



Rapport

B-undersøkelse ved Senoksen

Forundersøkelse

Rapportnr.: MR-12022-0001B

Lokalitetstilstand:

1 – Meget god

Feltarbeid utført:

05.03.2024

Oppdragsgiver:

Blom Fiskeoppdrett AS

Generell informasjon



Rapporttittel:	B-undersøkelse ved Senoksen		
Rapportnummer:	MR-12022-0001B	Rapportdato:	06.04.2024
Prosjektnummer:	3933.BU	Antall sider:	20
Oppdragsgiver:	Blom Fiskeoppdrett AS		
Kontaktperson:	Øyvind Blom		

Ansvarlig prøvetaking:	MLB
Dato feltarbeid:	05.03.2024

Generelt om planlagt lokalitet			
Lokalitetsnavn:	Senoksen	Lokalitetsnummer:	-
Koordinater (midtpunkt anlegg):	60°46,920'N 04°48,438'Ø	Kommune:	Austrheim
		Fylke:	Vestland
Omsøkt maks tillatt biomasse (MTB):	3900 tonn	Antall merder:	8
Sist brakklagt (fra-til):	-		

Produksjonsstatus ved undersøkelsestidspunkt			
Biomasse ved undersøkelse:	-	Produsert mengde:	-
Utføret mengde:	-	Generasjon:	-

Bakgrunn for undersøkelse:		Kommentarer:
Maksimal organisk belastning		
Oppfølgende undersøkelse		
Halv maksimal biomasse		
Før nytt utsett		
Nytt anlegg (del av forundersøkelse)	X	
Annen		

Forfatter:	 Mai-Louise Bouwman	Kontrollert av:	 Simon Nordblad Schmidt
Revisjonsnr.:	-	Dato:	-
Beskrivelse:	-		

Informasjon om oppdragsansvarlig:		
Akvasafe AS Espehaugen 41, 5258 Blomsterdalen	www.akvasafe.no E-post: post@akvasafe.no	Org.nr.: 997935187 MVA

Distribusjon:
©Akvasafe AS. Kopiering av rapporten skal kun skje i sin helhet. Dersom kun deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, resultater og konklusjoner) på noen måte skal kopieres, skal skriftlig tillatelse fra Akvasafe AS foreligge og kilde skal oppgis. Resultatene fremstilt i denne rapporten gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner i det definerte området i det spesifiserte prøvetidspunktet.

Sammendrag

På oppdrag fra Blom Fiskeoppdrett AS har Akvasafe AS utført en B-undersøkelse ved den tiltenkte lokaliteten Senoksen. Undersøkelsen er utført som en forundersøkelse i forbindelse med innhenting av dokumentasjon for en søknad om etablering av et akvakulturanlegg ved lokaliteten. Undersøkelsen er gjennomført etter anbefalt metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016 og interne prosedyrer. Basert på ønsket omsøkt MTB, ble undersøkelsen gjennomført ved 14 prøvestasjoner fordelt over et område med plass til en rammefortøyning for 8 merder. Resultatene fra denne undersøkelsen vil gi verdifull informasjon om den naturlige tilstanden ved lokaliteten før lokaliteten settes i drift.

Resultatene fra B-undersøkelsen viser at bunnen i det planlagte anleggsområdet har meget gode naturlige forhold. Prøvene bestod hovedsakelig av sand, silt og skjellsand, samt noe grus og leire i noen prøver. Samtlige prøver viste meget gode elektrokjemiske forhold, og de sensoriske registreringene begrenset seg til noe mykt sediment og middels/høy fyllingsgrad i noen prøver. Det ble ikke observert misfarging eller lukt i noen prøver. Biodiversiteten i området var god, og det ble registrert varierende mengder bunngravende børstemark i samtlige prøver. Det ble i tillegg registrert flere slangestjerner, en sjøkjeks og skjell i prøvene. Samtlige 14 prøver fikk tilstand 1 – Meget god.

Det ble tatt opp prøver med primærsediment fra 12 av 14 prøvestasjoner, og to stasjoner ble definert som hardbunn. Fremtidige B-undersøkelser vil dermed kunne utføres med ordinær B-metodikk.

Samlet sett gir resultatene fra undersøkelsen **lokalitetstilstand 1 - Meget god**. Dersom akvakultursøknaden blir innvilget skal neste B-undersøkelse gjennomføres ved maksimal organisk belastning i første produksjonssyklus.

Tabell 1. Oppsummering av resultater fra B-undersøkelsen ved Senoksen utført 05.03.2024.

Resultatsammendrag fra B-undersøkelsen			
Antall prøvestasjoner:	14	Antall grabbhugg:	18
Antall stasjoner med dyr:	14	Antall stasjoner med pH/E _h målinger:	12
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Sand og skjellsand	Leire og silt	Grus
Antall prøvestasjoner med tilstand (Gruppe II og III):			
Tilstand 1 – Meget god	14	Tilstand 2 – God	-
Tilstand 3 – Dårlig	-	Tilstand 4 – Meget dårlig	-
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	
Gruppe II (pH/E _h)	0,07	1	
Gruppe III (sensorisk)	0,39	1	
Gruppe II og III	0,23	1	
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016	1 – Meget god		
	1	2	3
	↑		
Neste undersøkelse:	Ved maksimal organisk belastning i første produksjonssyklus.		

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
1. Bakgrunn og formål	5
2. Materiale og metoder	6
2.1. Lokalitetsbeskrivelse og driftsdata	6
2.2. Plassering av prøvepunkter	8
2.3. Utstyr	8
2.4. Prøvetaking	9
3. Resultater	10
3.1. Bilder av sedimentprøver	12
4. Diskusjon	17
5. Referanser	18
6. Vedlegg	19
Vedlegg 1 – Feltlogg prøveskjemaer	19

1. Bakgrunn og formål

I henhold til NS 9410:2016 (Standard Norge, 2016) som omfatter undersøkelser av bunnforhold, faunavurderinger og bunntopografiske registreringer ved marine akvakulturanlegg, er pålagte undersøkelser regulert av §35 i Akvakulturdriftsforskriften utført med anbefalt metodikk.

Akvasafe AS har på oppdrag fra Blom Fiskeoppdrett AS utført en B-undersøkelse ved den tiltenkte lokaliteten Senoksen. Undersøkelsen er utført som en forundersøkelse i forbindelse med innhenting av dokumentasjon for en søknad om etablering av et akvakulturanlegg ved lokaliteten.

