



2023

Resipientundersøkelse ved Husby i Nesna kommune, november 2022

KIME Akva AS

Resipientundersøkelse iht. NS-EN ISO 16665:2013



GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
1890-12-22C	03.01.2023	30.11.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Krav i utslippstillatelse
	X	
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Husby	
Lokalitetsnummer	13333	
Anleggssenter (koordinater)	66°13.250N, 12°45.100Ø	
Utslippstillatelse	1000 tonn fôr	
Fisketype (art)	Torsk	
Kommune	Nesna	
Fylke	Nordland	
Produksjon		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde (tilvekst) forrige år	-	
Utføret mengde forrige år	-	
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntypenavn
0362010101-1-C	Norskehavet Sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	KIME Akva AS	
Kontaktperson	Stefan Paulsen	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger, Org.nr.: 982 226 163	
Rapportansvarlig	Henrik Strøm	
Forfatter (-e)	Henrik Strøm	
Kvalitetssikring	Vidar Strøm	
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 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.		ID 1583-1.5

FORORD

I henhold til krav i tillatelse etter forurensningsloven er det utført en akkreditert resipientundersøkelse den 30.11.2022 i resipienten til landanlegget ved Husby tilhørende KIME Akva AS. Formålet med denne undersøkelsen var å studere de marine miljøforholdene i nærområdet til det planlagte utslippet før en eventuell produksjon starter ved anlegget. 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.



Henrik Strøm

Flatanger, 03.01.2023

SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler en undersøkelse utført i resipienten til landanlegget i Husby. Anlegget har utslipp til Stifjorden, på sørvest siden av øya Tomma. Tre stasjoner med ulik avstand til utslippspunktet, samt en referansestasjon, ble undersøkt ved prøvetaking av bunnsedimenter med 0,1 m² Van Veen-grabb. Oppsummert viser denne undersøkelsen gjennomgående svært gode miljøforhold i resipienten til det planlagte utslippet fra Husby. En tillatelse på 1000 tonn i fôrforbruk ved Husby er sammenlignet med et normalt sjøanlegg ganske lite, og utslippet vil ha rensing. Det er derfor rimelig å anta at resipienten vil tåle en slik belastning. Ved fremtidige undersøkelser etter oppstart av produksjon man vil få en bedre pekepinn på bæreevnen ved lokaliteten.

HOVEDRESULTAT

Tabell 1: Hovedresultater fra resipientundersøkelsen. 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. Aqua Kompetanse AS har utført uakkreditert tilstandsklassifisering av oksygentilstand, akkreditert klassifisering av organisk karbon etter Veileder 02:2018. Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert 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.

		C1	C2	C3	C-ref
Avstand til utslipp (m)		30	300	180	500
Dyp (m)		78	61	67	131
GPS koordinater		66°13.256N 12°45.062Ø	66°13.312N 12°44.730Ø	66°13.299N 12°44.888Ø	66°13.078N 12°45.559Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	62	57	57	54
	Ant. Ind.	444	487	569	531
	H'	4,720	4,610	4,499	4,491
	nEQR verdi tilstand	0,864 I	0,843 I	0,846 I	0,864 I
Oksygen i bunnvann (% metning)		91,67			
Organisk stoff nTOC (mg/g)		22,5	21,2	21,5	19,9
Tidspunkt for neste undersøkelse:		Iht. utslippstillatelse.			

INNHold

1. INNLEDNING	7
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	7
2.1 Plassering av prøvestasjoner.....	7
2.2 Kart.....	8
2.3 Målt vannstrøm.....	10
2.4 Drift og produksjon	10
3. RESULTATER	11
3.1 Bløtbunnsfauna	11
3.1.1 C1	12
3.1.2 C2	13
3.1.3 C3	14
3.1.4 C-ref	15
3.2 Hydrografi.....	16
3.3 Sediment	18
3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger.....	18
3.3.2 Kornfordeling	18
3.3.3 Kjemiske parametere	19
4. DISKUSJON.....	20
4.1 Resultater	20
4.2 Sammenligning med tidligere undersøkelser.....	20
4.3 Andre påvirkningskilder.....	20
4.4 Konklusjon	20
5. REFERANSER	21
6. VEDLEGG.....	22
Vedlegg 1 Prøvetaking og analyser	22
Vedlegg 2 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS	24
Vedlegg 3 Indeksbeskrivelser	36
Vedlegg 4 Referansetilstand.....	38
Vedlegg 5 Artslister Pelagia Nature & Environment AB.....	39
Vedlegg 6 CTD rådata	54
Vedlegg 7 Bilder av sediment	56

1. INNLEDNING

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra KIME Akva AS gjennomført en akkreditert resipientundersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2013. Resipientundersøkelsen 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. Aqua Kompetanse AS står for faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. I denne rapporten presenteres og diskuteres disse resultatene og sammenligner med tidligere undersøkelser.

2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER

Anlegget ved Husby ligger på sørvestsiden av øya Tomma i Nesna kommune. Det planlagte utslippet ligger omtrent 500 meter fra landanlegget ut i Stifjorden. Stifjorden er på sitt dypeste omtrent 370 meter, mens der hvor utslippet ligger er det rundt 78 meter. Bunnen i resipienten til utslippet består hovedsakelig av sand, skjellsand og silt.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

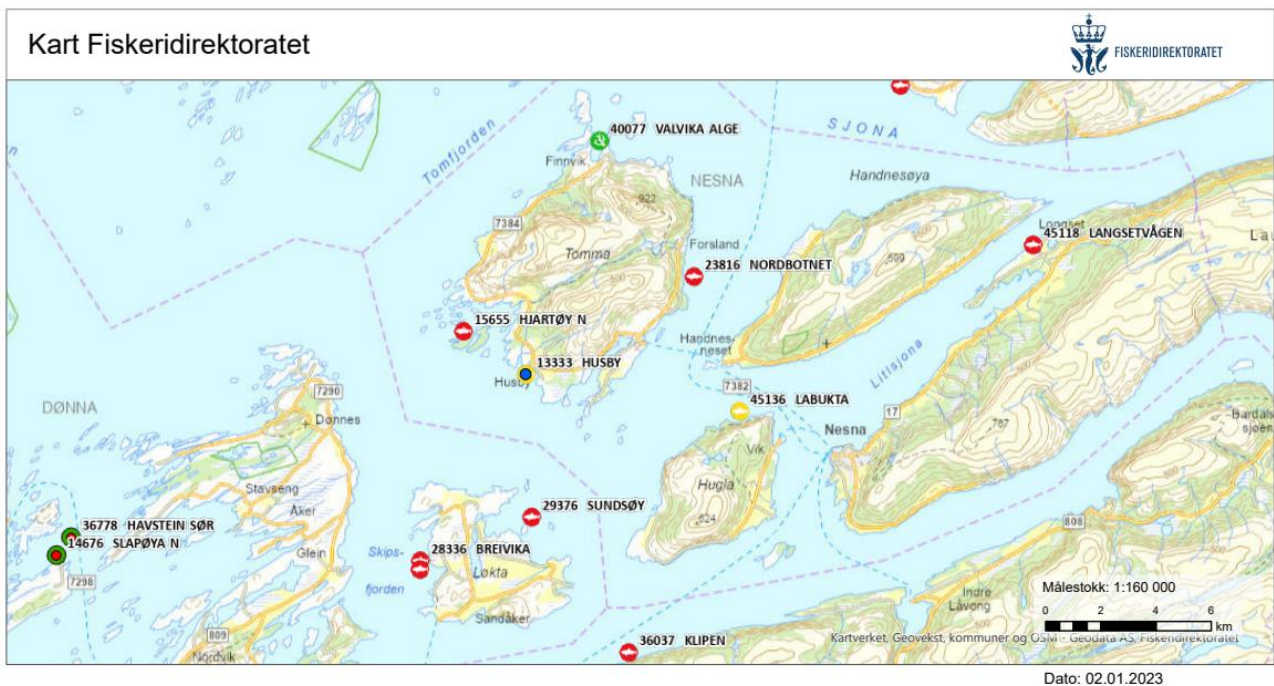
Stasjonene ble plassert på bakgrunn av fremherskende strømretninger som ved Husby var omtrent mot nordvest i hele vannsøylen. Stasjonene ble flyttet noe i felt på grunn av lav grabbfylling og bomskudd, og disse punktene vises som røde kryss i **Figur 2** og **Figur 3**. Stasjon C1 ble lagt 30 meter fra utslippet, mens stasjon C2 ble lagt 300 meter fra utslippet. Stasjon C3 ble lagt i transekt mellom C1 og C2, og ligger omtrent 180 meter fra utslippet i fremherskende strømretning. Referansestasjonen C-ref ligger 500 meter sørøst for utslippet i et område som er litt dypere enn ved de andre stasjonene, men med antatt samme bunntype. Stasjonen ble i utgangspunktet planlagt på grunnere vann, mer likt de øvrige stasjonene, men på grunn av bomskudd havnet stasjonen lengre ned i skråningen.

Alle stasjoner er avmerket på kartet i **Figur 2**, og posisjonen for stasjonene leses av i **Tabell 2**.

Tabell 2: Stasjonsbeskrivelser. Koordinater oppgitt med datum WGS84 og avstand fra anlegg og dyp (meter) på prøvestasjonene er oppgitt.

