



2023

ASC-undersøkelse ved Renga S i Rødøy kommune, desember 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 Renga S i Rødøy kommune, desember 2022		
Forfatter: Tom Einar Andreassen		
Feltdato: 30.11.2022 og 01.12.2022 Toktleder: Reidun Lund	Rapportdato: 15.03.2023 Rapportnummer: 1861-11-22ASC	Antall sider uten vedlegg: 11 Antall sider totalt: 25
Oppdragsgiver: Nova Sea Havbruk AS	Kontaktperson: Maren Elise Nyberg	
Lokalitet: Renga S	Lokalitetsnummer: 22796	Driftsleder: Jon Egil Johansen
Koordinater: 66°35.250N 13°05.824Ø	Fylke: Nordland Kommune: Rødøy	MTB-tillatelse: 4680 Antall merder: 14 Merdomkrets: 120 m
Bakgrunn for undersøkelse: ASC sertifisering (utført ved maks belastning)		

Stasjoner		Innenfor AZE		Utenfor AZE	
		ASC1	ASC2	ASC3	ASC4
Kriterium	2.1.1			113,6	189,6
	2.1.2			H' = 4,218 AMBI = 1,863	H' = 3,929 AMBI = 1,754
	2.1.3	1	6		

Rapportansvarlig: <i>Tom Einar Andreassen</i> Tom Einar Andreassen		Kvalitetssikring: <i>Reidun Lund</i> Reidun Lund	
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

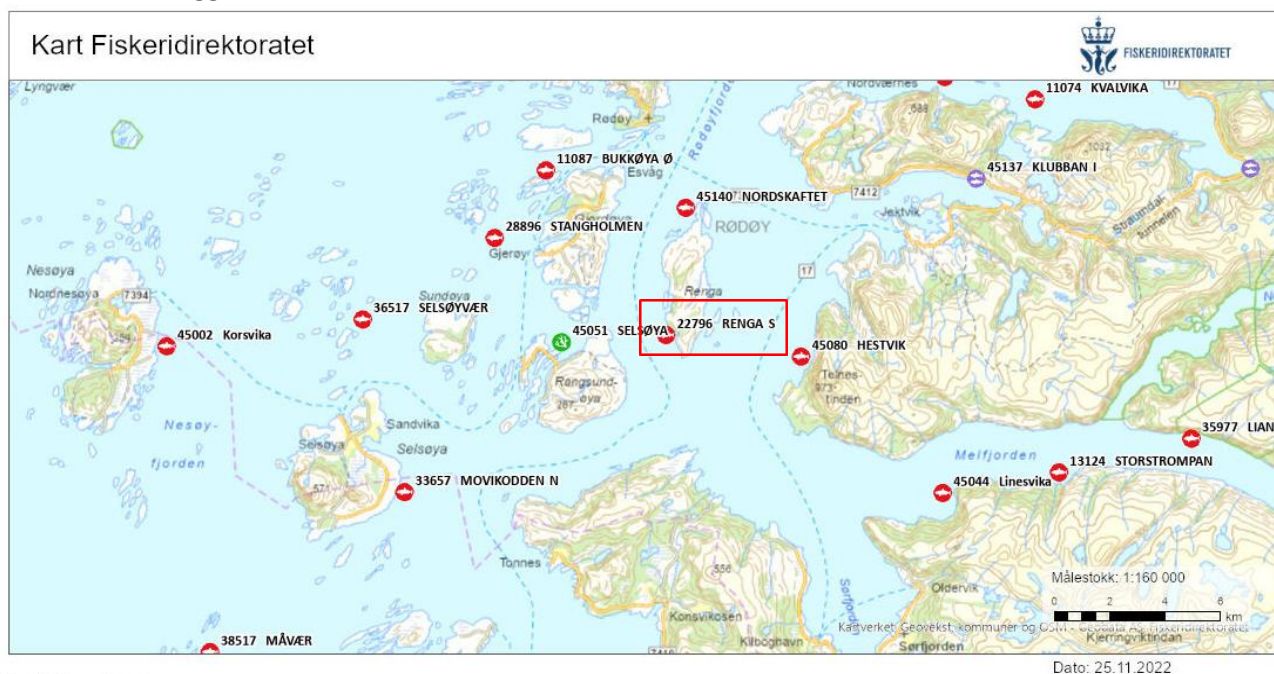
Innholdsfortegnelse	3
Materiale og metode.....	4
1.1 Undersøkellesområde	4
1.2 Stasjonsplassering	5
1.3 Innsamlingsmetode.....	6
1.3.1 Bløtbunn – makrofauna	6
1.3.2 Redokspotensial.....	7
1.4 Vurdering etter ASC Salmon Standard.....	7
1.4.1 Elektrokjemi - kriterium 2.1.1	7
1.4.2 Biodiversitet utenfor 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 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 30.11.2022 og 01.12.2022. Pelagia Nature & Environment AB har stått for akkrediterte analyser av makrofauna, og Eurofins Environment Det er ikke benyttet kobberbehandlede nøter ved denne lokaliteten, derfor er det ikke analysert for kobber i bunnsedimentet i henhold til ASC Salmon Standard v1.4.