Både vannmassene og sedimentet under og rundt akvakulturanlegg kan påvirkes i ulik grad av utslipp relatert til oppdrettsvirksomheten ved anlegget. Partikulære utslipp fra akvakulturanlegg inkluderer spillfôr og fekalier, mens oppløste stoffer inkluderer næringssalter, organiske forbindelser, kjemikalier og liknende (Wang, Olsen, Reitan, & Olsen, 2012). Miljøpåvirkningen av disse utslippene må derfor overvåkes for å kontrollere belastningen på bunnmiljøet ved lokaliteten og utover i resipienten.

B-undersøkelsen er en trendovervåkning som kartlegger bunnforhold under oppdrettsanlegg og i dets umiddelbare nærhet («anleggssonen»). Undersøkelsene er basert på en rekke grabbprøver av sedimentet rett under anlegget, hvor antall prøver bestemmes av lokalitetens MTB (maksimalt tillatt biomasse). B-undersøkelsen inkluderer parametere som forekomst eller fravær av infauna, pH og redokspotensial i sedimentet, samt flere sensoriske parametere (gassbobler, farge, lukt, konsistens, volum og tykkelse på slam). Bløtbunnsfauna brukes som en indikator for påvirkning på sediment, og forekomsten, artssammensetningen og tettheten av ømfintlige eller forurensingstolerante arter gjenspeiler ofte den organiske belastningen. Surhetsgrad (pH) og redokspotensiale (E_h) i sjøvann og marint sediment kan gi indikasjoner på anoksiske bunnforhold. pH og E_h er overordnede kjemiske parametere kontrollert av syre-base- og reduksjons-oksidasjonslikevekter i sedimentprøven. Anoksiske sedimenter gir gunstige forhold for sulfatreduserende bakterier som på sikt kan resultere i dannelsen av hydrogen sulfid (H_2S) og gi et surt bunnmiljø. Dette kan videre ha en negativ effekt på makrofauna og viktige organismer som bryter ned organisk materiale.

Basert på de ulike parametere beregnes det en indeks for hver prøvestasjon. Gjennom en helhetlig vurdering av tilstanden til alle prøvestasjonene fastsettes lokalitetstilstanden på en skala fra 1 («meget god») til 4 («meget dårlig»). B-undersøkelsen, i kombinasjon med den mer omfattende C-undersøkelsen, fastsetter miljøtilstanden ved og rundt den aktuelle lokaliteten mht. anleggets organiske belastning på bunnmiljøet.

Overvåkingen er risikobasert, og resultatet av undersøkelsen (lokalitetstilstand) bestemmer hyppigheten av påfølgende undersøkelser (Tabell 2). Resultatene fra denne undersøkelsen vil gi verdifull informasjon om den naturlige tilstanden ved lokaliteten før lokaliteten settes i drift.

Akvasafe AS takker Blom Fiskeoppdrett AS v/Øyvind Blom for oppdraget samt ansatte for god hjelp ved prøvetakingen.

Tabell 2. Minimumsfrekvens for B-undersøkelse i forhold til lokalitetstilstand (Standard Norge, 2016).

Lokalitetstilstand	Overvåkningsfrekvens for B-undersøkelse
1 – Meget god	Ved neste maksimale belastning ¹
2 – God	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
3 – Dårlig	Før utsett Dersom undersøkelsen før utsett gir: <ul style="list-style-type: none">- Tilstand 1 – undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning- Tilstand 2 – undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal 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. Myndighetene beslutter tiltak.

¹Maksimal organisk belastning inntreffer normalt når 75% til 90% av totalt fôr i en produksjonssyklus er utført (NS 9410:2016).

2. Materiale og metoder

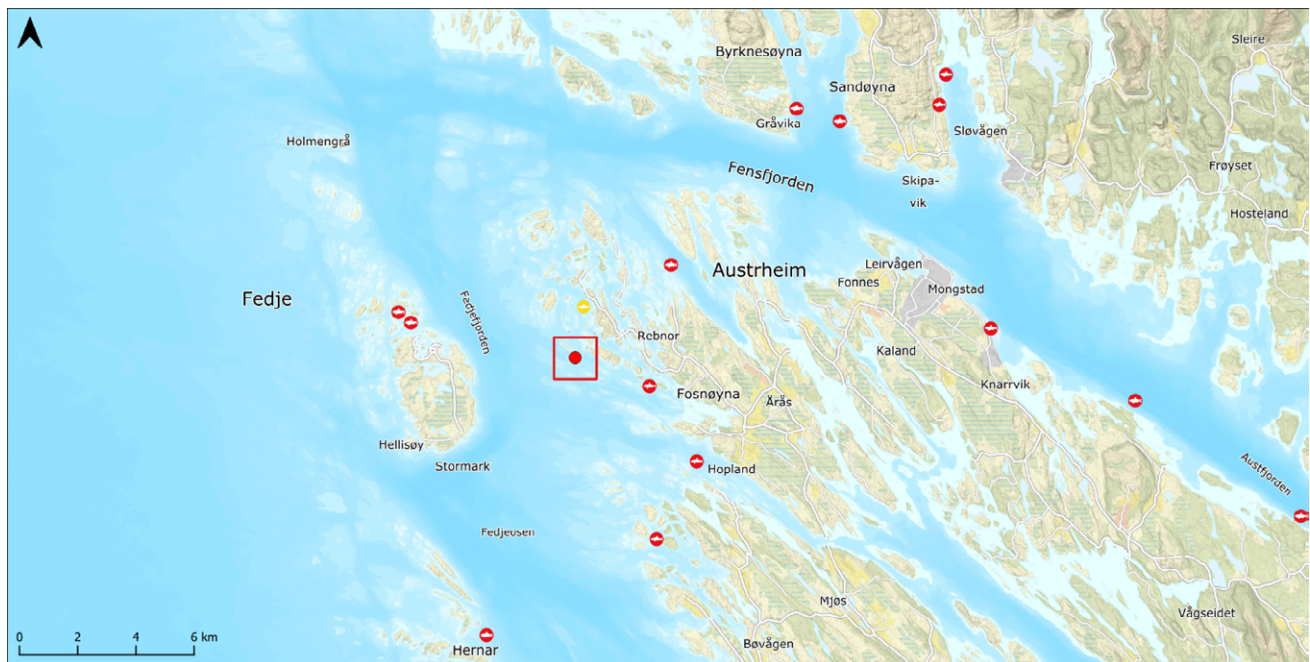
2.1. Lokalitetsbeskrivelse og driftsdata

Den tiltenkte lokaliteten Senoksen ligger i Austrheim kommune i Vestland fylke (Figur 1; Figur 2). Lokaliteten vil plasseres ca. 200 meter sørøst for Senoksen, en øy sørøst i Fedjefjorden. Området rundt anlegget er svært kupert, og dypområdet på mellom 100-125 meters dyp vil finnes rett under anlegget. Mot nord, sør og øst møter fjorden flere grunne terskler på opptil 20-50 meters dyp, mens den mot nordvest skrår videre ned mot dypområdet i Fedjefjorden. Bunnen under anlegget er relativt kupert, og den skråner noe nedover fra samtlige hjørnepunkter. Dypet under selve anlegget varierer mellom ca. 52-124 meter.

