

Rapport

B-undersøkelse ved Leikvika

Rapportnr.: MR-12109-0005B



Lokalitetstilstand:
Feltarbeid utført:
Oppdragsgiver:

1 – «Meget god»
25.11.2021
Flakstadvåg Laks AS

Generell informasjon


Rapporttittel:	B-undersøkelse ved Leikvika		
Rapportnummer:	MR-12109-0005B	Rapportdato:	08.12.2021
Prosjektnummer:	2600	Antall sider:	18
Oppdragsgiver:	Flakstadvåg Laks AS		
Kontaktperson:	Trond Benjaminsen		

Ansvarlig prøvetaking:	MLB
Dato feltarbeid:	25.11.2021

Generelt om lokalitet			
Lokalitetsnavn:	Leikvika	Lokalitetsnummer:	Ny
Koordinater (anlegg):	69°12,880'N 16°53,986'Ø	Kommune:	Senja
		Fylke:	Troms og Finnmark
Maks tillatt biomasse (MTB):	-	Antall merder med produksjon:	-
Sist brakklagt (fra-til):	-		

Produksjonsstatus ved undersøkelsestidspunkt			
Biomasse ved undersøkelse:	0 tonn	Produsert mengde:	0 tonn
Utføret mengde:	0 tonn	Generasjon:	-

Bakgrunn for undersøkelse:	Kryss av	Kommentarer:
Maksimal organisk belastning	<input type="checkbox"/>	Det skal søkes om en MTB på 4500 tonn ved lokaliteten.
Oppfølgende undersøkelse	<input type="checkbox"/>	
Halv maksimal biomasse	<input type="checkbox"/>	
Før nytt utsett	<input type="checkbox"/>	
Nytt anlegg (del av forundersøkelse)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Annen	<input type="checkbox"/>	

Forfatter:		Kontrollert av:	
	Mai-Louise Bouwman		 Ingve Karlsen
Revisjonsnr.:	-	Dato:	-
		Beskrivelse:	-

Informasjon om oppdragsansvarlig:		
Akvasafe AS Espehaugen 41, P.B. 175 5868 Bergen	www.akvasafe.no Tlf.: +47 468 12 632 E-post: ingve@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 Flakstadvåg Laks AS har Akvasafe AS utført en B-undersøkelse ved lokalitet Leikvika forbindelse med en forundersøkelse ved lokaliteten. B-undersøkelsen vil kunne kartlegge den naturlige tilstanden under planlagt anleggsområde før en eventuell etablering for å kunne brukes som en referanse for å overvåke miljøpåvirkning under produksjon, men også for å redegjøre om fremtidige B-undersøkelser kan utføres med ordinær B-metodikk. Undersøkelsen er gjennomført etter anbefalt metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016 og interne prosedyrer. I henhold til «Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS 9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker, versjon 1» (utgitt 04.04.2018) ble B-undersøkelsen gjennomført ved 10 prøvestasjoner fordelt over en planlagt anleggsramme med 16 merder.

Samtlige prøvepunkter fikk tilstand 1 – «meget god» (Tabell 1). Prøvene bestod stort sett av sand og skjellsand, mens noen prøver også inneholdt noe silt. Syv av 10 prøver hadde fast konsistens, og tre prøver var noe mykere. Ni av 10 prøver hadde tilstrekkelig sediment for elektrokjemiske målinger, og alle målingene viste gode verdier og meget god tilstand. Det ble observert dyr i samtlige prøver, og faunaen bestod hovedsakelig av børstemark, slangestjerner og skjell.

Lokaliteten får samlet sett lokalitetstilstand **1 – «Meget god»**. Hvis akvakultursøknaden blir innvilget skal neste B-undersøkelse, i henhold til NS 9410:2016, utføres ved maks belastning i første produksjonssyklus ved lokaliteten.

Tabell 1. Oppsummering av resultater fra B-undersøkelsen ved Leikvika utført 25.11.2021.

Resultatsammendrag fra B-undersøkelsen			
Antall prøvestasjoner:	10	Antall grabbhugg:	15
Antall stasjoner med dyr:	10	Antall stasjoner med pH/E _h målinger:	9
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Sand	Skjellsand	Silt
Antall prøvestasjoner med tilstand (Gruppe II og III):			
Tilstand 1 – Meget god	10	Tilstand 2 – God	-
Tilstand 3 – Dårlig	-	Tilstand 4 – Meget dårlig	-
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	
Gruppe II (pH/E _h)	0,00	1	
Gruppe III (sensorisk)	0,26	1	
Gruppe II og III	0,13	1	
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016	1 – «Meget god»		
	1	2	3
	↑		
Neste undersøkelse:	Maks belastning i første produksjonssyklus		

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
1. Bakgrunn og formål	5
2. Materiale og metoder	6
2.1. Lokalitetsbeskrivelse	6
2.2. Plassering av prøvepunkter	8
2.3. Utstyr	8
2.4. Prøvetaking	9
3. Resultater	10
3.1. Beskrivelse av enkeltstasjoner	11
4. Diskusjon	15
5. Referanser	16
6. Vedlegg	17
Vedlegg 1 – Feltlogg prøveskjemaer	17

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 av Flakstadvåg Laks AS utført en B-undersøkelse ved lokalitet Leikvika. Undersøkelsen er utført som en del av en forundersøkelse ved lokaliteten.

Både vannmassene og sedimentet under og rundt akvakulturanlegg kan påvirkes i ulik grad av utslipp relatert til oppdrettsvirksomhet 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 utlippene må derfor overvåkes for å kontrollere belastningen på bunnmiljøet ved lokaliteten og utover i resipienten.

B-undersøkelsen er en trendovervåkning som kartlegger bunnforhold under oppdrettsanlegget 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). Bløttbunnsfauna 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, og vil resultere i dannelsen av surt miljø og hydrogen sulfid (H_2S) som deretter vil ha en negativ effekt på makrofauna og viktige organismer som bryter ned organisk materiale.

Basert på de ulike parameterne beregnes det indekser for hver enkelt prøve, og derved fastsettes lokalitetstilstanden på en skala fra 1 til 4, hvor 1 er «meget god» og 4 er «meget dårlig». Det er et samlet gjennomsnitt av tilstanden til alle prøvene som bestemmer lokalitetstilstanden. B-undersøkelsen, i kombinasjon med den mer omfattende C-undersøkelsen, fastsetter derved den totale 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).

