



2023

ASC-undersøkelse ved Hestholmen N i Gildeskål kommune, september 2022

Nova Sea Havbruk AS

Etter ASC Salmon Standard v1.4

AQUA KOMPETANSE AS

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:

ASC-undersøkelse ved Hestholmen N i Gildeskål kommune, september 2022

Forfatter: Emma Christine Matland

Feltdato: 22.09.2022	Rapportdato: 31.01.2023	Antall sider uten vedlegg: 11
Toktleder: Reidun Lund	Rapportnummer: 1700-9-22ASC	Antall sider totalt: 27
Oppdragsgiver: Nova Sea Havbruk AS	Kontaktperson: Maren Elise Nyberg	
Lokalitet: Hestholmen N	Lokalitetsnummer: 13006	Driftsleder: Stian Karlsen
Koordinater: 67°08.807 N 14°00.992 Ø	Fylke: Nordland Kommune: Gildeskål	MTB-tillatelse: 4680 tonn Antall merder: 12 Merdokrets: 120 m
Bakgrunn for undersøkelse: ASC sertifisering (utført ved maks belastning)		

Stasjoner		Innenfor AZE		Utenfor AZE	
		ASC1	ASC2	ASC3	ASC4
Kriterium	2.1.1			137	262
	2.1.2			H' = 4,577 AMBI = 1,538	H' = 3,260 AMBI = 1,827
	2.1.3	0	11		

Rapportansvarlig:

Emma Christine Matland

Kvalitetssikring:

Tom Einar Andreassen

Emneord:	Miljøanalyse; sediment; bunndyrsanalyser; AMBI; Shannon-Wiener; økologisk gruppe; redoks; prøvetaking; ASC; Salmon Standard	ID 1591-1.4
		Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

© 2023 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	5
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	7
2.1 Redokspotensial og ASC Kriterium 2.1.1	7
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 22.09.2022. 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

Lokaliteten ligger i Gildeskål kommune, på sørøst-siden av Nordarnøy. Anlegget er orientert nordøst-sørvest og følger sundet, med dybder på mellom 50 og 150 m. Det er en del hardbunn i området, og sedimentet består hovedsakelig av silt, skjellsand, og sand. **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 forbruk for inneværende generasjon ved Hestholmen N (Nova Sea Havbruk AS, v/M. Nyberg).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utfôret mengde (tonn)	Utslakt
23.08.21	21H	4238	5120	-

