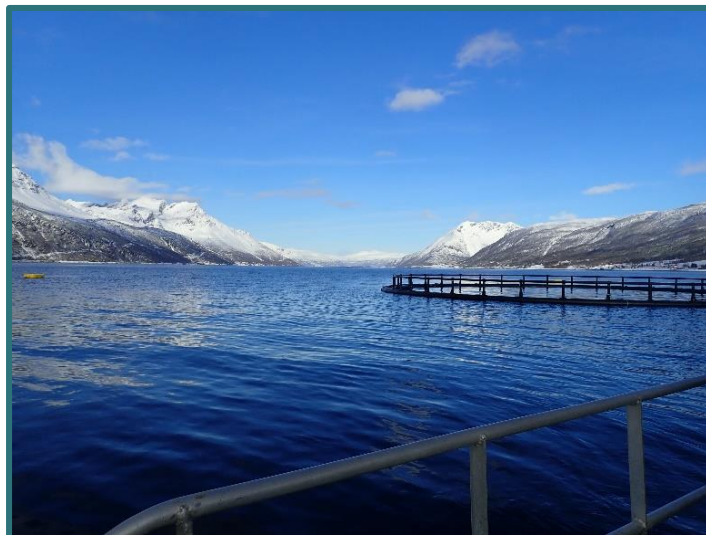


B-undersøkelse

NS 9410


Lokalitet: Litjevika

Lokalitets-ID: 35317



Tilstand: 1

31.03.2022 og 20.02.2023

Rapporttittel: B-undersøkelse lokalitet Litjevika (ID-35317)		 Hamneveien 5, 9455 Engenes	
Forfatter(e): Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen, Rikke Gunnufsen	Rapport-ID: SE22-BU-8-2	Rapportdato/sted: 18.09.2023/Harstad	Antall sider: 30
Oppdragsgiver: Nordlaks Oppdrett/Havbruk AS	Kontaktperson: Remi Mathisen	Lokalitet: Litjevika	Lokalitets-ID: 35317
Revisjonsnummer/grunnlag: 2.00 - Lagt til 4 supplerende stasjoner og oppdatert Tabell 3.		Avvik/merknader: Det ble tatt 4 supplerende stasjoner 20.02.2023 i forbindelse med søknad om økt MTB fra 3600 til 5400 t.	
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 F. Kulseng / Tone Rasmussen	

Leverandør	Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Personell
SEA ECO AS	Prøvetaking	TEST 311	Saria Ahmadi, Tone Rasmussen, Rikke Gunnufsen
SEA ECO AS	Vurdering og fortolkning	TEST 311	Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen, Rikke Gunnufsen



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:	Litjevika	Dato for undersøkelse:	31.03.2022 og 20.02.2023
Kommune:	Dyrøy	Kartkoordinater N:	69°00.159
Fylke:	Troms og Finnmark	Kartkoordinater Ø:	17°26.430
MTB-tillatelse:	3600	Driftssjef/kontakt:	Remi Mathisen
Produksjonsstatus ved tidspunkt for B-undersøkelsen			
Maksimal belastning (31.03.2022) og brakklagt (20.02.2023)			
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. Grabbstasjoner	14+4	Ant. Grabbhugg:	28
Type sediment:	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Silt	Sand	Leire, grus, skjellsand
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med tilstand og merknad:			
Tilstand 1	14	Hvorav 7 hardbunnsstasjoner	
Tilstand 2	2		
Tilstand 3	2		
Tilstand 4			
Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	0,67	Gr. II pH/E _h	1
Gr. III Sensorikk	0,64	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II + III	0,65	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
KART MED STASJONSPLASSERING	10
STRØMMÅLINGER.....	13
BILDER AV PRØVENE	14
VURDERING AV RESULTATENE	21
Vurdering av bunnforhold.....	23
Resultat og vurdering.....	24
UTSTYRSLISTE	25
REFERANSER	25
COPYRIGHT OG ANSVARSRETT	25
VEDLEGG SKJEMA B.1.....	26
SKJEMA B.2.....	28
DEFINISJONSLISTE	30

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 miljøovervåking 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 overvåking. B-undersøkelsen er en enkel trendovervåking 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 overvåking av miljøpåvirkningene fra oppdrettsanlegg i forhold til den biologiske bæreevnen i området. Dette er en enkel trendovervåking 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 trendovervåking 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.

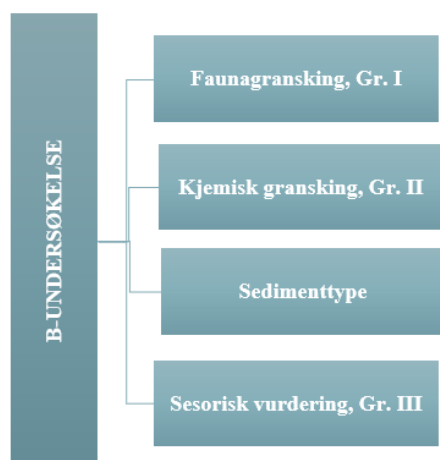
Om prøvetaking

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 ventiler 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;



Figur 1 Oversikt over undersøkte parameter i B-undersøkelse.

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).

