



2024

## ASC-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, november 2023

**Nova Sea Havbruk AS**

**Etter ASC Salmon Standard v1.4**  
AQUA KOMPETANSE AS

2754-11-23ASC DJUPVIK

Aqua Kompetanse AS  
Storlavika 7  
7770 Flatanger



Mobil: 905 16 947  
E-post: post@aqua-kompetanse.no  
Internett: www.aqua-kompetanse.no  
Bankgiro: 4400.07.25541  
Org. Nr.: 982 226 163

Rapportens tittel: <b>ASC-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, november 2023</b>		
Forfatter: Reidun Lund		
Feltdato: 21.11.2023 Toktleder: Sven Keizer	Rapportdato: 06.03.2024 Rapportnummer: 2754-11-23ASC	Antall sider uten vedlegg: 11 Antall sider totalt: 28
Oppdragsgiver: Nova Sea Havbruk AS		Kontaktperson: Silje Fiskum Rinø
Lokalitet: Djupvik	Lokalitetsnummer: 30097	Driftsleder: Marius Olsen Eriksen
Koordinater: 66°43.979N 13°19.869Ø	Fylke: Nordland Kommune: Rødøy	MTB-tillatelse: 3120 tonn Antall merder: 10 Merdomkrets: 120 meter
Bakgrunn for undersøkelse: ASC sertifisering (utført ved maks belastning)		

Stasjoner		Innenfor AZE		Utenfor AZE	
		ASC1	ASC2	ASC3	ASC4
Kriterium	2.1.1			210 mV	166 mV
	2.1.2			H' = 4,194 AMBI = 2,770	H' = 4,062 AMBI = 3,232
	2.1.3	2	6		

<b>Rapportansvarlig:</b>  Reidun Lund		<b>Kvalitetssikring:</b>  Cathrine B. Alegretti	
Emneord:	Miljøanalyse; sediment; bunndyrsanalyser; AMBI; Shannon-Wiener; økologisk gruppe; redoks; prøvetaking; ASC; Salmon Standard	ID 1591-1.7 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel	

© 2024 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

<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	3
Materiale og metode.....	4
1.1 Undersøkellesområde .....	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.....	7
1.4.1 Elektrokjemi - kriterium 2.1.1 .....	7
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.....	12
Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport .....	13
Vedlegg C- Beskrivelse av estimert lokalitetsspesifikk AZE .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>

## 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 21.11.2023. 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 Undersøkellesområde

Djupvik ligger i Rødøy kommune i Nordland fylke (**Figur 1**). Anlegget ligger ytters i Skarsfjorden, helt nord i Rødøy kommune. Selve anlegget er plassert over et område med jevnt skrånende terreng, der bunnen skrår ut i fjorden med dyp på over 200 meter. Under anlegget varierer dybden mellom 50 på det grunneste og til 140 på det dypeste på tvers av anleggets lengderetning.



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

**Tabell 1:** Produksjonsdata og fôrforbruk for inneværende generasjon ved Djupvik (Nova Sea Havbruk AS, v/S. Fiskum).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Utslakt
01.11.20	22H	1376	3975	-

