

Forundersøkelse
for
34137 Skårliodden

NS9410:2016



Oppdragsgiver

SalMar Farming AS

Forundersøkelse for 34137 Skårliodden			
Rapportnummer	103499-01-001		
Rapportdato	26.11.2021		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	15.09.2021	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	20.03.2020	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	09.2018-09.2019	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	20.03.2021	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	06.06.2018	Åkerblå AS
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
Lokalitet			
Lokalitet	Skårliodden		
	Senja kommune, Troms og Finnmark fylke		
Lokalitetsnummer	34137		
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 M. Elvik</i>		
Godkjent av	Erik Schmidt Lindaard		
<i>Distribisjon</i>	<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 på oppdrag fra SalMar Farming AS utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om økning i MTB fra 6000 tonn til 8000 tonn ved lokaliteten 34137 Skårliodden.

Overgangssone:

Strømforhold og batymetri i tillegg til resultat fra C-undersøkelser tyder på at organiske biprodukter fra produksjonen i hovedsak akkumuleres i umiddelbar nærhet til anleggssonen, i retning for strømmen mot nordøst i indre deler av anlegget og mot sørvest i ytre deler av anlegget. Overvåking i nærheten av anlegget og i akkumuleringspunkter mot nord er hensiktsmessig for å overvåke tilleggsbelastning med økt MTB og påfølgende endring av belastningsbilde i resipienten sammenlignet med tidligere produksjon.



Anleggssone:

Anleggskonfigurasjon ved lokaliteten er endret i pågående produksjon (V-20) sammenlignet med tidligere produksjoner. I forundersøkelsen benyttes data fra B-undersøkelser tatt ved gammel og ny anleggskonfigurasjon. Resultatene fra begge undersøkelser, samt tidligere B-undersøkelser, har vist et område under anlegget med god evne til omsetning av organisk materiale. Det har siden 2015 vært god og meget god tilstand ved anlegget. Ingen områder utpekes som spesielle akkumuleringsområder og sediment fra undersøkelsene indikerer gode strømforhold med silt, sand og grus med få hardbunnstasjoner.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	5
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	7
2.1 Lokalitet	7
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	11
3.3 B-undersøkelse	14
3.4 C-undersøkelse	17
4. Diskusjon	24
Litteratur	25
Vedlegg	26

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:

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

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

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

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

På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrensnes 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

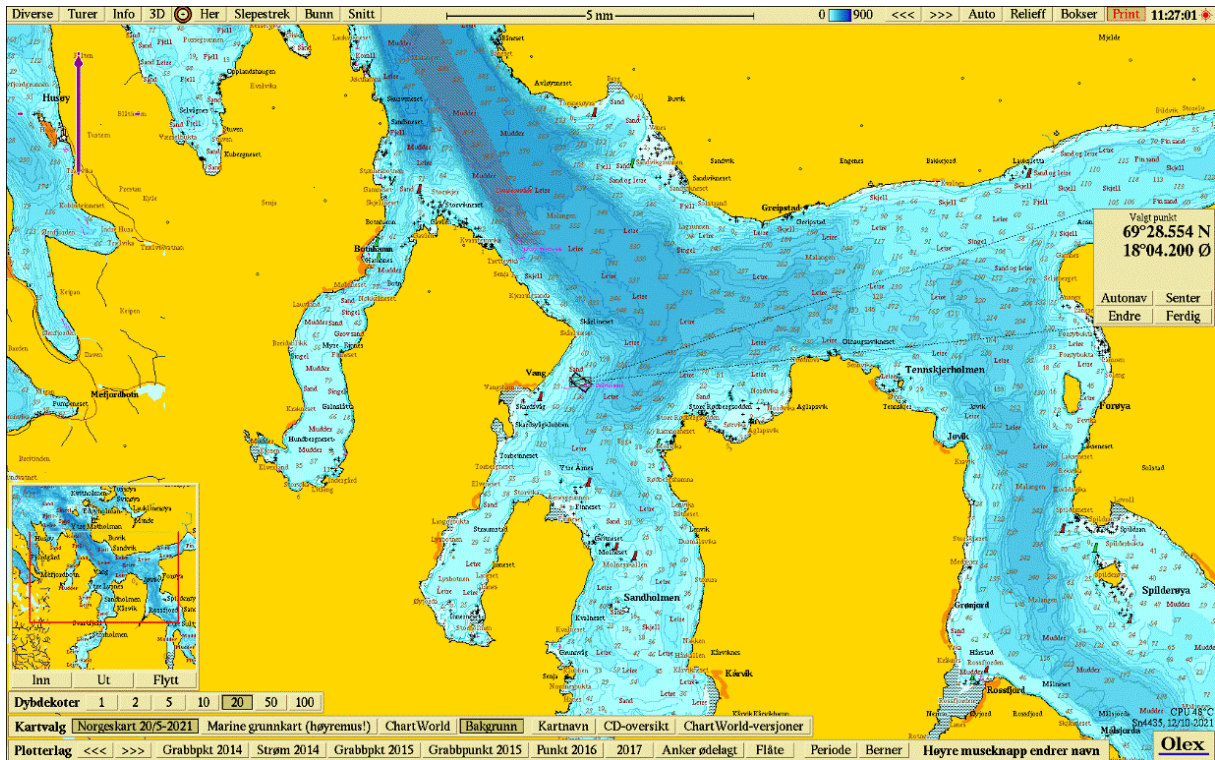
2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten Skårliodden ligger på grensen mellom Gisundet og Malangsfjorden i Senja kommune, Troms og Finnmark fylke (figur 2.1.1). Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet Nord med vanntype ferskvannspåvirket/beskyttet fjord. Produksjonen foregår i dag i 14 merder fordelt på to rekker orientert i en nordvest/sørøst himmelretning hvor den ene kortsiden av anlegget er plassert parallelt med land på nordvestsiden av anlegget. Alle merdene i anlegget er 157 meter i omkrets. Per i dag er MTB ved lokaliteten på 6000 tonn, men i innværende undersøkelse søkes denne økt.

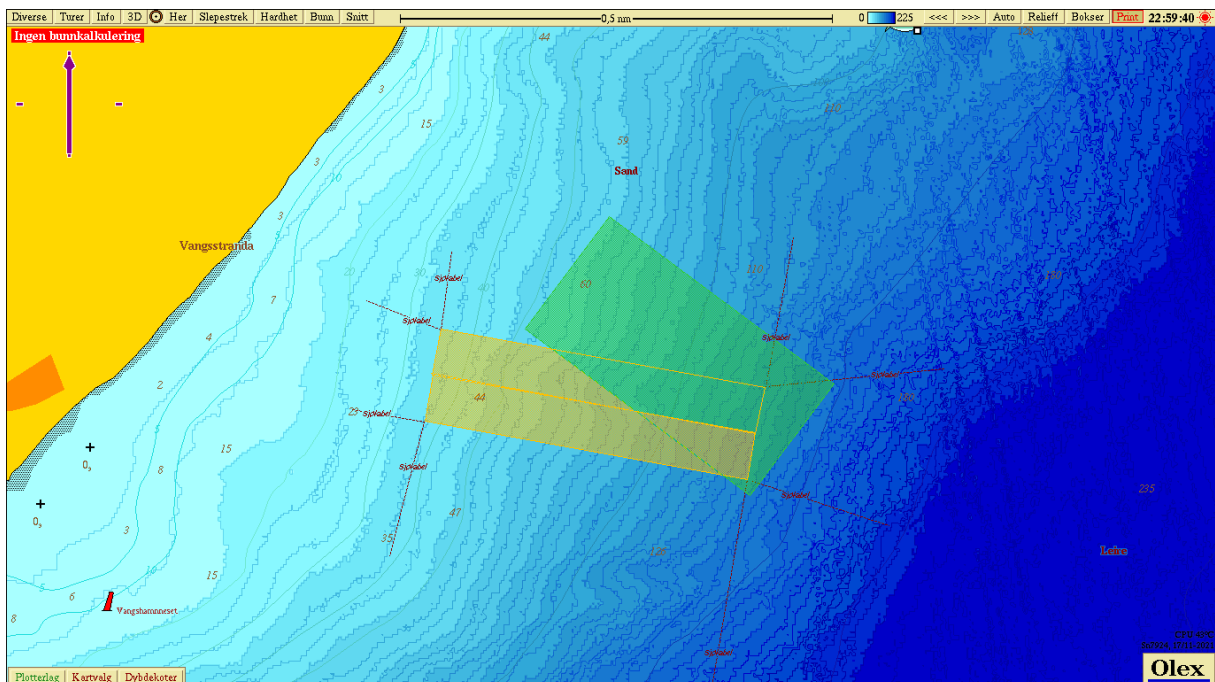


Figur 2.1.1 Plassering av lokaliteten (blå sirkel sentralt i kartet) og omkringliggende anlegg (røde sirkler). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84