KJEMISK GRANSKING (GRUPPE II)

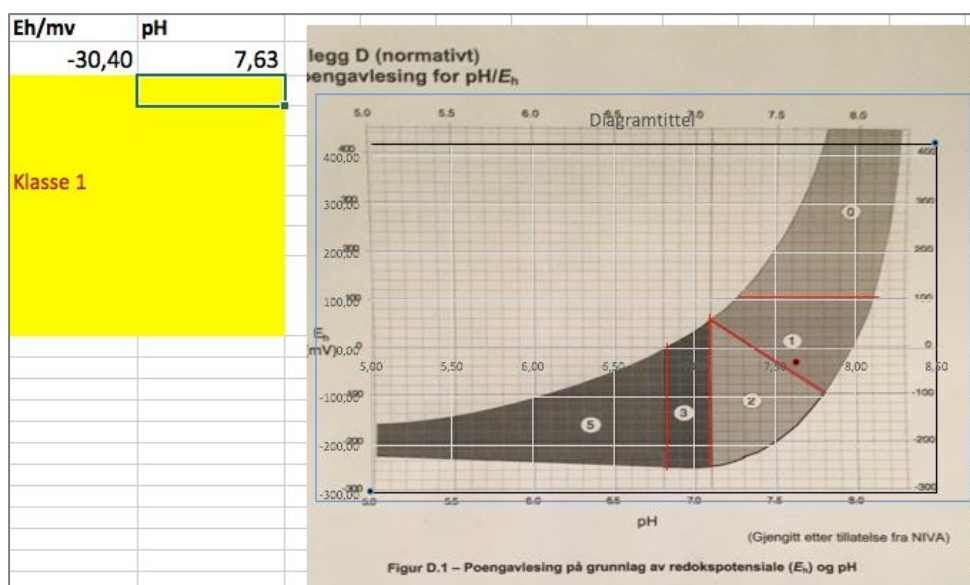
Kjemisk gransking er en elektrokjemisk måling av pH og E_h som gir kjemisk belastningsgrad i sedimentprøven. Belastede sedimenter er sure, og i slike sedimenter er pH-verdien lavere enn 7,0. I sure sediment har en også lavt redokspotensial (E_h), noe som betyr at der er lavt innhold av oksygen i sedimentet. 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 tilstandsklassifisering 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	<p>Før utsett</p> <p>Dersom undersøkelsen før utsett gir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4, vil det være overbelastning.</p>
4	Meget dårlig	Overbelastning, ved tilstand 4 beslutter myndighetene tiltak.

HISTORISKE DATA PÅ LOKALITETEN

Tabell 2 Nøkkelinformasjon om lokaliteten, oppgitt av kunde den 08.03.2022 og 26.01.2023.

Lokalitet:	Litjevika	
FiDir ID:	35317	
Godkjent MTB:	3600 MT	
Antall bur/merder i produksjon:	8	
Type merder/omkrets:	130 og 160 m	
Type poser:	130 og 160 spiss (fire av hver)	
Biomasse på undersøkelsestidspunkt (tonn), 31.03.2022	Ca. 2070	
Biomasse på undersøkelsestidspunkt (tonn), 20.02.2023	0	
Produksjon og fôrforbruk		
	Produksjon (tonn)	Fôrforbruk (tonn)
Inneværende generasjon V21 (Til undersøkelsestidspunkt)	4106	4915
Forutgående generasjon 1 V17	3486	5109
Forutgående generasjon 2 V10 (Tidligere plassering)	5223	6679

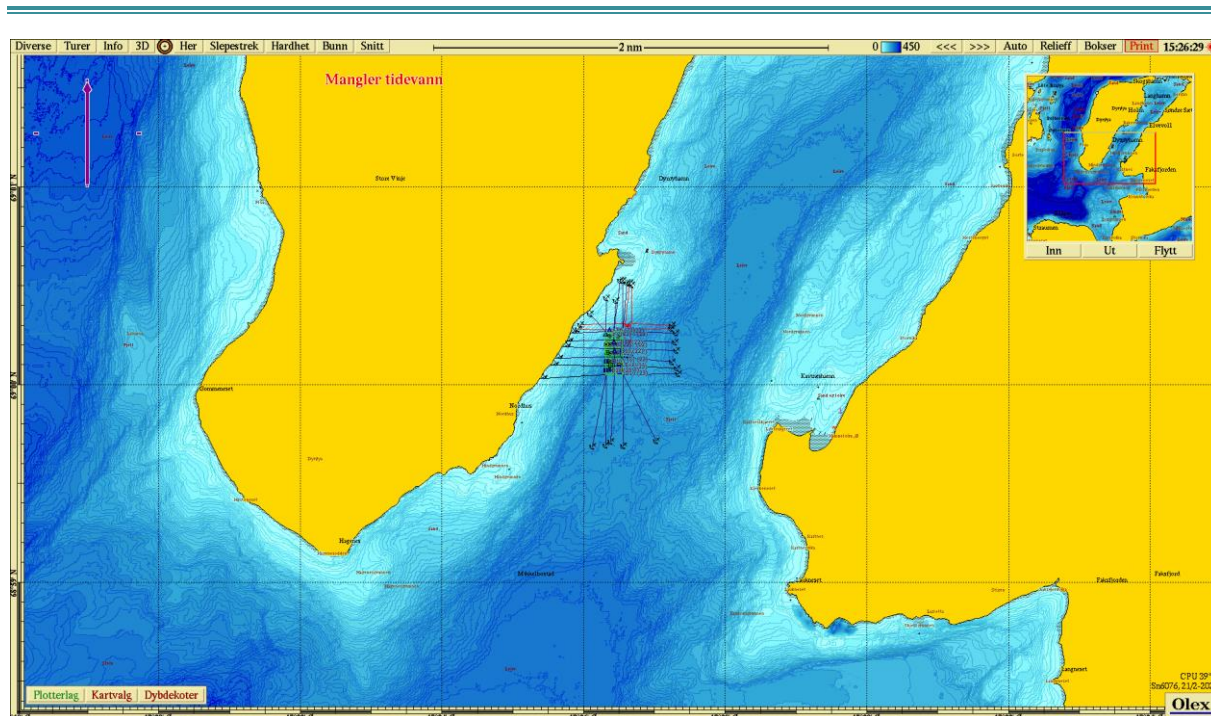
For å vurdere miljøbelastningen fra produksjonen over tid er det viktig å ha historiske data for belastningen på

