

C-undersøkelse ved Brattholmen S i Lebesby kommune, september 2021



C-undersøkelse iht. NS9410:2016

Bakgrunn: Ny lokalitet

Feltdato: 13/14.09.2021


Lokalitet: Brattholmen S

Lokalitetsnummer: Ny lokalitet

Produksjonsområde: 12 (PO12)

Fylke: Troms og Finnmark

Kommune: Lebesby

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
384-9-21C	01.12.2021	13/14.09.2021
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
X		
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Brattholmen S	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	70°34.572 26°54.897	
MTB	1660 tonn	
Fisketype (art)	Laks (<i>Salmo salar</i>)	
Kommune	Lebesby	
Fylke	Troms og Finnmark	
Produksjonsområde	PO12	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse		
Produsert mengde (tilvekst)		
Utføret mengde		
Sist brakklagt (dato)	Fra:	Til:
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntypenavn
0422020100-1-C	Barentshavet	Moderat eksponert kyst
Oppdragsgiver		
Selskap	MOWI ASA	
Kontaktperson	Maren Strand	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger, Org.nr.: 982 226 163	
Rapportansvarlig	Anja Hervik	
Forfatter (-e)	Anja Hervik og Vidar Strøm	
Kvalitetssikrer	Julie Mynors 	
Akkreditering	Feltarbeid og faglige fortolkninger: Aqua Kompetanse AS, Test 303 (NS-EN ISO/IEC 17025). Fauna: Pelagia Nature & Environment AB, Akkrediteringsnr. 1846 (SS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Eurofins Environment Testing Norway AS, TEST 003.	
Vilkår og betingelser		ID 514-40
Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Aqua Kompetanse AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.		

FORORD

I forbindelse med søknad om etablering av nytt anlegg er det utført en akkreditert C-undersøkelse den 13/14.09.2021 ved Brattholmen S. Med en omsøkt MTB på 1660 tonn er veiledende antall prøvestasjoner 3, basert på notat fra Statsforvalteren i Troms og Finnmark, i tillegg til NS9410:2016. Opprinnelig ble undersøkelsen planlagt ut fra en annen MTB, slik at totalt stasjonsantall er 5. I tillegg er det tatt en referansestasjon, slik at totalt antall stasjoner ved Brattholmen S er 6. Forundersøkelsen vil si noe om miljøtilstanden i nærområdet til oppdrettslokaliteten før anlegget startet sin produksjon. Undersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og vise trender i utviklingen av miljøforholdene ved at det opprettes faste prøvetakingsstasjoner. Resultatene fra undersøkelsen vil være med på å vise påvirkningstrenden ved lokaliteten over tid.

Resultatene lastes opp til vannmiljø når det foreligger utslippstillatelse for lokaliteten.



Anja Hervik

Flatanger, 01.12.2021

SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse utført ved den planlagte plasseringen av anlegget Brattholmen S. Den er utført før oppstart av produksjon ved lokaliteten.

Undersøkelsen viste svært gode faunaforhold i hele området. De kjemiske og hydrografiske parameterne, og de sensoriske observasjonene indikerte også gode forhold i området. Det er svært lite sediment ved havbunnen, noe som gav lav grabbfylling. Referansestasjonen vurderes til å være representativ for det undersøkte området.

Da denne undersøkelsen er en forundersøkelse skal ny C-undersøkelse tas etter første produksjonssyklus.

HOVEDRESULTAT

Tabell 1: Hovedresultater fra C-undersøkelsen. Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert prøvetaking og akkreditert faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. Videre har Aqua Kompetanse AS utført uakkreditert hydrografisk profil av vannsøylen ved lokaliteten. Pelagia Nature & Environment AB har utført akkreditert analyse av makrofauna, og Eurofins Environment Testing Norway AS har utført akkrediterte analyser av TOC og kobber. Aqua Kompetanse AS har utført uakkreditert tilstandsklassifisering av oksygentilstand og organisk karbon etter Veileder 02:2018, mens kobber er klassifisert etter M-608 (2016). Aqua Kompetanse AS har stått for tilstandsklassifisering av faunaindekser. Farger indikerer tilstandsklasser ut fra nevnte veiledere. For veileder 02:2018 er disse fargene som følger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød=svært dårlig. Miljøtilstand i anleggssonen er klassifisert og farget ut fra NS9410:2016.

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			Referans estasjon
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5	Stasjon Cref
Avstand til anlegg (m)		32	528	299	101	152	1151
Dyp (m)		62	94	62	47	65	74
GPS koordinater		70°34.604 26°54.589	70°34.347 26°54.197	70°34.484 26°54.327	70°34.415 26°55.216	70°34.580 26°54.392	70°34.03 2 26°56.48 1
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	53	56	63	59	46	50
	Ant. Ind.	648	814	246	183	178	379
	H'	4,000	3,630	4,916	4,946	4,187	3,459
	nEQR verdi tilstand	0,859	0,835 I	0,914 I	0,922 I	0,870 I	0,853 I
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,902 I			
Oksygen i bunnvann (ml O ₂ /l)			6,25				
Organisk stoff nTOC (mg/g)		17,8	17,5	17,2	15,0	17,4	16,8
Cu (mg/kg TS)		3,5					3,2
Tilstand for C1		1					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Etter første prod.syklus				

INNHold

1. INNLEDNING	7
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	8
2.1 Plassering av prøvestasjoner.....	8
2.2 Kart.....	9
2.3 Strømmålinger.....	10
2.4 Tidligere undersøkelser	11
2.5 Drift og produksjon	11
3. RESULTATER	12
3.1 Bløtbunnsfauna	12
3.1.1 Anleggssone (C1).....	13
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2).....	14
3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3, C4, C5, og C6)	15
3.1.4 Referansestasjon.....	18
3.1.5 Samlet nEQR resultat	19
3.2 Hydrografi.....	20
3.3 Sediment	22
3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger.....	22
3.3.2 Kornfordeling	23
3.3.3 Kjemiske parametere.....	23
4. DISKUSJON.....	24
5. REFERANSER	25
6. VEDLEGG.....	26
Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)	26
Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser	27
Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS	29
Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser	46
Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR).....	48
Vedlegg 6 Referansetilstand.....	49
Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB.....	50
Vedlegg 8 CTD rådata	69
Vedlegg 9 Bilder av sediment	72

1. INNLEDNING

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra MOWI ASA gjennomført en akkreditert C-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. C-undersøkelsen omfatter bunnfauna, kjemi og partikkelfordeling. Av disse er bunnfauna hovedparameter som ut fra indeksen EQR sier noe om den økologiske tilstanden i sedimentet. Sensoriske observasjoner, elektrokjemiske målinger, kjemiske parametere, partikkelfordeling og hydrografi er støtteparametere. Det er Aqua Kompetanse AS som står for faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. I denne rapporten presenteres og diskuteres disse resultatene.

Tabell 2: Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Jfr. NS9410:2016

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4 osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

*Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER

Den planlagte plassering en for lokaliteten Brattholmen S ligger i Laksefjorden i Lebesby kommune (**Figur 1**). Laksefjorden har en nord-sør orientering og ingen tydelige terskler. Anlegget skal plasseres over en hylle på østsiden av fjorden, og øyene Lille Brattholmen og Langholmen skjærer lokaliteten fra nordsiden. Bunnen under anlegget er relativt flat, selv om bunnen heller noe fra sørøst mot nordvest, og dybden varierer mellom 48 og 63 meter. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand og stein. Dominerende strømreretning ved spredningsdyp ved lokaliteten er mot øst (Hiort, 2021).

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Fremherskende strømreretning, bunntype, batymetri, og veiledende avstander gitt i NS 9410:2016 ligger til grunn for plassering av prøvetakingsstasjonene. Stasjonenes plassering ble definert i prøvetakingsplan (i toktjournalen for denne undersøkelsen) forut for undersøkelsen. Det var utfordrende bunnforhold ved lokaliteten, dermed er stasjonene satt der det var mulig å få opp sediment. Grunnet en liten justering på planlagt anleggsramme i etterkant av prøvetaking, havnet C1 utenfor anleggsrammen, mens C2 havnet lenger unna enn veiledende avstand i NS 9410:2016 ettersom planlagt MTB ved lokaliteten ble endret i etterkant av felt. Anleggssonestasjon C1 ligger like utenfor anleggsrammen vest av anlegget. C2 ligger 528 meter og C3 ligger 299 meter sørvest for anlegget. C4 er lagt 101 meter sørøst for anlegget. C5 er plassert 152 meter sørvest for anlegget, mens referansestasjonen er lagt 1,15 km sørøst for anlegget. Det er mange mislykkede forsøk på samtlige stasjoner. Det mislykkede forsøkene er markert med et rødt kryss i **Figur 2**. Alle stasjoner er avmerket på kartet i **Figur 2**, og posisjonen for stasjonene leses av i **Tabell 3**.

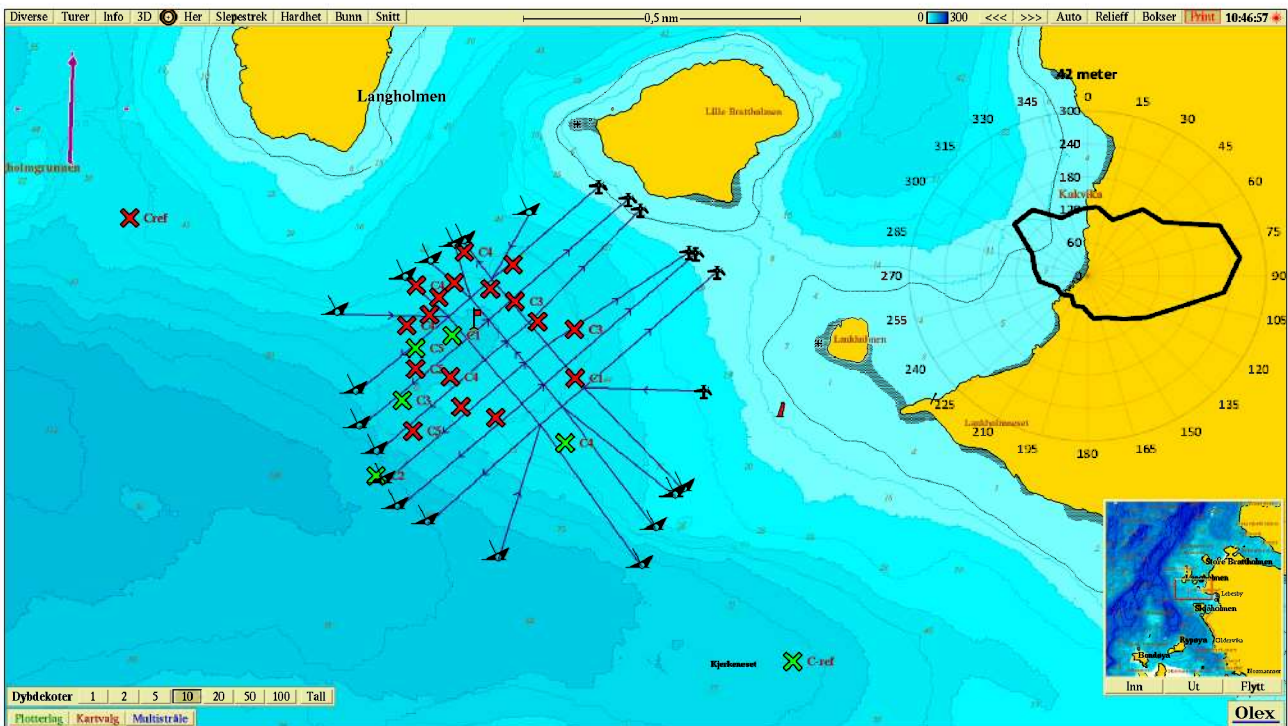
Tabell 3: Stasjonsbeskrivelser. Koordinater oppgitt med datum WGS84 og avstand fra anlegg og dyp (meter) på prøvestasjonene er oppgitt.

Stasjoner	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Avstand til anlegg (m)	32	528	299	101	152	1151
Dyp (m)	62	94	62	47	65	74
GPS koordinater	70°34.604 26°54.589	70°34.347 26°54.197	70°34.484 26°54.327	70°34.415 26°55.216	70°34.580 26°54.392	70°34.032 26°56.481

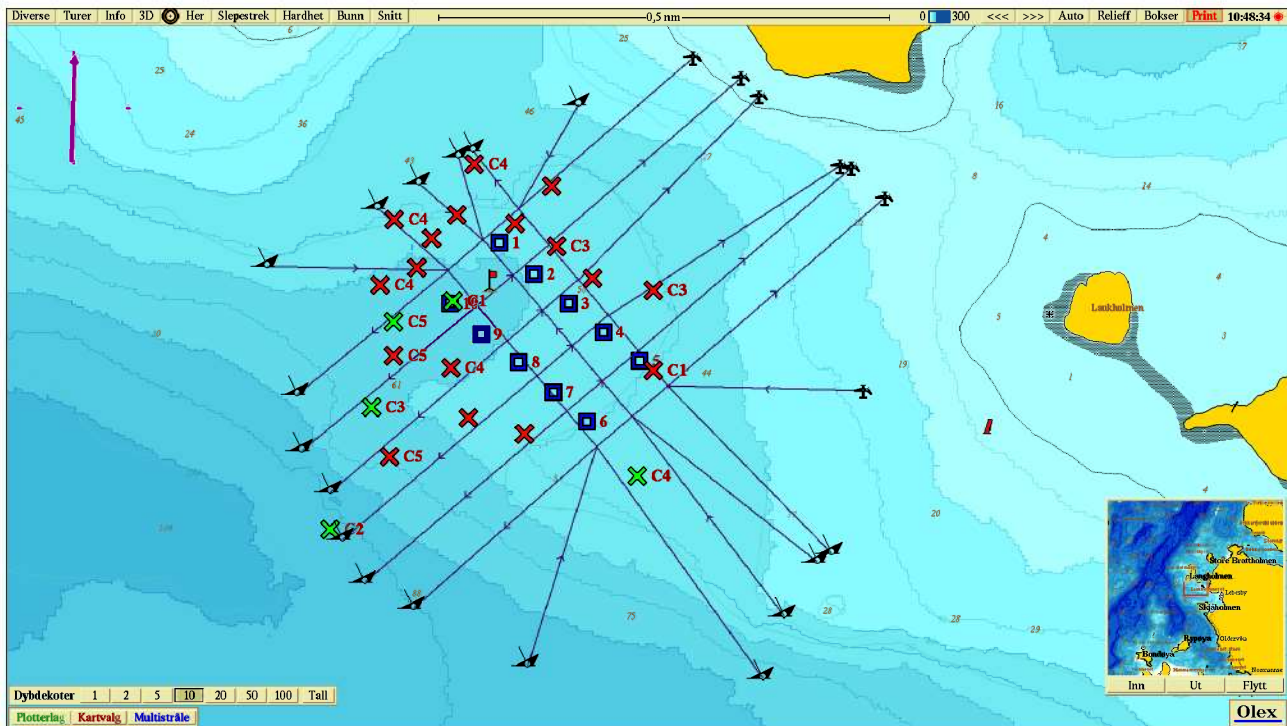
2.2 Kart



Figur 1: Oversiktskart med lokaliteten inntegnet (blå sirkel). Målestokk: 1:160 000 på A4-format. Kart fra: www.fiskeridir.no



Figur 2: Anleggsplacering og strømforhold (vanntransport i $m^3/m^2/døgn$). Kartet angir hvordan anlegget er plassert og prøvetakingsstasjoner. Røde krysser viser mislykkede prøvestasjoner. Spredningsstrøm er målt ved 42 m, og rødt flagg viser plassering av strømmåler.