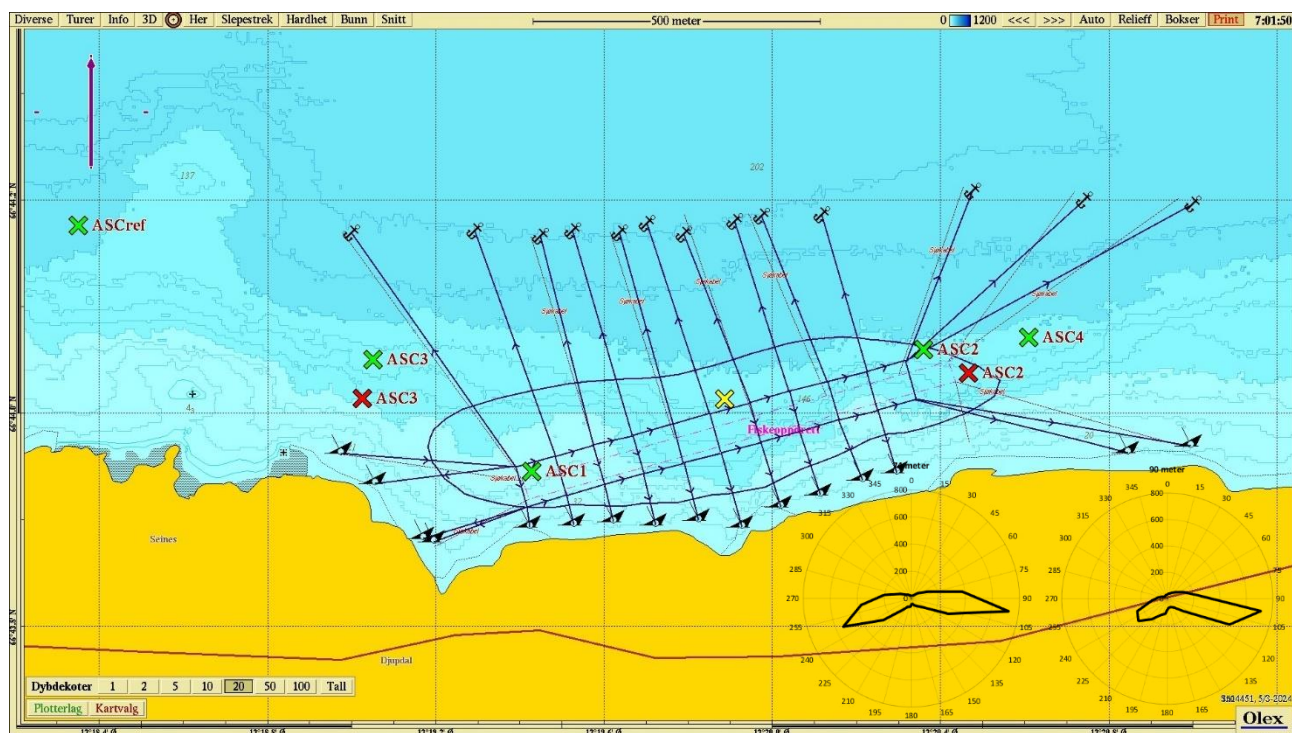
### 1.2 Stasjonsplassering

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 Djupvik er det utført modellering av AZE, og dette er derfor gjeldende AZE brukt i denne rapporten (Åkerblå AS, 2021). 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 i de undersøkte dypene ved Djupvik drives av tidevannet og følger batymetrien i måleområdet. Størst vanntransport på 7 og 15 meters dyp er rettet mot øst, og på 20 meters dyp er størst vanntransport rettet mot vest. På 74 og 90 meters dyp er størst vanntransport rettet mot øst, og størst vanntransport på 136 meters dyp er rettet mot øst-sørøst (Hiorth, 2022).

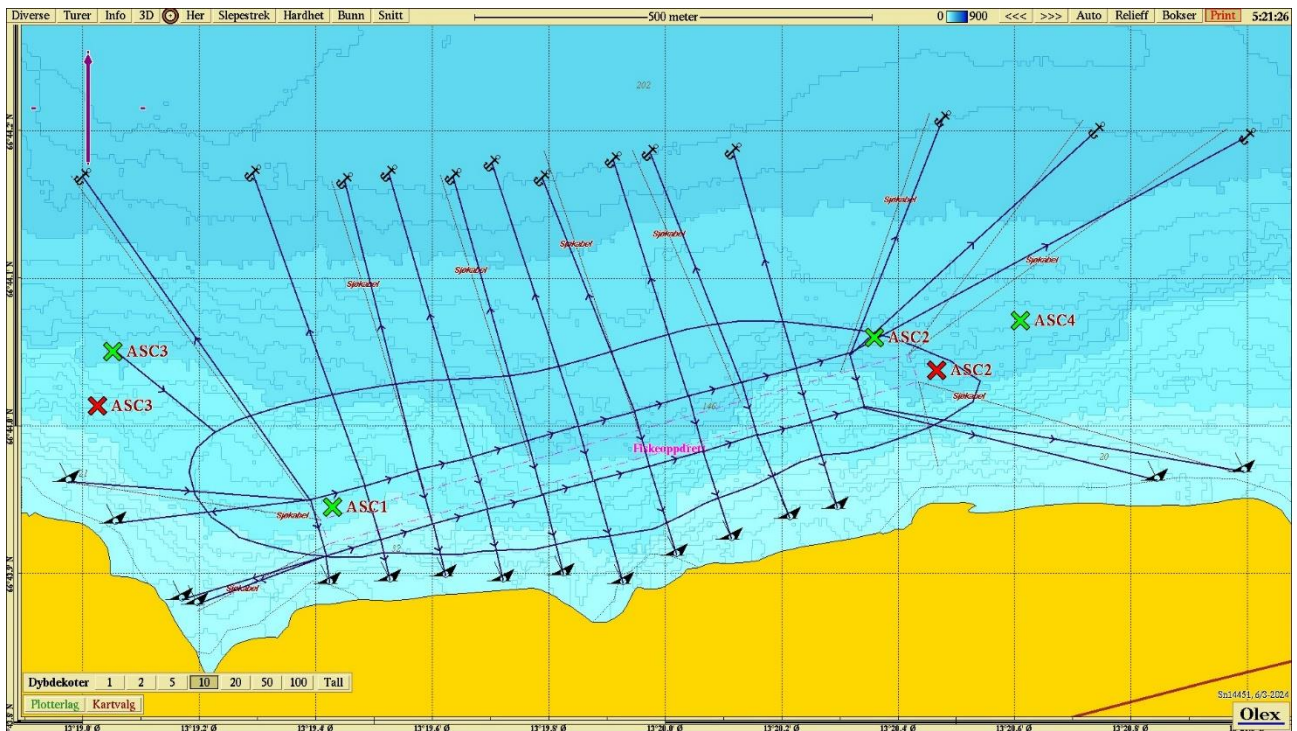
Det ble plassert to stasjoner innenfor AZE: ASC1 på vestsiden av anleggsrammen og ASC2 på østsiden av rammen. ASC2 ble flyttet i felt grunnet gjenntatte bomskudd, stasjonen ble dermed liggende rett utenfor anleggsrammen i det nordøstlige hjørnet. Utenfor AZE ble det plassert to stasjoner. ASC3 ble forsøkt plassert 135 vest for anlegget og AZE sonen i returstrømmretningen, men grunnet gjenntatte bomskudd ble stasjonen flyttet rundt 20 meter nord-nordøst, stasjonen er ikke prøvetatt tidligere. ASC4 er plassert øst for anlegget utenfor AZE omtrent 95 meter fra AZE og 290 meter fra anlegget. ASC4 har samme plassering som ved undersøkelsen i 2021. ASC ref (referansestasjon) ble tatt 870 meter nordvest for anlegget, ved samme plassering som i 2021.

