

## C-undersøkelse ved Tægerskjæran i Herøy kommune, desember 2022



**C-undersøkelse iht. NS9410:2016**

**Bakgrunn: Ny lokalitet**

**Feltdato: 20.12.2022**

**Lokalitet: Tægerskjæran**

**Lokalitetsnummer: -**

**Produksjonsområde: 8 (PO8)**

**Fylke: Nordland**

**Kommune: Herøy**

GENERELL INFORMASJON		
<b>Rapportnummer</b>	<b>Rapportdato</b>	<b>Feltdato</b>
1905-12-22C	[20.01.2022]	20.12.2022
<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>	Tægerskjæran	
<b>Lokalitetsnummer</b>	-	
<b>Anleggssenter (koordinater)</b>	-	
<b>MTB</b>	3599 tonn	
<b>Fisketype (art)</b>	Laks ( <i>Salmo salar</i> )	
<b>Kommune</b>	Herøy	
<b>Fylke</b>	Nordland	
<b>Produksjonsområde</b>	8	
<b>Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt</b>		
<b>Biomasse ved undersøkelse</b>	-	
<b>Produsert mengde (tilvekst)</b>	-	
<b>Utfôret mengde</b>	-	
<b>Sist brakklagt (dato)</b>	Fra: -	Til: -
<b>Informasjon fra Vann-Nett</b>		
<b>Vannforekomst-ID</b>	<b>Økoregion</b>	<b>Vanntypenavn</b>
0361050900-C	Norskehavet Sør	Moderat eksponert kyst
<b>Oppdragsgiver</b>		
<b>Selskap</b>	Salmo Innovation AS	
<b>Kontaktperson</b>	Sondre Johnsrud	
<b>Oppdragsansvarlig</b>		
<b>Selskap</b>	Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger, Org.nr.: 982 226 163	
<b>Rapportansvarlig</b>	Vidar Strøm	
<b>Forfatter (-e)</b>	Anders Halsvik Sandnes	
<b>Kvalitetssikrer</b>	Cathrine B. Alegretti	
<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 1580-1.10
Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Aqua Kompetanse AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.		

## FORORD

I forbindelse med søknad om etablering av nytt anlegg er det utført en akkreditert C-undersøkelse den 20.12.2022 ved Tægerskjæran. Med en omsøkt MTB på 3599 tonn er veiledende antall prøvestasjoner 4, basert på notat fra Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland, i tillegg til NS9410:2016. I tillegg er det tatt en referansestasjon, slik at totalt antall stasjoner ved Tægerskjæran er 5. Forundersøkelsen vil si noe om miljøtilstanden i nærområdet til oppdrettslokaliteten før anlegget startet sin produksjon. Undersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og vise trender i utviklingen av miljøforholdene ved at det opprettes faste prøvetakingsstasjoner. Resultatene fra undersøkelsen vil være med på å vise påvirkningstrenden ved lokaliteten over tid.

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

Vidar Strøm



Flatanger, 20.01.2022

# SAMMENDRAG

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

Undersøkelsen viste svært gode faunaforhold i hele området, med sensitive og nøytrale arter blant de 10 vanligste artene ved alle stasjonene. Støtteparametere, som elektrokjemiske analyser, hydrografiske målinger, og sensoriske observasjoner, indikerte også svært gode forhold i området. Kjemieresultatene viste moderat høye nivåer av organisk karbon. Referansestasjonen vurderes til å være representativ for det undersøkte området.

I og med at denne undersøkelsen er en forundersøkelse skal ny C-undersøkelse tas etter første produksjonssyklus.



# HOVEDRESULTAT

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

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C-ref
Avstand til anlegg (m)		1	396	203	146	1601
Dyp (m)		119	142	132	85	123
GPS koordinater		66°03.973' N 12°08.727' Ø	66°03.854' N 12°08.291' Ø	66°03.914' N 12°08.502' Ø	66°04.117' N 12°09.459' Ø	66°04.195' N 12°11.407' Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. individer	352	671	648	390	262
	Ant. arter	52	59	78	48	52
	H'	4,648	4,106	4,455	4,411	4,665
	nEQR verdi tilstand	0,879	0,827 I	0,859 I	0,828 I	0,863 I
	Gj.snitt nEQR overgangssone			I		
Oksygen i bunnvann (ml O <sub>2</sub> /l)			5,76			
Organisk stoff nTOC (mg/g)		29,8	34,5	34,9	28,9	31,5
Cu (mg/kg TS)		6,8				6,2
Tilstand for C1		1				
Tidspunkt for neste undersøkelse:		Etter første produksjonssyklus				

# INNHOLD

1. INNLEDNING .....	7
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER .....	8
2.1 Plassering av prøvestasjoner.....	8
2.2 Kart.....	9
2.3 Strømmålinger.....	12
2.4 Tidligere undersøkelser .....	12
2.5 Drift og produksjon .....	12
3. RESULTATER .....	13
3.1 Bløtbunnsfauna .....	13
3.1.1 Anleggssone (C1).....	14
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2).....	15
3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3 og C4) .....	16
3.1.4 Referansestasjon.....	18
3.1.5 Samlet nEQR resultat .....	19
3.2 Hydrografi.....	20
3.3 Sediment .....	22
3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger.....	22
3.3.2 Kornfordeling .....	22
3.3.3 Kjemiske parametere .....	23
4. DISKUSJON.....	24
5. REFERANSER .....	25
6. VEDLEGG.....	26
Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere) .....	26
Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser .....	27
Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS .....	29
Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser .....	44
Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR).....	46
Vedlegg 6 Referansetilstand.....	47
Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB.....	48
Vedlegg 8 CTD rådata .....	65
Vedlegg 9 Bilder av sediment .....	68

# 1. INNLEDNING

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

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

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

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

## 2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER

Lokaliteten Tægorskjæran ligger i Herøy kommune, nordvest for Sildøyan i Sildøybøgen ved Oddfjorden (**Figur 1**). Anlegget ligger i et sund, hvor bunnen skrånner som en bratt dal i vest-sørvestlig retning hvor den ender i et 250 meter dypt basseng. Anlegget ligger over en bratt undersjøisk sørvendt skrånning, og dybden under anlegget varierer fra 41 meter på det grunneste til 119 meter på det dypeste. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av silt, sand og skjellsand. Fremherskende strømmetning i spredningsdypet ved lokaliteten er mot sørvest, men det er også en betydelig returstrømmetning mot nordøst (Mundal, 2023).

### 2.1 Plassering av prøvestasjoner

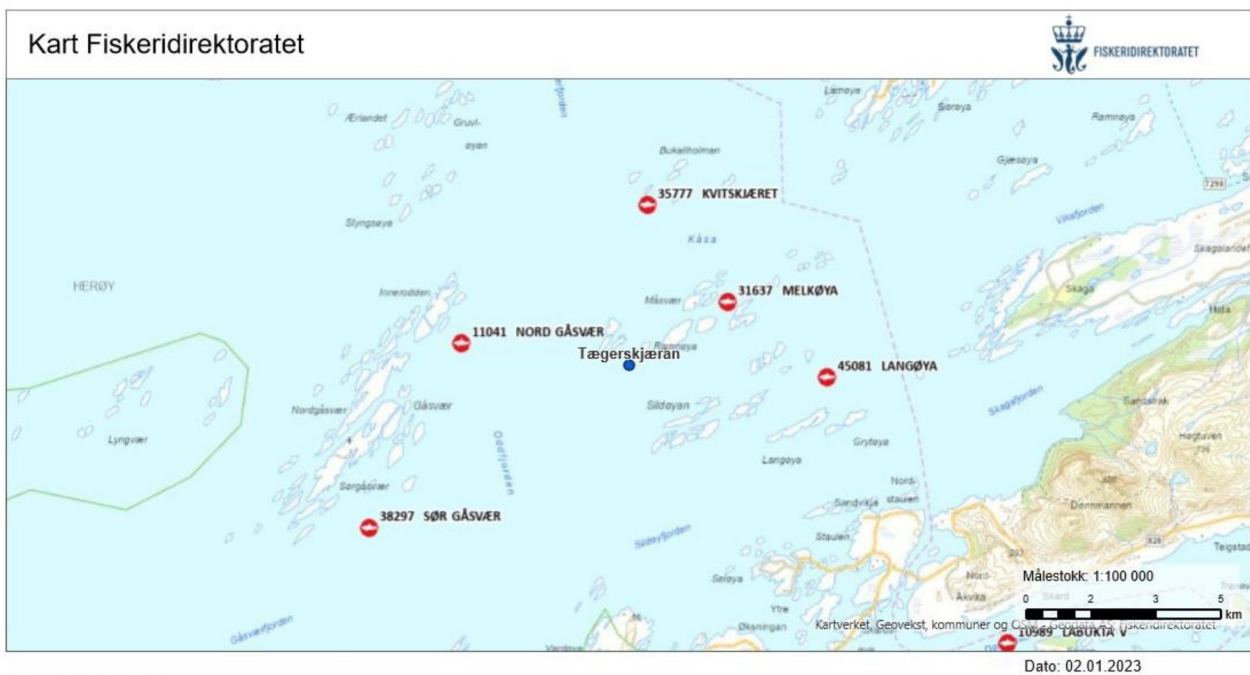
Fremherskende strømmetning, bunntype, batymetri, og veiledende avstander gitt i NS 9410:2016 ligger til grunn for plassering av prøvetakingsstasjonene. Stasjonsplasseringen ble satt i felt fordi strømriggeren ble tatt opp, og strømdataene analysert ved samme tokt som selve feltundersøkelsen. Fremherskende strømmetning i spredningsdypet var dermed tilgjengelig først etter at feltpersonellet hadde ankommet lokaliteten.

Anleggssonestasjon C1 ble lagt i overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen ved anleggsrammens sørvestre hjørne. C2 er i henhold til NS9410:2016 lagt 396 meter sørvest for anlegget midt i forsenkningen. C3 er lagt mellom C1 og C2, 203 meter fra anlegget, i den samme forsenkningen som C2. C4 ble lagt i returstrømmetningen; den ble først forsøkt lagt i midten av en forsenkning, men ble flyttet lenger nord på grunn av steinete bunn ved det første prøvehugget. Hardhetskart ble studert før andre forsøk ble gjort, og den nye plasseringen ligger nærmere returstrømmetningen. Referansestasjonen C-ref ble lagt 1601 meter øst for anlegget i et område med omtrent lik dybde og bunntype som overgangssonen. Det ble gjort flere forsøk på å legge referansestasjonen lenger sørvest, men disse ble gitt opp på grunn av steinbunn. De mislykkede forsøkene på C4 og C-ref 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	C-ref
Avstand til anlegg (m)	1	396	203	146	1601
Dyp (m)	119	142	132	85	123
GPS koordinater	66°03.973' N 12°08.727' Ø	66°03.854' N 12°08.291' Ø	66°03.914' N 12°08.502' Ø	66°04.117' N 12°09.459' Ø	66°04.195' N 12°11.407' Ø

