



2025

## ASC-undersøkelse ved Kalvhylla i Vevelstad kommune, oktober 2024

**Nova Sea Havbruk AS**

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

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: <b>ASC-undersøkelse ved Kalvhylla i Vevelstad kommune, oktober 2024</b>		
Forfatter: Sven Keizer		
Feltdato: 14-15.10.2024 Toktleder: Idun Øien Skipperø	Rapportdato: 14.01.2025 Rapportnummer: 3559-10-24ASC	Antall sider uten vedlegg: 11 Antall sider totalt: 29
Oppdragsgiver: Nova Sea Havbruk AS	Kontaktperson: August Høyland	
Lokalitet: Kalvhylla	Lokalitetsnummer: 36217	Driftsleder: Alexander Solbakken
Koordinater: 65°44.896N 12°32.432Ø	Fylke: Nordland Kommune: Vevelstad	MTB-tillatelse: 4680 Antall merder: 14 Merdomkrets: 120m
Bakgrunn for undersøkelse: ASC sertifisering (utført 1,5 måned etter maks belastning)		

Stasjoner		Innenfor AZE		Utenfor AZE	
		ASC1	ASC2	ASC3	ASC4
Kriterium	2.1.1			252 mV	293 mV
	2.1.2			H' = 4,399	H' = 3,737
				AMBI =1,793	AMBI =1,895
2.1.3	17	20			

<b>Rapportansvarlig:</b>  Sven Keizer		<b>Kvalitetssikring:</b>  Frida Nonstad Fossum	
Emneord:	Miljøanalyse; sediment; bunndyrsanalyser; AMBI; Shannon-Wiener; økologisk gruppe; redoks; prøvetaking; ASC; Salmon Standard	ID 1591-1.11 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

<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

## 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 14-15.10.2024. 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 Undersøkellesområde

Anlegget ligger i innløpet til Vistfjorden i Vevelstad kommune. Anlegget ligger orientert langs land over en skråning, der bunnen skrår ut fra land mot midten av fjorden. Dybden under anlegget varierer fra ca. 60 til 130 m, på østsiden av anlegget inn mot land, og de dypere stasjonene ligger vest ut mot midten av fjorden.

**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 Kalvhylla på felddato (Nova Sea Havbruk AS, v/A. Høyland).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utført mengde (tonn)	Utslakt
01.05.2023	23V	5760	6471	30.08.2024

### 1.2 Stasjonsplassering

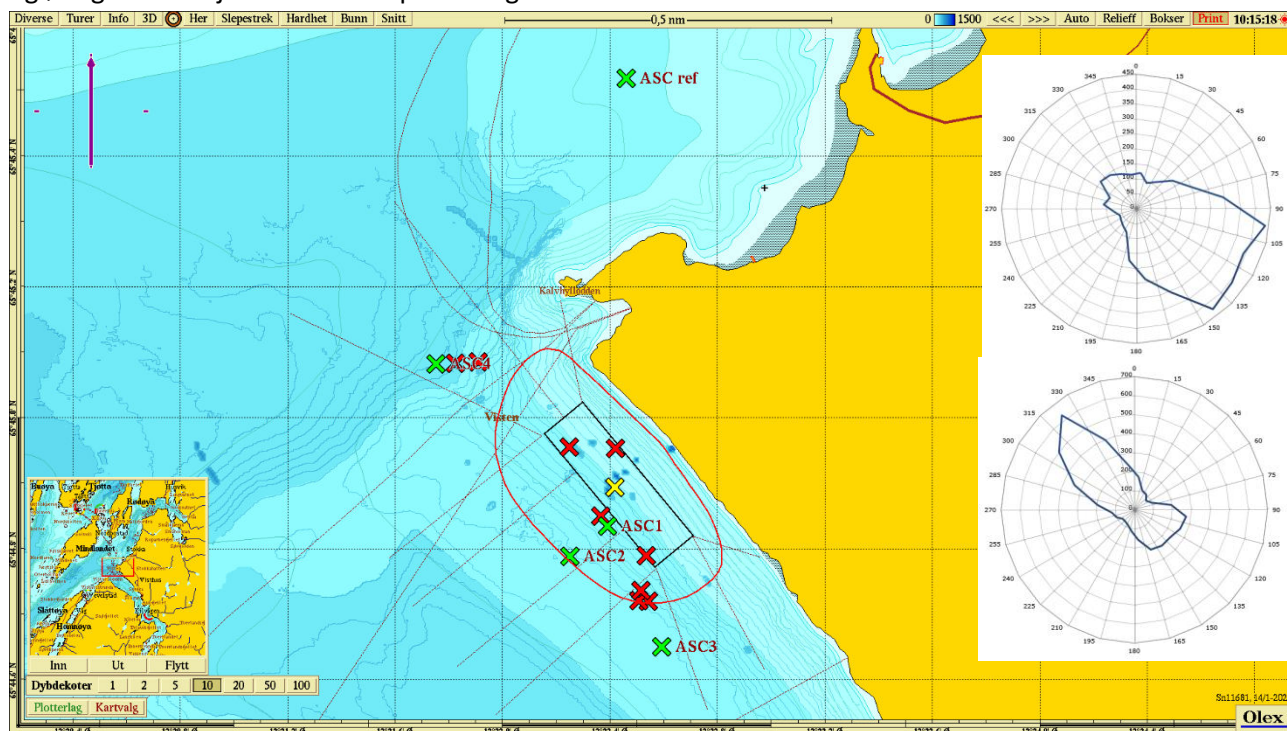
Kalvhylla er plassert i et område med spesielle reguleringer, festet i forskrift FOR-2024-11-22-2835, etter utbrutt av PD ved en lokalitet i nærheten. For å unngå spredning av sykdom ble transport og miljøprøvetaking i regionen begrenset. Sammen med Fiskeridirektoratet og Mattilsynet ble det bestemt å utsette all miljøprøvetaking i området til minimalt en måned etter slaktning av fisk. Prøvetakingstidspunkt avviker derfor fra ASC standarden og ble utført 1,5 måned etter utslakt av fisk.