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

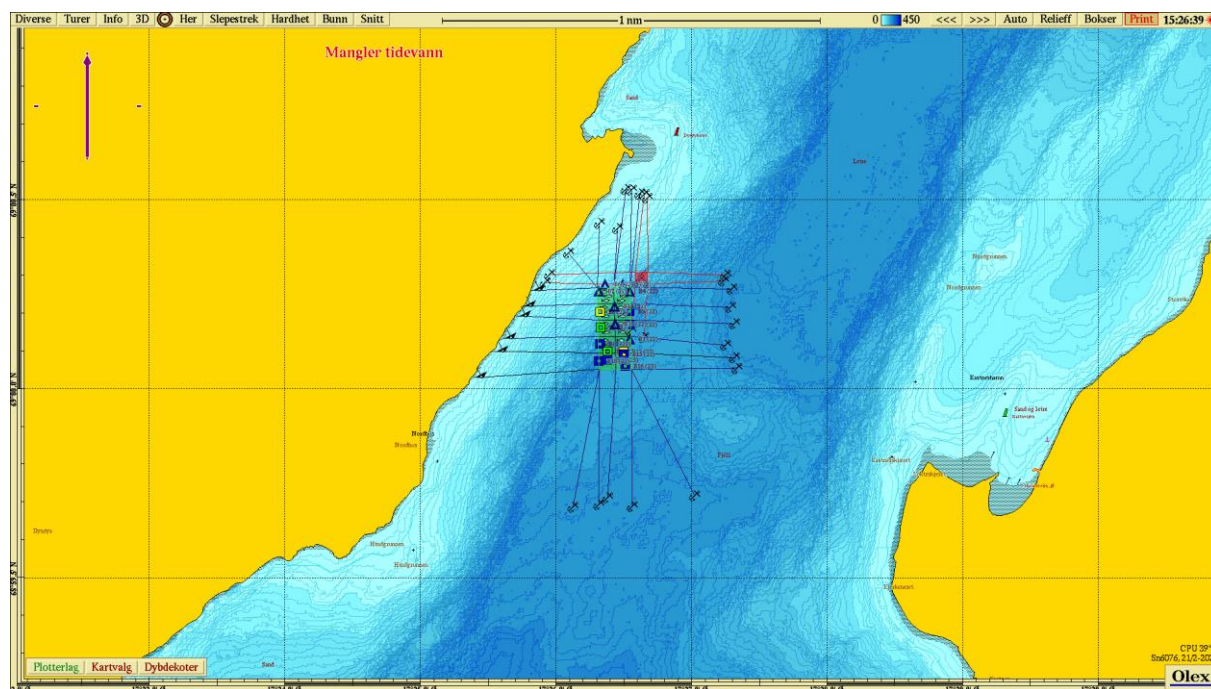
Tabell 3 Oversikt over tidligere undersøkelser på lokaliteten, oppgitt av kunde den 01.04.2022.

NS9410 - undersøkelser				
Dato	Type:	Tilstand:	Produksjonsstatus:	Ansvarlig:
14.07.2014	B-undersøkelse	1	Ny lokalitet	Akvaplan-niva AS
20.09.2018	B-undersøkelse	1	Maks belastning	Akvaplan-niva AS
20.09.2018	C-undersøkelse	-	Maks belastning	Akvaplan-niva AS
31.03.2022 og 20.02.2023	B-undersøkelse	1	31.03.2022: Maks belastning 20.02.2023, supplerende: Brakklagt	Sea Eco AS
02.02.2023 og 20.02.2023	C-undersøkelse	-	Brakklagt (siden 23.07.2022)	Sea Eco AS