## 2.2 Kart



Personlig tegning - Punkt

● Blå

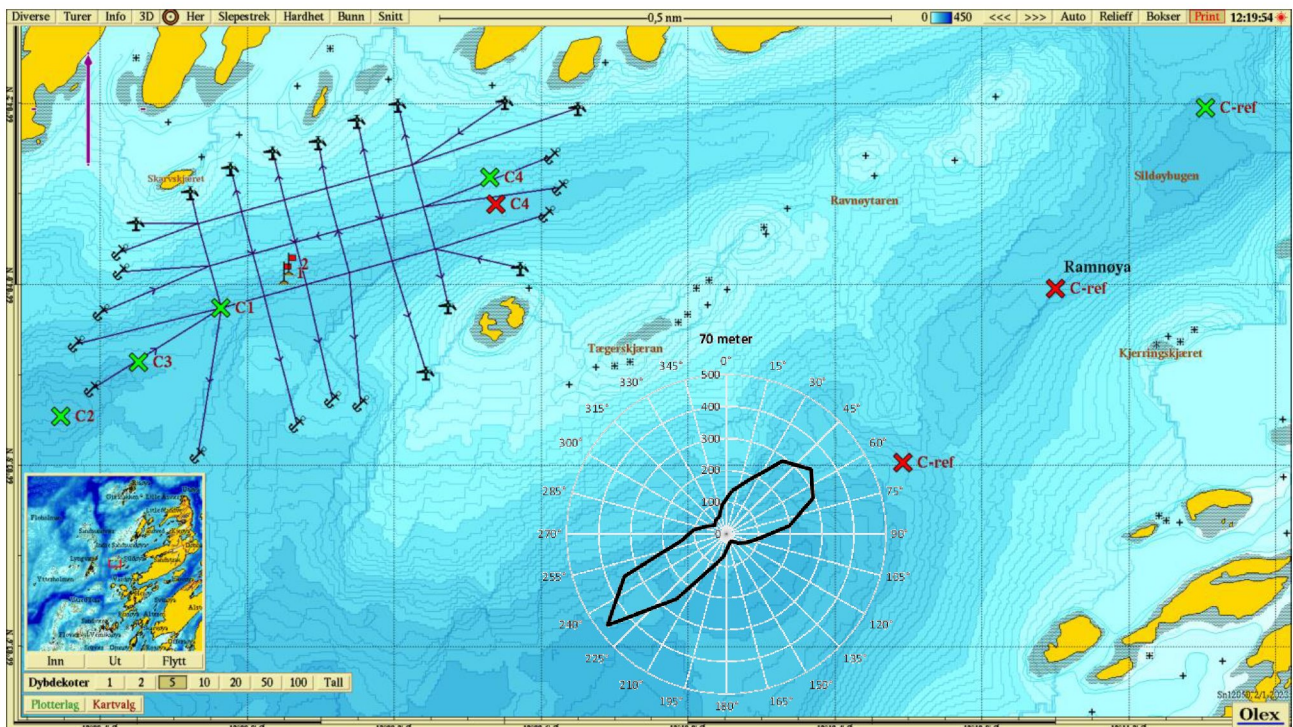
Akvakulturregisteret

okalteter

⊖ Mattisk laks, ørret, regnbueørret

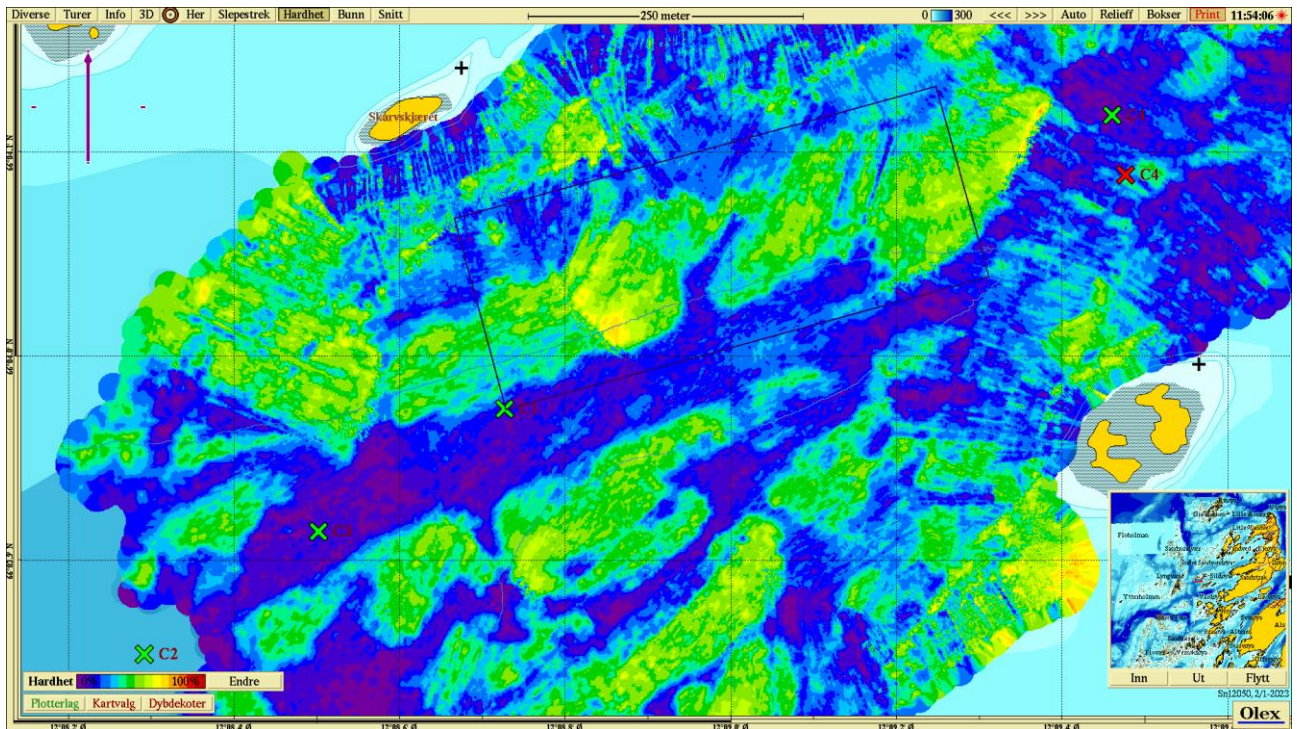
⊕ Slaktemerd

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

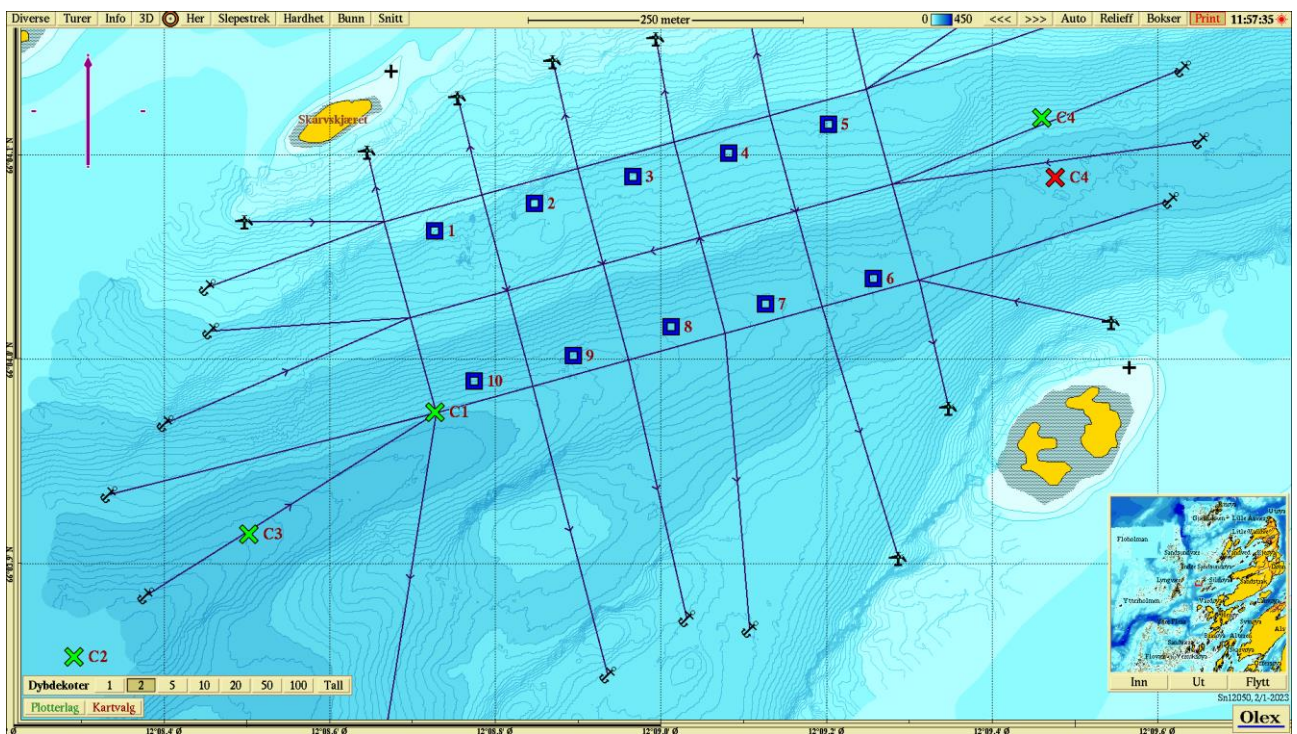


**Figur 2:** Anleggsplassering og strømforhold (vanntransport i  $m^3/m^2/døgn$ ). Kartet angir hvordan anlegget er plassert og prøvetaksstasjoner. Røde kryss viser mislykkede prøvestasjoner. Spredningsstrøm er målt ved 70 m, og røde flagg viser plassering av strømmåler ved utsett og opptak.



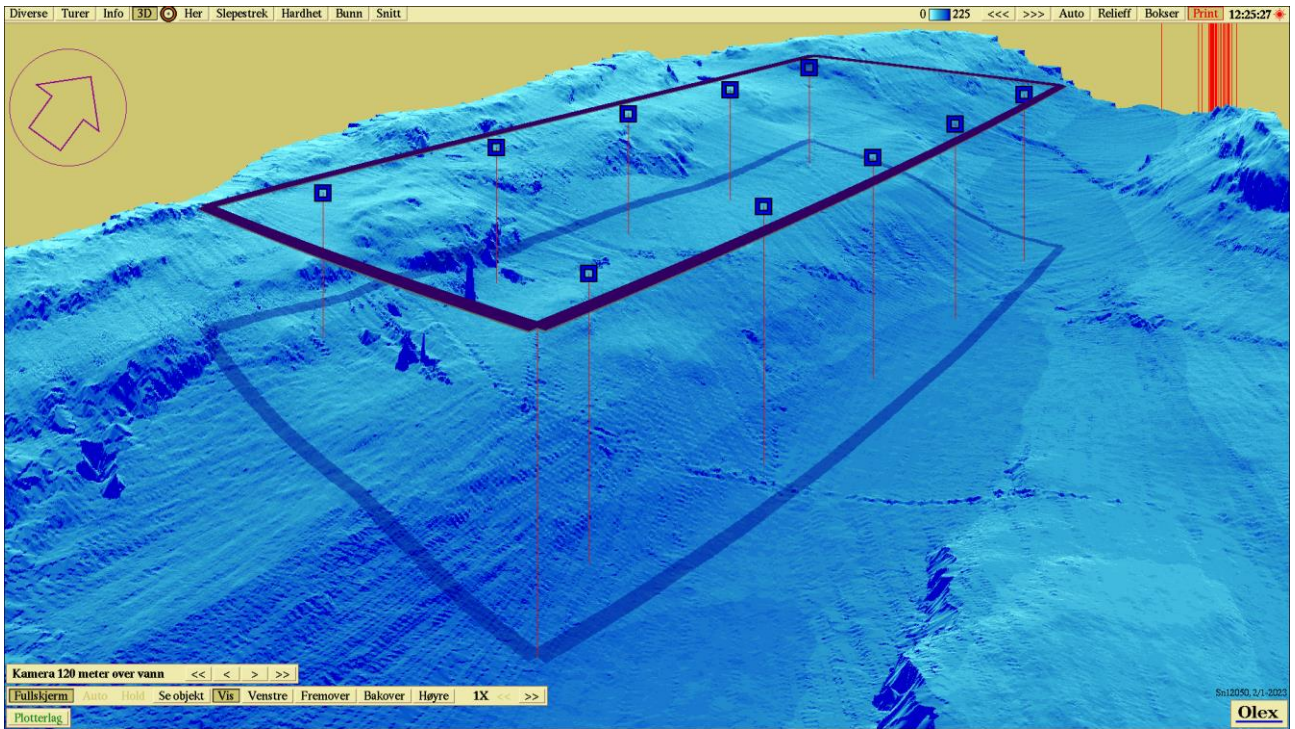


**Figur 3:** Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sort rektangel) illustrert med en fargegradient fra rødt (hardbunn) til lilla (bløtbunn). Planlagt anleggsplassering og prøvestasjoner (grønne kryss) er vist i kartet. Røde kryss viser mislykkede prøvestasjoner. Kartet er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



**Figur 4:** Anleggsplassering og fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen, og C-undersøkelsens innerste stasjoner. Røde kryss viser mislykkede prøvestasjoner. Målestokk vises øverst i kartet.





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

## 2.3 Strømmålinger

Måleposisjonen og den planlagte anleggsramma ved Tægerskjæran ligger i et sund som har en sørvest-nordøst orientering. Batymetrien ved lokaliteten er avgjørende for både strømretning og strømhastighet. Det relativt smale sundet, sammen med store tidevannsforskjeller i området, gir god vannskiftning i hele vannsøylen. Vannstrømmen er tidevannspåvirket, noe som gir en tydelig returstrøm i spredningsdypet. Overflatestrømmens fremherskende strømretning er mot nord-nordøst uten vesentlig returstrøm. Dimensjoneringsstrømmens fremherskende strømretning er nordøst uten betydelig returstrøm. Fremherskende strømretning i spredningsdypet er mot sørvest, med en betydelig returstrøm i nordøst med tilnærmet like stor vanntransport. Bunnstrømmen har fremherskende strømretning mot sørvest uten betydelig returstrøm (Mundal, 2023)

**Tabell 4:** Strømmålinger. Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), spredning (70m) og bunnstrøm (112m).

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
15.11.2022- 20.12.2022	5	66°04.000 N, 12°08.900 Ø - 66°04.010 N, 12°08.912 Ø	9	30	14	0,80	Rapportnummer: 1883-12-22S
	15	66°04.000 N, 12°08.900 Ø - 66°04.010 N, 12°08.912 Ø	7	30	11	1,69	
	70	66°04.000 N, 12°08.900 Ø - 66°04.010 N, 12°08.912 Ø	4,1	17,2	7,2	7,1	
	112	66°04.000 N, 12°08.900 Ø - 66°04.010 N, 12°08.912 Ø	4	23,2	7,4	7,7	

## 2.4 Tidligere undersøkelser

I og med at dette er en forundersøkelse, er det ikke utført undersøkelser ved lokaliteten tidligere.