Figur 3: Anleggsplassering og fortøyningslinjer og prøvestasjoner for B-undersøkelsen og C-undersøkelsen innerste stasjon. Røde kryss viser mislykkede prøvestasjoner. Målestokk vises øverst i kartet.

2.3 Strømmålinger

Batymetrien i måleområdet er styrende for vannstrømmen ved Brattholmen, og dominerende strømreretning varierer nedover vannsøylen. Lokaliteten er ikke tydelig påvirket av tidevannet, men det antas at tidevannet er drivkraften til vannstrømmen. Overflatestrømmen på 5 meters dyp har størst vanntransport rettet mot nord, med mindre sekundærkomponenter mot øst og sør-sørvest. Dimensjoneringsstrømmen på 15 meters dyp har størst vanntransport mot nord, med en betydelig sekundærkomponent mot sør-sørøst. Spredningsstrømmen på 42 meters dyp har størst vanntransport rettet mot øst, og en sekundærkomponent mot nordvest. Bunnstrømmen på 58 meters dyp har omtrentlig like stor vanntransport mot sørvest og øst-nordøst.

Tabell 4: Strømmålinger. Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), spredning (42m) og bunnstrøm (58m).

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
13.08.- 13.09.2021	5	70°34.615 26°54.709	7,7	28,9	13,0	1,5	306-7-21S
13.08.- 13.09.2021	15	70°34.615 26°54.709	5,7	24,4	9,4	3,2	306-7-21S
13.08.- 13.09.2021	42	70°34.615 26°54.709	3,4	16,5	5,5	7,4	306-7-21S
13.08.- 13.09.2021	58	70°34.615 26°54.709	3,1	12,6	5,2	8,4	306-7-21S

2.4 Tidligere undersøkelser

Da dette er en forundersøkelse i forbindelse med en ny lokalitet, er det ikke utført undersøkelser ved en tidligere anledning.

2.5 Drift og produksjon

Det har ikke vært produksjon ved Brattholmen S.

3. RESULTATER

3.1 Bløtbunnsfauna

Stasjonene i overgangssonen, i tillegg til referansestasjonen og stasjonen i ytterkant av overgangssonen, hadde alle svært god tilstand.

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Barentshavet og vanntype moderat eksponert kyst (B2).

Se **Vedlegg 7** for fullstendig rapport fra underleverandør.

Tabell 5: Antall arter og individer pr. 0,2m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks nEQR = Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018. Farger indikerer tilstand iht. veileder 02:2018. C1 tilordnes ikke tilstandsklasser, iht. NS 9410.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone			Referanse
	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Ant. ind.	648	814	246	183	178	379
Ant. art	53	56	63	59	46	50
H'	4,000	3,630	4,916	4,946	4,187	3,459
ES ₁₀₀	30,934	25,654	40,288	41,000	30,666	28,077
NQI1	0,789	0,769	0,834	0,847	0,795	0,81+
ISI	9,572	9,462	10,129	9,882	10,369	9,911
NSI	24,019	24,211	24,542	25,485	23,886	25,184
nEQR	0,859	0,835	0,914	0,922	0,870	0,853

3.1.1 Anleggssone (C1)

Ved C1 ble det registrert 648 individer fordelt på 53 arter (**Tabell 5**). Blant de ti vanligste artene var det hovedsakelig nøytrale arter, men også sensitive, tolerante og opportunistiske arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste, med 39% av individantallet (**Tabell 6**). Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 1 ut fra NS9410:2016, basert på at én art utgjør under 65% av det totale individtallet og at prøven inneholdt over 20 arter makrofauna i et prøveareal på 0,2 m². Fullstendig artsliste i **vedlegg 7**.

Tabell 6: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene (Rygg og Norling, 2013) samt klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunn på innerste stasjonen ved anleggssonen. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Ennucula tenuis</i>	II	250	39 %	
<i>Spio</i> sp.	II	48	7 %	
<i>Macoma calcarea</i>	IV	31	5 %	
<i>Galathowenia oculata</i>	III	21	3 %	
<i>Scoloplos armiger</i>	III	18	3 %	
Ophiuroidea	II	18	3 %	
<i>Parvicardium minimum</i>	I	18	3 %	
<i>Goniada maculata</i>	II	17	3 %	
<i>Yoldiella lucids</i>	II	17	3 %	
<i>Leitoscoloplos mammosus</i>	I	13	2 %	
Øvrige arter		197	30%	
Miljøtilstand iht. NS9410:2016		1		
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Oppportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (C2)

Ved C2 ble det registrert 814 individer fordelt på 56 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 41% av individtallet. NSI hadde god tilstand, mens de resterende indeksene var svært gode, og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 7: Resultater fra bunnfauna på stasjon C2 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C2 grabbprøve 1	C2 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	47	32	39,5	
N (ant. individer)	549	265	407	
NQI1	0,772	0,766	0,769	0,855
H'	4,028	3,231	3,630	0,854
ES ₁₀₀	28,487	22,821	25,654	0,867
ISl ₂₀₁₂	9,128	9,795	9,462	0,832
NSI	24,308	24,113	24,211	0,769
Gj. snitt nEQR-verdi				0,835

Tabell 8: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)	
<i>Ennucula tenuis</i>	II	332	41 %	
<i>Crenella decussata</i>	I	59	7 %	
<i>Yoldiella nana</i>	III	34	4 %	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	29	4 %	
<i>Spio</i> sp.	II	27	3 %	
<i>Yoldiella lenticula</i>	III	21	3 %	
<i>Thyasira</i> sp.	III	17	2 %	
<i>Macoma calcarea</i>	IV	17	2 %	
<i>Retusa obtusa</i>	I	17	2 %	
<i>Nuculana minuta</i>	I	16	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Oppportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3 Overgangssonen (Stasjon C3, C4, C5, og C6)

3.1.3.1 Stasjon C3

Ved C3 ble det registrert 246 individer fordelt på 63 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 16% av individtallet. Alle faunaindeksene ved stasjonen, med unntak av NSI, hadde beste tilstand, og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 9: Resultat fra bunnfauna på stasjon C3 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C3 grabbprøve 1	C3 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	40	51	45,5	
N (ant. individer)	87	159	123	
NQI1	0,825	0,842	0,834	0,927
H'	4,855	4,976	4,916	1,000
ES ₁₀₀	40,000	40,576	40,288	1,000
ISI ₂₀₁₂	9,630	10,628	10,129	0,860
NSI	24,011	25,072	24,542	0,782
Gj. snitt nEQR-verdi				0,914

Tabell 10: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)	
<i>Ennucula tenuis</i>	II	40	16 %	
<i>Parvicardium minimum</i>	I	13	5 %	
<i>Goniada maculata</i>	II	8	3 %	
<i>Yoldiella lenticula</i>	III	8	3 %	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	7	3 %	
<i>Leitoscoloplos mammosus</i>	I	7	3 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	7	3 %	
Orbiniidae	I	6	2 %	
Ophiuroidea	II	6	2 %	
<i>Nuculana pernula</i>	II	6	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3.2 Stasjon C4

Ved C4 ble det registrert 183 individer fordelt på 59 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 11% av individtallet. Faunaindeksene ved stasjonen hadde svært god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 11: Resultat fra bunnfauna på stasjon C4 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C4 grabbprøve 1	C4 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	41	41	41	
N (ant. individer)	93	90	91,5	
NQI1	0,849	0,844	0,847	0,941
H'	5,007	4,885	4,946	1,000
ES ₁₀₀	41,000	41,000	41,000	1,000
ISI ₂₀₁₂	10,263	9,500	9,882	0,849
NSI	26,001	24,969	25,485	0,820
Gj. snitt nEQR-verdi				0,922

Tabell 12: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)	
<i>Ennucula tenuis</i>	II	20	11 %	
<i>Astarte</i> sp.	I	11	6 %	
<i>Lepeta caeca</i>	I	8	4 %	
<i>Heteranomia squamula</i>	I	7	4 %	
<i>Pholoe</i> sp.	II	6	3 %	
<i>Nuculana minuta</i>	I	6	3 %	
<i>Leptochiton asellus</i>	I	6	3 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	5	3 %	
<i>Labidoplax buskii</i>	II	5	3 %	
Polynoidae	II	4	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.3.3 Stasjon C5

Ved C5 ble det registrert 178 individer fordelt på 46 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 26% av individtallet. Faunaindeksene ved stasjonen hadde god eller svært god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 13: Resultat fra bunnfauna på stasjon C5 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C5 grabbprøve 1	C5 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	26	39	32,5	
N (ant. individer)	56	122	89	
NQI1	0,800	0,789	0,795	0,883
H'	3,913	4,461	4,187	0,924
ES ₁₀₀	26,000	35,331	30,666	0,917
ISI ₂₀₁₂	10,900	9,837	10,369	0,870
NSI	24,225	23,547	23,886	0,756
Gj. snitt nEQR-verdi				0,870

Tabell 14: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)	
<i>Ennucula tenuis</i>	II	47	26 %	
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	10	6 %	
<i>Pholoe</i> sp.	II	9	5 %	
<i>Galathowenia oculata</i>	III	8	4 %	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	8	4 %	
<i>Ditrupa arietina</i>	I	7	4 %	
<i>Goniada maculata</i>	II	6	3 %	
<i>Nothria</i> sp.	I	5	3 %	
<i>Crenella decussata</i>	I	5	3 %	
Ophiuroidea	II	4	2 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.4 Referansestasjon

Ved Cref ble det registrert 379 individer fordelt på 50 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 47% av individtallet. Faunaindeksene var svært gode, og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Tabell 15: Resultat fra bunnfauna på stasjon Cref (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	Cref grabbprøve 1	Cref grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	38	37	37,5	
N (ant. individer)	247	132	189,5	
NQI1	0,800	0,819	0,810	0,900
H'	3,000	3,918	3,459	0,817
ES ₁₀₀	23,625	32,528	28,077	0,891
ISI ₂₀₁₂	9,769	10,053	9,911	0,851
NSI	24,713	25,655	25,184	0,808
Gj. snitt nEQR-verdi				0,853

Tabell 16: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon Cref oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individ	Prosent (%)	
<i>Ennucula tenuis</i>	II	180	47 %	
<i>Crenella decussata</i>	I	48	13 %	
<i>Nuculana minuta</i>	I	10	3 %	
<i>Yoldiella nana</i>	III	9	2 %	
<i>Yoldiella lenticula</i>	III	8	2 %	
<i>Lepeta caeca</i>	I	7	2 %	
<i>Macoma calcarea</i>	IV	6	2 %	
<i>Goniada maculata</i>	II	5	1 %	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	5	1 %	
Ophiuroidea	II	5	1 %	
Sensitiv art (NSI I)	Nøytral art (NSI II)	Tolerant art (NSI III)	Opportunistisk art (NSI IV)	Forurensningsindikator (NSI V)

3.1.5 Samlet nEQR resultat

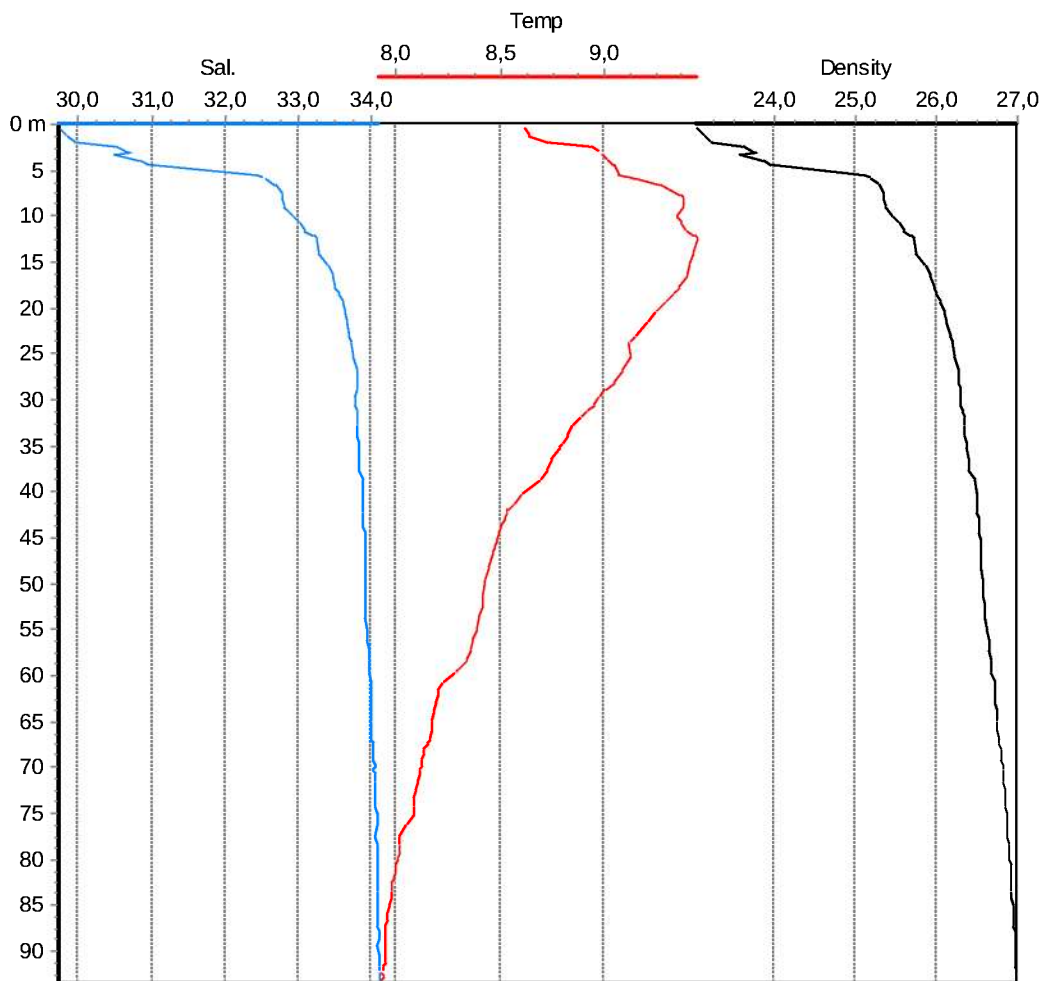
Stasjonen ved ytterkanten av overgangssonen og stasjonene i overgangssonen fikk svært god tilstand.

