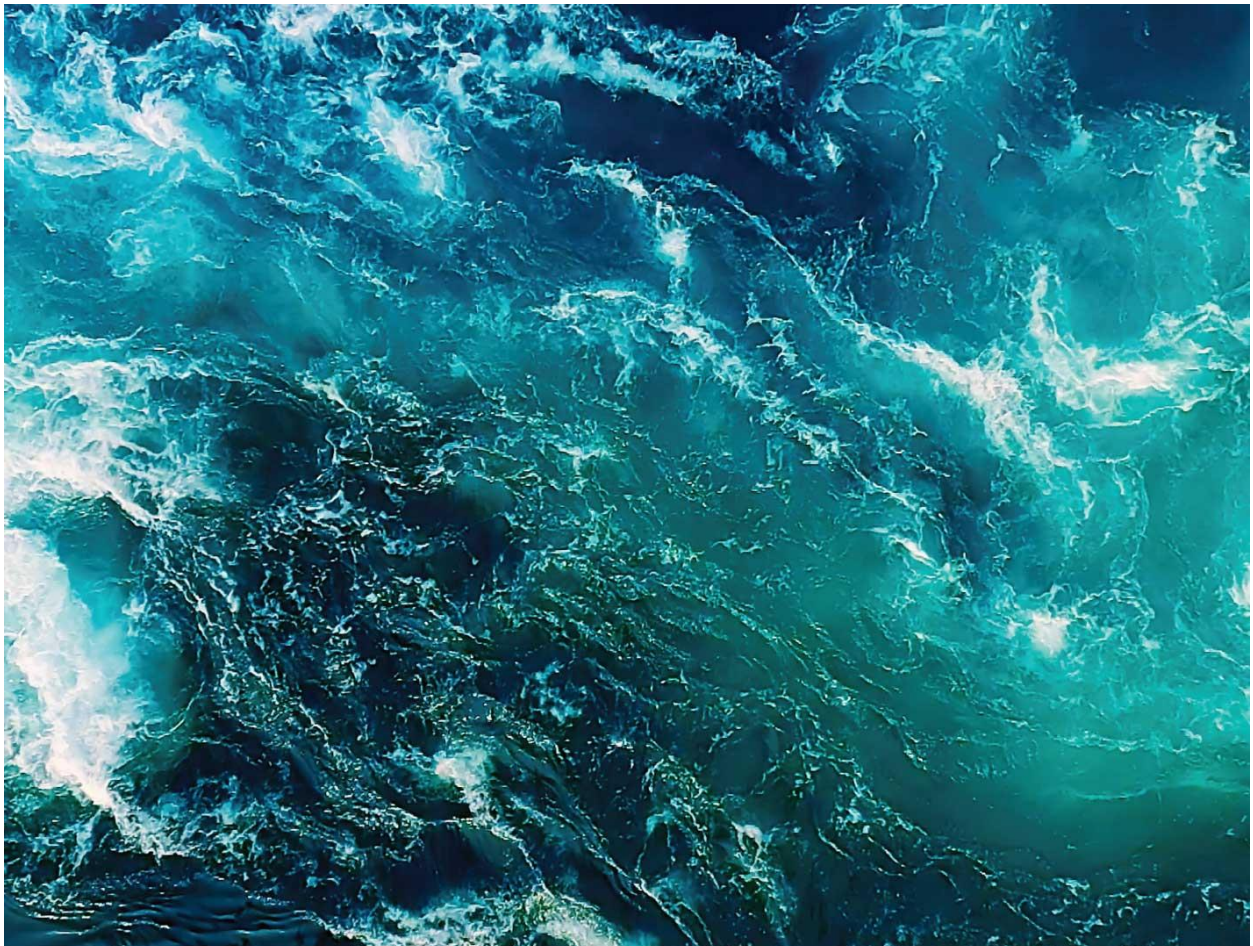


# Forundersøkelse type C ved Hallvardøy (11318), 2024.

Nordlaks Havbruk AS

**Akvaplan-niva AS Rapport: 2024 65623.01**



## Generell informasjon

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
2024 65623.01	18.04.2024	29.08.2023, 06.11.2023 & 22.01.2024
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
	x	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
LOKALITET		
Lokalitetsnavn	Hallvardøy	
Lokalitetsnummer	11318	
Anleggssenter (koordinater)	68°22.498' N 15°19.040' Ø	
MTB	4680	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune	Lødingen	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	9 – Vestfjorden og Vesterålen	
PRODUKSJON FREM TIL UNDERSØKELSESTIDSPUNKT		
Biomasse ved undersøkelse	0	
Produsert mengde (tilvekst)	-	
Utføret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) 06.09.2021	(Til) 23.04.2022
INFORMASJON FRA VANN-NETT		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0364050102-C	Norskehavet Nord	G3
OPPDRAKSGIVER		
Selskap	Nordlaks Havbruk AS	
Kontaktperson	Remi Mathisen	
OPPDRAKSANSVARLIG		
Selskap	Akvaplan-niva AS. Framsenteret, Pb. 6066 Stakkevollan, 9296 Tromsø. Org.nr. 937 375 158	
Prosjektansvarlig	Ludvik Lippestad	
Forfatter (-e)	Hans-Petter Mannvik, Kari Elisabeth Justad, Peter Glad	
Godkjent av		
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	<i>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.</i>	

## Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en forundersøkelse type C ved oppdrettslokaliteten 11318 Hallvardøy. Oppdragsgiver har vært Nordlaks Havbruk AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget.

Akvaplan-niva vil takke Nordlaks Havbruk AS, Remi Mathisen, for godt samarbeid.

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

Tromsø, 18.04.2024



Ludvik Lippestad

Prosjektleder

## Sammendrag

Resultatene fra forundersøkelsen type C ved oppdrettslokaliteten Hallvardøy i 2024 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse III "Moderat" på C3 og C5 og lite påvirket med klasse II "God" på de andre stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 1 (Meget god). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C3, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse III "Moderat" på stasjon C3 og klasse V "Svært dårlig" på de andre stasjonene. Kobbarnivået var lett forhøyet på C1 og i klasse II "God". Sedimentene var moderat grov- til finkornet med pelittandeler mellom 30,3 og 87,4%. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i november var god i hele vannsøylen med 81 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

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

## Hovedresultat

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5	Stasjon Cref
Avstand til anlegg (m)		25	500	222	299	495	1000
Dyp (m)		127	209	149	202	197	200
GPS koordinater (WGS84, grader og desimalminutter (DMM))		68°22,772 15°19,304	68°23,001 15°19,619	68°22,770 15°19,408	68°22,839 15°19,248	68°22,894 15°19,622	68°23,137 15°20,338
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	82	246	666	355	179	264
	Ant. arter	25	25	31	31	25	26
	H'	3,76	3,19	2,32	3,25	2,88	3,02
	nEQR verdi	0,668	0,626	0,422	0,622	0,540	0,608
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,528			
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)					81		
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		52,6	61,9	30,0	62,4	63,7	62,8
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse		27,8					
NS 9410 - Tilstand for C1		1 - Meget god					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Første produksjonssyklus etter oppstart.				

# Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING.....	7
1.1	Bakgrunn og formål .....	7
1.2	Drift og produksjon .....	9
1.3	Tidligere undersøkelser .....	10
1.4	Strømmålinger.....	12
2	MATERIALE OG METODE.....	13
2.1	Faglig program .....	13
2.2	Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering.....	14
2.3	Hydrografi og oksygen.....	18
2.4	Sedimentundersøkelse.....	18
2.4.1	Feltinnsamlinger .....	18
2.4.2	Total organisk materiale (TOM).....	18
2.4.3	Total nitrogen (TN) .....	19
2.4.4	Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling.....	19
2.4.5	Metallanalyse - kobber (Cu) .....	19
2.4.6	Redoks- og pH målinger .....	19
2.5	Undersøkelse av bløtbunnfauna .....	19
2.5.1	Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn .....	19
2.5.2	Innsamling og fiksering.....	20
2.5.3	Kvantitative bunndyrsanalyser.....	20
3	RESULTATER.....	21
3.1	Bløtbunnfauna.....	21
3.1.1	Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering .....	21
3.1.2	Anleggssonen .....	21
3.1.3	Ytterkant overgangssone (C2).....	22
3.1.4	Overgangssonen (C3, C4, C5).....	23
3.1.5	Referansestasjon.....	25
3.1.6	Samlet nEQR-resultat .....	25
3.1.7	Clusteranalyser.....	25
3.2	Hydrografi og oksygen.....	26
3.3	Sediment .....	27
3.3.1	Sensoriske vurderinger .....	27
3.3.2	Kornfordeling.....	27
3.3.3	Kjemiske parametere .....	27
4	DISKUSJON.....	29
5	REFERANSER.....	30
6	VEDLEGG .....	31
6.1	Stasjonsbeskrivelser .....	31
6.2	Prøvetaking og analyser .....	33
6.3	Analysebevis.....	34
6.4	Bunndyrsstatistikk og artslister .....	41
6.5	Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR) .....	43
6.6	Referansetilstand .....	43

6.7	Artslister .....	45
6.8	CTD rådata .....	51
6.9	Bilder av prøver ved Hallvardøy .....	58

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål

Foreliggende undersøkelser er gjennomført av Akvaplan-niva AS på oppdrag fra Nordlaks Havbruk AS i forbindelse med bedriftens oppdrettsvirksomhet på lokaliteten Hallvardøy, Lødingen kommune i Nordland fylke.

Oppdretter planlegger å søke om endret anleggskonfigurasjon Derfor er det gjennomført en forundersøkelse type – C i forbindelse med fremtidige søknadsprosesser. Undersøkelsen er gjennomført iht. Statsforvalteren i Nordland sine krav til søknad om biomasseutvidelse ved eksisterende lokalitet i sjø. Undersøkelsen inkluderer en 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 Hallvardøy er vist i Figur 1.



### Akvakulturregisteret

#### Lokaliteter

-  Mattfisk laks, ørret, regnbueørret
-  Settefisk laks, ørret, regnbueørret
-  Alger

Figur 1. Oversiktskart Øksfjord med plassering av Hallvardøy. Oppdrettsanleggene er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra [www.fiskeridir.no](http://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).

Tabell 1. Undersøkellesfrekvenser 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

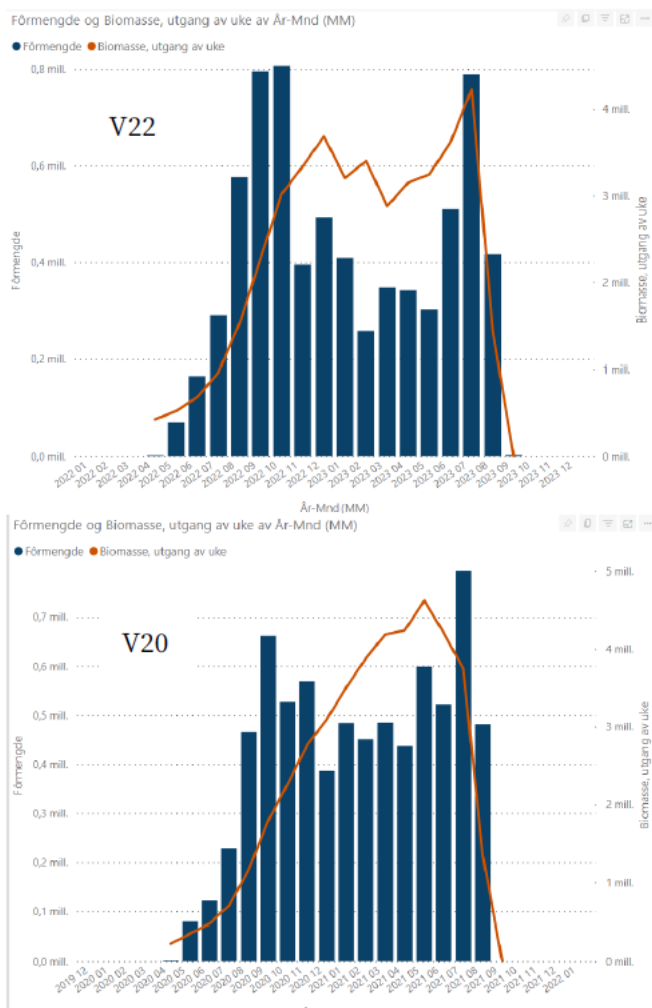
Lokaliteten har vært i drift siden 1995, og er klarert for MTB på 4680 tonn. Per nå består anlegget av en stigefortøyning med ti bur, hvor det er plass til ti merder med 160 meters omkrets. Oppdretter ønsker å endre anleggskonfigurasjonen. Lokaliteten skal bestå av et enkelt rammeanlegg med 10 bur.

Det var ikke fisk i anlegget ved tidspunktet for undersøkelsen. Lokaliteten har vært brakklagt siden 10.09.2023. Det er planlagt å sette ut fisk mai 2024 (pers med. Remi Mathisen). Ved forrige produksjonssyklus ble det satt ut fisk i perioden 24.04.-01.05.2022, hvor fisken hadde snittvekt på 81 – 717 gram.

Produksjon ved Hallvardøy er vist i Tabell 2 og biomasse og fôrforbruk for lokaliteten gjennom hele driftsperioden er vist i Figur 2

*Tabell 2: Driftshistorikk ved Hallvardøy, med dato for gjennomførte C-undersøkelser, generasjon av fisk, utfôret mengde og produsert mengde fisk (inkl. død fisk) ved undersøkelsestidspunkt. Data er innhentet fra oppdragsgiver.*

Dato	Generasjon	Utfôret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Merknader
22.01.2024	(inneværende)	-	-	Forundersøkelse C - metodikk
06.11.2023	V22	5808	6972	Ordinær C - undersøkelse
01.10.2020	V20	6380	7295	Utvidet (alternativ) undersøkelse iht. NS 9410:2016, kap. 8.6.3.