Oppdrettslokaliteten har før siste produksjonssyklus endret anleggskonfigurasjon, hvor anlegget er dreiet noe mot nordøst. I tillegg er det gjort om til et 3x5 merders oppsett (Figur 2.1.3)



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



Figur 2.1.3. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Gul rektangel viser anleggsplassering når C-undersøkelse og strømmålinger er utført og anleggsområde til og med produksionsgenerasjon V-19, Grønn firkant viser nåværende anleggsplassering fra og med generasjon V-20. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

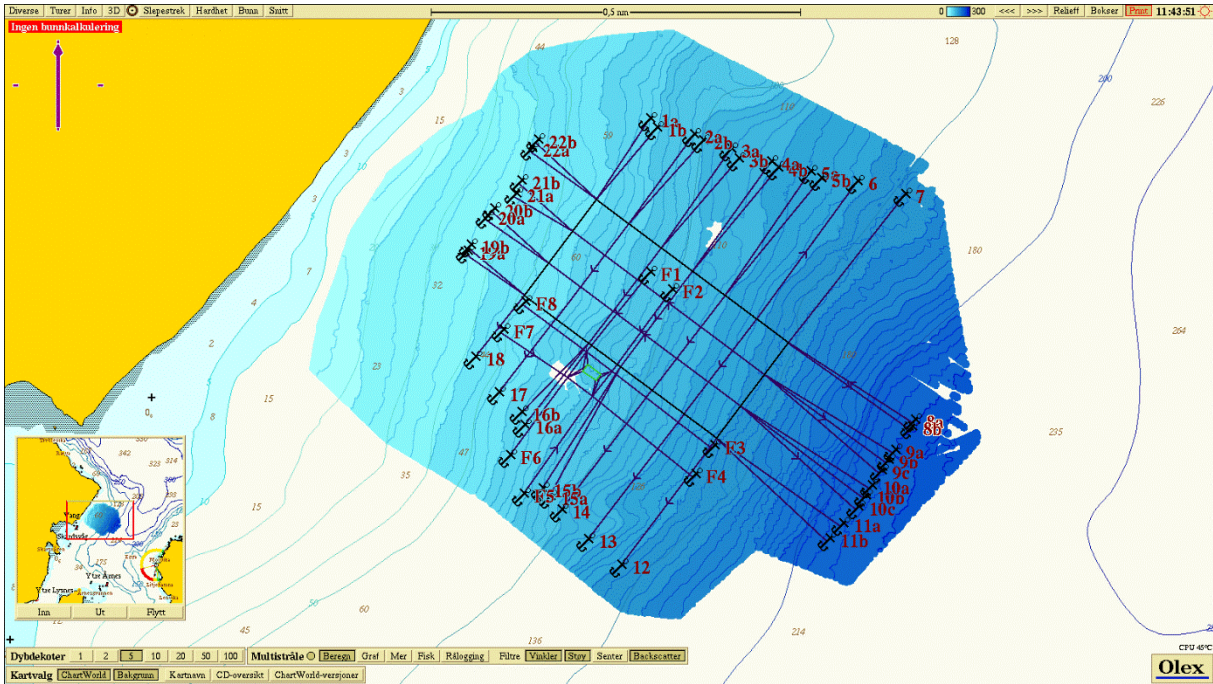
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som benyttes til forankring av anlegget ble kartlagt av Åkerblå's servicebåt «Blåstål» den 06.06.2018.

I kartleggingen er det benyttet Olex tilkoblet multistråle som viser dybder og bunntopografi i aktuelt område og relativ hardhet (ned til 100m) i aktuelt område (Åkerblå 2018a).

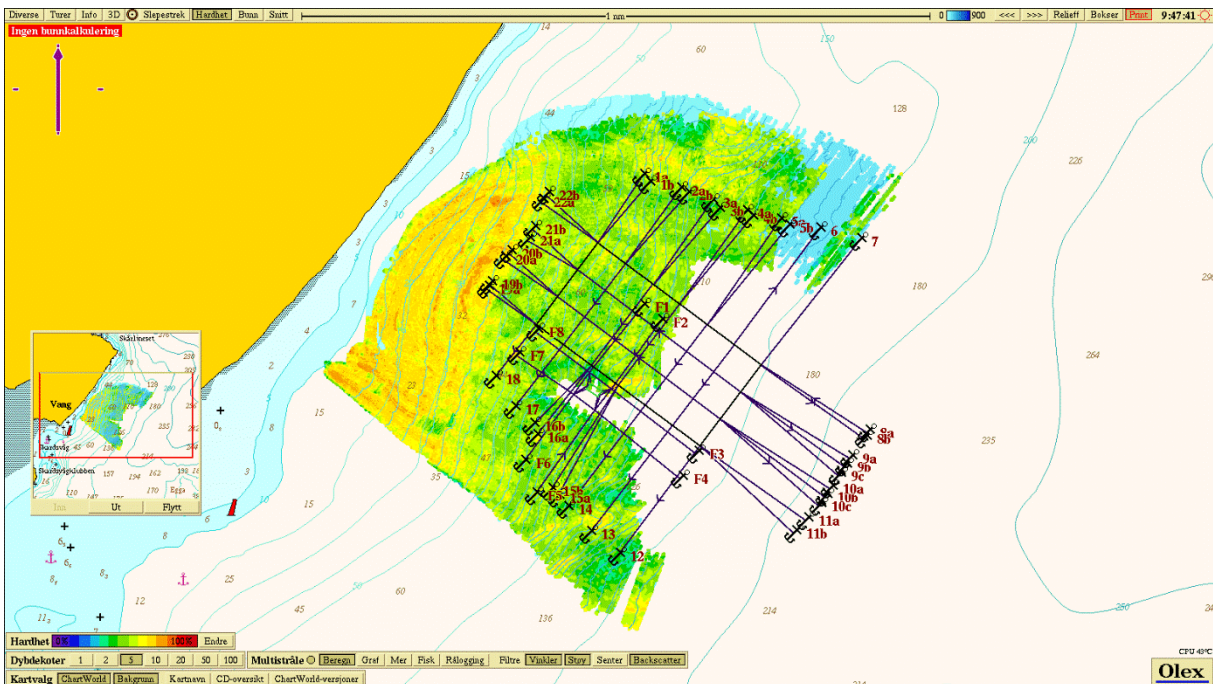
Relativ bunnhardhet gir et uttrykk for havbunnens evne til å reflektere signaler. Bløtt sediment gir svakere refleksjon og vises med blå farge. Det samme gjelder bratte områder. Hardere, flatere områder som reflekterer signaler effektivt vises med fargeskala fra grønt via gult til rødt. Relativ hardhet 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.

Kartlegging viser at bunnen er relativt jevnt skrånende mot sørøst i det oppgatte området ved lokaliteten (Figur 3.3.1 og 3.3.3). Bunnen skråner fra ca 35 meters dyp i NV til 220 meter i SØ deler hvor bunnen ser ut til å flate noe mer ut. Relativ hardhet av sedimentet ser ut til å vise en direkte sammenheng mellom topografien, hvor grunnere deler opp mot land og ryggene var hardest og større flatere og dypere områder viste mykere bunnforhold. Det gjøres oppmerksom på at relativ bunnhardhet for området kun er levert ned mot 100 meters dyp på lokaliteten.