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 Kalvhylla er det utført modellering av AZE, og dette er derfor gjeldende AZE brukt i denne rapporten (Åkerblå, 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.

Strømmålinger utført i 2014 viste at spredningsstrøm beveger seg i sørøstlig retning med en liten returstrøm i nordvestlig retning. Bunnstrømmen viser motsatt fordeling av vannutskiftning og beveger seg i nordvestlig retning. Vannutskiftning følger batymetrien av fjorden (Ness, 2014).

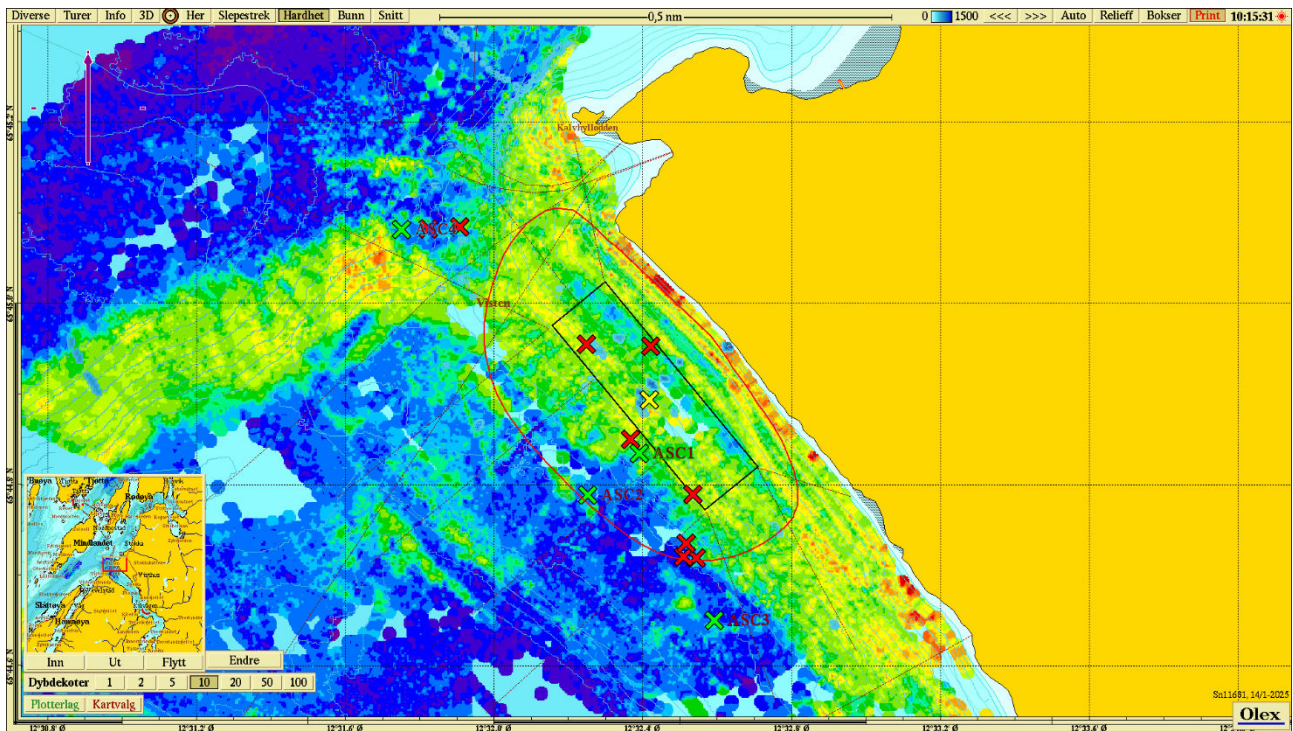
Det ble plassert to stasjoner innenfor AZE: ASC1 ble forsøkt plassert innenfor anleggsrammen og på merdkanten, men det var ikke mulig å få nok prøvemateriale her. Stasjonen ble derfor etter flere bomskudd, plassert noen meter fra anleggsrammen på sørvestlige langside. Stasjon ASC2 var planlagt i hovedstrøms retning ved grensen av AZE. Stasjonen ble flyttet noe mot nordvest etter flere bomskudd. Hardbunnskart viser at en stor del av området direkte under anlegget har omtrent den samme hardhetsgraden som steder hvor prøvetaking resulterte i bomskudd. Stasjonsplassering innenfor AZE er derfor begrenset og avviker noe fra standarden. Utenfor AZE ble det plassert to stasjoner. ASC3 ble plassert i hovedstrømretningen mot sørøst, omtrent 225 meter fra anlegget. Stasjon ASC4 ble plassert i returstrøm for spredningsstrømmen og hovedstrøm for bunnstrømmen. Stasjonen ligger ved munningen av fjorden, i nordvestlig retning. Stasjonen ble flyttet noe etter bomskudd, men retningen har ikke endret seg vesentlig.