1.1 Undersøkelsesområde

Renga S ligger i Rødøy kommune i Nordland fylke (**Figur 1**). Anlegget er plassert på vestsiden av den sørlige delen av øya Renga, sør for Rødøyfjorden. Vest for anlegget ligger Rangundøya, med en svakt skrånende bunn ned mot fjordens dyp på rundt 410 meter. Havbunnen på østsiden av anlegget er sterkt skrånende, men den vestlige del av anleggsrammen ligger over flatere bunn med dyp ned mot 410 meter. Grunnest er det i den sørøstlige delen av anlegget, med en dybde på ca. 130 meter. **Figur 1** gir en oversikt over lokaliteten i forhold til anlegg.



Akvakulturregisteret

Lokaliteter

- Matfisk laks, ørret, regnbueørret
- Settefisk laks, ørret, regnbueørret
- Alger

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

Tabell 1: Produksjonsdata og fôrforbruk for inneværende generasjon ved Renga S (Nova Sea AS, v/Jon Egil Johansen).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utfôret mengde (tonn)	Utslakt
23.07.2021	21H	6188*	7092*	29.01.2023**

*Ved undersøkelsestidspunkt **Planlagt utslakt

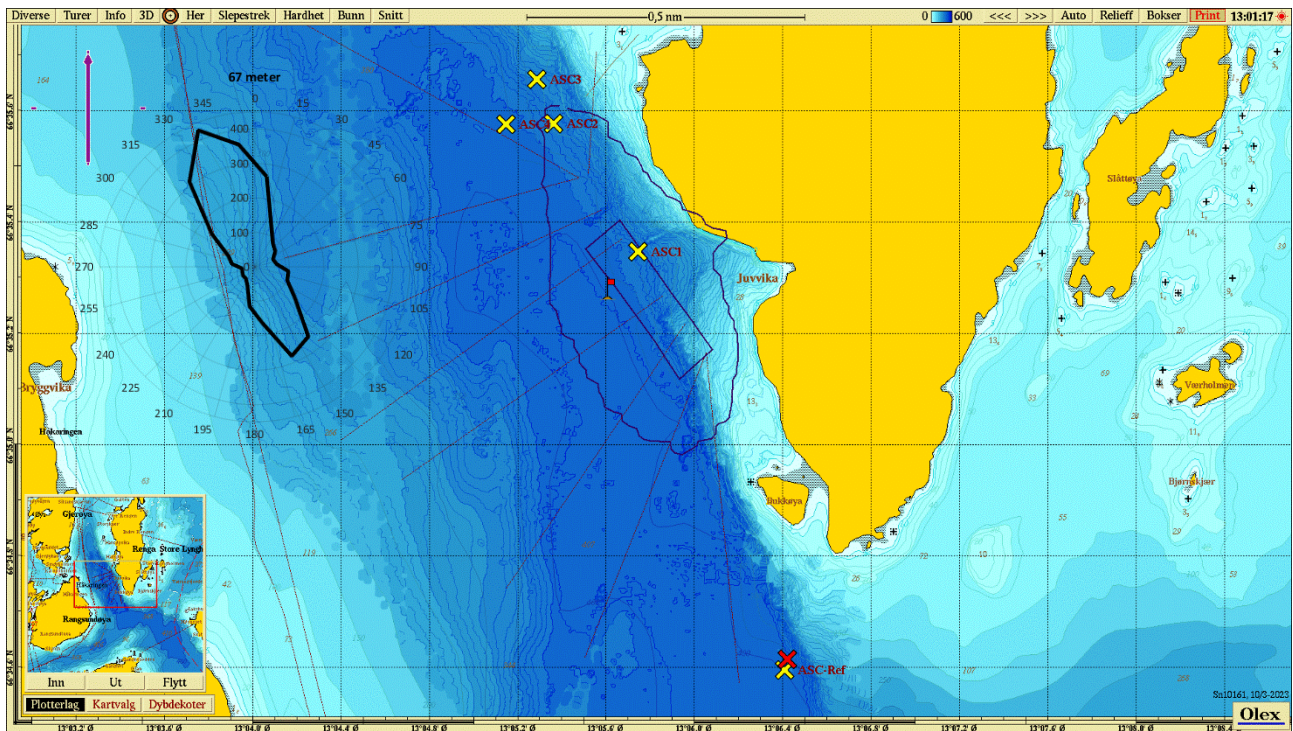
1.2 Stasjonsplassering

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 Renga S er det utført modellering av AZE, og dette er derfor gjeldende AZE brukt i denne rapporten (Pedersen, 2019). AZE strekker seg omtrent 450 meter fra anlegget i nordlig retning og 250 meter i sørlig retning. 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 2022 viste at vannstrømmen ved Renga S følger batymetrien i området og styres av tidevannet. Størst vanntransport på 5 og 13 meters dyp er rettet mot nordvest, med mindre sekundærkomponenter mot sør-sørøst. Vannstrømmen på 67 meters dyp (spredningsstrømmen) er rettet mot nord-nordvest, med en sekundærkomponent mot sør-sørøst. På 118 meters dyp er det tilnærmet like mye vanntransport rettet mot nord-nordvest som mot sørøst (nergaard, 2022).

Det ble plassert to stasjoner innenfor AZE: ASC1 på østsiden av anleggsrammen og ASC2 på nord-nordvest for anlegget, omtrent 390 meter fra anleggsrammen. Utenfor AZE ble det plassert to stasjoner. ASC3 ble plassert nord-nordvest for anlegget og AZE sonen i hovedstrømretningen, omtrent 545 meter fra anleggsrammen og 100 meter fra AZE. ASC4 ble plassert vest for AZE og nordvest for anlegget, omtrent 100 meter fra AZE og 490 meter fra anlegget. ASC ref måtte flyttes grunnet hardbunn, og ble plassert omtrent 1030 meter sør-sørøst for anlegget.

