



2023

ASC-undersøkelse ved Stangholmen i Rødøy kommune, august 2022

Selsøyvik Havbruk 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 Stangholmen i Rødøy kommune, august 2022		
Forfatter: Anders Halsvik Sandnes		
Feltdato: 31.08.2022	Rapportdato: 12.01.2023	Antall sider uten vedlegg: 11
Toktleder: Tom Einar Andreassen	Rapportnummer: 1659-8-22ASC	Antall sider totalt: 39
Oppdragsgiver: Selsøyvik Havbruk AS	Kontaktperson: Deni Vejzovic	
Lokalitet: Stangholmen	Lokalitetsnummer: 28896	Driftsleder: Johan Løvold
Koordinater: 66° 37.081'N 12° 57.280'Ø	Fylke: Nordland Kommune: Rødøy	MTB-tillatelse: 3120 Antall merder: 9 Merdomkrets: 90, 120, 160
Bakgrunn for undersøkelse: ASC sertifisering (utført ved maks belastning)		

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE	
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4
Kriterium	2.1.1		94,8 mV	146,9 mV
	2.1.2		H' = 3,643 AMBI = 2,981	H' = 4,455 AMBI = 2,456
	2.1.3	1	12	
	4.7.4		13 mg/kg	8,8 mg/kg

Rapportansvarlig: <i>Anders Sandnes</i> Anders Halsvik Sandnes		Kvalitetssikrer: <i>Julie Mynors</i> Julie Mynors	
Emneord:	Miljøanalyse; sediment; bunndyrsanalyser; AMBI; Shannon-Wiener; økologisk gruppe; redoks; prøvetaking; ASC; Salmon Standard	ID 1591-1.3 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

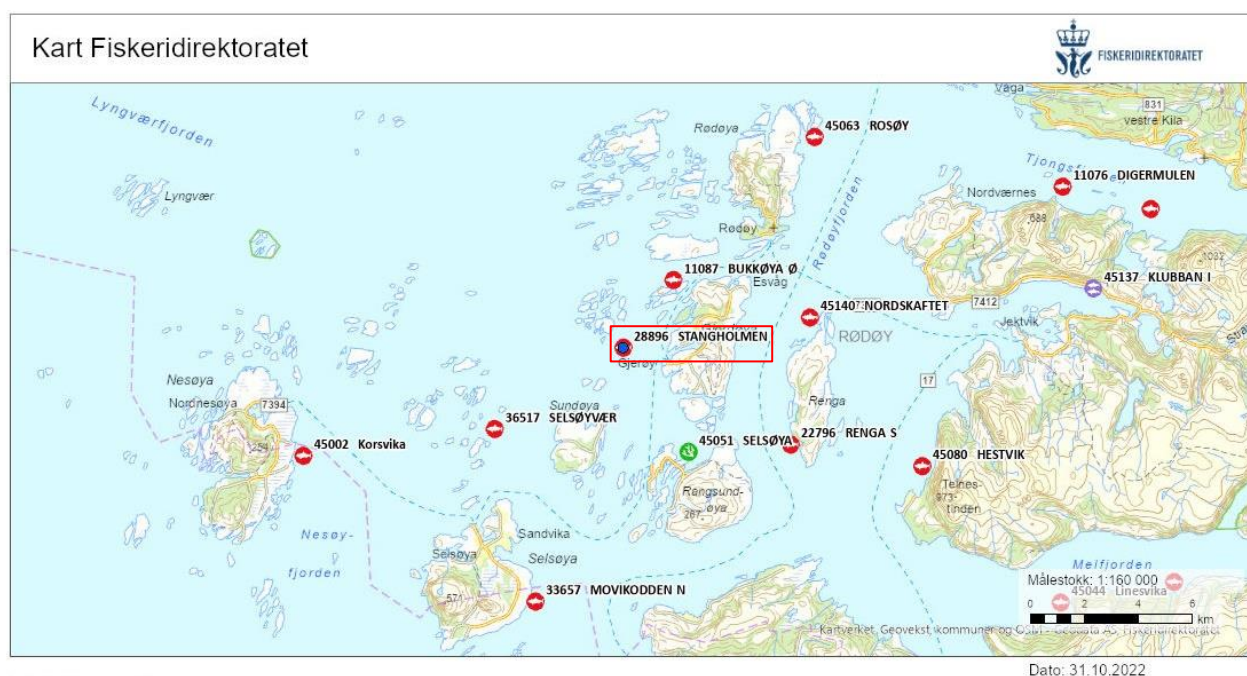
Innholdsfortegnelse	3
Materiale og metode.....	4
1.1 Undersøkellesområde	4
1.2 Stasjonsplassering	4
1.3 Innsamlingsmetode.....	6
1.3.1 Bløtbunn – kobberanalyse og makrofauna.....	6
1.3.2 Redokspotensial.....	7
1.4 Vurdering etter ASC Salmon Standard.....	7
1.4.1 Elektrokjemi - kriterium 2.1.1	7
1.4.2 Biodiversitet utenfor AZE - kriterium 2.1.2.....	7
1.4.3 Biodiversitet innenfor AZE - kriterium 2.1.3	7
1.4.4 Kobber - kriterium 4.7.4.....	8
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
2.3 Kobberanalyse og ASC Kriterium 4.7.4.....	10
Diskusjon	10
Referanser	11
Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt.....	12
Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport	13
Vedlegg C – Eurofins Environment Testing Norway AS rapport.....	29
Vedlegg D – Kart med stasjonsplasseringer fra C-undersøkelse	39

Materiale og metode

Aqua Kompetanse AS har gjennomført feltarbeid for å innhente prøvemateriale for oppdragsgiver Selsøyvik Havbruk 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 31.08.2022. Pelagia Nature & Environment AB har stått for akkrediterte analyser av makrofauna, og Eurofins Environment Testing Norway AS har utført akkrediterte kobberanalyser.

1.1 Undersøkelsesområde

Anlegget ligger i Blikvær fjorden i Rødøy kommune, vest for Gjerdøya og sørøst for Buøya, over en svakt skrånende bunn med dyp fra 60-100 meter. Stangholmen ligger i sundet Grimen som er 220 meter på det dypeste, og anlegget er adskilt fra Breisundet i nord med en terskel på 57 meters dybde. I tillegg er det terskel i sør-øst på 48 meters dybde og i sør-vest på 90 meters dybde. **Figur 1** gir en oversikt over lokalitetens plassering. Hovedstrømsretningen i sredningsdypet ved lokaliteten er mot sør-sørvest (Åkerblå AS, 2019).