## 2.5 Drift og produksjon

Tægerskjæran har ikke tidligere vært tatt i bruk til produksjon av fisk.



## 3. RESULTATER

### 3.1 Bløtbunnsfauna

De sammenlagte indeksverdiene til alle parameterne ved alle stasjonene hadde svært god økologisk tilstand, bortsett fra C2 som hadde god tilstand for NSI. Derfor fikk alle stasjonene tilstandsklasse I - svært god økologisk tilstand ved denne undersøkelsen. Arts- og individantallet varierte litt mellom stasjonene.

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

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

**Tabell 5:** Antall arter og individer pr. 0,2m<sup>2</sup>. H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks nEQR = Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018. Farger indikerer tilstand iht. veileder 02:2018. C1 tilordnes ikke tilstandsklasser, iht. NS 9410.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	C1	C2	C3	C4	Ref
Ant. ind.	352	671	648	390	262
Ant. art	52	59	78	48	52
H'	4,648	4,106	4,455	4,411	4,665
ES <sub>100</sub>	32,078	27,938	33,841	27,172	34,028
NQI1	0,791	0,736	0,761	0,730	0,784
ISI	9,920	9,727	10,136	9,231	9,462
NSI	27,036	24,622	25,230	25,535	25,252
nEQR	0,879	0,827	0,859	0,828	0,863

### 3.1.1 Anleggssone (C1)

Ved C1 ble det registrert 352 individer fordelt på 52 arter (**Tabell 5**). Blant de ti vanligste artene var det hovedsakelig sensitive (NSI I) og nøytrale arter (NSI II), og den sensitive arten *Chirimia biceps* var den vanligste, med 12% av individantallet (**Tabell 6**). Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 1 ut fra NS9410:2016, basert på at én art utgjør under 65% av det totale individtallet og at prøven inneholdt over 20 arter makrofauna i et prøveareal på 0,2 m<sup>2</sup>. Fullstendig artsliste i **vedlegg 7**.

**Tabell 6:** De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene (Rygg og Norling, 2013) samt klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunn på innerste stasjonen ved anleggssonen. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Chirimia biceps</i>	I	42	12 %	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	33	9 %	
<i>Falcidens crossotus</i>	II	21	6 %	
<i>Lumbrineris</i> sp.	II	18	5 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	18	5 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	18	5 %	
Ampharetidae	I	14	4 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	12	3 %	
<i>Ophiura sarsii</i>	II	10	3 %	
<i>Amphiura chiajei</i>	II	10	3 %	
Øvrige arter		156	44 %	
Miljøtilstand iht. NS9410:2016	1			
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

### 3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2)

Ved C2 ble det registrert 671 individer fordelt på 59 arter (**Tabell 5**). Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* (NSI III) var den vanligste ved stasjonen, med 31% av individtallet (**Tabell 8**). Det var også en opportunistisk art (NSI IV) representert på topp 10 lista, men resterende åtte var sensitive og nøytrale arter. Alle indeksverdiene tilsvarte svært god økologisk tilstand, bortsett fra NSI som ga god tilstand for begge huggene (**Tabell 7**). Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018

**Tabell 7:** Resultater fra bunnfauna på stasjon C2 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C2 grabbprøve 1	C2 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	46	34	40	
N (ant. individer)	383	288	335,5	
NQI1	0,747	0,725	0,736	0,818
H'	4,074	4,138	4,106	0,846
ES <sub>100</sub>	28,915	26,961	27,938	0,843
ISI <sub>2012</sub>	9,964	9,489	9,727	0,844
NSI	24,680	24,563	24,622	0,785
Gj. snitt nEQR-verdi				0,827

**Tabell 8:** De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	210	31 %	
<i>Chirimia biceps</i>	I	39	6 %	
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	36	5 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	27	4 %	
Ampharetidae	I	25	4 %	
<i>Eclysippe eliasoni</i>	I	20	3 %	
<i>Parathyasira</i> sp.	I	18	3 %	
<i>Amphiura chiajei</i>	II	16	2 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	15	2 %	
<i>Ophiura carnea</i>	II	14	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

### 3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3 og C4)

#### 3.1.3.1 Stasjon C3

Ved C3 ble det registrert 648 individer fordelt på 78 arter (**Tabell 5**). Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* (NSI III) var den vanligste ved stasjonen, med 29% av individtallet (**Tabell 10**). Det var også en opportunistisk art representert på topp 10 lista, men resterende åtte var sensitive og nøytrale arter. Alle faunaindeksene ved stasjonen hadde beste tilstand (**Tabell 9**), og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 9:** Resultat fra bunnfauna på stasjon C3 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt 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)	43	57	50	
N (ant. individer)	217	431	324	
NQ1	0,760	0,762	0,761	0,846
H'	4,290	4,620	4,455	0,884
ES <sub>100</sub>	32,435	35,247	33,841	0,894
ISI <sub>2012</sub>	10,002	10,270	10,136	0,861
NSI	25,174	25,285	25,230	0,809
Gj. snitt nEQR-verdi				0,859

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

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	187	29 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	39	6 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	28	4 %	
<i>Chirimia biceps</i>	I	24	4 %	
<i>Falcidens crossotus</i>	II	18	3 %	
Ampharetidae	I	17	3 %	
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	16	2 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	16	2 %	
<i>Chone</i> sp.	I	14	2 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	14	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

### 3.1.3.2 Stasjon C4

Ved C4 ble det registrert 390 individer fordelt på 48 arter (**Tabell 5**). Den sensitive familien *Nothira* sp. var den vanligste artsgruppen ved stasjonen, med 11% av individtallet (**Tabell 12**). Videre var det to nøytrale arter, en tolerant art og en opportunistisk art. Resterende arter på topp 10 lista er sensitive. Alle faunaindeksene for begge huggene hadde svært god tilstand, bortsett fra at ISI<sub>2012</sub> hadde god tilstand for hugg 1 (**Tabell 11**). Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 11:** Resultat fra bunnfauna på stasjon C4 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C4 grabbprøve 1	C4 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	31	34	32,5	
N (ant. individer)	191	199	195	
NQI1	0,736	0,723	0,730	0,811
H'	4,477	4,345	4,411	0,879
ES <sub>100</sub>	26,241	28,102	27,172	0,836
ISI <sub>2012</sub>	8,362	10,100	9,231	0,793
NSI	25,128	25,941	25,535	0,822
Gj. snitt nEQR-verdi				0,828

**Tabell 12:** De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Nothria</i> sp.	I	42	11 %	
<i>Paradoneis lyra</i>	II	26	7 %	
<i>Lumbrineris</i> sp.	II	24	6 %	
<i>Aricidea</i> sp.	I	24	6 %	
<i>Cirratulus cirratus</i>	IV	22	6 %	
Ampharetidae	I	21	5 %	
<i>Sosane sulcata</i>	I	16	4 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	16	4 %	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	13	3 %	
<i>Galathowenia fragilis</i>	I	12	3 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

### 3.1.4 Referansestasjon

Ved C-ref ble det registrert 262 individer fordelt på 52 arter (**Tabell 5**). Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* (NSI III) var den vanligste ved stasjonen, med 14% av individtallet (**Tabell 14**). Alle faunaindeksene ved stasjonen hadde beste tilstand (**Tabell 13**). Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 13:** Resultat fra bunnfauna på stasjon C-ref (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	C Ref grabbprøve 1	C Ref grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	34	41	37,5	
N (ant. individer)	92	170	131	
NQ1	0,786	0,782	0,784	0,871
H'	4,615	4,715	4,665	0,908
ES <sub>100</sub>	34,000	34,055	34,028	0,896
ISI <sub>2012</sub>	9,249	9,675	9,462	0,832
NSI	25,331	25,173	25,252	0,810
Gj. snitt nEQR-verdi				0,863

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

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	36	14 %	
<i>Phloe</i> sp.	II	18	7 %	
<i>Owenia</i> sp.	III	16	6 %	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	15	6 %	
<i>Notomastus latericeus</i>	I	13	5 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	10	4 %	
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I	10	4 %	
Ampharetidae	I	10	4 %	
<i>Lumbrineris</i> sp.	II	9	3 %	
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	8	3 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

### 3.1.5 Samlet nEQR resultat

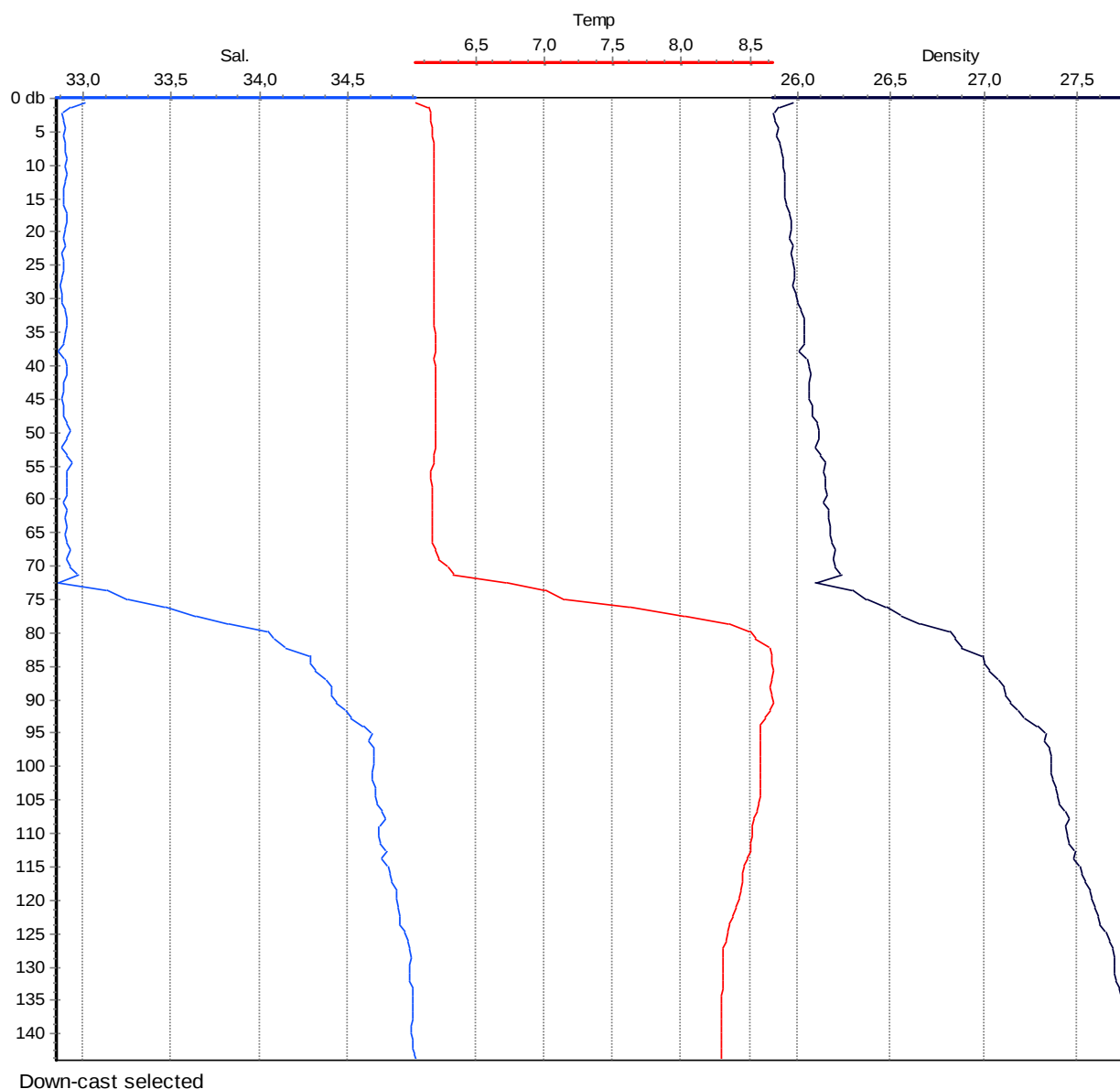
Både stasjonen ved ytterkanten av overgangssonen, C2, og stasjonene fra overgangssonen samlet sett fikk svært god tilstand.