**Figur 2** viser stasjonenes plassering i forhold til anlegget og strømrose for spredningsdypet, samt mislykkede prøvestasjoner. **Figur 3** viser bunnforholdene med hardhet, mens **Tabell 2** gir stasjonskoordinater og øvrig informasjon i forhold til plassering.



**Figur 2:** Kartet viser anleggsplassering, modellert AZE og ASC-stasjoner ved Djupvik. Lilla pil viser orientering av kart, røde kryss markerer mislykkede prøvestasjoner, strømrose viser vanntransport ( $m^3/m^2/døgn$ ) for hver 15° sektor på 74 og 90 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2022 (66°44.013 N, 13°19.886 Ø; Hiorth, 2022). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.





Figur 3: Kartet viser bunnforholdene ved Djupvik ved dybdekoter på 10 meter.

Tabell 2: Oversikt over prøvestasjoner i forhold til AZE, korresponderende navngiving hos underleverandør (Vedlegg B), dato for prøvetaking, koordinater, dybde på prøvestasjonene og avstand til anlegget.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referanestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Stasjonsnavn hos underleverandør	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Koordinater	66°43.945N 13°19.428Ø	66°44.059N 13°20.359Ø	66°44.050N 13°19.050Ø	66°44.071N 13°20.610Ø	66°44.176N 13°18.350Ø
Dybde (m)	69	155	129	152	165
Avstand til anlegg (m)	0	40	314	217	870
Avstand til AZE (m)			165	95	710

### 1.3 Innsamlingsmetode

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 to grabbhugg. Makrofaunaprøver ble tatt ut av de to huggene. For 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 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 tre 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  $\geq 2$  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 Rygg og Norling (2013): EG I = sensitive arter; EG II = nøytrale arter; EG III = tolerante arter; EG IV = opportunistiske arter; EG V = forurensningsindikatorer.

Arter med ukjent økologisk gruppe, 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 positiv  $E_h$  ved samtlige stasjoner. Begge stasjonen utenfor AZE består dermed 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 Djupvik.  $E_h$  i sjø er ikke kalkulert.

<b>Sedimenttemperatur:</b>	6,1°C	<b><math>E_{ref}</math> sediment:</b>	221
<b>Sjøtemperatur:</b>	6,5°C	<b><math>E_{obs}</math> sjø:</b>	133,2

**Tabell 5:** Resultater fra redoksmålinger ved Djupvik.  $E_{obs}$  = 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)	8,07	7,65	7,66	7,69	7,70
$E_h$ ( $E_{obs} + E_{ref}$ )	311	135	210	166	184
<b>ASC Kriterium 2.1.1</b> $E_h > 0$ mV			Bestått	Bestått	

### 2.2 Makrofaunaanalyser og ASC Kriteria 2.1.2 og 2.1.3

Utenfor AZE var det plassert to stasjoner, hvor vegge stasjonene består kriterium 2.1.2 ( $H' > 3,0$  eller  $AMBI \leq 3,3$ ).

Det var forurensningsindikatoren *Capitella capitata-gr* som dominerte ved ASC1 med 96 % av individmengden, mens ved ASC2 var den opportunistisk arten *Heteromastus filiformis* mest tallrik. Ved ASC1 fant man 2 arter som var å betegne som tallrik ( $> 20$  individ per  $0,2 \text{ m}^2$ ), ved ASC2 fant man 6 arter med mer enn 100 individ pr.  $\text{m}^2$ . Djupvik består derfor kriterium 2.1.3.

