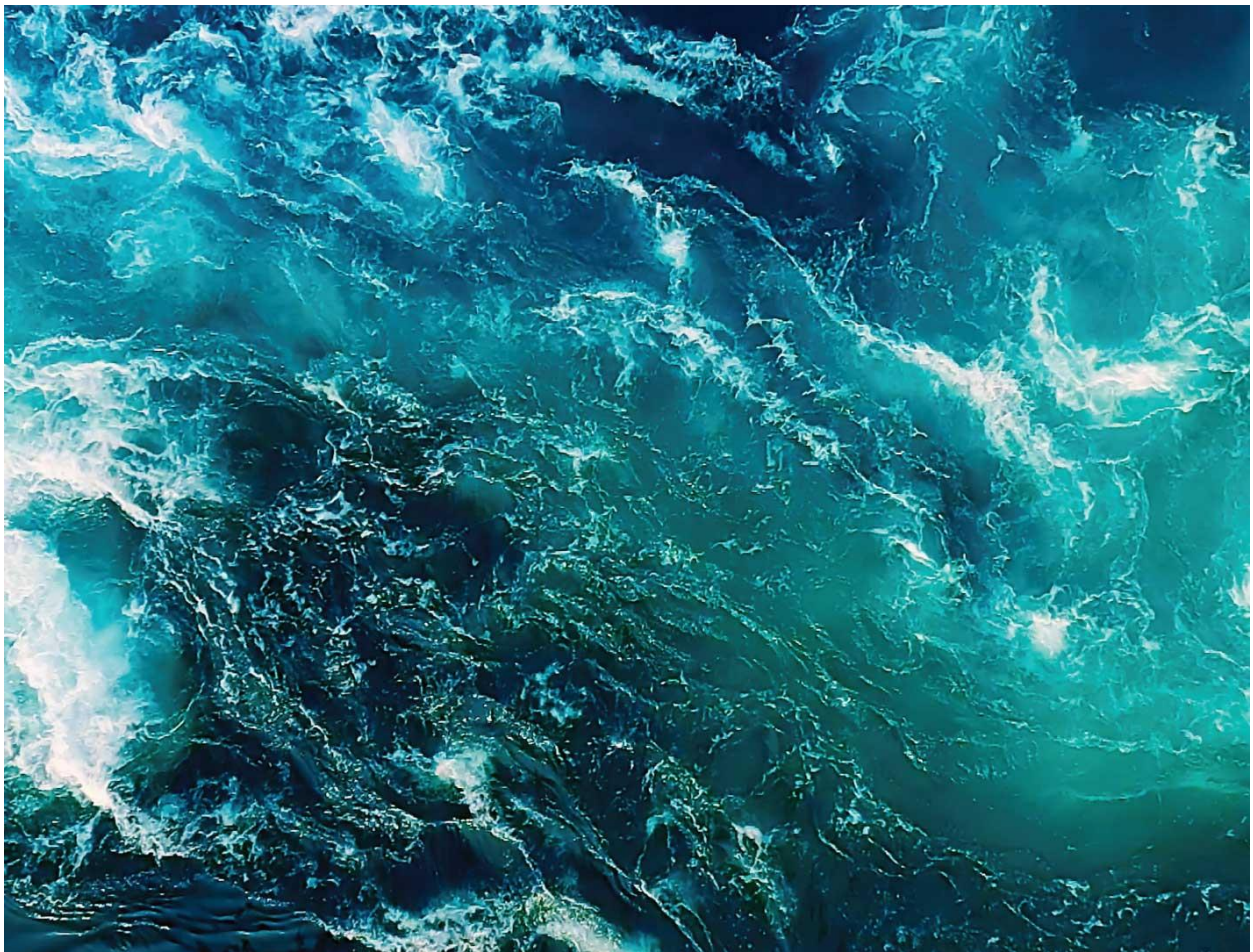


C-undersøkelse ved Tortenneset (31297), 2022.

Ballangen Sjøfarm AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2022 64178.04



Generell informasjon

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
2022 64178.04	18.10.2022	12.-13.07.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
		x
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
LOKALITET		
Lokalitetsnavn	Tortenneset	
Lokalitetsnummer	31297	
Anleggssenter (koordinater)	68°29.155' N 17°20.320' Ø	
MTB	5500 tonn	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune	Narvik	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	9 – Vestfjorden og Vesterålen	
PRODUKSJON FREM TIL UNDERSØKELSESTIDSPUNKT		
Biomasse ved undersøkelse	4869 tonn	
Produsert mengde (tilvekst)	5634 tonn	
Utføret mengde	6092	
Sist brakklagt (dato)	Juli 2019	Juli 2019
INFORMASJON FRA VANN-NETT		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0364030100-2-C	Norskehavet Nord	G3
OPPDRAKSGIVER		
Selskap	Ballangen Sjøfarm AS	
Kontaktperson	Kent David Pedersen	
OPPDRAKSANSVARLIG		
Selskap	Akvaplan-niva AS, Framsenteret, Pb. 6066 Stakkevollan, 9296 Tromsø. Org.nr. 937 375 158	
Prosjektansvarlig	Kristine Steffensen	
Forfatter (-e)	Hans-Petter Mannvik, Gyda W. Lorås	
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 miljøundersøkelse type C ved oppdrettslokaliteten Tortenneset. Oppdragsgiver har vært Ballangen Sjøfarm AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget.

Akvaplan-niva vil takke Ballangen Sjøfarm AS, Kent David Pedersen, for godt samarbeid.

Resultatene blir lagt inn i Vannmiljø når rapport er levert.

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

Tromsø, 18.10.2022



Prosjektleder

Sammendrag

Resultatene fra forundersøkelsen type C ved oppdrettslokaliteten Tortenneset i 2022 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse IV "Dårlig" på C1 og C3 og i klasse III "Moderat" på C5. De andre stasjonene var lite eller ikke påvirket med klasse I "Svært god" og II "God". NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, C2, C3, C5 og C7, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene ikke belastet med organisk karbon og i klasse I "Svært god" på alle stasjonene. Kobbrenivåene var lett forhøyet på C2alt og C4 med klasse II "God" og lavt på de andre og i klasse I "Svært god". Kadmiumnivåene var lave og i klasse I "Svært god" på alle stasjonene. Sedimentene varierte fra grov- til finkornet med pelittandel mellom 9,8 og 95,3 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 2. Oksygenmetningen i juli var god i hele vannsøylen med 74 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 og C2alt viste hhv. klasse II og I og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5, C6 og C7) tilstand II. Det skal derfor utføres C-undersøkelse ved kommende tredje produksjonssyklus iht. kapt. 8.7 i NS 9410.

Det ble utført en forundersøkelse type C ved lokaliteten i juli 2019 (Mannvik & Heggem, 2019). For tre av stasjonene har faunaforholdene blitt dårligere med en endring fra klasse III til IV på C1, fra klasse I til klasse IV på C3 og klasse II til klasse III på C5. For de andre stasjonene er faunaen nå i klasse I og II. TOC-nivåene er fremdeles lave og i klasse I i begge undersøkelsene. Kobber- og kadmium ble bare analysert for C1 i 2019 og er fremdeles i klasse I for begge metallene.

Hovedresultat

		Anleggssone	Ytterst			Overgangssone	
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C2alt	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5
Avstand til anlegg (m)		30	510	500	121	293	65
Dyp (m)		130	100	134	114	160	80
GPS koordinater (WGS84, grader og desimalminutter (DMM))		68°29,063 17°20,245	68°28,899 17°19,234	68°29,294 17°21,540	68°29,008 17°19,743	68°28,890 17°20,157	68°29,289 17°20,822
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	309	710	659	918	310	673
	Ant. arter	13	65	69	21	49	27
	H'	1,96	3,89	4,65	1,60	4,41	2,85
	nEQR verdi	0,338	0,749	0,861	0,334	0,846	0,506
	Gj.snitt nEQR overgangssone				0,616		
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)						74 %	
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		16,2	17,2	10,5	18,3	10,9	15,4
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse		19,2	10,1	20,0	15,0	28,0	6,6
Cd (mg/kg TS) og tilstandsklasse		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
NS 9410 - Tilstand for C1		2 - God					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Tredje produksjonssyklus.				

Tabellen fortsetter på neste side.

Hovedresultat forts.

		Overgangssone
		Stasjon C7
Avstand til anlegg (m)		211
Dyp (m)		49
GPS koordinater (WGS84, grader og desimalminutter (DMM))		68°29,323 17°20,208
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	355
	Ant. arter	45
	H'	4,25
	nEQR verdi	0,780
	Gj.snitt nEQR overgangssone	0,651
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)		
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		19,97
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse		4,4
Cd (mg/kg TS) og tilstandsklasse		<0,10

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING.....	9
1.1	Bakgrunn og formål	9
1.2	Drift og produksjon	10
1.3	Tidligere undersøkelser	11
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.....	17
2.4	Sedimentundersøkelse.....	17
2.4.1	Feltinnsamlinger	17
2.4.2	Total organisk materiale (TOM).....	17
2.4.3	Total nitrogen (TN)	17
2.4.4	Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling.....	17
2.4.5	Metallanalyse - kobber (Cu) og kadmium (Cd)	17
2.4.6	Redoks- og pH målinger	18
2.5	Undersøkelse av bløtbunnfauna	18
2.5.1	Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn	18
2.5.2	Innsamling og fiksering.....	18
2.5.3	Kvantitative bunndyrsanalyser.....	18
3	RESULTATER.....	20
3.1	Bløtbunnfauna.....	20
3.1.1	Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering	20
3.1.2	Anleggssonen	20
3.1.3	Ytterkant overgangssone (C2 og C2alt)	21
3.1.4	Overgangssonen (C3, C4, C5, C7)	22
3.1.5	Referansestasjon.....	25
3.1.6	Samlet nEQR-resultat	25
3.1.7	Clusteranalyser.....	26
3.2	Hydrografi og oksygen.....	26
3.3	Sediment	27
3.3.1	Sensoriske vurderinger	27
3.3.2	Kornfordeling.....	28
3.3.3	Kjemiske parametere	28
4	DISKUSJON.....	30
4.1	Miljøutvikling siden forrige C-undersøkelse	30
5	REFERANSER.....	31
6	VEDLEGG	32
6.1	Vedlegg Feltlogg (B-parametere)	32
6.2	Prøvetaking og analyser	36
6.3	Analysebevis.....	37
6.4	Bunndyrsstatistikk og artslistor	49

6.5	Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	51
6.6	Referansetilstand	52
6.7	Artslister	53
6.8	CTD rådata	65
6.9	Bilder av prøver ved Tortenneset	69

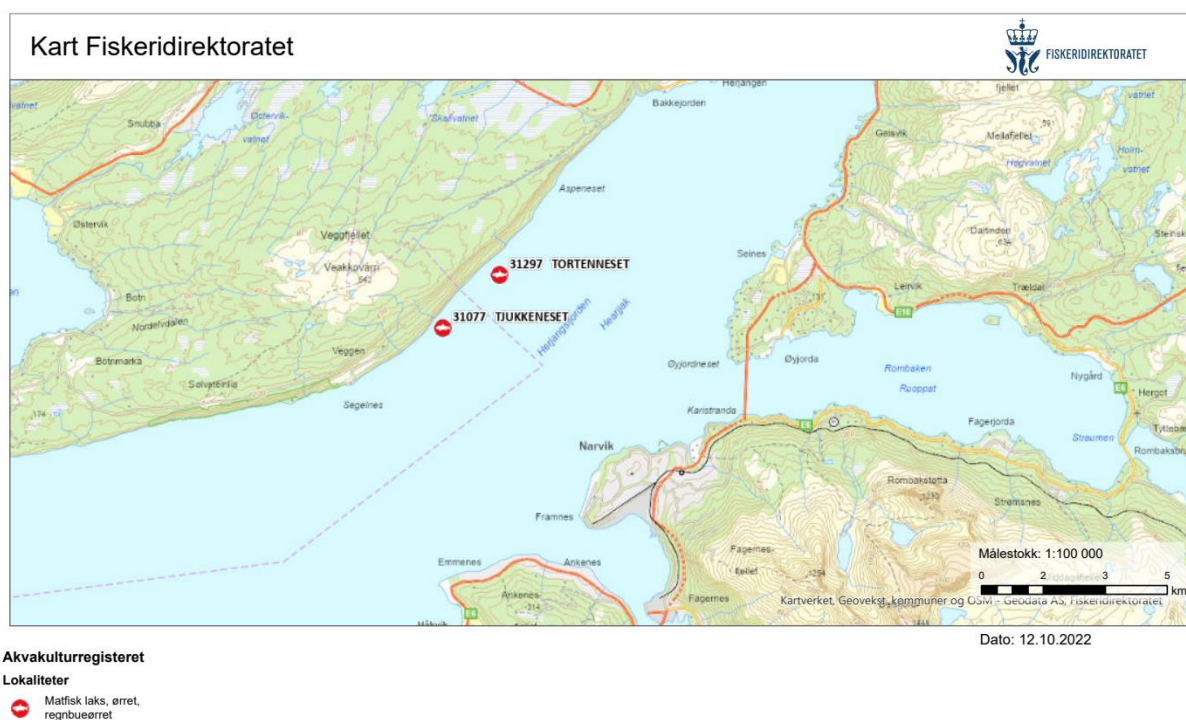
1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

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

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 Tortenneset er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart Herjangsfjorden med plassering av Tortenneset (blå pil). Oppdrettsanlegg i området er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000.

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.

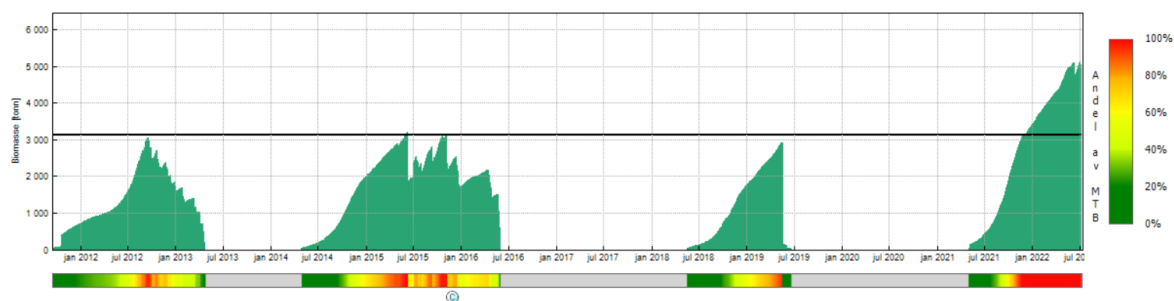
1.2 Drift og produksjon

Fisken på anlegget ble satt ut i mai 2021 med en snittvekt på 118,3 gram. På undersøkelsestidspunktet hadde fisken en snittvekt på 3,814 kg, med en total biomasse i anlegget på 4869 tonn. Anlegget er planlagt uslaktet i løpet av september 2022. Fôrforbruk ved undersøkelse var 6029 tonn (pers. med. Pedersen).