Figur 2. Produksjonsinformasjon for lokaliteten Hallvardøy. Generasjon V22 & V20. Linjen indikerer produsert mengde fisk, og stolper indikerer forbruk per måned. Figur er innhentet fra oppdragsgiver. Tidspunkt for gjennomførte C-undersøkelser er avmerket med pil.

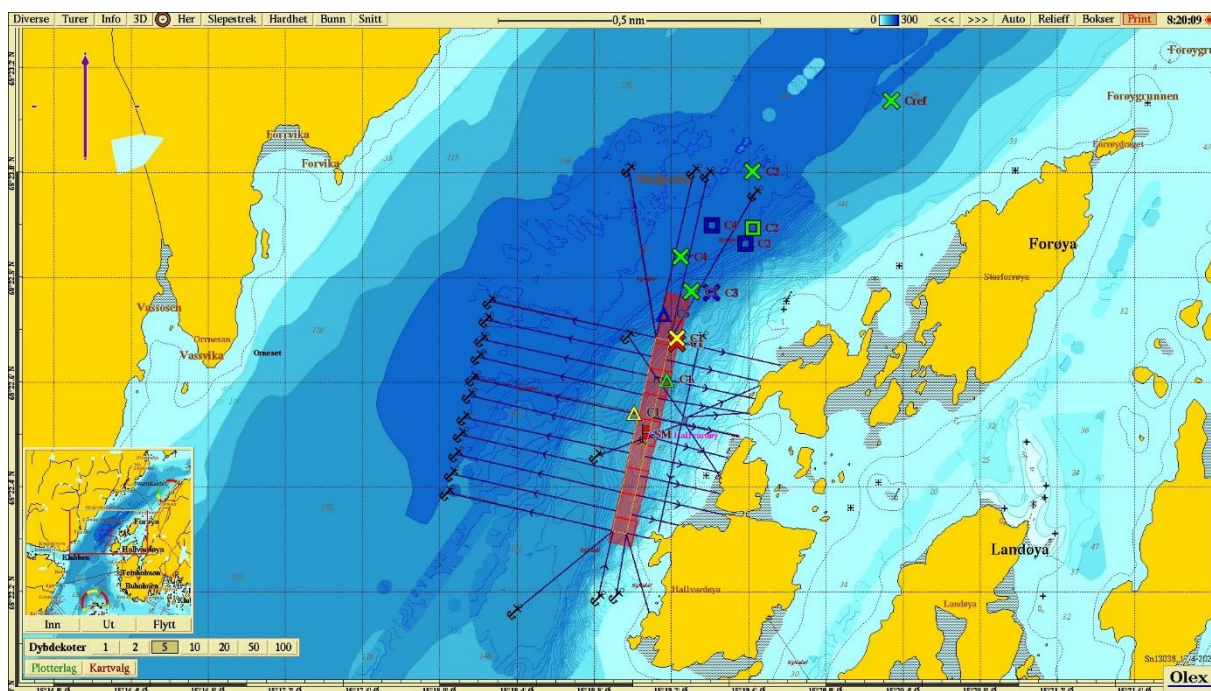
### 1.3 Tidligere undersøkelser

En oversikt over tidligere gjennomførte undersøkelser på Hallvardøy er vist i Tabell 3 og stasjonenes plassering i forhold til tidligere undersøkelser er vist i Figur 3. Stasjonenes plassering i forhold til tidligere undersøkelser er vist i Figur 3. Stasjon C

Det er valgt å utelukke undersøkelsen fra 2021 (Mannvik & Remen, 2021) fra stasjonsoversikten, da dette var en utvidet undersøkelse med et ulikt stasjonsnett fra andre undersøkelser. I tillegg er det valgt å utelukke undersøkelsen fra 2014 (Velvin & Guneriusen, 2015) da denne undersøkelsen ikke hadde et overlappende stasjonsnett med noen av de andre undersøkelsene.

Tabell 3. Tidligere gjennomførte undersøkelser ved Hallvardøy.

Dato prøvetaking	Rapportnummer, år	Konsulentselskap	Type undersøkelse og evt. tilstand
29.08.2023 & 06.11.2023	65173.02	Akvaplan-niva AS	C-undersøkelse gjennomført iht. NS 94 9410:2016
15.07.2021	APN-63318.01, 2021	Akvaplan-niva AS	Utvidet, oppfølgende undersøkelse
01.10.2019 & 15.10.2019	APN-61505.04, 2020	Akvaplan-niva AS	C-undersøkelse gjennomført iht. NS 9410:2016
14.07.2017	APN-9005.01, 2017	Akvaplan-niva AS	C-undersøkelse ved enden av første produksjonssyklus etter endring av anleggets plassering og økt MTB. Undersøkelsesfrekvens iht. NS 9410:2016.
31.05.2016 & 01.06.2016	APN-8033.01, 2016	Akvaplan-niva AS	Første C-undersøkelse etter endring av anleggets plassering. Gjennomført iht. NS 9410:2016, og etter krav i utslippstillatelsen om undersøkelse før MTB økes fra 3900 tonn til 4680 tonn.
27.10.2014	APN-7307.02, 2015	Akvaplan-niva AS	Første C-undersøkelse på lokaliteten. Undersøkelse ifm. Søknad om endring av anleggets plassering og area, samt økt MTB. Gjennomført iht. NS 9410:2016.



Figur 3. Stasjonsplassering i inneværende og tidligere undersøkelser, Hallvardøy. Stasjoner felles for alle undersøkelsene er markert med blått kryss. Stasjoner felles for inneværende undersøkelse og undersøkelsene i 2023 (Mannvik & Lippestad, 2024) og 2019 (Velvin & Sjetne, 2020) er markert med grønn firkant. Stasjoner felles for undersøkelsene i 2023 og 2019 er markert med blå trekant. Stasjon C2 i undersøkelsene fra 2023 og 2019 er omtalt som C5 i inneværende undersøkelse. Stasjoner felles for undersøkelsene i 2017 (Mannvik & Guneriussen, 2017) og 2016 (Velvin et al., 2016) er markert med blå firkant. Stasjoner unike for inneværende undersøkelse er markert med grønt kryss. Stasjoner unike for undersøkelsen i 2023 er markert med grønn trekant. Stasjoner unike for undersøkelsen i 2019 er markert med gul trekant. Stasjoner unike for undersøkelsen i 2017 er markert med rødt kryss. Stasjoner unike for undersøkelsen i 2016 er markert med gult kryss. Stasjoner unike for undersøkelsen i 2016 er markert med gult kryss. Posisjonen til strømmåleren er markert med rødt flagg. Rødt areal viser planlagt plassering av anlegget. Areal innenfor gul ramme viser nåværende plassering av anlegget.

## 1.4 Strømmålinger

Resultater fra utførte strømmålinger ved Hallvardøy er vist i Tabell 4. Overflate-, utskiftnings-, sprednings- og bunnstrøm er målt på henholdsvis 5 m, 15 m, 64 m og 83 meters dyp. Målingene av spredningsstrømmen viser en hovedstrømretning definert mot nord (15 grader), men en svak returstrøm mot sør-sørvest (210 grader) (Guneriusen & Heggem, 2016).

Tabell 4. Strømmålinger. Måling av overflate-, utskiftnings-, sprednings- og bunnstrøm.

Dato	Dyp	Koordinater (WGS84, DMM)	Gj. snitt hastighet (cm/sek)	Maks hastighet (cm/sek)	Andel nullstrøm (% mellom 0 og 1 cm/sek)	Referanse (rapportnr)
04.12.2015 – 01.01.2016	5	68°22.480' N 15°19.053' Ø	8,3	42,6	2,7	Guneriusen & Heggem, 2016 (APN-8004.01)
	15		5,5	36,5	4,1	
	64		3,5	13,5	8,3	
	83		5,0	15,9	5,7	

## 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. En oversikt over det faglige programmet er gitt i Tabell 4.

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 4. Faglig program på stasjonene ved Hallvardøy, 2024. 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. Cd. pH/Eh.
C2	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C3	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C4	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Hydrografi/O <sub>2</sub> .
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 29.08.2023, 06.11.2023 og 22.01.2024.

## 2.2 Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering

Lokaliteten ligger på østsiden av Øksfjorden ved øya Hallvardøy. Fra Hallvardøy skråner bunnen slakt ut fra land mot anlegget, og relativt bratt gjennom anleggslokaliseringen med dyp mellom 70 – 145 meter. Bunnen skråner videre til om lag 200 meters dyp sentralt i Øksfjorden. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og fjordens sentrale dypområder.

Stasjonsnettet er satt ut fra strømmålinger gjennomført på spredningsdyp 81 meter (Guneriusen & Heggem, 2016). Målingene av spredningsstrømmen viser en hovedstrømretning definert mot nord (15 grader), men en svak returstrøm mot sør-sørvest (210 grader).

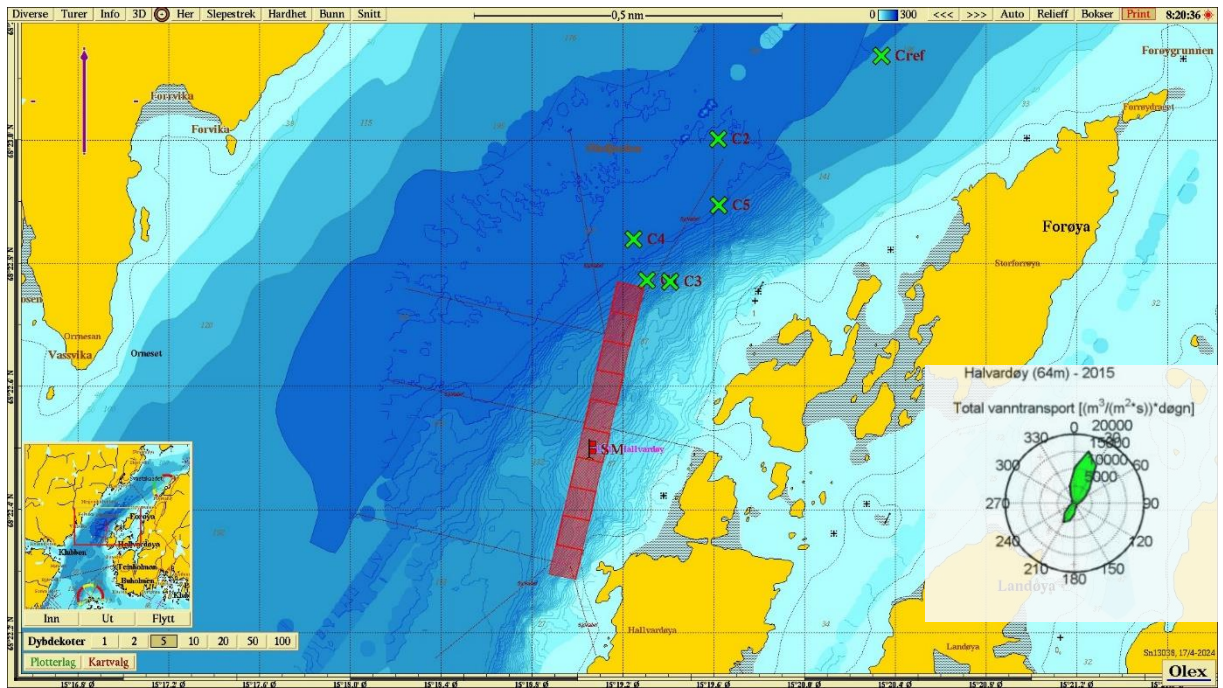
Stasjon C1 er innerste stasjon, plassert 25 meter fra anlegget i hovedstrømretning. Stasjon C2 er undersøkelsens ytterste stasjon, plassert i ytterkant av overgangssonen og er plassert i hovedstrømretning 500 meter nord-nordøst for anlegget. Stasjon C3 er plassert i overgangssonen og i hovedstrømretning 175 meter nordøst for anlegget. Stasjon C4 er plassert i overgangssonen og i hovedstrømretning 137 meter nord for anlegget. Ettersom C4 er undersøkelsens dypeste stasjon, omfatter den også hydrografimålinger.. Stasjon C5 er plassert i overgangssonen og i hovedstrømretning 337 nordøst for anlegget. En referansestasjon (Cref) ble plassert 1000 meter nordøst for anlegget i et område med antatt tilsvarende bunntype og forhold som det planlagte anleggets overgangssone.

I inneværende undersøkelse er det valgt å gjenbruke posisjon og resultatene fra stasjon C2, C3, C4 og C5 fra C – undersøkelsen utført i 2023 (Mannvik & Lippestad, 2024). Stasjon C2 fra undersøkelsen utført i 2023 blir omtalt som stasjon C5 i inneværende undersøkelse.

