Forundersøkelse med C-metodikk ved Kinnholmen, 2023. Ny lokalitet.

Eidsfjord Sjøfarm AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2023 64647.01



Generell informasjon

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
2023 64647.01	03.05.2023	03.02.2023
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
X		
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
LOKALITET		
Lokalitetsnavn	Kinnholmen	
Lokalitetsnummer	Ikke tildelt. Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	68°55.371' N 15°57.710' Ø	
MTB	Søker om 4000 tonn	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune	Sortland	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	9 – Vestfjorden og Vesterålen	
PRODUKSJON FREM TIL UNDERSØKELSESTIDSPUNKT		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde (tilvekst)	-	
Utfôret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) -	(Til) -
INFORMASJON FRA VANN-NETT		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0401010200-1-C	Norskehavet Nord	G2
OPPDRAGSGIVER		
Selskap	Eidsfjord Sjøfarm AS	
Kontaktperson	Ragnhild S. Berg	
OPPDRAGSANSVARLIG		
Selskap	Akvaplan-niva AS. Framsenteret, Pb. 6066 Stakkevollan, 9296 Tromsø. Org.nr. 937 375 158	
Prosjektansvarlig	Felipe Matos	
Forfatter (-e)	Hans-Petter Mannvik, Felipe Matos	
Godkjent av	Roger Velvin Digitally signed by Roger Velvin Date: 2023.05.03 14:16:48 +02'00'	
Akkreditering	Feltarbeid, TOM, TOC, TN, korn, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Akvaplan-niva AS, Test 079 (NS-EN ISO/IEC 17025). Metaller: Ja, ALS Laboratory Group, av Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163) (ISO/IEC 17025)	
Vilkår og betingelser	*Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Akvaplan-niva 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

Akvaplan-niva har gjennomført en miljøundersøkelse type C ved planlagt oppdrettslokalitet Kinnholmen. Oppdragsgiver har vært Eidsfjord Sjøfarm AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget.

Akvaplan-niva vil takke Eidsfjord Sjøfarm AS, Ragnhild S. Berg, for godt samarbeid.

Ikke-akkrediterte tjenester: Hydrografimålinger og dybdekartlegginger (Olex).

Tromsø, 03.05.2023



Felipe Matos

Prosjektleder

Sammendrag

Resultatene fra forundersøkelsen type C ved oppdrettslokaliteten Kinnholmen i 2023 viste at faunaen var lite eller ikke påvirket med klasse II "God" på C1 og Cref og klasse I "Svært god" på de andre stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 1 (Meget god). Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på noen av stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene lite belastet med organisk karbon i klasse II "God" på alle stasjonene. Kobbernivået var lavt på C1 og i klasse I "Svært god". Sedimentene var grov- til moderat grovkornet med pelittandel mellom 3,4 og 27,5 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i februar var god i hele vannsøylen med 95 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 og C2alt viste begge klasse I og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4 og C5) også tilstand I. Ettersom dette er en forundersøkelse, skal neste undersøkelse utføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

Hovedresultat

		Anleggssone	Ytterst		Overgangssone		
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C2alt	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5
Avstand til anlegg (m)		25	500	490	350	140	110
Dyp (m)		100	74	72	78	78	98
GPS koordinater (WGS84, grader og desimalminutter (DMM))		68°55,499 15°57.359	68°55,708 15°56,941	68°55,037 15°58,476	68°55,626 15°57,001	68°55,240 15°58,275	68°55,594 15°57,588
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	375	348	268	392	285	342
	Ant. arter	66	64	68	75	65	59
	H'	3,64	4,35	4,84	4,96	4,61	4,49
	nEQR verdi	0,792	0,851	0,880	0,882	0,848	0,855
	Gj.snitt nEQR overgangssone				0,862		
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)						95 %	
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		21,4	21,4	20,6	20,6	20,9	20,2
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse		1,9					
NS 9410 - Tilstand for C1		1 – Meget god					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Første produksjonssyklus etter oppstart.				

Tabellen fortsetter på neste side.

Hovedresultat

		Referanse
		Stasjon Cref
Avstand til anlegg (m)		1115
Dyp (m)		101
GPS koordinater (WGS84, grader og desimalminutter (DMM))		68^{0}54,764 15^{0}59,024
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	659
	Ant. arter	74
	H'	3,61
	nEQR verdi	0,754
	Gj.snitt nEQR overgangssone	
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)		
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		20,4
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse		

Innholdsfortegnelse

1 INNLEDNING 8

1.1 Bakgrunn og formål 8
1.2 Drift og produksjon 9
1.3 Tidligere undersøkelser 9
1.4 Strømmålinger 9

2 MATERIALE OG METODE 10

2.1 Faglig program 10
2.2 Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering 11
2.3 Hydrografi og oksygen 14
2.4 Sedimentundersøkelse 14
2.4.1 Feltinnsamlinger 14
2.4.2 Total organisk materiale (TOM) 14
2.4.3 Total nitrogen (TN) 14
2.4.4 Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling 15
2.4.5 Metallanalyse - kobber (Cu) 15
2.4.6 Redoks- og pH målinger 15
2.5 Undersøkelse av bløtbunnfauna 15
2.5.1 Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn 15
2.5.2 Innsamling og fiksering 15
2.5.3 Kvantitative bunndyrsanalyser 16

3 RESULTATER 17

3.1 Bløtbunnfauna 17
3.1.1 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering 17
3.1.2 Anleggssonen 17
3.1.3 Ytterkant overgangssone (C2, C2alt) 18
3.1.4 Overgangssonen (C3, C4, C5) 19
3.1.5 Referansestasjon 20
3.1.6 Samlet nEQR-resultat 21
3.1.7 Clusteranalyser 21
3.2 Hydrografi og oksygen 22
3.3 Sediment 23
3.3.1 Sensoriske vurderinger 23
3.3.2 Kornfordeling 23
3.3.3 Kjemiske parametere 23

4 DISKUSJON 25

5 REFERANSER 26

6 VEDLEGG 27

6.1 Stasjonsbeskrivelser 27
6.2 Prøvetaking og analyser 28
6.3 Analysebevis 29
6.4 Bunndyrsstatistikk og artslister 37
6.5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR) 39
6.6 Referansetilstand 40

6.7 Artslister 41
6.8 CTD rådata 54
6.9 Oversikt bomskudd stasjon C5 56
6.10 Bilder av prøver ved Kinnholmen 57

1 Innledning

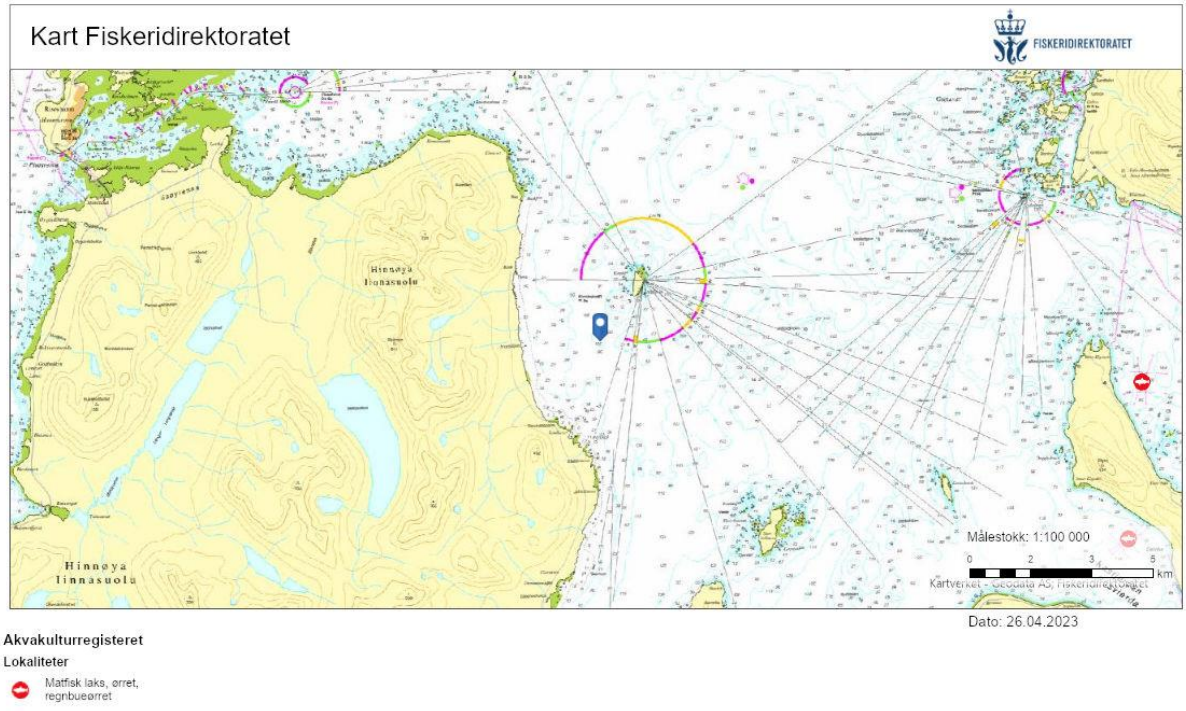
1.1 Bakgrunn og formål

Foreliggende undersøkelser er gjennomført av Akvaplan-niva AS på oppdrag fra Eidsfjord Sjøfarm AS i forbindelse med planlagt oppdrettsvirksomhet på lokalitet Kinnholmen, Sortland kommune i Nordland fylke. Bakgrunnen for gjennomføringen av en miljøundersøkelse type C på lokaliteten Kinnholmen er etter krav i henhold til NS 9410:2016.

Oppdretter planlegger å søke om etablering av ny lokalitet for produksjon av laks i sjø, og det er derfor gjennomført en forundersøkelse type – C i forbindelse med fremtidige søknadsprosesser. Undersøkelsen oppfyller krav ift. MTB innenfor intervallet 3600 – 5999 tonn, og det er prøvetatt er referansestasjon for sammenligning dersom det i fremtiden skal undersøkes om det er påvirkning utenfor overgangssonen.

C-undersøkelsen er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget (anleggssonen) og utover i overgangssonen. Hoveddelen er en undersøkelse av bunnfaunaen på bløtbunn, som gjennomføres i henhold til ISO 16665:2014 og ISO 5667-19:2004 for støtteparametere. De obligatoriske parametere som skal undersøkes er gitt i en oversikt i NS 9410:2016.

Et oversiktskart med Kinnholmen er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart for området ved den planlagte lokaliteten Kinnholmen (blå pil). Oppdrettsanleggene er markert med rødt merke. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000 ved utskrift av kart på A4-format liggende.

Resultatene fra faunaanalysene i undersøkelsen bestemmer tidspunkt for neste undersøkelse (jfr Tabell 1). Ved oppstart av ny lokalitet skal den første C-undersøkelsen gjennomføres etter første produksjonssyklus (jfr. NS 9410:2016, kap. 8.7).

Tabell 1. Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Jfr. NS 9410:2016.

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.

1.2 Drift og produksjon

Det planlagte anlegget vil bestå av en rammefortøyning med 2 x 6 bur, som gir plass til 12 merder med 160 meters omkrets. Det har ikke vært produksjon i dette området tidligere (pers. medd. Berg).

1.3 Tidligere undersøkelser

Foreliggende undersøkelse er første undersøkelse med C-metodikk i resipienten for den planlagte lokaliteten Kinnholmen.

1.4 Strømmålinger

Resultater fra utførte strømmålinger ved Kinnholmen er vist i Tabell 2.

Overflatestrøm er målt på 5 meters dyp, utskiftningsstrøm er målt på 15 meters dyp, spredningsstrøm er målt på 75 meters dyp og bunnstrøm er målt på 101 meters dyp (Hermansen, 2022).

Tabell 2. Strømmålinger. Måling av overflate-, sprednings- og bunnstrøm.

Dato	Dyp	Koordinater (WGS84, DMM)	Gj. snitt hastighet (cm/s)	Maks hastighet (cm/s)	Signifikant maks hastighet (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0 og 1 cm/s)	Referanse (rapportnr)
16.08.2022 - 05.12.2022	5	68°55,363' N 15°57,759' Ø	9,5	41,6	15,8	1,2	Hermansen, 2022 (APN-64140.01)
	15		8,6	48,3	14,5	1,5	
16.08.2022 - 18.10.2022	75		7,7	31,8	13,8	2,5	
	101		3,1	31,0	6,0	15,1	

2 Materiale og metode

2.1 Faglig program

Valg av undersøkelsesparametere, stasjonsplasseringer og type innsamlingsprogram for bunnprøvetakinger og andre registreringer er gjort i henhold til NS 9410:2016, samt iht. Miljødirektoratets *Presisering av standard NS9410:2016* og Statsforvalteren i Nordland sine krav ifm. forundersøkelser og søknad om ny lokalitet i sjø.

Undersøkelsen er gjennomført med utgangspunkt i MTB innenfor intervallet 3600 til 5999 tonn, noe som gir fem stasjoner. I tillegg er det inkludert en alternativ C2 (C2alt) plassert motstrøms og en referansestasjon (Cref). Totalt blir det syv stasjoner. En oversikt over det faglige programmet er gitt i Tabell 3.

Akvaplan-niva er akkreditert for feltinnsamlinger, opparbeiding og faglige vurderinger i henhold til gjeldende standarder og veiledere. For gjennomføring og opparbeiding er følgende standarder og kvalitetssikringssystemer benyttet:

- ISO 5667-19:2004: *Guidance on sampling of marine sediments.*
- ISO 16665:2014. *Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.*
- NS 9410:2016. *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine oppdrettsanlegg.*
- Interne prosedyrer. *Kvalitetshåndbok for Akvaplan-niva.*
- Veileder 02:2018 (revidert 2020). *Klassifisering av miljøtilstand i vann*. Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til Vannforskriften. Veileder fra Direktoratgruppen.
- M 608:2016 (revidert 2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*.