Produksjon ved Tortenneset er vist i Tabell 2 og biomasse i forhold til MTB for lokaliteten gjennom hele driftsperioden er vist i Figur 2

Tabell 2: Driftshistorikk ved Tortenneset, 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
12 – 13.7.22	Innværende generasjon 21	6092 tonn	5634 tonn	C - undersøkelse
12 – 13.7.22	Innværende generasjon 21	6092 tonn	5634 tonn	Forundersøkelse type C
17 – 18.7.19	Forutgående generasjon 19	2800 tonn	2805 tonn	Forundersøkelse type C
-	Forutgående generasjon 17	5271 tonn	5342 tonn	



Figur 2. Produksjonsinformasjon for lokaliteten Tortenneset. Linjen indikerer produksjon og biomasse. Figur er innhentet fra oppdragsgiver..

1.3 Tidligere undersøkelser

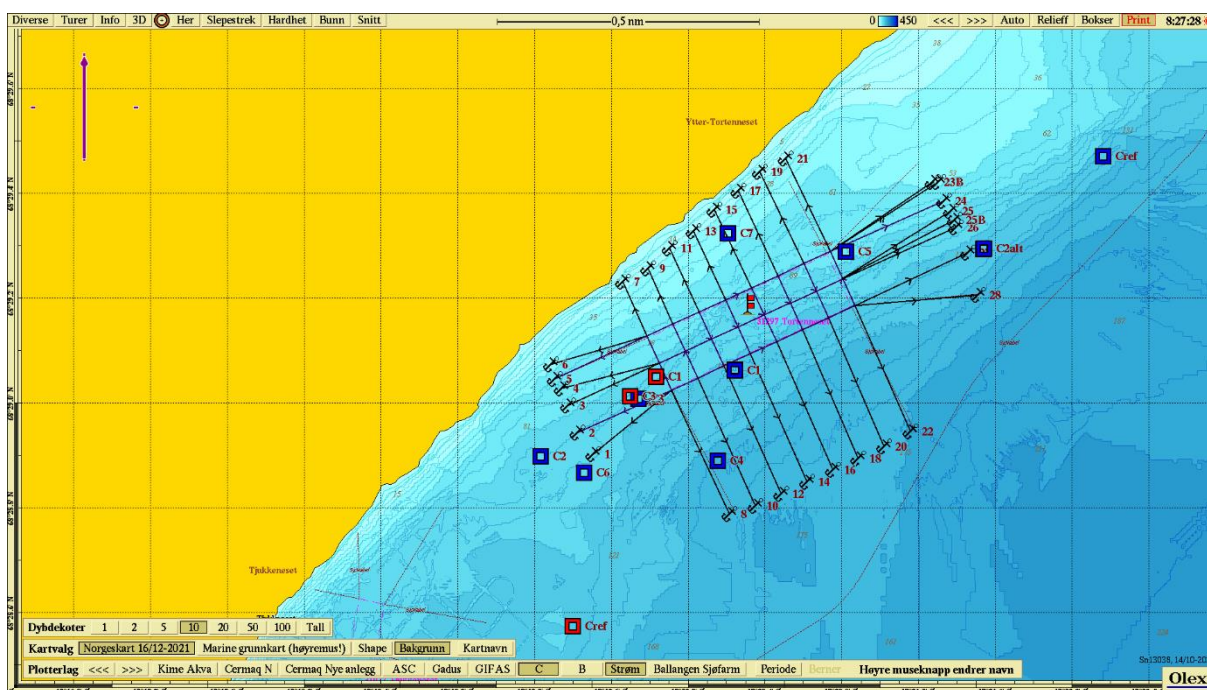
Det har vært produksjon på lokaliteten siden 2012. Det ble gjennomført en historisk C – undersøkelse i 2015, etter NS9410:2007 (Velvin og Eriksen 2016), den er ikke videre omtalt i rapporten. Det er gjennomført en tidligere undersøkelse i 2019 etter NS9410:2016, som en forundersøkelse (Mannvik og Heggem 2019).

Stasjonsplasseringen i innværende undersøkelse er noe sammenfattende med forundersøkelsen i 2019. C2, C4, C5 har samme plassering. Det ble gjennomført en forundersøkelse type C samtidig som innværende C – undersøkelse (Mannvik og Lorås 2022), og stasjonene fra begge undersøkelsene angis i sin helhet i figur, også med referansestasjon samt C 6. Disse to stasjonene er ikke en del av den ordinære C – undersøkelsen. Se videre kap. 2.2 for beskrivelse stasjonsplassering. C1 er plassert i henhold til hvor det var størst belastning i siste B – undersøkelse, og vil uansett være en bevegelig stasjon.

En oversikt over tidligere gjennomførte undersøkelser på Tortenneset er vist i Tabell 3 og stasjonenes plassering i forhold til tidligere undersøkelser er vist i Figur 3.

Tabell 3. Tidligere gjennomførte undersøkelser ved Tortenneset.

Dato prøvetaking	Rapportnummer, år	Konsultentselskap	Type undersøkelse
12 – 13.7.22	61478.02, 2022	Akvaplan-niva AS	Forundersøkelse type C
12 – 13.7.22	61478.04, 2022	Akvaplan-niva AS	C - undersøkelse
17-18.7.19	61358.02, 2019	Akvaplan-niva AS	Forundersøkelse type C



Figur 3. Stasjonsplassering i inneværende undersøkelse (blå farge) og undersøkelse 2019 (rød farge). Plassering av strømmåler er merket med rødt flagg.

1.4 Strømmålinger

Resultater fra utførte strømmålinger ved Tortenneset er vist i Overflatestrøm ble målt ved 5 meters dyp, utskiftingsstrøm er målt ved 15 meters dyp, spredningsstrøm er målt ved 53 meters dyp, bunnstrøm ved 90 meters dyp (Steffensen 2017).

Tabell 4.

Overflatestrøm ble målt ved 5 meters dyp, utskiftingsstrøm er målt ved 15 meters dyp, spredningsstrøm er målt ved 53 meters dyp, bunnstrøm ved 90 meters dyp (Steffensen 2017).

Tabell 4. Strømmålinger. Måling av overflate-, 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)
3.10-22.11.08	5	N68°29,169 Ø17° 20,309	7,2	42,2	0,7	Akvaplan-niva-9019.03
3.10-22.11.08	15	N68°29,169 Ø17° 20,309	5,8	29	2,3	Akvaplan-niva-9019.03
3.10-22.11.08	53	N68°29,169 Ø17° 20,309	10	46,2	2,2	Akvaplan-niva-9019.03
3.10-22.11.08	90	N68°29,169 Ø17° 20,309	3,2	23.2	40,7	Akvaplan-niva-9019.03

2 Materiale og metode

2.1 Faglig program

Valg av undersøkelsesparametere, stasjonsplasseringer og type innsamlingsprogram for bunnprøvetakinger og andre registreringer er gjort i henhold til NS 9410:2016, samt krav i utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Nordland fra 2018. En oversikt over det faglige programmet er gitt i Tabell 5.

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 5. Faglig program på stasjonene ved Tortenneset, 2022. TOM = totalt organisk materiale, TOC = total organisk karbon, TN = total nitrogen, Cu = kobber, Cd = kadmium, 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. Cu. Cd.
C2alt	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd.
C3	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd.
C4	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd. Hydrografi/O2.
C5	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd.
C7	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd.

Beskrivelse av prøvene (jfr Redoksmålingene (pH/Eh) ga poeng 2 iht. Tillegg D i NS 9410:2016 for stasjon C1.

Tabell 20 og bildedokumentasjon av prøver i Vedlegg 6.9).

Feltarbeidet ble gjennomført 12.-13.07.2022.

2.2 Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering

Lokaliteten ligger på nord-vestsiden av Ofotfjorden. Anlegget ligger orientert mot nord-øst inn i fjorden. Nærmest land er dypet under anlegget ca. 75 meter, mens ut fra land skråner bunnen svakt mot ca. 128 meter. Det er ingen terskeldannelse mellom lokaliteten og det største dypet i resipienten. Anlegget består av en dobbeltramme på 2x7 bur. Dette gir plass til 14 merder. Oppdretter har opplyst at det i inneværende generasjon er blitt benyttet 10 merder med 160 meters omkrets. De to ytterste merdene i hver ende av anlegget er ikke blitt benyttet (pers. med. Pedersen).

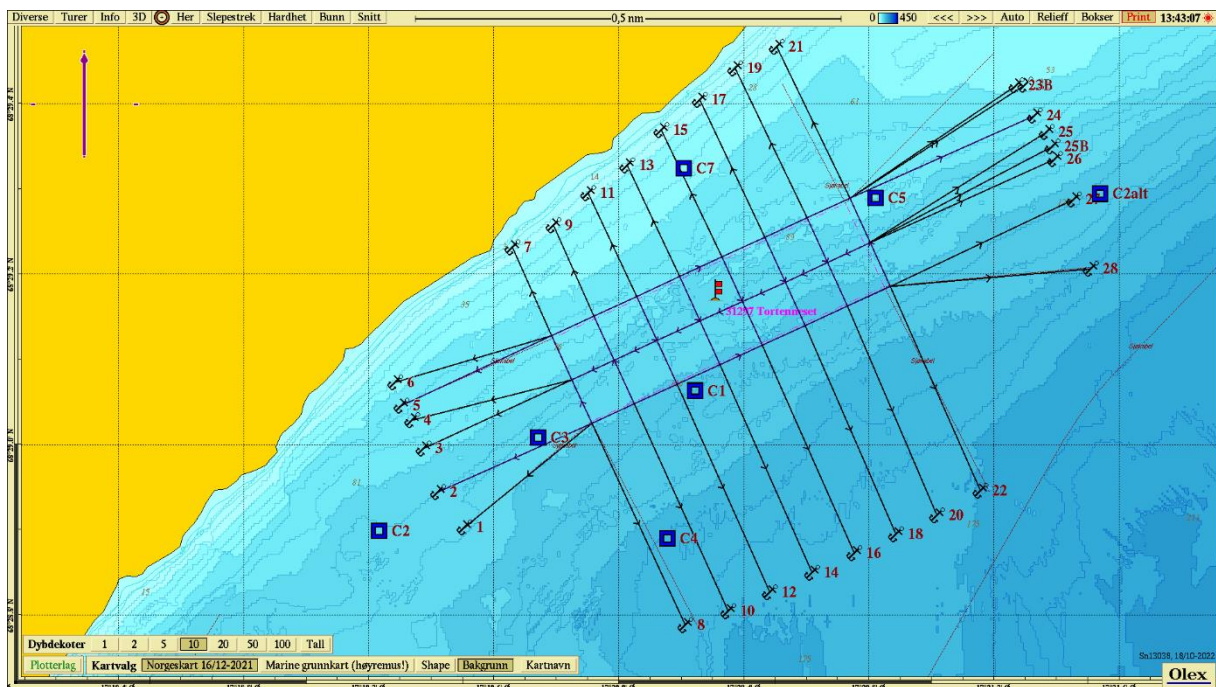
Stasjonsposisjonene er gjort på bakgrunn av strømmålinger gjennomført på spredningsdyp (53 m), med dominerende strømretning mot sørvest (240 grader). Der er en liten returstrøm mot nordøst (60 grader), (Steffensen 2017).

C1 er plassert ca. 30 m fra anlegget der B – undersøkelse på maks belastning viste mest påvirkning. Stasjon C2 er ytterste stasjon, plassert i ytterkant av overgangssonen (500 m fra anlegget), i hovedstrømretning for utslippspunktene. På grunn av en liten returstrøm ble det valgt å plassere en alternativ C2 (C2alt) i ytterkant av overgangssonen motstrøms. C4 ble plassert i et dypområde som er representativt for området og omfattet også hydrografimålinger. C3 – C5 er plassert innenfor overgangssonen. C7 er en ekstra stasjon etter tidligere krav fra Statsforvalteren om prøvestasjon på innsiden av anlegget i strømmens retning mot land.

En oversikt over stasjonsdyp og GPS-koordinater er gitt i Tabell 6. Stasjonsplasseringene er vist i Figur 4.

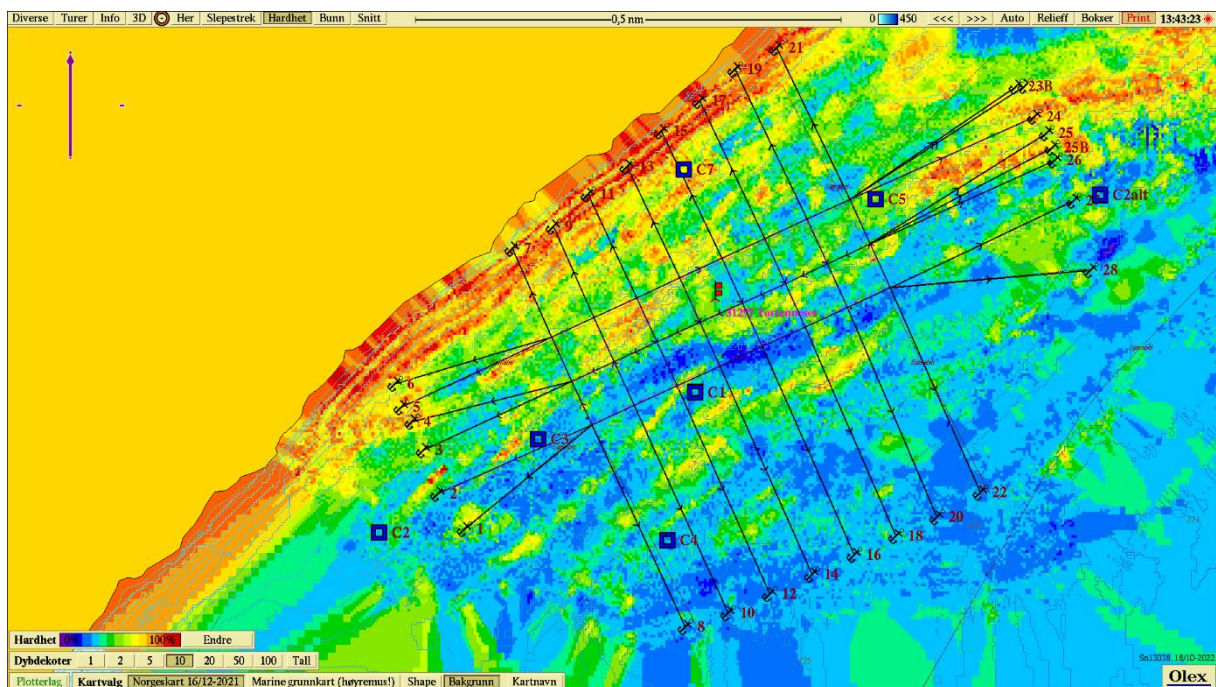
Tabell 6. Stasjonsdyp, avstand til merd og koordinater, Tortenneset, 2022.