Tabell 17: nEQR resultat for C2 stasjon og samlet for overgangssonen. Fremgangsmåte for beregning av nEQR verdi i overgangssonen kommer frem av **vedlegg 5**.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Samlet nEQR resultat
Ytterkant av overgangssonen	C2	0,835
Overgangssonen	C3, C4, C5	0,902

3.2 Hydrografi

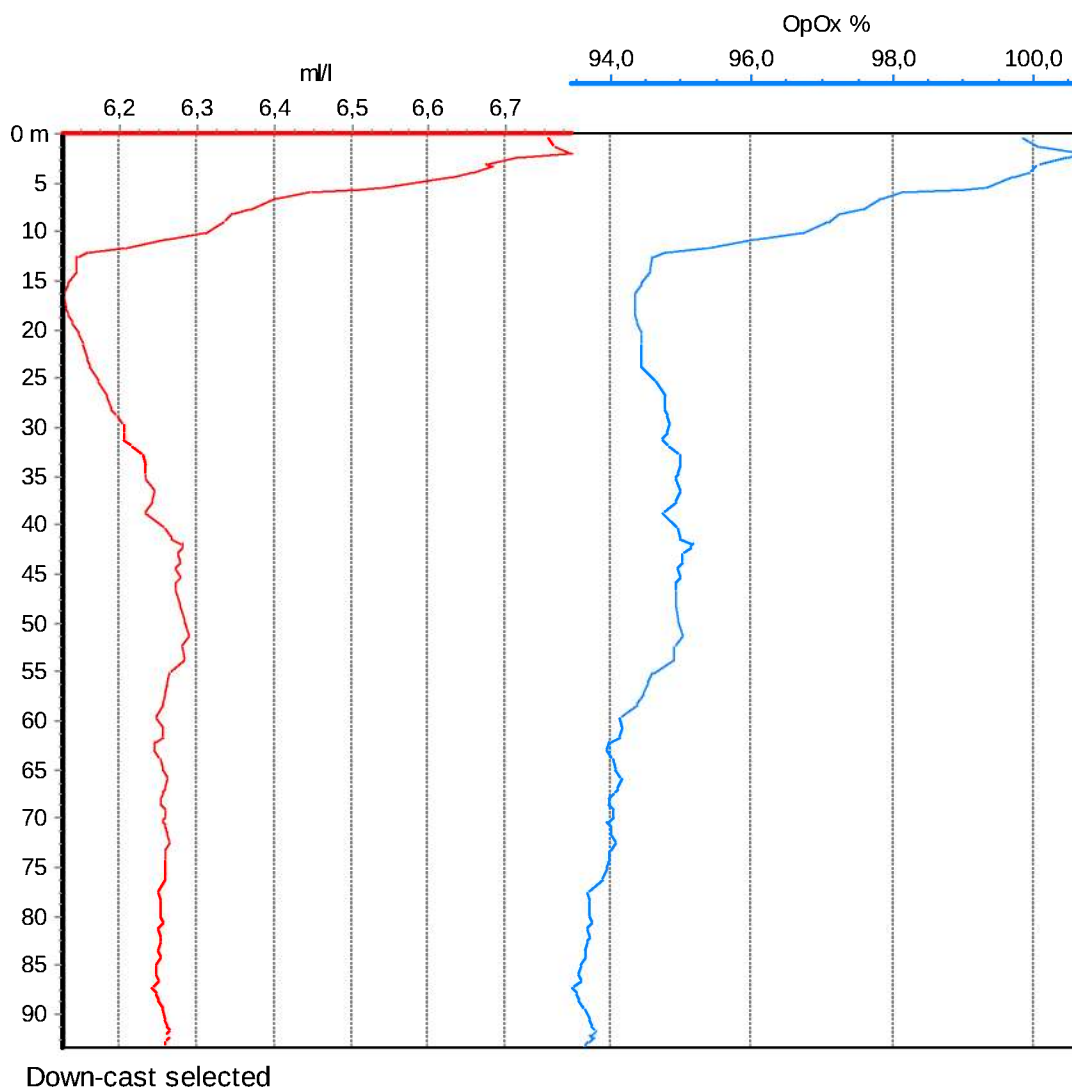
Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved lokaliteten (C2; **Figur 2**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 4** og **5**.



Down-cast selected

Figur 4: Sjøtemperatur (°C; rød), salinitet (blå) og tetthet (-1000 kg/m³; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 94 meters dyp ved stasjon C2 den 14.09.2021.

Sjøtemperaturen økte raskt ned til 15 meter, for å så synke gradvis ned mot bunnen. Ved bunnen var den omtrent 7,9°C. Saliniteten økte raskt fra overflaten ned til 25 meters dyp, og var deretter forholdsvis stabil på omtrent 34,1. Tettheten viste samme trend som saliniteten og hadde en bunnverdi på 1027 kg/m³.



Figur 5: Oksygenmetning (%) (rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 94 meters dyp ved stasjon C2 den 14.09.2021.

Profilen for oksygenmetning viste lite endring fra overflaten til bunnen, med en forskjell på omtrent 7% fra overflaten til bunnen. Ved overflaten lå oksygenkonsentrasjonen på 6,76 (100,09%) og sank relativt raskt ned til 15 meter, før den økte noe ned til 45 meters dyp, for så å stabilisere seg ned mot bunnen. Bunnvannet holdt en oksygenkonsentrasjon på 6,25 ml O₂/l (93,58%), og tilsvarte derfor tilstandsklasse I - svært god iht. Veileder 02:2018.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger

Alle stasjonene viste relativt høye pH-målinger, dette grunnet grovt sediment. E_h -målingene lå mellom 128-342mV. Sedimentet besto hovedsakelig av sand og stein, og samtlige stasjoner hadde normal lukt og farge (med unntak av ett hugg ved C1). Grabbfyllingen var lav og under kvalitetskrav ved samtlige stasjoner. En faglig vurdering ble utført, og det ble konkludert med at området ikke består av mye sediment. En sammenlikning av de to grabbhuggene ved hver stasjon, viste jevne resultater, og indikerer derfor at resultatene er representative. Dermed benyttes disse huggene til analyse.

Tabell 18: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og E_{obs} i overflatevannet, buffertemperatur, sedimenttemperatur og standardpotensiale (E_{ref}) basert på sedimenttemperatur. E_h i sjø er ikke kalkulert.

Buffertemperatur:	10,1°C	pH sjø:	9,11
Sjøtemperatur:	10,8°C	E_{obs} sjø:	116
Sedimenttemperatur:	9,2°C	E_{ref} sediment:	221

Tabell 19: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og E_h (redoks), og sensoriske observasjoner for hver stasjon.

	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
pH	7,97	8,2	7,99	8,04	7,97	8,01
E_{obs} (mV)	-86	121	60	-36	-93	80
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$) (mV)	135	342	281	185	128	301
Sedimenttype	Sand og stein	Sand	Sand og stein	Sand og stein	Sand og stein	Sand
Farge	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Lukt	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Konsistens	Myk	-	-	-	-	-
Grabbfylling	2 cm	3-7	2	2-3	2	2-3
Andre observasjoner	Noe misfarging på hugg 2.	-	-	-	-	-

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen (**Tabell 20**) viser at den største fraksjonen ved alle stasjonene er den for veldig fin sand (0,063-0,125mm). Pelittandelen indikerer at sedimentet ved samtlige stasjoner, med unntak av C4, er grovkornet. Ved C4 er sedimentet moderat grovkornet.

Tabell 20: Kornfordeling. Manglende data er merket med gråfarge. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Sedimenttype	Størrelse (mm)	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Grus	>2 (%)	0,5	0,2	0,6	8,9	1,0	0,1
Sand	1-2 (%)	0,4	0,1	0,5	0,7	0,2	0,2
	0,5-1 (%)	0,6	0,0	1,1	0,9	0,1	0,2
	0,25-0,5 (%)	4,8	0,9	3,3	2,0	5,3	0,4
	0,125-0,25 (%)	19,5	19,5	19,3	8,9	22,0	8,8
	0,063-0,125 (%)	52,7	57,9	46,1	40,6	48,5	64,6
Silt & leire (pelitt)	<0,063 (%)	21,3	21,4	29,2	38,0	22,9	25,7

3.3.3 Kjemiske parametere

Andelen organisk materiale (TOM) ved stasjonene var lav, og lå i intervallet 1,6-2,3. Nivåene av normalisert organisk karbon (nTOC) var lave (tilstand I) ved samtlige stasjoner. Mengden nitrogen var lavest ved C3 med under 0,05 g/kg, mens de resterende stasjonene lå i intervallet 0,6-0,9 g/kg. Ved Cref var total-nitrogen under deteksjonsgrensen. C:N forholdet lå mellom 4,5 og 6,8. Det ble målt kobber ved C1 og C ref, og kobbernivåene ved begge stasjonene lå i tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå).

Tabell 21: Innhold av undersøkte kjemiske parametre i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), Totalt organisk karbon (TOC), finstoff og nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff). Nitrogen har ikke tilstandsklasser. Karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 for alle parametre unntatt Cu, som er klassifisert ut fra M-608 (2016). Manglende data er merket med gråfarge.

	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
TOM (%)	1,7	1,6	2,3	1,9	2,1	1,6
TOC (mg/g)	3,6	3,3	4,5	3,9	3,5	3,4
Finstoff (%)	21,3	21,4	29,2	38,0	22,9	25,7
nTOC (mg/g)	17,8	17,5	17,2	15,0	17,4	16,8
TOC ₆₃ Tilstandsklasse*	I	I	I	I	I	I
TN (total-nitrogen, g/kg)	0,8	0,6	0,9	0,6	0,7	<0,5
C:N	4,5	5,6	5,0	6,5	5,1	6,8
Cu (kobber, mg/kg)	3,5					3,2
Cu tilstandsklasse	I					I

*Tilstandsklassifisering basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sediment standardiseres for teoretisk 100 % finstoff (pelitt < 0,063 mm) iht. formelen: $nTOC = TOC + 18 * (1 - p < 0,063 \text{ mm})$ gjengitt i klassifiseringsveileder 02:2018

4. DISKUSJON

Den planlagte plasseringen av Brattholmen S ligger ifølge vann-nett.no i vannforekomsten Laksefjorden Indre. Det er flere registrerte påvirkningskilder i vannforekomsten, deriblant; liten grad av diffus avrenning fra fiskeoppdrett og spredt bebyggelse, og punktutslipp fra industri, søppelfyllinger og av urensset avløpsvann. Den viktigste påvirkningskilden registrert på nettsiden er stor grad av påvirkning grunnet den introduserte arten kongekrabbe. Sistnevnte punkt er benevnt som en faktor som kan påvirke bunnmiljøet, da kongekrabbens beiteaktivitet kan påvirke bunnfaunaens tilstand (vann-nett.no). Det er utført mange undersøkelser med registrerte resultater i vannforekomsten, med gode resultat på kjemiske målinger. Den generelle tilstanden til området er fremdeles registrert som god. Det er ingen tydelige indikasjoner på at bunnmiljøet er påvirket av kongekrabbe per dags dato, men denne informasjonen er viktig å merke seg i tilfelle det skjer endringer i fremtiden.

Faunaforholdene ved den planlagte overgangssonen for Brattholmen S var generelt svært gode. Ved alle stasjonene ble det funnet arter som forbindes med gode forhold (NSI I og II) blant de ti vanligste taksa. De kjemiske og sensoriske vurderingene indikerer også gode forhold i hele området.

C2 i ytterkant av overgangssonen ble klassifisert til tilstand svært god. Stasjonen hadde gode faunaforhold, med flere sensitive og nøytrale arter blant de ti vanligste taksa.

Nærmest det planlagte anlegget, var faunaforholdene også svært gode, og både indekser og faunasammensetningen var tilsvarende de i resten av overgangssonen.

Referansestasjonen hadde svært gode faunaforhold, med lignende faunasammensetning som i overgangssonen. Denne stasjonen anses derfor for å være representativ for området og nyttig i videre overvåkning som sammenligningsgrunnlag.