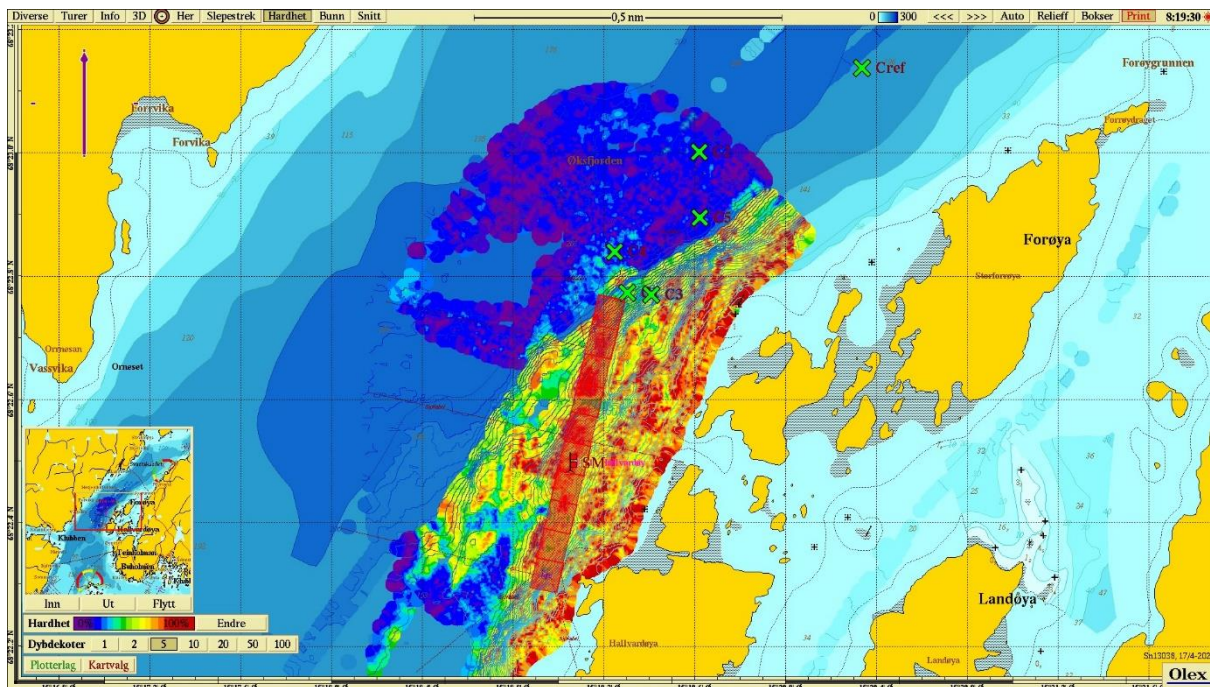
En oversikt over stasjonsdyp og GPS-koordinater er gitt i Tabell 5. Stasjonsplasseringene er vist i Figur 4.

Tabell 5. Stasjonsdyp, avstand til merd og koordinater, Hallvardøy, 2024.

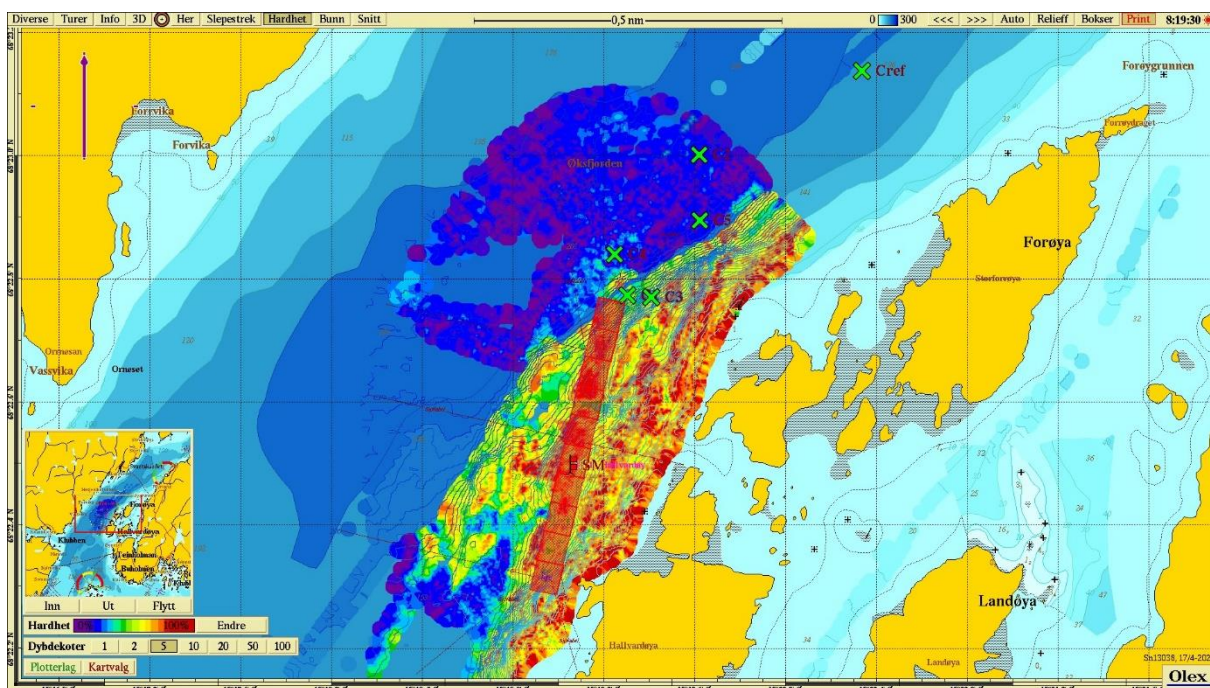
Stasjon	Dyp, m	Avstand anlegg, m	Posisjon (WGS84, DMM)	
			N	Ø
C1	174	25	68°22.772'	15°19.304'
C2	209	500	68°23.001'	15°19.619'
C3	149	82	68°22.837'	15°19.436'
C4	207	137	68°22.839'	15°19.248'
C5	206	337	68°22.894'	15°19.622'
Cref	200	1000	68°23.137'	15°20.338'



Figur 4. Stasjonskart, Hallvardøy, 2024. Rødt flagg markerer posisjonen til strømmåleren. Strømrøse (til høyre) viser retningen av vanntransport ved spredningsdyp (64 m) på lokaliteten (Guneriusen & Heggem, 2016).



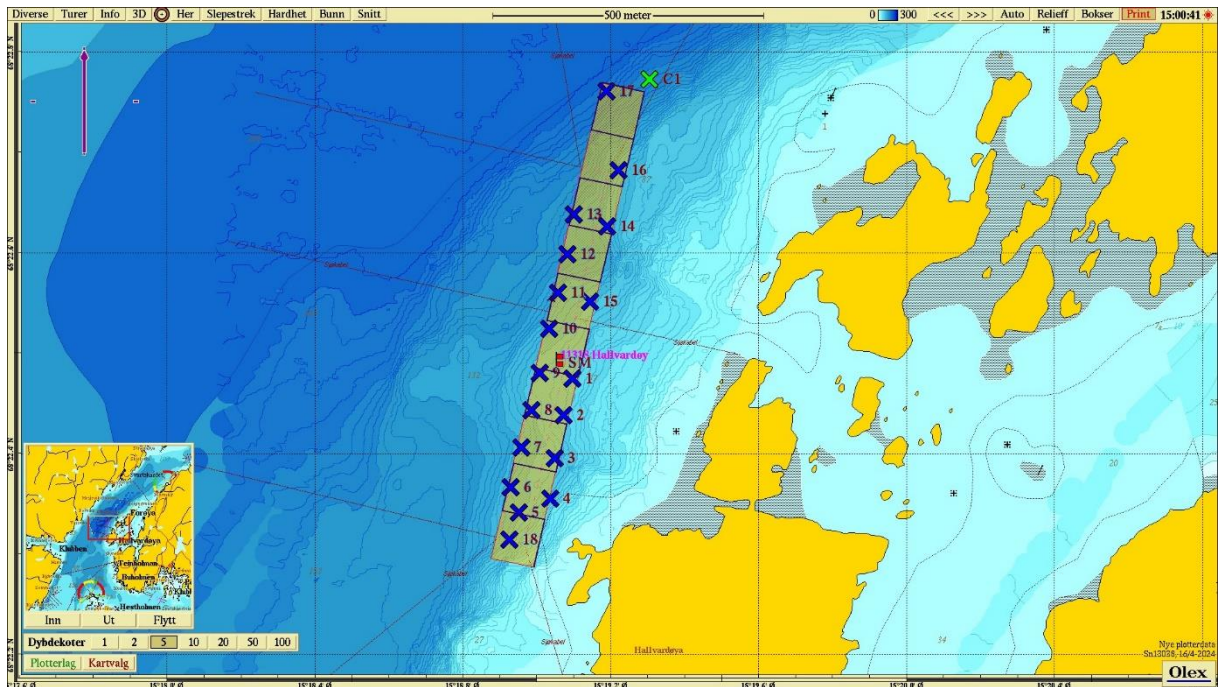
Figur 5



Figur 5. Relativ hardhet av bunnen rundt anlegget rundt anlegget (anlegg markert med rød skravur) og stasjonsplassering, Hallvardøy, 2024. Fargegradient fra rødt (hardbunn) til blått (bløtbunn). Rødt flagg markerer posisjonen til strømmåleren.

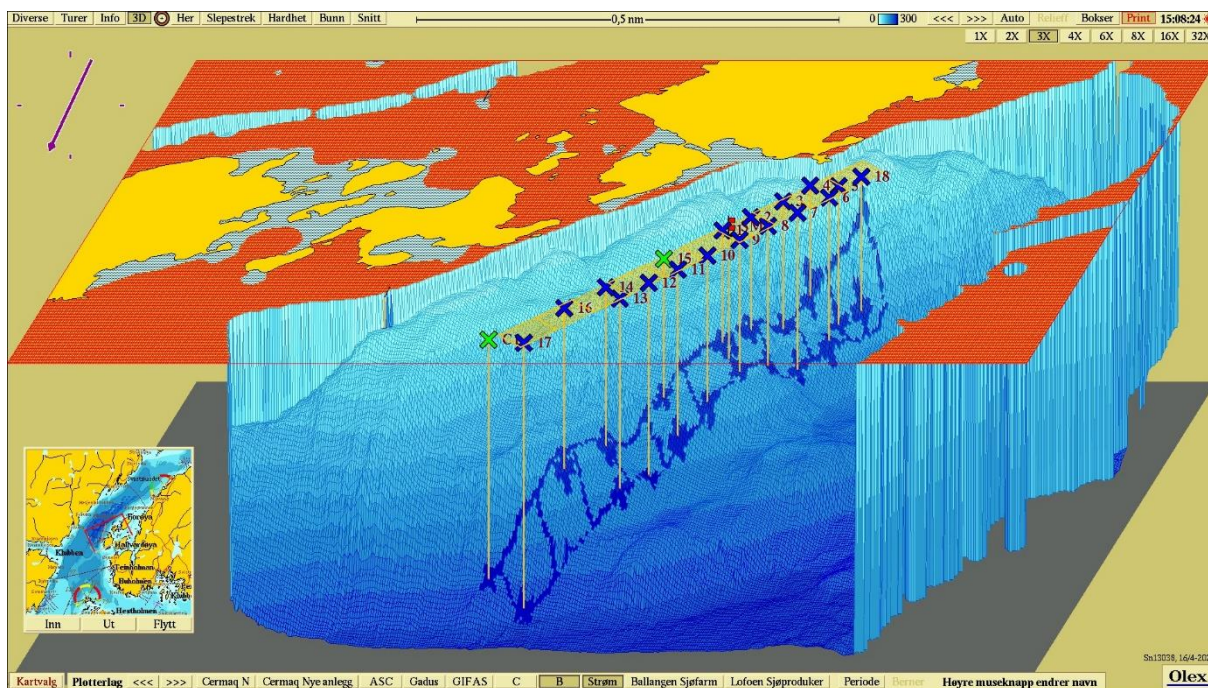


Kart med stasjonsplassering basert på resultatene fra B-undersøkelse og C1 brukt i C-undersøkelsen er vist i Figur 6.



Figur 6. Anleggsplassering og fortøyningslinjer samt stasjonsplassering i B-undersøkelsen (Glad, 2024) og C1 fra C-undersøkelsen, Hallvardøy, 2024.

3-D bunnkart med B-stasjoner og C1 er vist i Figur 7.



Figur 7. 3-D bunnkart med anlegg, B-stasjoner og C1, Hallvardøy, 2024. Synsvinkel mot sør.

## 2.3 Hydrografi og oksygen

På stasjon C4 ble det gjennomført hydrografiske registreringer for vertikale profiler 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 kap. 6.6.

### 2.4.1 Feltinnsamlinger

Prøvene ble hentet med en 0,1 m<sup>2</sup> bunngabb (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 vekt tap etter forbrenning ved 495 °C. Vekttapet i prosent etter forbrenning ble beregnet. Reproduserbarheten av TOM-analysene er sjekket i opparbeidingsperioden ved å bruke et husstandsediment 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 oppløst 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 bunndyrssamfunnet kan best vurderes gjennom kvantitative bunndyranalyser. Fordi de fleste bløtbunnartene er lite mobile, vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile de stedsegnete 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<sup>2</sup> 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)
- S 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 Faunaindeks og økologisk tilstandsklassifisering

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 6.

Antall individ varierte fra 82 (C1) til 666 (C3) og antall arter fra 25 (C1, C2 og C5) til 31 (C3 og C4). På C3 og C5 viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse III "Moderat". På de andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse II "God".

Tabell 6. Antall arter og individer pr. 0,2 m<sup>2</sup>, H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES<sub>100</sub> = Hurlberts diversitetsindeks. NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI<sub>2012</sub> = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. nEQR = normalisert EQR (ekskl. DI). Hallvardøy, 2024. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G3.

