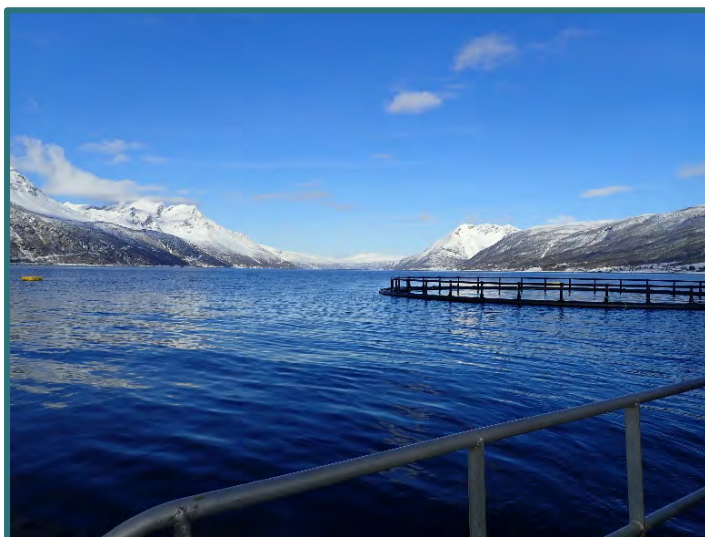


B-undersøkelse

NS 9410

Lokalitet: Bjørga

Fidir ID: 31738



Tilstand: 1

25.11.2021

Rapporttittel: B-undersøkelse lokalitet Bjørga (ID-31738)			
Hamneveien 5, 9455 Engenes			
Forfatter(e): Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen	Rapport-ID: SE21-BU-19-1	Rapportdato/sted: 01.12.2021/Harstad	Antall sider: 31
Oppdragsgiver: Salaks AS	Kontaktperson: Kent Inge Bekkeli	Lokalitet: Bjørga	Lokalitets-ID: 31738
Revisjonsnummer/grunnlag: 1.00		Avvik/merknader: Ingen kjente	
Sammendrag: Sea Eco AS har gjennomført en B-undersøkelse i henhold til Norsk Standard NS 9410:2016. Undersøkelsen utføres etter bestemte intervaller i forhold til den maksimale fiskemengden under produksjon og før igangsettelse av ny produksjon. B-undersøkelsen gir en tilstand på skalaen 1-4, der 1 er best og 4 er veldig dårlig. Sammenstillingen av flere B-undersøkelser kartlegger miljøpåvirkningen av driften på bunnforholdene under oppdrettsanlegget over tid og gir grunnlag for vurdering av bærekraftig bruk av lokaliteten. Ved denne undersøkelsen har lokaliteten fått tilstandsklasse 1.			
Godkjent av: Tone Rasmussen	Prosjektleder: Tone Rasmussen	Kvalitetskontroll: Ann-Kristin Kulseng	

Leverandør	Aktivitet	Akkrediterings-nummer	Personell
SEA ECO AS	Prøvetaking	TEST 311	Tone Rasmussen
SEA ECO AS	Vurdering og fortolkning	TEST 311	Tone Rasmussen/ Ann-Kristin Kulseng



Sea Eco AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunnsediment, grovsortering, utregning av indekser og vurderinger og fortolkninger under akkrediteringsnummer TEST 311.

Informasjon om undersøkelsen			
Sea Eco AS har gjennomført akkreditert prøvetaking for innhenting av prøvemateriale og faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. Måling av pH/E _h i felt er ikke akkrediterte, men regnes som støtteparameter iht. kravene i NS 9410. Strømmålingene er utført i henhold til kravene gitt i NS9425, men er ikke akkrediterte målinger.			
Lokalitetens navn:	Bjørga	Dato for undersøkelse:	25.11.2021
Kommune:	Sørreisa	Kartkoordinater N:	68°09.239
Fylke:	Troms og Finnmark	Kartkoordinater Ø:	17°56.905
MTB-tillatelse:	3600	Driftssjef:	Kent Inge Bekkeli
Produksjonsstatus ved tidspunkt for B-undersøkelsen			
Lokaliteten har vært brakk siden juli 2020.			
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. Grabbstasjoner	14	Ant. Grabbhugg:	20
Type sediment:	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Sand	Silt	Grus, leire og steinbunn
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med tilstand og merknad:			
Tilstand 1	14	Hvorav 3 hardbunnsstasjoner	
Tilstand 2			
Tilstand 3			
Tilstand 4			
Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	0,14	Gr. II pH/E _h	1
Gr. III Sensorikk	0,27	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II + III	0,21	Gr. II + III	1
Lokalitetstilstand		1	
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		4

INNHOLDSFORTEGNELSE

OM UNDERSØKELSEN	5
NS 9410.....	5
Om prøvetaking	5
Sedimenttype	6
Fauna gransking (gruppe I)	6
Kjemisk gransking (gruppe II)	7
Sensorisk vurdering (gruppe III)	7
 HISTORISKE DATA PÅ LOKALITETEN	9
Vurdering av historisk utviklingen	10
 KART MED STASJONSPLASSERING	11
 STRØMMÅLINGER.....	14
 BILDER AV PRØVENE	16
 VURDERING AV RESULTATENE	23
Vurdering av bunnforhold	24
Resultat og vurdering	25
 VEDLEGG.....	26
SKJEMA B.1.....	26
SKJEMA B.2.....	28
DEFINISJONSLISTE	30
UTSTYRSLISTE	31
REFERANSER.....	31
COPYRIGHT OG ANSVARSRETT	31

OM UNDERSØKELSEN

NS 9410

Norsk standard 9410 danner grunnlaget for Fiskeridirektoratets krav om miljødokumentasjon for oppdrettskonsesjoner. Standarden brukes for å overvåke miljøpåvirkningene fra oppdrettsanlegg i forhold til den biologiske bæreevnen i området. Overvåkningsprogrammet er hjemlet i forskrift for drift av akvakulturanlegg. Området under og rundt et oppdrettsanlegg påvirkes i ulik grad av utslippene fra anlegget. Påvirkningen på bunnen er vanligvis størst under og tett på anleggene, og avtar vanligvis med økende avstand. Området omkring oppdrettsanlegget deles derfor inn i soner. Sonene overvåkes av ulike undersøkelser og det brukes ulike metoder og grenseverdier for å vurdere påvirkningen.

Standarden beskriver metodikk for risikobasert miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra oppdrettsanlegg er delt inn i tre typer undersøkelser; Forundersøkelser kartlegger topografi, strøm og bunnforholdene i anleggs og overgangssonen før akvakulturanlegget plasseres, eller ved vesentlige utvidelser. Undersøkelsen er en referanse for senere undersøkelser og kan brukes til å fastlegge prøvepunkter for overvåkning. B-undersøkelsen er en enkel trendovervåkning av bunnforholdene under et oppdrettsanlegg. Ved at undersøkelsen gjentas hyppig, frekvensen er bestemt av tilstandsklasse, kan man følge utviklingen av miljøbelastningene ved drift fortløpende. Både middeltilstanden for lokaliteten og tilstanden under selve anlegget blir kartlagt.

NS 9410

Danner grunnlaget for Fiskeridirektoratets krav om miljødokumentasjon for oppdrettskonsesjoner. B-undersøkelsen sørger for overvåkning av miljøpåvirkningene fra oppdrettsanlegg i forhold til den biologiske bæreevnen i området. Dette er en enkel trendovervåkning av bunnforholdene under et oppdrettsanlegg. Resultatet (tilstand 1, 2 3 eller 4) avgjør hvor hyppig undersøkelsen må gjentas. Desto mer påvirkning desto hyppigere undersøkelsesfrekvens.

B-undersøkelsen kombinerer mange parametre, og blir derfor mindre følsom for avvik i enkeltparameterne. C-undersøkelsen er en risikobasert, omfattende trendovervåkning i overgangs-sonen og gir en totalvurdering av belastningen i hele anleggets influens-område f.eks. i et fjordsystem. Desto mer påvirkning desto hyppigere undersøkelses-frekvens.

Om prøvetaking

Det tas prøver fra bunnen under anlegget og en skal, om mulig, forsøke å ta prøver på de samme stasjonene som ved forrige undersøkelse. Nummerering til stasjonene skjer fortløpende under feltarbeidet. Før prøvetakingen foretas er det gjort en vurdering av bunnforholdene i 3D på OLEX og vurdert opp mot sediment-hardhet for å lokalisere naturlige sedimentasjonsområder under anlegget.

Særlig nøye er man der det er bratt hardbunn kombinert med flater med bløtere sedimenter (kombinasjonsbunn), selv om dette er prøver utenfor rammen til anlegget.