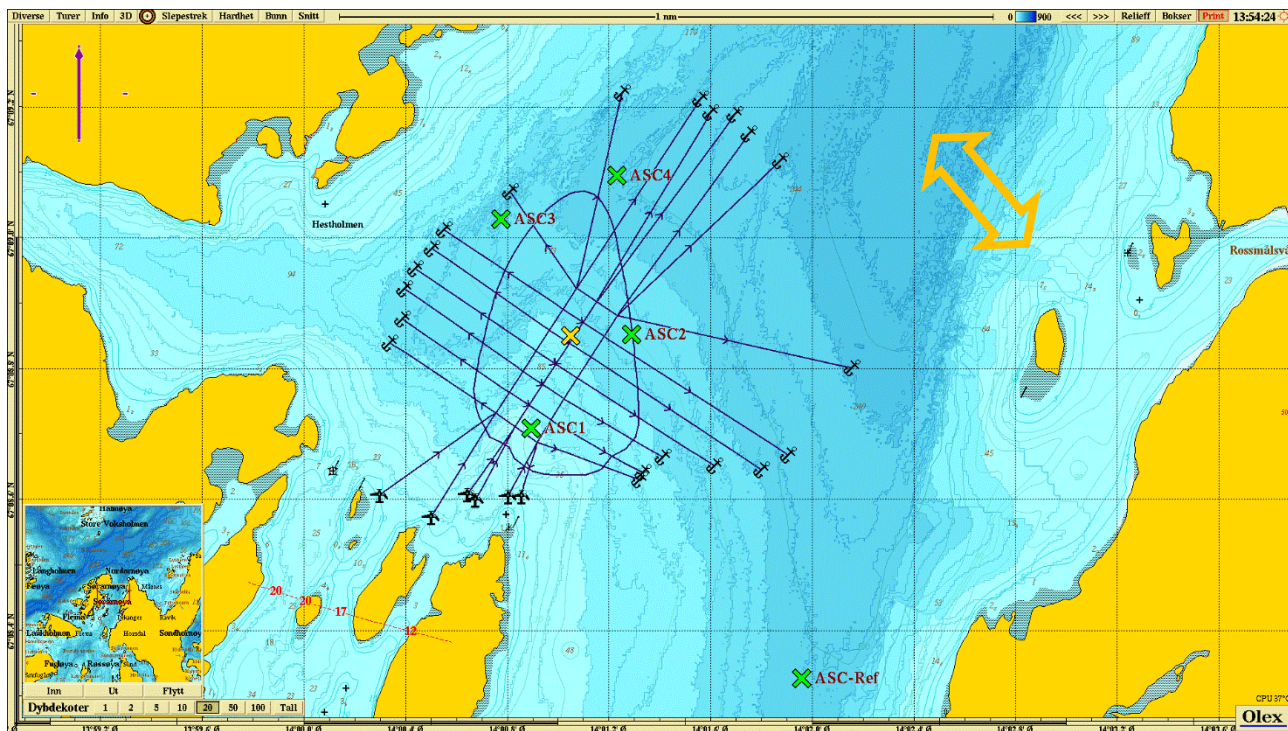
1.2 Stasjonsplassering

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 Hestholmen N er lokalitetsspesifikk AZE estimert basert på tilgjengelige data for vannstrømmålinger, batymetri, bunnhardhet, og resultater fra tidligere miljøundersøkelser. Tilgjengelige data er vurdert til å være av tilstrekkelig kvalitet for å gi et bilde av spredningen av organiske utslipp fra Hestholmen N. Maksimalt areal av AZE er 0,29 km² og AZE er 400 meter bred (vest-øst) og 800 meter lang i nord-sør retning (Håvik, L. 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 – 1000 meter fra anlegget i et område med samme dyp og bunnforhold som i undersøkelsesområdet.

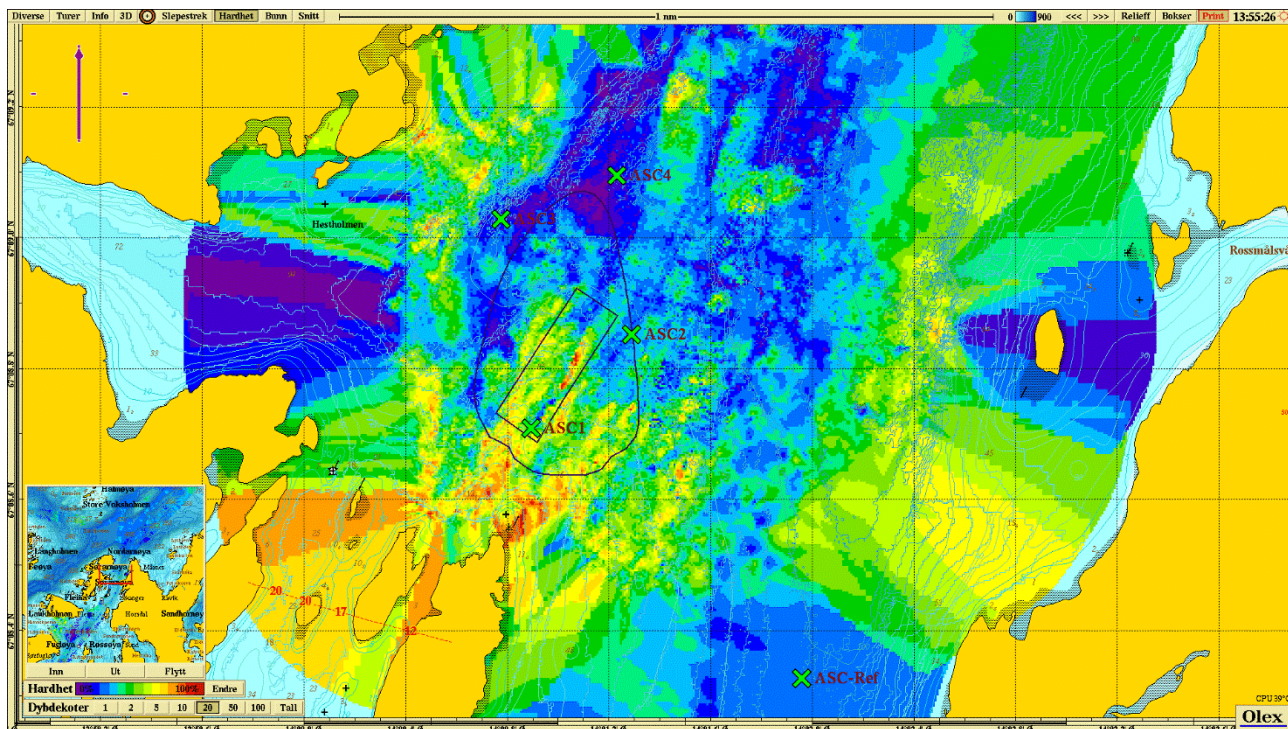
Vannstrømmen på 5 meters dyp er nokså ensrettet og går hovedsakelig mot nord, mens på 15 meters dyp går strømmen mot nord og sørvest i omtrent like store mengder. I spredningsdypet på 50 meter går strømmen hovedsakelig mot nord-nordvest med en returstrøm mot sørøst (Nova Sea AS, 2011).