St.	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Ant. ind.	82	246	666	355	179	264
Ant. arter	25	25	31	31	25	26
H'	3,76	3,19	2,32	3,25	2,88	3,02
ES <sub>100</sub>	17,5	18,1	12,3	18,3	15,9	16,8
NQI1	0,682	0,633	0,509	0,611	0,601	0,611
ISI <sub>2012</sub>	7,64	7,75	6,28	7,91	6,78	7,93
NSI	19,97	19,91	12,77	18,97	17,36	19,67
nEQR	0,668	0,626	0,422	0,622	0,540	0,608

#### 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 7 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 m<sup>2</sup> og at ingen av disse utgjør mer enn 65 % av individene.

Tabell 7. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Hallvardøy, 2024.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Hallvardøy	25	Galathowenia oculata - 16 %	1 - Meget god

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C1 er vist i Tabell 8 (forklaring av økologisk gruppe er gitt i Rygg & Norling, 2013).

Faunaen på stasjonen var dominert av den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 16 % av individene. De andre mest dominante var nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 8. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C1. Hallvardøy, 2024.

C1	EG	Ant. ind.	Kum.
Galathowenia oculata	III	13	16 %
Thyasira sarsii	IV	11	29 %
Heteromastus filiformis	IV	7	37 %
Pseudopolydora nordica	IV	7	46 %
Chaetozone sp.	III	5	52 %
Laphania boeckii	II	5	58 %
Nemertea indet.	III	5	64 %
Echinocardium cordatum	II	4	69 %
Lumbrineris mixochaeta	IV	4	73 %
Maldane sarsi	IV	4	78 %
Klassifisering C1 (02:2018 rev. 2020)		0,668	

### 3.1.3 Ytterkant overgangssone (C2)

Grabbverdiene for stasjon C2 er vist i Tabell 9. De enkelte indeksene var i klasse II og III og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse II "God".

Tabell 9. Resultater fra bunnfauna på C2 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Hallvardøy, 2024.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	132	114	123	
Ant. arter	20	20	20	
H'	3,20	3,18	3,19	0,673
ES <sub>100</sub>	17,4	18,9	18,1	0,661
NQI1	0,630	0,637	0,633	0,607
ISI <sub>2012</sub>	7,83	7,67	7,75	0,593
NSI	20,02	19,81	19,91	0,597
nEQR				0,626

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

Faunaen på stasjonen var dominert av den tolerante børstemarken *Spiophanes kroyeri* med 30 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 10. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C2. Hallvardøy, 2024.

C2	EG	Ant. ind.	Kum.
Spiophanes kroyeri	III	73	30 %
Paramphinome jeffreysii	III	35	44 %
Thyasira sarsii	IV	31	57 %
Galathowenia oculata	III	28	68 %
Chaetozone sp.	III	15	74 %
Heteromastus filiformis	IV	15	80 %
Pseudopolydora nordica	IV	7	83 %
Caudofoveata indet.	II	6	85 %
Aglaophamus malmgreni	II	5	87 %
Ceratocephale loveni	III	5	89 %

### 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 C3 var i klasse III og IV og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse III "Moderat".

På C4 var de enkelte indeksene i klasse II og III og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse II "God".

På C5 var de enkelte indeksene i klasse III og nEQR for stasjonen også i tilstandsklasse III "Moderat".

Tabell 11. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Hallvardøy, 2024.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	259	407	333	
Ant. arter	28	9	19	
H'	3,12	1,53	2,32	0,495
ES <sub>100</sub>	19,4	5,2	12,3	0,494
NQI1	0,681	0,337	0,509	0,427
ISI <sub>2012</sub>	6,60	5,95	6,28	0,386
NSI	17,11	8,42	12,77	0,311
nEQR				0,422

Tabell 12. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Hallvardøy, 2024.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	214	141	178	
Ant. arter	27	21	24	
H'	3,06	3,44	3,25	0,688
ES <sub>100</sub>	18,3	18,3	18	0,665
NQI1	0,611	0,610	0,611	0,573
ISI <sub>2012</sub>	7,39	8,42	7,91	0,623
NSI	19,31	18,64	18,97	0,559
nEQR				0,622

Tabell 13. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Hallvardøy, 2024.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	102	77	90	
Ant. arter	15	17	16	
H'	3,08	2,68	2,88	0,597
ES <sub>100</sub>	14,9	17,0	15,9	0,598
NQ11	0,569	0,632	0,601	0,558
ISl <sub>2012</sub>	6,36	7,20	6,78	0,454
NSI	17,95	16,78	17,36	0,495
nEQR				0,540

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 var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (børstemark) med 33 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C4 var dominert av den tolerante børstemarken *Spiophanes kroyeri* med 30 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C5 var dominert av den opportunistiske muslingen *Thyasira sarsii* med 40 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av nøytrale, 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. Hallvardøy, 2024.

C3	EG	Ant. ind.	Kum.	C4	EG	Ant. ind.	Kum.
Capitella capitata	V	218	33 %	Spiophanes kroyeri	III	106	30 %
Ophryotrocha lobifera	Ik	161	57 %	Pseudopolydora nordica	IV	81	53 %
Thyasira sarsii	IV	136	77 %	Thyasira sarsii	IV	36	63 %
Pholoe assimilis	III	64	86 %	Heteromastus filiformis	IV	26	70 %
Mediomastus fragilis	IV	10	88 %	Chaetozone setosa	IV	23	77 %
Heteromastus filiformis	IV	8	89 %	Galathowenia oculata	III	13	80 %
Scoloplos armiger	III	8	90 %	Maldane sarsi	IV	12	84 %
Leitoscoloplos mammosus	Ik	7	91 %	Caudofoveata indet.	II	9	86 %
Macoma calcarea	IV	6	92 %	Prionospio cirrifera	III	8	88 %
Phascolion strombus	II	6	93 %	Lumbrineris mixochaeta	IV	5	90 %
C5	EG	Ant. ind.	Kum.				
Thyasira sarsii	IV	71	40 %				
Heteromastus filiformis	IV	20	51 %				
Spiophanes kroyeri	III	18	61 %				
Chaetozone setosa	IV	16	70 %				
Paramphinome jeffreysii	III	11	76 %				
Galathowenia oculata	III	10	82 %				
Prionospio cirrifera	III	7	85 %				
Pseudopolydora nordica	IV	6	89 %				
Caudofoveata indet.	II	2	90 %				
Laphania boeckii	II	2	91 %				



### 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)	22.01.2024
Koordinater	68°23,137 N 15°20,338 Ø
Resultat nEQR	0,608

### 3.1.6 Samlet nEQR-resultat

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

Faunatilstanden på C2 var i klasse II "God" og samlet for C3, C4 og C5 i overgangssonen i klasse III "Moderat". Ettersom dette er en forundersøkelse, skal neste undersøkelse utføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

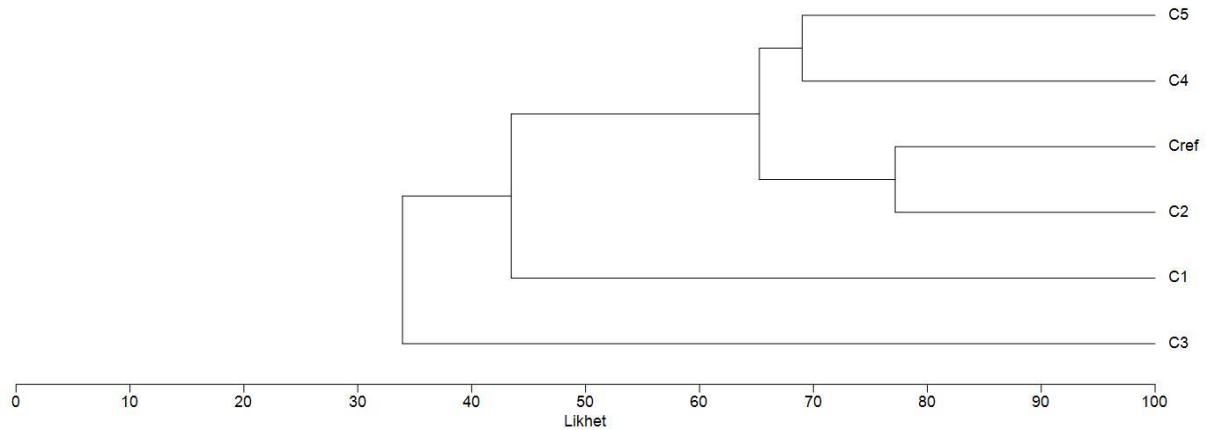
Tabell 16. nEQR-resultat for C2 og samlet for overgangssonen. Hallvardøy, 2024.

Stasjonbeskrivelse	Stasjon	nEQR
Ytterkant overgangssone	C2	0,626
Overgangssone	C3, C4, C5	0,528

### 3.1.7 Clusteranalyser

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene ble den multivariate teknikken clusteranalyse benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 6.4). Resultatene fra denne er presentert i dendrogram i Figur 8. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom stasjonene uttrykt langs den horisontale akse. 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 C2, C4, C5 og Cref var mer enn 65 % lik, C1 var 43 % lik disse og C3 33 % lik de andre stasjonene.

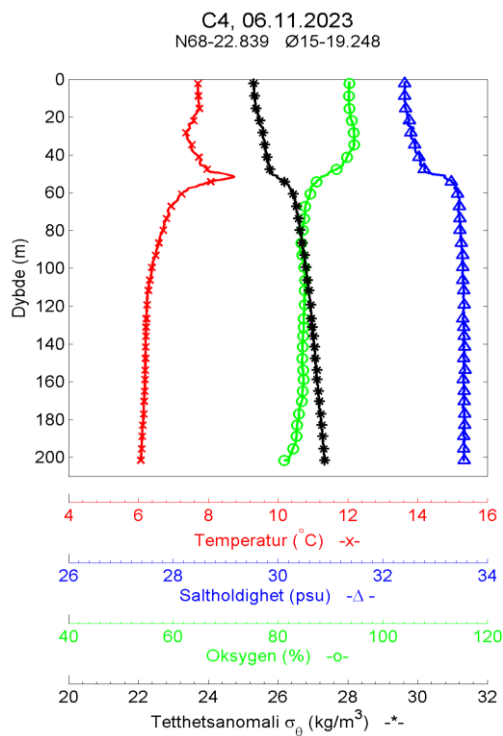


Figur 8. Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnfaunaen ved Hallvardøy, 2024.

### 3.2 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning ved Hallvardøy, 2024 er vist i Figur 9.

Temperaturen sank fra 8 °C i overflaten til 6 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 94 % i overflaten til 81 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



Figur 9. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Hallvardøy, 2024.

### 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 Hallvardøy, 2024 sammen med pH/Eh for stasjon C1.

Stasjon	Sedimentbeskrivelse	pH/Eh
C1	Olivengrønn myk leire, silt og skjellsand. Homogen prøve.	7,7/206
C2	Lys myk leire og silt med innslag av skjellsand. Homogen prøve.	-
C3	Lys fast silt og skjellsand med innslag av leire. Svak lukt av H <sub>2</sub> S på 2 av 3 grabber.	-
C4	Lys myk silt med innslag av leire. Homogen prøve.	-
C5	Lys myk leire og silt. Homogen prøve.	-
Cref	Lys myk leire og silt med innslag av skjellsand. Homogen prøve.	-

#### 3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 18. Sedimentene var moderat grov- til finkornet med pelittandel mellom 30,3 og 87,4 %.

Tabell 18. Kornfordeling på stasjonene ved Hallvardøy, 2024. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Pelitt	60,3	85,0	30,3	75,6	79,6	87,4
Sand	39,3	11,7	61,2	23,3	16,3	9,5
Grus	0,4	3,3	8,5	1,1	4,1	3,1

#### 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 forholdsvis høye med verdier mellom 5,2 og 13,6 %. TN-nivåene var lave (1,2 – 3,2 mg/g) mens C/N-forholdene var litt høye på de fleste stasjonene. TOC var tydelig forhøyet på alle stasjonene og i tilstandsklasse III "Moderat" på C3 og klasse V "Svært dårlig" på de andre stasjonene. Kobbernivået på C1 var lett forhøyet og i klasse I "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). Hallvardøy, 2024.

	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
TOM (%)	9,3	13,2	5,2	12,4	14,5	13,6
TOC (mg/g)	45	59	17	58	60	61
Pelitt (%)	60,3	85,0	30,3	75,6	79,6	87,4
nTOC	52,6	61,9	30,0	62,4	63,7	62,8
TN (mg/g)	2,3	2,9	2,2	2,0	3,0	2,7
C/N	19,6	20,2	8,1	28,7	20,0	22,5
Cu (mg/kg)	27,8	-	-	-	-	-

## 4 Diskusjon

Resultatene fra forundersøkelsen type C ved oppdrettslokaliteten Hallvardøy i 2024 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse III "Moderat" på C3 og C5 og lite påvirket med klasse II "God" på de andre stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 1 (Meget god). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C3, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse III "Moderat" på stasjon C3 og klasse V "Svært dårlig" på de andre stasjonene. Kobbervånet var lett forhøyet på C1 og i klasse II "God". Sedimentene var moderat grov- til finkornet med pelittandeler mellom 30,3 og 87,4%. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i november var god i hele vannsøylen med 81 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 viste klasse II og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4 og C5) klasse III. 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.

Glad, P., 2024. Forundersøkelse med B-metodikk ved Hallvardøy (11318), 2024. APN-65623.01

Guneriussen, A. & Heggem, T., 2016. Nordlaks Oppdrett AS. Strømmålinger Halvardøy, 5 og 15 meter, bunn- og spredningsstrøm. APN-8004.01.

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.

Mannvik, H.P. & Guneriussen, A., 2017. Nordlaks Oppdrett AS. C-undersøkelse på oppdrettslokaliteten Halvardøy, 2017. APN-9005.01.