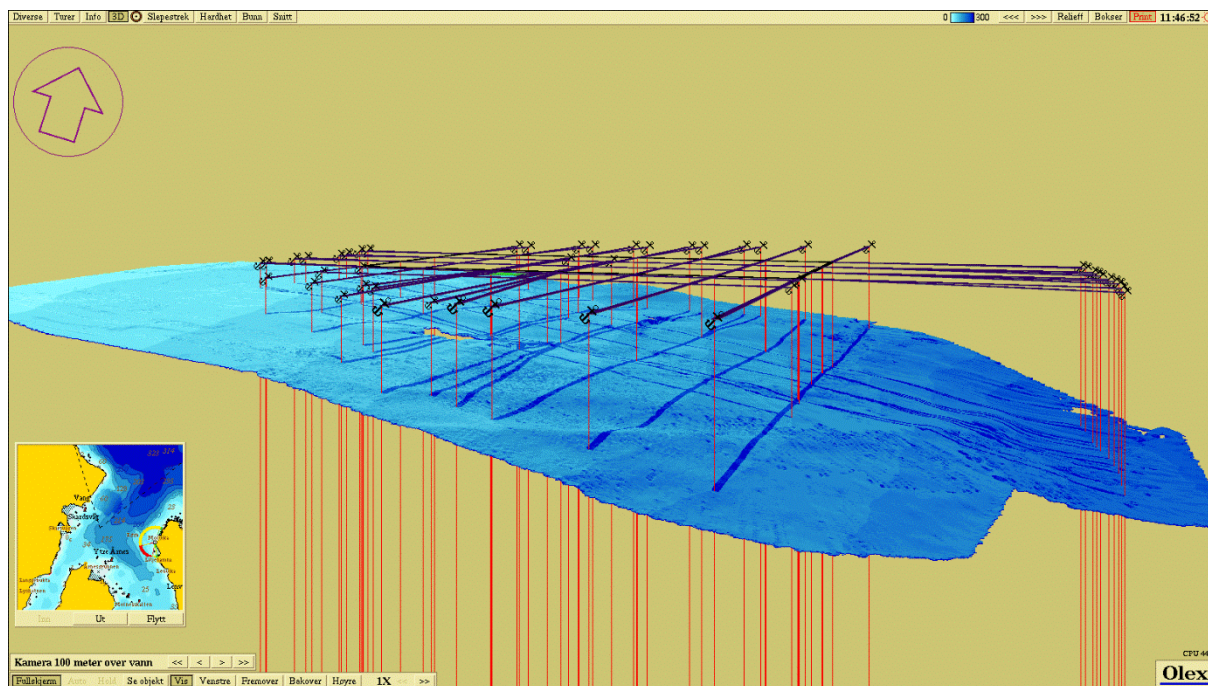
Type substrat må sjekkes med bunnprøve og ut ifra kartlagt relativ bunnhardhet for vurdering av type sediment i oppgatt område. (Åkerblå, 2018a; Figur 3.3.2).



Figur 3.1.1. Oversikt over nærområdet til lokaliteten med oppgått bunndata. Anlegget inntegnet med ramme og fortøyningslinjer. Kartet er nordlig orientert og mørkere blå farge representerer dypere områder. Datum WGS84, kart fra Statens kartverk.



Figur 3.1.2. Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget illustrert med en fargegradient fra rødt til blått/lilla. Fortøyningslinjer og anleggs plassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført flere strømmålinger ved lokaliteten (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Åkerblå, 2019	Åkerblå, 2019 SR-M-00419- Skårliodden0219-ver02	5, 15 m	69°28.781' N/ 018°04.123' Ø (Nordlig målepunkt)
Åkerblå, 2019	Åkerblå, 2019 SR-M-00419- Skårliodden0219-ver02	Spredning (33 m) og bunn (43 m)	69°28.786' N/ 018°03.779' Ø (Nordlig målepunkt)
Åkerblå, 2019	Åkerblå, 2019 SR-M-00419- Skårliodden0219-ver02	5, 15 m	69°28.204' N/ 018°0.834' Ø (Sørlig målepunkt)
Åkerblå, 2019	Åkerblå, 2019 SR-M-00419- Skårliodden0219-ver02	Spredning (70m) og Bunn (120m)	69°28.284' N/ 018°04.695' Ø (Sørlig målepunkt)
Havbruktjenesten AS, 2011 (Åkerblå AS)	4 målepunkt, måletid 1,5 mnd.		

I forundersøkelsen og søknaden benyttes data fra siste strømmåling (Åkerblå, 2019). Resultatene viste i denne undersøkelsen at strømretning i de indre deler av anlegget, på de nordligste målepunktene gikk mot nord-nordøst ved alle dyp. Ved de sørlige målepunktene var strømretningen mer rettet sør-sørvest parallelt med land i motsatt retning av målingene nærmere land. Ved de fleste dyp og de fleste parametre som benyttes i vurdering av strøm var strømforholdene gode. Ved det nordlige bunn-dypet var det tendens til noe roligere strøm.

Her følger utdrag fra resultatene av strømmålinger (Åkerblå, 2019)

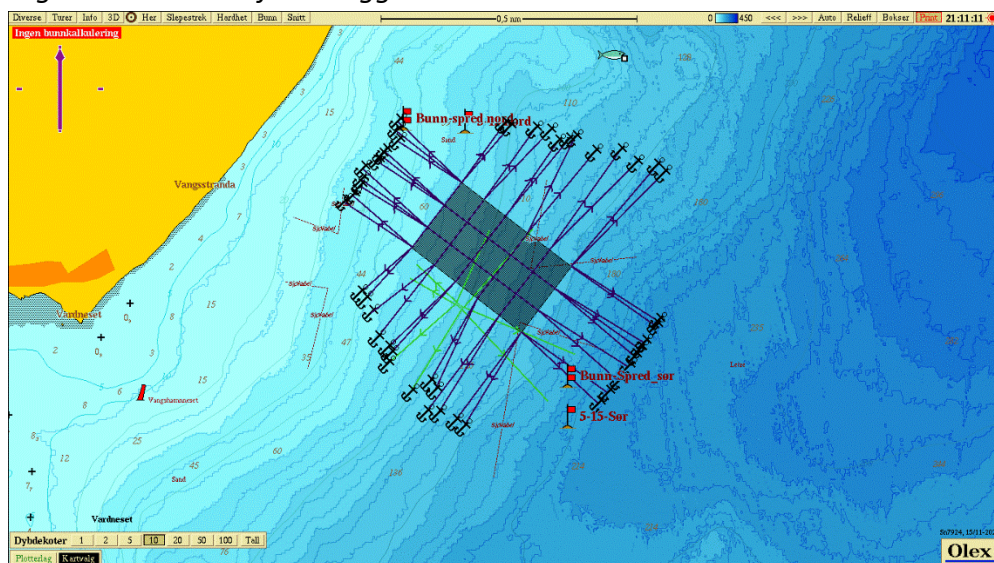
Signifikant maksimal strømhastighet i nordlige posisjoner var 19.3 cm/s på 5m dyp, 17.0 cm/s på 15m dyp, 17.4 cm/s på spredningsdyp og 10.2 cm/s på bunndyp. I sørlige posisjoner var signifikant maksimal strømhastighet 20.3 cm/s på 5m dyp, 18.0 cm/s på 15m dyp, 14.9 cm/s på spredningsdyp og 12.2 cm/s på bunndyp. Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som middels sterk på nordlig bunndyp og ellers som sterk for alle andre posisjoner. Det var tilfeller der strøm var >30cm/s på alle dyp.

Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som middels sterk på bunndyp i nord og som sterk på bunndyp i sør. For alle andre posisjoner er gjennomsnittlig strømhastighet vurdert som svært sterk. Gjennomsnittlig strømhastighet var ≥ 2 cm/s på alle dyp.