Tabell 3. Faglig program på stasjonene ved Kinnholmen, 2023. TOM = totalt organisk materiale, TOC = total organisk karbon, TN = total nitrogen, Cu = kobber, Korn = kornfordeling. pH/Eh = Surhetsgrad og redokspotensial.

Stasjon	Type analyse/parametere
C1	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. pH/Eh.
C2	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C2alt	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C3	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C4	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Hydrografi/O_2. pH/Eh.
C5	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
Cref	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.

Beskrivelse av prøvene (jfr Tabell 17 og bildedokumentasjon av prøver i Vedlegg 6.9).
Feltarbeidet ble gjennomført 03.02.2023.

2.2 Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering

Lokaliteten er planlagt plassert mellom Hinnøya og Kinnholmen, ved området hvor Godfjorden og Kvæfjorden munner ut i sørlige del av Andfjorden. Fra land ved Hinnøya skråner bunnen relativt slakt ned mot 40 meters dyp, og videre mer bratt mot vestre side av anleggslokaliseringen. Anlegget er planlagt plassert over et dypområde med en relativ jevn flate, hvor dybden variere mellom 100 og 105 meter. Øst for anlegget er det grunnområder ved Våtræva og Kinnholmen. I resipienten nord og sør for anlegget er det flere grunnere områder, som gir avgrensninger videre nord mot dypområder i Andfjorden og sør mot dypområder i Godfjorden/Kvæfjorden.

Stasjonsnettet er satt ut fra strømmålinger gjennomført på spredningsdyp 75 meter (Hermansen, 2022). Strømmålingene viser at hovedretning for spredningsstrøm er definert mot nordvest (315 grader) og sørøst (135-150 grader).

Stasjon C1 er innerste stasjon, og skal dekke overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen i hovedstrømretning. Ettersom inneværende undersøkelse er en forundersøkelse type C, ble det ikke tatt hensyn til resultater fra forundersøkelse med B-metodikk ved plassering av C1. For fremtidige C-undersøkelser, etter oppstart av drift på lokaliteten, skal C1 plasseres i områder hvor B-undersøkelser viser størst påvirkning.

C2 er ytterste stasjon, og ble plassert i ytterkanten av overgangssonen i hovedstrømretning mot nordvest. Ettersom resultatene for strømmålingene ved spredningsdyp 75 meter viser en omtrent like markant strømretning mot sørøst, ble det valgt å plassere en alternativ C2 (C2alt) i ytterkant av overgangssonen mot sørøst.

Stasjon C3, C4 og C5 ble plassert i overgangssonen. C3 ble plassert i hovedstrømretning mot nordvest. Stasjon C5 ble plassert i et dypområde nord for anlegget, og det antas at det også vil kunne være akkumulering fra anlegget i dette området pga. skråningen som går gjennom anleggslokaliseringen og ned mot dette dypområdet.

Stasjon C4 ble plassert i det som så ut som et dypområde sørøst for anlegget, og hydrografimålinger ble gjennomført på den stasjonen. I undersøkelsestidspunktet forelå ikke detaljert bunnkartlegging av resipienten, og etter kartleggingen ble gjennomført den 27.04.2023 viste det seg at C5, og ikke C4, var den dypeste stasjonen i overgangssonen på undersøkelsen. I fremtidige C-undersøkelser skal hydrografimålinger gjennomføres på den dypeste stasjonen i overgangssonen.

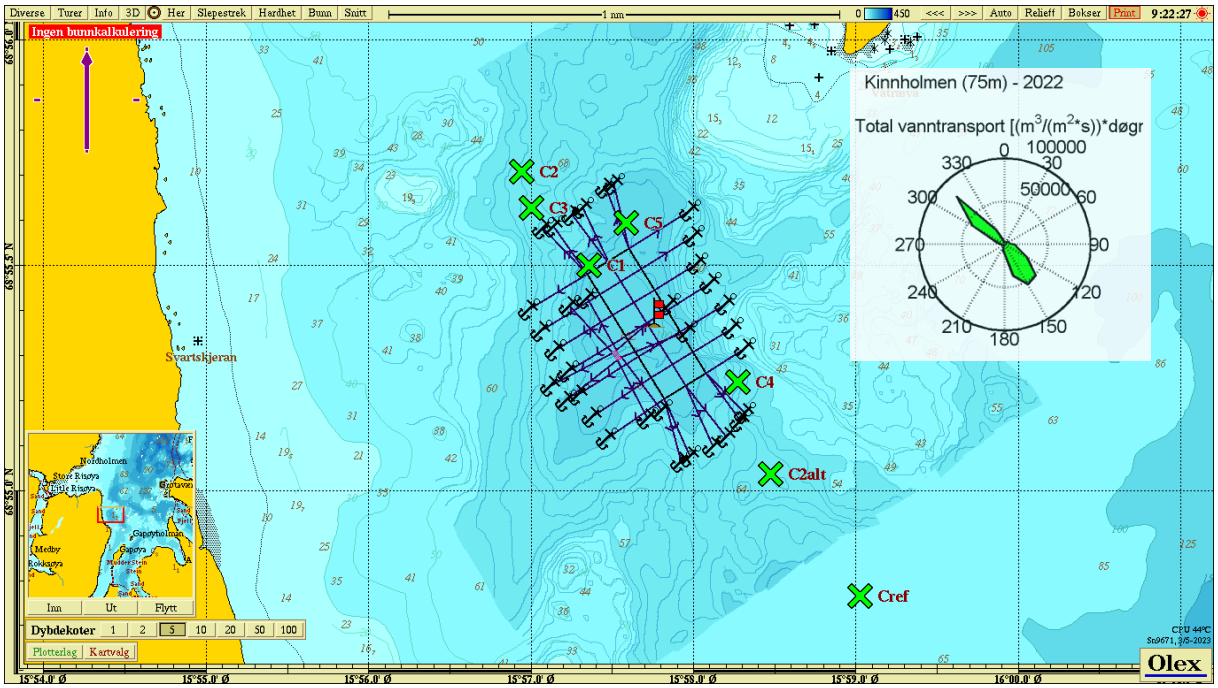
Referansestasjonen Cref ble plassert over 1 km fra planlagt anlegg, i et område hvor det er antatt at bunntype og forhold er tilnærmet lik det området som dekkes av forundersøkelsen.

Innsamlingen av prøvemateriale viste god beskaffenhet på de fleste stasjonene. Stasjon C5 derimot, måtte flyttes grunnet utfordringer med steinbunn. Plasseringen av C5 omtalt i denne rapporten er den plasseringen etter flytting av stasjonen. Den opprinnelige planlagte plasseringen av C5 er vist i Tabell 20.

En oversikt over stasjonsdyp og GPS-koordinater er gitt i Tabell 4. Stasjonsplasseringene er vist i Figur 2.

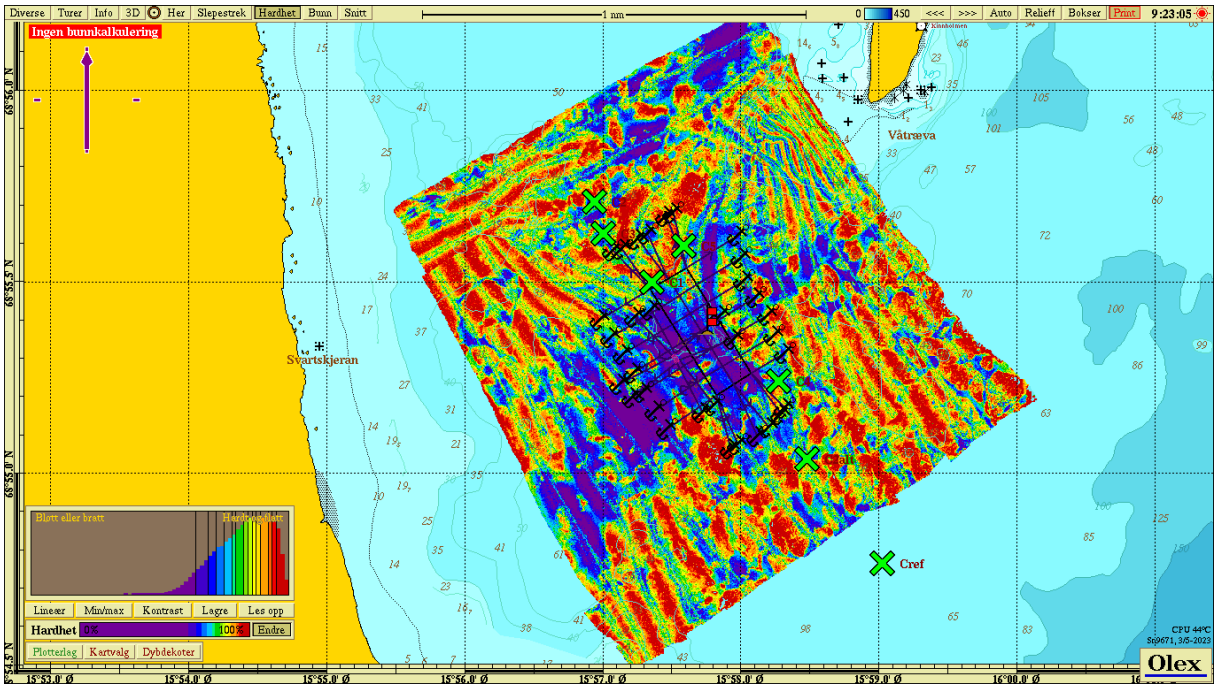
Tabell 4. Stasjonsdyp, avstand til merd og koordinater, Kinnholmen, 2023.

Stasjon	Dyp, m	Avstand anlegg, m	Posisjon (WGS84, DMM) N	Ø
C1	100	25	68°55,499'	15°57.359'
C2	74	500	68°55,708'	15°56,941'
C2alt	72	490	68°55,037'	15°58,476'
C3	78	350	68°55,626'	15°57,001'
C4	78	140	68°55,240'	15°58,275'
C5	98	110	68°55,594'	15°57,588'
Cref	101	1115	68°54,765'	15°59,024'



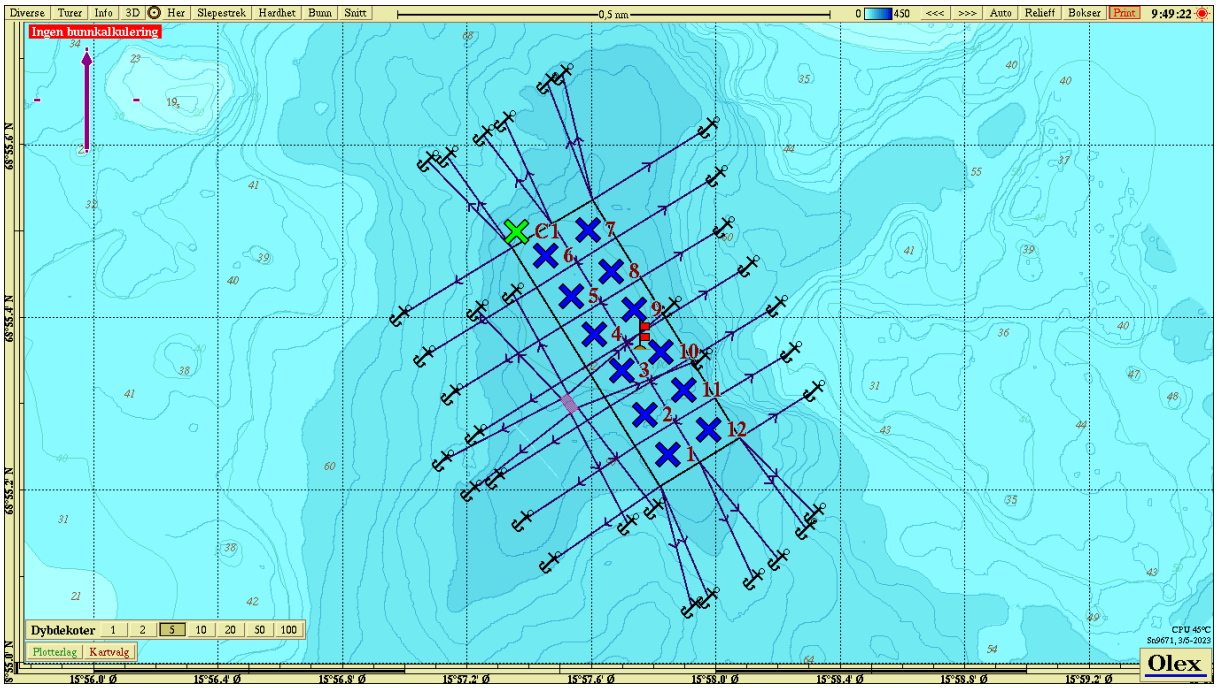
Figur 2. Stasjonskart. Forundersøkelse med C-metodikk. Kinnholmen, 2023. Referansestasjon Cref er avmerket. Strømrose (til høyre) viser hovedretning for spredningsstrøm målt på 75 m dyp (Hermansen, 2022), og rødt flaggviser plassering av strømmåler. Bunnkartlegging gjennomfør av Akvaplan-niva AS (Pedersen, 2023).

