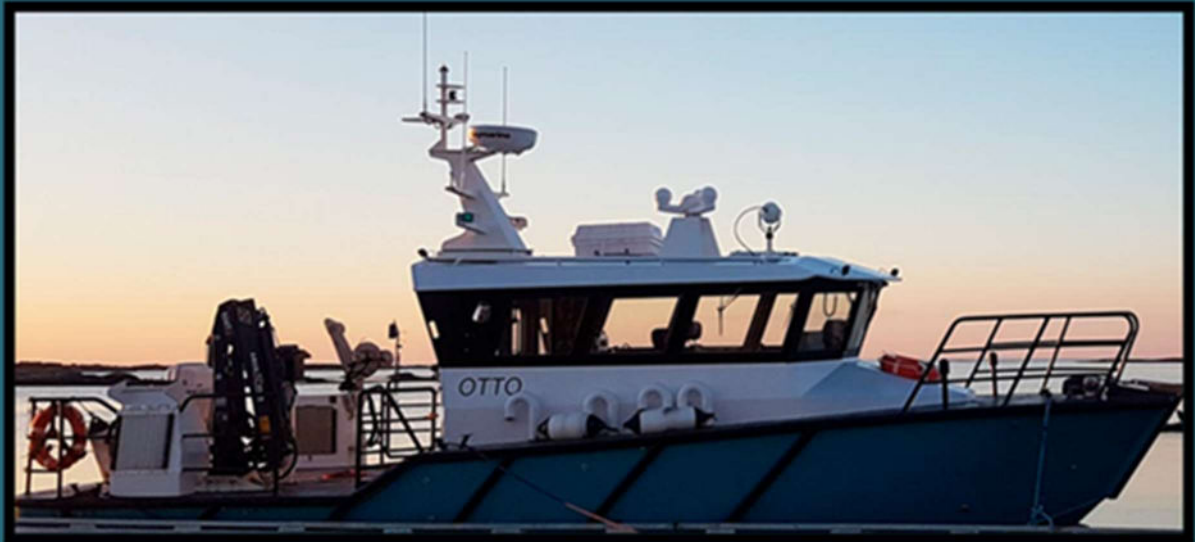


C-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, februar 2024



C-undersøkelse iht. NS9410:2016

Bakgrunn: Vanlig C-undersøkelse

Feltdato: 27.02.2024

Lokalitet: Djupvik

Lokalitetsnummer: 30097

Produksjonsområde: 8 (PO8)

Fylke: Nordland

Kommune: Rødøy

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
2753-2-24C	12.07.2024	27.02.2024
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
		X
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Djupvik	
Lokalitetsnummer	30097	
Anleggssenter (koordinater)	66°43.979N 13°19.869Ø	
MTB	3120 tonn	
Fisketype (art)	Laks (<i>Salmo salar</i>)	
Kommune	Rødøy	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	8	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	980 tonn	
Produsert mengde (tilvekst)	3654 tonn	
Utføret mengde	4211 tonn	
Sist brakklagt (dato)	Fra: 04.02.2022	Til: 01.11.2022
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntypenavn
0362040300-2-C	Norskehavet Sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Nova Sea Havbruk AS	
Kontaktperson	Silje Fiskum Rinø	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger, Org.nr.: 982 226 163	
Rapportansvarlig	Julie Mynors	
Forfatter (-e)	Julie Mynors og Nils Gunnar Lindbo	
Kvalitetssikring	Sven Keizer	
Akkreditering	Feltarbeid og faglige fortolkninger: Aqua Kompetanse AS, Test 303 (NS-EN ISO/IEC 17025). Fauna: Pelagia Nature & Environment AB, Akkrediteringsnr. 1846 (SS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Eurofins Environment Testing Norway AS, TEST 003.	
Vilkår og betingelser		ID 1580-1.14
Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Aqua Kompetanse AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.		

FORORD

I henhold til krav i tillatelse etter forurensningsloven er det utført en akkreditert C-undersøkelse den 27.02.2024 ved Djupvik. I henhold til NS:9410 gir økende maksimal tillatt biomasse (MTB) økende antall prøvestasjoner, og med en MTB på 3120 tonn er veiledende antall prøvestasjoner 4. Formålet med denne undersøkelsen var å studere de marine miljøforholdene i nærområdet til oppdrettslokaliteten. Undersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og vise trender i utviklingen av miljøforholdene ved at det opprettes faste prøvetakingsstasjoner. Resultatene fra undersøkelsen vil være med på å vise påvirkningstrenden ved lokaliteten over tid.

Resultatene blir lastet opp til Vannmiljø kort tid etter rapporten er levert inn.



Julie Mynors

Oslo, 12.07.2024

SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse utført ved anlegget Djupvik. Den er utført ved maksimal belastning ved lokaliteten.

Totalt sett er miljøforholdene ved Djupvik gode og moderate, med høy faunadiversitet, med unntak av stasjon C4. C4 viser, som i forrige undersøkelse, forstyrrelse av faunasammensetning, og det kan tenkes at dette er et oppsamlingspunkt, grunnet batymetri og strøm. De kjemiske parameterne og hydrografiprofilen støtter opp under et ellers godt bunnmiljø ved lokaliteten.

I henhold til NS 9410:2016 skal neste C-undersøkelse skal tas etter to produksjonssykluser.

HOVEDRESULTAT

Tabell 1: Hovedresultater fra C-undersøkelsen. Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert prøvetaking og akkreditert faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. Videre har Aqua Kompetanse AS utført uakkreditert hydrografisk profil av vannsøylen ved lokaliteten. Pelagia Nature & Environment AB har utført akkreditert analyse av makrofauna, og Eurofins Environment Testing Norway AS har utført akkrediterte analyser av TOC og kobber. Aqua Kompetanse AS har utført uakkreditert tilstandsklassifisering av oksygentilstand og akkreditert tilstandsklassifisering av organisk karbon etter Veileder 02:2018, mens det er foretatt akkreditert klassifisering av kobber etter M-608 (2016). Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert tilstandsklassifisering av faunaindekser. Farger indikerer tilstandsklasser ut fra nevnte veiledere. For veileder 02:2018 er disse fargene som følger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød=svært dårlig. Miljøtilstand i anleggssonen er klassifisert og farget ut fra NS9410:2016.

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone	
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4
Avstand til anlegg (m)		0	400	165	65
Dyp (m)		120	169	153	67
GPS koordinater		66°44.046' N 13°20.293' Ø	66°44.131' N 13°20.823' Ø	66°44.075' N 13°20.533' Ø	66°43.935' N 13°19.312' Ø
Bun fauna (Veileder 02:2018)	Ant. individer	2703	1184	1052	456
	Ant. arter	27	52	66	13
	H'	2,730	3,463	4,188	1,395
	nEQR verdi tilstand	0,477	0,742 II	0,771 II	0,279 IV
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,525 III	
Oksygen i bunnvann (ml O ₂ /l)			6,00		
Organisk stoff nTOC (mg/g)		31,8	22,8	23,6	25,0
Cu (mg/kg TS)		130			
Tilstand for C1		1			
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Hver annen produksjonssyklus		

INNHold

1. INNLEDNING	6
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	7
2.1 Plassering av prøvestasjoner.....	7
2.2 Kart	8
2.3 Strømmålinger.....	11
2.4 Tidligere undersøkelser	12
2.5 Drift og produksjon	13
3. RESULTATER	14
3.1 Bløtbunnsfauna	14
3.1.1 Anleggssone (C1).....	15
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2)	16
3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3 og C4)	17
3.1.4 Referansestasjon.....	19
3.1.5 Samlet nEQR resultat	19
3.2 Hydrografi.....	20
3.3 Sediment	22
3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger.....	22
3.3.2 Kornfordeling	22
3.3.3 Kjemiske parametere	23
4. DISKUSJON.....	24
5. REFERANSER	25
6. VEDLEGG.....	27
Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)	27
Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser	28
Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS	30
Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser	42
Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR).....	44
Vedlegg 6 Referansetilstand.....	45
Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB.....	46
Vedlegg 8 CTD rådata	58
Vedlegg 9 Bilder av sediment	63

1. INNLEDNING

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Nova Sea Havbruk AS gjennomført en akkreditert C-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. C-undersøkelsen omfatter bunnfauna, kjemi og partikkelfordeling. Av disse er bunnfauna hovedparameter som ut fra indeksen EQR sier noe om den økologiske tilstanden i sedimentet. Sensoriske observasjoner, elektrokjemiske målinger, kjemiske parametere, partikkelfordeling og hydrografi er støtteparametere. Aqua Kompetanse AS står for faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. I denne rapporten presenteres og diskuteres disse resultatene og sammenlignes med tidligere undersøkelser.

Tabell 2: Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3 og C4) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Jfr. NS9410:2016

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4 osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

*Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER

Djupvik ligger i Rødøy kommune i Nordland fylke (**Figur 1**). Anlegget ligger ytterst i Skarsfjorden, helt nord i Rødøy kommune. Selve anlegget er plassert over et område med jevnt skrånende terreng, der bunnen skråer ut i fjorden med dyp på over 200 meter. Under anlegget varierer dybden mellom 50 m på det grunneste og 140 m på det dypeste på tvers av anleggets lengderetning. Anleggssonen domineres av fjellbunn, og der det finnes sediment består sedimentet av sand og skjellsand, samt noe silt. Dominerende strømretning ved spredningsdyp ved lokaliteten er mot øst, med en returstrøm mot vest-sørvest (Hiorth, 2022).

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Fremherskende strømretning, bunntype, batymetri, og veiledende avstander gitt i NS 9410:2016 ligger til grunn for plassering av prøvetakingsstasjonene. Stasjonenes plassering ble definert i prøvetakingsplan (i toktjournalen for denne undersøkelsen) forut for undersøkelsen. Anleggssonestasjon C1 er lagt ved anleggsrammen, nedstrøms hovedstrømretningen. I henhold til NS9410:2016 ble C2 plassert 400 meter øst for anlegget, siden MTB er 3120 tonn ved lokaliteten. C3 er lagt 165 meter øst, i hovedstrømretning. C4 er lagt i en bukt i returstrømretning, 63 meter vest for anlegget, i et bløtbunnsområde.

C3 og C4 er lagt henholdsvis 165 meter øst og 65 meter vest for anlegget. Alle stasjoner er avmerket på kartet i **Figur 2**, og posisjonen for stasjonene leses av i **Tabell 3**.

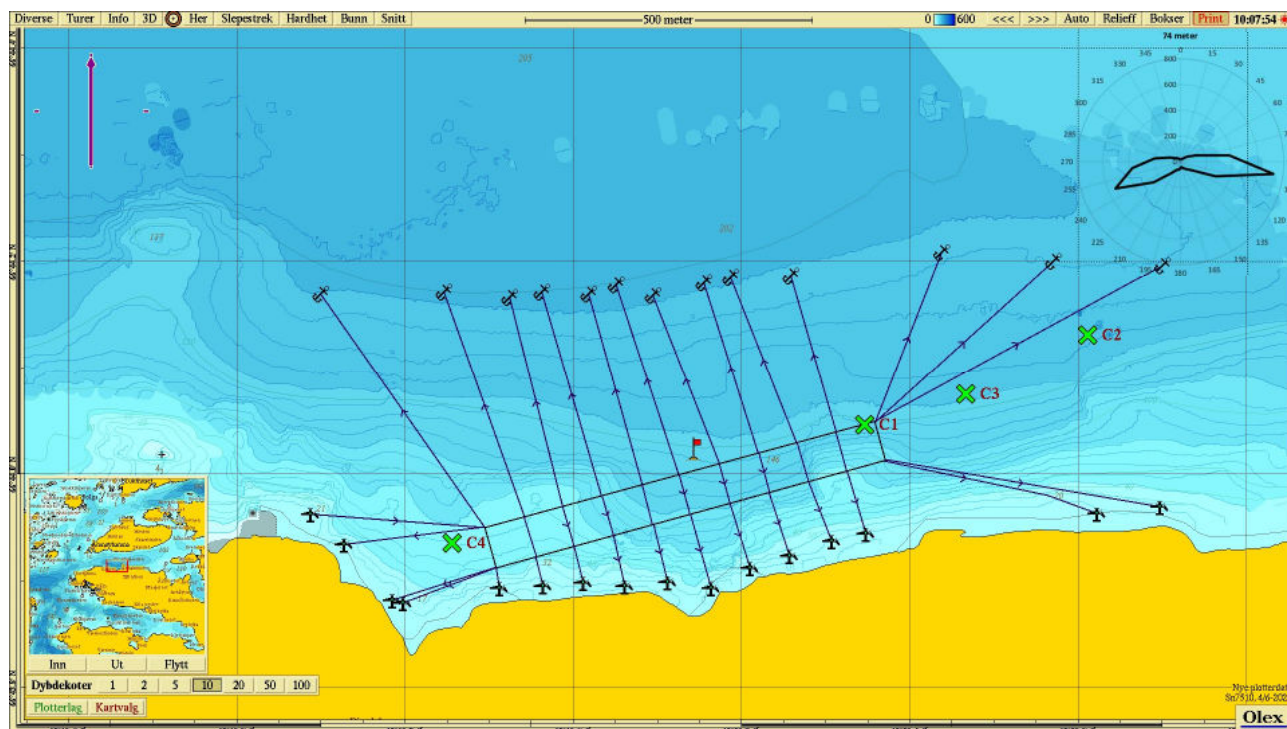
Tabell 3: Stasjonsbeskrivelser. Koordinater oppgitt med datum WGS84 og avstand fra anlegg og dyp (meter) på prøvestasjonene er oppgitt.