Mannvik, H.P. & Remen, V., 2021. Utvidet undersøkelse med C-metodikk, Hallvardøy (11318), juli 2021. Nordlaks Oppdrett AS. APN-63318.01.

Mannvik, P. & Lippestad, L., 2024. C-undersøkelse ved Hallvardøy (11318), 2023. APN-65173.02

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

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.

Velvin, R. & Guneriussen, A., 2015. Nordlaks Oppdrett AS. C-undersøkelse på oppdrettslokaliteten Halvardøy, 2014. APN-7307.02.

Velvin, R., Nikolaisen, J. & Guneriussen, A., 2016. Nordlaks Oppdrett AS. C-undersøkelse på oppdrettslokaliteten Halvardøy, 2016. APN-8033.01.

Velvin, R. & Sjetne, L., 2020. Nordlaks Oppdrett AS. C-undersøkelse 11318 Hallvardøy, oktober 2019. APN-61505.04.

Pers. med. Remi Mathisen, prosjektleder miljø og lokalitetsutvikling, Nordlaks Havbruk AS

## 6 Vedlegg

### 6.1 Stasjonsbeskrivelser

Prosjekt: 2024 65623.01 Hallvardøy.

Feltarbeid: Ludvik Lippestad

Stasjon		C1	C2	C3	C4	C5
Feltdato		22.01.2024	22.01.2024	06.11.2023	06.11.2023	06.11.2023
Pos. WGS84	N	68°22.772'	68°23.001'	68°22.770'	68°22.839'	68°22.894'
	Ø	15°19.304'	5°19.619'	15°19.408'	15°19.248'	15°19.622'
Dyp (m)		174	209	149	202	197
Avstand (m)		25	500	222	299	495
CTDO					X	
Antall bomskudd		3	2	11	0	0
Prøvedybde* (cm)	1	0	0	Full	Full	Full
	2	0	0	10	Full	Full
	3	0	0	7	Full	4
Forstyrret overflate	1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	2	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	3	Ja	Ja	Nei	Ja	Nei
pH		7,67				
Eh		206				
Bunndyr grabb 1		X	X	X	X	X
Bunndyr grabb 2		X	X	X	X	X
Korn		X	X	X	X	X
TOM		X	X	X	X	X
TOC		X	X	X	X	X
TN		X	X	X	X	X
Cu		X				
Cd						
Bilde før sikting		X	X	X	X	X
Kommentarer/ beskrivelse av prøve		Fast sediment bestående av sand og steiner. Brunlig farge og noe lukt av H2S. Uforstyrret overflate på bunndyr grabb 1 og kjemigrabb. Utfordrende bunnforhold med en del steiner.	Lys myk leire og silt med innslag av skjellsand. Homogen prøve.	Lys fast silt og skjellsand med innslag av leire. Svak lukt av H2S på to av tre grabber.	Lys myk silt med innslag av leire. Homogen prøve.	Lys fast sand og skjellsand med innslag av grus. Noe lukt av H2S. Én av grabbene hadde sporadisk misfarge i det øvre sedimentet. Kun ett bunndyrsrepliket.

Stasjon		Cref
Feltdato		22.01.2024
Pos. WGS84	N Ø	68°23.137' 15°20.338'
Dyp (m)		200
Avstand (m)		1000
CTDO		
Antall bomskudd		2
Prøvedybde* (cm)	1	0
	2	0
	3	0
Forstyrret overflate	1	Ja
	2	Ja
	3	Ja
pH		
Eh		
Bunndyr grabb 1		X
Bunndyr grabb 2		X
Korn		X
TOM		X
TOC		X
TN		X
Cu		X
Cd		
Bilde før sikting		X
Kommentarer/ beskrivelse av prøve		Lys myk leire og silt med innslag av skjellsand. Homogen prøve.



## 6.2 Prøvetaking og analyser

### Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	0,1 m <sup>2</sup> 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	Ludvik Lippestad	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Hydrografi	Akvaplan-niva	Ludvik Lippestad	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: Nordlaks Havbruk AS  
Kundemerking: Hallvardøy FU 2024  
Kontaktperson: Remi Mathisen  
Prosjektnr.: 65623

Rapport nr.: P240010  
Revisjon: 2  
Rapportdato: 2024-04-15  
Ankomst dato: 2024-01-23

Lab-id. P230178-03

Objekt	Prøvestasjon/ID	ASC-st.	FU-st.	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C3			65623 - Hallvardøy FU 2024	Mye skjell i prøven, hvilket reduserer andel av pelitt i kornfordelingen.	2023-09-20

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	17	mg/g TS	2023-12-04	2023-12-06	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±1.7
TNb	2.2	mg/g TS	2023-12-04	2023-12-06	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.6
nTOC	30.0	mg/g TS	2023-12-12	2023-12-12	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	8.1		2023-12-12	2023-12-12		
TOM	5.2	% TS	2023-11-23	2023-11-28	Intern metode	±0.4
Vekt% ≥2 mm	8.5	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 1 mm - <2 mm	8.0	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.500 mm - <1 mm	7.5	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.250 mm - <0.500 mm	10.4	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.125 mm - <0.250 mm	19.7	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.063 mm - <0.125 mm	15.6	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% <0.063 mm	30.3	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.5
Pelitt	30.3	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.5
Sand	61.2	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Grus	8.5	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1

\* - Ikke akkreditert resultat

Akvaplan.niva  
Fransenteret  
Postboks 6606 Stakkevollan  
9296 Tromsø

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

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

Analysereporten er digitalt undertegnet av:  
Katrinn Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 1 av 7

Kunde: Nordlaks Havbruk AS  
 Kundemerking: Hallvardøy FU 2024  
 Kontaktperson: Remi Mathisen  
 Prosjektnr.: 65623

Rapport nr.: P240010  
 Revisjon: 2  
 Rapportdato: 2024-04-15  
 Ankomst dato: 2024-01-23

Lab-id. P230205-05

Objekt	Prøvestasjon/ID	ASC-st.	FU-st.	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C5			65623 - Hallvardøy FU 2024	Agglomerering i siktene i kornfordelingsanalysen. TOC-resultat større enn ca 60 mg/g TS kan gi underestimert TN-resultat og derved gi forhøyet C/N-verdi	2023-11-03

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	60	mg/g TS	2023-12-04	2023-12-06	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±6.0
TNb	3.0	mg/g TS	2023-12-04	2023-12-06	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.9
nTOC	63.7	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	20.0		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	14.5	% TS	2023-11-23	2023-11-28	Intern metode	±0.4
Vekt% >2 mm	4.1	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 1 mm - <2 mm	3.9	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm - <1 mm	2.6	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm - <0.500 mm	1.5	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.125 mm - <0.250 mm	2.6	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.063 mm - <0.125 mm	5.7	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% <0.063 mm	79.6	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.0
Pelitt	79.6	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.0
Sand	16.3	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Grus	4.1	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1

\* = 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

Analysereporten er digitalt undertegnet av:  
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 2 av 7

Kunde: Nordlaks Havbruk AS  
 Kundemerking: Hallvardøy FU 2024  
 Kontaktperson: Remi Mathisen  
 Prosjektnr.: 65623

Rapport nr.: P240010  
 Revisjon: 2  
 Rapportdato: 2024-04-15  
 Ankomst dato: 2024-01-23

Lab-id. P230205-11

Objekt	Prøvestasjon/ID	ASC-st.	FU-st.	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C4			65623 - Hallvardøy FU 2024	Agglomerering i siktene i kornfordelingsanalysen.	2023-11-03

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	58	mg/g TS	2023-12-04	2023-12-06	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±5.8
TNb	2.0	mg/g TS	2023-12-04	2023-12-06	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.6
nTOC	62.4	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	28.7		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	12.4	% TS	2023-11-23	2023-11-28	Intern metode	±0.4
Vekt% >2 mm	1.1	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm - <2 mm	4.5	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm - <1 mm	4.9	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm - <0.500 mm	4.5	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.125 mm - <0.250 mm	3.6	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.063 mm - <0.125 mm	5.8	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% <0.063 mm	75.6	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.8
Pelitt	75.6	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.8
Sand	23.3	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Grus	1.1	wt% TS	2023-11-22	2023-11-30	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

Analysereporten er digitalt undertegnet av:  
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 3 av 7

Kunde: Nordlaks Havbruk AS  
 Kundemerking: Hallvardøy FU 2024  
 Kontaktperson: Remi Mathisen  
 Prosjektnr.: 65623

Rapport nr.: P240010  
 Revisjon: 2  
 Rapportdato: 2024-04-15  
 Ankomst dato: 2024-01-23

Lab-id. P240010-02

Objekt	Prøvestasjon/ID	ASC-st.	FU-st.	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C1			65623 - Hallvardøy FU 2024		2024-01-23

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	45	mg/g TS	2024-03-11	2024-03-13	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±4.5
TNb	2.3	mg/g TS	2024-03-11	2024-03-13	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.5
nTOC	52.6	mg/g TS	2024-04-03	2024-04-03	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	19.6		2024-04-03	2024-04-03		
TOM	9.3	% TS	2024-03-06	2024-03-08	Intern metode	±0.4
Vekt% >2 mm	0.4	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm - <2 mm	1.2	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm - <1 mm	3.1	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm - <0.500 mm	5.8	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.125 mm - <0.250 mm	13.7	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.063 mm - <0.125 mm	15.6	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% <0.063 mm	60.3	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.0
Pelitt	60.3	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.0
Sand	39.3	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Grus	0.4	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Kobber (Cu) <sup>a</sup>	27.8	mg/kg TS	2024-03-25	2024-03-25	Intern metode	

<sup>a</sup> 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

Analysereporten er digitalt undertegnet av:  
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 4 av 7

Kunde: Nordlaks Havbruk AS  
 Kundemerkning: Hallvardøy FU 2024  
 Kontaktperson: Remi Mathisen  
 Prosjektnr.: 65623

Rapport nr.: P240010  
 Revisjon: 2  
 Rapportdato: 2024-04-15  
 Ankomst dato: 2024-01-23

Lab-id. P240010-05

Objekt	Prøvestasjon/ID	ASC-st.	FU-st.	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C2			65623 - Hallvardøy FU 2024	Full	2024-01-23

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	59	mg/g TS	2024-03-11	2024-03-13	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±5.9
TNb	2.9	mg/g TS	2024-03-11	2024-03-13	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.6
nTOC	61.9	mg/g TS	2024-04-03	2024-04-03	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	20.2		2024-04-03	2024-04-03		
TOM	13.2	% TS	2024-03-06	2024-03-08	Intern metode	±0.4
Vekt% >2 mm	3.3	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 1 mm - <2 mm	4.4	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm - <1 mm	2.6	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm - <0.500 mm	1.1	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.125 mm - <0.250 mm	1.3	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.063 mm - <0.125 mm	2.3	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% <0.063 mm	85.0	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.3
Pelitt	85.0	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.3
Sand	11.7	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Grus	3.3	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1

\* = 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

Analysereporten er digitalt undertegnet av:  
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 5 av 7

Kunde: Nordlaks Havbruk AS  
 Kundemerking: Hallvardøy FU 2024  
 Kontaktperson: Remi Mathisen  
 Prosjektnr.: 65623

Rapport nr.: P240010  
 Revisjon: 2  
 Rapportdato: 2024-04-15  
 Ankomst dato: 2024-01-23

Lab-id. P240010-08

Objekt	Prøvestasjon/ID	ASC-st.	FU-st.	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	Cref			65623 - Hallvardøy FU 2024	TOC-resultat større enn ca 60 mg/g TS kan gi underestimert TN-resultat og derved gi forhøyet C/N-verdi.	2024-01-23

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	61	mg/g TS	2024-03-11	2024-03-13	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±6.1
TNb	2.7	mg/g TS	2024-03-11	2024-03-13	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.6
nTOC	62.8	mg/g TS	2024-04-03	2024-04-03	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	22.5		2024-04-03	2024-04-03		
TOM	13.6	% TS	2024-03-06	2024-03-08	Intern metode	±0.4
Vekt% ≥2 mm	3.1	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 1 mm - <2 mm	3.6	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm - <1 mm	1.7	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm - <0.500 mm	0.8	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.125 mm - <0.250 mm	1.3	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.063 mm - <0.125 mm	2.1	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% <0.063 mm	87.4	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.4
Pelitt	87.4	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.4
Sand	9.5	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Grus	3.1	wt% TS	2024-03-06	2024-03-12	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1

\* = 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

Analysereporten er digitalt undertegnet av:  
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 6 av 7

Kunde: Nordlaks Havbruk AS  
 Kundemerking: Hallyvardøy FU 2024  
 Kontaktperson: Remi Mathisen  
 Prosjektnr.: 65623

Rapport nr.: P240010  
 Revisjon: 2  
 Rapportdato: 2024-04-15  
 Ankomst dato: 2024-01-23

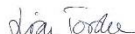
nTOC klassifiseres ihht. veileder 02:2018. Øvrige parametre klassifiseres ihht. veileder M-608 (Rev. 31.10.2020)

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:

Lisa Torske

Signatur:



Katrin Bluhm

Underskriftsberettiget:

Signatur:



*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 (målesikkerhet, 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

Analysereporten er digitalt undertegnet av:  
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 7 av 7



## 6.4 Bunndyrstatistikk 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 (Clusteranalyse)

Variasjoner i faunaens fordelingsmønster over området beskrives ved å sammenligne faunasamfunnet på hver stasjon. Til dette brukes multivariate klassifikasjons- og ordinasjons-analyser.

