2025

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

## Nova Sea Havbruk AS

**Etter ASC Salmon Standard v1.4**

AQUA KOMPETANSE AS

3556-9-24ASC BUKKØYA Ø

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

Telefon: 74 28 84 30
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Nettside: www.aqua-kompetanse.no
Org. Nr.: 982 226 163

| | | |
|---|---|---|
| Rapportens tittel:<br>**ASC-undersøkelse ved Bukkøya Ø i Rødøy kommune, september 2024**<br>Forfatter: Sven Keizer | | |
| Feltdato: 25.09.2024<br>Toktleder: Celina Nilsen Lundevik | Rapportdato: 23.01.2025<br>Rapportnummer: 3556-9-24ASC | Antall sider uten vedlegg: 11<br>Antall sider totalt: 27 |
| Oppdragsgiver: Nova Sea Havbruk AS | Kontaktperson: August Høyland | |
| Lokalitet: Bukkøya Ø | Lokalitetsnummer: 11087 | Driftsleder: Jon Egil Johansen |
| Koordinater: 66°38.458N<br>12°59.675Ø | Fylke: Nordland<br>Kommune: Rødøy | MTB-tillatelse: 3600<br>Antall merder: 10<br>Merdomkrets: 120 |
| Bakgrunn for undersøkelse: ASC sertifisering (utført ved maks belastning) | | |

| Stasjoner | | Innenfor AZE | | Utenfor AZE | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **ASC1** | **ASC2** | **ASC3** | **ASC4** |
| **Kriterium** | **2.1.1** | | | 307 mV | 193 mV |
| | **2.1.2** | | | H' = 4,148 | H' = 3,109 |
| | | | | AMBI = 2,395 | AMBI = 3,545 |
| | **2.1.3** | 0 | 8 | | |

| | |
|---|---|
| **Rapportansvarlig:**<br>Sven Keizer<br>Sven Keizer | **Kvalitetssikring:**<br>Tom Einar Andreassen<br>Tom Einar Andreassen |

| | | |
|---|---|---|
| Emneord: | Miljøanalyse; sediment; bunndyrsanalyser; AMBI; Shannon-Wiener; økologisk gruppe; redoks; prøvetaking; ASC; Salmon Standard | ID 1591-1.11<br>Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel |

**© 2025 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.**

# Innholdsfortegnelse

**Innholdsfortegnelse** ..... 3
Materiale og metode ..... 4
1.1 Undersøkelsesområde ..... 4
1.2 Stasjonsplassering ..... 4
1.3 Innsamlingsmetode ..... 6
1.3.1 Bløtbunn –makrofauna ..... 6
1.3.2 Redokspotensial ..... 6
1.4 Vurdering etter ASC Salmon Standard ..... 6
1.4.1 Elektrokjemi - kriterium 2.1.1 ..... 6
1.4.2 Biodiversitet utenfor AZE - kriterium 2.1.2 ..... 7
1.4.3 Biodiversitet innenfor AZE - kriterium 2.1.3 ..... 7
Resultater ..... 8
2.1 Redokspotensial og ASC Kriterium 2.1.1 ..... 8
2.2 Makrofaunaanalyser og ASC Kriteria 2.1.2 og 2.1.3 ..... 8
Diskusjon ..... 10
Referanser ..... 11
Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt ..... 11
Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport ..... 13

## Materiale og metode

Aqua Kompetanse AS har gjennomført feltarbeid for å innhente prøvemateriale for oppdragsgiver Nova Sea Havbruk AS. Prøvetaking og stasjonsplassering ble utført i henhold til metodikk beskrevet i ASC Salmon Standard v1.4, NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667:2004 av Aqua Kompetanse AS den 25.09.2024. Pelagia Nature & Environment AB har stått for akkrediterte analyser av makrofauna. Det er ikke benyttet kobberbehandlede nøter ved denne lokaliteten, derfor er det ikke analysert for kobber i bunnsedimentet i henhold til ASC Salmon Standard v1.4.

### 1.1 Undersøkelsesområde

Anlegget ligger i Breidsundet, plassert på nordsiden av Svenningen og Gjerdøya, sør for Flatøya i Rødøy kommune. På vestsiden av anlegget er det undersjøisk fjell som går nesten opp til overflaten. Fra denne skråner bunnen ned til en flate på 105 meter i den østlige halvdelen av anlegget. **Figur 1** gir en oversikt over lokaliteten i forhold til andre anlegg.

**Figur 1***: Oversiktskart som viser anleggsplassering og undersøkelsesområdet. Målestokk vises til venstre i bildet. Kilde: Fiskeridirektoratets karttjeneste.*

**Tabell 1***: Produksjonsdata og fôrforbruk for inneværende generasjon ved Bukkøya Ø (Nova Sea Havbruk AS, v/A. Høyland).*

| Utsett | Generasjon: | Produsert mengde (tonn) | Utfôret mengde (tonn) | Utslakt |
|---|---|---|---|---|
| 21.07.2023 | 23H | 3368 | 4304 | 20.11.2024 |