De kjemiske og geologiske analysene viste generelt gode resultater ved samtlige stasjoner. Sedimentet i området er veldig grovt, noe som påvirker de elektrokjemiske målingene og grabbfyllingen under prøvetaking. Den lave grabbfyllingen har mulighet for å påvirke faunaresultatene i negativ retning, men siden tilstanden er svært god ved alle stasjoner og det ikke er unormalt lave individtall, er det lite sannsynlig at dette har skjedd her.

Hydrografiprofilen tatt ved C2 viste høy oksygenmetning i hele vannsøylen, med bunnvann som tilsvarte beste tilstand ut fra Veileder 02:2018. De målte kobbernivåene ved C1 og referansestasjonen var ved bakgrunnsnivåer (tilstand I).

Totalt sett er miljøforholdene i det planlagte området for Brattholmen S svært gode, med høy faunadiversitet, gode kjemiske parametere og høy oksygenmetning ved bunnen. Oppfølgende undersøkelser etter en eventuell produksjonssyklus ved lokaliteten vil gi en bedre indikasjon på lokalitetens bæreevne.

5. REFERANSER

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B. & Walday, M. (1993) Langtidsovervåkning av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 510/93.
- Bray, R. T. & Curtis, J. T. (1957) An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**:325-349.
- Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland (2018) Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker. Versjon 1, 04.04.2018.
- Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.
- Hiorth, K. (2021) Vannstrømmåling ved Brattholmen, Lebesby kommune, august-september 2021. Rapportnummer 306-7-215 levert av Aqua Kompetanse As.
- Hurlbert, S. N. (1971) The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* **52**:577-586.
- M-608 (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. Revidert 30.10.2020.
- Miljødirektoratet (2019) Presisering av standard NS9410:2016. Utgitt 24.04.2019.
- 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.
- Norsk standard 9410 (2016) Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS 9410:2016.
- Rygg, B. (2002) Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine water of Norway. NIVA report SNO 4548-2002.
- Rygg, B. & Norling, K. (2013) Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 64-75-2013.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. *Univ. Illinois Press*, Urbana.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktorsgruppen vanddirektivet 2018.

6. VEDLEGG

Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)

Tabell 1-1: B1 skjema viser resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved C1. Dersom grabben har for lite sediment til å måle gruppe II parameter gis heller ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Tilstander gitt i henhold til grenseverdier for B-undersøkelse oppgitt i NS9410. B2 skjema viser resultatene fra bedømmingen av sedimentet, dybdetall, samt om det observeres Beggiatoa eller rester av fôr og/eller fekalier. Sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7).

B1				
Gr.	Parameter	Poeng	Stasjon	Indeks
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			C1	
			B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	
II	pH	Målt verdi	7,97	0,00
	Eh (mV)	Målt verdi	-86	
		" + ref. verdi	135	
	pH/Eh	Poeng	0	
	Tilstand prøve		1	
Tilstand gruppe II		1		
III	Gassbobler	Ja = 4		
		Nei = 0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0	
		Brun/sort = 2		
	Lukt	Ingen = 0	0	
		Noe = 2		
		Sterk = 4		
	Konsistens	Fast = 0		
		Myk = 2	2	
		Løs = 4		
	Grabbvolum	$v < \frac{1}{4} = 0$	0	
		$\frac{1}{4} - \frac{3}{4} = 1$		
		$v > \frac{3}{4} = 2$	2	
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	
		2 - 8 cm = 1		
> 8 cm = 2				
SUM			4	
Korrigert sum (x 0,22)			0,88	0,88
Tilstand prøve			1	
Tilstand gruppe III			1	
Middelverdi gruppe II & III			0,44	0,44
Tilstand prøve			1	
Lokalitetstilstand			1	
Buffertemperatur:			10,1°C	
Sjøtemperatur:			10,8°C	
Sedimenttemperatur:			9,2°C	
pH sjø:			9,11	
Eh sjø:			116	
Ref. elektrode:			221	
B2		Stasjon		
		C1		
Dyp (m):		62		
Antall forsøk med prøvetaker:		9		
Bobling ved prøvetaking:		nei		
Sedimenttype	Leire			
	Silt			
	Sand	3		
	Grus			
	Skjellsand			
Steinbunn		2		
Fjellbunn				
Fauna	Pigghuder			
	Krepsdyr			
	Skjell			
	Børstemark			
	Andre dyr			
Beggiatoa				
Fôr				
Fekalier				
Kommentarer		For faunasammensetning, se resultater for faunaanalyse (kap. 3.1.1 og vedlegg 7)		

Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser

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 geologi- og kjemiprøver ble tatt ut av ett. For makrofauna ble sedimentet skylt over en 1 mm sikt, gjenværende innhold i sikt lagt på glass og tilsatt $\geq 96\%$ etanol. Geologi- og kjemiprøvene ble fryst ned på -20 °C frem til analyse. Faunaprøvene ble sortert, identifisert, og analysert av akkreditert laboratorium Pelagia Nature & Environment AB, mens kjemisk analyse av sedimentprøvene ble utført av akkreditert laboratorium Eurofins Environment Testing Norway AS. Aqua Kompetanse AS har foretatt akkreditert faglig vurdering og fortolkning av prøveresultatene.

Miljøtilstand i anleggssonen (C1) bestemmes ut fra kriteriene vist i **Tabell 2-1**, som er hentet fra NS9410:2016.

Tabell 2-1: Vurderingsgrunnlag for miljøtilstand ved stasjoner i anleggssonen iht. NS 9410:2016. Kravene er basert på antall taksa og dominans i bunndyrssamfunnet per 0,2 m².

Miljøtilstand med farge	Krav
Miljøtilstand 1 – Meget god	Minst 20 taksa, hvor ingen taksa skal utgjøre mer enn 65% av det totale individtallet
Miljøtilstand 2 – God	5 – 19 taksa, og mer enn 20 individer hvor ingen taksa skal utgjøre mer enn 90% av det totale individtallet
Miljøtilstand 3 – Dårlig	1 til 4 taksa
Miljøtilstand 4 – Meget dårlig	Makrofauna ikke registrert

pH (syre-baselikevekter) og E_h (redokspotensial; reduksjons-oksidasjonslikevekter) ble målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av HQ40d multimeter og tilhørende pH- og redokselektroder (hhv. PHC201 og MTC101). Det ble også målt pH og E_{obs} i overflatevannet ved lokaliteten. E_h (redokspotensial) bestemmes ut fra det observerte hvilepotensialet i prøven (målt verdi; E_{obs}) og standardpotensialet til referanseelektroden (E_{ref} ; **Tabell 2-2**):

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

Tabell 2-2: 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

Målingene av salinitet, temperatur og oksygen ble utført med en CTD av typen SAIV SD204 påmontert en Rinko III optisk oksygensensor. Instrumentet målte annethvert sekund ned og opp igjennom vannsøylen. Registrerte data ble bearbeidet ved bruk av SAIV AS eget dataprogram for instrumentet, MiniSoft SD200W.

Tabell 2-3: Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sediment-prøvetaker	0.1 m ² Van Veen-grabb
pH-måler	Gel-sonde (referanse: Ag/AgCl)
Eh-måler	Gel-sonde (referanse: Ag/AgCl)
Sikt	1 mm runde hull, sertifisert stål
GPS og kart	Olex, versjon 2
Konservering	≥ 96% etanol /nedfrysing på -20°C
CTD	SAIV SD204 m/ Rinko III optisk oksygensensor
Programvare for CTD	Minisoft SD200W
Annet	-

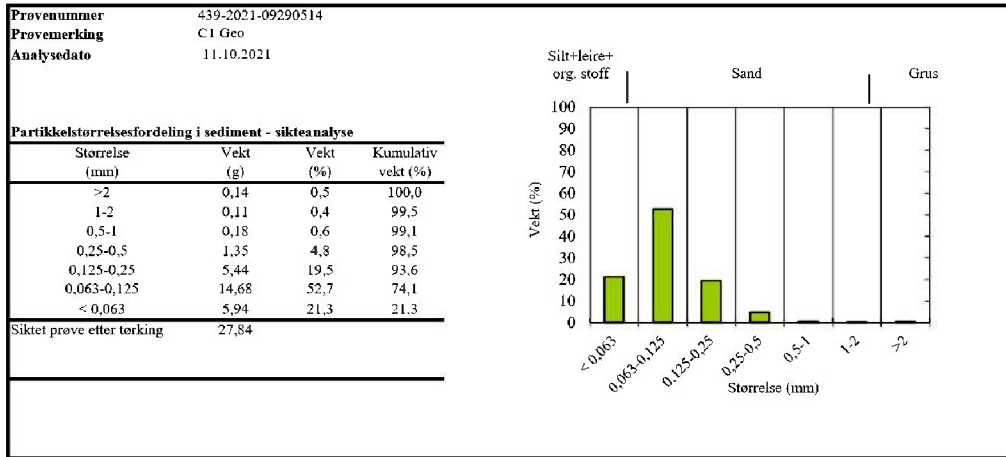
Tabell 2-4: Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er benyttet.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	Aqua Kompetanse AS	Sven Keizer (toktleder), Barentsdykk (toktpersonell)	P 3003	NS-EN ISO 16665, NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	
Grovsortering	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, SS-EN ISO 16665:2013
Arts-identifisering	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, SS-EN ISO 16665:2013
Statistiske utregninger	Pelagia Nature & Environment AB	Se vedlegg 7	Biologisk analyse	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, NS 9410:2016
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Aqua Kompetanse AS	Anja Hervik	P 32	NS-EN ISO 16665, NS 9410:2016	Veileder 02:2018, NS9410:2016
Kobber	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	SS-EN ISO 17294-2
TOM	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	SS-EN 12879:2000
TOC/Partikkel-fordeling	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	TOC: NF EN 15936 Partikkelfordeling: Intern metode basert på NS-EN 9331:2012
Total Nitrogen	Eurofins Environment Testing Norway AS	Se vedlegg 3	P 12	NS-EN ISO 5667-19, NS 9410:2016	NF EN 13342

Vedlegg 3 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS

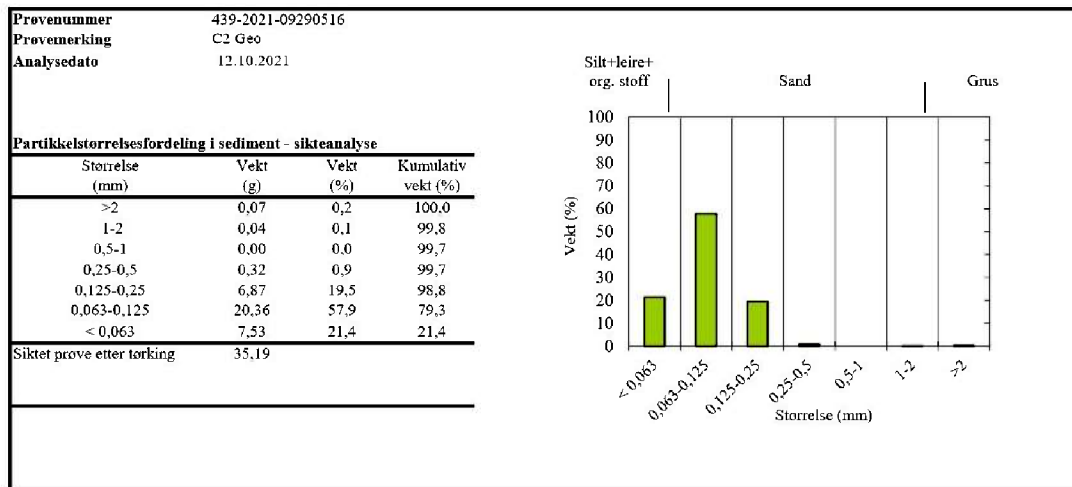


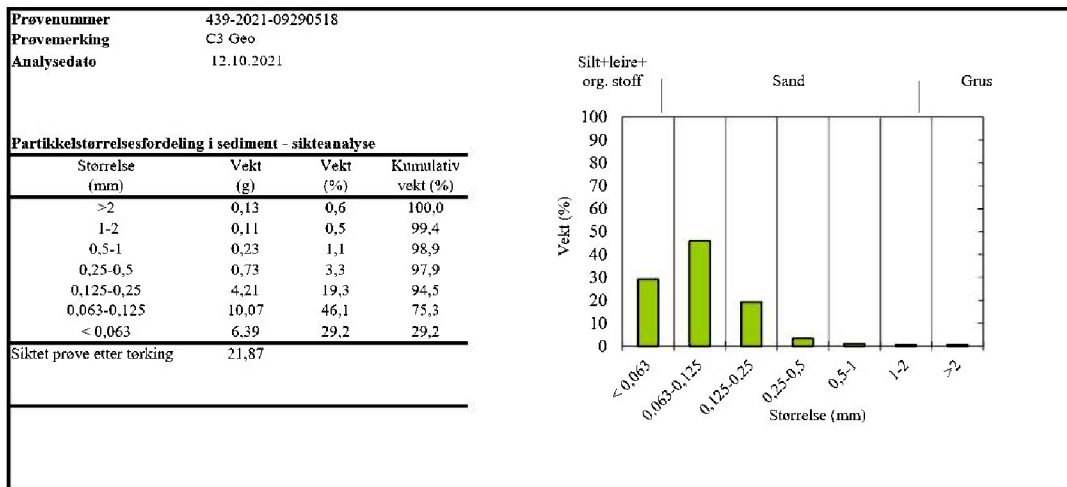
Resultat kornfordeling



Versjon 3

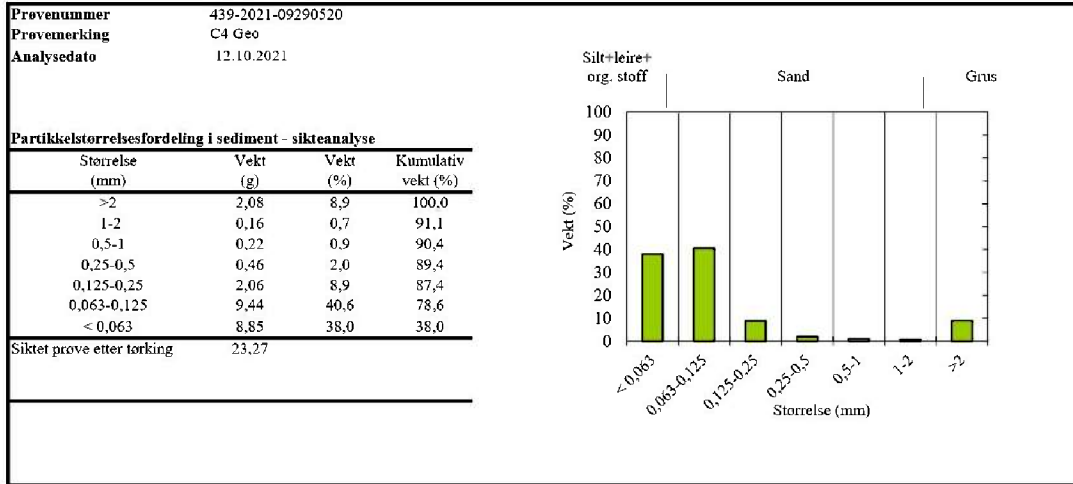
Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018