Stasjon	Dyp, m	Avstand anlegg, m	Posisjon (WGS84, DMM)	
			N	Ø
C1	130	30	68°29,063	17°20,245
C2	100	510	68°28,899	17°19,234
C2alt	134	500	68°29,294	17°21,540
C3	114	121	68°29,008	17°19,743
C4	160	293	68°28,890	17°20,157
C5	80	65	68°29,289	17°20,822
C7	49	211	68°29,323	17°20,208



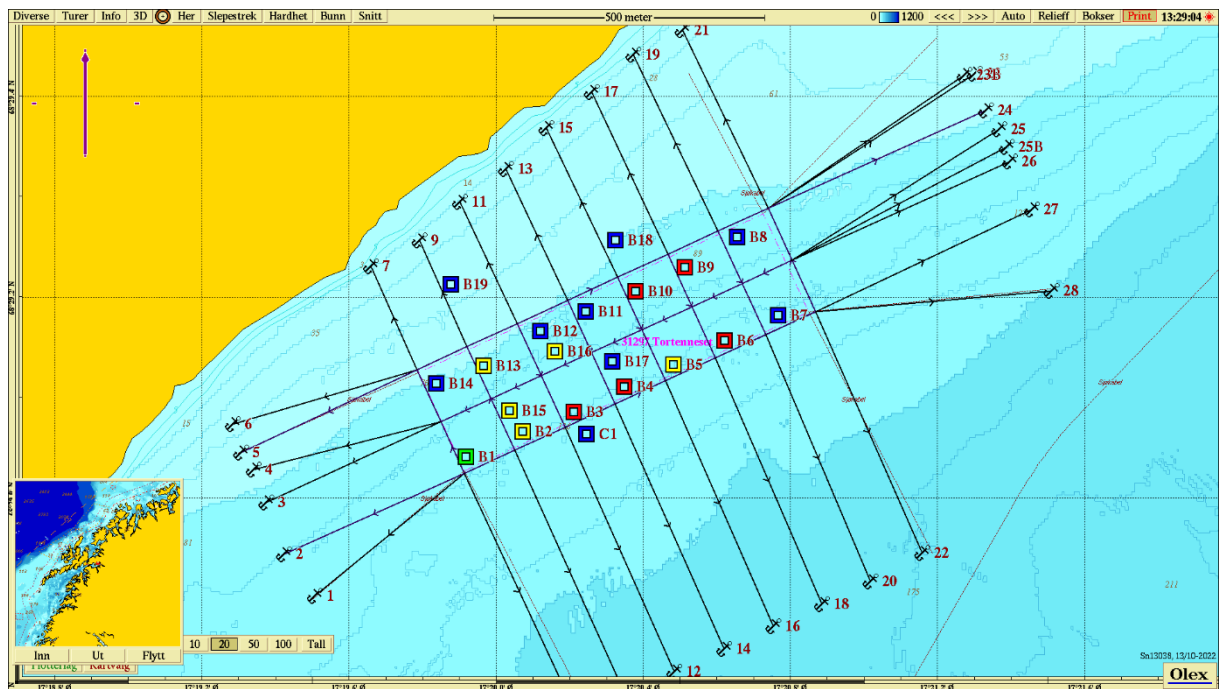
Figur 4. Stasjonskart, Tortenneset, 2022. Rødt flagg er plassering av strømmåler, strømrose til venstre (Steffensen 2017).

Relativ hardhet av bunnforholdene ved Tortenneset er vist i Figur 5



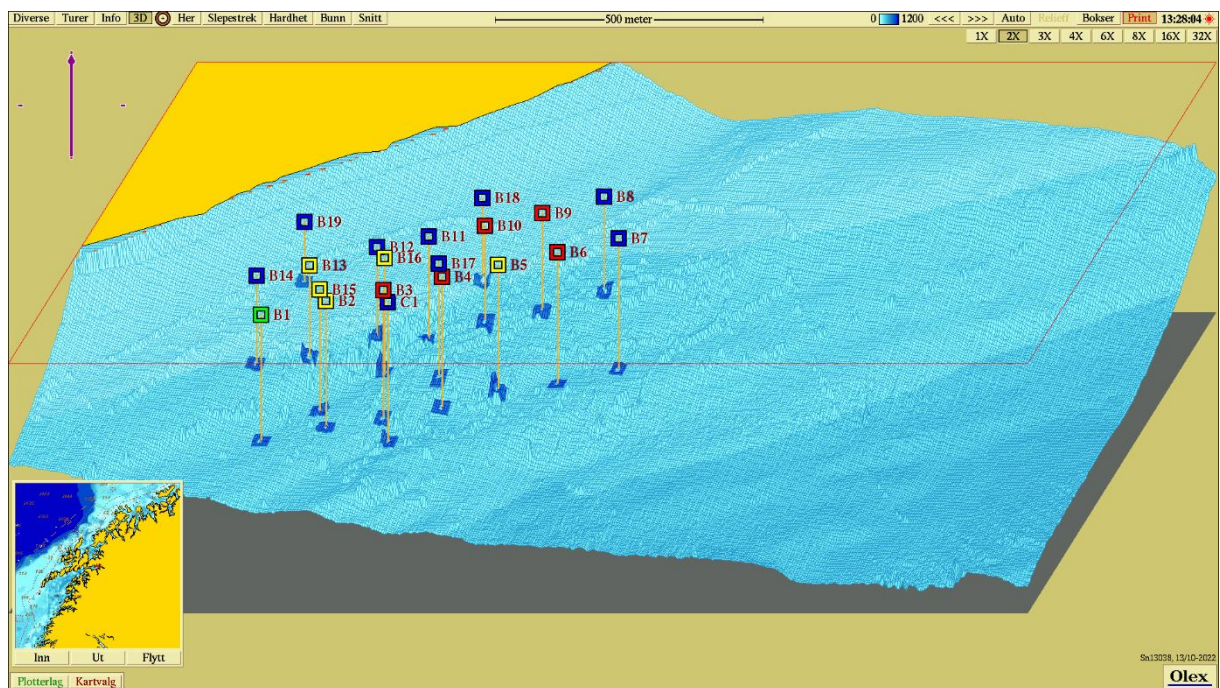
Figur 5. Relativ hardhet av bunnen rundt anlegget rundt anlegget og stasjonsplassering, Tortenneset, 2022. Fargegradient fra rødt (hardbunn) til blått (bløtbunn). Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Steffensen 2017).

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



Figur 6.. Anleggsplassering og forføyingslinjer samt stasjonsplassering i B-undersøkelsen og C1 fra C-undersøkelsen, Tortenneset, 2022. Prøvetakingsstasjonene B er tegnet inn med fargekode som beskriver tilstand iht NS 9410:2016 (1 = blå, 2 = grønn, 3 = gul, 4 = rød). C1 har blå farge.

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



Figur 7. 3-D bunnkart med anlegg, B-stasjoner og C1, Tortenneset, 2022. Prøvetakingsstasjonene B er tegnet inn med fargekode som beskriver tilstand iht NS 9410:2016 (1 = blå, 2 = grønn, 3 = gul, 4 = rød). C1 har blå farge.

2.3 Hydrografi og oksygen

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

2.4 Sedimentundersøkelse

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

2.4.1 Feltinnsamlinger

Prøvene ble hentet med en 0,1 m² bunngabb (van Veen). Prøvematerialet ble tatt ut gjennom inspeksjonsluker etter at sedimentoverflaten var godkjent. Prøver for TOC, TN, Cd og Cu ble tatt av fra øverste 1 cm av sedimentet, og for TOM og kornfordelingsanalyser fra de øverste 5 cm ved hjelp av rør. Kun prøver med uforstyrret overflate ble godkjent, og prøvematerialet ble frosset for videre bearbeidelse i laboratorium.

2.4.2 Total organisk materiale (TOM)

Mengden av TOM i sediment ble bestemt ved vekttap etter forbrenning ved 495 °C. Vekttapet i prosent etter forbrenning ble beregnet. Reproduserbarheten av TOM-analysene er sjekket i opparbeidingsperioden ved å bruke et 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 DIN19539:2016 (Investigation of solids – 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) og kadmium (Cd)

Prøvene for metallanalyse ble frysetørket før den ble oppløst i mikrobølgeovn i lukket teflonbeholder med konsentrert ultraren salpetersyre og hydrogenperoksid. Konsentrasjonen av kobber (Cu) og kadmium (Cd) 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 bunnavlevende organismene. Negative effekter i bunnavdyrsamfunnet kan best vurderes gjennom kvantitative bunnavdyranalyser. Fordi de fleste bløtbunnartene er lite mobile, vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile de stedsegnete miljøforholdene. Endringer i bunnavdyrsamfunnene 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 bunnavdyrprøvene ble tatt med en 0,1 m² 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 bunnavdyrsanalyser

På alle stasjonene ble det innsamlet to prøver (replikater) iht. retningslinjene i NS 9410 (2016). Sortert materiale ble opparbeidet kvantitativt. Bunnavdyrene 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 (ES₁₀₀) - forventet antall arter pr. 100 individer
- Pielou's jevnhetsindeks (J)
- Ømfintlighetsindeks (ISI₂₀₁₂), 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 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 7.

Antall individ varierte fra 309 (C1) til 918 (C3) og antall arter fra 13 (C1) til 69 (C2alt). På C1 og C3 viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse IV "Dårlig" og på C5 klasse III "Moderat". På de andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse I "Svært god" (C2alt og C4) og klasse II "God" (C2 og C7).

Tabell 7. Antall arter og individer pr. 0,2 m², H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks. $NQI1$ = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI_{2012} = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. nEQR = normalisert EQR (ekskl. DI). Tortenneset, 2022. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G3.

St.	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	C7
Ant. ind.	309	710	659	918	310	673	355
Ant. arter	13	65	69	21	49	27	45
H'	1,96	3,89	4,65	1,60	4,41	2,85	4,25
ES_{100}	7,6	25,2	34,0	7,7	31,1	15,7	28,4
$NQI1$	0,390	0,677	0,775	0,392	0,770	0,524	0,712
ISI_{2012}	5,99	8,84	9,88	6,68	9,83	7,58	8,41
NSI	12,31	19,87	24,80	11,12	24,44	13,24	21,80
nEQR	0,338	0,749	0,861	0,334	0,846	0,506	0,780

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 8 viser antall arter, kumulativ prosent for dominerende taksa og klassifisering av miljøtilstanden for bløtbunnsamfunnet på anleggssonestasjonen C1.

Bløtbunnsamfunnet ble klassifisert til miljøtilstand 2 "God". Kriteriet for tilstand 2 er tilstedeværelse av fem til 19 arter/0,2 m² og at ingen av disse utgjør mer enn 90 % av individene.

Tabell 8. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Tortenneset, 2022.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Tortenneset	13	Capitella capitata - 48 %	2 - God

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C1 er vist i Tabell 9 (forklaring av økologisk gruppe er gitt i Rygg & Norling, 2013).

Faunaen på stasjonen var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (børstemark) med 48 % av individene. De andre mest dominante var sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter, men flere av disse var tilstede med få individer.

Tabell 9. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C1. Tortenneset, 2022.

C1	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Capitella capitata</i>	V	149	48 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	90	77 %
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	33	88 %
<i>Prionospio plumosa</i>	Ik	19	94 %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	8	97 %
<i>Ennucula tenuis</i>	II	3	98 %
<i>Diastylodes biplicatus</i>	I	1	98 %
<i>Macoma calcarea</i>	IV	1	98 %
<i>Praxillella praetermissa</i>	II	1	99 %
<i>Prionospio dubia</i>	I	1	99 %
Klassifisering C1 (02:2018 rev. 2020)			0,338

3.1.3 Ytterkant overgangssone (C2 og C2alt)

Grabbverdiene for stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 10 og Tabell 11.

De enkelte indeksene på C2 var i klasse I, II og III og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse II "God".

De enkelte indeksene på C2alt var i klasse I og II og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse I "Svært god".

Tabell 10. Resultater fra bunnfauna på C2 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Tortenneset, 2022.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	345	365	355	
Ant. arter	50	46	48	
H'	3,83	3,94	3,89	0,821
ES ₁₀₀	25,0	25,4	25,2	0,819
NQI1	0,675	0,679	0,677	0,705
ISI ₂₀₁₂	9,18	8,49	8,84	0,806
NSI	20,00	19,74	19,87	0,595
nEQR				0,749

Tabell 11. Resultater fra bunnfauna på C2alt (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Tortenneset, 2022.

St.	C2alt_01	C2alt_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	426	233	330	
Ant. arter	58	50	54	
H'	4,48	4,82	4,65	0,905
ES ₁₀₀	32,3	35,7	34	0,896
NQ11	0,768	0,783	0,775	0,861
ISl ₂₀₁₂	10,04	9,73	9,88	0,850
NSI	24,42	25,17	24,80	0,792
nEQR				0,861

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C2 er vist i Tabell 12.

Faunaen på stasjon C2 var dominert av den opportunistiske muslingen *Thyasira sarsii* med 22 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter sammen med forurensningsindikatoren *C. capitata*.

Faunaen på stasjon C2alt var dominert av den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* med 22 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale og tolerante arter.

Tabell 12. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C2. Tortenneset, 2022.

C2	EG	Ant. ind.	Kum.	C2alt	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	153	22 %	<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	147	22 %
<i>Chaetozone</i> sp.	III	122	39 %	<i>Lanassa venusta</i>	II	54	30 %
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	109	54 %	<i>Notomastus latericeus</i>	I	54	39 %
<i>Galathowenia oculata</i>	III	62	63 %	<i>Streblosoma intestinale</i>	I	35	44 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	60	71 %	<i>Parthyasira equalis</i>	III	26	48 %
<i>Levinsenia gracilis</i>	II	13	73 %	<i>Aphelochaeta</i> sp.	II	25	52 %
<i>Capitella capitata</i>	V	11	75 %	<i>Yoldiella philippiana</i>	I	25	55 %
<i>Yoldiella philippiana</i>	I	11	76 %	<i>Labidoplax buskii</i>	II	20	58 %
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II	10	77 %	<i>Laona quadrata</i>	II	19	61 %
<i>Thyasira gouldii</i>	IV	10	79 %	<i>Eriopisa elongata</i>	II	16	64 %

3.1.4 Overgangssonen (C3, C4, C5, C7)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4, C5 og C7 er vist i De enkelte faunaindeksene på C3 var i klasse III, IV og V og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse IV "Dårlig".

På C4 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse I "Svært god".

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

På C7 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse II "God".

Tabell 13 til

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	404	269	337	
Ant. arter	22	23	23	
H'	2,71	2,99	2,85	0,591
ES ₁₀₀	13,9	17,5	15,7	0,592
NQI1	0,508	0,541	0,524	0,449
ISl ₂₀₁₂	7,43	7,74	7,58	0,569
NSI	12,90	13,59	13,24	0,330
nEQR				0,506

Tabell 16.

De enkelte faunaindeksene på C3 var i klasse III, IV og V og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse IV "Dårlig".

På C4 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse I "Svært god".

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

På C7 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse II "God".