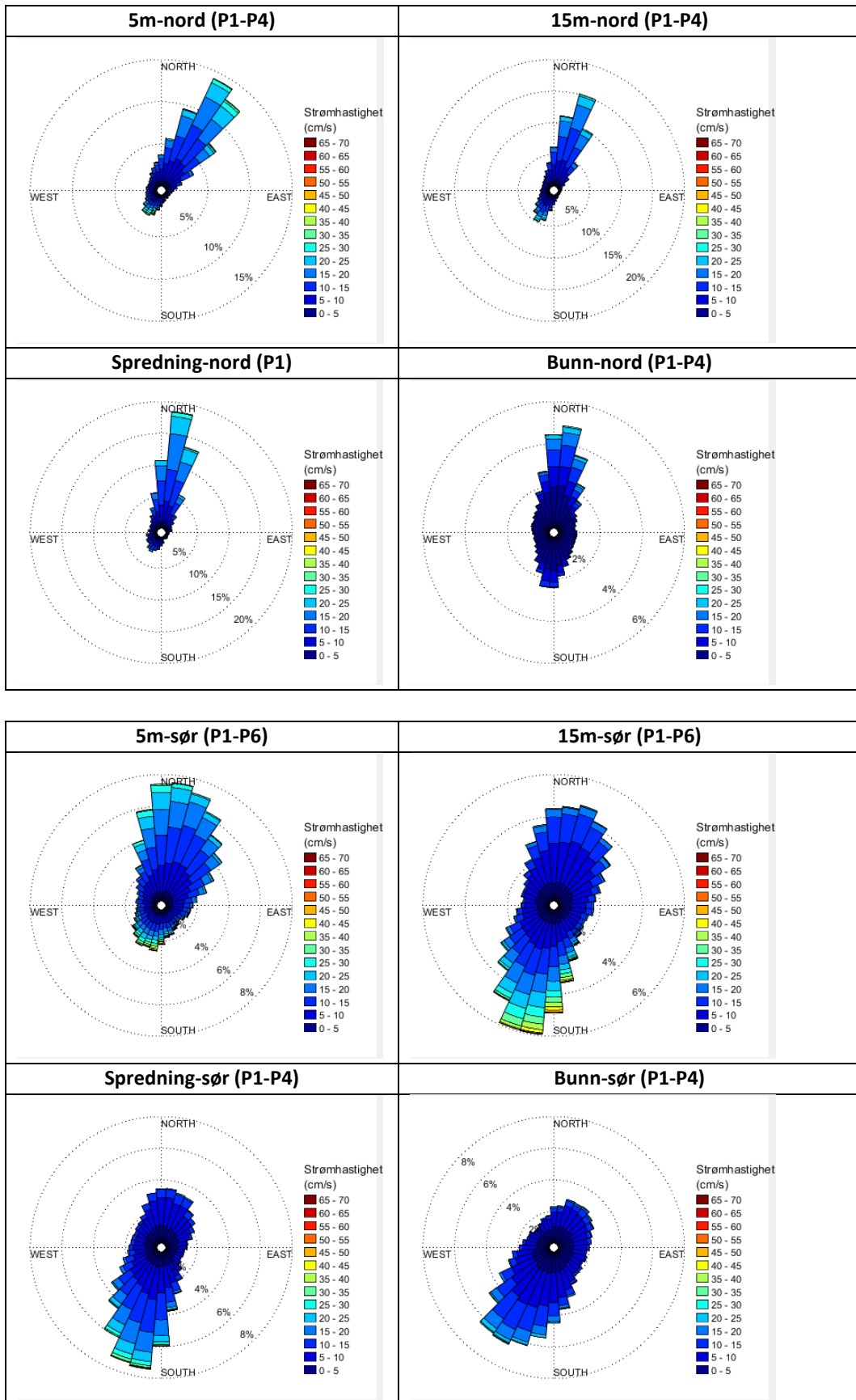
Det var kort periode med strømstille. Dette tyder på god vannutskifting i anlegget, som fører til gode miljøforhold for fisk. Strømretninger og vannutskifting stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftingen er vurdert som god, fordi vannet beveger seg bort fra startpunktet[...].

Dyp ved nordlige posisjoner var ca. 45 – 70m dyp og ved sørlige posisjoner ca. 180 - 214m. Med slike dyp er det god avstand mellom notbunn og havbunn. Skårliodden ligger over en bunn som skråner nedover mot SØ til ca. 326m midt i fjorden. Nordøst for nordlig posisjon er det en forhøyning i batymetrien. Bunntopografien er orientert N/NØ – S/SV i området for strømmålingsposisjonene. Det er ingen store groper i området.

Det var flere perioder der strømhastigheten var høyere enn 10 cm/s på alle dyp både på både de nordlige og sørlige måleposisjonene. Dette er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget.



Figur 2.3.1. Plassering av strømrigg(er) relativt til anleggsrammen.



Figur 3.2.2. Strømrøser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger. P illustrerer de ulike måleperioder.

3.3 B-undersøkelse

Sjøbunnen under eksisterende anleggsplassering er dokumentert i forbindelse med B-undersøkelse ved maksimal produksjonsbelastning i innværende generasjon (V-20; Åkerblå, 2021). Ettersom denne undersøkelsen kun ble utført i merder hvor det har vært produksjon, ble også data fra tidligere B-undersøkelser (inkludert forundersøkelse ved endring av anleggskonfigurasjon) brukt for å illustrere sedimenttilstand og -sammensetning i hele anleggsområdet (Åkerblå, 2021; 2020a; 2018b;).

B-undersøkelsene har vist en sedimenttype bestående av silt og sand med noe innslag av grus. Ved de siste B-undersøkelsene som er gjort ved gammel og ny anleggsplassering har det vært få stasjoner (1-3) som har vært betegnet som hardbunn (Åkerblå, 2018b; 2021).

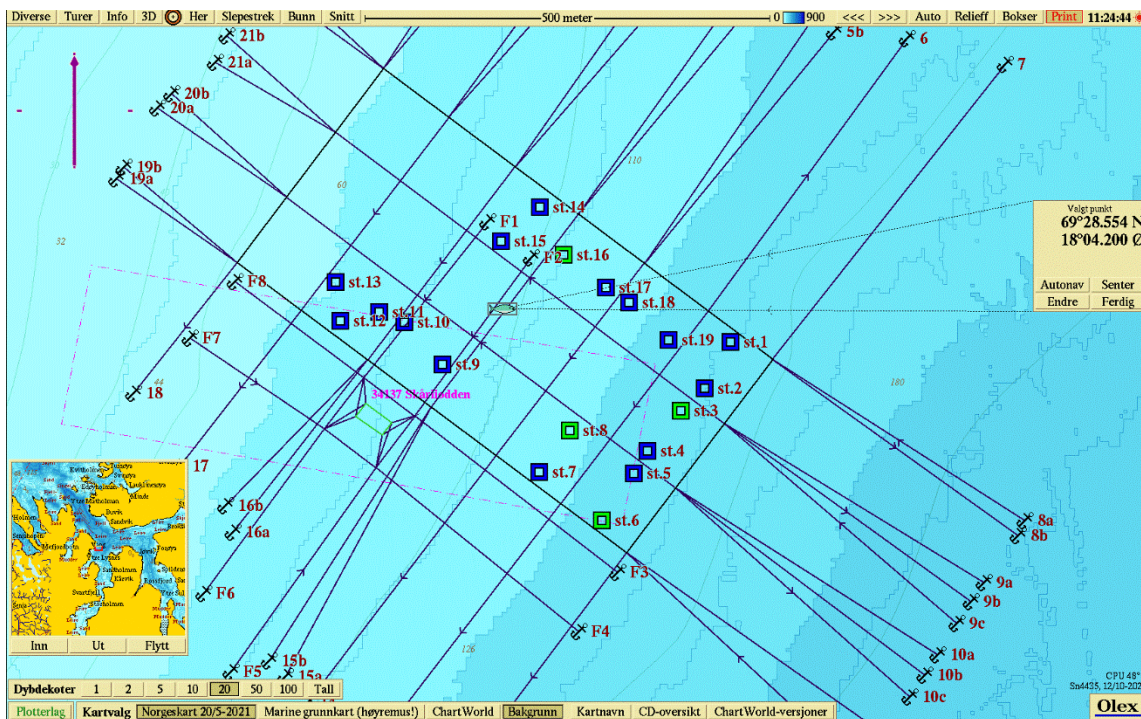
I siste B-undersøkelse ble det ved 15 av 19 stasjoner påvist beste tilstand (tilstand 1, svært god), mens de resterende 4 hadde god tilstand (tilstand 2). Den noe reduserte tilstanden ved fire stasjoner er et resultat av noe lave kjemiske verdier (Tabell 3.3.2; Figur 3.3.1; Figur 3.3.2). Tidligere B-undersøkelser ved lokaliteten har hatt god og meget god tilstand de siste fire produksjoner (tabell 3.3.1; Figur 3.3.3; Figur 3.3.4).