Stasjoner	C1	C2	C3	C-ref
Avstand til utslipp (m)	30	300	180	500
Dyp (m)	78	61	67	131
GPS koordinater	66°13.256N 12°45.062Ø	66°13.312N 12°44.730Ø	66°13.299N 12°44.888Ø	66°13.078N 12°45.559Ø

2.2 Kart



Personlig tegning - Punkt

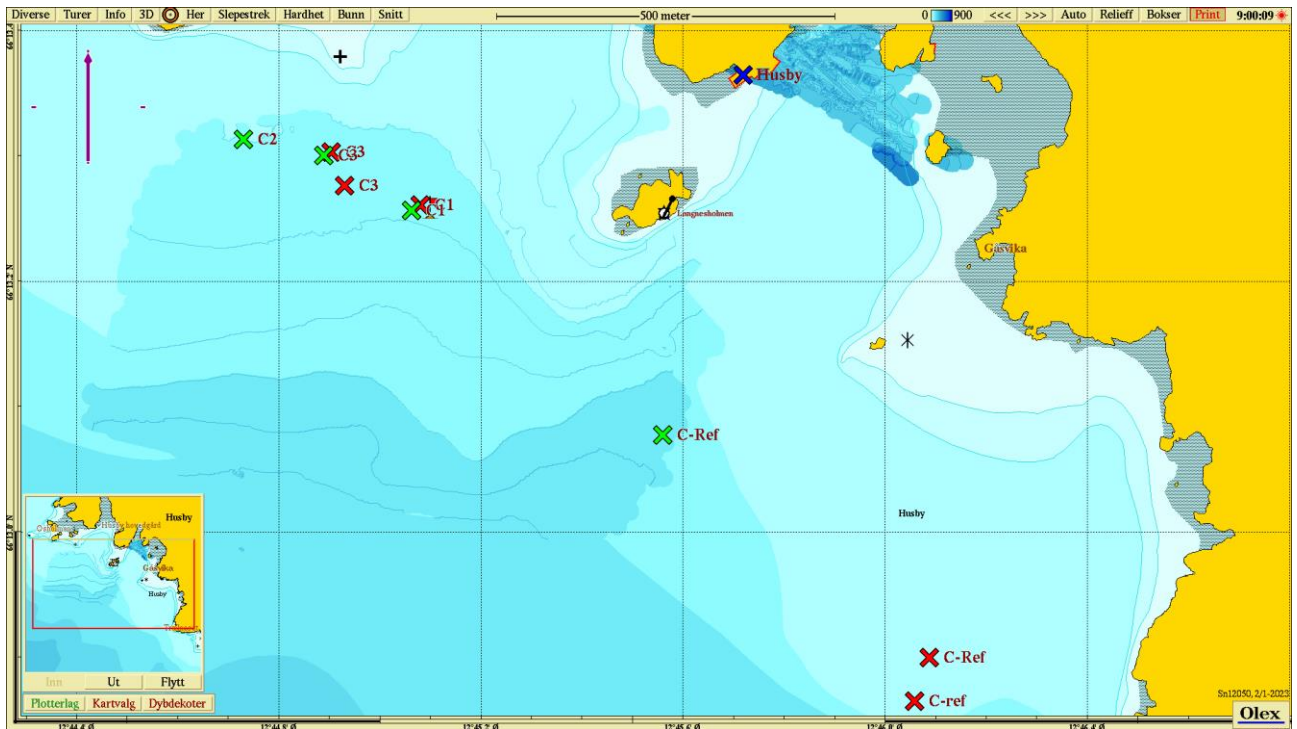
- Blå

Akvakulturregisteret

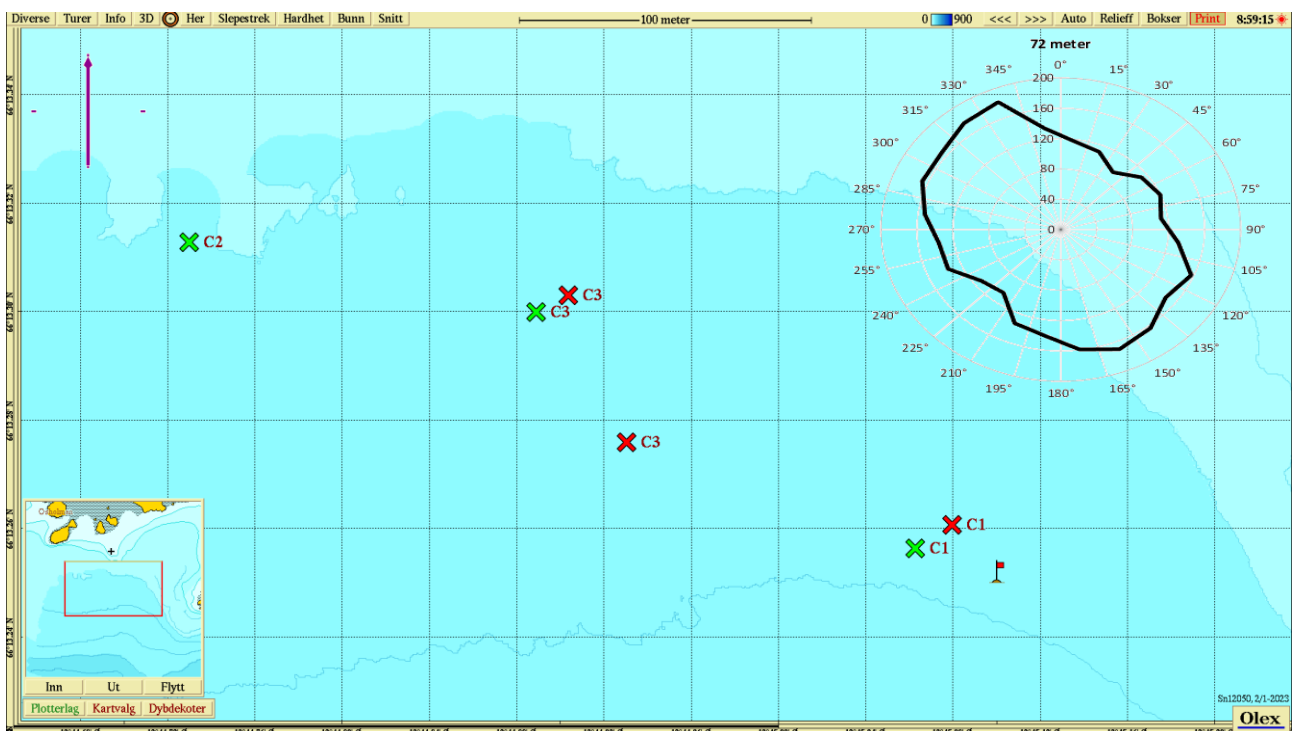
Lokaliteter

- Mattfisk laks, ørret, regnbueørret
- Særtillatelse
- Andre
- Alger

Figur 1: Oversiktskart med plasseringen av anlegget (blå prikk) og omkringliggende akvakulturlokaliteter. Målestokk: 1:160 000 på A4-format. Kartkilde: www.fiskeridir.no



Figur 2: Oversiktskart over undersøkelsesområdet. Kartet er orientert mot nordlig retning. De grønne kryssene angir prøvetaksstasjonene, og røde kryss angir bomskudd. Det planlagte utslippet samt posisjon for strømmålinger er angitt med rødt flagg. Posisjonen til landanlegget Husby er vist med blått kryss. Kartkilde: Olex AS.



Figur 3: Kartet viser de nærmeste stasjonene (grønne kryss) til utslippet (rødt flagg). Røde kryss viser mislykkede prøvetaksstasjoner. Målt vannstrøm ved bunnen (72 meter) ved utslippspunktet til settefiskanlegget er angitt med strømrose (vanntransport i $m^3/m^2/døgn$). Kartkilde: Olex AS.

2.3 Målt vannstrøm

Vannstrømmen ved Husby styres i stor grad av batymetrien i målepunktet. Størst vanntransport i omtrent hele vannsøylen ved Husby er rettet mot nordvest i måleperioden, med mindre sekundærkomponenter mot omkring øst-sørøst. Vannstrømmen på 72 meters dyp er svakere og det registreres mer varierende strømretninger enn i de andre undersøkte dypene. På 72 meters dyp registreres det omtrentlig lik vanntransport mot nordvest og sørøst (Hiorth, 2023).

Tabell 3: Strømmålinger ved Husby. Målingene er utført med 400 kHz akustisk strømmåler produsert av Nortek AS, ved 66°13.252 N, 12°45.100 Ø i perioden 15.11-19.12.2022 (Hiorth, 2023).

Dyp (m)	25	42	52	62	72
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	5,9	5,1	4,7	4,1	3,9
Maksimalhastighet (cm/s)	30,5	25,4	21,2	18,7	18,1
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	2,8	3,5	4,7	5,8	5,6

2.4 Drift og produksjon

Det søkes om å gå over fra rensefiskproduksjon til å produsere torskeyngel ved anlegget, og det har derfor ikke vært noen sammenlignbare driftssykluser tidligere ved Husby. I tillegg er posisjonen for planlagt utslipp endret, og dermed er resipientens utstrekning også endret. Det foreligger derfor ingen produksjonstall.

3. RESULTATER

3.1 Bløtbunnsfauna

Alle fire stasjoner i resipienten hadde svært god økologisk tilstand og arts og individantallet var relativt likt mellom stasjonene.

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet sør og vanntype beskyttet kyst/fjord (H3).

Se **Vedlegg 5** for fullstendig rapport fra underleverandør.

Tabell 4: 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.

0	C1	C2	C3	C ref
Ant. ind.	444	487	569	531
Ant. art	62	57	57	54
H'	4,720	4,610	4,499	4,491
ES ₁₀₀	32,675	30,513	29,513	28,217
NQI1	0,756	0,759	0,739	0,771
ISI	10,489	9,518	9,447	9,849
NSI	25,104	24,254	25,712	26,941
nEQR	0,864	0,843	0,846	0,864

3.1.1 C1

Ved C1 ble det registrert 444 individer fordelt på 62 arter (**Tabell 4**). Blant de ti vanligste artene var det en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter. Den tolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* var den mest tallrike med 11% av individantallet. Grabbhuggene var relativt like. Alle faunaindeksene fikk tilstand I - svært god, og samlet sett fikk stasjonen økologisk tilstandsklasse svært god ut fra veileder 02:2018.