Tabell 13. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Tortenneset, 2022.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	340	578	459	
Ant. arter	17	11	14	
H'	1,91	1,30	1,60	0,356
ES ₁₀₀	9,3	6,2	7,7	0,336
NQI1	0,439	0,346	0,392	0,291
ISl ₂₀₁₂	6,75	6,62	6,68	0,441
NSI	12,56	9,69	11,12	0,245
nEQR				0,334

Tabell 14. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Tortenneset, 2022.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	164	146	155	
Ant. arter	35	40	38	
H'	4,39	4,43	4,41	0,879
ES ₁₀₀	28,6	33,5	31,1	0,870
NQI1	0,767	0,774	0,770	0,856
ISl ₂₀₁₂	9,54	10,12	9,83	0,848

NSI	24,72	24,15	24,44	0,777
nEQR				0,846

Tabell 15. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Tortenneset, 2022.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	404	269	337	
Ant. arter	22	23	23	
H'	2,71	2,99	2,85	0,591
ES ₁₀₀	13,9	17,5	15,7	0,592
NQI1	0,508	0,541	0,524	0,449
ISI ₂₀₁₂	7,43	7,74	7,58	0,569
NSI	12,90	13,59	13,24	0,330
nEQR				0,506

Tabell 16. Resultater fra bunnfauna på C7 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Tortenneset, 2022.

St.	C7_01	C7_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	259	96	178	
Ant. arter	35	32	34	
H'	4,07	4,43	4,25	0,861
ES ₁₀₀	24,8	32,0	28,4	0,847
NQI1	0,680	0,745	0,712	0,783
ISI ₂₀₁₂	8,13	8,69	8,41	0,736
NSI	22,07	21,53	21,80	0,672
nEQR				0,780

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, for stasjon C3, C4, C5 og C7 er vist i Faunaen på stasjon C3 var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (børstemark) med 64 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var hovedsakelig tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C4 var dominert av den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* med 51 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale og tolerante arter.

Faunaen på stasjon C5 var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (børstemark) med 46 % av individene. De andre mest dominante var hovedsakelig tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C7 var dominert av den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 15 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter sammen med forurensningsindikatoren *Capitella capitata*.

Tabell 17.

Faunaen på stasjon C3 var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (børstemark) med 64 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var hovedsakelig tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C4 var dominert av den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* med 51 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale og tolerante arter.

Faunaen på stasjon C5 var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (børstemark) med 46 % av individene. De andre mest dominante var hovedsakelig tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C7 var dominert av den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 15 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter sammen med forurensningsindikatoren *Capitella capitata*.

Tabell 17. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C3, C4, C5 og C7. Tortenneset, 2022.

C3	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Capitella capitata</i>	V	589	64 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	218	88 %
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	51	93 %
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV	12	95 %
<i>Prionospio plumosa</i>	Ik	12	96 %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	8	97 %
Caprellidae indet.	Ik	7	98 %
<i>Macoma calcarea</i>	IV	4	98 %
<i>Chaetozone</i> sp.	III	2	98 %
<i>Ennucula tenuis</i>	II	2	99 %
C5	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Capitella capitata</i>	V	313	46 %
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	105	62 %
<i>Thyasira gouldii</i>	IV	51	70 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	34	75 %
<i>Galathowenia oculata</i>	III	32	79 %
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	30	84 %
<i>Chaetozone</i> sp.	III	23	87 %
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV	10	89 %
<i>Scoloplos armiger</i>	III	10	90 %
<i>Ennucula tenuis</i>	II	9	92 %
C4	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	60	19 %
<i>Parathyasira equalis</i>	III	25	27 %
<i>Lanassa venusta</i>	II	24	35 %
<i>Notomastus latericeus</i>	I	20	41 %
<i>Laona quadrata</i>	II	19	47 %
<i>Streblosoma intestinale</i>	I	17	53 %
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I	15	58 %
<i>Abra nitida</i>	III	14	62 %
Ostracoda indet.	II	8	65 %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	8	67 %
C7	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Galathowenia oculata</i>	III	53	15 %
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	51	29 %
<i>Chaetozone</i> sp.	III	46	42 %
<i>Owenia</i> sp.	II	31	51 %
<i>Thyasira gouldii</i>	IV	19	56 %
<i>Pholoe assimilis</i>	III	12	59 %
<i>Macoma calcarea</i>	IV	11	62 %
<i>Notomastus latericeus</i>	I	11	65 %
<i>Capitella capitata</i>	V	10	68 %
<i>Exogone verugera</i>	I	10	71 %

3.1.5 Referansestasjon

Opplysninger om referansestasjonen som er brukt ved lokaliteten er vist i Tabell 18.

Tabell 18. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	13.07.2022
Koordinater	68°29,470 N 17°22,163 Ø
Resultat nEQR	0,822

3.1.6 Samlet nEQR-resultat

nEQR for C2 og C2alt og stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5, C7) er vist i Tabell 19.

Faunatilstanden på C2 og C2alt var i hhv. klasse II "God" og I "Svært god" og samlet for C3, C4, C5 og C7 i overgangssonen i klasse II "God". Neste undersøkelse ved lokaliteten skal dermed utføres ved kommende tredje produksjonssyklus.

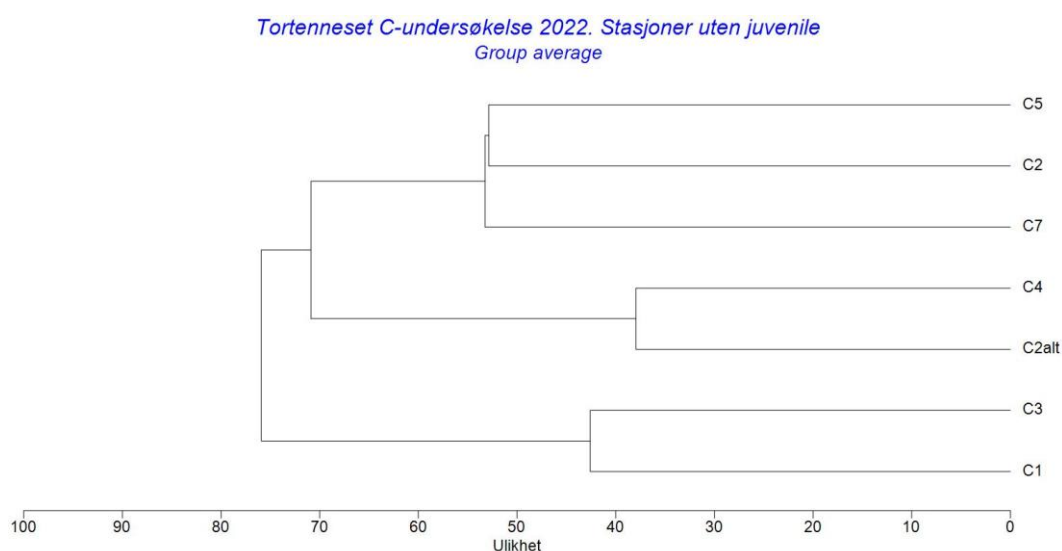
Tabell 19. nEQR-resultat for C2 og samlet for overgangssonen. Tortenneset, 2022.

Stasjonbeskrivelse	Stasjon	nEQR
Ytterkant overgangssone	C2	0,749
Ytterkant overgangssone	C2alt	0,861
Overgangssone	C3, C4, C5, C7	0,616

3.1.7 Clusteranalyser

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene ble den multivariate teknikken clusteranalyse benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 1). Resultatene fra denne er presentert i dendrogram i Figur 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 C2alt og C4 var mest lik med 62 % lik, mens C1 og C3 var 57 % lik. De tre andre stasjonene var mindre enn 47 % lik hverandre.

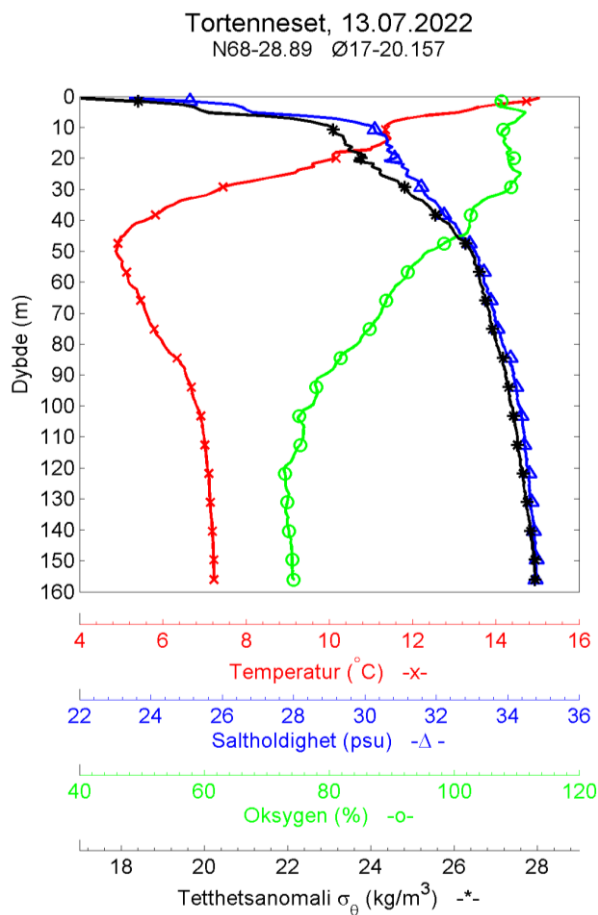


Figur 8. Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnfaunaen ved Tortenneset, 2022.

3.2 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning ved Tortenneset, 2022 er vist i Figur 9.

Temperaturen sank fra 15 °C i overflaten til 7 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 106 % i overflaten til 74 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



Figur 9. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Tortenneset, 2022.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentbeskrivelse for stasjonene på lokaliteten er gitt i Redoksmålingene (pH/Eh) ga poeng 2 iht. Tillegg D i NS 9410:2016 for stasjon C1.

Tabell 20 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 2 iht. Tillegg D i NS 9410:2016 for stasjon C1.

Tabell 20. Sedimentbeskrivelse for stasjonene på Tortenneset, 2022 sammen med pH/Eh for stasjon C1.

Stasjon	Sedimentbeskrivelse	pH/Eh
C1	Fast leire med noe sand i. Grått sediment, litt olivenfarge, deretter grå/sort leire i nedre lag. Lite igjen etter sikt. I grabb 1 ble det registrert noe lukt, men bare flyktig.	6,95/28
C2	Fast leire med noe sand i. Grått sediment, litt olivenfarge, deretter grå/sort leire i nedre lag. Lite igjen etter sikt. Naturlig lukt av sedimentet.	-
C2alt	Fast leire med noe sand i. Grått sediment, litt olivenfarge, deretter grå/sort leire i nedre lag. Lite igjen etter sikt. Naturlig lukt av sedimentet.	-
C3	Fast leire med noe sand i. Grått sediment, litt olivenfarge, deretter grå/sort leire i nedre lag. Lite igjen etter sikt. Naturlig lukt av sediment.	-
C4	Fast leire med noe sand i. Grått sediment, litt olivenfarge, deretter grå/sort leire i nedre lag. Lite igjen etter sikt. Naturlig lukt av sedimentet.	-
C5	Sand som dominerende sediment, noe innslag av leire. Grått sediment, litt olivenfarge. Lite igjen etter sikt. Naturlig lukt av sedimentet. Fast konsistens.	-
C7	Sand som sediment. Grått sediment. Lite igjen etter sikt. Naturlig lukt av sedimentet. Fast konsistens. Noe terrestrisk materiale i prøve.	-

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 21. Sedimentene var moderat grov- til moderat finkornet med pelittandel mellom 9,8 og 95,3 %.

Tabell 21. Kornfordeling på stasjonene ved Tortenneset, 2022. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	C7
Pelitt	86,1	43,4	91,8	67,7	95,3	45,3	9,8
Sand	13,7	56,5	8,2	32,3	4,7	54,6	88,6
Grus	0,2	0,1	0	0,1	0	0,1	1,6

3.3.3 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,6 og 3,3 %. TN-nivåene var lave (0,3 – 2,0 mg/g) og det samme var C/N-forholdene med unntak av C7 som hadde litt høyt C/N-forhold. TOC var lavt på alle stasjonene og i tilstandsklasse I "Svært god". Kobbernivåene på C2alt og C4 var litt forhøyet og i klasse II "God" og lavt på de andre stasjonene og i klasse I "Svært god". Kadmiumnivåene var lave på alle stasjonene og i klasse I "Svært god".

Tabell 22 og måleusikkerhet er oppgitt i analyserapporten i vedlegget.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,6 og 3,3 %. TN-nivåene var lave (0,3 – 2,0 mg/g) og det samme var C/N-forholdene med unntak av C7 som hadde litt høyt C/N-forhold. TOC var lavt på alle stasjonene og i tilstandsklasse I "Svært god". Kobbernivåene på C2alt og C4 var litt forhøyet og i klasse II "God" og lavt på de andre stasjonene og i klasse I "Svært god". Kadmiumnivåene var lave på alle stasjonene og i klasse I "Svært god".

Tabell 22. 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). Kadmium (Cd). Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020) og M-608:2016 (rev. 2020). Tortenneset, 2022.

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	C7
TOM (%)	3,3	2,5	3,0	2,8	3,3	1,9	1,6
TOC (mg/g)	14	7,0	9,0	12	10	5,6	3,7
Pelitt (%)	86,1	43,4	91,8	67,7	95,3	45,3	9,8
nTOC	16,2	17,2	10,5	18,3	10,9	15,4	19,97
TN (mg/g)	2,0	0,9	1,4	1,8	1,6	0,7	0,3
C/N	6,8	7,8	6,5	6,9	6,2	7,9	12,1
Cu (mg/kg)	19,2	10,1	20,0	15,0	28,0	6,6	4,4
Cd (mg/kg)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

4 Diskusjon

Resultatene fra forundersøkelsen type C ved oppdrettslokaliteten Tortenneset i 2022 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse IV "Dårlig" på C1 og C3 og i klasse III "Moderat" på C5. De andre stasjonene var lite eller ikke påvirket med klasse I "Svært god" og II "God". NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, C2, C3, C5 og C7, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene ikke belastet med organisk karbon og i klasse I "Svært god" på alle stasjonene. Kobbrenivåene var lett forhøyet på C2alt og C4 med klasse II "God" og lavt på de andre og i klasse I "Svært god". Kadmiumnivåene var lave og i klasse I "Svært god" på alle stasjonene. Sedimentene varierte fra grov- til finkornet med pelittandel mellom 9,8 og 95,3 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 2. Oksygenmetningen i juli var god i hele vannsøylen med 74 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 og C2alt viste hhv. klasse II og I og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5, C6 og C7) tilstand II. Det skal derfor utføres C-undersøkelse ved kommende tredje produksjonssyklus iht. kapt. 8.7 i NS 9410.