Det ble plassert to stasjoner innenfor AZE: ASC1 på sørsiden av anleggsrammen og ASC2 på nordøstsiden utenfor anleggsrammen. Utenfor AZE ble det plassert to stasjoner. ASC3 ble plassert 85 meter vest for AZE og ASC4 ble plassert omtrent 85 meter nord for AZE. ASCref (referansestasjon) ble tatt 1000 meter sørøst for anlegget.

Figur 2 viser stasjonenes plassering i forhold til anlegget og strømretning. **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 Hestholmen N. Lilla pil viser orientering av kart, gul pil viser hovedstrømretning i spredningsdypet på 50 meter, og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2011 (67°08.820N, 14°01.010Ø; Nova Sea AS, 2011). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.



Figur 3: Kartet viser bunnhardhet ved Hestholmen N 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, korresponderende navngiving hos underleverandør (Vedlegg B), dato for prøvetaking, koordinater, dybde på prøvestasjonene og avstand til anlegget.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Koordinater	67°08.708 N 14°00.892 Ø	67°08.852 N 14°01.289 Ø	67° 09.027 N 14°00.775 Ø	67°09.094 N 14°01.229 Ø	67°08.326 N 14°01.958 Ø
Dybde (m)	60	185	160	200	197
Avstand til anlegg (m)	0	70	300	340	1000
Avstand til AZE (m)			85	85	820

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 tre grabbhugg. Makrofaunaprøver ble tatt ut av to av huggene. For makrofauna ble sedimentet skylt over en 1 mm sikt, gjenværende innhold i sikt lagt på glass og tilsatt 96 % etanol. Sedimentprøvene ble fryst ned frem til analyse. Ved hver stasjon ble det også målt redokspotensial.

1.3.1 Bløtbunn –makrofauna

For beskrivelse av det faglige programmet for bløtbunnsundersøkelsen (makrofauna) utført av henholdsvis Pelagia Nature & Environment AB **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 fire ASC-kriterier for biodiversitet og bentiske effekter og ikke-terapeutiske kjemikalier (kobber) 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 opptre 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 negativ E_h ved stasjon ASC1, og de øvrige stasjonene hadde positiv E_h . Begge stasjonene 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 Hestholmen N. E_h i sjø er ikke kalkulert.

Sedimenttemperatur:	10,5°C	E_{ref} sediment:	217
Sjøtemperatur:	12°C	E_{obs} sjø:	126

Tabell 5: Resultater fra redoksmålinger ved Hestholmen N. 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)	-375	75	-80	45	102
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$)	-158	292	137	262	319
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 begge stasjonene ASC3 og ASC4 består kriterium 2.1.2 ($H' > 3,0$ og $AMBI \leq 3,3$).

Ved ASC1 var forurensningsindikatoren *Capitella capitata* den hyppigst forekommende arten, med 74% av individtallet, og det var ingen arter med mer enn 100 individ pr. m². Etter sammenligning med referansestasjon ble det heller ikke funnet noen tallrike arter ved ASC1. Ved ASC2 var den tolerante arten *Paramphinoe jeffreysii* hyppigst forekommende med 36% av individtallet. Det ble det funnet 11 taksa som var å betegne som tallrike (> 20 individ per 0,2 m²), og i tillegg ble det funnet flere sensitive taksa blant de ti vanligste artene ved ASC2. Ved ASC1 var det ingen tallrike arter, og stasjonen består ikke kriterium 2.1.3. Ved ASC2 ble det funnet 11 tallrike arter, og stasjonen består 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 Hestholmen N.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Antall individ	46	1582	430	346	544
Antall arter	5	93	53	41	68
Shannon-Wiener (H')	0,988	4,501	4,577	3,260	4,494
ASC Kriterium 2.1.2 $H' > 3,0$			Bestått	Bestått	
AMBI	5,927	2,011	1,538	1,827	1,200
ASC Kriterium 2.1.2 $AMBI \leq 3,3$			Bestått	Bestått	
Antall tallrike taksa*	0**	11			3
ASC Kriterium 2.1.3 ≥ 2 tallrike taksa*	Ikke Bestått	Bestått			

* antall taksa med >20 individ per 0,2 m² eller like mange eller høyere individtall enn ved referansestasjon som ikke er forurensningsindikatorer.