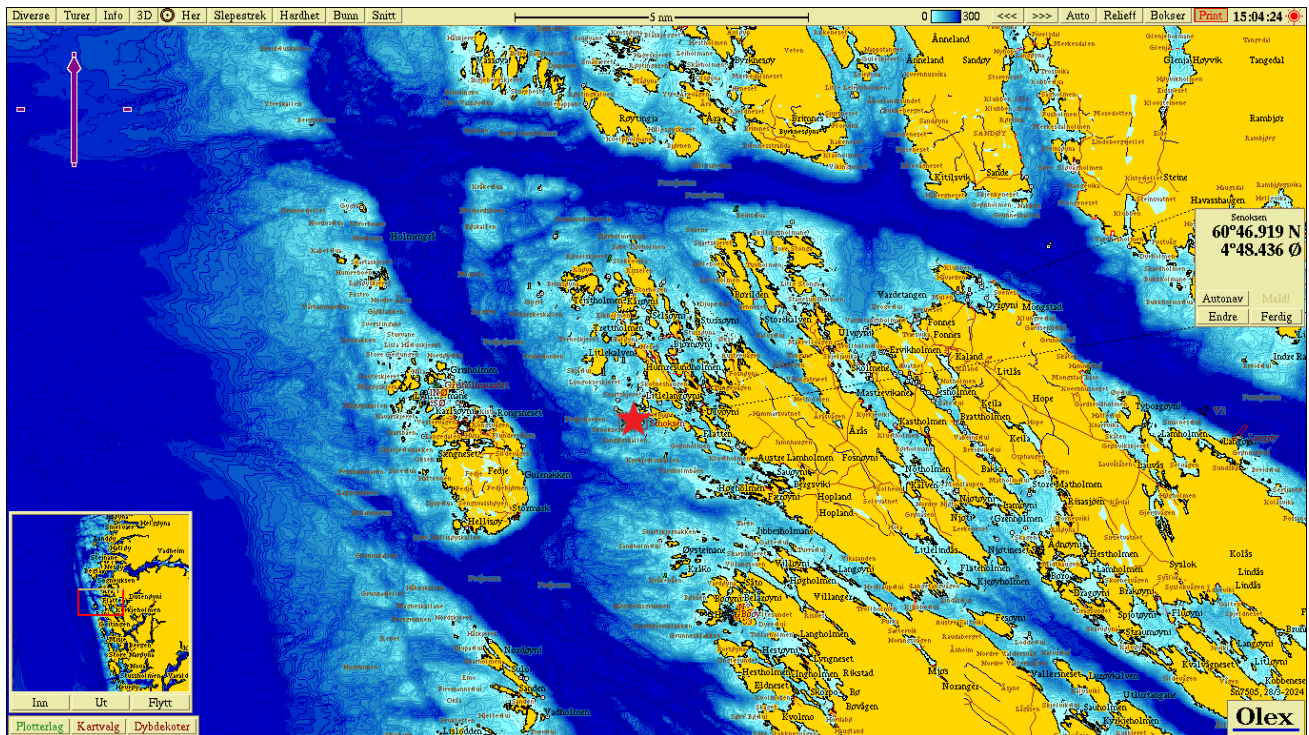
Nærmeste akvakulturanlegg (laksefisk) er 11756 Allersholmen (avvikles før etablering av Senoksen), 11665 Jibbersholmane og 11772 Moldøyosen, som ligger hhv. 2,7 km, 5,3 km og 5,6 km fra Senoksen i sjølinje.

Det ble målt strøm på 5 og 15 meters dypde samt spredningsstrøm (69 m) og bunnstrøm (116 m) fra 16.11.2023 til 18.12.2023 (Akvasafe AS, 2023). På 5 og 15 meter ble det målt en sterk gjennomsnittsstrøm på henholdsvis 8,9 cm/s og 7,0 cm/s, samt en maksimalstrøm på henholdsvis 49,5 cm/s og 45,1 cm/s. Hovedstrømretningen på begge dyp gikk mot nordvest. På spredningsdypet ble det målt en middels sterk snittstrøm på 4,6 cm/s, og en maksimalstrøm på 34,1 cm/s og strømmen gikk hovedsakelig i øst-sørøstlig retning, men med en betydelig returstrøm mot vest-nordvest (Figur 3). Bunnstrømmens retning fulgte batymetrien, og var noe mer spredt, men gikk i all hovedsak mot øst og sørøst. Det var få nullstrømsmålninger (<1 cm/s) på 5m, 15m og på spredningsdypet (<5%), mens det på bunnen var en noe større andel strømstille perioder (9,7%). Neumann-parameteren viste relativt stabil strøm på 5 og 15 meter (>0,4), mens den var minst stabil på spredningsdyp (0,12).