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 Stangholmen.

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Utlakt
Juli 2021	H21	2703	3023	Mars 2023

1.2 Stasjonsplassering

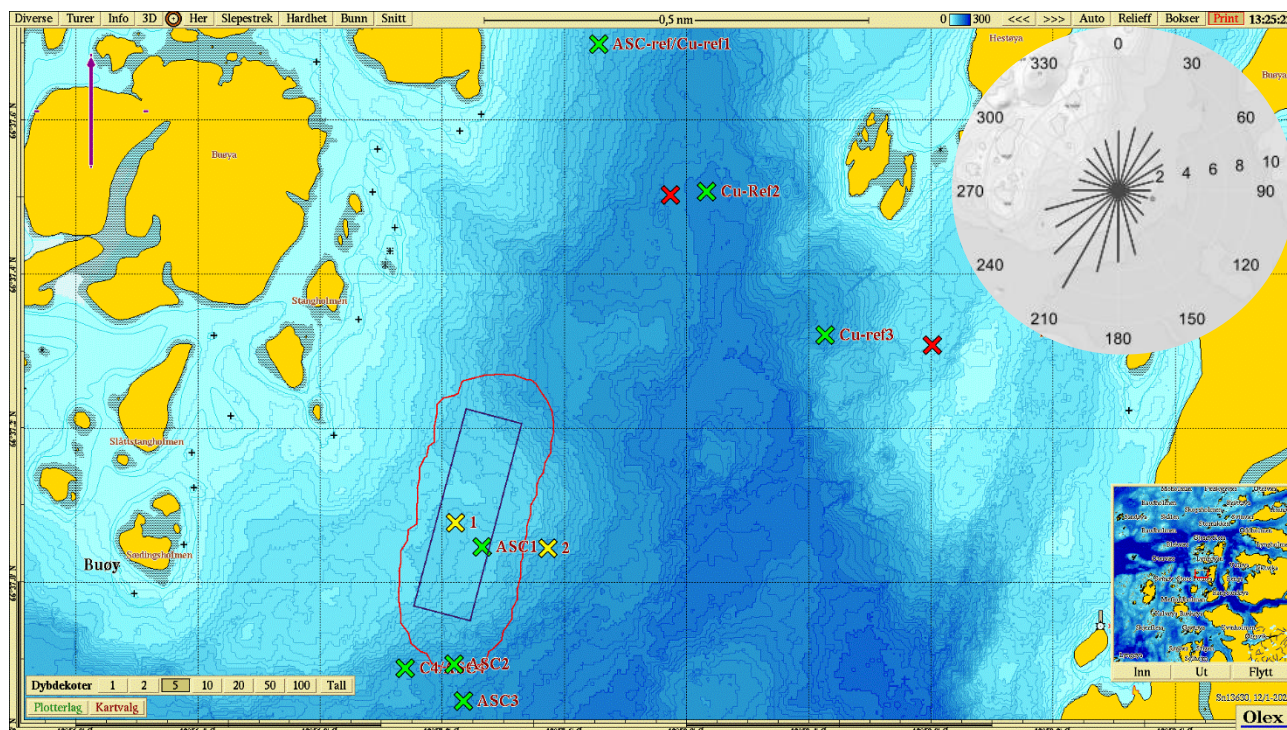
ASC definerer et område rundt anlegget hvor det er tillatt med en viss påvirkning fra oppdrettsvirksomheten. Dette området kalles AZE – Allowable Zone of Effect -, og er definert i ASC Salmon Standard V 1.3 som 30 meter fra merd eller areal definert av modellering for lokaliteten. AZE for Stangholmen er modellert med sedimenteringsmodellen NewDEPOMOD, og er basert på tilgjengelige data for vannstrømmålinger, batymetri og produksjonsinformasjon. Den modellerte AZE-sonen strekker seg rundt anlegget med størst utstrekning mot sør og nord hvor AZE ligger henholdsvis 120 og 100 meter fra anleggsrammen. Samsvaret mellom modellerte verdier for oppsamling av organisk materiale og resultater fra foregående

miljøundersøkelser tyder på at NewDEPOMOD gir en troverdig representasjon av AZE for Stangholmen. Modellert AZE vurderes til å være representativ for det miljømessige avtrykket ved produksjonen ved Stangholmen, basert på dagens MTB (Sandberg, 2022). 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. I denne undersøkelsen er det også gjort kobberanalyser, det er derfor tre referansestasjoner for kobber.

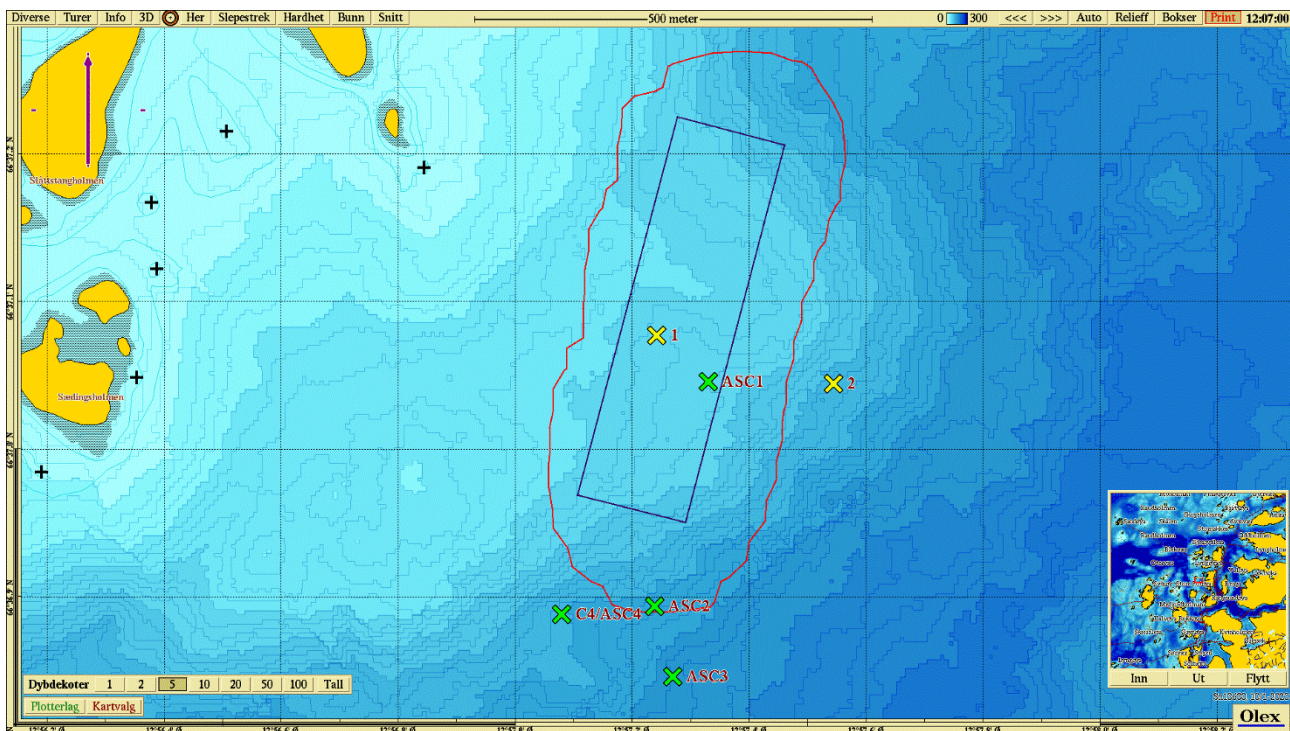
Strømmålingene fra 2019 viser sterkest strøm på 5 meters dyp og størst vanntransport er rettet mot nordvest. På 15 meters dyp er størst vanntransport rettet mot nordøst, med en betydelig sekundærkomponent rettet mot sørvest. Strømmen i spredningsdypet har størst vanntransport rettet mot sørvest, med returstrøm i nordøstlig retning. Bunnstrømmen har størst vanntransport rettet mot sør-sørøst. Det er lav andel nullstrøm, og greie gjennomsnittsstrømmer i alle dypene (Åkerblå, 2019).

