

## C-undersøkelse ved Bukkøya Ø i Rødøy kommune, september 2024



**C-undersøkelse iht. NS9410:2016**

**Bakgrunn: vanlig C-undersøkelse**

**Feltdato: 25.09.2024**

**Lokalitet: Bukkøya Ø**

**Lokalitetsnummer: 11087**

**Produksjonsområde: 8 (PO8)**

**Fylke: Nordland**

**Kommune: Rødøy**

GENERELL INFORMASJON		
<b>Rapportnummer</b>	<b>Rapportdato</b>	<b>Feltdato</b>
3556-9-24C	07.02.2025	25.09.2024
<b>Ny lokalitet</b>	<b>Endring (MTB/areal)</b>	<b>Oppfølgingsundersøkelse</b>
		X
<b>Revisjonsnummer</b>	<b>Revisjonsbeskrivelse</b>	<b>Signatur revisjon</b>
<b>Lokalitet</b>		
<b>Lokalitetsnavn</b>	Bukkøya Ø	
<b>Lokalitetsnummer</b>	11087	
<b>Anleggssenter (koordinater)</b>	66°38.458N, 12°59.675Ø	
<b>MTB</b>	3600 tonn	
<b>Fisketype (art)</b>	Laks ( <i>Salmo salar</i> )	
<b>Kommune</b>	Rødøy	
<b>Fylke</b>	Nordland	
<b>Produksjonsområde</b>	PO 8	
<b>Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt</b>		
<b>Biomasse ved undersøkelse</b>	2063 tonn	
<b>Produsert mengde (tilvekst)</b>	3642 tonn	
<b>Utføret mengde</b>	4385 tonn	
<b>Sist brakklagt (dato)</b>	Fra: 23.02.2023	Til: 21.07.2023
<b>Informasjon fra Vann-Nett</b>		
<b>Vannforekomst-ID</b>	<b>Økoregion</b>	<b>Vanntypenavn</b>
0362030100-C	Norskehavet Sør	Moderat eksponert kyst
<b>Oppdragsgiver</b>		
<b>Selskap</b>	Nova Sea Havbruk AS	
<b>Kontaktperson</b>	August Høyland	
<b>Oppdragsansvarlig</b>		
<b>Selskap</b>	Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger, Org.nr.: 982 226 163	
<b>Rapportansvarlig</b>	Gina Almås Gundersen	
<b>Forfatter (-e)</b>	Gina Almås Gundersen	
<b>Kvalitetssikring</b>	Sven Keizer	
<b>Akkreditering</b>	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.	
<b>Vilkår og betingelser</b>		ID 1580-1.16
Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Aqua Kompetanse AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.		

# FORORD

I henhold til krav i tillatelse etter forurensningsloven er det utført en akkreditert C-undersøkelse den 25.09.2024 ved Bukkøya Ø. I henhold til NS:9410 gir økende maksimal tillatt biomasse (MTB) økende antall prøvestasjoner, og med en MTB på 3600 tonn er veiledende antall prøvestasjoner 5. Formålet med denne undersøkelsen var å studere de marine miljøforholdene i nærområdet til oppdrettslokaliteten. Undersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og vise trender i utviklingen av miljøforholdene ved at det opprettes faste prøvetakingsstasjoner. Resultatene fra undersøkelsen vil være med på å vise påvirkningstrenden ved lokaliteten over tid.

Resultatene blir lastet opp i vannmiljø etter at rapporten er levert.



Gina Almås Gundersen

Mosjøen, 07.02.2025

# SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse utført ved Bukkøya Ø. Den er utført ved maks belastning.

Undersøkelsen viste grad av påvirkning nordøst og nord for anlegget, hvor økologisk tilstand var dårlig (tilstand IV, C3) og svært dårlig (tilstand V, C4). Påvirkning observeres også i anleggssonen hvor C1 får miljøtilstand 3 – dårlig. Nordvest for anlegget er forholdene bedre, tilsvarende god økologisk tilstand (C2 og C5). Hydrografiske målinger viste redusert oksygeninnhold ved bunnen, tilsvarende tilstand III (moderat). Tiltak som i første omgang kan vurderes for å bedre bunnmiljøet, er en vesentlig lengre brakkleggingsperiode. Det anbefales også å gjennomføre en hydrografiovervåkning ved lokaliteten for å bedre kartlegge områdets oksygentilstand.

# 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 faunaindeks. Farger indikerer tilstandsklasser ut fra nevnte veiledere. For veileder 02:2018 er disse fargene som følger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød=svært dårlig. Miljøtilstand i anleggssonen er klassifisert og farget ut fra NS9410:2016.

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5
<b>Avstand til anlegg (m)</b>		0	600	165	143	310
<b>Dyp (m)</b>		86	60	110	101	62
<b>GPS koordinater</b>		66°38.425' N 12°59.722' Ø	66°38.301' N 12°58.715' Ø	66°38.571' N 12°59.524' Ø	66°38.531' N 13°00.086' Ø	66°38.384' N 13°59.056' Ø
<b>Bun fauna (Veileder 02:2018)</b>	<b>Ant. individer</b>	15	388	458	1017	565
	<b>Ant. arter</b>	4	46	14	8	45
	<b>H'</b>	1,244	4,137	1,959	1,233	4,148
	<b>nEQR verdi tilstand</b>	0,172	0,783 II	0,311 IV	0,173 V	0,689 II
	<b>Gj.snitt nEQR overgangssone</b>			0,391 IV		
<b>Oksygen i bunnvann (ml O<sub>2</sub>/l)</b>				2,76		
<b>Organisk stoff nTOC (mg/g)</b>		37,6	31,7	30,7	38,4	25,9
<b>Cu (mg/kg TS)</b>		59				
<b>Tilstand for C1</b>		3				
<b>Tidspunkt for neste undersøkelse:</b>			Myndighetene vurderer tiltak			

# INNHold

1. INNLEDNING .....	7
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER .....	8
2.1 Plassering av prøvestasjoner.....	8
2.2 Kart.....	9
2.3 Strømmålinger.....	11
2.4 Tidligere undersøkelser .....	11
2.5 Drift og produksjon .....	13
3. RESULTATER .....	14
3.1 Bløtbunnsfauna .....	14
3.1.1 Anleggssone (C1).....	15
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2).....	16
3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3, C4 og C5) .....	17
3.1.4 Referansestasjon.....	20
3.1.5 Samlet nEQR resultat .....	20
3.2 Hydrografi.....	21
3.3 Sediment .....	23
3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger.....	23
3.3.2 Kornfordeling .....	24
3.3.3 Kjemiske parametere .....	24
4. DISKUSJON.....	26
5. REFERANSER .....	28
6. VEDLEGG.....	29
Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere) .....	29
Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser .....	30
Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS .....	32
Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser .....	48
Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR).....	50
Vedlegg 6 Referansetilstand.....	51
Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB.....	52
Vedlegg 8 CTD rådata .....	67
Vedlegg 9 Bilder av sediment .....	69

# 1. INNLEDNING

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

**Tabell 2:** Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, 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

Lokalitet Bukkøya Ø ligger i Breidsundet i Risværfjorden i Rødøy kommune, Nordland fylke. Selve anlegget ligger orientert i nordøst-sørvestlig retning på nordsiden av Bukkøya og Svenningen. Dybden under anlegget varierer fra ca. 85 til 105 meter, og på vestsiden av anlegget er en undersjøisk forhøyning som går nesten helt opp til overflaten. Spredningsstrømmen (60 meters dyp) har hovedstrømretning mot sørvest, med en returkomponent mot nordøst (Sivertsen, 2019).

### 2.1 Plassering av prøvestasjoner

Fremherskende strømretning, bunntype, batymetri, og veiledende avstander gitt i NS 9410:2016 ligger til grunn for plassering av prøvetakingsstasjonene. Stasjonenes plassering ble definert i prøvetakingsplan (i toktjournalen for denne undersøkelsen) forut for undersøkelsen. Anleggssonestasjon C1 ble plassert på anleggsrammen (25-30 meter fra merd) i det området som viste størst påvirkning i forrige B-undersøkelse (Keizer, 2025). C2 ble forsøkt plassert 500 meter sørvest for anleggsrammen, i fremherskende strømretning, men måtte grunnet gjentatte bomskudd flyttes litt lengre sør; 600 meter fra anleggsrammen. Veiledende avstand fra C2 til anleggsrammen er ifølge NS9410:2016 500 meter basert på lokalitetens MTB (3900 tonn), men på bakgrunn av lignende dybdeforhold, er plasseringen på 600 meter ansett som representativ. Stasjon C3 ble plassert 165 meter nord for anleggsrammen, i et område ansett som mulig oppsamlingspunkt for organiske partikler i resipienten. Stasjon C4 ble plassert 143 meter nordøst for anlegget, i spredningsstrømmens returretning, mens C5 ble plassert 310 meter sørvest for anlegget, i hovedstrømretning. Siden det er tatt nye strømmålinger siden forrige C-undersøkelse i 2018, er de fleste stasjonene nye. Unntaket er C3 som har samme plassering som i 2016 og 2018 (Brokke, 2017; Austad, 2019). Mislykkede forsøk på C2 er markert med røde kryss i **Figur 2**. Alle stasjoner er avmerket på kartet i **Figur 2**, og posisjonen for stasjonene leses av i **Tabell 3**.

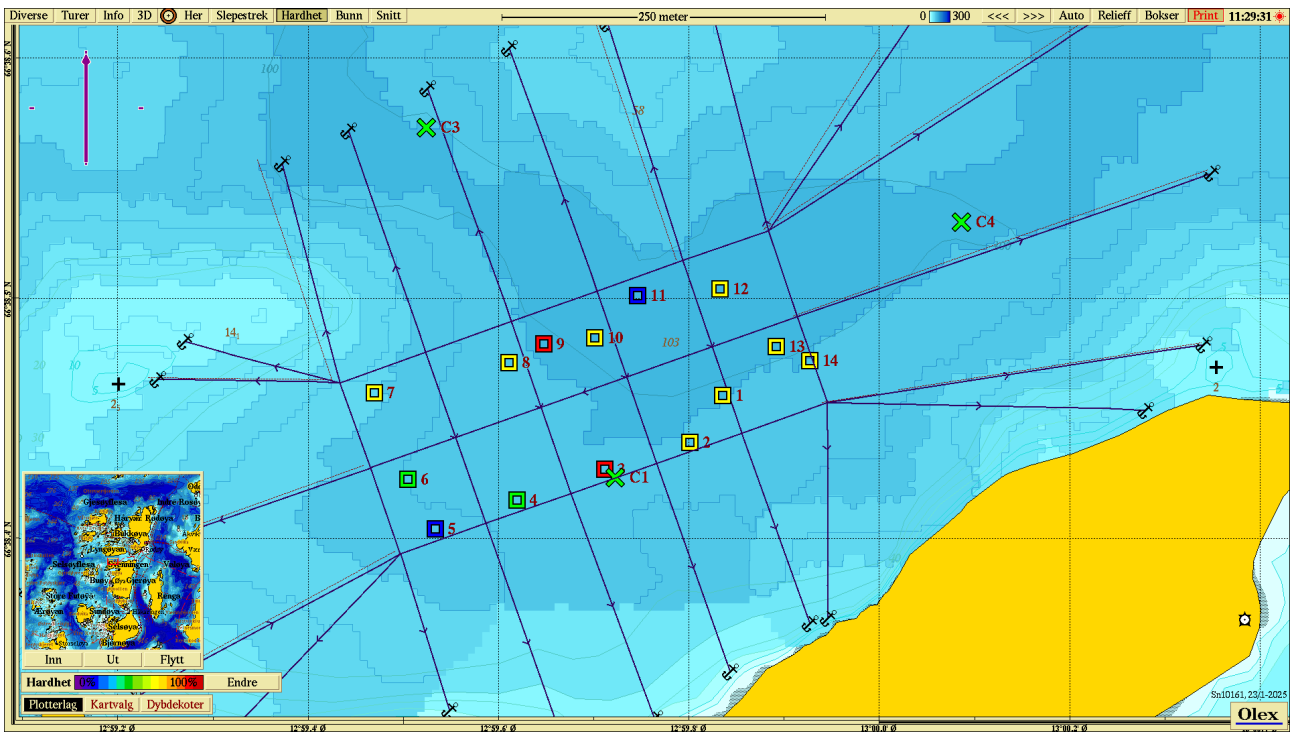
**Tabell 3:** Stasjonsbeskrivelser. Koordinater oppgitt med datum WGS84 og avstand fra anlegg og dyp (meter) på prøvestasjonene er oppgitt.