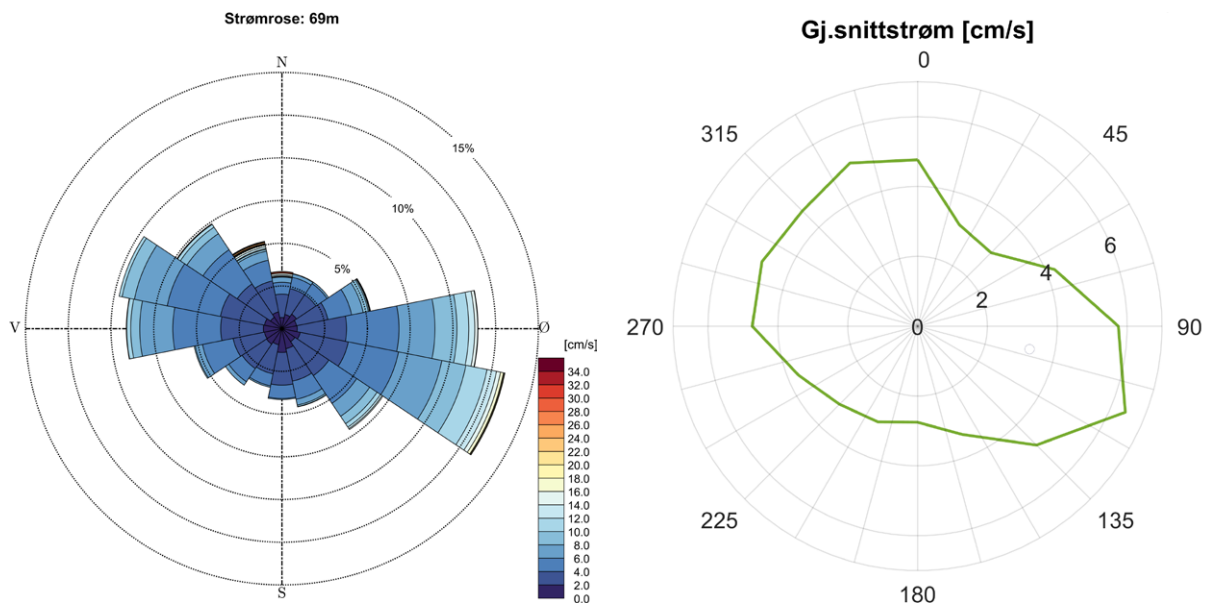
Det er planlagt at anlegget skal bestå av 8 stk. 100x100 meter rammefortøyninger i en 2x4-konfigurasjon (Figur 4).



Figur 1. Oversiktskart med plassering av tiltenkt lokalitet Senoksen (rød sirkel i rødt kvadrat) og nærliggende anlegg i området. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84. Kilde: Geonorge (2024).



Figur 2. Batymetrisk kart med plassering av tiltenkt lokalitet Senoksen (markert med rød stjerne). Lilla pil viser orientering av kart. Kartdatum WGS84.



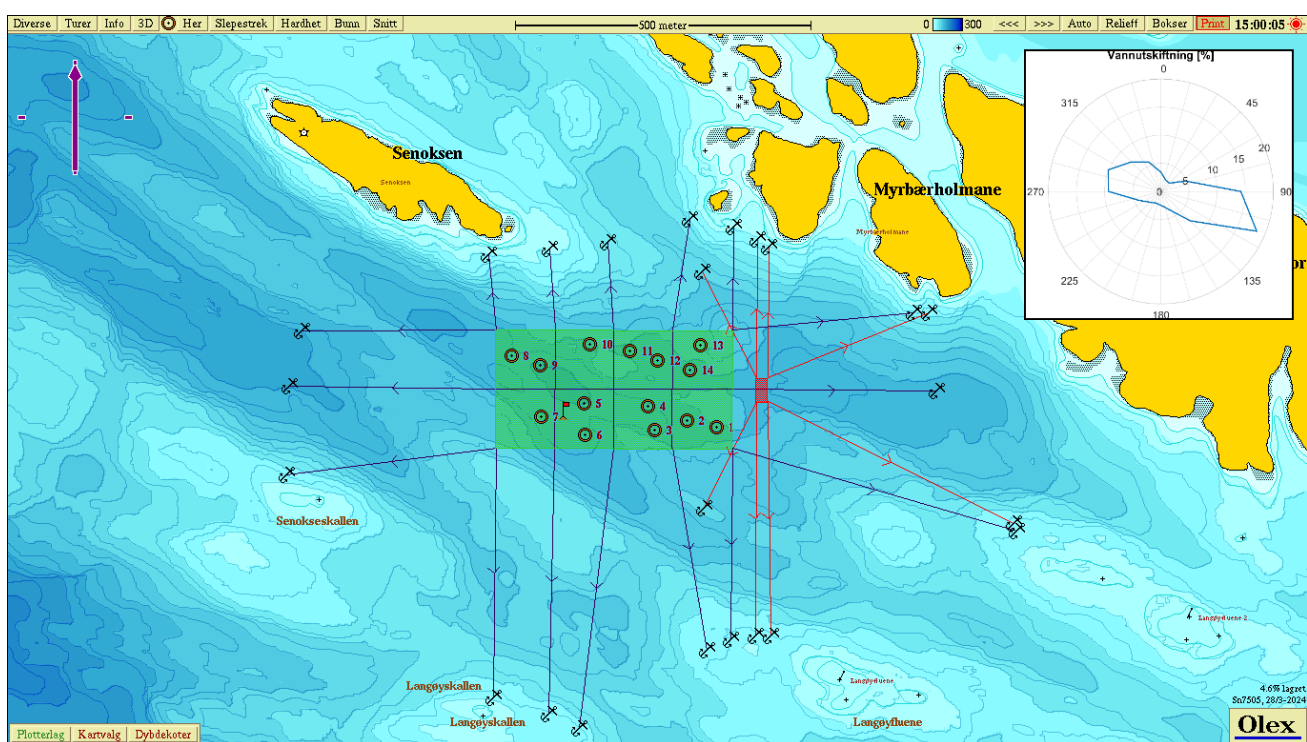
Figur 3. Strømmåling fra 69 meters dyp (spredningsdyp) ved Senoksen. Målingene er gjennomført fra 16.11.2023 til 18.12.2023 med Aquadopp Current Meter punktmåler fra Nortek. Diagrammene viser relativ vannfluks (%; venstre) og gjennomsnittsstrøm (cm/s; høyre) i de ulike himmelretningene (Akvasafe AS, 2023).

2.2. Plassering av prøvepunkter

Antall prøvepunkter ble bestemt på grunnlag av MTB ved lokaliteten iht. NS 9410:2016, hvor antall prøver øker med økende MTB. Basert på føringene i standarden og ønsket omsøkt MTB på 3900 tonn ved lokaliteten ble det opprettet 14 prøvestasjoner. Nøyaktig posisjon for hvert prøvetakingspunkt ble registrert med håndholdt GPS (Tabell 4). Prøvene ble jevnt fordelt utover den planlagte anleggssonen (Figur 4).