**Tabell 15:** nEQR resultat for C2 stasjon og samlet for overgangssonen. Fremgangsmåte for beregning av nEQR verdi i overgangssonen kommer frem av **vedlegg 5**.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Samlet nEQR resultat
Ytterkant av overgangssonen	C2	0,827
Overgangssonen	C3, C4	0,8435

## 3.2 Hydrografi

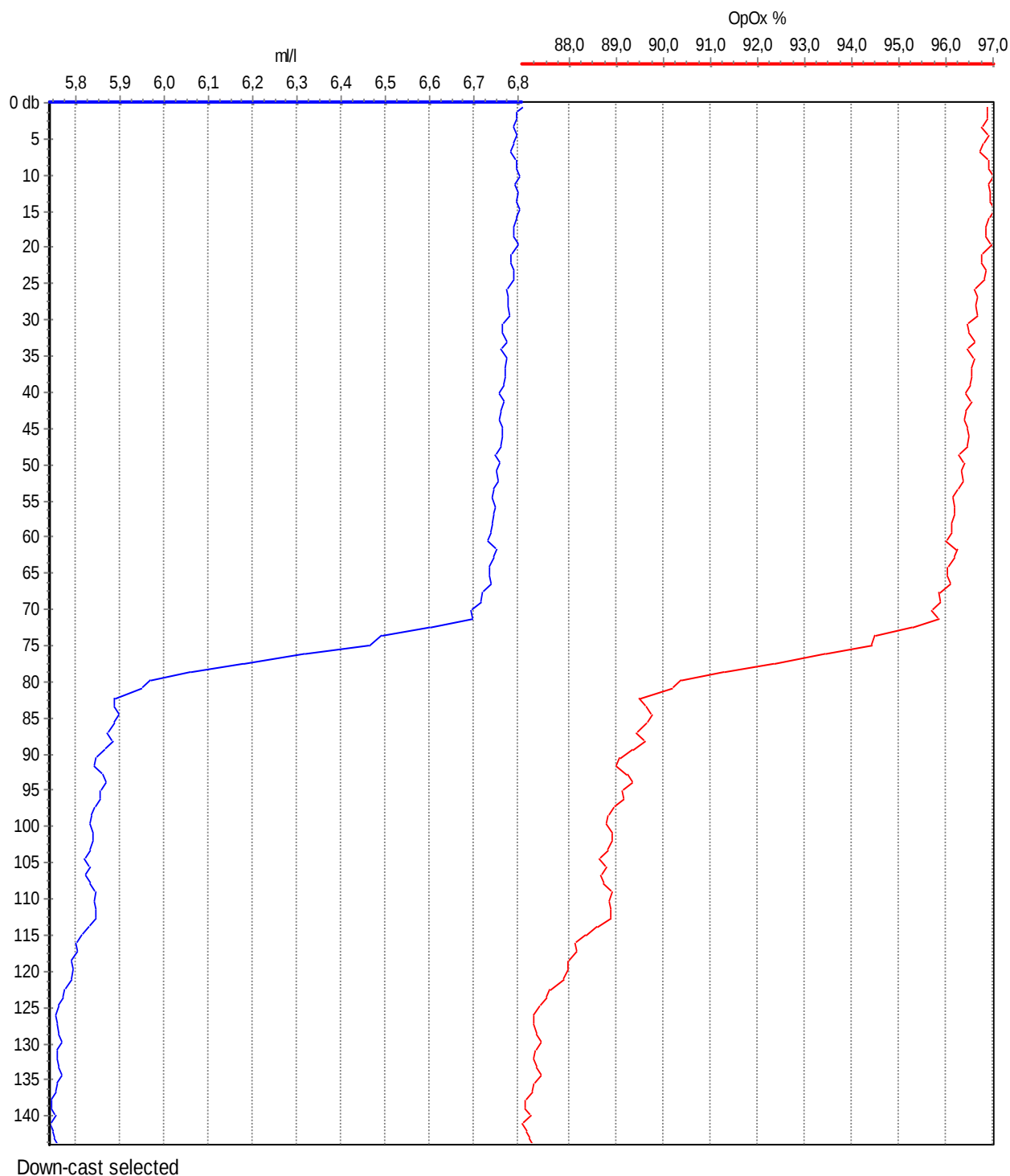
Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved lokaliteten (C2; **Figur 2**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 6** og **Figur 7**.



**Figur 6:** Sjøtemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ; rød), salinitet (blå) og tetthet ( $-1000 \text{ kg/m}^3$ ; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 144 meters dyp ved stasjon C2 den 20.12.2022.

Sjøtemperaturen var stabil rundt 6,2 grader de øverste 70 meterne av vannsøylen, under 70 meter steg den raskt til omtrent 8,6 grader før den stabiliserte seg og sank sakte mot 8,3 grader ved bunnvannet. Saliniteten viste samme tendens, og var stabil i underkant av 33 ned til omtrent 72 meters dyp. Under 72 meter steg den raskt, men med avtagende intensitet fra omtrent 80 meters dyp. Saliniteten ved bunnvannet var 34,9. Tettheten hadde også den samme tendensen. Den steg sakte med økende dybde, før den spratt opp ved omtrent 73 meters dyp. Også tetthetskurven viser økning med avtagende intensitet mot bunnen. Vannsøylen er tydelig sjiktdelt med en termoklin/haloklin ved omtrent 72 meters dybde.





**Figur 7:** Oksygenmetning (%) (rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 144 meters dyp ved stasjon C2 den 20.12.2022.

Profilen for oksygenmetning viste lite endring fra overflaten til bunnen, med en forskjell på omtrent 10%. Ved overflaten lå oksygenkonsentrasjonen på 6,81 (96,89%), og sank relativt sakte ned til 72 meter, før den sank raskt mellom 72 og 82 meters dyp, for så å fortsette å synke sakte ned mot bunnen. Bunnvannet holdt en oksygenkonsentrasjon på 5,76 ml O<sub>2</sub>/l (87,26%), og tilsvarte derfor tilstandsklasse I - svært god iht. Veileder 02:2018.

## 3.3 Sediment

### 3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger

Alle stasjonene viste gode pH og  $E_h$ -målinger, med pH målinger fra 7,87 til 8,12, og  $E_h$ -målinger fra 156-329 mV. Ved stasjon C2 var det noe lukt fra sedimentprøven i hugg 1. Alle de andre sensoriske registreringene viste ingen tegn til økt næringstilførsel i sedimentene. Grovt sediment ved C4 kan ha påvirket måling av elektrokjemi, og gitt kunstig høye verdier. Se vedlegg 1 for fullstendig B1 og B2 skjema for C1.

**Tabell 16:** Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og  $E_{obs}$  i overflatevannet, buffertemperatur, sedimenttemperatur og standardpotensiale ( $E_{ref}$ ) basert på sedimenttemperatur.  $E_h$  i sjø er ikke kalkulert.

Buffertemperatur:	7,3°C	pH sjø:	8,07
Sjøtemperatur:	5,7°C	$E_{obs}$ sjø:	120,2
Sedimenttemperatur:	6,3°C	$E_{ref}$ sediment:	221

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

	C1	C2	C3	C4	C-ref
pH	7,87	7,99	7,98	8,12	7,94
$E_{obs}$	57	-65	59	108	-55
$E_h$	278	156	280	329	166
Sedimenttype	Silt, sand, skjellsand	Silt, skjellsand	Skjellsand, sand, silt	Skjellsand, silt	Sand, skjellsand, silt
Farge	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Lukt	Ingen	Noe/Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk
Grabbfylling	10cm	14cm	13cm	9cm	9cm
Andre observasjoner	-	-	-	-	-

### 3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at den største fraksjonen ved C1, C2 og C3 den for silt og leire (pelitt). Ved C4 er de største fraksjonene de for grov sand (1-2 mm) og grus (>2mm). Ved C-ref var mesteparten av sedimentet sand mellom 0,125 og 0,5 mm. Sedimentet ved C1, C4 og C-ref klassifiseres som grovkornet med pelittandel under 30%; sedimentet ved stasjon C2 og C3 klassifiseres som moderat grovkornet med pelittandel mellom 30 – 55%.

**Tabell 18:** Kornfordeling. Manglende data er merket med gråfarge. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Sedimenttype	Størrelse (mm)	C1	C2	C3	C4	C-ref
Grus	>2 (%)	<0,5	0,9	<0,5	22,2	<0,5
Sand	1-2 (%)	3,0	1,2	1,2	36,9	2,6
	0,5-1 (%)	10,8	2,6	4,6	14,5	14,1
	0,25-0,5 (%)	16,9	8,1	12,7	5,1	29,5
	0,125-0,25 (%)	24,7	16,2	21,7	4,6	29,3
	0,063-0,125 (%)	18,0	28,9	25,9	4,5	7,9
Silt & leire (pelitt)	<0,063 (%)	26,1	42,0	33,6	12,3	16,4

### 3.3.3 Kjemiske parametere

Andelen organisk materiale (TOM) var høyest ved C2 og C3 med henholdsvis 6,1 og 5,5%; resterende stasjoner lå i intervallet 4,3 -4,5%. TOM-verdier under 10% regnes som lavt. Tilstanden av normalisert organisk karbon (nTOC) var god (tilstand II) ved C1, og moderat (tilstand III) for alle de andre stasjonene. Mengden nitrogen var lavest ved C4 med 1,1 g/kg, mens de resterende stasjonene lå i intervallet 1,7-2,4 g/kg. C:N forholdet var høyest ved C4 med 10,4, mens de andre stasjonene lå mellom 7,2 og 8,9. Det ble målt kobber ved C1 og C-ref, og kobbernivåene ved begge stasjonene lå i tilstandsklasse I (svært god).

**Tabell 19:** 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	C-ref
TOM (%)	4,5	6,1	5,5	4,3	4,4
TOC (mg/g)	13,0	18,4	18,6	11,4	14,3
Finstoff (%)	26,1	42,0	33,6	12,3	16,4
nTOC	26,3	28,8	30,6	27,2	29,3
TOC <sub>63</sub> Tilstandsklasse*	II	III	III	III	III
TN (total-nitrogen)	1,7	2,4	2,1	1,1	2,0
C:N	7,6	7,7	8,9	10,4	7,2
Cu (kobber)	6,8				6,2
Cu tilstandsklasse	I				I

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

## 4. DISKUSJON

Faunaforholdene i den planlagte overgangssonen for Tægorskjæran var generelt svært gode, og vitner om at sedimentene i den framtidige resipienten er sunne og upåvirkede av næringstilførsel. Ved alle stasjonene ble det funnet arter som forbindes med gode forhold (NSI I og II) blant de ti vanligste taksa. Ingen forurensningsindikerende arter var blant de 10 hyppigst forekommende ved noen av stasjonene. De elektrokjemiske støtteparameterne og sensoriske vurderingene indikerer også svært gode forhold i hele området. Det eneste unntaket var den ene grabben ved C2, hvor det ble observert noe lukt. Kjemiresultatene viste moderat høye verdier av organisk karbon ved fire av fem stasjoner.

Nærmest det planlagte anlegget, ved C1, var faunaforholdene også svært gode, og både indekser og faunasammensetningen var tilsvarende de i resten av overgangssonen. C1 er den stasjonen i undersøkelsen med høyest nEQR. Dette lover godt for bunnsedimentenes kapasitet til å tåle den økte næringstilførselen et konvensjonelt matfiskanlegg fører med seg.

Referansestasjonen C-ref hadde svært gode faunaforhold, og flere av artene i topp 10 listen til denne stasjonen går igjen på de andre stasjonenes topp 10-lister. Både faunasammensetningen, elektrokjemien, kjemiresultatene og de sensoriske støtteparametrene bygger opp om at denne stasjonen er representativ for overgangssonen. Det er grunn til å tro at referansestasjonen vil være nyttig å ha som sammenligningsgrunnlag ved framtidige undersøkelser.

C4 skilte seg ut ved å ha grovere sediment enn de andre stasjonene. Her hadde 59,1% av sedimentet kornstørrelse over 1mm. C2 hadde finest sediment, med pelittandel på 42%. Det var relativt høye verdier av organisk karbon i prøvene. Dette resulterte i at alle stasjonene bortsett fra C1 fikk moderat tilstand for nTOC. De høye nivåene er sannsynligvis ikke et resultat av forurensning i området, i og med at undersøkelsen er gjort et godt stykke fra nærmeste kjente påvirkningskilde. Det er heller et uttrykk for at området har naturlig høye nivåer av organisk karbon, noe som må tas med i vurderingen ved fremtidige undersøkelser. Nivået av kobber var lavt og svarte til beste tilstand ved begge de prøvetatte stasjonene.