**Figur 2** viser stasjonenes plassering i forhold til anlegget og strømrose for sprednings- og bunn-dypet, 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 (Åkerblå, 2021) og ASC-stasjoner ved Kalvhylla. Lilla pil viser orientering av kart, røde kryss markerer mislykkede prøvestasjoner, strømrose viser vanntransport ( $m^3/m^2/døgn$ ) for hver  $15^\circ$  sektor på 50 meters dyp (øverst, spredningsdyp), og på 100 meters dyp (nederst, bunnstrøm). Gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2014 ( $65^\circ44.893N$ ,  $12^\circ32.417\text{Ø}$ ; Ness, 2014). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.





**Figur 3:** Kartet viser bunnhardhet ved Kalvhylla og dybdekoter på 20 meter. Hardhet er markert med fargetoner fra lilla/mørk blått (bløtbunn) til rødt (hardbunn).

**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
<b>Koordinater</b>	65°44.834N 12°32.391Ø	65°44.787N 12°32.251Ø	65°44.650N 12°32.592Ø	65°45.081N 12°31.751Ø	65°45.518N 12°32.461Ø
<b>Dybde (m)</b>	148	181	183	220	149
<b>Avstand til anlegg (m)</b>	29	165	226	365	925
<b>Avstand til AZE (m)</b>			123	214	792

### 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 to av begge hugg. 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 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  $\geq 2$  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 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

$E_h$ -verdiene var positive ved alle stasjonene, og begge stasjonene utenfor AZE består ASC kriterium 2.1.1 om  $E_h > 0$  mV.  $E_h$ -verdiene målt i sediment var i nærheten av verdier man kan se i sjøvann, men virket likevel troverdig for toktpersonell, og pH tatt på samme tidspunkt indikerer også at disse  $E_h$ -verdiene kan være reelle.

**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 Kalvhylla.  $E_h$  i sjø er ikke kalkulert. Målinger utført den 15.10.2024 er merket med \*.

<b>Sedimenttemperatur:</b>	7,8°C	8,3°C*	<b><math>E_{ref}</math> sediment:</b>	221	
<b>Sjøtemperatur:</b>	11,6°C	9,8°C*	<b><math>E_{obs}</math> sjø:</b>	104	159*

**Tabell 5:** Resultater fra redoksmålinger ved Kalvhylla.  $E_{obs}$  = 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)	147	134	31	72	72
$E_h$ ( $E_{obs} + E_{ref}$ )	368	355	252	293	293
<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, og begge stasjoner består kriterium 2.1.2 ( $H' > 3,0$  eller  $AMBI \leq 3,3$ ).

Det var den tolerante børstemarken *Paramphinoe jeffreysii* som var mest tallrik ved alle stasjoner inkludert referanse stasjonen. Ingen stasjon ble dominert av en enkelt art. Ved ASC1 fant man 17 arter som var å betegne som tallrik ( $> 20$  individ per  $0,2$  m<sup>2</sup> eller mer enn referansestasjonen), og ved ASC2 ble det funnet 20 tallrike arter. Kalvhylla 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 Kalvhylla.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
<b>Antall individ</b>	1831	982	514	231	930
<b>Antall arter</b>	44	51	49	42	55
<b>Shannon-Wiener (<math>H'</math>)</b>	3,624	4,081	4,399	3,737	4,286
<b>ASC Kriterium 2.1.2</b> $H' > 3,0$			Bestått	Bestått	
<b>AMBI</b>	3,360	2,241	1,793	1,895	2,275
<b>ASC Kriterium 2.1.2</b> $AMBI \leq 3,3$			Bestått	Bestått	
<b>Antall tallrike taksa</b>	17	20			10
<b>ASC Kriterium 2.1.3</b> $\geq 2$ tallrike taksa*	Bestått	Bestått			