Relativ hardhet av bunnforholdene ved Kinnholmen er vist i Figur 3



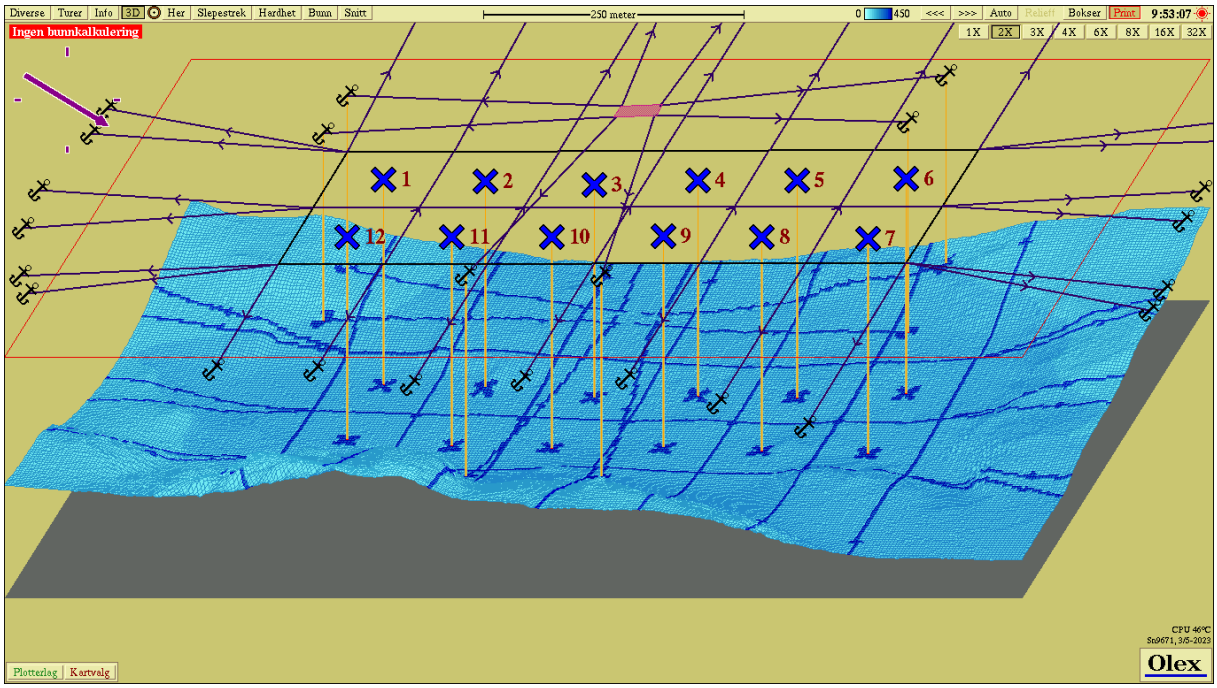
Figur 3. Relativ hardhet av bunnen rundt anlegget rundt anlegget og stasjonsplassering (grønne krss), Kinnholmen, 2023. Fargegradient fra rødt (hardbunn) til blått (bløtbunn). Bunnkartlegging gjennomført av Akvaplan-niva AS (Pedersen, 2023).

Kart med stasjonsplassering basert på resultatene fra B-undersøkelse (Matos, 2023) og C1 brukt i C-undersøkelsen er vist i Figur 4.



Figur 4. Anleggsplassering og fortøyningslinjer samt stasjonsplassering i B-undersøkelsen og C1 fra C-undersøkelsen, Kinnholmen, 2023. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Hermansen, 2022).

Tredimensjonalt (3-D) bunnkart med prøvepunktene fra forundersøkelsen med B-metodikk (Matos, 2023) er vist i Figur 5.



Figur 5. 3-D bunnkart med anlegg, B-stasjoner og C1, Kinnholmen, 2023. Synsvinkel mot sørvest.

2.3 Hydrografi og oksygen

På stasjon C4 ble det gjennomført hydrografiske registreringer for vertikalprofiler med hensyn til saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygenmetning fra overflate til bunn. Disse ble gjennomført ved hjelp av en Sensordata CTDO 204 sonde.

2.4 Sedimentundersøkelse

For klassifisering av de enkelte parametere vises det til kapt. 6.6.

2.4.1 Feltinnsamlinger

Prøvene ble hentet med en 0,1 m^2 bunngrabb (van Veen). Prøvematerialet ble tatt ut gjennom inspeksjonsluker etter at sedimentoverflaten var godkjent. Prøver for TOC, TN og Cu ble tatt av fra øverste 1 cm av sedimentet, og for TOM og kornfordelingsanalyser fra de øverste 5 cm ved hjelp av rør. Kun prøver med uforstyrret overflate ble godkjent, og prøvematerialet ble frosset for videre bearbeidelse i laboratorium.

2.4.2 Total organisk materiale (TOM)

Mengden av TOM i sediment ble bestemt ved vekttap etter forbrenning ved 495 °C. Vekttapet i prosent etter forbrenning ble beregnet. Reproduserbarheten av TOM-analysene er sjekket i opparbeidingsperioden ved å bruke et husstandardsediment som inneholder TOM med kjent nivå. Standard kalsiumkarbonat ble brent sammen med prøvene som kontroll på at karbonat ikke ble forbrent i prosessen.

2.4.3 Total nitrogen (TN)

Etter tørking av prøvene ved 40 °C ble innhold av total nitrogen (TN) kvantifisert ved elektrokjemisk bestemmelse. Den interne metoden er basert på NS-EN 16168:2012 (Slam, behandlet organisk avfall og jord. Bestemmelse av totalnitrogen ved bruk av tørrforbrenning).

2.4.4 Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling

Andelen finstoff, dvs. fraksjonen mindre enn 63 µm, ble bestemt etter våtsikting av prøvene. Fraksjonen større enn 63 µm ble tørket og siktet i en oppsats av sikter med avtagende maskevidde fra 2 mm ned til 63 µm. Hver siktefraksjon ble veid, og resultatene angitt i prosent av den totale prøven på tørrvektbasis.

Etter tørking av prøvene ved 40 °C ble innhold av total organisk karbon (TOC) bestemt ved NDIR-deteksjon i henhold til DIN EN 17505:2022 (Soil and waste characterization – Temperature dependent differentiation of total carbon (TOC400, ROC, TIC900)). For å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC, er de målte konsentrasjonene normalisert for andel finstoff (nTOC) ved bruk av ligningen: nTOC = TOC + 18(1 – F), hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m.fl.*, 1993).

2.4.5 Metallanalyse - kobber (Cu)

Prøvene for metallanalyse ble frysetørket før den ble oppsluttet i mikrobølgeovn i lukket teflonbeholder med konsentrert ultraren salpetersyre og hydrogenperoksid. Konsentrasjonen av kobber (Cu) ble bestemt ved hjelp av ICP-SFMS.

2.4.6 Redoks- og pH målinger

På stasjon C1 ble det utført en kvantitativ kjemisk undersøkelse av sedimentet. Surhetsgrad (pH) og redokspotensial (Eh) ble målt ved hjelp av elektroder og instrumentet YSI Professional Plus. I hht. manual for instrumentet, ble 200 mV lagt til den målte ORP-verdien (Oxydation Reduction Potential).

2.5 Undersøkelse av bløtbunnfauna

2.5.1 Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn

Utslipp av organisk materiale fra oppdrettsanlegg kan bidra til forringede livsvilkår for mange av de bunnlevende organismene. Negative effekter i bunndyrsamfunnet kan best vurderes gjennom kvantitative bunndyranalyser. Fordi de fleste bløtbunnartene er lite mobile, vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile de stedsegnede miljøforholdene. Endringer i bunndyrssamfunnene er god indikasjon på uønskede belastninger. Under naturlige forhold består samfunnene av mange arter. Høyt artsmangfold (diversitet) er blant annet betinget av gunstige forhold for faunaen. Likevel kan eksempelvis moderate økninger i organisk belastning stimulere faunaen og eventuelt øke artsmangfoldet noe. Større belastning gir dårligere forhold der opportunistiske arter øker sine individtall, mens ømfintlige slås ut. Dette betyr redusert artsmangfold. Endringer i artsmangfold i nærheten av utslippspunkt kan i stor grad knyttes til endringer av organisk innhold (fôr og fekalier) i sedimentet.

2.5.2 Innsamling og fiksering

Alle bunndyrprøvene ble tatt med en 0,1 m^2 van Veen grabb. Kun grabbskudd hvor grabben var fullstendig lukket, og overflaten uforstyrret ble godkjent. Etter godkjenning ble innholdet vasket i en 1 mm sikt og gjenværende materiale fiksert med 4 % formalin tilsatt fargestoffet bengalrosa og nøytralisert med boraks. På laboratoriet ble dyrene sortert ut fra gjenværende sediment.

2.5.3 Kvantitative bunndyrsanalyser

På alle stasjonene ble det innsamlet to prøver (replikater) iht. retningslinjene i NS 9410 (2016). Sortert materiale ble opparbeidet kvantitativt. Bunndyrene ble identifisert til fortrinnsvis artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå og kvantifisert av spesialister (taksonomer). De kvantitative artslistene inngikk i statistiske analyser. Se Vedlegg 1 for beskrivelse av analysemetoder. For å klassifisere miljøtilstanden er Direktoratgruppens veileder 02:2018 (revidert 2020) benyttet. Følgende statistiske metoder ble benyttet for å beskrive samfunnenes struktur og for å vurdere likheten mellom ulike samfunn:

- Shannon-Wiener diversitetsindeks (H')
- Hurlberts diversitetsindeks (ES_{100}) - forventet antall arter pr. 100 individer
- Pielou's jevnhetsindeks (J)
- Ømfintlighetsindeks (ISI_{2012}), uegnet ved lavt individ/artstall
- Sensitivitetsindeks (NSI)
- Sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1)
- Ømfintlighetsindeks som inngår i NQI1 (AMBI)
- Normalisert EQR (nEQR)
- Clusteranalyser
- De ti mest dominerende taksa pr. stasjon (topp-ti)

Indeksene er beregnet som snitt av to replikater.

Det er også utført en samlet tilstandsklassifisering for stasjonene i overgangssonen iht. kapt. 8.7 i NS 9410:2016. Stasjonene C1 og C2 er ikke med i denne beregningen.

3 Resultater

3.1 Bløtbunnfauna

3.1.1 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 5.

Antall individ varierte fra 268 (C2alt) til 659 (Cref) og antall arter fra 59 (C5) til 75 (C3). På C1 og Cref viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse II "God". På de andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse I "Svært god".

Tabell 5. Antall arter og individer pr. 0,2 m², H´ = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks. NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI_{2012} = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. nEQR = normalisert EQR (ekskl. DI). Kinnholmen, 2023. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G2.

St.	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Ant. ind.	375	348	268	392	285	342	659
Ant. arter	66	64	68	75	65	59	74
H'	3,64	4,35	4,84	4,96	4,61	4,49	3,61
ES_{100}	31,8	31,9	39,2	40,8	37,5	32,6	27,6
NQI1	0,693	0,728	0,777	0,783	0,763	0,732	0,671
ISI_{2012}	10,28	11,25	9,74	10,41	9,71	10,04	9,26
NSI	22,30	24,71	25,60	24,28	23,08	25,78	20,91
nEQR	0,792	0,851	0,880	0,882	0,848	0,855	0,754

3.1.2 Anleggssonen

3.1.2.1 NS 9410 vurdering av bunndyrsamfunnet i anleggssonen.

I hht. NS 9410 kan klassifisering av miljøtilstanden i anleggssonen baseres på antall arter vurdert mot dominansforhold i bunndyrsamfunnet (se kapt. 8.6.2. i NS 9410:2016). Tabell 6 viser antall arter, kumulativ prosent for dominerende taksa og klassifisering av miljøtilstanden for bløtbunnsamfunnet på anleggssonestasjonen C1.

Bløtbunnsamfunnet ble klassifisert til miljøtilstand 1 "Meget god". Kriteriet for tilstand 1 er tilstedeværelse av minst 20 arter/0,2 m² og at ingen av disse utgjør mer enn 65 % av individene.

Tabell 6. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Kinnholmen, 2023.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Kinnholmen	66	Pseudopolydora nordica – 46 %	1 – Meget god

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en ”topp ti” artsliste, fra stasjon C1 er vist i Tabell 7 (forklaring av økologisk gruppe er gitt i Rygg & Norling, 2013).

Faunaen på stasjonen var dominert av den opportunistiske børstemarken *Pseudopolydora nordica* med 46 % av individene. De andre mest dominante var sensitive, tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 7. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C1. Kinnholmen, 2023.

C1	EG	Ant. ind.	Kum.
Pseudopolydora nordica	IV	175	46 %
Nothria conchylega	I	22	52 %
Heteromastus filiformis	IV	21	57 %
Glycera lapidum	I	12	60 %
Paramphinome jeffreysii	III	10	63 %
Antalis entalis	I	7	65 %
Galathowenia fragilis	I	7	67 %
Polycirrus arcticus	III	7	69 %
Trichobranchus roseus	I	7	70 %
Amythasides macroglossus	I	6	72 %
Klassifisering C1 (02:2018 rev. 2020)		0,729	

3.1.3 Ytterkant overgangssone (C2, C2alt)

Grabbverdiene for stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 8 og Tabell 9.

De enkelte indeksene for begge stasjonene var i klasse I og II og nEQR for stasjonene var i tilstandsklasse I "Svært god".

Tabell 8. Resultater fra bunnfauna på C2 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kinnholmen, 2023.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	80	268	174	
Ant. arter	31	54	43	
H'	4,47	4,24	4,35	0,873
ES_{100}	31,0	32,8	31,9	0,877
NQI1	0,734	0,722	0,728	0,809
ISI_{2012}	11,55	10,95	11,25	0,909
NSI	26,61	22,81	24,71	0,788
nEQR				0,851

Tabell 9. Resultater fra bunnfauna på C2alt (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kinnholmen, 2023.

St.	C2alt_01	C2alt_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	109	159	134	
Ant. arter	38	54	46	
H'	4,67	5,00	4,84	0,926
ES_{100}	36,6	41,8	39,2	0,941
NQI1	0,766	0,788	0,777	0,863
ISI_{2012}	9,10	10,37	9,74	0,844
NSI	24,00	27,20	25,60	0,824
nEQR				0,880

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 10.

Faunaen på begge stasjonene var dominert av den opportunistiske børstemarken *Pseudopolydora nordica* med hhv. 29 og 10 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale og tolerante arter sammen med en annen opportunistisk art på C2.

Tabell 10. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C2 og C2alt. Kinnholmen, 2023.

