

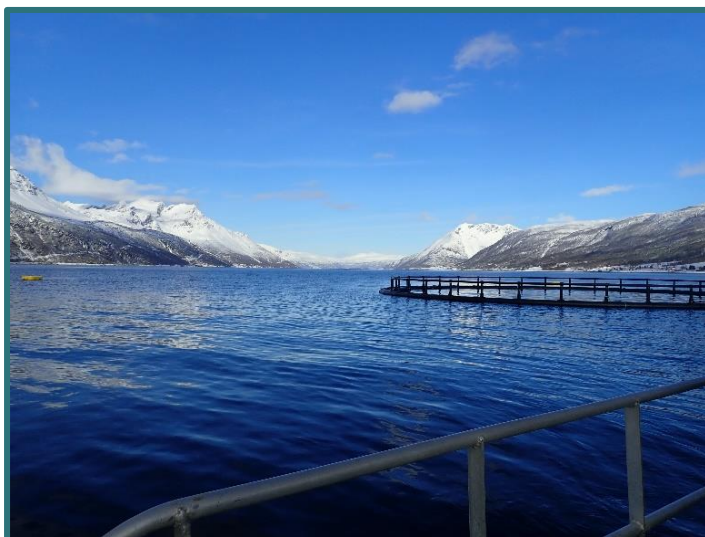
SEA ECO

# **B-undersøkelse**

**NS 9410**



**Lokalitet: Haug**

**Lokalitets-ID: 26615**



**Tilstand: 1**

**01.03.2023 og 21.04.2023**

Rapporttittel: B-undersøkelse ved lokalitet Haug (ID-26615)															
Hamneveien 5, 9455 Engenes															
Forfatter(e): Rikke Gunnufsen	Rapport-ID: SE23-BU-4-2	Rapportdato/sted: 23.05.2023/Harstad	Antall sider: 33												
Oppdragsgiver: Nordlaks Havbruk AS	Kontaktperson: Remi Mathisen	Lokalitet: Haug	Lokalitets-ID: 26615												
Revisjonsnummer/grunnlag: 1.0 – Første versjon  2.0 – Lagt til 4 supplerende stasjoner.		Avvik/merknad:													
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.  Denne B-undersøkelsen er tatt som en del av en forundersøkelse for arealendring, samt økt MTB.  Ved denne undersøkelsen har lokaliteten fått tilstandsklasse 1.															
Godkjent av: Rikke Gunnufsen	Prosjektleder: Tone Rasmussen	Kvalitetskontroll: Rikke Gunnufsen													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Leverandør</th> <th>Aktivitet</th> <th>Akkrediteringsnummer</th> <th>Personell</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SEA ECO AS</td> <td>Prøvetaking</td> <td>TEST 311</td> <td>Rikke Gunnufsen, Alena Timoshina</td> </tr> <tr> <td>SEA ECO AS</td> <td>Vurdering og fortolkning</td> <td>TEST 311</td> <td>Rikke Gunnufsen</td> </tr> </tbody> </table>	Leverandør	Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Personell	SEA ECO AS	Prøvetaking	TEST 311	Rikke Gunnufsen, Alena Timoshina	SEA ECO AS	Vurdering og fortolkning	TEST 311	Rikke Gunnufsen			
Leverandør	Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Personell												
SEA ECO AS	Prøvetaking	TEST 311	Rikke Gunnufsen, Alena Timoshina												
SEA ECO AS	Vurdering og fortolkning	TEST 311	Rikke Gunnufsen												
<div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Sea Eco AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunn sediment, grovsortering, utregning av indekser og vurderinger og fortolkninger under akkrediteringsnummer TEST 311.</p> </div>															

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 <sub>h</sub> i felt er ikke akkrediterte, men regnes som støtteparameter iht. kravene i NS 9410. Strømmålingene er utført i henhold til kravene gitt i NS 9425, men er ikke akkrediterte målinger.			
Lokalitetens navn:	Haug	Dato for undersøkelse:	01.03.2023 og 21.04.2023
Kommune:	Kvæfjord	Kartkoordinater N:	68°46.016
Fylke:	Troms og Finnmark	Kartkoordinater Ø:	16°03.891
MTB-tillatelse:	3 600 (øke til 4 280)	Kontakt:	Remi Mathisen
Produksjonsstatus ved tidspunkt for B-undersøkelsen			
Brakklagt			
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. Grabbstasjoner	14 + 4	Ant. Grabbhugg:	35
Type sediment:	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Sand	Skjellsand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med tilstand og merknad:			
Tilstand 1	18	Hvorav 5 hardbunns-stasjoner	
Tilstand 2			
Tilstand 3			
Tilstand 4			
Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E <sub>h</sub>	0,19	Gr. II pH/E <sub>h</sub>	1
Gr. III Sensorikk	0,12	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II + III	0,17	Gr. II + III	1
Lokalitetstilstand		1	
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		4

# INNHALDSFORTEGNELSE

---

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 .....	24
Vurdering av bunnforhold.....	26
Resultat og vurdering.....	27
UTSTYRSLISTE .....	28
REFERANSER .....	28
COPYRIGHT OG ANSVARSRETT .....	28
VEDLEGG .....	29
SKJEMA B.1. ....	29
SKJEMA B.2. ....	31
DEFINISJONSLISTE .....	33

# 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, og er delt inn i ulike 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. Desto mer påvirkning desto hyppigere undersøkelsesfrekvens.

## Om prøvetaking

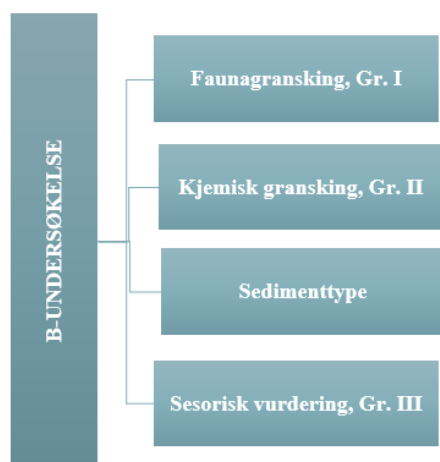
---

Det tas prøver fra bunnen under anlegget og en skal, om mulig, forsøke å ta prøver på de samme stasjonene som ved forrige undersøkelse. Før prøvetakingen foretas er det gjort en vurdering av bunnforholdene i 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. f.eks. strømforhold. Avhengig av strøm varierer man noe bruk av ulike grabbstørrelser (desto tyngre grabb desto mindre avvik fra båtens posisjon).

