



2020

ASC-undersøkelse ved Bukkøya Ø i Rødøy kommune, juli 2020

Nova Sea AS

Etter ASC Salmon Standard v1.3

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 Bukkøya Ø i Rødøy kommune, juli 2020 Forfatter: Kari-Elise Fredriksen		
Feltdato: 22.07.2020 Toktleder: Sven Keizer	Rapportdato: 20.10.2020 Rapportnummer: 252-7-20ASC	Antall sider uten vedlegg: 10 Antall sider totalt: 27
Oppdragsgiver: Nova Sea AS		Kontaktperson: Samuel Anderson
Lokalitet: Bukkøya Ø	Lokalitetsnummer: 11087	Driftsleder: Viktor Arntsen
Koordinater: 66°38.458N 12°59.675Ø	Fylke: Nordland Kommune: Rødøy	MTB-tillatelse: 3600 tonn Antall merder: 10 Merdomkrets: 120m
Bakgrunn for undersøkelse: ASC sertifisering (utført ved maks belastning)		

Stasjoner		Innenfor AZE			Utenfor AZE	
		ASC1	ASC2	ASC5	ASC3	ASC5
Kriterium	2.1.1				354 mV	343 mV
	2.1.2				H = 4,26 AMBI = 2,15	H = 4,17 AMBI = 1,68
	2.1.3	8	1	3		

Rapportansvarlig:  Kari-Elise Fredriksen		Kvalitetssikrer:  Julie Mynors	
Emneord:	Miljøanalyse; sediment; bunndyrsanalyser; AMBI; Shannon-Wiener; økologisk gruppe; redoks; prøvetaking; ASC; Salmon Standard	ID 493-20	Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

© 2020 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 Undersøkellesområde	4
1.2 Stasjonsplassering	4
1.3 Innsamlingsmetode	5
1.3.1 Bløtbunn – kobberanalyse og makrofauna.....	6
1.3.2 Redokspotensial.....	6
1.4 Vurdering etter ASC Salmon Standard	6
1.4.1 Elektrokjemi - kriterium 2.1.1	6
1.4.2 Biodiversitet utenfor AZE - kriterium 2.1.2.....	6
1.4.3 Biodiversitet innenfor AZE - kriterium 2.1.3	6
1.4.4 Kobber - kriterium 4.7.4.....	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
Referanser	10
Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt	11
Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport	12

Materiale og metode

Aqua Kompetanse AS har gjennomført feltarbeid for å innhente prøvemateriale for oppdragsgiver Nova Sea AS. Prøvetaking og stasjonsplassering ble utført i henhold til metodikk beskrevet i ASC Salmon Standard V 1.3, NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667:2004 av Aqua Kompetanse AS den 22.07.2020. Pelagia Nature & Environment AB har stått for akkrediterte analyser av makrofauna. Det er ikke benyttet kobberbehandlede nøtter ved denne lokaliteten, derfor er det ikke analysert for kobber i bunnsedimentet i henhold til ASC Salmon Standard V 1.3.

1.1 Undersøkelsesområde

Anlegget ligger i Breidsundet, plassert på nordsiden av Svenningen og Gjerøya, sør for Flatøya i Rødøy kommune (Figur 2). På vestsiden av anlegget er det et undersjøisk fjell, som rager nesten helt opp til overflaten. Fra denne skråner bunnen ned til en flate på 105 meter i den østlige halvdel av anlegget. **Figur 1** gir en oversikt over lokaliteten i forhold til andre anlegg.