### 1.2 Stasjonsplassering

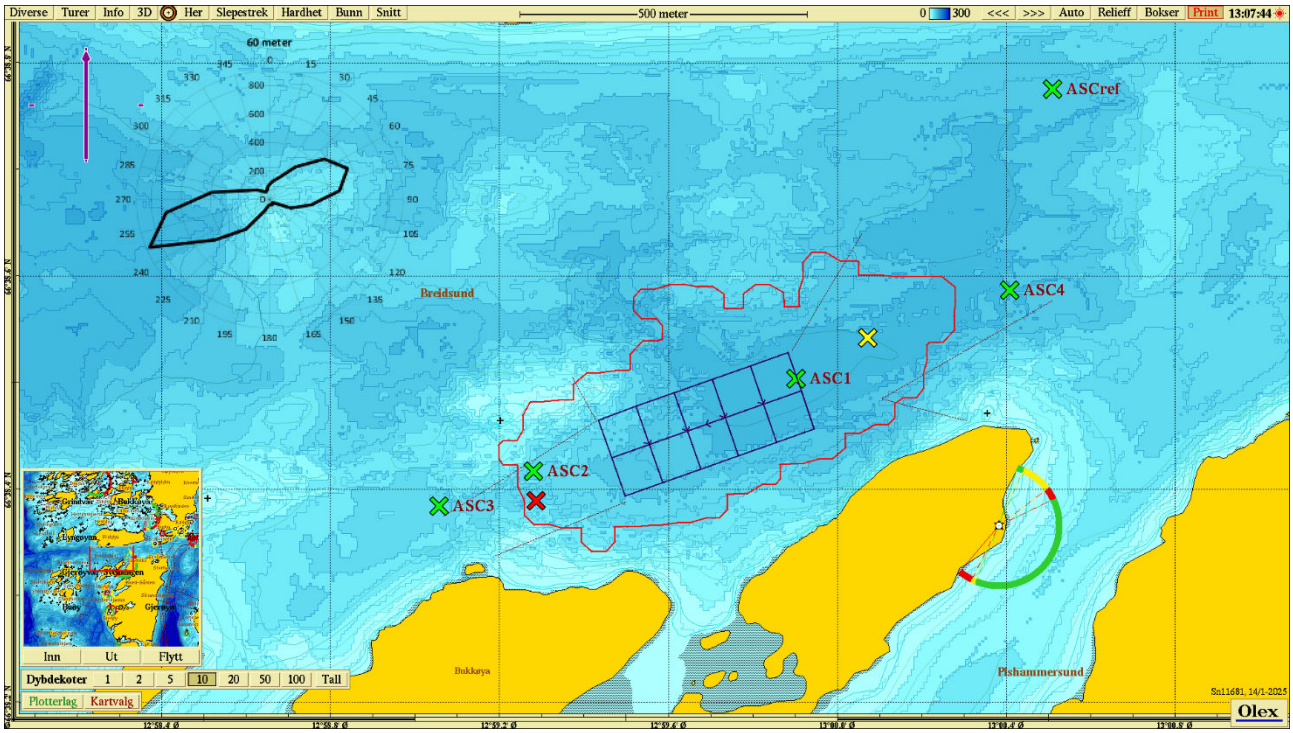
ASC definerer et område rundt anlegget hvor det er tillatt med en viss påvirkning fra oppdrettsvirksomheten. Dette området kalles AZE – Allowable Zone of Effect -, og er et lokalitetsspesifikt areal. For Bukkøya Ø er det utført modellering av AZE, og dette er derfor gjeldende AZE brukt i denne rapporten. Modellresultatene viser en AZE som strekker seg relativt jevnt ut fra anlegget i alle retninger, men med en noe større utstrekning mot

øst-nordøst (Pedersen, 2019). Ved prøvetaking skal det legges stasjoner både innenfor og utenfor AZE, fortrinnsvis to stasjoner innenfor AZE og to utenfor. I tillegg skal det tas en referansestasjon 500 – 1000m fra anlegget i et område med samme dyp og bunnforhold som i undersøkelsesområdet.

Vannstrømmen fra målinger i 2019 preges av tidevannsdynamikken, med to hovedstrømretninger som følger batymetriens orientering, i alle undersøkte dyp. Maksimalhastigheten er omtrent like stor i begge hovedstrømretninger i alle undersøkte dyp. Ved spredningsdyp (60 meter) er størst vanntransport rettet mot vest-sørvest og sekundærkomponenten rettet mot øst-nordøst. På 97 meters dyp er størst vanntransport rettet mot nordøst og sekundærkomponenten omkring sørvest (Sivertsen, 2019).

Det ble plassert to stasjoner innenfor AZE: ASC1 på østsiden av anleggsrammen og ASC2 ved grensen til AZE vest for anlegget. Plassering av stasjon ASC2 ble justert noe i felt grunnet bomskudd. Utenfor AZE ble det plassert to stasjoner. ASC3 ble plassert 311 meter vest for anlegget i hovedstrømsretning, mens stasjon ASC4 ble plassert 400 meter øst for anlegget i returstrømretning. ASC ref (referansestasjon) ble tatt 648 meter nordøst for anlegget.

**Figur 2** viser stasjonenes plassering i forhold til anlegget og strømrose for spredningsdypet, samt mislykkede prøvestasjoner. **Tabell 2** gir stasjonskoordinater og øvrig informasjon i forhold til plassering.




**Figur 2***: Kartet viser anleggsplassering, modellert og ASC-stasjoner ved Bukkøya Ø. Lilla pil viser orientering av kart, røde kryss markerer mislykkede prøvestasjoner, strømrose viser vanntransport (m³/m²/døgn) for hver 15° sektor på 60 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2019 (66°38.542N, 13°00.072Ø; Sivertsen, 2019). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.*

**Tabell 2***: Oversikt over prøvestasjoner i forhold til AZE, dato for prøvetaking, koordinater, dybde på prøvestasjonene og avstand til anlegget.*

| Stasjoner | Innenfor AZE | | Utenfor AZE | | Referansestasjon |
|---|---|---|---|---|---|
| | **ASC1** | **ASC2** | **ASC3** | **ASC4** | **ASC ref** |
| **Koordinater** | 66°38.503N 12°59.902Ø | 66°38.416N 12°59.279Ø | 66°38.384N 12°59.056Ø | 66°38.586N 13°00.407Ø | 66°38.775N 13°00.509Ø |
| **Dybde (m)** | 105 | 73 | 68 | 104 | 97 |
| **Avstand til anlegg (m)** | 0 | 137 | 311 | 400 | 648 |
| **Avstand til AZE (m)** | | | 142 | 95 | 377 |

## 1.3 Innsamlingsmetode

Makrofauna (bunndyr) og sedimentprøver ble samlet inn ved hjelp av en 0,1 m² Van Veen-grabb, og på hver prøvestasjon ble det foretatt to grabbhugg. Makrofaunaprøver ble tatt ut av begge huggene. Makrofauna ble sedimentet skylt over en 1 mm sikt, gjenværende innhold i sikt lagt på glass og tilsatt 96 % etanol. Ved hver stasjon ble det også målt redokspotensial.