Stasjoner	C1	C2	C3	C4
Avstand til anlegg (m)	0	400	165	65
Dyp (m)	120	169	153	67
GPS koordinater	66°44.046' N 13°20.293' Ø	66°44.131' N 13°20.823' Ø	66°44.075' N 13°20.533' Ø	66°43.935' N 13°19.312' Ø

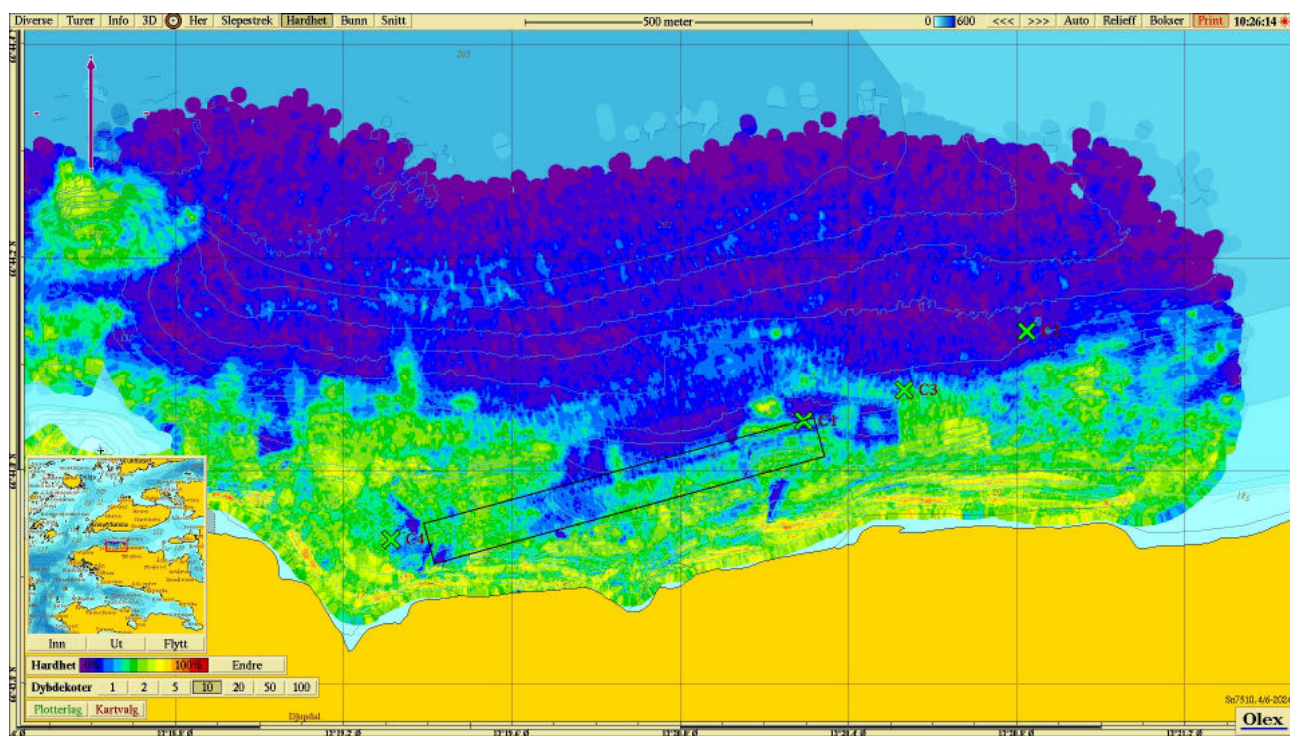
2.2 Kart



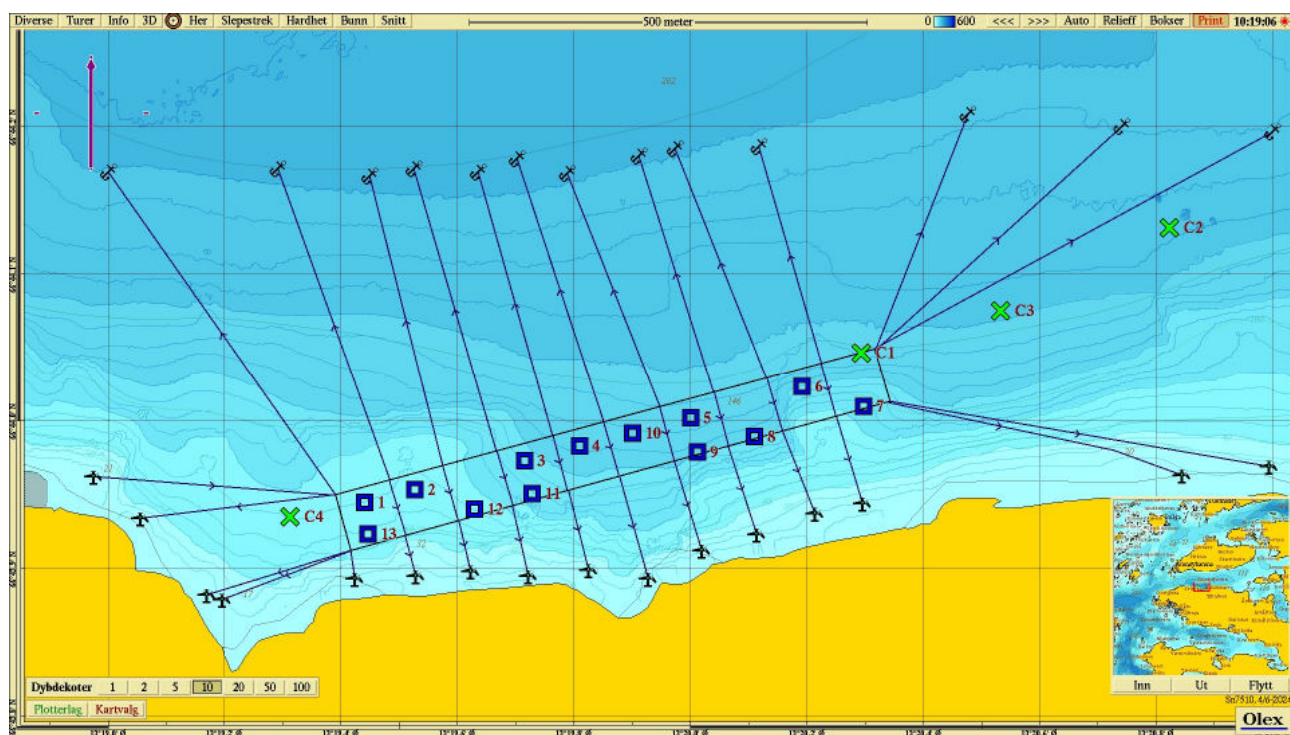
Figur 1: Oversiktskart med lokaliteten inntegnet (blå sirkel). Målestokk: 1:160 000 på A4-format. Kart fra: www.fiskeridir.no



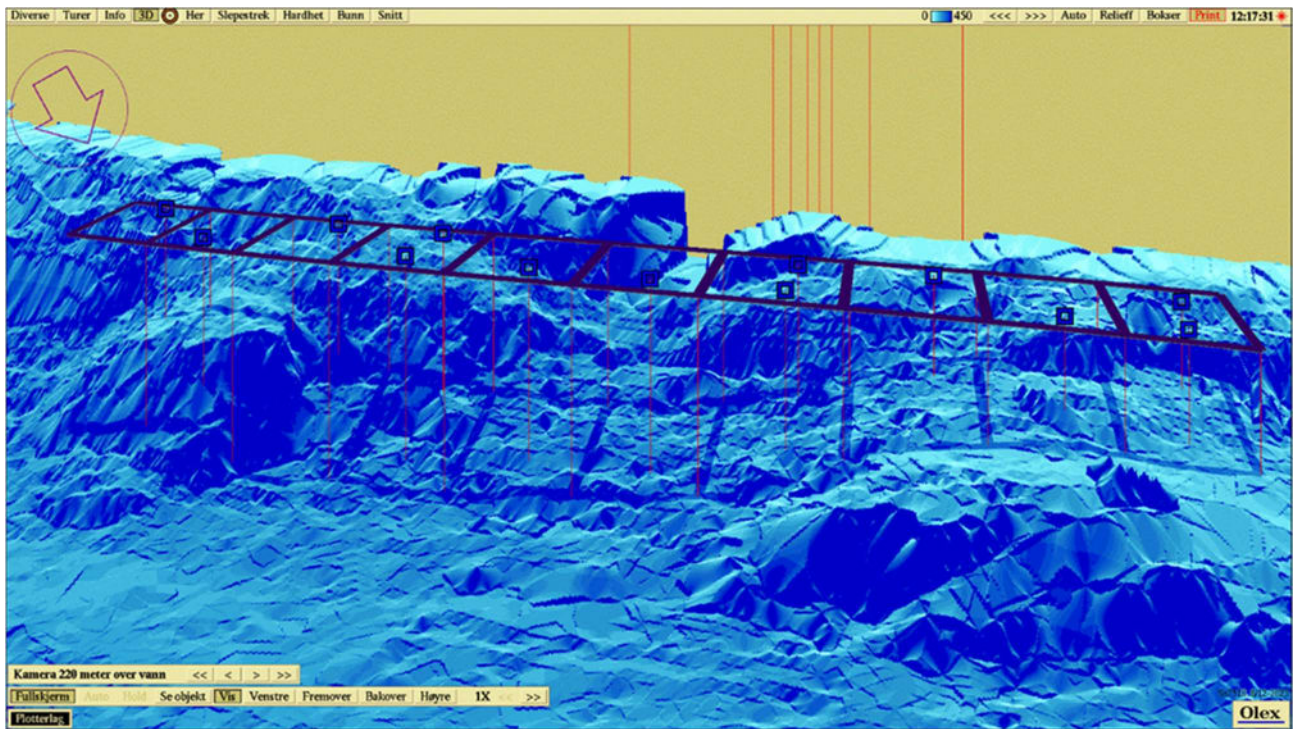
Figur 2: Anleggs plassering og strømforhold (vanntransport i $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{døgn}$). Kartet angir hvordan anlegget er plassert og prøvetakingsstasjoner. Spredningsstrøm er målt ved 74 m og rødt flagg viser plassering av strømmåler.



Figur 3: Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sort rektangel) illustrert med en fargegradient fra rødt (hardbunn) til lilla (bløtbunn). C-stasjoner er merket med grønt kryss. Kartet er nordlig orientert.



Figur 4: Anleggs plassering og fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen (Haddad, 2023) og C-undersøkelsen. Målestokk vises øverst i kartet.



Figur 5: Tredimensjonalt bunnkart med anlegg og prøvestasjoner for B-undersøkelsen (Haddad, 2023). Synsvinkel mot sør-sørøst.

2.3 Strømmålinger

Anlegget ligger delvis over en undersjøisk bukt med åpning mot nord. Selve målepunktet er plassert midt i den undersjøiske bukten, rett nord for sentrum av anleggsrammen, og batymetrien i undersøkelsesområdet følger fjordens orientering i øst-vestlig retning. Vannstrømmen i alle undersøkte dyp ved Djupvik styres av batymetrien, og de dominerende strømrøtningene er mot øst eller vest. Vannstrømmen i hele vannsøylen ved Djupvik drives av tidevannet og strømrøtning veksler hovedsakelig med det halvdaglige tidevannet, men tidvis er strømrøtningen relativt ensrettet i den øvre delen av vannsøylen. Langs havbunnen er vannstrømmen svakere og strømrøtningen mer varierende. I vannsøylen ved Djupvik registreres det i store trekk vannstrøm mot øst når det flør, fra lavvann til høyvann, og mot vest når det ebber, fra høyvann til lavvann. De høyeste strømhastighetene i alle undersøkte dyp registreres når det flør, med vannstrøm mot omkring øst. Størst vanntransport på 7 og 15 meters dyp er rettet mot øst, og på 20 meters dyp er størst vanntransport rettet mot vest. På 74 og 90 meters dyp er størst vanntransport rettet mot øst, og størst vanntransport på 136 meters dyp er rettet mot øst-sørøst (Hiorth, 2022). Det er tatt forskjellige spredningsstrømmer på grunn av mulig bruk av ulike nøter, men 74 m er riktig for dagens nøter.

Tabell 4: Strømmålinger. Måling av overflate (7 m), dimensjonering (15 og 20 m), spredning (65, 74 og 90m) og bunnstrøm (115 og 136 m). Data hentet fra Sivertsen (2019) og Hiorth (2022).

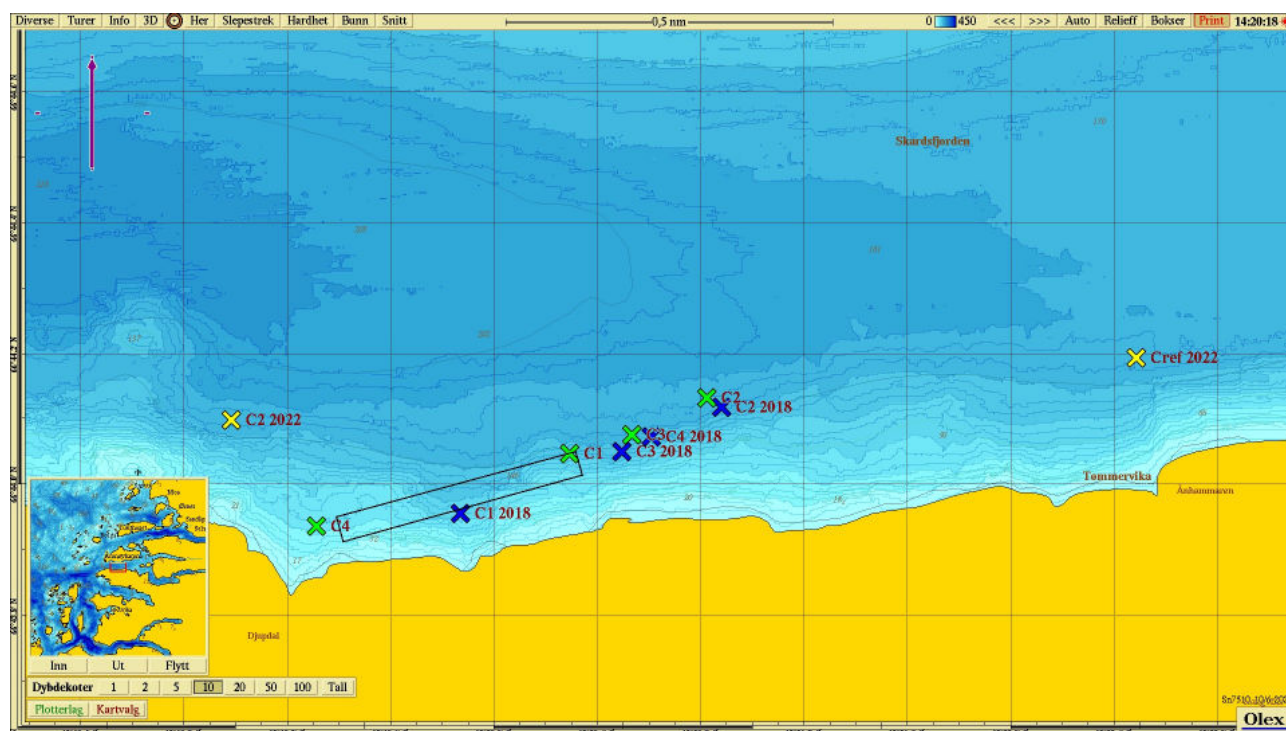
Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
08.03.- 07.06.2022	7	66°44.013 N 13°19.886 Ø	5.9	32.1	10.3	3.4	1288-6-22S
08.03.- 07.06.2022	15	66°44.013 N 13°19.886 Ø	4.7	30.1	8.2	4.6	1288-6-22S
08.03. - 07.06.2022	20	66°44.013 N 13°19.886 Ø	4.5	23.4	7.8	5.1	1288-6-22S
07.05.- 12.06.2019	65	66°44.002 N, 13°19.807 Ø	4.2	18.1	7.1	4.6	152-6-19S
08.03.- 07.06.2022	74	66°44.013 N 13°19.886 Ø	4.4	25.4	7.7	6.2	1288-6-22S
08.03.- 07.06.2022	90	66°44.013 N 13°19.886 Ø	4.0	26.7	7.0	5.8	1288-6-22S
07.05.- 12.06.2019	115	66°44.002 N, 13°19.807 Ø	3.3	12.7	5.4	7.1	152-6-19S
08.03.- 07.06.2022	136	66°44.013 N 13°19.886 Ø	2.4	14.7	4.2	15.3	1288-6-22S

2.4 Tidligere undersøkelser

Det er utført undersøkelser ved Djupvik i 2009, 2018, 2019, 2022 og inneværende undersøkelse i 2024 (Ottesen, 2009; Brokke, 2018; Gylt & Merkyte, 2019; Mynors, 2022). Undersøkelsen fra 2009 er ikke inkludert på kartet, siden den er tatt etter gammel standard med annerledes veiledning for stasjonsplassering. Stasjonene ved årets C-undersøkelse er de samme som for den forrige ordinære C-undersøkelsen fra 2019. I **Figur 6** vises stasjonene prøvetatt i 2018, 2019, 2022 og fra inneværende undersøkelse.