** etter sammenligning med referansestasjon

Tabell 7: De ti mest tallrike taksa med antall individer per 0,2 m² og økologisk gruppe¹ (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 m ²	EG	Taksa	Antall per 0,2 m ²	EG
<i>Capitella capitata</i>	34	V	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	577	III
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	8	V	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	81	I
<i>Ophryotrocha</i> sp.	1	IV	<i>Mediomastus fragilis</i>	76	IV
Caprellidae	1	II	<i>Mendicula ferruginosa</i>	69	I
Amphipoda	1	II	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	57	IV
Chironomidae	1		<i>Nothria</i> sp.	39	I
-	-	-	<i>Parathyasira</i> sp.	39	I
-	-	-	<i>Streblosoma intestinale</i>	33	I
-	-	-	<i>Notomastus latericeus</i>	30	I
-	-	-	Golfingiidae	26	II
ASC ref					
Taksa	Antall per 0,2 m ²	EG			
Ampharetidae ²	72	I			
<i>Mendicula ferruginosa</i>	48	I			
Ampeliscidae ²	30	II			
<i>Melinna elisabethae</i>	29	II			
<i>Eclysippe eliasoni</i>	27	I			
<i>Spiophanes kroyeri</i>	19	III			
<i>Ampharete octocirrata</i>	18	I			
<i>Notomastus latericeus</i>	17	I			
Thyasiridae ²	17	I			
<i>Myriochele</i> sp.	16	II			

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

² 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

Stasjon ASC1 ble plassert på sørsiden av anleggsrammen, og det ble ikke funnet noen tallrike arter ved stasjonen. Resultatene fra B-undersøkelsen som ble gjennomført på samme tidspunkt, viste dårligst tilstand på øst og sørsiden av anleggsrammen og bedre resultater i den nordlige delen (Nordli, 2022). ASC2 ble plassert 70 meter nordøst for anleggsrammen, og det ble funnet totalt 11 tallrike arter, hvorav seks av disse var sensitive arter. Dette indikerer gode bunnforhold i den nordlige delen av AZE. Hardhetskart viser at det er mye hardbunn under anlegget, som kan bidra til at avfall fra produksjonen akkumuleres i bløtbunnsområder. På bakgrunn av resultatene fra ASC- og B-undersøkelsen kan det tenkes at faunaforholdene ved ASC1 ikke er representative for hele anleggssonen.

I denne undersøkelsen fikk begge stasjonene utenfor AZE bestått kriterium 2.1.1 ($E_h > 0$) og kriterium 2.1.2 ($H' > 3,0$ og $AMBI < 3,3$). For stasjonene innenfor AZE var det kun ASC2 som fikk bestått kriterium 2.1.3 (≥ 2 tallrike taksa).

Forrige ASC-undersøkelse ble utført av Aqua Kompetanse i 2019 (Fredriksen, 2019). Stasjonene ved innværende undersøkelse er plassert på bakgrunn av modellert AZE fra 2021 (Håvik, 2021). Derfor er ingen av stasjonene direkte sammenlignbare med forrige undersøkelse. Generelt sett avdekker undersøkelsen gode forhold i resipienten, og alle stasjonene oppnår sine respektive kriterier bortsett fra ASC1.

Referanser

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

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

Fredriksen, K. E. (2019) ASC-undersøkelse ved Hestholmen N i Gildeskål kommune, august 2019. Rapportnummer 220-8-19ASC 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.

Håvik, L. (2021) Modellbasert bestemmelse av AZE for lokalitet Hestholmen N, levert av Åkerblå AS.

Nordli, E. (2022) B-undersøkelse ved Hestholmen N i Gildeskål kommune, september 2022. Rapportnummer 1699-9-22B, 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.

Nova Sea AS (2011) strømrappporter fra 5, 15, 50, og 100 m dyp.

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.

Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt

Tabell A-1: Sensoriske observasjoner fra feltarbeid ved Hestholmen N.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Grabbvolum (cm)	7	11	9-11	13-14	8-11
Sedimenttype	Sand, Skjellsand	Silt, Skjellsand	Silt, Skjellsand	Silt, Skjellsand	Sand, grus, skjellsand
Farge	Misfarget	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Fast	Myk	Myk	Myk	Fast
Lukt	Sterk	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Andre observasjoner	Fôr, fekalier		Fett i overflate		

Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2023-01-04

ASC-Undersökning, bottenfauna: Hestholmen N 2022

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

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

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Ed Westwood

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

Kvalitetsgranskat av:
Rickard Degerman



Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys av bottenfauna
Indexberäkning

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

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

1 Inledning

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

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Lara Sanchez, Lindy Sörman, Olivia Jirlén och Tobias Westling. Analys utfördes av Ed Westwood och Johanna Nadmyr, 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)
- Klassificering av miljötillstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- Klassificering 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 G2 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 längre rang inom samma taxon ej identifierats i provet. Till exempel, om *Thyasira sarsii*, *T. obsoleta* och *Thyasira* sp. har identifierats, klassas detta endast som två taxa, eftersom det inte går att utesluta att *Thyasira* sp. antingen är *T. sarsii* eller *T. obsoleta*. Detta görs för att förhindra att ett falskt förhöjt taxa-antal förvränger indexberäkningar och statusklassificeringar.

