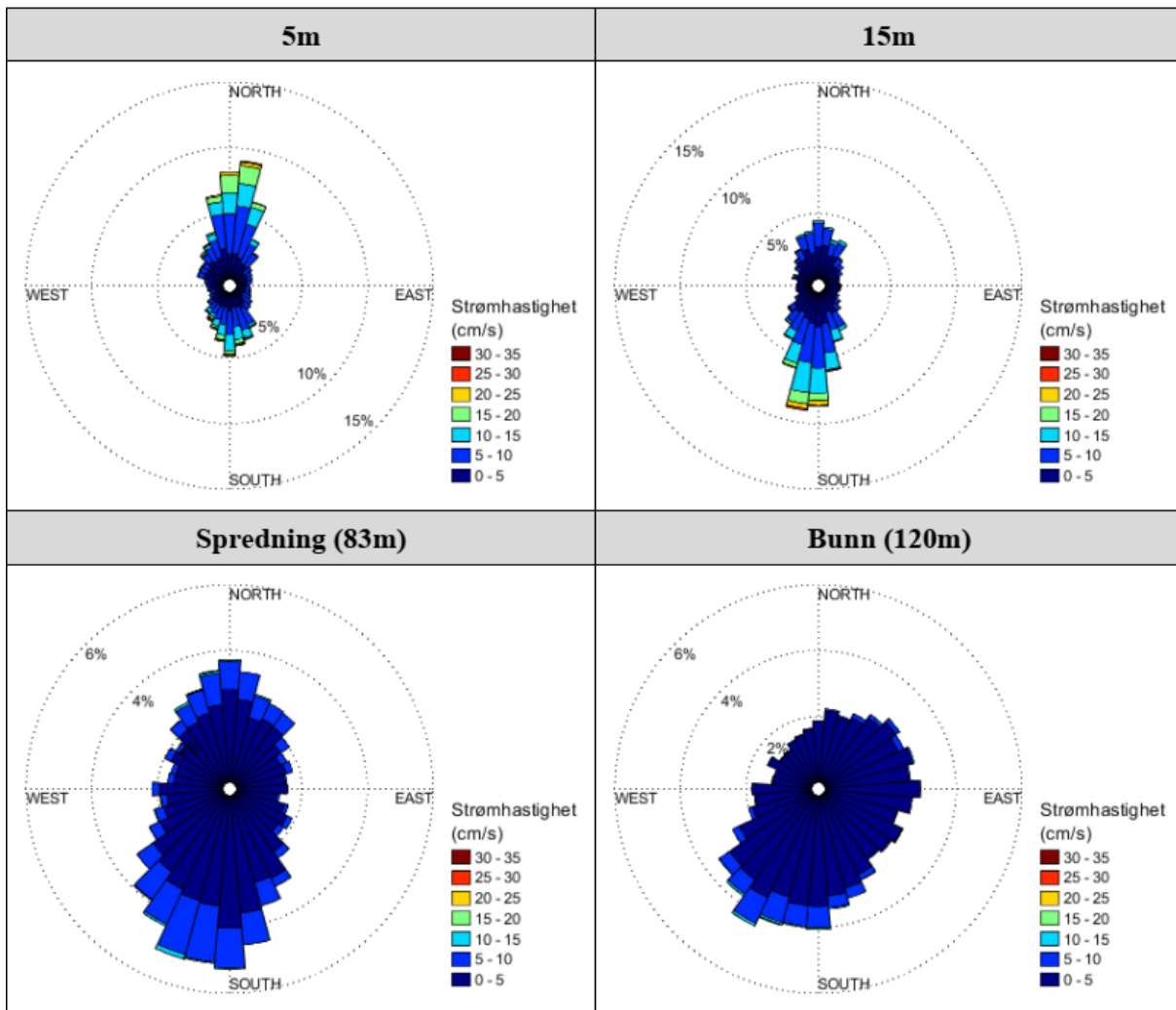
Maksimal strømhastighet var 32,3 cm/s mot S på 5 m, 32,9 cm/s mot S på 15 m, 17,2 cm/s mot N på spredningsdyp (83 m) og 16,4 cm/s mot S på bunndyp (120 m). Maksstrømmen var langs hovedstrømsretning for alle dyp og er vurdert som middels sterk på 5 m, sterk på 15 m, og middels sterk på sprednings- og bunndyp. Denne består bare av én måling og gir ikke en indikasjon om strøm 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. Signifikant maksimal strømhastighet var 12,2cm/s på 5 m, 10,3cm/s på 15 m, 5,7cm/s på spredningsdyp (83 m) og 4,3 cm/s på bunndyp (120 m). Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som middels sterk på 5 m og 15 m, og svak på sprednings- og bunndyp. Det var tilfeller der strøm var > 30 cm/s på 5m og 15m. Lengst varighet av strømhastighet større enn eller lik 30 cm/s var 20 minutter på 5 m og 50 minutter på 15 m. Høy strømhastighet oppstår uregelmessig på måleposisjonen, og varighet av disse i området er kort. Høye strømhastighet er vurdert forårsaket vind.