\* antall taksa med  $>20$  individ per  $0,2$  m<sup>2</sup> 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>Paramphinome jeffreysii</i>	406	III	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	203	III
<i>Capitella capitata</i> -gr	180	V	<i>Notomastus latericeus</i>	164	I
<i>Chaetozone setosa</i> -gr	160	IV	<i>Parathyasira</i> sp.	92	-
<i>Thyasira sarsii</i>	146	IV	<i>Drilonereis filum</i>	71	II
<i>Heteromastus filiformis</i>	129	IV	<i>Prionospio</i> sp.	40	-
<i>Prionospio</i> sp.	121	-	<i>Falcidens crossotus</i>	40	I
<i>Notomastus latericeus</i>	110	I	<i>Streblosoma intestinale</i>	22	I
Cirratulidae <sup>2</sup>	90	-	<i>Aphelochaeta</i> sp.	20	II
<i>Chaetozone</i> sp. <sup>2</sup>	80	III	<i>Thyasira sarsii</i> <sup>3</sup>	20	IV
<i>Rhodine loveni</i>	59	II	<i>Heteromastus filiformis</i> <sup>3</sup>	19	IV
ASC ref					
Taksa	Antall per 0,2 m <sup>2</sup>	EG			
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	120	III			
<i>Prionospio cirrifera</i>	116	III			
<i>Notomastus latericeus</i>	62	I			
<i>Prionospio</i> sp.	60	-			
<i>Mendicula ferruginosa</i>	58	I			
<i>Eriopisa elongata</i>	39	II			
<i>Yoldiella nana</i>	36	II			
<i>Aphelochaeta</i> sp.	33	II			
<i>Terebellidae</i>	32	-			
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	29	III			

<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.

<sup>3</sup> Taksa opptrer i høyere eller likt antall som ved referansestasjonen.

## Diskusjon

Prøvetakingsstasjoner er plassert i vannregioner Visten-ytre 0361030202-5-C og Mindværffjorden 0361030300-C. Vannforekomstene har god eller svært god økologisk tilstand. Kalvhylla er det eneste akvakulturanlegget i disse to vannregionene og det befinner seg ikke noen storskala industri i dette området. Kalvhylla kan dermed anses som hovedpåvirker av disse vannforekomstene.

Grunnet sykdomsregulering i området Kalvhylla er plassert i, ble det sammen med myndigheter bestemt at prøvetakingstidspunkt for miljøundersøkelsen måtte utsettes. Utsettelsen gjaldt både myndighetspålagte undersøkelser og ikke myndighetspålagte undersøkelser. Prøvene ble derfor tatt 1,5 måned etter slakt.

Prøvetaking innenfor AZE var utfordrende grunnet hardbunn og vises i form av flere bomskudd. Stasjonsplassering av stasjonene innenfor AZE måtte derfor justeres noe fra ASC standard for å få nok sediment i prøver. Resultatet viser at alle prøver var innenfor kriteriene satt av ASC standard. Redokspotensiale var positivt ved alle stasjoner, og stasjonene utenfor AZE hadde gode diversitetsindekser. innenfor AZE ble det registrert flere tallrike arter ved begge stasjoner.

## 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 sensitivetsindeksene ISI2018 og NSI2018, og en revidert artsliste med sensitivetsverdier for bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 7494-2020.

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

Ness, J. P. (2014) Strømundersøkelse Kalvhylla i Vevelstad kommune November 2014. Levert av Helgeland Havbruksstasjon 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.

Åkerblå AS (2021) Modellbasert bestemmelse av AZE-sone for lokalitet Kalvhylla. Rapportnummer SM-T-01021-Kalvhylla0421-ver01, levert av Åkerblå AS.

## Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt

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

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Grabbvolum (cm)	8 og 9	11	12 og 13	13	11 og 10
Sedimenttype	Leire og silt	Leire, sand og skjellsand	Leire, sand og silt	Leire, silt og sand	Leire, sand og silt
Farge	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk
Lukt	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Andre observasjoner		Stein i grabb			



**Analysrapport-ID 2237-24-02**

**Datum 2025-01-13**

# **ASC-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: KALVHYLLA 2024**

**På uppdrag av Aqua Kompetanse AS**

Experter inom naturmiljö

---

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

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



**FÖRFATTARE:**

**DIREKT:**

**KVALITETSGRANSKAT AV:**

Ed Westwood

Ed.westwood@pelagia.se  
090-3496164

Rickard Degerman



Akkrediterade 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.



## 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 Visten-ytre och Mindværfjorden, Nordland, Norge.

## 2. Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Alma Dahlberg, Anna Becker 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 mjukbottenar (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2024-10-07
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2024-10-07
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp 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 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.