C2	EG	Ant. ind.	Kum.
Pseudopolydora nordica	IV	102	29 %
Nothria conchylega	I	31	38 %
Chaetozone sp.	III	13	41 %
Paramphinome jeffreysii	III	13	45 %
Glycera lapidum	I	12	49 %
Heteromastus filiformis	IV	12	52 %
Nephtys hombergii	II	12	55 %
Diplocirrus glaucus	II	10	58 %
Labidoplax buskii	II	10	61 %
Thyasira flexuosa	III	9	64 %

C2alt	EG	Ant. ind.	Kum.
Pseudopolydora nordica	IV	27	10 %
Nothria conchylega	I	24	19 %
Galathowenia fragilis	I	22	27 %
Paramphinome jeffreysii	III	21	35 %
Labidoplax buskii	II	15	40 %
Nephtys hombergii	II	9	43 %
Thyasira flexuosa	III	9	47 %
Owenia sp.	II	7	49 %
Polycirrus medusa	I	7	52 %
Glycera lapidum	I	5	54 %

3.1.4 Overgangssonen (C3, C4, C5)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4 og C5 er vist i Tabell 11 til Tabell 13.

De enkelte faunaindeksene på alle stasjonene var i klasse I og II og nEQR for stasjonene var i tilstandsklasse I "Svært god".

Tabell 11. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kinnholmen, 2023.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	150	242	196	
Ant. arter	49	65	57	
H'	4,71	5,21	4,96	0,940
ES_{100}	38,6	43,0	41	0,955
NQI1	0,777	0,789	0,783	0,870
ISI_{2012}	10,35	10,47	10,41	0,873
NSI	24,86	23,71	24,28	0,771
nEQR				0,882

Tabell 12. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kinnholmen, 2023.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	166	119	143	
Ant. arter	43	45	44	
H'	4,57	4,66	4,61	0,902
ES_{100}	34,0	41,0	37,5	0,926
NQI1	0,786	0,740	0,763	0,848
ISI_{2012}	9,65	9,77	9,71	0,843
NSI	23,92	22,24	23,08	0,723
nEQR				0,848

Tabell 13. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kinnholmen, 2023.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	207	135	171	
Ant. arter	45	38	42	
H'	4,40	4,57	4,49	0,888
ES_{100}	32,3	33,0	32,6	0,884
NQI1	0,728	0,736	0,732	0,813
ISI_{2012}	9,83	10,26	10,04	0,857
NSI	27,05	24,50	25,78	0,831
nEQR				0,855

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, for stasjon C3, C4 og C5 er vist i Tabell 14.

Faunaen på stasjon C3 og C4 var dominert av den opportunistiske børstemarken *Pseudopolydora nordica* med 15 % av individene på begge stasjonene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C5 var dominert av den sensitive børstemarken *Galathowenia fragilis* med 13 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 14. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C3, C4 og C5. Kinnholmen, 2023.

C3	EG	Ant. ind.	Kum.
Pseudopolydora nordica	IV	60	15 %
Paramphinome jeffreysii	III	26	22 %
Labidoplax buskii	II	24	28 %
Diplocirrus glaucus	II	21	33 %
Galathowenia fragilis	I	19	38 %
Heteromastus filiformis	IV	17	42 %
Nothria conchylega	I	14	46 %
Chaetozone sp.	III	12	49 %
Siboglinum sp.	Ik	11	52 %
Edwardsia sp.	II	10	54 %

C4	EG	Ant. ind.	Kum.
Pseudopolydora nordica	IV	44	15 %
Labidoplax buskii	II	31	26 %
Thyasira flexuosa	III	28	36 %
Paramphinome jeffreysii	III	16	42 %
Heteromastus filiformis	IV	13	46 %
Nephtys hombergii	II	13	51 %
Nothria conchylega	I	10	54 %
Diplocirrus glaucus	II	8	57 %
Ennucula tenuis	II	7	60 %
Siboglinum sp.	Ik	7	62 %

C5	EG	Ant. ind.	Kum.
Galathowenia fragilis	I	46	13 %
Pseudopolydora nordica	IV	36	24 %
Heteromastus filiformis	IV	27	32 %
Paramphinome jeffreysii	III	26	39 %
Nothria conchylega	I	20	45 %
Glycera lapidum	I	19	51 %
Antalis entalis	I	10	54 %
Aonides paucibranchiata	I	10	57 %
Polycirrus arcticus	III	10	60 %
Chaetozone sp.	III	9	62 %

3.1.5 Referansestasjon

Opplysninger om referansestasjonen som er brukt ved lokaliteten er vist i Tabell 15.

Tabell 15. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	03.02.2023
Koordinater	6854,765 N 1559,024 Ø
Resultat nEQR	0,754

3.1.6 Samlet nEQR-resultat

nEQR for C2 og stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5) er vist i Tabell 16.

Faunatilstanden på C2 og C2alt var begge i klasse I "Svært god" og samlet for C3, C4 og C5 i overgangssonen også i klasse I "Svært god". Ettersom dette er en forundersøkelse, skal neste undersøkelse utføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

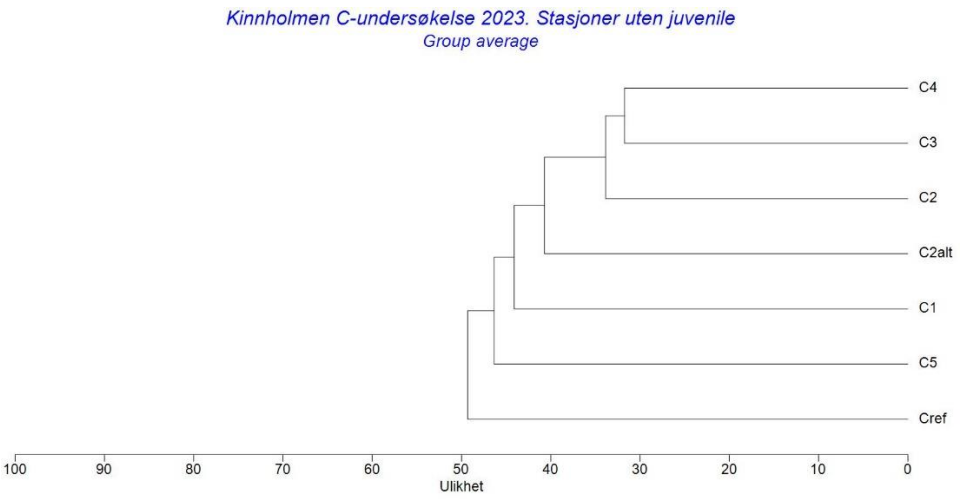
Tabell 16. nEQR-resultat for C2 og samlet for overgangssonen. Kinnholmen, 2023.

Stasjonbeskrivelse	Stasjon	nEQR
Ytterkant overgangssone	C2/C2alt	0,851/0,880
Overgangssone	C3, C4, C5	0,862

3.1.7 Clusteranalyser

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene ble den multivariate teknikken clusteranalyse benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 1). Resultatene fra denne er presentert i dendrogram i Figur 6. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom stasjonene uttrykt langs den horisontale aksen. To stasjoner med identisk arts- og individfordeling vil få 0 (0 %) ulikhet, mens to stasjoner uten like arter, vil få 100 (100 %) ulikhet. Metoden gjør det dermed mulig å identifisere grupper av stasjoner med like arts- og individforhold. I tillegg gjør den det lettere å synliggjøre eventuelle avvik som for eksempel kan knyttes til antropogene påvirkninger av bunndyrssamfunnet.

Faunasammensetningen på stasjonene var mer enn 50 % lik der C3 og C4 var mest lik med 68 % likhet.

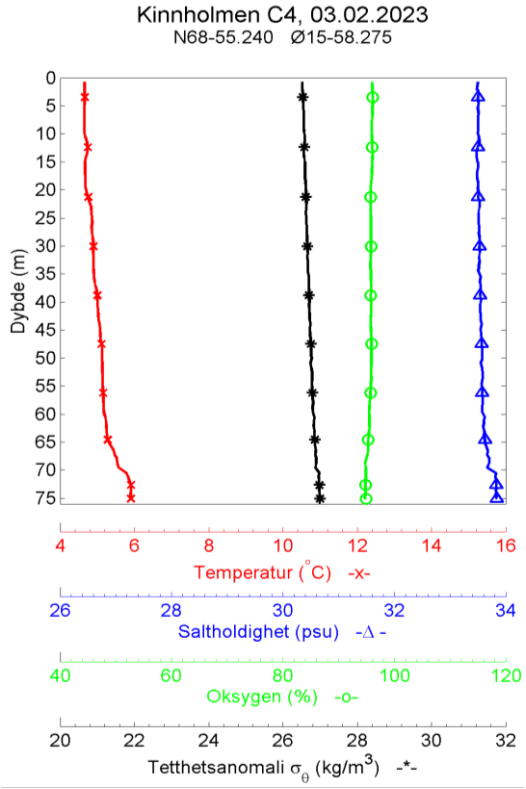


Figur 6. Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnfaunaen ved Kinnholmen, 2023.

3.2 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning ved Kinnholmen, 2023 er vist i Figur 7.

Temperaturen økte fra noe under 5 ^{0}C i overflaten til 6 ^{0}C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 96 % i overflaten til 95 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



Figur 7. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Kinnholmen, 2023.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentbeskrivelse for stasjonene på lokaliteten er gitt i Tabell 17 og pH/Eh-verdi for C1 er også gitt her. Kun grabbskudd som var godkjente med hensyn til volum og uforstyrret overflate ble brukt. For bilder av prøvene, se Vedlegg 6.9.

Redoksmålingene (pH/Eh) ga poeng 0 iht. Tillegg D i NS 9410:2016 for stasjon C1.

Tabell 17. Sedimentbeskrivelse for stasjonene på Kinnholmen, 2023 sammen med pH/Eh for stasjon C1.

Stasjon	Sedimentbeskrivelse	pH/Eh
C1	Lys fast sand med innslag av skjellsand.	7,8/451
C2	Lys fast sand med innslag av skjellsand.	-
C2alt	Lys fast sand med innslag av skjellsand. Noe flyktig H_2S i nedre lag, og innslag av grus i replikat 2.	-
C3	Lys fast sand med innslag av skjellsand.	-
C4	Lys fast sand med innslag av skjellsand.	-
C5	Lys fast sand med skjellsand og innslag av grus.	
Cref	Fast olivengrønn siltig sand. Mykere på overflaten. Flyktig H_2S lukt i nedre lag.	

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 18. Sedimentene var grov- til moderat grovkornet med pelittandel mellom 3,4 og 27,5 %.

Tabell 18. Kornfordeling på stasjonene ved Kinnholmen, 2023. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Pelitt	10,3	7,5	4,5	9,4	8,2	3,4	27,5
Sand	89,6	92,3	95,3	90,5	91,6	96,6	72,3
Grus	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1

3.3.3 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i Tabell 19 og måleusikkerhet er oppgitt i analyserapporten i vedlegget.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,0 og 2,6 %. TN-nivåene var lave (0,4 – 1,4 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var lett forhøyet på alle stasjonene og i tilstandsklasse II "God". Kobbernivået på C1 var lavt og i klasse I "Svært god".

Tabell 19. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), Totalt organisk karbon (TOC), finstoff (pelitt) 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. Kobber (Cu). Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020) og M-608:2016 (rev. 2020). Kinnholmen, 2023.

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
TOM (%)	1,8	1,7	1,0	1,7	1,6	1,0	2,6
TOC (mg/g)	5,3	4,7	3,4	4,3	4,3	2,8	7,4
Pelitt (%)	10,3	7,5	4,5	9,4	8,2	3,4	27,5
nTOC	21,4	21,4	20,6	20,6	20,9	20,2	20,4
TN (mg/g)	0,8	0,8	0,5	0,8	0,8	0,4	1,4
C/N	6,3	6,2	7,3	5,6	5,8	6,9	5,1
Cu (mg/kg)	1,9	-	-	-	-	-	-

4 Diskusjon

Resultatene fra forundersøkelsen type C ved oppdrettslokaliteten Kinnholmen i 2023 viste at faunaen var lite eller ikke påvirket med klasse II "God" på C1 og Cref og klasse I "Svært god" på de andre stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 1 (Meget god). Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på noen av stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene lite belastet med organisk karbon i klasse II "God" på alle stasjonene. Kobbernivået var lavt på C1 og i klasse I "Svært god". Sedimentene var grov- til moderat grovkornet med pelittandel mellom 3,4 og 27,5 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i februar var god i hele vannsøylen med 95 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 og C2alt viste begge klasse I og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4 og C5) også tilstand I. Ettersom dette er en forundersøkelse, skal neste undersøkelse utføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

5 Referanser

Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson. J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B & Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93.*

Direktoratgruppen, 2018 (revidert 2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018 – rev 2020.

Hermansen, S., 2022. Strømmålinger ved Kinnholmen (Ny), 2022. APN-64140.01.

ISO 5667-19:2004. Guidance on sampling of marine sediments.

ISO 16665:2014. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.

M 608:2016 (revidert 2020). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet, 13 s.

Matos, F., 2023. Forundersøkelse med B-metodikk ved Kinnholmen, 2023. Ny lokalitet. Eidsfjord Sjøfarm AS. APN-64647.02

NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Pedersen, S., 2023. Eidsfjord Sjøfarm, Dybdemåling m/backscatter av én lokalitet i Sortland kommune.

Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.