Stasjoner	C1	C2	C3	C4	C5
Avstand til anlegg (m)	0*	600	165	143	310
Dyp (m)	86	60	110	101	62
GPS koordinater	66°38.425' N 12°59.722' Ø	66°38.301' N 12°58.715' Ø	66°38.571' N 12°59.524' Ø	66°38.531' N 13°00.086' Ø	66°38.384' N 13°59.056' Ø

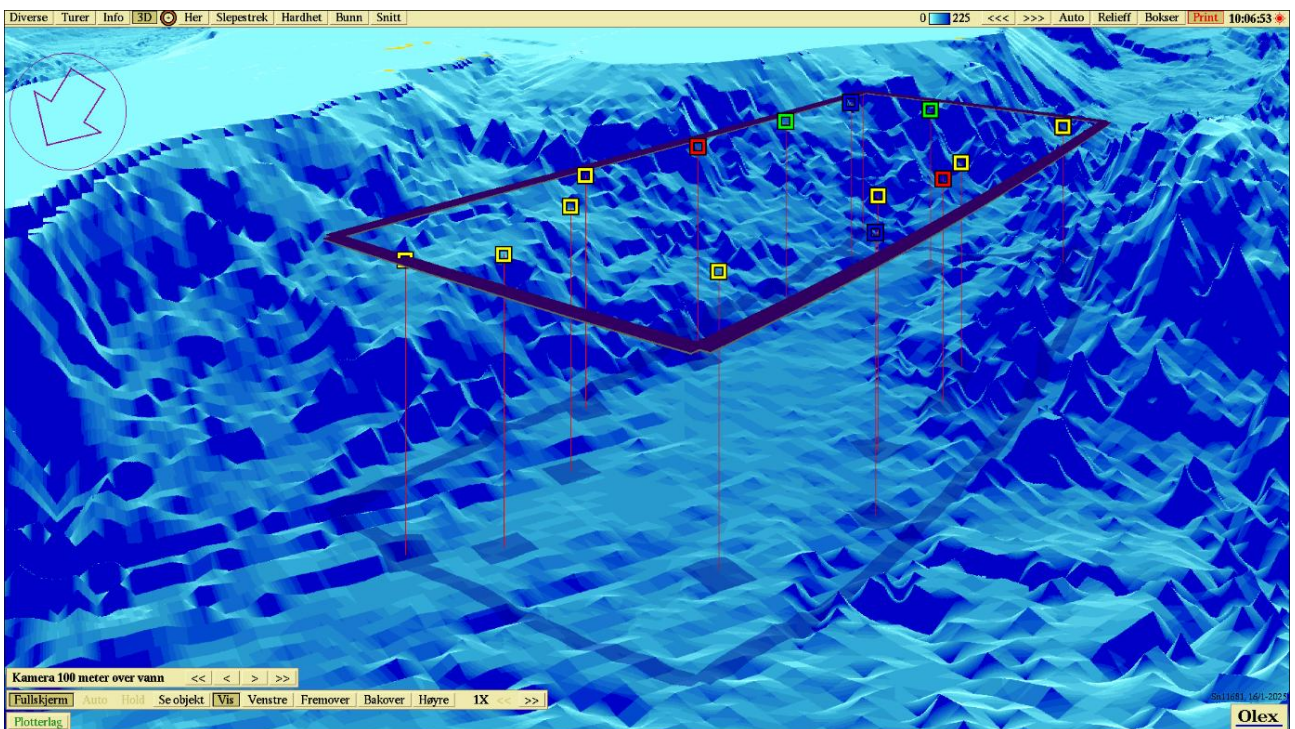
\*25-30 meter fra merd.







Figur 3: Anleggsplassering, fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen (Keizer, 2025) og C-undersøkelsens innerste stasjoner. Målestokk vises øverst i kartet.



Figur 4: Tredimensjonalt bunnkart med anlegg og prøvestasjoner fra B-undersøkelsen i 2024 (Keizer, 2025).

## 2.3 Strømmålinger

Vannstrømmen ved Bukkøya Ø er preget av tidevannsdynamikken og følger batymetriens orientering ved målestedet. Maksimalhastigheten er omtrent like stor i begge hovedstrømretningene i alle undersøkte dyp, og størst vanntransport kommer som følge av at strømmen er hyppigere rettet i denne retningen. På 5 og 15 meters dyp er størst vanntransport rettet mot nordøst, og en sekundærkomponent er rettet mot vest. På 60 meter dyp (spredningsdyp) er størst vanntransport rettet mot vest-sørvest og sekundærkomponenten rettet mot øst-nordøst. På 97 meters dyp er størst vanntransport rettet mot nordøst, mens sekundærkomponenten er rettet omkring sørvest. Lavere hastighet og noe høyere usikkerhet i målingene på 97 meters dyp, gir noe mindre tydelige retningskomponenter (Sivertsen, 2019).

**Tabell 4:** Strømmålinger. Måling av overflate (5 m), dimensjonering (15 m), spredning (60 m) og bunnstrøm (97 m; Sivertsen, 2019).

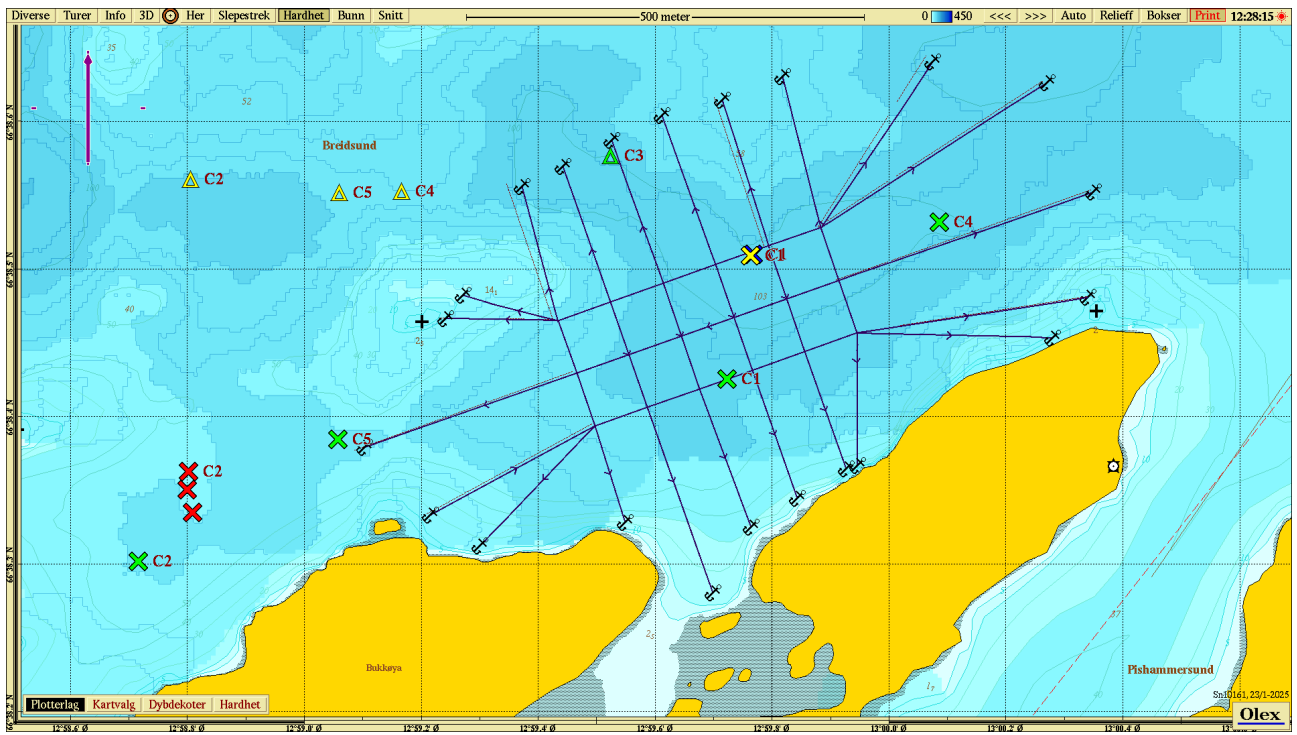
Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
07.03.- 04.04.2019	5	66°38.542	10,1	29,3	16,8	1,3	101-4-19S
	15	N,	7,3	22,3	11,6	1,5	
	60	13°00.072	6,9	24,4	11,5	1,9	
	97	Ø	4,1	15,9	6,9	4,8	

## 2.4 Tidligere undersøkelser

Det er utført undersøkelser etter NS9410:2016 ved Bukkøya Ø i 2016 og 2018 (Brokke, 2017; Austad, 2019). C2, C4 og C5 hadde samme plassering i 2016 og 2018. Stasjon C3 har vært den samme i alle de tre undersøkelsene (se **Figur 5**).

**Tabell 5:** Tidligere gjennomførte undersøkelser ved lokalitet Bukkøya Ø.

Prøvetaking (dato)	Rapportnummer, år	Konsulentselskap	Type undersøkelse
26.08.2016	152-8-16C, 2016	Aqua Kompetanse AS	C-undersøkelse
15.-16.11.2018	265-10-18C, 2018	Aqua Kompetanse AS	C-undersøkelse



**Figur 5:** Kart som viser tidligere og nye stasjonsplasseringer. Blått kryss (C1) viser stasjonsplassering tatt i 2018, mens gult kryss viser stasjonsplasseringer i 2016. Gule trekanter viser stasjonsplasseringer som var like i 2016 og 2018. Grønne kryss viser prøvetakingsstasjoner tatt i 2024, mens grønt kryss (C3) var lik i alle de tre undersøkelsene. Røde kryss viser mislykkede prøvetakingsstasjoner ved C2 i 2024 (Brokke, 2017; Austad, 2019).

## 2.5 Drift og produksjon

Tabell 6 og Figur 6 viser produksjon og fôrforbruk ved anlegget for inneværende generasjon og to foregående generasjoner.



**Figur 6:** Produksjonsinformasjon (både biomasse og fôrforbruk for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for inneværende undersøkelse). Linje indikerer biomasse fisk og stolper indikerer fôrforbruk pr. måned. Sorte piler angir tidspunkt for inneværende og tidligere C-undersøkelser, og fargede piler angir tidspunkt og tilstand for B-undersøkelser (Keizer, 2024).

**Tabell 6:** Tidligere og inneværende C-undersøkelser med produksjonsdata og fôrforbruk for generasjonen ved undersøkelsestidspunkt (Austad, 2019; Nova Sea Havbruk AS, 2024).

Dato for undersøkelse	Generasjon	Utføret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Merknader
26.08.2016	15G	2287	2158	C-undersøkelse
15.-16.11.2018	17H	5369	4684	C-undersøkelse
25.09.2024	23H	4385	3642	C-undersøkelse

## 3. RESULTATER

### 3.1 Bløtbunnsfauna

Stasjonene i overgangssonen hadde god, dårlig og svært dårlig tilstand ut fra nEQR, og ytterkanten av overgangssonen hadde god tilstand.

