

C-undersøkelse ved Måvær i Lurøy kommune, oktober 2023



C-undersøkelse iht. NS9410:2016

Bakgrunn: utvidelse av lokalitet

Feltdato: 24.10.2023

Lokalitet: Måvær

Lokalitetsnummer: 38517

Produksjonsområde: 8 (PO8)

Fylke: Nordland

Kommune: Lurøy

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
2681-10-23C	24.01.2024	24.10.2023
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
	X	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Måvær	
Lokalitetsnummer	28517	
Anleggssenter (koordinater)	66°28.575 N 12°44.155 Ø	
MTB	6240 tonn	
Fisketype (art)	Laks (<i>Salmo salar</i>)	
Kommune	Lurøy	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	PO8	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	2621 tonn	
Produsert mengde (tilvekst)	1745 tonn	
Utføret mengde	2038 tonn	
Sist brakklagt (dato)	Fra: april 2023	Til: juli 2023
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntypenavn
0362020600-C	Norskehavet Sør	Åpen eksponert kyst
Oppdragsgiver		
Selskap	Lovundlaks AS	
Kontaktperson	Jeanett Vigeland Johansen	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger, Org.nr.: 982 226 163	
Rapportansvarlig	Eivind Nordli	
Forfatter (-e)	Eivind Nordli	
Kvalitetssikring	Cathrine B. Alegretti	
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 forbindelse med søknad om økning av MTB er det utført en akkreditert C-undersøkelse den 24.10.2023 ved Måvær. Med en omsøkt MTB på 6240 tonn er veiledende antall prøvestasjoner 6, basert på notat fra Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland, i tillegg til NS9410:2016. I tillegg er det tatt en referansestasjon, slik at totalt antall stasjoner ved Måvær er 7. 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. Stasjonene C1 og C3 ble prøvetatt ved forrige C-undersøkelse i 2021 (Keizer & Bitnes, 2021) mens C-ref ble prøvetatt i 2020 (Strøm & Strøm, 2020). Stasjonene C2, C4, C5 og C6 er nye stasjoner i denne undersøkelsen.

Resultatene lastes opp i databasen vannmiljø.no når ny utslippstillatelse foreligger.



Eivind Nordli

Tromsø, 24.01.2024

SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse utført i resipienten til den planlagte plasseringen av anlegget Måvær. I tillegg er det tatt med stasjon C1, C3 (Keizer & Bitnes, 2021) og C-ref (Strøm & Strøm, 2020) fra tidligere undersøkelser.

Undersøkelsen viste gjennomsnittlig god økologisk tilstand i overgangssonen. C4 nord for anlegget hadde dårlig økologisk tilstand, mens C3 hadde god økologisk tilstand og C5 og C6 hadde svært god økologisk tilstand. Normalisert karbon (nTOC) fikk tilstand II (god) ved alle stasjonene i overgangssonen. Sedimentet besto av sand, skjellsand og noe silt. Elektrokjemiske målinger var relativt høye ved alle stasjoner. C2 fikk god økologisk tilstand og nTOC hadde tilstandsklasse II (god). Anleggssonestasjonen C1 fikk miljøtilstand 2 etter NS9410:2016. Referansestasjonen C-ref hadde god økologisk tilstand og ansees som representativ for området rundt Måvær.

Da denne undersøkelsen er en forundersøkelse skal ny C-undersøkelse tas etter første produksjonssyklus.

HOVEDRESULTAT

Tabell 1: Hovedresultater fra nåværende C-undersøkelse, samt C1 og C3 fra Keizer & Bitnes (2021) og C-ref fra Strøm & Strøm (2020). 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 faunaindeks. 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.

		Anleggsso ne	Ytterst	Overgangssone			Referanse	
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5	Stasjon C6	C-ref
Avstand til anlegg (m)		3	500	235	132	117	304	1400
Dyp (m)		78	86	80	63	71	71	51
GPS koordinater		66°28.723N 12°44.372Ø	66°28.961N 12°44.870Ø	66°28.781N 12°44.705Ø	66°28.833N 12°44.468Ø	66°28.301N 12°44.139Ø	66°28.209N 12°43.993Ø	66°29.498N 12°44.716Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. individer	984	1034	551	3115	1487	1083	360
	Ant. arter	17	67	47	32	70	58	40
	H'	1,540	3,804	3,639	1,823	4,556	4,539	3,08
	nEQR verdi tilstand	0,301	0,777 II	0,718 II	0,389 IV	0,814 I	0,815 I	0,73 II
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,684 II				
Oksygen i bunnvann (ml O ₂ /l)			5,73 ml/L					
Organisk stoff nTOC (mg/g)		32,4	22,7	22,2	26,5	24,5	22,3	26,5
Cu (mg/kg TS)		15						
Tilstand for C1		2						
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Etter første produksjonssyklus					

INNHold

1. INNLEDNING	7
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	8
2.1 Plassering av prøvestasjoner.....	8
2.2 Kart.....	9
2.3 Strømmålinger.....	11
2.4 Tidligere undersøkelser	11
2.5 Drift og produksjon	12
3. RESULTATER	13
3.1 Bløtbunnsfauna	13
3.1.1 Anleggssone (C1).....	14
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2).....	15
3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3, C4, C5, og C6)	16
3.1.4 Referansestasjon.....	20
3.1.5 Samlet nEQR resultat	21
3.2 Hydrografi.....	22
3.3 Sediment	24
3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger.....	24
3.3.2 Kornfordeling	24
3.3.3 Kjemiske parametere	25
4. DISKUSJON.....	26
5. REFERANSER	27
6. VEDLEGG.....	28
Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)	28
Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser	29
Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS	31
Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser	43
Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR).....	45
Vedlegg 6 Referansetilstand.....	46
Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB.....	47
Vedlegg 8 CTD rådata	61
Vedlegg 9 Bilder av sediment	63

1. INNLEDNING

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Lovundlaks 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.

Tabell 2: Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) 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

Lokaliteten Måvær ligger i Lurøy kommune, i Måværfjorden vest for Lurøya. Anlegget ligger øst for en samling mindre øyer og skjær. Dybden under lokaliteten varierer fra 40 – 78 meter og ligger imellom en grunne på 38 meter og skjærene ved Måvær. Bunnen øst for grunnen skrår seg mot en dypere renne i øst. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av skjellsand, sand og silt.

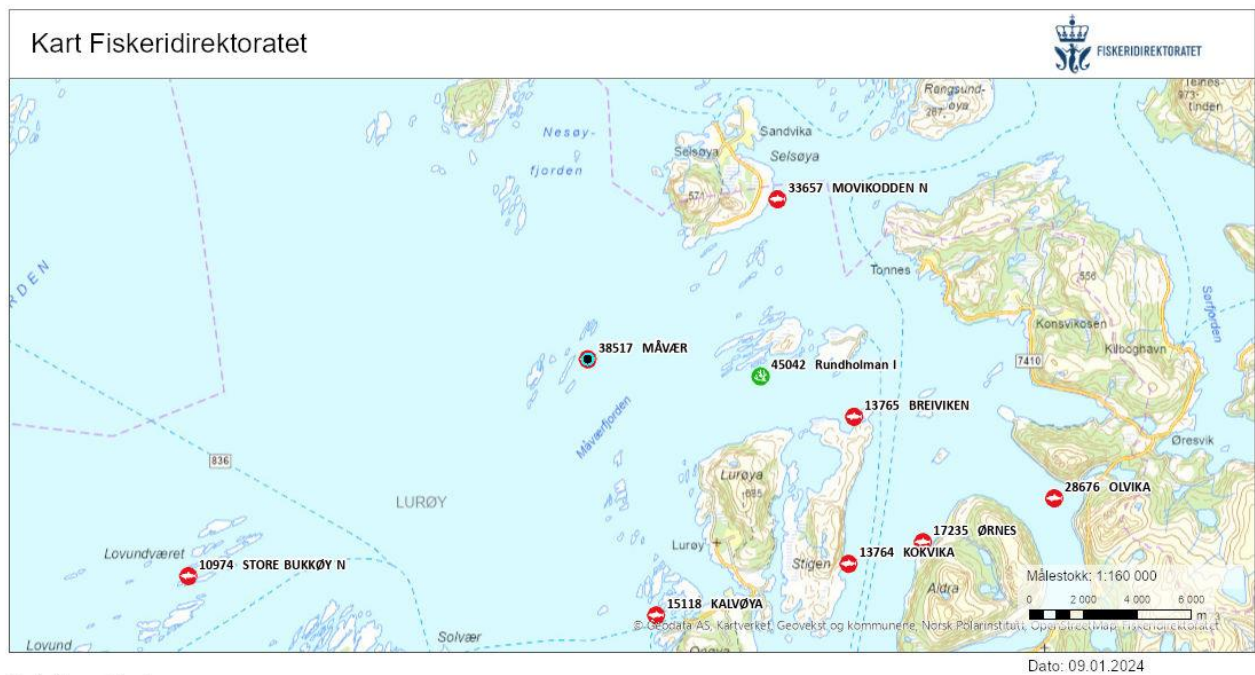
2.1 Plassering av prøvestasjoner

Fremherskende strømmretning ved lokaliteten er mot nord, med en mindre sekundærkomponent mot sør. Stasjonene er lagt etter fremherskende strømmretning og returretning. Stasjonene nord for det omsøkte anlegget måtte trekkes noe øst for å unngå skrånende hardbunn. Iht omsøkt MTB på 6240 tonn blir antall stasjoner 6, hvor stasjon C1 og C3 gjenbrukes fra undersøkelsen på maksimal belastning i 2021 (Keizer & Bitnes, 2021) mens C2, C4, C5 og C6 er nye stasjoner i denne undersøkelsen. I tillegg gjenbrukes referansestasjonen C-ref fra undersøkelsen på maksimal belastning i 2020 (Strøm & Strøm, 2020). 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. C1 og C3 ble prøvetatt i 2021 (Keizer & Bitnes, 2021), mens C-ref ble prøvetatt i 2020 (Strøm, 2020).