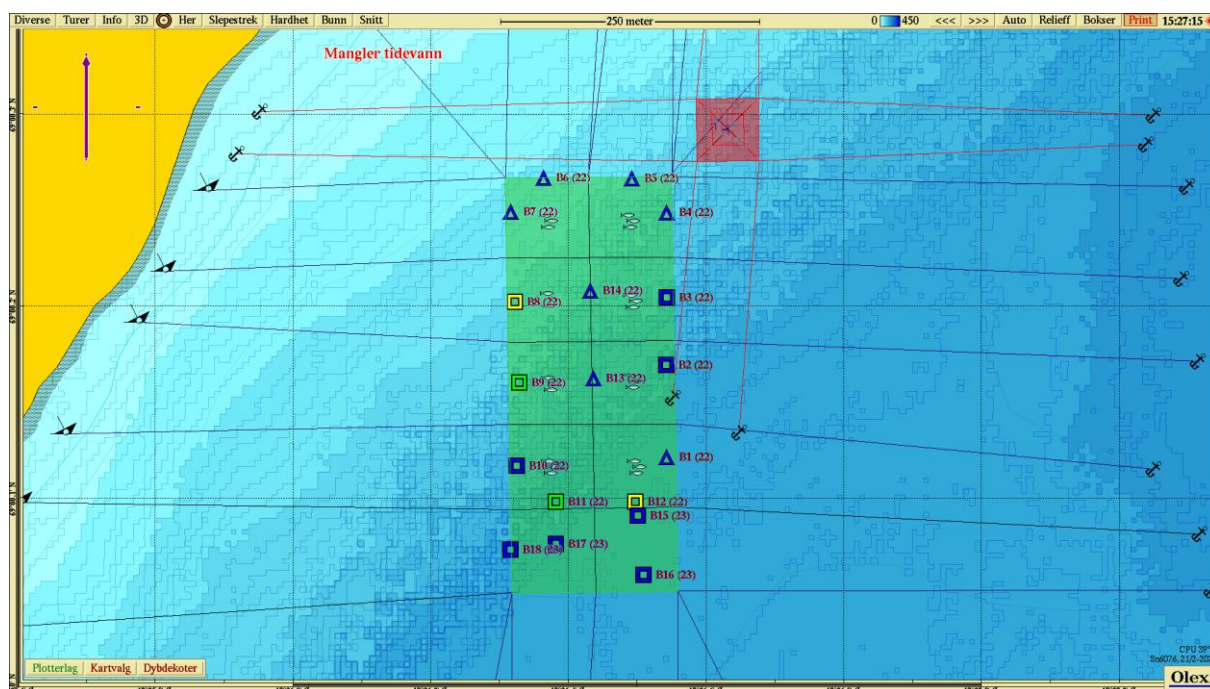
KART MED STASJONSPLASSERING



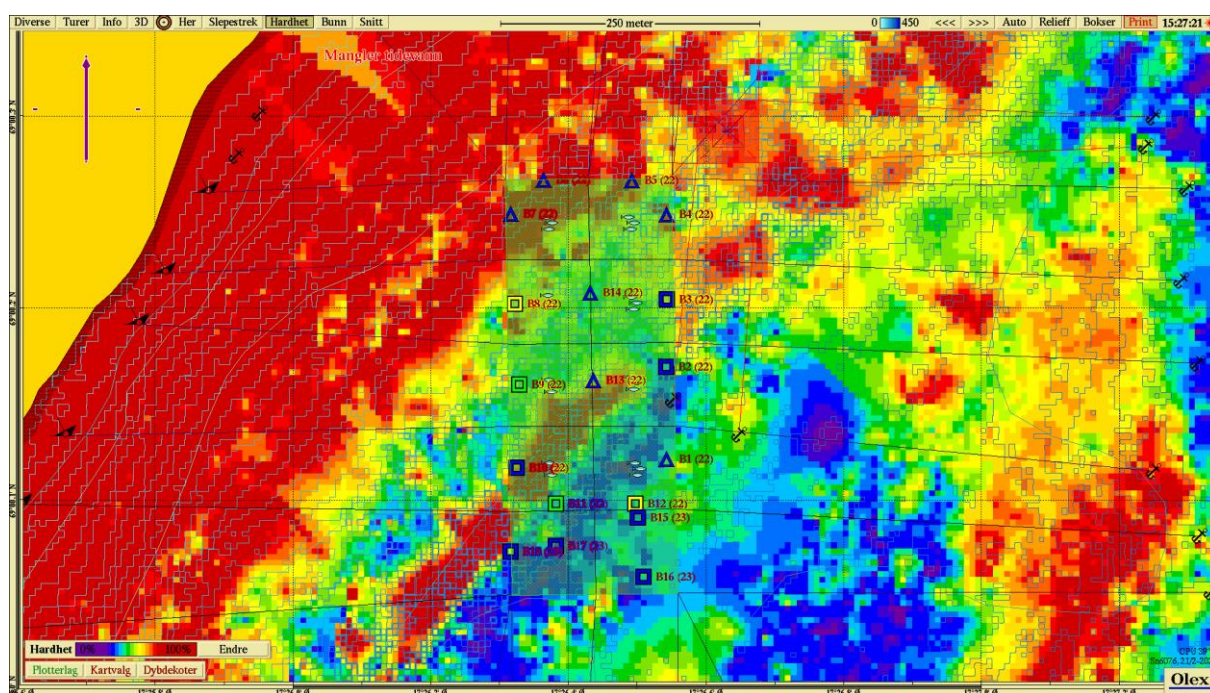
Figur 3 Oversiktskart- sjøkart som dekker minst 10 km rundt anlegget.



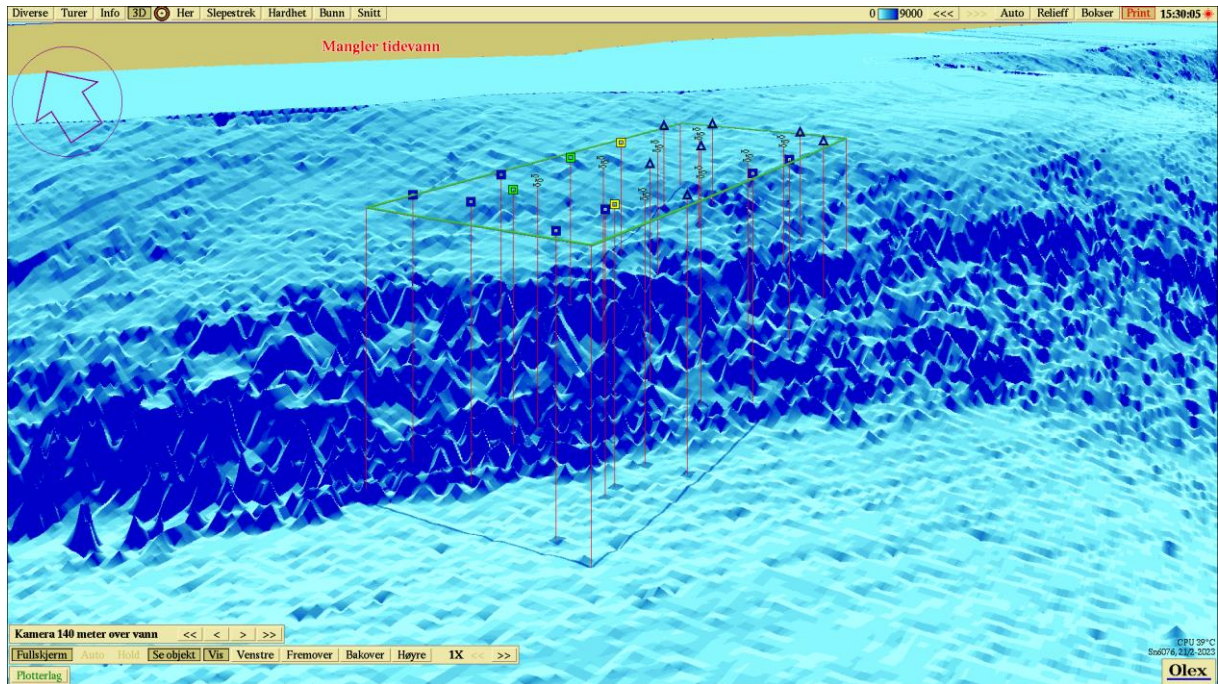
Figur 4 Sjøkart som dekker minst 1,5 km rundt anlegget med angivelse av prøvepunkter for B-undersøkelsen. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjoner.