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

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

**Tabell 7:** Antall arter og individer pr. 0,2m<sup>2</sup>. H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQ1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), IS2018 = sensitivitetsindeks, NSI2018 = sensitivitetsindeks, nEQR = Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018. Farger indikerer tilstand iht. veileder 02:2018. C1 tilordnes ikke tilstandsklasser, iht. NS 9410.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		
	C1	C2	C3	C4	C5
Ant. ind.	15	388	458	1017	565
Ant. art	4	46	14	8	45
H'	1,244	4,137	1,959	1,233	4,148
ES <sub>100</sub>	3,000	26,434	8,590	4,528	24,238
NQ1	0,405	0,753	0,432	0,283	0,697
IS2018	1,341	5,928	2,296	1,625	4,874
NSI2018	4,675	28,345	13,564	7,287	24,483
nEQR	0,172	0,783	0,311	0,173	0,689

### 3.1.1 Anleggssone (C1)

Ved C1 ble det registrert 15 individer fordelt på 4 arter (**Tabell 7**). Av artene som kunne tildeles NSI-gruppe, var det en forurensningsindikerende og en opportunistisk art. Den forurensningsindikerende arten *Malacoceros fuliginosus* var den vanligste, med 47% av individantallet (**Tabell 8**). Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 3 ut fra NS9410:2016, basert på at prøven inneholdt 4 arter makrofauna i et prøveareal på 0,2 m<sup>2</sup>. Fullstendig artsliste i **vedlegg 7**.

**Tabell 8:** De 4 hyppigst forekommende artene ved stasjon C1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI2018) for de respektive artene (Borgersen et al., 2020) 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 (NSI2018)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	V	7	47 %	
Caprellidae	-	5	33 %	
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV	1	7 %	
<i>Caprella</i> sp.	-	1	7 %	
Brachyura	-	1	7 %	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
Øvrige arter		0	0 %	
<b>Miljøtilstand iht. NS9410:2016</b>	<b>3</b>			
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Oppportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

### 3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2)

Ved C2 ble det registrert 388 individer fordelt på 46 arter (**Tabell 7**). Blant topp ti mest forekommende arter som kunne tildeles NSI-gruppe, var det hovedsakelig sensitive og nøytrale taksa. Den sensitive arten *Melinna elisabethae* var den vanligste med 21% av individmengden (**Tabell 10**). Faunaindeksene fikk svært god og god tilstand for nEQR, og stasjonen ble klassifisert til god tilstand ut fra veileder 02:2018 (**Tabell 9**).

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

Indeks	C2 grabbprøve 1	C2 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	32	33	32,5	
N (ant. individer)	237	151	194	
NQ1	0,739	0,767	0,753	0,837
H'	3,821	4,453	4,137	0,849
ES <sub>100</sub>	23,231	29,637	26,434	0,830
ISI2018	6,476	5,379	5,928	0,623
NSI2018	28,996	27,693	28,345	0,778
Gj. snitt nEQR-verdi				0,783

**Tabell 10:** De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI2018) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI2018)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Melinna elisabethae</i>	I	81	21 %	
<i>Nothria</i> sp.	-	59	15 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	29	7 %	
<i>Paradoneis lyra</i>	II	27	7 %	
<i>Goniada maculata</i>	II	16	4 %	
<i>Amphictene auricoma</i>	II	14	4 %	
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	13	3 %	
<i>Pista</i> sp.	-	12	3 %	
<i>Amphiura filiformis</i>	III	12	3 %	
<i>Glycera lapidum</i>	I	8	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)



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

#### 3.1.3.1 Stasjon C3

Ved C3 ble det registrert 458 individer fordelt på 14 arter (**Tabell 7**). Blant de ti vanligste artene som kunne tildeles NSI-gruppe, var det hovedsakelig forurensningsindikerende og opportunistiske taksa. Den forurensningsindikerende *Capitella capitata*-gr var den vanligste med 42% av individmengden (**Tabell 12**). Faunaindeksene fikk moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand for nEQR, og stasjonen ble klassifisert til dårlig tilstand ut fra veileder 02:2018 (**Tabell 11**).

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

Indeks	C3 grabbprøve 1	C3 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	10	10	10	
N (ant. individer)	207	251	229	
NQI1	0,392	0,472	0,432	0,336
H'	2,033	1,885	1,959	0,429
ES <sub>100</sub>	9,200	7,979	8,590	0,378
ISI2018	2,440	2,151	2,296	0,128
NSI2018	11,380	15,747	13,564	0,286
Gj. snitt nEQR-verdi				0,311

**Tabell 12:** De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI2018) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI2018)	Antall individ	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i> -gr	V	192	42 %
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	165	36 %
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	29	6 %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	20	4 %
<i>Lagis koreni</i>	III	20	4 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	8	2 %
<i>Pholoe baltica</i>	II	6	1 %
<i>Nebalia</i> sp.	IV	4	1 %
<i>Varicorbula gibba</i>	III	4	1 %
Syllidae	-	2	0 %

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 1017 individer fordelt på 8 arter (**Tabell 7**). Blant de vanligste artene som kunne tildeles NSI-gruppe, var det hovedsakelig forurensningsindikerende og opportunistiske taksa. Den forurensningsindikerende arten *Capitella capitata*-gr var den vanligste ved stasjonen, med 73% av individmengden (**Tabell 14**). Faunaindeksene fikk dårlig og svært dårlig tilstand for nEQR, og stasjonene ble klassifisert til svært dårlig tilstand ut fra veileder 02:2018 (**Tabell 13**).

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

Indeks	C4 grabbprøve 1	C4 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	6	5	5,5	
N (ant. individer)	625	392	508,5	
NQI1	0,285	0,281	0,283	0,183
H'	1,226	1,240	1,233	0,274
ES <sub>100</sub>	4,668	4,387	4,528	0,181
ISI2018	1,777	1,473	1,625	0,091
NSI2018	7,179	7,394	7,287	0,133
Gj. snitt nEQR-verdi				0,173

**Tabell 14:** De 8 hyppigst forekommende artene ved stasjon C4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI2018) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI2018)	Antall individ	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i> -gr	V	743	73 %
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	129	13 %
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	V	120	12 %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	8	1 %
Chaetognatha	-	8	1 %
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV	4	0 %
<i>Nucula</i> sp.	-	4	0 %
<i>Goniada maculata</i>	II	1	0 %
-	-	-	-
-	-	-	-

Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)
----------------------	----------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------------

### 3.1.3.3 Stasjon C5

Ved C5 ble det registrert 565 individer fordelt på 45 arter (**Tabell 7**). Blant topp ti mest forekommende, var det tilstedeværelse av arter fra alle økologiske grupper. Den sensitive arten *Aonides paucibranchiata* var den vanligste, med 18% av individmengden (**Tabell 16**). Faunaindeksene fikk svært god, god og dårlig tilstand for nEQR, og stasjonen ble klassifisert til god tilstand ut fra veileder 02:2018 (**Tabell 15**).

**Tabell 15:** Resultat fra bunnfauna på stasjon C5 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C5 grabbprøve 1	C5 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	39	28	33,5	
N (ant. individer)	320	245	282,5	
NQI1	0,714	0,680	0,697	0,749
H'	4,272	4,023	4,148	0,850
ES <sub>100</sub>	26,828	21,648	24,238	0,797
ISI2018	4,661	5,087	4,874	0,399
NSI2018	24,896	24,070	24,483	0,650
Gj. snitt nEQR-verdi				0,689

**Tabell 16:** De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI2018) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI2018)	Antall individ	Prosent (%)	
<i>Aonides paucibranchiata</i>	I	99	18 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	59	10 %	
<i>Capitella capitata-gr</i>	V	52	9 %	
<i>Paradoneis lyra</i>	II	33	6 %	
<i>Amphictene auricoma</i>	II	26	5 %	
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	25	4 %	
<i>Syllis cornuta</i>	III	19	3 %	
<i>Antalis entalis</i>	I	17	3 %	
<i>Pholoe baltica</i>	II	16	3 %	
<i>Lagis koreni</i>	III	15	3 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Oppportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

### 3.1.4 Referansestasjon

Det foreligger ingen referansestasjon ved Bukkøya Ø.

### 3.1.5 Samlet nEQR resultat

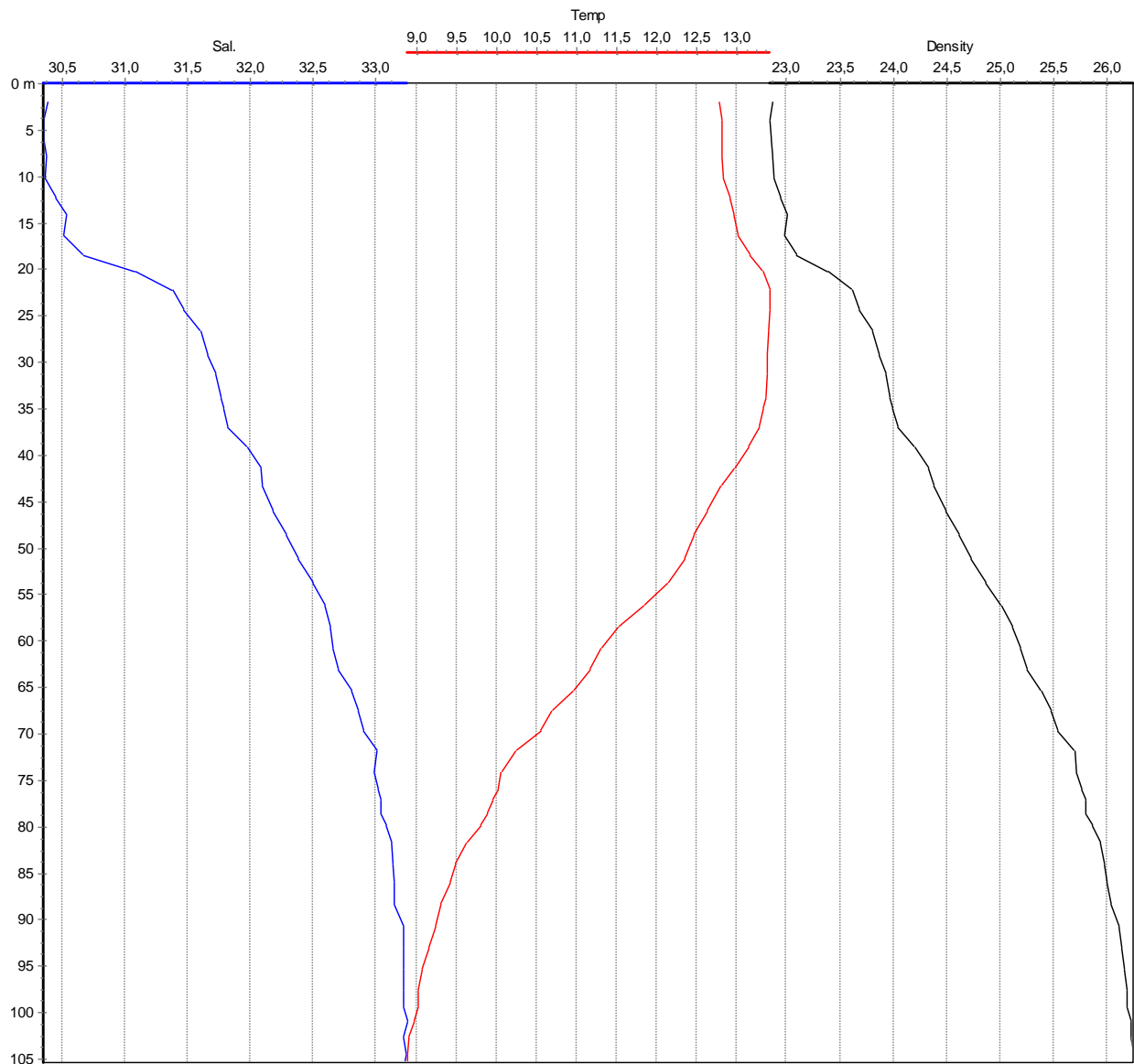
Stasjonen ved ytterkanten av overgangssonen, C2, fikk god tilstand, mens samlet resultat for overgangssonen ga dårlig tilstand.

