



2023

B-undersøkelse ved Sandvika i Nesna kommune, februar 2023

Kime Akva AS

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS



Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

Mobil: 905 16 947
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Internett: www.aqua-kompetanse.no
Bankgiro: 4400.07.25541
Org. Nr.: 982 226 163




Rapportens tittel: B-undersøkelse ved Sandvika i Nesna kommune, februar 2023		
Forfatter: Reidun Lund		
Feltdato: 14.02.2023 Toktleder: Reidun Lund		Rapportdato: 17.03.2023 Rapportnummer: 1896-12-22B Antall sider: 17
Oppdragsgiver: Kime Akva AS		Kontaktperson: Stefan Paulsen
Lokalitet: Sandvika	Lokalitetsnummer: -	Driftsleder: -
Koordinater: 66°17.565'N 12°53.571'Ø	Fylke: Nordland Kommune: Nesna	MTB-tillatelse: 3599 tonn Antall merder: - Merdomkrets: -
Bakgrunn for undersøkelse: ny lokalitet		
Sammendrag Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Både elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer gav indikasjoner på en frisk og normal sjøbunn. Det ble registrert dyr ved alle ti prøvestasjonene, bestående av hovedsakelig børstemark og noen pigghuder. Total miljøtilstand for lokaliteten blir 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,35. I henhold til NS 9410:2016 skal neste B-undersøkelse utføres ved første maks belastning på lokaliteten.		
Emneord: B-undersøkelse; forundersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer		ID 1593-1.12 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:  Reidun Lund	Kvalitetssikring:  Cathrine B. Alegretti	

© 2023 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Oppsummering fra prøvetakingen

Tabell 1: Hovedresultater fra B-undersøkelsen etter NS 9410:2016.

Sedimenttype	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
		Silt	Leire
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	10 / 0
Ant. hugg:	12	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	10 / 0
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 9 / 10	Tilstand 2: 0 / 0	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 0 / 0
Parametergruppe	Indeks		Tilstand
Gr. II pH/Eh	0,00		1
Gr. III Sensorisk:	0,66		1
Gr. II + III	0,35		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1
Totalindeks illustrert	1	2	3
			

Innholdsfortegnelse

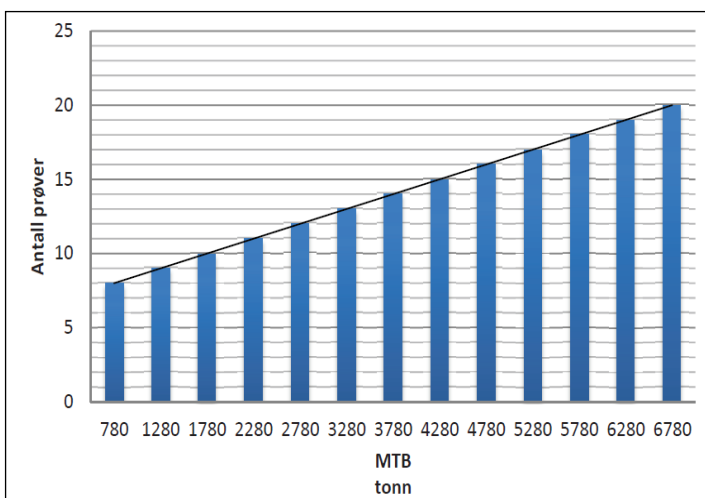
1. Metodikk.....	5
1.1 Undersøkellesområde	5
1.2 Utstyr.....	6
1.3 Plassering av prøvestasjoner.....	7
1.4 Undersøkelsesfrekvens	7
2. Resultater.....	8
3. Oppsummering og konklusjon.....	12
3.1 Bæreevne	12
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	13
5. Referanser.....	17



Aqua Kompetanse AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunnsediment, akkrediteringsnummer TEST 303, og tilfredsstillende kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

1. Metodikk

Denne undersøkelsen er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS 9410:2016, og utfyllende beskrivelse av metodikken finnes i denne standarden. Standarden beskriver metoder for måling av bunnpåvirkning fra marine matfiskanlegg, og gir detaljerte prosedyrer for hvordan miljøpåvirkning fra enkeltanlegg i oppdrettsnæringen skal overvåkes. Overvåkingen omfatter to undersøkelser, omtalt som B- og C-undersøkelser. B-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen under og i den umiddelbare nærheten av et anlegg er påvirket. Undersøkelsen er en serie grabbprøver tatt fra anleggsområdet, hvor antall prøver øker med økt MTB (maksimalt tillatt biomasse; **Figur 1**).