**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 Djupvik.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
<b>Antall individ</b>	3972	1602	850	1510	1064
<b>Antall arter</b>	4	46	60	72	48
<b>Shannon-Wiener (<math>H'</math>)</b>	0,249	3,524	4,194	4,062	2,840
<b>ASC Kriterium 2.1.2</b> $H' > 3,0$			Bestått	Bestått	
<b>AMBI</b>	5,937	3,902	2,770	3,232	3,199
<b>ASC Kriterium 2.1.2</b> $AMBI \leq 3,3$			Bestått	Bestått	
<b>Antall tallrike taksa</b>	2	6			7
<b>ASC Kriterium 2.1.3</b> $\geq 2$ tallrike taksa*	Bestått	Bestått			

\* antall taksa med  $>20$  individ per  $0,2 \text{ m}^2$  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 m<sup>2</sup> og økologisk gruppe<sup>1</sup> (EG) på stasjonene innenfor AZE og ved referansestasjonene. Arter som ikke er forurensningsindikatorer (EG = V) og med mer enn 20 individer per 0,2 m<sup>2</sup> (>100 individer per m<sup>2</sup>) 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 m <sup>2</sup>	EG	Taksa	Antall per 0,2 m <sup>2</sup>	EG
<i>Capitella capitata-gr</i>	3834	V	<b><i>Heteromastus filiformis</i></b>	340	IV
<b>Ophryotrocha sp.</b>	113	IV	<i>Capitella capitata-gr</i>	270	V
<b><i>Paramphinome jeffreysii</i></b>	24	III	<b><i>Thyasira sarsii</i></b>	257	IV
Oligochaeta	1	V	Cirratulidae <sup>2</sup>	148	IV
-	-	-	<b><i>Paramphinome jeffreysii</i></b>	119	III
-	-	-	<b><i>Galathowenia oculata</i></b>	104	III
-	-	-	<b><i>Notomastus latericeus</i></b>	64	I
-	-	-	Chaetozone sp. <sup>2</sup>	37	III
-	-	-	Dorvilleidae <sup>2</sup>	32	III
-	-	-	<b><i>Amphictene auricoma</i></b>	29	II
ASC ref					
Taksa	Antall per 0,2 m <sup>2</sup>	EG			
<b><i>Heteromastus filiformis</i></b>	578	IV			
<b><i>Onchnesoma steenstrupii</i></b>	88	I			
<b><i>Paramphinome jeffreysii</i></b>	82	III			
<b><i>Parathyasira sp.</i></b>	46	I			
<b><i>Chirimia biceps</i></b>	25	I			
<b><i>Yoldiella nana</i></b>	22	III			
<b><i>Mendicula ferruginosa</i></b>	21	I			
<b><i>Falcidens crossotus</i></b>	19	II			
<b><i>Labidoplax buskii</i></b>	13	II			
<b><i>Caudofoveata</i></b> <sup>2</sup>	13	II			

<sup>1</sup> Økologiske grupper: EG I: sensitive arter; EG II = nøytrale arter; EG III = tolerante arter; EG IV = opportunistiske arter; EG V = forurensningsindikatorer.

<sup>2</sup> Identifisert høyere taksa (sp. eller indet.) som også har medlemmer bestemt ned på artsnivå ved samme stasjon er ikke inkludert i vurderingen av kriterium 2.1.3.

## Diskusjon

Djupvik ligger i vannforekomsten Skardsfjorden- ytre (vann-nett.no). Det er kun registrert diffus avrenning fra fiskeoppdrett, og punktutslipp fra settefiskanlegget på Åmøya, som påvirkningskilde i denne vannforekomsten. Nærmeste oppdrettslokaliteter ligger veldig langt unna Djupvik, det nærmeste er settefiskanlegget på Åmøya, som ligger rund 3,5 km unna. Både på grunn av strømreretning og avstander er det lite sannsynlig at resipienten til Djupvik er påvirket av annen produsjon, og Djupvik er sannsynligvis hovedpåvirker til resipienten.

Førrige ASC undersøkelse ble utført i 2021, hvor ASC1, ASC4 og ASC-ref har samme stasjonsplassering som ved inneværende undersøkelse, og er dermed direkte sammenlignbare. I 2021 ble også ASC1 godkjent for kriterium 2.1.3, med 4 tallrike taksa. ASC4 fikk også godkjent kriterium 2.1.2 ved førrige undersøkelse og Shannon- Wiener og AMBI indeksene er nesten uforandret fra 2021 til 2023.

Vannstrømmen i alle undersøkte dyp ved Djupvik styres av batymetrien, og de dominerende strømreretningene er mot øst eller vest. Både stasjonene innefor og utenfor AZE er lagt mot øst og vest. Innenfor AZE sonen er det plassert to stasjoner på hver sin side av anleggsrammen og begge består kriterium 2.1.3. ASC3 og ASC4 utenfor AZE består også samtlige av ASC kriteriene. Resultatene ser ut til å være representative for Djupvik.

## Referanser

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

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

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

Hiort, K. (2022) Vannstrømmåling ved Djupvik, Rødøy kommune, mars - juni 2022. Rapportnummer 1288-6-22S, 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 16665: 2014). Standard Norge. NS-EN ISO 16665:2013.

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.

Strøm, V. (2022) ASC-undersøkelse ved Djupvik i Rødøy kommune, oktober 2021. Rapportnummer 466-10-21ASC, levert av Aqua Kompetanse AS.

Åkerblå AS (2021) Modellbasert bestemmelse av AZE-sone for lokalitet Djupvik.

## Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt

Tabell A-1: Sensoriske observasjoner fra feltarbeid ved Djupvik.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Grabbvolum (cm)	5	12	15	15	Full
Sedimenttype	Skjellsand, sand	Sand, silt, skjellsand og leire	Leire, silt og grus	Sand, silt, leire og skjellsand	Leire og silt
Farge	Lys	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Fast	Myk	Myk	Myk	Myk
Lukt	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Andre observasjoner	Grovt sediment				

## Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2024-02-13

### ASC-Undersökning, bottenfauna: Djupvik 2023

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS





## PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:  
Fredsgatan 1  
903 47 Umeå  
Sweden.

Telefon:  
090-702170  
(+46 90 702170)

E-post:  
info@pelagia.se

Hemsida:  
www.pelagia.se

---

Författare:  
Ed Westwood

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

Kvalitetsgranskat av:  
Rickard Degerman

---



**Akkrediterade metoder i denna rapport avser:**

Analys av bottenfauna  
Indexberäkning

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

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

## 1 Inledning

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

## 2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge, Jessica Bouron och Oskar Damström. Analys utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge, och indexberäkning utfördes av Ed Westwood, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

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

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

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

Vattentyp H3 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 taxa-antal förvränger indexberäkningar och statusklassificeringar.

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

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

## 3 Resultat

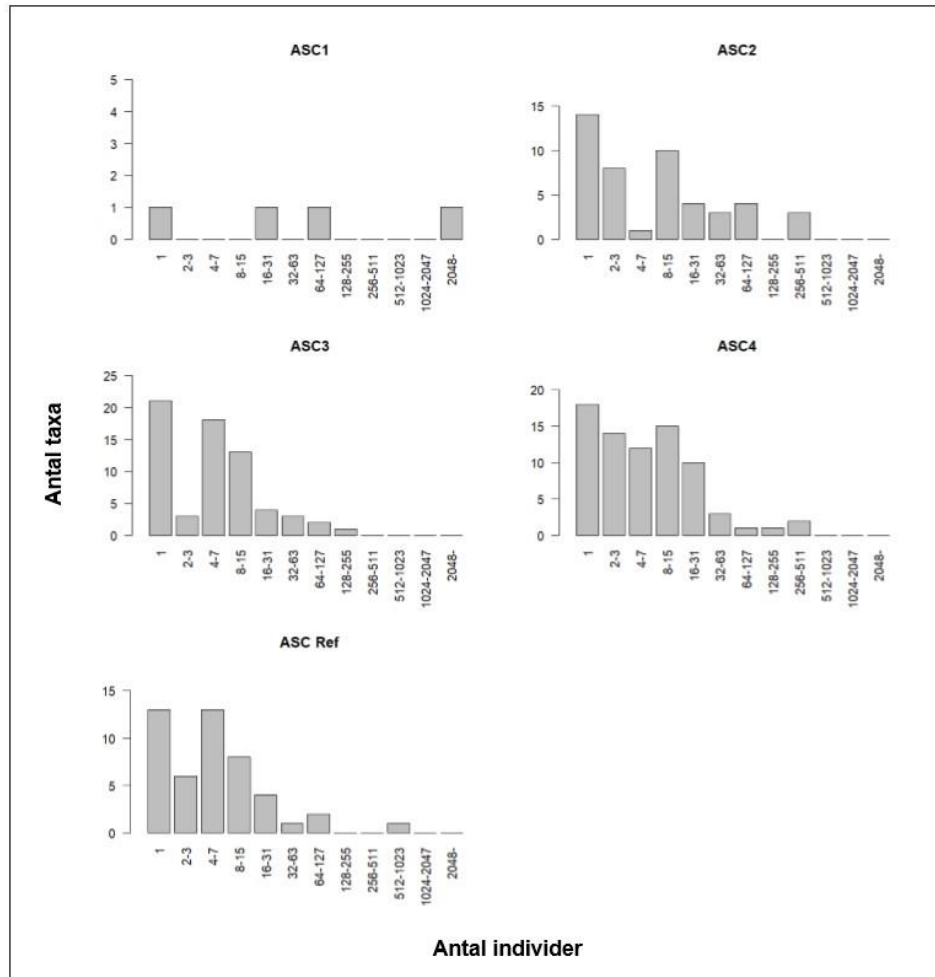
Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

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	3972	4	5,937	0,249	0,138
ASC2	1602	46	3,902	3,524	0,716
ASC3	850	60	2,770	4,194	0,764
ASC4	1510	72	3,232	4,062	0,714
ASC Ref	1064	48	3,199	2,840	0,570