Posisjonene oppgis ved båtens posisjon på overflaten og kan avvike noen meter fra posisjon for bunntreff pga. strømforhold. Pga. sterk strøm varierer man noe bruk av ulike grabbstørrelser (desto tyngre grabb desto mindre avvik fra båtens posisjon). Posisjonene fremstilles på kart med bunnhardhet både i forhold til plassering i fjordsystemet, posisjon i overflate og 3-dimensjonalt (undervannslandskap).

Til prøvetaking brukes det en Van veen – grabb med ekstra lodding, med ventilering for å hindre at vanntrykket ved nedslag ødelegger sedimentoverflaten og inspeksjonsluker på toppen for sensoriske (grabbfyllingsgrad og slamlag) samt kjemiske målinger. Til kjemiske analyser brukes et multimeter med pH-elektrode og en platinaelektrode med intern referanseelektrode til måling av redokspotensial (E_h). pH-elektroden blir kalibrert med buffer pH 4, 7 og 10 før felt. Begge målingene er temperaturavhengige;

pH elektroden kalibreres automatisk mot målt temperatur, mens E_h -referanseelektrodens halvcellepotensial varierer. Utregning av poeng for E_h regner en fast referanseverdi avhengig av sediment-temperatur.

Prøvepunkt med hardbunn vurderes særskilt. Om en har tomme grabbskudd uten organisk materiale regnes prøven som meget god, om der er organisk materiale vurderes dette sensorisk.

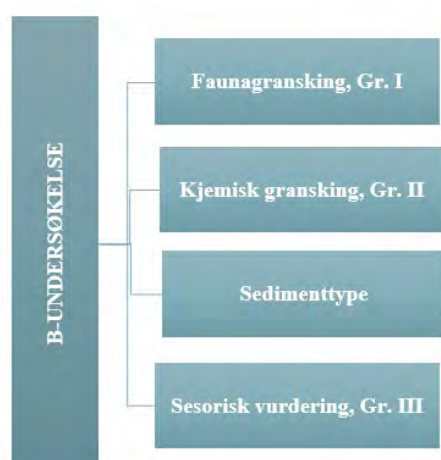
Hver sedimentprøve undersøkes for fire parameter (Figur 1) (C-prøvene har utvidet med artsnivå på bunndyr og kjemiske analyser av TOC etc.):

SEDIMENTTYPE

Det er flere ulike kategorier sedimenter. Silt er finmalt uorganisk materiale som skilles fra leire ved at den ikke er glatt når man gnir det mellom fingertuppene. Leire ser man også tydelig når prøven siles- der silt lett skilles gjennom 1 mm sil vil leiren gjerne danne klumper som tetter til silen. Sand skilles fra skjellsand og grovere grus. Større stein i prøven registreres, men om det ikke er sedimenter grovere stein å regne som hardbunn.

FAUNA GRANSKING (GRUPPE I)

Fauna gransking er en enkel vurdering av dyresamfunnet i prøvene der både antall arter og antall dyr (spesielt børstemakker) er grove estimater. Målet med undersøkelsen er å vise om der er dyr i prøven, om der er en eller flere typer dyregrupper, samt et estimat på fordeling av arter i hver gruppe. Man leter spesielt etter indikatorarter for belastede sedimenter (forurensingstolerante arter).



Figur 1 Oversikt over undersøkte parameter i B-undersøkelse.

KJEMISK GRANSKING (GRUPPE II)

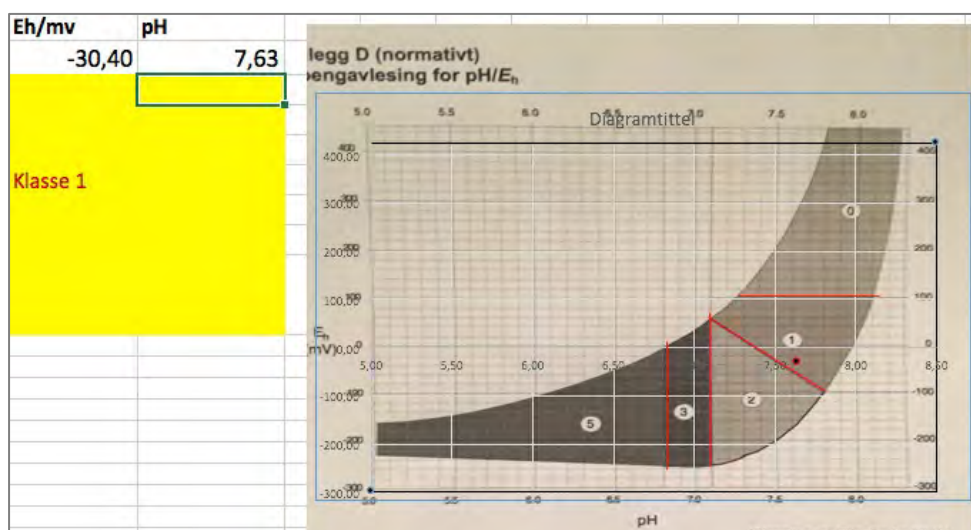
Kjemisk gransking er en elektrokjemisk måling av pH og E_h som gir kjemisk belastningsgrad i sedimentprøven. Belastede sedimenter er sure, og i slike sedimenter er pH-verdien lavere enn 7,0. I sure sediment har en også lavt redokspotensial (E_h), noe som betyr at der er lavt innhold av oksygen i sedimentet. Måling av pH/ E_h blir gjort like under overflaten (1-2 cm) i sedimentprøven gjennom en ei luke i grabben. pH/ E_h blir lest av når verdiene stabiliseres. Ved lite prøvemateriale i grabben overføres innholdet til en plastbalje for måling av pH/ E_h , dette for å unngå kontakt mellom elektroden og metallet i grabben da dette kan påvirke målingene. Surhet (pH) og redokspotensialet (E_h) får poeng beregnet etter beskrivelse i Figur D1. NS 9410. SEA ECO bruker et egenutviklet program til dette (Figur 2).

pH og E_h

pH måler surhetsgraden i sedimentprøven. Jo mer belastet sedimentene er, jo lavere pH-verdi vil man få. I sure sediment har en også lavt redokspotensial (E_h), noe som betyr at der er lavt innhold av oksygen i sedimentet.

SENSORISK VURDERING (GRUPPE III)

Sensorisk vurdering er en registrering i poeng (0-4) for lukt og gass i sedimentet, sedimentets konsistens (bløtt eller hardt) og farge (grått, brunlig eller sort), samt grabbvolum og om og hvor mye deponert slam som er på overflaten. I de tilfellene der en mangler målte verdier av pH/ E_h , brukes en korrigert sum for gruppe III i stedet for middelverdien av gruppe II og III. Alle analysene føres opp i standardisert skjema for rapportering i henhold til NS 9410 og er vedlagt rapporten.



Figur 2 Skjermdump fra programresultat for kontroll av tilstandsklasse-utlesning fra Figur D1 NS 9410.

B-undersøkelsen gir en tilstands-klassifisering av hver enkelt prøvestasjon og av hele anleggsområdet. Tilstanden på enkelt-stasjoner kan variere mye. For å finne lokalitetstilstand bruker man gjennomsnittet av alle stasjonene, samt betydningen i forhold til enkeltprøver iht. Veiledningen.

Tilstanden klassifiseres fra 1 til 4 og angis med fargekode; Tilstand 1 tilsvarer beste tilstand og tilstand 4 gir dårligste tilstand. I henhold til 7.11 i NS 9410 skal det brukes fargekoder for hver tilstand og det skal oppgis overvåkningsnivå etter tabell (1) under.

Tabell 1 Minimumsfrekvens for B-undersøkelse i forhold til lokalitetstilstand ved maksimal organisk belastning (NS 9410).

Tilstand		Tidspunkt for neste undersøkelse
1	Meget god	Ved neste maksimale belastning.
2	God	Før utsett og igjen ved maksimal belastning.
3	Dårlig	Før utsett Dersom undersøkelsen før utsett gir: - Tilstand 1 - undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; - Tilstand 2 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimale belastning; - Tilstand 3 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning, og ved maksimal belastning. I forhold til neste produksjonssyklus planlegges tiltak. Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4, vil det være overbelastning.
4	Meget dårlig	Overbelastning, ved tilstand 4 beslutter myndighetene tiltak.

HISTORISKE DATA PÅ LOKALITETEN

Tabell 2 Nøkkelinformasjon om lokaliteten, oppgitt av kunde.