Akvasafe AS takker Flakstadvåg Laks AS v/Trond Benjaminsen for oppdraget samt mannskap 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
4 – Meget dårlig	Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4 , vil det være overbelastning.
	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

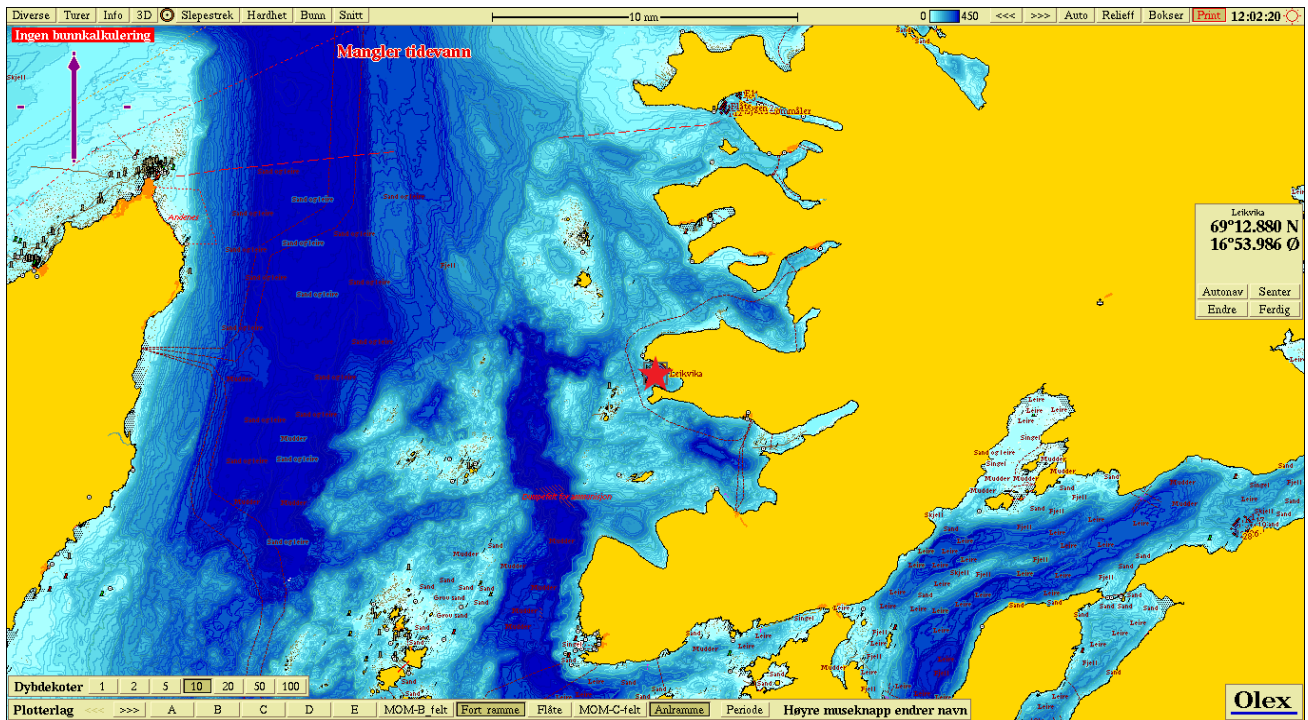
Den planlagte lokaliteten ligger i Leikvika, en vik i Andfjorden i Senja kommune, Troms og Finnmark fylke. Lokaliteten ligger i vannforekomsten Andfjorden Øst, og er nærmere bestemt plassert i området midt mellom Sifjorden i nord og Selfjorden i sør på Senjas sørvestkyst (Figur 1). Leikvika ligger relativt åpent til for vindgenererte bølger fra sørvest til nordvest, og vil være eksponert for havdønninger fra vest, men ligger relativt beskyttet for miljøkrefter fra øvrige himmelretninger (Akvasafe AS, 2021).

Det er relativt bratte skråninger i alle retninger hvor anleggsområdet grenser mot land, og i området under planlagt anlegg strekker dybden seg fra 67 til 130 meter. Den sørlige delen av det fremtidige anlegget er planlagt plassert over en grop med største dyp på 136 meter. Vest for lokaliteten går det en «renne» utover i Andfjorden og videre vestover øker dybden utover mot åpent hav (Figur 2). Nærmeste lokalitet er matfisklokaliteten 11364 Årberg, som ligger på andre siden av Årbergsnaken, ca. 2 km i luftlinje fra Leikvika.

