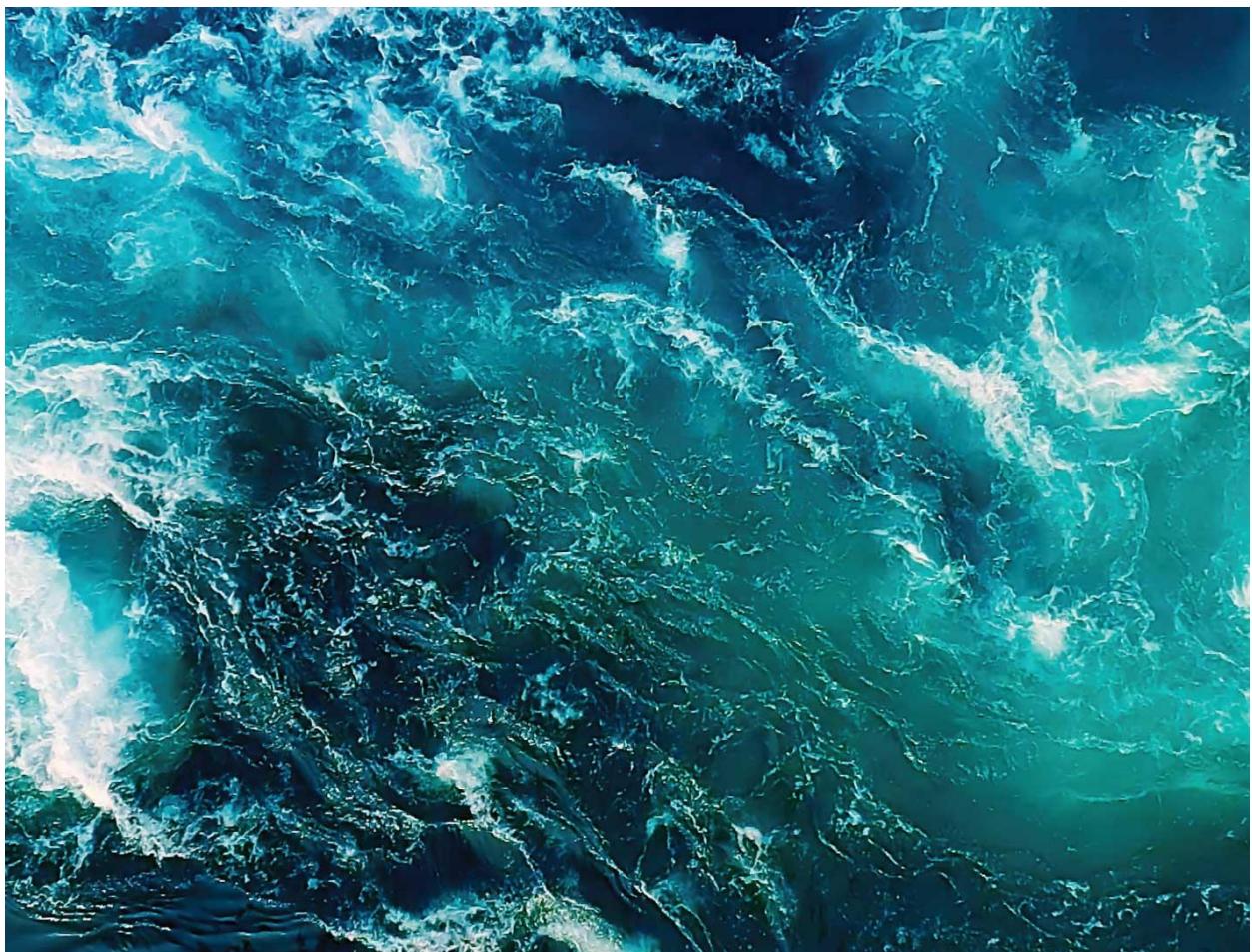


C-undersøkelse ved Svartfjell (11312), 2022.