Tabell 5: Resultater fra bunnfauna på stasjon C1 (replikant 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt replikat, samt gjennomsnitt og nEQR-verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene. Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C1 repikat 1	C1 replikat 2	Replikant gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	39	47	43	
N (ant. individer)	217	227	222	
NQI1	0,743	0,768	0,756	0,840
H'	4,620	4,820	4,720	0,913
ES ₁₀₀	30,622	34,727	32,675	0,884
ISI ₂₀₁₂	10,409	10,569	10,489	0,877
NSI	24,897	25,311	25,104	0,804
Gj. snitt nEQR-verdi				0,864

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. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	49	11 %
<i>Notomastus latericeus</i>	I	40	9 %
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	37	8 %
<i>Chone</i> sp.	I	31	7 %
Ampharetidae	I	21	5 %
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	19	4 %
<i>Nothria</i> sp.	I	14	3 %
<i>Thyasira obsoleta</i>	I	12	3 %
<i>Falcidens crossotus</i>	II	12	3 %
<i>Glyphanostomum pallescens</i>	I	10	2 %

3.1.2 C2

Ved C2 ble det registrert 487 individer fordelt på 57 arter. Den tolerante arten *Galathowenia sp.* var den vanligste ved stasjonen, med 8% av individtallet. Blant de ti mest tallrike artene var det en blanding av tolerante, opportunistiske, nøytrale og sensitive arter. Replikat 1 og 2 var relativt like i arts og individtall samt tilstander på faunaindeksene. NSI fikk tilstand god, mens de resterende faunaindeksene fikk tilstand svært god, og stasjonen fikk økologisk tilstandsklasse I – svært god ut fra veileder 02:2018.

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

Indeks	C2 replikat 1	C2 replikat 2	Replikat gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	38	38	38	
N (ant. individer)	251	236	243,5	
NQI1	0,756	0,762	0,759	0,844
H'	4,816	4,404	4,610	0,901
ES ₁₀₀	31,383	29,642	30,513	0,866
ISI ₂₀₁₂	10,075	8,960	9,518	0,835
NSI	26,007	22,501	24,254	0,770
Gj. snitt nEQR-verdi				0,843

Tabell 8: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C2 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 individer	Prosent (%)
Galathowenia sp.	III	40	8 %
Chaetozone setosa	IV	35	7 %
Galathowenia oculata	III	32	7 %
Paramphinome jeffreysii	III	26	5 %
Paradoneis lyra	II	26	5 %
Lumbrineris sp.	II	19	4 %
Parvicardium minimum	I	18	4 %
Phyllodoce groenlandica	III	16	3 %
Exogone verugera	I	16	3 %
Ampharetidae	I	16	3 %

3.1.3 C3

Ved C3 ble det registrert 569 individer fordelt på 57 arter. Det var tre forskjellige arter som var de mest tallrike ved stasjonen, hver med 10% av individtallet. Blant de ti mest tallrike artene var det en blanding av nøytrale, tolerante og sensitive arter. Replikat 2 hadde noen flere arter og individer enn replikat 1, mens faunaindeksene mellom replikatene var relativt lik. Alle faunaindeksene fikk tilstand I – svært god, og stasjonen fikk samlet sett økologisk tilstandsklasse svært god ut fra veileder 02:2018.

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

Indeks	C3 replikat 1	C3 replikat 2	Replikat gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	35	44	39,5	
N (ant. individer)	172	397	284,5	
NQI1	0,734	0,744	0,739	0,822
H'	4,428	4,570	4,499	0,889
ES ₁₀₀	29,973	29,053	29,513	0,857
ISI ₂₀₁₂	8,757	10,136	9,447	0,832
NSI	25,364	26,059	25,712	0,829
Gj. snitt nEQR-verdi				0,846

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 individer	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii	III	56	10 %
Paradoneis lyra	II	56	10 %
Ampharetidae	I	55	10 %
Lumbrineris sp.	II	46	8 %
Chone sp.	I	42	7 %
Notomastus latericeus	I	41	7 %
Chaetozone setosa	IV	28	5 %
Labidoplax buskii	II	18	3 %
Mendicula ferruginosa	I	18	3 %
Aphelochaeta sp.	II	12	2 %

3.1.4 C-ref

Ved C-ref ble det registrert 531 individer fordelt på 54 arter. Den tolerante arten *Paraphinome jeffreysii* var den mest tallrike med 9 % av individtallet. Blant de ti mest tallrike artene var det stort sett sensitive arter men også en tolerant, en nøytral, og en opportunistisk art. Replikant 1 hadde 100 flere individer enn replikat 2, mens ellers så var de relativt like. Alle faunaindeksene lå i tilstandsklasse I – svært god, og stasjonen fikk økologisk tilstandsklasse svært god etter veileder 02:2018.

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

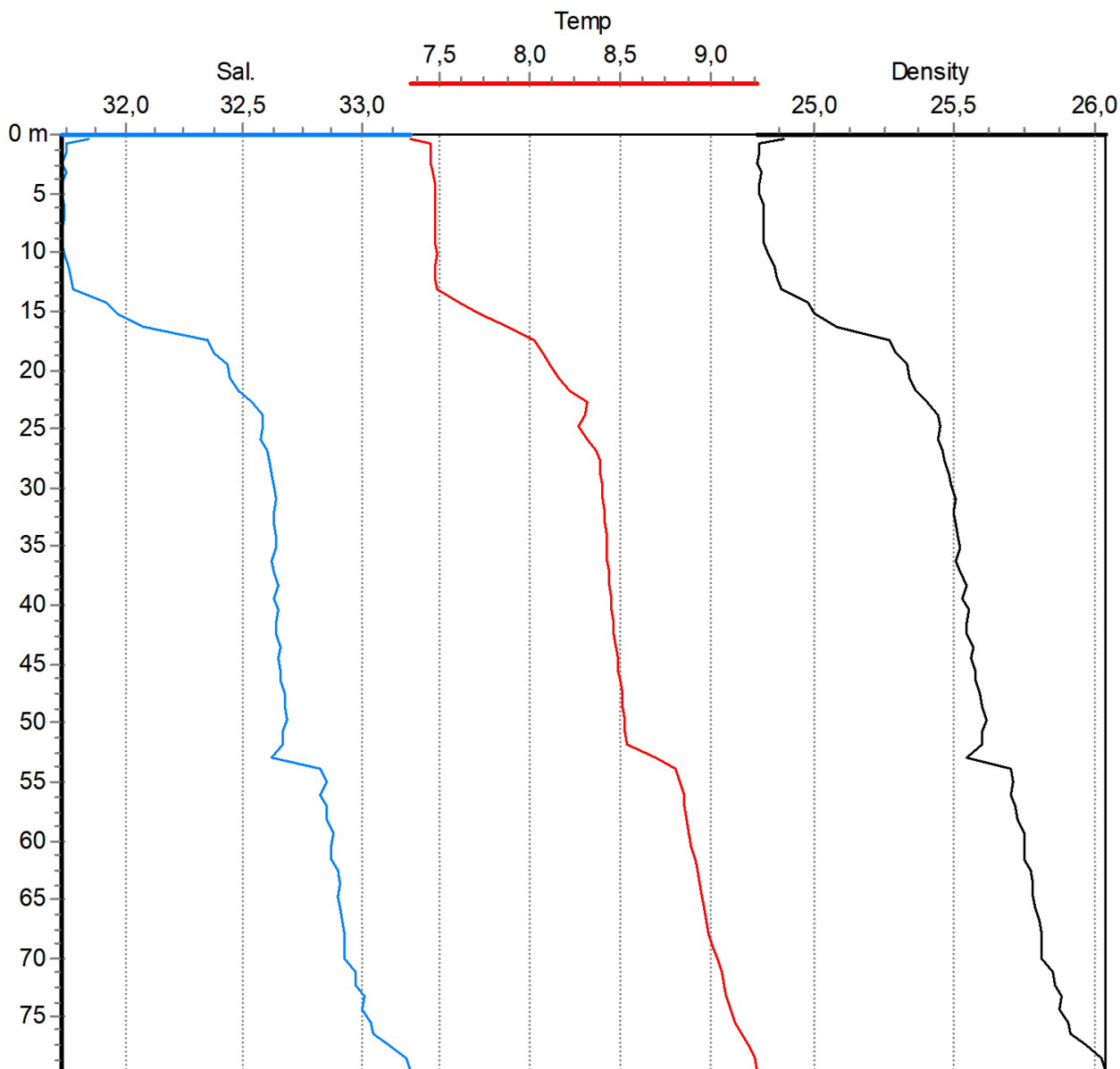
Indeks	C-ref replikat 1	C-ref replikat 2	Replikant gj. snitt	nEQR for indeksene
S (ant. arter)	36	33	34,5	
N (ant. individer)	317	214	265,5	
NQI1	0,753	0,789	0,771	0,857
H'	4,633	4,349	4,491	0,888
ES ₁₀₀	28,854	27,579	28,217	0,846
ISI ₂₀₁₂	9,975	9,722	9,849	0,849
NSI	26,303	27,579	26,941	0,878
Gj. snitt nEQR-verdi				0,864

Tabell 12: De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C-ref 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 individer	Prosent (%)
<i>Paraphinome jeffreysii</i>	III	49	9 %
<i>Melinna elisabethae</i>	II	36	7 %
<i>Notomastus latericeus</i>	I	28	5 %
<i>Modiolula phaseolina</i>	I	28	5 %
<i>Eclysippe vanelli</i>	I	27	5 %
<i>Chirimia biceps</i>	I	26	5 %
<i>Nothria</i> sp.	I	20	4 %
<i>Chone</i> sp.	I	20	4 %
<i>Parvicardium minimum</i>	I	20	4 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	17	3 %