Stasjoner	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C-ref
Avstand til anlegg (m)	3	500	235	132	117	304	1400
Dyp (m)	78	86	80	63	71	71	51
GPS koordinater	66°28.723N 12°44.372Ø	66°28.961N 12°44.870Ø	66°28.781N 12°44.705Ø	66°28.833N 12°44.468Ø	66°28.301N 12°44.139Ø	66°28.209N 12°43.993Ø	66°29.498N 12°44.716Ø

2.2 Kart

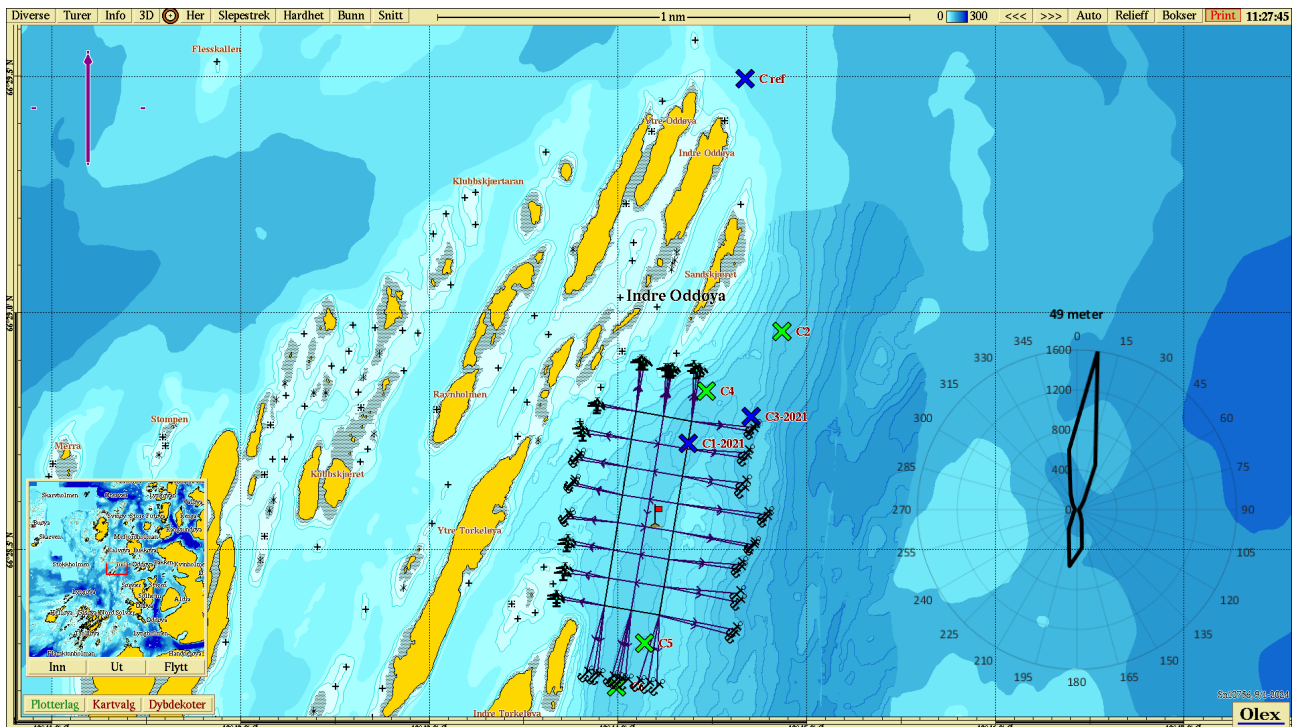


Akvakulturregisteret

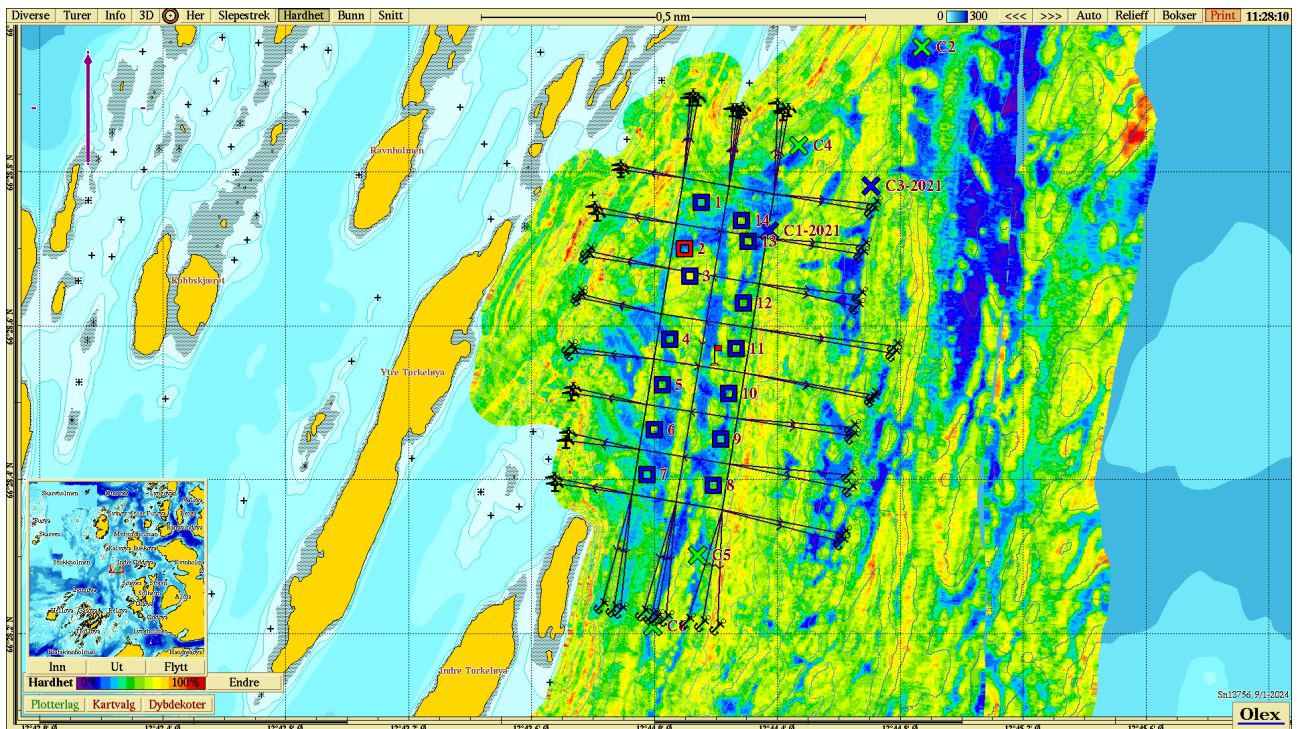
Lokaliteter

-  Mattisk laks, ørret, regnbueørret
-  Alger

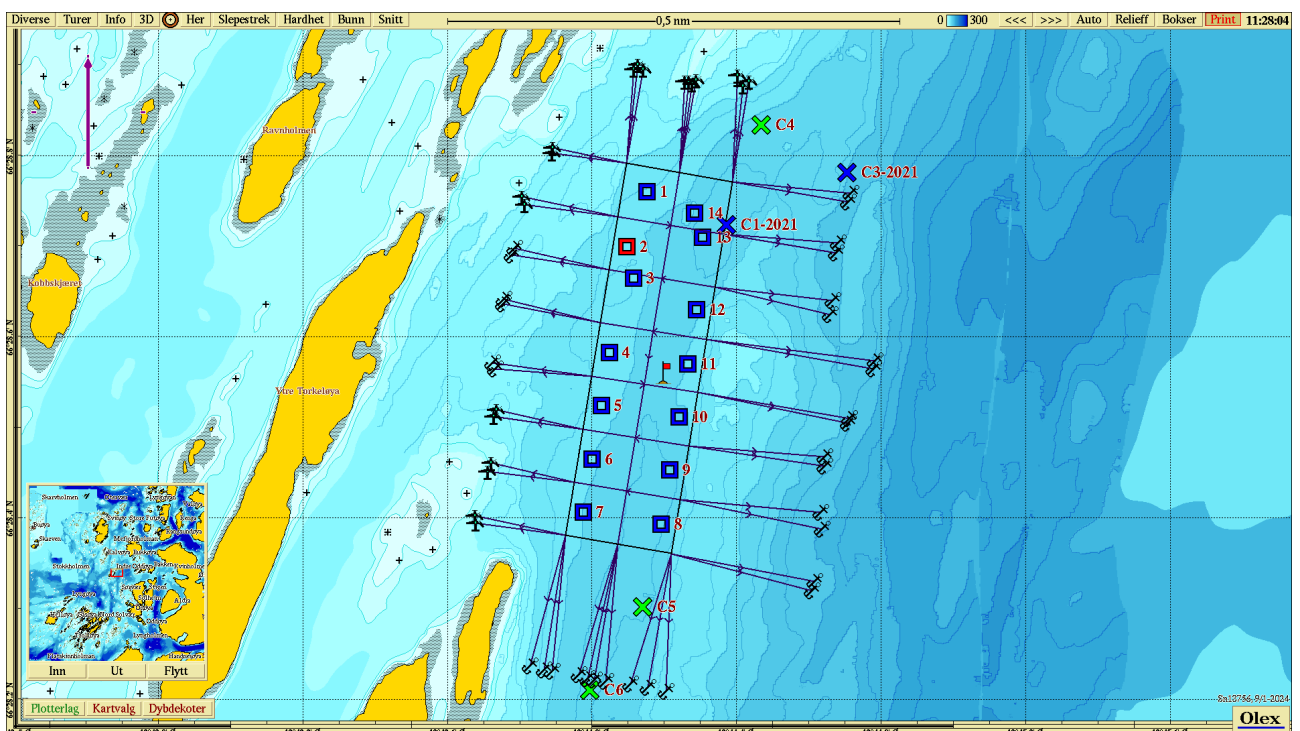
Figur 1: Oversiktskart med lokaliteten inntegnet (blå sirkel). Målestokk: 1:160 000 på A4-format. Kart fra: www.fiskeridir.no



Figur 2: Anleggs plassering og strømrose (vanntransport i $m^3/m^2/døgn$). Kartet angir hvordan anlegget er plassert og prøvetaksstasjoner for denne undersøkelsen (grønne kryss) samt relevante stasjoner i forrige undersøkelse (blå kryss; Keizer & Bitnes, 2021; C-ref er fra Strøm & Strøm, 2020). Spredningsstrøm er målt ved 49 m og rødt flagg viser plassering av strømmåler ($66^{\circ}28.548\text{ N } 12^{\circ}44.197\text{ Ø}$; Røsvik, 2023).



Figur 3: Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sort rektangel) illustrert med en fargegradient fra rødt (hardbunn) til lilla (bløtbunn). Planlagt anleggsplassering og prøvestasjoner er vist i kartet. Kartet er nordlig orientert.



Figur 4: Anleggsplassering og fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen (Fossum, 2023) og C-undersøkelsen innerste stasjoner. Målestokk vises øverst i kartet.

2.3 Strømmålinger

Vannstrømmen ved Måvær dreier hovedsakelig med tidevannet. De dominerende retningene på 5 og 15 meters dyp er rettet mot nord-nordøst. Nedover i vannsøylen på 49 meters dyp er det størst vanntransport mot nord med en sekundærkomponent mot sør, mens det på 65 meters dyp er det tilnærmet like stor vanntransport rette mot nord og sør (Røsvik, 2023).

Tabell 4: Strømmålinger ved Måvær (Røsvik, 2023). Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), spredning (49m) og bunnstrøm (65m).