Lokalitet:	Bjørga
FiDir ID:	31738
Godkjent MTB:	3600 MT
Fôrforbruk siste prod.:	784 MT
Total fôrforbruk på lokaliteten siste ti årene:	784 MT
Stående biomasse ved prøvetidspunkt:	0 MT
Total produksjon på lokaliteten siste tre generasjoner:	902,3MT
Antall bur/merder i produksjon:	0
Type merder/omkrets:	130
Type poser:	Spissposer

For å vurdere miljøbelastningen fra produksjonen over tid er det viktig å ha historiske data for belastningen på

lokaliteten. Tidligere undersøkelser på lokaliteten er presentert i tabell 3.

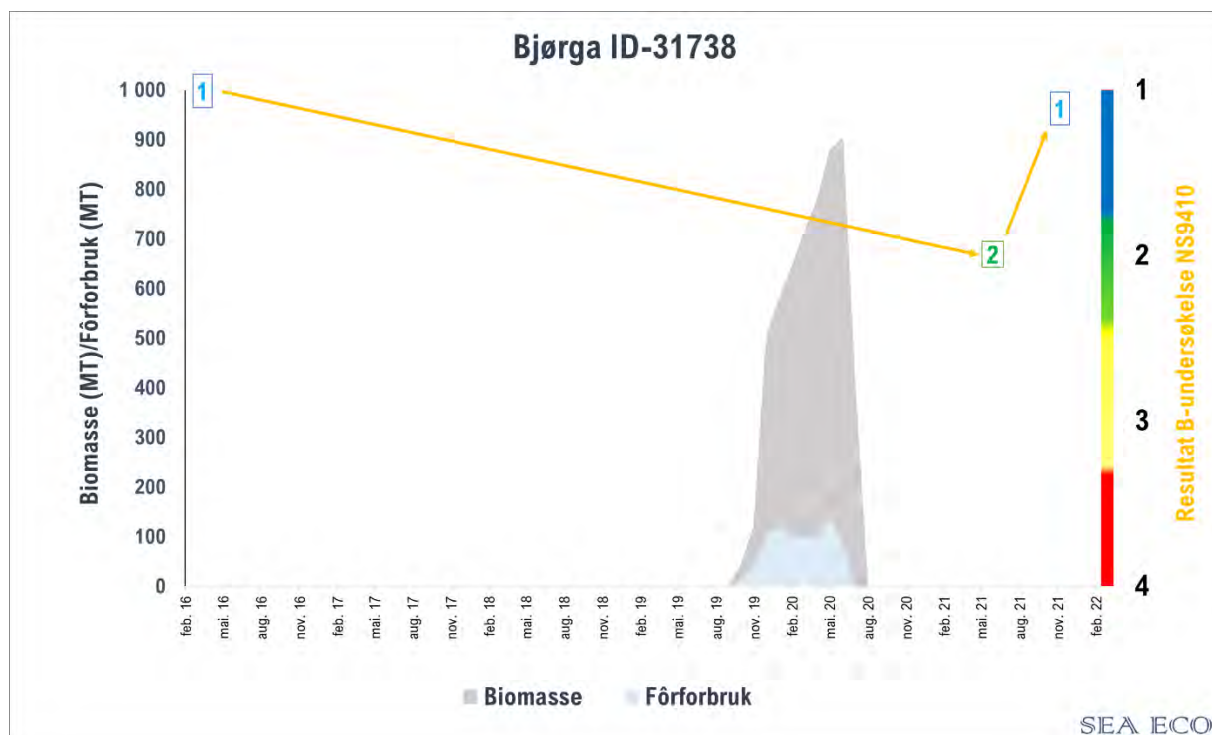
Tabell 3 Oversikt over tidligere undersøkelser på lokaliteten, oppgitt av kunde.

Tidligere NS 9410 - undersøkelser			
Dato	Type:	Tilstand:	Ansvarlig:
07.03.2016	Forundersøkelse	1	Marin Helse AS
03.02.2021	B-undersøkelse	2	Sea Eco AS
12.03.2021	C-undersøkelse		Sea Eco AS

VURDERING AV HISTORISK UTVIKLINGEN

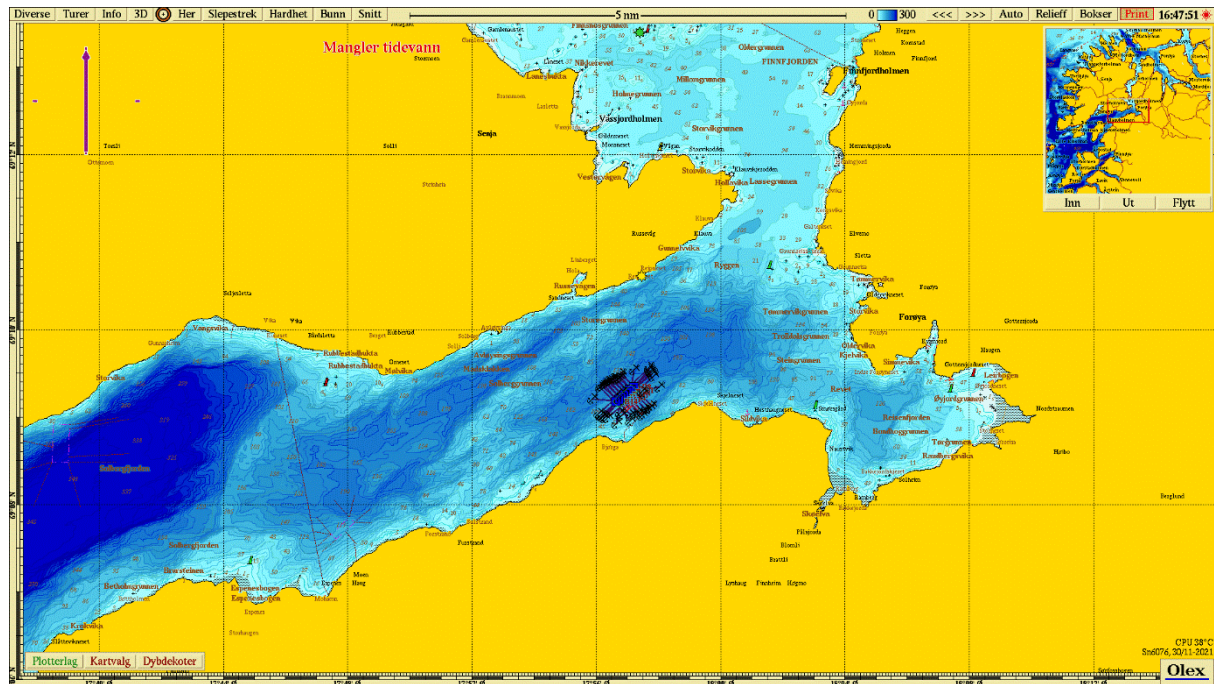
Grafisk fremstillingen av den historiske utviklingen av lokaliteten i forhold til biomasse og fôrforbruk (Figur 3) er viktig for å vurdere miljøbelastning over tid.

Siden lokaliteten er flyttet regnes dette som en ny lokalitet. Biomasse og fôrforbruk før 2019 er derfor ikke representativ.