3.2 Hydrografi

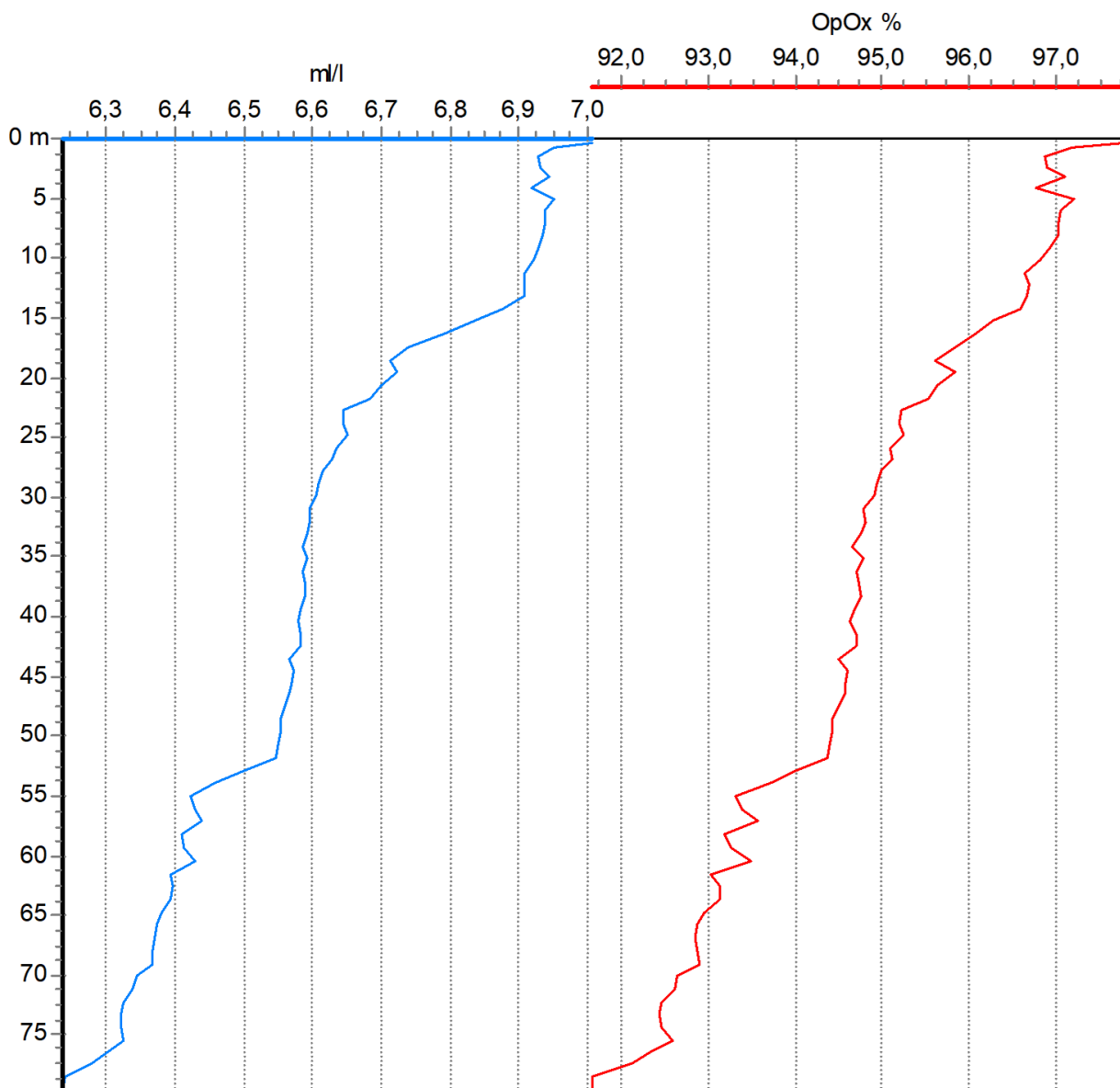
Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved stasjon C1; **Figur 2**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 4** og **5**.



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 78 meters dyp ved stasjon C1 den 30.11.2022.

Sjøtemperaturen, saliniteten og tettheten hadde alle tre ganske lik utvikling nedover i vannsøylen, og generelt kan man si at samtlige hadde svak økning fra overflaten og ned til bunnen.



Down-cast selected

Figur 5: Oksygenmetning (%) (rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 78 meters dyp ved stasjon C1 den 30.11.2022.

Grafene for oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon viser høye verdier i hele vannsøylen. Oksygeninnholdet avtar svakt fra overflaten og ned til bunnen, og bunnvannet holdt en konsentrasjon på 6,24 ml O₂/L (91,67%) og dette tilsvarer tilstandsklasse I – svært god iht. veileder 02:2018.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger og elektrokjemiske målinger

De elektrokjemiske målingene i sedimentene i felt viste normale verdier for bunnsediment. Ved hugg 2 C3 var grabbfyllingen lavere enn kravet på 5 cm for grovere sediment, denne grabben ble allikevel valgt godkjent grunnet vanskeligheter med tilstrekkelig grabbfylling og bomskudd, dette ser imidlertid ikke ut til å ha påvirket resultatene i betydelig grad, ut fra faunaindeksene mellom replikatene.

Tabell 13: 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:	7,3°C	pH sjø:	8,10
Sjøtemperatur:	7,1°C	E_{obs} sjø:	114
Sedimenttemperatur:	7,7°C	E_{ref} sediment:	221

Tabell 14: Resultater fra elektrokjemiske målinger av pH og E_h (redoks), og sensoriske observasjoner for hver stasjon.

	C1	C2	C3	C-ref
pH	7,64	7,7	7,73	7,64
E_{obs} (mV)	-59	47	-95	-35
E_h ($E_{obs} + E_{ref}$) (mV)	162	268	126	186
Sedimenttype	Sand, skjellsand, silt	Sand, silt, skjellsand	Sand, silt skjellsand	Leire, skjellsand
Farge	Normal	Normal	Normal	Normal
Lukt	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Konsistens	Myk	Myk	Myk	Myk
Grabbfylling	7-9 cm	6-9 cm	4-7 cm	6-18 cm
Andre observasjoner				

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen (Tabell 14) viser at flere forskjellige størrelsestyper sand, silt og leire var fremtreende ved stasjonene og ikke en tydelig dominerende kornstørrelse ved hver enkelt stasjon. Samtlige stasjoner er å betrakte som grovkornede sedimenter med pelittandel (silt og leire) under 30%.

Tabell 15: Kornfordeling. Manglende data er merket med gråfarge. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Sedimenttype	Størrelse (mm)	C1	C2	C3	C-ref
Grus	>2 (%)	0,5	13,7	0,9	14,3
Sand	1-2 (%)	1,8	7,1	2,4	10,1
	0,5-1 (%)	7,4	12,1	7,2	10,0
	0,25-0,5 (%)	20,5	17,3	16,8	13,2
	0,125-0,25 (%)	30,3	18,4	27,0	14,9
	0,063-0,125 (%)	27,4	12,8	27,6	13,8
Silt & leire (pelitt)	<0,063 (%)	12,1	18,7	18,2	23,8

3.3.3 Kjemiske parametere

Andelen organisk materiale (TOM) var å betrakte som lav ved alle fire stasjoner. Nivået av totalt organisk karbon (nTOC) lå i tilstandsklasse II ved C1, C2 og C3, og i tilstandsklasse I ved C-ref. Mengden total nitrogen varierte fra 0,6 – 0,8 g/kg. C:N forholdet varierte fra 8,4 til 11,2.

Tabell 16: Innhold av undersøkte kjemiske parametre i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), Totalt organisk karbon (TOC), finstoff, nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff), totalt nitrogen (TN). 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. Manglende data er merket med gråfarge.

	C1	C2	C3	C-ref
TOM (%)	1,9	2,1	2,1	2,5
TOC (mg/g)	6,7	6,5	6,8	6,2
Finstoff (%)	12,1	18,7	18,2	23,8
nTOC (mg/g)	22,5	21,2	21,5	19,9
TOC ₆₃ Tilstandsklasse*	II	II	II	I
TN (total- nitrogen, g/kg)	0,6	0,7	0,8	0,7
C:N	11,2	9,3	8,4	8,8

*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

4.1 Resultater

Undersøkelsen viste veldig jevne resultater mellom samtlige stasjoner, hvor de fleste faunaindekser lå i tilstandsklasse I – svært god og samtlige stasjoner fikk økologisk tilstandsklasse I.

Stasjonene har arter innen alle økologiske grupper foruten forurensningsindikatorer på topp-ti listen, men nøytrale og tolerante arter er gjennomgående mest forekommende blant de tallrike artene.

Det var generelt et lavt nivå av totalt organisk materiale (TOM), og et lett forhøyet nivå av totalt organisk karbon (nTOC) for nesten alle stasjoner, med tilstand II ved C1, C2 og C3 og tilstand I ved C-ref. Det bør nevnes at normaliseringsformelen for TOC er utarbeidet for betydelig mer finkornede sedimenter enn hva tilfellet var i denne resipienten, noe som kan gi seg utslag i overestimering av nTOC. Den hydrografiske målingen viste høyt oksygeninnhold i hele vannsøylen, med bunnvann i tilstandsklasse I – svært god.

4.2 Sammenligning med tidligere undersøkelser

Det foreligger ingen undersøkelser med samme metodikk i resipienten.