Til prøvetaking brukes det en Van Veen – grabb med evt. ekstra lodding og inspeksjonsluker på toppen for sensoriske (grabbfyllingsgrad og slamlag) samt kjemiske målinger. Til kjemiske analyser brukes et multimeter med pH- og E<sub>n</sub>-elektrode. 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.

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 ulike parameter (Figur 1).

---

#### 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.

---

#### 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. Surhet (pH) og redokspotensialet ( $E_h$ ) får poeng beregnet etter beskrivelse i Figur D1. NS 9410.

### 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 middelveien av gruppe II og III. Alle analysene føres opp i standardisert skjema for rapportering i henhold til NS 9410 og er vedlagt rapporten.

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.

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 (NS 9410).

Tilstand		Tidspunkt for neste undersøkelse
1	<b>Meget god</b>	Ved neste maksimale belastning.
2	<b>God</b>	Før utsett og igjen ved maksimal belastning.
3	<b>Dårlig</b>	<p>Før utsett</p> <p>Dersom undersøkelsen før utsett gir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilstand 1 - undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning;</li> <li>• Tilstand 2 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimale belastning;</li> <li>• Tilstand 3 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning, og ved maksimal belastning. I forhold til neste produksjonssyklus planlegges tiltak.</li> </ul> <p>Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4, vil det være overbelastning.</p>
4	<b>Meget dårlig</b>	Overbelastning, ved tilstand 4 beslutter myndighetene tiltak.



# HISTORISKE DATA PÅ LOKALITETEN

**Tabell 2** Nøkkelinformasjon om lokaliteten, oppgitt av kunde den 23.01.2023.

Lokalitet:	Haug	
Lokalitets-ID:	26615	
Godkjent MTB:	3 600 (øke til 4 280) MT	
Antall bur/merder i produksjon:	12	
Type merder/omkrets:	160	
Type poser:	Spiss	
Biomasse på undersøkelsestidspunkt (tonn):	0	
Produksjon og fôrforbruk		
	Produksjon (tonn)	Fôrforbruk (tonn)
Inneværende generasjon (til undersøkelsestidspunkt)	0	0
Forutgående generasjon 1	3 391	3 690
Forutgående generasjon 2	4 287	4 760
Forutgående generasjon 3	5 050	6 010

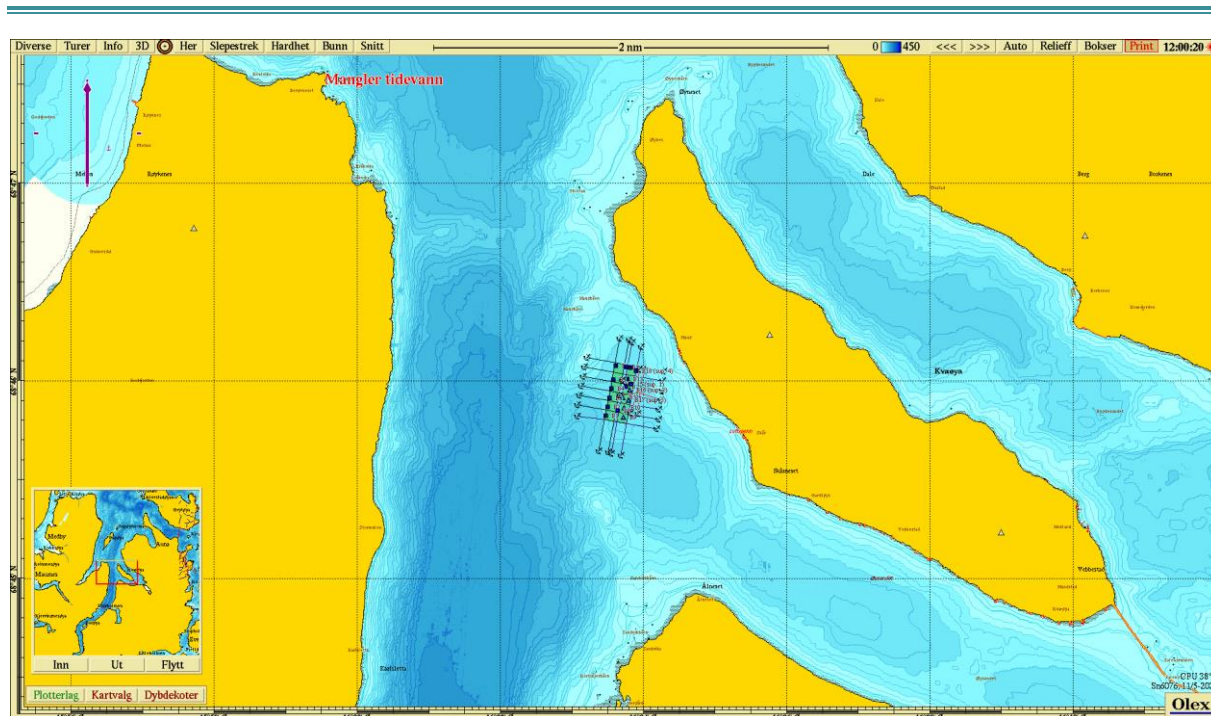
For å vurdere miljøbelastningen fra produksjonen over tid er det viktig å ha historiske data for belastningen på lokaliteten. Tidligere undersøkelser på lokaliteten er presentert i

Tabell 3. Undersøkelsene er ikke prøvetatt i forbindelse med det nye anlegget.

