

C-undersøkelse ved Lammøya i Dønna kommune, november 2022



Revidert 24.03.2023

C-undersøkelse iht. NS9410:2016

Bakgrunn: Ny lokalitet

Feltdato: 03.11.2022

Lokalitet: Lammøya

Lokalitetsnummer: -

Produksjonsområde: 8 (PO8)

Fylke: Nordland

Kommune: Dønna


ENDRINGSRAPPORT

Rapportens tittel: C-undersøkelse ved Lammøya i Dønna kommune, november 2022	ID 1581-1.4
Prosjekt nr.: 1753-11-22C	
Oppdragsgiver: MOWI ASA	
Prøvetakingssted: Lammøya, Dønna kommune	
Dato for prøvetaking: 03.11.2022	
Ansvarlig for prøvetaking: Aqua Kompetanse AS v/Sven Keizer	
Ansvarlig for rapportering: Aqua Kompetanse AS v/Kari-Elise Fredriksen	
Endringer til opprinnelig rapport: <ul style="list-style-type: none">- Tok ut stasjon C5 fra rapporten, iht. omsøkt MTB på 3120 tonn. Oppdaterte resultater og faglig vurdering iht. dette.- Tabell 1: Flyttet oksygenresultater fra C2 til kolonne for C3.- Tabell 19: Rettet opp i plassering av verdi og tilstandsklasser for resultater. Data hadde opprinnelig blitt forskjøvet i tabellen.- Vedlegg 7: Oppdaterte underleverandørrapport.	
Endring til rapport V.2: <ul style="list-style-type: none">- Endret lokalitetsnavn fra Langbalen til Lammøya.- Endret kartbilder iht. ny anleggsskisse.- Endret beskrivelse av C-stasjoners plassering med hensyn til endret anleggsplokk.- Korrigert koordinat for anleggets midtpunkt	

Oslo, 24.03.2023



Cathrine B. Alegretti

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Revidert dato	Feltdato
1753-11-22C V.3	24.03.2023	03.11.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
X		
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
V.3	Endret lokalitetsnavn og figurer iht. nytt anleggsplokk.	
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Lammøya	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	66°06.690'N, 12°14.460'Ø	
MTB	3120 tonn	
Fisketype (art)	Laks (<i>Salmo salar</i>)	
Kommune	Dønna	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	8	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse		
Produsert mengde (tilvekst)		
Utføret mengde		
Sist brakklagt (dato)	Fra:	Til:
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntypenavn
0361050900-C	Norskehavet Sør	Moderat eksponert kyst
Oppdragsgiver		
Selskap	MOWI ASA	
Kontaktperson	Maren Strand	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger, Org.nr.: 982 226 163	
Rapportansvarlig	Kari-Elise Fredriksen	
Forfatter (-e)	Kari-Elise Fredriksen	
Kvalitetssikrer	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 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.		ID 1580-1.9

FORORD

I forbindelse med søknad om etablering av nytt anlegg er det utført en akkreditert C-undersøkelse den 03.11.2022 ved Lammøya. Med en omsøkt MTB på 3120 tonn er veiledende antall prøvestasjoner 4, 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 Lammøya er 5. Forundersøkelsen vil si noe om miljøtilstanden i nærområdet til oppdrettslokaliteten før anlegget startet sin produksjon. Undersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og vise trender i utviklingen av miljøforholdene ved at det opprettes faste prøvetakingsstasjoner. Resultatene fra undersøkelsen vil være med på å vise påvirkningstrenden ved lokaliteten over tid.

Resultatene lastes opp til vannmiljø når det foreligger utslippstillatelse for lokaliteten.

Kari-Elise Fredriksen

Kari-Elise Fredriksen

Mo i Rana, 16.12.2022

SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse utført ved den planlagte plasseringen av anlegget Lammøya. Den er utført før oppstart av produksjon ved lokaliteten.

Totalt sett er miljøforholdene i det planlagte området for Lammøya gode, med høy faunadiversitet, stort sett gode kjemiske støtteparametere og høy oksygenmetning ved bunnen. Fra undersøkelsen ser det ut til at sedimentene i området har naturlig høye nivåer av nTOC. Oppfølgende undersøkelser etter en eventuell produksjonssyklus ved lokaliteten vil gi en bedre indikasjon på lokalitetens bæreevne.

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

HOVEDRESULTAT

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

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C-ref
Avstand til anlegg (m)		0	397	235	109	1575
Dyp (m)		106	79	134	98	95
GPS koordinater		66°06.617'N 12°14.423'Ø	66°06,369'N 12°14,288'Ø	66°06.465'N 12°14.198'Ø	66°06.855'N 12°14.609'Ø	66°05.839'N 12°15.333'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. individer	480	507	207	472	615
	Ant. arter	51	51	35	52	59
	H'	4,264	4,088	3,472	4,379	4,513
	nEQR verdi tilstand	0,831	0,818 I	0,755 II	0,838 I	0,849 I
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,797 II		
Oksygen i bunnvann (ml O ₂ /l)				5,82		
Organisk stoff nTOC (mg/g)		41,3	46,3	65,7	36,7	30,1
Cu (mg/kg TS)		12				5,5
Tilstand for C1		1				
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Etter første produksjonssyklus			

INNHold

1. INNLEDNING	8
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	9
2.1 Plassering av prøvestasjoner.....	9
2.2 Kart.....	10
2.3 Strømmålinger.....	12
2.4 Tidligere undersøkelser	12
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 og C4)	16
3.1.4 Referansestasjon.....	18
3.1.5 Samlet nEQR resultat	19
3.2 Hydrografi.....	20
3.3 Sediment	22
3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger.....	22
3.3.2 Kornfordeling	22
3.3.3 Kjemiske parametere	23
4. DISKUSJON.....	24
5. REFERANSER	25
6. VEDLEGG.....	26
Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)	26
Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser	27
Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS	29
Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser	44
Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR).....	46
Vedlegg 6 Referansetilstand.....	47
Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB.....	48
Vedlegg 8 CTD rådata	64
Vedlegg 9 Bilder av sediment	67

1. INNLEDNING

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra MOWI ASA 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

Anlegget er planlagt plassert i fjorden Kåsa sørvest for øya Vandve i Dønna kommune, like ved grensa til Herøy kommune. Kåsa er relativt åpen mot havet. Fjorden blir noe grunnere ved Abelgrunnen hvor den er 150 meter dyp. Anlegget ligger over en forsenkning i havbunnen, som fortsetter som en dal ned mot en liten dyphavssåle på 250 meters dyp. Dypet under anlegget varierer fra 50 til 110 meter i den undersjøiske forsenkningen i anleggets midtre del.

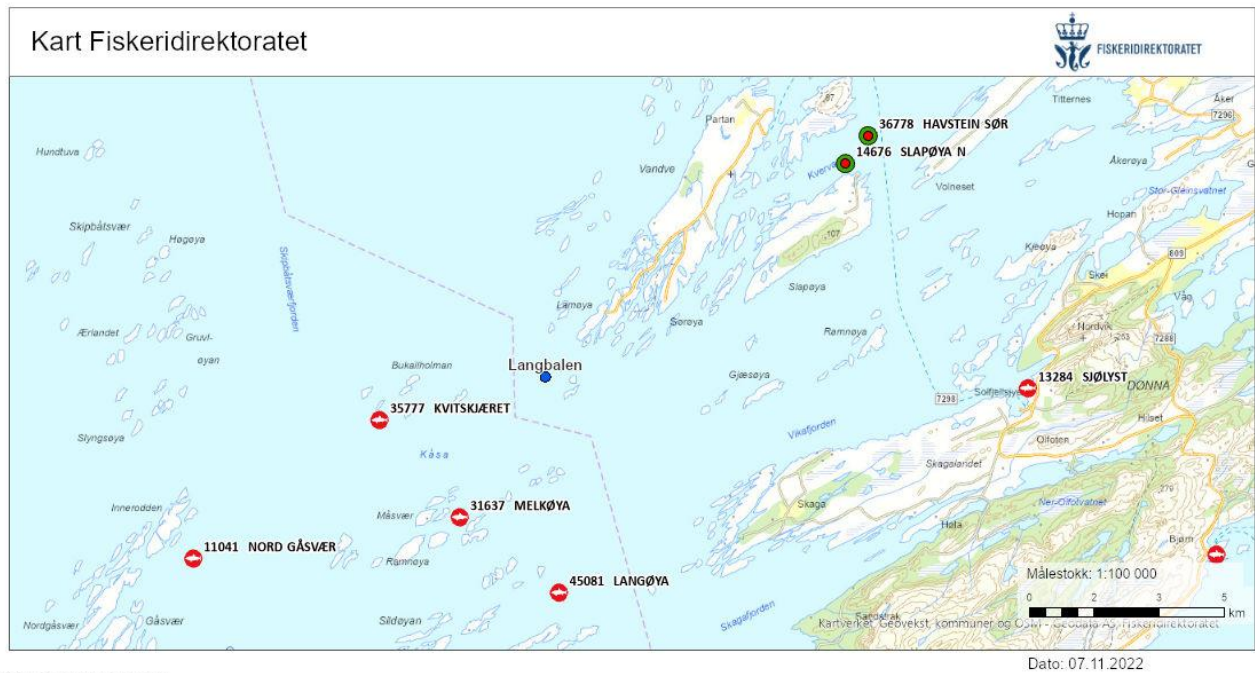
2.1 Plassering av prøvestasjoner

Fremherskende strømmetning, bunntype, batymetri, og veiledende avstander gitt i NS 9410:2016 ligger til grunn for plassering av prøvetakingsstasjonene. Stasjonenes plassering ble definert i prøvetakingsplan (i toktjournalen for denne undersøkelsen) forut for undersøkelsen. Anleggssonestasjon C1 ble plassert på sørsiden ved anleggsrammen. C2 ble plassert 397 meter sør for anlegget, i retning med spredningsstrømmen. Også C3 ble plassert sør for anlegget i retning med spredningsstrømmen, henholdsvis 235 meter unna. C4 var eneste stasjon plassert nord for anlegget, i retning med returstrømmen i spredningsdypet, 109 meter fra anleggsrammen. Referansestasjonen ble plassert omtrent 1,6 km sør for anlegget, i et område med lignende bunntype og dybde som i undersøkelsesområdet. Alle stasjoner er avmerket på kartet i **Figur 2**, og posisjonen for stasjonene leses av i **Tabell 3**.