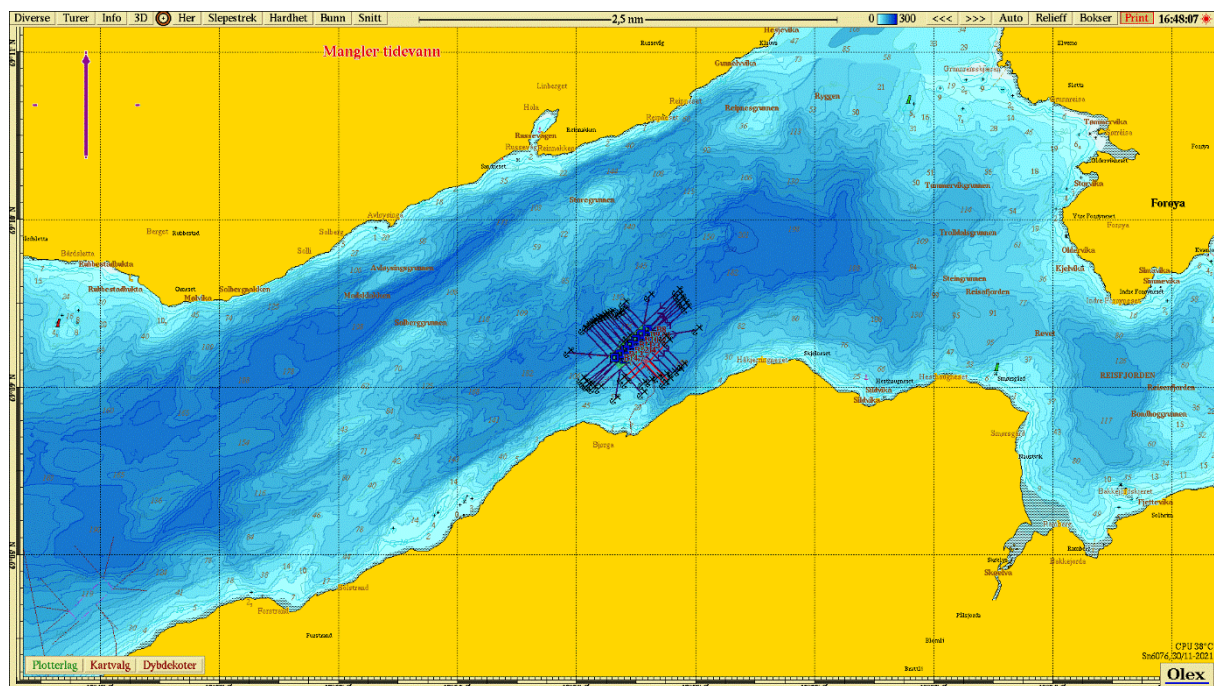


Figur 3 Viser historisk utvikling av biomassen på lokaliteten i forhold til målt miljøtilstand fra 2016 til 2021. Informasjon oppgitt av kunde den 05.08.2020. *NB! Vær oppmerksom på at denne grafiske fremstillingen med hensyn til biomasse er noe misvisende høy pga. tekniske begrensinger i programmet.*

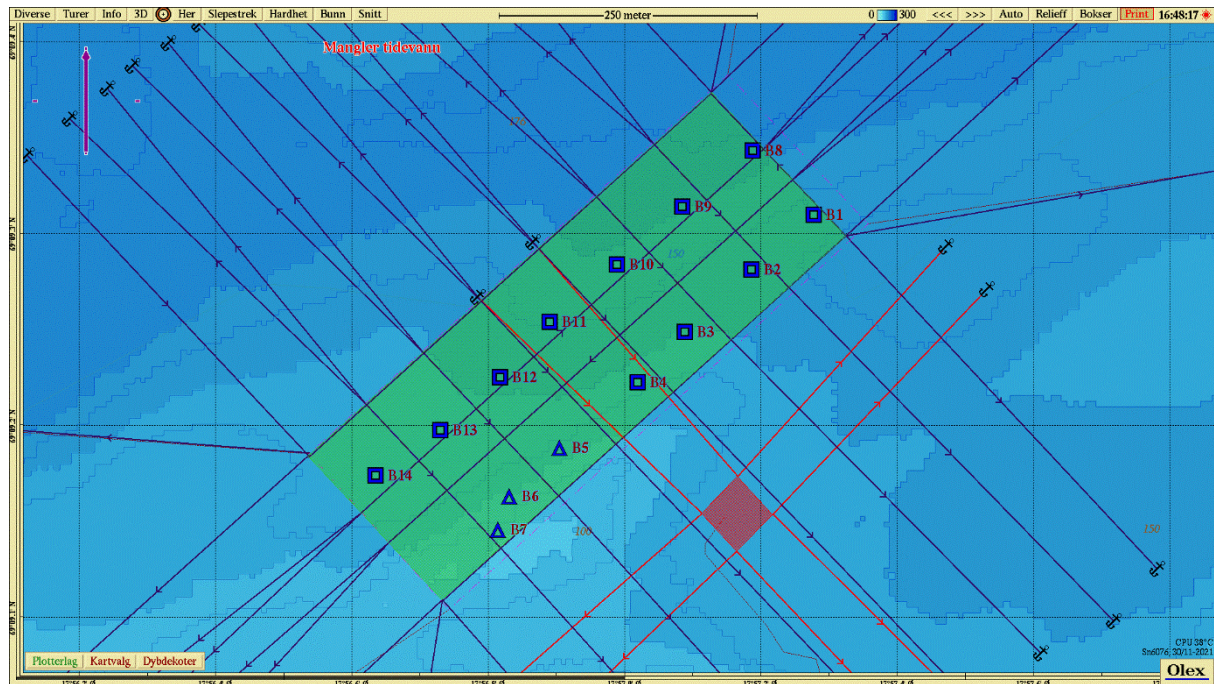
KART MED STASJONSPLASSERING



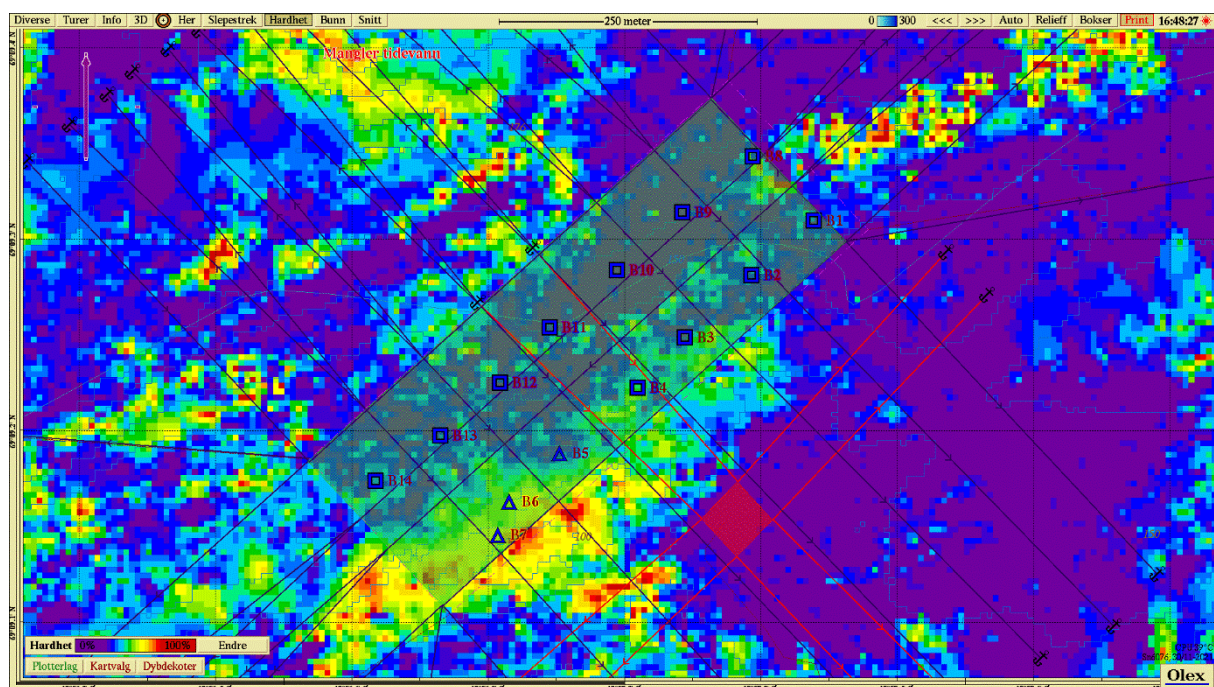
Figur 4 Oversiktskart- sjøkart som dekker minst 10 km rundt anlegget.