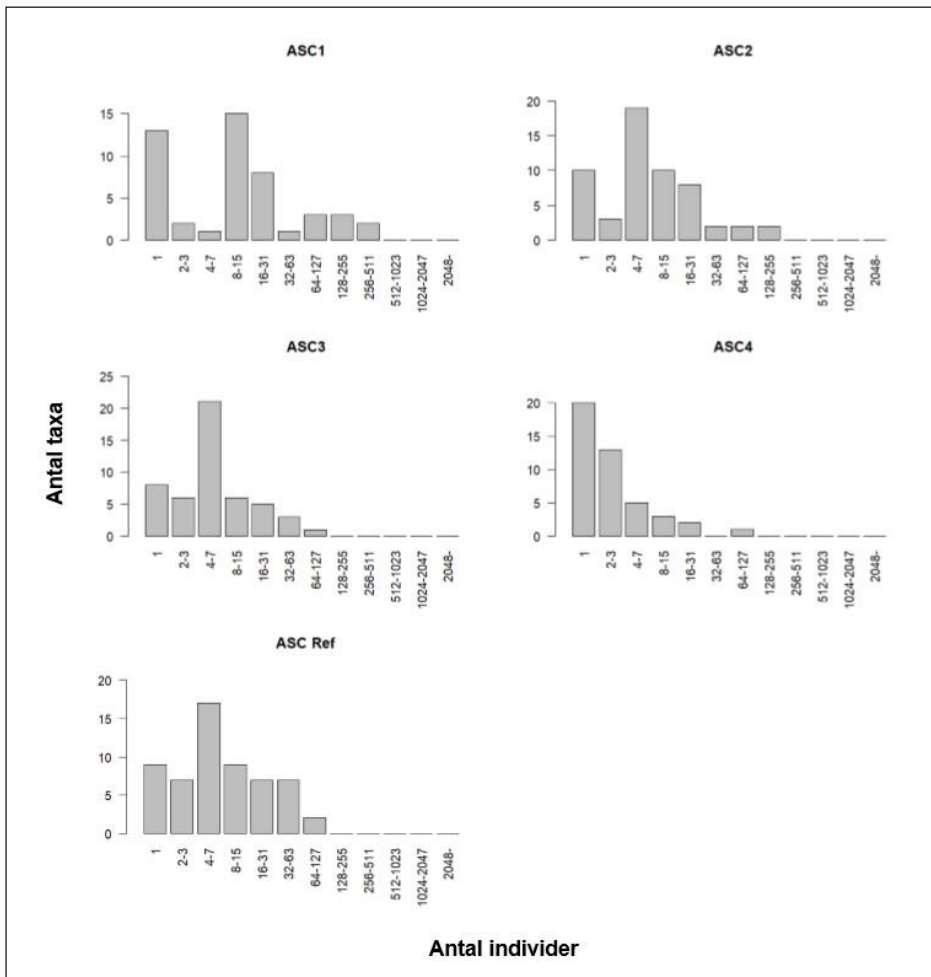
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	AMBI	H'	J
ASC1	1831	44	3,360	3,624	0,725
ASC2	982	51	2,241	4,081	0,785
ASC3	514	49	1,793	4,399	0,858
ASC4	231	42	1,895	3,737	0,787
ASC Ref	930	55	2,275	4,286	0,806

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>.