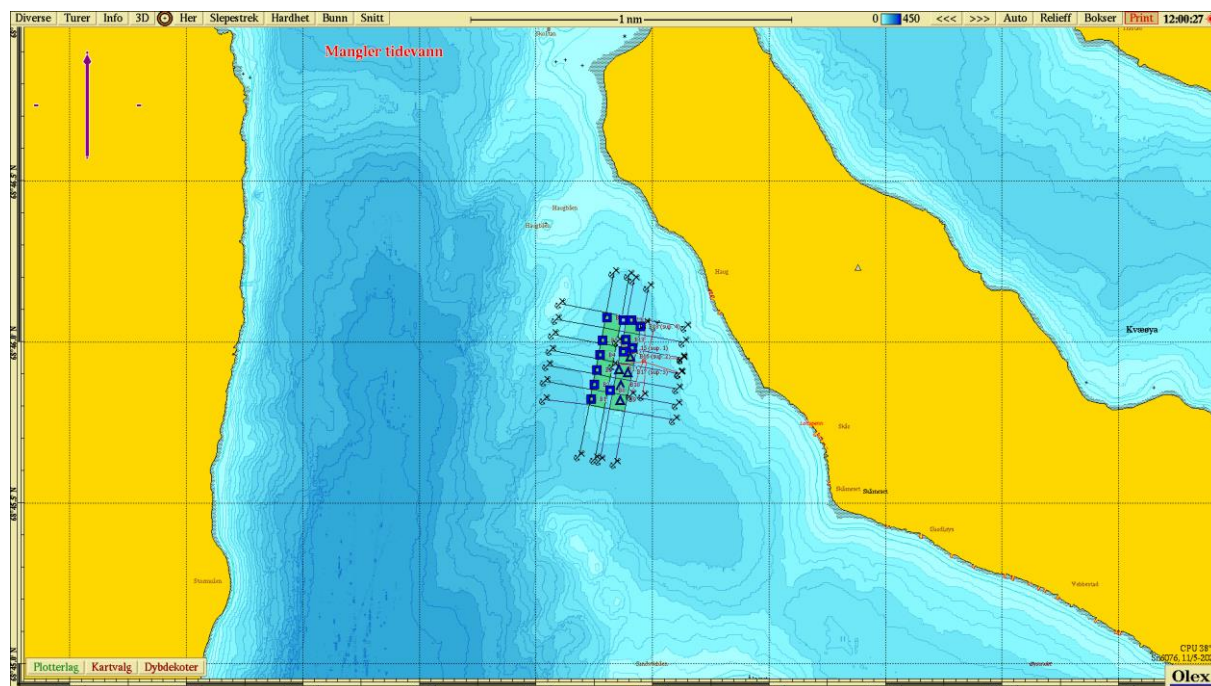
**Tabell 3** Oversikt over tidligere undersøkelser på lokaliteten.

Tidligere NS 9410 - undersøkelser			
Dato	Type:	Tilstand:	Ansvarlig:
25.02.2017	B-undersøkelse	3	Akvaplan-Niva AS
25.04.2017	C-undersøkelse	-	Akvaplan-Niva AS
21.11.2019	B-undersøkelse	1	Akvaplan-Niva AS
02.12.2020	B-undersøkelse	2	Akvaplan-Niva AS
30.01.2023	C-undersøkelse	-	Sea Eco AS