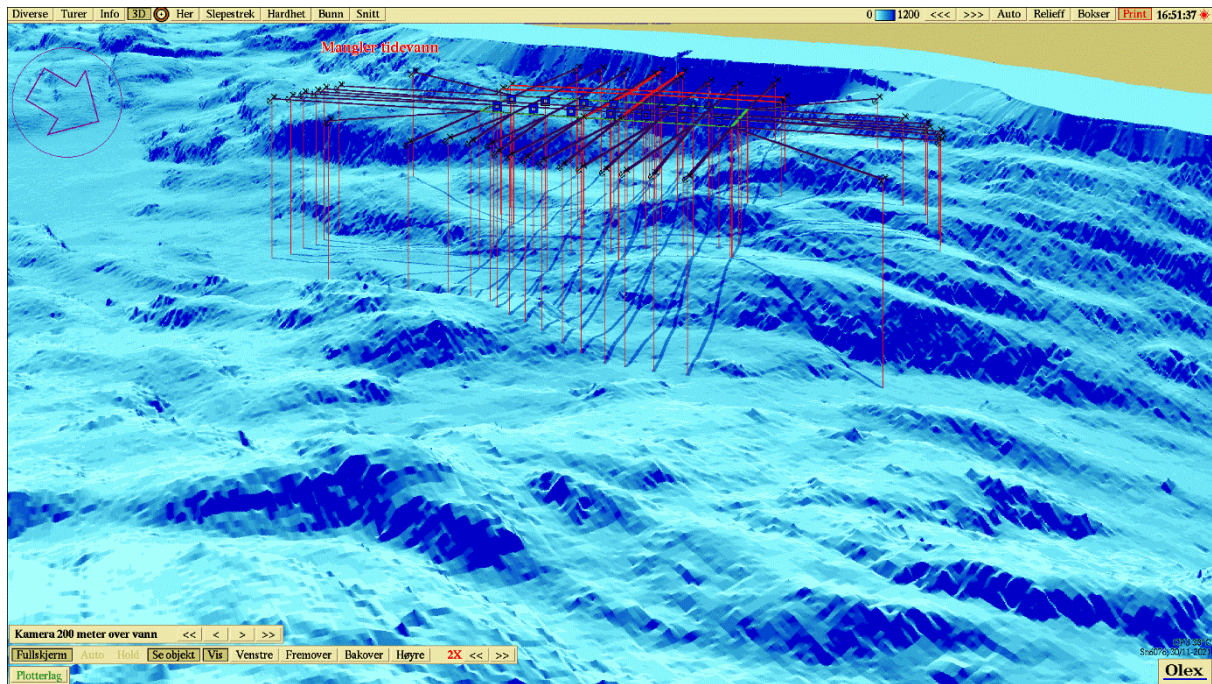
Figur 5 Sjøkart som dekker minst 1,5 km rundt anlegget med angivelse av prøvepunkter for B-undersøkelsen. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjoner.



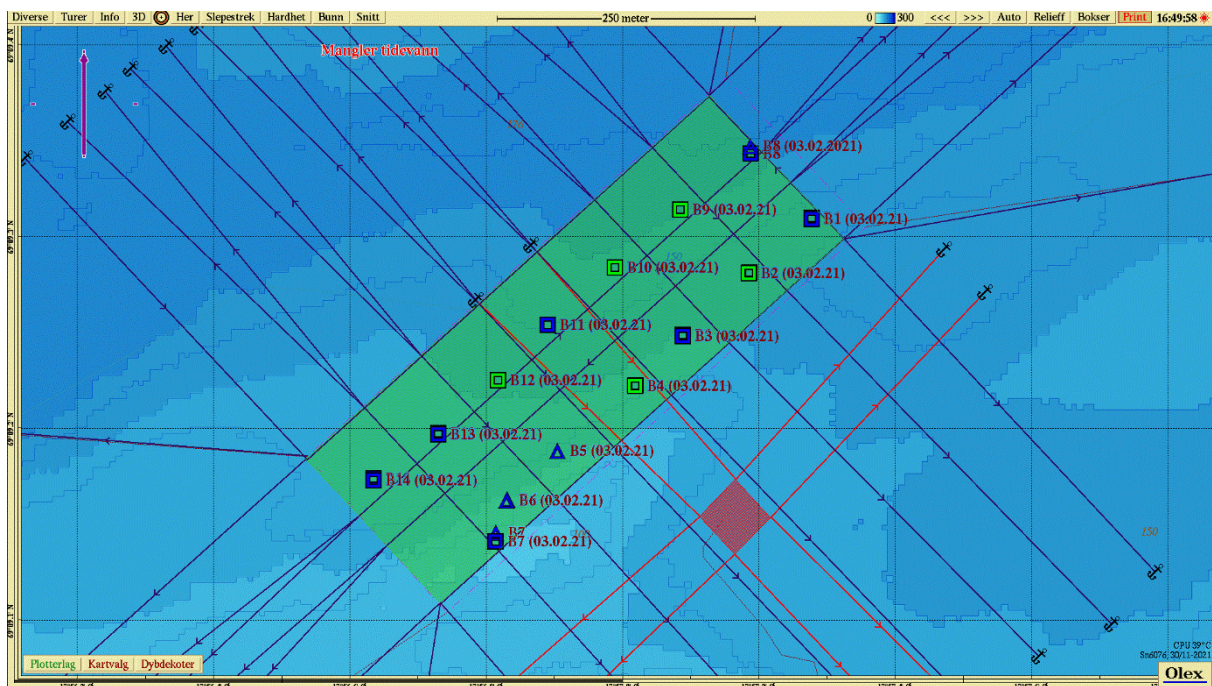
Figur 6 Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsangivelse. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjoner.



Figur 7 Angivelse av bunnhardhet under anlegget.



Figur 8 Anleggets plassering i forhold til bunntopografi (3D).



Figur 9 Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsangivelse for undersøkelse utført i februar 2021. Undersøkelsene utført i 2021 kan ikke legges i samme kart da alle stasjonene er overlappende. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjoner.

STRØMMÅLINGER

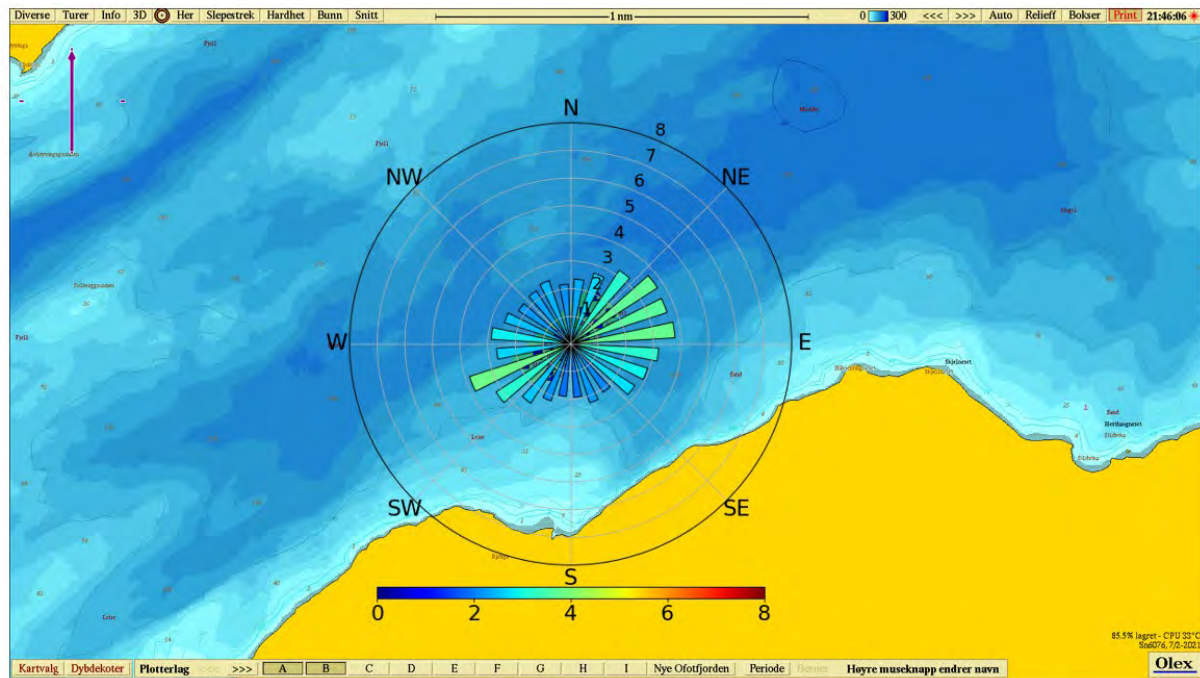
Resultatene fra strømmålingene ble utført i perioden 05.02.2016 – 06.03.2016 av Marin Helse AS ved hjelp av fire dopplermålere av typen «RCM Blue» plassert på 5, 15, 80 og 130 m. Resultater er beskrevet i Marin Helse, 2016.

Gjennomsnittlig strøm strømhastighet i den målte perioden på 5, 15, 80 og 130 meter var hhv. 5,4 cm/s, 4,8 cm/s, 3,1 cm/s og 3,6 cm/s.