### 1.3.1 Bløtbunn –makrofauna

For beskrivelse av det faglige programmet for bløtbunnsundersøkelsen (makrofauna) utført av Pelagia Nature & Environment AB, se **Vedlegg B**.

### 1.3.2 Redokspotensial

$E_h$ (redokspotensial; reduksjons-oksidasjonslikevekter) ble målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av HQ40d/HQ2200 multimeter og tilhørende redokselektrode (MTC101). Det ble også målt sedimenttemperatur og $E_{obs}$ i overflatevannet ved lokaliteten.

I atmosfærisk ekvilibrert overflatevann ligger $E_h$ på rundt 400 mV, mens anoksiske vannmasser og sedimenter vil ha $E_h$ ned mot -200 mV. $E_h$ (redokspotensial) bestemmes ut fra det observerte hvilepotensialet i prøven (målt verdi; $E_{obs}$) og standardpotensialet til referanseelektroden ($E_{ref}$; **Tabell 3**):

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

**Tabell 3***: 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 |

## 1.4 Vurdering etter ASC Salmon Standard

Aqua Kompetanse AS vurderer lokaliteten ut fra fire ASC-kriterier for biodiversitet og bentiske effekter fra akvakulturanlegg. Vurderingene fremstilles i tekst og med fargekode for bestått/ikke bestått kriterium, hhv. grønn og rød.

### 1.4.1 Elektrokjemi - kriterium 2.1.1

Redokspotensialet i sedimentene utenfor AZE skal være > 0 mV.

### 1.4.2 Biodiversitet utenfor AZE - kriterium 2.1.2

Biodiversitetsindeksene skal vise god eller høy økologisk kvalitet i sedimentet utenfor AZE. Dette bestemmes ut fra AZTI Marine Biotic Index (AMBI) eller Shannon-Wiener Index (H'), hvor AMBI skal være $\leq$ 3,3, eller H' > 3,0.

### 1.4.3 Biodiversitet innenfor AZE - kriterium 2.1.3

Innenfor AZE skal det være ≥ 2 tallrike taksa som ikke er forurensningsindikatorer. Med tallrike taksa menes mer enn 100 individer per $m^2$ og taksa som opptrer i større antall enn ved referansestasjonen om naturlig tetthet er lavere enn dette nivået (se fotnote 7 for kriterium 2.1.3 i ASC Salmon Standard v1.4). Da Aqua Kompetanse AS benytter to hugg med en 0,1 $m^2$ Van Veen grabb til prøvetaking vil tallrike taksa bety mer enn 20 individer per 0,2 $m^2$, som kan multipliseres med 5 for å få antall individer per $m^2$. Forurensningsindikatorer er basert på økologiske grupper (EG) som beskrevet i Borgersen et al (2020): EG I = sensitive arter; EG II = nøytrale arter; EG III = tolerante arter; EG IV = opportunistiske arter; EG V = forurensningsindikatorer.

Arter som ikke er makro-infauna, samt identifiserte individgrupper med høyt taksonomisk nivå og med medlemmer som også er bestemt ned på artsnivå vil ikke bli inkludert i vurderingen av kriterium 2.1.3.

# Resultater

## 2.1 Redokspotensial og ASC Kriterium 2.1.1

Det ble målt negativ $E_h$ ved stasjon ASC1, de øvrige stasjonene hadde positiv $E_h$. Begge stasjonen utenfor AZE består ASC kriterium 2.1.1 om $E_h > 0$ mV.

**Tabell 5** viser resultatene fra målingene i felt ($E_{obs}$) og utregnet redokspotensiale $E_h$ ($E_{obs} + E_{ref}$), i tillegg til fremstilling av bestått/ikke bestått ASC Kriterium 2.1.1.

**Tabell 4***: Resultater fra målinger i overflatevannet, sedimenttemperatur, og standardpotensiale $E_{ref}$ basert på sedimenttemperatur ved Bukkøya Ø. $E_h$ i sjø er ikke kalkulert.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Sedimenttemperatur:** | 9,9°C | **$E_{ref}$ sediment:** | 221 |
| **Sjøtemperatur:** | 12,9°C | **$E_{obs}$ sjø:** | 54 |

**Tabell 5***: Resultater fra redoksmålinger ved Bukkøya Ø. $E_{obs}$ = observert hvilepotensial i prøven (målt verdi); $E_h$ = redokspotensial, bestemt ut fra $E_{obs}$ og $E_{ref}$ ($E_h = E_{obs} + E_{ref}$; **Tabell 3**). Drift i redoksmålingene ($E_{obs}$) markeres med pil.*

| **Stasjoner** | Innenfor AZE | | Utenfor AZE | | Referansestasjon |
|---|---|---|---|---|---|
| | **ASC1** | **ASC2** | **ASC3** | **ASC4** | **ASC ref** |
| **$E_{obs}$** (mV) | -350 | -3 | 86 | -28 | -51 |
| **$E_h$** ($E_{obs} + E_{ref}$) | -129 | 218 | 307 | 193 | 170 |
| **ASC Kriterium 2.1.1** $E_h > 0$ mV | | | Bestått | Bestått | |

## 2.2 Makrofaunaanalyser og ASC Kriteria 2.1.2 og 2.1.3

Utenfor AZE var det plassert to stasjoner, hvor stasjon ASC3 består kriterium 2.1.2 (H' > 3,0 eller AMBI ≤ 3,3), både basert på Shannon-wiener og AMBI indeksene. Stasjon ASC4 består kriteriet basert på Shannon-wiener, men ikke basert på AMBI indeksen.