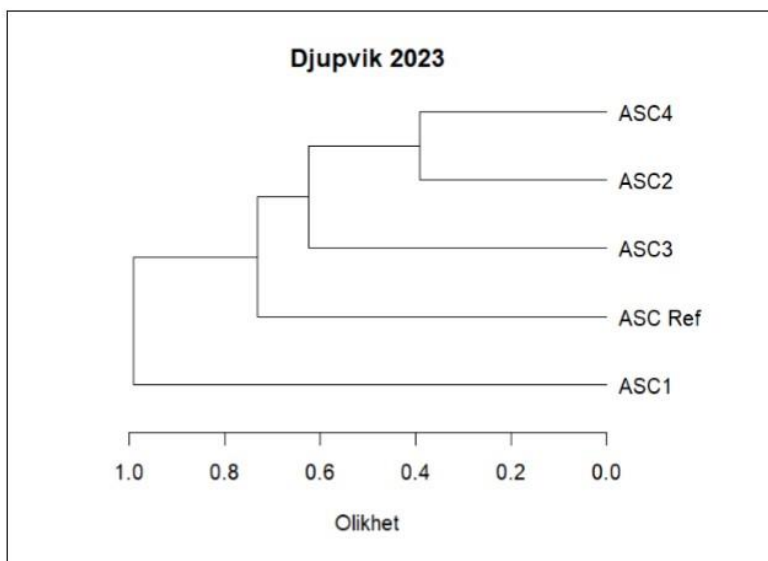
Tabell 2. Antal individer, procent, kumulativ procent, samt ekologisk grupp (NSI) för de tio mest abundanta taxa för varje station, per 0,2 m<sup>2</sup>.

ASC1	Ant.	%	Kum.	EG	ASC2	Ant.	%	Kum.	EG
Capitella capitata-gr	3834	97%	97%	V	Heteromastus filiformis	340	21%	21%	IV
Ophryotrocha sp.	113	3%	99%	IV	Capitella capitata-gr	270	17%	38%	V
Paramphinome jeffreysii	24	1%	100%	III	Thyasira sarsii	257	16%	54%	IV
Oligochaeta	1	0%	100%	V	Cirratulidae	148	9%	63%	IV
-	-	-	-	-	Paramphinome jeffreysii	119	7%	71%	III
-	-	-	-	-	Galathowenia oculata	104	6%	77%	III
-	-	-	-	-	Notomastus latericeus	64	4%	81%	I
-	-	-	-	-	Chaetozone sp.	37	2%	84%	III
-	-	-	-	-	Dorvilleidae	32	2%	86%	III
-	-	-	-	-	Amphitene auricoma	29	2%	87%	II
ASC3	Ant.	%	Kum.	EG	ASC4	Ant.	%	Kum.	EG
Cirratulidae	134	16%	16%	IV	Heteromastus filiformis	328	22%	22%	IV
Notomastus latericeus	77	9%	25%	I	Cirratulidae	168	11%	33%	IV
Thyasira sarsii	65	8%	32%	IV	Chaetozone sp.	127	8%	41%	III
Paramphinome jeffreysii	62	7%	40%	III	Thyasira sarsii	113	7%	49%	IV
Chaetozone sp.	53	6%	46%	III	Thyasira sp.	101	7%	55%	III
Heteromastus filiformis	53	6%	52%	IV	Notomastus latericeus	64	4%	60%	I
Mendicula ferruginosa	36	4%	56%	I	Paramphinome jeffreysii	63	4%	64%	III
Thyasira sp.	30	4%	60%	III	Diplocirrus glaucus	37	2%	66%	II
Chaetozone setosa-gr	22	3%	63%	IV	Capitella capitata-gr	35	2%	69%	V
Chirimia biceps	21	2%	65%	I	Abra nitida	30	2%	71%	I
ASC Ref	Ant.	%	Kum.	EG					
Heteromastus filiformis	578	54%	54%	IV					
Onchnesoma steenstrupii	88	8%	63%	I					
Paramphinome jeffreysii	82	8%	70%	III					
Parathyasira sp.	46	4%	75%	I					
Chirimia biceps	25	2%	77%	I					
Yoldiella nana	22	2%	79%	III					
Mendicula ferruginosa	21	2%	81%	I					
Falcidens crossotus	19	2%	83%	II					
Labidoplax buskii	13	1%	84%	II					
Caudofoveata	13	1%	85%	II					



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





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

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

	<b>ASC1</b>	<b>ASC2</b>	<b>ASC3</b>	<b>ASC4</b>	<b>ASC Ref</b>
<b>ASC1</b>	-	89%	99%	98%	99%
<b>ASC2</b>	89%	-	62%	39%	66%
<b>ASC3</b>	99%	62%	-	45%	73%
<b>ASC4</b>	98%	39%	45%	-	61%
<b>ASC Ref</b>	99%	66%	73%	61%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

## ASC1

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

Provtagningsdatum: 2023-11-21

Analysdatum: 2024-02-02

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Oligochaeta	1			
Paramphinome jeffreysii	8	16		
Ophryotrocha sp.	64	49		
Capitella capitata-gr	1540	2294		
Nematoda	x	x		
<b>Antal individer</b>	<b>1613</b>	<b>2359</b>		
<b>Antal taxa</b>	<b>4</b>	<b>3</b>		
<b>Totalt antal taxa</b>	<b>4</b>			
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>	<b>Medel</b>
AMBI	Värde	5,926	5,948	5,937
H'	Värde	0,293	0,204	0,249