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

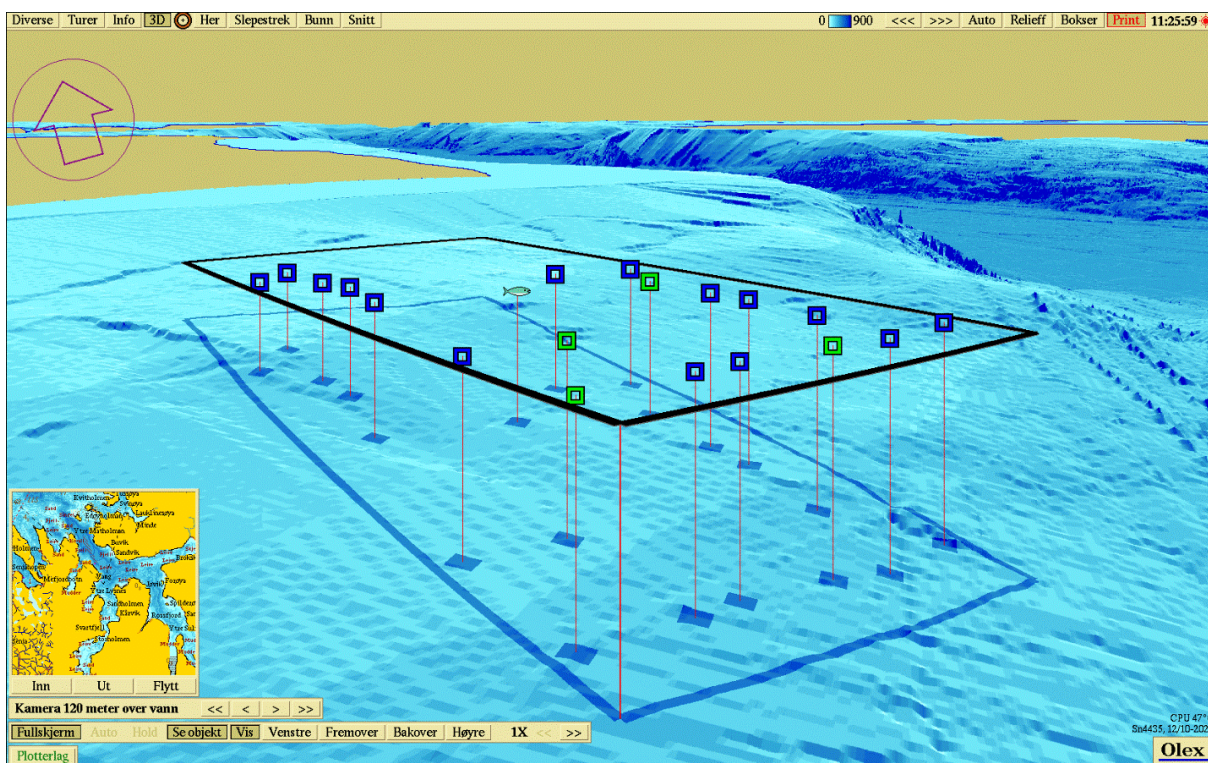
Dato	Gen.	Indeks (Gr II og III)	Tilstand	Utført mengde (tonn)	Budsjett før (tonn)	% utført	Merknader
13.04.2015	V-14	1,02	1	4 593	*		Oppfølgende undersøkelse
10.09.2015	V-14	1,21	2	5 400	*		Maksimal belastning
03.05.2016	-	0,55	1	8 030	*		Brakklagt
11.09.2018	V-17	0,78	1	6 070	*		Maksimal belastning
20.03.2020	V-19	0,56	1	5773	6811	85	Maksimal belastning
15.09.2021	V20	0,48	1	7690	*		Maksimal belastning

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse utført på generasjon V-20.

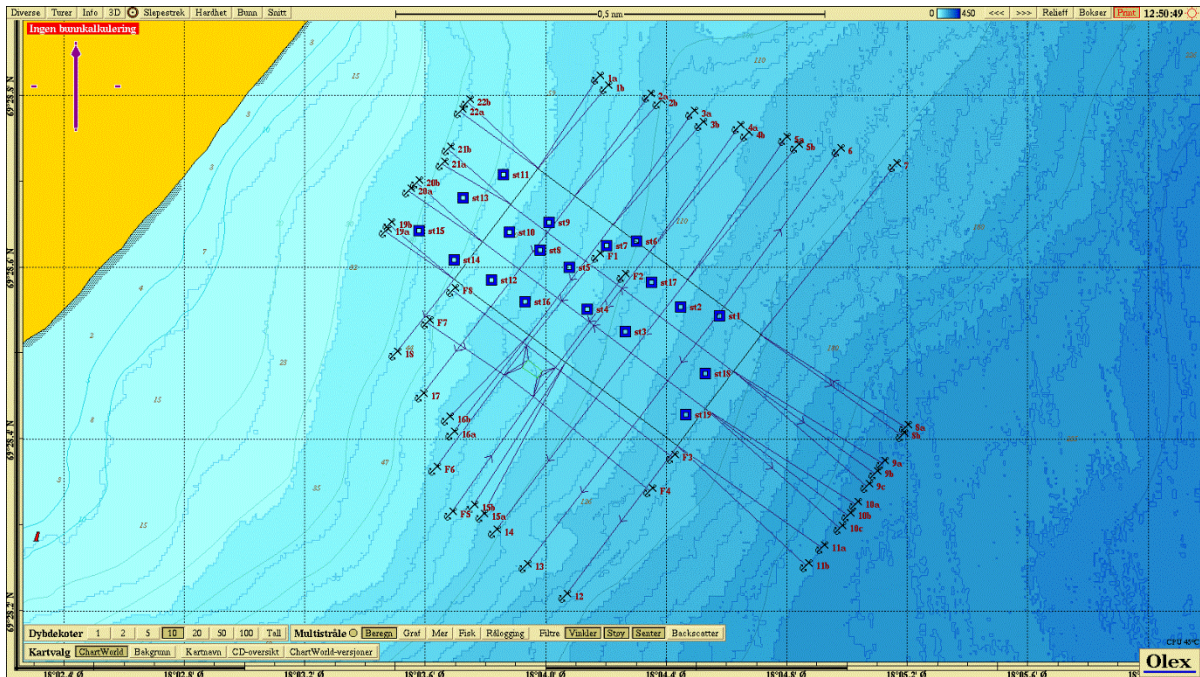
Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	0,89	Gr. II pH/E _h	1
Gr. III Sensorikk	0,13	Gr. III Sensorikk	1
Gr. II+III	0,48	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	15.09.2021	Dato rapport	13.10.2021
Lokalitetstilstand			1
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	19	Ant. grabbhugg	23
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Silt	Sand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	15	Tilstand 3	0
Tilstand 2	4	Tilstand 4	0
Illustrert lokalitetstilstand	1	2	3
	↑		



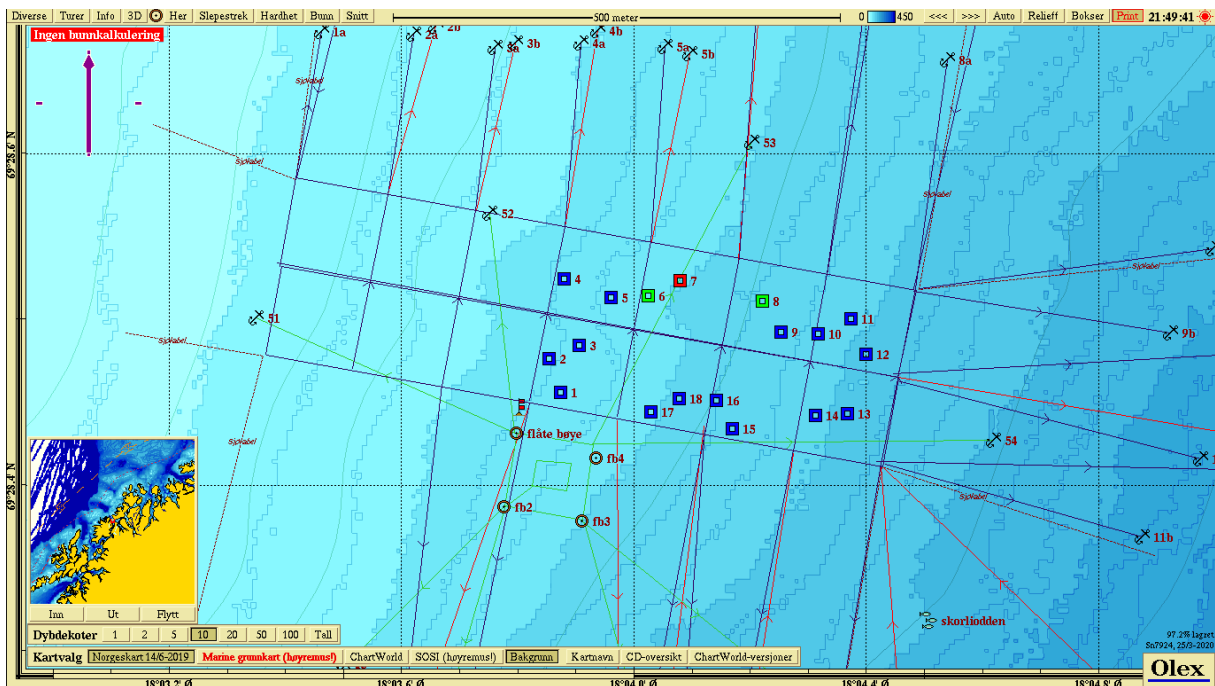
Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse (Maks belastning generasjon V-20, Åkerblå 2021) med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 3.3.2 3D-kart over bunnen med anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse (Maks belastning generasjon V-20, Åkerblå 2021) 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, 2021).