**Tabell 17:** 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	0,783
Overgangssonen	C3, C4, C5	0,391

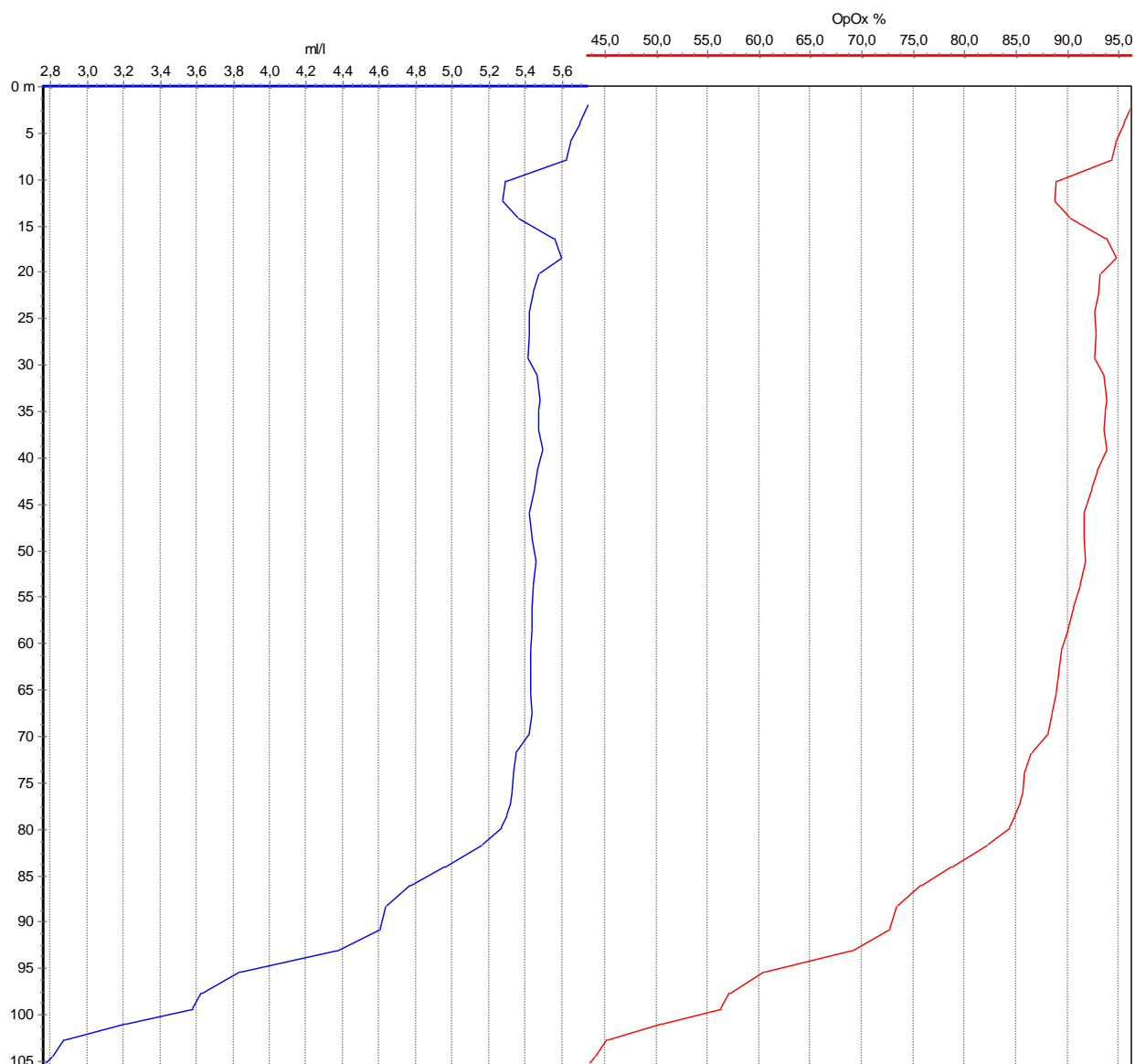
## 3.2 Hydrografi

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 7** og **Figur 8**.



**Figur 7:** Sjøtemperatur (°C; rød), salinitet (blå) og tetthet (-1000 kg/m<sup>3</sup>; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 105 meters dyp ved stasjon C3 den 25.09.2024.

Sjøtemperaturen økte litt fra overflaten til ca. 20 meters dyp. Fra 20 meter avtok temperaturen gradvis ned til bunnen. Bunnvannet hadde en temperatur på 8,8°C. Saliniteten økte også gradvis fra overflaten ned til bunnen, hvor verdien var 33,24. Tettheten økte relativt jevnt fra overflaten ned til bunnen.



**Figur 8:** Oksygenmetning (%) (rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 105 meters dyp ved stasjon C3 den 25.09.2024.

Oksygenmetningen lå på 96,25% (5,74 ml O<sub>2</sub>/l) ved overflaten og hadde en liten reduksjon på 10-15 meters dyp før den økte litt og var relativt stabil ned til ca. 80 meters dyp. Fra 80 meters dyp og ned til bunnen var reduksjonen større. Bunnvannet holdt en oksygenkonsentrasjon på 2,76 ml O<sub>2</sub>/l (43,33%), og tilsvarte derfor tilstandsklasse III – moderat, iht. Veileder 02:2018.

## 3.3 Sediment

### 3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger

Alle stasjonene viste normale pH- og  $E_h$ -målinger, med pH målinger fra 7,58 til 7,92 og  $E_h$ -verdier fra 101-307 mV. Unntaket var stasjon C1 som hadde pH 6,71 og  $E_h$  -330 mV. C1 hadde misfarget sediment og sterk lukt. C4 hadde også misfarget sediment. De øvrige stasjonene hadde normal farge og lukt, men med noe lukt ved enkelte hugg (Tabell 19-20). Se vedlegg 1 for fullstendig B1 og B2 skjema for C1.

**Tabell 18:** 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.

<b>Buffertemperatur:</b>	9,0°C	<b>pH sjø*:</b>	8,15
<b>Sjøtemperatur:</b>	12,9°C	<b><math>E_{obs}</math> sjø*:</b>	54,4
<b>Sedimenttemperatur:</b>	9,9°C	<b><math>E_{ref}</math> sediment:</b>	221

\* Elektrokjemiske målinger i felt er ikke en del av akkrediteringsomfanget under TEST 303.

**Tabell 19:** Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og  $E_h$  (redoks), og sensoriske observasjoner for hver stasjon.

Stasjon	C1			C2			C3		
Grabb-prøve	Grabb-prøve 1	Grabb-prøve 2	Grabb-prøve 3	Grabb-prøve 1	Grabb-prøve 2	Grabb-prøve 3	Grabb-prøve 1	Grabb-prøve 2	Grabb-prøve 3
<b>pH*</b>	6,71			7,81			7,58		
<b><math>E_{obs}</math> (mV)*</b>	-330			75			-112		
<b><math>E_h</math> (<math>E_{obs} + E_{ref}</math>) (mV)*</b>	-109			296			109		
<b>Grabbfylling</b>	11	15	10	7	5	6	7	10	12
<b>Sedimenttype</b>	Silt, sand, skjellsand	Silt, sand, skjellsand	Silt, sand, skjellsand	Sand, skjellsand	Sand, skjellsand	Sand, skjellsand	Sand, skjellsand, silt	Sand, skjellsand, silt	Sand, skjellsand, silt
<b>Farge</b>	Misfarget	Misfarget	Misfarget	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>Konsistens</b>	Myk	Myk	Myk	Fast	Fast	Fast	Myk	Myk	Myk
<b>Lukt</b>	Sterk	Sterk	Sterk	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Noe	Ingen
<b>Bomskudd</b>			1	5	5	5			
<b>Bilde</b>	x			x			x		
<b>Andre observasjoner</b>				Stein i åpning. Flytett stasjonen	Åpen grabb.		Thyasiridae	Thyasiridae	

\* Elektrokjemiske målinger i felt er ikke en del av akkrediteringsomfanget under TEST 303.

**Tabell 20:** Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og Eh (redoks), og sensoriske observasjoner for hver stasjon.

Stasjon	C4			C5		
Grabb-prøve	Grabb-prøve 1	Grabb-prøve 2	Grabb-prøve 3	Grabb-prøve 1	Grabb-prøve 2	Grabb-prøve 3
pH*	7,66			7,92		
E <sub>obs</sub> (mV)*	-152			86		
E <sub>h</sub> (E <sub>obs</sub> + E <sub>ref</sub> ) (mV)*	69			307		
Grabbfylling	12	15	13	6	5	5
Sedimenttype	Leire, silt, skjellsand	Leire, silt, skjellsand	Leire, silt, skjellsand	Sand, skjellsand	Sand, skjellsand	Sand, skjellsand
Farge	Misfarget	Misfarget	Misfarget	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk
Lukt	Noe	Noe	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Bomskudd				1	2	
Bilde	x			x		
Andre observasjoner					Åpen grabb	

\* Elektrokjemiske målinger i felt er ikke en del av akkrediteringsomfanget under TEST 303.

### 3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viste at den største fraksjonen ved alle stasjonene unntatt C4 var den for sand. Ved C4 var den største fraksjonen den for silt og leire (pelitt). Pelittandelen ved C1, C2, C3 og C5 indikerte at sedimentet ved disse stasjonene var grovkornet, mens C4 hadde moderat grovkornet sediment (**Tabell 21**).

**Tabell 21:** Kornfordeling. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Sedimenttype	Størrelse (mm)	C1	C2	C3	C4	C5
Grus	>2 (%)	1,4	7,6	0,8	<0,5	12,5
Sand	1-2 (%)	2,8	14,7	2,9	<0,5	11,8
	0,5-1 (%)	9,2	26,7	11,5	<0,5	27,5
	0,25-0,5 (%)	16,8	17,1	19,6	0,7	25,9
	0,125-0,25 (%)	48,8	13,6	29,1	7,4	16,4
	0,063-0,125 (%)	13,5	8,7	15,5	35,8	4,4
Silt & leire (pelitt)	<0,063 (%)	7,6	11,8	20,7	55,1	1,6

### 3.3.3 Kjemiske parametere

Andelen organisk materiale (TOM) var å anse som lavt (<10%) ved alle stasjonene. Tilstanden av normalisert organisk karbon (nTOC) var god (tilstand II) ved C5, moderat (tilstand III) ved C2 og C3 og dårlig (tilstand IV) ved C1 og C4. Mengden nitrogen var lavest ved C2 og C5 med 0,9 g/kg, mens de resterende stasjonene lå i intervallet 1,7-3,9 g/kg. C:N forholdet var høyest ved C2 med 17,6, mens de andre stasjonene lå mellom 7,0 og 9,6. Det ble målt kobber ved C1 og kobbernivået lå i tilstandsklasse II (god; **Tabell 22**).



**Tabell 22:** Innhold av undersøkte kjemiske parametre i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), totalt organisk karbon (TOC), finstoff, nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff), totalt nitrogen (TN), og kobber (Cu). Nitrogen har ikke tilstandsklasser. Karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 for alle parametre unntatt Cu, som er klassifisert ut fra M-608 (2016). Manglende data er merket med gråfarge.

	C1	C2	C3	C4	C5
TOM (%)	4,0	3,5	3,8	8,6	2,4
TOC (mg/g)	21,0	15,8	16,4	30,3	8,2
Finstoff (%)	7,6	11,8	20,7	55,1	1,6
nTOC (mg/g)	37,6	31,7	30,7	38,4	25,9
TOC <sub>63</sub> Tilstandsklasse*	IV	III	III	IV	II
TN (total-nitrogen, g/kg)	3,0	0,9	1,7	3,9	0,9
C:N	7,0	17,6	9,6	7,8	9,1
Cu (kobber, mg/kg)	59				
Cu tilstandsklasse	II				

\*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

Bukkøya Ø ligger ifølge vann-nett.no i vannforekomsten Risværfjorden, som står oppført med god økologisk miljøtilstand, men dårlig kjemisk tilstand. Selve anlegget ligger over dels kupert og dels flat bunn, i et område med varierende substrat, men mye grovt sediment. Vannforekomsten står oppfør med liten grad organisk forurensning fra fiskeri og akvakultur (vann-nett.no).