Det var den forurensingsindikerende børstemarken *Capitella capitata* som var mest tallrik ved stasjonen innenfor AZE. Forurensingsindikatorer sto for 90% av individmengde ved stasjon ASC1 og det ble ikke funnet noen tallrike arter ved stasjonen. Ved stasjon ASC2 ble det funnet 8 arter som var å betegne som tallrik (> 20 individ per 0,2 $m^2$ eller flere enn referanse stasjonen). Stasjon ASC2 består derfor kriterium 2.1.3., mens stasjon ASC1 ikke består kriteriet.

**Tabell 6***: Resultater fra makrofaunaanalyser, med antall arter og individ ved hver stasjon, samt indeks-score for Shannon-Wiener (H') og AMBI, og resultater for ASC kriterium 2.1.2 og 2.1.3 ved Bukkøya Ø.*

| **Stasjoner** | Innenfor AZE | | Utenfor AZE | | Referansestasjon |
|---|---|---|---|---|---|
| | **ASC1** | **ASC2** | **ASC3** | **ASC4** | **ASC ref** |
| **Antall individ** | 104 | 994 | 565 | 1585 | 686 |
| **Antall arter** | 6 | 31 | 45 | 30 | 49 |
| **Shannon-Wiener (H')** | 1,038 | 3,022 | 4,148 | 3,109 | 3,831 |
| **ASC Kriterium 2.1.2** H' > 3,0 | | | Bestått | Bestått | |
| **AMBI** | 5,299 | 3,942 | 2,395 | 3,545 | 3,072 |
| **ASC Kriterium 2.1.2** AMBI ≤ 3,3 | | | Bestått | Ikke bestått | |
| **Antall tallrike taksa*** | 0 | 8 | | | 5 |
| **ASC Kriterium 2.1.3** ≥ 2 tallrike taksa* | Ikke bestått | Bestått | | | |

** antall taksa med >20 individ per 0,2 $m^2$ eller like mange eller høyere individtall enn ved referansestasjon som ikke er forurensningsindikatorer.*

**Tabell 7:** *De ti mest tallrike taksa med antall individer per 0,2 m² og økologisk gruppe[1] (EG) på stasjonene innenfor AZE og ved referansestasjonene. Arter som ikke er forurensningsindikatorer (EG = V) og med mer enn 20 individer per 0,2 m² (>100 individer per m²) eller med like mange eller flere individer enn ved referansestasjonen er markert med fet skrift. Tabellen er tilpasset fra Tabell 2 i Vedlegg B.*

| ASC1 | | | ASC2 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Taksa** | **Antall per 0,2 m²** | **EG** | **Taksa** | **Antall per 0,2 m²** | **EG** |
| *Capitella capitata*-gr | 79 | V | *Capitella capitata*-gr | 442 | V |
| *Malacoceros fuliginosus* | 15 | V | ***Scoloplos armiger*-gr** | 123 | III |
| *Thyasira sarsii* | 7 | IV | ***Mediomastus fragilis*** | 81 | IV |
| *Paramphinome jeffreysii* | 1 | III | ***Paramphinome jeffreysii*** | 70 | III |
| Oedicerotidae | 1 | - | ***Thyasira sarsii*** | 46 | IV |
| Nemertea | 1 | III | ***Pholoe baltica*** | 42 | II |
| - | - | - | *Glycera alba* | 20 | III |
| - | - | - | *Heteromastus filiformis* | 20 | IV |
| - | - | - | *Syllis cornuta* | 17 | III |
| - | - | - | *Ophryotrocha* sp. | 16 | IV |

| ASC ref | | |
|---|---|---|
| **Taksa** | **Antall per 0,2 m²** | **EG** |
| ***Paramphinome jeffreysii*** | 183 | III |
| ***Heteromastus filiformis*** | 131 | IV |
| ***Prionospio cirrifera*** | 40 | III |
| ***Galathowenia oculata*** | 36 | III |
| ***Thyasira sarsii*** | 29 | IV |
| *Pholoe* sp. | 20 | II |
| *Syllis cornuta* | 20 | III |
| *Praxillella praetermissa* | 17 | II |
| Nemertea | 17 | III |
| *Maldane sarsi* | 15 | IV |

[1] Økologiske grupper: EG I: sensitive arter; EG II = nøytrale arter; EG III = tolerante arter; EG IV = opportunistiske arter; EG IV = opportunistiske arter; EG V = forurensningsindikatorer.

## Diskusjon

Lokaliteten/Prøvetakingsstasjoner er plassert i vannregionen Risværfjorden 0362030100-C. Vannforekomsten har god økologisk tilstand. Bukkøya Ø er det eneste akvakulturanlegget i resipienten og det befinner seg ikke noen storskala industri i dette området. Bukkøya L kan dermed anses som hovedpåvirker av resipienten.