Tabell 3. Geografiske koordinater for prøvestasjonene. Kartdatum WGS84.

Prøvestasjon	1	2	3	4	5	6	7
Koordinater	60°46,885'N 04°48,629'Ø	60°46,891'N 04°48,572'Ø	60°46,882'N 04°48,512'Ø	60°46,905'N 04°48,501'Ø	60°46,907'N 04°48,380'Ø	60°46,878'N 04°48,382'Ø	60°46,895'N 04°48,300'Ø
Prøvestasjon	8	9	10	11	12	13	14
Koordinater	60°46,951'N 04°48,245'Ø	60°46,942'N 04°48,298'Ø	60°46,961'N 04°48,391'Ø	60°46,955'N 04°48,465'Ø	60°46,946'N 04°48,518'Ø	60°46,960'N 04°48,598'Ø	60°46,938'N 04°48,579'Ø



Figur 4. Oversiktskart med planlagt anleggsplassering, fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen. Lilla pil viser orientering av kart, rødt flagg markerer posisjon for strømmålere. Strømmrosen viser relativ vannfluks (%) på 69 meter dyp målt i 2023 (Akvasafe AS, 2023). Kartdatum WGS84.

2.3. Utstyr

Utstyr brukt til å utføre B-undersøkelsen var i henhold til anbefalinger i NS 9410:2016. pH-elektroden ble kalibrert med buffer pH 4, pH 7 og pH 10 før feltarbeidet startet. E_h elektroden ble kontrollert med en standard redoksbuffer med redokspotensial på +475 mV. En detaljert oversikt over utstyr er gjengitt i Tabell 5.

Tabell 4. Oversikt over utstyr brukt i gjeldende B-undersøkelse. Internnummer for utstyret er lagret hos Akvasafe.

Type	Detaljer
Sedimentprøvetaker	Van Veen grabb 0,025 m ² (Størksen Stålfri Industri)
pH- og redoksmåler	Hach HQ40d med PHC101 og MTC101 elektroder
Posisjonsmåler	Garmin eTrex 10. Dybder ble registrert med Olex
Sikt	Runde hull, Ø1mm (Akvasafe og KC Denmark)
Annet	Hvit plastbalje, linjal, lupe, hevert, nummerlapper, kamera

2.4. Prøvetaking

Sedimentprøvene ble tatt ved å senke en Van Veen grabb i åpen tilstand ned til havbunnen og deretter heve den i lukket tilstand. Hvis grabben var tom (dvs. inneholdt kun vann), kom opp i ufullstendig lukket tilstand, eller kun inneholdt små spor av sediment ble den senket ned igjen for et nytt forsøk. Hvert forsøk ble definert som ett grabbskudd.

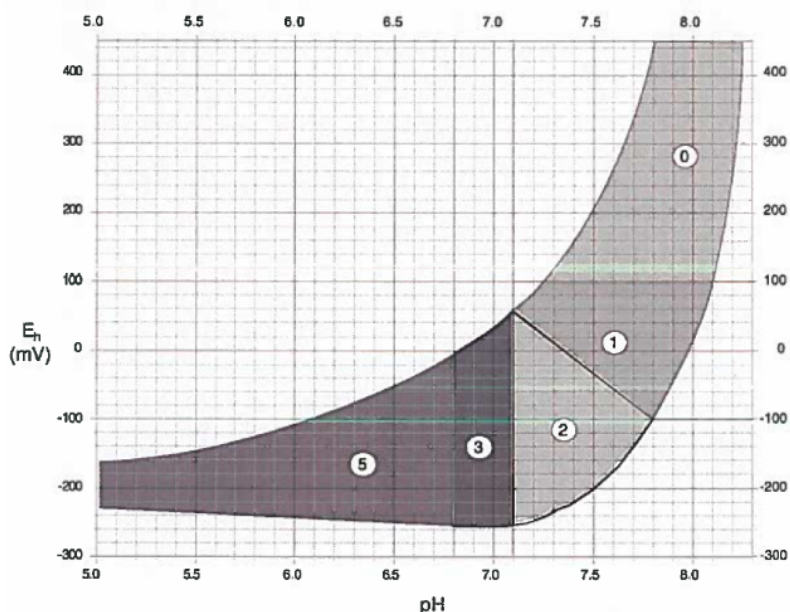
Grabben ble plassert lukket i plastbaljen før den ble åpnet på toppen. Eventuelt overvann ble drenert bort før innføring av elektroder. pH- og redokselektrodene ble forsiktig ført omtrent 1 cm ned i sedimentet og ble holdt så rolig som mulig for å unngå unødvendig forstyrrelse av sedimentet. pH ble avlest når verdien var stabil, og redokspotensiale når drift var $< 0,2$ mV/s. De målte verdiene ble notert i prøveskjema B.1 (Tabell 7) og halvcellepotensialet for referanseelektroden ble lagt til observert potensiale. pH og E_h verdiene ble brukt til å gi poeng etter graf i Figur D.1 i NS 9410:2016 (Figur 5) og avlest poeng (pH/E_h) fastsatte prøvens tilstand for gruppe II parameterne. Indeksverdien for gr. II ble beregnet som gjennomsnittet av pH/E_h verdien til alle poenggitte prøver og brukt til å fastsette den totale tilstanden for gruppe II parameterne. Mellom prøvestasjonene ble elektrodene oppbevart i en beholder med friskt sjøvann. For å sikre korrekte avlesninger ble pH i sjøvannsbuffere kontrollert jevnlig for drift.

Grabben ble deretter åpnet og innholdet ble forsiktig overført til plastbaljen. Sedimentet ble vurdert med hensyn til parameterne som utgjør gruppe III i prøveskjema B.1. Summen av poengene for hver prøve ble korrigert («korrigert sum») og korrigert sum for hver prøve ble brukt til å bestemme prøvens tilstand for gruppe III parameterne. Indeksverdien for gr. III ble beregnet som gjennomsnittet av alle prøvenes korrigerede sum og brukt til å fastsette den totale tilstanden for gruppe III parameterne. Bilder ble tatt av prøvematerialet som støtte for vurderingene og til senere sammenligning. Sedimentet ble deretter siktet og vasket, og nytt bilde av prøven ble tatt. Det ble undersøkt for fauna, og tilstedeværelse av fauna ble registrert som «0», mens fravær av fauna ble registrert som «1» under gruppe I i prøveskjema B.1. Dyp, type bunn, type primærsediment og andre observasjoner om de ulike dyregruppene som ble observert, samt tilstedeværelse av fôr, fekalier og *Beggiatoa sp.* ble notert i prøveskjema B.2 (Tabell 8).