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

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

3 Resultat

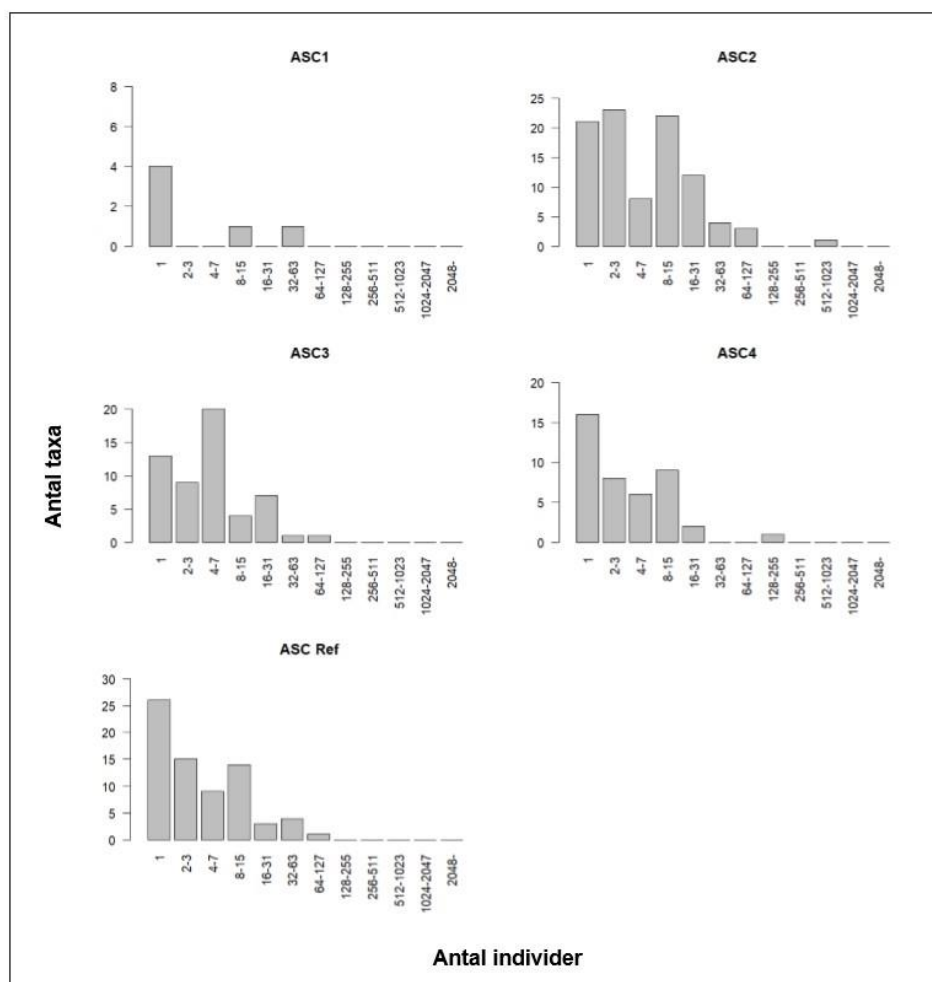
Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

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.

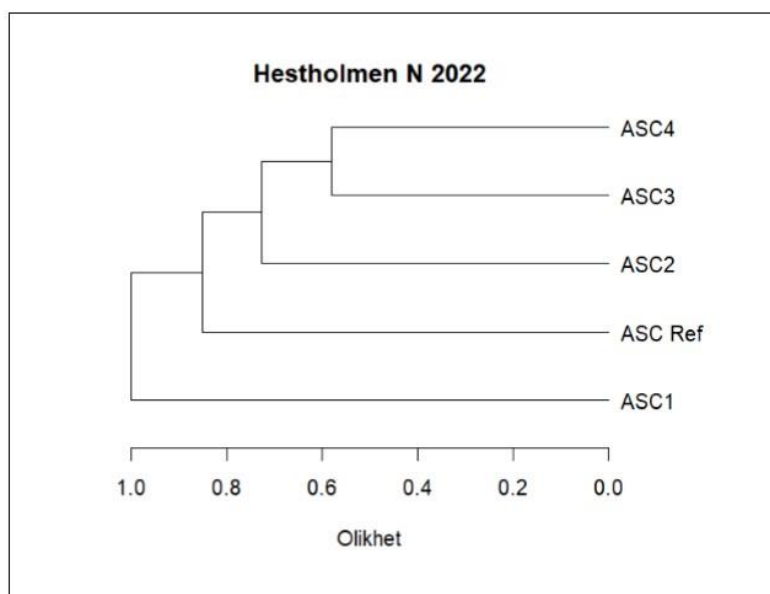
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	AMBI	H'	J
ASC1	46	5	5,927	0,988	0,656
ASC2	1582	93	2,011	4,501	0,747
ASC3	430	53	1,538	4,577	0,867
ASC4	346	41	1,827	3,260	0,692
ASC Ref	544	68	1,200	4,494	0,843