Gjennomsnittlig strømhastighet var ≥ 2 cm/s på alle dyp. Gjennomsnittsstrøm var 6,8 cm/s på 5 m; 5,6 cm/s på 15 m; 3,5 cm/s på spredningsdyp (83 m) og 2,6 cm/s på bunndyp (120 m). Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som middels sterk på 5 m og 15 m, og som svak på sprednings- og bunndyp. Neumann-parameteren er vurdert som middels stabil på 5 m, stabil på 15 m, lite stabil på spredningsdyp (83 m) og middels stabil på bunndyp (120 m). Strømretninger og vannutskiftning stemmer med fjordens orientering og områdets bunntopografi. Vannutskiftningen på er vurdert som god (selv om Neumann-parameter er lav på spredningsdyp), fordi vannet beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare flyter fram og tilbake. Vannutskiftningen trenger ikke nødvendigvis å være dårlig på 5 m og 15 m hvor vannet strømmer noe frem og tilbake, ettersom det har vært perioder med strøm i én retning med varighet over en dag. Derfor er det ikke nødvendigvis det samme vannet som returnerer.

Prosent nullmålinger (< 1 cm/s) var mindre enn 10 % på 5 m, 15 m og spredningsdyp (83m). På bunndyp var prosent nullmålinger 11,4%. Lengst varighet for strøm < 1cm/s var 30 minutter på 5 m og 15 m, 50 minutter på spredningsdyp og 60 minutter på bunndyp.



Figur 2.3.1. Plassering av strømrigger (røde flagg) relativt til tiltenkt anleggsplassering og foreløpig planlagte fortøyningslinjer er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Koordinatene til strømriggerne er angitt til høyre i kartet. Kartdatum WGS84.



Figur 3.2.2. Strømrosene viser strømhastighet og strømretning under hele måleperioden (to måleperioder). Strømrosene viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figurene, og hvilken strømhastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene. Strømrose gir en indikasjon på hovedstrømretning og om strømmen har en dominerende retning eller ikke (Åkerblå, 2020).

3.3 B-undersøkelse

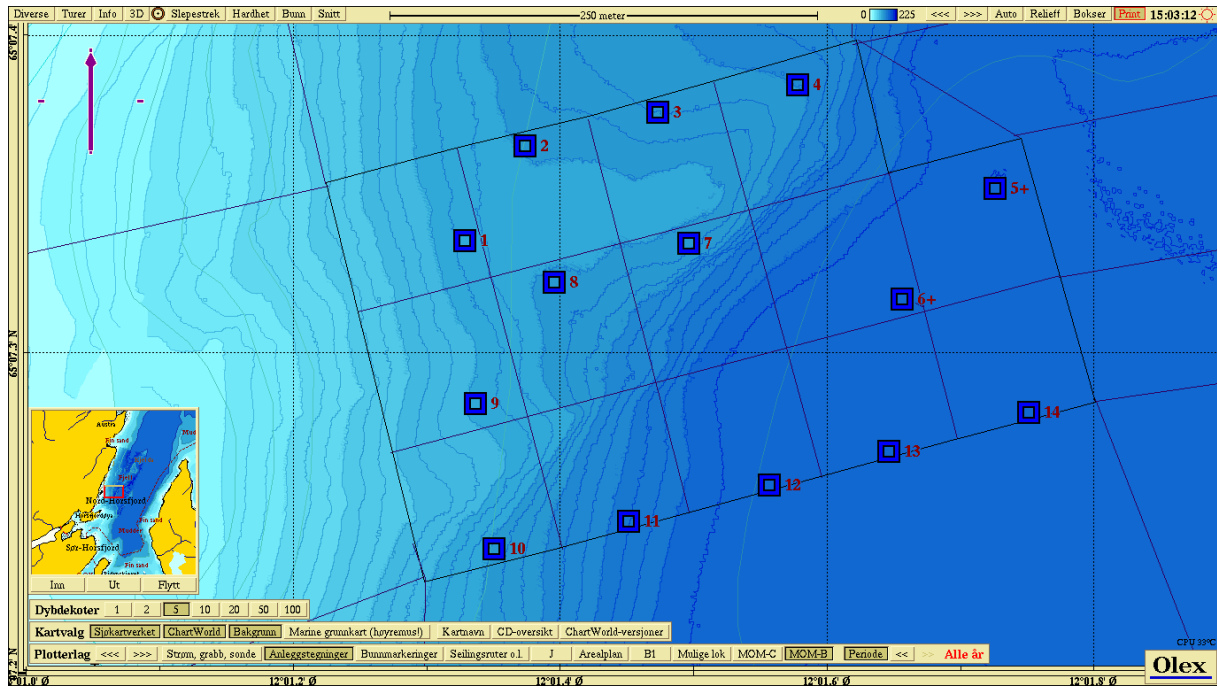
Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentert gjennom 14 forhåndsbestemte stasjoner. Fokus var å kartlegge sedimentforholdene før en etablering av drift (Tabell 3.3.1). Da anlegget var planlagt med 14 bur ble det plassert en stasjon i hvert bur. Stasjonene ble plassert spredt utover i rammen for å dekke forskjellige dybdegradienter (Figur 3.3.1; Tabell 3.3.2). Resultatene viste at sjøbunnen bestod hovedsakelig av bløtere jordarter som silt, sand og leire. Området bar preg av å bli utsatt for ingen til lite naturlig organisk belastning (Åkerblå, 2019b; Figur 3.3.2).