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

Stasjoner	C1	C2	C3	C4	Cref
Avstand til anlegg (m)	0	397	235	109	1575
Dyp (m)	106	79	134	98	95
GPS koordinater	66°06.617'N 12°14.423'Ø	66°06.369'N 12°14.288'Ø	66°06.465'N 12°14.198'Ø	66°06.855'N 12°14.609'Ø	66°05.839'N 12°15.333'Ø

2.2 Kart



Personlig tegning - Punkt

● Blå

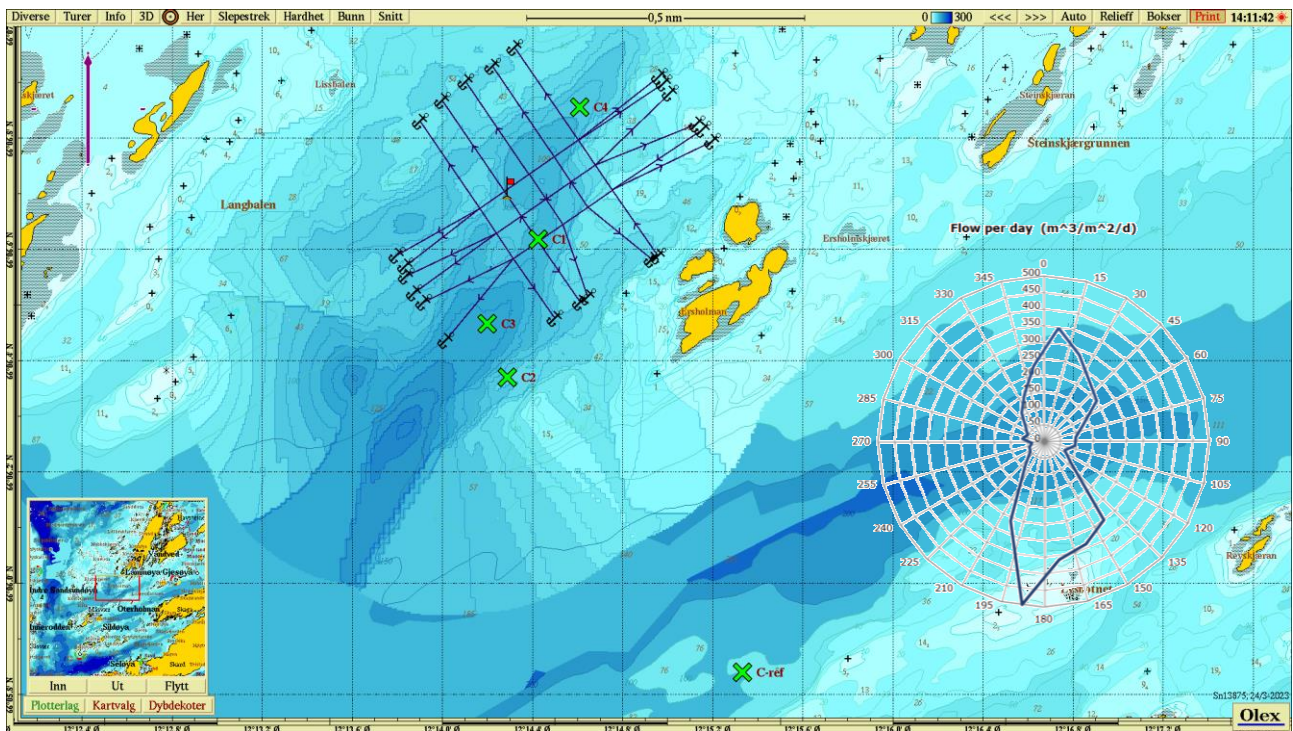
Akvakulturregisteret

Lokaliteter

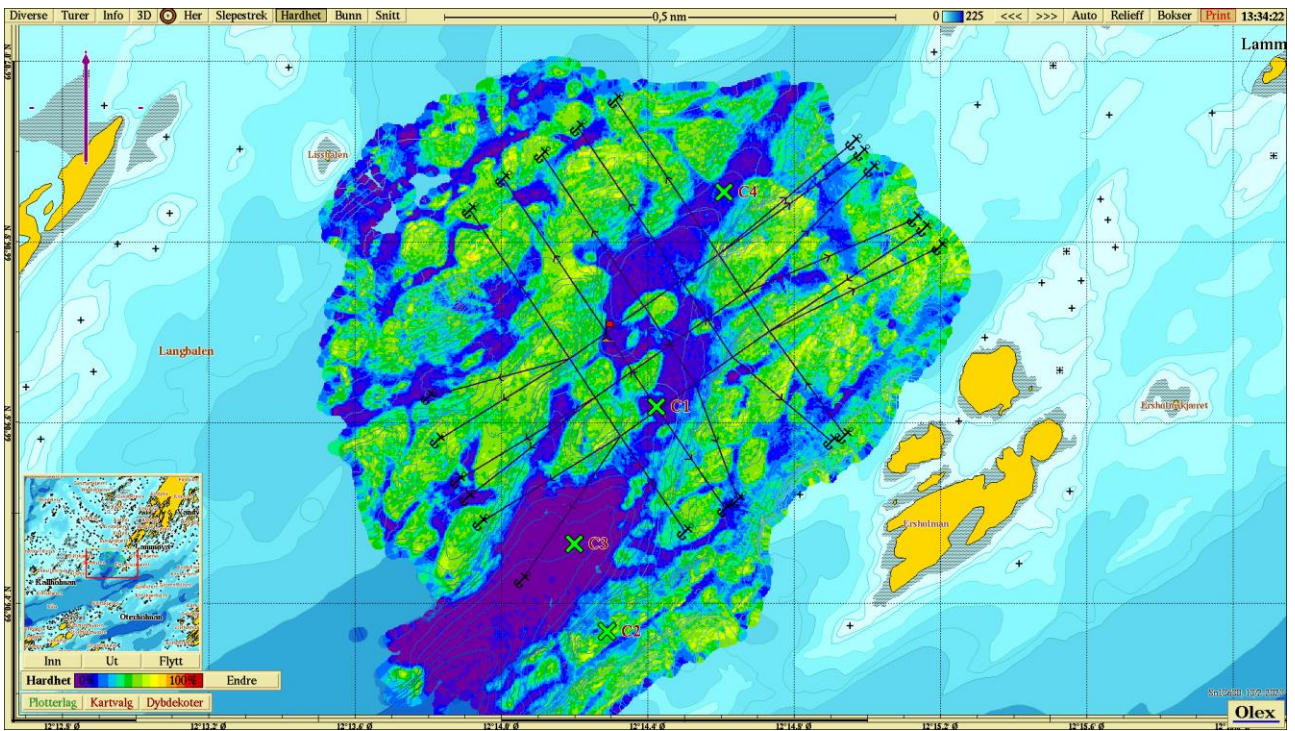
⊖ Matfisk laks, ørret, regnbueørret

● Særtillatelse

Figur 1: Oversiktskart med lokaliteten inntegnet (blå sirkel). Målestokk: 1:100 000 på A4-format. Kart fra: www.fiskeridir.no

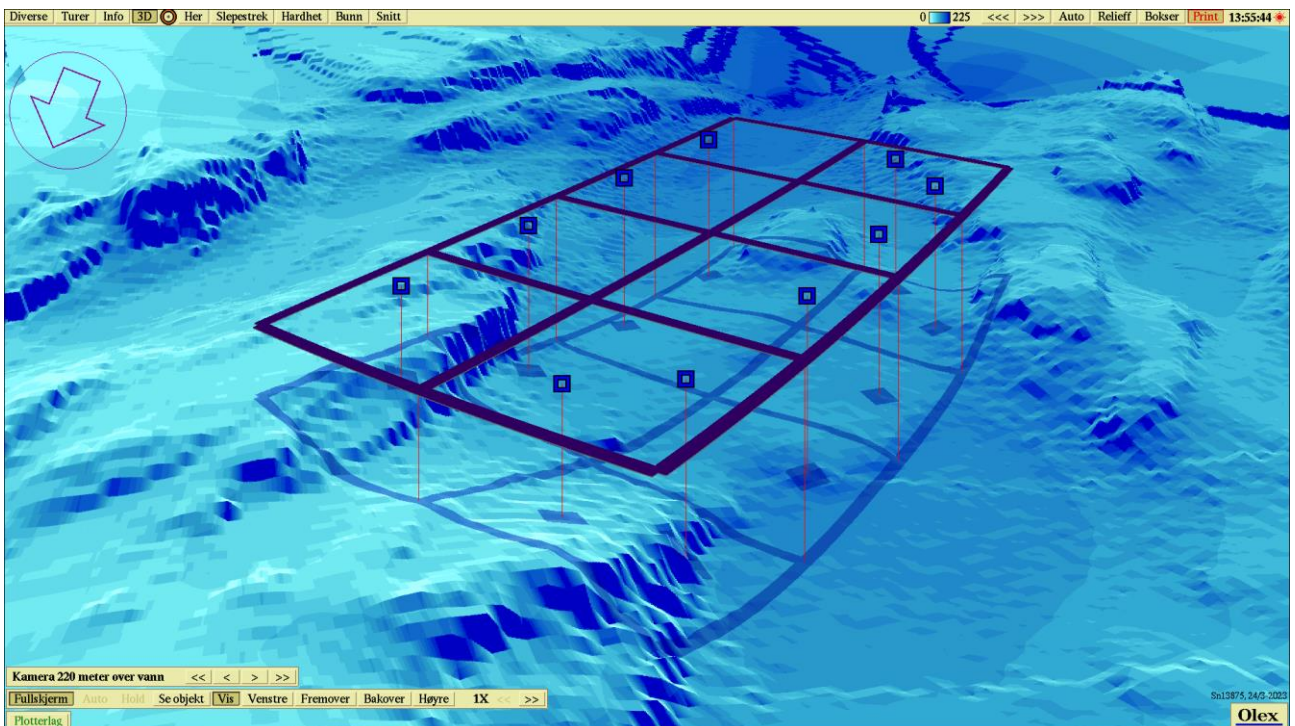


Figur 2: Anleggsplassering og strømforhold (vanntransport i $m^3/m^2/døgn$). Kartet angir hvordan anlegget er plassert og prøvetakingsstasjoner. Spredningsstrøm er målt ved 64 meters dyp, og rødt flagg viser plassering av strømmåler.



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

Figur 4: Anleggsplassering og prøvestasjoner for B-undersøkelsen og C-undersøkelsens innerste stasjoner. Målestokk vises øverst i kartet.



Figur 5: Tredimensjonalt bunnkart med anlegg og prøvestasjoner. Synsvinkel mot sør.

2.3 Strømmålinger

Vannstrømmen ved lokalitet Lammøya veksler med tidevannet og følger batymetriens orientering i målepunktet. Sprednings- og bunnstrømmen har størst vanntransport rettet mot henholdsvis sør og nord.

Tabell 4: Strømmålinger. Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), spredning (64m) og bunnstrøm (104m).

Dato	Koordinater (WGS84)	Dyp (m)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
04.10.- 03.11.2022	66°06.690'N 12°14.287'Ø	5	9.4	31.2	16,1	1.2	1762-1-23S
		15	7.2	27.2	12,1	1.7	
		64	4.9	24.7	8,2	4.7	
		104	2.7	24.5	5,0	14.4	

2.4 Tidligere undersøkelser

Da denne undersøkelsen beskriver en forundersøkelse på en ny lokalitet, er det ikke utført C-undersøkelse ved lokaliteten tidligere.

2.5 Drift og produksjon

Lokaliteten har ikke blitt tatt i bruk til produksjon av fisk.

3. RESULTATER

3.1 Bløtbunnsfauna

Stasjonene i overgangssonen hadde god og svært god økologisk tilstand ut fra nEQR, ytterkanten av overgangssonen hadde svært god tilstand, og også referansestasjonen hadde svært god tilstand. Arts- og individantallet var lignende ved fleste stasjonene, men C3 skilte seg ut med færre arter og individer sammenlignet med de andre stasjonene.

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet sør og vanntype Moderat eksponert kyst (H2).