4.3 Andre påvirkningskilder

I Stifjorden og i tilknytning til fjorden ligger det flere akvakulturanlegg. Det nærmeste anlegget ligger omtrent 2,6 km nordvest for Husby, men det er lite sannsynlig at dette anlegget påvirker resipienten til Husby i nevneverdig grad. Vann-nett oppgir også punktutslipp fra renseanlegg i vannforekomsten med påvirkningsgrad «liten grad».

4.4 Konklusjon

Oppsummert viser denne undersøkelsen gjennomgående svært gode miljøforhold i resipienten til det planlagte utslippet fra Husby. En tillatelse på 1000 tonn i fôrforbruk ved Husby er sammenlignet med et normalt sjøanlegg ganske lite, og utslippet vil ha rensing. Det er derfor rimelig å anta at resipienten vil tåle en slik belastning. Ved fremtidige undersøkelser etter oppstart av produksjon man vil få en bedre pekepinn på bæreevnen ved lokaliteten.

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.
- 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. (2023) Vannstrømmåling ved Husby, Nesna kommune, november – desember 2022. Rapportnummer 1882-12-22S, 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 vanndirektivet 2018.

6. VEDLEGG

Vedlegg 1 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 ≥ 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.

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 1-1**):

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

Tabell 1-1: 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 1-2: 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 1-3: Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er benyttet.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	Aqua Kompetanse AS	Sven Keizer (toktleder), Lars Børsheim (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
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Aqua Kompetanse AS	Vidar Strøm	P 32	NS-EN ISO 16665	Veileder 02:2018
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 2 Analysebevis Eurofins Environment Testing AS



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

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

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

AR-22-MM-132389-01

EUNOMO-00358081

Prøvemottak: 08.12.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 08.12.2022 07:15 -
23.12.2022 10:23

Referanse: 1890-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12080208	Prøvetakingsdato:	30.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C1 G	Analysestartdato:	08.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	70.0	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	0.5	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	1.8	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	7.4	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	20.5	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	30.3	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	27.4	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	87.3	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	12.1	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	0.7	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	2.8	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	7.8	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

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 prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AF-001 v1.89

a) Fraksjon 125 - 250 µm	11.5 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	10.4 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	33.2 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	4.6 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	38.0 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverander:

a) Eurofins Environment Testing Norway (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 23.12.2022


Stig Tjomslund

Kundeveileder (ASM)

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 konfidensintervallet. 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.

Side 2 av 2

AR-001 v 189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: Sven Keizer

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

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

AR-22-MM-133243-01

EUNOMO-00358081

Prøvemottak: 08.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.12.2022 07:15 -
 27.12.2022 03:39

Referanse: 1890-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12080210	Prøvetakingsdato:	30.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C1 K	Analysestartdato:	08.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	1.9	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	71.0	% rv	0.1	3.55	NF EN 12880
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	69.1	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
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)	6690	mg/kg TS	1000	1359	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Kopi til:

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

Moss 27.12.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Technisk forklaring:

* 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 konfidensintervallet. 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.

Side 1 av 1

AR-001 v189



eurofins



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

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

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

AR-22-MM-132390-01

EUNOMO-00358081

Prøvemottak: 08.12.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 08.12.2022 07:15 -
23.12.2022 10:23

Referanse: 1890-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-12080211	Prøvetakingsdato: 30.11.2022				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer				
Prøvemerkning: C2 G	Analysestartdato: 08.12.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	71.7	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	13.7	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	7.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	12.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	17.3	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	18.4	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	12.8	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	67.7	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	18.7	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	4.7	g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	2.4	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	4.2	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	5.9	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Technisk forklaring:

* 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 konfidensintervallet. 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.

Side 1 av 2

AR-001 v189

a) Fraksjon 125 - 250 µm	6.3 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	4.4 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	23.2 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	6.4 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	34.3 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

Kopi til:

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

Moss 23.12.2022


Stig Tjomslund

Kundeveileder (ASM)

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 konfidensintervallet. 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.

Side 2 av 2

AR-001 v189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: Sven Keizer

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

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

AR-22-MM-133242-01

EUNOMO-00358081

Prøvemottak: 08.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.12.2022 07:15 -
 27.12.2022 03:39

Referanse: 1890-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12080213	Prøvetakingsdato:	30.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C2 K	Analysestartdato:	08.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	2.1	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	75.1	% rv	0.1	3.75	NF EN 12880
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	71.9	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
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)	6530	mg/kg TS	1000	1329	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Kopi til:

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

Moss 27.12.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Technisk forklaring:

* 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 konfidensintervallet. 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.

Side 1 av 1

AR-001 v 189



eurofins



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

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

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

AR-22-MM-132391-01

EUNOMO-00358081

Prøvemottak: 08.12.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 08.12.2022 07:15 -
23.12.2022 10:23

Referanse: 1890-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-12080214	Prøvetakingsdato: 30.11.2022
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer
Prøvemerkning: C3 G	Analysestartdato: 08.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	69.1	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	0.9	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	2.4	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	7.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	16.8	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	27.0	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	27.6	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	80.9	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	18.2	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	0.9	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	2.7	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	6.3	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Technisk forklaring:

* 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 konfidensintervallet. 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.

Side 1 av 2

AR-001 v 189

a) Fraksjon 125 - 250 µm	10.1 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	10.3 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	30.2 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	6.8 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	37.3 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

Kopi til:

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

Moss 23.12.2022


Stig Tjomslund

Kundeveileder (ASM)

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 konfidensintervallet. 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.

Side 2 av 2

AR-001 v189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: Sven Keizer

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

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

AR-22-MM-133244-01

EUNOMO-00358081

Prøvemottak: 08.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.12.2022 07:15 -
 27.12.2022 03:39

Referanse: 1890-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12080216	Prøvetakingsdato:	30.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C3 K	Analysestartdato:	08.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	2.1	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	70.8	% rv	0.1	3.54	NF EN 12880
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	68.9	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
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)	6750	mg/kg TS	1000	1371	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Kopi til:

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

Moss 27.12.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Technisk forklaring:

* 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 konfidensintervallet. 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.

Side 1 av 1

AR-001 v 189



eurofins



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

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

AR-22-MM-132392-01

EUNOMO-00358081

Prøvemottak: 08.12.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 08.12.2022 07:15 -
23.12.2022 10:23

Referanse: 1890-12-22C

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Sven Keizer

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-12080217	Prøvetakingsdato: 30.11.2022
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Sven Keizer
Prøvemerkning: C-Ref G	Analysestartdato: 08.12.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	68.6	%	0.02	10%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	14.3	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	10.1	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	10.0	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	13.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 125 - 250 µm	14.9	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	13.8	%	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	61.9	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	23.8	%	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
a) Fraksjon >2000 µm	5.2	g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 1000 - 2000 µm	3.7	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 500-1000 µm	3.7	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 250 - 500 µm	4.8	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN

Technisk forklaring:

* 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 konfidensintervallet. 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.

Side 1 av 2

AR-001 v189

a) Fraksjon 125 - 250 µm	5.4 g TS	0.5	40%	933-1:2012 Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63 - 125 µm	5.0 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Fraksjon 63-2000 µm	22.6 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Kornstørrelse < 63 µm	8.7 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
a) Prøvemengde	36.5 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

Kopi til:

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

Moss 23.12.2022


Stig Tjomland

Kundeveileder (ASM)

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 konfidensintervallet. 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.

Side 2 av 2

AR-001 v189

Aqua Kompetanse AS
 Storlavika 7
 7770 Flatanger
 Attn: Sven Keizer

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

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

AR-22-MM-133241-01

EUNOMO-00358081

Prøvemottak: 08.12.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.12.2022 07:15 -
 27.12.2022 03:39

Referanse: 1890-12-22C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12080219	Prøvetakingsdato:	30.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Sven Keizer		
Prøvemerkning:	C-Ref K	Analysestartdato:	08.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Total tørrstoff glødetap	2.5	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	72.8	% rv	0.1	3.64	NF EN 12880
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	71.2	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
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)	6150	mg/kg TS	1000	1257	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Kopi til:

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

Moss 27.12.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Technisk forklaring:

* 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 konfidensintervallet. 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.

Side 1 av 1

AR-001 v 189

Vedlegg 3 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 4 Referansetilstand

Tabell 4-1: Klassegrenser for bløtbunnsfauna iht tabell 9.22 i klassifiseringsveileder 02:2018. Lokalitet Husby ligger lokalisert i økoregion Norskehavet Sør (H), og har vanntype 3 (Beskyttet kyst/fjord).

Indeks	Vanntype H1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQ1	0,90 – 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 – 0
H'	5,5 – 3,7	3,7 – 2,9	2,9 – 1,8	1,8 – 0,9	0,9 – 0
ES ₁₀₀	46 – 23	23 – 16	16 – 9	9 – 5	5 – 0
IS ₂₀₁₂	13,4 – 8,7	8,7 – 7,8	7,8 – 6,4	6,4 – 4,7	4,7 – 0
NSI	30 – 25	25 – 20	20 – 15	15 – 10	10 – 0

Tabell 4-2: 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 4-3: 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 4-4: 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 5 Artslister Pelagia Nature & Environment AB



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2022-12-21

Recipientundersökning, bottenfauna: Husby 2022

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

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

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Ed Westwood

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

Kvalitetsgranskat av:
Martin Johansson



Ackrediterade metoder i denna rapport avser:

Analys av bottenfauna
Indexberäkning

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

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

1 Inledning

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

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Ivy-Mae Sparfvinge, Lara Sanchez och Lindy Sörman. 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 miljötillstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2022-04-19
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

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

Vid beräkning av antal taxa, vilket bland annat används i 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).