Gjennomsnittet av pH/E_h (gr. II) og korrigert sum (gr. III) ble beregnet for hver enkelt prøve og brukt til å fastsette prøvens totale tilstand. Gjennomsnittsverdien av alle prøvene («middelverdi gr. II og III») utgjorde den totale indeksen som ble brukt til å fastsette lokalitetstilstanden.

Hvis tykkelsen på sedimentet midt i grabben var mindre enn 2 cm, fikk prøven ingen verdi for gruppe II, mens gruppe III-parameterne ble vurdert på normal måte. Dersom det var tom grabb etter andre grabbskudd ved det aktuelle prøvepunktet ble den definert som tom. Prøven ble da gitt verdien «0» for gruppe II og gruppe III-parameterne. I henhold til NS 9410:2016 ble alle prøver med mineralsk sediment registrert som bløtbunn og prøver som kun inneholdt vann og/eller organisk materiale ble definert som hardbunn. Det er derimot valgt å registrere stasjoner med svært små mengder mineralsk sediment som hardbunn, samt som fjellbunn eller steinbunn i prøveskjema B.2.

Det var 7°C og svak vind (4,4 m/sek) på prøvetakingsdagen.



Figur 5. Poengavlesning på grunnlag av redokspotensiale (E_h) og pH (Figur D.1; NS 9410:2016).

3. Resultater

Det ble totalt tatt 18 grabbhugg fordelt på 14 prøvestasjoner, hvorav 12 stasjoner ble definert som bløtbunn og 2 stasjoner som hardbunn grunnet fravær av eller svært små mengder mineralisk sediment.

Gruppe I – Fauna: Det ble observert dyr i 14 av 14 prøver. Faunaen bestod av ulike arter børstemark og pigghuder (sjøkjeks og slangestjerner), samt noen få skjell.

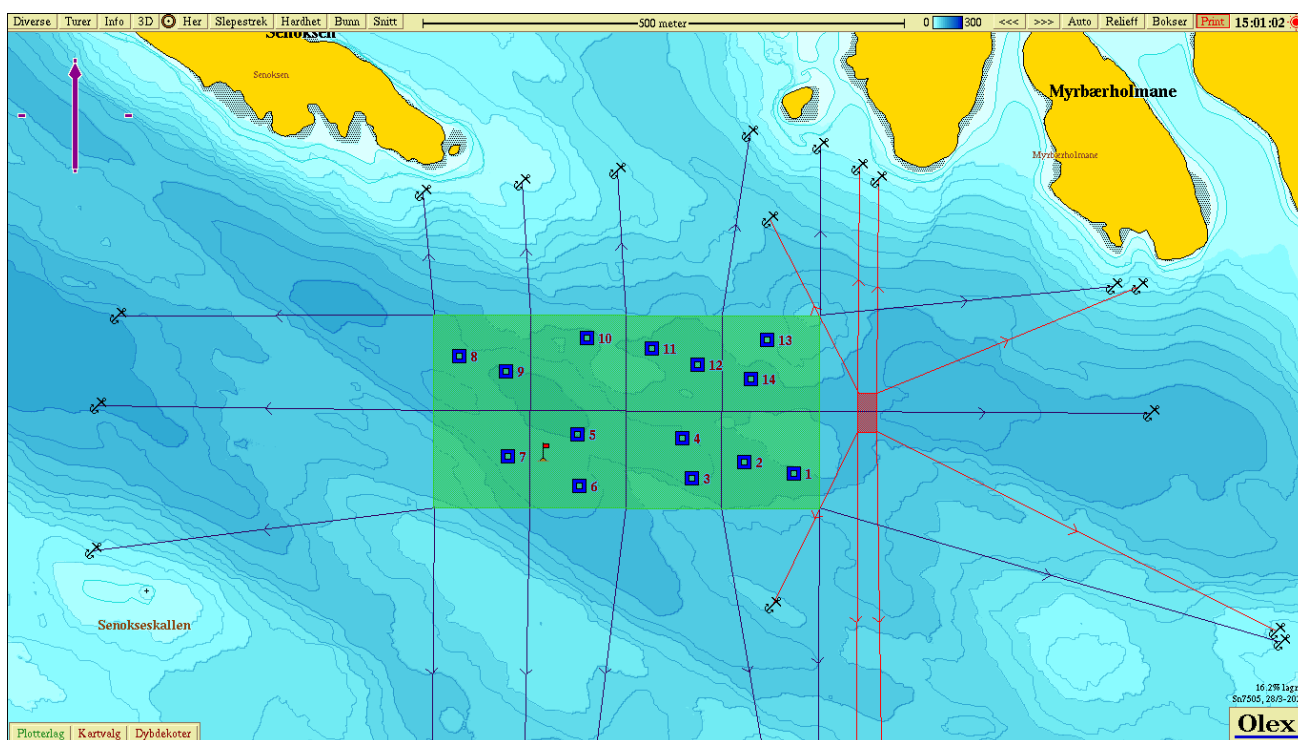
Gruppe II – Elektrokjemiske parametere: Det ble målt pH og redokspotensiale i 12 av 14 prøver. Samtlige prøver viste meget gode elektrokjemiske forhold, og det ble målt pH-verdier fra pH 7,59 til 7,74 og E_h fra 30,7 til 292,6 mV. De elektrokjemiske målingene fikk totalt en indeks på 0,07 og tilstanden for gruppe II parametere ble 1.

Gruppe III – Sensoriske observasjoner: Prøvene bestod hovedsakelig av sand, silt og skjellsand, samt noe grus og leire i noen prøver. De sensoriske registreringene begrenset seg til fyllingsgrad mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ grabb ($n=3$), fyllingsgrad $>\frac{3}{4}$ grabb ($n=8$) og myk konsistens ($n=3$). Samtlige prøver fikk tilstand 1. De sensoriske observasjonene fikk totalt en indeks på 0,39 og tilstanden for gruppe III parametere ble 1.