Pers. medd. Ragnhild S. Berg, Eidsfjord Sjøfarm AS

6 Vedlegg

6.1 Stasjonsbeskrivelser

Prosjekt: 64647 Kinnholmen FU 2023
Feltarbeid: Felipe Matos

Stasjon	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Dato	03.02.2023	03.02.2023	03.02.2023	03.02.2023	03.02.2023	03.02.2023	03.02.2023
Nord	68°55.499'	68°55.708'	68°55.037'	68°55.626'	68°55.240'	68°55.594'	68°54.765'
Øst	15°57.359'	15°56.941'	15°58.476'	15°57.001'	15°58.275'	15°57.588'	15°59.024'
Dyp	100	74	72	78	78	98	101
Avstand	25	500	490	350	140	110	1115
CTDO					X		
Bomskudd	0	0	1	0	1	5	3
Prøvedybde (cm)	13, 13, 10	15, 8, 8	7, 15, 10	13, 13, 12	7, 10, 10	10, 10, 12	6, 6, 6
Forstyrret overflate	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
pH	7,83						
Eh	451						
Bunndyr 1	X	X	X	X	X	X	X
Bunndyr 2	X	X	X	X	X	X	X
Korn	X	X	X	X	X	X	X
TOM	X	X	X	X	X	X	X
TOC	X	X	X	X	X	X	X
TN	X	X	X	X	X	X	X
Cu	X						
Bilde før sikting	X	X	X	X	X	X	X
Kommentarer	Lys fast sand med innslag av skjellsand.	Lys fast sand med innslag av skjellsand.	Lys fast sand med innslag av skjellsand. Noe flyktig H_2S i nedre lag, og innslag av grus i replikat C2alt-2.	Lys fast sand med innslag av skjellsand.	Lys fast sand med innslag av skjellsand.	Lys fast sand med skjellsand og innslag av grus.	Fast olivengrønn siltig sand. Mykere på overflaten. Flyktig H_2S lukt i nedre lag.

6.2 Prøvetaking og analyser

Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	0,1 m2 van Veen grabb
pH-måler	Elektrode, YSI Professional Plus
Eh-måler	Elektrode, YSI Professional Plus
Sikt	1 mm sikter med runde hull
GPS og kart	GPS map 62s. For posisjoner på stasjoner. Kart er laget ved bruk av olex.
Konservering	Fauna: 4 % formalin tilsatt boraks (nøytralisering) og Bengal rosa (farging)
CTD	Sensordata CTDO 204 sonde.
Digitalkamera	Ricoh W6-30

Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er brukt.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	Akvaplan-niva	Felipe Matos	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Hydrografi	Akvaplan-niva	Vegard Holen	Nei	Interne prosedyrer	
Sortering fauna	Akvaplan-niva	Ansvarlig Kristine H. Sperre	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Artsidentifisering	Akvaplan-niva	Ansvarlig Kristine H. Sperre	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Statistikk	Akvaplan-niva	Rune Palerud	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Vurdering og fortolkning fauna	Akvaplan-niva	Hans-Petter Mannvik	TEST079		NS9410:2016, Klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020)
Kobber	ALS Laboratory	Ansvarlig Torgeir Røsand	Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163)	NS-EN ISO 11885	US EPA 200.7 / ISO 11885 / US EPA 6010 / SM 3120
Kornstørrelse	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	Bale, A.J. & Kenny, A.J. 2005
Totalt organisk materiale, TOM	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	NS-4764
Totalt organisk karbon, TOC	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	DIN EN 17505:202
Total nitrogen, TN	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	NS-16168:2012

6.3 Analysebevis

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Eidsfjord Sjøfarm AS	Rapport nr.:	P230017
Kundemerking:	Kinnholmen		
Kontaktperson:	Roger Simonsen	Rapportdato	2023-04-19
Prosjektnr.:	64647	Ankomst dato:	2023-03-02

Lab-id. P230017-01

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse: Prosjektnr og tittel	Notering	Registrert dato
Sediment	C1	64647 - Kinnholmen FU 2023		2023-02-02

Analyseresultat

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	5.3	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.53
TNb	0.84	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.3
nTOC	21.4	mg/g TS	2023-03-21	2023-03-21	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.3		2023-03-13	2023-03-13		
TOM	1.8	% TS	2023-03-06	2023-03-10	Intern metode	±0.0
Vekt% 2 mm	0.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	5.7	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt% 0.500 mm	19.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.0
Vekt% 0.250 mm	25.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.3
Vekt% 0.125 mm	24.8	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Vekt% 0.063 mm	14.0	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Vekt% < 0.063 mm	10.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Pelitt	10.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Sand	89.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.5
Grus	0.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Kobber (Cu) [a]	1.87	mg/kg TS	2023-03-08	2023-03-08	Intern metode	

[a] Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Eidsfjord Sjøfarm AS	**Rapport nr.:**	P230017
Kundemerking:	Kinnholmen		
Kontaktperson:	Roger Simonsen	**Rapportdato**	**2023-04-19**
Prosjektnr.:	**64647**	**Ankomst dato:**	2023-03-02

Lab-id. P230017-02

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse: Prosjektnr og tittel	Notering	Registrert dato
Sediment	C2	64647 - Kinnholmen FU 2023		2023-02-02

Analyseresultat

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	4.7	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.47
TNb	0.77	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.2
nTOC	21.4	mg/g TS	2023-03-21	2023-03-21	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.2		2023-03-13	2023-03-13		
TOM	1.7	% TS	2023-03-06	2023-03-10	Intern metode	±0.0
Vekt% 2 mm	0.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	4.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.500 mm	21.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.1
Vekt% 0.250 mm	27.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.4
Vekt% 0.125 mm	24.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Vekt% 0.063 mm	15.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.8
Vekt% < 0.063 mm	7.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Pelitt	7.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Sand	92.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.6
Grus	0.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0

* – Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Eidsfjord Sjøfarm AS	**Rapport nr.:**	P230017
Kundemerking:	Kinnholmen		
Kontaktperson:	Roger Simonsen	**Rapportdato**	**2023-04-19**
Prosjektnr.:	**64647**	**Ankomst dato:**	2023-03-02

Lab-id. P230017-03

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse: Prosjektnr og tittel	Notering	Registrert dato
Sediment	C2alt	64647 - Kinnholmen FU 2023		2023-02-02

Analyseresultat

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	3.4	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.34
TNb	0.47	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.1
nTOC	20.6	mg/g TS	2023-03-21	2023-03-21	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	7.3		2023-03-13	2023-03-13		
TOM	1.0	% TS	2023-03-06	2023-03-10	Intern metode	±0.0
Vekt% 2 mm	0.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	3.0	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.500 mm	23.4	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Vekt% 0.250 mm	30.8	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.5
Vekt% 0.125 mm	27.0	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.4
Vekt% 0.063 mm	11.0	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Vekt% < 0.063 mm	4.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Pelitt	4.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Sand	95.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.8
Grus	0.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0

* – Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Eidsfjord Sjøfarm AS	**Rapport nr.:**	P230017
Kundemerking:	Kinnholmen		
Kontaktperson:	Roger Simonsen	**Rapportdato**	**2023-04-19**
Prosjektnr.:	**64647**	**Ankomst dato:**	2023-03-02

Lab-id. P230017-04

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse: Prosjektnr og tittel	Notering	Registrert dato
Sediment	C3	64647 - Kinnholmen FU 2023		2023-02-02

Analyseresultat

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	4.3	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.43
TNb	0.77	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.2
nTOC	20.6	mg/g TS	2023-03-21	2023-03-21	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	5.6		2023-03-13	2023-03-13		
TOM	1.7	% TS	2023-03-06	2023-03-10	Intern metode	±0.0
Vekt% 2 mm	0.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	1.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.500 mm	13.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Vekt% 0.250 mm	20.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.0
Vekt% 0.125 mm	25.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.3
Vekt% 0.063 mm	29.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.5
Vekt% < 0.063 mm	9.4	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Pelitt	9.4	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Sand	90.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.5
Grus	0.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0

* – Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Eidsfjord Sjøfarm AS	**Rapport nr.:**	P230017
Kundemerking:	Kinnholmen		
Kontaktperson:	Roger Simonsen	**Rapportdato**	**2023-04-19**
Prosjektnr.:	**64647**	**Ankomst dato:**	2023-03-02

Lab-id. P230017-05

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse: Prosjektnr og tittel	Notering	Registrert dato
Sediment	C4	64647 - Kinnholmen PU 2023		2023-02-02

Analyseresultat

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	4.3	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.43
TNb	0.76	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.2
nTOC	20.9	mg/g TS	2023-03-21	2023-03-21	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	5.8		2023-03-13	2023-03-13		
TOM	1.6	% TS	2023-03-06	2023-03-10	Intern metode	±0.0
Vekt% 2 mm	0.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	0.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm	5.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt% 0.250 mm	21.7	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.1
Vekt% 0.125 mm	44.0	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.2
Vekt% 0.063 mm	20.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.0
Vekt% < 0.063 mm	8.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Pelitt	8.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Sand	91.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.6
Grus	0.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0

* – Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Eidsfjord Sjøfarm AS	**Rapport nr.:**	P230017
Kundemerking:	Kinnholmen		
Kontaktperson:	Roger Simonsen	**Rapportdato**	**2023-04-19**
Prosjektnr.:	**64647**	**Ankomst dato:**	2023-03-02

Lab-id. P230017-06

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse: Prosjektnr og tittel	Notering	Registrert dato
Sediment	C5	64647 - Kinnholmen PU 2023		2023-02-02

Analyseresultat

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	2.8	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.28
TNb	0.41	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.1
nTOC	20.2	mg/g TS	2023-03-21	2023-03-21	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.9		2023-03-13	2023-03-13		
TOM	1.0	% TS	2023-03-06	2023-03-10	Intern metode	±0.0
Vekt% 2 mm	0.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	4.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.500 mm	23.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Vekt% 0.250 mm	37.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.9
Vekt% 0.125 mm	26.8	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.3
Vekt% 0.063 mm	4.4	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% < 0.063 mm	3.4	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Pelitt	3.4	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Sand	96.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.8
Grus	0.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0

* – Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Eidsfjord Sjøfarm AS	**Rapport nr.:**	P230017
Kundemerking:	Kinnholmen		
Kontaktperson:	Roger Simonsen	**Rapportdato**	**2023-04-19**
Prosjektnr.:	**64647**	**Ankomst dato:**	2023-03-02

Lab-id. P230017-07

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse: Prosjektnr og tittel	Notering	Registrert dato
Sediment	Cref	64647 - Kinnholmen FU 2023		2023-02-02

Analyseresultat

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	7.4	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.74
TNb	1.4	mg/g TS	2023-03-07	2023-03-09	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.4
nTOC	20.4	mg/g TS	2023-03-21	2023-03-21	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	5.1		2023-03-13	2023-03-13		
TOM	2.6	% TS	2023-03-06	2023-03-10	Intern metode	±0.0
Vekt% 2 mm	0.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	0.2	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm	1.0	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.250 mm	4.6	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.125 mm	19.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.0
Vekt% 0.063 mm	47.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.4
Vekt% < 0.063 mm	27.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.4
Pelitt	27.5	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.4
Sand	72.3	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.6
Grus	0.1	wt% TS	2023-03-08	2023-03-21	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0

* – Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Eidsfjord Sjøfarm AS	**Rapport nr.:**	P230017
Kundemerking:	Kinnholmen		
Kontaktperson:	Roger Simonsen	**Rapportdato**	2023-04-19
Prosjektnr.:	64647	**Ankomst dato:**	2023-03-02

nTOC klassifiseres ihht. veileder 02:2018. Metall(er) klassifiseres ihht. veileder M-608 (Rev. 31.10.2020)

Analyse	Standard	Grenseverdi - farger				
nTOC	Veileder 02:2018	<20	20 - 27	27 - 34	34 - 41	>41
Kobber (Cu)	Intern metode	<20	20 - 84	84 - 147	>147	

Analyseansvarlig: Oda Sofie Bye Wilhelmsen

Signatur: Oda Sofie Bye Wilhelmsen

Underskriftsberettiget: Ingar H. Wasbotten

Signatur: Ingar H. Wasbotten

Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratoriet senest en måned etter mottak av analyseresultat. Nærmere informasjon om analysemetodene (måleusikkerhet, metodeprinsipp etc.) fås ved henvendelse til Akvaplan-Niva AS

* – Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

6.4 Bunndyrsstatistikk og artslister

Diversitetsmål

Diversitet er et begrep som uttrykker mangfoldet i dyre- og plantesamfunnet på en lokalitet. Det finnes en rekke ulike mål for diversitet. Noen tar mest hensyn til artsrikheten (mål for artsrikheten), andre legger mer vekt på individfordelingen mellom artene (mål for jevnhet og dominans). Ulike mål uttrykker derved forskjellige sider ved dyresamfunnet. Diversitetsmål er "klassiske" i forurensningsundersøkelser fordi miljøforstyrrelser typisk påvirker samfunnets sammensetning. Svakheten ved diversitetsmålene er at de ikke alltid fanger opp endringer i samfunnsstrukturen. Dersom en art blir erstattet med like mange individer av en ny art, vil ikke det gjøre noe utslag på diversitetsindeksene.

Shannon-Wieners indeks (Shannon & Weaver, 1949) er gitt ved formelen:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} \frac{n_i}{N} \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

der n_i = antall individer av art i i prøven
N = total antall individer
s = antall arter

Indeksen tar hensyn både til antall arter og mengdefordelingen mellom artene, men det synes som indeksen er mest følsom for individfordelingen. En lav verdi indikerer et artsfattig samfunn og/eller et samfunn som er dominert av en eller få arter. En høy verdi indikerer et artsrikt samfunn.

Hurlberts diversitetskurver

Grafisk kan diversiteten uttrykkes i form av antall arter som funksjon av antall individer. Med utgangspunkt i total antall arter og individer i en prøve søker man å beregne hvor mange arter man ville vente å finne i delprøver med færre individer. Diversitetsmålet blir derved uavhengig av prøvestørrelsen og gjør at lokaliteter med ulik individtetthet kan sammenlignes direkte. Hurlbert (1971) har gitt en metode for å beregne slike diversitetskurver basert på sannsynlighetsberegning.