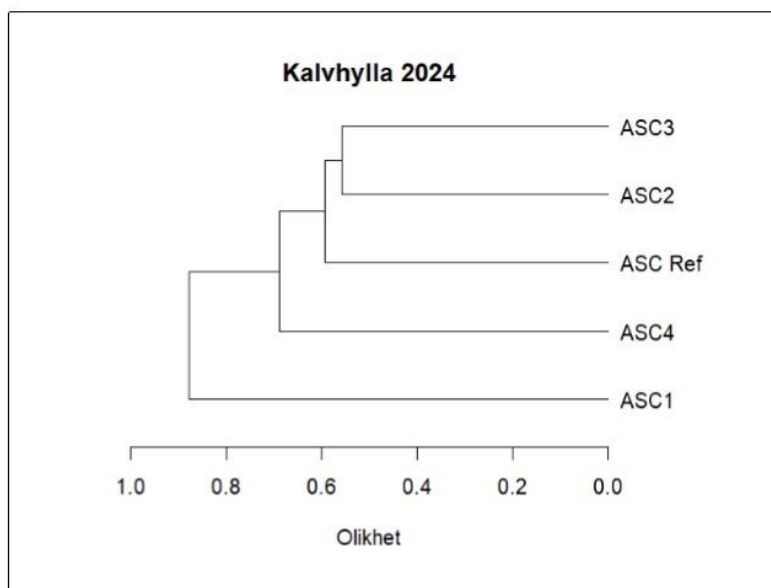
Station	Taxa	Antal individer	Procent (%)	Kumulativ procent (%)	NSI-grupp
ASC1	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	406	22%	22%	III
	<i>Capitella capitata</i> -gr	180	10%	32%	V
	<i>Chaetozone setosa</i> -gr	160	9%	41%	IV
	<i>Thyasira sarsii</i>	146	8%	49%	IV
	<i>Heteromastus filiformis</i>	129	7%	56%	IV
	<i>Prionospio</i> sp.	121	7%	62%	-
	<i>Notomastus latericeus</i>	110	6%	68%	I
	Cirratulidae	90	5%	73%	-
	<i>Chaetozone</i> sp.	80	4%	78%	III
	<i>Rhodine loveni</i>	59	3%	81%	II
ASC2	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	203	21%	21%	III
	<i>Notomastus latericeus</i>	164	17%	37%	I
	<i>Parathyasira</i> sp.	92	9%	47%	-
	<i>Drilonereis filum</i>	71	7%	54%	II
	<i>Prionospio</i> sp.	40	4%	58%	-
	<i>Falcidens crossotus</i>	40	4%	62%	I
	<i>Streblosoma intestinale</i>	22	2%	64%	I
	<i>Aphelochaeta</i> sp.	20	2%	66%	II
	<i>Thyasira sarsii</i>	20	2%	68%	IV
	<i>Heteromastus filiformis</i>	19	2%	70%	IV
ASC3	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	76	15%	15%	III
	<i>Notomastus latericeus</i>	56	11%	26%	I
	<i>Parathyasira</i> sp.	48	9%	35%	-
	<i>Streblosoma</i> sp.	42	8%	43%	-
	<i>Chirimia biceps</i>	27	5%	48%	I
	<i>Aphelochaeta</i> sp.	19	4%	52%	II
	<i>Yoldiella lucida</i>	19	4%	56%	II
	<i>Drilonereis filum</i>	18	4%	59%	II
	<i>Falcidens crossotus</i>	17	3%	63%	I
	<i>Prionospio cirrifera</i>	12	2%	65%	III
ASC4	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	87	38%	38%	III
	<i>Notomastus latericeus</i>	22	10%	47%	I
	<i>Nucula</i> sp.	17	7%	55%	-
	<i>Parathyasira</i> sp.	14	6%	61%	-
	<i>Yoldiella nana</i>	9	4%	65%	II
	<i>Ennucula corticata</i>	8	3%	68%	I
	<i>Astarte sulcata</i>	5	2%	70%	I
	<i>Yoldiella lucida</i>	5	2%	72%	II
	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	5	2%	74%	II
	<i>Drilonereis filum</i>	4	2%	76%	II

ASC Ref	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	120	13%	13%	III
	<i>Prionospio cirrifera</i>	116	12%	25%	III
	<i>Notomastus latericeus</i>	62	7%	32%	I
	<i>Prionospio</i> sp.	60	6%	38%	-
	<i>Mendicula ferruginosa</i>	58	6%	45%	I
	<i>Eriopisa elongata</i>	39	4%	49%	II
	<i>Yoldiella nana</i>	36	4%	53%	II
	<i>Aphelochaeta</i> sp.	33	4%	56%	II
	Terebellidae	32	3%	60%	-
	<i>Phyllodoce groenlandica</i>	29	3%	63%	III





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	-	67%	81%	88%	69%
ASC2	67%	-	56%	69%	56%
ASC3	81%	56%	-	58%	59%
ASC4	88%	69%	58%	-	67%
ASC Ref	69%	56%	59%	67%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

**ASC1**

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

Provtagningsdatum: 2024-10-15

Analysdatum: 2025-01-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	171	235
Glycera alba		2
Glycera sp.	1	
Nephtys ciliata	1	
Nephtys sp.	8	
Ceratocephale loveni	1	
Eteone flava/longa	9	
Phyllodoce groenlandica	9	
Exogone verugera		24
Syllis cornuta		8
Cossura longocirrata	8	
Dipolydora caulleryi	8	8
Dipolydora quadrilobata	8	
Prionospio cirrifera		2
Prionospio sp.	65	56
Chaetozone setosa-gr	98	62
Chaetozone sp.		80
Cirratulidae	16	74
Diplocirrus glaucus	9	4
Amphictene auricoma	9	13
Laphania boeckii	8	
Neoamphitrite grayi		1
Capitella capitata-gr	16	164
Heteromastus filiformis	80	49
Notomastus latericeus	47	63
Chirimia biceps	12	11
Maldane sarsi		16
Rhodine loveni	41	18
Maldanidae		16
Scoloplos armiger-gr	1	9
Scalibregma inflatum		1
Calanoida		x
Eriopisa elongata	1	
Harpinia sp.	11	1
Tryphosites longipes	1	
Vargula norvegica	1	
Myxine glutinosa	1	
Echinocardium flavescens	1	3
Labidoplax buskii		16
Ophiura sarsii		2
Ophiuroidea	9	
Abra nitida		16
Thyasira flexuosa		8
Thyasira sarsii	53	93
Thyasira sp.		24
Yoldiella nana	1	
Falci dens crossotus	8	8
Cylichna sp.		1
Philiinoidea		8
Euspira montagui	2	9
Nudibranchia		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: KALVHYLLA 2024