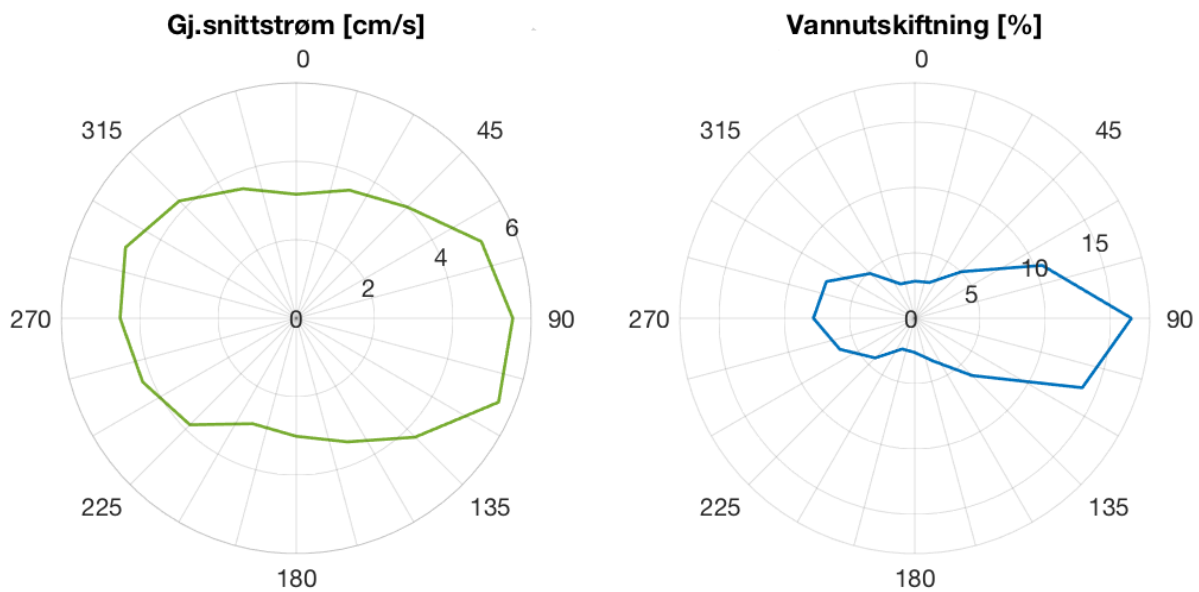
Det ble målt strøm på 5 meter, 15 meter, spredningsdyp (67 meter) og på bunn (99 meter) fra 28.04.2021 til 18.06.2021 (Akvasafe AS, 2021). Strømmen ble målt på østsiden av den planlagte anleggsrammens midtpunkt. Ved 5 meter ble det målt en relativt sterk strøm på 7,3 cm/s med hovedstrømretning mot Ø-NØ. På 15 meter gikk strømmen hovedsakelig mot øst, og det ble målt en middels sterk gjennomsnittlig strømstyrke på 5,8 cm/s. Gjennomsnittsstrømmen på spredningsdyp var også middels sterk, og den ble målt til 4,4 cm/s med hovedstrømretning mot øst (Figur 3). Bunnstrømmen gikk hovedsakelig ut fra viken (mot vest) og ble målt til 8,2 cm/s i gjennomsnitt.



Figur 1. Oversiktskart med planlagt plassering av lokalitet Leikvika (blå sirkel i rødt rektangel) og nærliggende anlegg i området (Fiskeridirektoratet, u.d.). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 2. Topografisk kart med planlagt plassering av lokaliteten Leikvika (markert med rød stjerne). Lilla pil viser orientering av kart. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.



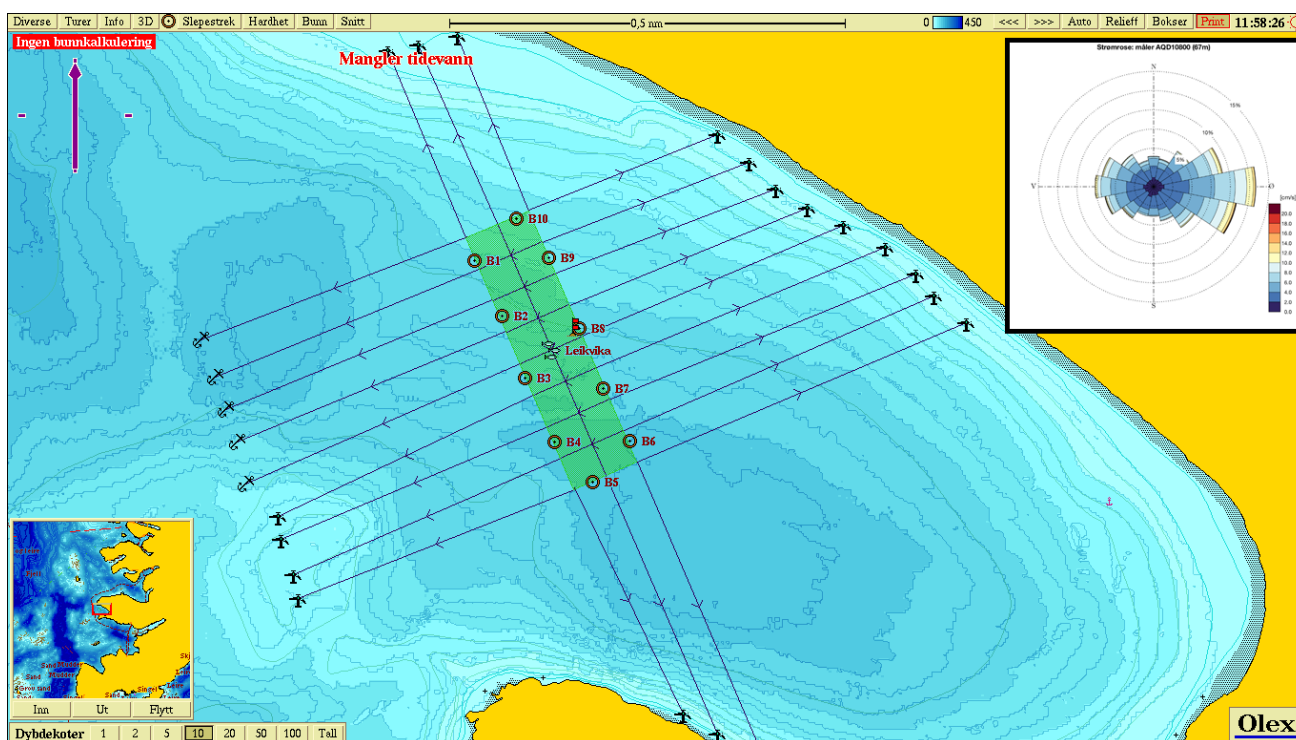
Figur 3. Strømmåling fra spredningsdyp (67 m) ved Leikvika. Målingene er gjennomført fra 28.04.2021 til 18.06.2021 med Aquadopp Current Meter, 2MHz. Diagrammene viser gjennomsnittsstrøm (m/s) og prosent vannflukt i de ulike himmelretningene (Akvasafe AS, 2021).

2.2. Plassering av prøvepunkter

Da innværende B-undersøkelse ble utført som en del av en forundersøkelse ble det i henhold til «Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS 9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker, versjon 1» (utgitt 04.04.2018) gjennomført prøvetaking ved 10 prøvestasjoner fordelt over en planlagt rammefortøyning med 16 rammer fordelt over to rekker (Figur 4). Nøyaktig posisjon for hvert prøvetakingspunkt ble registrert med håndholdt GPS (Tabell 3).

Tabell 3. Geografiske koordinater for prøvestasjonene. Kartdatum WGS84.