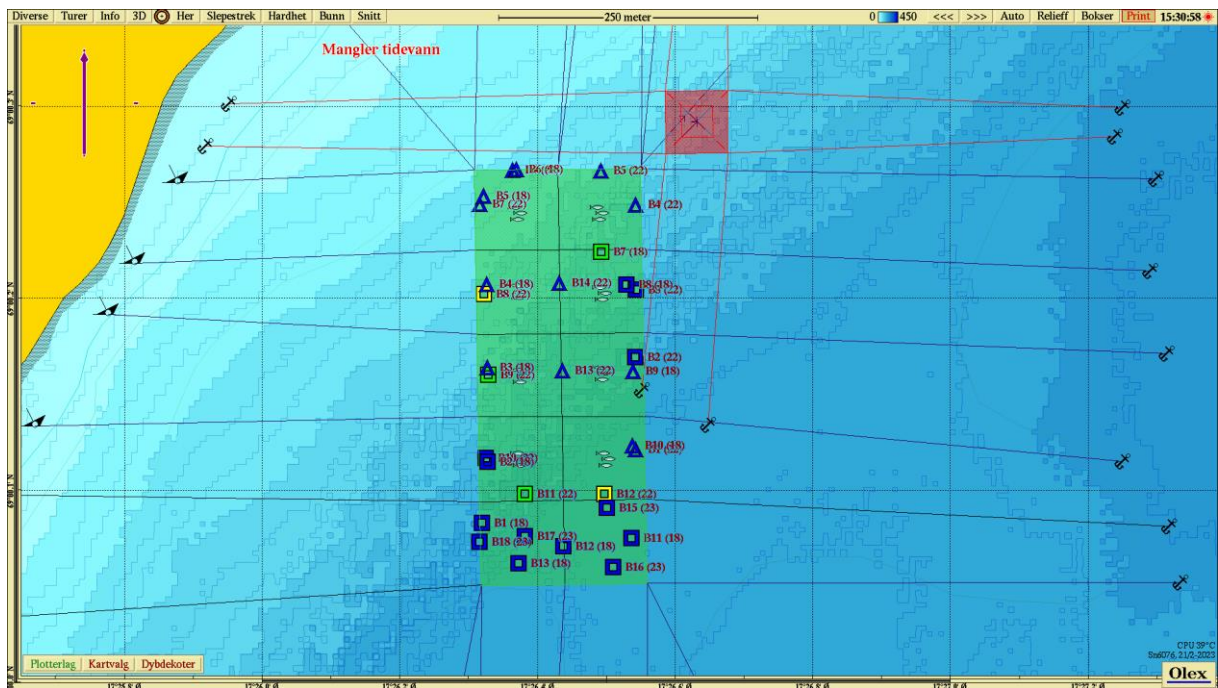
Figur 5 Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsangivelse. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjoner.



Figur 6 Angivelse av bunnhardhet under anlegget.



Figur 7 Anleggets plassering i forhold til bunntopografi (3D).



Figur 8 Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsangivelse for undersøkelse utført i 2018 og i 2022/2023. Trekant-symbol indikerer hardbunnsstasjoner.

STRØMMÅLINGER

Resultatene fra strømmålingene ble utført i perioden 27.04.2012 – 26.05.2012 av Akvaplan-niva AS ved hjelp av SD 6000 rotormålere fra Sensordata. Resultater er beskrevet i Akvaplan-niva AS, 2020.

Hovedstrømretning for spredningsstrøm er mot øst (195 grader), med en returstrøm mot nord (15 grader) (Figur 9).

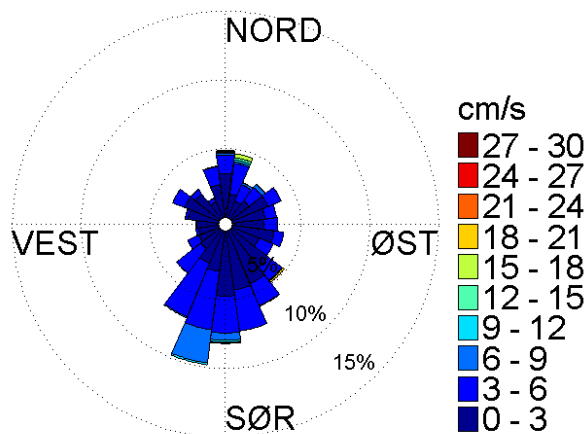
Gjennomsnittlig strømstrømhastighet i den målte perioden på 5 m, 15 m, 90 m og 104 m var hhv. 4,2 cm/s, 3,6 cm/s, 3,0 cm/s, 1,7 cm/s.

Tabell 4 Nøkkeltall for resultater fra strømmåling ved Litjevika i perioden 27.04.2012-26.05.2012 (Akvaplan Niva AS, 2020).

Resultat – nøkkeltall				
Måledybde (m)	5	15	90	140
Posisjon	69°00.059N 17°26.401Ø	69°00.059N 17°26.401Ø	69°00.059N 17°26.401Ø	69°00.059N 17°26.401Ø
Instrumenttype	SD 6000 - Sensordata	SD 6000 – Sensordata	SD 6000 – Sensordata	SD 6000 - Sensordata
Middelstrøm (cm/s)	4,2	3,6	3,0	1,7
Maksimal strøm (cm/s)	16,2	14,2	20,8	12,8
Neumans parameter	0,29	0,19	0,23	0,18