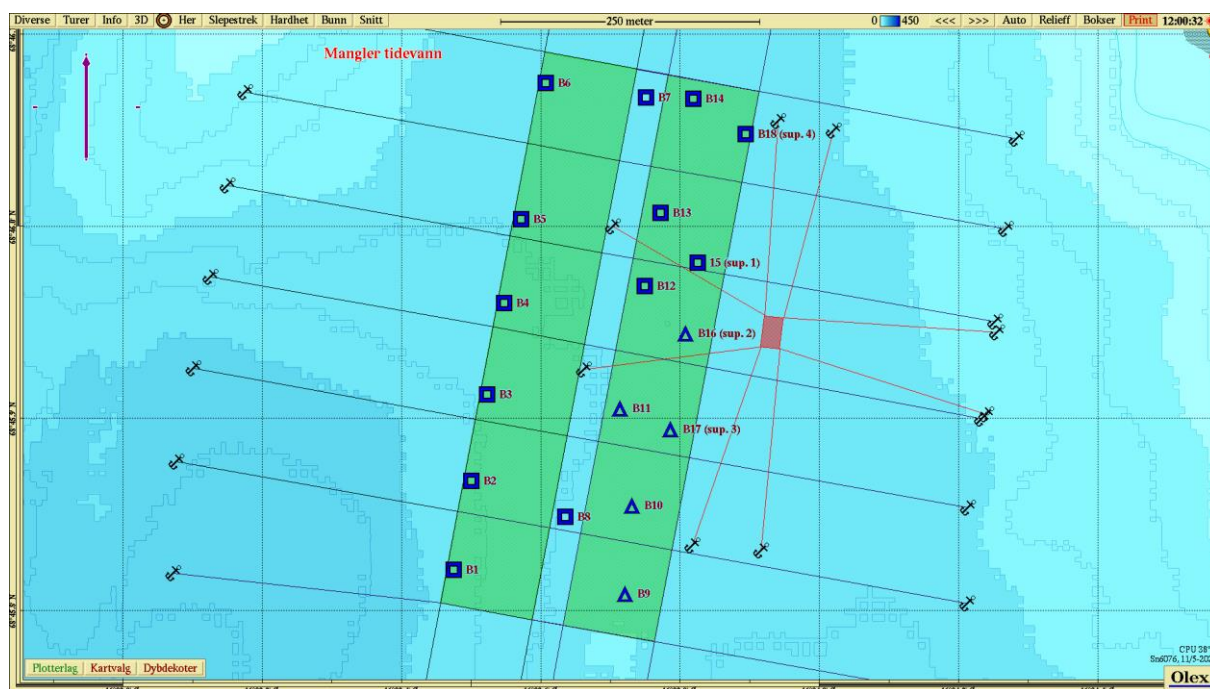
## KART MED STASJONSPLASSERING



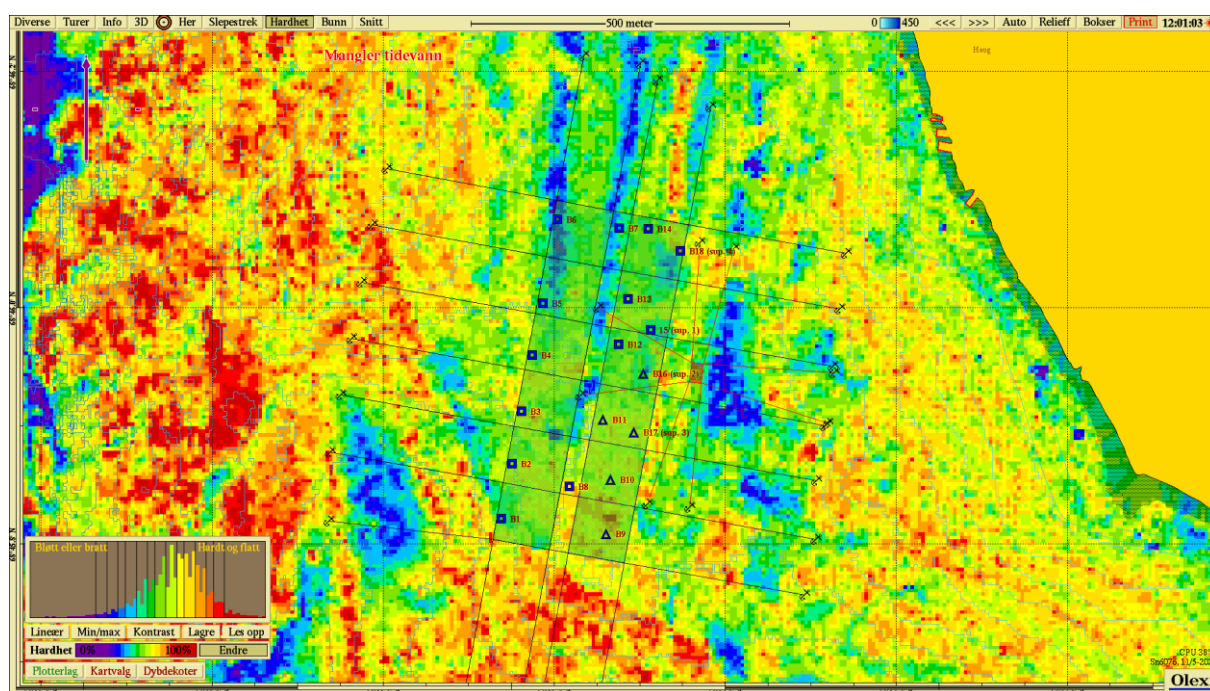
Figur 2 Oversiktskart- sjøkart som dekker minst 10 km rundt anlegget. Bildet inkluderer ny ramme.



Figur 3 Sjøkart som dekker minst 1,5 km rundt anlegget med angivelse av prøvepunkter for B-undersøkelsen. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjoner. Bildet inkluderer ny ramme.

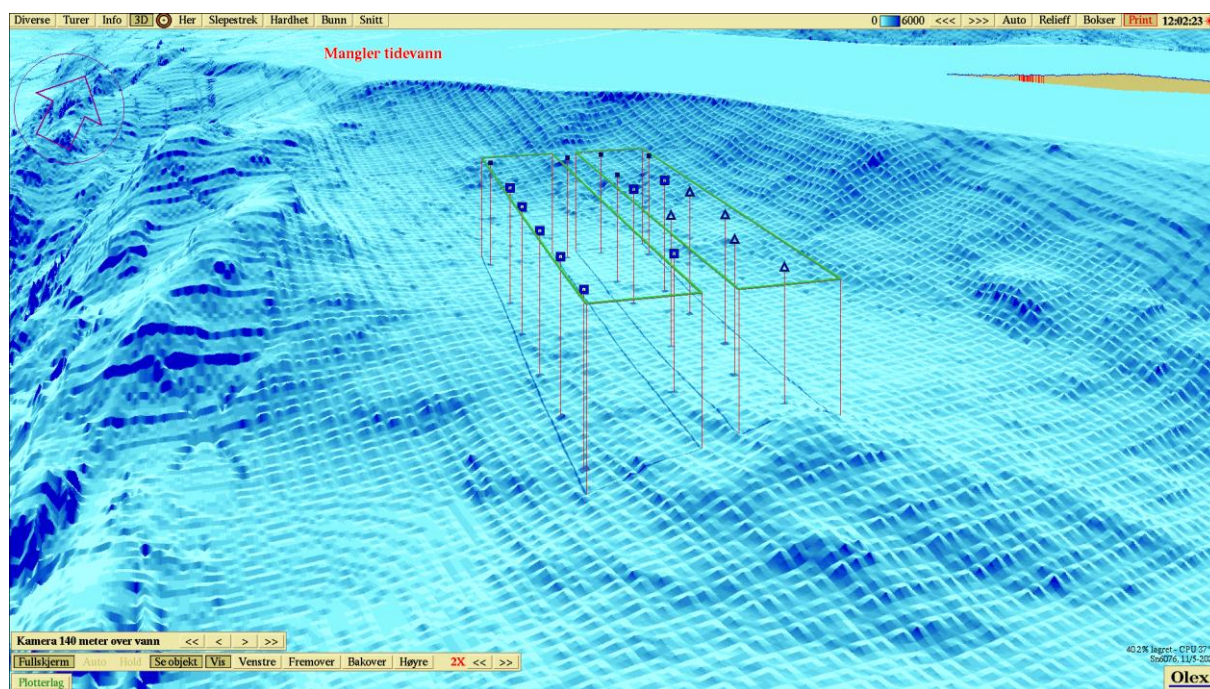


Figur 4 Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsangivelse. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjoner. Bildet inkluderer ny ramme.