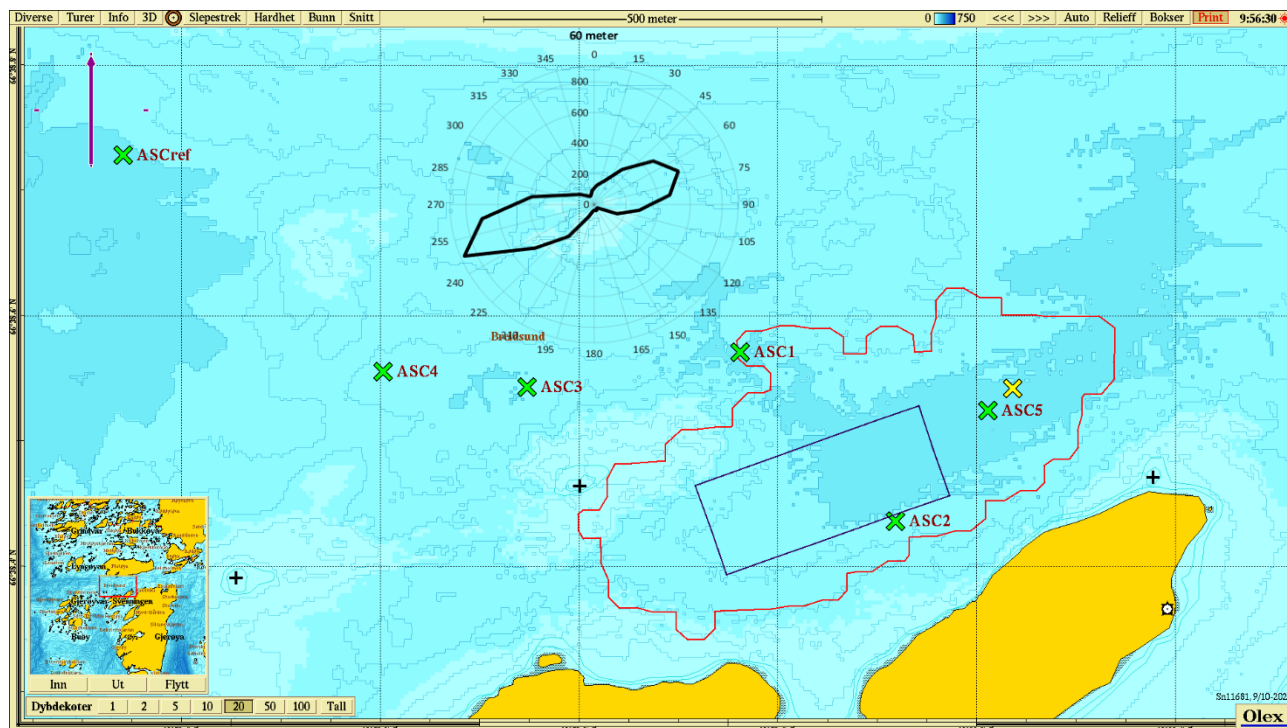
Figur 1: Oversiktskart som viser anleggsplassering og undersøkelsesområdet. Målestokk vises til venstre i bildet. Kilde: Fiskeridirektoratets karttjeneste.

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 definert i ASC Salmon Standard V 1.3 som 30 meter fra merd eller areal definert av modellering for lokaliteten. For Bukkøya Ø er det utført modellering av AZE, og dette er derfor gjeldende AZE brukt i denne rapporten (Pedersen, 2019). Ved prøvetaking skal det legges stasjoner både innenfor og utenfor AZE. I tillegg skal det tas en referansestasjon 500 – 1000m fra anlegget i et område med samme dyp og bunnforhold som i undersøkelsesområdet.

Stasjonenes plassering og antall er identisk med forrige undersøkelse (Klykken, 2019). Vannstrømmen ved Bukkøya Ø er preget av tidevannsdynamikken og følger batymetriens orientering ved målestedet. Hovedstrømretningene er omkring nordøst og vest i alle undersøkte dyp. Spredningsstrømmen er antatt tidevannsbasert med hyppigste strømretninger mot 240-255, 255-270, 60-75 og 75-90 grader (Sivertsen, 2019). Det ble plassert tre stasjoner innenfor AZE: ASC2 ved anleggsrammen iht. standard, ca. 25 meter fra merdkant, ASC5 95 meter øst for rammen, og ASC1 165 meter nord for rammen, rett innenfor AZE. Utenfor AZE ble det plassert to stasjoner: ASC3 ca. 290 meter nordvest for anlegget (175 meter utenfor AZE) og ASC4 495 meter nordvest for anlegget (370 meter fra AZE). ASC ref (referansestasjon) ble tatt 980 meter nordvest for anlegget.

Figur 2 viser stasjonenes plassering i forhold til anlegget og dominerende strømretning, mens **Tabell 1** gir stasjonskoordinater og øvrig informasjon i forhold til plassering.



Figur 2: Kartet viser anleggsplassering, modellert AZE og ASC-stasjoner ved Bukkøya Ø. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 60 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2019 (66°38.542 N, 13°00.072 Ø; Sivertsen, 2019). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.