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

ASC1	Ant.	%	Kum.	EG	ASC2	Ant.	%	Kum.	EG
Capitella capitata	34	74%	74%	V	Paramphinome jeffreysii	577	36%	36%	III
Malacoceros fuliginosus	8	17%	91%	V	Onchnesoma steenstrupii	81	5%	42%	I
Ophryotrocha sp.	1	2%	93%	IV	Mediomastus fragilis	76	5%	46%	IV
Caprellidae	1	2%	96%	II	Mendicula ferruginosa	69	4%	51%	I
Amphipoda	1	2%	98%	II	Pseudopolydora paucibranchiata	57	4%	54%	IV
Chironomidae	1	2%	100%		Nothria sp.	39	2%	57%	I
-	-	-	-	-	Parathyasira sp.	39	2%	59%	I
-	-	-	-	-	Streblosoma intestinale	33	2%	61%	I
-	-	-	-	-	Notomastus latericeus	30	2%	63%	I
-	-	-	-	-	Golfingiidae	26	2%	65%	II
ASC3	Ant.	%	Kum.	EG	ASC4	Ant.	%	Kum.	EG
Paramphinome jeffreysii	65	15%	15%	III	Paramphinome jeffreysii	159	46%	46%	III
Onchnesoma steenstrupii	33	8%	23%	I	Onchnesoma steenstrupii	19	5%	51%	I
Notomastus latericeus	23	5%	28%	I	Caudofoveata	18	5%	57%	II
Nothria sp.	22	5%	33%	I	Parathyasira sp.	14	4%	61%	I
Mendicula ferruginosa	22	5%	38%	I	Onchnesoma squamatum	11	3%	64%	I
Philinidae	19	4%	43%	I	Mendicula ferruginosa	10	3%	67%	I
Yoldiella philippiana	16	4%	47%	I	Nothria sp.	9	3%	69%	I
Caudofoveata	16	4%	50%	II	Streblosoma intestinale	9	3%	72%	I
Sipuncula	16	4%	54%	II	Macrocypris minna	9	3%	75%	I
Cirratulidae	14	3%	57%	IV	Echinoidea	9	3%	77%	I
ASC Ref	Ant.	%	Kum.	EG					
Ampharetidae	72	13%	13%	I					
Mendicula ferruginosa	48	9%	22%	I					
Ampeliscidae	30	6%	28%	II					
Melinna elisabethae	29	5%	33%	II					
Eclysippe eliasoni	27	5%	38%	I					
Spiophanes kroyeri	19	3%	41%	III					
Ampharete octocirrata	18	3%	45%	I					
Notomastus latericeus	17	3%	48%	I					
Thyasiridae	17	3%	51%	I					
Myriochele sp.	16	3%	54%	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.

	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC Ref
ASC1	-	100%	99%	100%	100%
ASC2	100%	-	73%	72%	83%
ASC3	99%	73%	-	58%	74%
ASC4	100%	72%	58%	-	85%
ASC Ref	100%	83%	74%	85%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

ASC1

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-09-21

Analysdatum: 2022-12-19

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Ophryotrocha sp.	1			
Malacoceros fuliginosus	8			
Capitella capitata	31	3		
Caprellidae	1			
Amphipoda		1		
Mytilus edulis		x		
Chironomidae	1			
Antal individer	42	4		
Antal taxa	5	2		
Totalt antal taxa	5			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
AMBI	Värde	5,854	6,000	5,927
H'	Värde	1,164	0,811	0,988

ASC2

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-09-22

Analysdatum: 2022-12-21

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	61	516
Lumbrineris sp.	2	
Nothria sp.	13	26
Paradiopatra fiordica		2
Paradiopatra quadricuspis	1	
Aphrodita aculeata	1	
Glycera alba		1
Glycera lapidum		8
Goniada maculata	6	12
Nephtys hystrix	1	
Nephtys sp.	1	
Ceratocephale loveni	2	8
Pholoe baltica	1	
Pholoe pallida		8
Eteone flava		1
Eumida sp.	1	
Phyllodoce groenlandica		8
Polynoidae		8
Exogone verugera		8
Syllis cornuta		8
Spiochaetopterus typicus		1
Dipolydora sp.	1	
Prionospio cirrifera	1	
Prionospio dubia	2	
Pseudopolydora paucibranchiata		57
Spio sp.		1
Spiophanes wigleyi		1
Aphelocheata sp.	1	1
Chaetozona setosa	4	17
Chaetozona sp.		8
Diplocirrus glaucus	6	1
Eclysippe eliasoni		16
Melinna elisabethae	1	11
Amphictene auricoma		10
Amaeana trilobata		17
Polycirrus sp.	1	2
Pista sp.	2	16
Streblosoma intestinale		33
Terebellidae		8
Heteromastus filiformis	4	16
Mediomastus fragilis	9	67
Notomastus latericeus	8	22
Clymenura sp.		9
Euclymeninae		8
Lumbriclymene sp.		1
Chirimia biceps	4	1
Notoproctus oculatus	1	8
Rhodine loveni	1	
Rhodine sp.		1
Isocirrus planiceps		8
Maldanidae		8
Paradoneis lyra		8
Amphilocheus manudens		8
Caprellidae	2	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Hestholmen N 2022