Analysene i denne undersøkelsen ble utført ved hjelp av programpakken PRIMER. 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.

For å sammenligne prøvene ble Bray-Curtis ulikhetsindeks benyttet (Bray & Curtis, 1957):

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

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 tredigram (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:

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

**ISI<sub>2012</sub>** (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.

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

**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 NQII 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](http://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<sub>n</sub>-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/H 1-3.

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 <sub>100</sub>	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI <sub>2012</sub>	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 <sub>2</sub> %	> 65 Klasse I	65 - 50 Klasse II	50 - 35 Klasse III	35 - 20 Klasse IV	< 20 Klasse V
------------------	------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	------------------

## 6.7 Artslister

### Artsliste pr stasjon

#### Hallvardøy forundersøkelse 2024

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
Stasjonsnr.:	C1							
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		1	4	-	5
	SIPUNCULIDA							
			Phascolion strombus			1	-	1
	ANNELIDA							
		Polychaeta						
		Cossurida	Cossura longocirrata			1	-	1
		Spionida	Chaetozone sp.		2	3	-	5
			Cirratulus cirratus			1	-	1
			Pseudopolydora nordica		1	6	-	7
			Spiophanes kroyeri		1		-	1
		Capitellida	Heteromastus filiformis		4	3	-	7
			Maldane sarsi		2	2	-	4
		Phyllodocida	Eteone flava/longa			1	-	1
			Pholoe baltica		1		-	1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii		1		-	1
		Eunicida	Lumbrineris mixochaeta		2	2	-	4
		Oweniida	Galathowenia oculata		6	7	-	13
		Flabelligerida	Saphobranchia longisetosa			1	-	1
		Terebellida	Laphania boeckii		3	2	-	5
			Neoamphitrite groenlandica			1	-	1
		Sabellida	Chone duneri			1	-	1
			Claviramus oculatus			1	-	1
			Euchone papillosa			1	-	1
	MOLLUSCA							
		Bivalvia						
		Veneroida	Astarte crenata			1	-	1
			Tellimya ferruginosa			1	-	1
			Thyasira sarsii		4	7	-	11
	ECHINODERMATA							
		Echinoidea						
		Spartangoida	Echinocardium cordatum		3	1	-	4
			Echinocardium flavescens		3		-	3
			Spartangoida indet. juv.			1	-	1
				Maksverdi:	6	7		13
				Antall arter/taxa:	14	22		26
				Sum antall individ:				83

Stasjonsnr.: C2

NEMERTINI

			Nemertea indet.		1	1	-	2
	ANNELIDA							

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
	Polychaeta							
		Spionida	Chaetozone sp.		5	10	-	15
			Prionospio cirrifera		3	1	-	4
			Pseudopolydora nordica		2	5	-	7
			Spiophanes kroyeri		30	43	-	73
		Capitellida						
			Euclymeninae indet.		1	1	-	2
			Heteromastus filiformis		8	7	-	15
			Maldane sarsi			2	-	2
		Phyllodocida						
			Aglaophamus malmgreni		1	4	-	5
			Ceratocephale loveni		1	4	-	5
			Neoleanira tetragona		1		-	1
			Nephtys ciliata		1		-	1
			Nephtys paradoxa			1	-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		33	2	-	35
		Eunicida						
			Lumbrineris mixochaeta		1	2	-	3
		Oweniida						
			Galathowenia oculata		14	14	-	28
		Terebellida						
			Melinna cristata		2	1	-	3
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Amphipoda						
			Oedicerotidae indet.			1	-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		6		-	6
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Yoldiella lenticula		1		-	1
		Ostreoidea						
			Delectopecten vitreus			1	-	1
		Veneroidea						
			Astarte crenata			1	-	1
			Parathyasira equalis		1	1	-	2
			Thyasira sarsii		19	12	-	31
ECHINODERMATA								
	Asteroidea							
		Paxillosida						
			Ctenodiscus crispatus		1		-	1
				Maksverdi:	33	43		73
				Antall arter/taxa:	20	20		25
				Sum antall individ:				246
Stasjonsnr.:	C3							
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		1		-	1
SIPUNCULIDA								
			Phascolion strombus		5	1	-	6
			Sipuncula indet.		2		-	2
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Leitoscoloplos mammosus		7		-	7
			Scoloplos armiger		8		-	8
		Spionida						
			Prionospio cirrifera		3		-	3
			Prionospio plumosa			1	-	1
			Pseudopolydora nordica		2		-	2

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			<i>Spio limicola</i>		1	-		1
			<i>Spiophanes kroyeri</i>		1	-		1
		Capitellida	<i>Capitella capitata</i>		16	202	-	218
			<i>Heteromastus filiformis</i>		8	-		8
			<i>Maldane sarsi</i>		2	-		2
			<i>Mediomastus fragilis</i>		8	2	-	10
		Phyllodocida	<i>Eteone flava/longa</i>		3	-		3
			<i>Nephtys ciliata</i>		5	-		5
			<i>Pholoe assimilis</i>		61	3	-	64
		Amphinomida	<i>Paramphinome jeffreysii</i>			1	-	1
		Eunicida	<i>Lumbrineris mixochaeta</i>		1	-		1
			<i>Ophryotrocha lobifera</i>		1	160	-	161
			<i>Parougia eliasoni</i>		5	-		5
			<i>Scoletoma fragilis</i>		1	-		1
		Oweniida	<i>Galathowenia oculata</i>		1	-		1
			<i>Owenia sp.</i>		5	-		5
		Terebellida	<i>Amphictene auricoma</i>		1	-		1
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Cumacea	<i>Diastylis rathkei</i>		1	-		1
		Amphipoda	Caprellidae indet.		1	-		1
MOLLUSCA								
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea	<i>Hermania sp.</i>		2	-		2
	Bivalvia							
		Mytiloidea	<i>Mytilus edulis</i>			2	-	2
		Veneroidea	<i>Macoma calcarea</i>		6	-		6
			<i>Thyasira sarsii</i>		101	35	-	136
ECHINODERMATA								
	Echinoidea							
		Spartangoida	<i>Spartangoida indet. juv.</i>		4	-		4
				Maksverdi:	101	202		218
				Antall arter/taxa:	29	9		32
				Sum antall individ:				670

Stasjonsnr.: C4  
NEMERTINI

ANNELIDA			<i>Nemertea indet.</i>		2	1	-	3
	Polychaeta							
		Orbiniida	<i>Leitoscoloplos mammosus</i>		1	1	-	2
		Spionida	<i>Aphelochaeta sp.</i>		1	-		1
			<i>Apistobanchus sp.</i>		1	-		1
			<i>Chaetozone setosa</i>		10	13	-	23
			<i>Prionospio cirrifera</i>		2	6	-	8
			<i>Pseudopolydora nordica</i>		54	27	-	81
			<i>Scolelepis korsuni</i>			1	-	1
			<i>Spiophanes kroyeri</i>		76	30	-	106
		Capitellida	<i>Euclymene droebachiensis</i>		1	-		1
			<i>Heteromastus filiformis</i>		16	10	-	26
			<i>Maldane sarsi</i>		3	9	-	12
			<i>Rhodine gracilior</i>			1	-	1
		Phyllodocida						

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Aglaophamus malmgreni		2	2	-	4
			Ceratocephale loveni		1	-	-	1
			Eteone flava/longa		2	-	-	2
			Nephtys ciliata		1	-	-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		1	-	-	1
		Eunicida						
			Lumbrineris mixochaeta		3	2	-	5
		Oweniida						
			Galathowenia oculata		5	8	-	13
		Terebellida						
			Laphania boeckii		1	1	-	2
			Melinna cristata		1	2	-	3
		Sabellida						
			Chone sp.		1	1	-	2
			Sabella pavonina		1	-	-	1
			Siboglinum fiordicum		1	-	-	1
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Amphipoda						
			Oedicerotidae indet.		1	2	-	3
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		8	1	-	9
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Yoldiella solidula		2	-	-	2
		Veneroida						
			Parathyasira equalis			1	-	1
			Thyasira sarsii		16	20	-	36
ECHINODERMATA								
	Asteroidea							
		Paxillosida						
			Ctenodiscus crispatus			2	-	2
				Maksverdi:	76	30		106
				Antall arter/taxa:	27	21		31
				Sum antall individ:				355

Stasjonsnr.: C5  
NEMERTINI

ANNELIDA			Nemertea indet.			1	-	1
	Polychaeta							
		Spionida						
			Chaetozone setosa		10	6	-	16
			Prionospio cirrifera		5	2	-	7
			Pseudopolydora nordica		4	2	-	6
			Spiophanes kroyeri		12	6	-	18
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis		18	2	-	20
			Maldane sarsi			1	-	1
		Phyllodocida						
			Ceratocephale loveni		1	-	-	1
			Nephtys ciliata			1	-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		11	-	-	11
		Eunicida						
			Lumbrineris mixochaeta			1	-	1
		Oweniida						
			Galathowenia oculata		4	6	-	10
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus		1	-	-	1
		Terebellida						
			Eclysippe vanelli		1	-	-	1
			Laphania boeckii			2	-	2
			Melinna cristata			1	-	1
	Oligochaeta							



Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Oligochaeta indet.		1		-	1
CRUSTACEA	Malacostraca	Amphipoda						
			Oedicerotidae indet.			2	-	2
MOLLUSCA	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		2		-	2
	Prosobranchia	Mesogastropoda						
			Euspira montagui		1		-	1
	Bivalvia	Nuculoida						
			Yoldiella solidula		1		-	1
		Veneroida						
			Parathyasira equalis			1	-	1
			Thyasira sarsii		30	41	-	71
ECHINODERMATA	Asteroidea	Paxillosida						
			Ctenodiscus crispatus			1	-	1
	Echinoidea	Spartangoida						
			Echinocardium flavescens			1	-	1
				Maksverdi:	30	41		71
				Antall arter/taxa:	15	17		25
				Sum antall individ:				179
Stasjonsnr.:	Cref							
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		1		-	1
ANNELIDA	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Leitoscoloplos mammosus		1	1	-	2
		Spionida						
			Chaetozone sp.		5	6	-	11
			Prionospio cirrifera		3		-	3
			Pseudopolydora nordica		17	8	-	25
			Spiophanes kroyeri		57	46	-	103
		Capitellida						
			Euclymeninae indet.		2	1	-	3
			Heteromastus filiformis		10	8	-	18
			Rhodine gracilior			1	-	1
		Phyllodocida						
			Aglaophamus malmgreni			3	-	3
			Ceratocephale loveni		3	2	-	5
			Eteone flava/longa		1		-	1
			Nephtys ciliata		1		-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		1	17	-	18
		Eunicida						
			Lumbrineris mixochaeta		1	1	-	2
		Oweniida						
			Galathowenia oculata		9	8	-	17
		Terebellida						
			Laphania boeckii		1		-	1
			Melinna cristata			1	-	1
			Proclea graffii		1		-	1
			Terebellides sp.		1		-	1
CRUSTACEA	Malacostraca							
		Cumacea						
			Leucon sp.		1		-	1
		Amphipoda						
			Oedicerotidae indet.			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		2	2	-	4
	Bivalvia							
		Veneroida						
			Astarte crenata		2		-	2
			Thyasira sarsii		19	17	-	36
ECHINODERMATA								
	Asteroidea							
		Paxillosida						
			Ctenodiscus crispatus		2		-	2
			Maksverdi:		57	46		103
			Antall arter/taxa:		22	16		26
			Sum antall individ:					264