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



Figur 2: Kartet viser anleggsplassering, modellert AZE og ASC-stasjoner ved Renga S. Lilla pil viser orientering av kart, røde kryss markerer mislykkede prøvestasjoner, strømrøse viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 67 meters dyp (spredningsdyp), og rødt flagg markerer posisjon for strømmålingene i år ($66^\circ35.260N$, $13^\circ05.609\text{Ø}$; Nergaard, 2022). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.

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		Referanstasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Stasjonsnavn hos underleverandør	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Koordinater	$66^\circ35.346N$ $13^\circ05.745\text{Ø}$	$66^\circ35.576N$ $13^\circ05.362\text{Ø}$	$66^\circ35.655N$ $13^\circ05.287\text{Ø}$	$66^\circ35.575N$ $13^\circ05.147\text{Ø}$	$66^\circ34.594N$ $13^\circ06.408\text{Ø}$
Dybde (m)	388	375	362	402	402
Avstand til anlegg (m)	0	390	545	490	1030
Avstand til AZE (m)			100	100	800

1.3 Innsamlingsmetode

Makrofauna (bunndyr) og sedimentprøver ble samlet inn ved hjelp av en $0,1 m^2$ 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. Ved hver stasjon ble det også målt redokspotensial.

1.3.1 Bløtbunn – makrofauna

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

1.3.2 Redokspotensial

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

I atmosfærisk ekvilibert 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 referanselektroden (E_{ref} ; **Tabell 3**):

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

Tabell 3: Standardpotensiale til referanselektrode. 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 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. De øvrige stasjonene hadde positiv E_h , og 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 Renga S. E_h i sjø er ikke kalkulert.

Sedimenttemperatur:	5,9°C	E_{ref} sediment:	221
Sjøtemperatur:	6,8°C	E_{obs} sjø:	77,8

Tabell 5: Resultater fra redoksmålinger ved Renga S. 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)	-332,9	-85,5	-107,4	-31,4	-70,9
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$)	-111,9	135,5	113,6	189,6	150,1
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 består kriterium 2.1.2 ($H' > 3,0$ og $AMBI \leq 3,3$).