Hydrografiprofilen tatt ved C2 viste høy oksygenmetning i hele vannsøylen, med bunnvann som tilsvarte beste tilstand ut fra Veileder 02:2018.

Totalt sett er miljøforholdene i det planlagte området for Tægorskjæran svært gode, med høy faunadiversitet, gode elektrokjemiske støtteparametere og høy oksygenmetning ved bunnen. Oppfølgende undersøkelser etter en eventuell produksjonssyklus ved lokaliteten vil gi en bedre indikasjon på lokalitetens bæreevne.

## 5. REFERANSER

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B. & Walday, M. (1993) Langtidsovervåkning av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 510/93.
- Bray, R. T. & Curtis, J. T. (1957) An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**:325-349.
- Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland (2018) Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker. Versjon 1, 04.04.2018.
- Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.
- Hurlbert, S. N. (1971) The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* **52**:577-586.
- M-608 (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. Revidert 30.10.2020.
- Miljødirektoratet (2019) Presisering av standard NS9410:2016. Utgitt 24.04.2019.
- Norsk Standard 5667-19 (2004). Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667:2004). Standard Norge. NS-EN ISO 5667-19: 2004.
- Norsk Standard 16665 (2013) Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665: 2014). Standard Norge. NS-EN ISO 16665:2013.
- Norsk standard 9410 (2016) Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS 9410:2016.
- Mundal, E. A. (2023) Vannstrømmåling ved Tægerskjæran, Herøy kommune, november - desember 2022. Rapportnummer 1883-12-22S levert av Aqua Kompetanse AS.
- Rygg, B. (2002) Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine water of Norway. NIVA report SNO 4548-2002.
- Rygg, B. & Norling, K. (2013) Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 64-75-2013.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. *Univ. Illinois Press*, Urbana.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen vanndirektivet 2018.

## 6. VEDLEGG

### Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)

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

B1				
Gr.	Parameter	Poeng	Stasjon	Indeks
			C1	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	
II	pH	Målt verdi	7,87	
	Eh (mV)	Målt verdi	57	
		" + ref. verdi	278	
	pH/Eh	Poeng	0	0,00
	Tilstand prøve		1	
Tilstand gruppe II			1	
III	Gassbobler	Ja = 4	0	
		Nei = 0		
	Farge	Lys/grå = 0	0	
		Brun/sort = 2		
	Lukt	Ingen = 0	0	
		Noe = 2		
		Sterk = 4		
	Konsistens	Fast = 0		
		Myk = 2	2	
		Løs = 4		
	Grabbvolum	$v < \frac{1}{4} = 0$		
		$\frac{1}{4} - \frac{3}{4} = 1$	1	
		$v > \frac{3}{4} = 2$		
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	
		2 - 8 cm = 1		
> 8 cm = 2				
SUM			3	
Korrigert sum (x 0,22)			0,66	0,66
Tilstand prøve			1	
Tilstand gruppe III			1	
Middelverdi gruppe II & III			0,33	0,33
Tilstand prøve			1	
Lokalitetstilstand			1	
Buffertemperatur:			7,3°C	
Sjøtemperatur:			5,7°C	
Sedimenttemperatur:			6,3°C	
pH sjø:			8,07	
Eh sjø:			120,2	
Ref. elektrode:			221	

B2		Stasjon
		C1
Dyp (m):		119
Antall forsøk med prøvetaker:		4
Bobling ved prøvetaking:		Nei
Sedimenttype	Leire	
	Silt	2
	Sand	2
	Grus	
	Skjellsand	1
Steinbunn		
Fjellbunn		
Fauna	Pigghuder	Ja
	Krepsdyr	
	Skjell	Ja
	Børstemark	Ja
	Andre dyr	
Beggiatoa		Nei
Fôr		Nei
Fekalier		Nei
Kommentarer		For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7)

## Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser

Makrofauna (bunndyr) og sedimentprøver ble samlet inn ved hjelp av en 0.1 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  $\geq 96\%$  etanol. Geologi- og kjemiprøvene ble fryst ned på -20 °C frem til analyse. Faunaprøvene ble sortert, identifisert, og analysert av akkreditert laboratorium Pelagia Nature & Environment AB, mens kjemisk analyse av sedimentprøvene ble utført av akkreditert laboratorium Eurofins Environment Testing Norway AS. Aqua Kompetanse AS har foretatt akkreditert faglig vurdering og fortolkning av prøveresultatene.

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

**Tabell 2-1:** Vurderingsgrunnlag for miljøtilstand ved stasjoner i anleggssonen iht. NS 9410:2016. Kravene er basert på antall taksa og dominans i bunndyrssamfunnet per 0,2 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 HQ40d multimeter og tilhørende pH- og redokselektroder (hhv. PHC201 og MTC101). Det ble også målt pH og  $E_{obs}$  i overflatevannet ved lokaliteten.  $E_h$  (redokspotensial) bestemmes ut fra det observerte hvilepotensialet i prøven (målt verdi;  $E_{obs}$ ) og standardpotensialet til referanseelektroden ( $E_{ref}$ ; **Tabell 2-2**):

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

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

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

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

**Tabell 2-3: Prøvetakingsutstyr**

Utstyr	Beskrivelse
Sediment-prøvetaker	0.1 m <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	Frida Nonstad Fossum (toktleder), Anders Halsvik Sandnes, Karl Ivar Høstland (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	Vidar Strøm	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: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway  
(Moss)

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

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

**AR-23-MM-004185-01**

**EUNOMO-00360335**

Prøvemottak: 30.12.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -  
18.01.2023 10:57

Referanse: 1905-12-22C

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300042	Prøvetakingsdato:	20.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Frída		
Prøvemerkning:	C1 Kjem 1905-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Tørrstoff</b>					
b) Total tørrstoff	54.8 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	59.8 % rv		0.1	2.99	NF EN 12880
b) Kobber (Cu)	6.8 mg/kg TS		0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<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) Total tørrstoff glødetap	4.5 % TS		0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)	13000 mg/kg TS		1000	2575	NF EN 15936 - Méthode B

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

### Kopi til:

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

Moss 18.01.2023

*Kjetil Sjaastad*

-----  
Kjetil Sjaastad  
Kundeveileder (ASM)

### Teqnforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AFR-001 v 1.89

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

**AR-23-MM-004186-01**

**EUNOMO-00360335**

Prøvemottak: 30.12.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -  
18.01.2023 10:57

Referanse: 1905-12-22C

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-12300043	Prøvetaksdato: 20.12.2022
Prøvetype: Saltvannsedimenter	Prøvetaker: Frida
Prøvemerkning: C1 Geo	Analysestartdato: 30.12.2022
1905-12-22C	

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	56.7	%	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	3.0	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	10.8	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	16.9	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	24.7	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	18.0	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	73.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	26.1	%	0.5	75%	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	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	2.8	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	4.3	g TS	0.5	40%	Intern metode basert

**Tegnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 189

a) Fraksjon 125 - 250 µm	6.3 g TS	0.5	40%	på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	4.6 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	18.7 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	6.6 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	25.4 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

*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. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

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

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

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

**AR-23-MM-004109-01**

**EUNOMO-00360335**

Prøvemottak: 30.12.2022  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -  
 18.01.2023 08:07

Referanse: 1905-12-22C

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300044	Prøvetakingsdato:	20.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Frida		
Prøvemerking:	C2 Kjem 1905-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Tørrstoff</b>					
b) Total tørrstoff	48.7 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	53.0 % rv		0.1	2.65	NF EN 12880
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.4 g/kg TS		0.5	0.46	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
<b>b) Total tørrstoff glødetap</b>					
b) Total tørrstoff glødetap	6.1 % TS		0.1	20%	SS-EN 12879:2000
<b>a) Totalt organisk karbon (TOC)</b>					
a) Totalt organisk karbon (TOC)	18400 mg/kg TS		1000	3627	NF EN 15936 - Méthode B

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 189

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-12300045	Prøvetakingsdato: 20.12.2022
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Frida
Prøvermerking: C2 Geo	Analysestartdato: 30.12.2022
1905-12-22C	

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	52.4	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	0.9	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	1.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	2.6	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	8.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	16.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	28.9	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	57.1	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	42.0	%	0.5	75%	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	0.7	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	2.0	g TS	0.5	40%	Intern metode basert

**Tegnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a) Fraksjon 125 - 250 µm	4.1 g TS	0.5	40%	på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	7.2 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	14.3 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	10.5 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	25.1 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

*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. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189



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

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

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

**AR-23-MM-004110-01**

**EUNOMO-00360335**

Prøvemottak: 30.12.2022  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -  
 18.01.2023 08:07

Referanse: 1905-12-22C

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-12300046	Prøvetakingsdato: 20.12.2022
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Frida
Prøvemerkning: C3 Kjem 1905-12-22C	Analysestartdato: 30.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Tørrstoff</b>					
b) Total tørrstoff	51.2	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	54.1	% rv	0.1	2.71	NF EN 12880
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.1	g/kg TS	0.5	0.41	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
<b>b) Total tørrstoff glødetap</b>					
b) Total tørrstoff glødetap	5.5	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
<b>a) Totalt organisk karbon (TOC)</b>					
a) Totalt organisk karbon (TOC)	18600	mg/kg TS	1000	3666	NF EN 15936 - Méthode B

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 189

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

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300047	Prøvetaksdato:	20.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Frida		
Prøvermerking:	C3 Geo	Analysestartdato:	30.12.2022		
	1905-12-22C				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	55.4	%	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	1.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	4.6	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	12.7	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	21.7	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	25.9	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	66.2	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	33.6	%	0.5	75%	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	1.3	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	3.5	g TS	0.5	40%	Intern metode basert

**Tegnforklaring:**

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

 Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



a) Fraksjon 125 - 250 µm	6.0 g TS	0.5	40%	på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	7.1 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	18.2 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	9.3 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	27.6 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

*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. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

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

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

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

**AR-23-MM-004111-01**

**EUNOMO-00360335**

Prøvemottak: 30.12.2022  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -  
 18.01.2023 08:08

Referanse: 1905-12-22C

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300048	Prøvetakingsdato:	20.12.2022
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Frida
Prøvemerkning:	C4 Kjem 1905-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Tørrstoff</b>					
b) Total tørrstoff	57.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	56.3	% rv	0.1	2.82	NF EN 12880
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
<b>b) Total tørrstoff glødetap</b>					
b) Total tørrstoff glødetap	4.3	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
<b>a) Totalt organisk karbon (TOC)</b>					
a) Totalt organisk karbon (TOC)	11400	mg/kg TS	1000	2264	NF EN 15936 - Méthode B

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 189

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

**AR-23-MM-004190-01**

**EUNOMO-00360335**

Prøvemottak: 30.12.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -  
18.01.2023 10:57

Referanse: 1905-12-22C

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300049	Prøvetaksdato:	20.12.2022
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Frida
Prøvemerkning:	C4 Geo 1905-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	63.7	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	22.2	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	36.9	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	14.5	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	5.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	4.6	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	4.5	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	65.6	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	12.3	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
<b>a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner</b>					
a) Fraksjon >2000 µm	4.9	g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	8.2	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	3.2	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	1.1	g TS	0.5	40%	Intern metode basert

**Tegnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 189

a) Fraksjon 125 - 250 µm	1.0 g TS	0.5	40%	på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	1.0 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	14.5 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	2.7 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	22.2 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

*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. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300050	Prøvetakingsdato:	20.12.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Frida		
Prøvemerkning:	CRef Kjem 1905-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Tørrstoff</b>					
b) Total tørrstoff	55.0 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	56.6 % rv		0.1	2.83	NF EN 12880
b) Kobber (Cu)	6.2 mg/kg TS		0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.0 g/kg TS		0.5	0.39	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
b) Total tørrstoff glødetap	4.4 % TS		0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Totalt organisk karbon (TOC)	14300 mg/kg TS		1000	2828	NF EN 15936 - Méthode B

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

*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. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

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

**AR-23-MM-004191-01**

**EUNOMO-00360335**

Prøvemottak: 30.12.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.12.2022 07:50 -  
18.01.2023 10:57

Referanse: 1905-12-22C

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12300051	Prøvetaksdato:	20.12.2022
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Frida
Prøvemerkning:	CRef Geo 1905-12-22C	Analysestartdato:	30.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	56.2	%	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	2.6	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	14.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	29.5	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	29.3	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	7.9	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	83.4	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	16.4	%	0.5	75%	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	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	4.1	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	8.5	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Tegnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 189

Side 1 av 2



a) Fraksjon 125 - 250 µm	8.4 g TS	0.5	40%	på NS-EN 933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	2.3 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	23.9 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	4.7 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	28.7 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Kopi til:**

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

**Moss 18.01.2023**

*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. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

## Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser

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

### Diversitet og jevnhet

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

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

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

**ISI<sub>2012</sub>** (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivitetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI<sub>i</sub> er ISI<sub>2012</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 Tægerskjæran 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
IS <sub>2012</sub>	13,4 – 8,7	8,7 – 7,8	7,8 – 6,4	6,4 – 4,7	4,7 – 0
NSI	30 – 25	25 – 20	20 – 15	15 – 10	10 – 0

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

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

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

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

**Tabell 6-4:** Klassegrenser for oksygen i dypvann

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Oksygen (ml O <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



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2023-01-03

**C-Undersökning, bottenfauna: Tægerskjæran 2022**

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS





## PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

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

Telefon:  
090-702170  
(+46 90 702170)

E-post:  
info@pelagia.se

Hemsida:  
www.pelagia.se

---

Författare:  
Ed Westwood

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

Kvalitetsgranskat av:  
Rickard Degerman

---



**Ackrediterade metoder i denna rapport avser:**

Analys av bottenfauna  
Indexberäkning

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

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

## 1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Aqua Kompetanse AS utfört analys av tio bottenfaunaprover från fem lokaler, så som de mottagits. Proverna är tagna i Tægerskjæran, Nordland, Norge.