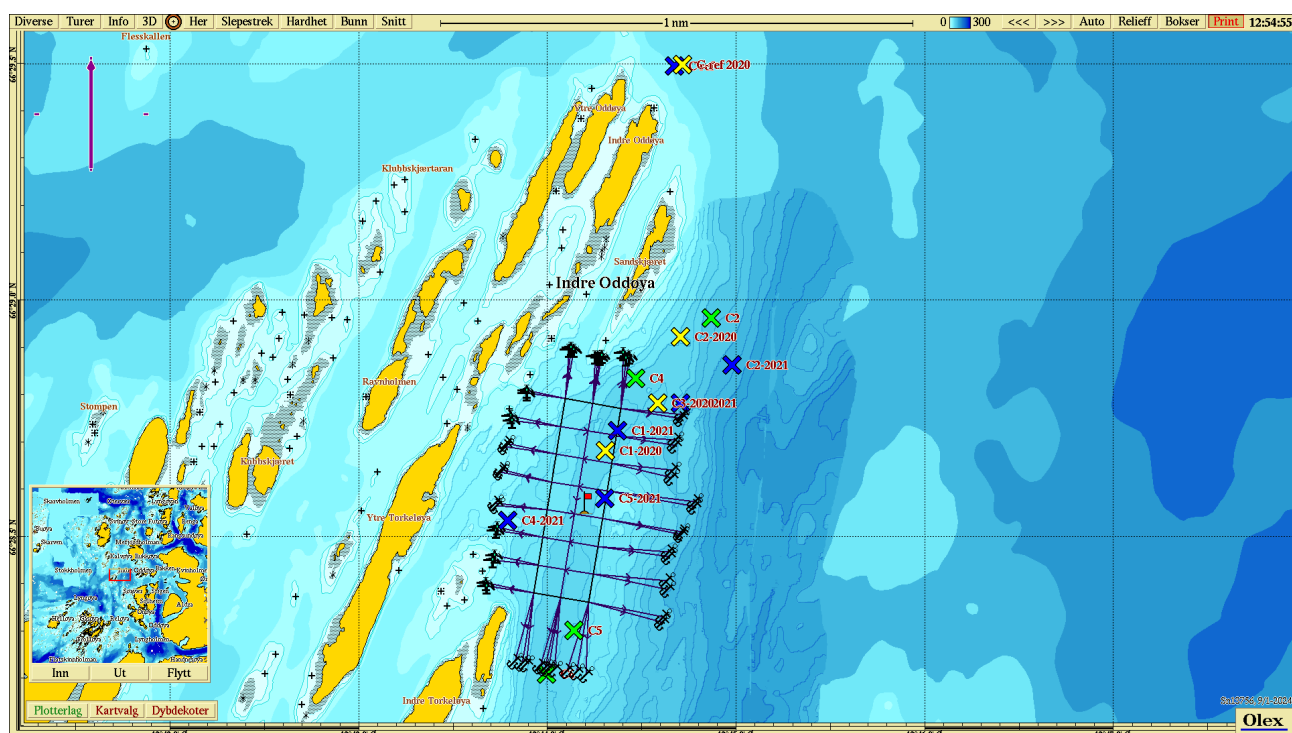
Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
04.04.– 12.07.2023	5	66°28.548 N, 12°44.197 Ø	8,9	39,6	15,3	1,3	2155-7-23S
	15		6,2	29,2	10,2	2,3	
	49		5,5	23,2	9,7	4,7	
	65		5,5	18,1	8,9	3,3	

2.4 Tidligere undersøkelser

Det er utført undersøkelser ved Måvær i 2020 (Strøm, 2020), 2021 (Keizer & Bitnes, 2021) og nå i 2023 (Tabell 5). C2 i 2021 hadde lik posisjon som C6 i 2020 undersøkelsen. C4 og C5 hadde lik posisjon i 2020 og 2021 undersøkelsen (Figur 6).

Tabell 5: Tidligere gjennomførte undersøkelser ved lokalitet Måvær.

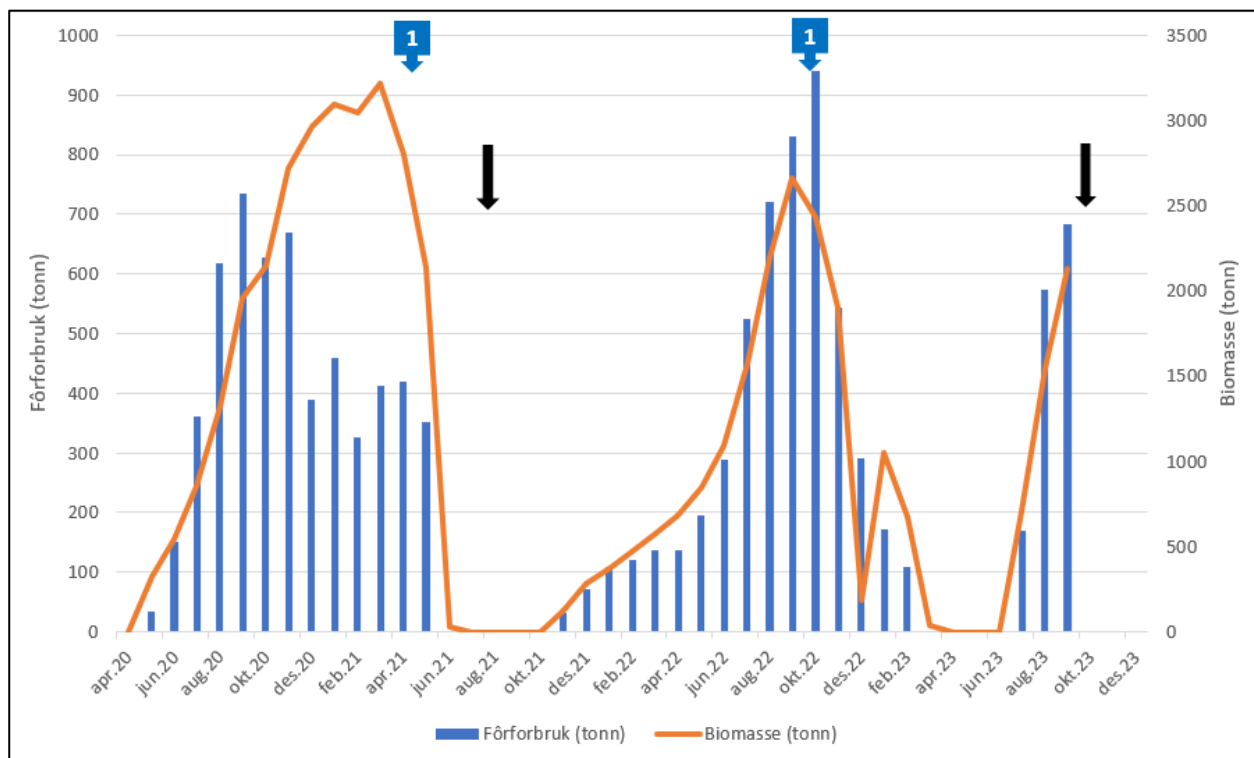
Prøvetaking (dato)	Rapportnummer, år	Konsulentselskap	Type undersøkelse
12.11.2017	A-100	Hydra Vega AS	C-forundersøkelse
10.02.2020	36-2-20C, 2020	Aqua Kompetanse AS	C-undersøkelse
24.08.2021	127-4-21C, 2021	Aqua Kompetanse AS	C-undersøkelse



Figur 5: Kart som viser tidligere (Keizer & Bitnes, 2021: blå kryss, Strøm & Strøm, 2020: gule kryss) og nye stasjonsplasseringer (grønne kryss).

2.5 Drift og produksjon

Måvær har vært i bruk siden 2014, og **Tabell 6** og **Figur 6** viser produksjon og fôrforbruk ved anlegget for inneværende generasjon og to foregående generasjoner.



Figur 6: 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.

Tabell 6: Tidligere og inneværende C-undersøkelser med produksjonsdata og fôrforbruk for generasjonen ved undersøkelsestidspunkt (Lovundlaks AS v/Jeanett Vigeland Johansen).

Dato for undersøkelse	Generasjon	Utført mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Merknader
05.09.2019	18	6632	5787	
24.08.2021	V20	5584	5094	Påvist ILA, utslaktet 15.06.2021
24.10.2023	22/23	2038	1745	Forundersøkelse, økt areal og MTB

3. RESULTATER

3.1 Bløtbunnsfauna

Stasjonene i overgangssonen hadde god og svært god økologisk tilstand ut fra nEQR, med unntak av stasjon C4 som hadde dårlig økologisk tilstand (**Tabell 7**). Ytterkanten av overgangssonen hadde god tilstand, mens referansestasjonen hadde god tilstand. Antall arter varierte mellom 32 – 70 i overgangssonen, mens individtallet varierte mellom 551 – 3115 individer.

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet sør og vanntype åpen eksponert kyst (H1).

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

Tabell 7: Antall arter og individer pr. 0,2m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = 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				Referanse
	C1 (2021)	C2	C3 (2021)	C4	C5	C6	C-Ref (2020)
Ant. ind.	984	1034	551	3115	1487	1083	360
Ant. art	17	67	47	32	70	58	40
H'	1,540	3,804	3,639	1,823	4,556	4,539	3,08
ES ₁₀₀	8,203	28,352	24,452	11,430	28,830	30,251	24,01
NQI1	0,350	0,706	0,645	0,412	0,724	0,715	0,75
ISI	6,285	8,977	8,659	7,418	8,821	8,794	8,74
NSI	8,221	22,257	19,466	10,438	23,039	23,345	21,32
nEQR	0,301	0,777	0,718	0,389	0,814	0,815	0,73

3.1.1 Anleggssone (C1)

Stasjonen ble prøvetatt i 2021. Ved C1 ble det registrert 984 individer fordelt på 17 arter (**Tabell 7**). Den forurensningsindikerende arten *Capitella capitata* dominerte stasjonen, med 70% av individantallet (**Tabell 8**). Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 2 ut fra NS9410:2016, basert på at ingen art utgjør mer enn 90% av det totale individtallet og at prøven inneholdt 17 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 og 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>	V	689	70 %	
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	V	147	15 %	
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	38	4 %	
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	20	2 %	
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	18	2 %	
<i>Phyllodoce</i> sp.	III	16	2 %	
<i>Lumbrineris</i> sp.	II	8	1 %	
<i>Phyllodoce mucosa</i>	V	8	1 %	
Cirratulidae	IV	8	1 %	
<i>Idotea</i> sp.	I	8	1 %	
Øvrige arter		24	2%	
Miljøtilstand iht. NS9410:2016	2			
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 1034 individer fordelt på 67 arter. Den nøytrale arten *Paramphinome jeffreysii* var den mest tallrike med 45% av individene (**Tabell 10**). Faunaindeksene viste noe forskjell mellom grabb 1 og 2, hvor grabbhugg 1 hadde flest indekser med svært god tilstand, mens hugg 2 hadde mest god tilstand (**Tabell 9**). 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)	51	43	47	
N (ant. individer)	417	617	517	
NQ1	0,738	0,674	0,706	0,759
H'	4,402	3,206	3,804	0,778
ES ₁₀₀	32,557	24,146	28,352	0,847
ISI ₂₀₁₂	9,267	8,686	8,977	0,811
NSI	22,500	22,013	22,257	0,691
Gj. snitt nEQR-verdi				0,777