Tabell 3.3.1. Oversikt over B-undersøkelser utført ved den tiltenkte lokaliteten Skjåskjeret.

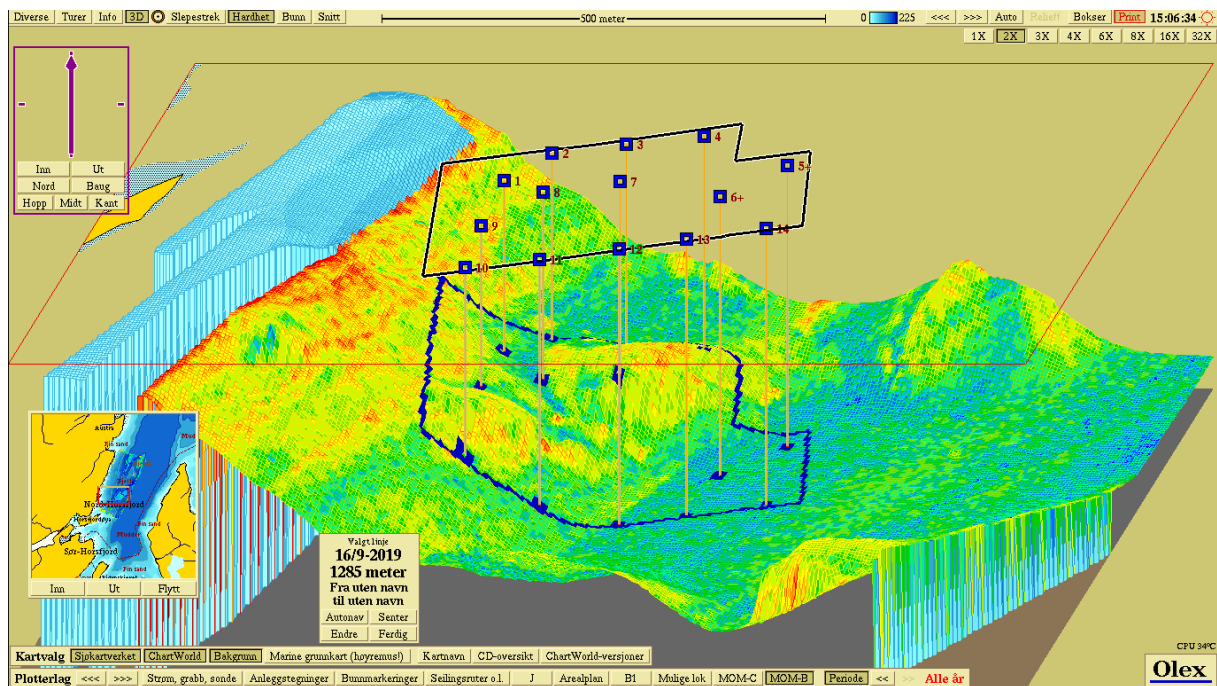
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utført
2019	NA	Forundersøkelse	0,13	NA

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse (Åkerblå, 2019b).

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,00	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,27	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,13	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	17.10.19	Dato rapport	30.10.19
Lokalitetstilstand			1
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	14	Ant. grabbhugg	17
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Silt	Sand	Leire
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	14	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84 (Åkerblå, 2019b).



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, 2019b).