ES_n er forventet antall arter i en delprøve på n tilfeldig valgte individer fra en prøve som inneholder total N individer og s arter og har følgende formel:

$$ES_n = \sum_{i=1}^{s} \left[1 - \frac{\binom{N-N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

der N = total antall individ i prøven
N_i = antall individ av art i
n = antall individ i en gitt delprøve (av de N)
s = total antall arter i prøven

Faunaens fordelingsmønster

Variasjoner i faunaens fordelingsmønster over området beskrives ved å sammenligne tettheten av artene på hver stasjon. Til dette brukes multivariate klassifikasjons- og ordinasjons-analyser (Cluster og MDS).

Analysene i denne undersøkelsen ble utført ved hjelp av programpakken PRIMER v5. Inngangsdata er individantall pr. art, pr. prøve. Prøvene kan være replikater eller stasjoner. Det tas ikke hensyn til hvilke arter som opptrer. Forut for klassifikasjons- og ordinasjonsanalysene ble artslistene dobbelt

kvadratrot-transformert. Dette ble gjort for å redusere avviket mellom høye og lave tetthetsverdier og dermed redusere eventuelle effekter av tallmessig dominans hos noen få arter i datasettet.

Clusteranalyse

Analysen undersøker faunalikheten mellom prøver. For å sammenligne to prøver ble Bray-Curtis ulikhetsindeks benyttet (Bray & Curtis, 1957):

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{n} \left| X_{ki} - X_{kj} \right|}{\sum_{k=1}^{n} (X_{ki} + X_{kj})}$$

der n = antall arter sammenlignet
X_{ki} = antall individ av art k i prøve nr. i
X_{kj} = antall individ av art k i prøve nr. j

Indeksen avtar med økende likhet. Vi får verdien 1 hvis prøvene er helt ulike, dvs. ikke har noen felles arter. Identiske arts- og individtall vil gi verdien 0. Prøver blir gruppert sammen etter graden av likhet ved å bruke "group-average linkage". Forholdsvis like prøver danner en gruppe (cluster). Resultatet presenteres i et trediagram (dendrogram).

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:

$$\mathrm{NSI} = \sum_{i}^{S} \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI_{2012} (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 ISI_{2012} verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

$$\mathrm{ISI} = \sum_{i}^{S} \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

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:

$$AMBI = \sum_{i}^{S}\left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}}\right]$$

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).

6.5 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 (rev. 2020)).

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 ("pooles").

6.6 Referansetilstand

Økologisk tilstandsklassifisering av fauna basert på observert verdi av indeks (fra Veileder 02:2018 rev. 2020) vanntype G/H1-3.

Indeks	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	0,9 - 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
ISI_{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
nEQR	1,0 – 0,8	0,8 – 0,6	0,6 – 0,4	0,4 – 0,2	0,2 – 0,0

Tilstandsklassifisering for organisk innhold i marine sediment (Veileder 02:2018 rev. 2020).

nTOC, mg/g	< 20 I Svært god	20 - 27 II God	27 - 34 III Moderat	34 - 41 IV Dårlig	> 41 V Svært dårlig

Tilstandsklassifisering for metaller i marine sedimenter (M-608:2016 rev. 2020).

Cu mg/kg	< 20 Klasse I	20 - 84 Klasse II	-	84 - 147 Klasse IV	> 147 Klasse V

Tilstandsklassifisering for oksygen i dypvann (Veileder 02:2018 rev. 2020).

O_2 %	> 65 Klasse I	65 - 50 Klasse II	50- 35 Klasse III	35 - 20 Klasse IV	< 20 Klasse V

6.7 Artslister

Artsliste pr stasjon

Kinnholmen forundersøkelse 2023

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat: 01	02	-	Sum
Stasjonsnr.: C1							
NEMERTINI							
			Nemertea indet.	2	1	-	3
ANNELIDA							
	Polychaeta						
		Orbiniida					
			Aricidea wassi		1	-	1
			Leitoscoloplos mammosus	2		-	2
		Spionida					
			Aonides paucibranchiata	1	3	-	4
			Aurospio banyulensis	2		-	2
			Laonice irinae	1		-	1
			Poecilochaetus serpens	1		-	1
			Prionospio cirrifera	1		-	1
			Pseudopolydora nordica	78	97	-	175
			Tharyx killariensis	1		-	1
		Capitellida					
			Chirimia biceps	1		-	1
			Heteromastus filiformis	11	10	-	21
			Praxillella praetermissa		1	-	1
		Opheliida					
			Scalibregma inflatum		2	-	2
		Phyllodocida					
			Exogone verugera	2	2	-	4
			Glycera lapidum	6	6	-	12
			Glycinde nordmanni		1	-	1
			Goniada maculata		1	-	1
			Harmothoe fragilis	1		-	1
			Nephtys caeca	3	1	-	4
			Nephtys hombergii	4	1	-	5
			Nephtys sp.	1	1	-	2
			Pholoe assimilis	1	1	-	2
			Phyllodoce rosea	1		-	1
		Amphinomida					
			Paramphinome jeffreysii	3	7	-	10
		Eunicida					
			Nothria conchylega	14	8	-	22
		Oweniida					
			Galathowenia fragilis	5	2	-	7
			Galathowenia oculata	1	2	-	3
		Flabelligerida					
			Diplocirrus glaucus	1	1	-	2
		Terebellida					
			Ampharete falcata	1		-	1
			Amythasides macroglossus	3	3	-	6
			Anobothrus gracilis	3	2	-	5
			Eclysippe vanelli	1	1	-	2
			Lanassa venusta	2		-	2
			Polycirrus arcticus	5	2	-	7
			Polycirrus medusa	1		-	1
			Streblosoma bairdi	3	2	-	5
			Terebellides sp.	1		-	1
			Trichobranchus roseus	5	2	-	7
		Sabellida					
			Ditrupa arietina	2		-	2
			Siboglinum sp.	1		-	1
CRUSTACEA							
	Malacostraca						
		Cumacea					
			Diastylis rathkei	3	1	-	4
			Eudorella sp.	1		-	1
		Amphipoda					

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Ampelisca sp.		1		-	1
			Eriopisa elongata			1	-	1
			Hippomedon denticulatus			1	-	1
			Tryphosites longipes		1		-	1
			Westwoodilla caecula			1	-	1
		Isopoda						
			Gnathia sp.		1		-	1
		Decapoda						
			Paguridae indet.		1	1	-	2
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		2		-	2
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui			1	-	1
		Heterogastropoda						
			Melanella sp.			1	-	1
	Opistobranchia							
		Cephalaspidea						
			Cylichna cylindracea			1	-	1
			Hermania sp.		1	1	-	2
			Laona quadrata		1		-	1
			Retusa umbilicata			1	-	1
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		2	2	-	4
			Yoldiella philippiana		1		-	1
		Veneroida						
			Abra prismatica		1		-	1
			Astarte sulcata		2		-	2
			Thyasira flexuosa		1		-	1
			Timoclea ovata			1	-	1
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis		3	4	-	7
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
			Ophiuroidea indet. juv.		1	1	-	2
	Echinoidea							
		Laganoida						
			Echinocyamus pusillus			1	-	1
		Spartangoida						
			Spatangoida indet. juv.		3	1	-	4
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		1	1	-	2
				Maksverdi:	78	97		175
				Antall arter/taxa:	54	43		68
				Sum antall individ:				381

Stasjonsnr.: C2

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Edwardsia sp.			7	-	7
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		4	1	-	5
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Orbinia sp.			1	-	1
		Spionida						
			Aonides paucibranchiata		2	3	-	5
			Aurospio banyulensis		1		-	1
			Chaetozone sp.		3	10	-	13
			Cirratulus cirratus			5	-	5

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Poecilochaetus serpens			1	-	1
			Pseudopolydora nordica		10	92	-	102
			Tharyx killariensis		1	1	-	2
		Capitellida						
			Clymenura sp.			1	-	1
			Heteromastus filiformis		1	11	-	12
			Notomastus latericeus		1	1	-	2
		Opheliida						
			Scalibregma inflatum		1		-	1
		Phyllodocida						
			Exogone verugera			1	-	1
			Glycera lapidum		5	7	-	12
			Glycinde nordmanni			2	-	2
			Goniada maculata			2	-	2
			Nephtys caeca			1	-	1
			Nephtys hombergii			12	-	12
			Pholoe assimilis			1	-	1
			Phyllodoce groenlandica			2	-	2
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		3	10	-	13
		Eunicida						
			Nothria conchylega		10	21	-	31
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis		5	3	-	8
			Galathowenia oculata			2	-	2
			Owenia sp.		2		-	2
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus			10	-	10
		Terebellida						
			Amythasides macroglossus		1		-	1
			Hauchiella tribullata		1	1	-	2
			Lanassa venusta			1	-	1
			Lanice conchilega		1		-	1
			Melinna elisabethae		2	3	-	5
			Phisidia aurea			1	-	1
			Pista bansei			1	-	1
			Polycirrus arcticus		3	3	-	6
			Polycirrus medusa		2		-	2
			Streblosoma bairdi		1	3	-	4
			Terebellidae indet.			1	-	1
			Terebellides sp.		1	1	-	2
		Sabellida						
			Chone sp.			1	-	1
			Jasmineira caudata			1	-	1
			Siboglinum sp.			3	-	3
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.		1		-	1
	Malacostraca							
		Amphipoda						
			Harpinia antennaria			1	-	1
			Hippomedon denticulatus			1	-	1
			Nototropis sp.			1	-	1
			Unciola planipes			2	-	2
			Westwoodilla caecula			1	-	1
		Decapoda						
			Paguridae indet.		6	2	-	8
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		1		-	1
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui		1		-	1
	Opistobranchia							
		Cephalaspidea						
			Cylichna cylindracea			2	-	2
			Hermania sp.		1		-	1
			Laona quadrata			2	-	2
	Bivalvia							
		Veneroida						
			Papillicardium minimum		1	2	-	3

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Thyasira flexuosa		1	8	-	9
			Thyasira gouldii			1	-	1
			Timoclea ovata			1	-	1
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis		4	3	-	7
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura filiformis			3	-	3
			Ophiuroidea indet. juv.			2	-	2
	Echinoidea							
		Laganoida						
			Echinocyamus pusillus			2	-	2
		Spartangoida						
			Echinocardium flavescens			1	-	1
			Spatangoida indet. juv.		2		-	2
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		3	7	-	10
				Maksverdi:	10	92		102
				Antall arter/taxa:	32	55		66
				Sum antall individ:				352

Stasjonsnr.: C2alt

CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Edwardsia sp.		3		-	3
			Cerianthus lloydii		1		-	1
PLATYHELMINTHES								
			Platyhelminthes indet.			1	-	1
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		3	1	-	4
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Scoloplos armiger		1		-	1
		Spionida						
			Chaetozone sp.		1	2	-	3
			Cirratulus cirratus		2	1	-	3
			Poecilochaetus serpens			2	-	2
			Pseudopolydora nordica		9	18	-	27
			Spionidae indet.			1	-	1
		Capitellida						
			Heteroclymene robusta			1	-	1
			Heteromastus filiformis		2	2	-	4
			Notomastus latericeus		1	1	-	2
		Opheliida						
			Scalibregma inflatum		1		-	1
		Phyllodocida						
			Eucranta villosa			1	-	1
			Glycera lapidum		2	3	-	5
			Glycinde nordmanni		1		-	1
			Goniada maculata		2		-	2
			Harmothoe fragilis			1	-	1
			Nephtys hombergii		5	4	-	9
			Polynoidae indet.			1	-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		17	4	-	21
		Eunicida						
			Nothria conchylega		5	19	-	24
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis		7	15	-	22

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Galathowenia oculata		2		-	2
			Owenia sp.		1	6	-	7
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus			2	-	2
		Terebellida						
			Amythasides macroglossus			1	-	1
			Anobothrus gracilis		1	1	-	2
			Glyphanostomum pallescens		1		-	1
			Melinna elisabethae			5	-	5
			Pista bansei			1	-	1
			Polycirrus arcticus			3	-	3
			Polycirrus medusa			7	-	7
			Streblosoma bairdi			2	-	2
			Terebellides sp.		2	3	-	5
			Trichobranchus roseus		2	2	-	4
		Sabellida						
			Ditrupa arietina			1	-	1
			Hydroides norvegica			5	-	5
			Siboglinum sp.			2	-	2
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.		2		-	2
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Brachydiastylis resima			1	-	1
		Amphipoda						
			Ampelisca odontoplax			1	-	1
			Harpinia antennaria		3		-	3
			Phtisica marina			1	-	1
			Unciola planipes		1		-	1
			Westwoodilla caecula		1	1	-	2
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		1	1	-	2
	Polyplacophora							
		Lepidopleurida						
			Hanleya hanleyi			1	-	1
			Leptochiton arcticus			3	-	3
			Leptochiton asellus			5	-	5
	Prosobranchia							
		Archaeogastropoda						
			Lepeta caeca			1	-	1
			Puncturella noachina			2	-	2
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui		1	1	-	2
	Opistobranchia							
		Cephalaspidea						
			Cylichna cylindracea			1	-	1
			Hermania sp.		2		-	2
			Laona quadrata		1	1	-	2
			Scaphander punctostriatus		1		-	1
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		2	1	-	3
			Nuculana minuta			1	-	1
		Veneroida						
			Adontorhina similis			1	-	1
			Thyasira flexuosa		6	3	-	9
			Thyasira gouldii		5		-	5
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis			4	-	4
		Gadilida						
			Pulsellum lofotense			1	-	1
ECHINODERMATA								
	Asteroidea							
			Asteroidea indet. juv.			1	-	1
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura filiformis		2	1	-	3