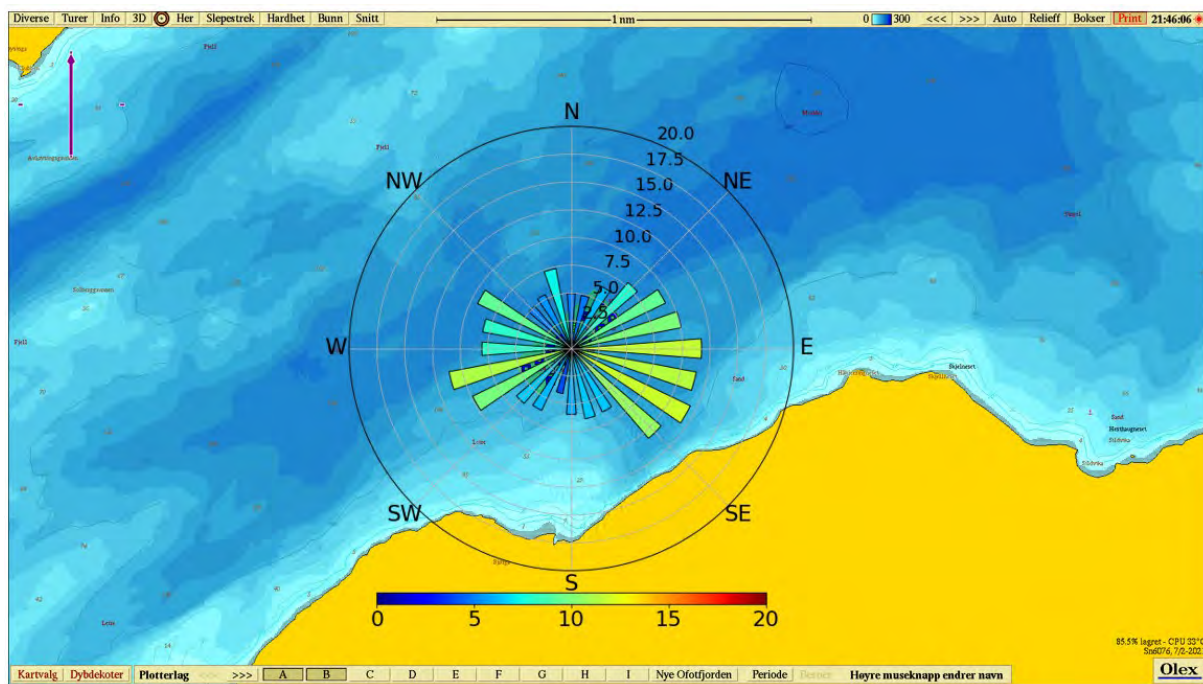
Ved 80 meters dyp (spredningsstrøm) var gjennomsnittsstrømmen på 3,1 cm/s som vurderes som svak i Marin Helse sin rapport (Marin Helse AS, 2016). Maksimal strømhastighet ble målt til 11,9 cm/s. Strømretning for spredningsstrøm er mot øst og dominerer rundt 60-90° (Figur 10 og Figur 11).

Tabell 4 Nøkkeltall for resultater fra strømmåling ved Bjørga i perioden 05.02.2016-06.03.2016 (Marin Helse AS, 2016).

Resultat – nøkkeltall				
Strømtype	Overflatestrøm	Vannutskiftningsstrøm	Spredningsstrøm	Bunnstrøm
Måledybde (m)	5	15	80	130
Posisjon	69°09.024N 17°56.938Ø	69°09.024N 17°56.938Ø	69°09.024N 17°56.938Ø	69°09.024N 17°56.938Ø
Instrumenttype	RCM Blue (5076)	RCM Blue (5077)	RCM Blue (5078)	RCM Blue (5079)
Antall gyldige målinger	4320	4320	4320	4320
Standardavvik (cm/s)	1,85	3	1,85	2,36
Middelstrøm (cm/s)/(m/s)	5,4/0,054	4,8/0,048	3,1/0,031	3,6/0,036
Klassifisering av lokalitet på bakgrunn av middelstrøm iht. NS 9415	Liten eksponering (A)	Liten eksponering (A)	Liten eksponering (A)	Liten eksponering (A)
Maksimal strøm (cm/s)/(m/s)	19,8/0,198	18,7/0,187	11,9/0,119	13,8/0,138
Nullstrøm (% < 1 cm/s)	2	4	9	9
Maksimal varighet av nullstrøm	01:10	01:00	01:20	02:00
Neumans parameter	0,83	0,67	0,28	0,46



Figur 10 Strømrose for gjennomsnittlig spredningsstrøm ved lokalitet Bjørga (utarbeidet av Sea Eco fra rådata – undersøkelse utført av Marin Helse AS (2016)).



Figur 11 Strømrose for maksimal spredningsstrøm ved lokalitet Bjørga (utarbeidet av Sea Eco fra rådata – undersøkelse utført av Marin Helse AS (2016)).

BILDER AV PRØVENE

Bildene viser større kontrast og sedimentene kan virke mørkere enn de er i dagslys.

Farge notert i felt. Bildene viser hhv. usilt prøve og silt prøve.

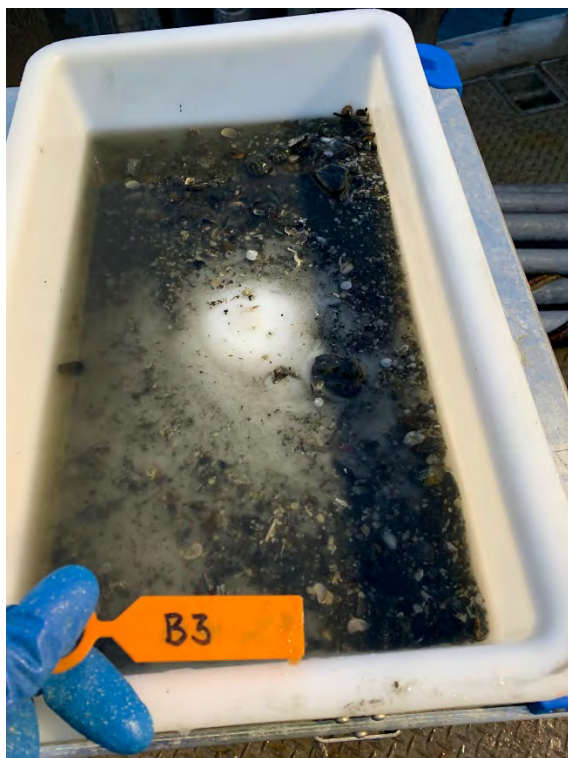
Bilder Stasjon 1



Bilder Stasjon 2



Bilder Stasjon 3



Bilder Stasjon 4



Bilder Stasjon 5

Hardbunnsstasjon

Bilder Stasjon 6

Hardbunnsstasjon

Bilder Stasjon 7

Hardbunnsstasjon

Bilder Stasjon 8



Bilder Stasjon 9



Bilder Stasjon 10



Bilder Stasjon 11



Bilder Stasjon 12



Bilder Stasjon 13



Bilder Stasjon 14



VURDERING AV RESULTATENE

Etter NS 9410 skal antall grabbstasjoner for trendovervåkning velges på bakgrunn av lokalitetens MTB, som er 3600 MT som gir 14 stasjoner.

Man prøver å legge stasjonene slik at de samsvarer med tidligere prøver, men varierende aktivitet (merder, fôrslanger, pågående arbeidsoperasjoner) og strømforhold kan dette være utforende å få til. I tillegg er det mange mulige feilkilder for posisjoneringen (ulike GPS-posisjoneringsavvik, ulik praksis for merking av prøvepunkt, avdrift av grabb pga. strøm).

Plassering av stasjonene konsentreres rundt de burene som er eller har vært i

produksjon. Lokaliteten har på tidspunktet for prøvetakning vært brakk siden juli 2020.

Ved undersøkelsen sammenligner man alltid tidligere resultater med de prøvene man tar fortløpende. Resultat av stasjonene fra samme område fra undersøkelse utført i februar 2021 sammenlignet med resultat fra denne undersøkelsen viser at stasjonene har bedre tilstand. Samtlige stasjoner er sammenlignbare. Stasjon 2, 4, 9, 10 og 12 fikk alle tilstand 2 i februar, men har nå forbedret seg til tilstand 1 (Se Figur 6 og Figur 9).

Posisjonene for stasjonene tatt i denne undersøkelsen vises i tabell 5.

Tabell 4 Oversikt over posisjonene til stasjonene.

St.nr.	Nordlig	Østlig	Dybde (m)	Ant. forsøk på prøvetaking	Hard (H)/ bløt bunn (B)
1	69°09.309	17°57.278	148	1	B
2	69°09.281	17°57.186	148	1	B
3	69°09.248	17°57.089	139,5	2	B
4	69°09.222	17°57.019	134	1	B
5	69°09.184	17°56.904	122,5	2	H
6	69°09.158	17°56.830	115	2	H
7	69°09.141	17°50.814	101	2	H
8	69°09.350	17°57.197	165	2	B
9	69°09.314	17°57.085	160	1	B
10	69°09.284	17°56.989	156	1	B
11	69°09.254	17°56.891	148	2	B
12	69°09.225	17°56.818	141	1	B
13	69°09.197	17°56.730	134	1	B
14	69°09.173	17°56.635	133	1	B

VURDERING AV BUNNFORHOLD

Bunntopografien på lokaliteten viser at anlegget er plassert delvis på et platå og ned i en skråning i vestlig retning.