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.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	461	45 %	
<i>Paradoneis lyra</i>	II	52	5 %	
<i>Scoloplos armiger-gr</i>	III	34	3 %	
<i>Chaetozone setosa-gr</i>	IV	31	3 %	
Cirratulidae	IV	25	2 %	
<i>Exogone verugera</i>	I	21	2 %	
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II	20	2 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	20	2 %	
<i>Eteone flava</i>	IV	18	2 %	
<i>Tharyx killariensis</i>	II	16	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3, C4, C5, og C6)

3.1.3.1 Stasjon C3

Stasjonen ble prøvetatt i 2021. Ved C3 ble det registrert 551 individer fordelt på 47 arter. Individer innenfor familien Cirratulidae var vanligst ved stasjonen, med 24% av individtallet (**Tabell 12**). Faunaindeksene ved stasjonen var fordelt mellom tilstand I – III (**Tabell 11**). Stasjonen ble klassifisert til god tilstand 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)	37	35	36	
N (ant. individer)	266	285	275,5	
NQI1	0,651	0,639	0,645	0,634
H'	3,494	3,783	3,639	0,779
ES ₁₀₀	24,041	24,863	24,452	0,813
ISI ₂₀₁₂	8,550	8,768	8,659	0,785
NSI	18,904	20,027	19,466	0,579
Gj. snitt nEQR-verdi				0,718

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 (%)	
Cirratulidae	IV	132	24 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	86	16 %	
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	67	12 %	
<i>Capitella capitata</i>	V	26	5 %	
<i>Paradoneis lyra</i>	II	24	4 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	21	4 %	
<i>Scoletoma fragilis</i>	II	17	3 %	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	17	3 %	
<i>Exogone verugera</i>	I	16	3 %	
<i>Owenia</i> sp.	III	10	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3.2 Stasjon C4

Ved C4 ble det registrert 3115 individer fordelt på 32 arter. Forurensningsindikatoren *Capitella capitata*-gr var den vanligste ved stasjonen, med 70% av individtallet (**Tabell 14**). Øvrige arter var fire opportunistiske arter, tre tolerante arter, én nøytral og én sensitiv art. Faunaindeksene ved stasjonen hadde moderat og dårlig tilstand (**Tabell 13**). NSI ved hugg 1 hadde svært dårlig tilstand. Stasjonen ble klassifisert til dårlig tilstand 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)	19	25	22	
N (ant. individer)	1361	1754	1557,5	
NQI1	0,384	0,439	0,412	0,313
H'	1,367	2,278	1,823	0,396
ES ₁₀₀	8,999	13,861	11,430	0,470
ISI ₂₀₁₂	7,464	7,372	7,418	0,546
NSI	9,397	11,479	10,438	0,224
Gj. snitt nEQR-verdi				0,389

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 (%)	
<i>Capitella capitata</i> -gr	V	2184	70 %	
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	243	8 %	
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	99	3 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	90	3 %	
Pectinariidae	I	62	2 %	
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV	48	2 %	
<i>Eteone longa</i>	IV	42	1 %	
<i>Pseudopolydora antennata</i>	III	41	1 %	
<i>Ophelina acuminata</i>	II	31	1 %	
<i>Scoloplos armiger</i> -gr	III	30	1 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Oppportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3.3 Stasjon C5

Ved C5 ble det registrert 1487 individer fordelt på 70 arter. Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den vanligste ved stasjonen, med 13% av individtallet (**Tabell 16**). Faunaindeksene ved stasjonen hadde god eller svært god tilstand (**Tabell 15**). Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 15: Resultat fra bunnfauna på stasjon C5 (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	C5 grabbprøve 1	C5 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	52	50	51	
N (ant. individer)	854	633	743,5	
NQI1	0,714	0,733	0,724	0,801
H'	4,488	4,624	4,556	0,896
ES ₁₀₀	28,714	28,945	28,830	0,851
ISI ₂₀₁₂	8,646	8,996	8,821	0,801
NSI	22,252	23,826	23,039	0,722
Gj. snitt nEQR-verdi				0,814

Tabell 16: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C5 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 (%)	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	199	13 %	
<i>Chaetozone setosa-gr</i>	IV	160	11 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	134	9 %	
<i>Lumbrineris sp.</i>	II	78	5 %	
<i>Paradoneis lyra</i>	II	73	5 %	
<i>Melinna elisabethae</i>	II	70	5 %	
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	59	4 %	
<i>Nothria sp.</i>	I	52	3 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	43	3 %	
<i>Pholoe sp.</i>	II	42	3 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3.4 Stasjon C6

Ved C6 ble det registrert 1083 individer fordelt på 58 arter. Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den vanligste ved stasjonen, med 19% av individtallet (**Tabell 18**). Faunadeksene fikk god og svært god tilstand (**Tabell 17**). Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 17: Resultat fra bunnfauna på stasjon C6 (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	C6 grabbprøve 1	C6 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	43	48	45,5	
N (ant. individer)	632	451	541,5	
NQI1	0,696	0,734	0,715	0,782
H'	4,443	4,634	4,539	0,894
ES ₁₀₀	28,643	31,858	30,251	0,863
ISI ₂₀₁₂	8,737	8,851	8,794	0,804
NSI	22,594	24,096	23,345	0,734
Gj. snitt nEQR-verdi				0,815

Tabell 18: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C6 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 (%)	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	211	19 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	103	10 %	
<i>Chaetozone setosa</i> -gr	IV	80	7 %	
<i>Paradoneis lyra</i>	II	78	7 %	
<i>Lumbrineris</i> sp.	II	39	4 %	
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	37	3 %	
<i>Yoldiella philippiana</i>	I	35	3 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	31	3 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	25	2 %	
<i>Exogone verugera</i>	I	24	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.4 Referansestasjon

Referansestasjonen C-ref ble prøvetatt i 2020 (Strøm, 2020). Den tolerante arten *Owenia* sp. var den mest tallrike arten med 41 % av individene (**Tabell 18**). Øvrige arter var fire tolerante arter, to opportunistiske og tre sensitive arter. Stasjonen ble klassifisert til god økologisk tilstand (**Tabell 17**).

Tabell 19: Resultat fra bunnfauna på stasjon C-ref 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	C-ref grabbprøve 1	C-ref grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)				40
N (ant. individer)				360
NQI1				0,75
H'				3,08
ES ₁₀₀				24,01
ISI ₂₀₁₂				8,74
NSI				21,32
Gj. snitt nEQR-verdi				0,73

Tabell 20: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C-ref 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 (%)	
<i>Owenia</i> sp.	III	148	41 %	
Oweniidae	III	22	6 %	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	20	5 %	
Cirratulidae	IV	19	5 %	
Paraonidae	I	17	5 %	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	14	4 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	12	3 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	9	3 %	
<i>Galathowenia oculata</i>	III	7	2 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	7	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.5 Samlet nEQR resultat

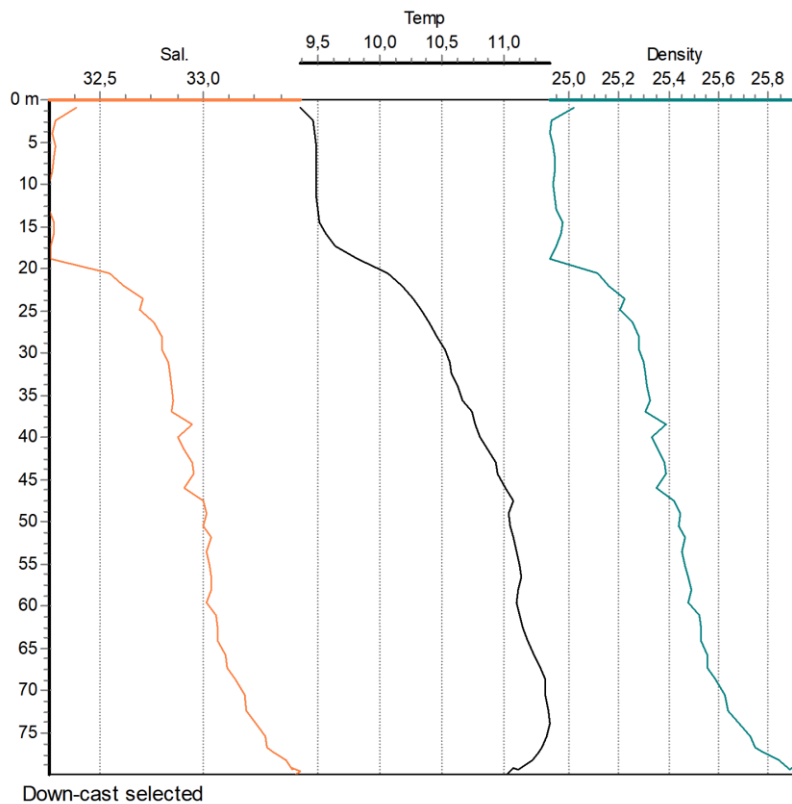
Stasjonen ved ytterkanten av overgangssonen, C2, fikk god økologisk tilstand, mens samlet resultat for overgangssonen ga god økologisk tilstand.

Tabell 21: 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	0,777
Overgangssonen	C3, C4, C5, C6	0,684

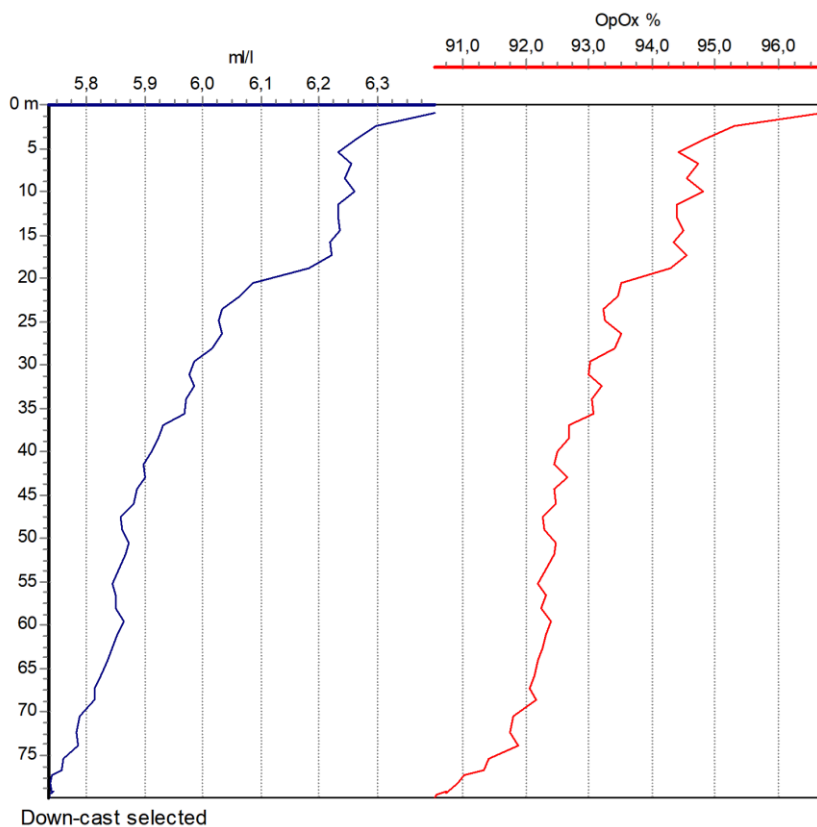
3.2 Hydrografi

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 7** og **Figur 8**.