3.4 C-undersøkelse

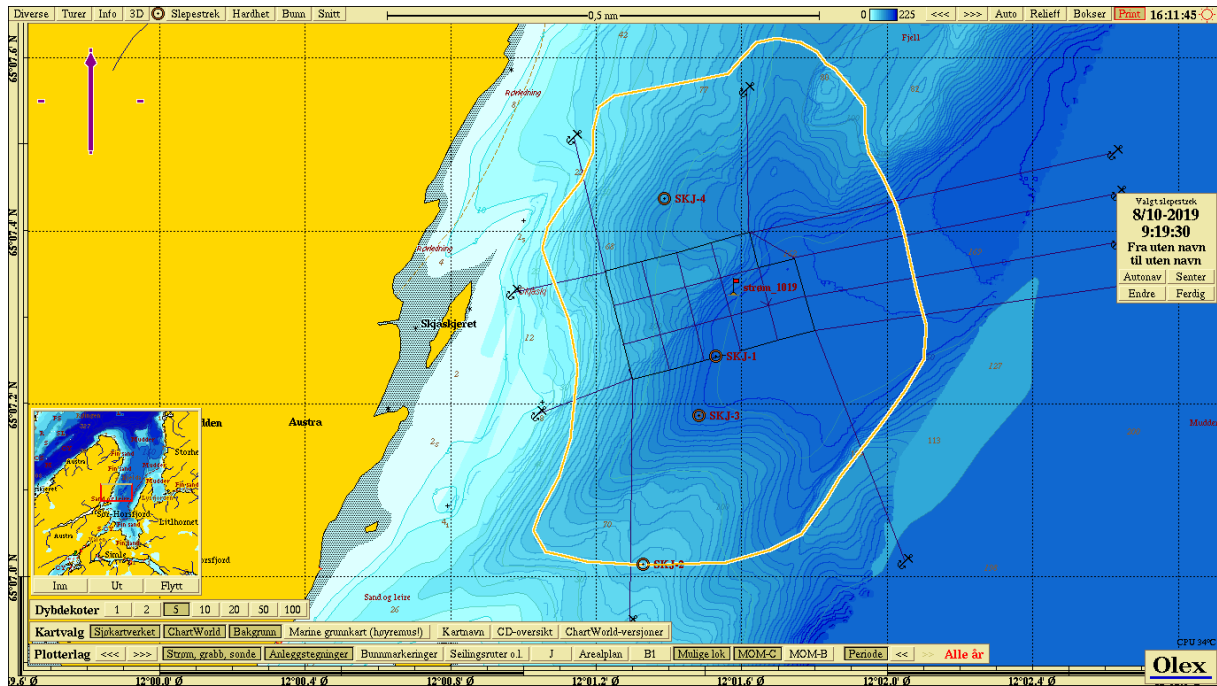
Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Spredning av organisk biprodukter forventes å følge den vekslende, trolig tidevannsstyrte strømmen, mot nord og sørvest. Batymetrisk utforming (grunne- og kuperte områder, fordypningspunkt) og vekselvis strømføring gjør at belastning forventes mot nord og sørvest, hvor enkelte hjørner av fordypningsområder vil gi høyere akkumuleringspotensiale. Fokuset for stasjonsoppsettet var det ovennevnte området, og stasjonene er balansert i distanse fra anlegget for å kunne påvise en belastningsgradient ut i resipienten, med hovedvekt mot sørvest. Stasjonsplasseringen er, i tillegg til ovennevnte faktorer, satt hvor en forventer mykt sediment på bakgrunn av hardhetsdata i området.

C1-stasjonen ble plassert hvor det ble funnet størst naturlig akkumulering av sedimenter i B-undersøkelsen (Åkerblå 2019b; figur 3.3.1) utført før C-undersøkelsen. SKJ-1 ble plassert 25 meter fra tiltenkt merdkant. Prøvestasjonen SKJ-3 og SKJ-2 ble plassert i et transekt med sørvestlig retning etter den vurderte hovedstrømsretningen ved spredningsdypet (figur 3.2.2; Åkerblå, 2020), henholdsvis 110 og 400 meter sør-sørvest for anleggsrammen. SKJ-3 ligger i foten av en lokal skråning og antas å ha et høyere akkumulasjonspotensial, da transport av organiske produkter i en lengre avstand fra anleggsrammen i denne himmelretningen trolig vil være begrenset (figur 3.2.2). SKJ-4 ble plassert 120 meter nord-nordvest for anleggsrammen i et indikert bløtbunnfelt. Dette for å kunne detektere spredning av organiske biprodukter mot denne himmelretningen, da det ble registrert en del vannføring mot nordvest ved 5 og 100 meters dyp (Aqua Kompetanse 2009). Referansestasjonen ble plassert 1117 m nord-nordøst for anleggsrammen på 135 meters dyp. Plasseringen av prøvestasjonen er vurdert å være representativ for samme området som dekkes av prøvestasjonene innenfor overgangssonen.