Tmetonyx sp.	1	8		
Tryphosites longipes	3			
Eriopisa elongata	2			
Harpinia sp.	1			
Amphipoda	1			
Diastylis cornuta	2	1		
Diastyloides biplicatus	2			
Euphausiacea		8		
Eurydice pulchra		9		
Nebalia sp.	2			
Tanaidacea		8		
Actiniaria	1			
Echinidea	15			
Echinocardium cordatum	2			
Echinocardium flavescens		6		
Echinocardium sp.	1	8		
Brisaster fragilis	2			
Labidoplax buskii	3	2		
Synaptidae		8		
Amphilepis norvegica	1	1		
Amphiura chiajei	1	1		
Amphiura filiformis	2	1		
Cuspidaria rostrata	1	1		
Mendicula ferruginosa	34	35		
Parathyasira sp.	4	35		
Thyasira sarsii	11	2		
Nuculana minuta	1			
Yoldiella lucida	1	2		
Yoldiella nana	5			
Yoldiella philippiana	2			
Nucula sp.	3	2		
Parvicardium minimum	1			
Abra nitida	7	11		
Abra prismatica	2			
Abra sp.	2			
Chaetoderma nitidulum	4	1		
Falcidens crossotus	10	9		
Caudofoveata	5	8		
Cylichna sp.	1			
Hermania scabra	5	16		
Laona quadrata	3	1		
Philinidae	2			
Retusa umbilicata	2			
Entalina tetragona	5			
Neomenia carinata	1			
Nematoda	x			
Nemertea	3	1		
Platyhelminthes	1			
Golfingiidae	2	24		
Onchnesoma squamatum	4	8		
Onchnesoma steenstrupii	17	64		
Phascolion strombus	3			
Antal individer	322	1260		
Antal taxa	67	63		
Totalt antal taxa	93			
	Hugg 1	Hugg 2	Medel	
AMBI	Värde	1,686	2,335	2,011
H'	Värde	4,994	4,007	4,501

ASC3

Det.: Johanna Nadmyr, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-09-22

Analysdatum: 2022-12-20

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	50	15
Lumbrineridae		1
Nothria sp.	20	2
Goniada maculata	2	2
Pholoe baltica		3
Pholoe sp.	4	
Polynoidae	1	
Exogone verugera	4	3
Syllidae	1	1
Chaetopteridae	1	
Aphelochaeta sp.	1	
Cirratulidae	12	2
Diplocirrus glaucus		5
Eclysipe eliasoni		1
Melinna elisabethae	2	2
Amphictene auricoma	4	1
Polycirrinae	5	
Pista sp.	4	2
Terebellides sp.	1	2
Capitella capitata		3
Heteromastus filiformis	2	4
Notomastus latericeus	16	7
Chirimia biceps	1	5
Nicomache sp.	4	2
Aricidea sp.	4	
Calanoida		x
Gammaridae	1	1
Eriopisa elongata		1
Oedicerotidae		3
Harpinia sp.		1
Pleustidae	1	
Stenothoidae	4	
Diastylis cornuta	2	1
Diastylodes biplicatus		1
Eudorella emarginata	2	
Macrocypris minna	4	
Echinocardium cordatum		4
Echinocardium flavescens		3
Echinoidea		11
Labidoplax buskii	4	2
Ophiura albida	11	2
Ophiura sarsii	3	1
Amphilepis norvegica		1
Amphiura filiformis		3
Ophiuroidea	4	3
Mendicula ferruginosa	10	12
Thyasiridae	4	
Dacrydium sp.		1
Mytilus edulis		x
Yoldiella lucida	3	
Yoldiella nana	4	
Yoldiella philippiana	13	3
Ennucula tenuis	4	
Nucula sp.		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Hestholmen N 2022

Caudofoveata	10	6	
Cylichna sp.		1	
Philinidae	18	1	
Curtitoma trevilliani		1	
Eulima bilineata	4		
Nemertea	8	1	
Onchnesoma steenstrupii	16	17	
Sipuncula	13	3	
Antal individer	282	148	
Antal taxa	37	41	
Totalt antal taxa	53		
		Hugg 1	Hugg 2
AMBI	Värde	1,734	1,342
H'	Värde	4,442	4,712
			Medel
			1,538
			4,577