ASC1 og ASC2 ble plassert henholdsvis inne i anleggsramma på østsiden av anlegget og 110 meter sør for anlegget, begge innenfor AZE. ASC3 og ASC4 ble begge plassert henholdsvis 80 og 55 meter utenfor AZE, sør for anlegget. ASC/Cu-ref1 ble plassert 930 meter fra anlegget i nord-nordøstlig retning. Cu-ref2 ble lagt 715 meter nordøst for anleggsramma etter bomskudd lenger vest, og Cu-ref3 ble lagt 760 meter nordøst-øst for anlegget etter et bomskudd lengre øst.

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



Figur 2: Kartet viser anleggsplassering, modellert AZE og ASC-stasjoner ved Stangholmen. Lilla pil viser orientering av kart, røde kryss markerer mislykkede prøvestasjoner, strømse viser relativ vannfluks (%) for hver 15° sektor på 50 meters dyp (spredningsdyp), og gule kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2019. Gult kryss 1 er for strømmen i spredningsdypet og bunnstrømmen (66°37.077'N, 12°57.242'Ø), og gult kryss 2 er posisjon for strømmålingen i overflate- og dimensjoneringsstrømmen (66°37.044'N, 12°57.544'Ø; Åkerblå, 2019). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.



Figur 3: Kartet viser anleggsplassering, modellert AZE og ASC-stasjoner ved Stangholmen. Lilla pil viser orientering av kart. Gule kryss markerer posisjoner for strømmålinger.

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		Referansestasjoner		
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC-ref/ Cu-ref1	Cu-ref2	Cu-ref3
Stasjonsnavn hos underleverandør	ASC1	ASC2	ASC3	C4/ASC4	ASC-ref/ Cu-ref1	Cu-ref2	Cu-ref3
Koordinater	66°37.045 N 12°57.330 Ø	66°36.893 N 12°57.238 Ø	66°36.845 N 12°57.269 Ø	66°36.888 N 12°57.079 Ø	66°37.698 N 12°57.713 Ø	66°37.507 N 12°58.068 Ø	66°37.320 N 12°58.453 Ø
Dybde (m)	75	129	143	117	87	163	134
Avstand til anlegg (m)	0	110	195	150	930	715	760
Avstand til AZE (m)			80	55	820	615	680

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 (makrofauna og kobberanalyse) utført av henholdsvis Pelagia Nature & Environment AB og Eurofins Environment Testing Norway AS, se **Vedlegg B og C**.

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 (se fotnote 6 for kriterium 2.1.3 i ASC audit manual). Da Aqua Kompetanse AS benytter to hugg men 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, 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

Kobbernivåene i sedimentene er < 34 mg/kg i tørrvekt¹ utenfor AZE. Uttak av sedimentprøver til kobberanalyser ved felt, og resultater i foreliggende rapport gir nødvendig bevis til ASC Kriterium 4.7.3.

Resultater

2.1 Redokspotensial og ASC Kriterium 2.1.1

Det ble målt positiv E_h ved alle stasjonene. Begge stasjonene utenfor AZE består dermed ASC kriterium 2.1.1 om $E_h > 0$ mV.

Tabell 5 viser resultatene fra målingene i felt (E_{obs}) og utregnet redokspotensiale E_h ($E_{obs} + E_{ref}$), i tillegg til fremstilling av bestått/ikke bestått ASC Kriterium 2.1.1.

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

Sedimenttemperatur:	8,2°C	E_{ref} sediment:	221
Sjøtemperatur:	12,4°C	E_{obs} sjø:	89,5

Tabell 5: Resultater fra redoksmålinger ved Stangholmen. 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)	-192,3	-48,3	-126,2	-74,1	46,5
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$)	28,7	172,7	94,8	146,9	267,5
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, og begge består ASC kriterium 2.1.2 ($H' > 3,0$ og $AMBI \leq 3,3$).

Børstemarken *Capitella capitata* var den hyppigst forekommende ved ASC1 med 68% av individene i bunndyrsamfunnet. Denne arten er en indikatorart for forurensning. Ved ASC2 var den oportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* mest vanlig, og sto for 30% av individene i grabbprøven. Imidlertid var det fem sensitive arter blant de 10 vanligste artene i prøven ved ASC2. For at stasjonen skal få bestått etter ASC kriterium 2.1.3, må minst to arter utenfor HDI-gruppe V (fourensingsindikatorer) være tallrike. Det vil si at det må være minst 20 individer av arten i et prøveareal på 0,2m². Hvis færre enn to arter er tallrike, kan stasjonen likevel få bestått dersom den har to eller flere arter som er registrert ved referansestasjonen, men som er mer tallrike ved den aktuelle stasjonen. Ved ASC1 ble det registrert én tallrik art, og én art som var mer tallrik enn ved referansestasjonen. ASC1 består dermed ikke ASC kriterium 2.1.3. ASC2 hadde også én tallrik art, men her ble det registrert 12 arter som hadde flere individer enn ved referansestasjonen. ASC2 består dermed kriterium 2.1.3.