4.1 Miljøutvikling siden forrige C-undersøkelse

Det ble utført en forundersøkelse type C ved lokaliteten i juli 2019 (Mannvik & Heggem, 2019). Konklusjonen i undersøkelsen var: *"Resultatene fra forundersøkelsen ved oppdrettslokaliteten Tortenneset i 2019 viste at sedimentene ikke var belastet med organisk karbon i klasse I "Svært god" på alle stasjonene. Kobber- og kadmiumkonsentrasjonen var lav og i klasse I på FU1. Det ble registrert belastningseffekt på stasjon FU1, men ikke i noen av de andre undersøkte bløtbunnsamfunnene. Økologisk tilstandsklassifisering ga klasse III "Moderat" på stasjonen i anleggssonen (FU1) og klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. Forurensningsindikatoren Capitella capitata var mest dominant på FU1 og blant topp-10 på FU3 og FU5. Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på de tre andre stasjonene. Oksygenmetningen i januar var god i hele vannsøylen med 70 % i bunnvannet."*

For tre av stasjonene har faunaforholdene blitt dårligere med en endring fra klasse III til IV på C1, fra klasse I til klasse IV på C3 og klasse II til klasse III på C5. For de andre stasjonene er faunaen nå i klasse I og II. TOC-nivåene er fremdeles lave og i klasse I i begge undersøkelsene. Kobber- og kadmium ble bare analysert for C1 i 2019 og er fremdeles i klasse I for begge metallene.

5 Referanser

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B & Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofuitviklingen 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.
- 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.
- Jenssen, J., S., 2022. B – undersøkelse ved Tortenneset, 2022. Ballangen Sjøfarm AS. Akvaplan-niva 64178.01.
- Jenvin, S., Q., 2021. Akvakulturtillatelse til matfiskproduksjon av laks, ørret og regnbueørret på lokalitet 31297 Tortenneset i Narvik kommune. Nordland Fylkeskommune, 21/5964 – 1.
- M 608:2016 (revidert 2020). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet, 13 s.
- Mannvik, H., P., Heggem, T., 2019. Ballangen Sjøfarm AS. C – undersøkelse 31297 Tortenneset, 2019. Akvaplan-niva 61358.02.
- NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
- Pers med. Kent David Pedersen, Kvalitetskoordinator, Ballangen Sjøfarm AS.
- Reiss, K., 2020. Oversendelse av midlertidig tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven ved lokalitet Tortenneset i Narvik kommune. Fylkesmannen i Nordland (nå statsforvalteren i Nordland), 2020/5307.
- 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.
- Seivåg, M., L., 2018. Delvis innvilget søknad – Tortenneset (Gammelveggen) i Narvik kommune. Fylkesmannen i Nordland (nå statsforvalteren i Nordland) 2015/43.
- Steffensen, K., 2017. Cermaq Norway AS. Strømmålinger Gammelveggen. 5m, 15m, spredning (53m) og bunn (90m). APN 9019.03.
- Velvin, R., Eriksen, S., D., 2016. Cermaq Norway AS/Ballangen Sjøfarm AS. C – undersøkelse på oppdrettslokaliteten Gammelveggen, 2015. Akvaplan-niva-8019.01.
- www.fiskeridirektoratet.no

6 Vedlegg

6.1 Vedlegg Feltlogg (B-parametere)

Prøveskjema B.1														
Firma:		Ballangen Sjøfarm						Dato:		12.07.2022				
Lokalitet:		Tortenneset						Lokalitetsnr:		31297				
Prøvetakingsansvarlig:		JSJ												
Gr	Parameter	Poeng	Prøvepunkt											
	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
			B	B	B	B	B	B	H	B	B	B		
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
II	pH	verdi	6,97	6,85	6,75	6,74	7,00	6,70		7,33	6,75	6,58		
	Eh (mV)	ORP	-197	-298	-319	-310	-112	-288		23	-295	-289		
		med ref. verdi	3	-98	-119	-110	88	-88		223	-95	-89		
	pH/Eh	fra figur	3	3	5	5	3	5	0	0	5	5		
	Tilstand, prøve			3	3	4	4	3	4	1	1	4	4	
	Buffer-temp		C					15,0 C		Sediment-temp		C		
	pH sjø		7,95	ORP sjø		mV		Eh sjø		mV		Referanse-elektrode		200,0 mV
	III	Gassbobler	Ja (4) Nei (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Farge	Lys/grå (0)	0						0	0			
			Brun/sort (2)		2	2	2	2	2			2	2	
Lukt		Ingen (0)	0						0	0				
		Noe (2)		2		2	2	2			2			
		Sterk (4)			4							4		
Konsistens		Fast (0)	0						0	0				
		Myk (2)		2	2	2	2	2			2	2		
		Løs (4)												
Grabbvolum (v)		v < 1/4 (0)					0		0			0		
	1/4 < v < 3/4 (1)	1	1	1	1		1		1	1				
	v > 3/4 (2)													
Tykkelse på slamlag	t < 2 cm (0)	0				0		0	0					
	2 < t < 8 cm (1)		1	1	1		1			1	1			
	t > 8 cm (2)													
Sum			1,0	8,0	10,0	8,0	6,0	8,0	0,0	1,0	8,0	9,0		
Korrigert (**0,22)			0,2	1,8	2,2	1,8	1,3	1,8	0,0	0,2	1,8	2,0		
Tilstand prøve			1	2	3	2	2	2	1	1	2	2		
Middelverdi gruppe II og III			1,6	2,4	3,6	3,4	2,2	3,4	0,0	0,1	3,4	3,5		
Tilstand prøve			2	3	4	4	3	4	1	1	4	4		
Grabb ID	K-21													
pH / Eh ID	27													

Prøveskjema B.1

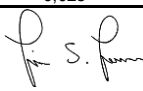
Firma:	Ballangen Sjøfarm	Dato:	12.07.2022
Lokalitet:	Tortenneset	Lokalitetsnr:	0
Prøvetakingsansvarlig:	JSJ		

Gr	Parameter	Poeng	Prøvepunkt										Indeks	
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	B%	H%
	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)		H	B	B	B	B	B	B	B	B		89	11
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
II	pH	verdi	UT	7,24	6,82	7,60	6,82	6,85	7,23	7,23	7,47			
	Eh (mV)	verdi	UT	-86	-132	20	-311	-386	-83	-83	-35			
		med ref. verdi		114	68	220	-111	-186	117	117	165			
	pH/Eh	fra figur	ut	1	3	0	3	3	1	1	0		2,56	
	Tilstand prøve		ut	1	3	1	3	3	1	1	1			
	Tilstand, gruppe II		3	Buffer-temp	0,0 C		Sjø-temp	15,0 C		Sediment-temp	0,0 C			
	pH sjø	7,95	ORP sjø	0 mV		Eh sjø	145 mV		Referanse-elektrode	200 mV				
III	Gassbobler	Ja (4) Nei (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Farge	Lys/grå (0)				0			0	0				
		Brun/sort (2)	2	2	2		2	2	2					
Lukt		Ingen (0)	0	0		0			0	0	0			
		Noe (2)			2			2						
		Sterk (4)					4							
Konsistens		Fast (0)				0			0	0	0			
		Myk (2)	2	2	2		2	2						
		Løs (4)												
Grabb- volum (v)		v < 1/4 (0)	0	0	0									
		1/4 < v < 3/4 (1)				1	1		1	1	1			
		v > 3/4 (2)						2						
Tykkelse på slamlag		t < 2 cm (0)	0	0	0	0			0	0	0			
		2 < t < 8 cm (1)						1	1					
		t > 8 cm (2)												
	Sum		4,0	4,0	6,0	1,0	10,0	9,0	3,0	1,0	1,0			
	Korrigert (*0,22)		0,9	0,9	1,3	0,2	2,2	2,0	0,7	0,2	0,2		1,13	
	Tilstand prøve		1	1	2	1	3	2	1	1	1			
	Tilstand gruppe III		2											
	Middelverdi gruppe II og III		0,9	0,9	2,2	0,1	2,6	2,5	0,8	0,6	0,1		1,80	
	Tilstand prøve		1	1	3	1	3	3	1	1	1			
	Tilstand gruppe II og III		2											
	pH/Eh													
	Korr.sum													
	Indeks													
	Middelverdi													
			< 1,1		1									
			1,1 - <2,1		2									
			2,1 - <3,1		3									
			≥3,1		4									
	LOKALITETSTILSTAND:												2	
Grabb ID	K-21													
pH / Eh ID	27													

Prøveskjema B.2

Firma:	Ballangen Sjøfarm					Dato:	12.07.2022				
Lokalitet:	Tortenneset					Lokalitetsnr:	0				
Prøvetakingsansvarlig:	JSJ										
Prøvepunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dyp (m)	118	117	119	122	109	123	122	87	90	88	
Antall forsøk	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	
Bobling (i prøve)											
Sedimenttype	Leire		x	x	x	x	x		x	x	
	Silt	x						x			
	Sand							(X)		(X)	
	Grus										
	Skjellsand										
Fjellbunn											
Steinbunn											
Pigghuder, antall											
Krepsdyr, antall											
Skjell, antall	2										
Børstemark, antall	40	10	5	30	100+	30		20	10	2	
Andre dyr, totalt antall											
Beggiatoa											
Før	x		x			x					
Fekalier	x	x	x	x		x					
Kommentar	<p>Noe terrestrisk i prøve=> 3 og 4 // Tom grabb =>7 // Noe organisk i prøve=>9 Noe lukt i prøve, men ikke alt for merkbar for registrering. Noe mørk, men mest grå=>1 Lukt i prøve og mørkt sediment, noe forrester og fekalier. Slamlag og mykt sediment=>2,3(+sterk lukt), 4, 5(+ litesediment og uten før og fekalierester), 6, 9 og 10 (9 og 10 hadde kun fekalierester) Fin prøve, ingen lukt, naturlig farge og fast=>8</p>										
Grabb	Areal [m²]	0,025				Grabb ID	K-21				
side 3 av 4 sider											

Prøveskjema B.2

Firma:	Ballangen Sjøfarm					Dato:	12.07.2022				
Lokalitet:	Tortenneset					Lokalitetsnr:	0				
Prøvetakingsansvarlig:	JSJ										
Prøvepunkt	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Dyp (m)	98	93	86	82	114	108	105	72	56		
Antall forsøk	2	2	2	1	2	1	1	1	1		
Bobling (i prøve)											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	x	x	x		x	x	(X)			
	Sand				x			x	x	x	
	Grus							(X)			
	Skjellsand										
Fjellbunn	(x)										
Steinbunn											
Pigghuder, antall											
Krepsdyr, antall											
Skjell, antall											
Børstemark, antall	5	5	30	10	10	10	5	4	5		
Andre dyr, totalt antall											
Beggiatoa											
För											
Fekalier	x				x	x					
Kommentar	<p>For lite för pH =>11 // Stein i kj., så ok=> 12,15 // Fiskeben i prøve =>13 // Noe terestrisk i prøve=> 17 Ok prøve, noe mørk og myk. Ingen lukt registrert, men er lite sediment, så kan ha en betydning, fekalier i prøve=> 11 Ok prøve, akk. nok til pH. Mørk i sedimentet og mykt, vanskelig og fastslå helt om lukt, da den er noe flyktig. => 12, 13 (noe lukt) Fin prøve, går i fargen, ingen lukt, fast=> 14,19,18,17 Dårlig prøve med svært dårlig lukt, sort, myk og mørk farge =>15,16</p>										
Grabb	Areal [m²]	0,025		Grabb ID	K-21						
Signatur prøvetakingsansvarlig:						side 4 av 4 sider					

6.2 Prøvetaking og analyser

Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	0,1 m2 van Veen grabb
pH-måler	Elektrode, YSI Professional Plus
Eh-måler	Elektrode, YSI Professional Plus
Sikt	1 mm sikter med runde hull
GPS og kart	GPS map 62s. For posisjoner på stasjoner. Kart er laget ved bruk av olex.
Konservering	Fauna: 4 % formalin tilsatt boraks (nøytralising) 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	Jim S. Jenssen	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Hydrografi	Akvaplan-niva	Stine Hermansen	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
Kadmium	ALS Laboratory	Ansvarlig Torgeir Røsand	Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163)	NS-EN ISO 16665	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 19539:2016
Total nitrogen, TN	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	NS-16168:2012

6.3 Analysebevis



ANALYSERAPPORT



Kunde:	Ballangen Sjøfarm AS	Rapport nr.:	P2200127
Kundemerking:	Tortenneset	Rapportdato	2022-09-01
Kontaktperson kunde:	Erik Sommerli	Ankomst dato	2022-07-11
Prosjektnr.:	64178		

Lab-id. P2200127-01

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C1	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Malusikkerhet
TOC	14	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.4
TN _b	2.0	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.6
N TOC	16.2	mg/g TS	2022-08-18	2022-08-18	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.8		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	3.3	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.2	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.2	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	0.9	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.125 mm	3.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt % 0.063 mm	8.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Vekt % < 0.063 mm	86.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.3
Pelitt	86.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.3
Sand	13.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Grus	0.2	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	19.2 17.4	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = 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 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Lab-id. P2200127-02

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	ASC1	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	11	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.1
TNb	1.6	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.5
N TOC	19.7	mg/g TS	2022-08-18	2022-08-18	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.9		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	3.1	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 0.500 mm	1.2	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.1
Vekt % 0.250 mm	5.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.3
Vekt % 0.125 mm	17.4	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.9
Vekt % 0.063 mm	21.8	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±1.1
Vekt % < 0.063 mm	53.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±2.7
Pelitt	53.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±2.7
Sand	46.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±2.3
Grus	0.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	13.7 14.2	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no
 tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 2 av 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Lab-id. P2200127-03

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C2	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	7.0	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±0.70
TNb	0.91	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.3
N TOC	17.2	mg/g TS	2022-08-18	2022-08-18	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	7.8		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	2.5	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 0.500 mm	1.5	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.250 mm	10.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Vekt % 0.125 mm	24.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Vekt % 0.063 mm	20.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.0
Vekt % < 0.063 mm	43.4	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.2
Pelitt	43.4	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.2
Sand	56.5	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.8
Grus	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	10.1 10.6	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no tel: +47 77 75 03 00
 www.akvaplan.niva.no NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 3 av 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Lab-id. P2200127-04

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C2alt	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	9.0	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±0.90
TNb	1.4	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.4
N TOC	10.5	mg/g TS	2022-08-18	2022-08-18	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.5		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	3.0	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	
Vekt % 1 mm	0.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.2	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	0.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.125 mm	1.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.063 mm	6.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt % < 0.063 mm	91.8	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.6
Pelitt	91.8	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.6
Sand	8.2	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Grus	0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	20.0 20.6	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no
 tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 4 av 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Lab-id. P2200127-05

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C3	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	12	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.2
TNb	1.8	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.5
N TOC	18.3	mg/g TS	2022-08-18	2022-08-18	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.9		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	2.8	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	2.8	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.125 mm	10.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Vekt % 0.063 mm	18.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.9
Vekt % < 0.063 mm	67.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.4
Pelitt	67.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.4
Sand	32.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.6
Grus	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	15.0 17.2	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

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

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

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 5 av 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Lab-id. P2200127-06

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C4	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	10	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.0
TNb	1.6	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.5
N TOC	10.9	mg/g TS	2022-08-18	2022-08-18	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.2		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	3.3	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	0.5	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.125 mm	1.4	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.063 mm	2.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % < 0.063 mm	95.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.8
Pelitt	95.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.8
Sand	4.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Grus	0.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	28.0 26.7	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no tel: +47 77 75 03 00
 www.akvaplan.niva.no NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 6 av 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Lab-id. P2200127-07