Litjevika (90m) - 2012

Strømrose



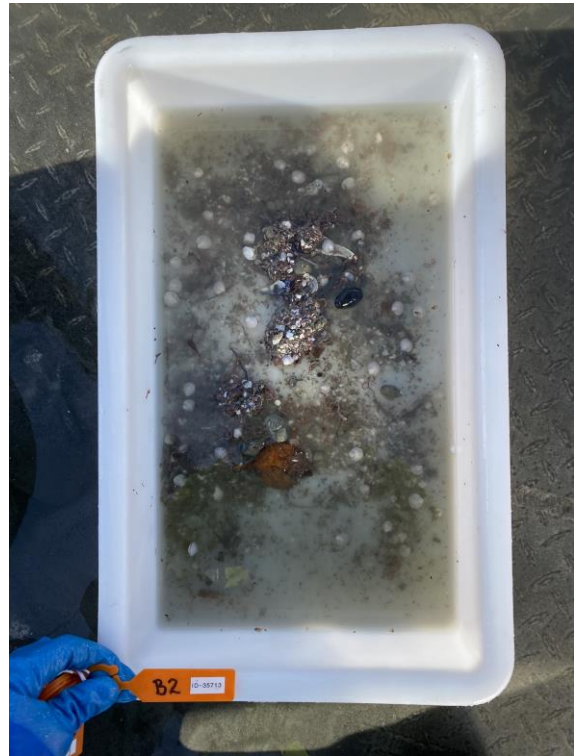
Figur 9 Gjennomsnittlig spredningsstrøm ved Litjevika (Akvaplan-niva AS, 2020).

BILDER AV PRØVENE

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

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

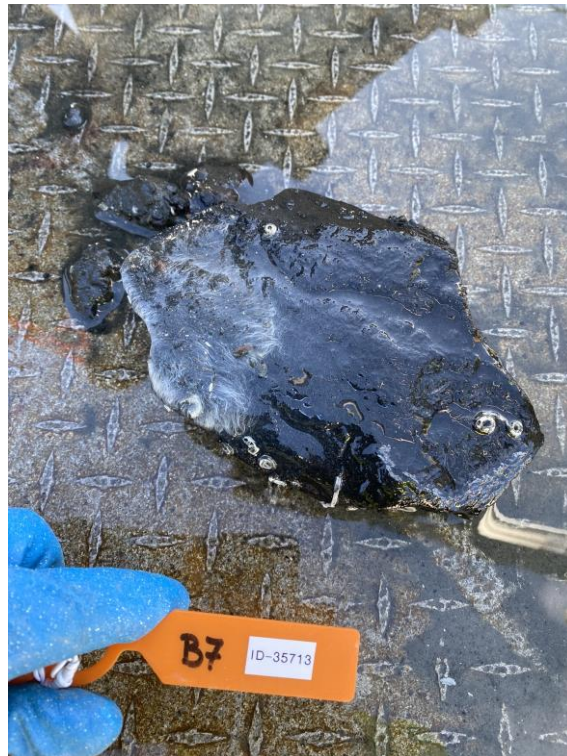
Bilder Stasjon 2



Bilder Stasjon 3



Bilder Stasjon 7



Bilder Stasjon 8



Bilder Stasjon 9



Gjenskinn av lys gjør at man ikke klarer å se så mye på bildet. Dette ble ikke oppdaget før etter felt.



Bilder Stasjon 10



Bilder Stasjon 11



Bilder Stasjon 12



Bilder Stasjon 15 (B1 sup.)



Bilder Stasjon 16 (B2 sup.)



Bilder Stasjon 17 (B3 sup.)



Bilder Stasjon 18 (B4 sup.)



VURDERING AV RESULTATENE

Etter NS 9410 skal antall grabbstasjoner for trendovervåkning velges på bakgrunn av lokalitetens MTB, som er 3600 MT som gir 14+4 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. Det hadde vært produksjon i bur M1 til M8. Merket med fisk i kart lenger opp i rapporten (Figur 3 til Figur 9).

Ved undersøkelsen sammenligner man alltid tidligere resultater med de prøvene man tar

fortløpende. Resultat av stasjonene fra samme område fra undersøkelse utført i 2018 sammenlignet med resultat fra denne undersøkelsen (Se Figur 8) viser at hvor det ved denne undersøkelsen er fått prøver med tilstand 2 og 3 har det ikke vært prøvetatt tidligere (det har ikke vært stasjoner plassert der, eller det har ikke vært mulig å få opp prøve på stasjonen tidligere (hardbunnstasjon)). Stasjon B3 og B10 har samme tilstand ved denne undersøkelsen, som ved tidligere undersøkelse (tilstand 1). Det ble også prøvetatt 4 supplerende stasjoner (B15 – 18) for å dekke søknad om økt MTB fra 3600 til 5400 t. Disse stasjonene er ikke plassert hvor det har vært produksjon.

Posisjonene for stasjonene tatt i denne undersøkelsen kan sees i Tabell 5.

Tabell 5 Oversikt over posisjonene til stasjonene.

St.nr.	Nordlig	Østlig	Dybde (m)	Ant. forsøk på prøvetaking	Hard (H)/ bløt bunn (B)
1	69°00.117	17°26.542	193	2	H
2	69°00.169	17°26.542	169	1	B
3	69°00.204	17°26.543	145	2	B
4	69°00.244	17°26.542	133	2	H
5	69°00.262	17°26.492	95	2	H
6	69°00.262	17°26.364	74	2	H
7	69°00.244	17°26.316	73	3	H
8	69°00.202	17°26.322	98	1	B/H
9	69°00.160	17°26.329	112	1	B
10	69°00.116	17°26.325	169	1	B
11	69°00.098	17°26.382	185	1	B
12	69°00.098	17°26.497	195	2	B/H
13	69°00.158	17°26.436	166	2	H
14	69°00.203	17°26.431	121	2	H
15, B1 sup.	69°00.091	17°26.501	197	1	B
16, B2 sup.	69°00.060	17°26.510	197	1	B
17, B3 sup.	69°00.076	17°26.382	197	1	B
18, B4 sup.	69°00.073	17°26.316	187	1	B

VURDERING AV BUNNFORHOLD

Bunntopografien på lokaliteten viser at anlegget er plassert i en relativt bratt skråning fra land (se Figur 8).