Ved ASC1 ble det kun funnet seks taksa, og den nøytrale rekken *Chaetognatha* var mest tallrik med fire taksa. Ved ASC2 var den opportunistiske arten *Thyassira sarsii* mest tallrik, med 53% av individtallet. Etter sammenligning med referansestasjonen, fant man kun en art som var å betegne som tallrik (> 20 individ per 0,2 m²) ved ASC1, og stasjonen består ikke kriterium 2.1.3. Ved ASC2 fant man flere enn to arter med mer enn 100 individ pr. m²., og stasjonen 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 Renga S

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Antall individ	6	1991	615	1134	624
Antall arter	3	47	41	40	39
Shannon-Wiener (H')	0,750	2,383	4,218	3,929	3,438
ASC Kriterium 2.1.2 $H' > 3,0$			Bestått	Bestått	
AMBI	2,250	2,969	1,863	1,754	1,965
ASC Kriterium 2.1.2 $AMBI \leq 3,3$			Bestått	Bestått	
Antall tallrike taksa	1**	6			6
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
Chaetognatha	4	II	Thyasira sarsii	1060	IV
<i>Ophryotrocha</i> sp.	1	IV	Parathyasira sp.	246	I
<i>Modiolula phaseolina</i>	1	I	Thyasiridae*	143	I
			Heteromastus filiformis	99	IV
			Abra nitida	97	I
			Capitella capitata-gr	68	V
			Paramphinome jeffreysii	34	III
			Echinocardium flavescens	34	I
			<i>Paraphoxus oculatus</i>	20	II
			<i>Yoldiella nana</i>	20	III
ASC ref					
Taksa	Antall per 0,2 m ²	EG			
Paramphinome jeffreysii	163	III			
Amphilepis norvegica	139	II			
Heteromastus filiformis	69	IV			
Caudofoveata	47	II			
Melinna sp.	33	I			
Parathyasira sp.	24	I			
<i>Abra nitida</i>	16	I			
<i>Drilonereis filum</i>	13	II			
<i>Bradabyssa villosa</i>	11	II			
Thyasira sarsii	11	IV			

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

Diskusjon

I Rødøyfjorden, som Renga S ligger i, er det registrert diffus avrenning fra fiskeoppdrett, hvorav Renga S er den eneste lokaliteten i drift for øyeblikket. Det er ikke registrert annen påvirkning i området, som landbruk, gruvedrift eller industri (temakart.nve.no). Det ser derfor ut til at Renga S er hovedpåvirker til resipienten.

Forrige ASC undersøkelse ble utført i 2020, hvor ASC1 innenfor AZE er sammenlignbar med ASC1 ved denne undersøkelsen. ASC1 ble ikke godkjent for kriterium 2.1.3 i verken 2020 eller ved inneværende undersøkelse. Ingen av de andre stasjonene ble videreført fra forrige ASC-undersøkelse i 2020.

Det er mye hardbunn på østsiden av lokaliteten, og dybden under anlegget varierer fra 130 m i det sørøstlige hjørnet til dyp over 400 m langs vestsiden av anleggsrammen. Utenfor skråningen er bunnen i overgangssonen og innenfor AZE relativt flat. ASC1 er plassert på østsiden av anlegget, i bunnen skråningen, et område som trolig akkumulerer organisk materiale fra anlegget. De resterende stasjonene viser høy artsdiversitet og får godkjent på alle kriterier. Resultatene ser ut til å være representative for Renga S, og oppdrettsvirksomhet ved lokaliteten ser ut til å være hovedpåvirker.

Referanser

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

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

Fredriksen, K.E (2020) ASC-undersøkelse ved Renga S i Rødøy kommune, juli 2020. Rapportnummer 253-7-20ASC, 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.

Neergaard, B. (2022) Vannstrømmåling ved Renga S, Rødøy kommune, mars-juni 2022. Rapportnummer 1283-6-22S, levert av Aqua Kompetanse AS.

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

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

Pedersen, A. I. (2019) Beregning av AZE ved Renga S i Rødøy kommune, 2018. Rapportnummer 68-3-19D, levert av Aqua Kompetanse AS.