Figur 7: Sjøtemperatur ($^{\circ}\text{C}$; sort), salinitet (oransje) og tetthet (-1000 kg/m^3 ; grønn) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 80 meters dyp ved stasjon C2 den 24.10.2023.

Sjøtemperaturen varierte mellom $9,4^{\circ}\text{C}$ ved overflaten og $11,4^{\circ}\text{C}$ ved 74 meters dyp. Saliniteten var stabil på 32,2 de øverste 19 meterne og økte gradvis derfra og ned til 33,5 ved bunnen. Tettheten fulgte grafen til saliniteten. Av **Figur 9** kan man se et mindre salint og kaldere vannlag de øverste 19 meterne.



Figur 8: Oksygenmetning (%) (rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 80 meters dyp ved stasjon C2 den 24.10.2023

Profilen for oksygenmetning viste jevn nedgang i konsentrasjon og metning fra overflaten til bunnen, med en forskjell på omtrent 6%. Ved overflaten lå oksygenkonsentrasjonen på 6,40 (96,7%) og en oksygenkonsentrasjon på 5,74 ml O₂/l (90,54%) ved bunnen, og tilsvarte derfor tilstandsklasse I - svært god iht. Veileder 02:2018.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger

pH varierte mellom 7,86 – 7,99, noe som er gjennomgående høyt, men ikke uvanlig i områder med skjellsand. E_h varierte mellom 64 – 231 mV. Sedimentet besto av sand, silt og skjellsand. Det ble kun registrert normal farge, myk konsistens og ingen lukt (**Tabell 22**).

Tabell 22: 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:	8,5°C	pH sjø:	8,11
Sjøtemperatur:	9,7°C	E_{obs} sjø:	49
Sedimenttemperatur:	7,9°C	E_{ref} sediment:	221

Tabell 23: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og E_h (redoks), og sensoriske observasjoner for hver stasjon.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C-Ref
pH	7,93	7,99	7,97	7,84	7,86	7,91	-
E_{obs} (mV)	-140	10	-90	-157	31	-38	-
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$) (mV)	81	231	131	64	252	183	-
Grabbfylling	6, 6 og 9 cm	7 og 8 cm	5 og 6 cm	8 cm	8 cm	8 og 9 cm	5 og 6 cm
Sedimenttype	Sand, silt og skjellsand	Silt, sand og skjellsand	Sand, skjellsand og stein	Sand og skjellsand	Sand og skjellsand	Sand og skjellsand	Sand og skjellsand
Farge	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Lys grå
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Myk	-	Myk	-
Lukt	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Andre observasjoner	-	Grovt sediment	-	-	-	-	-

3.3.2 Kornfordeling

Samtlige stasjoner hadde pelitt < 30% og er å regne som grovkornede sedimenter (**Tabell 23**). Kornfordelingen viser at den største fraksjonen ved alle stasjonene unntatt C2 og C5 er sand av ulike grovheter. Ved C2 og C5 var pelitt den største fraksjonen.

Tabell 24: Kornfordeling ved Måvær. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Sedimenttype	Størrelse (mm)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C-ref
Grus	>2 (%)	0,3	0,5	9,8	0,6	0,5	0,5	
Sand	1-2 (%)	2,3	4,2	10,9	2,9	4,9	4,9	
	0,5-1 (%)	13,7	13,8	19,2	11,3	19,1	23,7	
	0,25-0,5 (%)	27,6	19,3	18,8	22,0	19,6	26,1	
	0,125-0,25 (%)	25,9	21,9	17,0	32,5	15,8	20,8	
	0,063-0,125 (%)	11,5	17,5	8,8	18,3	12,5	11,6	
Silt & leire (pelitt)	<0,063 (%)	18,7	23,1	15,5	12,3	27,6	12,8	13,8

3.3.3 Kjemiske parametere

Andelen organisk materiale (TOM) varierte mellom 2,2 – 4,1, og var høyest ved C5 (Tabell 24). Normalisert organisk karbon (nTOC) hadde god tilstand (tilstand I) ved alle stasjoner unntatt C1 som hadde moderat tilstand (tilstand III). Mengden nitrogen var lavest ved C3 med 0,8 g/kg, mens de resterende stasjonene lå i intervallet 0,9 – 2,2 g/kg. C:N forholdet var høyest ved C-ref med 12,5, mens de andre stasjonene lå mellom 8,1 – 11,5. Det ble målt kobber ved C1 hvor kobbernivåene lå i tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå).

Tabell 25: 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	C5	C6	C-ref
TOM (%)	3,8	3,7	2,2	3,4	4,1	3,3	2,6
TOC (mg/g)	17,8	8,9	7,0	10,7	11,5	6,6	11,0
Finstoff (%)	18,7	23,1	15,5	12,3	27,6	12,8	13,8
nTOC (mg/g)	32,4	22,7	22,2	26,5	24,5	22,3	26,5
TOC ₆₃ Tilstandsklasse*	III	II	II	II	II	II	II
TN (total- nitrogen, g/kg)	2,2	1,0	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
C:N	8,1	8,9	8,8	8,2	11,5	7,4	12,2
Cu (kobber, mg/kg)	15						
Cu tilstandsklasse	I						

*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

I den planlagte overgangssonen (stasjon C3, C4, C5 og C6) viste faunaresultatene gjennomsnittlig god økologisk tilstand. Stasjon C4 ligger ca. 130 meter nedstrøms anlegget hvor hovedstrømretningen er mot nord, og hadde dårlig økologisk tilstand. Stasjonen ligger trolig i et område hvor nedfall kan akkumuleres. C5 og C6 hadde svært god økologisk tilstand, mens C3 hadde god økologisk tilstand (Keizer & Bitnes, 2021). Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var mest tallrik ved stasjon C5 og C6 mens forurensningsindikatoren *Capitella capitata* var mest tallrik ved C4. Ved C3 var den opportunistiske familien Cirratulidae den mest tallrike. Ved alle stasjonene i overgangssonen ble det funnet arter med økologisk gruppe NSI I og/eller II (sensitive og nøytrale arter) på topp ti listen over tallrike arter. Overgangssonestasjonene hadde alle pelitt <30% og var å regne som grovkornede, hvor sedimentet besto av sand og skjellsand i hovedsak. Elektrokjemiske målinger indikerte lite påvirkning i sedimentet, men det er ikke uvanlig at grovt sediment har høyt sjøvannsinhold som kan påvirke måleresultatet. Normalisert karbon (nTOC) var i tilstandsklasse II (god) ved alle stasjonene i overgangssonen.

C2, ytterst i overgangssonen, fikk god økologisk tilstand basert på nEQR. Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den mest tallrike med 45% av individene. Normalisert karbon (nTOC) fikk tilstandsklasse II (god).

Anleggssonestasjonen C1, som ble prøvetatt i 2021 (Keizer & Bitnes, 2021), hadde 17 arter hvor ingen utgjorde >90% av individtallet, og fikk dermed miljøtilstand 2 etter NS9410:2016. På topp ti listen var det tre forurensningsindikatorer, men også én nøytral og én sensitiv art. *Capitella capitata* var den mest tallrike med 70% av individene.

Referansestasjonen fikk i god økologisk tilstand (Strøm & Strøm, 2020). Den tolerante arten *Owenia* sp. var den mest tallrike med 41% av individene. Normalisert karbon (nTOC) fikk tilstandsklasse II (god). Stasjonen ansees som representativ for området.

Hydrografiprofilen tatt ved C2 viste høy oksygenmetning i hele vannsøylen, med bunnvann som tilsvarer beste tilstand ut fra Veileder 02:2018. Det målte kobbervånet ved C1 tilsvarer bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I).

Totalt sett er det god tilstand i miljøforholdene i store deler av resipienten til det planlagte anlegget ved Måvær. En generell sammenlikning av totaltilstanden viser lik gjennomsnittlig tilstand i overgangssonene nå som i 2021. C1 hadde også miljøtilstand 2 i 2021. I 2020 fikk overgangssonen gjennomsnittlig tilstand 1 – svært god og C1 fikk 3 – dårlig, noe forskjell fra nåværende undersøkelse. Stasjon C1 og C4 i nåværende undersøkelse ser ut til å motta en del påvirkning fra produksjonen ved dagens plassering av anlegget. Oppfølgende undersøkelser etter en eventuell produksjonssyklus ved lokaliteten vil gi en bedre indikasjon på den nye resipientens bæreevne.

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.
- Bitnes, M. M. & Keizer, S. (2021). C-undersøkelse ved Måvær i Lurøy kommune, august 2021. Rapportnummer 127-4-21C V.2 levert av Aqua Kompetanse AS.
- Bray, R. T. & Curtis, J. T. (1957) An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**:325-349.
- Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland (2018) Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker. Versjon 1, 04.04.2018.
- Fossum, F. N. (2024) B-undersøkelse ved Måvær i Lurøy kommune, desember 2023. Rapportnummer 2680-10-23B, levert av Aqua Kompetanse AS.
- Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.
- Hurlbert, S. N. (1971) The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* **52**:577-586.
- 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.
- 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.
- 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.
- Røsvik, B. H. (2023). Vannstrømmåling ved Måvær, Lurøy kommune, april – juli 2023. Rapportnummer 2155-7-23S levert av Aqua Kompetanse AS.
- Strøm, H. & Strøm, V. (2020). C-undersøkelse ved Måvær i Lurøy kommune, februar 2020. Rapportnummer 36-2-20C V.2 levert av Aqua Kompetanse AS.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. *Univ. Illinois Press*, Urbana.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktorsgruppen vanndirektivet 2018.