Ved anleggssonen, C1, observeres påvirkning gjennom lavt arts- og individantall. Det registreres kun 4 arter ved stasjonen, og av de to som kan tildeles NSI-gruppe, er det en forurensningsindikerende art og en opportunistisk. Det lave antallet arter fører til at stasjonen får miljøtilstand 3 – dårlig. Påvirkningen vises også i de sensoriske registreringene, med lave elektrokjemiske målinger og misfarget sediment med sterk lukt. Kjemiske støtteparametere viser lave verdier av TOM, men forhøyede verdier av TOC, med nTOC tilsvarende tilstand IV (dårlig). Kobbernivået ved stasjonen viser god tilstand (tilstand II).

I overgangssonen registreres også et påvirket bunnmiljø, spesielt ved C3 og C4 hvor økologisk tilstand er henholdsvis dårlig (tilstand IV) og svært dårlig (tilstand V). Det forekommer også misfarget sediment ved C4 og antydning til lukt ved ett til flere grabbhugg ved begge stasjonene. De elektrokjemiske målingene viser ellers normale verdier for saltvannssediment. C3 og C4 har lave verdier av TOM, men forhøyede verdier av TOC, med nTOC tilsvarende henholdsvis moderat (tilstand III) og dårlig (tilstand IV) tilstand. Bedre forhold observeres i motsatt ende av anlegget, ved C5. Denne stasjonen får god økologisk tilstand og god nTOC-verdi (tilstand II). Dette støttes også av de sensoriske og elektrokjemiske registreringene.

I ytterkant av overgangssonen, ved C2, registreres normale faunaforhold med tilstedeværelse primært av sensitive og nøytrale taksa. Stasjonen får god økologisk tilstand (tilstand II). Gode forhold støttes også av elektrokjemiske og sensoriske støtteparametere. Verdien av TOM er lav, mens TOC viser en noe forhøyet verdi med nTOC lik moderat tilstand (tilstand III).

Hydrografiprofilen tatt ved C3 viser god oksygenmetning i store deler av vannsøylen, men med en vesentlig reduksjon fra områdets terskeldyp på ca. 80 meter og i bunnvannet. Bunnvannet hadde en oksygenmetning tilsvarende tilstand III (moderat) ut fra Veileder 02:2018.

Totalt sett viser resultatene størst påvirkning i nordøstlig del av resipienten (C4) og like nord for anlegget (C3), samt i anleggssonen (C1). C4 ligger plassert i spredningsstrømmens returretning, og det kan tyde på at spredningspotensialet her er lavt og medfører sedimentering og akkumulering av organiske forbindelser fra oppdrettsvirksomheten. C3 ligger utenfor de to dominerende strømretningene, men områdets batymetri kan likevel tyde på at noe strøm frakter organiske forbindelser bort fra anlegget mot denne delen av resipienten. Hydrografimålingene ved C3 indikerer også lavt oksygennivå ved bunn, noe som kan påvirke leveforhold og faunasammensetning, samt begrense omsetningsevnen av organisk nedfall på sjøbunnen. Stasjon C3 og C4 ligger i dypområde som kan påvirkes av terskelen på ca. 80 meters dyp. Dette kan medføre dårlig vannutskiftning ved disse stasjonene. Undersøkelsen fra 2018, som C3 er direkte sammenlignbar med, viste også høy grad av påvirkning med svært dårlig økologisk tilstand (tilstand V), samt svært dårlig oksygentilstand (C1; Austad, 2019). I sørvestlig del av anlegget, i spredningsstrømmens hovedretning, virker spredningspotensialet å være bedre, noe som gir utslag i gode økologiske forhold ved C2 og C5. Tiltak som i første omgang kan vurderes for å bedre bunnmiljøet, er en vesentlig lengre brakkeleggingsperiode. Basert på denne og forrige undersøkelse fra 2018, anbefales det å gjennomføre en hydrografiovervåking ved lokaliteten for å bedre kartlegge områdets oksygentilstand. Det anbefales videre å bruke resultatene fra den

hydrografiske overvåkingen til å bedømme om det bør tas tilleggsstasjoner ved neste C-undersøkelse. Dette vil kunne gi bedre indikasjoner på områdets bæreevne.

Basert på denne undersøkelsens resultater, er det opp til myndighet å vurdere tiltak.

## 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.
- Austad, M. (2019) C-undersøkelse ved Bukkøya Ø i Rødøy kommune, november 2018. Rapportnummer 265-10-18C levert av Aqua Kompetanse AS.
- Borgersen, G., Hektoen, M., Melsom, F., Todt, C. (2020) Uttesting av sensitivitetsindeksene ISI2018 og NSI2018, og en revidert artsliste med sensitivitetsverdier for bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 7494-2020.
- Bray, R. T. & Curtis, J. T. (1957) An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**:325-349.
- 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.
- Keizer, S. (2024) B-undersøkelse ved Bukkøya Ø i Lurøy kommune, september 2024. Rapportnummer 3555-9-24B levert av Aqua Kompetanse AS.
- M-608 (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. Revidert 30.10.2020.
- Miljødirektoratet (2019) Presisering av standard NS9410:2016. Utgitt 24.04.2019.
- 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.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. *Univ. Illinois Press*, Urbana.
- Sivertsen, K. F. (2019) Vannstrømmåling ved Bukkøya Ø, Rødøy, mars – april 2019. Rapportnummer 101-4-19S levert av Aqua Kompetanse AS.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktorsgruppen vanndirektivet 2018.
- Velvin, R. (2017) Aqua Kompetanse. C-undersøkelse på oppdrettslokalitet Bukkøya, 2016. Bløtbunn. Rapportnummer 8438.01 levert av Akvaplan Niva.

## 6. VEDLEGG

### Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)

**Tabell 1-1:** B1 skjema viser resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved C1. De elektrokjemiske målingene er utført uakkreditert. Dersom grabben har for lite sediment til å måle gruppe II parameter gis ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Tilstander gitt i henhold til grenseverdier for B-undersøkelse oppgitt i NS9410. B2 skjema viser resultatene fra bedømmingen av sedimentet, dybde detalj, 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				Indeks	B2	Stasjon		
Gr.	Parameter	Poeng	Stasjon			C1		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			C1		C1			
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	1		Dyp (m):	86		
II	pH*	Målt verdi	6,71	5,00	Antall forsøk med prøvetaker:	4		
	Eh (mV)*	Målt verdi	-330		Bobling ved prøvetaking:	-		
		"+" ref. verdi	-109					
	pH/Eh	Poeng	5		Sedimenttype	Leire		
	Tilstand prøve		4			Silt	1	
Tilstand gruppe II		4	Sand	2				
III	Gassbobler	Ja = 4		Grus				
		Nei = 0	0	Skjellsand	2			
	Farge	Lys/grå = 0		Steinbunn				
		Brun/sort = 2	2	Fjellbunn				
	Lukt	Ingen = 0		Fauna	Pigghuder	-		
		Noe = 2			Krepsdyr	-		
		Sterk = 4	4		Skjell	-		
	Konsistens	Fast = 0			Børstemark	-		
		Myk = 2	2		Andre dyr	-		
		Løs = 4		Beggiatoa		-		
	Grabbvolum	v < ¼ = 0		Fôr		-		
		¼ - ¾ = 1	1	Fekalier		-		
		v > ¾ = 2		Kommentarer		For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7)		
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0					
		2 - 8 cm = 1						
> 8 cm = 2								
SUM		9						
Korrigert sum (x 0,22)		1,98	1,98					
Tilstand prøve		2						
Tilstand gruppe III		2						
Middelverdi gruppe II & III		3,49	3,49					
Tilstand prøve		4						
Lokalitetstilstand		4						
Buffertemperatur:		9,0°C						
Sjøtemperatur:		12,9°C						
Sedimenttemperatur:		9,9°C						
pH sjø*:		8,15						
Eh sjø:		54,4						
Ref. elektrode:		221						

\* Elektrokjemiske målinger i felt er ikke en del av akkrediteringsomfanget under TEST 303.

## Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser

Makrofauna (bunndyr) og sedimentprøver ble samlet inn ved hjelp av en 0.1 m<sup>2</sup> Van Veen-grabb, og på hver prøvestasjon ble det foretatt tre grabbhugg. Makrofaunaprøver ble tatt ut av to av huggene, og 100-300 ml geologi- og kjemiprøver ble tatt ut av ett. For makrofauna ble sedimentet skylt over en 1 mm sikt, gjenværende innhold i sikt lagt på glass og tilsatt ≥ 96% etanol. Geologi- og kjemiprøvene ble fryst ned på -20 °C frem til analyse. Faunaprøvene ble sortert, identifisert, og analysert av akkreditert laboratorium Pelagia Nature & Environment AB, mens kjemisk analyse av sedimentprøvene ble utført av akkreditert laboratorium Eurofins Environment Testing Norway AS. Aqua Kompetanse AS har foretatt akkreditert faglig vurdering og fortolkning av prøveresultatene.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tabell 2-3: Prøvetakingsutstyr**

Utstyr	Beskrivelse
Sediment-prøvetaker	0.1 m <sup>2</sup> 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	Celina Nilsen Lundevik (toktleder), Reid og Idun (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	Gina Almås Gundersen	P 32	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, NS9410:2016
Kobber	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	SS-EN ISO 17294-2
TOM	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	SS-EN 12879:2000
TOC/Partikkel-fordeling	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	TOC: NF EN 15936 Partikkelfordeling: Intern metode basert på NS-EN 9331:2012
Total Nitrogen	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	NF EN 13342

# Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS



Aqua Kompetanse AS  
Storlavika 7  
7770 Flatanger  
Attn: Nils Gunnar Lindbo

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
miljo@etn.eurofins.com

**AR-24-MM-108220-01**

**EUNOMO-00435621**

Prøvemottak: 02.10.2024  
Temperatur:  
Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -  
21.10.2024 13:26

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2024-10020469</b>	Prøvetakingsdato:	25.09.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Celina Lundevik		
Prøvemerkning:	C1 K Kjemi	Analysestartdato:	02.10.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Tørrstoff</b>					
b) Total tørrstoff	57.1	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Kobber (Cu)	59	mg/kg TS	0.79	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.0	g/kg TS	0.5	0.56	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff gjeldetap	4.0	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
<b>a) Totalt organisk karbon (TOC)</b>					
a) Totalt organisk karbon	2.10	% C	0.1	0.414	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	21000	mg C/kg TS	1000	4135	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 687, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

### Kopi til:

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

### Technisk forklaring:

\* 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. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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 195





Moss 21.10.2024

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Aqua Kompetanse AS  
 Storlavika 7  
 7770 Flatanger  
 Attn: Nils Gunnar Lindbo

**AR-24-MM-108225-01**
**EUNOMO-00435621**

 Prøvemottak: 02.10.2024  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -  
 21.10.2024 13:26

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prevenr.:	439-2024-10020471	Prøvetakingsdato:	25.09.2024
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	Celina Lundevik
Prøvemerkning:	C1 G	Analysestartdato:	02.10.2024
	Geo		

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Totalt tørrstoff	63.8	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	1.4	%	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	2.8	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	9.2	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	16.8	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	48.8	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	13.5	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	91.0	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	7.6	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	0.8	g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	2.5	g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Tegnforklaring:**

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 9/05

a) Fraksjon 250 - 500 µm	4.6 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	13.3 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	3.7 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	24.8 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	2.1 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	27.3 g TS		10%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverander:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 21.10.2024**

*Kjetil Sjaastad*

-----  
Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MJ: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 105