Cermaq Norway AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2022 63843.04



Generell informasjon

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer 2022 63843.04	Rapportdato 17.10.2022	Feltdato 29.06.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse x
Revisjonsnummer 04	Revisjonsbeskrivelse Oppdatert stasjonsbeskrivelse i kapittel 2.2.	Signatur revisjon 
LOKALITET		
Lokalisatsjonsnavn	Svartfjell	
Lokalisatsjonsnummer	11312	
Anleggssenter (koordinater)	67°56.369' N 15°30.190' Ø	
MTB	4 300	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune	Steigen	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	9 – Vestfjorden og Vesterålen	
PRODUKSJON FREM TIL UNDERSØKELSESTIDSPUNKT		
Biomasse ved undersøkelse	1 900 tonn	
Produsert mengde (tilvekst)	6 735 tonn	
Utført mengde	7 463 tonn	
Sist brakklagt (dato)	August 2020	November 2020
INFORMASJON FRA VANN-NETT		
Vannforekomst-ID 0364010600-C	Økoregion Norskehavet Nord	Vanntype G3
OPPDRAKGSGIVER		
Selskap	Cermaq Norway AS	
Kontaktperson	Ingunn S. Johnsen	
OPPDRAGSANSVARLIG		
Selskap	Akvaplan-niva AS. Framsenteret, Pb. 6066 Stakkvollan, 9296 Tromsø. Org.nr. 937 375 158	
Prosjektansvarlig	Jim Simonsen Jenssen	
Forfatter (-e)	Hans-Petter Mannvik, Gyda W. Lorås	
Godkjent av	 Digitally signed by Roger Velvin Date: 2022.10.17 17:32:59 +02'00'	
Akkreditering	Feltarbeid, TOM, TOC, TN, korn, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Akvaplan-niva AS, Test 079 (NS-EN ISO/IEC 17025). Metaller: Ja, ALS Laboratory Group, av Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163) (ISO/IEC 17025)	
Vilkår og betingelser	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Akvaplan-niva AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.	

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en miljøundersøkelse type C ved oppdrettslokaliteten Svartfjell. Oppdragsgiver har vært Cermaq Norway AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget.

Akvaplan-niva vil takke Cermaq Norway AS, Ingunn Johnsen, for godt samarbeid.

Resultatene blir lagt inn i Vannmiljø når rapport er levert.

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

Tromsø, 17.10.2022



Prosjektleder

Sammendrag

Resultatene fra miljøundersøkelsen ved oppdrettslokaliteten Svartfjell i 2022 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse V "Svært dårlig" på C1 og klasse III "Moderat" på C3 og C6. På de andre stasjonene var faunaen upåvirket med klasse I "Svært god". NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, C3 og C6, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse III "Moderat" på stasjon C1 og klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. Kobber- og kadmiumnivåene var lave på alle stasjonene og i klasse I "Svært god". Sedimentene var grov- til moderat finkornet med pelittandel mellom 6,1 og 70,4 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i juni var god i hele vannsøylen med 92 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

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

Det ble utført en C-undersøkelse ved lokaliteten i april 2020 (Mannvik & Henriksen, 2020). Sammenlignet med den undersøkelse har faunaen blitt mer påvirket på C1, C3 og C6 fra klasse IV til V på C1 og klasse II til III på C3 og C6. På de andre stasjonene er faunaen fremdeles upåvirket og i klasse I i begge undersøkelsene. Den organiske anrikningen av sedimentet på C1 er blitt lavere og er nå i klasse III sammenlignet med klasse V i 2020. På C5 og C6 har anrikningen økt litt fra klasse I til II, mens den fremdeles er lav og i klasse I på de andre stasjonene. Kobber- og kadmiumnivåene på C1 er blitt lavere og er nå i klasse I mot klasse II i 2020. På de andre stasjonene er de fremdeles lave og i klasse I. Oksygenmetningen i bunnvannet var god i begge undersøkelsene og i klasse I.

Hovedresultat

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5	Stasjon C6
Avstand til anlegg (m)		30	509	250	365	356	150
Dyp (m)		105	231	177	252	209	119
GPS koordinater (WGS84, grader og desimalminutter (DMM))		67°56,347 15°30,095	67°56,750 15°30,700	67°56,629 15°30,504	67°56,709 15°30,451	67°56,681 15°30,588	67°56,416 15°30,834
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	718	583	1629	921	1001	1907
	Ant. arter	5	83	74	112	117	61
	H'	0,73	4,94	2,68	5,08	5,23	2,14
	nEQR verdi	0,153	0,869	0,574	0,880	0,883	0,448
	Gj.snitt nEQR overgangssone				0,696		
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)					92 %		
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse	32,0	16,4	19,2	16,8	21,6	23,4	
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse	7,3	8,2	3,7	8,7	10,2	11,2	
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.						