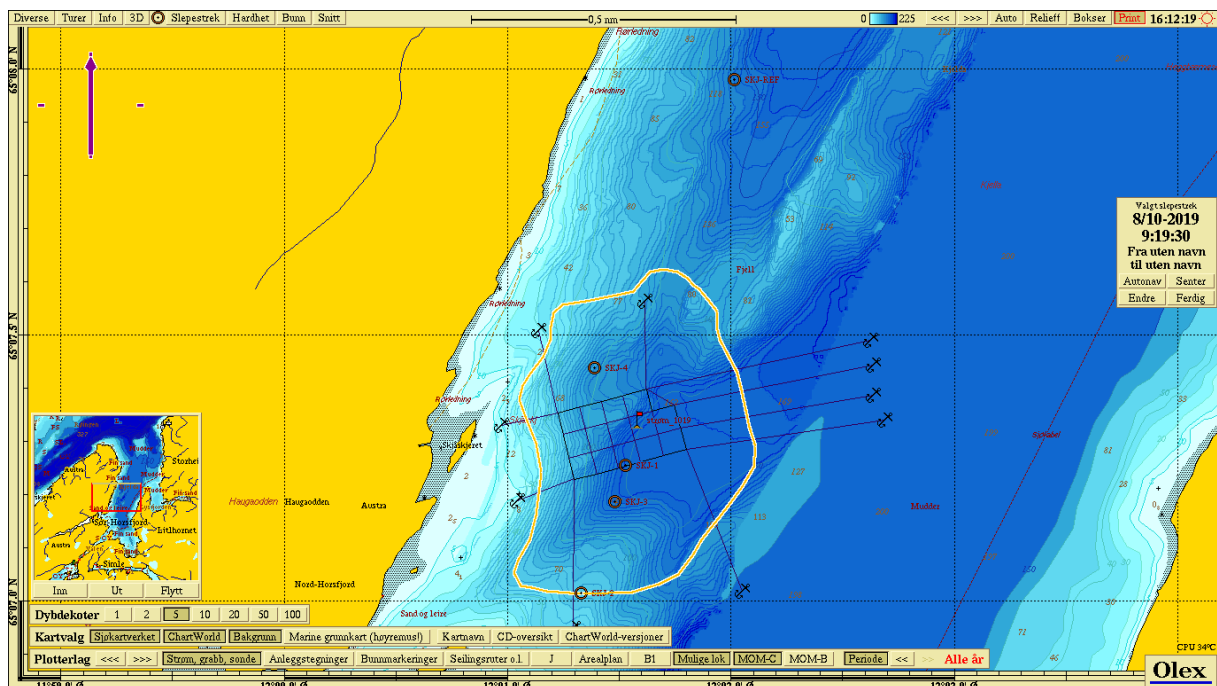
Tabell 3.4.1. Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra anleggsramme (tiltenkt) og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt (Åkerblå, 2019a).

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
SKJ-1	65°07.254'N / 12°01.527'Ø	25*	155	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C1
SKJ-2	65°07.013'N / 12°01.329'Ø	400	67	FAU, KJE, GEO, PE	C2
SKJ-3	65°07.185'N / 12°01.481'Ø	110	150	FAU, KJE, GEO, PE	C3
SKJ-4	65°07.437'N / 12°01.387'Ø	120	105	FAU, KJE, GEO, PE	C4
SKJ-REF	65°07.978'N / 12°02.013'Ø	1110	135	FAU, KJE, GEO, PE	REF

*Fra merdkant.



Figur 3.4.1. Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplasseringer (brune rundinger), 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 (Åkerblå, 2019a).



Figur 3.4.2. Referansestasjonens plassering mot nord i forhold til anlegget. Kartdatum: WGS84 (Åkerblå, 2019a).

Denne undersøkelsen viser et område i utgangspunktet med gode bunnfauaforhold, som er samme økologiske tilstand vurdert av miljøforvaltningen (Vann-nett, 2019). På grunn av en betydelig dominans av den forurensingstolerante og opportunistiske børstemarken

Heteromastus filiformis så ligger flere stasjoner nært grensen til «moderat» tilstandsklassifisering, og ser vi på stasjonen nærmest anlegget så er den allerede innenfor det som regnes som moderate forhold (Tabell 3.4.2). En dominerende enkeltart kan indikere organisk belastning, men *H. filiformis* er en art som vi erfarer kan forekomme naturlig med relativt høyt antall i beskyttede kyst- eller fjordområder (Åkerblå upubl. data). Likevel bør en være oppmerksom på at den store dominansen, og et litt høyere individantall i det undersøkte området kan indikere at det er en naturlig tilførsel organisk næring som påvirker bunnforholdene. Området har ikke hatt oppdrettsaktivitet eller andre kjente utslipp fra før og derfor viser resultatene naturlige forhold.

Referansestasjonen viste god økologisk tilstand i denne undersøkelsen, og artssammensetning var lignende de resterende prøvestasjonene. Derfor regnes den som representativ for en eventuell fremtidig sammenligning (Tabell 3.4.2).

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	SKJ-2	SKJ-3	SKJ-4	SKJ-REF
Antall arter	80	80	76	80
Antall individ	1077	1499	1216	1791
H'	God	Moderat	Moderat	Moderat
nEQR	God	God	God	God
Cu	Bakgrunn	Bakgrunn	Bakgrunn	Bakgrunn
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	II God		Neste undersøkelse	Neste produksjonssyklus*

*Den første ordinære C-undersøkelsen på en ny lokalitet skal tas etter den første produksjonssyklusen (Standard Norge, 2016). Dette vil være avhengig av om søknaden for lokaliteten blir godkjent eller ikke.

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, men også en del leire og silt (Tabell 3.4.3).

Tabell 3.4.3. Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
SKJ-1	60	39	<1
SKJ-2	33	67	<1
SKJ-3	45	55	<1
SKJ-4	30	69	1,5
SKJ-REF	47	52	<1

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

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.