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

Tabell 5: Antall arter og individer pr. 0,2m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQ1 = 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	C2	C3	C4	C-Ref
Ant. ind.	480	507	207	472	615
Ant. art	51	51	35	52	59
H'	4,264	4,088	3,472	4,379	4,513
ES ₁₀₀	28,109	25,875	23,159	30,255	31,212
NQ1	0,734	0,718	0,674	0,751	0,763
ISI	9,786	9,929	9,319	9,054	9,242
NSI	24,712	24,413	22,836	25,104	25,239
nEQR	0,831	0,818	0,755	0,838	0,849

3.1.1 Anleggssone (C1)

Ved C1 ble det registrert 480 individer fordelt på 51 arter (**Tabell 5**). Blant de ti vanligste artene var det hovedsakelig sensitive og nøytrale arter. Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den vanligste, med 19% av individtallet (**Tabell 6**). Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 1 ut fra NS9410:2016, basert på at én art utgjør under 65% av det totale individtallet og at prøven inneholdt over 20 arter makrofauna i et prøveareal på 0,2 m². Fullstendig artsliste i **vedlegg 7**.

Tabell 6: 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>Paramphinome jeffreysii</i>		III	92	19 %
<i>Heteromastus filiformis</i>		IV	56	12 %
<i>Amphiura chiajei</i>		II	35	7 %
<i>Chirimia biceps</i>		I	34	7 %
<i>Nothria</i> sp.		I	24	5 %
<i>Mendicula ferruginosa</i>		I	24	5 %
<i>Falcidens crossotus</i>		II	18	4 %
<i>Parvicardium minimum</i>		I	13	3 %
<i>Labidoplax buskii</i>		II	12	3 %
Pholoe sp.		II	11	2 %
Øvrige arter			161	34 %
Miljøtilstand iht. NS9410:2016		1		
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2)

Ved C2 ble det registrert 507 individer fordelt på 51 arter (**Tabell 5**). Den opportunistiske arten *Heteromastus filiformis* var den vanligste ved stasjonen, med 21% av individtallet (**Tabell 8**). Det ble registrert flest sensitive og nøytrale arter ved stasjonen. Indeksene hadde god og svært god tilstand (**Tabell 7**), og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 7: 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)	32	35	33,5	
N (ant. individer)	269	238	253,5	
NQI1	0,705	0,731	0,718	0,790
H'	4,022	4,153	4,088	0,843
ES ₁₀₀	25,078	26,672	25,875	0,825
ISI ₂₀₁₂	9,466	10,391	9,929	0,853
NSI	24,373	24,453	24,413	0,777
Gj. snitt nEQR-verdi				0,818

Tabell 8: 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>Heteromastus filiformis</i>	IV	106	21 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	77	15 %	
<i>Falcidens crossotus</i>	II	50	10 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	29	6 %	
<i>Amphiura chiajei</i>	II	24	5 %	
<i>Pista</i> sp.	I	17	3 %	
<i>Chirimia biceps</i>	I	14	3 %	
Ampharetidae	I	12	2 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	12	2 %	
<i>Ophiura carnea</i>	II	11	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 og C4)

3.1.3.1 Stasjon C3

Ved C3 ble det registrert 207 individer fordelt på 35 arter (**Tabell 5**). Den opportunistiske arten *Heteromastus filiformis* var den vanligste ved stasjonen, med 29% av individtallet (**Tabell 10**). Det ble registrert flest sensitive og nøytrale arter ved stasjonen. Indeksene hadde god og svært god tilstand (**Tabell 9**), og stasjonen ble klassifisert til god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 9: Resultat fra bunnfauna på stasjon C3 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbjennomsnitt 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)	22	27	24,5	
N (ant. individer)	69	138	103,5	
NQI1	0,667	0,681	0,674	0,698
H'	3,342	3,602	3,472	0,744
ES ₁₀₀	22,000	24,317	23,159	0,791
ISI ₂₀₁₂	9,054	9,583	9,319	0,827
NSI	22,890	22,782	22,836	0,714
Gj. snitt nEQR-verdi				0,755

Tabell 10: 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 (%)	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	61	29 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	48	23 %	
<i>Amphiura chiajei</i>	II	11	5 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	9	4 %	
<i>Falcidens crossotus</i>	II	7	3 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	5	2 %	
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	II	5	2 %	
<i>Pholoe</i> sp.	II	4	2 %	
<i>Parathyasira</i> sp.	I	4	2 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	3	1 %	
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 472 individer fordelt på 52 arter (**Tabell 5**). Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den vanligste ved stasjonen, med 19% av individtallet (**Tabell 12**). Det ble registrert flest sensitive og nøytrale arter ved stasjonen. Indeksene hadde svært god tilstand (**Tabell 11**), og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 11: 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)	32	39	35,5	
N (ant. individer)	99	373	236	
NQI1	0,775	0,726	0,751	0,834
H'	4,305	4,453	4,379	0,876
ES ₁₀₀	32,000	28,509	30,255	0,863
ISI ₂₀₁₂	9,011	9,097	9,054	0,815
NSI	25,958	24,249	25,104	0,804
Gj. snitt nEQR-verdi				0,838

Tabell 12: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning 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	90	19 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	40	8 %	
<i>Melinna elisabethae</i>	II	28	6 %	
<i>Owenia</i> sp.	III	23	5 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	23	5 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	22	5 %	
Sigalionidae	I	19	4 %	
<i>Amphiura chiajei</i>	II	18	4 %	
<i>Amphiura filiformis</i>	III	14	3 %	
<i>Pholoe</i> sp.	II	13	3 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.4 Referansestasjon

Ved Cref ble det registrert 615 individer fordelt på 59 arter (**Tabell 5**). Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den vanligste ved stasjonen, med 19% av individtallet (**Tabell 14**). Det ble registrert flest sensitive og nøytrale arter ved stasjonen. Samtlige indekser var svært gode (**Tabell 13**), og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 13: Resultat fra bunnfauna på stasjon Cref (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	Cref grabbprøve 1	Cref grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	43	37	40	
N (ant. individer)	491	124	307,5	
NQI1	0,742	0,783	0,763	0,847
H'	4,474	4,551	4,513	0,891
ES ₁₀₀	28,516	33,907	31,212	0,872
ISI ₂₀₁₂	9,533	8,950	9,242	0,823
NSI	25,280	25,198	25,239	0,810
Gj. snitt nEQR-verdi				0,849

Tabell 14: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C6 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning 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	119	19 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	62	10 %	
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	27	4 %	
Lysianassidae	I	25	4 %	
<i>Falcidens crossotus</i>	II	24	4 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	23	4 %	
Ampharetidae	I	22	4 %	
<i>Lumbrineris</i> sp.	II	21	3 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	19	3 %	
<i>Pholoe</i> sp.	II	18	3 %	
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

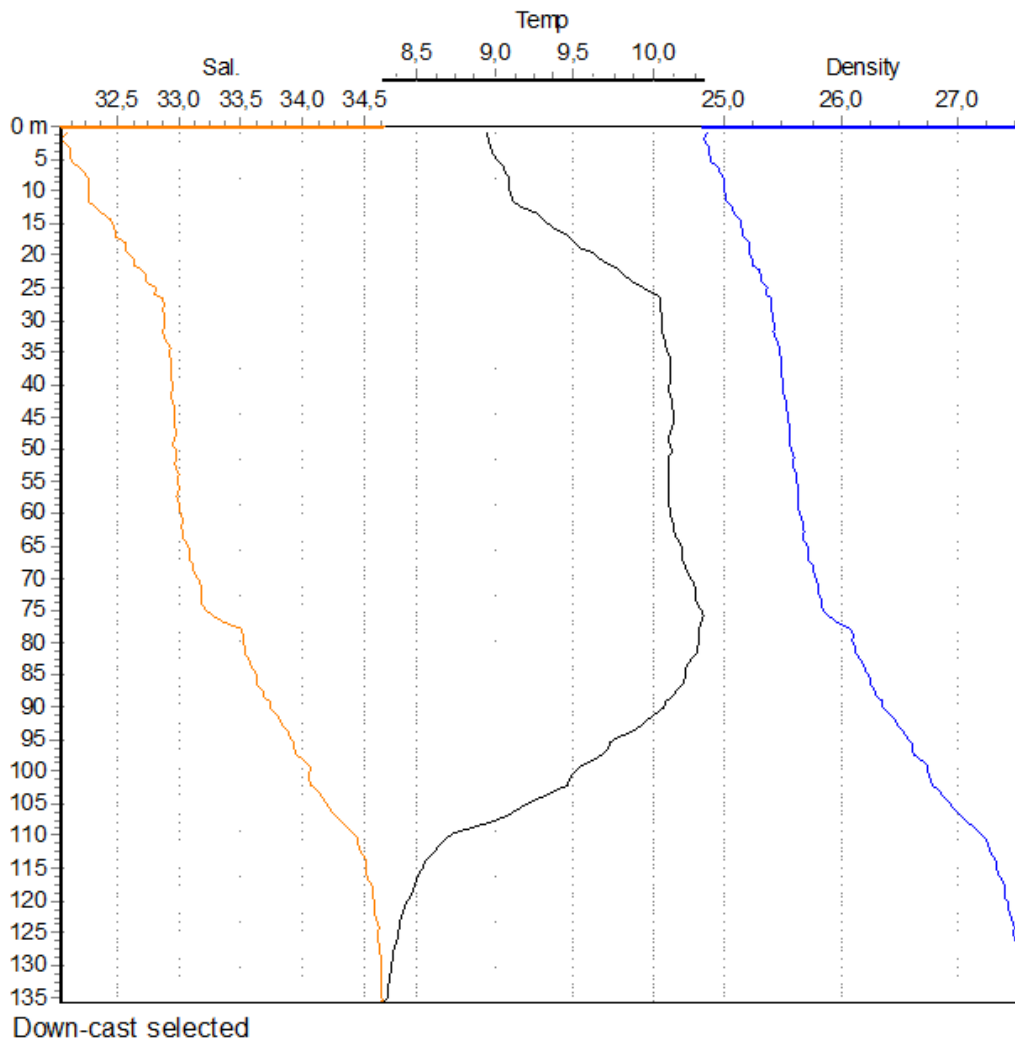
Stasjonen ved ytterkanten av overgangssonen, C2, fikk svært god tilstand, og samlet resultat for overgangssonen ga god tilstand.