¹ Dersom kobbernivåene i sedimentet utenfor AZE er > 34 mg/kg sammenlignes resultatene med verdier fra referansestasjon for å se om nivåene utenfor AZE sammenfaller med nivåene ved referansestasjon. Dersom det finnes tidligere undersøkelser med kobberuttak kan dette også brukes for å gjøre en vurdering av tilstand.

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 Stangholmen.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjon
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref
Antall individ	651	217	677	371	546
Antall arter	6	48	49	53	58
Shannon-Wiener (H')	1,245	4,087	3,643	4,455	4,378
ASC Kriterium 2.1.2 $H' > 3,0$			Bestått	Bestått	
AMBI	5,560	2,576	2,981	2,456	2,412
ASC Kriterium 2.1.2 $AMBI \leq 3,3$			Bestått	Bestått	
Antall tallrike taksa*	1**	12**			5
ASC Kriterium 2.1.3 ≥ 2 tallrike taksa*	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 7: De ti mest tallrike taksa med antall individer per $0,2 \text{ m}^2$ og økologisk gruppe² (EG) på stasjonene innenfor AZE og ved referansestasjonene. Arter som ikke er forurensningsindikatorer (EG = V) og med mer enn 20 individer per $0,2 \text{ m}^2$ (>100 individer per m^2) 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 $0,2 \text{ m}^2$	EG	Taksa	Antall per $0,2 \text{ m}^2$	EG
<i>Capitella capitata</i>	440	V	<i>Heteromastus filiformis</i>	65	IV
<i>Ophryotrocha</i> sp.	133	IV	<i>Chirimia biceps</i> ³	17	I
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	60	V	<i>Chaetozone setosa</i> ³	11	IV
<i>Caprella mutica</i>	16	III	<i>Pista</i> sp. ³	11	I
<i>Cirriformia tentaculata</i>	1	IV	<i>Mendicula ferruginosa</i> ³	11	I
<i>Thyasira sarsii</i>	1	IV	<i>Yoldiella lucida</i>	6	II
			<i>Yoldiella nana</i> ³	5	III
			<i>Ampharete octocirrata</i>	4	I
			Terebellidae ⁴	4	I
			<i>Maldane sarsi</i>	4	IV
ASC-ref					
Taksa	Antall per $0,2 \text{ m}^2$	EG			
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	99	IV			
<i>Heteromastus filiformis</i>	71	IV			
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	42	III			
<i>Notomastus latericeus</i>	29	I			
<i>Galathowenia oculata</i>	25	III			
Ampharetidae	19	I			
<i>Galathowenia</i> sp. ⁴	16	III			
<i>Proclea</i> sp.	13	I			
<i>Chirimia biceps</i>	13	I			
<i>Owenia</i> sp.	11	III			

² Økologiske grupper: EG I: sensitive arter; EG II = nøytrale arter; EG III = tolerante arter; EG IV = opportunistiske arter; EG IV = opportunistiske arter; EG V = forurensningsindikatorer.

³ Taksa opptrer i høyere eller likt antall som ved referansestasjonen.

⁴ 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.

2.3 Kobberanalyse og ASC Kriterium 4.7.4

Det ble utført kobberanalyser ved de to stasjonene som ligger utenfor AZE. Disse stasjonene hadde kobbernivå < 34 mg/kg, og består derfor kriterium 4.7.4. Det ble i tillegg gjort kobberanalyser ved de tre referansestasjonene.

Tabell 8: Resultater fra kobberanalysene som ble utført ved Stangholmen, samt resultat for ASC kriterium 4.7.4. i.a = ikke analysert. Verdiene er gjennomsnitt av to replikater.

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjoner		
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC-ref/Cu-ref1	Cu-ref2	Cu-ref3
Cu mg/kg	i.a	i.a	13	8,8	3,9	22	9,3
ASC Kriterium 4.7.4 < 34 mg CU/kg			Bestått	Bestått			

Diskusjon

Stasjon C1, fra C-undersøkelsen som ble gjort på samme tid som denne undersøkelsen, er plassert på nordenden av anleggsramma, 330 meter fra ASC1 (Alegretti & Fossum, 2023). Artslistene fra C1 indikerer også påvirkning og stasjonen ville heller ikke blitt godkjent for kriterium 2.1.3 om den var del av ASC-undersøkelsen. Det ser derfor ut til at resultatene fra ASC1 undersøkelsen er representative for den delen av AZE som er i nærheten av anleggsramma. Se **Vedlegg D** for kart over stasjonsplassering av C-stasjonene.

12 av artene som var registrert ved C-ref, ble registrert med et høyere antall ved C2. Dette indikerer at bunndyrsamfunnene ved de to stasjonene er ganske likt. I og med at ASC 2 ligger innenfor AZE, og dermed forventes å ha noe påvirkning, er det et godt tegn at den har tydelige likhetstrekk med referansestasjonen, som regnes som upåvirket.

Lokaliteten Stangholmen ligger innefor vannforekomsten Risværffjorden. I denne vannforekomsten finnes det ingen andre registrerte påvirkningskilder enn diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett. De nærmeste oppdrettslokalitetene til Stangholmen er 5,66 og 3,11 km unna i luftlinje. Den nærmeste ligger bak flere holmer og grunner i forhold til Stangholmen. Det er derfor stor sannsynlighet for at produksjonen ved Stangholmen er hovedpåvirkningskilden til de prøvetatte stasjonene.

Hardbunnskartlegging for Stangholmen foreligger ikke, men ved C-undersøkelsen kom det fram at det var utfordrende å finne en posisjon ved anleggsramma med bløtbunn. Det er grunn til å tro at det er en del hardbunn under anlegget. Bløtbunnsområder som er omgitt av hardbunnsområder får ofte økt påvirkning i og med at nedfallet ikke sedimenterer før det når bløtbunnsområdene. Det er derfor ikke overraskende at ASC1 har fått en noe forhøyet grad av påvirkning, og ikke oppnår kriterium 2.1.3. Det samme gjelder C1 fra C-undersøkelsen. ASC1 hadde også lav grabbfylling. Mengden sediment påvirker sannsynligheten for å få tak i arter og individer.

Generelt sett avdekker undersøkelsen gode forhold i resipienten, og alle stasjonene oppnår sine respektive kriterier bortsett fra ASC1.

Referanser

Alegretti, C. B. & Fossum, F. N. (2023) C-undersøkelse ved Stangholmen i Rødøy kommune, august 2022. Rapportnummer 1659-8-22C levert av Aqua Kompetanse AS.