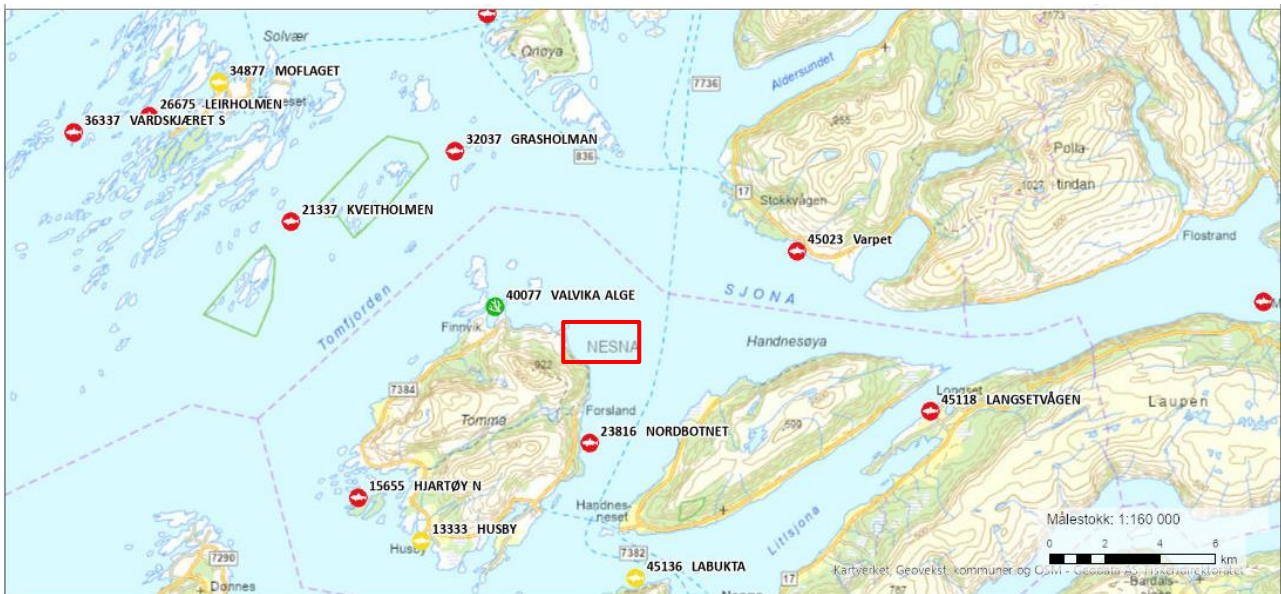


Figur 1: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.

Normalt legges det én stasjon per merd, men dersom det er flere stasjoner enn antall merder, blir de resterende stasjonene jevnt fordelt, slik at de best mulig dekker havbunnen under anlegget. Prøvene er gjenstand for bunnfauna-undersøkelser, sensoriske registreringer (gassbobler, lukt, farge, konsistens, grabbvolum og slamtykkelse) og elektrokjemiske målinger (pH og redoks). B-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og en samlet tilstand av hele anleggsområdet. Tilstanden på enkeltstasjonene kan variere mye, så hovedvekta må legges på helhetstilstanden for lokaliteten. Tilstanden klassifiseres fra 1 til 4 ut ifra indeksverdi, og angis med fargekoder og anbefalinger om overvåkningsnivå som vist i **Tabell 7**.

1.1 Undersøkelsesområde

Det planlagte anlegget ligger nordøst for øya Tomma ved innløpet til Sjona. Anlegget i Rendalsvik ligger plassert over en jevn flate på ca 110 meter. Det er relativt flatt under anlegget med dybder fra rundt 100 til 160 meter. Bunnen skåner svakt nedover mot dyphavsålen som ligger på rundt 350 meter. **Figur 2** gir en oversikt over lokaliteten i forhold til andre anlegg.



Figur 2: Oversiktskart med plasseringen av anlegget (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Målestokk vises i høyre hjørne. Kilde: Fiskeridirektoratets kartløsning.

1.2 Utstyr

Prøveinnsamling

Prøvene ble tatt ved bruk av en 250 cm² Van Veen grabb, og sedimentet ble skylt over en 1mm sikt. Internnummer på utstyr brukt i felt er lagret hos Aqua Kompetanse AS.

Elektrokjemiske målinger

pH (syre-baselikevekter) og E_h (redokspotensial; reduksjons-oksidasjonslikevekter) ble målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av HQ40d multimeter og tilhørende pH- og redokselektroder (hhv. PHC201 og MTC101). Det ble også målt pH og E_{obs} i overflatevannet ved lokaliteten.

pH varierer vanligvis mellom 8,0 og 8,1 i atmosfærisk ekvilibert overflatevann, noe lavere i dypvann, og i anoksiske vannmasser og sedimenter kan pH være ned mot 7 (NS9410:2016). I sterkt anoksiske sedimenter kan pH falle under 6,5. Samme standard viser at pH lavere enn 6,8 vil gi dårligste resultat (tilstand 4), mens pH over 7,1 vil, avhengig av E_h , gi tilstand 1 eller 2. I atmosfærisk ekvilibert overflatevann ligger E_h på rundt 400 mV, mens anoksiske vannmasser og sedimenter vil ha E_h ned mot -200 mV. E_h (redokspotensial) bestemmes ut fra det observerte hvilepotensialet i prøven (målt verdi; E_{obs}) og standardpotensialet til referanseelektroden (E_{ref} ; **Tabell 4**):

$$E_h = E_{obs} + E_{ref}$$

Tabell 2: Standardpotensiale til referanseelektrode. Tilpasset fra MTC101 brukermanual (Hach Company, 2014).