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

3 Resultat

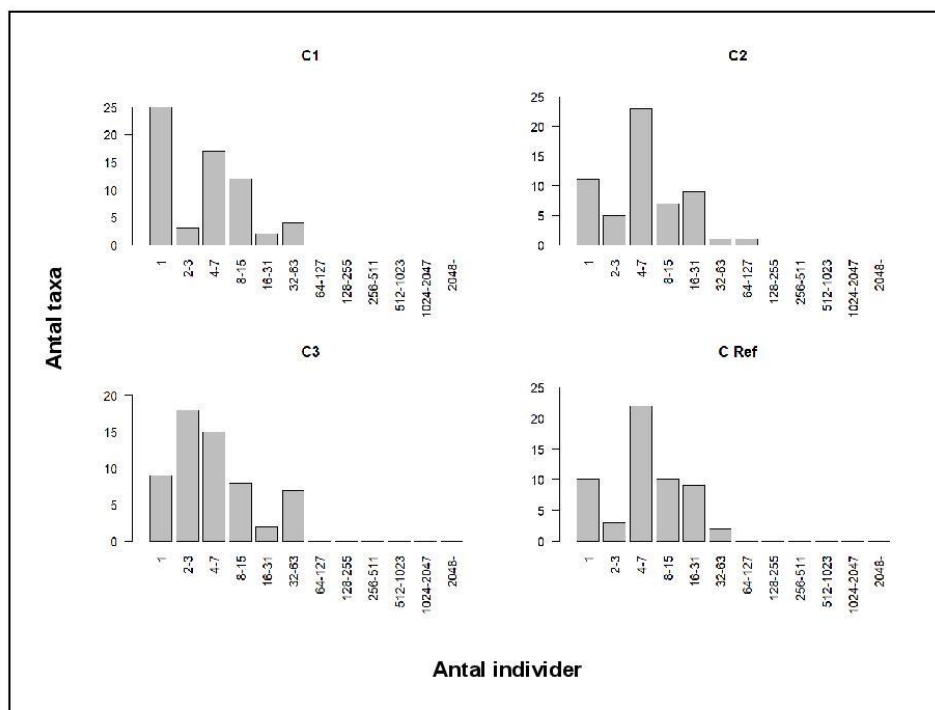
Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

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

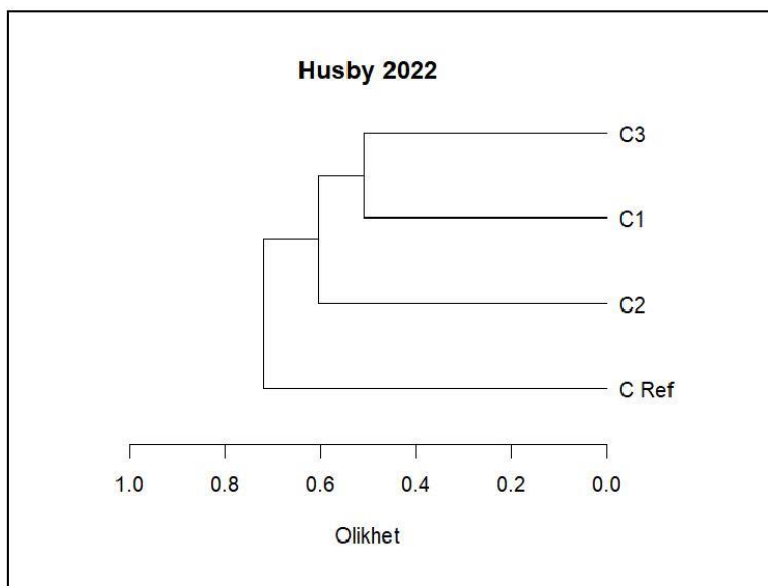
Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J
C1	444	62	4,720	32,675	0,756	10,489	25,104	0,864	2,069	0,871
C2	487	57	4,610	30,513	0,759	9,518	24,254	0,843	1,794	0,879
C3	569	57	4,499	29,513	0,739	9,447	25,712	0,846	2,094	0,850
C Ref	531	54	4,491	28,217	0,771	9,849	26,941	0,864	1,450	0,879

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
Paramphinome jeffreysii	49	11%	11%	III	Galathowenia sp.	40	8%	8%	III
Notomastus latericeus	40	9%	20%	I	Chaetozone setosa	35	7%	15%	IV
Chaetozone setosa	37	8%	28%	IV	Galathowenia oculata	32	7%	22%	III
Chone sp.	31	7%	35%	I	Paramphinome jeffreysii	26	5%	27%	III
Ampharetidae	21	5%	40%	I	Paradoneis lyra	26	5%	33%	II
Mendicula ferruginosa	19	4%	44%	I	Lumbrineris sp.	19	4%	37%	II
Nothria sp.	14	3%	48%	I	Parvicardium minimum	18	4%	40%	I
Thyasira obsoleta	12	3%	50%	I	Phyllodoce groenlandica	16	3%	44%	III
Falcidens crossotus	12	3%	53%	II	Exogone verugera	16	3%	47%	I
Glyphanostomum pallescens	10	2%	55%	I	Ampharetidae	16	3%	50%	I
C3	Ant.	%	Kum.	EG	C Ref	Ant.	%	Kum.	EG
Paramphinome jeffreysii	56	10%	10%	III	Paramphinome jeffreysii	49	9%	9%	III
Paradoneis lyra	56	10%	20%	II	Melinna elisabethae	36	7%	16%	II
Ampharetidae	55	10%	29%	I	Notomastus latericeus	28	5%	21%	I
Lumbrineris sp.	46	8%	37%	II	Modiolula phaseolina	28	5%	27%	I
Chone sp.	42	7%	45%	I	Eclysippe vanelli	27	5%	32%	I
Notomastus latericeus	41	7%	52%	I	Chirimia biceps	26	5%	37%	I
Chaetozone setosa	28	5%	57%	IV	Nothria sp.	20	4%	40%	I
Labidoplax buskii	18	3%	60%	II	Chone sp.	20	4%	44%	I
Mendicula ferruginosa	18	3%	63%	I	Parvicardium minimum	20	4%	48%	I
Aphelochaeta sp.	12	2%	65%	II	Heteromastus filiformis	17	3%	51%	IV



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



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

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

	C1	C2	C3	C Ref
C1	-	57%	51%	61%
C2	57%	-	60%	71%
C3	51%	60%	-	72%
C Ref	61%	71%	72%	-

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

C1

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-30

Analysdatum: 2022-12-15

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	22	27
Lumbrineris sp.	5	2
Lumbrineridae	1	
Nothria sp.	9	5
Goniada maculata	1	
Nephtys sp.	1	
Pholoe pallida		1
Pholoe sp.	8	
Polynoidae	4	4
Chone sp.	17	14
Sabellidae		4
Poecilochaetus serpens		4
Dipolydora sp.		4
Spiophanes kroyeri	1	1
Aphelochaeta sp.	1	2
Chaetozone setosa	25	12
Chaetozone zetlandica		1
Cirratulidae		5
Diplocirrus glaucus		1
Glyphanostomum pallescens	5	5
Melinna elisabethae	1	1
Ampharetidae	16	5
Amphictene auricoma	1	
Hauchiella tribullata	2	2
Polycirrus sp.		6
Eupolymnia nesidensis	1	
Lanice conchilega		1
Pista sp.	5	1
Streblosoma intestinale	4	4
Heteromastus filiformis	5	5
Mediomastus fragilis	4	4
Notomastus latericeus	15	25
Praxillella affinis	1	
Chirimia biceps		5
Nicomache trispinata	1	
Maldanidae	1	4
Orbinia sertulata	1	
Paradoneis lyra	8	
Scalibregma inflatum		1
Haploops setosa		1
Urothoe elegans		4
Diastylis lucifera		1
Eudorella truncatula		1
Vargula norvegica		1
Bolocera tuediae		1
Echinocardium sp.	4	5
Labidoplax buskii		7
Pseudothyone raphanus	4	
Amphiura chiajei	1	1
Amphiura filiformis		4
Cardiomya costellata		1
Batharca pectunculoides		1
Astarte montagui	1	
Mendicula ferruginosa	9	10

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Husby 2022

Parathyasira sp.		6		
Thyasira flexuosa	5			
Thyasira gouldi		1		
Thyasira obsoleta	4	8		
Nuculana minuta	1			
Yoldiella lucida		4		
Ennucula tenuis	1			
Parvicardium minimum	3	3		
Timoclea ovata	1			
Falcidens crossotus	8	4		
Laona quadrata		5		
Antalis sp.	1	1		
Scaphopoda	4			
Nemertea		1		
Sipuncula	4			
Antal individer	217	227		
Antal taxa	39	47		
Totalt antal taxa	62			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQ1	Värde	0,743	0,768	0,756
	nEQR	0,826	0,853	0,840
H'	Värde	4,620	4,820	4,720
	nEQR	0,902	0,924	0,913
ES100	Värde	30,622	34,727	32,675
	nEQR	0,866	0,902	0,884
ISI2012	Värde	10,409	10,569	10,489
	nEQR	0,873	0,880	0,877
NSI	Värde	24,897	25,311	25,104
	nEQR	0,796	0,812	0,804
Sammanvägd status	nEQR	0,853	0,874	0,864