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.

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.

Sandberg, M. C. (2022) Beregning av AZE ved Stangholmen, Rødøy kommune, august 2022. Rapportnummer 1648-8-22D, levert av Aqua Kompetanse AS.

Torkildson, K. (2019) Måling av overflate- (5m), dimensjonering- (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Stangholmen i mars – april og april – mai 2019. Levert av Åkerblå AS

Vedlegg A – Sensoriske registreringer i felt

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

Stasjoner	Innenfor AZE		Utenfor AZE		Referansestasjoner		
	ASC1	ASC2	ASC3	ASC4	ASC ref/ Cu-ref1	Cu-ref2	Cu-ref3
Grabbvolum (cm)	5-6	14	15- overfylt	14-15	8-9	18	15
Sedimenttype	Sand, grus	Silt, skjellsand	Silt	Silt, skjellsand	Silt, sand, grus	Silt	Silt
Farge	Misfarget/ Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	-	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk	Myk
Lukt	Noe/Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Andre observasjoner	Fekalier, vanskelig å finne sediment						

Vedlegg B – Pelagia Nature & Environment AB rapport



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2022-12-14

ASC-Undersökning, bottenfauna: Stangholmen 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:
Martin Johansson



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 Stangholmen, Nordland, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge, Lara Sanchez, Lindy Sörman och Tobias Westling. Analys utfördes av Ed Westwood och Rickard Degerman, 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)
- 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 H2 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

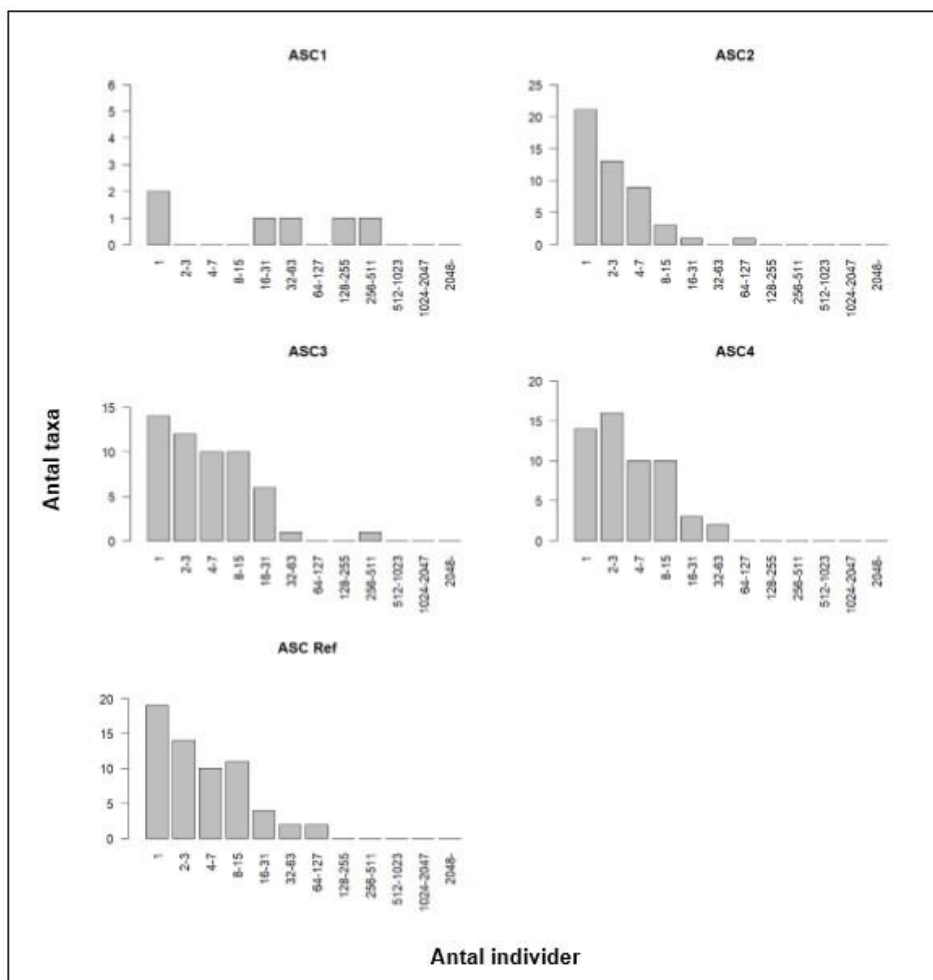
Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

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.

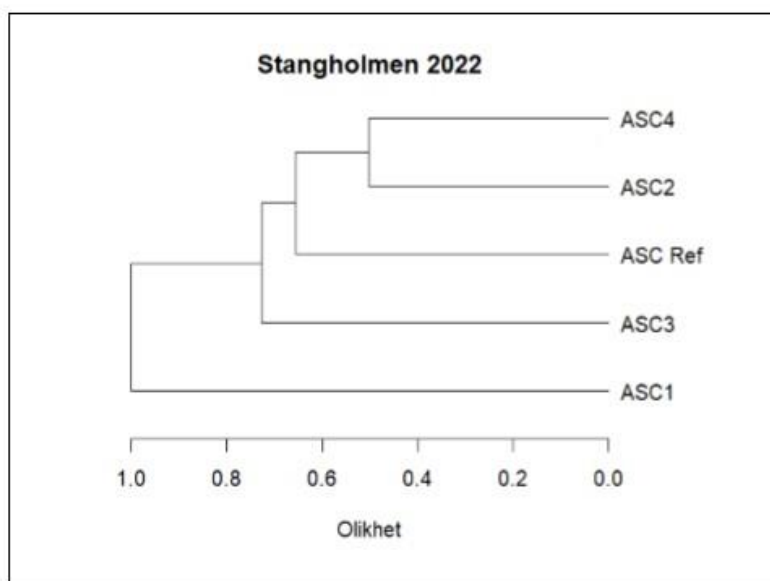
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	AMBI	H'	J
ASC1	651	6	5,560	1,245	0,536
ASC2	217	48	2,576	4,087	0,809
ASC3	677	49	2,981	3,643	0,703
ASC4	371	53	2,456	4,455	0,862
ASC Ref	546	58	2,412	4,378	0,842