ASC4

Det.: Johanna Nadmyr, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-09-22

Analysdatum: 2022-12-21

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphionome jeffreysii	127	32		
Nothria sp.		9		
Goniada maculata	2			
Nephtys hombergii	1			
Nephtyidae		1		
Sige fusigera	1			
Polynoidae		1		
Chaetopteridae		1		
Aphelocheata sp.	1			
Cirratulidae	1			
Diplocirrus glaucus	1	3		
Pista sp.	1			
Streblosoma intestinale	9			
Heteromastus filiformis	1			
Notomastus latericeus	1	3		
Chirimia biceps	1			
Nicomache sp.		1		
Maldanidae		1		
Eriopisa elongata		1		
Amphipoda		4		
Diastylis cornuta	2			
Tanaidacea	1			
Macrocypris minna	9			
Brissopsis lyrifera		1		
Spatangus purpureus	2	1		
Echinoidea	1	8		
Labidoplax buskii	1			
Ophiura albida	1			
Ophiura sarsii		1		
Amphilepis norvegica	4	2		
Ophiuroidea	8			
Cuspidaria cuspidata	1			
Bathysarca pectunculoides	1			
Mendicula ferruginosa		10		
Parathyasira sp.	4	10		
Mytilus edulis		x		
Yoldiella nana		2		
Yoldiella philippiana	1			
Ennucula tenuis		1		
Nucula sp.	1	3		
Parvicardium minimum		1		
Abra nitida	3	5		
Caudofoveata	11	7		
Philinidae	3	1		
Eulima bilineata	1			
Eulima sp.	1			
Onchnesoma squamatum	8	3		
Onchnesoma steenstrupii	1	18		
Phascolion strombus	2			
Sipuncula		1		
Antal individer	214	132		
Antal taxa	30	24		
Totalt antal taxa	41			
	Hugg 1	Hugg 2	Medel	
AMBI	Värde	2,223	1,431	1,827
H'	Värde	2,706	3,814	3,260

ASC Ref

Det.: Johanna Nadmyr, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-09-22

Analysdatum: 2022-12-29

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphionome jeffreysii	6	2
Euphrosine sp.		1
Augeneria sp.	1	
Lumbrineridae	8	1
Drilonereis filum	2	
Nothria sp.	9	
Glycera sp.		4
Goniada maculata	2	1
Hesionidae		1
Nephtys hombergii		1
Pholoe baltica	8	
Polynoidae		2
Sphaerodorum gracilis	1	
Syllis cornuta	1	
Myriochele sp.	16	
Oweniidae	1	
Sabellidae	3	2
Chaetopteridae	1	
Aonides sp.		1
Spiophanes kroyeri	16	3
Spionidae	1	
Aphelochaeta sp.		2
Cirratulidae	1	2
Ampharete octocirrata	18	
Anobothrus gracilis	1	
Eclisippe eliasoni	10	17
Melinna elisabethae	22	7
Ampharetidae	65	7
Amphictene auricoma	9	
Polycirrinae	8	1
Streblosoma intestinale	8	
Notomastus latericeus	10	7
Heteroclymene robusta		1
Chirimia biceps	8	
Nicomache sp.	3	
Maldanidae	8	1
Aricidea sp.		2
Nymphon sp.	8	
Calanoida	x	x
Ampelisca sp.		12
Haploops sp.		1
Ampeliscidae	30	
Nototropis nordlandicus		2
Caprella mutica	1	
Cheirocratus sp.		6
Harpinia sp.	8	
Amphipoda	8	6
Munida sp.	9	
Chaetognatha		1
Echinus sp.	1	
Leptosynapta sp.	3	
Panningia hyndmani	1	
Psolus squamatus	1	
Ophiura sarsii		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Hestholmen N 2022

Ophiothrix fragilis	1			
Ophiuroidea	7			
Lyonsiella abyssicola	1			
Bathyarca pectunculoides	3			
Astarte sulcata	8			
Limea crassa	1			
Mendicula ferruginosa	48			
Thyasiridae	17			
Dacrydium sp.		3		
Modiolula phaseolina	1	2		
Nuculana minuta		1		
Yoldiella nana	1			
Yoldiella philippiana	8			
Ennucula corticata	1			
Ennucula tenuis	1			
Nucula sp.	1			
Delectopecten vitreus		1		
Parvicardium minimum		2		
Tellimya ferruginosa		1		
Falcidens crossotus		5		
Caudofoveata		1		
Euspira pallida		1		
Anatoma crispata		2		
Polyplacophora		1		
Nematoda		x		
Porifera		x		
Onchnesoma squamatum	1			
Onchnesoma steenstrupii	2			
Sipuncula	8	2		
Antal individer	415	129		
Antal taxa	43	38		
Totalt antal taxa	68			
	Hugg 1	Hugg 2	Medel	
AMBI	Värde	1,263	1,136	1,200
H'	Värde	4,434	4,553	4,494