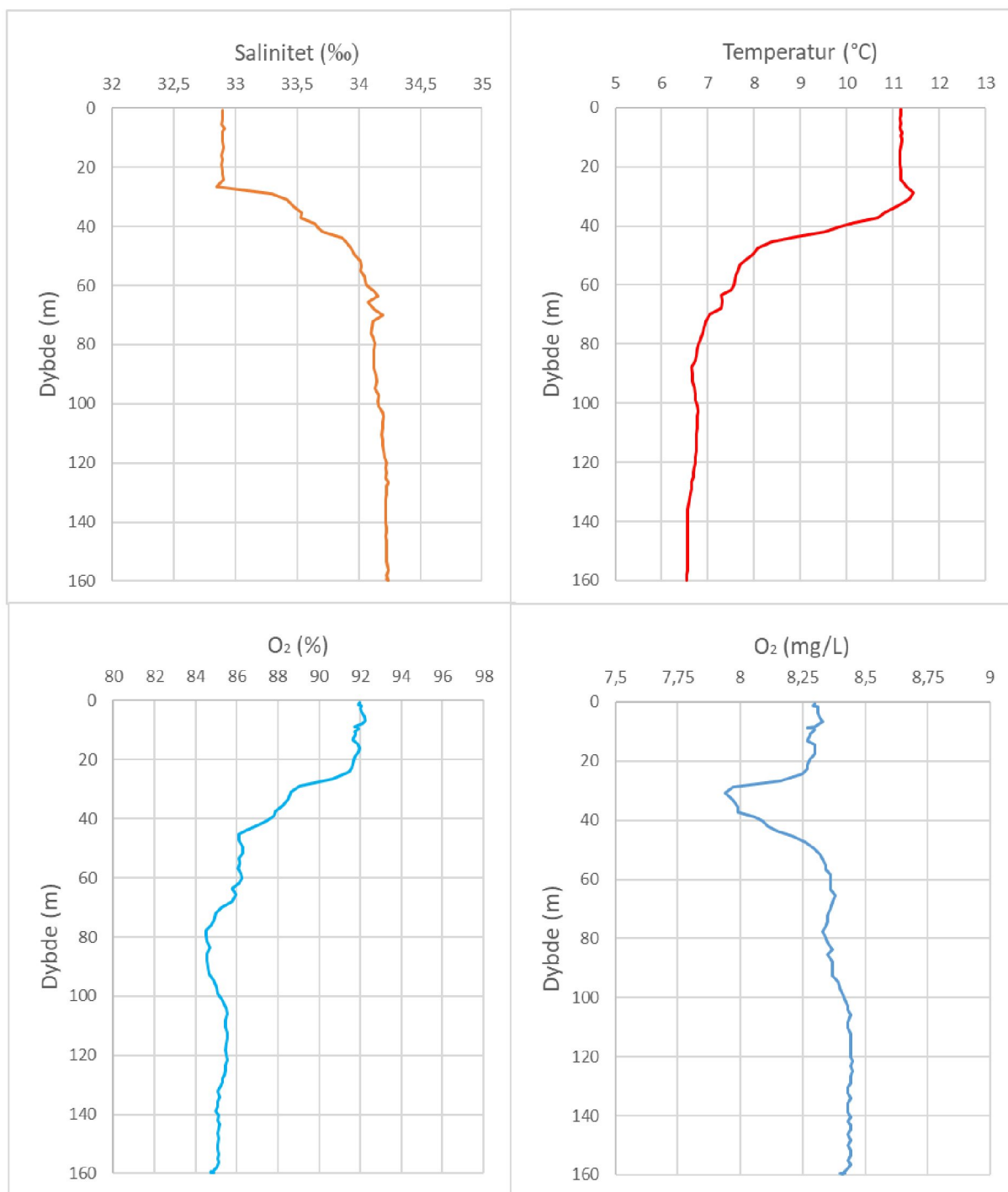
Stasjon	Kjemiske parametere				Sensoriske parametere			
	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens	
SKJ-1	7,37	207	0	1	0	0	0	
SKJ-2	7,39	339	0	1	0	0	0	
SKJ-3	7,48	334	0	1	0	0	0	
SKJ-4	7,57	336	0	1	0	0	0	
SKJ-REF	7,52	330	0	1	0	0	0	

Innholdet av karbon viste ikke store forskjeller blant samtlige prøver. Dette ble klassifisert med tilstand II (god) ved tre stasjoner (SKJ-1, SKJ-4 og SKJ-REF) og med tilstand I (bakgrunn) ved to stasjoner (SKJ-2 og SKJ-3). Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men nitrogennivået var høyest ved SKJ-1, og fosformengde var relativt like i hele området (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
SKJ-1	4,7	20,2	II	1500	220	8,67	970	240	50,0	9,9	I	13,0	3,8	I
SKJ-2	2,2	19,4	I	840	130	8,81	810	200	24,0	4,8	I	5,4	1,6	I
SKJ-3	3,0	19,9	I	970	150	10,31	900	230	31,0	6,2	I	7,7	2,3	I
SKJ-4	2,8	21,3	II	900	130	9,67	700	180	26,0	5,3	I	6,5	2,0	I
SKJ-REF	3,5	20,5	II	1100	170	10,00	900	230	31,0	6,2	I	7,1	2,1	I