Tabell 15: 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	0,818
Overgangssonen	C3 og C4	0,797

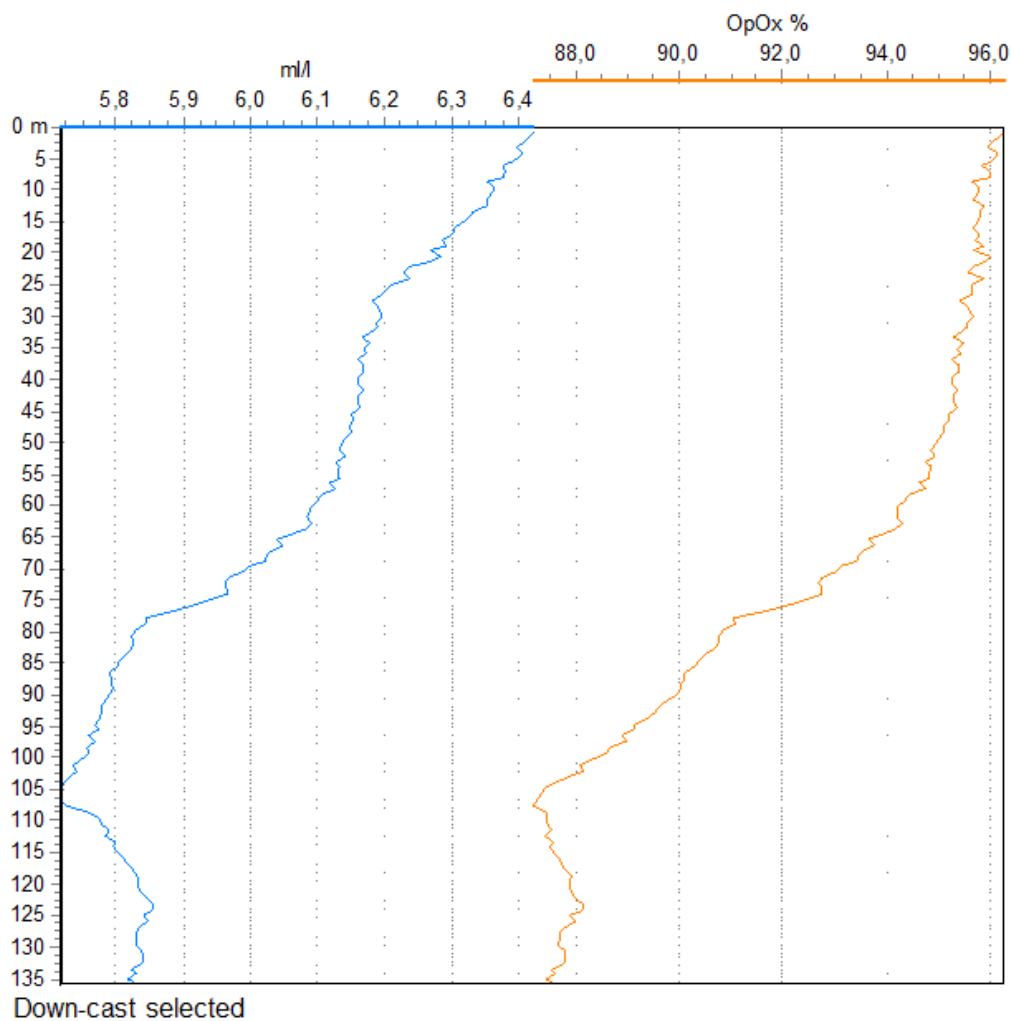
3.2 Hydrografi

Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved lokaliteten (C3; **Figur 2**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 6** og **7**.



Figur 6: Sjøtemperatur (°C; svart), salinitet (oransje) og tetthet (-1000 kg/m^3 ; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 135 meters dyp ved stasjon C3 den 22.11.2022.

Sjøtemperaturen lå på mellom 8-10°C gjennom vannsøylen. Salinitet og tetthet økte gradvis fra overflaten ned til mot bunnen, men uten store endringer.



Figur 7: Oksygenmetning (%) (oransje) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 135 meters dyp ved stasjon C3 den 22.11.2022.

Profilen for oksygenmetning sank gradvis nedover vannsøylen, men viste totalt sett lite endring fra overflaten til bunnen, med en forskjell på omtrent 9%. Ved overflaten lå oksygenkonsentrasjonen på 6,42 (96%) og sank gradvis ned mot bunnen. Bunnvannet holdt en oksygenkonsentrasjon på 5,82 ml O₂/l (87%), og tilsvarte derfor tilstandsklasse I - svært god iht. Veileder 02:2018.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger

Alle stasjonene viste normale elektrokjemiske målinger, med pH målinger fra 7,65 til 7,81 og Eh målinger fra 135-198 mV. Alle prøvene hadde normale lukt og farge, med myk konsistens. Ved C2 og C3 var alle huggene overfylte, som er et metodeavvik i forhold til krav om uforstyrret sedimentoverflate ut fra metodestandard (NS-EN ISO 16665). Se vedlegg 1 for fullstendig B1 og B2 skjema for C1.

Tabell 16: 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:	11,2°C	pH sjø:	8,19
Sjøtemperatur:	8,9°C	E_{obs} sjø:	45
Sedimenttemperatur:	8,7°C	E_{ref} sediment:	221

Tabell 17: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og Eh (redoks), og sensoriske observasjoner for hver stasjon.

	C1	C2	C3	C4	Cref
pH	7,65	7,65	7,67	7,72	7,81
E_{obs} (mV)	-86	-75	-48	-28	-23
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$) (mV)	135	146	173	193	198
Sedimenttype	Sand og silt	Silt og leire	Silt og leire	Sand og silt	Leire, sand, skjellsand
Farge	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Lukt	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk
Grabbfylling	15-16 cm	Overfylt x3	Overfylt x3	12 cm	12-15 cm
Andre observasjoner					

3.3.2 Kornfordeling

Sedimentene ved stasjon C3 var grovkornet med den største fraksjonen for grov sand (1-2 mm). Også stasjon C4 og Cref hadde grovkornede sedimenter, mens stasjon C1 og C2 hadde moderat grovkornede sedimenter.

Tabell 18: Kornfordeling. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Sedimenttype	Størrelse (mm)	C1	C2	C3	C4	Cref
Grus	>2 (%)	0.5	1.1	0.6	<0.5	<0.5
Sand	1-2 (%)	1.1	1.9	59.9	1.1	5.4
	0,5-1 (%)	1.4	4.4	1.1	4.7	16.0
	0,25-0,5 (%)	4.4	6.7	3.2	14.1	20.4
	0,125-0,25 (%)	13.4	12.6	9.2	35.5	25.8
	0,063-0,125 (%)	29.1	23.4	18.0	19.1	11.6
Silt & leire (pelitt)	<0,063 (%)	50.1	49.9	7.9	25.4	20.7

3.3.3 Kjemiske parametere

Andelen organisk materiale (TOM) var moderat lave ved stasjon C1, C4, og Cref med nivåer fra 4,5-8,9%, mens stasjon C2 og C3 var moderat høyt med nivåer på 10-13,6%. Nivåene av normalisert organisk karbon (nTOC) hadde svært dårlig tilstand ved stasjon C1, C2 og C3, stasjon C4 hadde dårlig tilstand, mens Cref hadde moderat tilstand. Det ble målt kobber ved C1 og Cref, og kobbernivåene ved begge stasjonene lå i tilstandsklasse I, som tilsvarer bakgrunnsnivåer.

Tabell 19: Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), totalt organisk karbon (TOC), finstoff, totalt tørrstoff, 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	Cref
TOM (%)	8,9	10,0	13,6	7,2	4,5
TOC (mg/g)	32,3	37,3	49,1	23,3	15,8
Finstoff (%)	50,1	49,9	7,9	25,4	20,7
Tørrstoff (%)	44,3	40,6	33,9	48,1	55,2
nTOC (mg/g)	41,3	46,3	65,7	36,7	30,1
TOC ₆₃ Tilstandsklasse*	V	V	V	IV	III
TN (total-nitrogen, g/kg)	3,5	5,9	<0,5	3,2	1,5
C:N	9,2	6,3	98,2	7,3	10,5
Cu (kobber, mg/kg)	12				5,5
Cu tilstandsklasse	I				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

Faunaforholdene i den planlagte overgangssonen for Lammøya var generelt gode. Ved alle stasjonene ble det funnet flest arter som forbindes med gode forhold (NSI I og II) blant de ti vanligste taksa. Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den hyppigst forekommende ved tre av stasjonene, mens den opportunistiske arten *Heteromastus filiformis* var hyppigste ved to stasjoner.

De kjemiske støtteparameterne og sensoriske vurderingene indikerer også stort sett gode forhold i hele området, men man målte noe ansamling av organiske materiale. nTOC nivåene hadde svært dårlig tilstand ved tre stasjoner, dårlig ved en stasjon, og moderat ved stasjon Cref plassert lengst fra det planlagte anlegget, og er trolig naturlig tilstand for området. Anlegget er tenkt plassert i et område med både bløtbunn og hardbunn, hvor bløtbunnsområdene viser seg som en renne som går fra nord til sør, i retning med målt spredningsstrøm som ser ut til å være styrt av denne batymetrien. Rennen ser ut til å fungere som et naturlig oppsamlingsområde, og nedfall fra anlegget er forventet å sedimentere her.

Hydrografiprofilen tatt ved C3 viste høy oksygenmetning i hele vannsøylen, med bunnvann som tilsvarte tilstand I – svært god, ut fra Veileder 02:2018. De målte kobbernivåene ved C1 og referansestasjonen var lave og tilsvarte bakgrunnsnivåer.

Totalt sett er miljøforholdene i det planlagte området for Lammøya gode, med høy faunadiversitet, stort sett gode kjemiske støtteparametere og høy oksygenmetning ved bunnen. Fra undersøkelsen ser det ut til at sedimentene i området har naturlig høye nivåer av nTOC. Oppfølgende undersøkelser etter en eventuell produksjonssyklus ved lokaliteten vil gi en bedre indikasjon på lokalitetens 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.
- Bray, R. T. & Curtis, J. T. (1957) An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**:325-349.
- Frøysa, H. (2023) Vannstrømmåling ved Lammøya, Dønna kommune, oktober 2022 - januar 2023. Rapportnummer 1762-1-23S, levert av Aqua Kompetanse AS (ikke ferdigstilt, blir publisert januar 2023).
- Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland (2018) Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker. Versjon 1, 04.04.2018.
- Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.
- 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.
- Sandnes, A. & Fredriksen, K-E. (2022) B-undersøkelse ved Lammøya i Dønna kommune, november 2022. Rapportnummer 1759-11-22B, 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. Dersom grabben har for lite sediment til å måle gruppe II parameter gis heller ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Tilstander gitt i henhold til grenseverdier for B-undersøkelse oppgitt i NS9410. B2 skjema viser resultatene fra bedømmingen av sedimentet, dybdetall, samt om det observeres Beggiatoa eller rester av fôr og/eller fekalier. Sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7).

B1					B2		
Gr.	Parameter	Poeng	Stasjon	Indeks			Stasjon
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			C1				C1
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0				
II	pH	Målt verdi	7,65	0,00			
	Eh (mV)	Målt verdi	-86				
		" + ref. verdi	342				
	pH/Eh	Poeng	0				
	Tilstand prøve		1				
Tilstand gruppe II		1					
III	Gassbobler	Ja = 4		0,88			
		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	$v < \frac{1}{4} = 0$					
		$\frac{1}{4} - \frac{1}{2} = 1$					
		$v > \frac{1}{2} = 2$	2				
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0				
		2 - 8 cm = 1					
> 8 cm = 2							
SUM			4				
Korrigert sum (x 0,22)			0,88				
Tilstand prøve			1				
Tilstand gruppe III			1				
Middelverdi gruppe II & III			0,44	0,44			
Tilstand prøve			1				
Lokalitetstilstand			1				
Buffertemperatur:			11,2°C				
Sjøtemperatur:			8,9°C				
Sedimenttemperatur:			8,7°C				
pH sjø:			8,19				
Eh sjø:			45				
Ref. elektrode:			221				
					Dyp (m):		106
					Antall forsøk med prøvetaker:		1
					Bobling ved prøvetaking:		Nei
					Sedimenttype	Leire	
						Silt	2
						Sand	3
						Grus	
					Skjellsand		
					Steinbunn		
					Fjellbunn		
					Fauna	Pigghuder	X
						Krepsdyr	
						Skjell	X
						Børstemark	X
						Andre dyr	
					Beggiatoa		
					Fôr		
					Fekalier		
					Kommentarer	For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7)	

Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser

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

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

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

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

pH (syre-baselikevekter) og E_h (redokspotensial; reduksjons-oksidasjonslikevekter) ble målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av HQ40d 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	Sven Keizer (toktleder), Emma Matland, Lars Børnheim (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	Kari-Elise Fredriksen	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