Temperatur (°C)	Standardpotensiale i mV (E_{ref})
0,0 – 4,9	224
5,0 – 9,9	221
10,0 – 14,9	217
15,0 – 19,9	214

1.3 Plassering av prøvestasjoner

Plassering av prøvestasjoner er i henhold til NS 9410:2016. Antall grabbstasjoner velges på bakgrunn av lokalitetens MTB (**Figur 1**). På Sandvika er MTB på 3599 tonn. I henhold til Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og region Nordland (2018) skal det ved forundersøkelse tas minst 10 stasjoner, som skal plasseres for å dekke hele området for det planlagte anlegget. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 10, og det er tatt totalt 12 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Spredningsstrømmen beveger seg mot sørøst. Spredningsstrømmen er stort sett tidevannsbasert med hyppigste strømretninger mot 135-150, 120-135, 150-165 og 180-195 grader (Mundal, 2023). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 3: Strømmålinger ved Sandvika. Målingene er utført med Nortek profilerende doppler (66°17.523'N, 12°53.747'Ø). Overflate- og dimensjoneringsstrøm (5 og 15 m) og sprednings- og bunnstrømmen (74 og 138 m) er fra 15.11.2022-15.02.2023 (Mundal, 2023).

Dyp	5	15	74	138
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	9,6	8,1	7,4	2,9
Maksimalhastighet (cm/s)	35,2	33,4	20,7	13,2
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	1,1	1,6	1,4	9,6

Posisjonen for stasjonene er merket av i **Tabell 6**. Alle stasjoner er merket av på Olex-kart (**Figur 3-5**), slik at eventuelle senere prøver kan tas i samme område.

Tabell 4: Posisjonen til hvert enkelt prøvepunkt er gjengitt i tabellen.

St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	66°17.453	.492	.536	.575	.614	.672	.629	.591	.548	.505
Pos. Øst	12°53.679	.594	.504	.420	.324	.468	.568	.647	.746	.835

1.4 Undersøkelsesfrekvens

Tabell 5: Undersøkelsesfrekvens i forhold til lokalitetstilstand (etter NS 9410:2016).

Indeksverdi	Lokalitetstilstand	Undersøkelsesfrekvens
< 1,1	1 (Meget god)	Ved neste maksimale belastning (75 – 90 % av totalt fôr utføret)
1,1 - <2,1	2 (God)	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
2,1 - <3,1	3 (Dårlig)	Før utsett. Dersom denne undersøkelsen før utsett resulterer i: tilstand 1, skal ny undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; tilstand 2 eller 3, skal ny undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning. Tiltak må planlegges før neste produksjonssyklus (tilstand 3); tilstand 4, er lokaliteten overbelastet.
≥ 3,1	4 (Meget dårlig)	Overbelastning. Myndigheter beslutter tiltak.

2. Resultater

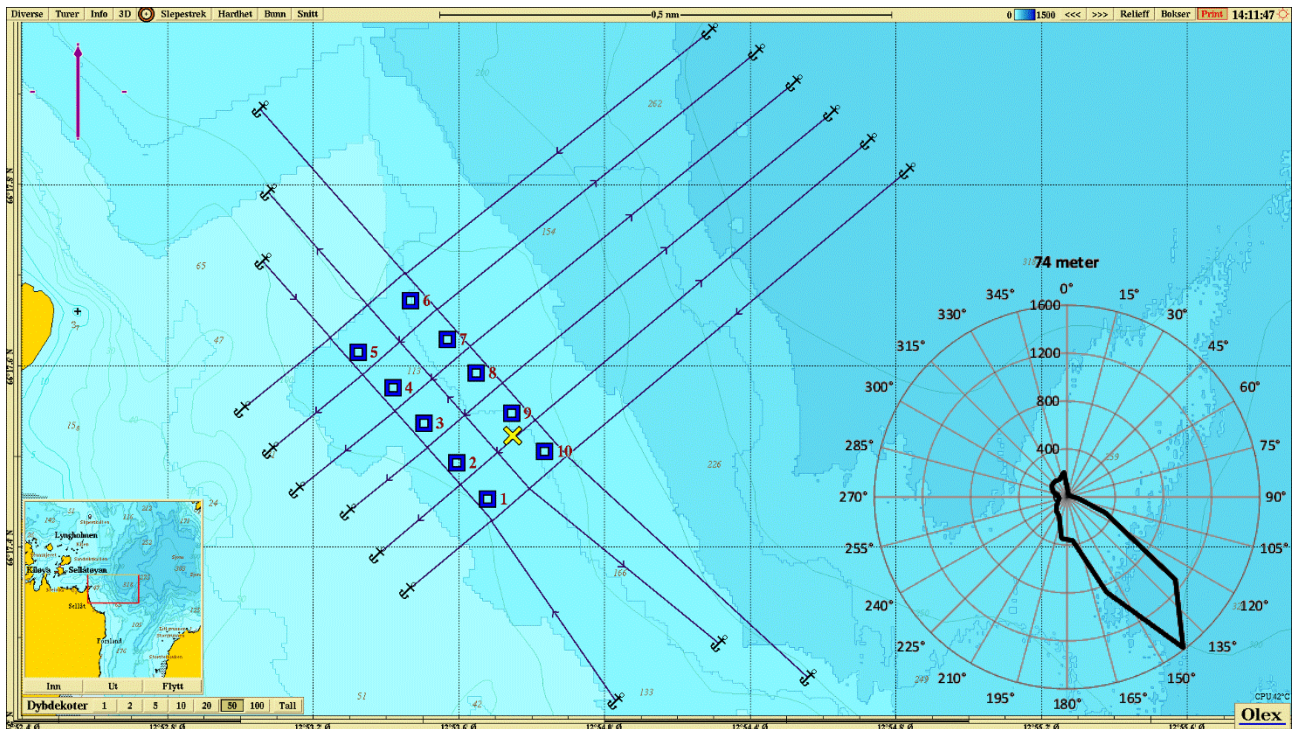
Resultatene fra årets undersøkelse er oppsummert i B1 og B2 skjema (Tabell 8 og 9), og Figur 3-5 viser stasjonsplassering i anlegget med anleggsramme. Figur 3 viser i tillegg fortøyningslinjer og spredningsstrømmens hovedretning.