Figur 3.3.3. Resultater fra B-undersøkelse i forbindelse med forundersøkelse april. 2018. Topografisk kart (nordlig orientering) med avmerking av anleggsplassering og prøvestasjoner. Blå firkant; Tilstand 1, Grønn firkant; Tilstand 2, Gul firkant; Tilstand 3, Rød firkant; Tilstand 4. (Åkerblå, 2018b)



Figur 3.3.4. Resultater fra B-undersøkelse i forbindelse med maksimal produksjonsbelastning i 2020 (V-19-generasjon). Topografisk kart (nordlig orientering) med avmerking av anleggsplassering og prøvestasjoner. Blå firkant; Tilstand 1, Grønn firkant; Tilstand 2, Gul firkant; Tilstand 3, Rød firkant; Tilstand 4. (Åkerblå, 2020a)

3.4 C-undersøkelse

Siste C-undersøkelse ble utført da den gamle anleggskonfigurasjonen fortsatt var gjeldende. Den nye og nå eksisterende anleggskonfigurasjonen har god overlapp med den gamle, og C-undersøkelsen fra 2020 brukes derfor for å beskrive overgangssonen i gjeldende forundersøkelse for å gi et bilde av tilstanden i overgangssonen. Det er utført en ny C-undersøkelse i 2021, men data foreligger ikke ved søknadstidspunkt (Åkerblå, unpubl. data; Figur 3.4.2)

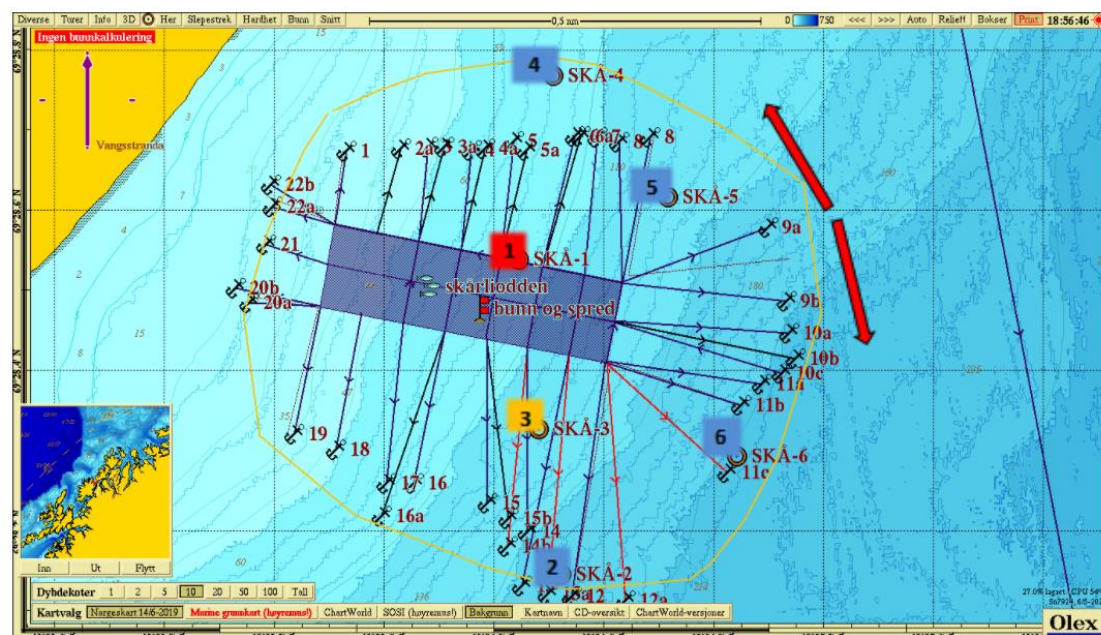
Undersøkelsen i 2020 tar utgangspunkt i gammel anleggsplassering ved beregning av avstand til stasjoner og overgangssone (Åkerblå, 2020b). Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). I undersøkelsen ble det undersøkt 6 stasjoner i tillegg til referansestasjonen. I NS 9410 (2016) er 6 stasjoner veiledende antall stasjoner ved MTB >6000 tonn. Stasjonen SKÅ-1 ble plassert 25-30 meter fra merdkant der B-undersøkelse tatt samme dag viste størst grad av belastning. Stasjon SKÅ-2 er plassert 500 meter fra anleggsrammen i hovedstrømretningen, i utkanten av antatt overgangssone. Stasjonen er flyttet fra tidligere undersøkelser for å ha riktig avstand til anlegget i henhold til lokalitetens MTB. Stasjonen SKÅ-3 er flyttet noe nærmere anleggsrammen fra forrige C-undersøkelse og er plassert 121 meter sør for anleggsrammen. Plasseringene for SKÅ-4 og SKÅ-5 opprettholdes fra tidligere undersøkelser, henholdsvis 425 meter nord for anlegget i returstrømmens retning og 207 meter nordøst for anlegget. SKÅ-6 er plassert i bunnen av en skråning etter krav i NS9410, 371 meter øst for anleggsrammen.

I en ny undersøkelse, utført 29.10.2021, er én ekstra stasjon lagt til ved anleggets nordlige ende, for å bedre kartlegge påvirkning i overgangssonen med den økte MTB. I tillegg er stasjonenes plassering justert noe for å tilpasse avstand og plassering av anlegg og fortøyningslinjer (figur 2.4.4 og 2.4.5; Åkerblå, unpubl. data.) .

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
SKÅ-1	69°28.538'N / 18°04.090'Ø	25-30	87	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SKÅ-2	69°28.148'N / 18°04.603'Ø	500	196	FAU, KJE, GEO, PE	C2
SKÅ-3	69°28.326'N / 18°04.161'Ø	121	186	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
SKÅ-4	69°28.767'N / 18°04.214'Ø	425	80	FAU, KJE, GEO, PE	C4
SKÅ-5	69°28.616'N / 18°04.633'Ø	207	124	FAU, KJE, GEO, PE	C5
SKÅ-6	69°28.292'N / 18°04.885'Ø	371	203	FAU, KJE, GEO, PE	C6
SKÅ-REF	69°27.724'N / 18°02.956'Ø	1448	136	FAU, KJE, GEO, PE	Referanse

Resultatene i C-undersøkelsen viste meget god tilstand i resipienten ved de ytterste stasjonene i overgangssonen i både nordlig og sørlig retning. Her var både antall bløtbunnsarter og diversiteten meget god. Kobbernivåene var tilsvarende bakgrunnsnivå og den økologiske kvalitetsratioen hadde beste tilstand. På stasjon C3, i hovedstrømretningen mot sør, ble det funnet et stort antall forurensningsindikerende børstemark som som forbindes med økologisk belastning. Dette gav totalt sett en dårlig tilstandsverdi for denne stasjonen. Tilfellet var det samme for C1-stasjonen nærmest anlegget, hvor artsantallet var enda lavere og dominert av forurensningsindikerende arter og de sensoriske verdiene også var dårlige. Totalt sett fikk stasjonen meget dårlig tilstand. (Åkerblå, 2020b).



Figur 3.4.1. Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg; Havbruksstjenesten, 2011) 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.

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	SKÅ-2	SKÅ-3	SKÅ-4	SKÅ-5	SKÅ-6	SKÅ-REF
Antall arter	127	40	99	118	126	65
Antall individ	1615	2851	1076	2301	1254	498
H'	Svært god (4,778)	Svært dårlig (0,836)	Svært god (4,976)	Svært god (4,844)	Svært god (5,249)	Svært god (4,899)
nEQR	Svært god (0,796)	Dårlig (0,405)	Svært god (0,753)	Svært god (0,753)	Svært god (0,823)	Svært god (0,895)
Cu	Bakgrunn (13)	Bakgrunn (4)	Bakgrunn (6,3)	Bakgrunn (10)	Bakgrunn (12)	Bakgrunn (3,6)
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	God II (0,707)					

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand men også en del leire og silt. Andelen grus var minimal (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 (%)
SKÅ-1	8	83	9
SKÅ-2	38	61	1
SKÅ-3	12	88	0
SKÅ-4	5	95	0
SKÅ-5	30	68	2
SKÅ-6	19	66	15
SKÅ-REF	10	4	86

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand 1 (meget god) ved alle stasjonene med unntak av stasjonen SKÅ-1, hvor tilstanden var meget dårlig (tilstand 4; tabell 3.4.4).