Aqua Kompetanse AS  
Storlavika 7  
7770 Flatanger  
Attn: Nils Gunnar Lindbo

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
miljo@etn.eurofins.com

**AR-24-MM-107782-01**

**EUNOMO-00435621**

Prøvemottak: 02.10.2024  
Temperatur:  
Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -  
21.10.2024 08:46

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2024-10020473</b>	Prøvetakingsdato:	25.09.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Cellina Lundevik		
Prøvemerkning:	C2 K	Analysestartdato:	02.10.2024		
	Kjemi				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Tørrstoff</b>					
b) Total tørrstoff	57.9 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9 g/kg TS		0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
<b>b) Total tørrstoff gjødetap</b>	3.5 % TS		0.1	20%	SS-EN 12879:2000
<b>a) Totalt organisk karbon (TOC)</b>					
a) Totalt organisk karbon	1.58 % C		0.1	0.312	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15800 mg C/kg TS		1000	3120	NF EN 15936 - Méthode B

### Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

### Kopi til:

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

**Moss 21.10.2024**

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. 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 9/05

Aqua Kompetanse AS  
 Storlavika 7  
 7770 Flatanger  
 Attn: Nils Gunnar Lindbo

**AR-24-MM-104772-01**
**EUNOMO-00435621**

Prøvemottak: 02.10.2024

Temperatur:

Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -

12.10.2024 15:04

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2024-10020475</b>	Prøvetakingsdato:	25.09.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Celina Lundevik		
Prøvemerkning:	C2 G	Analysestartdato:	02.10.2024		
	Geo				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Totalt tørrstoff	62.5 %		0.02	10%	NS 4764
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	7.6 %		0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	14.7 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	26.7 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	17.1 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	13.6 %		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	8.7 %		0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	80.7 %		0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	11.8 %		0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	1.9 g TS		0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	3.7 g TS		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	6.7 g TS		0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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 3/05

a) Fraksjon 250 - 500 µm	4.3 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	3.4 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	2.2 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	20.3 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	3.0 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	25.2 g TS		10%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverander:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 12.10.2024**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nd: ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 195

Aqua Kompetanse AS  
 Storlavika 7  
 7770 Flatanger  
 Attn: Nils Gunnar Lindbo

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
 miljo@etn.eurofins.com

**AR-24-MM-107785-01**

**EUNOMO-00435621**

Prøvemottak: 02.10.2024  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -  
 21.10.2024 08:46

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2024-10020477</b>	Prøvetakingsdato:	25.09.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Cellina Lundevik		
Prøvemerkning:	C3 K	Analysedato:	02.10.2024		
	Kjemi				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Torrstoff</b>					
b) Total torrstoff	56.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.7	g/kg TS	0.5	0.34	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
<b>b) Total torrstoff gjødeta</b>	3.8	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
<b>a) Totalt organisk karbon (TOC)</b>					
a) Totalt organisk karbon	1.64	% C	0.1	0.324	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	16400	mg C/kg TS	1000	3237	NF EN 15936 - Méthode B

### Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

### Kopi til:

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

**Moss 21.10.2024**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

### Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 995

Aqua Kompetanse AS  
 Storlavika 7  
 7770 Flatanger  
 Attn: Nils Gunnar Lindbo

**AR-24-MM-104773-01**
**EUNOMO-00435621**

 Prøvemottak: 02.10.2024  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -  
 12.10.2024 15:04

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2024-10020479</b>	Prøvetaksdato:	25.09.2024
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Cellina Lundevik
Prøvemerkning:	C3 G Geo	Analysestartdato:	02.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Totalt tørrstoff	57.7	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	0.8	%	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	2.9	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	11.5	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	19.6	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	29.1	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	15.5	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	78.5	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	20.7	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	0.7	g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	2.6	g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Tegnforklaring:**

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"&gt;
 AEF-001 v 915



a)	Fraksjon 250 - 500 µm	4.5 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 125 - 250 µm	6.6 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 63 - 125 µm	3.5 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 63-2000 µm	17.9 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Kornstørrelse < 63 µm	4.7 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Prøvemengde	22.8 g TS		10%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 12.10.2024**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

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

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

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

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 305

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2024-10020480</b>	Prøvetaksdato:	25.09.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Cellina Lundevik		
Prøvemerkning:	C4 K	Analysestartdato:	02.10.2024		
	Kjemi				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Torrstoff</b>					
b) Total torrstoff	40.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.9	g/kg TS	0.5	0.72	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
<b>b) Total torrstoff gjødetap</b>					
b) Total torrstoff gjødetap	8.6	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
<b>a) Totalt organisk karbon (TOC)</b>					
a) Totalt organisk karbon	3.03	% C	0.1	0.596	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	30300	mg C/kg TS	1000	5955	NF EN 15936 - Méthode B

**Utførende laboratorium/ Underleverander:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 21.10.2024**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 305

Aqua Kompetanse AS  
 Storlavika 7  
 7770 Flatanger  
 Attn: Nils Gunnar Lindbo

**AR-24-MM-108217-01**

**EUNOMO-00435621**

Prøvemottak: 02.10.2024  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -  
 21.10.2024 13:26

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prevenr.:	<b>439-2024-10020481</b>	Prøvetaksdato:	25.09.2024
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Cellina Lundevik
Prøvemerkning:	C4 G	Analysestartdato:	02.10.2024
	Geo		

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Totalt tørrstoff	48.4	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	0.7	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	7.4	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	35.8	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	44.8	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	55.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Tegnforklaring:**

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AF-001 v 9/5

a)	Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 125 - 250 µm	1.5 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 63 - 125 µm	7.1 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 63-2000 µm	8.9 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Kornstørrelse < 63 µm	10.9 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Prøvemengde	19.8 g TS		10%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverander:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 21.10.2024**

*Kjetil Sjaastad*

-----  
Kjetil Sjaastad  
Kundevilleder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 395

Aqua Kompetanse AS  
Storlavika 7  
7770 Flatanger  
Attn: Nils Gunnar Lindbo

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
miljo@etn.eurofins.com

AR-24-MM-107783-01

EUNOMO-00435621

Prøvemottak: 02.10.2024  
Temperatur:  
Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -  
21.10.2024 08:46

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-10020483	Prøvetaksdato:	25.09.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Celina Lundevik		
Prøvermerking:	C5/ASC3 K Kjemi	Analysestartdato:	02.10.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Torrstoff</b>					
b) Total torrstoff	59.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Sol), NF EN 13342 (other matrices)
<b>b) Total torrstoff glødetap</b>	2.4	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
<b>a) Totalt organisk karbon (TOC)</b>					
a) Totalt organisk karbon	0.82	% C	0.1	0.165	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8210	mg C/kg TS	1000	1649	NF EN 15936 - Méthode B

### Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

### Kopi til:

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

Moss 21.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

### Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 3/05

Aqua Kompetanse AS  
 Storlavika 7  
 7770 Flatanger  
 Attn: Nils Gunnar Lindbo

**AR-24-MM-108216-01**
**EUNOMO-00435621**

 Prøvemottak: 02.10.2024  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 02.10.2024 07:43 -  
 21.10.2024 13:26

Referanse: 3556-9-34C/ASC

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2024-10020485</b>	Prøvetaksdato:	25.09.2024		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Celina Lundevik		
Prøvemerkning:	C5/ASC3 G Geo	Analysestartdato:	02.10.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Totalt tørrstoff	63.2	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	12.5	%	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	11.8	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	27.5	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	25.9	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	16.4	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	4.4	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	85.9	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	1.6	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	3.5	g TS	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	3.2	g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	7.6	g TS	0.5	20%	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. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdiv-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. 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 9/5

a)	Fraksjon 250 - 500 µm	7.1 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 125 - 250 µm	4.5 g TS	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 63 - 125 µm	1.2 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Fraksjon 63-2000 µm	23.7 g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Kornstørrelse < 63 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a)	Prøvemengde	27.6 g TS		10%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverander:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 21.10.2024**

*Kjetil Sjaastad*

-----  
Kjetil Sjaastad  
Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 395

## 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:

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

**ES<sub>100</sub>** (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N<sub>i</sub> (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<sub>2018</sub>** (Norwegian Sensitivity Index; Borgersen *et al.*, 2020) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012, og oppdatert i 2020. Hver art av i alt 588 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

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

**ISI<sub>2018</sub>** (Indicator Species Index; Borgersen *et al.*, 2020) er en sensitivitetsindeks. Grunlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI<sub>i</sub> er ISI<sub>2018</sub> verdien for arten i og S<sub>ISI</sub> er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

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



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

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

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

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

### 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](http://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<sub>n</sub>-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<sub>total</sub>) 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 Bukkøya Ø 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 <sub>100</sub>	46 – 23	23 – 16	16 – 9	9 – 5	5 – 0
ISI2018	10,2 – 6,6	6,6 – 6	6 – 4,9	4,9 – 3,6	3,6 – 0
NSI2018	34 – 29	29 – 23	23 – 17	17 – 11	11 – 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 <sub>2</sub> /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 mgO<sub>2</sub>/l er 1,42

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

# Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB



**Analysrapport-ID 2189-24-02**  
**Datum 2025-01-21**

## **C-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: BUKKØYA Ø 2024**

**På uppdrag av Aqua Kompetanse AS**

Experter inom naturmiljö

---

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

Tel: 090-70 21 70  
Mail: [info@pelagia.se](mailto:info@pelagia.se)  
[www.pelagia.se](http://www.pelagia.se)

**FÖRFATTARE:**

**DIREKT:**

**KVALITETSGRANSKAT AV:**

Ivy-Mae Sparfvinge

ivymae.sparfvinge@pelagia.se  
090-3496303

Ed Westwood



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 Risværfjorden, Nordland, Norge.

## 2. Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Alma Dahlberg, Anna Becker, Jessica Bouron, Hazel Wilson och Rebecca Magnusson. Analys utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge och Katarina Hedman, och indexberäkning utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

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

### Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottenar (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2024-10-07
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2024-10-07
- 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 uträkningen av H', räknas endast taxa där en lägre rang inom samma taxon ej identifierats i provet. Till exempel, om *Thyasira sarsii*, *T. obsoleta* och *Thyasira* sp. har identifierats, klassas detta endast som två taxa, eftersom det inte går att utesluta att *Thyasira* sp. antingen är *T. sarsii* eller *T. obsoleta*. Detta görs för att förhindra att ett falskt förhöjt taxon-antal förvränger indexberäkningar och statusklassificeringar.

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

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

### 3. Resultat

Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

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

\* Medelvärde baserat på C3, C4 samt C5.