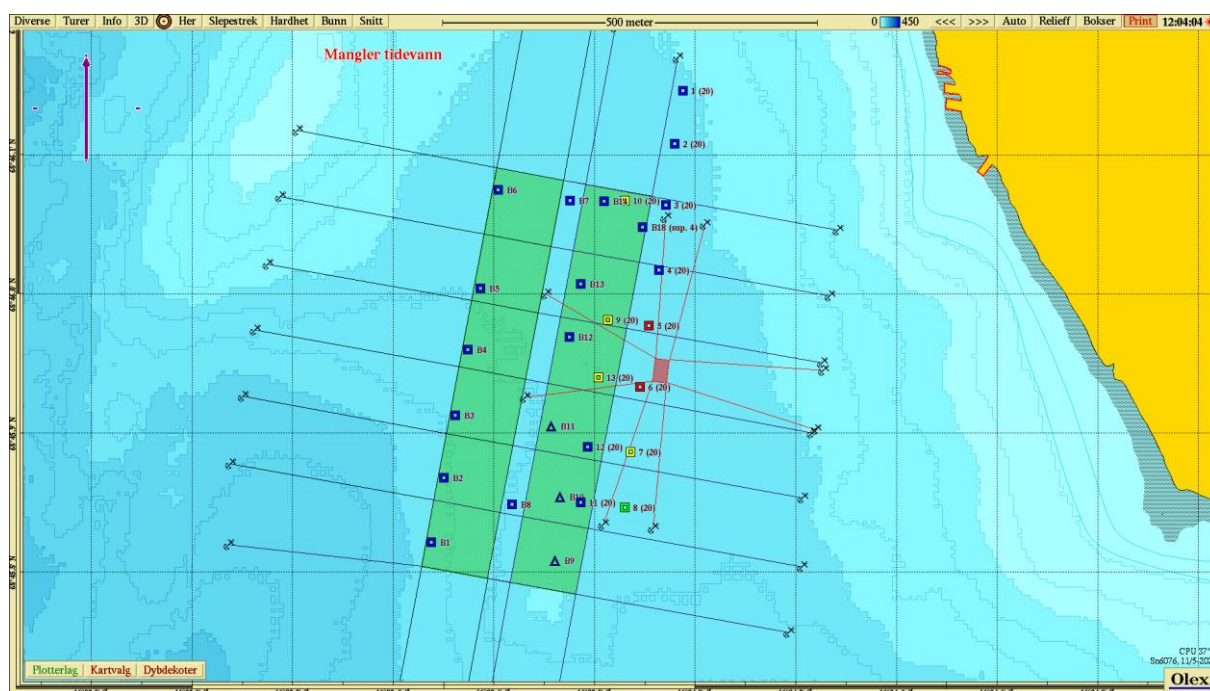


Figur 5 Angivelse av bunnhardhet under anlegget. Bildet inkluderer ny ramme.





Figur 6 Anleggets plassering i forhold til bunntopografi (3D). Bildet inkluderer ny ramme.



Figur 7 Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsangivelse for undersøkelse utført i 2020 (Akvaplan-Niva AS, 2020) og i 2023. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjoner. Undersøkelsen i 2020 er i forbindelse med forrige ramme (ikke vist i bilde).

# STRØMMÅLINGER

Resultatene fra strømmålingene ble utført i perioden 24.11.2022-30.01.2023 og 30.01.2023-01.03.2023 av Sea Eco AS ved hjelp av en AquaPro strømprofilmåler og to Aquadopp punktmålere (AQD300) plassert på ca. 5, 15, 67 og 78 m. Resultater er beskrevet i Sea Eco AS, 2023.

Gjennomsnittlig strøm strømhastighet i den målte perioden på ca. 5, 15, 67 og 78 meter var hhv. 5.8 cm/s, 4.7 cm/s, 3.9 cm/s, 3.7 cm/s.

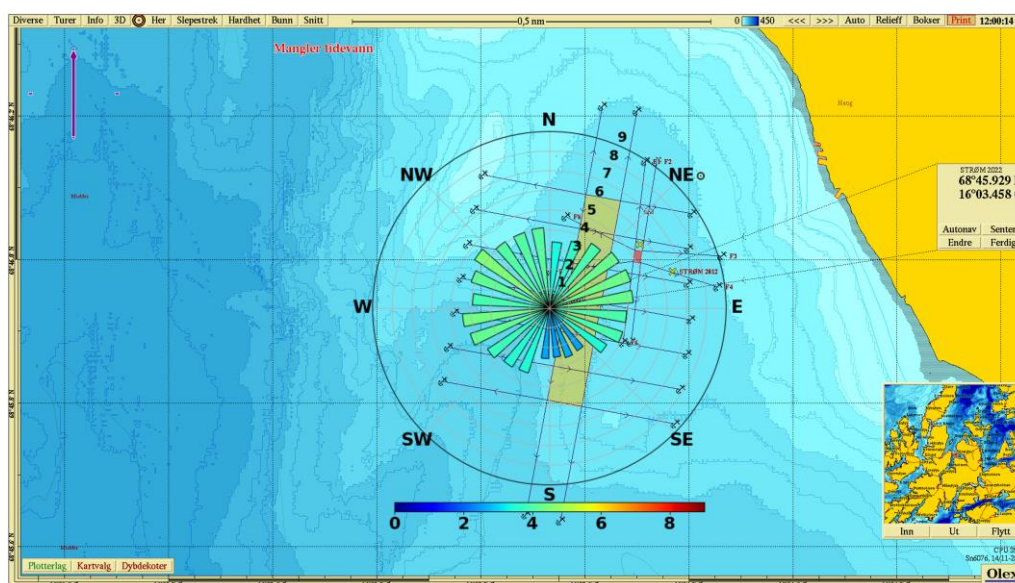
Hovedstrømretning for spredningsstrøm er i østlig og nordøstlig retning (Figur 8). Neumann-parameter på spredningsdypet var 0,25, dvs. at vannet strømmet i en retning 25 % av tiden.

**Tabell 4** Nøkkeltall for resultater fra strømmåling ved Haug i perioden 24.11.2022-30.01.2023 og 30.01.2023-01.03.2023 (Sea Eco AS, 2023).