Prøvestasjon	1	2	3	4	5
Koordinater	69°12,993'N 016°53,713'Ø	69°12,921'N 016°53,805'Ø	69°12,846'N 016°53,866'Ø	69°12,763'N 016°54,002'Ø	69°12,714'N 016°54,132'Ø
Prøvestasjon	6	7	8	9	10
Koordinater	69°12,764'N 016°54,259'Ø	69°12,833'N 016°54,171'Ø	69°12,748'N 016°54,085'Ø	69°12,994'N 016°53,978'Ø	69°13,047'N 016°53,860'Ø



Figur 4. Oversiktskart med planlagt anleggsplassering, fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen. Lilla pil viser orientering av kart, rødt flagg markerer posisjon for strømmåler. Strømrosen viser relativ vannfluks på spredningsdyp (67 m) målt i 2021 (Akvasafe AS, 2021). Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.

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 [+250 mV]. En detaljert oversikt over utstyr er gjengitt i Tabell 4.

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 og 0,1 m ² (KC-Denmark)
pH-måler	Hach HQ40d med PHC201 elektrode
Redoks-måler (E _h)	Hach HQ40d med MTC101 elektrode
Posisjonsmåler	Garmin GPSMAP 64st. Dyp ble registrert med oppmålt tau.
Sikt	Runde hull, Ø1mm
Annet	Hvit plastbalje, linjal, lupe, hevert, nummerlapper, kamera

2.4. Prøvetaking

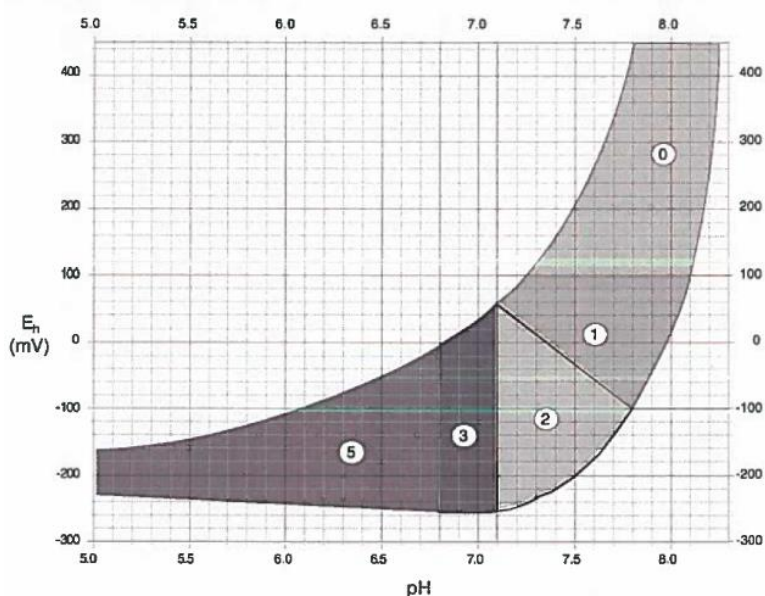
Sedimentprøvene ble tatt ved å senke grabben i åpen tilstand ned til havbunnen og deretter hevet i lukket tilstand. Hvis grabben var tom (dvs. inneholdt kun vann), kom opp i ufullstendig lukket tilstand, eller kun inneholdt små spor av sediment ble den senket ned igjen for et nytt forsøk. Hvert forsøk ble definert som ett grabbskudd. Normalt skal prøvene tas med en liten grabb (0,025 m²), men grunnet vind, sterk strøm, mye avdrift og ingen mulighet til fortøyning av båt, som trolig hindret grabben i å treffe bunnen i loddrett posisjon, resulterte flere skudd i åpen eller grabb som kun inneholdt vann. Det ble dermed besluttet å bruke en betydelig større og tyngre grabb til videre prøvetaking. En 0,1 m² grabb ble brukt ved prøvepunkt 2 til 10.

Grabben ble plassert lukket i plastbaljen før den ble åpnet på toppen. Eventuelt overvann ble drenert bort før innføring av elektroder. pH- og redokselektroden 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 5) 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 sjøvannsbufferen 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 6).

Gjennomsnittet av pH/ E_h (gr. II) og korrigert sum (gr. III) ble beregnet 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 små mengder mineralsk sediment som fjellbunn eller steinbunn i prøveskjema B.2.



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

3. Resultater

Det ble totalt tatt 15 grabbhugg fordelt på 10 prøvestasjoner. Grunnet sterk strøm, mye drift og flere forsøk med grabb som ikke lukket seg ble 0,025 m² grabb byttet ut med 0,1 m² grabb som beskrevet i kapittel 2.4.

Gruppe I – Fauna: Det ble observert dyr i 10 av 10 prøver. Lokaliteten viste en god grad av biologisk mangfold, og det ble observert varierende mengder bunngravende børstemark i samtlige prøver. Det ble i tillegg funnet slangestjerner ved fem av 10 stasjoner, skjell (stort sett *Thyasira sp.*) ved åtte stasjoner og tanglopper ved fire stasjoner.