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C5	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	5.6	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±0.56
TNb	0.71	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.2
N TOC	15.4	mg/g TS	2022-08-18	2022-08-18	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	7.9		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	1.9	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.4	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 0.500 mm	1.7	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.250 mm	5.2	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt % 0.125 mm	15.4	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.8
Vekt % 0.063 mm	31.9	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.6
Vekt % < 0.063 mm	45.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.3
Pelitt	45.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.3
Sand	54.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.7
Grus	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	6.58 5.85	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no
 tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 7 av 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Lab-id. P2200127-08

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C6	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	7.9	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±0.79
TN _b	1.3	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.4
N TOC	13.8	mg/g TS	2022-08-18	2022-08-18	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.1		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	2.8	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.4	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	4.2	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt % 0.125 mm	13.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Vekt % 0.063 mm	15.4	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.8
Vekt % < 0.063 mm	66.9	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.3
Pelitt	66.9	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.3
Sand	33.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.7
Grus	0.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-18	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	14.9 15.6	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no tel: +47 77 75 03 00
 www.akvaplan.niva.no NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 8 av 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Lab-id. P2200127-09

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	Cref	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022		2022-07-11

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	8.8	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±0.88
TNb	1.5	mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.5
N TOC	11.7	mg/g TS	2022-08-19	2022-08-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	5.8		2022-08-10	2022-08-10		
TOM	3.3	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode	
Vekt % 1 mm	0.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.5	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	0.9	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.125 mm	2.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.063 mm	12.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Vekt % < 0.063 mm	84.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.2
Pelitt	84.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.2
Sand	15.9	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.8
Grus	0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	22.1 23.3	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no tel: +47 77 75 03 00
 www.akvaplan.niva.no NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 9 av 12

Kunde:	Ballangen Sjøfarm AS	Rapport nr.:	P2200127
Kundemerking:	Tortenneset	Rapportdato	2022-09-01
Kontaktperson kunde:	Erik Sommerli	Ankomst dato	2022-07-11
Prosjektnr.:	64178		

Lab-id. P2200127-10

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering		Mottatt lab		
Sediment	Cu1	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022			2022-07-11		
Analyseresultat							
Parameter	Resultat		Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
Cu (kobber) ^a	19.1	20.3	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Provingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

Lab-id. P2200127-11

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering		Mottatt lab		
Sediment	Cu2	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022			2022-07-11		
Analyseresultat							
Parameter	Resultat		Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
Cu (kobber) ^a	21.2	19.4	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Provingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

Lab-id. P2200127-12

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering		Mottatt lab		
Sediment	C7	64178 - B-, C/ASC- Tortenneset 06.2022			2022-07-11		
Analyseresultat							
Parameter	Resultat		Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	3.7		mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	DIN 19539:2016	±0.37
TNb	0.31		mg/g TS	2022-08-01	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.1
N TOC	20.0		mg/g TS	2022-08-19	2022-08-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	12.1			2022-08-10	2022-08-10		

Tabellen fortsetter på neste side...

* = 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 10 av 12

Kunde: Ballangen Sjøfarm AS
 Kundemerking: Tortenneset
 Kontaktperson kunde: Erik Sommerli
 Prosjektnr.: 64178

Rapport nr.: P2200127
 Rapportdato: 2022-09-01
 Ankomst dato: 2022-07-11

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOM	1.6	% TS	2022-08-15	2022-08-17	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	1.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode	±0.1
Vekt % 1 mm	1.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.500 mm	3.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt % 0.250 mm	11.1	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Vekt % 0.125 mm	38.0	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.9
Vekt % 0.063 mm	35.3	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.8
Vekt % < 0.063 mm	9.8	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Pelitt	9.8	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Sand	88.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.4
Grus	1.6	wt% TS	2022-08-15	2022-08-19	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	
Cu (kobber) ^a	4.42 4.49	mg/kg TS	2022-07-26	2022-07-26	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

NTOC er klassifisert ihht. veileder 02:2018. Metall(er) er klassifisert ihht. veileder M-608 (Rev. 31.10.2020)

Analyse	Standard	Grenseverdi - farger				
N TOC	Veileder 02:2018	<20	20 - 27	27 - 34	34 - 41	>41
Cd (kadmium)	Intern metode	<0.2	0.2 - 2.5	2.5 - 16	16 - 157	>157
Cu (kobber)	Intern metode	<20	20 - 84	84 - 147	>147	

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no tel: +47 77 75 03 00
 www.akvaplan.niva.no NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Katrin Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 11 av 12

Kunde:	Ballangen Sjøfarm AS	Rapport nr.:	P2200127
Kundemerking:	Tortenneset	Rapportdato	2022-09-01
Kontaktperson kunde:	Erik Sommerli	Ankomst dato	2022-07-11
Prosjektnr.:	64178		

Analyseansvarlig:

Ingar H. Wasbotten

Signatur:



Katrín 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 (måleusikkerhet, metodeprinsipp etc.) fås ved henvendelse til Akvaplan-Niva AS

* = 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:
Katrín Bluhm

kpb@akvaplan.niva.no

Side 12 av 12

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 indekseen er mest følsom for individfordelingen. En lav verdi indikerer et artsfattig samfunn og/eller et samfunn som er dominert av en eller få arter. En høy verdi indikerer et artsrikt samfunn.

Hurlberts diversitetskurver

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

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

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

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

Faunaens fordelingsmønster

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

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

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

Clusteranalyse

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

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

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". Forholdsvise 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:

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

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivitetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er 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 NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

$AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V)$ hvor EG_i 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).

Prosedylene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018 (rev. 2020)).

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

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

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

6.6 Referansetilstand

Økologisk tilstandsklassifisering av fauna basert på observert verdi av indeks (fra Veileder 02:2018 rev. 2020) vanntype G1-3.

Indeks	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H´	5,5 – 3,7	3,7 – 2,9	2,9 – 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,4 – 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR	1,0 – 0,8	0,8 – 0,6	0,6 – 0,4	0,4 – 0,2	0,2 – 0,0

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

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

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

Cu mg/kg	< 20 Klasse I	20 - 84 Klasse II	-	84 - 147 Klasse IV	> 147 Klasse V
Cd mg/kg	< 0,2 Klasse I	0,2 – 2,5 Klasse II	2,5 - 16 Klasse III	16 - 157 Klasse IV	> 157 Klasse V

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

O ₂ %	> 65 Klasse I	65 - 50 Klasse II	50- 35 Klasse III	35 - 20 Klasse IV	< 20 Klasse V
------------------	------------------	----------------------	----------------------	----------------------	------------------

6.7 Artslister

Artsliste pr stasjon

Tortenneset ASC-C-undersøkelse 2022

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
Stasjonsnr.: ASC1								
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Spionida	Prionospio plumosa		7	7	-	14
		Capitellida	Capitella capitata		251	504	-	755
			Heteromastus filiformis		2	-	-	2
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii			6	-	6
		Eunicida	Ophryotrocha sp.			4	-	4
MOLLUSCA								
	Bivalvia							
		Nuculoida	Ennucula tenuis		1	-	-	1
		Veneroida	Macoma calcarea		1	6	-	7
			Thyasira sarsii		23	24	-	47
Maksverdi:					251	504		755
Antall arter/taxa:					6	6		8
Sum antall individ:								836

Stasjonsnr.: C1

ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Spionida	Prionospio dubia			1	-	1
			Prionospio plumosa		11	8	-	19
		Capitellida	Capitella capitata		85	64	-	149
			Heteromastus filiformis		45	45	-	90
			Praxillella praetermissa			1	-	1
		Opheliida	Scalibregma inflatum		1	-	-	1
		Phyllodocida	Syllis cornuta		1	-	-	1
			Syllis hyalina		1	-	-	1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii		7	1	-	8
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Cumacea	Diastylodes biplicatus			1	-	1
MOLLUSCA								
	Bivalvia							
		Nuculoida	Ennucula tenuis			3	-	3
		Veneroida	Macoma calcarea		1	-	-	1
			Thyasira sarsii		14	19	-	33
Maksverdi:					85	64		149
Antall arter/taxa:					9	9		13
Sum antall individ:								309

Stasjonsnr.: C2

CNIDARIA								
		Anthozoa						
			Actiniaria indet.		1	-	-	1
NEMERTINI								

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Nemertea indet.		1		-	1
	SIPUNCULIDA							
			Sipuncula indet.			1	-	1
	ANNELIDA							
		Polychaeta						
		Orbiniida						
			Aricidea catherinae		1	1	-	2
			Leitoscoloplos mammosus		2	1	-	3
			Levinsenia gracilis		3	10	-	13
			Paradoneis lyra		1	1	-	2
			Scoloplos armiger		1		-	1
		Spionida						
			Aphelochaeta sp.		1		-	1
			Chaetozone sp.		61	61	-	122
			Prionospio cirrifera		62	47	-	109
			Pseudopolydora nordica		1	1	-	2
			Spiophanes wigleyi			1	-	1
			Tharyx killariensis		2		-	2
		Capitellida						
			Arenicola marina			1	-	1
			Capitella capitata		2	9	-	11
			Chirimia biceps		2		-	2
			Heteromastus filiformis		34	26	-	60
			Maldanidae indet.		1		-	1
			Notomastus latericeus		2	6	-	8
			Praxillella praetermissa		2	1	-	3
		Opheliida						
			Ophelina cylindricaudata			5	-	5
			Scalibregma inflatum		1	3	-	4
		Phyllodocida						
			Exogone verugera		1	3	-	4
			Glycera lapidum		2	2	-	4
			Nephtys ciliata		1	2	-	3
			Pholoe baltica			1	-	1
			Pholoe pallida		8		-	8
			Polynoidea indet.		1		-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii			4	-	4
		Eunicida						
			Nothria conchylega		1		-	1
		Oweniida						
			Galathowenia oculata		31	31	-	62
			Owenia sp.		2		-	2
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus		4	6	-	10
		Terebellida						
			Eclysippe vanelli			1	-	1
			Polycirrus sp.			1	-	1
			Proclea graffii		5	4	-	9
			Samytha sexcirrata		1		-	1
			Streblosoma intestinale		1	1	-	2
			Terebellides sp.		1		-	1
		Sabellida						
			Chone sp.		1		-	1
			Dialychone sp.		1		-	1
	CRUSTACEA							
		Malacostraca						
		Amphipoda						
			Eriopisa elongata		2	4	-	6
			Tryphosites longipes		1	3	-	4
	MOLLUSCA							
		Caudofoveata						
			Caudofoveata indet.		1	1	-	2
		Prosobranchia						
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui			3	-	3
			Lacuna vincta			1	-	1
		Opisthobranchia						
		Cephalaspidea						
			Laona quadrata		2	1	-	3
		Bivalvia						

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Nuculoida	Ennucula tenuis		4	2	-	6
			Yoldiella lucida			3	-	3
			Yoldiella nana		1	1	-	2
			Yoldiella philippiana		2	9	-	11
		Veneroida	Abra nitida		5	2	-	7
			Adontorhina similis		1		-	1
			Astarte crenata			2	-	2
			Macoma calcarea		4	5	-	9
			Mendicula ferruginosa		2		-	2
			Mendicula pygmaea			2	-	2
			Parathyasira equalis		4	1	-	5
			Thyasira flexuosa			1	-	1
			Thyasira gouldii		3	7	-	10
			Thyasira sarsii		68	85	-	153
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura chiajei		2		-	2
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Brisaster fragilis		1		-	1
			Echinocardium flavescens			1	-	1
			Spatangoida indet. juv.			1	-	1
				Maksverdi:	68	85		153
				Antall arter/taxa:	50	47		66
				Sum antall individ:				711

Stasjonsnr.: C2alt

NEMERTINI

			Nemertea indet.		6	6	-	12
SIPUNCULIDA								
			Golfingiidae indet.			1	-	1
			Onchnesoma steenstrupii		2	2	-	4
			Phascolion strombus		1	1	-	2
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Levinsenia gracilis		1		-	1
		Spionida						
			Aphelochaeta sp.		9	16	-	25
			Chaetozone sp.		1	1	-	2
			Prionospio cirrifera		2		-	2
			Pseudopolydora nordica		1	2	-	3
			Tharyx killariensis		2		-	2
		Capitellida						
			Chirimia biceps		2		-	2
			Heteromastus filiformis		109	38	-	147
			Notomastus latericeus		33	21	-	54
		Opheliida						
			Polyphysia crassa			1	-	1
		Phyllodocida						
			Glycera lapidum		1		-	1
			Nephtys ciliata			1	-	1
			Pholoe pallida		2		-	2
			Polynoidea indet.		1		-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		4	2	-	6
		Eunicida						
			Augeneria sp.		5	1	-	6
			Drilonereis filum		10	4	-	14
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus		7	2	-	9
		Terebellida						
			Ampharete octocirrata		6	4	-	10
			Ampharetidae indet.		1		-	1
			Amphicteis gunneri		1		-	1
			Amythasides macroglossus		9	1	-	10

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Anobothrus laubieri			1	-	1
			Eclysippe vanelli		2	3	-	5
			Glyphanostomum pallescens		2	1	-	3
			Lanassa venusta		46	8	-	54
			Pista cristata			5	-	5
			Pista mediterranea		6		-	6
			Pista sp.		1	1	-	2
			Proclea graffii		3		-	3
			Sosane wireni		1		-	1
			Streblosoma intestinale		25	10	-	35
			Terebellidae indet.		3	2	-	5
		Sabellida						
			Chone sp.		2		-	2
			Sabella pavonina		1	1	-	2
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.			4	-	4
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Diastyloides biplicatus			1	-	1
			Hemilamprops roseus		1	1	-	2
		Amphipoda						
			Arrhis phyllonyx		3	2	-	5
			Bathymedon saussurei		1		-	1
			Eriopisa elongata		5	11	-	16
			Harpinia pectinata		4	3	-	7
			Westwoodilla caecula			2	-	2
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		1	3	-	4
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui		1		-	1
			Euspira pallida			2	-	2
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Cylichna alba		1	1	-	2
			Laona quadrata		12	7	-	19
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		4	5	-	9
			Yoldiella lucida		6	5	-	11
			Yoldiella nana		2		-	2
			Yoldiella philippiana		8	17	-	25
			Yoldiella solidula		1	2	-	3
		Veneroida						
			Abra nitida		10	4	-	14
			Axinulus croulinensis		2		-	2
			Mendicula ferruginosa		6	5	-	11
			Mendicula pygmaea		6	4	-	10
			Parathyasira equalis		19	7	-	26
			Parvicardium minimum		2	3	-	5
			Thyasira gouldii			1	-	1
			Thyasira obsoleta			1	-	1
			Thyasira sarsii		3	1	-	4
		Pholadomyoidea						
			Tropidomya abbreviata		4		-	4
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Ophiura sarsii		1		-	1
			Ophiuroidea indet. juv.		1	2	-	3
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		15	5	-	20
				Maksverdi:	109	38		147
				Antall arter/taxa:	59	51		70
				Sum antall individ:				662