Tabell 6: Oversikt over resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved prøvestasjonene (B.1-skjema). I henhold til NS9410:2016 og samtidig i overensstemmelse med Fiskeridirektoratet blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralsk sediment som poengvektes «2» eller mer, eller som hardbunn dersom grabben inneholder kun vann eller organisk stoff, eller sediment som poengvektes «1». Prøver som inneholder kun vann gis 0 poeng for gruppe II og gruppe III parametere. Prøver som inneholder organisk stoff vurderes etter gruppe II og gruppe III parametere, men er det for lite organisk stoff til at gruppe II parameter kan måles gis ingen poeng, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Dersom grabben har for lite sediment (men likevel kategorisert som bløtbunn) til å måle gruppe II parameter gis heller ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter.

AQUA KOMPETANSE AS												Prøveskjema B.1	
Rapportnummer: 1896-12-22B						Feldato: 14.02.2023							
Lokalitet: Sandvika				Lokalitetsnummer: -				Kunde: Kime Akva AS					
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	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	7,7	7,76	7,81	7,82	7,79	7,83	-	7,78	7,67	7,84	
	Eh (mV)	Målt verdi	37	174,6	115,7	143,3	158,2	172,7	-	168,1	60,7	136	
		"+" ref. verdi	258	395,6	336,7	364,3	379,2	393,7		389,1	281,7	357	
	pH/Eh	Poeng	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										
III	Gassbobler	Ja = 4											
		Nei = 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	
		Brun/sort = 2											
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2											
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0											
		Myk = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Grabbvolum	Løs = 4											
		v < ¼ = 0								0			
		¼ - ¾ = 1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	
	Tykkelse på slamlag	v > ¾ = 2											2
		0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2 - 8 cm = 1													
SUM			3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	
Korrigert sum (x 0,22)			0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,44	0,66	0,66	0,88	0,66
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe III			1										
Middelerverdi gruppe II & III			0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,44	0,33	0,33	0,44	0,35
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Lokalitetstilstand			1										
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand											
Indeks Middelerverdi													
< 1,1			1										
1,1 - < 2,1			2										
2,1 - < 3,1			3										
≥ 3,1		4											
			Buffertemperatur: 7,1°C					pH sjø: 8,18					
			Sjøtemperatur: 5,8°C					E _{obs} sjø: 164					
			Sedimenttemperatur: 6,3°C					Ref. elektrode: 221					

Tabell 7: Oversikt over resultatene fra bedømmingen av sedimentet og karakteristika på havbunnen ved prøvestasjonene (B.2-skjema). På hver stasjon blir sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng per stasjon, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. Tabellen inkluderer dybdetall og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres *Beggiatoa* eller rester av fôr og/eller fekalier.