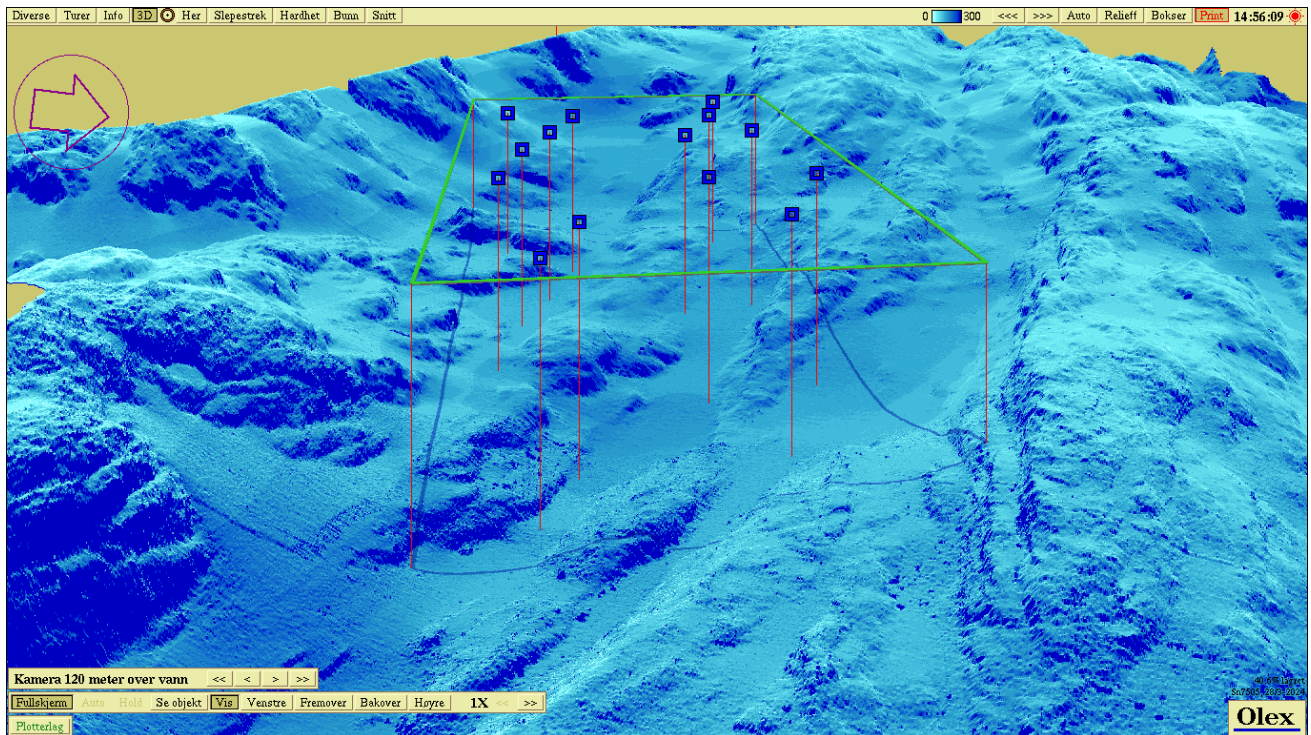
Tilstand prøver: Totalt fikk samtlige 14 prøver tilstand 1.

Lokalitetstilstand: Resultatene fra B-undersøkelsen viste en samlet indeks for gruppe II og III på 0,23 som gir en total lokalitetstilstand 1 - **Meget god**.

Detaljerte resultater kan sees i feltlogg prøveskjema B.1 og B.2 (Vedlegg 1), mens grafiske detaljer om stasjonsplassering, bunntopografi og prøvetilstander kan sees i Figur 6 og Figur 7.



Figur 6. Kartet viser planlagt anleggsplassering, fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen. Lilla pil viser orientering av kart, rødt flagg markerer posisjon for strømmålere. Prøvestasjonene er markert med fargen som representerer tilstanden ved stasjonen (Blått kvadrat = Meget god, grønt kvadrat = God, gult kvadrat = Dårlig, rødt kvadrat = Meget dårlig). Kartdatum WGS84.



Figur 7. Tredimensjonalt perspektivisk kart med anleggsrammen og prøvestasjonene for B-undersøkelsen. Lilla pil viser synsretning, rødt flagg markerer posisjon for strømmålere. Prøvestasjonene er markert med fargen som representerer tilstanden ved stasjonen (Blått kvadrat = Meget god, grønt kvadrat = God, gult kvadrat = Dårlig, rødt kvadrat = Meget dårlig). Kartdatum WGS84.

3.1. Bilder av sedimentprøver

Prøvestasjon 1



Figur 8. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 1.

Prøvestasjon 2



Figur 9. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 2. Uvasket prøve til venstre og vasket/silt prøve til høyre.

Prøvestasjon 3



Figur 10. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 3. Uvasket prøve til venstre og vasket/silt prøve til høyre.

Prøvestasjon 4



Figur 11. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 4. Uvasket prøve til venstre og vasket/siltet prøve til høyre.

Prøvestasjon 5



Figur 12. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 5. Uvasket prøve til venstre og vasket/siltet prøve til høyre.

Prøvestasjon 6



Figur 13. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 6. Uvasket prøve til venstre og vasket/siltet prøve til høyre.

Prøvestasjon 7



Figur 14. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 7. Uvasket prøve til venstre og vasket/silt prøve til høyre.

Prøvestasjon 8



Figur 15. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 8.

Prøvestasjon 9



Figur 16. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 9. Uvasket prøve til venstre og vasket/silt prøve til høyre.

Prøvestasjon 10



Figur 17. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 10. Uvasket prøve til venstre og vasket/silt prøve til høyre.

Prøvestasjon 11



Figur 18. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 11. Uvasket prøve til venstre og vasket/silt prøve til høyre.

Prøvestasjon 12



Figur 19. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 12. Uvasket prøve til venstre og vasket/silt prøve til høyre.

Prøvestasjon 13



Figur 20. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 13. Uvasket prøve til venstre og vasket/siltet prøve til høyre.

Prøvestasjon 14



Figur 21. Bilde av sedimentet hentet opp ved prøvepunkt 14. Uvasket prøve til venstre og vasket/siltet prøve til høyre.

4. Diskusjon

Denne B-undersøkelsen ble gjennomført ved den tiltenkte lokaliteten Senoksen. Undersøkelsen er utført som en del av en forundersøkelse i forbindelse med innhenting av dokumentasjon for en søknad om etablering av et akvakulturanlegg ved lokaliteten. Det ble tatt 14 prøver fordelt utover den planlagte anleggssonen.