## 2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge, Elin Lindmark, Johanna Nadmyr och Lindy Sörman. Analys och indexberäkning utfördes av Ed Westwood, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

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

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbotten (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016)
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp H2 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Förutom dessa har även Bray-Curtis olikhetsindex samt Pielous jämnhetsindex (J) beräknats för varje station. All statusklassificering har utförts efter avrundning till tre decimaler.

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

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar (i enlighet med Veileder 02:2018), antal- eller taxa-summeringar (Tabell 1), eller Topp-10 listor (Tabell 2).

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

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

### 3 Resultat

Resultaten och artlistor presenteras i nedanstående tabeller.

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

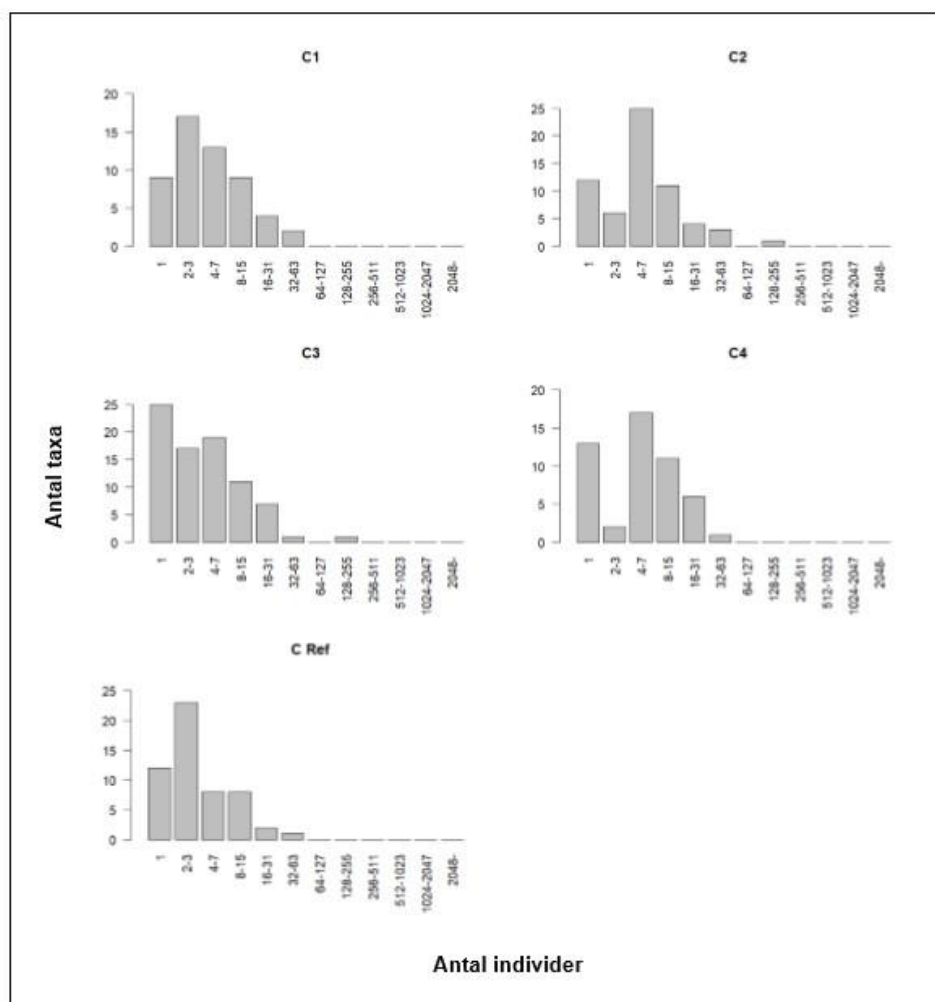
\* Medelvärde baserat på C3 samt C4.

Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J	NS 9410
C1	352	52	4,648	32,078	0,791	9,920	27,036	0,879	1,447	0,899	1
C2	671	59	4,106	27,938	0,736	9,727	24,622	0,827	2,038	0,776	-
C3	648	78	4,455	33,841	0,761	10,136	25,230	0,859	2,053	0,792	-
C4	390	48	4,411	27,172	0,730	9,231	25,535	0,828	2,077	0,879	-
C Ref	262	52	4,665	34,028	0,784	9,462	25,252	0,863	1,754	0,894	-
Övergångszon*			-	-	-	-	-	0,844	-	-	-

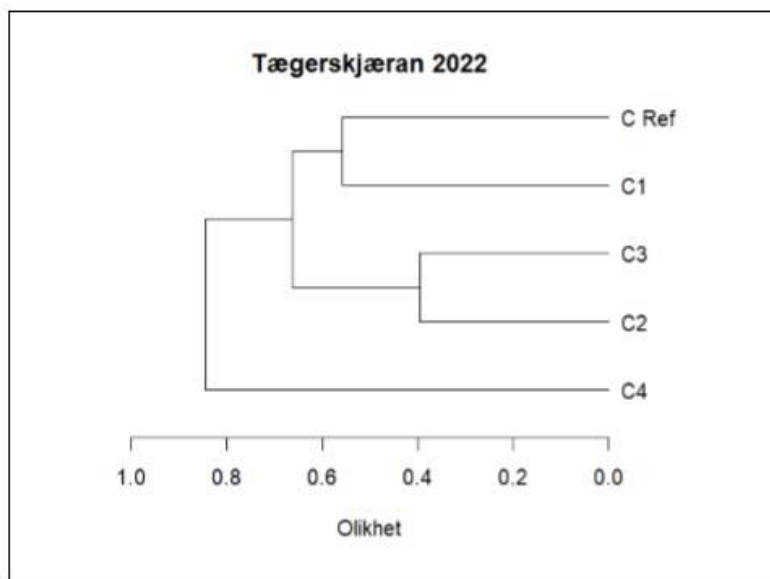
C-Undersökning, bottenfauna: Tægorskjæran 2022

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

C1	Ant.	%	Kum.	EG	C2	Ant.	%	Kum.	EG
Chirimia biceps	42	12%	12%	I	Paramphinome jeffreysii	210	31%	31%	III
Paramphinome jeffreysii	33	9%	21%	III	Chirimia biceps	39	6%	37%	I
Falcidens crossotus	21	6%	27%	II	Chaetozone setosa	36	5%	42%	IV
Lumbrineris sp.	18	5%	32%	II	Notomastus latericeus	27	4%	46%	I
Notomastus latericeus	18	5%	38%	I	Ampharetidae	25	4%	50%	I
Mendicula ferruginosa	18	5%	43%	I	Eclisippe eliasoni	20	3%	53%	I
Ampharetidae	14	4%	47%	I	Parathyasira sp.	18	3%	56%	I
Labidoplax buskii	12	3%	50%	II	Amphiura chiajei	16	2%	58%	II
Ophiura sarsii	10	3%	53%	II	Labidoplax buskii	15	2%	61%	II
Amphiura chiajei	10	3%	56%	II	Ophiura carnea	14	2%	63%	II
C3	Ant.	%	Kum.	EG	C4	Ant.	%	Kum.	EG
Paramphinome jeffreysii	187	29%	29%	III	Nothria sp.	42	11%	11%	I
Nothria sp.	39	6%	35%	I	Paradoneis lyra	26	7%	17%	II
Notomastus latericeus	28	4%	39%	I	Lumbrineris sp.	24	6%	24%	II
Chirimia biceps	24	4%	43%	I	Aricidea sp.	24	6%	30%	I
Falcidens crossotus	18	3%	46%	II	Cirratulus cirratus	22	6%	35%	IV
Ampharetidae	17	3%	48%	I	Ampharetidae	21	5%	41%	I
Chaetozone setosa	16	2%	51%	IV	Sosane sulcata	16	4%	45%	I
Mendicula ferruginosa	16	2%	53%	I	Notomastus latericeus	16	4%	49%	I
Chone sp.	14	2%	55%	I	Prionospio cirrifera	13	3%	52%	III
Labidoplax buskii	14	2%	58%	II	Galathowenia fragilis	12	3%	55%	I
C Ref	Ant.	%	Kum.	EG					
Paramphinome jeffreysii	36	14%	14%	III					
Pholoe sp.	18	7%	21%	II					
Owenia sp.	16	6%	27%	III					
Mendicula ferruginosa	15	6%	32%	I					
Notomastus latericeus	13	5%	37%	I					
Nothria sp.	10	4%	41%	I					
Spiophanes wigleyi	10	4%	45%	I					
Ampharetidae	10	4%	49%	I					
Lumbrineris sp.	9	3%	52%	II					
Chaetozone setosa	8	3%	55%	IV					



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



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

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

	C1	C2	C3	C4	C Ref
C1	-	61%	57%	80%	56%
C2	61%	-	40%	84%	66%
C3	57%	40%	-	76%	63%
C4	80%	84%	76%	-	74%
C Ref	56%	66%	63%	74%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

## C1

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-20

Analysdatum: 2022-12-29

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	13	20
Lumbrineris sp.	4	14
Nothria sp.	2	
Glycera alba		1
Goniada maculata	3	
Pholoe baltica	1	4
Pholoe sp.		5
Polynoidae	2	
Sigalionidae	1	
Galathowenia oculata		4
Chone sp.		8
Sabellidae	2	
Poecilochaetus serpens	2	
Spiophanes kroyeri	2	
Spiophanes wigleyi		4
Aphelochaeta sp.		6
Diplocirrus glaucus	2	1
Eclyssippe eliasoni	2	
Lysippe fragilis		4
Ampharetidae	6	8
Polycirrus sp.	2	4
Streblosoma intestinale	4	4
Notomastus latericeus	6	12
Praxillura longissima	2	
Chirimia biceps	22	20
Maldanidae	1	
Paradoneis lyra	2	
Ampelisca sp.		4
Haploops setosa	1	
Eusirus sp.		1
Lysianassidae		4
Eriopisa elongata	2	
Oediceropsis brevicornis	2	
Nicippe tumida	2	
Galathea strigosa	1	
Eurydice pulchra		1
Vargula norvegica	2	
Echinocardium flavescens	1	4
Spatangoida	2	
Labidoplax buskii		12
Synaptidae	2	
Ophiocten affinis	1	2
Ophiura carnea	2	4
Ophiura sarsii	6	4
Amphilepis norvegica		1
Amphiura chiajei	4	6
Cardiomya costellata		4
Limatula gwyni		2
Myrtea spinifera	3	6
Mendicula ferruginosa	2	16
Thyasira flexuosa		1
Thyasira obsoleta		4
Nuculana minuta	2	
Yoldiella philippiana	2	4

Artlistorna fortsätter på nästa sida.