Tabell 1: 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	ASC5	ASC3	ASC4	ASC ref
Koordinater	66°38.571N 12°59.524Ø	66°38.436N 12°59.836Ø	66°38.520N 13°00.026Ø	66°38.542N 12°59.095Ø	66°38.555N 12°58.807Ø	66°38.728N 12°58.283Ø
Dybde (m)	110	96	105	99	95	104
Avstand til anlegg (m)	165	0*	95	290	495	980
Avstand til AZE (m)				175	370	

*plassert ved anleggsrammen

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, og 100-300 ml sedimentprøve til kobberanalyse ble tatt ut av ett. 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 – kobberanalyse og makrofauna

For beskrivelse av det faglige programmet for bløtbunnsundersøkelsen 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 2**):

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

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

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

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 opptrer i større antall enn ved referansestasjonen (se fotnote 6 for kriterium 2.1.3 i ASC audit manual). Da Aqua Kompetanse AS benytter en 0,2 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, identifiserte individgrupper med høyt taksonomisk nivå og med medlemmer som også er bestemt ned på artsnivå samt arter som ikke er makro-infauna vil ikke bli inkludert i vurderingen av kriterium 2.1.3.

1.4.4 Kobber - kriterium 4.7.4

Det er ikke benyttet kobberimpregnering i nøter for inneværende generasjon fisk på lokaliteten, av denne grunn foreligger det ikke analyse av kobber, og kriterium 4.7.4 kommer derfor ikke til anvendelse ved denne undersøkelsen.

Resultater

2.1 Redokspotensial og ASC Kriterium 2.1.1

Laveste verdi for E_h var på -94 mV ved stasjon ASC2 som lå nærmest anlegget. De øvrige stasjonene hadde E_h -verdier mellom 96 og 354 mV. Alle stasjonene utenfor AZE består derfor ASC kriterium 2.1.1 om $E_h > 0$ mV.

Tabell 4 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 3: Resultater fra målinger i overflatevannet, sedimenttemperatur, og standardpotensiale E_{ref} basert på sedimenttemperatur ved Bukkøya Ø. E_h i sjø er ikke kalkulert.

Sedimenttemperatur:	9,3°C	E_{ref} sediment:	221
Sjøtemperatur:	14,2°C	E_{obs} sjø:	53

Tabell 4: Resultater fra redoksmålinger ved Bukkøya Ø. E_{obs} = observert hvilepotensial i prøven (målt verdi); E_h = redokspotensial, bestemt ut fra E_{obs} og E_{ref} ($E_h = E_{obs} + E_{ref}$; **Tabell 2**). Drift i redoksmålingene (E_{obs}) markeres med pil.

Stasjoner	Innenfor AZE			Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC5	ASC3	ASC4	ASC ref
E_{obs} (mV)	46	-315	-125	133	122	70
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$)	267	-94	96	354	343	291
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 viste diversitetsindeksene Shannon-Wiener (H') og AMBI hhv. $> 3,0$ og $< 3,3$ ved ASC3 og ASC4, og lokaliteten består derfor kriterium 2.1.2.

Ved ASC1 og ASC5 ble det funnet hhv. 9 og 3 arter som er å betegne som tallrike, og disse stasjonene består derfor kriterium 2.1.3. Forurensningsindikatoren *Capitella capitata* var dominerende ved både ASC5 og ASC2 med hhv. 81% og 97% av individtallet. ASC2 hadde kun en art som var å betegne som tallrik, og består derfor ikke kriterium 2.1.3.

Tabell 5: Resultater fra makrofaunaanalyser, med antall arter og individ ved hver stasjon, samt indeks-score for Shannon-Wiener (H') og AMBI, og resultater for ASC kriterium 2.1.2 og 2.1.3 ved Bukkøya Ø.

Stasjoner	Innenfor AZE			Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC5	ASC3	ASC4	ASC ref
Antall individ	757	2060	1632	376	1664	702
Antall arter	45	5	23	41	62	61
Shannon-Wiener (H')	4,44	0,26	1,19	4,26	4,17	4,51
ASC Kriterium 2.1.2 $H' > 3,0$				Bestått	Bestått	
AMBI	3,18	5,92	5,55	2,15	1,68	2,19
ASC Kriterium 2.1.2 $AMBI \leq 3,3$				Bestått	Bestått	
Antall tallrike taksa*	8	1**	3			7
ASC Kriterium 2.1.3 ≥ 2 tallrike taksa*	Bestått	Ikke 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.