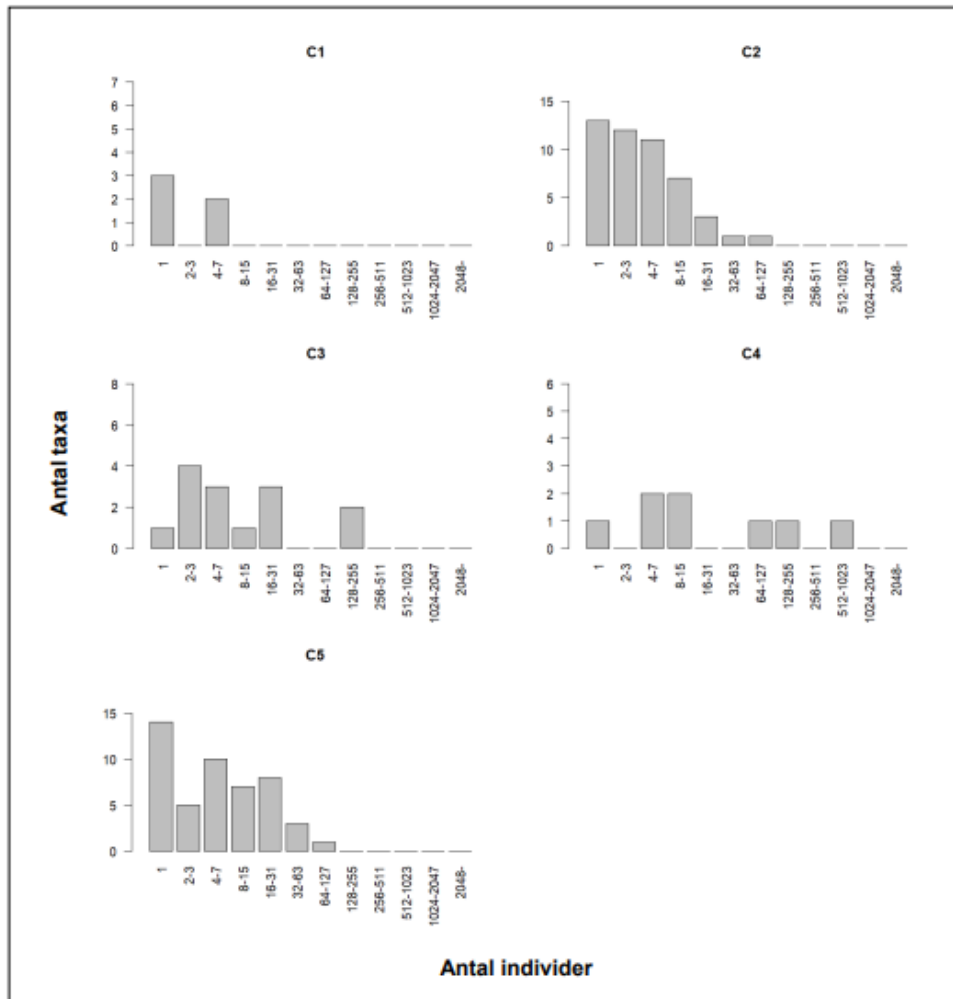
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI <sub>2018</sub>	NSI <sub>2018</sub>	nEQR	AMBI	J	NS 9410
C1	15	4	1,244	3,000	0,405	1,341	4,675	0,172	3,585	0,825	3
C2	388	46	4,137	26,434	0,753	5,928	28,345	0,783	1,771	0,824	-
C3	458	14	1,959	8,590	0,432	2,296	13,564	0,311	4,408	0,590	-
C4	1017	8	1,233	4,528	0,283	1,625	7,287	0,173	5,427	0,504	-
C5	565	45	4,148	24,238	0,697	4,874	24,483	0,689	2,395	0,823	-
Övergångszon*			-	-	-	-	-	0,391	-	-	-

Tabell 2. Antal individer, procent, kumulativ procent, samt økologisk grupp (NSI) for de tio mest abundante taxa for varje station, per 0,2 m<sup>2</sup>.

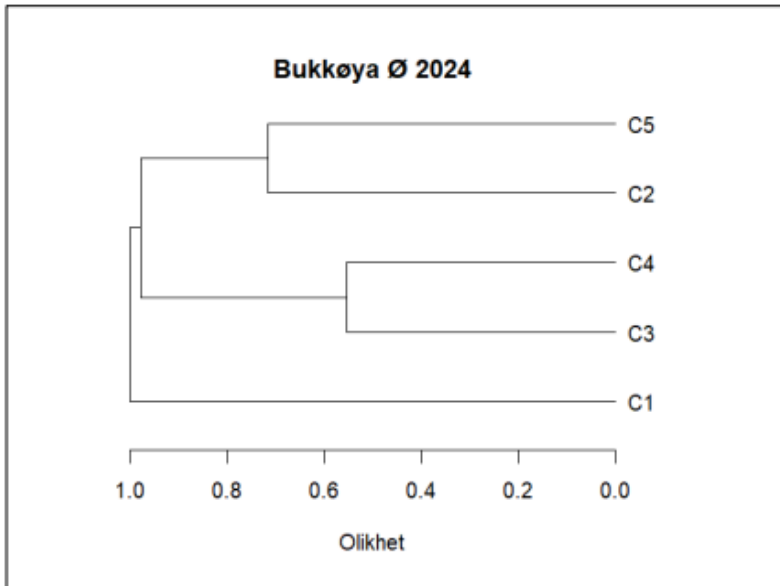
Station	Taxa	Antal individer	Procent (%)	Kumulativ procent (%)	NSI-grupp
C1	<i>Malacoceros fuliginosus</i>	7	47%	47%	V
	Caprellidae	5	33%	80%	-
	<i>Ophryotrocha</i> sp.	1	7%	87%	IV
	<i>Caprella</i> sp.	1	7%	93%	-
	Brachyura	1	7%	100%	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
C2	<i>Melinna elisabethae</i>	81	21%	21%	I
	<i>Nothria</i> sp.	59	15%	36%	-
	<i>Labidoplax buskii</i>	29	7%	44%	II
	<i>Paradoneis lyra</i>	27	7%	51%	II
	<i>Goniada maculata</i>	16	4%	55%	II
	<i>Amphictene auricoma</i>	14	4%	58%	II
	<i>Thyasira sarsii</i>	13	3%	62%	IV
	<i>Pista</i> sp.	12	3%	65%	-
	<i>Amphiura filiformis</i>	12	3%	68%	III
	<i>Glycera lapidum</i>	8	2%	70%	I
	C3	<i>Capitella capitata</i> -gr	192	42%	42%
<i>Thyasira sarsii</i>		165	36%	78%	IV
<i>Mediomastus fragilis</i>		29	6%	84%	IV
<i>Paramphinome jeffreysii</i>		20	4%	89%	III
<i>Lagis koreni</i>		20	4%	93%	III
<i>Heteromastus filiformis</i>		8	2%	95%	IV
<i>Pholoe baltica</i>		6	1%	96%	II
<i>Nebalia</i> sp.		4	1%	97%	IV
<i>Varicorbula gibba</i>		4	1%	98%	III
Syllidae		2	0%	98%	-
C4		<i>Capitella capitata</i> -gr	743	73%	73%
	<i>Thyasira sarsii</i>	129	13%	86%	IV
	<i>Malacoceros fuliginosus</i>	120	12%	98%	V
	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	8	1%	98%	III
	<i>Chaetognatha</i>	8	1%	99%	-
	<i>Ophryotrocha</i> sp.	4	0%	100%	IV
	<i>Nucula</i> sp.	4	0%	100%	-
	<i>Goniada maculata</i>	1	0%	100%	II
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-



C5	<i>Aonides paucibranchiata</i>	99	18%	18%	I
	<i>Labidoplax buskii</i>	59	10%	28%	II
	<i>Capitella capitata-gr</i>	52	9%	37%	V
	<i>Paradoneis lyra</i>	33	6%	43%	II
	<i>Amphictene auricoma</i>	26	5%	48%	II
	<i>Mediomastus fragilis</i>	25	4%	52%	IV
	<i>Syllis comuta</i>	19	3%	55%	III
	<i>Antalis entalis</i>	17	3%	58%	I
	<i>Pholoe baltica</i>	16	3%	61%	II
	<i>Lagis koreni</i>	15	3%	64%	III



Figur 1. Antal taxa (y-axel) mot antal individer (x-axel) presenterat i geometriske klasser for 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	C5
C1	-	100%	100%	98%	100%
C2	100%	-	96%	98%	71%
C3	100%	96%	-	55%	77%
C4	98%	98%	55%	-	91%
C5	100%	71%	77%	91%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

**C1**

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature &amp; Environment AB

Provtagningsdatum: 2024-09-25

Analysdatum: 2025-01-15

Taxa		Hugg 1	Hugg 2	
Ophryotrocha sp.			1	
Malacceros fuliginosus		3	4	
Caprella sp.		1		
Caprellidae			5	
Brachyura			1	
<b>Antal individer</b>		4	11	
<b>Antal taxa</b>		2	4	
<b>Totalt antal taxa</b>		4		
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
<b>NQI1</b>	Värde	0,325	0,484	0,405
	nEQR	0,217	0,393	0,305
<b>H'</b>	Värde	0,811	1,677	1,244
	nEQR	0,180	0,373	0,277
<b>ES100</b>	Värde	2,000	4,000	3,000
	nEQR	0,080	0,160	0,120
<b>ISI<sub>2018</sub></b>	Värde	1,144	1,537	1,341
	nEQR	0,064	0,085	0,075
<b>NSI<sub>2018</sub></b>	Värde	4,101	5,248	4,675
	nEQR	0,075	0,095	0,085
<b>Sammanvägd status</b>	nEQR	0,123	0,221	0,172

**C2**

Det.: Katarina Hedman, Pelagia Nature & Environment AB  
 Provtagningsdatum: 2024-09-25  
 Analysdatum: 2025-01-17

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii		2
Lumbrineris sp.		2
Nothria sp.	49	10
Glycera lapidum	8	
Glycera sp.		1
Goniada maculata	11	5
Pholoe sp.	4	4
Polynoidae		2
Syllis comuta	1	
Myriochele danielsseni		4
Oweniidae		2
Laonice sp.	1	
Chaetozone sp.		4
Diplocirrus glaucus	1	2
Amphicteis sp.	4	
Ampharetidae	4	4
Melinna elisabethae	55	26
Amphictene auricoma	6	8
Pista sp.	8	4
Terebellidae		2
Terebellides sp.		2
Maldanidae	1	2
Scoloplos armiger-gr		6
Paradoneis lyra	21	6
Scalibregma inflatum	4	
Ampelisca sp.		2
Paguridae		1
Liocarcinus pusillus	4	
Edwardsiidae		2
Echinocyamus pusillus	2	
Echinocardium flavescens	2	1
Labidoplax buskii	15	14
Holothuroidea		2
Amphilepis norvegica		5
Amphipholis squamata		1
Amphiura filiformis	9	3
Ophiocten affinis	5	2
Ophiura sarsii	1	
Lyonsia norvegica	1	
Thracia sp.	1	
Papillicardium minimum	1	2
Astarte sp.	1	
Parathyasira sp.	1	
Thyasira flexuosa	5	1
Thyasira sarsii	3	10
Yoldiella philippiana	1	
Ennucula tenuis	1	
Falcidens crossotus	4	
Euspira nitida		1
Pyrgiscus crenatus		2

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: BUKKØYA Ø 2024

Antalis entalis		2	4	
Nematoda		x		
<b>Antal individer</b>		237	151	
<b>Antal taxa</b>		32	33	
<b>Totalt antal taxa</b>		46		
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>	<b>Medel</b>
<b>NQI1</b>	Värde	0,739	0,767	0,753
	nEQR	0,821	0,852	0,837
<b>H'</b>	Värde	3,821	4,453	4,137
	nEQR	0,813	0,884	0,849
<b>ES100</b>	Värde	23,231	29,637	26,434
	nEQR	0,802	0,858	0,830
<b>ISI<sub>2018</sub></b>	Värde	6,476	5,379	5,928
	nEQR	0,759	0,487	0,623
<b>NSI<sub>2018</sub></b>	Värde	28,996	27,693	28,345
	nEQR	0,800	0,756	0,778
<b>Sammanvägd status</b>	nEQR	0,799	0,767	0,783

**C3**

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature &amp; Environment AB

Provtagningsdatum: 2024-09-25

Analysdatum: 2025-01-15

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphinome jeffreysii	4	16		
Lumbrineris sp.	1			
Pholoe baltica	4	2		
Syllidae		2		
Cirratulus cirratus		2		
Lagis koreni	18	2		
Pectinariidae		1		
Capitella capitata-gr	123	69		
Heteromastus filiformis	8			
Mediomastus fragilis	10	19		
Nebalia sp.	4			
Thyasira flexuosa		2		
Thyasira sarsii	31	134		
Varicorbula gibba	4			
Mya sp.		2		
<b>Antal individer</b>	<b>207</b>	<b>251</b>		
<b>Antal taxa</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
<b>Totalt antal taxa</b>	<b>14</b>			
	<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>	<b>Medel</b>	
<b>NQH1</b>	Värde	0,392	0,472	0,432
	nEQR	0,291	0,380	0,336
<b>H'</b>	Värde	2,033	1,885	1,959
	nEQR	0,442	0,415	0,429
<b>ES100</b>	Värde	9,200	7,979	8,590
	nEQR	0,406	0,349	0,378
<b>ISI<sub>2018</sub></b>	Värde	2,440	2,151	2,296
	nEQR	0,136	0,120	0,128
<b>NSI<sub>2018</sub></b>	Värde	11,380	15,747	13,564
	nEQR	0,213	0,358	0,286
<b>Sammanvägd status</b>	nEQR	0,298	0,324	0,311