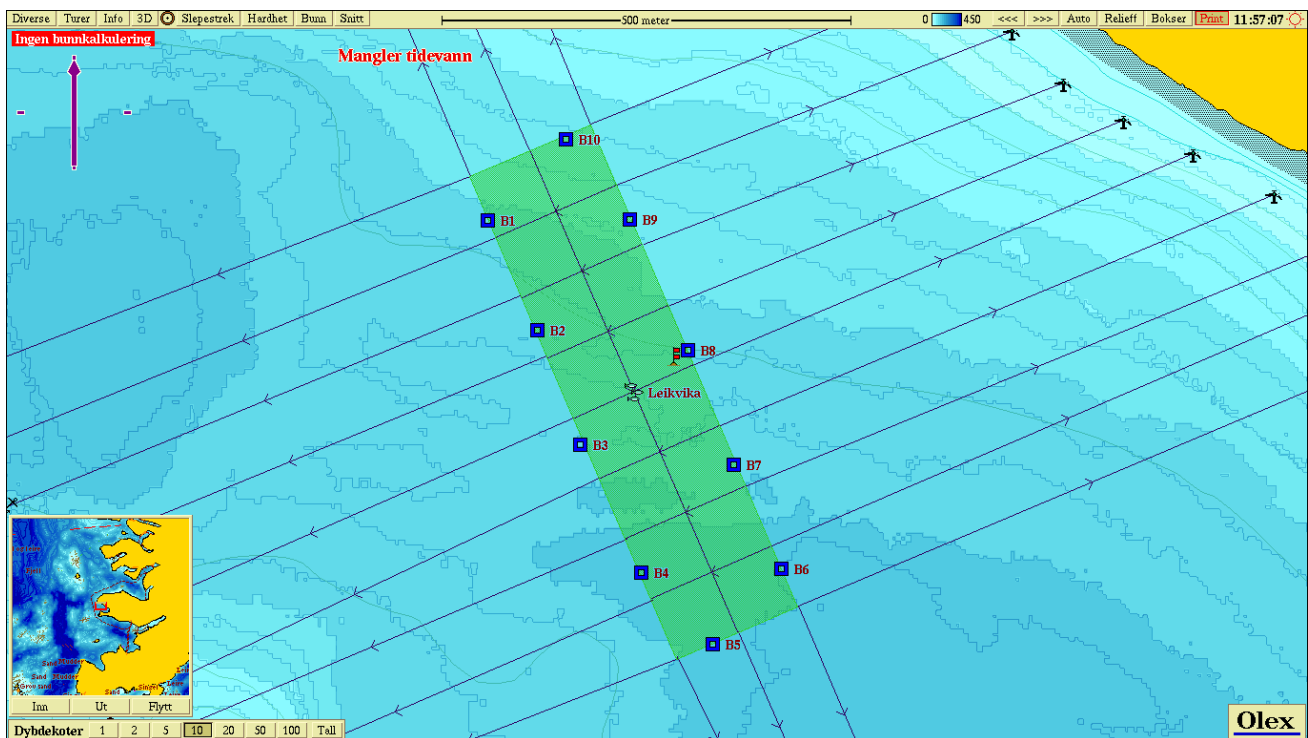
Gruppe II – Elektrokjemiske parametere: Det ble målt surhetsgrad (pH) og redokspotensiale (Eh) ved ni av 10 stasjoner. Samtlige prøver hadde gode elektrokjemiske verdier, og pH og Eh varierte fra henholdsvis 7,5-7,9 og 326-390 mV. De elektrokjemiske målingene fikk totalt en indeks på 0,00, hvilket gir tilstand **1 - «Meget god»** for gruppe II parametere. pH og Eh-verdiene var relativt høye, noe som kan forklares av grovheten til sedimentet og lavt vanninnhold.

Gruppe III – Sensoriske observasjoner: Det ble tatt opp prøver med primærsediment ved alle stasjoner. De eneste sensoriske utslagene som ble observert var noe mykt sediment i tre av 10 prøver. Fire av 10 prøver hadde grabbinnhold over ¼ grabb, men under ¾ grabb. Ingen prøver bar snev av lukt eller misfarging. Samtlige prøver bestod stort sett av sand og skjellsand, mens fire prøver også inneholdt noe silt. Én prøve inneholdt grus og stein fra steinbunn. De sensoriske observasjonene fikk totalt en indeks på 0,26 og tilstanden for gruppe III parametere ble **1 - «Meget god»**.

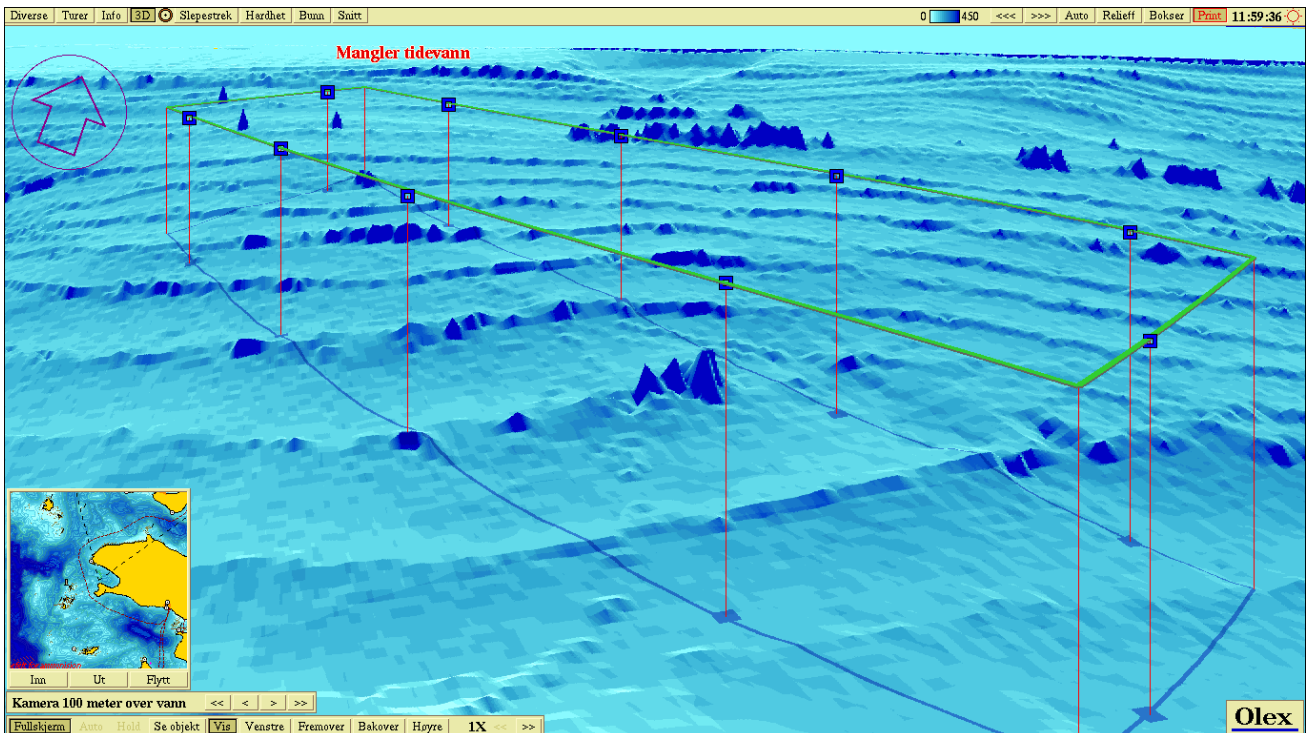
Tilstand prøver: Samtlige 10 prøvestasjoner fikk total tilstand **1 - «Meget god»**.