** etter sammenligning med referansestasjon

Tabell 6: De ti mest tallrike taksa med antall individer per 0,2 m² og økologisk gruppe (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>Thyasira sarsii</i>	96	IV	<i>Capitella capitata</i>	1988	V
<i>Heteromastus filiformis</i>	85	IV	<i>Ophryotrocha</i> sp.	42	IV
<i>Scoloplos armiger</i>	45	III	<i>Spio</i> sp.	18	II
<i>Cirratulidae</i> ¹	43	IV	<i>Nucula nitidosa</i>	8	III
<i>Labidoplax buskii</i>	41	II	<i>Malacoceros fuliginosus</i>	4	V
<i>Glycera alba</i>	40	II	-	-	-
<i>Prionospio cirrifer</i>	36	III	-	-	-
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	34	III	-	-	-
<i>Capitella capitata</i>	34	V	-	-	-
<i>Pholoe</i> sp.	21	II	-	-	-
ASC5			ASCref		
Taksa	Antall per 0,2 m ²	EG	Taksa	Antall per 0,2 m ²	EG
<i>Capitella capitata</i>	1314	V	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	116	III
<i>Heteromastus filiformis</i>	122	IV	<i>Heteromastus filiformis</i>	59	IV
<i>Thyasira sarsii</i>	57	IV	<i>Chirimia biceps</i>	58	I
<i>Ophelina acuminata</i>	22	II	<i>Notomastus latericeus</i>	47	I
<i>Microphthalmus</i> sp.	17	II	<i>Nothria</i> sp.	40	I
<i>Cirratulidae</i>	16	IV	<i>Labidoplax buskii</i>	34	II
<i>Ennucula tenuis</i>	10	II	<i>Glycera lapidum</i>	24	I
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	9	III	Phyllodocidae	17	II
<i>Ophryotrocha</i> sp.	8	IV	<i>Cirratulidae</i>	17	IV
<i>Pholoe</i> sp.	8	II	<i>Lumbrineris</i> sp.	16	II

¹ 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.

Referanser

Aquaculture Stewardship Council (2019) ASC Salmon Standard Version 1.3.

Audit Manual – ASC Salmon Standard Version 1.3 – July 2019.

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

Klykken, C. (2019) ASC-undersøkelse ved Bukkøya Ø i Rødøy kommune, november 2018. . Rapportnummer 15-1-19ASC V.3, 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.

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

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

Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt

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

Stasjoner	Innenfor AZE			Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC5	ASC3	ASC4	ASC ref
Grabbvolum (cm)	8 & 6	10 & 10	13 & 15	5 & 7	7 & 7	7 & 15
Sedimenttype	Sand, skjellsand	Leire, silt, skjellsand	Silt, skjellsand	Sand, skjellsand	Sand, skjellsand	Sand, skjellsand
Farge	Normal	Misfarget	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Fast	Løs	Fast	Fast	Fast	Fast
Lukt	Normal	Sterk	Noe	Normal	Normal	Normal
Andre observasjoner						

Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2020-09-03

ASC-Undersökning, bottenfauna: Bukkøya Ø 2020

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:
Rickard Degerman

Direkt:
rickard.degerman@pelagia.se
090-3496168

Kvalitetsgranskat av:
Ed Westwood



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 vid Bukkøya Ø, Nordland, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Helena Lorentzdotter och Tove Westberg. Analys utfördes av Johanna Holmberg och Rickard Degerman, och indexberäkning utfördes av Rickard Degerman, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

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

Analyserna är genomförda i enlighet med:

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottnar (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Veileder 02:2018)
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018)
- ASC Salmon Standard Version 1.2.
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp H 1-3 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. Alla indexberäkningar har utförts innan avrundning till två decimaler.

För Shannon-Wiener-beräkningar (H'), vilken tar hänsyn till antal taxa, kombinerades varje taxon med det specifika taxonets högsta identifierade rang. 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 för att utesluta ett falskt förhöjt taxa-antal.