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

Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt

Tabell A-1: Sensoriske observasjoner fra feltarbeid ved Renga S.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Grabbvolum (cm)	Overfylt	Full	9 cm - Full	Full	Full
Sedimenttype	Silt, skjellsand	Leire, skjellsand	Leire, skjellsand, grus	Leire, skjellsand, sand	Leire, skjellsand
Farge	Misfarget	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk
Lukt	Sterk	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Andre observasjoner	Fôr, gassbobler, slam				

Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2023-03-06

ASC-Undersökning, bottenfauna: Renga S 2022

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Fredsgatan 1
903 47 Umeå
Sweden.

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Ed Westwood

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

Kvalitetsgranskat av:
Rickard Degerman



Akkrediterade metoder i denna rapport avser:

Analys av bottenfauna
Indexberäkning

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

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

1 Inledning

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

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Lara Sanchez, Malin Vesterö och Tobias Westling. Analys utfördes av Katarina Hedman, och indexberäkning utfördes av Ed Westwood, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

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

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

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

Vattentyp H3 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Förutom dessa har även Bray-Curtis olikhetsindex samt Pielous jämnhetsindex (J) beräknats för varje station. All statusklassificering har utförts efter avrundning till tre decimaler.

Vid beräkning av antal taxa, vilket bland annat används i uträkningen av H' , räknas endast taxa där en 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

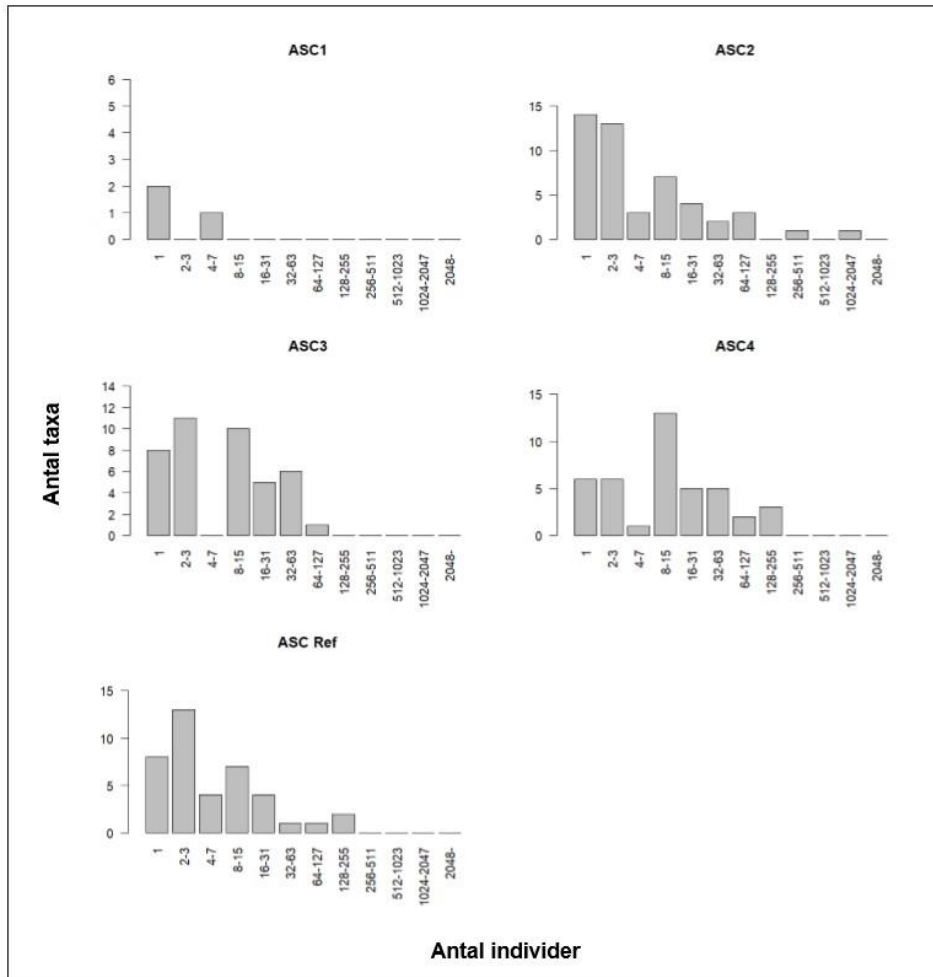
Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

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.