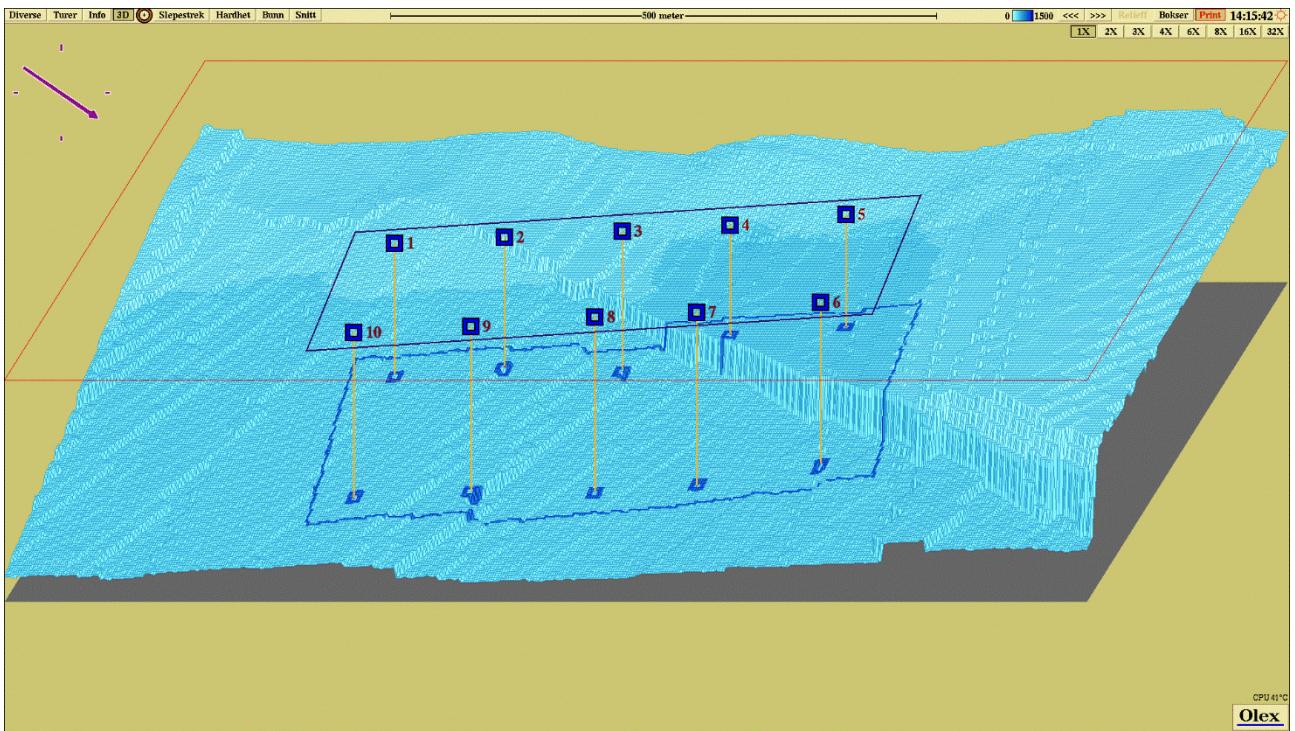
AQUA KOMPETANSE AS		Prøveskjema B.2										
Rapportnummer: 1896-12-22B					Feldato: 14.02.2023							
Lokalitet: Sandvika			Lokalitetsnummer: -				Kime Akva AS					
		Prøvenummer										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dyp (m):		127	119	128	102	104	149	159	161	152	153	
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	
Bobling ved prøvetaking:												
Sedimenttype	Leire	1	2	2	2	2	1		2	2	2	
	Silt	3	2	2	2	2	2	4	2	2	1	
	Sand											
	Grus				1		1				1	
	Skjellsand	1	1	1		1	1	1	1	1	1	
Steinbunn												
Fjellbunn												
Fauna	Pigghuder			1	2							
	Krepsdyr											
	Skjell											
	Børstemark	10	5	3	2	3	1	1	4	5	3	
	Andre dyr											
<i>Beggiatoa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fôr		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fekalier		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kommentarer												



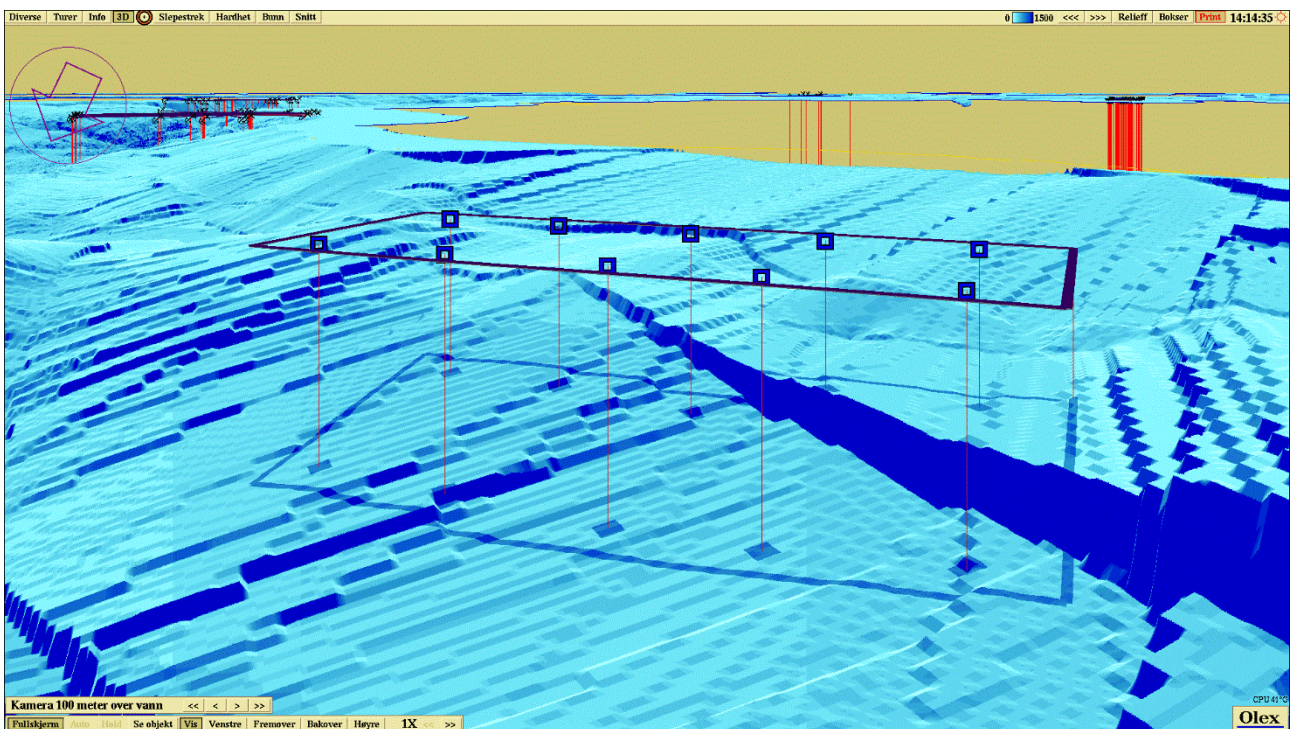
Figur 3: Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 74 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2022-2023 ($66^\circ 17.523'N$, $12^\circ 53.747'Ø$; Mundal, 2023). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.