Resultat – nøkkeltall				
Måledybde (m)	Ca. 5	Ca. 15	Ca. 67	Ca. 78
Posisjon	68°45.929 N, 16°03.458 Ø			
Instrumenttype	AQD300 <sup>1</sup> og AquaPro <sup>2</sup>		AQD300 <sup>2</sup>	
Middelstrøm (cm/s)	5,8	4,7	3,9	3,7
Maksimal strøm (cm/s)	40,2	35,8	22,1	20,8
Neumanns parameter	0,50	0,49	0,25	0,21

<sup>1</sup> Måleperiode 1: 24.11.2022-30.01.2023

<sup>2</sup> Måleperiode 2: 30.01.2023-01.03.2023



**Figur 8** Gjennomsnittlig spredningsstrøm ved Haug.



## 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**

---





**Bilder Stasjon 6**

---



**Bilder Stasjon 7**

---



**Bilder Stasjon 8**

---



**Bilder Stasjon 9**

---

Hardbunn – ingen sediment

**Bilder Stasjon 10**

---



Ikke silt – lite materiale

**Bilder Stasjon 11**

---



Ikke silt – lite materiale



**Bilder Stasjon 12**



**Bilder Stasjon 13**



**Bilder Stasjon 14**

---



**Bilder Stasjon 15 (B1 sup.)**

---

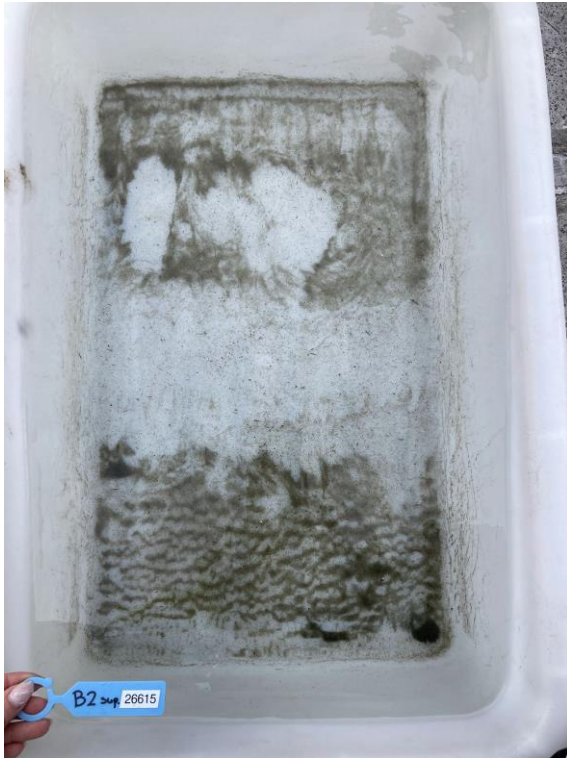


Lite sediment – ikke silt



**Bilder Stasjon 16 (B2 sup.)**

---



Lite sediment – ikke silt

**Bilder Stasjon 17 (B3 sup.)**

---



Lite sediment – ikke silt

Bilder Stasjon 18 (B4 sup.)

---



## VURDERING AV RESULTATENE

---

Iht. NS 9410 skal antall grabbstasjoner for trendovervåkning velges på bakgrunn av lokalitetens MTB, som er 3 600 (øke til 4 280) MT som gir 14 + 4 stasjoner.

Man prøver å legge stasjonene slik at de samsvarer med tidligere prøver, men med 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. Da denne undersøkelsen er en del av en forundersøkelse i forbindelse med

arealendring og økt MTB, er stasjonsplasseringen basert på den nye rammen. Det ble prøvetatt 14 stasjoner 01.03.2023, samt 4 supplerende stasjoner (21.04.2023) langs det nye anleggets østlige side for å dekke krav i forbindelse med søknad om økt MTB.

Resultater fra undersøkelsen sammenlignes alltid med tidligere resultater, men pga. stasjonenes tilpasning til ny ramme var det få sammenfallende stasjoner. Førrige B-undersøkelse ble utført i 2020 og fikk tilstand 2. Totalt sett har lokaliteten fra 2020 til 2023 fått en bedre tilstand (Se Figur 7).

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	68°45.821	16°03.475	85	3	H/B
2	68°45.867	16°03.501	81	1	B
3	68°45.912	16°03.523	77	2	B
4	68°45.959	16°03.547	72	2	H/B
5	68°46.003	16°03.572	69	2	B
6	68°46.074	16°03.607	67	1	B
7	68°46.066	16°03.751	67	1	B
8	68°45.848	16°03.635	68	3	H/B
9	68°45.804	16°03.721	63	3	H
10	68°45.850	16°03.730	67	2	H
11	68°45.901	16°03.713	69	2	H
12	68°45.968	16°03.750	68	2	H/B
13	68°46.007	16°03.772	67	2	B
14	68°46.066	16°03.819	67	2	B
15 (B1 sup.)	68°45.981	16°03.825	69	2	H/B
16 (B2 sup.)	68°45.939	16°03.808	69	2	H
17 (B3 sup.)	68°45.890	16°03.785	68	2	H
18 (B4 sup.)	68°46.048	16°03.895	67	1	B

## VURDERING AV BUNNFORHOLD

Bunntopografien på lokaliteten viser at størstedelen av anlegget er plassert på et platå, samt noe i en skråning i sør og sørvestlig retning.