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

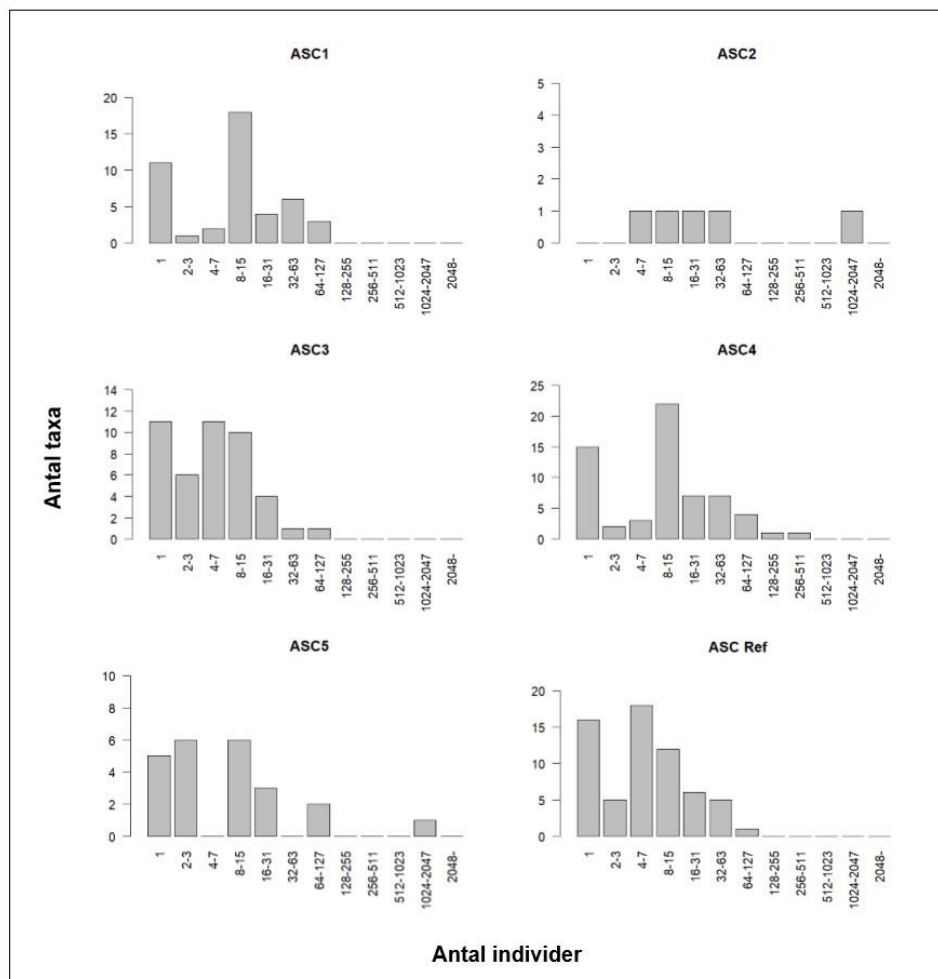
Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

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.

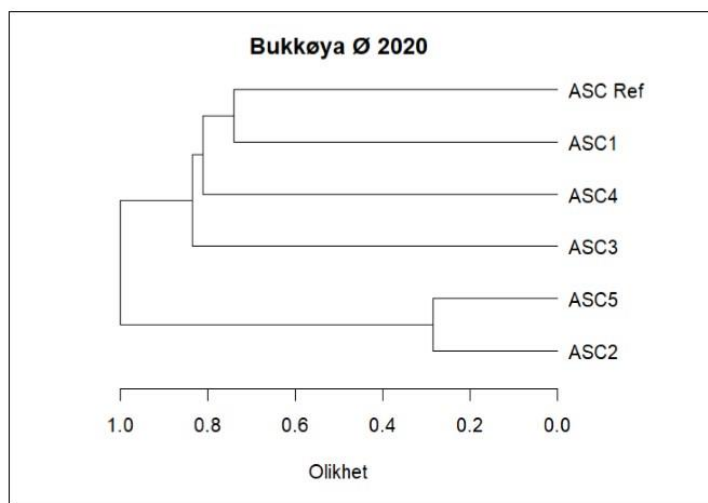
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	AMBI	H'	J
ASC1	757	45	3,18	4,44	0,87
ASC2	2060	5	5,92	0,26	0,13
ASC3	376	41	2,15	4,26	0,87
ASC4	1664	62	1,68	4,17	0,77
ASC5	1632	23	5,55	1,19	0,29
ASC Ref	702	61	2,19	4,51	0,84