Lokalitetstilstand: Resultatene fra nåværende B-undersøkelse viste en samlet indeks for gruppe II og III på 0,13 som gir en samlet 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 (■ = Meget god, ■ = God, ■ = Dårlig, ■ = Meget dårlig). Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.

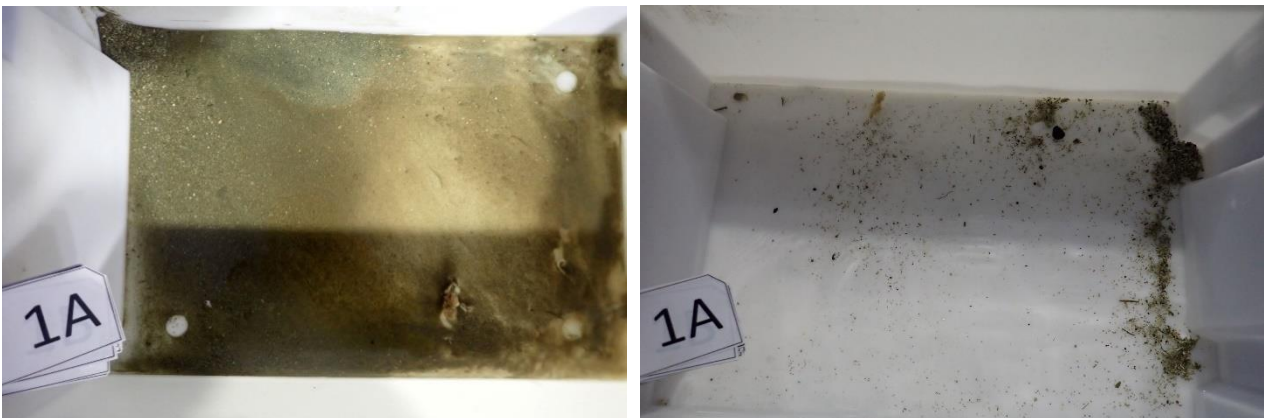


Figur 7. Tredimensjonalt perspektivisk kart med planlagt anleggsramme og prøvestasjonene for B-undersøkelsen. Prøvestasjonene er markert med fargen som representerer tilstanden ved stasjonen (■ = Meget god, ■ = God, ■ = Dårlig, ■ = Meget dårlig). Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.

3.1. Beskrivelse av enkeltstasjoner

Prøvestasjon 1

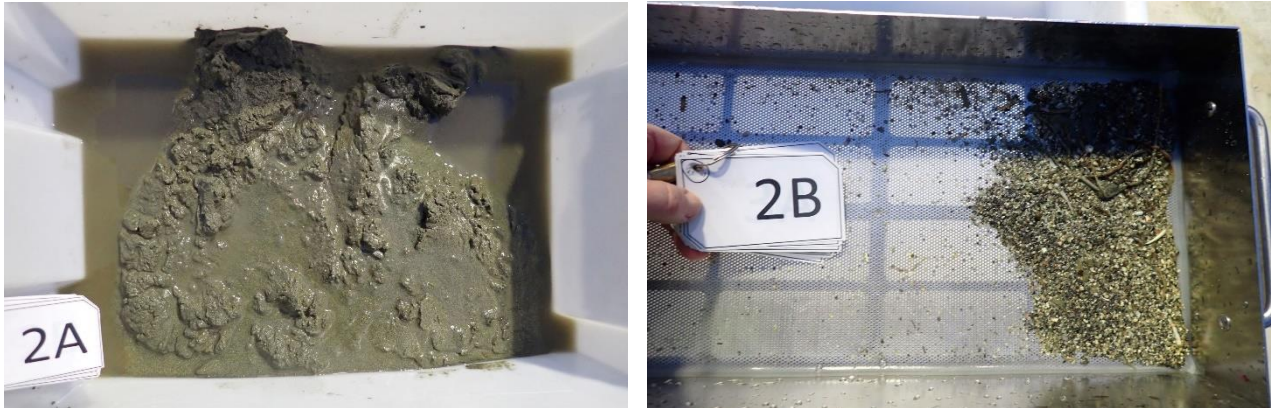
Det ble gjort fire forsøk ved prøvestasjon 1, hvorav to var grunnet ulukket grabb og ett hugg på grunn av stein i grabbmunnen. På siste forsøk ble det tatt opp små mengder sand og silt fra 93 meters dyp (Figur 8). Sedimentet var grått og uten lukt, og det ble observert åtte børstemark, fire skjell og et par hydroider. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 8. Bilde av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 1. Bildet til venstre representerer sediment før vask/siling og bildet til høyre representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 2

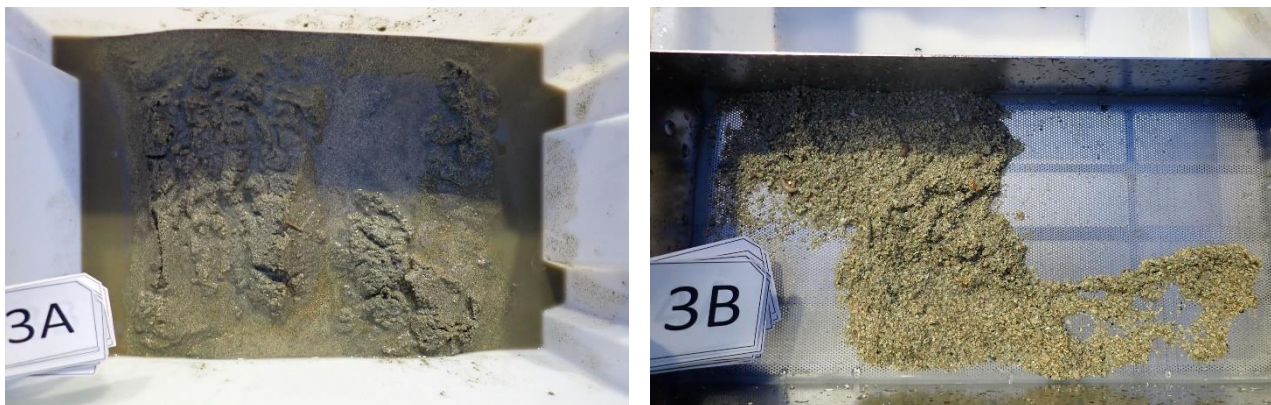
Ved prøvestasjon 2 ble det gjort to forsøk. Første hugg ble utført med 0,025 m² grabb, men var ikke utløst. Det ble besluttet å bytte til 0,1 m² grabb, da mye drift og strøm trolig forhindret at den lille grabben traff bunnen riktig. Ved andre forsøk ble det hentet opp ½ grabb med mykt sediment bestående av sand og silt fra 102 meters dyp (Figur 9). Det ble målt en pH på 7,5 og et redokspotensiale på 326 mV. Det ble observert omtrent 34 børstemark og en slangestjerne. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 9. Bilde av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 2. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 3