## ASC2

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

Provtagningsdatum: 2023-11-21

Analysdatum: 2024-02-01

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	49	70
Dorvilleidae		32
Lumbrineridae	8	
Glycera alba		2
Glycera sp.	9	
Goniada maculata	8	1
Nereimyra punctata		2
Nephtys paradoxa		1
Pholoe sp.	8	
Eteone flava	2	2
Polynoidae		19
Exogone verugera		16
Syllis cornuta	8	2
Galathowenia oculata	53	51
Owenia sp.	8	2
Oweniidae	1	
Hydroides norvegica	1	
Prionospio sp.	8	
Pseudopolydora sp.	8	
Spiophanes kroyeri		1
Aphelochaeta sp.	9	2
Tharyx killariensis		16
Chaetozone setosa-gr	5	1
Chaetozone sp.	21	16
Cirratulus cirratus		4
Cirratulidae	80	68
Amphictene auricoma	8	21
Pectinariidae		1
Streblosoma intestinale	1	
Capitella capitata-gr	81	189
Heteromastus filiformis	90	250
Notomastus latericeus	23	41
Ophelina sp.	1	
Scoloplos armiger-gr		2
Scalibregma inflatum	1	
Calanoida		x
Euphausiacea		16
Vargula norvegica	2	
Spatangus purpureus		1
Spatangus sp.		1
Amphiura chiajei		1
Amphiura filiformis	1	
Ophiocten affinis		1
Ophiura albida		2
Abra alba		1
Abra nitida	2	
Thyasira sarsii	104	153
Ennucula tenuis	1	
Scutopus ventrolineatus	8	
Euspira pallida		1
Nudibranchia	1	
Nematoda	x	x

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Djupvik 2023

Nemertea		1	1	
Phascolion strombus			1	
<b>Antal individer</b>		611	991	
<b>Antal taxa</b>		29	32	
<b>Totalt antal taxa</b>		46		
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>	<b>Medel</b>
<b>AMBI</b>	<b>Värde</b>	3,730	4,074	3,902
<b>H'</b>	<b>Värde</b>	3,654	3,393	3,524

## ASC3

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

Provtagningsdatum: 2023-11-21

Analysdatum: 2024-02-05

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	35	27
Drilonereis filum	5	5
Nothria sp.	1	4
Paradiopatra fiordica	1	
Glycera alba		3
Glycera sp.	1	2
Goniada maculata	6	5
Nephtys sp.	4	
Pholoe baltica	5	4
Phyllodoce groenlandica	2	2
Phyllococidae	1	
Polynoidae	1	
Exogone verugera	8	
Syllis cornuta		1
Sabellidae	9	4
Apistobranchnus sp.		1
Prionospio sp.	4	
Aphelochaeta sp.	1	
Chaetozone setosa-gr	7	15
Chaetozone sp.	40	13
Cirratulidae	62	72
Diplocirrus glaucus	1	
Eclysippe eliasoni	11	
Melinna albicincta	1	
Melinna sp.		1
Amphictene auricoma	7	1
Pectinariidae	4	4
Neoamphitrite sp.	1	
Pista sp.	9	
Terebellides sp.		4
Trichobranchnus roseus		4
Capitella capitata-gr		1
Heteromastus filiformis	30	23
Notomastus latericeus	33	44
Chirimia biceps	8	13
Nicomache sp.	1	
Rhodine loveni	2	1
Ophelina acuminata	4	
Scoloplos armiger-gr	1	
Aricidea sp.		4
Levinsenia gracilis	4	
Scalibregmatidae		4
Calanoida	x	x
Diastylis rathkei	4	
Meganctiphanes norvegica	1	
Euphausiacea	13	1
Gnathia oxyuraea	1	
Vargula norvegica	5	3
Echinocardium flavescens	5	1
Labidoplax buskii	12	1
Amphiura chiajei	4	4
Amphiura filiformis	4	2
Ophiura sarsii		1
Ophiura sp.	9	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.



ASC-Undersökning, bottenfauna: Djupvik 2023

Ophiuroidea		6	
Tropidomya abbreviata		1	
Papillicardium minimum	1		
Abra nitida	1	1	
Astarte sp.		4	
Mendicula ferruginosa	3	33	
Parathyasira sp.	6	2	
Thyasira sarsii	51	14	
Thyasira sp.	1	29	
Ennucula tenuis	3	13	
Falcidens crossotus	6	13	
Scutopus ventrolineatus		1	
Scaphander sp.	4		
Philinoidea	1	5	
Euspira pallida	1		
Entalina tetragona		1	
Nematoda	x		
Nemertea	4	1	
Phascolion strombus		1	
<b>Antal individer</b>	450	400	
<b>Antal taxa</b>	48	42	
<b>Totalt antal taxa</b>	60		
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>
<b>AMBI</b>	<b>Värde</b>	2,821	2,719
<b>H'</b>	<b>Värde</b>	4,349	4,039
			<b>Medel</b>
			2,770
			4,194