Tabell 5: Tidligere gjennomførte undersøkelser ved lokalitet Djupvik.

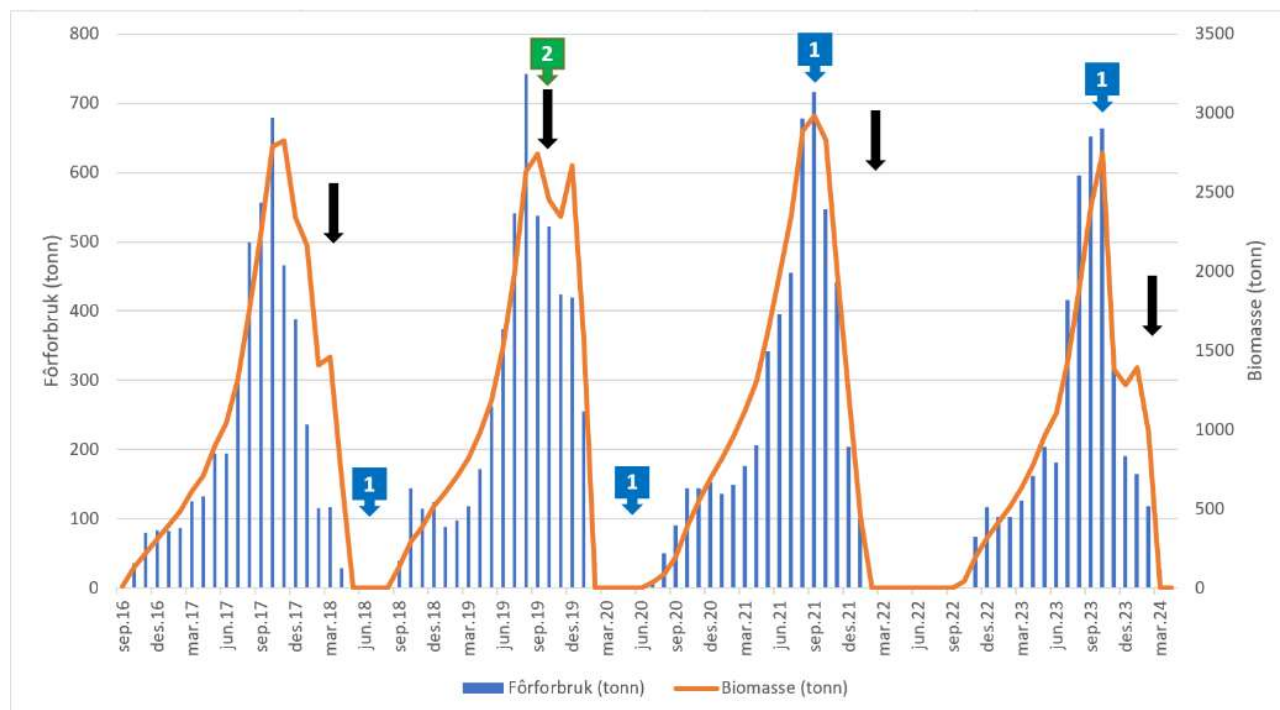
Prøvetaking (dato)	Rapportnummer, år	Konsulentselskap	Type undersøkelse
2009	2009	Helgeland Havbruksstasjon AS	Forundersøkelse i forbindelse med utvidelse
2018	48-3-18C, 2018	Aqua Kompetanse AS	Vanlig C-undersøkelse
2019	MCR-M-19136-Djupvik, 2019	Åkerblå AS	Vanlig C-undersøkelse
2022	88-2-22C, 2022	Aqua Kompetanse AS	Forundersøkelse i forbindelse med fornyelse av utslippstillatelse



Figur 6: Kart som viser tidligere og nye stasjonsplasseringer. Blå kryss indikerer stasjoner prøvetatt i 2018, gule kryss indikerer stasjoner prøvetatt i 2022, og grønne kryss indikerer stasjoner prøvetatt i 2019 og i 2024.

2.5 Drift og produksjon

Dagens posisjon av anlegget har vært i bruk siden 2016, og **Tabell 6** og **Figur 7** viser produksjon og fôrforbruk ved anlegget for inneværende generasjon og tre foregående generasjoner.



Figur 7: Produksjonsinformasjon (både biomasse og fôrforbruk) for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for inneværende undersøkelse. Linje indikerer biomasse fisk og stolper indikerer fôrforbruk pr. måned. Sorte piler angir tidspunkt for inneværende og tidligere C-undersøkelser, og fargede piler angir tidspunkt og tilstand for B-undersøkelser (Klykken, 2018; Waldeland & Hawkes, 2019; Fredriksen & Alegratti, 2020; Fredriksen & Nordli, 2021; Haddad, 2023).

Tabell 6: Tidligere og inneværende C-undersøkelser med produksjonsdata og fôrforbruk for generasjonen ved undersøkelsestidspunkt (Ottesen, 2009; Brokke, 2018; Gylt & Merkyte, 2019; Mynors, 2022; pers. komm. Nova Sea v/ Silje Fiskum Rinø).

Dato for undersøkelse	Generasjon	Utført mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Merknader
07.09.2009	V-09	695		Forundersøkelse i forbindelse med utvidelse av anleggsramma
22.03.2018	16H	4407	3973	
11.10.2019	18H	5016	4484	
08.03.2022	20H	5140	4425	Forundersøkelse, kun to stasjoner prøvetatt
27.02.2024	22H	4238	3759	

3. RESULTATER

3.1 Bløtbunnsfauna

Stasjonene i overgangssonen hadde varierende tilstand ut fra nEQR. Ytterkanten av overgangssonen hadde god tilstand. C3 og C4 hadde henholdsvis god og dårlig økologisk tilstand ut fra nEQR. C4 har lavere individ- og artstall enn de øvrige stasjonene. C1 har høyest individtall.

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet sør og vanntype beskyttet kyst/fjord (H3).

Se **Vedlegg 7** for fullstendig rapport fra underleverandør.

Tabell 7: Antall arter og individer pr. 0,2m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks, $NQI1$ = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks nEQR = økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018. Farger indikerer tilstand iht. veileder 02:2018. C1 tilordnes ikke tilstandsklasser, iht. NS 9410.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone	
	C1	C2	C3	C4
Ant. ind.	2703	1184	1052	456
Ant. art	27	52	66	13
H'	2,730	3,463	4,188	1,395
ES_{100}	12,538	21,678	24,009	7,190
$NQI1$	0,473	0,654	0,669	0,344
ISI	7,494	9,429	9,327	5,923
NSI	14,042	23,171	22,637	9,382
nEQR	0,477	0,742	0,771	0,279

3.1.1 Anleggssone (C1)

Ved C1 ble det registrert 2703 individer fordelt på 27 arter (**Tabell 7**). Blant de ti vanligste artene ble det funnet arter fra alle økologiske grupper unntatt nøytral (NSI II). Forurensningsindikatoren *Capitella capitata* var den vanligste, med 45% av individtallet (**Tabell 8**). Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 1 ut fra NS9410:2016, basert på at én art utgjør under 65% av det totale individtallet og at prøven inneholdt over 20 arter makrofauna i et prøveareal på 0,2 m². Fullstendig artsliste i **vedlegg 7**.

Tabell 8: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene (Rygg & Norling, 2013) samt klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunn på innerste stasjonen ved anleggssonen. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art		Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i> -gr		V	1211	45 %
<i>Paramphinoe jeffreysii</i>		III	399	15 %
<i>Scoloplos armiger</i> -gr		III	307	11 %
<i>Thyasira sarsii</i>		IV	166	6 %
Cirratulidae		IV	115	4 %
<i>Heteromastus filiformis</i>		IV	97	4 %
<i>Cirratulus</i> sp.		I	49	2 %
<i>Glycera lapidum</i>		I	43	2 %
<i>Cirratulus cirratus</i>		IV	34	1 %
<i>Prionospio</i> sp.		III	33	1 %
Øvrige arter			249	9 %
Miljøtilstand iht. NS9410:2016		1		
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2)

Ved C2 ble det registrert 1184 individer fordelt på 52 arter. Den opportunistiske arten *Heteromastus filiformis* var vanligst, med 35% av individtallet. Blant de ti vanligste taksa var det flest sensitive arter. Det var noe forskjell mellom grabb 1 og 2, hvor grabb 2 hadde flere individer, og høyere ES₁₀₀ verdi. ISI₂₀₁₂ for stasjonen fikk tilstand I (svært god) mens de resterende indeksene fikk tilstand II (god). Stasjonen ble klassifisert til god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 9: Resultater fra bunnfauna på stasjon C2 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C2 grabbprøve 1	C2 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	34	40	37	
N (ant. individer)	423	761	592	
NQI1	0,662	0,645	0,654	0,652
H'	3,343	3,582	3,463	0,741
ES ₁₀₀	19,852	23,503	21,678	0,757
ISI ₂₀₁₂	9,597	9,261	9,429	0,831
NSI	23,901	22,440	23,171	0,727
Gj. snitt nEQR-verdi				0,742

Tabell 10: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Økologisk gruppe (NSI) for de undersøkte arterne. Hver arten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er i den NSI gruppe.				
Art		Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)
Heteromastus filiformis		IV	418	35 %
Paramphinome jeffreysii		III	167	14 %
Parathyasira sp.		I	136	11 %
Onchnesoma steenstrupii		I	53	4 %
Spiophanes kroyeri		III	41	3 %
Notomastus latericeus		I	29	2 %
Chirimia biceps		I	28	2 %
Eclysippe eliasoni		I	20	2 %
Thyasiridae		I	19	2 %
Ophiuroidea		II	17	1 %
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensnings-indikator (NSI V)

3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3 og C4)

3.1.3.1 Stasjon C3

Ved C3 ble det registrert 1052 individer fordelt på 66 arter. Den tolerante arten *Paramphinoe jeffreysii* var den vanligste ved stasjonen, med 13% av individtallet. Blant de ti vanligste taksa var det fem sensitive arter. Faunaindeksene varierte mellom tilstand I (svært god) og II (god). Stasjonen ble klassifisert til tilstand II (god) ut fra veileder 02:2018.

Tabell 11: Resultat fra bunnfauna på stasjon C3 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C3 grabbprøve 1	C3 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	33	54	43,5	
N (ant. individer)	447	605	526	
NQI1	0,631	0,707	0,669	0,687
H'	3,899	4,477	4,188	0,854
ES₁₀₀	20,431	27,586	24,009	0,784
ISI₂₀₁₂	9,134	9,520	9,327	0,827
NSI	22,518	22,755	22,637	0,706
Gj. snitt nEQR-verdi				0,771

Tabell 12: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art			Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii			III	141	13 %
Heteromastus filiformis			IV	100	10 %
Chaetozone setosa-gr			IV	94	9 %
Thyasira sarsii			IV	93	9 %
Notomastus latericeus			I	90	9 %
Galathowenia oculata			III	88	8 %
Parathyasira sp.			I	84	8 %
Abra nitida			I	36	3 %
Yoldiella sp.			I	33	3 %
Pista sp.			I	26	2 %
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)		Forurensnings-indikator (NSI V)

3.1.3.2 Stasjon C4

Ved C4 ble det registrert 456 individer fordelt på 13 arter. Forurensningsindikatoren *Capitella capitata* var den vanligste ved stasjonen, med 67% av individtallet. Samtlige faunaindekser viste dårligere tilstand ved grabbprøve 2 enn grabbprøve 1. Grabbprøve 2 hadde også lavere arts- og individtall. Faunaindeksene ved stasjonen hadde dårlig tilstand (IV), med unntak av indeksen NSI, som hadde svært dårlig tilstand (V). Stasjonen ble klassifisert til dårlig tilstand (IV) ut fra veileder 02:2018.

Tabell 13: Resultat fra bunnfauna på stasjon C4 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C4 grabbprøve 1	C4 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	13	5	9	
N (ant. individer)	370	86	228	
NQI1	0,403	0,285	0,344	0,244
H'	2,009	0,781	1,395	0,306
ES ₁₀₀	9,379	5,000	7,190	0,306
ISI ₂₀₁₂	6,527	5,318	5,923	0,346
NSI	10,683	8,080	9,382	0,195
Gj. snitt nEQR-verdi				0,279

Tabell 14: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art			Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)
Capitella capitata-gr			V	306	67 %
Raricirrus beryli			IV	36	8 %
Mediomastus fragilis			IV	36	8 %
Cirratulus cirratus			IV	27	6 %
Glycera lapidum			I	15	3 %
Syllis cornuta			III	9	2 %
Glycera sp.			II	4	1 %
Microphthalmus sp.			II	4	1 %
Phyllodocidae			II	4	1 %
Levinsenia gracilis			III	4	1 %
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)		Forurensnings-indikator (NSI V)

3.1.4 Referansestasjon

Referansestasjonen ble prøvetatt ved forundersøkelsen i 2022 i forbindelse med fornyelse av utslippstillatelse. Referansestasjonen lå 1600 meter øst for anlegget (Mynors, 2022).

Tabell 15: Resultater fra referansestasjonen (Mynors, 2022).