C-Undersökning, bottenfauna: Tægorskjæran 2022

Parvicardium minimum		2	4	
Abra nitida			1	
Chaetoderma nitidulum			5	
Falcidens crossotus		7	14	
Caudofoveata		2		
Antal individer		129	223	
Antal taxa		36	36	
Totalt antal taxa		52		
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQ1	Värde	0,803	0,779	0,791
	nEQR	0,892	0,866	0,879
H'	Värde	4,595	4,701	4,648
	nEQR	0,899	0,911	0,905
ES100	Värde	33,942	30,213	32,078
	nEQR	0,895	0,863	0,879
ISI2012	Värde	10,520	9,320	9,920
	nEQR	0,877	0,826	0,852
NSI	Värde	27,104	26,967	27,036
	nEQR	0,884	0,879	0,882
Sammanvägd status	nEQR	0,889	0,869	0,879

## C2

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-20

Analysdatum: 2022-12-30

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	134	76
Augeneria sp.	5	
Nothria sp.	10	
Goniada maculata	1	1
Nephtys hystericis	1	
Nephtys sp.	4	5
Ceratocephale loveni	1	
Pholoe baltica	9	4
Pholoe sp.	5	4
Sphaerodorum gracilis	4	
Syllis cornuta	1	
Chone sp.		4
Dipolydora coeca	4	
Laonice sp.	1	
Spiophanes kroyeri		4
Chaetozone setosa	12	24
Chaetozone zetlandica		4
Diplocirrus glaucus	4	8
Eclisippe eliasoni	12	8
Lysippe fragilis		1
Ampharetidae	21	4
Amphictene auricoma	9	
Pectinariidae	4	
Amatea trilobata	4	
Polycirrus sp.	2	
Pista sp.	4	
Streblosoma intestinale		8
Terebellides sp.	4	
Notomastus latericeus	19	8
Lumbriclymene cylindricauda		9
Chirimia biceps	4	35
Maldane sarsi	6	
Levinsenia gracilis		4
Paradoneis lyra	12	
Scalibregma inflatum	4	
Calanoida	x	
Gnathia oxyuraea	1	
Vargula norvegica	1	
Echinocardium flavescens		1
Spatangoida	1	1
Labidoplax buskii	11	4
Ophiura carnea	13	1
Amphilepis norvegica	4	
Amphipholis squamata	4	
Amphiura chiajei	6	10
Cardiomya costellata	1	4
Limatula gwyni	1	
Myrtea spinifera		9
Mendicula ferruginosa		4
Mendicula pygmaea	4	
Parathyasira sp.	14	4
Thyasira sarsii	1	
Thyasira sp.		4
Modiolula phaseolina	1	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Tægorskjæran 2022

Yoldiella lucida		4		
Parvicardium minimum	4			
Falcidens crossotus	2	8		
Scutopus ventrolineatus	1	1		
Roxania utriculus		4		
Hermania scabra	4			
Propebela turricula		1		
Eulima bilineata		4		
Entalina tetragona	1	2		
Nemertea	1			
Golfingiidae	2	1		
Phascolion strombus	4	10		
Antal individer	383	288		
Antal taxa	46	34		
Totalt antal taxa	59			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQI1	Värde	0,747	0,725	0,736
	nEQR	0,830	0,806	0,818
H'	Värde	4,074	4,138	4,106
	nEQR	0,842	0,849	0,846
ES100	Värde	28,915	26,961	27,938
	nEQR	0,851	0,834	0,843
ISI2012	Värde	9,964	9,489	9,727
	nEQR	0,854	0,834	0,844
NSI	Värde	24,680	24,563	24,622
	nEQR	0,787	0,783	0,785
Sammanvägd status	nEQR	0,833	0,821	0,827

### C3

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagingsdatum: 2022-12-20

Analysdatum: 2022-12-30

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	65	122
Abyssoninoe sp.		1
Augeneria sp.	1	4
Lumbrineris sp.		8
Nothria sp.	8	31
Goniada maculata		8
Nephtys sp.	1	
Ceratocephale loveni	1	
Pholoe pallida	1	
Pholoe sp.	3	7
Polynoidae		9
Sthenelais sp.		1
Parexogone hebes		4
Syllis cornuta		8
Chone sp.	6	8
Apistobranchus sp.	2	
Poecilochaetus serpens	2	
Dipolydora caulleryi		1
Dipolydora coeca	4	8
Dipolydora sp.		10
Laonice sp.		1
Prionospio cirrifera	2	
Scolelepis sp.		4
Spiophanes kroyeri		4
Spiophanes wigleyi	1	12
Aphelochaeta sp.	3	1
Chaetozona setosa	7	9
Diplocirrus glaucus	1	
Ampharete octocirrata	2	8
Eclysippe eliasoni	6	5
Melinna elisabethae		4
Samytha sexcirrata		5
Ampharetidae	8	9
Amphictene auricoma		2
Amaeana trilobata	3	
Pista sp.		8
Streblosoma intestinale	2	
Terebellides sp.		5
Heteromastus filiformis	1	
Notomastus latericeus	13	15
Euclymeninae		1
Praxillura longissima	1	
Chirimia biceps	12	12
Maldane sarsi		4
Rhodine sp.	2	
Maldanidae	5	
Ophelina sp.	2	
Paradoneis lyra	4	
Ampelisca sp.		4
Westwoodilla caecula		5
Nicippe tumida		1
Amphipoda	2	
Campylaspis verrucosa		1
Liocarcinus depurator		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Tægorskjæran 2022

Nebalia borealis		1		
Brissopsis lyrifera		1		
Echinocardium flavescens	1			
Spatangoida	2			
Labidoplax buskii	2	12		
Ophiura carnea		1		
Ophiura sp.	1			
Amphipholis squamata		1		
Amphiura chiajei	7	4		
Ophiuroidea	2	4		
Limatula gwyni		1		
Myrtea spinifera	1	1		
Mendicula ferruginosa	2	14		
Thyasira obsoleta		4		
Dacrydium ockelmanni	2	8		
Nuculana minuta	2			
Yoldiella lucida		5		
Yoldiella nana	4			
Yoldiella philippiana	2	4		
Parvicardium minimum		2		
Abra nitida		1		
Chaetoderma nitidulum	2			
Falcidens crossotus	10	8		
Scutopus ventrolineatus		1		
Roxania utriculus		1		
Diaphana minuta		4		
Hermania scabra		1		
Retusa umbilicata	2			
Propebela turricula	1			
Pyrgiscus crenatus		1		
Antalis sp.	1			
Phascolion strombus	2			
Antal individer	217	431		
Antal taxa	43	57		
Totalt antal taxa	78			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQJ1	Värde	0,760	0,762	0,761
	nEQR	0,844	0,847	0,846
H'	Värde	4,290	4,620	4,455
	nEQR	0,866	0,902	0,884
ES100	Värde	32,435	35,247	33,841
	nEQR	0,882	0,906	0,894
ISI2012	Värde	10,002	10,270	10,136
	nEQR	0,855	0,867	0,861
NSI	Värde	25,174	25,285	25,230
	nEQR	0,807	0,811	0,809
Sammanvägd status	nEQR	0,851	0,867	0,859

## C4

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-20

Analysdatum: 2023-01-02

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Oligochaeta	4	4
Lumbrineris sp.	18	6
Nothria sp.	5	37
Glycera lapidum	1	3
Hesionidae		4
Pholoe baltica	10	1
Pholoe sp.	4	
Phyllodoce sp.		1
Lepidonotus squamatus		1
Polynoidae	4	1
Galathowenia fragilis		12
Galathowenia sp.	4	
Owenia sp.		1
Chone sp.	5	
Sabellidae	8	
Poecilochaetus serpens		4
Dipolydora coeca		4
Laonice sp.	1	4
Prionospio cirrifera	9	4
Aphelochaeta sp.	4	
Chaetozone setosa	5	4
Cirratulus cirratus		22
Anobothrus gracilis		1
Melinna elisabethae	5	
Sosane sulcata	5	11
Ampharetidae	13	8
Amphitrite cirrata	4	4
Pista sp.	1	
Streblosoma intestinale		1
Notomastus latericeus	10	6
Ophelina cylindricaudata		8
Scoloplos armiger		4
Aricidea sp.	16	8
Paradoneis lyra	12	14
Axiobolus minuta		1
Polyphysia crassa	1	1
Ampelisca sp.	12	
Orchomene sp.		4
Westwoodilla caecula	1	
Normanion quadrimanus		1
IchNOPUS spinicornis	1	
Urothoe elegans	4	
Paguridae		1
Amphipholis squamata	1	4
Tropidomyia abbreviata		4
Astarte sp.	1	
Limaria loscombi		1
Mendicula ferruginosa	4	
Thyasira flexuosa	5	
Thyasira sarsii	8	
Pectinida	4	
Antalis sp.		4

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Tægorskjæran 2022

Nematoda		x		
Nemertea		1		
Antal individer		191	199	
Antal taxa		31	34	
Totalt antal taxa		48		
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQJ1	Värde	0,736	0,723	0,730
	nEQR	0,818	0,803	0,811
H'	Värde	4,477	4,345	4,411
	nEQR	0,886	0,872	0,879
ES100	Värde	26,241	28,102	27,172
	nEQR	0,828	0,844	0,836
ISI2012	Värde	8,362	10,100	9,231
	nEQR	0,725	0,860	0,793
NSI	Värde	25,128	25,941	25,535
	nEQR	0,805	0,838	0,822
Sammanvägd status	nEQR	0,812	0,843	0,828



## C Ref

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-20

Analysdatum: 2023-01-02

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	8	28
Lumbrineris sp.	1	8
Lumbrineridae		2
Nothria sp.	6	4
Goniada maculata		2
Nephtys hombergii		1
Nephtys sp.	3	3
Pholoe baltica	1	1
Pholoe sp.	8	10
Eteone sp.		2
Phyllodoce sp.		2
Polynoidae		1
Sphaerodorium gracilis	1	
Syllis cornuta	1	4
Galathowenia sp.		2
Owenia sp.	8	8
Oweniidae	1	
Dipolydora coeca		1
Scolelepis sp.		2
Spiophanes wigleyi	3	7
Aphelochaeta sp.	1	1
Chaetozone setosa	4	4
Chaetozone sp.		1
Ampharete octocirrata	1	
Eclysippe eliasoni		4
Melinna elisabethae		1
Ampharetidae	2	8
Pectinariidae	1	
Pista sp.	5	
Notomastus latericeus	7	6
Lumbriclymene cylindricauda	1	
Ophelina sp.	2	
Paradoneis lyra	2	5
Haploops setosa	1	1
Tryphosites longipes		2
Philocheras sp.	1	
Vargula norvegica	1	
Echinocardium flavescens	1	
Labidoplax buskii	1	4
Synaptidae		1
Pseudothyone raphanus		4
Ophiocten affinis		2
Ophiura carnea	1	1
Amphiura chiajei	1	1
Amphiura filiformis		1
Cardiomya costellata	1	1
Bathyarca pectunculoides		1
Astarte sp.	1	
Myrtea spinifera	1	2
Mendicula ferruginosa	3	12
Thyasira flexuosa	2	1
Thyasira sp.	1	
Yoldiella philippiana		2
Ennucula tenuis	1	1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Tægorskjæran 2022

Parvicardium minimum		1		
Falcidens crossotus	4	4		
Caudofoveata		1		
Hermania scabra		2		
Scaphopoda	2			
Thysanocardia procera	1			
Golfingiidae	1	4		
Phascolion strombus		3		
Antal individer	92	170		
Antal taxa	34	41		
Totalt antal taxa	52			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQ1	Värde	0,786	0,782	0,784
	nEQR	0,873	0,869	0,871
H'	Värde	4,615	4,715	4,665
	nEQR	0,902	0,913	0,908
ES100	Värde	34,000	34,055	34,028
	nEQR	0,896	0,896	0,896
ISI2012	Värde	9,249	9,675	9,462
	nEQR	0,823	0,841	0,832
NSI	Värde	25,331	25,173	25,252
	nEQR	0,813	0,807	0,810
Sammanvägd status	nEQR	0,861	0,865	0,863

## Vedlegg 8 CTD rådata

**Tabell 8-1:** Rådata fra hydrografiprofilen fra overflaten ned til bunnen ved C2 den 20.12.2022, som vist i kapittel 3.2.