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-22-MM-121849-01

EUNOMO-00354066

Prøvemottak: 08.11.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 08.11.2022 07:15 -
28.11.2022 12:48

Referanse: 1753

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-11080096	Prøvetakingsdato:	03.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C1 G	Analysedato:	08.11.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	45.2	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	0.5	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	1.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	1.4	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	4.4	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	13.4	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	29.1	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	49.4	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	50.1	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	0.9	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. 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 2

AR-001 v 188

a) Fraksjon 125 - 250 µm	2.6 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	5.6 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	9.6 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	9.7 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Provemengde	19.3 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 28.11.2022


Stig Tjomslund

Kundeveileder (ASM)

Teorforklaring:

* 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 2 av 2

AR-001 v 188

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-22-MM-122830-01

EUNOMO-00354066

Prøvemottak: 08.11.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.11.2022 07:15 -
 29.11.2022 04:00

Referanse: 1753

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-11080097	Prøvetakingsdato:	03.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvermerking:	C1 K	Analysesstartdato:	08.11.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Kobber (Cu)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Total tørrstoff glødetap	8.9	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	44.3	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.5	g/kg TS	0.5	0.65	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	32300	mg/kg TS	1000	6347	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- 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@aquakompetanse.no)

Moss 29.11.2022



 Stig Tjomland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. 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 188

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-11080098	Prøvetakingsdato: 03.11.2022
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer
Prøvemerkning: C2 G	Analysesstartdato: 08.11.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	42.1	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	1.1	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	1.9	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	4.4	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	6.7	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	12.6	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	23.4	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	49.0	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	49.9	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	1.1	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	1.6	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	3.0 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	5.6 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	11.7 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	11.9 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Provemengde	23.9 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 28.11.2022


Stig Tjomslund

Kundeveileder (ASM)

Teorforklaring:

* 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 2 av 2

AR-001 v 188

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-22-MM-122831-01

EUNOMO-00354066

Prøvemottak: 08.11.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 08.11.2022 07:15 -
29.11.2022 04:00

Referanse: 1753

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-11080099	Prøvetakingsdato: 03.11.2022				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer				
Prøvermerking: C2 K	Analysesstartdato: 08.11.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	10.0	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	40.6	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	5.9	g/kg TS	0.5	1.07	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	37300	mg/kg TS	1000	7327	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- 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@aquakompetanse.no)

Moss 29.11.2022



Stig Tjomsland

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 1 av 1

AR-001 v 188

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**
AR-22-MM-121851-01
EUNOMO-00354066

 Provmottak: 08.11.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.11.2022 07:15 -
 28.11.2022 12:48

Referanse: 1753

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-11080100	Prøvetakingsdato: 03.11.2022				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer				
Prøvemerkning: C3 G	Analysesstartdato: 08.11.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	35.9	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	0.6	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	59.9	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	1.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	3.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	9.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	18.0	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	91.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	7.9	%	0.5	75%	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	12.2	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	0.7	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 188

a) Fraksjon 125 - 250 µm	1.9 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	3.7 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	18.6 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	1.6 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Provemengde	20.3 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 28.11.2022



Stig Tjomland

Kundeveileder (ASM)

Teorforklaring:

* 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 2 av 2

AR-001 v 188

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-22-MM-122826-01

EUNOMO-00354066

Prøvemottak: 08.11.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.11.2022 07:15 -
 29.11.2022 03:57

Referanse: 1753

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-11080101	Prøvetakingsdato:	03.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvermerking:	C3 K	Analysesstartdato:	08.11.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	13.6	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	33.9	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.5	g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	49100	mg/kg TS	1000	9640	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- 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 29.11.2022

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 1 av 1

AR-001 v 188

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-11080102	Prøvetakingsdato:	03.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C4 G	Analysesstartdato:	08.11.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	50.2 %		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	1.1 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	4.7 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	14.1 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	35.5 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	19.1 %		0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	74.5 %		0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	25.4 %		0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5 g TS		0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5 g TS		0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	1.3 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	3.8 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	9.6 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	5.2 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	20.1 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	6.8 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Provemengde	27.0 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Kopi til:

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

Moss 28.11.2022


Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Teorforklaring:

* 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 2 av 2

AR-001 v 188

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-22-MM-122829-01

EUNOMO-00354066

Prøvemottak: 08.11.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.11.2022 07:15 -
 29.11.2022 03:57

Referanse: 1753

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-11080103	Prøvetakingsdato:	03.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C4 K	Analysesstartdato:	08.11.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	7.2	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	48.1	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.2	g/kg TS	0.5	0.59	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	23300	mg/kg TS	1000	4585	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- 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 29.11.2022

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 1 av 1

AR-001 v 188

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**
AR-22-MM-121854-01
EUNOMO-00354066

 Provmottak: 08.11.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.11.2022 07:15 -
 28.11.2022 12:49

Referanse: 1753

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-11080106	Prøvetakingsdato: 03.11.2022				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer				
Prøvemerkning: C-Ref G	Analysesstartdato: 08.11.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	55.9 %		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	5.4 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	16.0 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	20.4 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	25.8 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	11.6 %		0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	79.1 %		0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	20.7 %		0.5	75%	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	2.4 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	7.1 g TS		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	9.1 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 188

a) Fraksjon 125 - 250 µm	11.5 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	5.1 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	35.2 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	9.2 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Provemengde	44.5 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Kopi til:

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

Moss 28.11.2022


Stig Tjomland

Kundeveileder (ASM)

Teorforklaring:

* 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 2 av 2

AR-001 v 188

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-22-MM-122915-01

EUNOMO-00354066

Prøvemottak: 08.11.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.11.2022 07:15 -
 29.11.2022 06:07

Referanse: 1753

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-11080107	Prøvetakingsdato:	03.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvermerking:	C-Ref K	Analysesstartdato:	08.11.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Kobber (Cu)	5.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Total tørrstoff glødetap	4.5	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	55.2	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.5	g/kg TS	0.5	0.31	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15800	mg/kg TS	1000	3120	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- 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@aquakompetanse.no)

Moss 29.11.2022



 Stig Tjomland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. 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 189

Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser

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

Diversitet og jevnhet

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

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en 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 Lammøya ligger lokalisert i økoregion Norskehavet Sør (H), og har vanntype 2 (Moderat eksponert kyst)

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



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2022-11-25

Reviderad 2023-02-24

C-Undersökning, bottenfauna: Langbalen 2022

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Revisioner inkluderar:
- Station C5 exkluderad från rapport.

Författare:
Ed Westwood

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

Kvalitetsgranskat av:
Martin Johansson



Akkrediterade 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 tio bottenfaunaprover från fem lokaler, så som de mottagits. Proverna är tagna i Langbalen, Nordland, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge, Lara Sanchez och Madelene Fridell. 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 mjukbottnar (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 H2 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Förutom dessa har även Bray-Curtis olikhetsindex samt Pielous jämnhetsindex (J) beräknats för varje station. All statusklassificering har utförts efter avrundning till tre decimaler.

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

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

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

3 Resultat

Resultaten och artlistor presenteras i nedanstående tabeller.

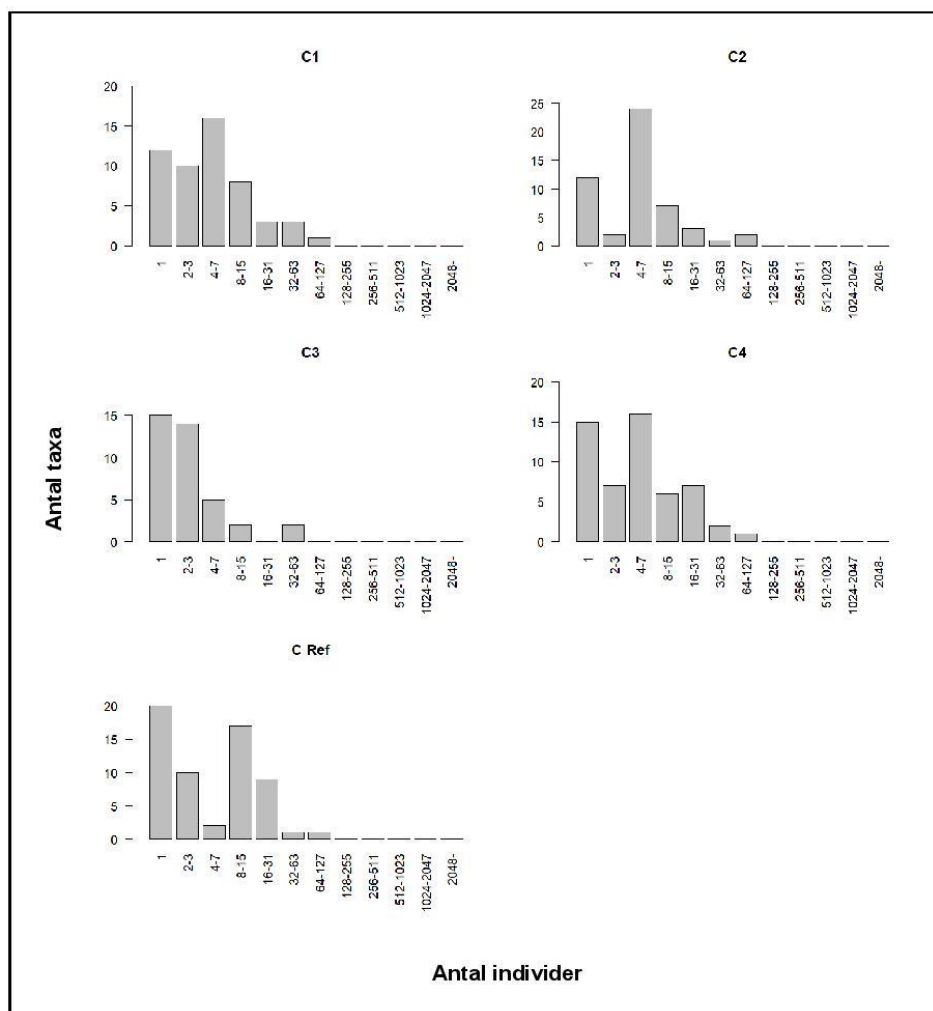
Tabell 1. Sammanfattning av alla stationers antal individer, antal arter samt index. Statusen indikeras med följande färger: Blå = Svært god, Grön = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Röd = Svært dårlig.

* Medelvärde baserat på C3 samt C4.