Resultatet viser at stasjon ASC3 var innenfor kriteriene satt av ASC standard. Stasjon ASC4 består kriterium om faunaindeksene basert på Shannon-wiener indeks, men ikke basert på AMBI indeksen. Innenfor AZE ble det plassert to stasjoner. Stasjon ASC1 hadde ingen tallrike arter, mens stasjon ASC 2 hadde flere enn to tallrike arter. Stasjon ASC2 består derfor kriterium 2.1.3, mens ASC1 ikke består.

Forrige undersøkelse ble gjennomført i 2022. ASC1 ble flyttet omtrent 10 meter ved denne undersøkelsen, men kan likevel sammenlignes. ASC2 ble flyttet rundt 50 meter lengre nord grunnet bomskudd, mens begge stasjonene utenfor AZE kan sammenlignes. Ved ASC1 ble det funnet flere individ og arter ved denne undersøkelsen, men stasjonen fikk ikke godkjent kriterium 2.1.3 i noen av undersøkelsene. For ASC3 var det svært like resultater, og stasjonen fikk godkjent kriterium 2.1.2 for begge faunaindeksene. Ved undersøkelsen i 2022 fikk ASC4 godkjent kriterium 2.1.2 basert på AMBI indeksen, mens kun Shannon-Wiener fikk godkjent ved denne undersøkelsen.

På samme tidspunkt som ASC undersøkelsen ble det også tatt en B-undersøkelse (Keizer, 2025) ved lokaliteten. Denne B-undersøkelsen viser at stasjon ASC1 ble tatt på et representativt område for lokaliteten.

## Referanser

Aquaculture Stewardship Council (2022) ASC Salmon Standard Version 1.4.

Audit Manual – ASC Salmon Standard Version 1.4 – oktober 2022.

Borgersen, G., Hektoen, M., Melsom, F., Todt, C. (2020) Uttesting av sensitivitetsindeksene ISI2018 og NSI2018, og en revidert artsliste med sensitivitetsverdier for bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 7494-2020.

Fossum, F. N. (2023) ASC-undersøkelse ved Bukkøya Ø i Rødøy kommune, oktober 2022. Rapportnummer 1787-10-22ASC, levert av Aqua Kompetanse AS.

Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.

Keizer, S. (2025) B-undersøkelse ved Bukkøya Ø i Lurøy kommune, september 2024. Rapportnummer 3555-9-24B, levert av Aqua Kompetanse AS.

Norsk Standard 5667-19 (2004). Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667:2004). Standard Norge. NS-EN ISO 5667-19: 2004.

Norsk Standard 16665 (2013) Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 166665: 2014). Standard Norge. NS-EN ISO 16665:2013.

Pedersen, A. I. (2019) Beregning av AZE ved Bukkøya Ø i Rødøy kommune, 2019. Rapportnummer 138-5-19D, levert av Aqua Kompetanse AS.

Rygg, B. & Norling, K. (2013) Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA rapport SNO 6475-2013.

Sivertsen, K. (2019) Vannstrømmåling ved Bukkøya Ø, Rødøy, mars-april 2019. Rapportnummer 101-4-19S levert av Aqua Kompetanse AS.

## Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt

**Tabell A-1:** *Sensoriske observasjoner fra feltarbeid ved Bukkøya Ø.*

| Stasjoner | Innenfor AZE | | Utenfor AZE | | Referansestasjon |
|---|---|---|---|---|---|
| | **ASC1** | **ASC2** | **ASC3** | **ASC4** | **ASC ref** |
| **Grabbvolum (cm)** | 13 og 11 | 8 og 10 | 6 og 5 | 14 og 13 | 7 og 14 |
| **Sedimenttype** | Leire, silt og skjellsand | Sand, silt og skjellsand | Sand og skjellsand | Leire, silt og skjellsand | Leire og silt |
| **Farge** | Misfarget | Normal | Normal | Misfarget | Normal |
| **Konsistens** | Myk | Myk | - | Myk | Myk |
| **Lukt** | Sterk, noe | Ingen | Ingen | Ingen | Ingen |
| **Andre observasjoner** | | | | | |

## Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport

PELAGIA

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

# ASC-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: BUKKØYA Ø 2024

**På uppdrag av Aqua Kompetanse AS**

Experter inom naturmiljö

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

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

| FÖRFATTARE: | DIREKT: | KVALITETSGRANSKAT AV: |
|---|---|---|
| Ed Westwood | Ed.westwood@pelagia.se<br>090-3496164 | Rickard Degerman |

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Indexberäkning
Analys av bottenfauna

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.

PELAGIA

# 1. Inledning

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

# 2. Material och metod

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

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

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

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottnar (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2024-10-07
- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2024-10-07
- World Register of Marine Species - http://www.marinespecies.org, doi:10.14284/170 (WoRMS)