6. VEDLEGG

Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)

Tabell 1-1: B1 skjema viser resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved C1, prøvetatt 24.08.2021. 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, dybde, 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	7,93	1,00
	Eh (mV)	Målt verdi	-140	
		" + ref. verdi	81	
	pH/Eh	Poeng	1	
	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			0,83	0,83
Tilstand prøve			1	
Lokalitetstilstand			1	
Buffertemperatur:			12,0°C	
Sjøtemperatur:			11,0°C	
Sedimenttemperatur:			9,8°C	
pH sjø:			8,1	
Eh sjø:			180	
Ref. elektrode:			221	

B2		Stasjon
		C1
Dyp (m):		42
Antall forsøk med prøvetaker:		8
Bobling ved prøvetaking:		nei
Sedimenttype	Leire	
	Silt	1
	Sand	3
	Grus	
	Skjellsand	1
Steinbunn		
Fjellbunn		
Fauna	Pigghuder	
	Krepsdyr	
	Skjell	
	Børstemark	x
	Andre dyr	
Beggiatoa		
Fôr		
Fekalier		
Kommentarer		Flyttet stasjonen to ganger grunnet lite sediment.

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 ≥ 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 (toktleder), Nils Gunnar Lindbo, Lars Børsheim og Odin Bakken (toktpersonell)	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	Eivind Nordli	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

Kjemi og geologieresultater for C1 og C3 kan sees i Keizer & Bitnes (2021). Resultatene for C-ref kan sees i Strøm og Strøm (2020).



Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

Tlf: +47 69 00 52 00
mijjo@eurofins.no

AR-23-MM-120842-01

EUNOMO-00396430

Prøvemottak: 01.11.2023
Temperatur: 01.11.2023 07:15 -
Analyseperiode: 20.11.2023 08:08

Referanse: 2681-10-23C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-11010643	Prøvetakingsdato:	24.10.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma Christine Matland		
Prøvemerkning:	C2-K	Analysedato:	01.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	55.6	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	0.23	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	3.7	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.89	% C	0.1	0.178	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8870	mg C/kg TS	1000	1776	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 20.11.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 190



eurofins



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

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

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: **Sven Keizer**

AR-23-MM-120978-01

EUNOMO-00396430

Prøvemottak: 01.11.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 01.11.2023 07:15 -
20.11.2023 10:48

Referanse: 2681-10-23C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2023-11010644	Prøvetakingsdato: 24.10.2023				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Emma Christine Matland				
Prøvemerkning: C2-G	Analysedato: 01.11.2023				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	54.9 %		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	4.2 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	13.8 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	19.3 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	21.9 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	17.5 %		0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	76.7 %		0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	23.1 %		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	0.7 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	2.2 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	3.1 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 190

a) Fraksjon 125 - 250 µm	3.6 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	2.8 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	12.4 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	3.7 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	16.2 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@aquakompetanse.no)

Moss 20.11.2023


Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 190

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-11010645	Prøvetakingsdato:	24.10.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma Christine Matland		
Prøvemerkning:	C4-K	Analysedato:	01.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	56.3	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.3	g/kg TS	0.5	0.28	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	3.4	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.07	% C	0.1	0.213	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10700	mg C/kg TS	1000	2129	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, 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 20.11.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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.

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**
AR-23-MM-116807-01
EUNOMO-00396430

 Prøvemottak: 01.11.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 01.11.2023 07:15 -
 07.11.2023 05:09

Referanse: 2681-10-23C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2023-11010646	Prøvetakingsdato: 24.10.2023				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Emma Christine Matland				
Prøvemerkning: C4-G	Analysedato: 01.11.2023				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	54.4	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	0.6	%	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	2.9	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	11.3	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	22.0	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	32.5	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	18.3	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	87.1	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	12.3	%	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	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	2.0	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	3.9	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

 Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 190

a) Fraksjon 125 - 250 µm	5.8 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	3.3 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	15.5 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	2.2 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	17.7 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 07.11.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 190

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-11010647	Prøvetakingsdato:	24.10.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma Christine Matland		
Prøvemerkning:	C5-K	Analysedato:	01.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	57.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	0.23	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	4.1	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.15	% C	0.1	0.228	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	11500	mg C/kg TS	1000	2284	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, 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@aquakompetanse.no)

Moss 20.11.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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.



eurofins



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

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

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: **Sven Keizer**

AR-23-MM-120976-01

EUNOMO-00396430

Prøvemottak: 01.11.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 01.11.2023 07:15 -
20.11.2023 10:48

Referanse: 2681-10-23C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2023-11010648	Prøvetakingsdato: 24.10.2023				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Emma Christine Matland				
Prøvemerkning: C5-G	Analysedato: 01.11.2023				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	57.6 %		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	4.9 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	19.1 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	19.6 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	15.8 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	12.5 %		0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	72.0 %		0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	27.6 %		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	1.0 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	3.9 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	4.1 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 190

a) Fraksjon 125 - 250 µm	3.3 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	2.6 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	14.8 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	5.7 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	20.6 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@aquakompetanse.no)

Moss 20.11.2023


Kjetil Sjaastad
Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 190

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

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

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

AR-23-MM-120845-01

EUNOMO-00396430

Prøvemottak: 01.11.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 01.11.2023 07:15 -
 20.11.2023 08:08

Referanse: 2681-10-23C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-11010649	Prøvetakingsdato:	24.10.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Emma Christine Matland		
Prøvemerkning:	C6-K	Analysedato:	01.11.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	57.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	3.3	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.66	% C	0.1	0.134	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6630	mg C/kg TS	1000	1348	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, 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 20.11.2023

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. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 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-001 v 190

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

AR-23-MM-120977-01

EUNOMO-00396430

Prøvemottak: 01.11.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 01.11.2023 07:15 -
 20.11.2023 10:48

Referanse: 2681-10-23C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2023-11010650	Prøvetaksdato: 24.10.2023				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Emma Christine Matland				
Prøvemerkning: C6-G	Analysedato: 01.11.2023				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	56.9 %		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	4.9 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	23.7 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	26.1 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	20.8 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	11.6 %		0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	87.1 %		0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	12.8 %		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	0.9 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	4.6 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	5.0 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 125 - 250 µm	4.0 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	2.2 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	16.7 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	2.4 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	19.2 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@aquakompetanse.no)

Moss 20.11.2023


Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 190

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 artsriksdommen (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 sensitivetsverdi). En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivetsverdiene 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 sensitivetsindeks. 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 sensitivetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivetsverdier.

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

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:

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

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).

Prosedyrene 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 Måvær ligger lokalisert i økoregion Norskehavet Sør (H), og har vanntype 1 (Beskyttet kyst/fjord).

Indeks	Vanntype H1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQ1	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

For faunaresultater for C1 og C3, se Keizer & Bitnes (2021). For faunaresultater for C-ref, se Strøm & Strøm (2020).



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2023-12-13

C-Undersökning, bottenfauna: Måvær 2023

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Fredsgatan 1
903 47 Umeå
Sweden.

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Ed Westwood

Direkt:
ed.westwood@pelagia.se
090-3496164

Kvalitetsgranskat av:
Rickard Degerman



Akrediterade 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 Måvær fjorden, Nordland, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Ella Bjørsbo och Jessica Bouron. Analys utfördes av Ed Westwood 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)
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016)
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp H1 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 lägre 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 taxa-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), eller Topp-10 listor (Tabell 2).

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

3 Resultat

Resultaten och artlistor presenteras i nedanstående tabeller.

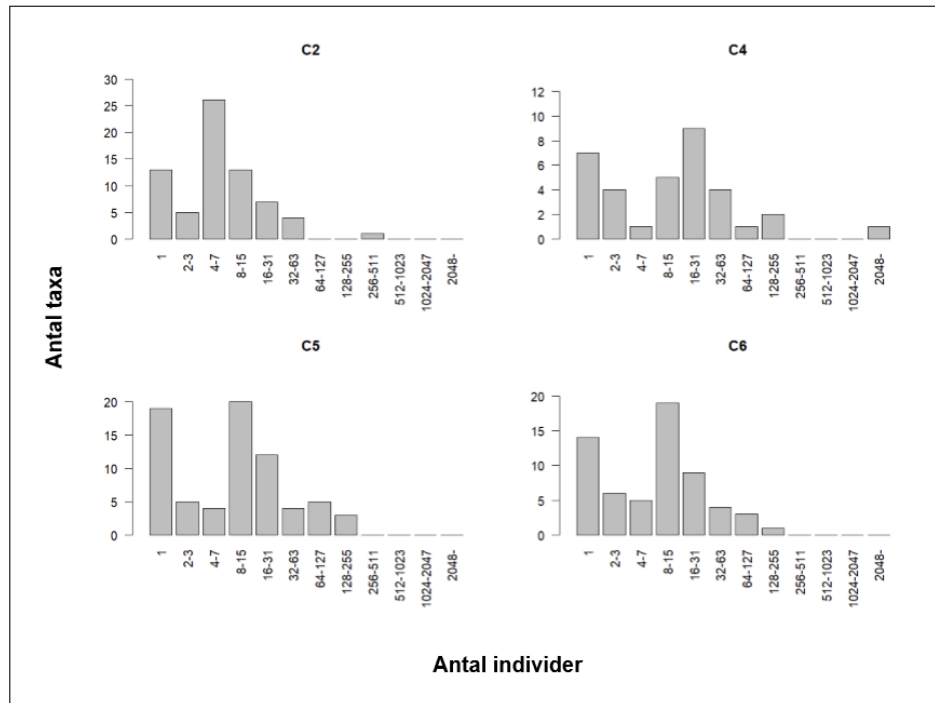
Tabell 1. Sammanfattning av alla stationers antal individer, antal arter samt index. Statusen indikeras med följande färger: Blå = Svært god, Grön = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Röd = Svært dårlig.

* Medelvärde baserat på C4, C5 samt C6.

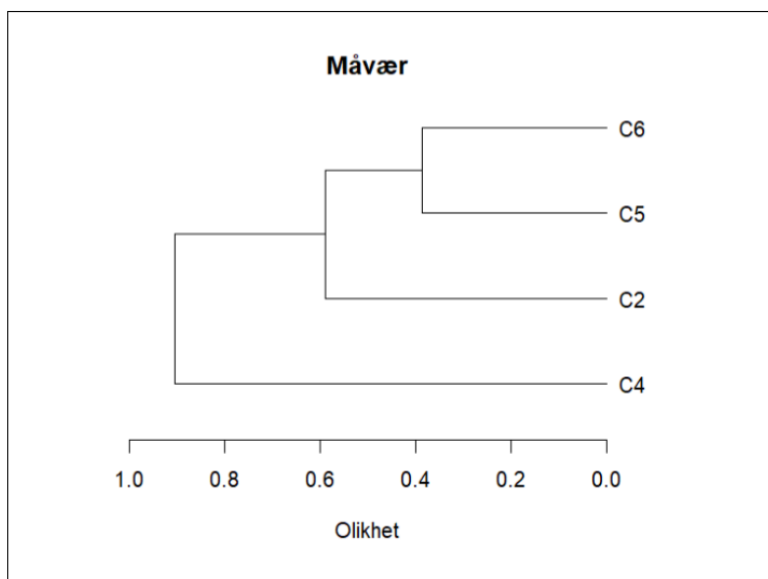
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J	NS 9410
C2	1034	67	3,804	28,352	0,706	8,977	22,257	0,777	2,518	0,684	-
C4	3115	32	1,823	11,430	0,412	7,418	10,438	0,389	5,238	0,407	-
C5	1487	70	4,556	28,830	0,724	8,821	23,039	0,814	2,236	0,803	-
C6	1083	58	4,539	30,251	0,715	8,794	23,345	0,815	2,330	0,825	-
Övergångszon*			-	-	-	-	-	0,673	-	-	-

Tabell 2. Antal individer, procent, kumulativ procent, samt ekologisk grupp (NSI) för de tio mest abundanta taxa för varje station, per 0,2 m².