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	08.03.2022
Koordinater	66°44.193'N 13°22.486'Ø
Resultat nEQR	0,801

3.1.5 Samlet nEQR resultat

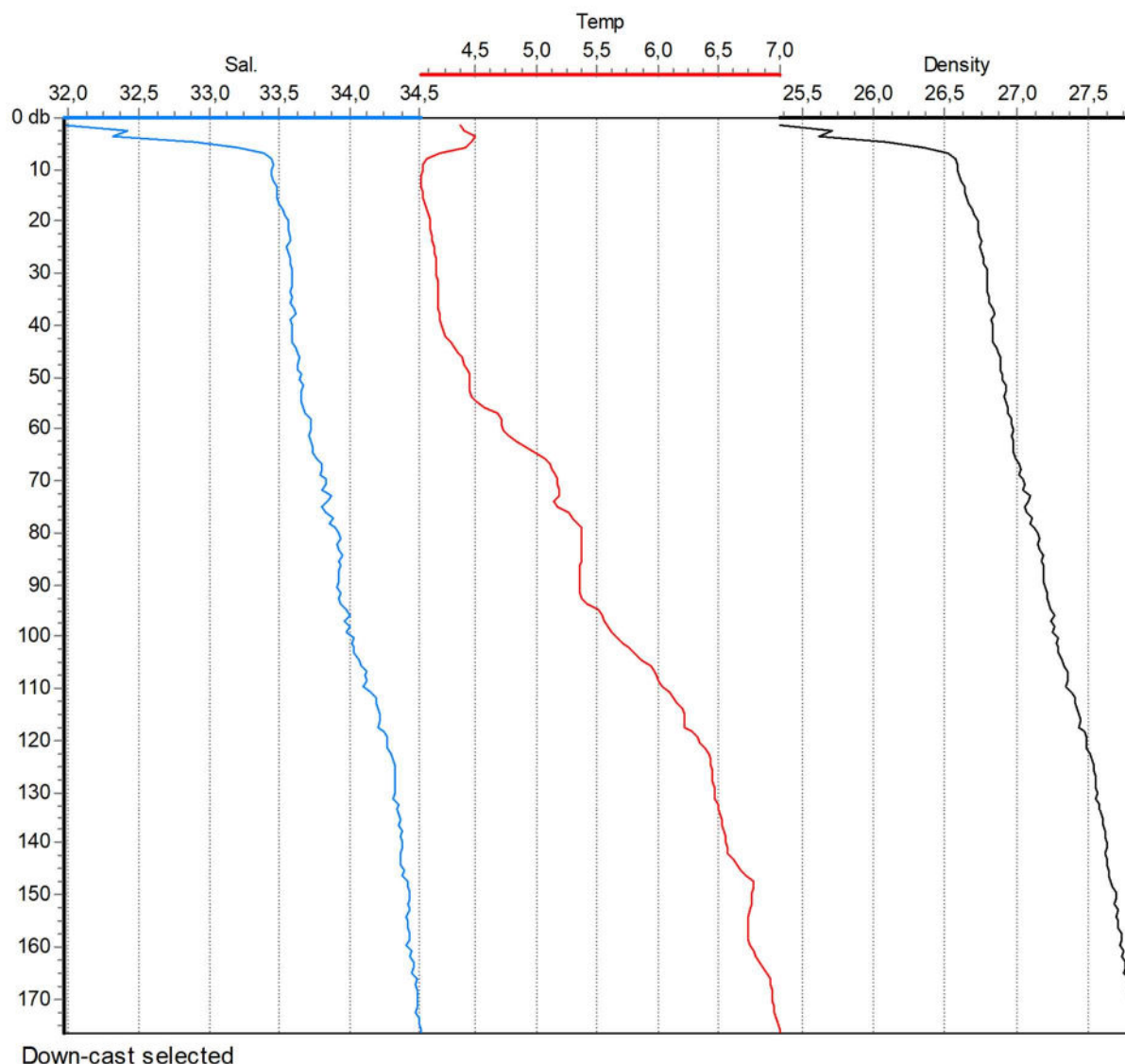
Stasjonen ved ytterkanten av overgangssonen, C2, fikk god tilstand, mens samlet resultat for overgangssonen ga moderat tilstand.

Tabell 16: nEQR resultat for C2 stasjon og samlet for overgangssonen. Fremgangsmåte for beregning av nEQR verdi i overgangssonen kommer frem av **vedlegg 5**.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Samlet nEQR resultat
Ytterkant av overgangssonen	C2	0,742
Overgangssonen	C3, C4	0,525

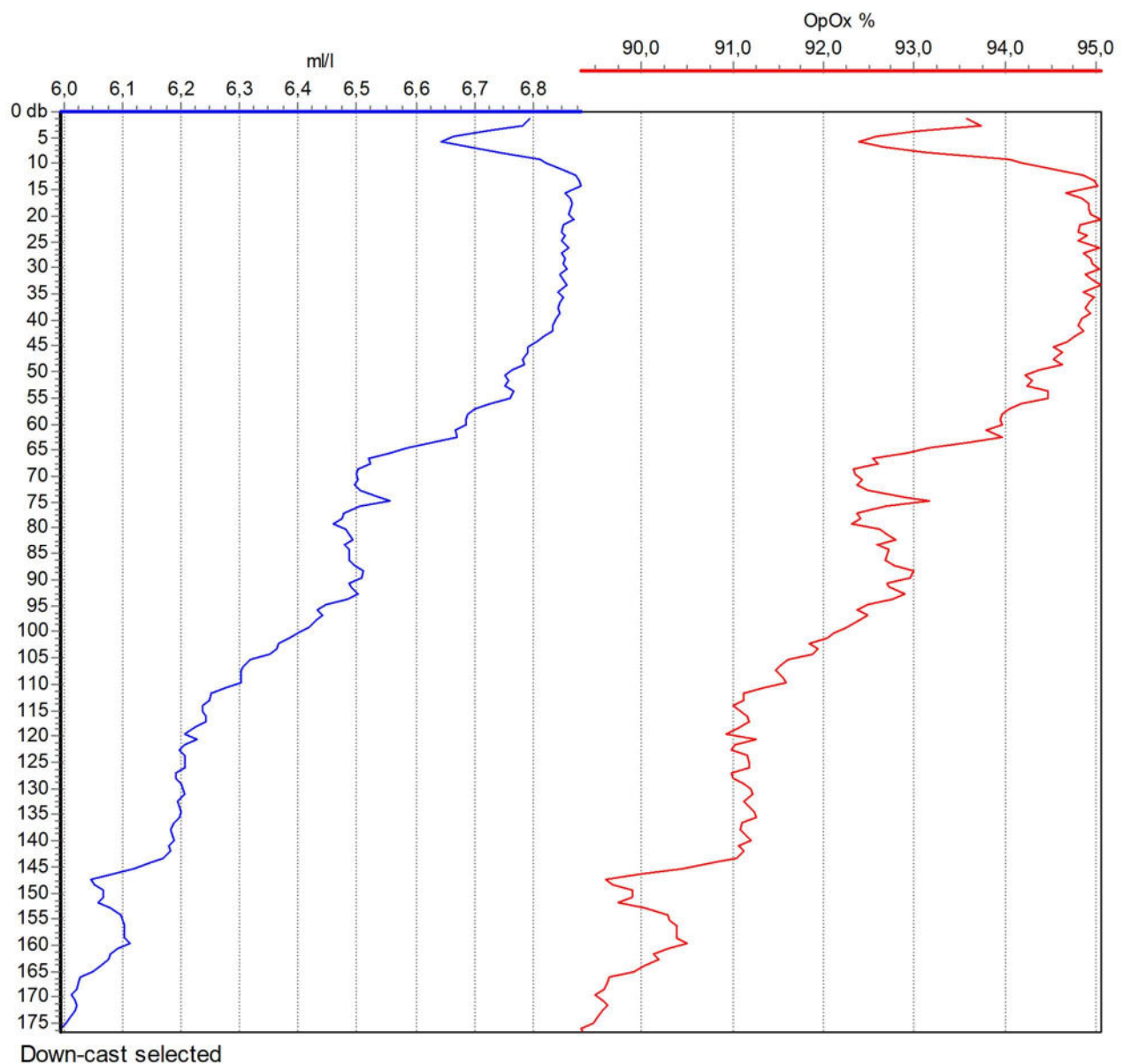
3.2 Hydrografi

Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved lokaliteten (C2; **Figur 2**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 8** og **Figur 9**.



Figur 8: Sjøtemperatur ($^{\circ}\text{C}$; rød), salinitet (blå) og tetthet (-1000 kg/m^3 ; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 177 meters dyp ved stasjon C2 den 27.02.2024.

Saliniteten økte raskt de første syv meterne, før den økte jevnt ned til bunnen. Mot slutten ble økningen i salinitet noe saktere. Tettheten fulgte hovedsakelig samme trend som saliniteten. Sjøtemperaturen sank raskt ned til 8 meter før den stabiliserte seg på 4,2 grader frem til 40 meters dyp. Fra 40 meter og ned til bunnen økte temperaturen med noe variasjon. Bunnvannet holdt 7,01 grader.



Figur 9: Oksygenmetning (%) (rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 177 meters dyp ved stasjon C2 den 27.02.2024.

Profilen for oksygenmetning viste rask reduksjon ved toppen av vannsøylen, før den stabiliserte seg ved 11 meter. Fra 11 til 39 meters dyp lå oksygenkonsentrasjonen på 6,85 ml O₂/l (94,56%), før den sank med en del variasjon til bunnen på 177 meters dyp. Bunnvannet holdt en oksygenkonsentrasjon på 6,00 ml O₂/l (89,36%). Dette tilsvarer tilstandsklasse 1 – svært god iht. Veileder 02:2018.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger

Alle stasjonene viste gode pH og Eh-målinger, med pH-målinger mellom 7,56 og 7,94 og Eh-målinger fra 138 til 262 mV. De fire C-stasjonene hadde normal lukt og farge. Ved C1 ble det registrert fekalier. Ved C2 var alle grabbene overfulle. Dette er et metodeavvik i forhold til krav om uforstyrret sedimentoverflate ut fra metodestandard (NS-EN ISO 16665). Se vedlegg 1 for fullstendig B1- og B2-skjema for C1.

Tabell 17: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og E_{obs} i overflatevannet, buffertemperatur, sedimenttemperatur og standardpotensiale (E_{ref}) basert på sedimenttemperatur. E_h i sjø er ikke kalkulert.

Buffertemperatur:	7,6°C	pH sjø:	8,05
Sjøtemperatur:	5,2°C	E_{obs} sjø:	17
Sedimenttemperatur:	6,6°C	E_{ref} sediment:	221

Tabell 18: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og Eh (redoks), og sensoriske observasjoner for hver stasjon.

	C1	C2	C3	C4
pH	7,71	7,94	7,77	7,56
E_{obs} (mV)	41	-10	-83	-54
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$) (mV)	262	211	138	167
Grabbfylling	7 - 8 cm	Overfylt	11 - 12 cm	5 - 7 cm
Sedimenttype	Sand og skjellsand	Leire og silt	Leire og silt	Sand og skjellsand
Farge	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Fast
Lukt	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Andre observasjoner	Fekalier	-	-	-

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at den største fraksjonen ved stasjonene C2 og C3 er den for silt og leire (pelitt). Ved C1 og C4 er den største fraksjonen en for sand (0,25-0,5 mm). Pelittandelen ved C1 og C4 indikerer at sedimentet ved disse stasjonene er grovkornet. Pelittandelen til C2 indikerer moderat finkornet sediment, mens pelittandelen til C3 indikerer moderat grovkornet sediment.

Tabell 19: Kornfordeling. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Sedimenttype	Størrelse (mm)	C1	C2	C3	C4
Grus	>2 (%)	3,6	<0,5	0,7	7,1
Sand	1-2 (%)	11,6	<0,5	<0,5	12,3
	0,5-1 (%)	20,7	<0,5	0,5	21,9
	0,25-0,5 (%)	22,6	2,0	2,8	27,0
	0,125-0,25 (%)	19,7	4,7	15,0	18,7
	0,063-0,125 (%)	11,8	13,6	28,9	5,7
Silt & leire (pelitt)	<0,063 (%)	9,9	78,7	52,0	7,4

3.3.3 Kjemiske parametere

Andelen organisk materiale (TOM) var høyest ved C2 med 7,7% og lavest ved C4 med 1,5%. Tilstanden av normalisert organisk karbon (nTOC) var moderat (tilstand III) ved C1, og god (tilstand II) ved de øvrige stasjonene. Mengden nitrogen var lavest ved C4 med 0,6 g/kg, mens de andre stasjonene lå i intervallet 1,6-2,9 g/kg. C:N-forholdet var høyest ved C4 med 14,0, mens C1 hadde ett C:N-forhold på 9,8. C2 og C3 hadde et C:N-forhold på hhv. 6,6 og 6,5. Det ble målt kobber ved C1, hvor kobbernivået hadde tilstandsklasse IV (dårlig).

Tabell 20: Innhold av undersøkte kjemiske parametre i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), totalt organisk karbon (TOC), finstoff, nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff), totalt nitrogen (TN), og kobber (Cu). Nitrogen har ikke tilstandsklasser. Karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 for alle parametre unntatt Cu, som er klassifisert ut fra M-608 (2016). Manglende data er merket med gråfarge.

	C1	C2	C3	C4
TOM (%)	4,1	7,7	5,8	1,5
TOC (mg/g)	15,6	19,0	15,0	8,4
Finstoff (%)	9,9	78,7	52,0	7,4
nTOC (mg/g)	31,8	22,8	23,6	25,0
TOC ₆₃ Tilstandsklasse*	III	II	II	II
TN (total-nitrogen, g/kg)	1,6	2,9	2,3	0,6
C:N	9,8	6,6	6,5	14,0
Cu (kobber, mg/kg)	130			
Cu tilstandsklasse	IV			

*Tilstandsklassifisering basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sediment standardiseres for teoretisk 100 % finstoff (pelitt < 0,063 mm) iht. formelen: $nTOC = TOC + 18 * (1 - p < 0,063 \text{ mm})$ gjengitt i klassifiseringsveileder 02:2018

4. DISKUSJON

Djupvik ligger i vannforekomsten Skardsfjorden-ytre (vann-nett.no). Det er kun registrert diffus avrenning fra fiskeoppdrett, og punktutslipp fra settefiskanlegget på Åmøya, som påvirkningskilde i denne vannforekomsten. Nærmeste oppdrettslokaliteter ligger veldig langt unna Djupvik, og det nærmeste er settefiskanlegget på Åmøya, som ligger 3,5 km nordøst for Djupvik. På grunn av strømmetning og avstand er det lite sannsynlig at resipienten til Djupvik er påvirket av annen produksjon, og Djupvik er sannsynligvis hovedpåvirker til resipienten.