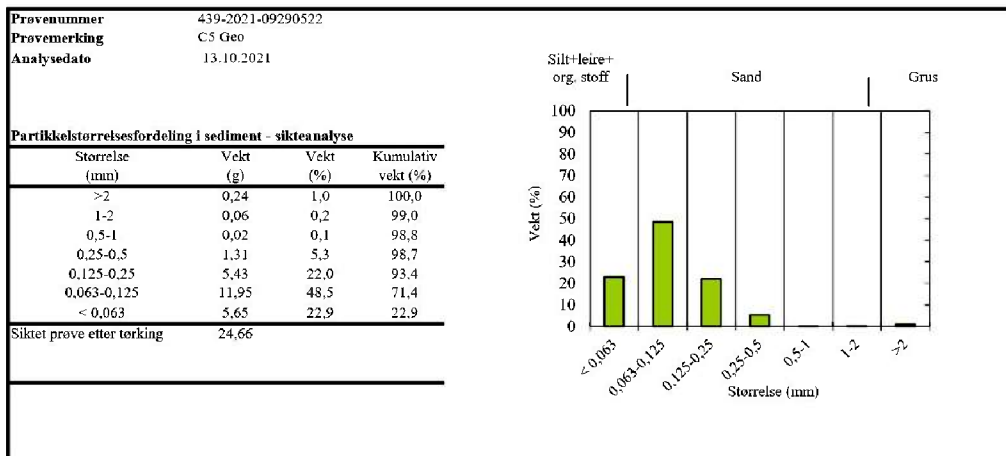
Versjon 3

Utarbeidet av DAHL
Gyldig fra 20.07.2018



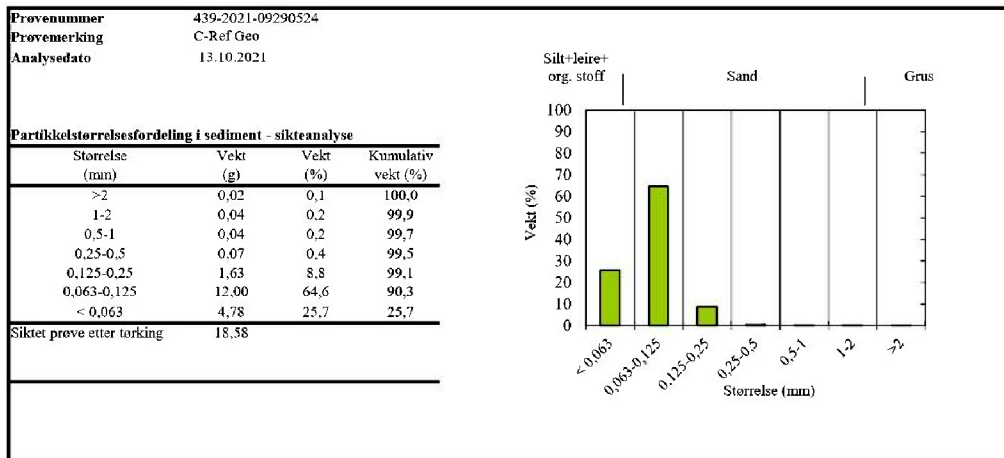
Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018



Aqua Kompetanse AS
Storilavika 7
7770 Flatanger
Attn: **Sven Keizer**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-09280514	Prøvetakingsdato: 13.09.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer				
Prøvenserking: C1 Geo	Analysestartdato: 29.09.2021				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	72.5	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000-53µm 7 fraksjoner					
a) Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg			Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5036, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Kopi til:

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

Moss 18.10.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegniforklaring:

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

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

Aqua Kompetanse AS
 Storiavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
 AS (Moss)**
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 60
 NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-096278-01

EUNOMO-00309536

Prøvemottak: 29.09.2021
 Temperatur:
 Analyseperiode: 29.09.2021-19.10.2021
 Referanse: 384-9-21C Brattholmen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09280515	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C1 Kjem	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Kobber (Cu)	3.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Total tørrstoff gjødetap	1.7	% TS	0.1	10%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	72.4	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.8	g/kg TS	0.5	0.21	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	3630	mg/kg TS	1000	795	NF EN 15936 - Méthode B

Utlørende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Ollerswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1438,
- b) 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 (kjemloggeo@aquakompetanse.no)

Moss 19.10.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Aqua Kompetanse AS
 Storiavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09280516	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvenserking:	C2 Geo	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	71.9	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000-53µm 7 fraksjoner					
a) Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg			Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5036, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Kopi til:

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

Moss 18.10.2021


 Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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 konfidensintervall. 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 prøve(n). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 60
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-095767-01

EUNOMO-00309536

Prøvemottak: 29.09.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 29.09.2021-18.10.2021
Referanse: 384-9-21C Brattholmen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09280517	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C2 Kjem	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	1.6	% TS	0.1	10%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	70.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BCOM)	0.6	g/kg TS	0.5	0.18	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	3340	mg/kg TS	1000	744	NF EN 15936 - Méthode B

Utlørende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 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 18.10.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegniforklaring:

* 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
 Storiavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09280518	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvenserking:	C3 Geo	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	70.5	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000-53µm 7 fraksjoner					
a) Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg				Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5036, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Kopi til:

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

Moss 18.10.2021


 Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegniforklaring:

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

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

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 60
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-095306-01

EUNOMO-00309536

Prøvemottak: 29.09.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 29.09.2021-18.10.2021
Referanse: 384-9-21C Brattholmen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09280519	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C3-Kjem	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff gjødetap	2.3	% TS	0.1	10%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	67.2	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	4490	mg/kg TS	1000	949	NF EN 15936 - Méthode B

Utlørende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 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 18.10.2021

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegniforklaring:

* 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
Storilavika 7
7770 Flatanger
Attn: **Sven Keizer**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-09290520	Prøvetakingsdato: 13.09.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer				
Prøvenserking: C4 Geo	Analysestartdato: 29.09.2021				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	70.9	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000-53µm 7 fraksjoner					
a) Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg				Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5036, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Kopi til:

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

Moss 18.10.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegniforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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
 Storiavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
 AS (Moss)**
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 60
 NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-095298-01

EUNOMO-00309536

Prøvemottak: 29.09.2021
 Temperatur:
 Analyseperiode: 29.09.2021-18.10.2021
 Referanse: 384-9-21C Brattholmen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09290521	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C4 Kjem	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff gjødetap	1.9	% TS	0.1	10%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	71.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.6	g/kg TS	0.5	0.18	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	3870	mg/kg TS	1000	837	NF EN 15936 - Méthode B

Utlørende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 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 18.10.2021

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegniforklaring:

* 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
Storilavika 7
7770 Flatanger
Attn: **Sven Keizer**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-09280522	Prøvetakingsdato: 13.09.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer				
Prøvenserking: C5 Geo	Analysestartdato: 29.09.2021				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	72.6	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000-53µm 7 fraksjoner					
a) Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg			Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Kopi til:

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

Moss 18.10.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegniforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 60
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-095301-01

EUNOMO-00309536

Prøvemottak: 29.09.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 29.09.2021-18.10.2021
Referanse: 384-9-21C Brattholmen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09290523	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C5 Kjem	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	2.1	% TS	0.1	10%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	75.3	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5	0.19	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	3540	mg/kg TS	1000	779	NF EN 15936 - Méthode B

Utlørende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 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 18.10.2021

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegniforklaring:

* 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
 Storiavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09280524	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvenserking:	C-Ref Geo	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	72.1	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000-53µm 7 fraksjoner					
a) Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg				Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Kopi til:

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

Moss 18.10.2021


 Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Aqua Kompetanse AS
 Storiavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: **Sven Keizer**

**Eurofins Environment Testing Norway
 AS (Moss)**
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 60
 NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-096279-01

EUNOMO-00309536

Prøvemottak: 29.09.2021
 Temperatur:
 Analyseperiode: 29.09.2021-19.10.2021
 Referanse: 384-9-21C Brattholmen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-09290525	Prøvetakingsdato:	13.09.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C-Ref Kjem	Analysestartdato:	29.09.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Kobber (Cu)	3.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Total tørrstoff gjødetap	1.6	% TS	0.1	10%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	73.2	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.05	g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	3410	mg/kg TS	1000	756	NF EN 15936 - Méthode B

Utlørende laboratorium/ Underleverander:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Ollerswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1438,
- b) 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 (kjemloggeo@aqua-kompetanse.no)

Moss 19.10.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser

Beskrivelse og formler for indeksene for bløtbunnsfauna i kystvann (Se Vedlegg 9.4.1 i Klassifiseringsveileder 02:2018)

Diversitet og jevnhet

H' (Shannonindeksen; Shannon Weaver 1963) beskriver artsrikdommen (S, totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J, fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

ES₁₀₀ (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N_i (individer av i-ende art).

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_i^s \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi). En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

$$NSI = \sum_i^s \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivitetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

$$ISI = \sum_i^s \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index; Borja m.fl. 2000) er en sensitivitetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

$AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V)$ hvor EGI er andelen av individer som tilhører gruppe I, etc. Tallene angir toleranseverdiene.

Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved:

$$AMBI = \sum_i \left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

Sammensatt indeks

NQI1 (Norwegian Quality Index; Rygg 2006) inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI), og artsmangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

$$NQI1 = \left[\left(0,5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0,5 * \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) * \left(\frac{N}{N+5} \right) \right) \right]$$

I prøver som har veldig lave individtall (færre enn seks), kan ikke NQI1 brukes. Det er i slike tilfeller mulig å bruke $N+2$ i stedet for N i formelen for å unngå uriktige indeksverdier (Rygg et al. 2011).

Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

Stasjonene inne i overgangssonen (C3, C4 osv) skal klassifiseres ved bruk av indeksene for bløtbunnsfauna i henhold til den til enhver tid gjeldende klassifiseringsveileder etter vannforskriften (www.vannportalen.no).

Prosedyrene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018).

Det følger av klassifiseringsveileder 02:2018 (side 168) at "gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier (grabbgjennomsnitt) skal ligge til grunn for tilstandsvurderingen av en stasjon".

Miljøtilstanden inne i overgangssonen, altså samlet tilstand for C3-C_n-stasjonene skal beregnes på følgende måte:

- Alle gjeldende indekser (Shannon Wiener, Hurlberts etc) beregnes enkeltvis for hver grabbprøve
- Deretter beregnes gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier for hver av indeksene
- Gjennomsnittet av hver indeks normaliseres til nEQR verdi for hver av stasjonene i overgangssonen.
- Gjennomsnittet av nEQR verdien for hver av stasjonene i overgangssonen sammenstilles.

Eksempel på utregning av totaltilstand (nEQR_{total}) for bunnfauna i overgangssonen:

Antall prøvetakingsstasjoner: 5 (totalt)

C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

For hver stasjon skal det tas to grabbskudd (G1 og G2)

$$\text{Snitt nEQR (C3)} = \frac{\text{nEQR (C3G1)} + \text{nEQR (C3G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C5)} = \frac{\text{nEQR (C5G1)} + \text{nEQR (C5G2)}}{2}$$

Snitt nEQR (total) for overgangssonen

$$\text{— Snitt nEQR (C3) + Snitt nEQR (C4) + Snitt nEQR (C5)}$$

Vedlegg 6 Referansetilstand

Tabell 6-1: Klassegrenser for bløtbunnsfauna iht tabell 9.22 i klassifiseringsveileder 02:2018. Lokalitet Brattholmen S ligger lokalisert i økoregion Barentshavet (B), og har vanntype 2 (moderat eksponert kyst).

Indeks	Vanntype B1-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9 – 0,72	0,72 – 0,63	0,63 – 0,49	0,49 – 0,31	0,31 - 0
H'	4,8 – 3,2	3,2 – 2,5	2,5 – 1,6	1,6 – 0,8	0,8 - 0
ES ₁₀₀	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
IS ₂₀₁₂	13,5 – 8,7	8,7 – 7,8	7,8 – 6,5	6,5 – 4,7	4,7 - 0
NSI	30 -25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell 6-2: nEQR-basisverdi for hver av tilstandsklassene. Iht. Vedlegg 9.4 til klassifiseringsveileder 02:2018

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
nEQR	0,8 - 1	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2

Tabell 6-3: Klassegrenser for de ulike undersøkte parametre som inngår i C-undersøkelsen iht. klassifiseringsveileder 02:2018 for nTOC (tabell 9.23), og iht. M-608 (2016) for kobber i sediment.

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Organisk innhold i marine sediment (nTOC)	0 – 20 mg/g	20 – 27 mg/g	27 – 34 mg/g	34 – 41 mg/g	41 – 200 mg/g
Kobber (Cu)	< 20 mg/kg TS	20-84 mg/kg TS		84 – 147 mg/kg TS	>147 mg/kg TS

Tabell 6-4: Klassegrenser for oksygen i dypvann

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Oksygen (ml O ₂ /l)**	>4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	<1,5
Oksygenmetning (%)	>65	65 – 50	50 – 35	35 – 20	<20

** Omregningsfaktor til mgO₂/l er 1,42

*** Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6°C

Vedlegg 7 Artslister Pelagia Nature & Environment AB



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2021-10-11

Reviderad 2021-10-21

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

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:
Johanna Holmberg



Akrediterade 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 tolv bottenfaunaprover från sex lokaler, så som de mottagits. Proverna är tagna i Brattholmen, Troms og Finnmark, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge och Tove Westberg. Analys 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 miljötilstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14
- Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016)
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp B 1-5 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 uträkningarna för ES100, NQI1, H' och J, 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).