C2	Ant.	%	Kum.	EG	C4	Ant.	%	Kum.	EG
Paramphinome jeffreysii	461	45%	45%	III	Capitella capitata-gr	2184	70%	70%	V
Paradoneis lyra	52	5%	50%	II	Mediomastus fragilis	243	8%	78%	IV
Scoloplos armiger-gr	34	3%	53%	III	Thyasira sarsii	99	3%	81%	IV
Chaetozone setosa-gr	31	3%	56%	IV	Paramphinome jeffreysii	90	3%	84%	III
Cirratulidae	25	2%	58%	IV	Pectinariidae	62	2%	86%	I
Exogone verugera	21	2%	60%	I	Ophryotrocha sp.	48	2%	88%	IV
Diplocirrus glaucus	20	2%	62%	II	Eteone longa	42	1%	89%	IV
Mendicula ferruginosa	20	2%	64%	I	Pseudopolydora antennata	41	1%	90%	III
Eteone flava	18	2%	66%	IV	Ophelina acuminata	31	1%	91%	II
Tharyx killariensis	16	2%	68%	II	Scoloplos armiger-gr	30	1%	92%	III
C5	Ant.	%	Kum.	EG	C6	Ant.	%	Kum.	EG
Paramphinome jeffreysii	199	13%	13%	III	Paramphinome jeffreysii	211	19%	19%	III
Chaetozone setosa-gr	160	11%	24%	IV	Nothria sp.	103	10%	29%	I
Labidoplax buskii	134	9%	33%	II	Chaetozone setosa-gr	80	7%	36%	IV
Lumbrineris sp.	78	5%	38%	II	Paradoneis lyra	78	7%	44%	II
Paradoneis lyra	73	5%	43%	II	Lumbrineris sp.	39	4%	47%	II
Melinna elisabethae	70	5%	48%	II	Thyasira flexuosa	37	3%	51%	III
Thyasira flexuosa	59	4%	52%	III	Yoldiella philippiana	35	3%	54%	I
Nothria sp.	52	3%	55%	I	Labidoplax buskii	31	3%	57%	II
Notomastus latericeus	43	3%	58%	I	Mendicula ferruginosa	25	2%	59%	I
Pholoe sp.	42	3%	61%	II	Exogone verugera	24	2%	61%	I



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.

	C2	C4	C5	C6
C2	-	87%	59%	45%
C4	87%	-	90%	89%
C5	59%	90%	-	39%
C6	45%	89%	39%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

C2

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2023-10-24

Analysdatum: 2023-12-04

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	129	332
Lumbrineris sp.	10	5
Lumbrineridae	4	
Nothria sp.	1	4
Glycera alba		6
Glycera lapidum	5	4
Goniada maculata	1	4
Nephtys ciliata	1	
Nephtys sp.	1	
Pholoe baltica	9	
Pholoe sp.	4	
Eteone flava	5	13
Phyllodoce groenlandica	8	
Polynoidae	1	1
Exogone verugera	8	13
Syllis cornuta	2	
Syllidae	4	
Owenia sp.	4	1
Chone sp.	1	
Poecilochaetus serpens		4
Dipolydora caulleryi		1
Prionospio cirrifera		4
Spio sp.	2	5
Spiophanes kroyeri		8
Aphelochaeta sp.		1
Tharyx killariensis	4	12
Chaetozone setosa-gr	27	4
Chaetozone sp.	2	
Cirratulidae	12	13
Diplocirrus glaucus	15	5
Melinna elisabethae	4	
Amphictene auricoma	1	4
Pectinariidae		1
Pista sp.	4	
Terebellidae		5
Heteromastus filiformis	2	4
Mediomastus fragilis	4	4
Notomastus latericeus	8	
Chirimia biceps	4	
Nicomache lumbricalis	1	
Rhodine loveni	1	
Rhodine sp.	1	
Ophelina acuminata	1	8
Ophelina cylindricaudata	1	
Scoloplos armiger-gr	9	25
Aricidea sp.		4
Paradoneis lyra	12	40
Harpinia sp.	9	
Tryphosites longipes	12	2
Echinoidea	2	
Labidoplax buskii	10	
Pseudothyone raphanus	4	
Amphiura chiajei	3	
Amphiura filiformis	4	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Måvær 2023

Ophiocten affinis	2			
Ophiurida	5	5		
Ophiuroidea	4	12		
Cardiomya costellata	4			
Papillicardium minimum		1		
Astarte sp.		4		
Limatula gwyni	1			
Lucinoma borealis	4			
Mendicula ferruginosa	11	9		
Parathyasira sp.		4		
Thyasira flexuosa	1	7		
Thyasira sarsii	8	6		
Thyasira sp.	4	8		
Yoldiella nana	5			
Yoldiella philippiana		4		
Ennucula corticata		4		
Ennucula tenuis	1			
Falcidens crossotus	1			
Roxania utriculus	1			
Laona quadrata		1		
Hermania scabra	4	8		
Euspira montagui		1		
Curtitoma trevelliiana		1		
Antalis entalis	4	1		
Nematoda		x		
Phascolion strombus		4		
Antal individer	417	617		
Antal taxa	51	43		
Totalt antal taxa	67			
	Hugg 1	Hugg 2	Medel	
NQ1	Värde	0,738	0,674	0,706
	nEQR	0,820	0,698	0,759
H'	Värde	4,402	3,206	3,804
	nEQR	0,878	0,677	0,778
ES100	Värde	32,557	24,146	28,352
	nEQR	0,883	0,810	0,847
ISI2012	Värde	9,267	8,686	8,977
	nEQR	0,824	0,797	0,811
NSI	Värde	22,500	22,013	22,257
	nEQR	0,700	0,681	0,691
Sammanvägd status	nEQR	0,821	0,733	0,777

C4

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB
 Provtagningsdatum: 2023-10-24
 Analysdatum: 2023-12-04

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphinome jeffreysii	5	85		
Ophryotrocha sp.	16	32		
Glycera alba	1			
Glycera lapidum		18		
Glycera sp.	2			
Pholoe baltica		8		
Eteone flava	1			
Eteone longa	2	40		
Phyllodoce groenlandica		3		
Exogone verugera		8		
Syllis cornuta	16			
Syllidae		16		
Owenia sp.		8		
Pseudopolydora antennata		41		
Spio sp.		10		
Spionidae		8		
Cirratulus cirratus		1		
Cirratulidae	18	1		
Amphictene auricoma	2	9		
Lagis koreni		2		
Pectinariidae		62		
Lysilla loveni	1			
Capitella capitata-gr	1078	1106		
Mediomastus fragilis	64	179		
Notomastus latericeus	1			
Ophelina acuminata	20	11		
Scoloplos armiger-gr	5	25		
Paradoneis lyra	16	1		
Scalibregma inflatum	1			
Calanoida		x		
Edwardsiidae		9		
Astarte elliptica		1		
Myrtea spinifera		1		
Thyasira sarsii	60	39		
Thyasiridae	16	8		
Varicorbula gibba		1		
Yoldiella philippiana	1			
Bivalvia	18			
Hermania scabra	1			
Philinidae		16		
Euspira montagui		5		
Gastropoda	16			
Nematoda	x			
Antal individer	1361	1754		
Antal taxa	19	25		
Totalt antal taxa	32			
	Hugg 1	Hugg 2	Medel	
NQ1	Värde	0,384	0,439	0,412
	nEQR	0,282	0,343	0,313
H'	Värde	1,367	2,278	1,823
	nEQR	0,304	0,487	0,396
ES100	Värde	8,999	13,861	11,430
	nEQR	0,400	0,539	0,470
ISI2012	Värde	7,464	7,372	7,418
	nEQR	0,552	0,539	0,546
NSI	Värde	9,397	11,479	10,438
	nEQR	0,188	0,259	0,224
Sammanvägd status	nEQR	0,345	0,433	0,389

C5

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2023-10-24

Analysdatum: 2023-12-05

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	106	93
Lumbrineris sp.	35	43
Nothria sp.	27	25
Glycera alba	1	
Glycera lapidum		9
Goniada maculata	2	11
Oxydromus sp.	1	
Psamathe fusca	1	
Nephtys ciliata	1	
Pholoe baltica		18
Pholoe sp.	17	25
Eteone flava	1	
Paranaitis kosteriensis	1	
Phyllodoce groenlandica	19	1
Sphaerodorium gracilis		1
Exogone verugera	8	
Syllis cornuta	8	17
Galathowenia oculata		3
Owenia sp.	25	3
Oweniidae	8	
Apistobanchus sp.		8
Dipolydora socialis	9	8
Laonice sp.	1	1
Prionospio cirrifera	1	1
Pseudopolydora nordica	8	1
Spio sp.		8
Spiophanes kroyeri		8
Aphelochaeta sp.		16
Tharyx killariensis		1
Chaetozone setosa-gr	135	25
Chaetozone zetlandica	8	1
Cirratulidae		8
Diplocirrus glaucus	9	12
Ampharete octocirrata		1
Amphicteis gunneri	8	
Samytha sexcirrata	8	
Sosane sulcata	1	2
Ampharetidae	25	9
Melinna elisabethae	36	34
Amphictene auricoma	4	3
Pectinariidae	9	
Polycirrus sp.	1	1
Amphitrite cirrata		1
Paramphitrite birulai		16
Terebellides sp.	1	10
Mediomastus fragilis	16	
Notomastus latericeus	16	27
Scoloplos armiger-gr	9	1
Paradoneis lyra	49	24
Unciola planipes	8	
Harpinia sp.		8
Paraphoxus oculatus	1	
Trypanosites longipes		1
Lysianassoidea	1	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Måvær 2023