Faunaforholdene i overgangssonen til Djupvik viste varierende tilstand. C3 fikk god økologisk tilstand (II), mens C4 fikk dårlig økologisk tilstand (IV). C4 hadde noe lavere elektrokjemiske målinger enn C3, men viste samme tilstand for mengden organisk karbon (nTOC). C4 hadde grovkornet sediment, mens C3 hadde moderat grovkornet sediment. Det ene grabbhugget ved C4 hadde lavere individ- og artsantall, og dårligere faunaindekser. Dette peker på stor lokal variasjon i artsmangfold, og fører til forhøyet usikkerhet til resultatene fra stasjonen. C4 ligger i et lite bløtbunnsområde omringet av hardbunn, som kan indikere at dette er et oppsamlingsområde. Ved forrige ordinære C-undersøkelse (Gylt & Merkyte, 2019) viste C4 svært dårlig økologisk tilstand (V). Stasjonen har dermed gått fra svært dårlig økologisk tilstand i 2019 til dårlig økologisk tilstand i 2024. Redusert økologisk tilstand ved stasjonen i 2024 underbygger det tidligere inntrykket av at dette er et punkt hvor organisk utslipp hoper seg opp, grunnet en bakevje (Gylt & Merkyte, 2019). Samlet viste overgangssonen moderat økologisk tilstand.

Ytterst i overgangssonen, ved C2, ble det funnet et variert dyreliv, som fikk god økologisk tilstand (II). Ved denne stasjonen ble nivåene av organisk karbon klassifisert som gode. Stasjonen hadde moderat finkornet sediment. Samtlige grabbhugg ved stasjonen var overfylte, og dette kan føre til en noe høyere usikkerhet i resultatene for stasjonen.

C1 hadde en relativt variert faunasammensetning, og miljøtilstanden ble klassifisert til 1 – meget god etter NS 9410:2016. Nivåene av organisk karbon ble klassifisert som moderate.

Hydrografiprofilen tatt ved C2 viste høy oksygenmetning i hele vannsøylen, med bunnvann som tilsvarte beste tilstand ut fra Veileder 02:2018. De målte kobbernivåene ved C1 fikk tilstandsklasse IV (dårlig). I 2019 hadde kobber ved C1 samme tilstandsklasse.

Totalt sett er miljøforholdene ved Djupvik gode og moderate, med høy faunadiversitet, med unntak av stasjon C4. C4 viser, som i forrige undersøkelse, forstyrrelse av faunasammensetning, og det kan tenkes at dette er et oppsamlingspunkt, grunnet batymetri og strøm (Gylt & Merkyte, 2019). Oppsamlingspunkter skal undersøkes i henhold til NS 9410:2016, men det er viktig å merke at oppsamlingspunkter trolig ikke er representative for hele overgangssonen. De kjemiske parameterne og hydrografiprofilen støtter opp under et ellers godt bunnmiljø ved lokaliteten.

5. REFERANSER

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B. & Walday, M. (1993) Langtidsovervåkning av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 510/93.
- Bray, R. T. & Curtis, J. T. (1957) An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**:325-349.
- Brokke, K. (2018) C-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, mars 2018. Rapportnummer 48-3-18C, levert av Aqua Kompetanse AS.
- Fredriksen, K-E. & Alegretti, C. B. (2020) B-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, mai 2020. Rapportnummer 152-5-20B, levert av Aqua Kompetanse AS.
- Fredriksen, K-E. & Nordli, E. (2021) B-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, oktober 2021. Rapportnummer 464-10-21B, levert av Aqua Kompetanse AS.
- Gylt, T. & Merkyte, E. (2019) C-undersøkelse for Djupvik. Rapportnummer MCR-M-19136-Djupvik, levert av Åkerblå AS.
- Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.
- Haddad, C. (2023) B-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, november 2023. Rapportnummer 2755-11-23B, levert av Aqua Kompetanse AS.
- Hiorth, K. (2022) Vannstrømmåling ved Djupvik, Rødøy kommune, mars – juni 2022. Rapportnummer 1288-6-22S, levert av Aqua Kompetanse AS.
- Hurlbert, S. N. (1971) The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* **52**:577-586.
- Klykken, C. (2018) B-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, juni 2018. Rapportnummer 131-6-18B, levert av Aqua Kompetanse AS.
- M-608 (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. Revidert 30.10.2020.
- Miljødirektoratet (2019) Presisering av standard NS9410:2016. Utgitt 24.04.2019.
- Mynors, J. (2022) C-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, mars 2022. Rapportnummer 88-2-22C, levert av Aqua Kompetanse AS.
- Norsk Standard 5667-19 (2004). Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667:2004). Standard Norge. NS-EN ISO 5667-19: 2004.
- Norsk Standard 16665 (2013) Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665: 2014). Standard Norge. NS-EN ISO 16665:2013.
- Norsk standard 9410 (2016) Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS 9410:2016.
- Ottesen, K. (2009) C-undersøkelse lokalitet Djupvik september 2009. Rapport levert av Helgeland Havbruksstasjon AS.
- Rygg, B. (2002) Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine water of Norway. NIVA report SNO 4548-2002.

- Rygg, B. & Norling, K. (2013) Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 64-75-2013.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. *Univ. Illinois Press*, Urbana.
- Sivertsen, K. F. (2019) Vannstrømmåling ved Djupvik, Rødøy, mai – juni 2019. Rapportnummer 152-6-19S, levert av Aqua Kompetanse AS.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen vanndirektivet 2018.
- Waldeland, O. R. & Hawkes, N. J. (2018) B-undersøkelse for lokalitet Djupvik. Rapportnummer B-M-19207, levert av Åkerblå AS.

6. VEDLEGG

Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)

Tabell 1-1: B1 skjema viser resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved C1. Dersom grabben har for lite sediment til å måle gruppe II parameter gis heller ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Tilstander gitt i henhold til grenseverdier for B-undersøkelse oppgitt i NS9410. B2 skjema viser resultatene fra bedømmingen av sedimentet, dybdetall, samt om det observeres Beggiatoa eller rester av fôr og/eller fekalier. Sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7).

B1				
Gr.	Parameter	Poeng	Stasjon	Indeks
			C1	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	
II	pH	Målt verdi	7,71	
	Eh (mV)	Målt verdi	41	
		" + ref. verdi	262	
	pH/Eh	Poeng	0	0,00
	Tilstand prøve		1	
	Tilstand gruppe II		1	
III	Gassbobler	Ja = 4		
		Nei = 0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0	
		Brun/sort = 2		
	Lukt	Ingen = 0	0	
		Noe = 2		
		Sterk = 4		
	Konsistens	Fast = 0		
		Myk = 2	2	
		Løs = 4		
	Grabbvolum	$v < \frac{1}{4} = 0$		
		$\frac{1}{4} - \frac{3}{4} = 1$	1	
		$v > \frac{3}{4} = 2$		
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	
		2 - 8 cm = 1		
		> 8 cm = 2		
SUM		3		
Korrigert sum (x 0,22)		0,66	0,66	
Tilstand prøve		1		
Tilstand gruppe III		1		
Middelverdi gruppe II & III		0,33	0,33	
Tilstand prøve		1		
Lokalitetstilstand		1		
Buffertemperatur:		7,6°C		
Sjøtemperatur:		5,2°C		
Sedimenttemperatur:		6,6°C		
pH sjø:		8,05		
Eh sjø:		17		
Ref. elektrode:		221		

B2		Stasjon
		C1
Dyp (m):		120
Antall forsøk med prøvetaker:		1
Bobling ved prøvetaking:		Nei
Sedimenttype	Leire	
	Silt	
	Sand	3
	Grus	
	Skjellsand	2
Steinbunn		
Fjellbunn		
Fauna	Pigghuder	
	Krepsdyr	
	Skjell	
	Børstemark	X
	Andre dyr	
Beggiatoa		
Fôr		
Fekalier		Ja
Kommentarer		For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7)

Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser

Makrofauna (bunndyr) og sedimentprøver ble samlet inn ved hjelp av en 0.1 m² Van Veen-grabb, og på hver prøvestasjon ble det foretatt tre grabbhugg. Makrofaunaprøver ble tatt ut av to av huggene, og 100-300 ml geologi- og kjemiprøver ble tatt ut av ett. For makrofauna ble sedimentet skylt over en 1 mm sikt, gjenværende innhold i sikt lagt på glass og tilsatt $\geq 96\%$ etanol. Geologi- og kjemiprøvene ble fryst ned på -20 °C frem til analyse. Faunaprøvene ble sortert, identifisert, og analysert av akkreditert laboratorium Pelagia Nature & Environment AB, mens kjemisk analyse av sedimentprøvene ble utført av akkreditert laboratorium Eurofins Environment Testing Norway AS. Aqua Kompetanse AS har foretatt akkreditert faglig vurdering og fortolkning av prøveresultatene.

Miljøtilstand i anleggssonen (C1) bestemmes ut fra kriteriene vist i **Tabell 2-1**, som er hentet fra NS9410:2016.

Tabell 2-1: Vurderingsgrunnlag for miljøtilstand ved stasjoner i anleggssonen iht. NS 9410:2016. Kravene er basert på antall taksa og dominans i bunndyrssamfunnet per 0,2 m².

Miljøtilstand med farge	Krav
Miljøtilstand 1 – Meget god	Minst 20 taksa, hvor ingen taksa skal utgjøre mer enn 65% av det totale individtallet
Miljøtilstand 2 – God	5 – 19 taksa, og mer enn 20 individer hvor ingen taksa skal utgjøre mer enn 90% av det totale individtallet
Miljøtilstand 3 – Dårlig	1 til 4 taksa
Miljøtilstand 4 – Meget dårlig	Makrofauna ikke registrert

pH (syre-baselikevekter) og E_h (redokspotensial; reduksjons-oksidasjonslikevekter) ble målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av HQ2200 multimeter og tilhørende pH- og redokselektroder (hhv. PHC201 og MTC101). Det ble også målt pH og E_{obs} i overflatevannet ved lokaliteten. E_h (redokspotensial) bestemmes ut fra det observerte hvilepotensialet i prøven (målt verdi; E_{obs}) og standardpotensialet til referanseelektroden (E_{ref} ; **Tabell 2-2**):

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

Tabell 2-2: 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

Målingene av salinitet, temperatur og oksygen ble utført med en CTD av typen SAIV SD204 påmontert en Rinko III optisk oksygensensor. Instrumentet målte annethvert sekund ned og opp igjennom vannsøylen. Registrerte data ble bearbeidet ved bruk av SAIV AS eget dataprogram for instrumentet, MiniSoft SD200W.

Tabell 2-3: Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sediment-prøvetaker	0.1 m ² Van Veen-grabb
pH-måler	Gel-sonde (referanse: Ag/AgCl)
Eh-måler	Gel-sonde (referanse: Ag/AgCl)
Sikt	1 mm runde hull, sertifisert stål
GPS og kart	Olex, versjon 2
Konservering	≥ 96% etanol /nedfrysing på -20°C
CTD	SAIV SD204 m/ Rinko III optisk oksygensensor
Programvare for CTD	Minisoft SD200W
Annet	-

Tabell 2-4: Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er benyttet.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	Aqua Kompetanse AS	Emma Christine Matland, Odin Bakken	P 3003	NS-EN ISO 16665, NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	
Grovsortering	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, SS-EN ISO 16665:2013
Arts-identifisering	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, SS-EN ISO 16665:2013
Statistiske utregninger	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, NS 9410:2016
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Aqua Kompetanse AS	Julie Mynors	P 32	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, NS9410:2016
Kobber	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	SS-EN ISO 17294-2
TOM	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	SS-EN 12879:2000
TOC/Partikkel-fordeling	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	TOC: NF EN 15936 Partikkelfordeling: Intern metode basert på NS-EN 9331:2012
Total Nitrogen	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	NF EN 13342

Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS



Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Emma Christine Matland

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.no

AR-24-MM-025142-01

EUNOMO-00409673

Prøvemottak: 05.03.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 05.03.2024 07:15 -
25.03.2024 08:04

Referanse: 2753-2-24C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-03050972	Prøvetakingsdato:	27.02.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma		
Prøvemerking:	C1-Kjem	Analysestartdato:	05.03.2024		
	Kjem				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrestoff					
b) Total tørrestoff	56.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.6	g/kg TS	0.5	0.32	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrestoff gjødetap	4.1	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.56	% C	0.1	0.308	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15600	mg C/kg TS	1000	3081	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 25.03.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-301 v 195

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Emma Christine Matland

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.no

AR-24-MM-025143-01

EUNOMO-00409673

Prøvemottak: 05.03.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 05.03.2024 07:15 -
25.03.2024 08:05

Referanse: 2753-2-24C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-03050973	Prøvetakingsdato:	27.02.2024			
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma			
Prøvemerking:	C2-Kjem	Analysestartdato:	05.03.2024			
	Kjem					
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrestoff						
b)	Total tørrstoff	43.4	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total nitrogen - Kjeldahl						
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.9	g/kg TS	0.5	0.54	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b)	Total tørrstoff gjødetap	7.7	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)						
a)	Totalt organisk karbon	1.90	% C	0.1	0.374	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	19000	mg C/kg TS	1000	3744	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 25.03.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 195

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Emma Christine Matland

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.no

AR-24-MM-025144-01

EUNOMO-00409673

Prøvemottak: 05.03.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 05.03.2024 07:15 -
25.03.2024 08:05

Referanse: 2753-2-24C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-03050974	Prøvetakingsdato:	27.02.2024			
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma			
Prøvemerking:	C3-Kjem	Analysestartdato:	05.03.2024			
	Kjem					
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrestoff						
b)	Total tørrstoff	49.2	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total nitrogen - Kjeldahl						
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.3	g/kg TS	0.5	0.44	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b)	Total tørrstoff gjødetap	5.8	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)						
a)	Totalt organisk karbon	1.50	% C	0.1	0.296	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	15000	mg C/kg TS	1000	2964	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 25.03.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 195

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Emma Christine Matland

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.no

AR-24-MM-025145-01

EUNOMO-00409673

Prøvemottak: 05.03.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 05.03.2024 07:15 -
25.03.2024 08:05