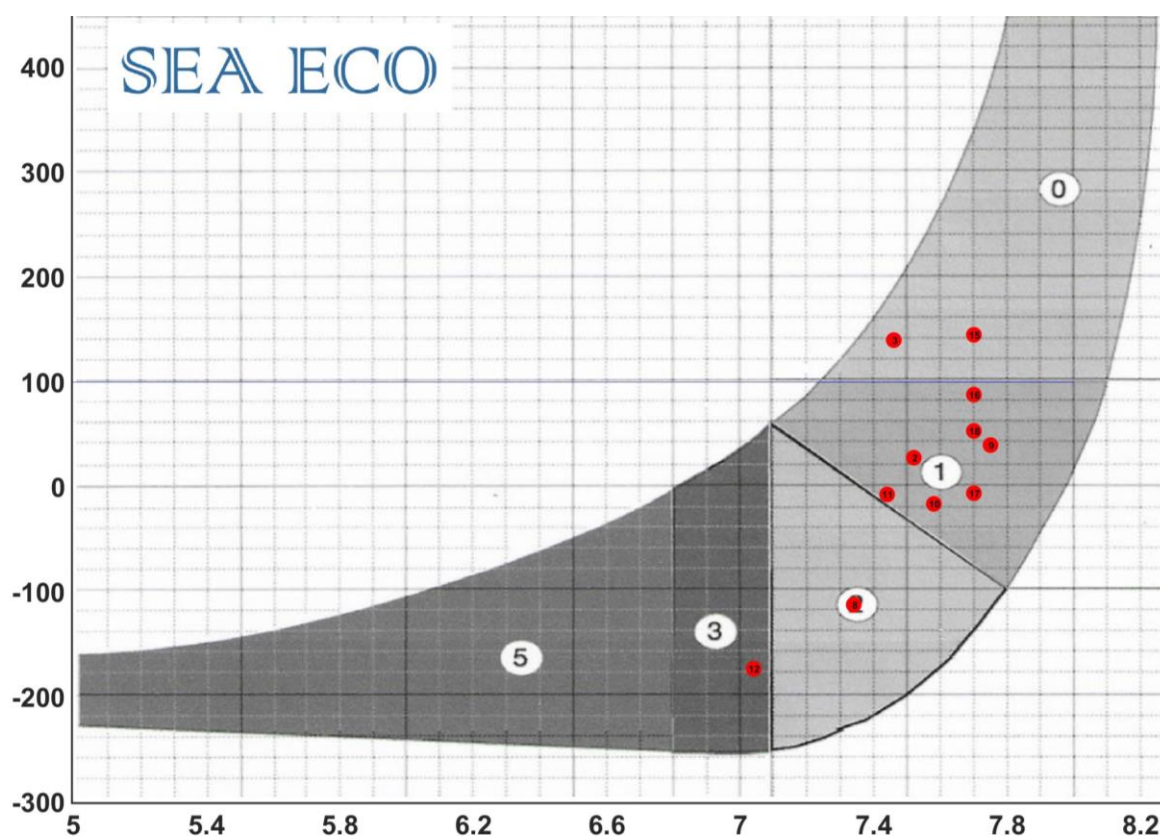
Dybden under anlegget varierer fra 73 meter i de grunneste områdene til 197 meter i de dypeste områdene på lokaliteten. Bunnsedimentet består hovedsakelig av silt, med noe sand, leire og grus.

I de fleste stasjonene er det funn av børstemark og skjell.

Fauna: Det var dyr ved 10 av 14+4 stasjoner.

Elektrokjemiske undersøkelser: Det ble foretatt elektrokjemiske målinger 11 av de 14+4 stasjonene. Indeksen for målingene var 0,67 som gir lokalitetstilstand = 1. Av Figur 10 ser man at en stasjon ligger innenfor tilstand 2 (B8), og en stasjon ligger innenfor tilstand 3 (B12). Resterende stasjoner ligger innenfor tilstand 0 og 1.

Sensoriske undersøkelser: Sensoriske data gir en indeksverdi på 0,64 som gir lokalitetstilstand 1.



Figur 10 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 0,65 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	<p>Lokaliteten vurderes til å ha meget god bæreevne for dagens driftsregime. Førrige B-undersøkelse ble gjennomført ved førrige maksimale belastning, og fikk også da tilstand 1.</p> <p>To stasjoner får tilstand 3 (B8 og B12) og to stasjoner får tilstand 2 (B9 og (B11), som tyder på noe organisk belastning under anlegget. Resultatet fra denne undersøkelsen viser at lokaliteten får tilstand 1 som samlet tyder på at bunnen har god bæreevne.</p> <p>Supplerende stasjoner tatt etter brakklegging viser svært god tilstand i den ytterste delen av anlegget.</p>

UTSTYRSLISTE

Feltarbeid:

- Van Veen grabb, 1000 cm, SEA ECO® (Intern-ID: Grabb nr. 2 og 3)
- Vaskesil med 1 mm perforert platebunn (Intern-ID: Sil nr. 1 og 2).
- 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 og 3).
- Kamera
- Ass. feltutstyr for dokumentasjon og analyser.

Programvare:

- OLEX Ver.15.2 (kontorversjon)
- Octave «pH/E_h målinger». Internutviklet. Ver. 1.0
- Excel «Mal_Feltskjema_B-Undersøkelse». Internutviklet. Ver. 1.22

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.
- Akvaplan-niva AS (2020) *Strømrapport Litjevika. 5 meter, 15 meter, spredning- og bunnstrøm. 62087.01*

COPYRIGHT OG ANSVARSRETT

Sea Eco har utarbeidet denne rapport for utelukkende bruk av oppdragsgiver 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 på dato oppgitt i rapport, 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.