## 6.8 CTD rådata

### Stasjon C4, 06.11.2023

Tid	Trykk (dB)	Temperatur (deg C)	Salinitet (psu)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Tetthet (kg/m3)	Fluorescenc e (µg/l)
14:11:50	203.67	6.07	33.56	81.14	8.09	27.34	0.26
14:11:52	203.68	6.07	33.55	81.27	8.10	27.33	0.21
14:11:54	203.68	6.07	33.54	81.39	8.11	27.33	0.21
14:11:56	203.66	6.08	33.55	81.48	8.12	27.34	0.09
14:11:58	203.65	6.08	33.54	81.53	8.12	27.33	0.11
14:12:00	203.67	6.07	33.57	81.57	8.13	27.35	0.10
14:12:02	203.65	6.07	33.55	81.71	8.14	27.33	0.18
14:12:04	203.68	6.07	33.55	81.78	8.15	27.33	0.11
14:12:06	203.67	6.07	33.55	81.84	8.16	27.33	0.13
14:12:08	203.65	6.07	33.54	81.87	8.16	27.33	0.13
14:12:10	203.65	6.08	33.54	81.94	8.16	27.33	0.17
14:12:12	203.63	6.08	33.55	81.95	8.17	27.34	0.13
14:12:14	203.66	6.08	33.53	81.99	8.17	27.32	0.15
14:12:16	203.28	6.08	33.55	82.05	8.18	27.34	0.19
14:12:18	201.27	6.08	33.56	82.28	8.20	27.34	0.13
14:12:20	200.4	6.08	33.56	82.48	8.22	27.33	0.14
14:12:22	199.7	6.09	33.55	82.57	8.23	27.31	0.10
14:12:24	198.99	6.09	33.56	82.67	8.23	27.32	0.07
14:12:26	198.31	6.09	33.56	82.77	8.24	27.32	0.08
14:12:28	197.62	6.09	33.55	82.89	8.26	27.31	0.09
14:12:30	196.95	6.09	33.56	82.91	8.26	27.31	0.07
14:12:32	196.27	6.10	33.57	83.05	8.27	27.32	0.08
14:12:34	195.59	6.10	33.57	83.15	8.28	27.31	0.09
14:12:36	194.88	6.10	33.56	83.28	8.29	27.30	0.07
14:12:38	194.22	6.10	33.54	83.37	8.30	27.29	0.07
14:12:40	193.54	6.10	33.57	83.41	8.30	27.30	0.07
14:12:42	192.8	6.10	33.55	83.42	8.31	27.29	0.07
14:12:44	192.17	6.10	33.57	83.47	8.31	27.29	0.06
14:12:46	191.53	6.10	33.58	83.52	8.32	27.30	0.07
14:12:48	190.93	6.11	33.55	83.53	8.32	27.28	0.07
14:12:50	190.26	6.11	33.54	83.51	8.32	27.26	0.07
14:12:52	189.71	6.11	33.56	83.55	8.32	27.28	0.08
14:12:54	189.01	6.11	33.54	83.51	8.32	27.26	0.07
14:12:56	188.49	6.11	33.57	83.52	8.32	27.27	0.07
14:12:58	187.89	6.11	33.56	83.61	8.32	27.27	0.07
14:13:00	187.26	6.11	33.57	83.62	8.32	27.27	0.07
14:13:02	186.67	6.12	33.53	83.68	8.33	27.24	0.07
14:13:04	186.08	6.12	33.54	83.65	8.33	27.24	0.09
14:13:06	185.53	6.12	33.56	83.64	8.32	27.26	0.08
14:13:08	184.91	6.13	33.57	83.65	8.32	27.26	0.08
14:13:10	184.33	6.13	33.57	83.68	8.33	27.25	0.07
14:13:12	183.76	6.13	33.56	83.76	8.33	27.25	0.08
14:13:14	183.13	6.14	33.54	83.81	8.34	27.23	0.07
14:13:16	182.57	6.14	33.55	83.83	8.34	27.23	0.07
14:13:18	181.96	6.14	33.56	83.89	8.35	27.23	0.08
14:13:20	181.41	6.14	33.58	83.96	8.35	27.25	0.07
14:13:22	180.83	6.15	33.55	84.01	8.36	27.22	0.07
14:13:24	180.21	6.15	33.55	84.06	8.36	27.22	0.07
14:13:26	179.64	6.15	33.56	84.04	8.36	27.22	0.07
14:13:28	178.94	6.15	33.57	84.03	8.36	27.23	0.07
14:13:30	178.35	6.15	33.56	84.02	8.36	27.22	0.07
14:13:32	177.77	6.15	33.56	84.04	8.36	27.21	0.08
14:13:34	177.19	6.16	33.56	84.04	8.36	27.21	0.07
14:13:36	176.59	6.16	33.55	84.10	8.36	27.20	0.07
14:13:38	176.29	6.16	33.55	84.12	8.37	27.20	0.07
14:13:40	175.37	6.16	33.53	84.16	8.37	27.18	0.07

14:13:42	174.41	6.16	33.54	84.26	8.38	27.18	0.07
14:13:44	173.59	6.16	33.55	84.34	8.39	27.19	0.08
14:13:46	172.86	6.16	33.56	84.43	8.40	27.19	0.07
14:13:48	172.13	6.17	33.56	84.53	8.40	27.19	0.07
14:13:50	171.49	6.17	33.56	84.64	8.42	27.18	0.07
14:13:52	170.79	6.17	33.56	84.69	8.42	27.18	0.07
14:13:54	170.04	6.17	33.56	84.70	8.42	27.17	0.07
14:13:56	169.35	6.17	33.54	84.66	8.42	27.16	0.07
14:13:58	169.22	6.17	33.54	84.67	8.42	27.16	0.07
14:14:00	168.92	6.17	33.54	84.66	8.42	27.16	0.07
14:14:02	168.47	6.18	33.55	84.65	8.41	27.16	0.07
14:14:04	167.96	6.18	33.55	84.63	8.41	27.16	0.07
14:14:06	167.38	6.18	33.54	84.66	8.42	27.15	0.07
14:14:08	166.71	6.18	33.56	84.70	8.42	27.16	0.08
14:14:10	166.02	6.18	33.56	84.71	8.42	27.15	0.07
14:14:12	165.3	6.19	33.55	84.74	8.42	27.15	0.08
14:14:14	164.63	6.19	33.55	84.78	8.43	27.14	0.07
14:14:16	163.94	6.19	33.56	84.83	8.43	27.15	0.07
14:14:18	163.34	6.19	33.55	84.79	8.43	27.14	0.07
14:14:20	162.62	6.19	33.55	84.83	8.43	27.14	0.07
14:14:22	162.03	6.19	33.56	84.87	8.43	27.14	0.07
14:14:24	161.82	6.19	33.55	84.87	8.43	27.13	0.07
14:14:26	161.94	6.19	33.56	84.85	8.43	27.14	0.07
14:14:28	162.27	6.19	33.55	84.84	8.43	27.13	0.07
14:14:30	162.32	6.19	33.55	84.90	8.44	27.13	0.07
14:14:32	161.81	6.19	33.54	84.90	8.44	27.12	0.07
14:14:34	161.06	6.19	33.55	84.86	8.43	27.13	0.07
14:14:36	160.53	6.19	33.54	84.88	8.44	27.12	0.07
14:14:38	159.83	6.19	33.55	84.91	8.44	27.12	0.08
14:14:40	159.34	6.19	33.55	84.83	8.43	27.12	0.07
14:14:42	158.89	6.19	33.55	84.89	8.44	27.12	0.07
14:14:44	158.56	6.19	33.54	84.87	8.43	27.11	0.07
14:14:46	158.21	6.19	33.54	84.83	8.43	27.10	0.07
14:14:48	157.85	6.19	33.54	84.83	8.43	27.10	0.07
14:14:50	157.41	6.19	33.56	84.85	8.43	27.12	0.07
14:14:52	156.76	6.19	33.54	84.84	8.43	27.10	0.07
14:14:54	156.17	6.20	33.56	84.81	8.43	27.11	0.08
14:14:56	155.48	6.20	33.58	84.80	8.42	27.12	0.07
14:14:58	154.86	6.20	33.57	84.73	8.42	27.11	0.07
14:15:00	154.2	6.20	33.56	84.72	8.42	27.10	0.07
14:15:02	153.56	6.20	33.54	84.66	8.41	27.08	0.07
14:15:04	152.94	6.20	33.56	84.67	8.41	27.09	0.07
14:15:06	152.25	6.20	33.55	84.66	8.41	27.08	0.07
14:15:08	151.69	6.20	33.55	84.63	8.41	27.08	0.07
14:15:10	150.98	6.20	33.56	84.64	8.41	27.08	0.07
14:15:12	150.37	6.20	33.58	84.61	8.40	27.10	0.07
14:15:14	149.72	6.20	33.56	84.59	8.40	27.08	0.07
14:15:16	149.15	6.20	33.55	84.67	8.41	27.07	0.07
14:15:18	148.49	6.20	33.56	84.65	8.41	27.07	0.07
14:15:20	147.89	6.20	33.53	84.65	8.41	27.05	0.07
14:15:22	147.28	6.20	33.53	84.66	8.41	27.05	0.07
14:15:24	146.7	6.20	33.57	84.65	8.41	27.07	0.07
14:15:26	146.09	6.20	33.56	84.67	8.41	27.06	0.07
14:15:28	145.51	6.20	33.57	84.69	8.41	27.07	0.07
14:15:30	144.89	6.20	33.55	84.68	8.41	27.05	0.07
14:15:32	144.31	6.21	33.55	84.70	8.41	27.04	0.07
14:15:34	143.72	6.20	33.54	84.66	8.41	27.03	0.07
14:15:36	143.13	6.21	33.57	84.69	8.41	27.06	0.07
14:15:38	142.64	6.21	33.55	84.70	8.41	27.04	0.07
14:15:40	142.01	6.21	33.54	84.67	8.41	27.02	0.07
14:15:42	141.47	6.21	33.56	84.69	8.41	27.04	0.07
14:15:44	140.85	6.21	33.54	84.71	8.42	27.03	0.07

14:15:46	140.31	6.21	33.55	84.70	8.41	27.03	0.07
14:15:48	139.68	6.21	33.54	84.69	8.41	27.02	0.07
14:15:50	139.13	6.21	33.55	84.72	8.41	27.02	0.07
14:15:52	138.5	6.21	33.55	84.72	8.41	27.02	0.07
14:15:54	137.93	6.22	33.56	84.76	8.42	27.02	0.07
14:15:56	137.3	6.22	33.56	84.78	8.42	27.02	0.07
14:15:58	136.73	6.22	33.55	84.76	8.42	27.01	0.08
14:16:00	136.11	6.22	33.55	84.80	8.42	27.01	0.07
14:16:02	135.5	6.22	33.55	84.81	8.42	27.00	0.07
14:16:04	134.93	6.22	33.55	84.90	8.43	27.00	0.06
14:16:06	134.32	6.22	33.56	84.89	8.43	27.00	0.07
14:16:08	133.72	6.22	33.56	84.93	8.43	27.00	0.07
14:16:10	133.02	6.22	33.56	84.93	8.43	27.00	0.07
14:16:12	133.13	6.22	33.56	84.93	8.43	27.00	0.07
14:16:14	133.07	6.22	33.55	84.96	8.44	26.99	0.07
14:16:16	133.16	6.22	33.56	84.90	8.43	27.00	0.07
14:16:18	133.06	6.22	33.54	84.95	8.44	26.98	0.07
14:16:20	132.76	6.22	33.55	85.00	8.44	26.99	0.06
14:16:22	132.42	6.22	33.55	84.94	8.43	26.99	0.07
14:16:24	132.11	6.22	33.56	84.92	8.43	26.99	0.07
14:16:26	131.67	6.22	33.55	84.93	8.43	26.98	0.07
14:16:28	131.27	6.22	33.56	84.91	8.43	26.99	0.07
14:16:30	130.89	6.22	33.55	84.92	8.43	26.98	0.07
14:16:32	130.43	6.22	33.55	84.89	8.43	26.98	0.07
14:16:34	130.04	6.22	33.55	84.89	8.43	26.98	0.07
14:16:36	129.61	6.22	33.54	84.90	8.43	26.97	0.08
14:16:38	129.24	6.23	33.54	84.87	8.43	26.97	0.07
14:16:40	128.8	6.23	33.55	84.90	8.43	26.98	0.08
14:16:42	127.92	6.23	33.53	84.90	8.43	26.95	0.07
14:16:44	126.65	6.23	33.55	84.92	8.43	26.96	0.07
14:16:46	125.65	6.23	33.55	84.89	8.43	26.96	0.07
14:16:48	125.43	6.23	33.55	84.96	8.43	26.95	0.07
14:16:50	125.09	6.24	33.55	84.99	8.44	26.95	0.07
14:16:52	124.52	6.24	33.56	84.98	8.44	26.96	0.07
14:16:54	123.45	6.24	33.56	85.06	8.44	26.96	0.07
14:16:56	123.61	6.24	33.54	85.04	8.44	26.94	0.07
14:16:58	123.04	6.24	33.55	85.05	8.44	26.94	0.06
14:17:00	122.23	6.25	33.55	85.06	8.44	26.94	0.07
14:17:02	121.35	6.25	33.56	85.04	8.44	26.94	0.07
14:17:04	120.57	6.25	33.56	85.07	8.44	26.94	0.07
14:17:06	119.77	6.25	33.56	85.10	8.44	26.93	0.07
14:17:08	118.92	6.25	33.53	85.06	8.44	26.91	0.07
14:17:10	118.11	6.25	33.56	85.08	8.44	26.93	0.07
14:17:12	117.26	6.26	33.55	85.10	8.44	26.92	0.07
14:17:14	116.47	6.26	33.54	85.11	8.44	26.90	0.07
14:17:16	115.6	6.26	33.55	85.14	8.45	26.91	0.07
14:17:18	114.83	6.26	33.54	85.09	8.44	26.89	0.07
14:17:20	113.82	6.27	33.54	85.14	8.45	26.89	0.07
14:17:22	113.39	6.28	33.56	85.11	8.44	26.90	0.08
14:17:24	112.79	6.28	33.55	85.13	8.44	26.89	0.07
14:17:26	112.3	6.28	33.55	85.12	8.44	26.89	0.07
14:17:28	111.66	6.29	33.55	85.13	8.44	26.88	0.06
14:17:30	111.02	6.29	33.54	85.17	8.44	26.87	0.07
14:17:32	110.51	6.30	33.54	85.16	8.44	26.87	0.06
14:17:34	109.85	6.30	33.55	85.18	8.44	26.87	0.07
14:17:36	109.37	6.30	33.55	85.13	8.44	26.88	0.07
14:17:38	108.98	6.31	33.52	85.13	8.44	26.84	0.07
14:17:40	108.62	6.31	33.56	85.13	8.44	26.88	0.07
14:17:42	108.09	6.31	33.53	85.16	8.44	26.85	0.07
14:17:44	107.37	6.32	33.53	85.17	8.44	26.84	0.07
14:17:46	106.7	6.34	33.56	85.17	8.43	26.87	0.07
14:17:48	106.07	6.35	33.53	85.13	8.43	26.84	0.07