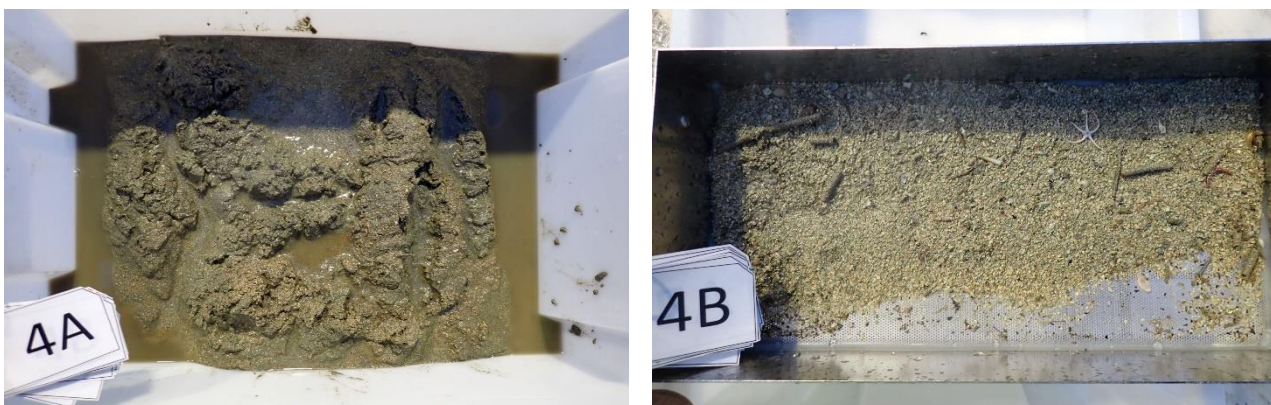
Prøven fra stasjon 3 rommet en halvfull grabb bestående av sand og litt silt, og ble hentet opp fra 114 meters dyp (Figur 10). Sedimentet hadde myk konsistens og det ble målt en pH på 7,8 og et redokspotensiale på 336 mV. Det ble observert omtrent 23 børstemark og fire *Thyasira sp.* Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 10. Bilder av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 3. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 4

Fra prøvestasjon 4 ble det fra 124 meter dyp hentet opp en halvfull grabb med sand (Figur 11). Det ble målt en pH på 7,9 og et redokspotensiale på 384 mV. Det ble observert omtrent 50 børstemark av ulike arter, syv *Thyasira sp.*, et par hydroider og en slangestjerne. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 11. Bilde av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 4. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 5

Ved prøvestasjon 5 ble det på første forsøk tatt opp en med sand og litt skjellsand fra 126 meters dyp (Figur 12). Det ble målt en pH på 7,7 og et redokspotensiale på 341 mV. Det ble observert omtrent 21 børstemark, 6 skjell og en tangloppe i silt prøve. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 12. Bilde av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 5. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 6

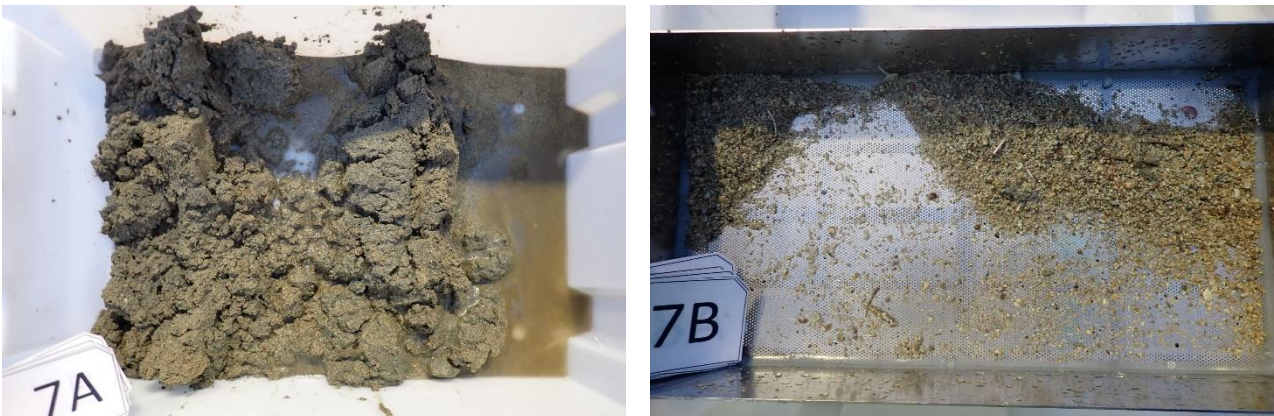
Fra stasjon 6 ble det hentet opp en halvfull grabb med sand og skjellsand fra 130 meters dyp (Figur 13). Det ble målt en pH på 7,6 og et redokspotensiale på 390 mV. Det ble observert 32 børstemark, fem skjell, en tangloppe og tre slangestjerner i prøven. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 13. Bilde av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 6. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 7