Main results

		Inner station	Outer station	Transition zone			
		Station C1	Station C2	Station C3	Station C4	Station C5	Station C6
Distance to site (m)		30	509	250	365	356	150
Depths (m)		105	231	177	252	209	119
GPS co-ordinates		67°56.347 15°30.095	67°56.750 15°30.700	67°56.629 15°30.504	67°56.709 15°30.451	67°56.681 15°30.588	67°56.416 15°30.834
Soft bottom fauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	No. individuals	718	583	1629	921	1001	1907
	No. species	5	83	74	112	117	61
	H'	0.73	4.94	2.68	5.08	5.23	2.14
	nEQR value	0.153	0.869	0.574	0.880	0.883	0.448
	Average nEQR transition zone				0,696		
Oxygen in bottom water (% and classification)					92 %		
Organic carbon and classification		32.0	16.4	19.2	16.8	21.6	23.4
Cu (mg/kg DS) and classification		7.3	8.2	3.7	8.7	10.2	11.2
Cd (mg/kg DS) and classification		0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
NS 9410 Environmental state C1	2 - Good						
Time schedule next survey:	Third production cycle.						

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 tilstandsklassefisering	20
3.1.2	Anleggssonen	20
3.1.3	Ytterkant overgangssone (C2).....	21
3.1.4	Overgangssonen (C3, C4, C5, C6)	22
3.1.5	Referansestasjon.....	24
3.1.6	Samlet nEQR-resultat	24
3.1.7	Clusteranalyser.....	25
3.2	Hydrografi og oksygen.....	25
3.3	Sediment	26
3.3.1	Sensoriske vurderinger	26
3.3.2	Kornfordeling.....	27
3.3.3	Kjemiske parametere	27
4	DISKUSJON.....	29
4.1	Miljøutvikling siden forrige C-undersøkelse	29
5	REFERANSER.....	30
6	VEDLEGG	31
6.1	Vedlegg Feltlogg (B-parametere)	31
6.2	Prøvetaking og analyser.....	35
6.3	Analysebevis.....	36
6.4	Bunndyrsstatistikk og artslister	45

6.5	Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	47
6.6	Referanse tilstand	48
6.7	Artslister	49
6.8	CTD rådata	60
6.9	Bilder av prøver ved Svartfjell.....	67