I de prov där totala individantalet är lägre än 100 anges ES100 i form av provets antal taxa. Till exempel, om ett prov innehåller 25 individer och 10 taxa, beräknas ES100-indexets värde till 10.

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

3 Resultat

Resultaten och artlistor presenteras i nedanstående tabeller.

Tabell 1. Sammanfattning av alla stationers antal individer, antal arter samt index. Statusen indikeras med följande färger: Blå = Svårt god, Grön = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Röd = Svårt dårlig.

* Medelvärde baserat på C3, C4, samt C5.

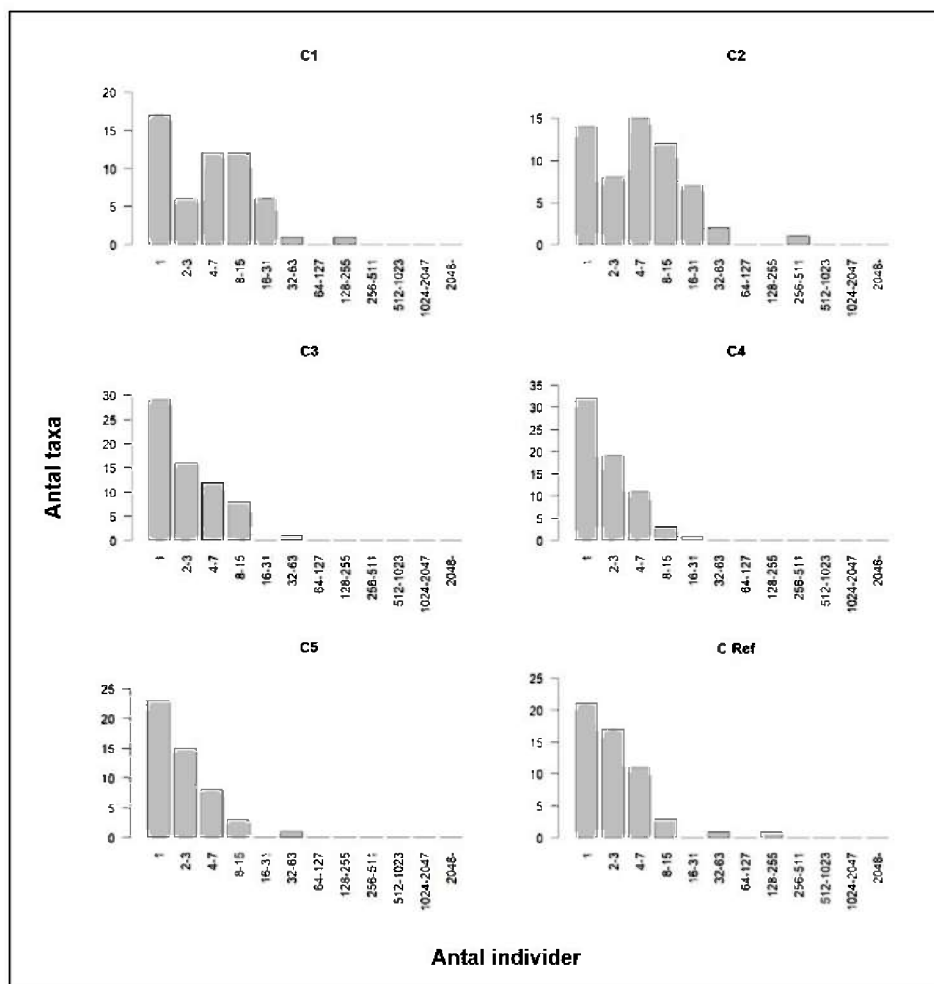
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQJ1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J	NS 9410
C1	648	53					24,019	0,859	1,410	0,766	1
C2	814	56	3,630		0,769		24,211		1,485	0,686	-
C3	246	63			0,834		24,542	0,914	1,404	0,895	-
C4	183	59			0,847	9,882			1,205	0,924	-
C5	178	46					23,886	0,870	1,565	0,838	-
C Ref	379	50							1,220	0,662	-
Övergångszon*			-	-	-	-	-		-	-	-

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

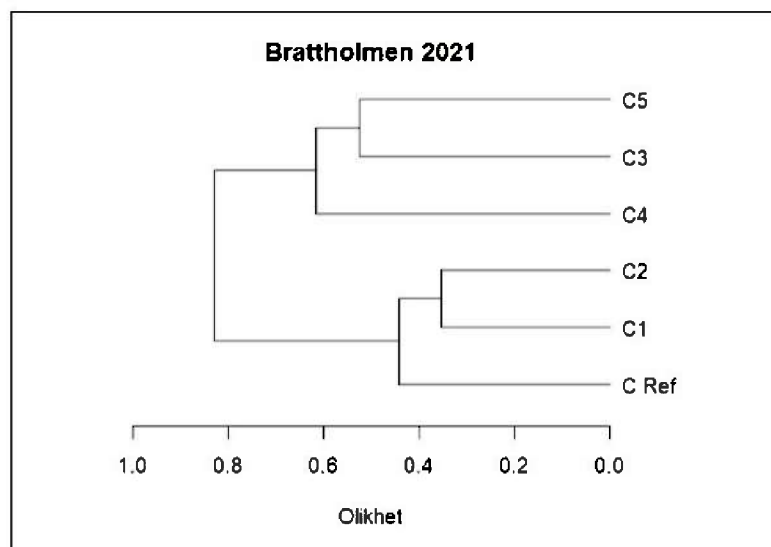
C1	Ant.	%	Kum.	EG	C2	Ant.	%	Kum.	EG
Ennucula tenuis	250	39%	39%	II	Ennucula tenuis	332	41%	41%	II
Spio sp.	48	7%	46%	II	Crenella decussata	59	7%	48%	I
Macoma calcarea	31	5%	51%	IV	Yoldiella nana	34	4%	52%	III
Galatowenia oculata	21	3%	54%	III	Prionospio cirrifera	29	4%	56%	III
Scoloplos armiger	18	3%	57%	III	Spio sp.	27	3%	59%	II
Ophiuroidea	18	3%	60%	II	Yoldiella lenticula	21	3%	62%	III
Parvicardium minimum	18	3%	62%	I	Thyasira sp.	17	2%	64%	III
Goniada maculata	17	3%	65%	II	Macoma calcarea	17	2%	66%	IV
Yoldiella lucida	17	3%	68%	II	Retusa obtusa	17	2%	68%	I
Leitoscoloplos mammosus	13	2%	70%	I	Nuculana minuta	16	2%	70%	I
C3	Ant.	%	Kum.	EG	C4	Ant.	%	Kum.	EG
Ennucula tenuis	40	16%	16%	II	Ennucula tenuis	20	11%	11%	II
Parvicardium minimum	13	5%	22%	I	Astarte sp.	11	6%	17%	I
Goniada maculata	8	3%	25%	II	Lepeta caeca	8	4%	21%	I
Yoldiella lenticula	8	3%	28%	III	Heteranomia squamula	7	4%	25%	I
Prionospio cirrifera	7	3%	31%	III	Pholce sp.	6	3%	28%	II
Leitoscoloplos mammosus	7	3%	34%	I	Nuculana minuta	6	3%	32%	I
Labidoplax buskii	7	3%	37%	II	Leptochiton asellus	6	3%	35%	I
Orbiniidae	6	2%	39%	I	Nothria sp.	5	3%	38%	I
Ophiuroidea	6	2%	41%	II	Labidoplax buskii	5	3%	40%	II
Nuculana pernula	6	2%	44%	II	Polynoidae	4	2%	43%	II

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

C5	Ant.	%	Kum.	EG	C Ref	Ant.	%	Kum.	EG
Ennucula tenuis	47	26%	26%	II	Ennucula tenuis	180	47%	47%	II
Chaetozone setosa	10	6%	32%	IV	Crenella decussata	48	13%	60%	I
Pholoe sp.	9	5%	37%	II	Nuculana minuta	10	3%	63%	I
Galathowenia oculata	8	4%	42%	III	Yoldiella nana	9	2%	65%	III
Prionospio cirrifera	8	4%	46%	III	Yoldiella lenticula	8	2%	67%	III
Ditrupea arietina	7	4%	50%	I	Lepeta caeca	7	2%	69%	I
Goniada maculata	6	3%	53%	II	Macoma calcarea	6	2%	71%	IV
Nothria sp.	5	3%	56%	I	Goniada maculata	5	1%	72%	II
Crenella decussata	5	3%	59%	I	Prionospio cirrifera	5	1%	73%	III
Ophiuroidea	4	2%	61%	II	Ophiuroidea	5	1%	75%	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.

	C1	C2	C3	C4	C5	C Ref
C1	-	35%	66%	78%	68%	42%
C2	35%	-	71%	83%	73%	44%
C3	66%	71%	-	57%	52%	63%
C4	78%	83%	57%	-	62%	68%
C5	68%	73%	52%	62%	-	61%
C Ref	42%	44%	63%	68%	61%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

C1

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-09-15

Analysdatum: 2021-10-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 3
Scoletoma sp.	1	
Nothria sp.	1	
Goniada maculata	2	15
Nereimyra punctata	2	
Nephtys cirrosa		1
Pholoe sp.	5	4
Eteone flava		6
Phyllococe groenlandica		2
Phyllococidae		1
Harmothoe sp.	2	1
Polymoidae	1	
Syllis cornuta	1	
Galathowenia oculata	2	19
Owenia sp.	1	9
Sabellidae	1	
Ditrupa arietina	4	6
Prionospio cirrifera	2	1
Spio sp.		48
Chaetozone setosa	2	3
Diplocirrus glaucus	1	9
Cistenides hyperborea		4
Praxillella praetermissa		5
Euclymeninae		3
Nicomachinae	1	
Leitoscoloplos mammosus		13
Scoloplos armiger		18
Paradoneis lyra	1	4
Scalibregma inflatum	1	
Calanoida	x	x
Hippomedon propinquus	3	
Tryphosites longipes	1	
Gnathia maxillaris	1	
Gnathia sp.	1	
Labidoplax buskii	1	5
Leptosynapta decaria		1
Synaptidae	1	
Ophiura sp.	1	
Ophiuroidea	6	12
Astarte sp.		4
Mendicula pygmaea		4
Thyasira sarsii	1	8
Thyasira sp.	2	1
Thyasiridae	1	4
Crenella decussata	1	6
Dacrydium sp.	1	
Nuculana minuta	1	11
Yoldiella lenticula	3	5
Yoldiella lucida	3	14
Yoldiella nana	2	8
Yoldiella sp.		4
Ennucula tenuis	32	218
Parvicardium minimum	2	16
Macoma calcarea		31
Falcidens crossotus		7

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

Caudofoveata	1		
Diaphana minuta		1	
Retusa umbilicata		2	
Lepeta caeca	2	5	
Euspira pallida	1		
Margarites groenlandicus	1		
Gastropoda	1	1	
Leptochiton asellus		1	
Scaphopoda		1	
Porifera	x		
Nephasoma minutum		4	
Onchnesoma steenstrupii	1		
Antal individer	102	546	
Antal taxa	36	39	
Totalt antal taxa	53		
		Hugg 1	Hugg 3
			Medel
NQI1	Värde		
	nEQR		
H'	Värde		
	nEQR		
ES100	Värde		
	nEQR		
ISI2012	Värde		
	nEQR		
NSI	Värde	24,451	23,586
	nEQR	0,778	0,743
Sammanvägd status	nEQR		0,761

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

C2

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-09-15

Analysdatum: 2021-10-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 3
Paramphinoe jeffreysii	4	
Eunice pennata		2
Scoletoma fragilis	4	
Goniada maculata	7	2
Goniada sp.		2
Nereimyra punctata	4	
Nephtys ciliata	1	
Nephtys paradoxa		1
Nephtys sp.		1
Eteone flava	4	
Phyllodoceidae	4	1
Polynoidae		1
Galathowenia oculata	10	
Myriochele sp.	4	
Owenia sp.		1
Ditrupa arietina	1	1
Laonice sp.		1
Prionospio cirrifera	25	4
Spio sp.	25	2
Chaetozone setosa	9	2
Cirratulus cirratus	1	
Diplocirrus glaucus	4	1
Amphiteis gunneri		2
Amphitene auricoma	8	
Lagis koreni	1	
Praxillella praetermissa	8	
Chirimia biceps	4	
Petaloproctus sp.	1	
Leitoscoloplos mammosus	5	8
Scoloplos armiger	4	
Levinsenia gracilis	4	4
Paradoneis lyra	9	
Paraonidae		2
Scalibregma inflatum	4	
Hippomedon propinquus	2	
Westwoodilla caecula		1
Oedicerotidae		2
Diastylidae	2	
Campylaspis costata	5	
Labidoplax buskii	2	3
Ophiothrix fragilis	4	
Ophiuroidea	5	4
Cuspidaria subtorta	1	
Astarte crenata	1	
Astarte sp.	6	4
Thyasira sarsii	2	10
Thyasira sp.	13	4
Crenella decussata	43	16
Nuculana minuta	9	7
Nuculana sp.	4	
Yoldiella lenticula	13	8
Yoldiella lucida	2	8
Yoldiella nana	29	5
Yoldiella sp.		6