**C4**

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature &amp; Environment AB

Provtagningsdatum: 2024-09-25

Analysdatum: 2025-01-15

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphinome jeffreysii	8			
Ophryotrocha sp.		4		
Goniada maculata	1			
Malacoceros fuliginosus	75	45		
Capitella capitata-gr	461	282		
Chaetognatha	8			
Thyasira sarsii	72	57		
Nucula sp.		4		
<b>Antal individer</b>	<b>625</b>	<b>392</b>		
<b>Antal taxa</b>	<b>6</b>	<b>5</b>		
<b>Totalt antal taxa</b>	<b>8</b>			
	Hugg 1	Hugg 2	Medel	
<b>NQH1</b>	Värde	0,285	0,281	0,283
	nEQR	0,184	0,181	0,183
<b>H'</b>	Värde	1,226	1,240	1,233
	nEQR	0,272	0,276	0,274
<b>ES100</b>	Värde	4,668	4,387	4,528
	nEQR	0,187	0,175	0,181
<b>ISI<sub>2018</sub></b>	Värde	1,777	1,473	1,625
	nEQR	0,099	0,082	0,091
<b>NSI<sub>2018</sub></b>	Värde	7,179	7,394	7,287
	nEQR	0,131	0,134	0,133
<b>Sammanvägd status</b>	nEQR	0,175	0,170	0,173



**C5**

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature &amp; Environment AB

Provtagningsdatum: 2024-09-25

Analysdatum: 2025-01-16

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	1	2
Nothria sp.	2	1
Glycera alba	9	
Glycera lapidum	3	10
Glycera sp.	5	8
Goniada maculata	7	5
Nereimyra punctata	4	
Nephtys sp.	1	
Pholoe baltica	10	6
Eteone flava/longa	7	4
Phylodoce groenlandica	5	
Syllis comuta	5	14
Owenia sp.		10
Oweniidae	1	
Aonides paucibranchiata	60	39
Spio sp.	4	
Spiophanes kroyeri		1
Chaetozone setosa-gr	14	
Chaetozone zetlandica		4
Cirratulidae	4	1
Ampharetidae	2	
Melinna elisabethae	1	1
Amphictene auricoma	9	17
Lagis koreni	7	8
Pectinariidae	6	
Terebellidae		4
Capitella capitata-gr	28	24
Mediomastus fragilis	3	22
Ophelina acuminata		1
Scoloplos armiger-gr	10	1
Aricidea sp.	1	
Paradoneis lyra	2	31
Scalibregma inflatum	4	
Tryphosites longipes	8	
Amphipoda	4	
Paguridae	1	
Edwardsiidae	4	1
Ceriantharia		4
Echinocardium flavescens		1
Echinoidea	1	
Labidoplax buskii	49	10
Leptosynapta decaria		4
Synaptidae		4
Amphiura chiajei		1
Ophiuroidea	1	
Astarte montagui	1	
Astarte sp.	1	
Thyasira flexuosa	1	
Thyasira sarsii	9	5
Crenella decussata	1	
Acteon tornatilis	1	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: BUKKØYA Ø 2024

Hermania scabra	5		
Philinoidea	1		
Antalis entalis	16	1	
Nematoda	x	x	
Phascolion strombus	1		
<b>Antal individer</b>	320	245	
<b>Antal taxa</b>	39	28	
<b>Totalt antal taxa</b>	45		
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>
	<b>Värde</b>	0,714	0,680
<b>NQI1</b>	<b>nEQR</b>	0,787	0,711
	<b>Värde</b>	4,272	4,023
<b>H'</b>	<b>nEQR</b>	0,864	0,836
	<b>Värde</b>	26,828	21,648
<b>ES100</b>	<b>nEQR</b>	0,833	0,761
	<b>Värde</b>	4,661	5,087
<b>ISI<sub>2016</sub></b>	<b>nEQR</b>	0,363	0,434
	<b>Värde</b>	24,896	24,070
<b>NSI<sub>2016</sub></b>	<b>nEQR</b>	0,663	0,636
<b>Sammanvägd status</b>	<b>nEQR</b>	0,702	0,676
		<b>Medel</b>	0,697
			0,749
			4,148
			0,850
			24,238
			0,797
			4,874
			0,399
			24,483
			0,650
			0,689

## Vedlegg 8 CTD rådata

**Tabell 8-1:** Rådata fra hydrografiprofilen fra overflaten ned til bunnen ved C3 den 25.09.2024, som vist i kapittel 3.2.

Meas	Sal.	Cond.	Temp	T (FTU)	OpOx %	Opml/l	Density	S. vel.	Depth(u)	Date	Time
43	30,38	35,89	12,783	0,37	96,25	5,74	22,869	1494,02	1,95	25.09.2024	13:29:53
44	30,35	35,88	12,815	0,34	95,52	5,7	22,844	1494,12	3,97	25.09.2024	13:29:55
45	30,35	35,89	12,825	0,3	94,7	5,65	22,852	1494,19	6,02	25.09.2024	13:29:57
46	30,36	35,91	12,828	0,32	94,34	5,62	22,872	1494,24	7,9	25.09.2024	13:29:59
47	30,36	35,92	12,844	0,28	88,82	5,29	22,876	1494,33	10,14	25.09.2024	13:30:01
48	30,45	36,08	12,92	0,27	88,77	5,28	22,939	1494,73	12,28	25.09.2024	13:30:03
49	30,53	36,21	12,966	0,26	90,32	5,36	23,004	1495,01	14,14	25.09.2024	13:30:05
50	30,51	36,24	13,028	0,22	93,79	5,56	22,984	1495,23	16,31	25.09.2024	13:30:07
51	30,67	36,53	13,164	0,17	94,71	5,6	23,092	1495,92	18,45	25.09.2024	13:30:09
52	31,09	37,13	13,336	0,16	93,16	5,47	23,39	1497,02	20,28	25.09.2024	13:30:11
53	31,38	37,52	13,416	0,14	93,06	5,44	23,613	1497,67	22,3	25.09.2024	13:30:13
54	31,46	37,61	13,422	0,17	92,65	5,42	23,681	1497,81	24,36	25.09.2024	13:30:15
55	31,6	37,75	13,41	0,16	92,73	5,42	23,802	1497,97	26,74	25.09.2024	13:30:17
56	31,66	37,79	13,386	0,14	92,65	5,42	23,862	1498	29,3	25.09.2024	13:30:19
57	31,73	37,87	13,392	0,14	93,59	5,47	23,923	1498,14	31,3	25.09.2024	13:30:21
58	31,77	37,9	13,373	0,13	93,83	5,48	23,971	1498,16	33,83	25.09.2024	13:30:23
59	31,78	37,89	13,344	0,12	93,63	5,47	23,993	1498,11	35,03	25.09.2024	13:30:25
60	31,82	37,89	13,296	0,11	93,56	5,47	24,042	1498,03	36,96	25.09.2024	13:30:27
61	31,98	37,93	13,148	0,1	93,78	5,5	24,206	1497,76	39,15	25.09.2024	13:30:29
62	32,09	37,88	12,967	0,14	92,93	5,46	24,333	1497,32	41,5	25.09.2024	13:30:31
63	32,1	37,74	12,8	0,13	92,41	5,45	24,38	1496,8	43,35	25.09.2024	13:30:33
64	32,19	37,69	12,638	0,28	91,65	5,42	24,493	1496,4	46,03	25.09.2024	13:30:35
65	32,29	37,64	12,464	0,16	91,56	5,43	24,616	1495,97	48,59	25.09.2024	13:30:37
66	32,39	37,65	12,358	0,13	91,78	5,45	24,725	1495,77	51,25	25.09.2024	13:30:39
67	32,5	37,57	12,139	0,15	91,17	5,44	24,865	1495,2	53,8	25.09.2024	13:30:41
68	32,6	37,4	11,837	0,17	90,53	5,43	25,009	1494,32	56,25	25.09.2024	13:30:43
69	32,64	37,16	11,523	0,18	89,99	5,44	25,109	1493,32	58,48	25.09.2024	13:30:45
70	32,67	36,99	11,301	0,18	89,45	5,43	25,182	1492,61	60,76	25.09.2024	13:30:47
71	32,7	36,91	11,171	0,19	89,18	5,42	25,244	1492,24	63,14	25.09.2024	13:30:49
72	32,81	36,82	10,946	0,18	88,87	5,43	25,38	1491,62	65,39	25.09.2024	13:30:51
73	32,86	36,63	10,676	0,19	88,54	5,44	25,478	1490,77	67,55	25.09.2024	13:30:53
74	32,9	36,56	10,554	0,21	88,07	5,42	25,54	1490,41	69,75	25.09.2024	13:30:55
75	33,02	36,39	10,238	0,26	86,37	5,35	25,693	1489,46	71,85	25.09.2024	13:30:57
76	32,99	36,19	10,047	0,26	85,74	5,33	25,713	1488,78	74,17	25.09.2024	13:30:59
77	33,02	36,19	10,008	0,26	85,58	5,33	25,755	1488,71	76,01	25.09.2024	13:31:01
78	33,05	36,16	9,944	0,27	85,35	5,32	25,793	1488,52	77,2	25.09.2024	13:31:03
79	33,04	36,09	9,876	0,32	84,82	5,29	25,803	1488,3	78,59	25.09.2024	13:31:05
80	33,09	36,07	9,801	0,35	84,34	5,27	25,859	1488,1	79,89	25.09.2024	13:31:07
81	33,13	35,94	9,609	0,87	82,19	5,16	25,933	1487,49	81,8	25.09.2024	13:31:09

82	33,15	35,84	9,481	1,57	78,71	4,95	25,976	1487,08	84,12	25.09.2024	13:31:11
83	33,15	35,79	9,415	1,44	75,69	4,77	26,002	1486,88	86,12	25.09.2024	13:31:13
84	33,16	35,69	9,301	0,74	73,37	4,63	26,033	1486,5	88,43	25.09.2024	13:31:15
85	33,22	35,69	9,228	0,99	72,76	4,6	26,107	1486,35	90,76	25.09.2024	13:31:17
86	33,22	35,62	9,147	1,18	68,9	4,36	26,132	1486,1	93,08	25.09.2024	13:31:19
87	33,22	35,54	9,06	1,31	60,42	3,84	26,155	1485,81	95,43	25.09.2024	13:31:21
88	33,23	35,51	9,015	1,49	56,99	3,62	26,18	1485,7	97,68	25.09.2024	13:31:23
89	33,23	35,5	9,005	1,7	56,28	3,58	26,188	1485,68	99,47	25.09.2024	13:31:25
90	33,26	35,49	8,962	2,75	50,4	3,21	26,224	1485,59	100,93	25.09.2024	13:31:27
91	33,23	35,4	8,894	2,45	45,11	2,87	26,219	1485,33	102,68	25.09.2024	13:31:29
92	33,25	35,41	8,883	3	43,99	2,8	26,245	1485,34	104,53	25.09.2024	13:31:31
93	33,24	35,4	8,877	2,91	43,33	2,76	26,246	1485,33	105,43	25.09.2024	13:31:33

## Vedlegg 9 Bilder av sediment



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



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



**Figur 9-3:** Bilde av sedimentet ved C3. Sedimentet besto av silt, sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 9-4:** Bilde av sedimentet ved C4. Sedimentet besto av leire, silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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