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

Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
SKÅ-1	6,7	-120	5	4/ Meget dårlig
SKÅ-2	7,8	458	0	1/ Meget god
SKÅ-3	7,9	425	0	1/ Meget god
SKÅ-4	7,8	454	0	1/ Meget god
SKÅ-5	7,9	418	0	1/ Meget god
SKÅ-6	7,8	448	0	1/ Meget god
SKÅ-REF	7,9	440	0	1/ Meget god

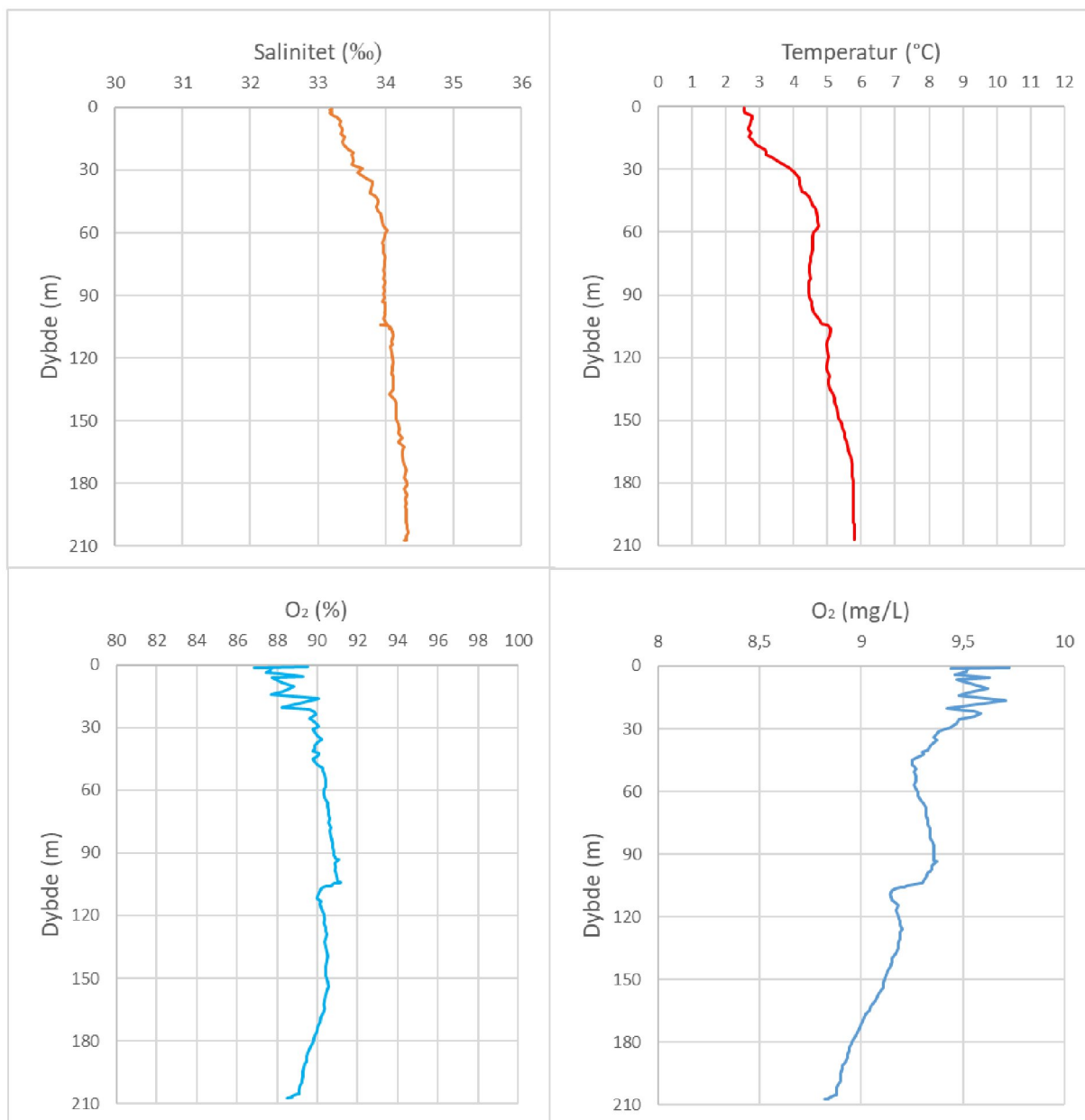
Innholdet av karbon (nTOC) ble klassifisert med tilstand II (god) for stasjoner SKÅ-1 og SKÅ-4, mens øvrige stasjoner ble klassifisert med tilstand I (svært god). Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lavt og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). Fosforverdiene var jevne mellom alle stasjonene, med unntak ved stasjon SKÅ-1 hvor fosforverdiene var høyere. For fosfor er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem (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
SKÅ-1	3,7	26,0	II	-	10	-	1500	25	84,0	25	I	9,7	25	I
SKÅ-2	3,8	16,1	I	-	10	-	890	25	46,0	25	I	13,0	25	I
SKÅ-3	2,3	18,8	I	-	10	-	770	25	22,0	25	I	4,0	25	I
SKÅ-4	2,1	21,2	II	-	10	-	580	25	23,0	25	I	6,3	25	I
SKÅ-5	3,3	19,5	I	-	10	-	900	25	37,0	25	I	10,0	25	I
SKÅ-6	2,2	18,5	I	-	10	-	630	25	44,0	25	I	12,0	25	I
SKÅ-REF	2,7	*	*	-	10	-	330	25	26,0	25	I	3,6	25	*

*data mangler grunnet problemer på lab knyttet til covid-19-situasjonen.

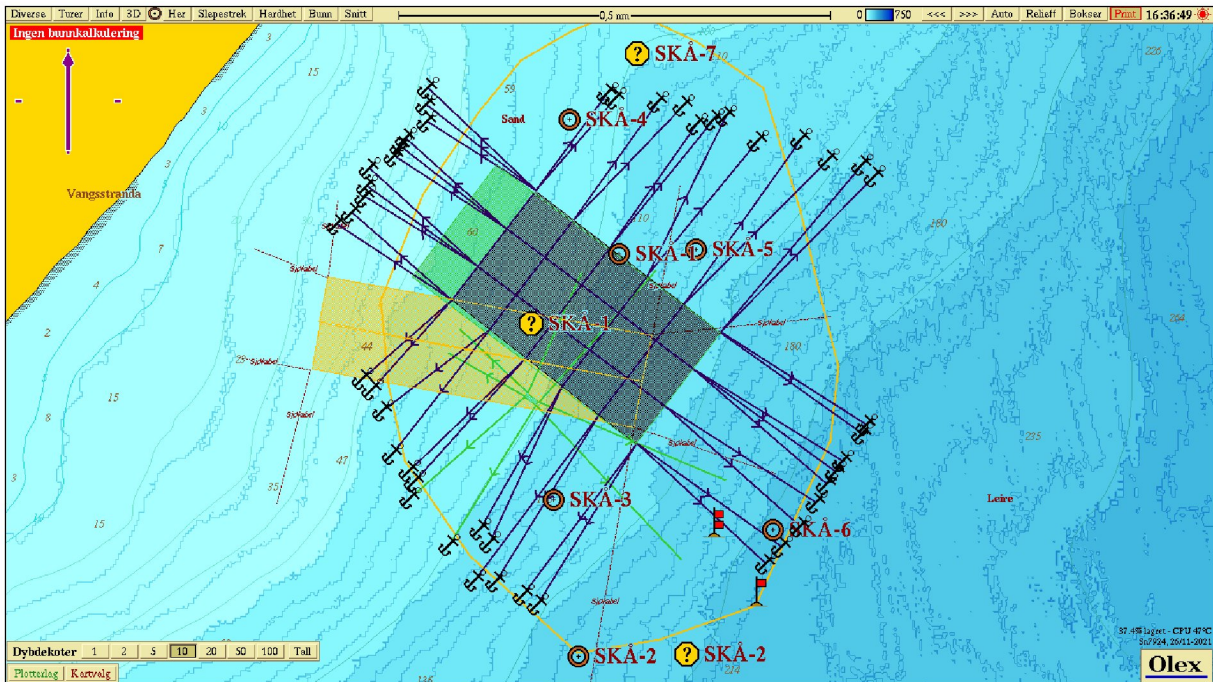
Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon SKÅ-6 (figur 3.2.1). Temperatur og salinitet økte fra overflaten ned til omtrent 60 meter fra hhv 33 til 34 ‰ og 2,5 til 4,5 °C. Fra 60 meter skjedde økningen saktere for begge parameterne ned til bunnen. Oksygenmetning- og innhold fluktuerte mellom 88 og 90 % og rundt 9,5 mg/L ned til omtrent 50 meter hvor det var relativt jevnt ned til 110 meter hvor det var en større reduksjon, før en svakere reduksjon fortsatte helt ned til bunnen. Bunnvannet er klassifisert til tilstand svært god i henhold til tabell V5.3.