Stasjonsnr.: C3

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		1	1	-	2
ANNELIDA	Polychaeta							
		Spionida	Chaetozone sp.		1	1	-	2
			Prionospio plumosa		8	4	-	12
		Capitellida	Capitella capitata		161	428	-	589
			Heteromastus filiformis		127	91	-	218
			Notomastus latericeus		1		-	1
		Opheliida	Ophelina cylindricaudata		1		-	1
			Scalibregma inflatum		1		-	1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii			8	-	8
		Eunicida	Ophryotrocha sp.		2	10	-	12
		Terebellida	Terebellidae indet.		1		-	1
		Sabellida	Hydroides norvegica			1	-	1
CRUSTACEA	Malacostraca							
		Amphipoda	Apherusa bispinosa		1		-	1
			Caprellidae indet.		7		-	7
			Gammaridea indet.		1		-	1
		Decapoda	Brachyura indet.		1		-	1
MOLLUSCA	Bivalvia							
		Nuculoida	Ennucula tenuis			2	-	2
		Veneroida	Macoma calcarea		4		-	4
			Thyasira flexuosa		2		-	2
			Thyasira sarsii		20	31	-	51
ECHINODERMATA	Echinoidea							
		Spartangoida	Echinocardium cordatum			1	-	1
				Maksverdi:	161	428		589
				Antall arter/taxa:	17	11		21
				Sum antall individ:				918

Stasjonsnr.: C4

NEMERTINI

SIPUNCULIDA			Nemertea indet.		1	2	-	3
			Golfingiidae indet.		2		-	2
			Onchnesoma steenstrupii		10	5	-	15
ANNELIDA	Polychaeta							
		Orbiniida	Phylo norvegicus		1	1	-	2
		Capitellida	Clymenura borealis		4	1	-	5
			Heteromastus filiformis		27	33	-	60
			Maldanidae indet.			1	-	1
			Notomastus latericeus		8	12	-	20
			Praxillella praetermissa		1	1	-	2
			Rhodine gracilior		1		-	1
		Opheliida	Polyphysia crassa			1	-	1
		Phyllodocida	Pholoe pallida			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		6	2	-	8
		Eunicida						
			Drilonereis filum			1	-	1
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus		2	3	-	5
		Terebellida						
			Ampharete octocirrata		1		-	1
			Amphicteis gunneri		2		-	2
			Eclysippe vanelli		4		-	4
			Lanassa venusta		14	10	-	24
			Pista cristata		4	1	-	5
			Pista sp.		6	2	-	8
			Proclea graffii		1		-	1
			Samytha sexcirrata			1	-	1
			Streblosoma intestinale		11	6	-	17
			Terebellidae indet.		4	1	-	5
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.		4	4	-	8
	Malacostraca							
		Amphipoda						
			Arrhis phyllonyx		1	1	-	2
			Eriopisa elongata		2	2	-	4
			Gammaridea indet.		1		-	1
			Tryphosites longipes			1	-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		2	1	-	3
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Laona quadrata		8	11	-	19
			Scaphander punctostriatus			2	-	2
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		1		-	1
			Nucula tumidula		1		-	1
			Yoldiella lucida		1	3	-	4
			Yoldiella nana			1	-	1
			Yoldiella philippiana		1	4	-	5
			Yoldiella solidula			2	-	2
		Veneroida						
			Abra nitida		11	3	-	14
			Mendicula ferruginosa		4	3	-	7
			Mendicula pygmaea			1	-	1
			Parathyasira equalis		15	10	-	25
			Parvicardium minimum		1	1	-	2
			Thyasira sarsii			3	-	3
	Scaphopoda							
		Gadilida						
			Entalina tetragona			1	-	1
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphilepis norvegica			1	-	1
			Ophiura sarsii			2	-	2
			Ophiuroidea indet. juv.			3	-	3
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		1	4	-	5
				Maksverdi:	27	33		60
				Antall arter/taxa:	35	41		50
				Sum antall individ:				313
Stasjonsnr.: C5								
SIPUNCULIDA								
ANNELIDA								
			Phascolion strombus			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
	Polychaeta	Orbiniida	Leitoscoloplos mammosus		1	1	-	2
			Scoloplos armiger		4	6	-	10
		Spionida	Chaetozone sp.		15	8	-	23
			Cirratulus cirratus		4	3	-	7
			Dipolydora sp.			1	-	1
			Prionospio cirrifera		20	10	-	30
			Pseudopolydora nordica			2	-	2
		Capitellida	Capitella capitata		198	115	-	313
			Heteromastus filiformis		26	8	-	34
			Notomastus latericeus		3	1	-	4
		Opheliida	Ophelina cylindricaudata			2	-	2
			Ophelina sp.		1		-	1
		Phyllodocida	Exogone verugera		4	4	-	8
		Eunicida	Ophryotrocha sp.		5	5	-	10
		Oweniida	Galathowenia oculata		21	11	-	32
		Flabelligerida	Diplocirrus glaucus		1		-	1
CRUSTACEA	Malacostraca	Amphipoda	Caprellidae indet.		1	2	-	3
			Harpinia pectinata		1		-	1
			Tryphosites longipes		1		-	1
MOLLUSCA	Prosobranchia	Mesogastropoda	Euspira montagui		2	3	-	5
	Opisthobranchia	Cephalaspidea	Laona quadrata		4	4	-	8
	Bivalvia	Nuculoida	Ennucula tenuis		4	5	-	9
			Yoldiella philippiana			7	-	7
		Veneroida	Macoma calcarea		1	1	-	2
			Thyasira gouldii		37	14	-	51
			Thyasira sarsii		50	55	-	105
ECHINODERMATA	Ophiuroidea		Ophiuroidea indet. juv.			1	-	1
				Maksverdi:	198	115		313
				Antall arter/taxa:	22	24		28
				Sum antall individ:				674

Stasjonsnr.: C6

NEMERTINI

SIPUNCULIDA			Nemertea indet.		4	6	-	10
			Nephasoma minutum			1	-	1
			Phascolion strombus		1		-	1
ANNELIDA	Polychaeta	Orbiniida	Aricidea catherinae		2		-	2
			Leitoscoloplos mammosus		1		-	1
			Levinsenia gracilis		2		-	2
		Spionida	Aphelochaeta sp.		6	2	-	8
			Apistobanchus tenuis		1		-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Chaetozone sp.		30	20	-	50
			Prionospio cirrifera		70	49	-	119
			Prionospio dubia		1	-	-	1
			Tharyx killariensis		1	3	-	4
		Capitellida						
			Chirimia biceps		6	4	-	10
			Heteromastus filiformis		36	28	-	64
			Notomastus latericeus		19	10	-	29
			Praxillella praetermissa			1	-	1
		Opheliida						
			Ophelina cylindricauda		5	7	-	12
			Ophelina sp.		1	-	-	1
			Scalibregma inflatum		2	2	-	4
		Phyllodocida						
			Exogone verugera		1	2	-	3
			Pholoe pallida		11	9	-	20
			Syllis hyalina		1	-	-	1
		Eunicida						
			Abyssoninoe scopa			1	-	1
			Drilonereis filum			1	-	1
		Oweniida						
			Galathowenia oculata		13	13	-	26
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus		10	10	-	20
		Terebellida						
			Ampharete octocirrata		1	-	-	1
			Amythasides macroglossus		4	-	-	4
			Glyphanostomum pallescens			1	-	1
			Lagis koreni			1	-	1
			Lanassa venusta		13	-	-	13
			Lysilla loveni		1	1	-	2
			Pista cristata		1	-	-	1
			Pista sp.			1	-	1
			Polycirrus norvegicus		1	-	-	1
			Polycirrus sp.		1	-	-	1
			Proclea graffii		2	-	-	2
			Streblosoma intestinale			4	-	4
			Terebellides sp.		3	1	-	4
			Trichobranchus roseus		1	-	-	1
		Sabellida						
			Chone sp.		1	-	-	1
			Dialychone sp.			1	-	1
			Euchone sp.			1	-	1
			Serpulidae indet.		1	-	-	1
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.		1	1	-	2
	Malacostraca							
		Amphipoda						
			Eriopisa elongata		6	4	-	10
			Paroediceros sp.			1	-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		7	3	-	10
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Cryptonatica affinis			1	-	1
			Euspira montagui		1	-	-	1
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Laona quadrata		8	7	-	15
			Philine denticulata		1	-	-	1
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		4	4	-	8
			Nuculana minuta		1	2	-	3
			Yoldiella lucida		13	6	-	19
			Yoldiella nana			2	-	2
			Yoldiella philippiana		32	21	-	53
			Yoldiella solidula		4	3	-	7
		Veneroida						
			Abra nitida		4	7	-	11
			Adontorhina similis			4	-	4
			Macoma calcarea		7	4	-	11

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Medicula ferruginosa		3	7	-	10
			Medicula pygmaea		4	-	-	4
			Parathyasira equalis		23	19	-	42
			Thyasira gouldii		2	4	-	6
			Thyasira obsoleta			1	-	1
			Thyasira sarsii		133	120	-	253
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida	Amphiura chiajei		3	1	-	4
			Ophiuroidea indet. juv.			1	-	1
	Holothuroidea							
		Apodida	Labidoplax buskii		1	1	-	2
			Maksverdi:		133	120		253
			Antall arter/taxa:		54	49		70
			Sum antall individ:					916
Stasjonsnr.: C7								
CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Cerianthus lloydii		1	-	-	1
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		1	-	-	1
SIPUNCULIDA								
			Golfingiidae indet.		5	-	-	5
			Nephasoma minutum		1	-	-	1
			Phascolion strombus		4	5	-	9
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida	Scoloplos armiger		2	3	-	5
		Spionida	Chaetozone sp.		36	10	-	46
			Prionospio cirrifera		44	7	-	51
			Tharyx killariensis		6	2	-	8
		Capitellida	Capitella capitata		8	2	-	10
			Heteromastus filiformis			2	-	2
			Notomastus latericeus		11	-	-	11
			Petaloproctus tenuis		5	1	-	6
			Praxillella praetermissa			1	-	1
		Opheliida	Ophelina sp.		1	-	-	1
		Phyllodocida	Eteone flava/longa		2	1	-	3
			Exogone verugera		9	1	-	10
			Nereimyra punctata		1	1	-	2
			Nereis zonata		1	3	-	4
			Pholoe assimilis		9	3	-	12
			Pholoe baltica			2	-	2
			Phyllococe groenlandica		1	-	-	1
			Polynoidae indet.		1	1	-	2
			Sthenelais limicola			1	-	1
		Eunicida	Nothria conchylega		1	-	-	1
		Oweniida	Galathowenia oculata		41	12	-	53
			Owenia sp.		23	8	-	31
		Sabellida	Chone sp.		4	-	-	4
			Euchone sp.		1	-	-	1
			Hydroides norvegica		6	-	-	6
			Jasmineira caudata		2	-	-	2
CRUSTACEA								
	Ostracoda							

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Ostracoda indet.			1	-	1
	Malacostraca							
		Amphipoda	Harpinia pectinata			1	-	1
			Tryphosites longipes		1	3	-	4
		Decapoda						
			Paguridae indet. juv.		1	1	-	2
MOLLUSCA								
	Bivalvia							
		Nuculoida	Ennucula tenuis		8	1	-	9
			Yoldiella philippiana		1		-	1
		Veneroida						
			Macoma calcarea		6	5	-	11
			Parvicardium minimum		3	2	-	5
			Thyasira flexuosa		1	1	-	2
			Thyasira gouldii		9	10	-	19
			Thyasira sarsii		3	2	-	5
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura chiajei			1	-	1
			Ophiura carnea			1	-	1
			Ophiuroidea indet. juv.			1	-	1
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Brisaster fragilis			1	-	1
			Echinocardium flavescens			1	-	1
			Maksverdi:		44	12		53
			Antall arter/taxa:		36	34		47
			Sum antall individ:					358

Stasjonsnr.: Cref

NEMERTINI

			Nemertea indet.		3	11	-	14
SIPUNCULIDA								
			Golfingiidae indet.		1	3	-	4
			Nephasoma minutum		3	3	-	6
			Phascolion strombus			2	-	2
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Levinsenia gracilis		1		-	1
		Spionida						
			Aphelochaeta sp.		4	6	-	10
			Chaetozone sp.		1		-	1
			Pseudopolydora nordica		1	3	-	4
		Capitellida						
			Chirimia biceps		1	1	-	2
			Heteromastus filiformis		128	202	-	330
			Maldanidae indet.		2	2	-	4
			Notomastus latericeus		14	18	-	32
			Praxillella praetermissa		1		-	1
			Rhodine loveni		1	1	-	2
		Opheliida						
			Ophelina sp.		1		-	1
			Polyphysia crassa			1	-	1
		Phyllodocida						
			Exogone verugera			3	-	3
			Glycera lapidum		1	2	-	3
			Goniada maculata		1		-	1
			Pholoe assimilis			1	-	1
			Pholoe pallida			2	-	2
			Polynoidae indet.			3	-	3
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		1	8	-	9
		Eunicida						
			Augeneria sp.		2	3	-	5

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Flabelligerida	Drilonereis filum		3		-	3
			Diplocirrus glaucus			2	-	2
		Terebellida	Therochaeta flabellata		2		-	2
			Amage auricula		1		-	1
			Ampharete octocirrata			2	-	2
			Ampharetidae indet.		1	1	-	2
			Amythasides macroglossus		6	14	-	20
			Eclysippe vanelli			1	-	1
			Glyphanostomum pallescens		1		-	1
			Lanassa venusta		89	89	-	178
			Pista sp.		1	3	-	4
			Proclea graffii			2	-	2
			Sosane wireni		1		-	1
			Streblosoma intestinale		13	22	-	35
		Terebellidae indet.			3		-	3
		Sabellida	Chone sp.		11	8	-	19
			Ditrupa arietina		1		-	1
			Euchone sp.			7	-	7
			Sabella pavonina			1	-	1
CRUSTACEA		Ostracoda						
			Ostracoda indet.		3		-	3
		Malacostraca						
		Cumacea						
			Diastylis rathkei		2		-	2
			Diastylodes biplicatus		1	1	-	2
			Diastylodes serratus			2	-	2
		Amphipoda						
			Arrhis phyllonyx		4		-	4
			Eriopisa elongata		2	4	-	6
			Gammaridea indet.			1	-	1
			Harpinia pectinata		1	2	-	3
MOLLUSCA		Caudofoveata						
			Caudofoveata indet.		3	4	-	7
		Prosobranchia						
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui			1	-	1
		Opisthobranchia						
		Cephalaspidea						
			Cylichna alba		3	1	-	4
			Laona quadrata		5	7	-	12
			Scaphander punctostriatus			1	-	1
		Bivalvia						
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis			4	-	4
			Nucula tumidula		1		-	1
			Yoldiella lucida		9	9	-	18
			Yoldiella nana		4	2	-	6
			Yoldiella philippiana		9	25	-	34
			Yoldiella solidula		1	3	-	4
		Arcoida						
			Bathyarca pectunculoides			1	-	1
		Veneroida						
			Abra nitida		9	12	-	21
			Axinulus croulinensis		2	2	-	4
			Mendicula ferruginosa		11	9	-	20
			Mendicula pygmaea		3	8	-	11
			Parathyasira equalis		8	13	-	21
			Thyasira obsoleta		2		-	2
		Pholadomyoida						
			Tropidomya abbreviata		1	1	-	2
		Scaphopoda						
		Gadilida						
			Entalina tetragona		1		-	1
			Pulsellum lofotense			1	-	1
BRACHIOPODA		Articulata						
		Terebratulida						
			Macandrevia cranium			3	-	3
ECHINODERMATA								