Referanse: 2753-2-24C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-03050975	Prøvetakingsdato:	27.02.2024			
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma			
Prøvemerking:	C4-Kjem	Analysestartdato:	05.03.2024			
	Kjem					
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrestoff						
b)	Total tørrstoff	72.2	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total nitrogen - Kjeldahl						
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.6	g/kg TS	0.5	0.18	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b)	Total tørrstoff gjødetap	1.5	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)						
a)	Totalt organisk karbon	0.84	% C	0.1	0.169	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8380	mg C/kg TS	1000	1682	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 25.03.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 195

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Emma Christine Matland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-03050976	Prøvetaksdato:	27.02.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma		
Prøvemerking:	C1-Geo	Analysestartdato:	05.03.2024		
Geo					
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	56.1	%	0.02	10%	NS 4764
b) Kobber (Cu)	130	mg/kg TS	0.85	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	3.6	%	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	11.6	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	20.7	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	22.6	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	19.7	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	11.8	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	86.4	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	9.9	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	1.1	g TS	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	3.4	g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a) Fraksjon 500-1000 µm	6.1 g TS	0.5	20%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	6.6 g TS	0.5	20%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	5.7 g TS	0.5	20%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	3.4 g TS	0.5	30%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	25.2 g TS	0.5	0%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	2.9 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	29.2 g TS		0%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjölagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 20.03.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 1155

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Emma Christine Matland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-03050977	Prøvetaksdato:	27.02.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma		
Prøvermerking:	C2-Geo	Analysestartdato:	05.03.2024		
	Geo				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	40.8	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	2.0	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	4.7	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	13.6	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	20.9	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	78.7	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 195

a) Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	0.9 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	2.7 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	4.2 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	15.8 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	20.1 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 25.03.2024


Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 195

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Emma Christine Matland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-03050978	Prøvetaksdato:	27.02.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma		
Prøvemerking:	C3-Geo	Analysestartdato:	05.03.2024		
Geo					
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	60.0	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	0.7	%	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	0.5	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	2.8	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	15.0	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	28.9	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	47.4	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	52.0	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a) Fraksjon 250 - 500 µm	0.8 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	4.4 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	8.4 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	13.7 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	15.1 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	29.0 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 25.03.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 195



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.no

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Emma Christine Matland

AR-24-MM-025179-01

EUNOMO-00409673

Prøvemottak: 05.03.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 05.03.2024 07:15 -
25.03.2024 09:47

Referanse: 2753-2-24C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-03050979	Prøvetakingsdato:	27.02.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma		
Prøvermerking:	C4-Geo	Analysestartdato:	05.03.2024		
	Geo				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	72.3	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	7.1	%	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	12.3	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	21.9	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	27.0	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	18.7	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	5.7	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	85.5	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	7.4	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	3.5	g TS	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	6.1	g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	10.8	g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 195

a) Fraksjon 250 - 500 µm	13.4 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	9.3 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	2.8 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	42.4 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	3.7 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	49.5 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 25.03.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 195

Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser

Beskrivelse og formler for indeksene for bløtbunnsfauna i kystvann (Se Vedlegg 9.4.1 i Klassifiseringsveileder 02:2018)

Diversitet og jevnhet

H' (Shannonindeksen; Shannon Weaver 1963) beskriver artsrikdommen (S, totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J, fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = - \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

ES₁₀₀ (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N_i (individer av i-ende art).

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_i^S \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

$$NSI = \sum_i^S \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivitetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

$$ISI = \sum_i^S \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index; Borja m.fl. 2000) er en sensitivitetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

$AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V)$ hvor EGI er andelen av individer som tilhører gruppe I, etc. Tallene angir toleranseverdiene.

Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved:

$$AMBI = \sum_i^s \left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

Sammensatt indeks

NQI1 (Norwegian Quality Index; Rygg 2006) inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI), og artsmangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

$$NQI1 = \left[\left(0,5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0,5 * \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) * \left(\frac{N}{N+5} \right) \right) \right]$$

I prøver som har veldig lave individtall (færre enn seks), kan ikke NQI1 brukes. Det er i slike tilfeller mulig å bruke $N+2$ i stedet for N i formelen for å unngå uriktige indeksverdier (Rygg et al. 2011).

Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

Stasjonene inne i overgangssonen (C3, C4 osv) skal klassifiseres ved bruk av indeksene for bløtbunnsfauna i henhold til den til enhver tid gjeldende klassifiseringsveileder etter vannforskriften (www.vannportalen.no).

Prosedylene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018).

Det følger av klassifiseringsveileder 02:2018 (side 168) at "gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier (grabbgjennomsnitt) skal ligge til grunn for tilstandsvurderingen av en stasjon".

Miljøtilstanden inne i overgangssonen, altså samlet tilstand for C3-C_n-stasjonene skal beregnes på følgende måte:

- Alle gjeldende indekser (Shannon Wiener, Hurlberts etc) beregnes enkeltvis for hver grabbprøve
- Deretter beregnes gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier for hver av indeksene
- Gjennomsnittet av hver indeks normaliseres til nEQR verdi for hver av stasjonene i overgangssonen.
- Gjennomsnittet av nEQR verdien for hver av stasjonene i overgangssonen sammenstilles.

Eksempel på utregning av totaltilstand (nEQR_{total}) for bunnfauna i overgangssonen:

Antall prøvetakingsstasjoner: 5 (totalt)

C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

For hver stasjon skal det tas to grabbskudd (G1 og G2)

$$\text{Snitt nEQR (C3)} = \frac{\text{nEQR (C3G1)} + \text{nEQR (C3G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C5)} = \frac{\text{nEQR (C5G1)} + \text{nEQR (C5G2)}}{2}$$

Snitt nEQR (total) for overgangssonen

$$\text{— Snitt nEQR (C3) + Snitt nEQR (C4) + Snitt nEQR (C5)}$$

Vedlegg 6 Referansetilstand

Tabell 6-1: Klassegrenser for bløtbunnsfauna iht tabell 9.22 i klassifiseringsveileder 02:2018. Lokalitet Djupvik ligger lokalisert i økoregion Norskehavet Sør (H), og har vanntype 3 (Beskyttet kyst/fjord).

Indeks	Vanntype H1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQ11	0,90 – 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 – 0
H'	5,5 – 3,7	3,7 – 2,9	2,9 – 1,8	1,8 – 0,9	0,9 – 0
ES ₁₀₀	46 – 23	23 – 16	16 – 9	9 – 5	5 – 0
IS ₂₀₁₂	13,4 – 8,7	8,7 – 7,8	7,8 – 6,4	6,4 – 4,7	4,7 – 0
NSI	30 – 25	25 – 20	20 – 15	15 – 10	10 – 0

Tabell 6-2: nEQR-basisverdi for hver av tilstandsklassene. Iht. Vedlegg 9.4 til klassifiseringsveileder 02:2018

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
nEQR	0,8 - 1	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2

Tabell 6-3: Klassegrenser for de ulike undersøkte parametre som inngår i C-undersøkelsen iht. klassifiseringsveileder 02:2018 for nTOC (tabell 9.23), og iht. M-608 (2016) for kobber i sediment.

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Organisk innhold i marine sediment (nTOC)	0 – 20 mg/g	20 – 27 mg/g	27 – 34 mg/g	34 – 41 mg/g	41 – 200 mg/g
Kobber (Cu)	< 20 mg/kg TS	20-84 mg/kg TS		84 – 147 mg/kg TS	>147 mg/kg TS

Tabell 6-4: Klassegrenser for oksygen i dypvann

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Oksygen (ml O ₂ /l)**	>4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	<1,5
Oksygenmetning (%)	>65	65 – 50	50 – 35	35 – 20	<20

** Omregningsfaktor til mgO₂/l er 1,42

*** Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6°C

Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB



Analysrapport-ID 1882-24-01

Datum 2024-05-15

C-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: DJUPVIK 2024

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS

Experter inom naturmiljö

Pelagia Nature & Environment AB
Fredsgatan 1 (Umestan Företagspark)
903 47 Umeå

Tel: 090-70 21 70
Mail: info@pelagia.se
www.pelagia.se

FÖRFATTARE:

DIREKT:

KVALITETSGRANSKAT AV:

Ed Westwood

ed.westwood@pelagia.se
090-3496164

Rickard Degerman



Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg
skriftligen godkänt annat.



1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Aqua Kompetanse AS utfört analys av åtta bottenfaunaprover från fyra lokaler, så som de mottagits. Proverna är tagna i Skardsfjorden-ytre, Nordland, Norge.

2. Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Jessica Bouron, Malin Vesterö och Mats Uppman. Analys utfördes av Ed Westwood, Ivy-Mae Sparfvinge och Rickard Degerman, och indexberäkning utfördes av Ed Westwood, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottenar (ISO 16665:2014)
- Klassificering av miljötillstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01
- Klassificering av miljötillstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp H3 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Förutom dessa har även Bray-Curtis olikhetsindex samt Pielous jämnhetsindex (J) beräknats för varje station. All statusklassificering har utförts efter avrundning till tre decimaler.

Vid beräkning av antal taxa, vilket bland annat används i uträkningarna för ES100, NQI1, H' och J, räknas endast taxa där en längre rang inom samma taxon ej identifierats i provet. Till exempel, om *Thyasira sarsii*, *T. obsoleta* och *Thyasira* sp. har identifierats, klassas detta endast som två taxa, eftersom det inte går att utesluta att *Thyasira* sp. antingen är *T. sarsii* eller *T. obsoleta*. Detta görs för att förhindra att ett falskt förhöjt taxon-antal förvränger indexberäkningar och statusklassificeringar.

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar (i enlighet med Veileder 02:2018), antal- eller taxa-summeringar (Tabell 1).

I de prov där totala individantalet är lägre än 100 anges ES100 i form av provets antal taxa. Till exempel, om ett prov innehåller 25 individer och 10 taxa, beräknas ES100-indexets värde till 10.

Systematik och namnkonvention utförs i enlighet med WoRMS, med undantag att underart samt undersläkte utelämnas.

3. Resultat

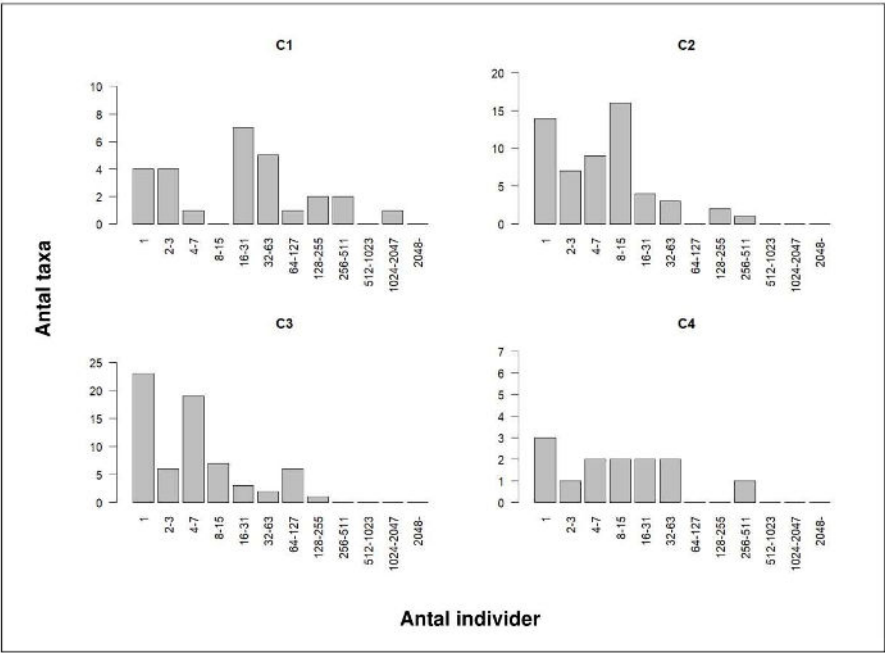
Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

Tabell 1. Sammanfattning av alla stationers antal individer, antal arter samt index. Statusen indikeras med följande färger: Blå = Svært god, Grön = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Röd = Svært dårlig.
* Medelvärde baserat på C3 samt C4.

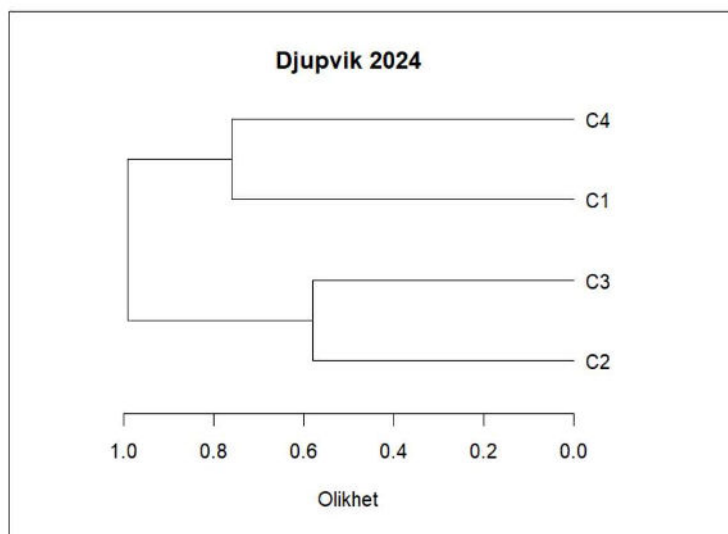
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J	NS 9410
C1	2703	27	2.730	12.538	0.473	7.494	14.042	0.477	4.414	0.611	1
C2	1184	52	3.463	21.678	0.654	9.429	23.171	0.742	2.874	0.665	-
C3	1052	66	4.188	24.009	0.669	9.327	22.637	0.771	2.872	0.776	-
C4	456	13	1.395	7.190	0.344	5.923	9.382	0.279	5.353	0.440	-
Övergångszon*			-	-	-	-	-	0.525	-	-	-

Tabell 2. Antal individer, procent, kumulativ procent, samt ekologisk grupp (NSI) för de tio mest abundanta taxa för varje station, per 0.2 m².