14:17:50	105.51	6.36	33.53	85.14	8.43	26.83	0.07
14:17:52	104.9	6.36	33.53	85.14	8.43	26.83	0.07
14:17:54	104.21	6.37	33.53	85.16	8.43	26.82	0.07
14:17:56	103.48	6.37	33.52	85.14	8.43	26.82	0.07
14:17:58	102.74	6.38	33.53	85.13	8.42	26.82	0.09
14:18:00	102.01	6.38	33.54	85.09	8.42	26.82	0.07
14:18:02	101.34	6.38	33.54	85.09	8.42	26.81	0.07
14:18:04	100.57	6.39	33.53	85.00	8.41	26.81	0.07
14:18:06	99.92	6.39	33.54	84.99	8.41	26.81	0.07
14:18:08	99.17	6.40	33.52	84.95	8.40	26.79	0.07
14:18:10	98.53	6.41	33.52	84.90	8.39	26.79	0.07
14:18:12	97.81	6.42	33.51	84.88	8.39	26.77	0.07
14:18:14	97.1	6.43	33.52	84.86	8.39	26.78	0.08
14:18:16	96.47	6.44	33.53	84.79	8.38	26.78	0.09
14:18:18	95.75	6.45	33.52	84.77	8.37	26.77	0.07
14:18:20	95.13	6.46	33.52	84.72	8.37	26.76	0.07
14:18:22	94.67	6.48	33.52	84.67	8.36	26.76	0.07
14:18:24	94.07	6.50	33.53	84.65	8.35	26.76	0.08
14:18:26	93.43	6.51	33.51	84.58	8.35	26.74	0.07
14:18:28	92.96	6.51	33.52	84.34	8.32	26.74	0.08
14:18:30	92.28	6.51	33.52	84.20	8.31	26.74	0.08
14:18:32	91.67	6.51	33.51	84.16	8.30	26.74	0.08
14:18:34	91.08	6.52	33.51	84.22	8.31	26.73	0.07
14:18:36	90.37	6.54	33.51	84.42	8.32	26.72	0.08
14:18:38	89.84	6.55	33.51	84.46	8.33	26.72	0.08
14:18:40	89.14	6.56	33.49	84.49	8.33	26.70	0.07
14:18:42	88.31	6.58	33.52	84.53	8.33	26.72	0.07
14:18:44	87.46	6.59	33.50	84.48	8.32	26.70	0.08
14:18:46	86.66	6.60	33.50	84.49	8.32	26.69	0.08
14:18:48	85.78	6.61	33.51	84.48	8.32	26.69	0.08
14:18:50	84.94	6.61	33.50	84.56	8.32	26.68	0.07
14:18:52	84.11	6.62	33.49	84.59	8.33	26.67	0.08
14:18:54	83.25	6.64	33.50	84.58	8.32	26.67	0.08
14:18:56	82.4	6.67	33.49	84.62	8.32	26.65	0.08
14:18:58	81.54	6.69	33.49	84.67	8.32	26.65	0.08
14:19:00	80.77	6.70	33.50	84.68	8.32	26.65	0.08
14:19:02	80.73	6.71	33.50	84.74	8.32	26.65	0.07
14:19:04	80.65	6.71	33.48	84.75	8.32	26.63	0.08
14:19:06	80.25	6.72	33.49	84.77	8.32	26.64	0.08
14:19:08	79.65	6.73	33.48	84.79	8.32	26.63	0.08
14:19:10	78.96	6.73	33.49	84.77	8.32	26.63	0.07
14:19:12	78.33	6.74	33.48	84.84	8.33	26.62	0.08
14:19:14	77.64	6.75	33.49	84.81	8.32	26.62	0.07
14:19:16	77.04	6.74	33.48	84.88	8.33	26.61	0.08
14:19:18	76.34	6.75	33.49	84.96	8.34	26.62	0.08
14:19:20	75.78	6.76	33.46	84.97	8.34	26.59	0.08
14:19:22	75.04	6.79	33.47	84.98	8.33	26.59	0.08
14:19:24	74.45	6.80	33.48	85.03	8.33	26.59	0.08
14:19:26	73.74	6.81	33.47	85.10	8.34	26.58	0.08
14:19:28	73.11	6.85	33.46	85.14	8.34	26.56	0.08
14:19:30	72.42	6.87	33.46	85.13	8.33	26.56	0.08
14:19:32	71.81	6.88	33.47	85.22	8.34	26.56	0.08
14:19:34	71.18	6.86	33.45	85.22	8.34	26.54	0.08
14:19:36	70.48	6.85	33.45	85.24	8.35	26.54	0.08
14:19:38	69.89	6.85	33.44	85.21	8.35	26.53	0.07
14:19:40	69.17	6.86	33.44	85.22	8.34	26.53	0.07
14:19:42	68.58	6.90	33.45	85.16	8.33	26.53	0.08
14:19:44	67.87	6.95	33.47	85.23	8.33	26.53	0.10
14:19:46	67.27	6.97	33.45	85.27	8.33	26.51	0.08
14:19:48	66.54	7.00	33.46	85.37	8.33	26.51	0.08
14:19:50	66	7.03	33.45	85.52	8.34	26.50	0.08
14:19:52	65.27	7.08	33.45	85.59	8.34	26.49	0.08





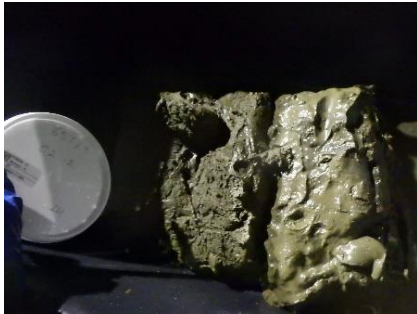
14:19:54	64.66	7.12	33.47	85.64	8.33	26.50	0.08
14:19:56	63.98	7.14	33.47	85.83	8.35	26.49	0.08
14:19:58	63.29	7.15	33.46	85.93	8.36	26.48	0.08
14:20:00	62.73	7.14	33.44	85.98	8.36	26.46	0.08
14:20:02	61.99	7.18	33.44	86.00	8.36	26.45	0.08
14:20:04	61.3	7.24	33.43	86.15	8.36	26.43	0.08
14:20:06	60.68	7.28	33.45	86.18	8.36	26.44	0.07
14:20:08	60.02	7.31	33.42	86.22	8.36	26.41	0.09
14:20:10	59.41	7.40	33.41	86.37	8.36	26.38	0.08
14:20:12	58.71	7.41	33.42	86.36	8.35	26.39	0.08
14:20:14	58.12	7.46	33.36	86.40	8.35	26.33	0.09
14:20:16	57.4	7.66	33.41	86.29	8.30	26.34	0.08
14:20:18	56.72	7.73	33.39	86.70	8.33	26.31	0.12
14:20:20	56.09	7.88	33.38	86.87	8.31	26.27	0.09
14:20:22	55.43	7.95	33.36	87.22	8.33	26.24	0.09
14:20:24	54.76	8.07	33.31	87.40	8.33	26.19	0.10
14:20:26	54.08	8.24	33.32	87.47	8.31	26.16	0.11
14:20:28	53.46	8.45	33.23	88.05	8.33	26.06	0.10
14:20:30	52.77	8.65	33.21	88.08	8.29	26.01	0.13
14:20:32	52.22	8.75	33.17	88.12	8.28	25.97	0.11
14:20:34	51.5	8.71	33.20	89.03	8.37	25.99	0.11
14:20:36	50.84	8.56	32.98	89.58	8.46	25.84	0.14
14:20:38	50.14	8.36	32.93	89.71	8.52	25.82	0.16
14:20:40	49.47	8.09	32.81	89.81	8.59	25.77	0.18
14:20:42	48.84	8.00	32.81	90.52	8.67	25.78	0.19
14:20:44	48.2	7.97	32.79	91.15	8.74	25.76	0.22
14:20:46	47.55	7.96	32.81	91.52	8.78	25.78	0.21
14:20:48	46.87	7.96	32.80	92.07	8.83	25.77	0.19
14:20:50	46.25	7.95	32.81	92.32	8.85	25.77	0.26
14:20:52	45.55	7.77	32.71	92.40	8.90	25.72	0.24
14:20:54	44.94	7.76	32.72	92.41	8.91	25.73	0.21
14:20:56	44.25	7.77	32.73	92.58	8.92	25.73	0.24
14:20:58	43.6	7.78	32.71	92.91	8.95	25.71	0.25
14:21:00	42.92	7.80	32.75	93.04	8.96	25.73	0.22
14:21:02	42.27	7.77	32.73	93.13	8.97	25.72	0.25
14:21:04	41.63	7.73	32.69	93.17	8.99	25.69	0.40
14:21:06	40.95	7.72	32.72	93.27	9.00	25.71	0.24
14:21:08	40.31	7.67	32.71	93.37	9.02	25.71	0.22
14:21:10	39.61	7.63	32.67	93.62	9.05	25.68	0.25
14:21:12	39.02	7.59	32.63	93.68	9.07	25.65	0.26
14:21:14	38.35	7.56	32.63	93.90	9.10	25.66	0.27
14:21:16	37.71	7.54	32.62	94.16	9.13	25.65	0.27
14:21:18	37.1	7.53	32.62	94.32	9.14	25.64	0.27
14:21:20	36.41	7.52	32.63	94.40	9.15	25.65	0.29
14:21:22	35.82	7.52	32.63	94.47	9.16	25.64	0.26
14:21:24	35.08	7.53	32.61	94.55	9.17	25.62	0.26
14:21:26	34.5	7.52	32.63	94.57	9.17	25.64	0.26
14:21:28	33.8	7.49	32.60	94.55	9.17	25.62	0.25
14:21:30	33.1	7.47	32.61	94.56	9.18	25.62	0.29
14:21:32	32.51	7.43	32.59	94.57	9.19	25.61	0.28
14:21:34	31.79	7.41	32.56	94.59	9.20	25.59	0.29
14:21:36	31.18	7.40	32.55	94.56	9.20	25.58	0.29
14:21:38	30.48	7.40	32.54	94.52	9.20	25.57	0.29
14:21:40	29.89	7.39	32.56	94.56	9.20	25.58	0.29
14:21:42	29.23	7.38	32.54	94.57	9.20	25.57	0.30
14:21:44	28.53	7.37	32.54	94.51	9.20	25.56	0.32
14:21:46	27.94	7.38	32.55	94.54	9.20	25.57	0.30
14:21:48	27.25	7.40	32.55	94.52	9.19	25.56	0.32
14:21:50	26.62	7.45	32.57	94.55	9.19	25.57	0.30
14:21:52	25.99	7.49	32.60	94.49	9.17	25.58	0.30
14:21:54	25.32	7.47	32.54	94.44	9.17	25.53	0.30
14:21:56	24.64	7.46	32.50	94.35	9.17	25.50	0.29

14:21:58	24.12	7.44	32.49	94.27	9.17	25.50	0.31
14:22:00	23.38	7.54	32.45	94.19	9.14	25.45	0.37
14:22:02	22.7	7.59	32.50	94.26	9.13	25.48	0.34
14:22:04	22.1	7.59	32.51	94.13	9.12	25.48	0.29
14:22:06	21.4	7.58	32.51	93.99	9.11	25.48	0.32
14:22:08	20.77	7.58	32.49	93.88	9.10	25.46	0.30
14:22:10	20.08	7.58	32.47	93.80	9.09	25.44	0.34
14:22:12	19.39	7.61	32.49	93.83	9.09	25.45	0.32
14:22:14	18.77	7.64	32.47	93.84	9.08	25.43	0.37
14:22:16	18.09	7.66	32.48	93.78	9.07	25.43	0.33
14:22:18	17.51	7.68	32.45	93.81	9.07	25.40	0.37
14:22:20	16.78	7.72	32.45	93.78	9.06	25.39	0.39
14:22:22	16.18	7.75	32.45	93.75	9.05	25.38	0.40
14:22:24	15.53	7.74	32.44	93.64	9.04	25.37	0.41
14:22:26	14.86	7.74	32.42	93.64	9.05	25.35	0.41
14:22:28	14.18	7.74	32.43	93.59	9.04	25.36	0.43
14:22:30	13.57	7.74	32.42	93.55	9.04	25.35	0.42
14:22:32	12.87	7.74	32.44	93.61	9.04	25.36	0.43
14:22:34	12.3	7.74	32.43	93.58	9.04	25.35	0.39
14:22:36	11.57	7.74	32.42	93.61	9.04	25.34	0.43
14:22:38	10.97	7.73	32.43	93.61	9.04	25.35	0.44
14:22:40	10.24	7.73	32.45	93.55	9.04	25.36	0.42
14:22:42	9.59	7.72	32.42	93.57	9.04	25.34	0.47
14:22:44	8.92	7.72	32.42	93.59	9.05	25.33	0.48
14:22:46	8.22	7.72	32.42	93.60	9.05	25.33	0.44
14:22:48	7.61	7.72	32.41	93.56	9.04	25.32	0.43
14:22:50	6.94	7.72	32.41	93.60	9.05	25.32	0.42
14:22:52	6.29	7.71	32.43	93.63	9.05	25.33	0.44
14:22:54	5.62	7.71	32.41	93.58	9.05	25.31	0.44
14:22:56	4.89	7.70	32.43	93.61	9.05	25.32	0.40
14:22:58	4.34	7.71	32.43	93.63	9.05	25.32	0.44
14:23:00	3.69	7.71	32.44	93.61	9.05	25.32	0.41
14:23:02	2.96	7.71	32.42	93.64	9.05	25.31	0.49
14:23:04	2.26	7.71	32.42	93.64	9.05	25.30	0.49
14:23:06	1.29	7.72	32.43	93.62	9.05	25.30	0.44
14:23:08	0.06	7.73	32.43	93.65	9.05	25.29	0.45





## 6.9 Bilder av prøver ved Hallvardøy

<i>St 1</i>	
<i>St 2</i>	
<i>St 3</i>	
<i>St 4</i>	
<i>St 5</i>	

*Cref*