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Ophiuroidea indet. juv.			2	-	2
	Echinoidea							
		Laganoida						
			Echinocyamus pusillus		1	1	-	2
		Spartangoida						
			Spatangoida indet. juv.			1	-	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		8	7	-	15
				Maksverdi:	17	19		27
				Antall arter/taxa:	38	57		71
				Sum antall individ:				272
Stasjonsnr.:	C3							
CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Virgularia mirabilis		1		-	1
			Edwardsia sp.		6	4	-	10
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		1	2	-	3
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Aricidea cerrutii			1	-	1
			Aricidea wassi		1	1	-	2
			Leitoscoloplos mammosus		1	2	-	3
			Scoloplos armiger			1	-	1
		Spionida						
			Aonides paucibranchiata			2	-	2
			Apistobranchus tullbergi			1	-	1
			Aurospio banyulensis			2	-	2
			Chaetozone sp.		4	8	-	12
			Cirratulus cirratus		1	2	-	3
			Poecilochaetus serpens			4	-	4
			Prionospio cirrifera			1	-	1
			Prionospio fallax		1	1	-	2
			Prionospio sp.		1		-	1
			Pseudopolydora nordica		23	37	-	60
			Tharyx killariensis		3	6	-	9
		Capitellida						
			Clymenura sp.		1		-	1
			Heteromastus filiformis		2	15	-	17
		Opheliida						
			Ophelina modesta			1	-	1
			Scalibregma inflatum			1	-	1
		Phyllodocida						
			Aphrodita perarmata			1	-	1
			Glycera lapidum		2	2	-	4
			Glycinde nordmanni		1		-	1
			Goniada maculata		2	2	-	4
			Micronephthys sp.			2	-	2
			Nephtys hombergii		3	5	-	8
			Nereimyra punctata		1		-	1
			Pholoe assimilis		1	6	-	7
			Pholoe baltica		1		-	1
			Phyllodoce groenlandica		1		-	1
			Phyllodoce rosea			1	-	1
			Sthenelais limicola			3	-	3
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		15	11	-	26
		Eunicida						
			Nothria conchylega		2	12	-	14
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis		16	3	-	19
			Owenia sp.			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus		5	16	-	21
		Terebellida						
			Amythasides macroglossus		1	3	-	4
			Anobothrus gracilis		1	2	-	3
			Hauchiella tribullata		1	1	-	2
			Lanassa venusta		1	1	-	2
			Melinna elisabethae		2	3	-	5
			Pista bansei		1	2	-	3
			Polycirrus arcticus		1	1	-	2
			Streblosoma bairdi		4	2	-	6
			Terebellides sp.		1	1	-	2
			Trichobranchus roseus		1	2	-	3
		Sabellida						
			Jasmineira caudata			2	-	2
			Siboglinum sp.		1	10	-	11
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.		1		-	1
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Brachydiastylis resima		1		-	1
			Diastyloides biplicatus			1	-	1
		Amphipoda						
			Hippomedon denticulatus		1		-	1
			Unciola planipes			1	-	1
			Westwoodilla caecula			1	-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		1	7	-	8
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui			1	-	1
	Opistobranchia							
		Cephalaspidea						
			Cylichna cylindracea			2	-	2
			Retusa umbilicata			6	-	6
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		1	2	-	3
		Veneroida						
			Abra prismatica		2	1	-	3
			Lucinoma borealis			1	-	1
			Papillicardium minimum		3	2	-	5
			Thyasira flexuosa		4	4	-	8
			Thyasira gouldii		1	3	-	4
			Thyasira obsoleta			2	-	2
			Timoclea ovata			2	-	2
		Pholadomyoida						
			Cochlodesma praetenue			1	-	1
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis		5	3	-	8
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura filiformis		2	2	-	4
			Ophiuroidea indet. juv.		1	1	-	2
	Echinoidea							
		Laganoida						
			Echinocyamus pusillus		2	3	-	5
		Spartangoida						
			Spatangoida indet. juv.		1		-	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		15	9	-	24
TUNICATA								
	Ascidiacea							
			Ascidiacea indet. (solit)			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
				Maksverdi:	23	37		60
				Antall arter/taxa:	51	66		77
				Sum antall individ:				395

Stasjonsnr.: C4

CNIDARIA							
	Anthozoa						
			Edwardsia sp.	3	1	-	4
NEMERTINI							
			Nemertea indet.	2	4	-	6
PRIAPULIDA							
			Priapulus caudatus		1	-	1
ANNELIDA							
	Polychaeta						
		Orbiniida					
			Aricidea wassi		1	-	1
			Leitoscoloplos mammosus	1		-	1
		Spionida					
			Aonides paucibranchiata		1	-	1
			Aurospio banyulensis		1	-	1
			Chaetozone sp.	3	3	-	6
			Cirratulus cirratus	1	1	-	2
			Poecilochaetus serpens		1	-	1
			Pseudopolydora nordica	17	27	-	44
			Tharyx killariensis		2	-	2
		Capitellida					
			Clymenura sp.		2	-	2
			Heteromastus filiformis	4	9	-	13
			Mediomastus fragilis		1	-	1
			Rhodine gracilior		1	-	1
		Phyllodocida					
			Aphrodita perarmata	1		-	1
			Exogone verugera		1	-	1
			Glycera lapidum		2	-	2
			Goniada maculata	2		-	2
			Malmgrenia mcintoshi	1		-	1
			Nephtys hombergii	8	5	-	13
			Nereimyra punctata	1	1	-	2
			Pholoe assimilis		1	-	1
			Pholoe baltica	2		-	2
			Phyllodoce groenlandica		2	-	2
			Phyllodoce rosea		1	-	1
			Sthenelais limicola	1	1	-	2
		Amphinomida					
			Paramphinome jeffreysii	14	2	-	16
		Eunicida					
			Nothria conchylega	10		-	10
		Flabelligerida					
			Diplocirrus glaucus	5	3	-	8
		Terebellida					
			Amythasides macroglossus		1	-	1
			Anobothrus gracilis	2	1	-	3
			Lanassa venusta	1		-	1
			Lanice conchilega	1		-	1
			Melinna elisabethae	1		-	1
			Pista bansei		1	-	1
			Polycirrus arcticus	1		-	1
			Samytha sexcirrata		1	-	1
			Terebellides sp.		2	-	2
		Sabellida					
			Ditrupa arietina	3		-	3
			Siboglinum sp.	6	1	-	7
CRUSTACEA							
	Ostracoda						

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Ostracoda indet.		3		-	3
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Diastylis sp.		1		-	1
		Amphipoda						
			Ampelisca odontoplax		1		-	1
			Harpinia antennaria		3	1	-	4
			Westwoodilla caecula		1		-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		2	2	-	4
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui		1		-	1
	Opistobranchia							
		Cephalaspidea						
			Cylichna cylindracea		3	2	-	5
			Hermania sp.			1	-	1
			Laona quadrata		1		-	1
			Retusa umbilicata			1	-	1
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		5	2	-	7
			Yoldiella philippiana		1		-	1
		Veneroida						
			Astarte montagui		1		-	1
			Thyasira flexuosa		17	11	-	28
			Thyasira gouldii		2	3	-	5
			Thyasira obsoleta		1	1	-	2
		Pholadomyoida						
			Cochlodesma praetenue			2	-	2
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis		2	2	-	4
PHORONIDA								
			Phoronis sp.			2	-	2
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura filiformis		2	2	-	4
	Echinoidea							
		Laganoida						
			Echinocyamus pusillus		2		-	2
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		26	5	-	31
				Maksverdi:	26	27		44
				Antall arter/taxa:	43	45		65
				Sum antall individ:				285

Stasjonsnr.: C5

CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Virgularia mirabilis			1	-	1
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		4	3	-	7
SIPUNCULIDA								
			Phascolion strombus			2	-	2
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Aricidea catherinae			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Aricidea cerrutii		1	4	-	5
			Aricidea wassi			6	-	6
		Spionida						
			Aonides paucibranchiata		3	7	-	10
			Chaetozone sp.		4	5	-	9
			Poecilochaetus serpens		1		-	1
			Prionospio cirrifera		2	1	-	3
			Pseudopolydora nordica		29	7	-	36
			Tharyx killariensis		2	4	-	6
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis		7	20	-	27
			Notomastus latericeus		3	4	-	7
			Petaloproctus tenuis		1		-	1
		Opheliida						
			Scalibregma inflatum		1	1	-	2
		Phyllodocida						
			Exogone verugera		2	5	-	7
			Glycera alba			1	-	1
			Glycera lapidum		9	10	-	19
			Goniada maculata			1	-	1
			Nephtys caeca			1	-	1
			Nephtys hombergii		1		-	1
			Phyllodoce groenlandica		1		-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		11	15	-	26
		Eunicida						
			Nothria conchylega		15	5	-	20
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis		46		-	46
			Galathowenia oculata		7		-	7
			Owenia sp.		9		-	9
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus			1	-	1
		Terebellida						
			Amythasides macroglossus		5	1	-	6
			Anobothrus gracilis		1	1	-	2
			Eclysippe vanelli		1		-	1
			Hauchiella tribullata			1	-	1
			Pista bansei		4	1	-	5
			Polycirrus arcticus		5	5	-	10
			Polycirrus medusa		2		-	2
			Samytha sexcirrata		1	2	-	3
			Terebellides sp.		1		-	1
		Sabellida						
			Jasmineira caudata		1	1	-	2
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Diastylis rathkei		1		-	1
			Diastylis scorpioides		1		-	1
		Amphipoda						
			Ampelisca odontoplax		3	2	-	5
			Lysianassidae indet.			1	-	1
			Tiron spiniferus		1		-	1
			Unciola planipes		2		-	2
			Westwoodilla caecula		4		-	4
		Decapoda						
			Paguridae indet.			2	-	2
MOLLUSCA								
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui		2		-	2
	Opistobranchia							
		Cephalaspidea						
			Retusa umbilicata			1	-	1
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis			2	-	2
		Veneroida						
			Astarte crenata		1		-	1
			Lucinoma borealis		1		-	1
			Papillicardium minimum		1		-	1
			Thyasira gouldii		1	1	-	2

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Timoclea ovata		1		-	1
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis		3	7	-	10
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Ophiocten affinis			1	-	1
	Echinoidea							
		Laganoida						
			Echinocyamus pusillus		2		-	2
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		3	1	-	4
				Maksverdi:	46	20		46
				Antall arter/taxa:	45	38		59
				Sum antall individ:				342

Stasjonsnr.: Cref

CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Virgularia mirabilis		1		-	1
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		4	1	-	5
SIPUNCULIDA								
			Phascolion strombus		1		-	1
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Leitoscoloplos mammosus		2	1	-	3
			Paradoneis eliasoni		1	2	-	3
		Spionida						
			Apistobranchus tullbergi			1	-	1
			Aurospio banyulensis			1	-	1
			Chaetozone sp.		2	1	-	3
			Dipolydora sp.			1	-	1
			Prionospio cirrifera		1	2	-	3
			Pseudopolydora nordica		50	46	-	96
			Tharyx killariensis			1	-	1
		Capitellida						
			Euclymeninae indet.		2	2	-	4
			Heteromastus filiformis		194	85	-	279
			Notomastus latericeus			1	-	1
			Rhodine gracilior		1		-	1
		Phyllodocida						
			Exogone verugera		3	1	-	4
			Glycera alba			1	-	1
			Glycinde nordmanni			2	-	2
			Goniada maculata			1	-	1
			Harmothoe fragilis		1		-	1
			Micronephthys sp.			1	-	1
			Nephtys ciliata		4		-	4
			Nephtys hombergii		4	8	-	12
			Nephtys incisa		2		-	2
			Nephtys paradoxa		1		-	1
			Nephtys sp.			1	-	1
			Nereimyra punctata			2	-	2
			Paranaitis wahlbergi		1		-	1
			Pholoe assimilis		3	1	-	4
			Pholoe baltica		1		-	1
			Phyllodoce groenlandica			3	-	3
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		24	30	-	54
		Eunicida						
			Nothria conchylega		6	4	-	10

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus			2	-	2
		Terebellida						
			Amythasides macroglossus		7	6	-	13
			Anobothrus gracilis			2	-	2
			Eclysippe vanelli			1	-	1
			Lanassa venusta			1	-	1
			Pectinaria belgica		1		-	1
			Phisidia aurea			1	-	1
			Pista bansei		1	2	-	3
			Streblosoma bairdi		5	1	-	6
			Terebellides sp.		2	1	-	3
			Trichobranchus roseus		1	1	-	2
		Sabellida						
			Jasmineira caudata		1		-	1
			Siboglinum sp.		11	3	-	14
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.		4	2	-	6
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Diastylis rathkei		1		-	1
			Diastyloides biplicatus			1	-	1
			Eudorella sp.		2		-	2
		Amphipoda						
			Eriopisa elongata		2		-	2
			Harpinia pectinata			2	-	2
			Hippomedon denticulatus		1		-	1
			Phtisica marina			1	-	1
			Westwoodilla caecula		3	2	-	5
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		3	5	-	8
	Prosobranchia							
		Heterogastropoda						
			Haliella stenostoma		2		-	2
			Melanella sp.			2	-	2
	Opistobranchia							
		Cephalaspidea						
			Cylichna cylindracea			1	-	1
			Diaphana minuta		3		-	3
			Hermania sp.		2	4	-	6
			Laona quadrata		2		-	2
			Retusa umbilicata			3	-	3
			Roxania utriculus		2		-	2
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		1	1	-	2
		Veneroida						
			Abra nitida			1	-	1
			Mendicula ferruginosa			1	-	1
			Papillicardium minimum		1	1	-	2
			Thyasira flexuosa		3	6	-	9
			Thyasira obsoleta			2	-	2
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis		3	2	-	5
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura filiformis		11	9	-	20
			Ophiuroidea indet. juv.		1		-	1
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Spatangoida indet. juv.		1		-	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		3	5	-	8

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02 -	Sum
				Maksverdi:	194	85	279
				Antall arter/taxa:	50	55	76
				Sum antall individ:			661