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
Thyasira sarsii	96	13%	13%	IV	Capitella capitata	1988	97%	97%	V
Heteromastus filiformis	85	11%	24%	IV	Ophryotrocha sp.	42	2%	99%	IV
Scoloplos armiger	45	6%	30%	III	Spio sp.	18	1%	99%	II
Cirratulidae	43	6%	36%	IV	Nucula nitidosa	8	0%	100%	III
Labidoplax buskii	41	5%	41%	II	Malacoceros fuliginosus	4	0%	100%	V
Glycera alba	40	5%	46%	II	-	-	-	-	-
Prionospio cirrifer	36	5%	51%	III	-	-	-	-	-
Paramphinome jeffreysii	34	4%	55%	III	-	-	-	-	-
Capitella capitata	34	4%	60%	V	-	-	-	-	-
Pholoe sp.	21	3%	63%	II	-	-	-	-	-
ASC3	Ant.	%	Kum.	EG	ASC4	Ant.	%	Kum.	EG
Mediomastus fragilis	64	17%	17%	IV	Sabellidae	433	26%	26%	II
Glycera lapidum	25	7%	24%	I	Heteromastus filiformis	172	10%	36%	IV
Tryphosites longipes	24	6%	30%	I	Aonides paucibranchiata	121	7%	44%	I
Sabellidae	22	6%	36%	II	Nothria sp.	87	5%	49%	I
Cirratulidae	20	5%	41%	IV	Glycera lapidum	75	5%	53%	I
Labidoplax buskii	18	5%	46%	II	Labidoplax buskii	63	4%	57%	II
Paramphinome jeffreysii	14	4%	50%	III	Aricidea sp.	59	4%	61%	I
Unciola planipes	14	4%	53%	II	Pholoe baltica	55	3%	64%	III
Oligochaeta	12	3%	57%	V	Spiophanes kroyeri	48	3%	67%	III
Chaetozone sp.	10	3%	59%	III	Galathowenia oculata	34	2%	69%	III
ASC5	Ant.	%	Kum.	EG	ASC Ref	Ant.	%	Kum.	EG
Capitella capitata	1314	81%	81%	V	Paramphinome jeffreysii	116	17%	17%	III
Heteromastus filiformis	122	7%	88%	IV	Heteromastus filiformis	59	8%	25%	IV
Thyasira sarsii	57	3%	91%	IV	Chirimia biceps	58	8%	33%	I
Ophelina acuminata	22	1%	93%	II	Notomastus latericeus	47	7%	40%	I
Microphthalmus sp.	17	1%	94%	II	Nothria sp.	40	6%	46%	I
Cirratulidae	16	1%	95%	IV	Labidoplax buskii	34	5%	50%	II
Ennucula tenuis	10	1%	95%	II	Glycera lapidum	24	3%	54%	I
Paramphinome jeffreysii	9	1%	96%	III	Phyllodocidae	17	2%	56%	II
Ophryotrocha sp.	8	0%	97%	IV	Cirratulidae	17	2%	59%	IV
Pholoe sp.	8	0%	97%	II	Lumbrineris sp.	16	2%	61%	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	ASC5	ASC Ref
ASC1	-	97%	81%	81%	81%	74%
ASC2	97%	-	99%	100%	28%	100%
ASC3	81%	99%	-	83%	97%	81%
ASC4	81%	100%	83%	-	91%	77%
ASC5	81%	28%	97%	91%	-	92%
ASC Ref	74%	100%	81%	77%	92%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

ASC1

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-07-22

Analysdatum: 2020-09-01

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Hirudinea		16
Paramphinoe jeffreysii	8	26
Ophryotrocha sp.	4	
Glycera alba	12	28
Glycera lapidum	4	9
Nereimyra punctata	1	
Pholoe sp.	5	16
Eteone flava	3	
Eteone longa	4	8
Eteone sp.		1
Phyllodoce rosea	4	8
Exogone verugera	1	8
Syllis cornuta	1	
Owenia sp.	5	
Apistobranchius tullbergi	1	8
Malacoceros sp.	1	
Prionospio cirrifera	4	32
Pseudopolydora paucibranchiata		8
Pseudopolydora sp.		1
Chaetozone setosa	2	8
Chaetozone sp.	4	8
Cirratulidae	16	27
Diplocirrus glaucus	5	3
Amphicteis gunneri		1
Amphicteis auricoma	5	3
Lagis koreni	1	
Polycirrus sp.		8
Lanassa venusta		1
Terebellides sp.		8
Capitella capitata	14	20
Heteromastus filiformis	27	58
Mediomastus fragilis	13	
Notomastus latericeus		8
Ophelina acuminata	6	2
Scoloplos armiger	11	34
Scalibregma inflatum	7	11
Dyopedos monacanthus		1
Dulichidae		8
Westwoodilla caecula		1
Stenothoe sp.	1	
Actiniaria	1	
Labidoplax buskii	5	36
Thyasira flexuosa	6	8
Thyasira sarsii	5	91
Thyasiridae		2
Corbula gibba	10	1
Yoldiella lucida	1	
Ennucula tenuis		8