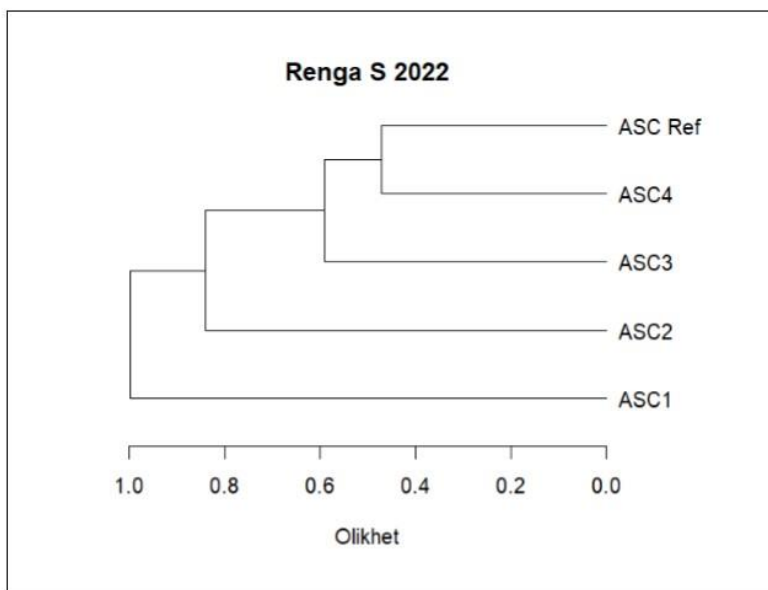
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	AMBI	H'	J
ASC1	6	3	2,250	0,750	0,946
ASC2	1991	47	2,969	2,383	0,474
ASC3	615	41	1,863	4,218	0,848
ASC4	1134	40	1,754	3,929	0,793
ASC Ref	624	39	1,965	3,438	0,736

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
Chaetognatha	4	67%	67%	II	Thyasira sarsii	1060	53%	53%	IV
Ophryotrocha sp.	1	17%	83%	IV	Parathyasira sp.	246	12%	66%	I
Modiolula phaseolina	1	17%	100%	I	Thyasiridae	143	7%	73%	I
-	-	-	-	-	Heteromastus filiformis	99	5%	78%	IV
-	-	-	-	-	Abra nitida	97	5%	83%	I
-	-	-	-	-	Capitella capitata-gr	68	3%	86%	V
-	-	-	-	-	Paramphinome jeffreysii	34	2%	88%	III
-	-	-	-	-	Echinocardium flavescens	34	2%	89%	I
-	-	-	-	-	Paraphoxus oculatus	20	1%	90%	II
-	-	-	-	-	Yoldiella nana	20	1%	91%	III
ASC3	Ant.	%	Kum.	EG	ASC4	Ant.	%	Kum.	EG
Amphilepis norvegica	70	11%	11%	II	Amphilepis norvegica	189	17%	17%	II
Parathyasira sp.	59	10%	21%	I	Paramphinome jeffreysii	140	12%	29%	III
Abra nitida	50	8%	29%	I	Thyasira sarsii	136	12%	41%	IV
Melinna sp.	48	8%	37%	I	Parathyasira sp.	108	10%	51%	I
Heteromastus filiformis	44	7%	44%	IV	Heteromastus filiformis	87	8%	58%	IV
Diastylis rathkei	37	6%	50%	IV	Abra nitida	53	5%	63%	I
Onchnesoma steenstrupii	34	6%	56%	I	Yoldiella lucida	36	3%	66%	II
Nucula sp.	30	5%	60%	II	Diastylis rathkei	35	3%	69%	IV
Yoldiella lucida	26	4%	65%	II	Falcidens crossotus	34	3%	72%	II
Falcidens crossotus	25	4%	69%	II	Philomedes sp.	32	3%	75%	II
ASC Ref	Ant.	%	Kum.	EG					
Paramphinome jeffreysii	163	26%	26%	III					
Amphilepis norvegica	139	22%	48%	II					
Heteromastus filiformis	69	11%	59%	IV					
Caudofoveata	47	8%	67%	II					
Melinna sp.	33	5%	72%	I					
Parathyasira sp.	24	4%	76%	I					
Abra nitida	16	3%	79%	I					
Drilonereis filum	13	2%	81%	II					
Bradabyssa villosa	11	2%	83%	II					
Thyasira sarsii	11	2%	84%	IV					