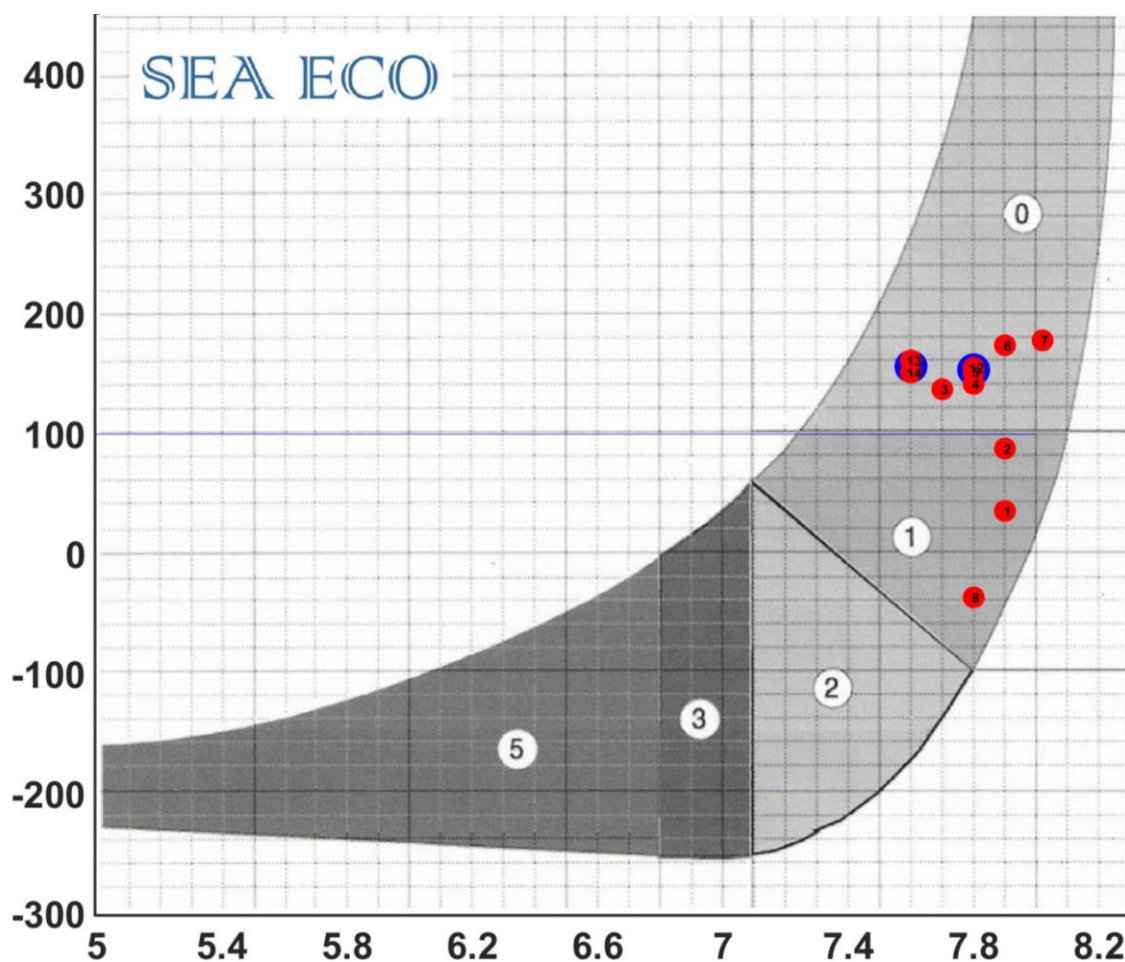
Dybden under anlegget varierer fra 63 meter i de grunneste områdene til 85 meter i de dypeste områdene. Bunnsedimentet består hovedsakelig av sand og skjellsand, samt noe grus.

Ved samtlige stasjoner var det funn av noe detritus, terrestrisk materiale og/eller rester etter anleggsrens.

**Fauna:** Det var dyr ved 15 av 14 + 4 stasjoner.

**Elektrokjemiske undersøkelser:** Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved 11 av de 14 + 4 stasjonene. Indeksen for målingene var 0,19 som gir lokalitetstilstand 1. Av Figur 9 ser man at alle stasjonene ligger innenfor tilstandsklasse 0 og 1.

**Sensoriske undersøkelser:** Sensoriske data gir en indeksverdi på 0,12 som gir lokalitetstilstand 1.



**Figur 9** Forholdet mellom pH og E<sub>h</sub> – målinger på lokaliteten beregnet med internutviklet programvare - Bakgrunn er Figur D1:NS 9410.

<b>RESULTAT OG VURDERING</b>	
<b>Helhetsvurdering</b>	Lokaliteten får en samlet indeks på 0,17 i denne B-undersøkelsen og får lokalitetstilstand 1.
<b>Tiltak</b>	Ingen.
<b>Neste undersøkelse</b>	I henhold til NS 9410 skal det ved lokalitetstilstand 1 gjennomføres ny undersøkelse ved neste maksimale belastning.
<b>Generell vurdering av bæreevne</b>	<p>Lokaliteten vurderes som svært bra. Førrige B-undersøkelse ble gjennomført ved full produksjon og lokaliteten fikk tilstand 2.</p> <p>Resultatet fra denne undersøkelsen viser at lokaliteten får tilstand 1 som tyder på at bunnen rundt har god evne til å gjenopprette seg til naturtilstand.</p>

# UTSTYRSLISTE

---

## Feltarbeid:

- Grabb 1000 cm, Sea Eco® (Intern-ID: Grabb nr. 3 og 4).
- Sil med 1 mm perforert platebunn (Intern-ID: Sil nr. 2)
- ODEON RANGE pH/E<sub>h</sub>-meter, digital sensor (Intern-ID: pH-meter nr. 3).
- Kamera
- Ass. feltutstyr for dokumentasjon og analyser.

## Programvare:

- OLEX Ver.15.2 (kontorversjon)
- Octave «pH/E<sub>h</sub> målinger». Internutviklet. Ver. 1.0
- Excel «Mal\_Feltskjema\_B-Undersøkelse». Internutviklet. Ver. 1.24

# REFERANSER

---

- Akvaplan-niva AS (2020) *Nordlaks Oppdrett AS. B-undersøkelse, 26615 Haug, desember 2020. Høyeste belastning.*
- NS 9410 Miljøovervåking 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.
- Sea Eco AS (2023) *Strømrapport Haug (ID 26615). Måleperiode: 24.11.2022-30.01.2023 og 30.01.2023-01.03.2023. Rapport-ID: SE23-SU-26615-8-1*

# 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 Miljøovervåking 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.