Ser	Meas	Sal.	Temp	OpOx %	Opml/l	Density	S. vel.	Depth(u)	Date	Time
1	37	33,01	6,065	96,89	6,81	25,975	1472,5	0,64	20.12.2022	15:53:26
1	38	32,92	6,161	96,87	6,8	25,896	1472,79	1,45	20.12.2022	15:53:28
1	39	32,88	6,172	96,87	6,8	25,868	1472,78	2,38	20.12.2022	15:53:30
1	40	32,89	6,176	96,77	6,79	25,88	1472,83	3,4	20.12.2022	15:53:32
1	41	32,9	6,181	96,9	6,8	25,892	1472,88	4,53	20.12.2022	15:53:34
1	42	32,89	6,186	96,8	6,79	25,889	1472,91	5,63	20.12.2022	15:53:36
1	43	32,9	6,19	96,73	6,78	25,902	1472,96	6,93	20.12.2022	15:53:38
1	44	32,9	6,194	96,91	6,8	25,907	1473	8,09	20.12.2022	15:53:40
1	45	32,91	6,192	96,92	6,8	25,92	1473,01	9,17	20.12.2022	15:53:42
1	46	32,9	6,193	97	6,8	25,917	1473,02	10,24	20.12.2022	15:53:44
1	47	32,91	6,19	96,9	6,79	25,931	1473,04	11,43	20.12.2022	15:53:46
1	48	32,9	6,191	96,95	6,8	25,928	1473,05	12,65	20.12.2022	15:53:48
1	49	32,89	6,194	96,93	6,8	25,925	1473,07	13,73	20.12.2022	15:53:50
1	50	32,89	6,194	97,03	6,8	25,93	1473,09	14,85	20.12.2022	15:53:52
1	51	32,89	6,193	96,92	6,8	25,936	1473,1	16,1	20.12.2022	15:53:54
1	52	32,91	6,194	96,85	6,79	25,958	1473,15	17,37	20.12.2022	15:53:56
1	53	32,91	6,194	96,86	6,79	25,963	1473,17	18,44	20.12.2022	15:53:58
1	54	32,9	6,194	96,96	6,8	25,96	1473,18	19,63	20.12.2022	15:54:00
1	55	32,89	6,197	96,76	6,78	25,959	1473,21	21,05	20.12.2022	15:54:02
1	56	32,9	6,197	96,77	6,78	25,971	1473,24	22,15	20.12.2022	15:54:04
1	57	32,88	6,196	96,85	6,79	25,961	1473,23	23,35	20.12.2022	15:54:06
1	58	32,89	6,193	96,83	6,79	25,975	1473,25	24,57	20.12.2022	15:54:08
1	59	32,89	6,196	96,61	6,77	25,981	1473,27	25,8	20.12.2022	15:54:10
1	60	32,88	6,199	96,66	6,78	25,978	1473,3	26,94	20.12.2022	15:54:12
1	61	32,87	6,198	96,64	6,78	25,975	1473,3	28,17	20.12.2022	15:54:14
1	62	32,88	6,2	96,68	6,78	25,989	1473,34	29,43	20.12.2022	15:54:16
1	63	32,88	6,198	96,46	6,76	25,995	1473,35	30,62	20.12.2022	15:54:18
1	64	32,9	6,197	96,49	6,77	26,016	1473,4	31,89	20.12.2022	15:54:20
1	65	32,91	6,198	96,6	6,77	26,03	1473,43	33,06	20.12.2022	15:54:22
1	66	32,91	6,2	96,44	6,76	26,035	1473,46	34,18	20.12.2022	15:54:24
1	67	32,9	6,203	96,62	6,77	26,032	1473,47	35,5	20.12.2022	15:54:26
1	68	32,89	6,205	96,56	6,77	26,03	1473,5	36,72	20.12.2022	15:54:28
1	69	32,86	6,203	96,54	6,77	26,012	1473,47	37,86	20.12.2022	15:54:30
1	70	32,9	6,2	96,51	6,77	26,049	1473,53	39,09	20.12.2022	15:54:32
1	71	32,91	6,206	96,41	6,76	26,062	1473,58	40,25	20.12.2022	15:54:34
1	72	32,91	6,206	96,54	6,77	26,067	1473,6	41,47	20.12.2022	15:54:36
1	73	32,89	6,205	96,43	6,76	26,058	1473,59	42,72	20.12.2022	15:54:38
1	74	32,89	6,204	96,38	6,76	26,063	1473,61	43,85	20.12.2022	15:54:40
1	75	32,88	6,205	96,46	6,76	26,061	1473,62	45,07	20.12.2022	15:54:42
1	76	32,89	6,206	96,48	6,76	26,074	1473,65	46,26	20.12.2022	15:54:44
1	77	32,89	6,204	96,45	6,76	26,08	1473,67	47,53	20.12.2022	15:54:46

1	78	32,91	6,203	96,27	6,75	26,101	1473,71	48,74	20.12.2022	15:54:48
1	79	32,92	6,203	96,4	6,76	26,114	1473,74	49,84	20.12.2022	15:54:50
1	80	32,91	6,205	96,32	6,75	26,112	1473,75	51,09	20.12.2022	15:54:52
1	81	32,88	6,205	96,35	6,76	26,094	1473,74	52,33	20.12.2022	15:54:54
1	82	32,91	6,201	96,23	6,75	26,124	1473,78	53,54	20.12.2022	15:54:56
1	83	32,93	6,193	96,16	6,74	26,146	1473,79	54,7	20.12.2022	15:54:58
1	84	32,91	6,175	96,18	6,75	26,138	1473,72	55,92	20.12.2022	15:55:00
1	85	32,91	6,175	96,17	6,75	26,143	1473,73	57,02	20.12.2022	15:55:02
1	86	32,91	6,181	96,13	6,74	26,148	1473,78	58,22	20.12.2022	15:55:04
1	87	32,91	6,186	96,11	6,74	26,153	1473,81	59,41	20.12.2022	15:55:06
1	88	32,89	6,185	95,99	6,73	26,143	1473,81	60,61	20.12.2022	15:55:08
1	89	32,91	6,183	96,25	6,75	26,164	1473,84	61,81	20.12.2022	15:55:10
1	90	32,9	6,181	96,18	6,75	26,162	1473,84	62,94	20.12.2022	15:55:12
1	91	32,91	6,185	96,02	6,73	26,175	1473,89	64,22	20.12.2022	15:55:14
1	92	32,9	6,185	96,03	6,73	26,173	1473,9	65,39	20.12.2022	15:55:16
1	93	32,91	6,186	96,1	6,74	26,186	1473,94	66,58	20.12.2022	15:55:18
1	94	32,92	6,207	95,85	6,72	26,196	1474,05	67,74	20.12.2022	15:55:20
1	95	32,91	6,235	95,88	6,72	26,191	1474,16	68,96	20.12.2022	15:55:22
1	96	32,92	6,299	95,71	6,69	26,196	1474,46	70,19	20.12.2022	15:55:24
1	97	32,97	6,342	95,86	6,7	26,235	1474,7	71,32	20.12.2022	15:55:26
1	98	32,85	6,726	95,27	6,6	26,096	1476,08	72,57	20.12.2022	15:55:28
1	99	33,14	7,007	94,48	6,49	26,292	1477,56	73,72	20.12.2022	15:55:30
1	100	33,26	7,153	94,44	6,46	26,372	1478,3	74,91	20.12.2022	15:55:32
1	101	33,47	7,627	93,43	6,31	26,475	1480,4	76,18	20.12.2022	15:55:34
1	102	33,64	8,026	92,33	6,18	26,556	1482,15	77,4	20.12.2022	15:55:36
1	103	33,83	8,348	91,29	6,06	26,662	1483,62	78,6	20.12.2022	15:55:38
1	104	34,05	8,5	90,37	5,97	26,817	1484,49	79,88	20.12.2022	15:55:40
1	105	34,09	8,537	90,19	5,95	26,848	1484,69	81,03	20.12.2022	15:55:42
1	106	34,15	8,645	89,49	5,89	26,883	1485,18	82,22	20.12.2022	15:55:44
1	107	34,29	8,662	89,63	5,89	26,996	1485,45	83,52	20.12.2022	15:55:46
1	108	34,29	8,656	89,76	5,9	27,002	1485,44	84,67	20.12.2022	15:55:48
1	109	34,32	8,669	89,63	5,89	27,029	1485,55	85,82	20.12.2022	15:55:50
1	110	34,38	8,658	89,43	5,87	27,083	1485,6	87,08	20.12.2022	15:55:52
1	111	34,41	8,649	89,6	5,88	27,114	1485,62	88,25	20.12.2022	15:55:54
1	112	34,41	8,661	89,33	5,86	27,117	1485,69	89,38	20.12.2022	15:55:56
1	113	34,44	8,667	89,06	5,84	27,144	1485,76	90,46	20.12.2022	15:55:58
1	114	34,49	8,649	89	5,84	27,192	1485,78	91,7	20.12.2022	15:56:00
1	115	34,52	8,611	89,24	5,86	27,227	1485,69	92,88	20.12.2022	15:56:02
1	116	34,59	8,579	89,35	5,87	27,292	1485,68	93,98	20.12.2022	15:56:04
1	117	34,64	8,569	89,14	5,85	27,337	1485,72	95,11	20.12.2022	15:56:06
1	118	34,62	8,569	89,15	5,86	27,327	1485,72	96,33	20.12.2022	15:56:08
1	119	34,65	8,571	88,95	5,84	27,356	1485,78	97,46	20.12.2022	15:56:10
1	120	34,65	8,572	88,84	5,83	27,361	1485,8	98,62	20.12.2022	15:56:12
1	121	34,65	8,574	88,8	5,83	27,366	1485,83	99,78	20.12.2022	15:56:14
1	122	34,64	8,574	88,92	5,84	27,363	1485,84	101	20.12.2022	15:56:16
1	123	34,64	8,577	88,91	5,84	27,368	1485,86	102,01	20.12.2022	15:56:18
1	124	34,66	8,579	88,82	5,83	27,389	1485,91	103,26	20.12.2022	15:56:20

1	125	34,66	8,576	88,65	5,82	27,395	1485,93	104,49	20.12.2022	15:56:22
1	126	34,67	8,561	88,81	5,83	27,41	1485,9	105,69	20.12.2022	15:56:24
1	127	34,7	8,546	88,66	5,82	27,441	1485,9	106,83	20.12.2022	15:56:26
1	128	34,71	8,53	88,74	5,83	27,457	1485,87	107,97	20.12.2022	15:56:28
1	129	34,68	8,521	88,93	5,84	27,44	1485,82	109,1	20.12.2022	15:56:30
1	130	34,68	8,516	88,85	5,84	27,447	1485,83	110,37	20.12.2022	15:56:32
1	131	34,69	8,508	88,89	5,84	27,461	1485,83	111,6	20.12.2022	15:56:34
1	132	34,72	8,501	88,89	5,84	27,491	1485,85	112,75	20.12.2022	15:56:36
1	133	34,7	8,479	88,58	5,83	27,484	1485,77	113,98	20.12.2022	15:56:38
1	134	34,73	8,459	88,33	5,81	27,516	1485,75	115,11	20.12.2022	15:56:40
1	135	34,74	8,446	88,13	5,8	27,531	1485,73	116,25	20.12.2022	15:56:42
1	136	34,75	8,44	88,16	5,8	27,545	1485,74	117,33	20.12.2022	15:56:44
1	137	34,78	8,437	87,98	5,79	27,575	1485,78	118,65	20.12.2022	15:56:46
1	138	34,78	8,424	87,98	5,79	27,583	1485,76	119,9	20.12.2022	15:56:48
1	139	34,79	8,396	87,88	5,79	27,601	1485,69	121,24	20.12.2022	15:56:50
1	140	34,8	8,368	87,6	5,77	27,619	1485,61	122,5	20.12.2022	15:56:52
1	141	34,8	8,353	87,53	5,77	27,627	1485,59	123,71	20.12.2022	15:56:54
1	142	34,83	8,342	87,36	5,76	27,657	1485,59	124,9	20.12.2022	15:56:56
1	143	34,84	8,329	87,24	5,75	27,673	1485,58	126,2	20.12.2022	15:56:58
1	144	34,85	8,302	87,26	5,76	27,691	1485,52	127,45	20.12.2022	15:57:00
1	145	34,86	8,299	87,32	5,76	27,705	1485,54	128,65	20.12.2022	15:57:02
1	146	34,85	8,298	87,41	5,77	27,702	1485,54	129,76	20.12.2022	15:57:04
1	147	34,85	8,298	87,28	5,76	27,708	1485,56	130,96	20.12.2022	15:57:06
1	148	34,85	8,298	87,24	5,76	27,713	1485,58	132,15	20.12.2022	15:57:08
1	149	34,87	8,299	87,31	5,76	27,734	1485,62	133,34	20.12.2022	15:57:10
1	150	34,87	8,296	87,4	5,77	27,739	1485,63	134,46	20.12.2022	15:57:12
1	151	34,87	8,296	87,25	5,76	27,744	1485,65	135,54	20.12.2022	15:57:14
1	152	34,87	8,294	87,21	5,75	27,75	1485,66	136,69	20.12.2022	15:57:16
1	153	34,87	8,294	87,06	5,74	27,755	1485,68	137,83	20.12.2022	15:57:18
1	154	34,86	8,292	87,07	5,75	27,753	1485,68	138,94	20.12.2022	15:57:20
1	155	34,86	8,292	87,18	5,75	27,758	1485,7	140,04	20.12.2022	15:57:22
1	156	34,87	8,291	87,01	5,74	27,771	1485,72	141,13	20.12.2022	15:57:24
1	157	34,87	8,291	87,11	5,75	27,775	1485,74	142,18	20.12.2022	15:57:26
1	158	34,88	8,289	87,17	5,75	27,788	1485,77	143,23	20.12.2022	15:57:28
1	159	34,89	8,288	87,26	5,76	27,8	1485,78	144,05	20.12.2022	15:57:30

## Vedlegg 9 Bilder av sediment



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





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





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



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





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