Neomenia carinata		1		
Phascolion strombus	1			
Sipuncula		8		
<b>Antal individer</b>	716	1115		
<b>Antal taxa</b>	32	32		
<b>Totalt antal taxa</b>	44			
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>	<b>Medel</b>
<b>AMBI</b>	<b>Värde</b>	3,215	3,504	3,360
<b>H'</b>	<b>Värde</b>	3,664	3,583	3,624

**ASC2**

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

Provtagningsdatum: 2024-10-15

Analysdatum: 2025-01-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	109	94
Drilonereis filum	50	21
Nothria sp.	4	
Nephtys sp.		1
Phyllodoce groenlandica	1	
Phyllodocidae		4
Polynoidae	8	
Syllis cornuta	1	
Siboglinum sp.		1
Prionospio sp.	36	4
Aphelochaeta sp.	16	4
Chaetozone setosa-gr	1	
Chaetozone sp.	8	9
Lagis koreni	1	
Streblosoma intestinale	17	5
Terebellidae		8
Capitella capitata-gr		4
Heteromastus filiformis	3	16
Mediomastus fragilis	4	
Notomastus latericeus	82	82
Clymenura borealis	1	
Euclymeninae	1	2
Chirimia biceps	1	4
Maldanidae	4	
Ophelina sp.	8	4
Phylo norvegica		3
Levinsenia gracilis		4
Paradoneis lyra	4	
Scalibregma inflatum		1
Scalibregmatidae	4	4
Eriopisa elongata		1
Harpinia sp.	8	
Diastylis comuta		4
Leucon nasica		4
Brisaster fragilis	2	
Labidoplax buskii		4
Amphilepis norvegica		4
Amphiura filiformis		1
Ophiura sarsii		1
Tropidomya abbreviata	4	1
Abra nitida		16
Mendicula ferruginosa		19
Parathyasira sp.	46	46
Thyasira obsoleta	8	4
Thyasira sarsii	6	14
Thyasiridae		4
Yoldiella lucida		1
Yoldiella nana		16
Ennucula corticata	8	5
Ennucula tenuis	4	5
Nucula sp.	13	6

Artistorna fortsätter på nästa sida.



ASC-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: KALVHYLLA 2024

Kelliella miliaris	4	8	
Chaetoderma nitidulum		5	
Falcidens crossotus	24	16	
Caudofoveata	4	4	
Phliinoidea		4	
Nemertea	5		
Onchnesoma steenstrupii	1		
Phascolion strombus	5		
Golfingiidae		8	
<b>Antal individer</b>	506	476	
<b>Antal taxa</b>	33	41	
<b>Totalt antal taxa</b>	51		
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>
<b>AMBI</b>	<b>Värde</b>	2,216	2,265
<b>H'</b>	<b>Värde</b>	3,923	4,238
			<b>Medel</b>
			2,241
			4,081

**ASC3**

Det.: Katarina Hedman, Pelagia Nature &amp; Environment AB

Provtagningsdatum: 2024-10-14

Analysdatum: 2025-01-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	45	31
Lumbrineris sp.		2
Drilonereis filum	4	14
Nephtys ciliata	1	
Ceratocephale loveni	5	
Polynoidae	1	
Serpulidae	8	
Prionospio cirrifera	4	8
Aphelochaeta sp.	10	9
Chaetozone setosa-gr		2
Chaetozone sp.		3
Diplocirrus glaucus	4	2
Streblosoma sp.	24	18
Notomastus latericeus	31	25
Clymenura borealis	3	1
Heteroclymene robusta	1	
Praxillella praetermissa		1
Chirimia biceps	19	8
Rhodine sp.		1
Maldanidae	4	
Ophelina cylindricaudata	4	
Phylo norvegica	6	
Scalibregma inflatum	5	2
Calanoida	x	
Eriopisa elongata	4	1
Harpinia sp.	4	2
Paraphoxus oculatus	5	3
Tanaidacea		2
Vargula norvegica		6
Brisaster fragilis	1	
Amphiura filiformis		2
Ophiura albida	1	
Ophiuroidea		2
Tropidomya abbreviata		2
Bathyarca pectunculoides	4	
Papillicardium minimum	4	
Abra nitida	4	1
Astarte sulcata		2
Adontorhina similis		2
Mendicula ferruginosa	5	6
Parathyasira sp.	22	26
Thyasira obsoleta		4
Thyasira sarsii	1	4
Thyasiridae		2
Yoldiella lucida	9	10
Yoldiella nana	4	8
Nucula sp.	4	2
Falcdens crossotus		17
Caudofoveata	4	2
Cylichna sp.	4	
Laona quadrata		4