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
<i>Capitella capitata</i>	440	68%	68%	V	<i>Heteromastus filiformis</i>	65	30%	30%	IV
<i>Ophryotrocha</i> sp.	133	20%	88%	IV	<i>Chirimia biceps</i>	17	8%	38%	I
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	60	9%	97%	V	<i>Chaetozone setosa</i>	11	5%	43%	IV
<i>Caprella mutica</i>	16	2%	100%	III	<i>Pista</i> sp.	11	5%	48%	I
<i>Cirriformia tentaculata</i>	1	0%	100%	IV	<i>Mendicula ferruginosa</i>	11	5%	53%	I
<i>Thyasira sarsii</i>	1	0%	100%	IV	<i>Yoldiella lucida</i>	6	3%	56%	II
-	-	-	-	-	<i>Yoldiella nana</i>	5	2%	58%	III
-	-	-	-	-	<i>Ampharete octocirrata</i>	4	2%	60%	I
-	-	-	-	-	Terebellidae	4	2%	62%	I
-	-	-	-	-	<i>Maldane sarsi</i>	4	2%	64%	IV
ASC3	Ant.	%	Kum.	EG	ASC4	Ant.	%	Kum.	EG
<i>Heteromastus filiformis</i>	289	43%	43%	IV	<i>Heteromastus filiformis</i>	59	16%	16%	IV
<i>Thyasira sarsii</i>	35	5%	48%	IV	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	34	9%	25%	III
<i>Yoldiella lucida</i>	29	4%	52%	II	Cirratulidae	25	7%	32%	IV
<i>Parathyasira</i> sp.	23	3%	56%	I	<i>Mendicula ferruginosa</i>	14	4%	36%	I
<i>Abra nitida</i>	21	3%	59%	I	<i>Abra nitida</i>	14	4%	39%	I
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	18	3%	61%	III	Terebellidae	13	4%	43%	I
<i>Mendicula pygmaea</i>	16	2%	64%	II	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	12	3%	46%	IV
Terebellides sp.	15	2%	66%	I	<i>Owenia</i> sp.	11	3%	49%	III
<i>Yoldiella nana</i>	15	2%	68%	III	<i>Diplocirrus glaucus</i>	11	3%	52%	II
<i>Pista</i> sp.	12	2%	70%	I	<i>Thyasira sarsii</i>	9	2%	54%	IV
ASC Ref	Ant.	%	Kum.	EG					
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	99	18%	18%	IV					
<i>Heteromastus filiformis</i>	71	13%	31%	IV					
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	42	8%	39%	III					
<i>Notomastus latericeus</i>	29	5%	44%	I					
<i>Galathowenia oculata</i>	25	5%	49%	III					
Ampharetidae	19	3%	52%	I					
<i>Galathowenia</i> sp.	16	3%	55%	III					
<i>Proclea</i> sp.	13	2%	58%	I					
<i>Chirimia biceps</i>	13	2%	60%	I					
<i>Owenia</i> sp.	11	2%	62%	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	-	100%	100%	100%	100%
ASC2	100%	-	67%	50%	66%
ASC3	100%	67%	-	63%	73%
ASC4	100%	50%	63%	-	61%
ASC Ref	100%	66%	73%	61%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

ASC1

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-31

Analysdatum: 2022-12-08

Taxa	Hugg 1	Hugg 2	
Ophryotrocha sp.	100	33	
Malacoceros fuliginosus	45	15	
Cirriformia tentaculata	1		
Capitella capitata	141	299	
Cirripedia	x		
Caprella mutica	6	10	
Thyasira sarsii		1	
Mytilus edulis	x	x	
Nematoda	x		
Antal individer	293	358	
Antal taxa	5	5	
Totalt antal taxa	6		
		Hugg 1	Hugg 2
AMBI	Värde	5,391	5,728
H'	Värde	1,595	0,894
			Medel
			5,560
			1,245

ASC2

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-31

Analysdatum: 2022-12-08

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	1	2
Nephtys ciliata		1
Ceratocephale loveni	1	
Exogone verugera	1	1
Syllis cornuta	1	2
Sabelliidae	1	
Chaetozone setosa	9	2
Diplocirrus glaucus		1
Ampharete octocirrata	4	
Melinna cristata	2	
Ampharetidae	1	
Polycirrus sp.	1	
Pista sp.	4	7
Proclea sp.	1	
Terebellidae	2	2
Terebellides sp.	2	
Heteromastus filiformis	40	25
Mediomastus fragilis	1	
Notomastus latericeus	2	1
Heteroclymene robusta	1	
Lumbriclymeninae	1	
Chirimia biceps	8	9
Maldane sarsi	2	2
Rhodine sp.	1	1
Maldanidae	1	
Ophelina sp.	1	
Levinsenia gracilis	1	
Tmetonyx sp.	1	
Gnathia sp.	2	
Tanaidacea	4	
Vargula norvegica	2	1
Macrocypris minna		1
Ophiura albida	1	
Ophiura carnea	1	
Ophiura sarsii	1	
Ophiura sp.	1	
Mendicula ferruginosa	7	4
Mendicula pygmaea	1	
Parathyasira sp.	2	2
Thyasira sarsii	1	2
Thyasiridae		1
Nuculana minuta	1	
Nuculana pernula		1
Yoldiella lucida	5	1
Yoldiella nana	3	2
Yoldiella philippiana	2	2
Yoldiella sp.	1	
Abra nitida		4
Chaetoderma nitidulum		1
Falciens crossotus	1	2
Caudofoveata	1	
Retusa umbilicata	1	
Nemertea	1	1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Stangholmen 2022

Onchnesoma steenstrupii		3		
Phascolion strombus		2	1	
Antal individer		132	85	
Antal taxa		41	27	
Totalt antal taxa		48		
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
AMBI	Värde	2,603	2,548	2,576
H'	Värde	4,293	3,881	4,087

ASC3

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-31

Analysdatum: 2022-12-08

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	17	1
Paradiopatra fiordica		2
Goniada maculata	1	
Nereimyra sp.		1
Nephtys ciliata	1	1
Nephtys sp.		1
Ceratocephale loveni	4	1
Pholoe sp.		2
Syllis sp.	3	2
Sabellidae	5	
Pseudopolydora paucibranchiata	2	8
Spiophanes kroyeri	1	5
Spiophanes sp.		4
Spionidae	4	2
Chaetozone sp.		3
Cirratulidae	1	8
Diplocirrus glaucus	1	1
Eclysippe vanelli	1	
Melinna cristata	9	
Ampharetidae	4	
Pista sp.	3	9
Proclea sp.	4	
Terebellidae	7	4
Terebellides sp.	13	2
Heteromastus filiformis	209	80
Notomastus latericeus	5	
Capitellidae	1	
Euclymeninae		4
Chirimia biceps	2	
Rhodine sp.		2
Maldanidae		3
Ophelina cylindricaudata	4	
Ophelina sp.		2
Phylo norvegicus	1	
Orbiniidae		1
Eriopisa elongata	4	4
Bathymedon sp.	4	
Harpinia sp.	5	
Amphipoda	2	
Leucon sp.	1	
Campylaspis costata	4	
Cumacea		2
Gnathia oxyurea		2
Tanaidacea		1
Vargula norvegica	5	2
Chaetognatha	1	
Ophiuroidea	1	
Cuspidaria sp.	1	
Mendicula ferruginosa	7	4
Mendicula pygmaea	8	8
Parathyasira sp.	22	1
Thyasira sarsii	24	11
Thyasiridae	2	8
Nuculana pernula	1	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Stangholmen 2022