# VEDLEGG

## SKJEMA B.1.

Prøveskjema B.1 del 1 av 2			Firma: Nordlaks Havbruk AS				Dato: 01.03.2023					Indeks:														
			Lokalitet: Haug				ID: 26615																			
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenr.																							
Bunntype B (bløt) eller H (hard)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
			H/B	B	B	H/B	B	B	B	H/B	H	H														
I	Dyr	Ja=0, Nei=1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0														
II	pH	Målt verdi	7,9	7,9	7,7	7,8	7,8	7,9	8,0	7,8																
	Eh	Målt verdi	36,0	88,1	137,5	142,0	152,1	174,2	178,3	-36,0																
	pH/Eh	fra fig. D1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	se neste side													
	Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
Tilstand gr. II			se neste side																							
			Buffer °C: 4,3		Sjø °C: 4,3		Sediment °C: 4,7																			
			pH-sjø: 8,23		Eh sjø: 220,6		Ref. elektrode:																			
III	Gassbobler	Ja=4																								
		Nei=0	0	0	0	0	0	0	0	0																
	Farge	Lys grå=0	0	0	0	0	0	0	0	0																
		Brun/svart=2																								
	Lukt	Ingen=0	0	0	0	0	0	0	0	0																
		Noe=2																								
		Sterk=4																								
	Konsistens	Fast=0	0	0	0	0	0	0	0	0																
		Myk=2																								
	Grabbvolum	Løs=4																								
		<1/4=0	0		0	0					0															
		1/4-3/4=1		1			1	1	1																	
	Tykkelse på slamlag	>3/4=2																								
0-2 cm=0		0	0	0	0	0	0	0	0																	
2-8 cm=1																										
	>8 cm=2																									
SUM			0	1	0	0	1	1	1	0	0	0														
Korrigert sum:			0	0,22	0	0	0,22	0,22	0,22	0	0	0	se neste side													
Tilstand prøve:			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
Tilstand gruppe III			se neste side																							
Middelverdi gruppe II og III:			0,5	0,61	0	0	0,11	0,11	0,11	0,5	0	0	se neste side													
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>&lt; 1,1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1,1 &lt; 2,1</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2,1 &lt; 3,1</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>&gt;= 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																								



## SKJEMA B.2.

Prøveskjema B.2 del 1 av 2		Firma:	Nordlaks Havbruk AS				Dato:	01.03.2023			
		Lokalitet:	Haug				ID.:	26615			
Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkter									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Posisjon	N	68°45.821	68°45.867	68°45.912	68°45.959	68°46.003	68°46.074	68°46.066	68°45.848	68°45.804	68°45.850
Posisjon	Ø	16°03.475	16°03.501	16°03.523	16°03.547	16°03.572	16°03.607	16°03.751	16°03.635	16°03.721	16°03.730
Dyp (m)		85	81	77	72	69	67	67	68	63	67
Antall forsøk på prøvetaking		3	1	2	2	2	1	1	3	3	2
Bobling ved prøvetaking											
Bunnsstrat											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	(x)									
	Sand	x	x	x	x	x	x	x	x		(x)
	Grus				(x)				x		
	Skjellsand	(x)		(x)	x	x	x				
Steinbunn									x		
Fjellbunn											
Bunndyrsanalyse											
Pigghuder (ant)			1	1		1		1	1		
Krepsdyr (ant)											1
Skjell (ant)			2								
Børstemark (ant)		10	15	20	20	30	10	10	20		
Andre dyr	tot. ant.										
<i>Beggiota</i>											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		g.1 - lite sediment. g.2 - tom. pH/Eh målt i lite sediment i balje.	g.1 - tom. Noe rester etter anleggsrens.	pH/Eh målt i baljen.	lite materiale pr. hugg	Terrestrisk materiale		terrestrisk materiale og noe detritus	g.1 og 3 - stein. pH/Eh målt i balje, lite sediment.	ingen sediment.	ikke silt - lite sediment

## SEA ECO

Prøveskjema B.2 del 2 av 2		Firma:	Nordlaks Havbruk AS				Dato:	01.03. og 21.04.2023			
		Lokalitet:	Haug				Lokalitetsnr.	26615			
Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkter									
		11	12	13	14	15 (B1 sup.)	16 (B2 sup.)	17 (B3 sup.)	18 (B4 sup.)		
Posisjon	N	68°45.901	68°45.968	68°46.007	68°46.066	68°45.981	68°45.939	68°45.890	68°46.048		
Posisjon	Ø	16°03.713	16°03.750	16°03.772	16°03.819	16°03.825	16°03.808	16°03.785	16°03.895		
Dyp (m)		69	68	67	67	69	69	68	67		
Antall forsøk på prøvetaking		2	2	2	2	2	2	2	1		
Bobling ved prøvetaking											
Bunnsubstrat											
Sedimenttype	Leire										
	Silt										
	Sand		x	x	x	x	x		x		
	Grus										
	Skjellsand		(x)	(x)							
Steinbunn											
Fjellbunn		x									
Bunndyrsanalyse											
Pigghuder (ant)			1								
Krepsdyr (ant)				1							
Skjell (ant)									2		
Børstemark (ant)			4	10	5	5	6				
Andre dyr	tot. ant.										
<i>Beggiota</i>											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		ingen sediment		Noe Detritus	noe detritus og rester etter anleggsrens	sjø; ph 8,3, eh 216,4, 5,1, detritus , for lite sediment til ph/eh	Lite sedimenter, detritus.	Detritus			



# DEFINISJONSLISTE

---

Begrep	Definisjon
<b>Beggiota</b>	Hvitt bakteriebelegg på sedimentoverflaten eller bunnen.
<b>E<sub>h</sub></b>	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.
<b>Fauna</b>	Dyreliv i et avgrenset område.
<b>Grabb</b>	Skålformet griper som senkes ned til bunnen for å hente opp bunnsedimenter.
<b>NS 9410</b>	Norsk standard som benyttes for å overvåke miljøpåvirkningene fra oppdrettsanlegg ift. den biologiske bæreevnen i området.
<b>pH</b>	Mål for surhetsgrad vist som den negative logaritmen for mengden hydrogenioner (H <sup>+</sup> ) 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.
<b>Pigghuder</b>	Marine virvelløse dyregruppe. F.eks. sjøstjerne og kråkebolle.
<b>Sensorisk</b>	Måling og sammenligning av kvalitetsegenskaper ved hjelp av lukt og syn.
<b>Silt</b>	Finkornet materiale med størrelse som ligger mellom sand og leire (kornstørrelse på mellom 0,002 og 0,06).