Station	Taxa	Antal individer	Procent (%)	Kumulativ procent (%)	NSI-grupp
C1	Capitella capitata-gr	1211	45%	45%	V
	Paramphinome jeffreysii	399	15%	60%	III
	Scoloplos armiger-gr	307	11%	71%	III
	Thyasira sarsii	166	6%	77%	IV
	Cirratulidae	115	4%	81%	IV
	Heteromastus filiformis	97	4%	85%	IV
	Cirratulus sp.	49	2%	87%	I
	Glycera lapidum	43	2%	88%	I
	Cirratulus cirratus	34	1%	90%	IV
	Prionospio sp.	33	1%	91%	III
C2	Heteromastus filiformis	418	35%	35%	IV
	Paramphinome jeffreysii	167	14%	49%	III
	Parathyasira sp.	136	11%	61%	I
	Onchnesoma steenstrupii	53	4%	65%	I
	Spiophanes kroyeri	41	3%	69%	III
	Notomastus latericeus	29	2%	71%	I
	Chirimia biceps	28	2%	74%	I
	Eclysipe eliasoni	20	2%	75%	I
	Thyasiridae	19	2%	77%	I
	Ophiuroidea	17	1%	78%	II
C3	Paramphinome jeffreysii	141	13%	13%	III
	Heteromastus filiformis	100	10%	23%	IV
	Chaetozone setosa-gr	94	9%	32%	IV
	Thyasira sarsii	93	9%	41%	IV
	Notomastus latericeus	90	9%	49%	I
	Galathowenia oculata	88	8%	58%	III
	Parathyasira sp.	84	8%	66%	I
	Abra nitida	36	3%	69%	I
	Yoldiella sp.	33	3%	72%	I
	Pista sp.	26	2%	75%	I
C4	Capitella capitata-gr	306	67%	67%	V
	Raricirrus beryli	36	8%	75%	IV
	Mediomastus fragilis	36	8%	83%	IV
	Cirratulus cirratus	27	6%	89%	IV
	Glycera lapidum	15	3%	92%	I
	Syllis cornuta	9	2%	94%	III
	Glycera sp.	4	1%	95%	II
	Microphthalmus sp.	4	1%	96%	II
	Phyllodocidae	4	1%	97%	II
	Levinsonia gracilis	4	1%	98%	III



Figur 1. Antal taxa (y-axel) mot antal individer (x-axel) presenterat i geometriska klasser för varje station.



Figur 2. Dendrogram över stationernas olikhet baserat på Bray-Curtis olikhetsindex.

Tabell 3. Exakt olikhet mellan alla stationer baserat på Bray-Curtis olikhetsindex.

	C1	C2	C3	C4
C1	-	83%	79%	76%
C2	83%	-	58%	99%
C3	79%	58%	-	98%
C4	76%	99%	98%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

C1

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-02-27
Analysdatum: 2024-05-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphionome jeffreysii	204	195
Glycera alba	1	5
Glycera lapidum	22	21
Glycera sp.	2	1
Eteone flava	18	1
Phyllodoce groenlandica	1	1
Exogone verugera	16	1
Syllis cornuta	1	1
Syllidae	17	
Owenia sp.	17	2
Oweniidae	16	
Prionospio sp.		33
Pseudopolydora nordica	16	1
Chaetozone sp.	20	
Cirratulus cirratus	27	7
Cirratulus sp.	32	17
Cirratulidae	64	51
Amphictene auricoma	6	20
Pectinariidae	1	
Polycirrinae	1	
Capitella capitata-gr	388	823
Heteromastus filiformis	80	17
Mediomastus fragilis	19	
Notomastus latericeus	1	18
Scoloplos armiger-gr	172	135
Echinocardium flavescens	1	
Abra alba	1	
Thyasira sarsii	70	96
Yoldiella nana	16	
Hermania scabra	2	
Euspira montagui	3	
Euspira nitida		1
Nematoda	x	x
Phascolion strombus	4	1
Sipuncula		16
Antal individer	1239	1464
Antal taxa	25	19
Totalt antal taxa	27	

		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQI1	Värde	0.509	0.436	0.473
	nEQR	0.427	0.340	0.384
H'	Värde	3.200	2.260	2.730
	nEQR	0.675	0.484	0.580
ES100	Värde	14.611	10.465	12.538
	nEQR	0.560	0.442	0.501
ISI2012	Värde	7.870	7.117	7.494
	nEQR	0.616	0.502	0.559
NSI	Värde	15.443	12.640	14.042
	nEQR	0.418	0.306	0.362
Sammanvägd status	nEQR	0.539	0.415	0.477



C2

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2024-02-27

Analysdatum: 2024-05-15

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphionome jeffreysii	60	107
Augeneria sp.		1
Glycera alba		1
Glycera sp.		1
Nereimyra sp.		8
Nephtys ciliata	1	
Ceratocephale loveni	2	
Phyllodocidae	1	8
Pseudopolydora nordica		8
Spiophanes kroyeri		41
Spiophanes sp.	4	
Aphelochaeta sp.	1	
Chaetozone setosa-gr	1	
Diplocirrus glaucus	4	12
Anobothrus gracilis		1
Eclysippe eliasoni	4	16
Amphictene auricoma		8
Pista sp.	2	
Streblosoma intestinale	1	3
Thelepus sp.	1	
Terebellidae		3
Terebellides sp.		16
Trichobranchus roseus	1	1
Heteromastus filiformis	130	288
Notomastus latericeus	6	23
Clymenura sp.		1
Praxillella praetermissa		1
Euclymeninae	5	1
Chirimia biceps	19	9
Rhodine sp.	1	2
Maldanidae	4	2
Phylo norvegicus		1
Amphipoda		1
Malacostraca	4	1
Vargula norvegica		4
Chaetognatha		1
Labidoplax buskii	1	
Amphipholis squamata	4	
Ophiura carnea		2
Ophiurida	4	
Ophiuroidea	8	9
Foraminifera	x	x
Papillicardium minimum	4	
Adontorhina similis		9
Mendicula ferruginosa	4	
Parathyasira sp.	80	56
Thyasira obsoleta	4	
Thyasira sarsii		8
Thyasiridae	8	11
Yoldiella lucida	4	8
Yoldiella nana	4	1
Ennucula tenuis	1	1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Nucula sp.	2	13
Kelliella miliaris		8
Bivalvia		1
Chaetoderma nitidulum		1
Falcidens crossotus		12
Caudofoveata		1
Roxania utriculus	1	
Laona quadrata	4	9
Entalina tetragona		1
Nemertea	4	8
Onchnesoma steenstrupii	30	23
Phascolion strombus		8
Sipuncula	4	1
Antal individer	423	761
Antal taxa	34	40
Totalt antal taxa	52	

	Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQI1	Värde	0.662	0.645
	nEQR	0.671	0.633
H'	Värde	3.343	3.582
	nEQR	0.711	0.771
ES100	Värde	19.852	23.503
	nEQR	0.710	0.804
ISI2012	Värde	9.597	9.261
	nEQR	0.838	0.824
NSI	Värde	23.901	22.440
	nEQR	0.756	0.698
Sammanvägd status	nEQR	0.737	0.746

C3

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2024-02-27

Analysdatum: 2024-05-13

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphionome jeffreysii	55	86
Scoletoma fragilis	4	
Nephtys paradoxa		1
Ceratocephale loveni	4	2
Polynoidae		2
Exogone verugera		1
Syllis cornuta	4	4
Galathowenia oculata	23	65
Myriochele danielsseni		1
Chone sp.	4	
Euchone sp.		4
Sabella pavonina	1	
Prionospio cirrifera		4
Pseudopolydora nordica		12
Scolecopsis sp.		4
Aphelochaeta sp.	1	
Chaetozone setosa-gr	55	39
Cirratulidae	8	
Diplocirrus glaucus	2	2
Amphicteis gunneri		1
Eclypsippe eliasoni		4
Samytha sexcirrata		1
Ampharetidae		17
Melinna elisabethae		8
Amphictene auricoma	2	8
Lagis koreni		1
Polycirrus sp.		1
Neoamphitrite grayi		1
Pista sp.	22	4
Streblosoma bairdi		7
Streblosoma intestinale		1
Terebellidae	4	1
Terebellides sp.		5
Trichobranchus roseus	1	1
Heteromastus filiformis	51	49
Notomastus latericeus	51	39
Clymenura borealis		1
Chirimia biceps		2
Rhodine sp.	4	1
Levinsenia gracilis	4	
Polyphysia crassa	1	
Calanoida		x
Vargula norvegica	4	7
Echinocardium flavescens	1	
Labidoplax buskii		6
Synaptidae	4	
Amphilepis norvegica		5
Amphiura filiformis	1	
Ophiura albida		1
Ophiura comea	4	2
Ophiura sarsii		5
Ophiurida	4	2

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Ophiuroidea	4		
Foraminifera	x	x	
<i>Abra nitida</i>	22	14	
<i>Tellinmya ferruginosa</i>		1	
<i>Adontorhina similis</i>		4	
<i>Parathyasira</i> sp.	42	42	
<i>Thyasira obsoleta</i>		1	
<i>Thyasira sarsii</i>	43	50	
Thyasiridae		9	
<i>Nuculana</i> sp.		4	
<i>Yoldiella lucida</i>	4	4	
<i>Yoldiella nana</i>		12	
<i>Yoldiella philippiana</i>	1		
<i>Yoldiella</i> sp.		33	
<i>Ennucula tenuis</i>	5	13	
<i>Nucula</i> sp.	1	1	
<i>Retusa umbilicata</i>		1	
<i>Cylichna alba</i>	1		
<i>Diaphana</i> sp.	4		
<i>Laona quadrata</i>		5	
<i>Hermania scabra</i>		1	
<i>Euspira pallida</i>		1	
<i>Antalis entalis</i>	1		
Nemertea		1	
Antal individer	447	605	
Antal taxa	33	54	
Totalt antal taxa	66		
	Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQH1	Värde 0.631	0.707	0.669
	nEQR 0.602	0.771	0.687
H'	Värde 3.899	4.477	4.188
	nEQR 0.822	0.886	0.854
ES100	Värde 20.431	27.500	24.009
	nEQR 0.727	0.840	0.784
ISI2012	Värde 9.134	9.520	9.327
	nEQR 0.818	0.835	0.827
NSI	Värde 22.518	22.755	22.637
	nEQR 0.701	0.710	0.706
Sammanvägd status	nEQR 0.734	0.808	0.771

C4

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-02-27
Analysdatum: 2024-05-07

Taxa	Hugg 2	Hugg 3
Paramphionome jeffreysii	1	2
Glycera lapidum	14	1
Glycera sp.	4	
Microphthalmus sp.	4	
Phyllodocidae	4	
Syllis cornuta	9	
Chaetozone setosa-gr	1	
Cirratulus cirratus	25	2
Raricirrus beryli	36	
Cirratulidae		1
Capitella capitata-gr	231	75
Mediomastus fragilis	31	5
Levinsenia gracilis	4	
Paraonidae	4	
Thyasira sarsii	1	
Euspira montagui	1	
Nematoda	x	x
Antal individer	370	86
Antal taxa	13	5
Totalt antal taxa	13	

		Hugg 2	Hugg 3	Medel
NQI1	Värde	0.403	0.285	0.344
	nEQR	0.303	0.184	0.244
H'	Värde	2.009	0.781	1.395
	nEQR	0.438	0.174	0.306
ES100	Värde	9.379	5.000	7.190
	nEQR	0.411	0.200	0.306
ISI2012	Värde	6.527	5.318	5.923
	nEQR	0.418	0.273	0.346
NSI	Värde	10.683	8.080	9.382
	nEQR	0.227	0.162	0.195
Sammanvägd status	nEQR	0.359	0.199	0.279



Vedlegg 8 CTD rådata

Tabell 8-1: Rådata fra hydrografiprofilen fra overflaten ned til bunnen ved C2 den 27.02.2024, som vist i kapittel 3.2.

Meas	Sal.	Temp	OpOx %	Opml/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
30	31,97	4,379	93,57	6,79	25,345	1464,34	1,5	27.02.2024	16:32:34
31	32,42	4,397	93,74	6,78	25,704	1465	2,58	27.02.2024	16:32:36
32	32,31	4,503	93,03	6,72	25,615	1465,33	3,63	27.02.2024	16:32:38
33	32,9	4,471	92,58	6,66	26,092	1465,96	4,74	27.02.2024	16:32:40
34	33,21	4,423	92,38	6,64	26,344	1466,17	5,75	27.02.2024	16:32:42
35	33,4	4,199	92,66	6,69	26,524	1465,5	6,75	27.02.2024	16:32:44
36	33,44	4,096	93,11	6,74	26,576	1465,14	7,94	27.02.2024	16:32:46
37	33,45	4,064	94,05	6,81	26,591	1465,05	9,03	27.02.2024	16:32:48
38	33,44	4,063	94,18	6,82	26,586	1465,04	10,01	27.02.2024	16:32:50
39	33,45	4,057	94,56	6,85	26,597	1465,04	11,13	27.02.2024	16:32:52
40	33,46	4,052	94,87	6,87	26,615	1465,06	12,17	27.02.2024	16:32:54
41	33,49	4,05	94,97	6,88	26,64	1465,09	13,29	27.02.2024	16:32:56
42	33,48	4,058	95,01	6,88	26,638	1465,15	14,36	27.02.2024	16:32:58
43	33,49	4,068	94,66	6,85	26,652	1465,22	15,47	27.02.2024	16:33:00
44	33,5	4,081	94,85	6,86	26,663	1465,3	16,49	27.02.2024	16:33:02
45	33,53	4,099	94,92	6,87	26,689	1465,43	17,52	27.02.2024	16:33:04
46	33,54	4,112	94,92	6,86	26,701	1465,52	18,73	27.02.2024	16:33:06
47	33,57	4,121	94,93	6,86	26,725	1465,6	19,74	27.02.2024	16:33:08
48	33,57	4,128	95,05	6,87	26,732	1465,65	20,72	27.02.2024	16:33:10
49	33,56	4,133	94,82	6,85	26,732	1465,68	21,77	27.02.2024	16:33:12
50	33,57	4,136	94,8	6,85	26,744	1465,72	22,94	27.02.2024	16:33:14
51	33,58	4,143	94,9	6,85	26,751	1465,78	23,88	27.02.2024	16:33:16
52	33,55	4,154	94,81	6,85	26,736	1465,82	24,94	27.02.2024	16:33:18
53	33,56	4,165	95,03	6,86	26,749	1465,89	26,05	27.02.2024	16:33:20
54	33,58	4,17	94,86	6,85	26,768	1465,95	27,1	27.02.2024	16:33:22
55	33,58	4,174	94,94	6,85	26,768	1465,97	28,11	27.02.2024	16:33:24
56	33,6	4,177	94,96	6,85	26,789	1466,03	29,18	27.02.2024	16:33:26
57	33,6	4,177	95,04	6,86	26,793	1466,05	30,21	27.02.2024	16:33:28
58	33,59	4,181	94,87	6,85	26,794	1466,08	31,29	27.02.2024	16:33:30
59	33,59	4,182	94,96	6,85	26,798	1466,1	32,41	27.02.2024	16:33:32
60	33,58	4,188	95,05	6,86	26,797	1466,12	33,46	27.02.2024	16:33:34
61	33,59	4,189	94,86	6,84	26,81	1466,16	34,56	27.02.2024	16:33:36
62	33,58	4,191	94,98	6,85	26,803	1466,16	35,56	27.02.2024	16:33:38
63	33,61	4,195	94,92	6,85	26,832	1466,25	36,67	27.02.2024	16:33:40
64	33,62	4,204	94,88	6,84	26,847	1466,31	37,79	27.02.2024	16:33:42
65	33,58	4,21	94,93	6,85	26,818	1466,31	38,84	27.02.2024	16:33:44
66	33,59	4,212	94,85	6,84	26,83	1466,35	39,9	27.02.2024	16:33:46
67	33,6	4,23	94,79	6,83	26,837	1466,44	41	27.02.2024	16:33:48
68	33,59	4,254	94,86	6,83	26,838	1466,55	42,03	27.02.2024	16:33:50
69	33,59	4,302	94,76	6,82	26,836	1466,77	43,15	27.02.2024	16:33:52
70	33,61	4,328	94,68	6,81	26,854	1466,92	44,24	27.02.2024	16:33:54
71	33,63	4,358	94,52	6,79	26,869	1467,09	45,25	27.02.2024	16:33:56
72	33,65	4,393	94,63	6,79	26,887	1467,28	46,28	27.02.2024	16:33:58
73	33,64	4,405	94,53	6,78	26,881	1467,33	47,45	27.02.2024	16:34:00
74	33,64	4,429	94,63	6,79	26,883	1467,44	48,54	27.02.2024	16:34:02
75	33,66	4,451	94,38	6,76	26,904	1467,58	49,57	27.02.2024	16:34:04