Nuculana sp.		2	
Yoldiella lucida	15	14	
Yoldiella nana	11	4	
Nucula sp.		1	
Abra nitida	3	18	
Bivalvia		2	
Falci-dens crossotus		1	
Scutopus ventrolineatus		2	
Caudofoveata		2	
Nemertea		2	
Onchinosoma steenstrupii	5		
Sipuncula	8		
Antal individer	437	240	
Antal taxa	38	35	
Totalt antal taxa	49		
		Hugg 1	Hugg 2
AMBI	Värde	3,027	2,935
H'	Värde	3,394	3,891
			Medel
			2,981
			3,643

ASC4

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-31

Analysdatum: 2022-12-08

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphionome jeffreysii	26	8
Scoletoma fragilis	2	
Nothria sp.		3
Glycera alba		1
Glycera sp.		2
Goniada maculata		1
Ceratocephale loveni	1	1
Pholoe baltica		3
Pholoe pallida	2	4
Pholoe sp.	5	
Eulalia sp.		1
Sige fusigera	1	
Exogone verugera	4	
Syllis sp.		2
Galathowenia oculata	1	
Owenia sp.	8	3
Sabellidae	1	
Pseudopolydora paucibranchiata	8	4
Spiophanes kroeyeri		2
Aphelochaeta sp.		3
Chaetozone setosa	1	6
Cirratulidae	5	20
Diplocirrus glaucus	4	7
Amage auricula	1	
Ampharete octocirrata	1	
Pista sp.	5	2
Proclea sp.	1	
Terebellidae	10	3
Terebellides sp.	1	
Heteromastus filiformis	34	25
Notomastus latericeus		6
Lumbriclymene sp.		1
Maldane sarsi	1	6
Maldanidae		3
Ophelina cylindricaudata		2
Ophelina sp.		4
Paradoneis lyra	4	
Eriopisa elongata	1	4
Westwoodilla caecula	2	
Amphipoda		5
Diastylis rathkei		1
Diastylis sp.		2
Gnathia oxyurea	1	
Gnathia sp.		2
Tanaidacea	4	2
Vargula norvegica		3
Ophiura sarsii	6	1
Amphiura filiformis	2	2
Ophiuroidea	4	2
Limatula gwyni	4	
Mendicula ferruginosa		14
Parathyasira sp.		3
Thyasira sarsii	9	
Thyasiridae	1	4

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Stangholmen 2022

Yoldiella lucida		2	
Yoldiella nana		1	
Yoldiella philippiana		4	
Yoldiella sp.	5		
Ennucula tenuis	1		
Parvicardium minimum		3	
Abra nitida	4	10	
Falcidens crossotus	1	1	
Scutopus ventrolineatus	1	4	
Caudofoveata		3	
Antalis sp.		1	
Phascolion strombus	1		
Antal individer	174	197	
Antal taxa	34	38	
Totalt antal taxa	53		
		Hugg 1	Hugg 2
AMBI	Värde	2,544	2,367
H'	Värde	4,213	4,697
			Medel
			2,456
			4,455

ASC Ref

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-08-31

Analysdatum: 2022-12-12

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinome jeffreysii	32	10
Nothria sp.		2
Goniada maculata	1	
Nereimyra punctata		1
Nereimyra sp.		1
Nephtys ciliata	1	3
Nephtys sp.		2
Pholoe baltica	8	1
Pholoe sp.		1
Phyllodoce groenlandica		1
Polynoidae		1
Exogone verugera		1
Galathowenia oculata	25	
Galathowenia sp.	16	
Owenia sp.	8	3
Sabella pavonina	1	3
Sabellidae		5
Prionospio sp.	8	1
Pseudopolydora paucibranchiata	96	3
Spiophanes kroeyeri		2
Chaetozone setosa	8	
Chaetozone sp.		4
Cirratulidae		2
Diplocirrus glaucus		6
Eclysippe vanelli		2
Ampharetidae	17	2
Amphictene auricoma	8	
Pectinariidae	8	
Paramphitrite birulai		1
Pista sp.		1
Proclea sp.	8	5
Terebellidae	10	
Terebellides sp.	1	3
Trichobranchus roseus		1
Heteromastus filiformis	42	29
Notomastus latericeus	24	5
Praxillella affinis	1	2
Chirimia biceps	9	4
Rhodine gracilior		2
Rhodine loveni	10	
Rhodine sp.		2
Maldanidae	1	
Ophelina acuminata		1
Ophelina cylindricaudata		1
Ophelina sp.	8	2
Scoloplos armiger		1
Paraonidae		1
Scalibregma inflatum		1
Eriopisa elongata		1
Amphipoda		1
Diastylis cornuta		1
Galathea sp.		1
Liocarcinus pusillus		1
Amphilepis norvegica		1

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

ASC-Undersökning, bottenfauna: Stangholmen 2022

Amphiura filiformis		1		
Ophiurida		2		
Mendicula ferruginosa		9		
Thyasira gouldi		1		
Nuculana minuta	8	3		
Nuculana pernula		1		
Yoldiella lucida		7		
Yoldiella nana		2		
Yoldiella philippiana		5		
Ennucula tenuis	1	3		
Pseudamussium peslutrae	1			
Parvicardium minimum		2		
Abra nitida		2		
Timoclea ovata	1			
Falcidens crossotus		1		
Euspira montagui		2		
Antalis sp.		1		
Scaphopoda		1		
Nemertea		1		
Phascolion strombus		6		
Sipuncula	8	1		
Antal individer	370	176		
Antal taxa	25	52		
Totalt antal taxa	58			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
AMBI	Värde	2,939	1,884	2,412
H'	Värde	3,690	5,066	4,378

Vedlegg C – Eurofins Environment Testing Norway AS rapport



Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-100944-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
Temperatur: 23.09.2022-11.10.2022
Analyseperiode:
Referanse: prosjekt: 1659