Tabell 8: Tegnforklaring til fargekoder for tilstand i kartbildene.

- Tilstand 1 (beste tilstand)
- Tilstand 2
- Tilstand 3
- Tilstand 4 (dårligste tilstand)



Figur 4: Tredimensjonalt isometrisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Stasjonene er markert med farge etter hva slags tilstand de har jmfør **Tabell 10**. Målestokk vises øverst i bildet. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.



Figur 5: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.

3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under det planlagte anlegget består hovedsakelig av silt og leire. Det ble funnet dyreliv ved alle ti stasjonene, bestående av hovedsakelig børstemark, samt pigghuder ved to stasjoner.

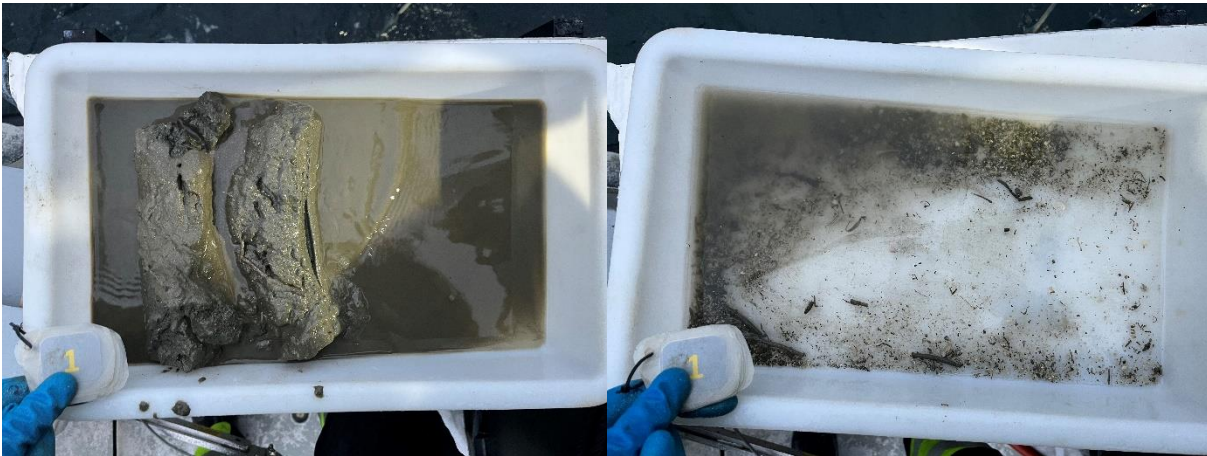
pH-verdiene ved alle stasjoner var over 7,1. Samtlige stasjoner hadde en positiv Eh. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng.

Det ble ikke registrert gassbobler eller slamdannelse ved noen av stasjonene. Alle stasjonene hadde også normal farge, ingen lukt og myk konsistens. Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ ved én av stasjonene, mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ ved åtte, og over $\frac{3}{4}$ ved én stasjon. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,66 poeng.