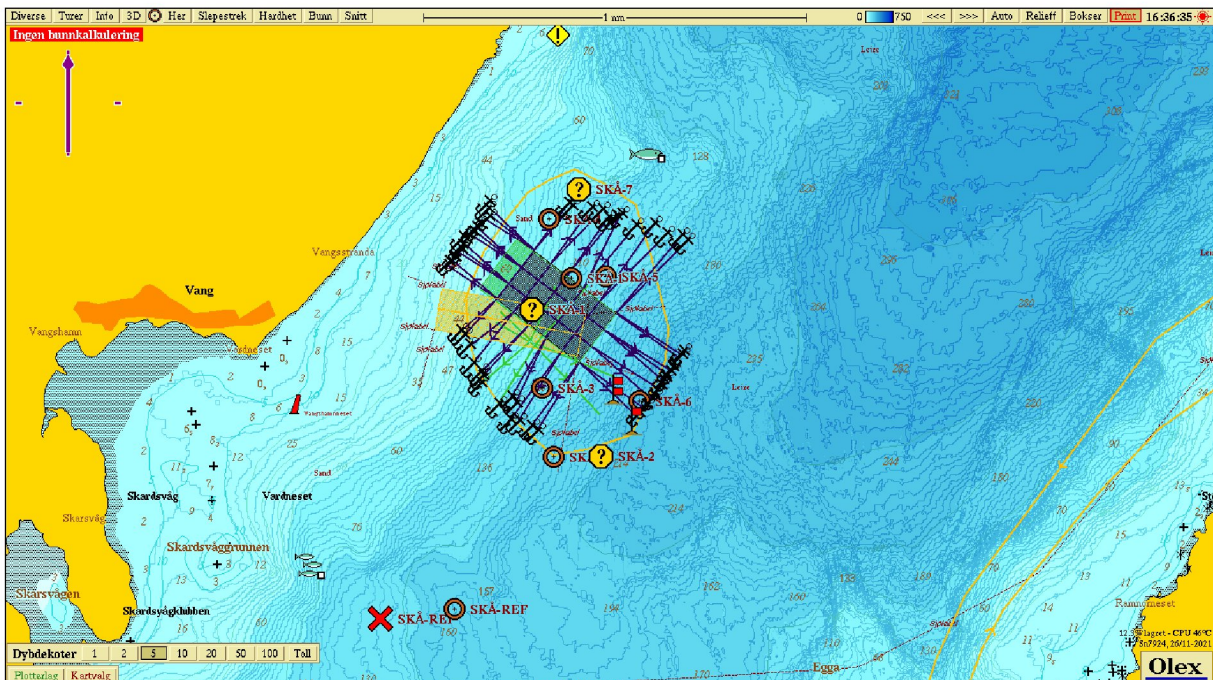
Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l), oksygenmetning (%) og klorofyll ($\mu\text{g/L}$) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

Justert stasjonsplassering etter nyeste anleggskonfigurasjon

Her følger oversikt over stasjonsplassering og overgangssone i forhold til ny anleggskonfigurasjon (Tabell 3.4.6 og Figur 2.4.4; 4.4.5). Stasjon SKÅ-2 er justert noe mot vest, stasjon STÅ-1 må plasseres etter stasjon med dårligste tilstand i B-undersøkelse, mens stasjon SKÅ-7 er ny.



Figur 2.4.4 Plassering av anleggsramme (gjeldende ramme gitt i svart, mens gammel anleggskonfigurasjon er gitt i gult) med bunntopografi, prøvestasjonsplassering for kommende C-undersøkelser (brun runding). Prøvestasjoner som er benyttet i c-undersøkelse fra 2020 som ikke benyttes igjen er markert med gul. Målepunkt for strømundersøkelse (flagg; Havbruks-tjenesten, 2011) 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 parametrene strøm, batymetri, sedimenthardhet, planlagt anleggsplassering og MTB. Kartdatum: WGS84.



Figur 2.4.4 Reifeansstasjonens plassering i forhold til anleggsrammen (brun runding; SKÅ-REF). Rødt kryss angir hardbunnsområde i nærheten av referansestasjonen Kartdatum: WGS84.

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
SKÅ-1	69°28.611'N / 18°04.377'Ø	25	100	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SKÅ-2	69°28.145'N / 18°04.244'Ø	500	165	FAU, KJE, GEO, PE	C2
SKÅ-3	69°28.326'N / 18°04.161'Ø	210	185	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
SKÅ-4	69°28.767'N / 18°04.214'Ø	170	80	FAU, KJE, GEO, PE	C4
SKÅ-5	69°28.616'N / 18°04.633'Ø	100	125	FAU, KJE, GEO, PE	C5
SKÅ-6	69°28.292'N / 18°04.885'Ø	330	200	FAU, KJE, GEO, PE	C6
SKÅ-7	69°28.843'N / 18°04.439'Ø	370	98	FAU, KJE, GEO, PE	C7
SKÅ-REF	69°27.724'N / 18°02.956'Ø	1370	165	FAU, KJE, GEO, PE	Referanse

4. Diskusjon

Vurdering av miljøbetingelser i området gir en forventning om størst akkumuleringspotensiale i anleggssonen og nærliggende deler av overgangssonen. Strømmålinger i området viser svært gode forhold med sterk strøm, der forhold for fisk og spredning av organisk materiale er gode. Strømbildet er varierende avhengig av hvor nært land en er, med hovedstrømretning nordøst nærmest land og sørves lengst fra land, med god vannutsiftning på de målte punktene for spredningsstrømmen.

Overvåking av anleggssonen: En sammensetning av B-undersøkelser i anleggssonen viste mineralisk sediment ved samtlige prøvestasjoner med unntak av noen få stasjoner. Det vurderes derfor at ordinær oppfølging med B-undersøkelse er tilstrekkelig for fremtidig overvåking av anleggssonen.

Overvåking av overgangssonen: Sensorisk og kjemisk ble prøveutvalget i C-undersøkelsen funnet å være stort sett udetekterbar organisk påvirkning, med unntak av ved C1- stasjonen, hvor lukt, mørk farge, myk konsistens og lave kjemiske verdier understøttet en meget dårlig tilstand. I tillegg hadde stasjonen C3 dårlig tilstand, primært grunnet et høyt antall av den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella Capitata*. Denne stasjonen har vist forverring gjennom de siste C-undersøkelser. Med unntak av disse stasjonene har C-undersøkelser gitt god og meget god tilstand i overgangssonen ved anlegget. Siden det søkes om økning i MTB og det da kan bli et potensielt større påvirkning på miljøet omkring er det i kommende undersøkelse planlagt en ekstra prøvestasjon for å overvåke situasjonen. Denne er lagt nord- nordøst for anlegget over en rygg med potensiell akkumuleringspunkt i forkant. Oppfølging ved tidligere benyttede prøvestasjoner vil være viktig for overvåking av anleggssonen. Stasjonsplassering fra tidligere anleggskonfigurasjon med de små justeringer som er gitt i rapporten ansees som representativ og kan brukes i oppfølgende undersøkelser i tillegg til den planlagte ekstra stasjonen nord for anlegget.

Litteratur

- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Bjørge, S., Stuevold, G. (2016). *Krav om nye vedlegg til akvakultursøknader, Sør-Trøndelag Fylkeskommune, 20.06.2016, Referanse 201609790-1*.
- Fiskeridirektoratet (2016). *Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg*, Lastet ned 01.11.16 fra <http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Registre-og-skjema/Skjema-akvakultur/Akvakultursoeknad>
- Fiskeridirektoratet (2017). Fiskeridirektoratets kartløsning på nett, 29.05.17
- Norsk Standard NS 9410 (2016). *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665 (2013). *Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)*. Standard Norge
- Veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå(2018a) *Bunnkartlegging Multistråle-Olex for Skårliodden*, Åkerblå rapport nummer 18007 Skårliodden
- Åkerblå (2018b) *B-undersøkelse for lokalitet Skårliodden*. Åkerblå rapport nummer: B-M-18075
- Åkerblå (2019) *Måling av overflate- (5m), dimensjonering- (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Skårliodden i september 2018 - september 2019* Rapportanorfatter: Jenny-Lisa Reed
- Åkerblå (2020a) *B-undersøkelse for Skårliodden* Åkerblå Rapport nummer: 100375-01-000
- Åkerblå (2020b) *C-undersøkelse for Skårliodden* Åkerblå rapport nummer: 100377-001-00/28.05.2020
- Åkerblå (2021) *B-undersøkelse for lokalitet 34137 Skårliodden*. Åkerblå rapport nummer: 102839-01-001

Vedlegg

Vedlegg 1: Bilder fra C-undersøkelse (Åkerblå, 2020b)