6.8 CTD rådata

Stasjon C4, 03.02.2023

Tid	Trykk (dB)	Temperatur (deg C)	Salinitet (psu)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Tetthet (kg/m3)	Fluorescence (µg/l)
14:00:24	75.85	5.90	33.84	94.93	9.89	27.00	0.16
14:00:26	75.76	5.91	33.83	94.81	9.87	26.99	0.18
14:00:28	75.39	5.91	33.84	94.62	9.85	27.00	0.07
14:00:30	75.06	5.91	33.83	94.74	9.87	26.99	0.07
14:00:32	75.36	5.90	33.85	94.84	9.88	27.00	0.07
14:00:34	75.12	5.91	33.84	94.85	9.88	27.00	0.06
14:00:36	75.07	5.90	33.81	94.73	9.87	26.97	0.07
14:00:38	75.03	5.90	33.82	94.90	9.88	26.98	0.07
14:00:40	75.08	5.90	33.80	94.73	9.87	26.97	0.06
14:00:42	74.66	5.91	33.84	94.79	9.87	27.00	0.07
14:00:44	74.84	5.90	33.84	94.81	9.87	26.99	0.07
14:00:46	75.02	5.90	33.82	94.71	9.86	26.98	0.07
14:00:48	74.99	5.91	33.82	94.79	9.87	26.98	0.07
14:00:50	74.93	5.90	33.83	94.80	9.87	26.99	0.06
14:00:52	74.95	5.90	33.82	94.83	9.88	26.98	0.07
14:00:54	75.05	5.90	33.82	94.85	9.88	26.98	0.07
14:00:56	74.65	5.91	33.84	94.79	9.87	26.99	0.07
14:00:58	74.28	5.90	33.82	94.88	9.88	26.98	0.06
14:01:00	73.96	5.90	33.84	94.80	9.87	26.99	0.07
14:01:02	73.41	5.91	33.83	94.86	9.88	26.98	0.07
14:01:04	72.59	5.86	33.82	94.82	9.89	26.97	0.07
14:01:06	71.81	5.82	33.81	94.89	9.90	26.96	0.07
14:01:08	71.25	5.79	33.83	94.92	9.91	26.98	0.07
14:01:10	70.26	5.58	33.67	94.92	9.97	26.88	0.06
14:01:12	69.46	5.54	33.70	94.77	9.96	26.90	0.07
14:01:14	68.47	5.52	33.70	95.04	10.00	26.90	0.07
14:01:16	68	5.47	33.67	95.18	10.02	26.88	0.07
14:01:18	67.14	5.44	33.68	95.31	10.04	26.89	0.06
14:01:20	66.08	5.34	33.64	95.33	10.07	26.86	0.07
14:01:22	65.21	5.28	33.63	95.31	10.09	26.86	0.07
14:01:24	64.63	5.27	33.61	95.43	10.10	26.84	0.07
14:01:26	63.67	5.25	33.62	95.45	10.11	26.84	0.07
14:01:28	62.86	5.25	33.60	95.56	10.12	26.83	0.07
14:01:30	61.92	5.24	33.61	95.52	10.12	26.83	0.07
14:01:32	61.17	5.22	33.63	95.54	10.13	26.85	0.07
14:01:34	60.25	5.18	33.58	95.49	10.13	26.81	0.06
14:01:36	59.37	5.17	33.58	95.56	10.14	26.80	0.06
14:01:38	58.52	5.16	33.59	95.60	10.15	26.81	0.07
14:01:40	57.62	5.16	33.59	95.68	10.16	26.80	0.07
14:01:42	56.78	5.16	33.58	95.73	10.16	26.79	0.06
14:01:44	55.81	5.15	33.58	95.75	10.17	26.79	0.08
14:01:46	55.12	5.14	33.57	95.80	10.18	26.78	0.07
14:01:48	54.14	5.14	33.59	95.89	10.18	26.79	0.07
14:01:50	53.29	5.14	33.59	95.88	10.18	26.79	0.07
14:01:52	52.32	5.14	33.58	95.88	10.18	26.78	0.07
14:01:54	51.4	5.14	33.55	95.92	10.19	26.75	0.07
14:01:56	50.74	5.13	33.58	95.90	10.19	26.77	0.07
14:01:58	49.72	5.13	33.58	95.90	10.19	26.76	0.06
14:02:00	48.73	5.13	33.58	95.91	10.19	26.76	0.06
14:02:02	47.95	5.11	33.57	95.90	10.19	26.75	0.06
14:02:04	47.1	5.09	33.57	95.91	10.20	26.75	0.06
14:02:06	46.23	5.08	33.56	95.85	10.20	26.74	0.06
14:02:08	45.19	5.08	33.55	95.80	10.19	26.73	0.07
14:02:10	44.33	5.06	33.57	95.77	10.19	26.74	0.06
14:02:12	43.55	5.04	33.55	95.78	10.20	26.72	0.06
14:02:14	42.69	5.03	33.55	95.80	10.21	26.72	0.07

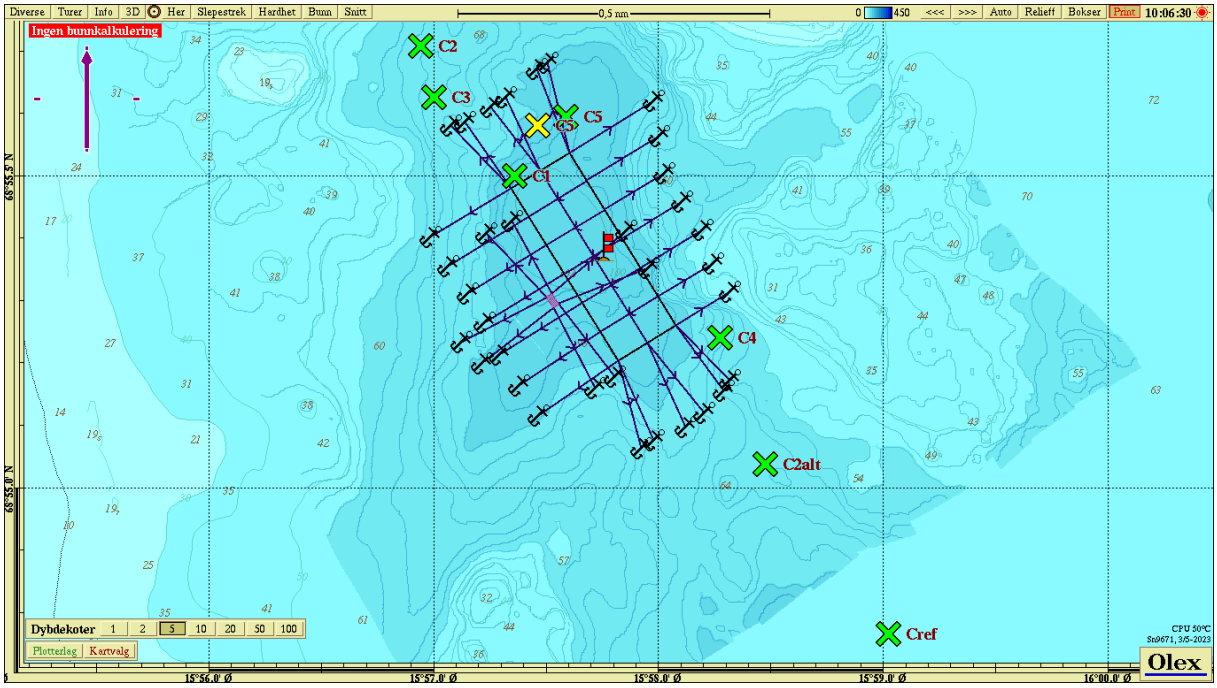
14:02:16	41.86	5.02	33.54	95.81	10.21	26.71	0.06
14:02:18	40.96	5.01	33.54	95.82	10.21	26.71	0.07
14:02:20	40.08	5.00	33.56	95.80	10.21	26.72	0.07
14:02:22	39.18	5.00	33.54	95.79	10.21	26.70	0.07
14:02:24	38.34	4.99	33.55	95.85	10.22	26.71	0.07
14:02:26	37.46	4.95	33.55	95.82	10.23	26.70	0.07
14:02:28	36.75	4.93	33.54	95.81	10.23	26.70	0.07
14:02:30	35.82	4.91	33.55	95.82	10.23	26.70	0.06
14:02:32	34.93	4.90	33.51	95.81	10.24	26.67	0.07
14:02:34	33.92	4.90	33.52	95.74	10.23	26.67	0.06
14:02:36	33.05	4.90	33.53	95.75	10.23	26.68	0.07
14:02:38	32.32	4.90	33.52	95.79	10.24	26.66	0.07
14:02:40	31.35	4.89	33.54	95.80	10.24	26.67	0.06
14:02:42	30.35	4.89	33.53	95.80	10.24	26.66	0.06
14:02:44	29.52	4.89	33.53	95.81	10.24	26.66	0.07
14:02:46	28.72	4.88	33.53	95.82	10.24	26.66	0.07
14:02:48	27.81	4.86	33.52	95.80	10.25	26.65	0.07
14:02:50	26.77	4.85	33.52	95.80	10.25	26.65	0.07
14:02:52	26.03	4.86	33.51	95.81	10.25	26.63	0.07
14:02:54	25.02	4.86	33.51	95.82	10.25	26.63	0.06
14:02:56	24.34	4.85	33.51	95.77	10.25	26.62	0.06
14:02:58	23.3	4.84	33.53	95.77	10.25	26.63	0.06
14:03:00	22.16	4.78	33.53	95.76	10.26	26.64	0.07
14:03:02	21.47	4.75	33.50	95.74	10.27	26.61	0.07
14:03:04	20.65	4.72	33.51	95.78	10.28	26.62	0.06
14:03:06	19.7	4.68	33.50	95.79	10.29	26.62	0.07
14:03:08	18.69	4.67	33.50	95.85	10.30	26.61	0.07
14:03:10	17.82	4.68	33.49	95.93	10.31	26.60	0.08
14:03:12	16.99	4.68	33.49	95.99	10.31	26.60	0.07
14:03:14	16.15	4.67	33.50	96.04	10.32	26.60	0.07
14:03:16	15.21	4.67	33.50	96.05	10.32	26.60	0.07
14:03:18	14.29	4.70	33.48	96.09	10.32	26.57	0.07
14:03:20	13.44	4.73	33.48	96.11	10.31	26.57	0.07
14:03:22	12.52	4.74	33.50	96.06	10.31	26.58	0.07
14:03:24	11.63	4.73	33.53	96.00	10.30	26.59	0.07
14:03:26	10.51	4.67	33.52	95.98	10.31	26.59	0.07
14:03:28	9.73	4.65	33.50	95.97	10.32	26.57	0.07
14:03:30	8.79	4.65	33.50	95.92	10.31	26.57	0.07
14:03:32	7.85	4.65	33.50	95.95	10.32	26.57	0.07
14:03:34	6.97	4.64	33.50	96.10	10.33	26.56	0.07
14:03:36	6.25	4.65	33.51	96.09	10.33	26.56	0.07
14:03:38	5.22	4.65	33.50	96.09	10.33	26.55	0.07
14:03:40	4.44	4.66	33.51	96.16	10.34	26.55	0.07
14:03:42	3.47	4.66	33.50	96.15	10.34	26.54	0.07
14:03:44	2.68	4.66	33.51	96.15	10.34	26.54	0.07
14:03:46	2.51	4.66	33.50	96.12	10.33	26.53	0.07
14:03:48	2.14	4.66	33.50	96.10	10.33	26.53	0.08
14:03:50	2.07	4.66	33.51	96.13	10.33	26.54	0.08
14:03:52	2.13	4.66	33.48	96.12	10.33	26.52	0.07
14:03:54	2.14	4.66	33.47	96.11	10.33	26.51	0.07
14:03:56	1.88	4.66	33.49	96.08	10.33	26.52	0.07
14:03:58	0.7	4.66	33.50	96.05	10.33	26.52	0.07

6.9 Oversikt bomskudd stasjon C5

Tabell 20. Koordinater og årsak bomskudd. C-undersøkelse, Kinnholmen, 2023.

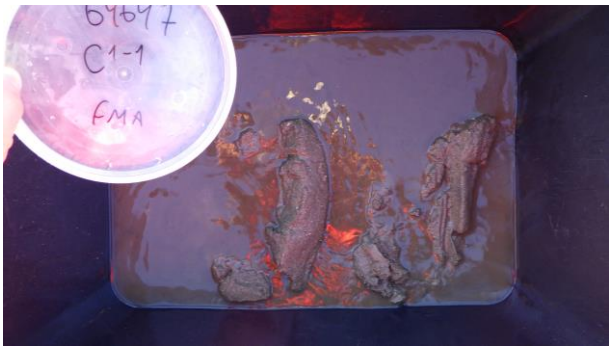
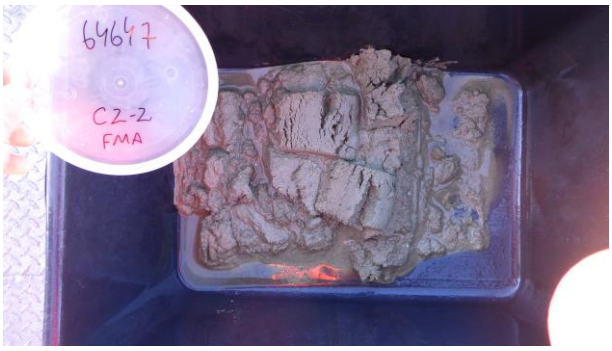
Stasjon	Nord	Øst	Kommentar
C5	68°55.580'	15°57.463'	Bomskudd pga. utfordringer med hardbunn og stein

Stasjonskart



Figur 8. Stasjonsnett. C-undersøkelse Kinnholmen, 2023. Posisjoner hvor det lot seg gjøre å hent opp prøver er vist med grønne kryss, og bomskudd er vist med gule kryss. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Hermansen, 2022).

6.10 Bilder av prøver ved Kinnholmen

C1	
C2	
C2alt	
C3	
C4	

C5	
Cref	