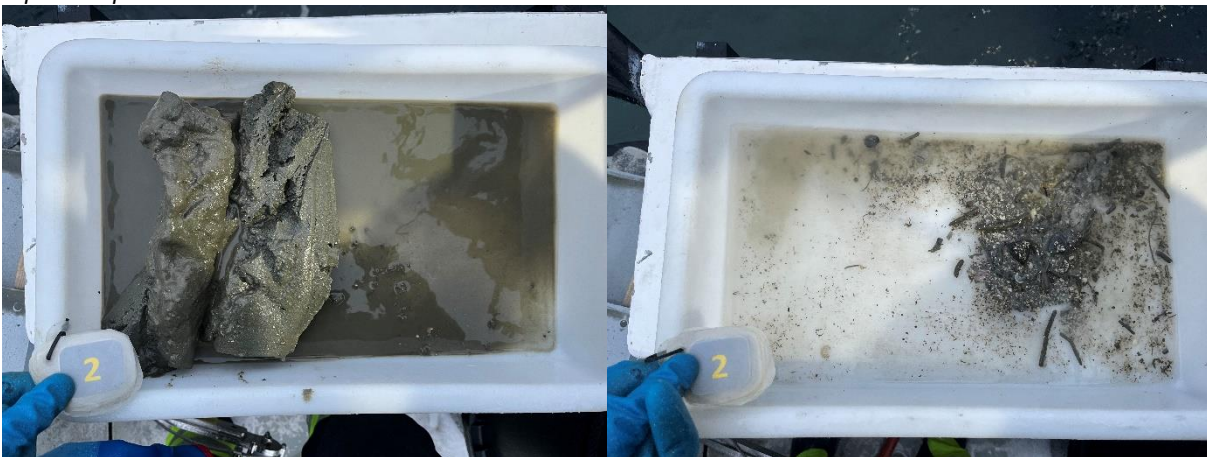
3.1 Bæreevne

Undersøkelsen ved den planlagte lokaliteten Sandvika viser er frisk og normal sjøbunn, med mye mykt sediment i form av silt og leire. Det er også målt lite strømstille på målepunktet ved lokaliteten. Man vil få et bedre bilde på områdets bæreevne med oppfølgende undersøkelser etter eventuell produksjonsstart. Totaltilstanden blir 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,35. Neste B-undersøkelse skal utføres etter første produksjonssyklus jamfør **Tabell 7**.

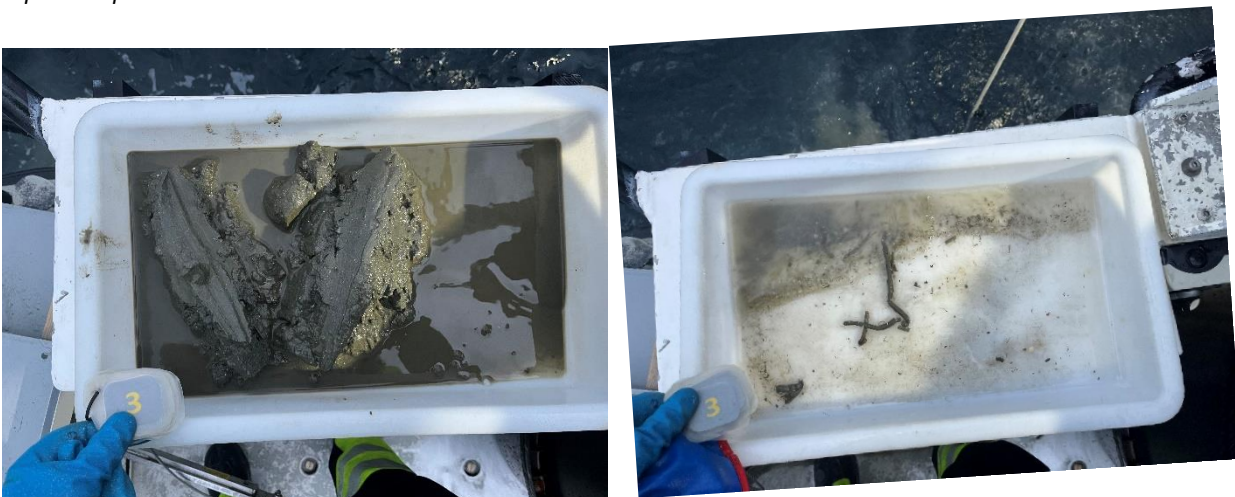
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling



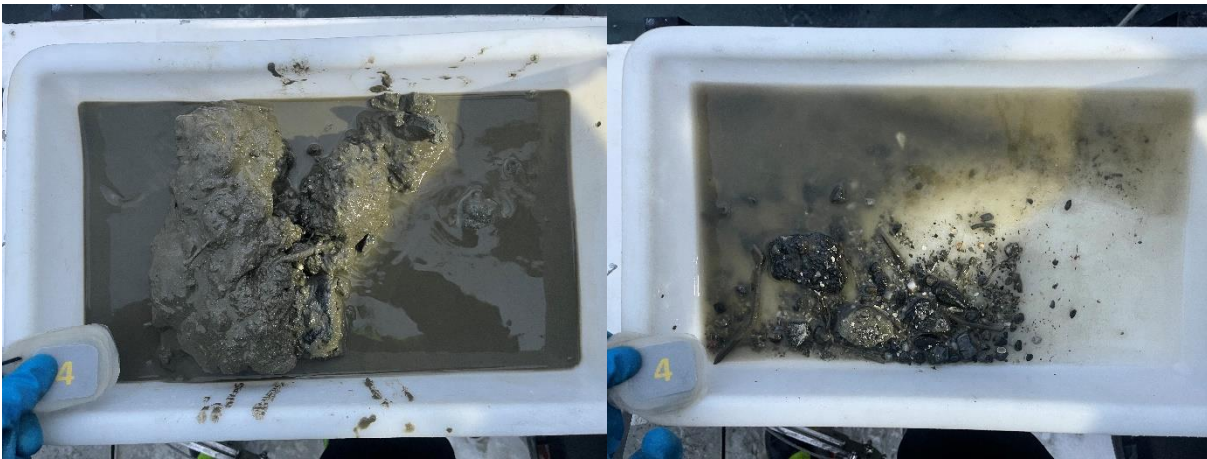
Figur 6: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 7: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 8: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 3 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