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble undersøkt fra overflaten og til like over bunnen (159,8 m) ved stasjon SKJ-1 (figur 3.2.1). Saliniteten viste svært stabile verdier i overflaten (32,8 ‰), men økte fra 28 meters dyp til et maksimum på 34,2 ‰ ved bunnen. Vanntemperaturen var stabil i de øverste 30 meterne (≈ 11,2 °C), men minket deretter raskt til et minimum på 6,5 °C ved bunnen. Oksygenmetningen viste stabile verdier i de øverste 25 meterne, minket til et minimum ved 80 meters dyp, men økte deretter til bunnen (84,7 % ved bunnen). Oksygeninnholdet var stabilt i de øverste meterne, minket raskt til et minimum på 7,94 mg O₂/L ved 30 meters dyp, men økte deretter til bunnen (8,40 mg O₂/L). Samtlige profiler indikerer et sjikt ved omtrent 30 meters dyp. Bunnvannet kunne klassifiseres til 'svært god/bakgrunn' i henhold til Molvær *et al.* (1997).



Figur 3.4.3 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l), oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet. Det ble ikke benyttet en korreiseringsfaktor for oksygenmålingene, da sonden viste normale verdier i luft før nedsenking.

4. Diskusjon

Vurdering av miljøbetingelser i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale i dypområdet i sørøstlig del av anleggsrammen. Dette ble også understøttet av miljøundersøkelsene utført, hvor C1-stasjonen ble vurdert til nest beste tilstand og prøvene i B-undersøkelsen for dette området hadde et finere sediment som var primært silt- og leirholdig. Størst spredningspotensiale ut i resipienten ble vurdert mot sør. Påkrevd metodikk for overvåking av miljøpåvirkningen har blitt etablert gjennom B- og C-undersøkelse tilpasset utredning av området.

Overvåking av anleggssonen: Det ble funnet mineralsk sediment ved alle prøvepunkt utenom to og det vurderes at regulær B-undersøkelse vil være tilstrekkelig for å overvåke miljøet i anleggssonen etter B-parametere. For øvrig foreslås en jevnt fordelt og balansert B-metodikk på lokaliteten tilsvarende minst én stasjon ved hver benyttede merd.

Overvåking av overgangssonen: Sensorisk og kjemisk ble prøveutvalget i C-undersøkelsen funnet å være naturlig, men tilsynelatende noe naturlig tilsig av organisk materiale. Faunaen var forskjøvet mot en dominans av en opportunistisk art, men denne kan forekomme i større antall også i naturlige miljøer.

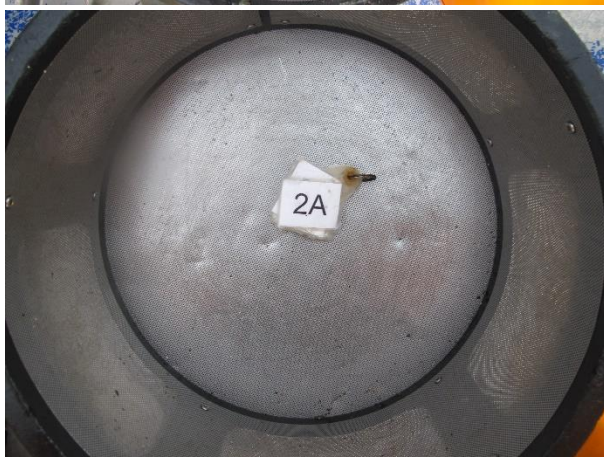
Området hvor størst påvirkning forventes vil alltid være anleggsområdet, som også tillater stor påvirkning. Det forventes at omsøkt biomassetak vil kunne gi spor i anleggsområdet, særlig i bunnen av skråningen sør i anleggsrammen, og viktigheten av B-undersøkelse understrekes. Vannfluksen ut av anleggsområdet ble målt å være moderat og tildels svak, men det var få perioder med strømstille. Tidvise strømtopper vil kunne føre til resuspensjon og oksygenering av bunnsedimentet, som igjen er bra for bæreevnen på lokaliteten. Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes å være robust til å kunne detektere påvirkning ut av anleggsområdet og da spesielt mot sør. Svakheten med metoden vil være vanskeligheter med å kontrollere usikkerhetsmomenter som spredning videre ut i dypområdet mot øst. Dette området dekkes ikke av hovedstrømmen på lokaliteten, men det vurderes som et potensielt nedslagsfelt for organisk materiale. Metoden er imidlertid designet slik at kunnskap innhentet gjennom fremtidige undersøkelser kan implementeres i metodeoppsettet gjennom spissing av stasjonsplasseringen eller forslag om andre typer undersøkelser hvorpå forundersøkelsen oppdateres.