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: KALVHYLLA 2024

Philinidae		2	
Euspira montagui	1		
Nemertea		7	
Golfingiidae	8		
<b>Antal individer</b>	268	246	
<b>Antal taxa</b>	35	35	
<b>Totalt antal taxa</b>	49		
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>
<b>AMBI</b>	<b>Värde</b>	1,745	1,840
<b>H'</b>	<b>Värde</b>	4,368	4,430
			<b>Medel</b>
			1,793
			4,399

## ASC4

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

Provtagningsdatum: 2024-10-14

Analysdatum: 2025-01-08

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphinome jeffreysii	73	14		
Drilonereis filum		4		
Nothria sp.	2			
Glycera sp.		1		
Ceratocephale loveni	1			
Pholoe sp.		1		
Syllis cornuta		1		
Prionospio sp.		1		
Aphelochaeta sp.		1		
Chaetozone sp.		1		
Cirratulidae		2		
Bradabyssa villosa		1		
Diplocirrus glaucus		3		
Anobothrus gracilis	1			
Amphictene auricoma		1		
Pectinariidae		1		
Streblosoma intestinale		3		
Terebellidae	2	1		
Heteromastus filiformis		1		
Notomastus latericeus	15	7		
Phylo norvegica	1			
Paraphoxus oculatus	2			
Ampelisca sp.		1		
Munida sarsi		2		
Vargula norvegica		2		
Macrocypris minna		1		
Brisaster fragilis		1		
Labidoplax buskii		1		
Amphiura filiformis		1		
Ophiura carnea	1	1		
Cuspidaria rostrata		1		
Astarte sulcata	5			
Astarte sp.		1		
Mendicula ferruginosa		1		
Parathyasira sp.	13	1		
Thyasira sarsii		3		
Yoldiella lucida	4	1		
Yoldiella nana	6	3		
Ennucula corticata	6	2		
Nucula sp.	15	2		
Chaetoderma nitidulum	2	1		
Falcidens crossotus		1		
Scutopus ventrolineatus	2			
Philiinoidea		1		
Antalis entalis	1			
Nematoda		x		
Onchnesoma steenstrupii	1	4		
Sipuncula	2			
<b>Antal individer</b>	155	76		
<b>Antal taxa</b>	19	35		
<b>Totalt antal taxa</b>	42			
	<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>	<b>Medel</b>	
<b>AMBI</b>	Värde	2,057	1,732	1,895
<b>H'</b>	Värde	2,873	4,600	3,737

## ASC Ref

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

Provtagningsdatum: 2024-10-15

Analysdatum: 2025-01-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	78	42
Drilonereis filum	4	9
Glycera lapidum		4
Nephtys sp.		1
Ceratocephale loveni		2
Phylodoce groenlandica	9	20
Owenia sp.	28	
Sabellidae		8
Prionospio cirrifera		116
Prionospio sp.	60	
Aphelochaeta sp.	14	19
Chaetozone setosa-gr	4	22
Chaetozone sp.	4	8
Cirratulidae		4
Diplocirrus glaucus	1	9
Melinna cristata		1
Amphictene auricoma	4	9
Streblosoma intestinale	1	
Terebellidae	4	28
Heteromastus filiformis		8
Notomastus latericeus	34	28
Clymenura borealis	1	4
Euclymeninae	2	
Praxillura longissima	1	
Chirimia biceps	1	1
Levinsenia gracilis	4	
Eriopisa elongata	28	11
Harpinia sp.	4	
Paraphoxus oculatus	4	
Tryphosites longipes	1	
Westwoodilla caecula	4	
Brachydiastylis resima	4	
Myxine glutinosa	1	
Labidoplax buskii		1
Amphiura filiformis		1
Ophiura albida		1
Ophiura carnea	3	
Ophiura sarsii		3
Ophiuroidea	13	9
Tropidomya abbreviata	1	2
Papillicardium minimum		4
Abra nitida	1	2
Astarte sulcata		1
Astarte sp.	4	
Mendicula ferruginosa	26	32
Parathyasira sp.		8
Thyasira sarsii	8	3
Thyasiridae		8
Yoldiella lucida	4	2
Yoldiella nana	20	16
Yoldiella philippiana	2	1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.



ASC-UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: KALVHYLLA 2024

Ennucula corticata	4	16	
Ennucula tenuis	5	1	
Nucula sp.	9		
Kelliella miliaris	4		
Chaetoderma nitidulum		4	
Falcidens crossotus	9	5	
Caudofoveata	4		
Retusa umbilicata		4	
Curtitoma trevelliana		1	
Antalis entalis		1	
Nemertea	4		
Nephasoma minutum		4	
Onchesoma steenstrupii	4	4	
Golfingiidae	12	1	
Sipuncula	4		
<b>Antal individer</b>	441	489	
<b>Antal taxa</b>	38	42	
<b>Totalt antal taxa</b>	55		
		<b>Hugg 1</b>	<b>Hugg 2</b>
<b>AMBI</b>	<b>Värde</b>	1,722	2,828
<b>H'</b>	<b>Värde</b>	4,298	4,274
			<b>Medel</b>
			2,275
			4,286