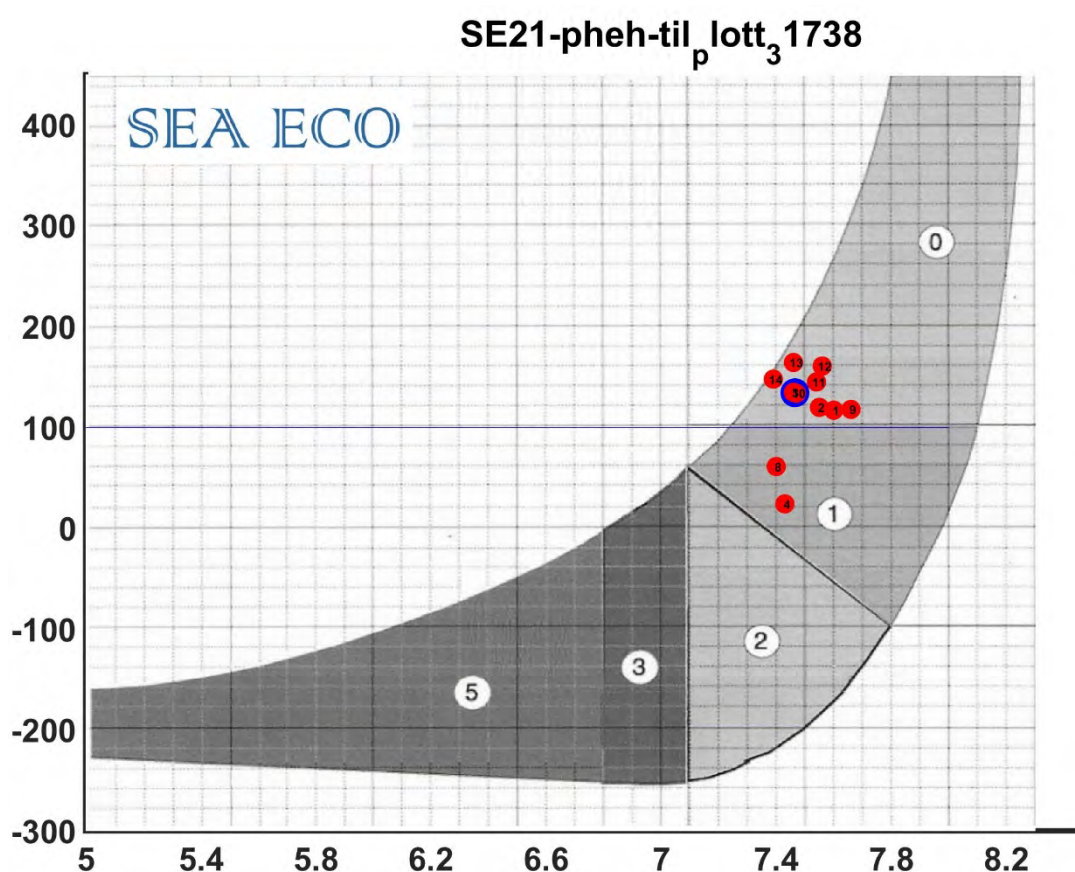
Dybden under anlegget varierer fra 101 meter i de grunneste områdene til 165 meter i de dypeste områdene på lokaliteten. Bunnsedimentet består hovedsakelig av sand og silt, med noe leire, grus og steinbunn.

I de fleste stasjonene er det funn av en del børstemark.

Fauna: Det var dyr ved 11 av 14 stasjoner.

Elektrokjemiske undersøkelser: Det ble foretatt elektrokjemiske målinger 11 av de 14 stasjonene. Indeksen for målingene var 0,14 som gir lokalitetstilstand = 1. Av Figur 12 ser man at alle stasjoner ligger innenfor tilstandsklasse 0 og 1.

Sensoriske undersøkelser: Sensoriske data gir en indeksverdi på 0,27 som gir lokalitetstilstand 1.



Figur 12 Forholdet mellom pH og E_h – målinger på lokaliteten beregnet med internutviklet programvare -bakgrunn er Figur D1:NS 9410.

RESULTAT OG VURDERING	
Helhetsvurdering	Lokaliteten får en samlet indeks på 0,21 i denne B-undersøkelsen og får lokalitetstilstand 1.
Tiltak	Ingen.
Neste undersøkelse	I henhold til NS 9410 skal det ved lokalitetstilstand 1 gjennomføres ny undersøkelse ved neste maksimale belastning.
Generell vurdering av bæreevne	Lokaliteten vurderes som svært bra. Forrige B-undersøkelse fikk lokaliteten tilstand 2. Resultatet fra denne undersøkelsen viser at lokaliteten får tilstand 1 som tyder på at bunnforholdene evner å gjenopprette seg til naturtilstand.

VEDLEGG

SKJEMA B.1.

Prøveskjema B.1 del 1 av 2			Firma: Lokalitet:		Salaks AS Bjerga		Dato: ID:		25.11.2021 31718			Indeks:														
Gr.	Parameter	Poeng	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10													
(hard)			B	B	B	B	H	H	H	B	B	B														
I	Dyr	Ja=0, Nei=1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
II	pH	Målt verdi	7,6	7,6	7,5	7,4	0,0	0,0	0,0	7,4	7,7	7,5														
	Eh	Målt verdi	117,2	120,0	135,0	24,3	0,0	0,0	0,0	61,4	118,0	134,0														
	pH/Eh	fra fig. D1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0														
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
Tilstand gr. II			se neste side																							
			Buffer °C: 110,1 Sjø °C: 110,1 Sediment °C: 5,3 pH-sjø: 4,9 Eh sjø: 8,18 Ref. elektrode:																							
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	0	0				0	0	0														
	Farge	Lys grå=0 Brun/svart=2	0	2	2	0					0	0														
		Ingen=0	0	0	0	0				0	0	0														
	Lukt	Noe=2 Sterk=4																								
		Konsistens	Fast=0 Myk=2 Løs=4	0	0	0	2				0	0	0													
	Grabbvolum	<1/4 =0 1/4-3/4=1 >3/4=2	1	1	1	1				1	1	1														
		Tykkelse på slamlag	0-2 cm=0 2-8 cm=1 >8 cm=2	0	0	0	0				0	0	0													
	SUM		1	3	3	3	0	0	0	1	1	1														
	Korrigert sum:		0,22	0,66	0,66	0,66	0	0	0	0,22	0,22	0,22														
	Tilstand prøve:		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
	Tilstand gruppe III			se neste side																						
	Middelverdi gruppe II og III			0,11	0,33	0,33	0,83	0	0	0	0,61	0,11	0,11													
	Tilstand prøve:			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>pH/Eh Indeks</th> <th>Korrigert sum Middelverdi</th> <th>Tilstand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1,1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1,1 < 2,1</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2,1 < 3,1</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>>= 3,1</td> <td></td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			pH/Eh Indeks	Korrigert sum Middelverdi	Tilstand	< 1,1		1	1,1 < 2,1		2	2,1 < 3,1		3	>= 3,1		4	Lokalitetstilstand: Se neste skjema							
pH/Eh Indeks	Korrigert sum Middelverdi	Tilstand																								
< 1,1		1																								
1,1 < 2,1		2																								
2,1 < 3,1		3																								
>= 3,1		4																								

Prøveskjema B.1 del 2 av 2			Firma: Salaks AS		Dato: 25.11.2021								
Lokalitet: Bjørga			ID: 31718										
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenr.										Indeks:
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Bunntype B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B							
I	Dyr	Ja=0, Nei=1	0	0	0	0							
II	pH	Målt verdi	7,5	7,6	7,5	7,4							
	Eh	Målt verdi	145,2	161,0	164,5	148,0							
	pH/Eh	fra fig. D1	0	0	0	0							0,14
	Tilstand prøve		1	1	1	1							
Tilstand gr. II		1											
			Buffer °C: 110,1		Sjø °C: 110,1		Sediment °C: 5,3						
			pH-sjø: 4,9		Eh sjø: 8,18		Ref. elektrode:						
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	0	0							
	Farge	Lys grå=0	0	0		0							
		Brun/svart=2											
	Lukt	Ingen=0	0	0	0	0							
		Noe=2											
		Sterk=4											
	Konsistens	Fast=0	0	0	0	0							
		Myk=2											
		Løs=4											
	Grabbvolum	<1/4 =0											
		1/4-3/4=1	1	1	1	1							
		>3/4=2											
	Tykkelse på slamlag	0-2 cm=0	0	0	0	0							
		2-8 cm =1											
		>8 cm=2											
	SUM			1	1	1	1						
	Korrigert sum:			0,22	0,22	0,22	0,22						0,27
	Tilstand prøve:			1	1	1	1						
	Tilstand gruppe III			1									
	Middelverdi gruppe II og III:			0,11	0,11	0,11	0,11						0,21
Tilstand prøve:			1	1	1	1							
pH/Eh Korrigert sum			Lokalitetstilstand: 1										
Indeks Middelverdi													
< 1,1			1										
1,1 < 2,1			2										
2,1 < 3,1			3										
>= 3,1			4										

SKJEMA B.2.