SEA ECO

Prøveskjema B.1 del 2 av 2			Firma: Nordlaks AS				Dato: 31.03.2022 og 20.02.2023				
			Lokalitet: Litjevika				ID: 35317				
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenr.								Indeks:
			11	12	13	14	15 (B1 sup.)	16 (B2 sup.)	17 (B3 sup.)	18 (B4 sup.)	
<i>Bunntype B (bløt) eller H (hard)</i>			B	B/H	H	H	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja=0, Nei=1	0	0	0	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	7,4	7,0			7,7	7,7	7,7	7,7	
	Eh	Målt verdi	-7,0	-173,0			145,1	88,1	-5,8	53,5	
	pH/Eh	fra fig. D1	1	3	0	0	0	1	1	1	0,67
	Tilstand prøve			1	3	1	1	1	1	1	
Tilstand gr. II			1								
						Buffer °C:	4,99	Sjø °C:	4,99	Sediment °C:	5,1
						pH-sjø:	7,96	Eh sjø:	155	Ref.elektrode:	
III	Gassbobler	Ja=4									
		Nei=0	0	0			0	0	0	0	
	Farge	Lys grå=0					0	0	0	0	
		Brun/svart=2	2	2							
	Lukt	Ingen=0					0	0	0	0	
		Noe=2	2	2							
		Sterk=4									
	Konsistens	Fast=0					0	0	0	0	
		Myk=2	2	2							
		Løs=4									
	Grabbvolum	<1/4 =0									
		1/4-3/4=1	1	1			1	1	1		
		>3/4=2								2	
Tykkelse på slamlag	0-2 cm=0	0	0			0	0	0	0		
	2-8 cm =1										
	>8 cm=2										
SUM			7	7	0	0	1	1	1	2	
Korrigeret sum:			1,54	1,54	0	0	0,22	0,22	0,22	0,44	0,64
Tilstand prøve:			2	2	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe III			1								
Middelerverdi gruppe II og III:			1,27	2,27	0	0	0,11	0,61	0,61	0,72	0,65
Tilstand prøve:			2	3	1	1	1	1	1	1	
			Lokalitetstilstand:						1		
pH/Eh			Korrigeret sum		Tilstand						
Indeks			Middelerverdi								
			< 1,1		1						
			1,1 < 2,1		2						
			2,1 < 3,1		3						
			≥ 3,1		4						

SKJEMA B.2.

Prøveskjema B.2 del 1 av 2		Firma: Lokalitet:		Nordlaks AS Litjevika				Dato: ID.:		31.03.2022 og 20.02.2023 35317	
Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkter									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Posisjon	N	69°00.117	69°00.169	69°00.204	69°00.244	69°00.262	69°00.262	69°00.244	69°00.202	69°00.160	69°00.116
	Ø	17°26.542	17°26.542	17°26.543	17°26.542	17°26.492	17°26.364	17°26.316	17°6.322	17°26.329	17°26.325
Dyp (m)		193	169	145	133	95	74	73	98	112	169
Antall forsøk på		2	1	2	2	2	2	3	1	1	1
Bobling ved prøvetaking											
Bunnsbunnsstrat											
Sedimenttype	Leire		x								x
	Silt		x	x						x	x
	Sand			x							
	Grus			x						x	
	Skjellsand									x	
Steinbunn								x			
Fjellbunn		x			x	x	x				
Bunndyrsanalyse:											
Pigghuder (ant)											
Krepsdyr (ant)											
Skjell (ant)			50+	ca. 20							20+
Børstemark (ant)			50+	50+						50+	50+
Andre dyr	tot. ant.										
Beggiota											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		1. Skudd: Tom, 2. Skudd: Tom.	Terrestrisk	1. Skudd: Tom. Rester fra anleggsrens.	1. Skudd: Tom, 2. Skudd: Tom.	1. Skudd: Tom, 2. Skudd: Tom.	1. Skudd: Tom, 2. Skudd: Tom	1. Skudd: Tom, 2. Skudd: Stein i grabbåpning, 3. Skudd: Stein i grabbåpning.	1. Skudd: Tom, 2. Skudd: Terrestrisk i åpning, ellers bare slam.	Blåskjell fra anleggsrens	Blåskjell, rester fra anleggsrens.

SEA ECO

Prøveskjema B.2 del 2 av 2		Firma: Lokalitet:		Nordlaks AS Litjevika		Dato: ID.:		31.03.2022 og 20.02.2023 35317	
Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkter							
		11	12	13	14	15 (B1 sup.)	16 (B2 sup.)	17 (B3 sup.)	18 (B4 sup.)
Posisjon	N	69°00.098	69°00.098	69°00.158	69°00.203	69°00.091	69°00.060	69°00.076	69°00.073
	Ø	17°26.382	17°26.497	17°26.436	17°26.431	17°26.501	17°26.510	17°26.382	17°26.316
Dyp (m)		185	195	166	121				
Antall forsøk på		1	2	2	2	1	1	1	1
Bobling ved prøvetaking									
Bunnsbunnsstrat									
Sedimenttype	Leire		x						
	Silt	x	x			x	x	x	x
	Sand	x				(x)	x	(x)	x
	Grus						(x)		
	Skjellsand								
Steinbunn									
Fjellbunn			x	x					
Bunndyrsanalyse:									
Pigghuder (ant)						4	6		
Krepsdyr (ant)									
Skjell (ant)		ca. 100	ca. 5			20		30	50+
Børstemark (ant)		ca. 100	ca. 100			40	40	45	50+
dre dyr	tot. ant.								
<i>Beggiota</i>									
Fôr									
Fekalier									
Kommentarer		Blåskjell, rester fra anleggsrens. Terrestrisk. Rester av kieselsvamp.	1. Skudd: Tom. 2. Skudd: mye død <i>Thyasira</i> sp., mye fjær.	1. Skudd: Støvlæg. 2. Skudd: Tom	1. Skudd: Tom. 2. Skudd: Tom	Terrestrisk materiale		noe detritus, terrestrisk materiale og rester etter anleggsrens	Rester etter anleggsrens

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).