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Bukkøya Ø 2020

Abra alba	1	9		
Euspira montagui	1			
Phascolion strombus	9	10		
Sipuncula	4			
Antal individer	213	544		
Antal taxa	35	33		
Totalt antal taxa	45			
	Index	Index	Medel	Status
AMBI	3,20	3,16	3,18	-
H'	4,55	4,33	4,44	Svært god

ASC2

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-07-22

Analysdatum: 2020-08-31

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Ophryotrocha sp.	25	17		
Malacoceros fuliginosus		4		
Spio sp.	17	1		
Capitella capitata	934	1054		
Nucula nitidosa	8			
Antal individer	984	1076		
Antal taxa	4	4		
Totalt antal taxa	5			
	Index	Index	Medel	Status
AMBI	5,86	5,97	5,92	-
H'	0,36	0,16	0,26	Svært dårlig

ASC3

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-07-22

Analysdatum: 2020-08-28

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Oligochaeta	12	
Paramphinoe jeffreysii	10	4
Ophryotrocha sp.	4	
Scoletoma fragilis	1	
Nothria sp.	7	2
Glycera lapidum	19	6
Glycera sp.	9	
Goniada maculata		1
Pholoe baltica	1	
Pholoe sp.	1	
Eteone longa		1
Eteone sp.	1	
Polynoidae	1	
Exogone verugera		8
Syllidae	9	
Galathowenia oculata		4
Owenia sp.		2
Sabellidae	13	9
Aonides paucibranchiata		6
Aonides sp.	9	
Prionospio cirrifera	4	4
Spiophanes kroyeri		2
Spionidae	1	
Macrochaeta clavicornis	1	1
Chaetozone sp.	8	2
Cirratulidae	12	8
Amphictene auricoma		4
Polycirrus sp.		1
Streblosoma intestinale	1	
Terebellidae	4	
Capitella capitata	1	2
Heteromastus filiformis	4	6
Mediomastus fragilis	27	37
Notomastus latericeus	5	1
Scoloplos armiger		3
Aricidea sp.	4	2
Paradoneis lyra		4
Paraonidae	4	4
Calanoida		x
Nototropis vedlomensis		1
Tryphosites longipes	16	8
Unciola planipes	6	8
Amphipoda		1
Anapagurus chiroacanthus	4	
Labidoplax buskii	6	12
Ophiocten affinis		1
Nuculana minuta	4	
Yoldiella lucida	1	
Yoldiella nana		4

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Bukkøya Ø 2020

Similipecten similis		1	
Scaphopoda	2	3	
Nematoda	x	x	
Phascolion strombus	1		
Antal individer	213	163	
Antal taxa	29	31	
Totalt antal taxa	41		
	Index	Index	Medel
AMBI	2,27	2,04	2,15
H'	4,26	4,27	4,26
			Svært god

ASC4

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-07-23

Analysdatum: 2020-08-31

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Oligochaeta	32	1
Paramphino jeffreysii	16	15
Lumbrineris sp.	1	
Nothria sp.	35	52
Glycera lapidum	36	39
Pholoe baltica	34	21
Pholoe sp.		8
Eteone flava	8	18
Mystides caeca		1
Phyllodoce groenlandica		4
Phyllodoceidae	17	
Polynoidae	17	
Syllis cornuta	16	
Galathowenia oculata	25	9
Owenia borealis	1	
Oweniidae	1	11
Chone duneri	17	
Laonome kroyeri		8
Sabellidae	348	85
Poecilochaetus serpens		1
Aonides paucibranchiata	60	61
Dipolydora sp.	8	1
Laonice sp.	8	
Prionospio sp.		1
Spiophanes bombyx	8	
Spiophanes kroyeri	25	23
Macrochaeta clavicornis		1
Aphelochaeta sp.	1	1
Cirratulus cirratus	2	1
Cirratulidae	11	10
Brada sp.		8
Anobothrus gracilis	9	
Melinna elisabethae	9	
Amphictene auricoma	1	9
Polycirrus sp.	8	8
Laphania boeckii	8	1
Paramphitrite birulai		8
Pista sp.	8	
Terebellidae	9	1
Terebellides sp.		1
Trichobranchus roseus	1	
Heteromastus filiformis	145	27
Notomastus latericeus	2	9
Praxillella affinis		3
Maldanidae		1
Ophelina acuminata		2
Scoloplos armiger	2	9
Aricidea sp.	25	34
Calanoida	x	x
Nototropis nordlandicus		8
Crassirophium crassicornis	8	
Ischyroceridae	1	
Hippomedon sp.		3
Tryphosites longipes	9	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Bukkøya Ø 2020