Prøveskjema B.2		Firma:		Salaks AS		Dato:		25.11.2021			
del 1 av 2		Lokalitet:		Bjørga		ID.:		31718			
Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkter									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Posisjon N		69°09.309	69°09.281	69°09.248	69°09.222	69°09.184	69°09.158	69°09.141	69°09.350	69°09.314	69°09.284
Ø		17°57.278	17°57.186	17°57.089	17°57.019	17°56.904	17°56.830	17°50.814	17°57.197	17°57.085	17°56.989
Dyp (m)		148	148	139,5	134	122,5	115	101	165	160	156
Antall forsøk på prøvetaking		1	1	2	1	2	2	2	2	1	1
Bobling ved prøvetaking											
Bunnsubstrat											
Sedimenttype	Leire	x	(x)								
	Silt	x	x	x	x				x	x	x
	Sand	x	x	x	x	x			x	x	x
	Grus					x	x				
	Skjellsand										
Steinbunn						x	x				
Fjellbunn											
Bunndyrsanalyse:											
Pigghuder (ant)					1				1		
Krepsdyr (ant)				1					2	6	
Skjell (ant)		12	28	13	32				18	3	12
Børstemark (ant)		50+	50+	50+	50+				50+	50+	50+
Andre dyr tot. ant.											
Beggiota											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		God prøve	Terrestrisk materiale. Detritus. Rester fra anl. Rensing.	Detritus. Terrestrisk materiale.	Litt stein, rester fra anl. rensing	1: Stein-grabb 2: Litt sand. Ikke mulig å få godkjent prøve pga. gjennomstrøm.	1: Stein-grabb. 2: Tomt - litt sand i bunn. Ikke mulig å få godkjent prøve pga. gjennomstrøm.	1: Tomt. 2: Tomt.	Divers prøve	Fin prøve, mye rester fra anl. rensing	Rester fra anl. Rensing

Prøveskjema B.2		Firma:		Salaks AS		Dato:		25.11.2021			
del 2 av 2		Lokalitet:		Bjørga		Lokalitetsnr.		31718			
Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkter									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Posisjon N		69°09.254	69°09.225	69°09.197	69°09.173						
Ø		17°56.891	17°56.818	17°56.730	17°56.635						
Dyp (m)		148	141	134	133						
Antall forsøk på prøvetaking		2	1	1	1						
Bobling ved prøvetaking											
Bunnsubstrat											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	x	x	x	x						
	Sand	x	x	x	x						
	Grus										
	Skjellsand										
Steinbunn											
Fjellbunn											
Bunndyrsanalyse:											
Pigghuder (ant)					3						
Krepsdyr (ant)			2								
Skjell (ant)			14	22	3						
Børstemark (ant)		50+	50+	50+	50+						
Andre dyr tot. ant.											
<i>Beggiota</i>											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		Rester fra anl. Rensing	Rester fra anl. Rensing (blåskjell)								

DEFINISJONSLISTE

Begrep	Definisjon
Beggiota	Hvitt bakteriebelegg på sedimentoverflaten eller bunnen.
E_h	Viser redoks-potensialet (oksidasjons og reduksjonspotensialet) i sedimentene i millivolt (mV). Verdiene ligger i naturlig miljø mellom -600 til + 900 mV, og der 0 mV betyr at der ikke er noen ioner som fører til oksydasjon eller reduksjon.
Fauna	Dyreliv i et avgrenset område.
Grabb	Skålformet griper som senkes ned til bunnen for å hente opp bunnsedimenter.
NS 9410	Norsk standard som benyttes for å overvåke miljøpåvirkningene fra oppdrettsanlegg ift. den biologiske bæreevnen i området.
pH	Mål for surhetsgrad vist som den negative logaritmen for mengden hydrogenioner (H ⁺) i sedimentprøven. Verdien 7 er nøytralt, ned mot 0 viser økende surhet og opp mot 14 viser økende grad av basisk tilstand. Rent sjøvann har en stabil pH mellom 8,1- 8,2 dvs. svakt basisk, dette skyldes innholdet av salter og at sammensetningen av disse fungerer som en buffer. Sjøsedimenter i våre fjorder ligger normalt mellom pH 6 og 8,2.
Pigghuder	Marine virvelløse dyregruppe. F.eks. sjøstjerne og kråkebolle.
Sensorisk	Måling og sammenligning av kvalitetsegenskaper ved hjelp av lukt og syn.
Silt	Finkornet materiale med størrelse som ligger mellom sand og leire (kornstørrelse på mellom 0,002 og 0,06).

UTSTYRSLISTE

Feltarbeid:

- Van Veen grabb: 1000 cm, SEA ECO®. (Intern-ID: Grabb nr. 2)
- Vaskebord med 1 mm perforert platebunn, SEA ECO®. (Intern-ID: Silbord nr. 1)
- Til kjemiske analyser: ODEON RANGE pH/redox-meter, digital sensor. pH-elektroden er kalibrert i med buffer pH 4, 7 og 10 før prøvetaking, under arbeid oppbevares måleren i rent sjøvann og kalibreres ved behov mot buffer pH 7. (Intern-ID: pH-meter nr. 1)
- Kamera
- Ass. feltutstyr for dokumentasjon og analyser.

Programvare:

- OLEX Ver.14.10 (kontorversjon)
- Octave «pH/E_h målinger». Internutviklet. Ver. 1.0
- Excel «Mal_Feltskjema_B-Undersøkelse». Internutviklet. Ver. 1.21

REFERANSER

- NS 9410 Miljøovervåkning av bunnpåvirknings fra marine akvakulturanlegg. ICS 12.020.40; 65.150 med refererte standarder for prøvetaking i bunnsedimenter, vurderinger av strømmålinger og vannprøvetaking.
- Internprosedyrer SEA ECO AS.
- Marin Helse AS (2016) Rapport strømmåling. Lokalitet Bjørga – Salaks AS. Periode 05.02.2016 – 06.03.2016. Målinger på 5 m, 15 m, 80 m og 130 m dyp.

COPYRIGHT OG ANSVARSRETT

Sea Eco har utarbeidet denne rapport for utelukkende bruk av Salaks AS i samsvar med vilkårene og avtalebetingelsene. Ingen annen garanti, uttrykt eller underforstått, er gjort med hensyn til det faglige råd som inngår i denne rapporten eller andre tjenester levert av Sea Eco. Denne rapporten kan ikke påropes av noen annen part uten tidligere eller eksplisitt skriftlig avtale fra Sea Eco.

Metoder og kilder som Sea Eco har benyttet for å tilby sine tjenester er beskrevet i denne rapporten. Arbeidet som er beskrevet i denne rapporten ble gjennomført 25.11.2021, og er basert på de tilstedeværende forhold og informasjonen som var tilgjengelig under nevnte tidsperiode. Omfanget av denne rapporten og tjenestene tilbydd er derfor begrenset av dette.

Stasjoner benyttet under feltarbeidet, som bare undersøker et lite volum av grunnen i forhold til størrelsen på området, kan bare gi en generell indikasjon på forholdene på stedet. De kommentarer og anbefalinger gitt i denne rapporten er basert på bunnforholdene på benyttede stasjoner. Det kan være andre forhold andre steder på områder som ikke er blitt avslørt av denne undersøkelsen, og som derfor ikke har vært tatt i betraktning i denne rapporten.

Undersøkelsen i seg selv ble utformet generelt for å oppfylle målene for undersøkelsen, som definert av NS 9410 Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Meningene som er uttrykt i denne rapporten angående eventuelle forurensinger og risikoen som oppstår på bakgrunn av den er basert på gjeldene god praksis, enkel statistisk vurdering, sammenligning med tilgjengelige veiledningsverdier, Sea Eco sine vurderingskriterier og andre veiledningsverdier.

Copyright © Sea Eco har opphavsrett til denne rapporten. Uautorisert reproduksjon eller bruk av noen person annet enn adressaten er ikke tillatt.