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150182	Prøvetaksdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvemerkning:	C4/ASC4 k1 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Kobber (Cu)	8.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Total tørrstoff gjødetap	4.7	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	52.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.8	g/kg TS	0.5	0.38	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12100	mg/kg TS	1000	2400	NF EN 15938 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING 1-1488.
- b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 11.10.2022

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn -; Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

APR-001 v 166

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150183	Prøvetakingsdato:	31.08.2022
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen
Prøvermerking:	C4/ASC4 k2 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Kobber (Cu)	8.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2018
b) Total tørrstoff glødetap	4.5	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	51.4	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.7	g/kg TS	0.5	0.34	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12500	mg/kg TS	1000	2478	NF EN 15938 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING 1-1488,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 11.10.2022

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)
 F. reg. NO9 851 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 89 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-22-MM-096013-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 23.09.2022-30.09.2022
 Referanse: prosjekt: 1659

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150185	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvermerking:	ASC3 k1 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff	45.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Kobber (Cu)	13	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 851 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 89 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096014-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 23.09.2022-30.09.2022
Referanse: prosjekt: 1659

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150186	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvermerking:	ASC3 k2 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff	35.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Kobber (Cu)	13	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aquakompetanse.no)

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 851 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 89 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096015-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 23.09.2022-30.09.2022
Referanse: prosjekt: 1659

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150187	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvermerking:	ASC-Ref k1 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff	64.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Kobber (Cu)	4.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aquakompetanse.no)

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 851 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 89 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096016-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 23.09.2022-30.09.2022
Referanse: prosjekt: 1659

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150188	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvermerking:	ASC-Ref k2 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff	60.9	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Kobber (Cu)	3.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 851 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 89 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096017-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 23.09.2022-30.09.2022
Referanse: prosjekt: 1659

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150189	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvermerking:	Cu-Ref 2 k1 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff	40,4	%	0,1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Kobber (Cu)	21	mg/kg TS	0,5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 851 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 89 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096018-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 23.09.2022-30.09.2022
Referanse: prosjekt: 1859

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150190	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvermerking:	Cu-Ref 2 k2 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff	30,6	%	0,1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Kobber (Cu)	22	mg/kg TS	0,5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2018

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aquakompetanse.no)

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)
 F. reg. NO9 851 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 89 00 52 00
 miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096019-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 23.09.2022-30.09.2022
 Referanse: prosjekt: 1859

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150191	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvermerking:	Cu-Ref 3 k1 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff	45.6	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Kobber (Cu)	9.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2018

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 851 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 89 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096020-01

EUNOMO-00347203

Prøvemottak: 15.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 23.09.2022-30.09.2022
Referanse: prosjekt: 1659

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09150192	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Tom Einar Andreassen		
Prøvermerking:	Cu-Ref 3 k2 kjemi	Analysestartdato:	23.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff	48.3	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Kobber (Cu)	9.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Felles e-post for resultater (kjemioggeo@aquakompetanse.no)

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

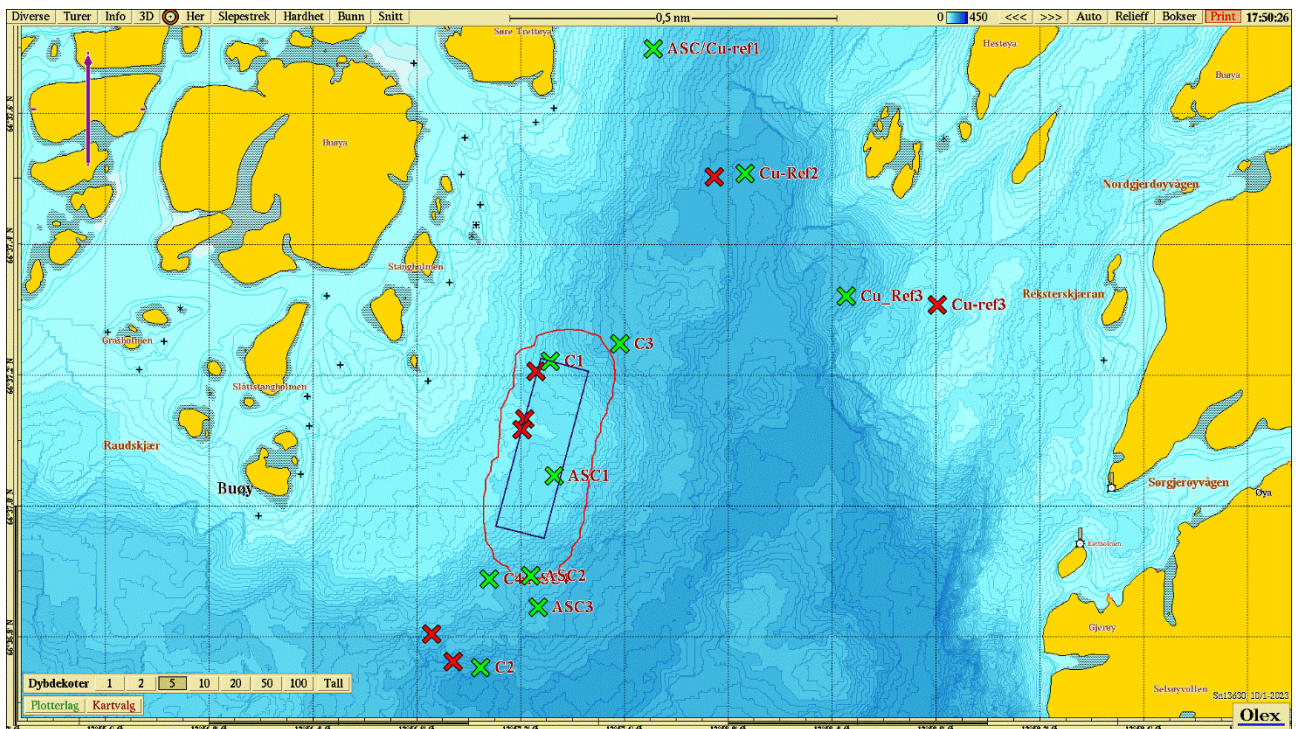
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn -: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Vedlegg D – Kart med stasjonsplasseringer fra C-undersøkelse



Figur D-1: Kartet viser anleggsplassering, modellert AZE, ASC-stasjoner og C-stasjoner fra C-undersøkelsen utført samtidig som denne undersøkelsen ved Stangholmen (Alegretti & Fossum , 2023). Røde kryss er mislykkede prøvestasjoner. Lilla pil viser orientering av kart, og målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.