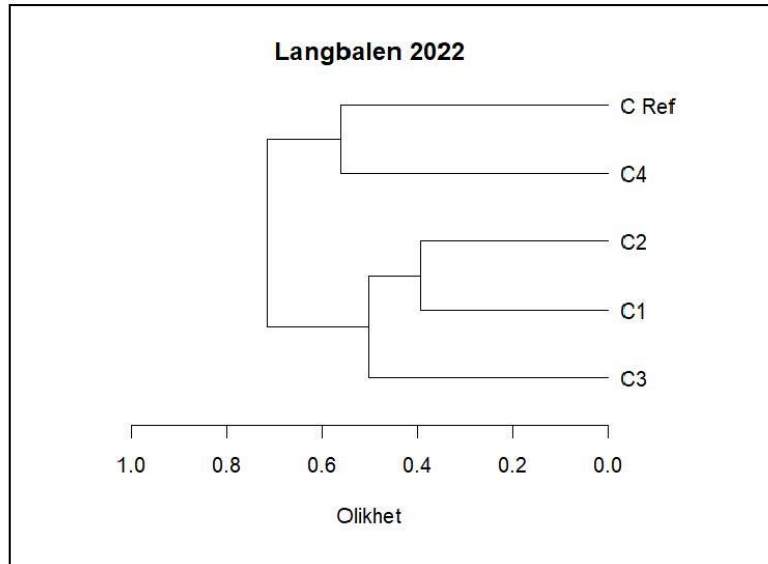
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J	NS 9410
C1	480	51	4,264	28,109	0,734	9,786	24,712	0,831	2,106	0,822	1
C2	507	51	4,088	25,875	0,718	9,929	24,413	0,818	2,164	0,807	-
C3	207	35	3,472	23,159	0,674	9,319	22,836	0,755	2,742	0,754	-
C4	472	52	4,379	30,255	0,751	9,054	25,104	0,838	1,930	0,852	-
C Ref	615	59	4,513	31,212	0,763	9,242	25,239	0,849	1,832	0,850	-
Övergångszon*			-	-	-	-	-	0,797	-	-	-

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

C1	Ant.	%	Kum.	EG	C2	Ant.	%	Kum.	EG
Paramphinome jeffreysii	92	19%	19%	III	Heteromastus filiformis	106	21%	21%	IV
Heteromastus filiformis	56	12%	31%	IV	Paramphinome jeffreysii	77	15%	36%	III
Amphiura chiajei	35	7%	38%	II	Falcidens crossotus	50	10%	46%	II
Chirimia biceps	34	7%	45%	I	Nothria sp.	29	6%	52%	I
Nothria sp.	24	5%	50%	I	Amphiura chiajei	24	5%	56%	II
Mendicula ferruginosa	24	5%	55%	I	Pista sp.	17	3%	60%	I
Falcidens crossotus	18	4%	59%	II	Chirimia biceps	14	3%	63%	I
Parvicardium minimum	13	3%	62%	I	Ampharetidae	12	2%	65%	I
Labidoplax buskii	12	3%	64%	II	Mendicula ferruginosa	12	2%	67%	I
Pholoe sp.	11	2%	66%	II	Ophiura carnea	11	2%	69%	II
C3	Ant.	%	Kum.	EG	C4	Ant.	%	Kum.	EG
Heteromastus filiformis	61	29%	29%	IV	Paramphinome jeffreysii	90	19%	19%	III
Paramphinome jeffreysii	48	23%	53%	III	Nothria sp.	40	8%	28%	I
Amphiura chiajei	11	5%	58%	II	Melinna elisabethae	28	6%	33%	II
Mendicula ferruginosa	9	4%	62%	I	Owenia sp.	23	5%	38%	III
Falcidens crossotus	7	3%	66%	II	Mendicula ferruginosa	23	5%	43%	I
Notomastus latericeus	5	2%	68%	I	Notomastus latericeus	22	5%	48%	I
Chaetoderma nitidulum	5	2%	71%	II	Sigalionidae	19	4%	52%	I
Pholoe sp.	4	2%	72%	II	Amphiura chiajei	18	4%	56%	II
Parathyasira sp.	4	2%	74%	I	Amphiura filiformis	14	3%	59%	III
Nothria sp.	3	1%	76%	I	Pholoe sp.	13	3%	61%	II
C Ref	Ant.	%	Kum.	EG					
Paramphinome jeffreysii	119	19%	19%	III					
Mendicula ferruginosa	62	10%	29%	I					
Chaetozone setosa	27	4%	34%	IV					
Lysianassidae	25	4%	38%	I					
Falcidens crossotus	24	4%	42%	II					
Nothria sp.	23	4%	46%	I					
Ampharetidae	22	4%	49%	I					
Lumbrineris sp.	21	3%	53%	II					
Notomastus latericeus	19	3%	56%	I					
Pholoe sp.	18	3%	59%	II					



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



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

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

	C1	C2	C3	C4	C Ref
C1	-	39%	50%	53%	51%
C2	39%	-	48%	60%	57%
C3	50%	48%	-	69%	72%
C4	53%	60%	69%	-	56%
C Ref	51%	57%	72%	56%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

C1

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-03

Analysdatum: 2022-11-21

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	47	45
Lumbrineris sp.	1	
Nothria sp.	24	
Nephtys sp.	4	
Pholoe baltica	4	2
Pholoe pallida	1	4
Pholoe sp.	3	8
Sige fusigera		2
Phyllodoce groenlandica		2
Phyllodoce sp.	4	
Spionidae	1	
Aphelochaeta sp.	2	3
Chaetozone zetlandica		1
Chaetozone sp.		6
Diplocirrus glaucus		4
Eclysippe vanellii	4	
Amphictene auricoma	4	
Pectinariidae		2
Heteromastus filiformis	20	36
Notomastus latericeus	4	4
Clymenura sp.		2
Heteroclymene robusta	4	
Praxillella affinis	1	
Chirimia biceps	20	14
Rhodine sp.	4	1
Maldanidae		1
Ophelina cylindricaudata	1	
Eriopisa elongata	1	1
Syrrhoe crenulata	1	
Tanaidacea	4	
Vargula norvegica	4	2
Echinidea	1	
Echinocardium flavescens	1	2
Labidoplax buskii	10	2
Ophiura carnea	3	1
Ophiura sarsii		1
Ophiura sp.	4	
Amphilepis norvegica		2
Amphiura chiajei	26	9
Amphiura filiformis		4
Ophiuroidea	4	
Cuspidaria sp.		1
Bathyarca pectunculoides	4	
Myrtea spinifera	5	2
Mendicula ferruginosa	13	11
Parathyasira sp.	6	
Nuculana minuta	2	
Yoldiella lucida		2
Yoldiella nana		2
Parvicardium minimum	9	4
Abra nitida	8	
Chaetoderma nitidulum	4	4
Falcidens crossotus	12	6
Caudofoveata	1	
Roxania utriculus	1	

Artlistoma fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Langbalen 2022

Antalis sp.		1	
Entalina tetragona		1	
Nemertea		1	
Phascolion strombus		1	3
Sipuncula			3
Antal individer		279	201
Antal taxa		39	34
Totalt antal taxa		51	
		Hugg 1	Hugg 2
	Värde	0,753	0,714
NQ1	nEQR	0,837	0,787
	Värde	4,437	4,090
H'	nEQR	0,882	0,843
	Värde	28,625	27,592
ES1.00	nEQR	0,849	0,840
	Värde	9,784	9,788
ISI2012	nEQR	0,846	0,846
	Värde	25,801	23,622
NSI	nEQR	0,832	0,745
Sammanvägd status	nEQR	0,849	0,812
			Medel
			0,734
			0,812
			4,264
			0,863
			28,109
			0,845
			9,786
			0,846
			24,712
			0,789
			0,831

C2

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-03

Analysdatum: 2022-11-21

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	29	48
Nothria sp.	21	8
Aphrodita aculeata		4
Nephtys sp.	1	1
Pholoe baltica	4	
Pholoe pallida		4
Sigalionidae	4	
Syllis cornuta		5
Apelochaeta sp.		1
Chaetozone setosa	4	
Ampharetidae	4	8
Pista sp.	10	7
Terebellides sp.		4
Heteromastus filiformis	62	44
Notomastus latericeus	4	5
Clymenura sp.	5	
Heteroclymene robusta		1
Chirimia biceps	4	10
Maldane sarsi	4	
Rhodine sp.		1
Calanoida		4
Eriopisa elongata		5
Diastylis cornuta	4	
Gnathia sp.	4	
Vargula norvegica		4
Echinocardium flavescens	4	
Labidoplax buskii		1
Ophiura carnea	10	1
Amphilepis norvegica	1	4
Amphipholis squamata		9
Amphiura chiajei	14	10
Amphiura filiformis		1
Ophiuroidea	4	
Cardiomya costellata	4	
Astarte sulcata	1	
Myrtea spinifera	4	
Mendicula ferruginosa	4	8
Parathyasira sp.	4	
Thyasira sarsii	6	
Thyasira sp.	4	
Nuculana pernula		4
Yoldiella lucida		4
Yoldiella philippiana	1	1
Yoldiella sp.	4	
Parvicardium minimum		4
Abra nitida	1	
Chaetoderma nitidulum	1	4
Falcidens crossotus	31	19
Caudofoveata	4	
Roxania utriculus		1
Philinidae	1	
Antalis sp.		1
Entalina tetragona	1	
Nematoda		x

Artlistoma fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Langbalen 2022

Nemertea		1	
Porifera	x		
Phascolion strombus	1	1	
Antal individer	269	238	
Antal taxa	32	35	
Totalt antal taxa	51		
		Hugg 1	Hugg 2
			Medel
NQ1	Värde	0,705	0,731
	nEQR	0,767	0,812
H'	Värde	4,022	4,153
	nEQR	0,836	0,850
ES100	Värde	25,078	26,672
	nEQR	0,818	0,832
ISI2012	Värde	9,466	10,391
	nEQR	0,833	0,872
NSI	Värde	24,373	24,453
	nEQR	0,775	0,778
Sammanvägd status	nEQR	0,806	0,829

C3

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-03

Analysdatum: 2022-11-21

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphinome jeffreysii	12	36		
Nothria sp.	1	2		
Aphrodita aculeata		2		
Nephtys cirrosa	1			
Pholoe baltica	1	1		
Pholoe pallida		3		
Pholoe sp.		4		
Chaetozone setosa	1			
Chaetozone sp.		2		
Pista sp.	2	1		
Terebellides sp.	1			
Heteromastus filiformis	25	36		
Notomastus latericeus	3	2		
Rhodine loveni	1			
Rhodine sp.	2	1		
Harpinia sp.		1		
Eudorella emarginata	1			
Vargula norvegica		1		
Ophiura carnea		1		
Ophiura sp.	1			
Amphiura chiajei	6	5		
Mendicula ferruginosa	1	8		
Parathysira sp.	1	3		
Thyasira sarsii		2		
Nuculana minuta		1		
Nuculana pernula	1			
Yoldiella lucida		3		
Yoldiella philippiana	3			
Ennucula tenuis	1			
Parvicardium minimum	1			
Abra nitida		3		
Chaetoderma nitidulum	1	4		
Falcidens crossotus	1	6		
Haliella stenostoma		2		
Euspira montagui	1			
Antalis sp.		1		
Nemertea		3		
Platyhelminthes		2		
Phascolion strombus		2		
Antal individer	69	138		
Antal taxa	22	27		
Totalt antal taxa	35			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQ1	Värde	0,667	0,681	0,674
	nEQR	0,682	0,713	0,698
H'	Värde	3,342	3,602	3,472
	nEQR	0,711	0,776	0,744
ES100	Värde	22,000	24,317	23,159
	nEQR	0,771	0,811	0,791
ISI2012	Värde	9,054	9,583	9,319
	nEQR	0,815	0,838	0,827
NSI	Värde	22,890	22,782	22,836
	nEQR	0,716	0,711	0,714
Sammanvägd status	nEQR	0,739	0,770	0,755