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphipholis squamata		1		-	1
			Ophiura sarsii			1	-	1
			Ophiuroidea indet. juv.		2	3	-	5
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Spatangoida indet. juv.			1	-	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		7	16	-	23
			Maksverdi:		128	202		330
			Antall arter/taxa:		56	59		78
			Sum antall individ:					960

6.8 CTD rådata

Stasjon C4, 13.07.2022




Tid	Trykk (dB)	Temperatur (deg C)	Salinitet (psu)	Oksygen (%)	Tetthet (kg/m3)	Turbiditet (FTU)
11:23:55	157.69	7.23	34.78	74.25	27.94	0.96
11:23:57	157.63	7.24	34.80	74.41	27.95	0.79
11:23:59	157.4	7.23	34.81	74.38	27.96	1.02
11:24:01	157.27	7.23	34.78	74.36	27.94	1.02
11:24:03	157.41	7.23	34.80	74.33	27.95	1.12
11:24:05	157.27	7.23	34.81	74.33	27.96	0.92
11:24:07	157.32	7.23	34.82	74.30	27.96	0.90
11:24:09	157.5	7.23	34.82	74.23	27.97	0.89
11:24:11	156.75	7.23	34.81	74.12	27.95	1.02
11:24:13	156.08	7.23	34.80	74.11	27.94	0.58
11:24:15	155.59	7.23	34.81	74.10	27.95	0.54
11:24:17	154.75	7.23	34.80	74.14	27.94	0.56
11:24:19	154.06	7.23	34.80	74.08	27.94	0.53
11:24:21	153.21	7.23	34.80	74.05	27.93	0.47
11:24:23	152.18	7.22	34.78	74.08	27.91	0.52
11:24:25	151.28	7.22	34.81	74.08	27.94	0.53
11:24:27	150.52	7.22	34.78	74.05	27.91	0.47
11:24:29	149.45	7.22	34.80	74.02	27.92	0.35
11:24:31	148.49	7.22	34.80	73.98	27.91	0.35
11:24:33	147.68	7.21	34.77	73.97	27.89	0.42
11:24:35	146.61	7.21	34.77	73.95	27.88	0.40
11:24:37	145.66	7.21	34.78	73.82	27.88	0.37
11:24:39	144.74	7.20	34.75	73.89	27.86	0.42
11:24:41	143.77	7.20	34.76	73.70	27.86	0.42
11:24:43	142.86	7.20	34.76	73.56	27.86	0.45
11:24:45	141.93	7.19	34.73	73.50	27.83	0.44
11:24:47	140.96	7.19	34.73	73.44	27.83	0.42
11:24:49	140.12	7.18	34.72	73.33	27.82	0.48
11:24:51	139.17	7.18	34.73	73.30	27.82	0.38
11:24:53	138.07	7.18	34.70	73.30	27.80	0.42
11:24:55	137.24	7.17	34.70	73.41	27.79	0.55
11:24:57	136.3	7.16	34.69	73.16	27.78	0.48
11:24:59	135.31	7.15	34.67	73.03	27.76	0.34
11:25:01	134.3	7.15	34.65	73.08	27.74	0.32
11:25:03	133.4	7.14	34.64	73.14	27.73	0.37
11:25:05	132.43	7.14	34.67	73.30	27.75	0.28
11:25:07	131.45	7.14	34.66	73.40	27.74	0.24
11:25:09	130.51	7.13	34.62	73.49	27.70	0.40
11:25:11	129.68	7.13	34.64	73.59	27.71	0.57
11:25:13	128.74	7.13	34.62	73.31	27.69	0.60
11:25:15	127.73	7.12	34.61	73.10	27.68	0.64
11:25:17	126.82	7.12	34.60	73.03	27.67	0.55
11:25:19	125.93	7.12	34.62	72.95	27.68	0.43
11:25:21	124.97	7.12	34.60	73.00	27.66	0.45
11:25:23	124.01	7.11	34.62	73.01	27.67	0.54




11:25:25	123.07	7.10	34.60	72.93	27.66	0.62
11:25:27	121.99	7.09	34.57	72.78	27.63	0.46
11:25:29	121.23	7.08	34.57	72.80	27.63	0.39
11:25:31	120.3	7.07	34.53	73.20	27.59	0.41
11:25:33	119.22	7.06	34.53	73.86	27.59	0.37
11:25:35	118.37	7.05	34.54	74.09	27.60	0.36
11:25:37	117.48	7.05	34.52	74.25	27.57	0.28
11:25:39	116.52	7.04	34.51	74.46	27.57	0.27
11:25:41	115.37	7.03	34.48	74.79	27.54	0.29
11:25:43	114.43	7.02	34.51	75.04	27.56	0.25
11:25:45	113.76	7.01	34.46	75.36	27.52	0.33
11:25:47	112.64	7.01	34.47	75.60	27.52	0.47
11:25:49	111.69	7.00	34.48	75.81	27.52	0.37
11:25:51	110.91	6.99	34.48	75.85	27.52	0.31
11:25:53	109.77	6.98	34.46	75.90	27.50	0.29
11:25:55	108.78	6.96	34.45	75.89	27.49	0.32
11:25:57	108	6.96	34.44	75.97	27.48	0.33
11:25:59	107.05	6.95	34.42	75.80	27.46	0.39
11:26:01	106.05	6.94	34.41	75.41	27.45	0.36
11:26:03	105.16	6.92	34.42	74.92	27.46	0.30
11:26:05	104.28	6.91	34.38	75.19	27.43	0.33
11:26:07	103.32	6.89	34.38	75.63	27.42	0.33
11:26:09	102.37	6.87	34.37	75.85	27.41	0.24
11:26:11	101.49	6.84	34.36	76.80	27.40	0.29
11:26:13	100.59	6.81	34.30	77.43	27.36	0.56
11:26:15	99.61	6.79	34.30	77.57	27.35	0.35
11:26:17	98.51	6.75	34.26	77.78	27.33	0.30
11:26:19	97.63	6.73	34.27	78.02	27.34	0.49
11:26:21	96.83	6.71	34.26	78.07	27.32	0.32
11:26:23	95.82	6.70	34.25	78.05	27.31	0.33
11:26:25	94.91	6.69	34.25	77.88	27.31	0.32
11:26:27	94.04	6.67	34.22	77.72	27.29	0.28
11:26:29	93.09	6.64	34.21	77.92	27.28	0.26
11:26:31	92.1	6.60	34.18	78.08	27.26	0.22
11:26:33	91.16	6.57	34.16	78.96	27.24	0.18
11:26:35	90.14	6.55	34.17	79.84	27.24	0.22
11:26:37	89.14	6.53	34.14	80.51	27.22	0.19
11:26:39	88.23	6.51	34.13	80.90	27.21	0.25
11:26:41	87.32	6.43	34.07	81.04	27.17	0.18
11:26:43	86.42	6.41	34.09	81.38	27.18	0.15
11:26:45	85.43	6.35	34.08	81.85	27.18	0.18
11:26:47	84.66	6.26	33.98	81.81	27.11	0.17
11:26:49	83.65	6.16	33.96	82.48	27.10	0.22
11:26:51	82.66	6.12	33.93	83.14	27.08	0.18
11:26:53	81.82	6.07	33.90	83.90	27.06	0.14
11:26:55	80.97	6.03	33.86	84.43	27.02	0.14
11:26:57	79.9	6.00	33.84	84.96	27.01	0.14
11:26:59	78.75	5.93	33.81	85.10	26.98	0.16
11:27:01	77.87	5.87	33.80	85.45	26.98	0.15
11:27:03	76.92	5.82	33.77	85.79	26.96	0.14
11:27:05	75.93	5.79	33.72	86.45	26.92	0.14

11:27:07	75.13	5.77	33.73	86.65	26.93	0.15
11:27:09	74.17	5.70	33.68	87.02	26.90	0.14
11:27:11	73.15	5.67	33.65	87.41	26.87	0.13
11:27:13	72.19	5.64	33.65	87.83	26.87	0.13
11:27:15	71.19	5.62	33.63	88.09	26.85	0.13
11:27:17	70.31	5.59	33.64	88.40	26.86	0.12
11:27:19	69.4	5.57	33.59	88.44	26.82	0.13
11:27:21	68.38	5.56	33.56	88.62	26.79	0.13
11:27:23	67.54	5.53	33.56	88.99	26.79	0.12
11:27:25	66.55	5.47	33.52	89.13	26.76	0.12
11:27:27	65.68	5.45	33.51	89.30	26.75	0.13
11:27:29	64.78	5.41	33.50	89.73	26.74	0.10
11:27:31	63.83	5.39	33.42	89.95	26.68	0.10
11:27:33	62.87	5.37	33.46	90.40	26.70	0.10
11:27:35	62.06	5.29	33.41	90.47	26.67	0.09
11:27:37	61.23	5.21	33.36	91.08	26.64	0.11
11:27:39	60.17	5.18	33.34	91.66	26.62	0.10
11:27:41	59.22	5.16	33.33	92.17	26.61	0.11
11:27:43	58.31	5.16	33.31	92.48	26.59	0.10
11:27:45	57.35	5.13	33.33	92.53	26.60	0.10
11:27:47	56.41	5.06	33.26	92.67	26.55	0.14
11:27:49	55.29	5.02	33.24	93.31	26.54	0.09
11:27:51	54.61	5.02	33.19	93.73	26.49	0.08
11:27:53	53.66	5.03	33.20	94.38	26.50	0.10
11:27:55	52.59	4.97	33.20	94.88	26.50	0.08
11:27:57	51.64	4.91	33.12	95.15	26.44	0.07
11:27:59	50.61	4.88	33.10	95.76	26.42	0.10
11:28:01	49.75	4.90	33.04	96.96	26.37	0.07
11:28:03	48.81	4.92	33.00	97.75	26.33	0.11
11:28:05	47.94	4.92	32.94	98.43	26.27	0.06
11:28:07	47.04	4.96	32.89	99.27	26.23	0.08
11:28:09	46.1	4.99	32.73	100.08	26.09	0.08
11:28:11	45.3	5.08	32.70	101.54	26.06	0.05
11:28:13	44.37	5.13	32.65	102.17	26.00	0.07
11:28:15	43.25	5.20	32.61	102.31	25.96	0.06
11:28:17	42.39	5.26	32.56	102.53	25.91	0.08
11:28:19	41.55	5.34	32.54	102.46	25.88	0.08
11:28:21	40.59	5.55	32.40	102.54	25.74	0.07
11:28:23	39.66	5.71	32.33	102.74	25.66	0.09
11:28:25	38.68	5.82	32.22	102.66	25.56	0.07
11:28:27	37.9	5.92	32.19	102.91	25.52	0.08
11:28:29	36.93	6.01	32.14	102.92	25.47	0.10
11:28:31	36	6.12	32.09	103.24	25.41	0.11
11:28:33	35.04	6.30	32.02	104.00	25.33	0.12
11:28:35	34.03	6.43	31.95	104.55	25.25	0.12
11:28:37	33.17	6.70	31.78	105.29	25.08	0.12
11:28:39	32.27	7.04	31.72	106.67	24.98	0.20
11:28:41	31.26	7.21	31.66	108.04	24.91	0.13
11:28:43	30.41	7.35	31.61	108.68	24.85	0.15
11:28:45	29.54	7.45	31.59	109.11	24.81	0.42
11:28:47	28.57	7.75	31.49	109.05	24.69	0.15

11:28:49	27.64	8.13	31.51	109.71	24.65	0.15
11:28:51	26.69	8.51	31.33	109.98	24.45	0.17
11:28:53	25.67	8.90	31.15	110.49	24.24	0.18
11:28:55	24.94	9.18	31.18	110.67	24.22	0.19
11:28:57	23.97	9.26	31.22	109.60	24.23	0.20
11:28:59	22.89	9.64	31.03	109.16	24.02	0.22
11:29:01	22.02	9.59	31.10	108.87	24.08	0.24
11:29:03	21.1	9.89	30.54	108.80	23.59	0.23
11:29:05	20.18	10.16	30.83	109.59	23.77	0.25
11:29:07	19.22	10.08	30.95	108.69	23.87	0.24
11:29:09	18.27	10.16	30.73	108.42	23.68	0.24
11:29:11	17.38	10.99	30.62	109.10	23.45	0.25
11:29:13	16.45	11.04	30.77	108.54	23.56	0.27
11:29:15	15.51	11.24	30.59	108.16	23.37	0.26
11:29:17	14.61	11.39	30.64	107.90	23.39	0.29
11:29:19	13.64	11.48	30.61	108.21	23.34	0.31
11:29:21	12.74	11.40	30.58	107.79	23.32	0.25
11:29:23	11.88	11.35	30.31	107.56	23.12	0.37
11:29:25	10.88	11.35	30.28	107.89	23.09	0.25
11:29:27	9.93	11.33	30.24	108.55	23.07	0.27
11:29:29	9.23	11.40	30.07	108.58	22.91	0.29
11:29:31	8.25	11.54	29.70	109.82	22.60	0.27
11:29:33	7.17	11.90	29.17	110.31	22.12	0.22
11:29:35	6.26	12.31	28.30	110.94	21.37	0.33
11:29:37	5.23	13.09	26.86	111.43	20.11	0.30
11:29:39	4.36	13.40	26.68	110.13	19.90	0.29
11:29:41	3.53	13.59	26.57	108.09	19.78	0.29
11:29:43	2.59	14.04	26.29	107.43	19.48	0.31
11:29:45	1.55	14.74	25.09	107.61	18.41	0.37
11:29:47	0.52	15.05	23.39	106.73	17.04	0.39

6.9 Bilder av prøver ved Tortenneset

<p>C1</p>	 A photograph showing a sediment sample being collected from a white container. A white circular label with the handwritten text "64178" and "C1-1" is visible in the foreground. The sediment is dark and appears to be a fine-grained material.
<p>C2</p>	 A photograph showing a sediment sample being collected from a white container. A pink circular label with the handwritten text "64178" and "C2/ASC Ref-1" is visible in the foreground. The sediment is dark and appears to be a fine-grained material.
<p>C2alt</p>	 A photograph showing a sediment sample being collected from a white container. A white circular label with the handwritten text "64178" and "C2 alt-1" is visible in the foreground. The sediment is dark and appears to be a fine-grained material.

<p>C3</p>	
<p>C4</p>	
<p>C5</p>	
<p>C7</p>	