Recipientundersökning, bottenfauna: Husby 2022

C2

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-30

Analysdatum: 2022-12-16

Taxa	Hugg 1	Hugg 3
Paramphionome jeffreysii	13	13
Lumbrineris sp.	9	10
Nothria sp.	12	
Pholoe baltica		4
Phyllodoce groenlandica	8	8
Phyllodoce sp.		4
Exogone verugera	16	
Syllis cornuta		4
Galatowenia oculata	28	4
Galatowenia sp.		40
Myriochele sp.	3	
Owenia sp.		4
Oweniidae		4
Chone sp.	6	8
Sabellidae		4
Spiophanes kroyeri		5
Aphelochaeta sp.	6	1
Chaetozone setosa	5	30
Chaetozone sp.		1
Anobothrus gracilis	8	2
Glyphanostomum pallescens	4	
Lysippe sp.	1	
Melinna elisabethae	1	4
Ampharetidae	12	4
Pista sp.		4
Streblosoma intestinale	4	
Thelepus cincinnatus		2
Mediomastus fragilis		1
Notomastus latericeus	9	4
Praxillura longissima	4	1
Chirimia biceps		4
Maldanidae	4	
Ophelina sp.		4
Phylo norvegicus		1
Paradoneis lyra	13	13
Polyphysia crassa		1
Ampelisca sp.	1	
Liljeborgia kinahani		4
Acidostoma obesum	4	
Lysianassidae	4	
Vargula norvegica	1	
Labidoplax buskii	4	
Pseudothyone raphanus	2	2
Ophiura albida	1	1
Amphiura chiajei		1
Amphiura filiformis	1	1
Astarte sulcata	5	4
Limaria loscombi		1
Limatula gwyni	4	1
Menicula ferruginosa		4
Thyasira flexuosa	6	
Nuculana pernula		2
Yoldiella nana	1	
Yoldiella philippiana	5	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Husby 2022

Ennucula corticata	7	
Ennucula tenuis	5	
Pododesmus sp.		4
Parvicardium minimum	12	6
Timoclea ovata	1	
Hiatella arctica		4
Falcidens crossotus	8	8
Hermania scabra	4	
Puncturella noachina	1	
Euspira pallida		4
Antalis sp.	8	
Nematoda	x	x
Antal individer	251	236
Antal taxa	38	38
Totalt antal taxa	57	

		Hugg 1	Hugg 3	Medel
NQ1	Värde	0,756	0,762	0,759
	nEQR	0,840	0,847	0,844
H'	Värde	4,816	4,404	4,610
	nEQR	0,924	0,878	0,901
ES100	Värde	31,383	29,642	30,513
	nEQR	0,873	0,858	0,866
ISI2012	Värde	10,075	8,960	9,518
	nEQR	0,859	0,811	0,835
NSI	Värde	26,007	22,501	24,254
	nEQR	0,840	0,700	0,770
Sammanvägd status	nEQR	0,867	0,819	0,843

C3

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-30

Analysdatum: 2022-12-16

Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	21	35
Lumbrineris sp.	13	33
Nothria sp.		1
Glycera lapidum	2	1
Nephtys sp.	2	
Pholoe baltica	2	1
Pholoe sp.		4
Eteone longa	2	
Phyllodoce groenlandica	2	3
Phyllocidae	1	
Polynoidae	2	
Syllis cornuta	2	
Chone sp.	19	23
Sabellidae	4	
Ditrupea arietina	2	
Prionospio cirrifera		4
Spiophanes kroyeri		8
Spionidae	2	
Aphelochaeta sp.	6	6
Chaetozone setosa	12	16
Chaetozone zetlandica		4
Chaetozone sp.		6
Anobothrus gracilis	2	
Eclysippe vanelli	2	
Lysippe fragilis		12
Lysippe sp.	4	
Samytha sexcirrata		3
Sosane wireni		1
Ampharetidae	10	45
Polycirrus sp.		1
Pista sp.	3	9
Streblosoma intestinale	2	5
Octobranthus floriceps		1
Notomastus latericeus	16	25
Praxillura longissima		1
Ophelina cylindricaudata		9
Orbinia sertulata		1
Aricidea sp.	2	1
Paradoneis lyra	12	44
Scalibregma inflatum		4
Cirripecta		x
Ampelisca sp.	3	
Paguridae	2	
Echinocardium sp.	1	3
Labidoplax buskii		18
Ophiura albida	1	
Amphilepis norvegica	1	1
Amphiura filiformis		5
Cardiomya costellata		6
Astarte sulcata	1	2
Astarte sp.	4	1
Limatula gwyni	2	
Axinulus croulinensis		12
Mendicula ferruginosa	2	16

Artlistoma fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Husby 2022

Thyasira flexuosa		1		
Thyasira obsoleta		4		
Ennucula tenuis		2		
Parvicardium minimum		3		
Tellimya ferruginosa	2			
Timoclea ovata	1	1		
Roxania utriculus		1		
Hermania scabra		1		
Euspira montagui		5		
Antalis sp.	2	1		
Scaphopoda		1		
Nemertea	2			
Porifera	x			
Golfingiidae	1	6		
Antal individer	172	397		
Antal taxa	35	44		
Totalt antal taxa	57			
		Hugg 1	Hugg 2	Medel
NQ1	Värde	0,734	0,744	0,739
	nEQR	0,816	0,827	0,822
H'	Värde	4,428	4,570	4,499
	nEQR	0,881	0,897	0,889
ES100	Värde	29,973	29,053	29,513
	nEQR	0,861	0,853	0,857
ISI2012	Värde	8,757	10,136	9,447
	nEQR	0,802	0,861	0,832
NSI	Värde	25,364	26,059	25,712
	nEQR	0,815	0,842	0,829
Sammanvägd status	nEQR	0,835	0,856	0,846

C Ref

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2022-11-30

Analysdatum: 2022-12-16

Taxa	Hugg 1	Hugg 3
Paramphinome jeffreysii	25	24
Augeneria sp.	1	5
Nothria sp.		20
Paradiopatra quadricuspis		1
Goniada maculata		1
Nephtys paradoxa	4	
Ceratocephale loveni	1	
Pholoe baltica		4
Pholoe sp.		1
Phyllocoridae		4
Chone sp.		20
Euchone sp.		4
Aphelochaeta sp.	9	
Chaetozone zetlandica	1	
Diplocirrus glaucus	1	
Ampharete octocirrata	2	9
Eclysippe vanelli		27
Melinna elisabethae	31	5
Ampharetidae	8	4
Terebellides sp.	9	1
Heteromastus filiformis	17	
Notomastus latericeus	18	10
Clymenura sp.	4	
Lumbriclymene sp.	1	
Chirimia biceps	25	1
Rhodine loveni		1
Rhodine sp.	8	1
Ophelina cylindricaudata		4
Ophelina sp.	4	
Orbiniidae		4
Scalibregma inflatum		4
Eriopisa elongata	7	
Cumacea	4	
Decapoda	4	
Edwardsiidae	4	
Labidoplax buskii	4	
Ophiura albida	1	
Ophiura carnea		1
Ophiura sarsii		1
Ophiura sp.	8	3
Amphilepis norvegica	9	3
Amphipholis squamata		1
Amphiura chiajei		1
Amphiura filiformis	4	
Ophiuroidea		4
Cuspidaria lamellosa	8	
Cuspidaria sp.	4	
Astarte sp.		4
Mendicula ferruginosa	6	7
Dacrydium ockelmanni		4
Modiolula phaseolina	9	19
Yoldiella lucida	4	3
Yoldiella philippiana		4
Parvicardium minimum	18	2

Artlistoma fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Husby 2022

Abra nitida	5		
Chaetoderma nitidulum	8		
Falcidens crossotus	8	1	
Caudofoveata	12		
Antalis sp.		1	
Nematoda	x	x	
Platyhelminthes	4		
Golfingiidae	1		
Onchnesoma steenstrupii	16		
Antal individer	317	214	
Antal taxa	36	33	
Totalt antal taxa	54		
		Hugg 1	Hugg 3
	Värde		Medel
NQ1	nEQR	0,753	0,789
	nEQR	0,837	0,877
	Värde	4,633	4,349
H'	nEQR	0,904	0,872
	nEQR	0,851	0,840
ES100	Värde	28,854	27,579
	nEQR	0,851	0,840
	Värde	9,975	9,722
ISI2012	nEQR	0,854	0,843
	Värde	26,303	27,579
NSI	nEQR	0,852	0,903
	nEQR	0,860	0,867
Sammanvägd status	nEQR	0,860	0,867

Vedlegg 6 CTD rådata

Tabell 5-1: Rådata fra hydrografiprofilen fra overflaten ned til bunnen ved stasjon C1 den 30.11.2022, som vist i kapittel 3.2.