C4

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-03

Analysdatum: 2022-11-22

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	11	79
Scoletoma fragilis	1	5
Lumbrineridae		5
Nothria sp.	18	22
Glycera sp.		1
Pholoe baltica		4
Pholoe sp.	5	8
Phyllodoce groenlandica		1
Phyllococidae		4
Sigalionidae	6	13
Syllis cornuta		8
Galatthowenia oculata	2	5
Owenia sp.	1	22
Prionospio sp.		12
Spionidae	1	4
Cirratulidae		5
Diplocirrus glaucus	2	
Anobothrus gracilis	1	4
Melinna elisabethae	4	24
Ampharetidae	3	4
Polycirrus sp.		8
Capitella capitata	1	
Heteromastus filiformis	2	
Notomastus latericeus	4	18
Euclymeninae		4
Lumbriclymeninae	1	
Chirimia biceps		8
Rhodine loveni	2	9
Rhodine sp.	2	
Maldanidae	2	5
Orbiniidae	1	
Scalibregma inflatum		4
Amphipoda		1
Diastylis rathkei		4
Priapulid caudatus	1	4
Edwardsiidae	2	
Labidoplax buskii	1	
Pseudothyone raphanus		1
Ophiura sarsii	1	
Amphiura chiajei	8	10
Amphiura filiformis	1	13
Foraminifera		x
Bathyarca pectunculoides		4
Myrtea spinifera	1	1
Mendicula ferruginosa		23
Thyasira flexuosa		4
Thyasira gouldi		1
Modiolula phaseolina		1
Nuculana minuta	1	1
Yoldiella lucida		4
Yoldiella philippiana		4
Parvicardium minimum		4
Falcidens crosotus	6	1
Cylichna sp.	1	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Langbalen 2022

Retusa sp.	1		
Euspira montagui	1	1	
Euspira nitida	1		
Antalis sp.	1		
Nematoda	x		
Nemertea		5	
Phascolion strombus	1		
Sipuncula	1		
Antal individer	99	373	
Antal taxa	32	39	
Totalt antal taxa	52		
		Hugg 1	Hugg 2
			Medel
NQ1	Värde	0,775	0,726
	nEQR	0,861	0,807
H'	Värde	4,305	4,453
	nEQR	0,867	0,884
ES100	Värde	32,000	28,509
	nEQR	0,878	0,848
ISI2012	Värde	9,011	9,097
	nEQR	0,813	0,817
NSI	Värde	25,958	24,249
	nEQR	0,838	0,770
Sammanvägd status	nEQR	0,851	0,825

C Ref

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-03

Analysdatum: 2022-11-22

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	104	15
Lumbrineris sp.	16	5
Nothria sp.	18	5
Glycera lapidum		1
Goniada maculata	1	2
Nephtys sp.	1	
Pholoe baltica	1	4
Pholoe pallida	1	
Pholoe sp.	17	1
Nereiphylla lutea		1
Owenia sp.		3
Oweniidae	8	
Chone sp.		1
Sabella pavonina	1	
Sabellidae	2	3
Dipolydora socialis	8	3
Prionospio cirrifera		3
Spiophanes wigleyi	8	1
Chaetozone setosa	24	3
Chaetozone zetlandica		1
Cirratulidae		3
Ampharete octocirrata	8	
Anobothrus gracilis		2
Ampharetidae	16	6
Polycirrus sp.		1
Pista sp.	9	1
Streblosoma intestinale	8	
Terebellidae		1
Heteromastus filiformis	8	
Notomastus latericeus	18	1
Chirimia biceps	3	11
Rhodine sp.	1	
Orbinia sertulata		1
Ampelisca sp.		1
Haploops sp.	8	
Tmetonyx sp.	1	
Lysianassidae	25	
Eriopisa elongata		1
Amphipoda	2	
Cumacea	1	
Paguridae	8	
Vargula norvegica	12	
Labidoplax buskii	10	2
Pseudothyone raphanus	8	
Amphiura chiajei	18	
Amphiura filiformis	16	2
Ophiuroidea	1	
Cuspidaria obesa	1	
Astarte sulcata	8	
Myrtea spinifera	1	2
Mendicula ferruginosa	44	18
Parathyasira sp.	1	1
Thyasira biplicata	1	
Thyasira sarsii		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Langbalen 2022

Dacrydium ockelmanni	1			
Modiolula phaseolina	2	2		
Nuculana pernula		1		
Yoldiella nana	8	1		
Yoldiella philippiana		2		
Ennucula corticata	1	1		
Ennucula tenuis	1			
Parvicardium minimum	3			
Falciens crossotus	18	6		
Scutopus ventrolineatus	1			
Caudofoveata	8			
Philinidae	1			
Haliella stenostoma		2		
Euspira pallida		1		
Nematoda		x		
Phascolion strombus		1		
Antal individer	491	124		
Antal taxa	43	37		
Totalt antal taxa	59			
	Hugg 1	Hugg 2	Medel	
NQI1	Värde	0,742	0,783	0,763
	nEQR	0,824	0,870	0,847
H'	Värde	4,474	4,551	4,513
	nEQR	0,886	0,895	0,891
ES100	Värde	28,516	33,907	31,212
	nEQR	0,848	0,895	0,872
ISI2012	Värde	9,533	8,950	9,242
	nEQR	0,835	0,811	0,823
NSI	Värde	25,280	25,198	25,239
	nEQR	0,811	0,808	0,810
Sammanvägd status	nEQR	0,841	0,856	0,849

Vedlegg 8 CTD rådata

Tabell 8-1: Rådata fra hydrografiprofilen fra overflaten ned til bunnen ved C3 den 03.11.2022, som vist i kapittel 3.2.

Meas	Sal.	Temp	T (FTU)	OpOx %	Opml/l	Density	S. vel.	Depth(u)	Date	Time
68	32,10	8,944	0,27	96,28	6,42	24,861	1482,44	0,86	03.11.2022	17:55:17
69	32,05	8,956	0,14	96,13	6,41	24,825	1482,44	2,00	03.11.2022	17:55:19
70	32,12	8,966	0,14	95,96	6,40	24,884	1482,58	3,15	03.11.2022	17:55:21
71	32,11	8,984	0,15	96,16	6,41	24,878	1482,66	4,29	03.11.2022	17:55:23
72	32,14	9,020	0,15	96,03	6,39	24,901	1482,84	5,34	03.11.2022	17:55:25
73	32,19	9,046	0,13	95,86	6,37	24,940	1483,01	6,18	03.11.2022	17:55:27
74	32,23	9,068	0,14	95,99	6,38	24,972	1483,16	7,02	03.11.2022	17:55:29
75	32,26	9,083	0,15	95,99	6,38	24,997	1483,27	7,88	03.11.2022	17:55:31
76	32,26	9,089	0,14	95,67	6,35	25,000	1483,30	8,69	03.11.2022	17:55:33
77	32,26	9,091	0,13	95,83	6,36	25,004	1483,33	9,64	03.11.2022	17:55:35
78	32,27	9,099	0,14	95,79	6,36	25,015	1483,39	10,61	03.11.2022	17:55:37
79	32,27	9,119	0,12	95,71	6,35	25,016	1483,47	11,53	03.11.2022	17:55:39
80	32,34	9,173	0,11	95,88	6,35	25,067	1483,78	12,48	03.11.2022	17:55:41
81	32,39	9,266	0,11	95,81	6,33	25,095	1484,19	13,36	03.11.2022	17:55:43
82	32,45	9,305	0,11	95,82	6,33	25,140	1484,43	14,30	03.11.2022	17:55:45
83	32,46	9,333	0,11	95,76	6,32	25,147	1484,55	15,13	03.11.2022	17:55:47
84	32,48	9,386	0,10	95,68	6,30	25,159	1484,79	16,09	03.11.2022	17:55:49
85	32,49	9,469	0,10	95,83	6,30	25,157	1485,12	16,98	03.11.2022	17:55:51
86	32,56	9,513	0,11	95,72	6,29	25,209	1485,38	17,84	03.11.2022	17:55:53
87	32,57	9,544	0,11	95,88	6,29	25,216	1485,52	18,73	03.11.2022	17:55:55
88	32,58	9,619	0,09	95,70	6,27	25,215	1485,83	19,58	03.11.2022	17:55:57
89	32,63	9,659	0,09	96,02	6,28	25,252	1486,04	20,49	03.11.2022	17:55:59
90	32,64	9,725	0,07	95,89	6,26	25,253	1486,31	21,39	03.11.2022	17:56:01
91	32,70	9,788	0,07	95,68	6,24	25,294	1486,63	22,24	03.11.2022	17:56:03
92	32,73	9,819	0,09	95,59	6,23	25,316	1486,79	23,09	03.11.2022	17:56:05
93	32,73	9,876	0,07	95,88	6,24	25,310	1487,01	23,94	03.11.2022	17:56:07
94	32,81	9,945	0,11	95,65	6,21	25,366	1487,37	24,86	03.11.2022	17:56:09
95	32,80	10,014	0,06	95,66	6,20	25,351	1487,62	25,82	03.11.2022	17:56:11
96	32,87	10,043	0,11	95,65	6,20	25,404	1487,84	26,70	03.11.2022	17:56:13
97	32,88	10,048	0,06	95,44	6,18	25,415	1487,88	27,56	03.11.2022	17:56:15
98	32,87	10,051	0,06	95,57	6,19	25,411	1487,89	28,42	03.11.2022	17:56:17
99	32,88	10,055	0,08	95,63	6,19	25,422	1487,92	29,30	03.11.2022	17:56:19
100	32,88	10,059	0,06	95,71	6,20	25,426	1487,96	30,22	03.11.2022	17:56:21
101	32,89	10,056	0,06	95,56	6,19	25,438	1487,97	31,01	03.11.2022	17:56:23
102	32,87	10,057	0,08	95,57	6,19	25,425	1487,97	31,79	03.11.2022	17:56:25
103	32,88	10,071	0,07	95,42	6,18	25,435	1488,04	32,62	03.11.2022	17:56:27
104	32,90	10,082	0,06	95,29	6,17	25,452	1488,11	33,44	03.11.2022	17:56:29
105	32,93	10,090	0,06	95,50	6,18	25,478	1488,20	34,24	03.11.2022	17:56:31
106	32,92	10,101	0,07	95,38	6,17	25,472	1488,24	35,10	03.11.2022	17:56:33
107	32,94	10,109	0,17	95,45	6,17	25,490	1488,31	35,97	03.11.2022	17:56:35
108	32,94	10,112	0,08	95,27	6,16	25,494	1488,34	36,90	03.11.2022	17:56:37
109	32,94	10,110	0,07	95,42	6,17	25,499	1488,34	37,87	03.11.2022	17:56:39
110	32,93	10,113	0,06	95,43	6,17	25,495	1488,36	38,88	03.11.2022	17:56:41
111	32,95	10,107	0,08	95,28	6,16	25,516	1488,38	39,81	03.11.2022	17:56:43
112	32,95	10,101	0,08	95,27	6,16	25,521	1488,37	40,76	03.11.2022	17:56:45
113	32,93	10,105	0,06	95,38	6,17	25,509	1488,38	41,70	03.11.2022	17:56:47