## ASC4

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

Provtagningsdatum: 2023-11-21

Analysdatum: 2024-02-05

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	20	43
Augeneria sp.	1	
Lumbrineris sp.	2	
Nothria sp.	3	1
Aphrodita aculeata		1
Glycera lapidum	2	
Glycera sp.		1
Goniada maculata	2	8
Nereimyra punctata	2	9
Nephtys ciliata	1	1
Pholoe baltica	1	
Eteone flava	2	1
Eteone sp.	1	
Sige fusigera	1	
Phyllodoce groenlandica	2	8
Polynoidea		1
Exogone verugera	8	
Syllis cornuta	7	
Galathowenia oculata	11	11
Owenia sp.	5	1
Sabellidae		17
Prionospio cirrifera		9
Prionospio sp.	2	8
Spiophanes kroyeri		1
Aphelocheata sp.	1	
Chaetozone setosa-gr	15	1
Chaetozone sp.	12	115
Cirratulus cirratus	4	
Cirratulidae	40	128
Diplocirrus glaucus	3	34
Ampharete borealis		1
Ampharete octocirrata	5	
Eclysippe eliasoni		9
Samytha sexcirrata	1	
Melinna cristata	1	
Amphictene auricoma	3	8
Pectinariidae	8	3
Pista sp.	9	2
Streblosoma bairdi	1	
Terebellidae	1	1
Terebellides sp.	2	
Trichobranchus roseus	6	
Capitella capitata-gr	27	8
Heteromastus filiformis	132	196
Notomastus latericeus	19	45
Chirimia biceps		3
Ophelina acuminata		8
Scoloplos armiger-gr	1	1
Scalibregma inflatum	1	
Calanoida	x	x
Eriopisa elongata		1
Harpinia sp.	2	
Amphipoda		1
Diastylis rathkei	1	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Djupvik 2023

Euphausiacea	1	2		
Vargula norvegica	2	9		
Echinocardium flavescens		9		
Labidoplax buskii	4			
Ophiura carnea		1		
Ophiura sarsii	8			
Ophiura sp.	2			
Ophiuroidea	2	18		
Foraminifera	x			
Cuspidaria rostrata	1			
Abra nitida	4	26		
Astarte montagui		1		
Astarte sp.	4			
Adontorhina similis	3	8		
Mendicula ferruginosa		1		
Parathyasira sp.	18			
Thyasira sarsii	30	83		
Thyasira sp.	12	89		
Nuculana minuta	1			
Yoldiella nana	11	10		
Yoldiella philippiana		1		
Ennucula tenuis		17		
Nucula sp.	2	1		
Falcidens crossotus	6	4		
Philine sp.	1			
Philinoidea	1	20		
Euspira montagui		2		
Euspira nitida		8		
Euspira pallida	1			
Euspira sp.	5			
Taranis moerchii	4			
Nemertea	5	1		
Phascolion strombus		11		
Golfingiidae	4	2		
<b>Antal individer</b>	500	1010		
<b>Antal taxa</b>	55	48		
<b>Totalt antal taxa</b>	72			
	<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>	<b>Medel</b>	
<b>AMBI</b>	<b>Värde</b>	3,288	3,176	3,232
<b>H'</b>	<b>Värde</b>	4,368	3,755	4,062

## ASC Ref

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

Provtagningsdatum: 2023-11-21

Analysdatum: 2024-02-02

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	67	15
Drilonereis filum		1
Paradiopatra fiordica	1	
Nephtys caeca		1
Ceratocephale loveni	1	6
Polynoidae	1	
Exogone verugera		4
Prionospio sp.		5
Pseudopolydora nordica	8	
Spiophanes kroyeri	9	
Cirratulidae		1
Diplocirrus glaucus		1
Eclysippe eliasoni		1
Amphictene auricoma		3
Streblosoma sp.		3
Terebellides sp.		4
Heteromastus filiformis	289	289
Notomastus latericeus	2	7
Clymenura borealis	2	
Chirimia biceps	19	6
Rhodine loveni	1	4
Ophelina sp.		4
Phylo norvegicus	1	1
Levinsenia gracilis		4
Calanoidea	x	
Photidae		4
Eudorella emarginata	1	
Vargula norvegica	8	2
Chaetognatha		4
Labidoplax buskii	9	4
Amphilepis norvegica		1
Ophiura sp.	1	4
Ophiuroidea	8	1
Foraminifera		x
Cuspidaria obesa		1
Tropidomyia abbreviata		1
Abra nitida		4
Mendicula ferruginosa	16	5
Parathyasira sp.	20	26
Thyasira sp.	8	4
Yoldiella nana	17	5
Nucula sp.	5	4
Falcidens crossotus	8	11
Scutopus ventrolineatus	2	
Caudofoveata	9	4
Philinidae		1
Nudibranchia		4
Entalina tetragona	2	1
Nemertea		1
Onchnesoma steenstrupii	53	35

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Djupvik 2023

Phascolion strombus		4		
Golfingiidae		5		
<b>Antal individer</b>		568	496	
<b>Antal taxa</b>		25	41	
<b>Totalt antal taxa</b>		48		
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>	<b>Medel</b>
<b>AMBI</b>	<b>Värde</b>	3,106	3,291	3,199
<b>H'</b>	<b>Värde</b>	2,785	2,895	2,840