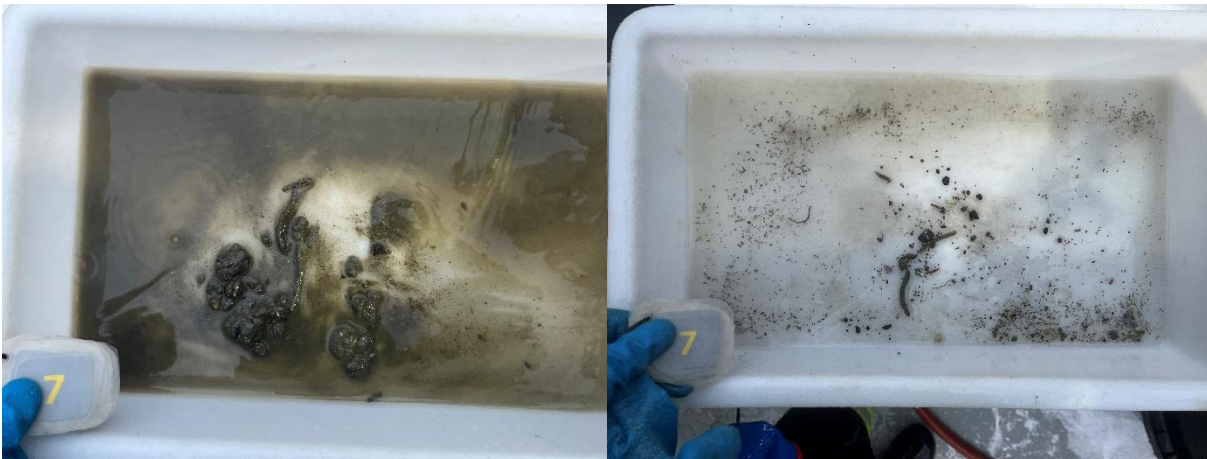
Figur 9: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire og grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 10: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



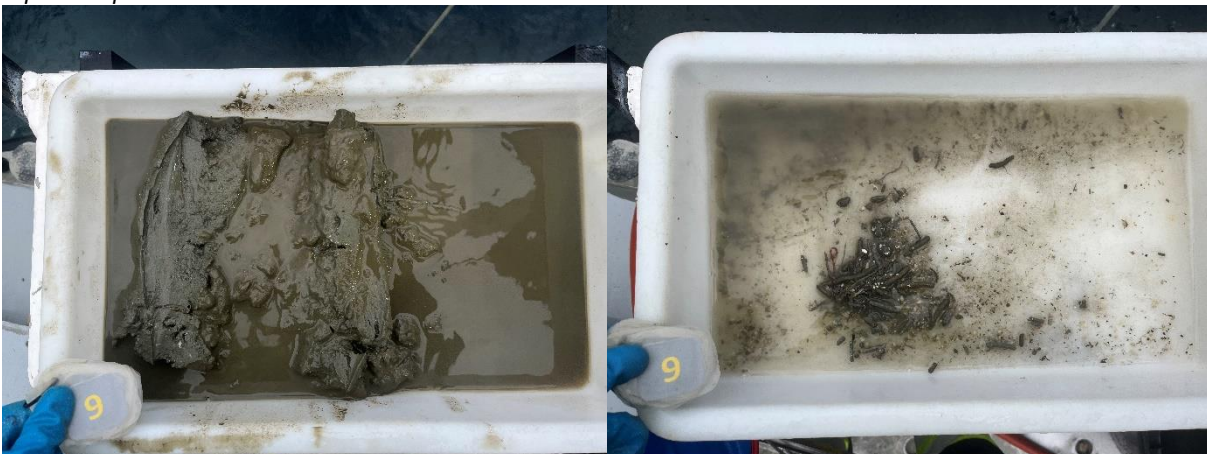
Figur 11: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire, skjellsand og grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 12: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 13: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 14: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 15: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 10 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire, skjellsand og grus.
Foto: Aqua Kompetanse AS.

5. Referanser

Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland (2018) Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker. Versjon 1, 04.04.2018.

Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.

Mundal, E. (2023) Vannstrømmåling ved Sandvika, Nesna kommune, november 2022 - desember 2023. Rapportnummer 1880-2-23S, levert av Aqua Kompetanse AS.

Norsk standard 9410 (2016) Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS 9410:2016.