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

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

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

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

# 3. Resultat

Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

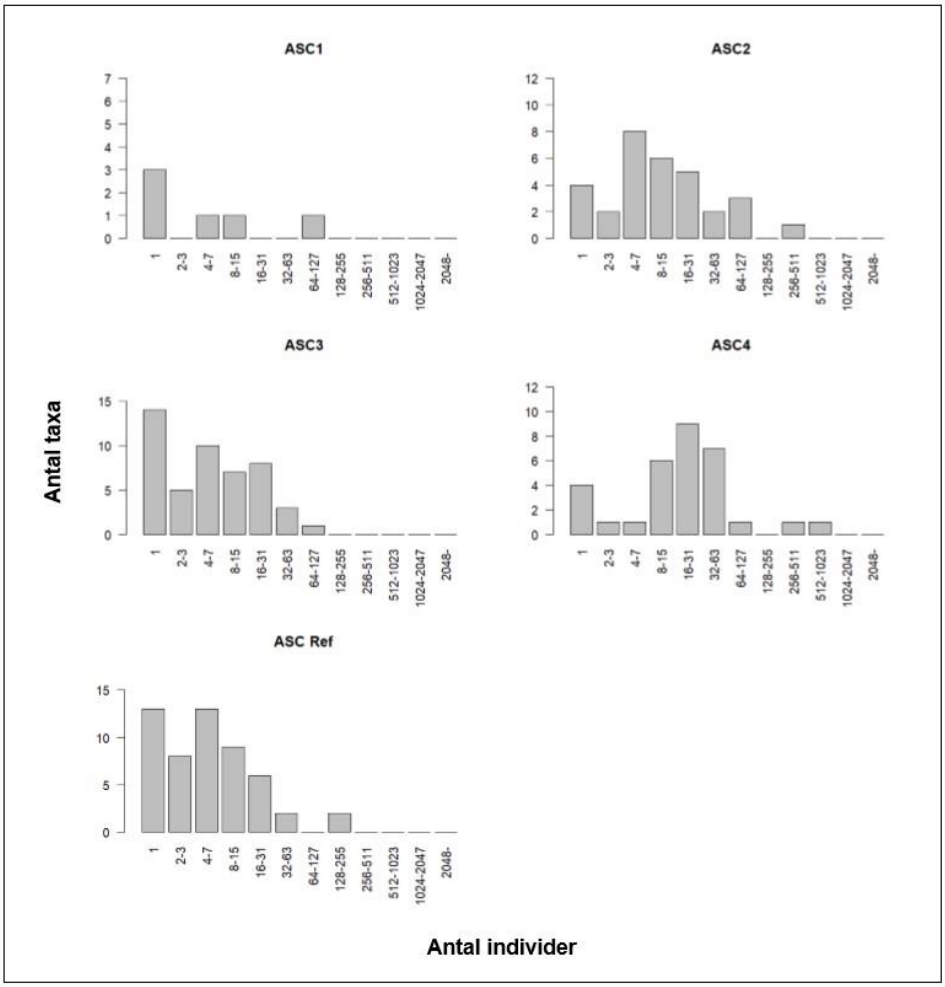
Tabell 1. Sammanfattning av alla stationers antal individer, antal arter, AMBI, Shannon-Wiener index (H') samt Pielous jämnhetsindex (J). Statusen indikeras med följande färger: Blå = Svært god, Grön = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Röd = Svært dårlig.

| Station | Ant. Ind. | Ant. Taxa | AMBI | H' | J |
|---|---|---|---|---|---|
| ASC1 | 104 | 6 | 5,299 | 1,038 | 0,732 |
| ASC2 | 994 | 31 | 3,942 | 3,022 | 0,683 |
| ASC3 | 565 | 45 | 2,395 | 4,148 | 0,823 |
| ASC4 | 1585 | 30 | 3,545 | 3,109 | 0,675 |
| ASC Ref | 686 | 49 | 3,072 | 3,831 | 0,744 |

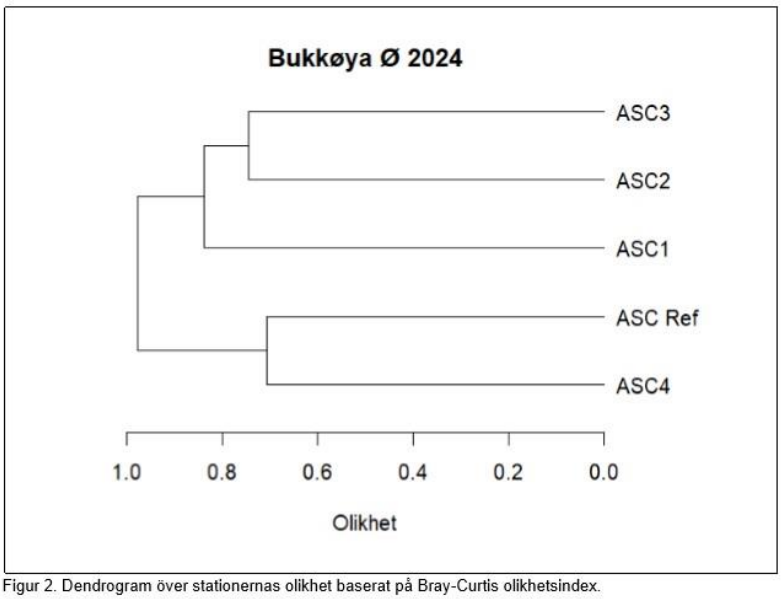
Tabell 2. Antal individer, procent, kumulativ procent, samt ekologisk grupp (NSI) för de tio mest abundanta taxa för varje station, per 0,2 m².