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



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

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

	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC Ref
ASC1	-	99%	100%	100%	100%
ASC2	99%	-	75%	63%	84%
ASC3	100%	75%	-	47%	59%
ASC4	100%	63%	47%	-	47%
ASC Ref	100%	84%	59%	47%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

ASC1

Det.: Katarina Hedman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-01

Analysdatum: 2023-02-13

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Ophryotrocha sp.	1	
Calanoida	x	x
Bryozoa	x	x
Chaetognatha	2	2
Modiolula phaseolina	1	
Mytilus edulis	x	
Porifera	x	
Antal individer	4	2
Antal taxa	3	1
Totalt antal taxa	3	

		Hugg 1	Hugg 2	Medel
AMBI	Värde	2,250	2,250	2,250
H'	Värde	1,500	0,000	0,750

ASC2

Det.: Katarina Hedman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-01

Analysdatum: 2023-02-15

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	15	19
Drilonereis filum	2	
Ceratocephale loveni	2	
Pholoe sp.	2	9
Polynoidea		1
Neoleanira tetragona	9	3
Galathowenia oculata		1
Prionospio cirrifera	1	
Prionospio plumosa	1	
Aphelochaeta sp.		8
Chaetozone setosa-gr	1	8
Chaetozone sp.	2	
Cirratulidae	1	
Bradabyssa villosa	2	
Diplocirrus glaucus	3	1
Melinna sp.	8	3
Lagis koreni		1
Lysilla loveni	1	
Streblosoma sp.	1	
Capitella capitata-gr	57	11
Heteromastus filiformis	34	65
Praxillella gracilis	1	
Rhodine loveni	2	
Rhodine sp.		1
Maldanidae	1	1
Calanoida	x	x
Caprella mutica		1
Cheirocratus sp.	4	
Eriopisa elongata	2	
Paraphoxus oculatus	9	11
Amphipoda	2	
Diastylis rathkei	2	
Philomedes sp.	2	
Chaetognatha	4	
Edwardsiidae	1	
Echinocardium flavescens	20	14
Brisaster fragilis	1	
Spatangus raschi	3	
Echinoidea	2	
Amphilepis norvegica	2	1
Ophiuroidea	2	8
Mendicula pygmaea		1
Parathyasira sp.	113	133
Thyasira sarsii	633	427
Thyasiridae	12	131
Modiolula phaseolina		2
Modiolus modiolus		2
Yoldiella lucida	13	5
Yoldiella nana	12	8
Ennucula tenuis	2	
Nucula sp.	8	11
Abra nitida	83	14
Scutopus ventrolineatus	1	
Philinidae		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Renga S 2022

Nemertea		1	1	
Golfingiidae			8	
Antal individer		1080	911	
Antal taxa		37	29	
Totalt antal taxa		47		
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
AMBI	Värde	2,986	2,951	2,969
H'	Värde	2,445	2,320	2,383

ASC3

Det.: Katarina Hedman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-01

Analysdatum: 2023-02-16

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphinoe jeffreysii	19	5		
Ophryotrocha sp.	2			
Drilonereis filum		1		
Ceratocephale loveni	2			
Pholoe sp.	2	8		
Eteone longa	3			
Neoleanira tetragona	3	10		
Sthenelais jeffreysii	2			
Melinna sp.	4	44		
Cistenides hyperborea		1		
Pista sp.		1		
Terebellides sp.	1			
Capitella capitata-gr	7	1		
Heteromastus filiformis	17	27		
Chirimia biceps	2			
Rhodine sp.	4	8		
Ophelina acuminata	1			
Ophelina norvegica		1		
Ophelina sp.	1			
Calanoidea	x			
Eriopisa elongata		1		
Paraphoxus oculatus		10		
Diastylis rathkei	11	26		
Diastylis sp.		1		
Cumacea	2			
Philomedes sp.	9	2		
Vargula norvegica		17		
Macrocypis minna	1	8		
Ostracoda		1		
Edwardsiidae		2		
Echinocardium flavescens	2	10		
Amphilepis norvegica	3	67		
Ophiuroidea	2			
Foraminifera		x		
Mendicula ferruginosa	3			
Parathyasira sp.	17	42		
Thyasira sarsii	6	1		
Thyasiridae	5			
Yoldiella lucida	1	25		
Yoldiella nana	3	9		
Nucula sp.	10	20		
Similipecten similis		1		
Abra nitida	23	27		
Bivalvia	4			
Chaetoderma nitidulum	1	1		
Falcidens crossotus	4	21		
Antalis entalis		1		
Nematoda	x			
Nemertea	2			
Platyhelminthes	1	1		
Onchnesoma steenstrupii	15	19		
Antal individer	195	420		
Antal taxa	31	32		
Totalt antal taxa	41			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
AMBI	Värde	2,286	1,440	1,863
H'	Värde	4,303	4,133	4,218