Lysianassidae	10			
Amphipoda		16		
Hemilamprops roseus		1		
Pagurus prideaux		1		
Vargula norvegica		2		
Macandrevia cranium	1			
Chaetognatha		1		
Labidoplax buskii	27	36		
Cardiomya costellata	1	8		
Thyasira gouldi		8		
Nuculana minuta	8	2		
Yoldiella lucida		8		
Yoldiella nana	9	22		
Ennucula tenuis		8		
Laona quadrata	8			
Euspira nitida	1			
Scaphopoda		1		
Nematoda	x	x		
Phascolion strombus	1	8		
Antal individer	1038	626		
Antal taxa	41	45		
Totalt antal taxa	62			
	Index	Index	Medel	Status
AMBI	1,77	1,59	1,68	-
H'	3,79	4,56	4,17	Svært god

ASC5

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-07-22

Analysdatum: 2020-08-31

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphinoe jeffreysii	1	8		
Ophryotrocha sp.	8			
Glycera alba	1	1		
Glycera lapidum	1			
Glycera tridactyla		2		
Goniada maculata	1	1		
Microphthalmus sp.	8	9		
Nephtys sp.		1		
Pholoe sp.	8			
Phyllodoce groenlandica		1		
Syllis cornuta		8		
Cirratulidae		16		
Amphictene auricoma		1		
Arenicola marina	1	1		
Capitella capitata	598	716		
Heteromastus filiformis	40	82		
Ophelina acuminata	1	21		
Opheliidae		8		
Orbiniidae		1		
Priapulid caudatus		2		
Thyasira sarsii	20	37		
Thyasiridae		8		
Corbula gibba	1	1		
Ennucula tenuis		10		
Euspira montagui		8		
Antal individer	689	943		
Antal taxa	13	20		
Totalt antal taxa	23			
	Index	Index	Medel	Status
AMBI	5,67	5,42	5,55	-
H'	0,88	1,50	1,19	Dårlig

ASC Ref

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-07-23

Analysdatum: 2020-09-01

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	36	80
Lumbrineris sp.	12	4
Drilonereis filum		12
Nothria sp.	19	21
Glycera lapidum	6	18
Goniada norvegica	1	
Pholoe sp.	4	7
Mystides caeca		1
Phyllodoceidae		17
Polynoidae	5	4
Syllis cornuta	1	2
Owenia borealis	9	
Oweniidae		12
Sabellidae	4	5
Hydroides norvegica	8	
Pseudopolydora antennata		16
Spiophanes kroyeri		4
Spiophanes wigleyi	1	
Aphelochaeta sp.	1	6
Cirratulidae	4	13
Diplocirrus glaucus		10
Pherusa sp.		1
Melinna elisabethae	1	8
Ampharetidae		12
Amphictene auricoma		1
Polycirrus sp.	4	4
Pista sp.		4
Terebellidae	4	
Trichobranchus roseus	4	
Heteromastus filiformis	17	42
Notomastus latericeus	21	26
Lumbriclymene cylindrica		1
Chirimia biceps	11	47
Ophelina acuminata	4	
Opheliidae		4
Orbinia sertulata		8
Aoridae		1
Diastylis rathkei	1	5
Eudorella truncatula		4
Leucon nasica		4
Echinocyamus pusillus	1	
Labidoplax buskii	14	20
Pseudothyone raphanus		1
Ophiocten affinis		1
Ophiura albida	2	4
Ophiura carnea		1
Ophiura sarsii		1
Amphilepis norvegica		4
Amphipholis squamata		4
Amphiura chiajei		2
Amphiura filiformis		5
Ophiopholis aculeata	4	
Limatula gwyni	1	
Mendicula ferruginosa		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Bukkøya Ø 2020

Modiolus modiolus	2	1		
Nuculana minuta	1			
Nuculana pernula	1	2		
Yoldiella lucida		4		
Yoldiella philippiana	4			
Ennucula tenuis		8		
Parvicardium sp.		2		
Falcidens crossotus		13		
Euspira pallida	1			
Polyplacophora	4			
Scaphopoda	1	3		
Nematoda	x	x		
Nemertea	2	4		
Porifera	x			
Golfingia vulgaris	1			
Antal individer	217	485		
Antal taxa	35	49		
Totalt antal taxa	61			
	Index	Index	Medel	Status
AMBI	2,15	2,22	2,19	-
H'	4,35	4,67	4,51	Svært god