Liocarcinus depurator		1		
Vargula norvegica	2	8		
Priapulax caudatus		8		
Edwardsiidae	1	1		
Cerianthus lloydii	8			
Labidoplax buskii	111	23		
Amphiura chiajei		1		
Amphiura filiformis	8			
Ophiocten affinis	20	9		
Ophiocten sp.		34		
Ophiurida	1	1		
Ophiuroidea	9			
Limatula gwyni	1			
Mendicula ferruginosa	10			
Thyasira flexuosa	23	36		
Thyasira sarsii	3	3		
Thyasira sp.		16		
Nuculana minuta		1		
Yoldiella philippiana	3	2		
Palliolium striatum	1			
Chaetoderma nitidulum	8			
Hermania scabra		1		
Antalis entalis	2	2		
Nematoda		x		
Nemertea	10			
Phascolion strombus		1		
Golfingiidae	8			
Antal individer	854	633		
Antal taxa	52	50		
Totalt antal taxa	70			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQI1	Värde	0,714	0,733	0,724
	nEQR	0,787	0,814	0,801
H'	Värde	4,488	4,624	4,556
	nEQR	0,888	0,903	0,896
ES100	Värde	28,714	28,945	28,830
	nEQR	0,850	0,852	0,851
ISI2012	Värde	8,646	8,996	8,821
	nEQR	0,788	0,813	0,801
NSI	Värde	22,252	23,826	23,039
	nEQR	0,690	0,753	0,722
Sammanvägd status	nEQR	0,801	0,827	0,814

C6

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2023-10-24

Analysdatum: 2023-12-04

Taxa	Hugg 1	Hugg 3
Paramphinome jeffreysii	144	67
Lumbrineris sp.	24	15
Nothria sp.	33	70
Laetmonice filicornis	1	
Glycera alba	18	1
Glycera lapidum	3	2
Goniada maculata	8	4
Nephtys hombergii	1	
Pholoe baltica	18	1
Pholoe sp.	1	4
Eteone flava	5	12
Phyllodoce groenlandica	1	
Phyllodoce sp.		1
Polynoidae	10	5
Exogone verugera	16	8
Owenia sp.		5
Oweniidae	8	5
Aonides paucibranchiata		8
Dipolydora socialis	24	
Laonice sp.	1	1
Spio sp.	8	4
Spiophanes kroyeri		10
Tharyx killariensis		8
Chaetozone setosa-gr	53	27
Chaetozone zetlandica	9	5
Cirratulidae		4
Diplocirrus glaucus	5	7
Ampharete octocirrata		4
Samytha sexcirrata		1
Ampharetidae		1
Melinna elisabethae	1	2
Amphictene auricoma	9	6
Pista sp.	8	
Streblosoma bairdi	1	4
Streblosoma intestinale	1	
Terebellides sp.	9	4
Trichobranchus roseus		1
Mediomastus fragilis	9	9
Notomastus latericeus	8	15
Ophelina cylindricaudata		4
Ophelina sp.	8	8
Scoloplos armiger-gr	10	
Paradoneis lyra	48	30
Scalibregma inflatum	1	1
Unciola planipes		1
Harpinia sp.	8	
Tryphosites longipes	1	4
Lysianassoidea		1
Decapoda		1
Vargula norvegica		3
Labidoplax buskii	26	5
Leptosynapta sp.		4
Synaptidae	1	
Amphilepis norvegica	1	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Måvær 2023

Amphiura chiajei		1		
Amphiura filiformis		2		
Ophiocten affinis	19	1		
Ophiurida		6		
Ophiuroidea		4		
Papillicardium minimum	2			
Mendicula ferruginosa	13	12		
Thyasira flexuosa	23	14		
Thyasira sarsii	9	5		
Thyasira sp.		2		
Yoldiella philippiana	17	18		
Caudofoveata		1		
Cylichna cylindracea		1		
Hermania scabra	8			
Euspira montagui		1		
Nematoda	x	x		
Antal individer	632	451		
Antal taxa	43	48		
Totalt antal taxa	58			
		Hugg 1	Hugg 3	Medel
NQI1	Värde	0,696	0,734	0,715
	nEQR	0,747	0,816	0,782
H'	Värde	4,443	4,634	4,539
	nEQR	0,883	0,904	0,894
ES100	Värde	28,643	31,858	30,251
	nEQR	0,849	0,877	0,863
ISI2012	Värde	8,737	8,851	8,794
	nEQR	0,802	0,806	0,804
NSI	Värde	22,594	24,096	23,345
	nEQR	0,704	0,764	0,734
Sammanvägd status	nEQR	0,797	0,833	0,815

Vedlegg 8 CTD rådata

Tabell 8-1: Rådata fra hydrografiprofilen fra overflaten ned til bunnen ved C2 den 24.10.2023, som vist i kapittel 3.2.

Meas	Sal.	Cond.	Temp	OpOx %	Opml/l	Densit y	Depth (u)	Date	Time
49	32,38	34,95	9,357	96,71	6,3	25,016	0,88	24.10.2023	12:20:07
50	32,28	34,94	9,457	95,32	6,2	24,928	2,42	24.10.2023	12:20:09
51	32,27	34,94	9,471	94,84	6,17	24,923	4,02	24.10.2023	12:20:11
52	32,28	34,96	9,48	94,41	6,14	24,938	5,5	24.10.2023	12:20:13
53	32,28	34,96	9,483	94,75	6,16	24,941	6,87	24.10.2023	12:20:15
54	32,27	34,95	9,482	94,54	6,15	24,94	8,41	24.10.2023	12:20:17
55	32,25	34,94	9,484	94,81	6,16	24,937	9,94	24.10.2023	12:20:19
56	32,25	34,94	9,486	94,4	6,14	24,942	11,43	24.10.2023	12:20:21
57	32,25	34,95	9,493	94,39	6,13	24,95	12,99	24.10.2023	12:20:23
58	32,28	34,99	9,513	94,5	6,14	24,971	14,49	24.10.2023	12:20:25
59	32,28	35,03	9,558	94,35	6,12	24,97	15,88	24.10.2023	12:20:27
60	32,26	35,08	9,635	94,55	6,13	24,95	17,38	24.10.2023	12:20:29
61	32,25	35,24	9,818	94,31	6,08	24,926	18,93	24.10.2023	12:20:31
62	32,54	35,74	10,062	93,52	5,99	25,117	20,48	24.10.2023	12:20:33
63	32,61	35,92	10,186	93,46	5,97	25,158	22,02	24.10.2023	12:20:35
64	32,7	36,08	10,264	93,22	5,94	25,222	23,58	24.10.2023	12:20:37
65	32,69	36,13	10,334	93,25	5,93	25,206	24,97	24.10.2023	12:20:39
66	32,76	36,26	10,403	93,5	5,94	25,254	26,44	24.10.2023	12:20:41
67	32,79	36,35	10,463	93,4	5,92	25,279	28,09	24.10.2023	12:20:43
68	32,8	36,41	10,525	93,03	5,89	25,278	29,61	24.10.2023	12:20:45
69	32,82	36,47	10,561	92,98	5,88	25,3	31,06	24.10.2023	12:20:47
70	32,83	36,5	10,585	93,19	5,89	25,308	32,46	24.10.2023	12:20:49
71	32,84	36,55	10,629	93,04	5,88	25,315	33,98	24.10.2023	12:20:51
72	32,85	36,59	10,663	93,07	5,87	25,323	35,6	24.10.2023	12:20:53
73	32,84	36,65	10,741	92,67	5,84	25,307	36,9	24.10.2023	12:20:55
74	32,95	36,79	10,777	92,69	5,83	25,391	38,46	24.10.2023	12:20:57
75	32,87	36,75	10,815	92,51	5,82	25,333	39,97	24.10.2023	12:20:59
76	32,91	36,84	10,875	92,44	5,81	25,356	41,42	24.10.2023	12:21:01
77	32,94	36,93	10,934	92,65	5,81	25,381	42,99	24.10.2023	12:21:03
78	32,95	36,96	10,957	92,45	5,79	25,39	44,4	24.10.2023	12:21:05
79	32,9	36,96	11,01	92,46	5,79	25,35	45,96	24.10.2023	12:21:07

80	33	37,12	11,077	92,26	5,77	25,421	47,5	24.10.2023	12:21:09
81	33,01	37,11	11,048	92,29	5,77	25,445	49,07	24.10.2023	12:21:11
82	33	37,1	11,054	92,48	5,78	25,438	50,49	24.10.2023	12:21:13
83	33,03	37,16	11,081	92,43	5,77	25,467	51,9	24.10.2023	12:21:15
84	33,02	37,16	11,1	92,31	5,77	25,457	53,55	24.10.2023	12:21:17
85	33,02	37,2	11,134	92,18	5,75	25,465	55,22	24.10.2023	12:21:19
86	33,04	37,22	11,139	92,31	5,76	25,482	56,66	24.10.2023	12:21:21
87	33,04	37,2	11,12	92,25	5,76	25,489	58,09	24.10.2023	12:21:23
88	33,01	37,16	11,101	92,4	5,77	25,482	59,68	24.10.2023	12:21:25
89	33,06	37,24	11,133	92,32	5,76	25,522	61,18	24.10.2023	12:21:27
90	33,07	37,27	11,159	92,27	5,75	25,528	62,63	24.10.2023	12:21:29
91	33,07	37,3	11,19	92,19	5,74	25,531	64,2	24.10.2023	12:21:31
92	33,1	37,38	11,241	92,14	5,73	25,554	65,82	24.10.2023	12:21:33
93	33,11	37,45	11,304	92,06	5,72	25,558	67,27	24.10.2023	12:21:35
94	33,15	37,52	11,339	92,16	5,72	25,587	68,64	24.10.2023	12:21:37
95	33,19	37,57	11,343	91,79	5,7	25,629	70,51	24.10.2023	12:21:39
96	33,2	37,6	11,364	91,75	5,69	25,642	72,47	24.10.2023	12:21:41
97	33,25	37,66	11,376	91,88	5,7	25,684	74,05	24.10.2023	12:21:43
98	33,29	37,68	11,351	91,41	5,67	25,728	75,53	24.10.2023	12:21:45
99	33,3	37,65	11,307	91,32	5,67	25,749	76,76	24.10.2023	12:21:47
100	33,34	37,67	11,292	91,02	5,65	25,78	77,38	24.10.2023	12:21:49
101	33,4	37,68	11,232	90,92	5,65	25,845	78,34	24.10.2023	12:21:51
102	33,42	37,6	11,117	90,72	5,65	25,889	79,35	24.10.2023	12:21:53
103	33,43	37,57	11,082	90,73	5,65	25,897	79,23	24.10.2023	12:21:55
104	33,47	37,59	11,06	90,56	5,64	25,934	79,69	24.10.2023	12:21:57
105	33,44	37,54	11,032	90,54	5,65	25,921	80	24.10.2023	12:21:59

Vedlegg 9 Bilder av sediment



Figur 9-1: Bilde av sedimentet ved C1 (Keizer & Bitnes, 2021). Sedimentet besto av sand, silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



Figur 9-3: Bilde av sedimentet ved C3 (Keizer & Bitnes, 2020). Sedimentet besto av sand, skjellsand og stein. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



Figur 9-5: Bilde av sedimentet ved C5. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-6: Bilde av sedimentet ved C6. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-7: Bilde av sedimentet ved C-ref (Strøm & Strøm, 2020). Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.