ASC4

Det.: Katarina Hedman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-01

Analysdatum: 2023-02-16

Taxa	Hugg 1	Hugg 2		
Paramphinoe jeffreysii	78	62		
Drilonereis filum		2		
Neoleanira tetragona	1	5		
Diplocirrus glaucus	1	2		
Melinna sp.	11	2		
Polycirrinae	1			
Neoamphitrite grayi	9			
Streblosoma sp.	9	2		
Terebellides sp.	13	2		
Capitella capitata-gr	8			
Heteromastus filiformis	27	60		
Rhodine sp.		9		
Ophelina norvegica	1	1		
Phylo sp.		1		
Calanoida	x	x		
Hyperiidae	1			
Eriopisa elongata	1	1		
Paraphoxus oculatus	1			
Diastylis rathkei	9	26		
Philomedes sp.	8	24		
Chaetognatha	2			
Echinocardium flavescens	2	21		
Brisaster fragilis		1		
Amphilepis norvegica	85	104		
Ophiuroidea	8			
Cuspidaria obesa		8		
Mendicula pygmaea		16		
Parathyasira sp.	51	57		
Thyasira sarsii	76	60		
Thyasira succisa	8			
Thyasiridae	8	8		
Yoldiella lucida	13	23		
Yoldiella nana	17	11		
Nucula sp.	1	22		
Parvicardium sp.		8		
Kelliella miliaris	10	9		
Abra nitida	22	31		
Falcidens crossotus	34			
Caudofoveata		1		
Philinidae	8			
Haliella stenostoma		8		
Nemertea		9		
Onchnesoma steenstrupii		12		
Golfingiidae	1	1		
Antal individer	525	609		
Antal taxa	30	32		
Totalt antal taxa	40			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
AMBI	Värde	1,787	1,721	1,754
H'	Värde	3,811	4,047	3,929

ASC Ref

Det.: Katarina Hedman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-12-01

Analysdatum: 2023-02-17

Taxa	Hugg 1	Hugg 2	
Paramphinome jeffreysii	127	36	
Drilonereis filum	9	4	
Paradiopatra quadricuspis		2	
Pholoe pallida		1	
Pholoe sp.		2	
Neoleanira tetragona		5	
Sabellidae		2	
Bradabyssa villosa	11		
Melinna elisabethae	8		
Melinna sp.	10	23	
Polycirrinae	1		
Streblosoma sp.	2		
Terebellides sp.	1	3	
Heteromastus filiformis	41	28	
Rhodine sp.	1	1	
Maldanidae		1	
Ophelina norvegica	1	2	
Ophelina sp.		1	
Phylo norvegicus	1		
Calanoidea	x	x	
Eriopisa elongata	10		
Paraphoxus oculatus	1		
Diastylis cornuta		2	
Diastylis rathkei		2	
Calocaris macandreae		2	
Philomedes sp.	8		
Vargula norvegica		1	
Macrocypis minna		4	
Chaetognatha	1		
Labidoplax buskii	8	2	
Amphilepis norvegica	100	39	
Cuspidaria obesa		2	
Tropidomyia abbreviata	1		
Mendicula ferruginosa	1		
Parathyasira sp.	13	11	
Thyasira obsoleta		1	
Thyasira sarsii	9	2	
Thyasiridae	1		
Nucula sp.	8		
Kelliella miliaris		2	
Abra nitida	16		
Caudofoveata	41	6	
Philinidae		2	
Nemertea	2		
Onchnesoma steenstrupii	2		
Antal individer	435	189	
Antal taxa	26	25	
Totalt antal taxa	39		
	Hugg 1	Hugg 2	Medel
AMBI	Värde	1,933	1,997
H'	Värde	3,272	3,603
			3,438