Prøven fra stasjon 7 bestod hovedsakelig av sand og litt skjellsand og ble hentet opp fra 118 meters dyp (Figur 14). Det ble målt en pH på 7,8 og et redokspotensiale på 335 mV. Det ble observert omtrent 23 børstemark, fire skjell, en tangloppe og en slangestjerne i prøven. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 14. Bilder av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 7. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 8

Fra prøvepunkt 8 ble det fra 95 meters dyp hentet opp en kvart grabb med sand og litt skjellsand (Figur 15). Det ble målt en pH på 7,8 og et redokspotensiale på 356 mV. Det ble observert 11 børstemark, tre skjell og et par pigghuder i silt prøve. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 15. Bilde av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 8. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 9

Fra stasjon 9 ble det fra 84 meters dyp hentet opp litt under en kvart grabb med en fast prøve bestående av sand og litt skjellsand (Figur 16). Det ble målt en pH på 7,7 og et redokspotensiale på 365 mV. Det ble observert omtrent 22 børstemark og en tangloppe. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 16. Bilde av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 9. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

Prøvestasjon 10

Ved andre forsøk ble det hentet opp en prøve med litt silt og sand, samt noe grus og en stein fra steinbunn på 74 meters dyp (Figur 17). Det var tilstrekkelig sediment for elektrokjemiske målinger og det ble målt en pH på 7,6 og et redokspotensiale på 333 mV. Det ble observert tre børstemark og fire skjell i prøven, samt rester av døde skjell og skall fra en kråkebolle. Stasjonen fikk tilstand 1 – «Meget god».



Figur 17. Bilde av sedimentet tatt opp ved prøvepunkt 10. A representerer sediment før vask/siling og B representerer vasket/silt prøve.

4. Diskusjon

Denne B-undersøkelsen ble utført som en del av en forundersøkelse ved det planlagte akvakulturanlegget Leikvika. Det ble tatt 10 prøver jevnt fordelt rundt planlagt anleggsramme.

Resultatene fra B-undersøkelsen viser at sjøbunnen under planlagt anleggsområde har meget gode naturlige forhold. Samtlige prøver viste gode elektrokjemiske verdier, og utslag på de sensoriske parameterne innebar kun noe mykt sediment og middels fyllingsgrad i noen prøver. Det ble ikke observert misfarging eller lukt i noen prøver. Biodiversiteten i området var god og det ble observert varierende mengder bunngravende børstemark i samtlige prøver. Det ble i tillegg funnet slangestjerner, skjell og tanglopper.

Det ble tatt opp prøver med primærsediment ved alle prøvestasjonene, og selv om det ved to prøvepunkt var noe mindre prøvevolum vil fremtidige B-undersøkelser kunne utføres med ordinær B-metodikk.

Samlet sett gir resultatene fra undersøkelsen **lokalitetstilstand 1 - «Meget god»**. Hvis akvakultursøknaden blir innvilget skal neste B-undersøkelse, i henhold til NS 9410:2016, utføres ved maksimal organisk belastning i første produksjonssyklus ved lokaliteten.

5. Referanser

Akvasafe AS. (2021). *Strømmåling Leikvika*. Rapportnr.: LR-12109-0054.

Fiskeridirektoratet. (u.d.). *Yggdrasil: Kart for akvakultur*. Hentet fra <http://portal.fiskeridir.no/akva>

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: Flakstadvåg Laks AS		Dato: 25.11.2021		Prøveskjema B.1								
		Lokalitet: Leikvika		Lokalitetsnummer: -										
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi		7,5	7,8	7,9	7,7	7,6	7,8	7,8	7,7	7,6		
	Eh	Målt verdi (E _{obs})		105	115	163	120	169	114	135	144	112		
		+ ref-verdi		326	336	384	341	390	335	356	365	333		
	pH/Eh	fra figur		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Tilstand prøve				1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Tilstand gruppe II			1											
Buffertemp:			-	Sjøvannstemp:			7,1°C	Sedimenttemp:			6,8°C			
pH sjø:			8,14	E _{obs} sjø:			143,1	Referanseelektrode:			221			
III	Gassbobler	Ja = 4												
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Brun/svart = 2												
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2												
		Sterk = 4												
	Konsistens	Fast = 0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	
		Myk = 2		2	2								2	
		Løs = 4												
	Grabb-volum	< 1/4 = 0	0								0	0	0	
		1/4-3/4 = 1		1	1	1	1	1	1	1				
		> 3/4 = 2												
Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2 - 8 cm = 1													
	> 8 cm = 2													
Sum			0	3	3	1	1	1	1	0	0	2		
Korrigert sum (x22)			0	0,66	0,66	0,22	0,22	0,22	0,22	0	0	0,44	0,26	
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Tilstand gruppe III			1											
Middelverdi gruppe II og III			0	0,33	0,33	0,11	0,11	0,11	0,11	0	0	0,22	0,13	
Tilstand prøve			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
Dyp (m)		93	102	114	124	126	130	118	95	84	74
Antall forsøk med prøvetaker		4	2	1	1	1	1	1	1	1	2
Bobling (ved prøvetaking)											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	1	1	1							1
	Sand	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1
	Grus										1
	Skjellsand					1	1	1	1	1	1
	Steinbunn										X
	Fjellbunn										
Dyr (antall)	Pigghuder		1		1		3	1	2		
	Krepsdyr					1	1	1		1	
	Skjell	4		4	7	6	5	4	3		4
	Børstemark	8	34	23	50	21	32	23	11	22	3
Andre dyr (antall)	Hydroider	2			2						
Annet	<i>Beggiatoa</i> sp.										
	Fôr										
	Fekalier										
	Olje/steiner/ døde skjell/ terrestrielt debris				Skjellrester	Skjellrester	To små steiner.				Skjellrester, grus, steiner
Kommentarer		To åpne hugg, ett hugg med stein i grabbnunnen.	Første hugg åpent. Byttet til større grabb. Slangestjerne og børstemark.	Thyasira	Rør fra rørbyggende børstemark. Thyasira.	Rør fra rørbyggende børstemark. Thyasira og en tangloppe.	Slangestjerne, en tangloppe og en sjømus.	Slangestjerne og en tangloppe.	Slangestjerne	Tangloppe	Første hugg kun vann. Rør fra børstemark, skall fra kråkebolle.