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

Ennucula tenuis	200	132		
Arctica islandica	1			
Parvicardium minimum	12			
Parvicardium pinnulatum	1			
Abra nitida	4	1		
Macoma calcarea	9	8		
Falcidens crossotus	4	2		
Diaphana minuta		1		
Retusa obtusa	14	3		
Oenopota sp.	1			
Lepeta caeca		2		
Gastropoda	4			
Phascolion strombus	1			
Antal individer	549	265		
Antal taxa	47	32		
Totalt antal taxa	56			
		Hugg 1	Hugg 3	Medel
NQI1	Värde			
	nEQR			
H'	Värde			
	nEQR			
ES100	Värde			
	nEQR			
ISI2012	Värde			
	nEQR			0,832
NSI	Värde	24,308	24,119	24,211
	nEQR	0,772	0,765	0,769
Sammanvägd status	nEQR			

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

C3

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-09-15

Analysdatum: 2021-10-08

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii		1
Eunice pennata		1
Scoletoma fragilis	1	
Scoletoma sp.	3	
Lumbrineridae		1
Nothria sp.	1	1
Goniada maculata	3	5
Nereimyra punctata		1
Nephtys ciliata	2	3
Nephtys sp.		1
Pholoe baltica	1	
Pholoe sp.	1	3
Phyllococidae		1
Polynoidea	1	4
Exogone verugera		1
Syllis comuta	1	
Galathowenia oculata		2
Owenia sp.	1	2
Sabellidae	1	
Laonice sp.		1
Prionospio cirrifera	3	4
Spio sp.	1	1
Chaetozone setosa	1	1
Chaetozone sp.	1	2
Cirratulus sp.		2
Cirratulidae	2	2
Bradabysa villosa	1	
Diplocirrus glaucus		1
Amphiteis gunneri	1	2
Ampharetidae	1	
Eupolymnia sp.		1
Laphania boeckii	1	2
Thelepus cinnatus		1
Terebellides sp.	1	
Praxillella praetermissa	1	
Chirimia biceps		1
Nicomache lumbricalis	1	
Petaloproctus sp.	1	1
Leitoscoloplos mamosus	3	4
Scoloplos armiger	2	
Orbinidae		6
Paradoneis lyra	1	
Cirripedia		x
Calanoida	x	
Arrhis phyllonyx	2	1
Oedicerotidae	1	
Cumacea		1
Gnathia sp.		1
Labidoplax buskii	2	5
Synaptidae	1	1
Ophiocten affinis	1	
Ophiura albida		1
Amphiura filiformis		1
Ophiuroidea		6

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

Crenella decussata		1
Dacrydium sp.		1
Musculus niger		2
Nuculana minuta	2	
Nuculana pennula	1	5
Nuculana sp.	2	4
Yoldiella lenticula	4	4
Yoldiella lucida	1	5
Yoldiella nana	3	2
Yoldiella solidula	1	2
Yoldiella sp.		1
Ennucula tenuis	15	25
Parvicardium minimum	1	12
Parvicardium pinnulatum		1
Abra nitida		1
Macoma calcarea	1	1
Hiatella arctica		1
Falcidens crossotus	2	4
Caudofoveata		2
Retusa umbilicata	1	1
Retusa sp.	1	
Lepeta caeca	1	2
Leptochiton asellus	1	
Scaphopoda		5
Nemertea	1	
Nephasoma minutum	1	
Sipuncula	3	1
Antal individer	87	159
Antal taxa	40	51
Totalt antal taxa	63	

		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQI1	Värde			
	nEQR			
H'	Värde			
	nEQR			
ES100	Värde			
	nEQR			
ISI2012	Värde			0,860
	nEQR			
NSI	Värde	24,011	25,072	24,542
	nEQR	0,760	0,803	0,782
Sammanvägd status	nEQR			

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

C4

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-09-15

Analysdatum: 2021-10-08

Taxa	Hugg 2	Hugg 3
Eunice pennata	1	
Scoletoma fragilis	1	
Scoletoma sp.	2	
Nothria sp.	2	3
Nereimyra punctata		3
Hesionidae	1	
Nephtys ciliata		1
Nephtys sp.	1	
Pholoe baltica	2	
Pholoe sp.	2	4
Phyllodocidae		1
Polynoidae	3	1
Exogone verugera		2
Syllis armillaris	2	
Syllis cornuta	1	3
Owenia sp.	1	
Sabellidae	1	
Laonice sp.	1	
Prionospio cirrifera	1	1
Spio sp.		3
Chaetozone setosa	1	
Chaetozone sp.	2	
Cirratulus cirratus	2	
Cirratulidae		2
Diplocirrus glaucus	2	1
Flabelligeridae	1	1
Amphiteis gunneri	1	
Notomastus latericeus	1	
Praxillella sp.	1	
Euclymeninae		1
Nicomache lumbricalis	3	
Nicomache sp.		1
Opheliidae		1
Leitoscoloplos mammosus	1	
Scoloplos armiger	1	3
Orbiniidae		1
Paradoneis lyra		1
Paraonidae	1	
Polyphysia crassa	1	
Scalibregma inflatum	1	
Cirripedia	x	x
Haploops sp.		1
Gammaridae		1
Melitidae		1
Gnathia sp.		1
Janira maculosa	1	
Ascidacea	1	
Edwardsiidae		1
Labidoplax buskii	3	2
Synaptidae	3	
Ophiura albida	2	
Ophiothrix fragilis	2	
Ophiuroidea	1	
Astarte sp.	3	8

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

Thyasira sp.		1	
Dacrydium sp.		1	
Nuculana minuta	3	3	
Nuculana pernula	2		
Nuculana sp.	3		
Yoldiella lenticula		2	
Yoldiella nana		2	
Yoldiella solidula		1	
Yoldiella sp.		1	
Ennucula tenuis	7	13	
Heteranomia squamula	6	1	
Arctica islandica		1	
Parvicardium minimum	1	1	
Hiatella arctica	2	1	
Falcidens crossotus		1	
Caudofoveata		1	
Retusa umbilicata	1	1	
Lepeta caeca	7	1	
Euspira pallida		1	
Velutina velutina	1		
Leptochiton asellus	3	3	
Nematoda		x	
Phascolion strombus		2	
Siguncula		3	
Antal individer	93	90	
Antal taxa	41	41	
Totalt antal taxa	59		
	Hugg 2	Hugg 3	Medel
NQJ1	Värde		
	nEQR		
H'	Värde		
	nEQR		
ES100	Värde		
	nEQR		
ISI2012	Värde		
	nEQR	0,865	0,833
NSI	Värde	26,001	24,969
	nEQR	0,840	0,799
Sammanvägd status	nEQR		

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

C5

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-09-15

Analysdatum: 2021-10-07

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Scoletoma sp.		1
Nothria sp.	1	4
Goniada maculata	1	5
Nereimyra punctata		2
Nephtys ciliata		1
Pholoe baltica		1
Pholoe sp.	3	6
Polynoidae		1
Galathowenia oculata		8
Myriochele sp.		1
Ditrupa arietina	3	4
Prionospio cirrifera	1	7
Spio sp.	2	1
Chaetozone setosa	3	7
Chaetozone sp.		1
Cirratulidae		1
Diplocirrus glaucus	1	2
Cistenides hyperborea	1	1
Praxillella praetermissa	1	1
Euclymeninae		1
Leitoscoloplos mammosus		1
Scoloplos armiger		1
Paradoneis lyra	1	1
Cirripedia		x
Hippomedon propinquus		3
Tryphosites longipes		1
Melitidae		1
Decapoda	1	
Janira maculosa	1	
Labidoplax buskii		2
Psolus squematus		1
Holothuroidea	1	
Ophiuroidea	1	3
Mendicula pygmaea	1	
Thyasira sarsii	1	
Thyasira sp.	1	3
Mya truncata		1
Crenella decussata	3	2
Nuculana minuta	1	
Yoldiella lenticula	1	1
Yoldiella lucida		2
Yoldiella nana	1	2
Ennucula tenuis	18	29
Parvicardium minimum		1
Macoma calcarea		3
Falcidens crossotus		4
Cylichna sp.		1
Retusa umbilicata	1	
Cenopota sp.		1
Lepeta caeca		1
Rissoidae	1	
Antalis sp.	1	

Artlistoma fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

Phascolion strombus	2		
Sipuncula	2	1	
Antal individer	56	122	
Antal taxa	26	39	
Totalt antal taxa	46		
		Hugg 1	Hugg 2
	Värde		Medel
NQJ1	nEQR		
H'	Värde		
	nEQR		
ES100	Värde		
	nEQR		
ISI2012	Värde		
	nEQR	0,892	0,847
NSI	Värde	24,225	23,547
	nEQR	0,769	0,742
Sammanvägd status	nEQR		

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

C Ref

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-09-15

Analysdatum: 2021-10-08

Taxa	Hugg 2	Hugg 3
Goniada maculata	3	2
Nereimyra punctata		1
Nephtys sp.	1	
Pholoe sp.	1	3
Harmothoe fragilis	1	
Polynoidae		1
Galathowenia oculata	2	
Owenia sp.	1	
Chone dumeri		2
Myxicola infundibulum		1
Ditrupa arietina		1
Prionospio cirrifera	3	2
Spio sp.	2	1
Chaetozone setosa	2	1
Chaetozone sp.	1	
Diplocirrus glaucus	2	
Amphictene auricoma	1	
Lagis koreni		1
Eupolyornia nesidensis		1
Praxillella praetermissa	1	
Euclymeninae		1
Praxillura longissima		2
Nicomache lumbricalis		2
Nicomache sp.	1	
Leitoscoloplos mammosus	1	2
Scoloplos armiger	1	
Paradoneis lyra	2	
Hippomedon propinquus		2
Trypanosites longipes	1	
Lysianassidae		1
Westwoodilla caecula	1	
Gnathia maxillaris	1	
Gnathia sp.	1	
Labidoplax buskii	3	1
Ophiura albida		3
Ophiura sp.	3	
Ophiothrix fragilis	1	1
Ophiuroidea	4	1
Astarte sp.	2	1
Thyasira sarsii	4	1
Thyasira sp.	2	
Cranella decussata	31	17
Nuculana minuta	7	3
Nuculana pernula	1	
Nuculana sp.		3
Yoldiella lenticula	6	2
Yoldiella lucida	1	2
Yoldiella nana	7	2
Yoldiella solidula		2
Ennucula tenuis	133	47
Parvicardium minimum	3	1
Macoma calcarea	2	4
Hiatella arctica		2
Retusa obtusa	1	2

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

C-Undersökning, bottenfauna: Brattholmen 2021

Oenopota sp.	1		
Lepeta caeca	1	6	
Euspira montagui	1		
Euspira pallida		1	
Nemertea		1	
Phascolion strombus	2	2	
Sipuncula	1		
Antal individer	247	132	
Antal taxa	38	37	
Totalt antal taxa	50		
		Hugg 2	Hugg 3
	Värde		Medel
NQJ1	nEQR		
H'	Värde	3,000	3,918
	nEQR	0,743	0,890
ES100	Värde	23,625	32,528
	nEQR		
ISI2012	Värde		
	nEQR		
NSI	Värde	24,713	15,655
	nEQR	0,789	0,826
Sammanvägd status	nEQR		

Vedlegg 8 CTD rådata

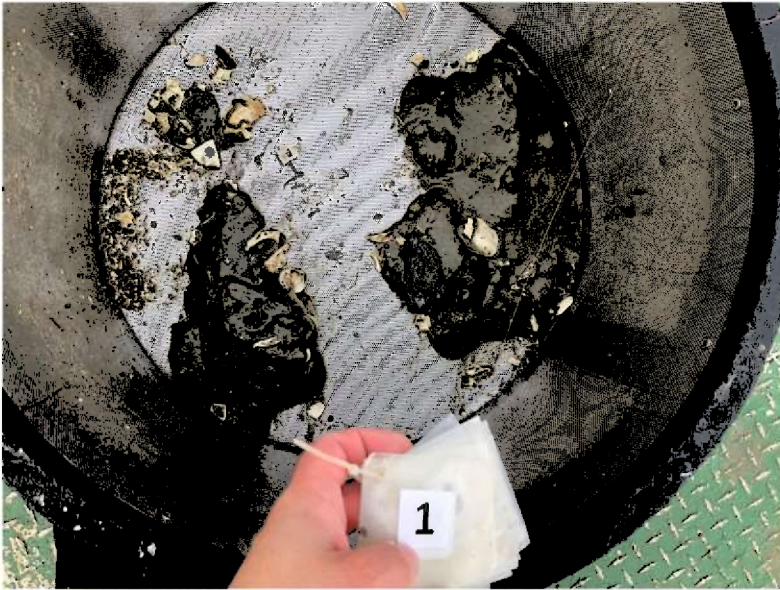
Tabell 8-1: Rådata fra hydrografiprofilen fra overflaten ned til bunnen ved C2 den 13/14.09.2021, som vist i kapittel 3.2.