| Station | Taxa | Antal individer | Procent (%) | Kumulativ procent (%) | NSI-grupp |
|---|---|---|---|---|---|
| ASC1 | Capitella capitata-gr | 79 | 76% | 76% | V |
| | Malacoceros fuliginosus | 15 | 14% | 90% | V |
| | Thyasira sarsii | 7 | 7% | 97% | IV |
| | Paramphinome jeffreysii | 1 | 1% | 98% | III |
| | Oedicerotidae | 1 | 1% | 99% | - |
| | Nemertea | 1 | 1% | 100% | III |
| | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - |
| ASC2 | Capitella capitata-gr | 442 | 44% | 44% | V |
| | Scoloplos armiger-gr | 123 | 12% | 57% | III |
| | Mediomastus fragilis | 81 | 8% | 65% | IV |
| | Paramphinome jeffreysii | 70 | 7% | 72% | III |
| | Thyasira sarsii | 46 | 5% | 77% | IV |
| | Pholoe baltica | 42 | 4% | 81% | II |
| | Glycera alba | 20 | 2% | 83% | III |
| | Heteromastus filiformis | 20 | 2% | 85% | IV |
| | Syllis cornuta | 17 | 2% | 87% | III |
| | Ophryotrocha sp. | 16 | 2% | 88% | IV |
| ASC3 | Aonides paucibranchiata | 99 | 18% | 18% | I |
| | Labidoplax buskii | 59 | 10% | 28% | II |
| | Capitella capitata-gr | 52 | 9% | 37% | V |
| | Paradoneis lyra | 33 | 6% | 43% | II |
| | Amphictene auricoma | 26 | 5% | 48% | II |
| | Mediomastus fragilis | 25 | 4% | 52% | IV |
| | Syllis cornuta | 19 | 3% | 55% | III |
| | Antalis entalis | 17 | 3% | 58% | I |
| | Pholoe baltica | 16 | 3% | 61% | II |
| | Lagis koreni | 15 | 3% | 64% | III |
| ASC4 | Heteromastus filiformis | 588 | 37% | 37% | IV |
| | Thyasira sarsii | 378 | 24% | 61% | IV |
| | Paramphinome jeffreysii | 90 | 6% | 67% | III |
| | Priapulus caudatus | 57 | 4% | 70% | III |
| | Spio sp. | 56 | 4% | 74% | - |
| | Chaetozone setosa-gr | 42 | 3% | 76% | IV |
| | Ennucula tenuis | 41 | 3% | 79% | III |
| | Ophelina acuminata | 40 | 3% | 82% | III |
| | Diplocirrus glaucus | 34 | 2% | 84% | II |
| | Capitella capitata-gr | 32 | 2% | 86% | V |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ASC Ref | Paramphinome jeffreysii | 183 | 27% | 27% | III |
| | Heteromastus filiformis | 131 | 19% | 46% | IV |
| | Prionospio cirrifera | 40 | 6% | 52% | III |
| | Galathowenia oculata | 36 | 5% | 57% | III |
| | Thyasira sarsii | 29 | 4% | 61% | IV |
| | Pholoe sp. | 20 | 3% | 64% | II |
| | Syllis cornuta | 20 | 3% | 67% | III |
| | Praxillella praetermissa | 17 | 2% | 69% | II |
| | Nemertea | 17 | 2% | 72% | III |
| | Maldane sarsi | 15 | 2% | 74% | 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.

| | ASC1 | ASC2 | ASC3 | ASC4 | ASC Ref |
|---|---|---|---|---|---|
| ASC1 | - | 84% | 82% | 95% | 98% |
| ASC2 | 84% | - | 74% | 80% | 78% |
| ASC3 | 82% | 74% | - | 86% | 85% |
| ASC4 | 95% | 80% | 86% | - | 71% |
| ASC Ref | 98% | 78% | 85% | 71% | - |

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

## ASC1

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-25
Analysdatum: 2025-01-15

| Taxa | Hugg 1 | Hugg 2 |
|---|---|---|
| Paramphinome jeffreysii | 1 | |
| Malacoceros fuliginosus | 14 | 1 |
| Capitella capitata-gr | 79 | |
| Oedicerotidae | | 1 |
| Thyasira sarsii | 7 | |
| Nemertea | 1 | |
| **Antal individer** | 102 | 2 |
| **Antal taxa** | 5 | 2 |
| **Totalt antal taxa** | 6 | |

| | | Hugg 1 | Hugg 2 | Medel |
|---|---|---|---|---|
| **AMBI** | **Värde** | 5,598 | 5,000 | 5,299 |
| **H'** | **Värde** | 1,075 | 1,000 | 1,038 |

## ASC2

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-25
Analysdatum: 2025-01-15

| Taxa | Hugg 1 | Hugg 2 |
|---|---|---|
| Paramphinome jeffreysii | 30 | 40 |
| Ophryotrocha sp. | | 16 |
| Glycera alba | 1 | 19 |
| Goniada maculata | 2 | 1 |
| Pholoe baltica | 8 | 34 |
| Eteone flava/longa | 2 | |
| Phyllodoce groenlandica | 1 | 1 |
| Phyllodocidae | 4 | 1 |
| Syllis cornuta | 9 | 8 |
| Dipolydora caulleryi | | 1 |
| Malacoceros fuliginosus | | 1 |
| Spio sp. | 4 | 1 |
| Cirratulus cirratus | 4 | |
| Diplocirrus glaucus | | 8 |
| Amphictene auricoma | | 2 |
| Lagis koreni | | 2 |
| Pectinariidae | | 8 |
| Capitella capitata-gr | 59 | 383 |
| Heteromastus filiformis | 4 | 16 |
| Mediomastus fragilis | 12 | 69 |
| Notomastus latericeus | 4 | 8 |
| Ophelina acuminata | | 1 |
| Scoloplos armiger-gr | 64 | 59 |
| Paradoneis lyra | 4 | 1 |
| Echinocyamus pusillus | 4 | |
| Labidoplax buskii | | 8 |
| Leptosynapta decaria | | 8 |
| Ophiuroidea | | 9 |
| Thyasira sarsii | 33 | 13 |
| Euspira montagui | 8 | |
| Euspira nitida | | 16 |
| Nudibranchia | | 1 |
| Nemertea | | 2 |
| **Antal individer** | 257 | 737 |
| **Antal taxa** | 18 | 27 |
| **Totalt antal taxa** | 31 | |

| | | Hugg 1 | Hugg 2 | Medel |
|---|---|---|---|---|
| **AMBI** | **Värde** | 3,504 | 4,379 | 3,942 |
| **H'** | **Värde** | 3,229 | 2,815 | 3,022 |