76	33,64	4,454	94,21	6,75	26,896	1467,6	50,63	27.02.2024	16:34:06
77	33,67	4,45	94,29	6,76	26,923	1467,63	51,65	27.02.2024	16:34:08
78	33,66	4,449	94,23	6,75	26,919	1467,63	52,77	27.02.2024	16:34:10
79	33,65	4,468	94,46	6,77	26,916	1467,72	53,81	27.02.2024	16:34:12
80	33,66	4,515	94,48	6,76	26,924	1467,94	54,91	27.02.2024	16:34:14
81	33,67	4,571	94,17	6,73	26,932	1468,19	55,98	27.02.2024	16:34:16
82	33,68	4,676	94,04	6,7	26,933	1468,66	57,05	27.02.2024	16:34:18
83	33,73	4,711	93,97	6,69	26,97	1468,88	58,05	27.02.2024	16:34:20
84	33,72	4,719	93,94	6,69	26,967	1468,92	59,14	27.02.2024	16:34:22
85	33,73	4,73	93,97	6,69	26,98	1468,99	60,24	27.02.2024	16:34:24
86	33,72	4,768	93,78	6,67	26,968	1469,14	61,26	27.02.2024	16:34:26
87	33,72	4,83	93,96	6,67	26,971	1469,43	62,37	27.02.2024	16:34:28
88	33,74	4,915	93,59	6,63	26,98	1469,81	63,44	27.02.2024	16:34:30
89	33,74	4,99	93,17	6,59	26,98	1470,14	64,46	27.02.2024	16:34:32
90	33,77	5,066	92,91	6,56	26,996	1470,51	65,44	27.02.2024	16:34:34
91	33,8	5,112	92,54	6,52	27,023	1470,75	66,56	27.02.2024	16:34:36
92	33,81	5,13	92,6	6,52	27,029	1470,84	67,65	27.02.2024	16:34:38
93	33,79	5,154	92,33	6,5	27,02	1470,94	68,69	27.02.2024	16:34:40
94	33,83	5,168	92,35	6,5	27,048	1471,06	69,66	27.02.2024	16:34:42
95	33,84	5,181	92,42	6,5	27,059	1471,13	70,7	27.02.2024	16:34:44
96	33,81	5,194	92,37	6,5	27,042	1471,18	71,73	27.02.2024	16:34:46
97	33,87	5,182	92,48	6,5	27,094	1471,22	72,82	27.02.2024	16:34:48
98	33,84	5,142	92,89	6,54	27,081	1471,04	73,89	27.02.2024	16:34:50
99	33,8	5,168	93,16	6,56	27,052	1471,11	74,89	27.02.2024	16:34:52
100	33,84	5,267	92,68	6,51	27,074	1471,57	75,91	27.02.2024	16:34:54
101	33,88	5,291	92,38	6,48	27,111	1471,75	76,98	27.02.2024	16:34:56
102	33,86	5,336	92,4	6,47	27,093	1471,91	78,09	27.02.2024	16:34:58
103	33,9	5,377	92,3	6,46	27,123	1472,14	79,1	27.02.2024	16:35:00
104	33,93	5,38	92,63	6,48	27,151	1472,21	80,04	27.02.2024	16:35:02
105	33,93	5,372	92,69	6,49	27,163	1472,2	81,08	27.02.2024	16:35:04
106	33,91	5,374	92,79	6,49	27,147	1472,2	82,19	27.02.2024	16:35:06
107	33,93	5,379	92,58	6,48	27,165	1472,26	83,22	27.02.2024	16:35:08
108	33,95	5,381	92,73	6,49	27,186	1472,31	84,25	27.02.2024	16:35:10
109	33,93	5,374	92,69	6,49	27,178	1472,28	85,27	27.02.2024	16:35:12
110	33,94	5,364	92,67	6,49	27,192	1472,26	86,26	27.02.2024	16:35:14
111	33,92	5,359	92,78	6,49	27,183	1472,24	87,3	27.02.2024	16:35:16
112	33,92	5,358	92,99	6,51	27,188	1472,25	88,45	27.02.2024	16:35:18
113	33,92	5,36	92,96	6,51	27,191	1472,28	89,57	27.02.2024	16:35:20
114	33,92	5,363	92,69	6,49	27,193	1472,31	90,54	27.02.2024	16:35:22
115	33,94	5,366	92,71	6,49	27,212	1472,36	91,55	27.02.2024	16:35:24
116	33,93	5,373	92,9	6,5	27,211	1472,39	92,72	27.02.2024	16:35:26
117	33,94	5,413	92,75	6,48	27,223	1472,59	93,72	27.02.2024	16:35:28
118	33,97	5,507	92,48	6,45	27,241	1473,03	94,85	27.02.2024	16:35:30
119	34	5,549	92,36	6,43	27,261	1473,25	95,92	27.02.2024	16:35:32
120	33,97	5,566	92,48	6,44	27,24	1473,3	96,95	27.02.2024	16:35:34
121	34	5,582	92,39	6,43	27,266	1473,41	97,93	27.02.2024	16:35:36
122	33,97	5,619	92,25	6,42	27,245	1473,55	99,03	27.02.2024	16:35:38
123	34,03	5,661	92,12	6,4	27,292	1473,8	100,08	27.02.2024	16:35:40

124	34,02	5,719	92,04	6,38	27,279	1474,03	101,22	27.02.2024	16:35:42
125	34,03	5,756	91,85	6,37	27,285	1474,21	102,2	27.02.2024	16:35:44
126	34,03	5,809	91,94	6,36	27,285	1474,45	103,25	27.02.2024	16:35:46
127	34,07	5,861	91,88	6,35	27,313	1474,72	104,37	27.02.2024	16:35:48
128	34,09	5,936	91,6	6,32	27,329	1475,06	105,47	27.02.2024	16:35:50
129	34,13	5,974	91,51	6,3	27,361	1475,28	106,57	27.02.2024	16:35:52
130	34,12	5,987	91,48	6,3	27,353	1475,34	107,49	27.02.2024	16:35:54
131	34,12	6,003	91,54	6,3	27,36	1475,42	108,62	27.02.2024	16:35:56
132	34,1	6,038	91,6	6,3	27,342	1475,55	109,71	27.02.2024	16:35:58
133	34,15	6,092	91,33	6,27	27,376	1475,84	110,72	27.02.2024	16:36:00
134	34,19	6,136	91,11	6,25	27,411	1476,09	111,81	27.02.2024	16:36:02
135	34,19	6,158	91,12	6,25	27,413	1476,2	113,01	27.02.2024	16:36:04
136	34,2	6,199	91,01	6,23	27,424	1476,39	114,06	27.02.2024	16:36:06
137	34,21	6,214	91,09	6,24	27,432	1476,48	115,1	27.02.2024	16:36:08
138	34,22	6,218	91,17	6,24	27,442	1476,52	116,21	27.02.2024	16:36:10
139	34,21	6,228	91,19	6,24	27,437	1476,57	117,35	27.02.2024	16:36:12
140	34,25	6,285	91,08	6,23	27,468	1476,87	118,35	27.02.2024	16:36:14
141	34,27	6,328	90,92	6,21	27,486	1477,08	119,44	27.02.2024	16:36:16
142	34,27	6,345	91,27	6,23	27,483	1477,15	120,52	27.02.2024	16:36:18
143	34,28	6,39	91,02	6,2	27,49	1477,36	121,59	27.02.2024	16:36:20
144	34,3	6,419	90,99	6,2	27,512	1477,53	122,66	27.02.2024	16:36:22
145	34,31	6,432	91,17	6,21	27,522	1477,61	123,7	27.02.2024	16:36:24
146	34,32	6,441	91,18	6,21	27,536	1477,67	124,86	27.02.2024	16:36:26
147	34,32	6,446	91,19	6,21	27,536	1477,71	125,88	27.02.2024	16:36:28
148	34,33	6,449	90,99	6,19	27,546	1477,74	126,94	27.02.2024	16:36:30
149	34,33	6,459	91,01	6,19	27,55	1477,8	128,08	27.02.2024	16:36:32
150	34,32	6,463	91,12	6,2	27,551	1477,83	129,12	27.02.2024	16:36:34
151	34,33	6,466	91,19	6,2	27,561	1477,86	130,13	27.02.2024	16:36:36
152	34,31	6,472	91,22	6,21	27,552	1477,89	131,28	27.02.2024	16:36:38
153	34,35	6,492	91,12	6,19	27,582	1478,02	132,43	27.02.2024	16:36:40
154	34,34	6,503	91,18	6,2	27,576	1478,07	133,47	27.02.2024	16:36:42
155	34,35	6,515	91,24	6,2	27,587	1478,15	134,51	27.02.2024	16:36:44
156	34,36	6,528	91,26	6,2	27,605	1478,24	135,58	27.02.2024	16:36:46
157	34,35	6,532	91,1	6,19	27,597	1478,26	136,64	27.02.2024	16:36:48
158	34,37	6,54	91,08	6,18	27,621	1478,33	137,77	27.02.2024	16:36:50
159	34,36	6,555	91,14	6,19	27,611	1478,4	138,79	27.02.2024	16:36:52
160	34,38	6,565	91,19	6,19	27,633	1478,49	139,87	27.02.2024	16:36:54
161	34,38	6,569	91,06	6,18	27,634	1478,51	140,97	27.02.2024	16:36:56
162	34,36	6,576	91,13	6,18	27,623	1478,52	142,03	27.02.2024	16:36:58
163	34,36	6,616	91,05	6,17	27,626	1478,71	143,21	27.02.2024	16:37:00
164	34,37	6,652	90,83	6,15	27,631	1478,87	144,19	27.02.2024	16:37:02
165	34,39	6,679	90,45	6,12	27,646	1479,02	145,28	27.02.2024	16:37:04
166	34,38	6,731	89,98	6,08	27,637	1479,23	146,44	27.02.2024	16:37:06
167	34,41	6,794	89,6	6,05	27,662	1479,54	147,51	27.02.2024	16:37:08
168	34,42	6,787	89,68	6,05	27,673	1479,54	148,6	27.02.2024	16:37:10
169	34,44	6,781	89,89	6,07	27,691	1479,56	149,64	27.02.2024	16:37:12
170	34,43	6,778	89,9	6,07	27,69	1479,55	150,81	27.02.2024	16:37:14
171	34,42	6,779	89,74	6,06	27,685	1479,55	151,85	27.02.2024	16:37:16

172	34,43	6,76	90,03	6,08	27,707	1479,52	152,94	27.02.2024	16:37:18
173	34,4	6,745	90,28	6,1	27,692	1479,45	154,14	27.02.2024	16:37:20
174	34,41	6,746	90,31	6,1	27,704	1479,47	155,17	27.02.2024	16:37:22
175	34,41	6,747	90,38	6,11	27,707	1479,49	156,29	27.02.2024	16:37:24
176	34,43	6,747	90,38	6,1	27,729	1479,54	157,37	27.02.2024	16:37:26
177	34,43	6,748	90,38	6,1	27,733	1479,57	158,51	27.02.2024	16:37:28
178	34,41	6,759	90,5	6,11	27,719	1479,6	159,65	27.02.2024	16:37:30
179	34,45	6,788	90,29	6,09	27,748	1479,77	160,65	27.02.2024	16:37:32
180	34,42	6,809	90,14	6,08	27,734	1479,85	161,75	27.02.2024	16:37:34
181	34,46	6,843	90,18	6,08	27,759	1480,04	162,89	27.02.2024	16:37:36
182	34,46	6,869	90,01	6,06	27,766	1480,16	164,03	27.02.2024	16:37:38
183	34,44	6,903	89,91	6,05	27,747	1480,29	165,06	27.02.2024	16:37:40
184	34,48	6,923	89,65	6,03	27,785	1480,43	166,14	27.02.2024	16:37:42
185	34,47	6,935	89,62	6,03	27,779	1480,49	167,28	27.02.2024	16:37:44
186	34,48	6,945	89,59	6,02	27,791	1480,56	168,42	27.02.2024	16:37:46
187	34,49	6,951	89,49	6,01	27,799	1480,6	169,4	27.02.2024	16:37:48
188	34,49	6,951	89,57	6,02	27,803	1480,63	170,53	27.02.2024	16:37:50
189	34,48	6,956	89,63	6,02	27,803	1480,65	171,62	27.02.2024	16:37:52
190	34,47	6,963	89,57	6,02	27,801	1480,68	172,74	27.02.2024	16:37:54
191	34,5	6,981	89,52	6,01	27,824	1480,81	173,79	27.02.2024	16:37:56
192	34,5	6,995	89,46	6,01	27,824	1480,87	174,8	27.02.2024	16:37:58
193	34,51	7,002	89,33	6	27,839	1480,94	175,87	27.02.2024	16:38:00
194	34,51	7,006	89,36	6	27,838	1480,96	176,65	27.02.2024	16:38:02

Vedlegg 9 Bilder av sediment



Figur 9-1: Bilde av sedimentet ved C1. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-2: Bilde av sedimentet ved C2. Sedimentet besto av leire og silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-3: Bilde av sedimentet ved C3. Sedimentet besto av leire og silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-4: Bilde av sedimentet ved C4. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.