Resultatene fra B-undersøkelsen viser at bunnen i det planlagte anleggsområdet har meget gode naturlige forhold. Prøvene bestod hovedsakelig av sand, silt og skjellsand, samt noe grus og leire i noen prøver. Samtlige prøver viste meget gode elektrokjemiske forhold, og de sensoriske registreringene begrenset seg til noe mykt sediment og middels/høy fyllingsgrad i noen prøver. Det ble ikke observert misfarging eller lukt i noen prøver. Biodiversiteten i området var god, og det ble registrert varierende mengder bunngravende børstemark i samtlige prøver. Det ble i tillegg registrert flere slangestjerner, en sjøkjeks og skjell i prøvene. Samtlige 14 prøver fikk tilstand 1 – Meget god.

Det ble tatt opp prøver med primærsediment fra 12 av 14 prøve-stasjoner, og to stasjoner ble definert som hardbunn. Fremtidige B-undersøkelser vil dermed kunne utføres med ordinær B-metodikk.

Samlet sett gir resultatene fra undersøkelsen **lokalitetstilstand 1 - Meget god**. Dersom akvakultursøknaden blir innvilget skal neste B-undersøkelse gjennomføres ved maksimal organisk belastning i første produksjonssyklus.

5. Referanser

Akvasafe AS. (2023). *Strømmåling Senoksen*. Dokumentnr.: SR-12022-0127, rev. 00.

Geonorge. (2024). Hentet 26.03.2024 fra Norges Grunnkart WMS:

https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.norges_grunnkart?request=GetCapabilities&service=WMS

Standard Norge. (2016). Miljøovervåkning av bunnpåvirkning på marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016). 1-29.

Wang, X., Olsen, L. M., Reitan, K. I., & Olsen, Y. (2012). Discharge of nutrient wastes from salmon farms: Environmental effects, and potential for integrated multi-trophic aquaculture. *Aquaculture Environment Interactions*, 2(3), ss. 267-283. doi:10.3354/aei00044

6. Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg prøveskjemaer

Tabell 5. Resultater notert i prøveskjema B.1. Resultatene er beregnet på basis av fravær/forekomst av dyr (ikke brukt direkte i beregning av lokalitetens tilstand), elektrokjemiske målinger og sensoriske observasjoner. Bunntype defineres per NS 9410:2016 som hardbunn hvis grabben ikke inneholder mineralisk sediment, men kun vann og/eller organisk materiale.

Akva safe		Firma: Blom Fiskeoppdrett AS		Dato: 05.03.2024		Prøveskjema B.1												
		Lokalitet: Senoksen		Lokalitetsnummer: -										Indeks				
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)		H	B	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B			
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	pH	Målt verdi	-	7,69	7,6	7,66	7,64	7,61	7,66	-	7,62	7,74	7,59	7,61	7,65	7,64		
	Eh	Målt verdi (E _{obs})		-10,6	56,9	6,7	-81,1	65,1	53		-57,6	-187,3	-95,1	10,8	74,6	51,5		
		+ ref-verdi		207,4	274,9	224,7	136,9	283,1	271,0		160,4	30,7	122,9	228,8	292,6	269,5		
II	pH/Eh	fra figur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,07	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Tilstand gruppe II		1															
	Buffertemp:	18,7°C	Sjøvannstemp:				7,8°C	Sedimenttemp:				7,2°C						
	pH sjø:	8,05	E _h sjø:				312,5	Referanseelektrode:				218						
III	Gassbobler	Ja = 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Nei = 0																
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Brun/svart = 2																
	Lukt	Ingen = 0																
		Noe = 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Sterk = 4																
	Konsistens	Fast = 0																
		Myk = 2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
		Løs = 4																
Grabb-volum	< 1/4 = 0																	
	1/4-3/4 = 1	0	1	2	0	2	2	2	0	1	1	2	2	2	2	2		
	> 3/4 = 2																	
Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0																	
	2 - 8 cm = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	> 8 cm = 2																	
	Sum		0	1	2	2	4	2	2	0	1	1	2	4	2	2		
	Korrigert sum (x 0,22)		0	0,22	0,44	0,44	0,88	0,44	0,44	0	0,22	0,22	0,44	0,88	0,44	0,44	0,39	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Tilstand gruppe III		1															
	Middelverdi gruppe II og III		0	0,11	0,22	0,22	0,44	0,22	0,22	0	0,11	0,61	0,22	0,44	0,22	0,22	0,23	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	pH/Eh, korrigert sum, indeks, middelverdi	Tilstand																
	< 1,1	1																
	1,1 - < 2,1	2																
	2,1 - < 3,1	3																
	≥ 3,1	4																
		LOKALITETSTILSTAND													1			

Tabell 6. Feltobservasjoner notert i prøveskjema B.2 (NS 9410:2016). Resultatene inkluderer bedømmelse av sedimentet, prøvedybde, forekomst av ulike dyretyper, samt observasjoner av *Beggiatoa*, fôrrester og/eller fekalier.

Informasjon fra prøvepunkt		Prøvenummer													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Dyp (m)		101	106	111	112	120	114	116	117	121	101	103	105	96	105
Antall forsøk med prøvetaker		1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1
Bobling (ved prøvetaking)		Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Sedimenttype (%)	Leire						20	20				20	20	10	10
	Silt		10		50	50	20	20		20		10			
	Sand		50	80	50	40	50	50		50	50	50	60	60	60
	Grus		20							20		10		20	20
	Skjellsand		20	20		10	10	10		10	50	10	20	10	10
	Steinbunn		X						X						
	Fjellbunn	X													
Dyr (antall)	Pigghuder		8	3	4	3	4	4	1	4		5	1	5	
	Krepsdyr														
	Skjell							1				5		2	2
	Børstemark	4	10	20	15	20	25	15	6	15	15	25	10	25	8
Andre dyr (antall)	Hydroider														
	Sjøpung														
Annet	<i>Beggiatoa</i> sp.														
	Fôr														
	Fekalier														
	Olje/steiner/ døde skjell/ terrestrielt debris		Steiner						Steiner	Steiner					
Kommentarer		Kjente hardbunn på grabben.		Ett åpent hugg.					Kjente hardbunn på grabben. Fikk kun opp en sjøkjeks i første grabbhugg.			Første hugg tomt. Andre huggs noe utvasket gr. stein i grabbmunnen.			Første hugg åpent.