## ASC3

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-25
Analysdatum: 2025-01-16

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

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Hermania scabra | | 5 | | |
| Philinoidea | | 1 | | |
| Antalis entalis | | 16 | 1 | |
| Nematoda | | x | x | |
| Phascolion strombus | | 1 | | |
| **Antal individer** | | 320 | 245 | |
| **Antal taxa** | | 39 | 28 | |
| **Totalt antal taxa** | | 45 | | |
| | | **Hugg 1** | **Hugg 2** | **Medel** |
| **AMBI** | **Värde** | 2,338 | 2,452 | 2,395 |
| **H'** | **Värde** | 4,272 | 4,023 | 4,148 |

## ASC4

Det.: Ivy-Mae Sparfvinge, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-25
Analysdatum: 2025-01-15

| Taxa | Hugg 1 | Hugg 2 |
|---|---|---|
| Paramphinome jeffreysii | 50 | 40 |
| Glycera alba | 2 | 8 |
| Glycera sp. | 8 | |
| Goniada maculata | | 1 |
| Nereimyra punctata | | 16 |
| Hesionidae | 8 | |
| Nephtys sp. | 8 | |
| Pholoe baltica | 9 | 8 |
| Eteone flava/longa | 8 | 9 |
| Phyllodoce groenlandica | 12 | 2 |
| Phyllodocidae | 8 | |
| Pseudopolydora nordica | 8 | 8 |
| Spio sp. | 48 | 8 |
| Chaetozone setosa-gr | 8 | 34 |
| Diplocirrus glaucus | | 34 |
| Amphictene auricoma | | 2 |
| Lagis koreni | 1 | 3 |
| Capitella capitata-gr | 24 | 8 |
| Heteromastus filiformis | 218 | 370 |
| Mediomastus fragilis | | 8 |
| Praxillella praetermissa | 1 | |
| Ophelina acuminata | 24 | 16 |
| Scoloplos armiger-gr | 8 | 8 |
| Decapoda | | 1 |
| Priapulus caudatus | 29 | 28 |
| Abra nitida | 10 | 1 |
| Macoma calcarea | 9 | 1 |
| Thyasira flexuosa | | 26 |
| Thyasira sarsii | 111 | 267 |
| Mytilus edulis | x | |
| Ennucula tenuis | 5 | 36 |
| Retusa umbilicata | 8 | |
| Nudibranchia | | 16 |
| Phascolion strombus | 1 | |
| **Antal individer** | 626 | 959 |
| **Antal taxa** | 23 | 26 |
| **Totalt antal taxa** | 30 | |

| | | Hugg 1 | Hugg 2 | Medel |
|---|---|---|---|---|
| **AMBI** | **Värde** | 3,590 | 3,499 | 3,545 |
| **H'** | **Värde** | 3,307 | 2,911 | 3,109 |

## ASC Ref

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

| Taxa | Hugg 1 | Hugg 2 |
|---|---|---|
| Paramphinome jeffreysii | 98 | 85 |
| Glycera lapidum | 1 | |
| Nephtys paradoxa | | 1 |
| Nephtyidae | 4 | |
| Ceratocephale loveni | | 4 |
| Pholoe baltica | | 4 |
| Pholoe sp. | 16 | 4 |
| Eteone sp. | | 4 |
| Phyllodoce groenlandica | 5 | 8 |
| Phyllodocidae | 4 | |
| Exogone verugera | | 4 |
| Syllis cornuta | 4 | 16 |
| Galathowenia oculata | 24 | 12 |
| Cossura longocirrata | | 4 |
| Apistobranchus tullbergi | 4 | |
| Laonice sp. | 4 | |
| Prionospio cirrifera | 24 | 16 |
| Chaetozone setosa-gr | 4 | 4 |
| Chaetozone zetlandica | | 1 |
| Chaetozone sp. | 4 | |
| Diplocirrus glaucus | 11 | |
| Lagis koreni | 1 | |
| Pectinaria belgica | 1 | |
| Pectinariidae | 5 | 4 |
| Polycirrus sp. | 1 | 1 |
| Amphitrite cirrata | | 1 |
| Laphania boecki | 1 | |
| Pista sp. | 4 | 1 |
| Terebellides sp. | 5 | 1 |
| Heteromastus filiformis | 45 | 86 |
| Notomastus latericeus | 1 | |
| Praxillella affinis | 4 | |
| Praxillella gracilis | | 2 |
| Praxillella praetermissa | 1 | 16 |
| Chirimia biceps | | 1 |
| Maldane sarsi | 5 | 10 |
| Ophelina acuminata | 1 | |
| Scoloplos armiger-gr | 9 | |
| Ascidiacea | 1 | |
| Echinocardium flavescens | | 2 |
| Labidoplax buskii | 9 | |
| Holothuroidea | | 4 |
| Amphipholis squamata | 2 | |
| Amphiura chiajei | | 3 |
| Amphiura filiformis | 1 | |
| Ophiura albida | 4 | |
| Ophiura carnea | 1 | |
| Abra nitida | 2 | 6 |
| Thyasira flexuosa | 6 | 5 |
| Thyasira sarsii | 24 | 5 |
| Ennucula tenuis | 1 | 1 |

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Chaetoderma nitidulum | | | 1 | |
| Falcidens crossotus | | 1 | | |
| Hermania scabra | | 8 | 1 | |
| Nemertea | | 4 | 13 | |
| Porifera | | x | | |
| **Antal individer** | | 355 | 331 | |
| **Antal taxa** | | 38 | 33 | |
| **Totalt antal taxa** | | 49 | | |
| | | **Hugg 1** | **Hugg 2** | **Medel** |
| **AMBI** | **Värde** | 2,899 | 3,244 | 3,072 |
| **H'** | **Värde** | 4,020 | 3,642 | 3,831 |