Sal.	Temp	OpOx %	Opml/l	Density	Depth(d)	Date	Time
31,84	7,343	97,77	7,01	24,886	0,38	30.11.2022	18:37:50
31,75	7,448	97,19	6,95	24,804	0,83	30.11.2022	18:37:52
31,75	7,454	96,86	6,93	24,806	1,47	30.11.2022	18:37:54
31,73	7,454	96,9	6,93	24,794	2,41	30.11.2022	18:37:56
31,75	7,461	97,09	6,94	24,813	3,26	30.11.2022	18:37:58
31,73	7,474	96,76	6,92	24,799	4,11	30.11.2022	18:38:00
31,73	7,474	97,21	6,95	24,804	5,03	30.11.2022	18:38:02
31,74	7,473	97,06	6,94	24,816	6,05	30.11.2022	18:38:04
31,74	7,476	97,03	6,94	24,821	7,07	30.11.2022	18:38:06
31,73	7,481	97,02	6,94	24,817	8,11	30.11.2022	18:38:08
31,73	7,483	96,92	6,93	24,822	9,17	30.11.2022	18:38:10
31,74	7,484	96,83	6,92	24,834	10,18	30.11.2022	18:38:12
31,76	7,481	96,65	6,91	24,855	11,18	30.11.2022	18:38:14
31,77	7,479	96,68	6,91	24,867	12,17	30.11.2022	18:38:16
31,78	7,486	96,67	6,91	24,879	13,16	30.11.2022	18:38:18
31,92	7,617	96,59	6,87	24,976	14,2	30.11.2022	18:38:20
31,96	7,716	96,29	6,84	24,998	15,22	30.11.2022	18:38:22
32,08	7,877	96,07	6,79	25,074	16,32	30.11.2022	18:38:24
32,35	8,021	95,84	6,74	25,271	17,43	30.11.2022	18:38:26
32,38	8,076	95,6	6,71	25,291	18,51	30.11.2022	18:38:28
32,43	8,109	95,84	6,72	25,33	19,54	30.11.2022	18:38:30
32,44	8,154	95,63	6,7	25,337	20,68	30.11.2022	18:38:32
32,48	8,22	95,53	6,68	25,364	21,75	30.11.2022	18:38:34
32,54	8,318	95,21	6,64	25,4	22,65	30.11.2022	18:38:36
32,58	8,3	95,2	6,64	25,439	23,77	30.11.2022	18:38:38
32,58	8,274	95,24	6,65	25,448	24,86	30.11.2022	18:38:40
32,57	8,322	95,1	6,63	25,438	25,9	30.11.2022	18:38:42
32,6	8,369	95,13	6,63	25,459	26,81	30.11.2022	18:38:44
32,61	8,388	94,98	6,61	25,469	27,83	30.11.2022	18:38:46
32,62	8,395	94,94	6,61	25,48	28,89	30.11.2022	18:38:48
32,63	8,397	94,91	6,61	25,492	29,91	30.11.2022	18:38:50
32,64	8,403	94,78	6,6	25,504	30,95	30.11.2022	18:38:52
32,63	8,41	94,8	6,6	25,5	32,03	30.11.2022	18:38:54
32,63	8,416	94,75	6,59	25,504	33,06	30.11.2022	18:38:56
32,64	8,422	94,65	6,58	25,516	34,15	30.11.2022	18:38:58
32,64	8,425	94,79	6,59	25,52	35,13	30.11.2022	18:39:00
32,62	8,431	94,7	6,59	25,508	36,18	30.11.2022	18:39:02
32,63	8,438	94,73	6,59	25,52	37,23	30.11.2022	18:39:04
32,65	8,441	94,75	6,59	25,54	38,29	30.11.2022	18:39:06
32,63	8,447	94,67	6,58	25,528	39,35	30.11.2022	18:39:08
32,65	8,453	94,63	6,58	25,548	40,43	30.11.2022	18:39:10
32,64	8,458	94,71	6,58	25,544	41,49	30.11.2022	18:39:12

32,64	8,465	94,7	6,58	25,548	42,46	30.11.2022	18:39:14
32,66	8,474	94,51	6,57	25,567	43,51	30.11.2022	18:39:16
32,65	8,483	94,6	6,57	25,562	44,55	30.11.2022	18:39:18
32,66	8,492	94,58	6,57	25,574	45,55	30.11.2022	18:39:20
32,66	8,505	94,58	6,57	25,576	46,42	30.11.2022	18:39:22
32,68	8,515	94,51	6,56	25,595	47,52	30.11.2022	18:39:24
32,68	8,517	94,43	6,55	25,6	48,64	30.11.2022	18:39:26
32,69	8,521	94,43	6,55	25,612	49,72	30.11.2022	18:39:28
32,67	8,528	94,41	6,55	25,599	50,66	30.11.2022	18:39:30
32,67	8,537	94,38	6,55	25,603	51,74	30.11.2022	18:39:32
32,62	8,698	93,99	6,5	25,545	52,91	30.11.2022	18:39:34
32,83	8,8	93,74	6,46	25,698	53,91	30.11.2022	18:39:36
32,85	8,834	93,32	6,42	25,713	54,97	30.11.2022	18:39:38
32,83	8,848	93,4	6,43	25,701	56,17	30.11.2022	18:39:40
32,85	8,854	93,57	6,44	25,72	57,13	30.11.2022	18:39:42
32,85	8,863	93,18	6,41	25,724	58,23	30.11.2022	18:39:44
32,88	8,874	93,27	6,41	25,75	59,3	30.11.2022	18:39:46
32,87	8,89	93,51	6,43	25,745	60,45	30.11.2022	18:39:48
32,87	8,912	93,04	6,39	25,747	61,5	30.11.2022	18:39:50
32,9	8,927	93,13	6,4	25,772	62,54	30.11.2022	18:39:52
32,91	8,942	93,13	6,39	25,783	63,6	30.11.2022	18:39:54
32,9	8,954	92,96	6,38	25,778	64,78	30.11.2022	18:39:56
32,91	8,968	92,89	6,37	25,789	65,79	30.11.2022	18:39:58
32,92	8,974	92,86	6,37	25,8	66,83	30.11.2022	18:40:00
32,93	8,991	92,88	6,37	25,811	67,94	30.11.2022	18:40:02
32,93	9,012	92,9	6,37	25,813	69,08	30.11.2022	18:40:04
32,93	9,038	92,64	6,35	25,813	70,09	30.11.2022	18:40:06
32,98	9,055	92,61	6,34	25,854	71,15	30.11.2022	18:40:08
32,98	9,071	92,46	6,33	25,857	72,26	30.11.2022	18:40:10
33,01	9,087	92,44	6,32	25,883	73,32	30.11.2022	18:40:12
33	9,105	92,47	6,32	25,876	74,3	30.11.2022	18:40:14
33,04	9,133	92,6	6,32	25,909	75,46	30.11.2022	18:40:16
33,05	9,17	92,34	6,3	25,915	76,42	30.11.2022	18:40:18
33,12	9,212	92,13	6,28	25,967	77,36	30.11.2022	18:40:20
33,19	9,245	91,67	6,24	26,022	78,57	30.11.2022	18:40:22
33,21	9,255	91,67	6,24	26,041	79,62	30.11.2022	18:40:24

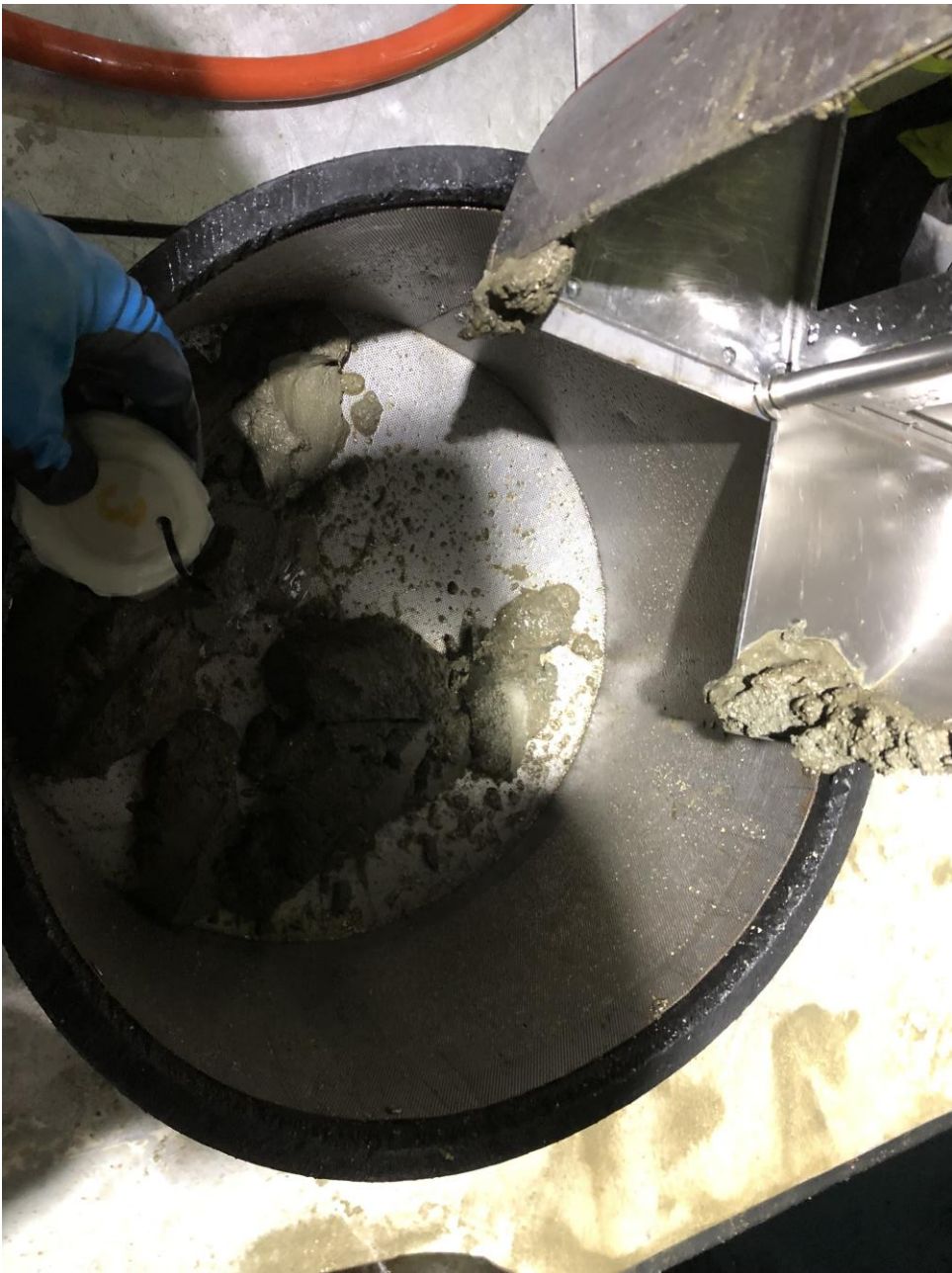
Vedlegg 7 Bilder av sediment



Figur 6-1: Bilde av sedimentet ved C1. Sedimentet besto av silt, sand og skjellsand Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 6-2: Bilde av sedimentet ved C2. Sedimentet besto av silt, sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 6-3: Bilde av sedimentet ved C3. Sedimentet besto av silt, sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 6-4: Bilde av sedimentet ved C-ref. Sedimentet besto av leire og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.