Litteratur

- Aqua Kompetanse AS (2009). *Lokaliteten: Skjåvikskjæret, Bindal. Overflate-, sprednings- og bunnstrøm*. 21-2-9S Skjåskjæret, s. 1-38. Forfatter: Olsen, A. W.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- 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 (2020). Fiskeridirektoratets kartløsning på nett, *Yggdrasil*.
- Miljødirektoratet (2019). *Presisering av standard NS9410:2016*. 2019/4341. Saksbehandler: Skarra, H.
- Molvær J., Knutzen J., Magnusson J., Rygg B., Skei J., og Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT-veiledning nr. 97: 03*. TA-1467.
- Norsk Standard NS 9410 (2016). *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665 (2014). *Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)*. Standard Norge.
- Norsk Standard NS-EN ISO/IEC 17025:2017 (2018). *Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse (ISO/IEC 17025:2017)*. Standard Norge.
- Anon. 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet, 181 s.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2015). *Strømklassifisering*. Åkerblå AS-rapport: Strøm- Klassifisering-AanderaaPunktMåler-Okt2015, s. 1-2.
- Åkerblå AS (2019a). *C-undersøkelse for Skjåskjeret*. MCR-M-18144-Skjåskjeret, s. 1-60. Forfattere: Gylt T, Hawkes N J og Merkyte E.
- Åkerblå AS (2019b). *B-undersøkelse for «Skjåskjeret»*. B-M-19219, s. 1-23. Forfatter: Gylt T.
- Åkerblå AS (2020). *Vurdering av strømforhold ved Skjåskjæret*. SR-M-07819-Skjåskjæret1219-ver02.pdf, s. 1-64, 2. versjon. Forfatter: Glindø A. H.

Vedlegg**Vedlegg 1 - Bilder fra B-undersøkelsen (Åkerblå, 2019b)**

Bilder nedenfor viser sedimentprøvene før (A) og etter vask (B) gjennom sil ved de respektive stasjonene (St.1-St.14).



Ingenting å vaske ut






Ingenting å vaske ut








Vedlegg 2 - Feltlogg (Åkerblå, 2019a; B-parametere)

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

Kunde	Sintabag Hansen				Lokalitet/P.nr	Skjåskjeret H1111-NY							
Dato	17.10.19				Toktleder	Nikolas J. Hauke							
Prøvetaking	START: 0800 SLUTT: 1210				Alt Personell	Torbjørn Gylt							
Vær	Kuling, regn, bølgjer				Sjøtemperatur	8,6°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; ✓	Sil; ✓	Eh; ✓	pH: ✓	pH- kalibrering: OK	Sjø; Eh: ¹⁷³ 171	pH: 7,91						
Stasjon nr/navn	1 SKJ_1				2 SKJ_2				3 SKJ_3				
Posisjon N / Ø	65°09,254 / 12°01,527				65°09,013 / 12°01,329				65°09,185 / 12°01,481				
Dybde (meter)	155				67				151				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	1	1		2	2	1		1	1	1		
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		
Volum (cm)	7	2	2		8	8	8		5	6	5		
Antall flasker	+	1	1		-	1	1		-	1	1		
pH	7,57	-	7		7,39	-	-		7,48	-	-		
Eh (mV)	7	-	2		139	-	-		134	-	-		
Sediment	Skjellsand												
	Sand	2	2	2	1	1	1		2	2	2		
	Grus	3			3	3	3						
	Mudder												
	Silt	1	1	1	2	2	2		1	1	1		
	Leire		3	3					3	3	3		
Farge	Steinbunn												
	Lys/Grå (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
Lukt	Brun/Sort (2)												
	Ingen (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Noe (2)												
Kons	Sterk (4)												
	Fast (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
	Myk (2)												
Merknader / avvik:	CTD												

*Eh-verdiene oppgitt er målte verdier uten justering i forhold til referansecellen.

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

Kunde	Sinkabergfossen				Lokalitet/P.nr	Skjåskjeret / NY							
Dato	17.10.19				Toktleder	Nicklas J. Haukes							
Prøvetaking	START: 0800 SLUTT: 1210				Alt Personell	Torbjørn Gyll							
Vær	Kuling, Regn, bølger				Sjøtemperatur	8,6°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; ✓ Sil; ✓ Eh; ✓ pH: ✓				pH- kalibrering:	OK Sjø; Eh: 173 pH: 7,91							
Stasjon nr/navn	1 SKJ - 4				2 SKJ - reef				3				
Posisjon N / Ø	65°07,437/12°01,387				65°07,998/12°02,013				1				
Dybde (meter)	106				135								
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	2	1		1	1	1						
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja						
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja						
Volum (cm)	8,5	10	9		7,5	6	6						
Antall flasker	-	1	1		-	1	1						
pH	7,99	-	-		7,92	-	-						
Eh (mV)	138	-	-		130	-	-						
Sediment	Skjellsand												
	Sand				2	9	2						
	Grus	2	2	2		3	3	3					
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1					
	Leire	3	3	3									
	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:	Na												

*Eh-verdiene oppgitt er målte verdier uten justering i forhold til referansecellen.

Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: B.5.5.6
Versjon: 10.00
Side: 2 av 2

Desinfeksjon av prøvetakingsutstyr	Des. middel	<i>firocid</i>	Konsentrasjon /virketid	<i>4% 30 min</i>	Dato/sign.	<i>17.10.19</i>
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna			Signatur:	<i>[Signature]</i>		

Kryssreferanser

Eksterne referanser