114	32,95	10,121	0,06	95,31	6,16	25,527	1488,47	42,72	03.11.2022	17:56:49
115	32,96	10,127	0,06	95,30	6,16	25,538	1488,53	43,67	03.11.2022	17:56:51
116	32,96	10,132	0,07	95,38	6,16	25,542	1488,56	44,63	03.11.2022	17:56:53
117	32,97	10,134	0,06	95,22	6,15	25,553	1488,60	45,55	03.11.2022	17:56:55
118	32,97	10,125	0,08	95,22	6,15	25,559	1488,57	46,47	03.11.2022	17:56:57
119	32,98	10,107	0,09	95,11	6,15	25,574	1488,53	47,41	03.11.2022	17:56:59
120	32,97	10,096	0,09	95,11	6,15	25,573	1488,50	48,40	03.11.2022	17:57:01
121	32,95	10,112	0,07	95,02	6,14	25,559	1488,55	49,32	03.11.2022	17:57:03
122	32,98	10,123	0,10	94,97	6,14	25,584	1488,64	50,19	03.11.2022	17:57:05
123	32,99	10,102	0,08	94,87	6,13	25,600	1488,60	51,15	03.11.2022	17:57:07
124	32,97	10,094	0,07	94,97	6,14	25,590	1488,56	52,08	03.11.2022	17:57:09
125	32,98	10,098	0,07	94,77	6,13	25,601	1488,60	53,02	03.11.2022	17:57:11
126	33,00	10,096	0,07	94,86	6,13	25,621	1488,64	53,86	03.11.2022	17:57:13
127	32,99	10,096	0,07	94,83	6,13	25,617	1488,63	54,77	03.11.2022	17:57:15
128	33,00	10,097	0,07	94,85	6,13	25,629	1488,67	55,58	03.11.2022	17:57:17
129	33,00	10,097	0,09	94,64	6,12	25,633	1488,68	56,48	03.11.2022	17:57:19
130	32,99	10,097	0,12	94,76	6,13	25,629	1488,68	57,40	03.11.2022	17:57:21
131	33,00	10,099	0,11	94,43	6,10	25,641	1488,71	58,28	03.11.2022	17:57:23
132	33,00	10,105	0,12	94,38	6,10	25,644	1488,75	59,21	03.11.2022	17:57:25
133	33,01	10,112	0,11	94,23	6,09	25,655	1488,80	60,16	03.11.2022	17:57:27
134	33,03	10,122	0,10	94,23	6,09	25,673	1488,88	61,07	03.11.2022	17:57:29
135	33,02	10,131	0,11	94,21	6,08	25,668	1488,92	61,96	03.11.2022	17:57:31
136	33,04	10,136	0,12	94,31	6,09	25,686	1488,96	62,77	03.11.2022	17:57:33
137	33,03	10,146	0,11	94,17	6,08	25,681	1489,00	63,62	03.11.2022	17:57:35
138	33,06	10,175	0,13	93,89	6,06	25,703	1489,17	64,54	03.11.2022	17:57:37
139	33,09	10,185	0,17	93,66	6,04	25,729	1489,25	65,39	03.11.2022	17:57:39
140	33,08	10,187	0,16	93,79	6,05	25,725	1489,27	66,23	03.11.2022	17:57:41
141	33,08	10,193	0,15	93,54	6,03	25,728	1489,30	67,11	03.11.2022	17:57:43
142	33,11	10,199	0,16	93,48	6,03	25,754	1489,37	67,97	03.11.2022	17:57:45
143	33,11	10,209	0,18	93,42	6,02	25,756	1489,42	68,80	03.11.2022	17:57:47
144	33,13	10,223	0,16	93,16	6,00	25,773	1489,51	69,62	03.11.2022	17:57:49
145	33,17	10,259	0,24	93,04	5,99	25,802	1489,69	70,54	03.11.2022	17:57:51
146	33,19	10,269	0,17	92,77	5,97	25,820	1489,77	71,44	03.11.2022	17:57:53
147	33,18	10,271	0,17	92,68	5,96	25,816	1489,78	72,26	03.11.2022	17:57:55
148	33,19	10,273	0,29	92,75	5,97	25,827	1489,82	73,12	03.11.2022	17:57:57
149	33,18	10,280	0,19	92,77	5,97	25,822	1489,85	73,98	03.11.2022	17:57:59
150	33,21	10,307	0,18	92,44	5,94	25,845	1489,99	74,91	03.11.2022	17:58:01
151	33,28	10,320	0,19	92,07	5,91	25,901	1490,14	75,80	03.11.2022	17:58:03
152	33,36	10,312	0,19	91,61	5,88	25,969	1490,23	76,75	03.11.2022	17:58:05
153	33,50	10,296	0,21	91,07	5,84	26,086	1490,35	77,76	03.11.2022	17:58:07
154	33,52	10,290	0,19	91,08	5,84	26,107	1490,37	78,67	03.11.2022	17:58:09
155	33,51	10,289	0,16	90,85	5,83	26,104	1490,37	79,66	03.11.2022	17:58:11
156	33,53	10,287	0,18	90,76	5,82	26,124	1490,40	80,59	03.11.2022	17:58:13
157	33,53	10,278	0,15	90,78	5,83	26,130	1490,39	81,54	03.11.2022	17:58:15
158	33,56	10,243	0,18	90,71	5,82	26,164	1490,32	82,60	03.11.2022	17:58:17
159	33,59	10,215	0,19	90,49	5,81	26,197	1490,27	83,64	03.11.2022	17:58:19
160	33,61	10,204	0,18	90,37	5,81	26,219	1490,27	84,61	03.11.2022	17:58:21
161	33,64	10,197	0,39	90,31	5,80	26,247	1490,29	85,47	03.11.2022	17:58:23
162	33,64	10,185	0,23	90,12	5,79	26,254	1490,26	86,43	03.11.2022	17:58:25
163	33,68	10,154	0,16	90,10	5,79	26,294	1490,22	87,36	03.11.2022	17:58:27
164	33,69	10,117	0,17	90,05	5,79	26,313	1490,11	88,29	03.11.2022	17:58:29
165	33,73	10,085	0,16	90,05	5,80	26,354	1490,06	89,19	03.11.2022	17:58:31

166	33,74	10,071	0,15	89,95	5,79	26,368	1490,04	90,13	03.11.2022	17:58:33
167	33,79	10,016	0,21	89,77	5,78	26,421	1489,92	91,09	03.11.2022	17:58:35
168	33,82	9,962	0,18	89,61	5,78	26,458	1489,78	92,00	03.11.2022	17:58:37
169	33,84	9,926	0,16	89,52	5,78	26,484	1489,68	92,93	03.11.2022	17:58:39
170	33,88	9,856	0,17	89,38	5,78	26,531	1489,49	93,82	03.11.2022	17:58:41
171	33,90	9,769	0,17	89,14	5,77	26,565	1489,22	94,68	03.11.2022	17:58:43
172	33,94	9,728	0,25	89,15	5,77	26,607	1489,13	95,58	03.11.2022	17:58:45
173	33,94	9,715	0,18	88,92	5,76	26,614	1489,11	96,49	03.11.2022	17:58:47
174	33,95	9,681	0,21	88,97	5,77	26,631	1489,01	97,41	03.11.2022	17:58:49
175	34,01	9,609	0,18	88,67	5,76	26,694	1488,83	98,33	03.11.2022	17:58:51
176	34,06	9,528	0,21	88,61	5,76	26,751	1488,62	99,19	03.11.2022	17:58:53
177	34,05	9,491	0,24	88,33	5,75	26,753	1488,48	100,10	03.11.2022	17:58:55
178	34,05	9,471	0,24	88,10	5,73	26,761	1488,43	101,09	03.11.2022	17:58:57
179	34,07	9,449	0,30	88,18	5,74	26,785	1488,39	102,00	03.11.2022	17:58:59
180	34,12	9,385	0,30	87,94	5,73	26,838	1488,23	102,92	03.11.2022	17:59:01
181	34,15	9,312	0,33	87,66	5,72	26,878	1488,02	103,82	03.11.2022	17:59:03
182	34,19	9,222	0,38	87,44	5,72	26,928	1487,75	104,64	03.11.2022	17:59:05
183	34,21	9,148	0,32	87,36	5,72	26,960	1487,52	105,62	03.11.2022	17:59:07
184	34,25	9,094	0,35	87,25	5,72	27,005	1487,39	106,67	03.11.2022	17:59:09
185	34,30	8,994	0,32	87,19	5,73	27,065	1487,09	107,63	03.11.2022	17:59:11
186	34,35	8,862	0,23	87,41	5,76	27,129	1486,69	108,54	03.11.2022	17:59:13
187	34,40	8,738	0,23	87,47	5,77	27,192	1486,31	109,48	03.11.2022	17:59:15
188	34,45	8,676	0,24	87,45	5,78	27,246	1486,15	110,47	03.11.2022	17:59:17
189	34,45	8,644	0,23	87,55	5,79	27,255	1486,04	111,41	03.11.2022	17:59:19
190	34,47	8,617	0,30	87,44	5,78	27,279	1485,99	112,32	03.11.2022	17:59:21
191	34,50	8,571	0,29	87,59	5,80	27,314	1485,87	113,26	03.11.2022	17:59:23
192	34,51	8,548	0,29	87,51	5,80	27,330	1485,80	114,17	03.11.2022	17:59:25
193	34,51	8,538	0,29	87,58	5,80	27,336	1485,79	115,07	03.11.2022	17:59:27
194	34,52	8,511	0,27	87,68	5,81	27,352	1485,72	115,97	03.11.2022	17:59:29
195	34,54	8,493	0,23	87,74	5,82	27,375	1485,69	116,90	03.11.2022	17:59:31
196	34,56	8,479	0,26	87,83	5,82	27,397	1485,67	117,77	03.11.2022	17:59:33
197	34,57	8,474	0,24	87,94	5,83	27,409	1485,68	118,66	03.11.2022	17:59:35
198	34,56	8,458	0,26	87,89	5,83	27,408	1485,62	119,52	03.11.2022	17:59:37
199	34,58	8,436	0,24	87,88	5,83	27,431	1485,58	120,39	03.11.2022	17:59:39
200	34,58	8,415	0,22	87,93	5,84	27,439	1485,51	121,33	03.11.2022	17:59:41
201	34,59	8,407	0,25	88,02	5,85	27,452	1485,52	122,31	03.11.2022	17:59:43
202	34,60	8,399	0,25	88,15	5,86	27,465	1485,51	123,15	03.11.2022	17:59:45
203	34,62	8,388	0,23	88,11	5,85	27,487	1485,51	124,11	03.11.2022	17:59:47
204	34,60	8,380	0,23	87,90	5,84	27,477	1485,48	125,03	03.11.2022	17:59:49
205	34,60	8,378	0,27	87,99	5,85	27,481	1485,49	125,93	03.11.2022	17:59:51
206	34,62	8,370	0,37	87,82	5,84	27,502	1485,49	126,86	03.11.2022	17:59:53
207	34,61	8,360	0,27	87,70	5,83	27,500	1485,46	127,76	03.11.2022	17:59:55
208	34,63	8,351	0,30	87,68	5,83	27,522	1485,47	128,73	03.11.2022	17:59:57
209	34,64	8,344	0,25	87,66	5,83	27,535	1485,46	129,68	03.11.2022	17:59:59
210	34,64	8,337	0,34	87,80	5,84	27,540	1485,45	130,64	03.11.2022	18:00:01
211	34,63	8,331	0,34	87,82	5,84	27,538	1485,43	131,56	03.11.2022	18:00:03
212	34,63	8,328	0,31	87,76	5,84	27,542	1485,44	132,48	03.11.2022	18:00:05
213	34,64	8,320	0,33	87,54	5,82	27,556	1485,44	133,43	03.11.2022	18:00:07
214	34,64	8,311	0,36	87,61	5,83	27,562	1485,42	134,34	03.11.2022	18:00:09
215	34,63	8,309	0,34	87,44	5,82	27,557	1485,42	135,04	03.11.2022	18:00:11

Vedlegg 9 Bilder av sediment



Figur 9-1: Bilde av sedimentet ved C1. Sedimentet besto av silt og sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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



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



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