Meas	Sal.	Cond.	Temp	OpOx %	Opml/l	Density	S. vel.	Depth(u)	Date	Time
40	29,74	31,77	8,621	99,84	6,76	23,062	1478,32	0,48	14.09.2021	16:53:27
41	29,86	31,9	8,635	100,09	6,77	23,159	1478,54	1,22	14.09.2021	16:53:29
42	29,99	32,1	8,732	100,7	6,79	23,246	1479,07	1,92	14.09.2021	16:53:31
43	30,52	32,79	8,944	100,44	6,71	23,632	1480,52	2,4	14.09.2021	16:53:33
44	30,71	33	8,98	100,07	6,68	23,775	1480,9	3,05	14.09.2021	16:53:35
45	30,47	32,78	8,986	100,04	6,68	23,594	1480,64	3,37	14.09.2021	16:53:37
46	30,85	33,17	9,015	99,95	6,66	23,887	1481,22	3,99	14.09.2021	16:53:39
47	30,98	33,32	9,044	99,7	6,63	23,986	1481,49	4,52	14.09.2021	16:53:41
48	32,41	34,73	9,071	99,31	6,54	25,107	1483,37	5,5	14.09.2021	16:53:43
49	32,54	34,89	9,117	98,95	6,5	25,197	1483,69	5,63	14.09.2021	16:53:45
50	32,57	34,95	9,151	98,15	6,44	25,217	1483,86	5,96	14.09.2021	16:53:47
51	32,69	35,18	9,272	97,83	6,4	25,301	1484,47	6,71	14.09.2021	16:53:49
52	32,77	35,34	9,365	97,55	6,37	25,353	1484,93	7,83	14.09.2021	16:53:51
53	32,77	35,35	9,38	97,24	6,34	25,35	1484,99	8,27	14.09.2021	16:53:53
54	32,8	35,38	9,377	97,07	6,33	25,38	1485,03	9,03	14.09.2021	16:53:55
55	32,93	35,48	9,35	96,7	6,31	25,488	1485,1	10,1	14.09.2021	16:53:57
56	33,01	35,58	9,371	96,02	6,26	25,554	1485,3	10,8	14.09.2021	16:53:59
57	33,09	35,68	9,401	95,36	6,21	25,611	1485,51	11,69	14.09.2021	16:54:01
58	33,21	35,83	9,44	94,77	6,16	25,699	1485,81	12,04	14.09.2021	16:54:03
59	33,23	35,86	9,447	94,58	6,14	25,72	1485,87	12,65	14.09.2021	16:54:05
60	33,28	35,89	9,427	94,55	6,14	25,768	1485,88	14,12	14.09.2021	16:54:07
61	33,41	36	9,411	94,44	6,13	25,876	1486	15,41	14.09.2021	16:54:09
62	33,46	36,04	9,394	94,35	6,13	25,929	1486,03	16,62	14.09.2021	16:54:11
63	33,5	36,05	9,361	94,35	6,13	25,972	1485,98	17,86	14.09.2021	16:54:13
64	33,54	36,06	9,329	94,33	6,13	26,012	1485,92	18,64	14.09.2021	16:54:15
65	33,59	36,07	9,29	94,37	6,14	26,058	1485,85	19,48	14.09.2021	16:54:17
66	33,62	36,06	9,247	94,43	6,15	26,093	1485,74	20,41	14.09.2021	16:54:19
67	33,65	36,05	9,2	94,44	6,15	26,132	1485,63	21,69	14.09.2021	16:54:21
68	33,7	36,04	9,144	94,43	6,16	26,18	1485,5	23,12	14.09.2021	16:54:23
69	33,71	36,03	9,117	94,45	6,16	26,2	1485,43	23,92	14.09.2021	16:54:25
70	33,75	36,08	9,127	94,64	6,17	26,238	1485,55	25,34	14.09.2021	16:54:27
71	33,79	36,08	9,09	94,77	6,18	26,278	1485,48	26,88	14.09.2021	16:54:29
72	33,79	36,04	9,046	94,76	6,19	26,29	1485,34	28,21	14.09.2021	16:54:31
73	33,79	36	8,997	94,81	6,2	26,305	1485,17	28,85	14.09.2021	16:54:33
74	33,78	35,96	8,969	94,84	6,2	26,301	1485,07	29,83	14.09.2021	16:54:35
75	33,77	35,94	8,949	94,8	6,2	26,306	1485	30,61	14.09.2021	16:54:37
76	33,79	35,92	8,911	94,73	6,2	26,328	1484,89	31,43	14.09.2021	16:54:39
77	33,8	35,9	8,878	94,84	6,22	26,344	1484,79	32,03	14.09.2021	16:54:41
78	33,8	35,87	8,847	94,97	6,23	26,351	1484,69	32,97	14.09.2021	16:54:43
79	33,8	35,85	8,822	94,98	6,23	26,361	1484,62	33,92	14.09.2021	16:54:45
80	33,81	35,84	8,797	94,95	6,23	26,38	1484,56	34,89	14.09.2021	16:54:47

81	33,81	35,83	8,786	94,92	6,23	26,383	1484,52	35,34	14.09.2021	16:54:49
82	33,82	35,8	8,746	94,99	6,24	26,4	1484,4	36,61	14.09.2021	16:54:51
83	33,82	35,79	8,727	94,92	6,24	26,413	1484,36	37,63	14.09.2021	16:54:53
84	33,88	35,81	8,691	94,75	6,23	26,468	1484,31	38,86	14.09.2021	16:54:55
85	33,88	35,73	8,598	94,96	6,26	26,492	1484	40,4	14.09.2021	16:54:57
86	33,88	35,69	8,557	95	6,27	26,501	1483,86	41,51	14.09.2021	16:54:59
87	33,88	35,67	8,535	95,16	6,28	26,506	1483,78	41,84	14.09.2021	16:55:01
88	33,88	35,67	8,531	95,15	6,28	26,512	1483,78	42,44	14.09.2021	16:55:03
89	33,88	35,66	8,518	95,02	6,27	26,518	1483,75	43,1	14.09.2021	16:55:05
90	33,89	35,65	8,505	95,03	6,28	26,525	1483,71	43,89	14.09.2021	16:55:07
91	33,9	35,65	8,493	94,95	6,27	26,539	1483,69	44,49	14.09.2021	16:55:09
92	33,9	35,64	8,484	94,99	6,28	26,543	1483,67	45,44	14.09.2021	16:55:11
93	33,9	35,64	8,474	94,93	6,27	26,555	1483,66	46,19	14.09.2021	16:55:13
94	33,91	35,64	8,467	94,91	6,27	26,564	1483,65	46,77	14.09.2021	16:55:15
95	33,9	35,61	8,447	94,92	6,28	26,563	1483,58	48,31	14.09.2021	16:55:17
96	33,9	35,6	8,429	94,96	6,28	26,578	1483,55	49,91	14.09.2021	16:55:19
97	33,9	35,58	8,415	95,02	6,29	26,58	1483,51	51,31	14.09.2021	16:55:21
98	33,91	35,6	8,418	94,9	6,28	26,599	1483,56	52,45	14.09.2021	16:55:23
99	33,91	35,58	8,394	94,91	6,28	26,61	1483,5	53,8	14.09.2021	16:55:25
100	33,93	35,59	8,387	94,6	6,26	26,63	1483,51	55,17	14.09.2021	16:55:27
101	33,94	35,58	8,364	94,52	6,26	26,648	1483,46	56,33	14.09.2021	16:55:29
102	33,95	35,58	8,354	94,46	6,26	26,661	1483,45	57,38	14.09.2021	16:55:31
103	33,95	35,56	8,333	94,36	6,25	26,668	1483,39	58,43	14.09.2021	16:55:33
104	33,95	35,52	8,283	94,14	6,25	26,686	1483,23	59,78	14.09.2021	16:55:35
105	33,98	35,49	8,224	94,17	6,26	26,72	1483,06	61	14.09.2021	16:55:37
106	33,99	35,48	8,205	94,13	6,25	26,733	1483,01	61,89	14.09.2021	16:55:39
107	33,99	35,48	8,202	93,98	6,24	26,737	1483,01	62,32	14.09.2021	16:55:41
108	33,99	35,47	8,194	93,95	6,24	26,739	1482,99	63,07	14.09.2021	16:55:43
109	33,98	35,46	8,184	94,03	6,25	26,743	1482,96	63,88	14.09.2021	16:55:45
110	33,99	35,46	8,175	94,08	6,26	26,757	1482,96	65,1	14.09.2021	16:55:47
111	34	35,46	8,171	94,15	6,26	26,764	1482,96	65,94	14.09.2021	16:55:49
112	34	35,45	8,159	94,09	6,26	26,771	1482,93	66,98	14.09.2021	16:55:51
113	34,02	35,46	8,149	94,05	6,26	26,791	1482,93	67,52	14.09.2021	16:55:53
114	34,02	35,45	8,135	93,97	6,25	26,798	1482,89	68,15	14.09.2021	16:55:55
115	34,02	35,45	8,131	93,97	6,25	26,804	1482,89	68,69	14.09.2021	16:55:57
116	34,02	35,44	8,126	94,04	6,26	26,803	1482,87	69,37	14.09.2021	16:55:59
117	34,03	35,45	8,123	94,04	6,26	26,816	1482,89	69,92	14.09.2021	16:56:01
118	34,03	35,44	8,113	93,96	6,25	26,819	1482,86	70,35	14.09.2021	16:56:03
119	34,03	35,44	8,11	94,01	6,26	26,824	1482,86	70,89	14.09.2021	16:56:05
120	34,03	35,43	8,099	94	6,26	26,829	1482,83	71,76	14.09.2021	16:56:07
121	34,04	35,43	8,089	94,07	6,26	26,842	1482,82	72,63	14.09.2021	16:56:09
122	34,04	35,43	8,088	93,96	6,26	26,846	1482,83	73,49	14.09.2021	16:56:11
123	34,04	35,43	8,086	93,98	6,26	26,852	1482,84	74,4	14.09.2021	16:56:13
124	34,06	35,44	8,079	93,96	6,26	26,87	1482,85	75,25	14.09.2021	16:56:15
125	34,06	35,41	8,045	93,87	6,26	26,881	1482,74	76,36	14.09.2021	16:56:17
126	34,05	35,38	8,017	93,68	6,25	26,887	1482,65	77,66	14.09.2021	16:56:19
127	34,06	35,38	8,012	93,71	6,25	26,896	1482,65	78,66	14.09.2021	16:56:21
128	34,07	35,39	8,011	93,71	6,25	26,908	1482,67	79,41	14.09.2021	16:56:23

129	34,07	35,38	8,004	93,71	6,25	26,909	1482,65	80,15	14.09.2021	16:56:25
130	34,07	35,38	8	93,74	6,25	26,916	1482,65	80,8	14.09.2021	16:56:27
131	34,07	35,38	7,998	93,68	6,25	26,921	1482,66	81,49	14.09.2021	16:56:29
132	34,08	35,38	7,99	93,7	6,25	26,931	1482,65	82,2	14.09.2021	16:56:31
133	34,07	35,36	7,98	93,66	6,25	26,925	1482,61	82,75	14.09.2021	16:56:33
134	34,08	35,37	7,98	93,65	6,25	26,938	1482,63	83,66	14.09.2021	16:56:35
135	34,07	35,36	7,973	93,64	6,25	26,938	1482,61	84,29	14.09.2021	16:56:37
136	34,08	35,36	7,965	93,58	6,25	26,95	1482,61	85,21	14.09.2021	16:56:39
137	34,08	35,35	7,956	93,54	6,25	26,953	1482,58	86,08	14.09.2021	16:56:41
138	34,08	35,35	7,953	93,56	6,25	26,958	1482,58	86,64	14.09.2021	16:56:43
139	34,08	35,35	7,951	93,45	6,24	26,964	1482,59	87,47	14.09.2021	16:56:45
140	34,09	35,35	7,947	93,51	6,25	26,97	1482,59	88,05	14.09.2021	16:56:47
141	34,09	35,35	7,946	93,56	6,25	26,974	1482,6	88,79	14.09.2021	16:56:49
142	34,08	35,35	7,948	93,64	6,25	26,975	1482,62	89,62	14.09.2021	16:56:51
143	34,09	35,35	7,946	93,69	6,26	26,982	1482,63	90,67	14.09.2021	16:56:53
144	34,09	35,35	7,943	93,73	6,26	26,987	1482,63	91,31	14.09.2021	16:56:55
145	34,09	35,35	7,942	93,78	6,26	26,99	1482,64	91,76	14.09.2021	16:56:57
146	34,09	35,35	7,936	93,69	6,26	26,997	1482,63	92,26	14.09.2021	16:56:59
147	34,1	35,35	7,931	93,75	6,26	27,003	1482,62	92,46	14.09.2021	16:57:01
148	34,09	35,34	7,933	93,66	6,26	26,995	1482,62	92,96	14.09.2021	16:57:03
149	34,09	35,34	7,931	93,65	6,26	26,998	1482,62	93,37	14.09.2021	16:57:05
150	34,09	35,33	7,918	93,58	6,25	27,003	1482,58	93,56	14.09.2021	16:57:07

Vedlegg 9 Bilder av sediment



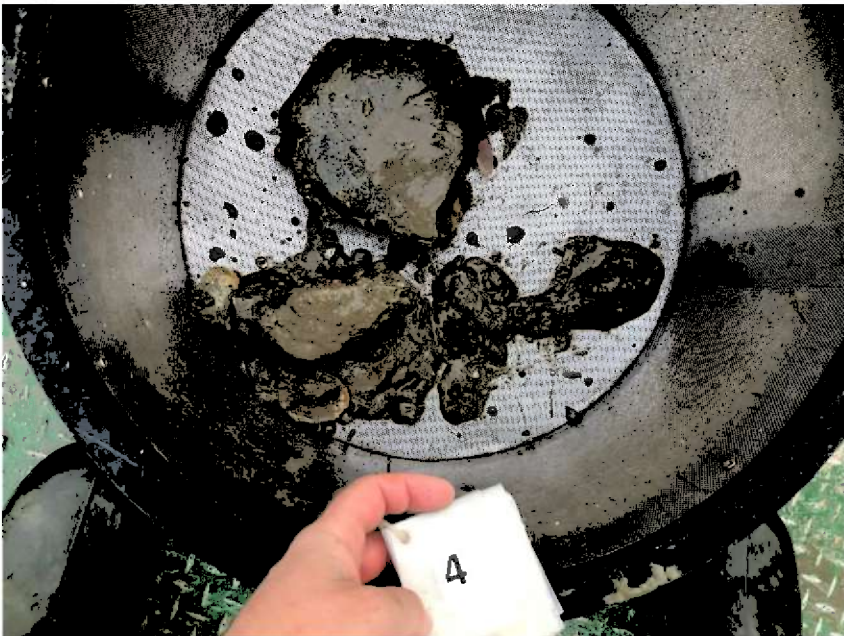
Figur 9-1: Bilde av sedimentet ved C1. Sedimentet besto av sand og stein. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-2: Bilde av sedimentet ved C2. Sedimentet besto av sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-3: Bilde av sedimentet ved C3. Sedimentet besto av sand og stein. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-4: Bilde av sedimentet ved C4. Sedimentet besto av sand og stein. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-5: Bilde av sedimentet ved C5. Sedimentet besto av sand og stein. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 9-6: Bilde av sedimentet ved Cref. Sedimentet besto av sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.