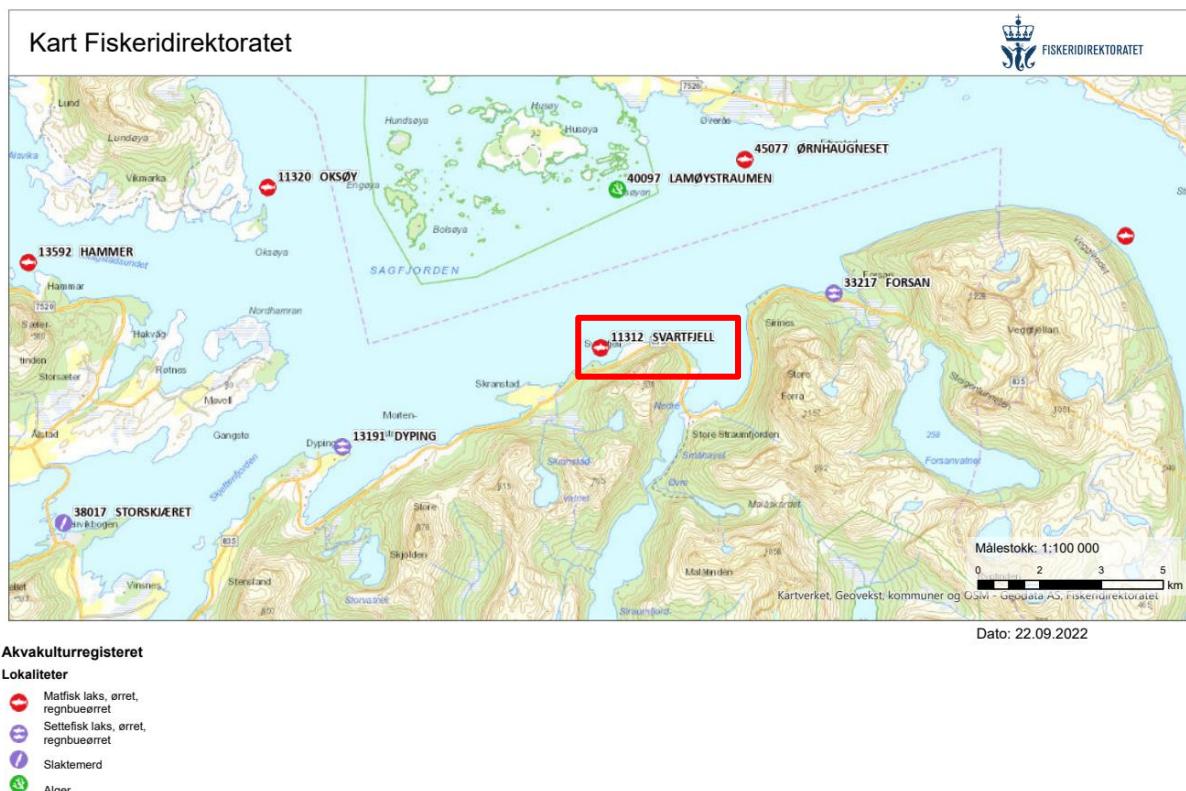
1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Foreliggende undersøkelser er gjennomført av Akvaplan-niva AS på oppdrag fra Cermaq Norway AS i forbindelse med bedriftens oppdrettsvirksomhet på lokaliteten Svartfjell, Steigen kommune, Nordland fylke. Bakgrunnen for gjennomføringen av en miljøundersøkelse type C på lokaliteten Svartfjell 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 Svartfjell er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart Sagfjorden med plassering av Svartfjell (rød firkant). 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. Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Jfr. NS 9410:2016.

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

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

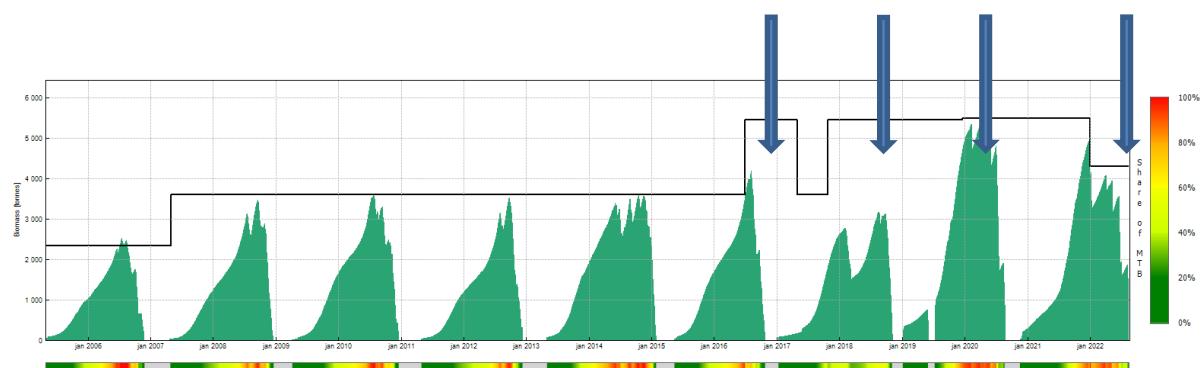
1.2 Drift og produksjon

Fisken på lokaliteten i innværende generasjon ble satt ut i november/desember 2020 med en vekt på 83-223 gram. På undersøkelsestidspunktet hadde fisken snittsvekt ca. 5 kg, med en total biomasse på 1900 tonn (pers. medd. Olsen). Anlegget ble uslaktet i august 2022.

Produksjon ved Svartfjell 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 Svartfjell, med dato for gjennomførte C-undersøkelser, generasjon av fisk, utføret mengde og produsert mengde fisk (inkl. død fisk) ved undersøkelsestidspunkt. Data er innhentet fra oppdragsgiver.

Dato prøvetaking C – undersøkelse	Generasjon	Utføret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)
29.6.2022	Innværende (2020 G)	6735 tonn	7463 tonn
16 - 17.4.2020	2019 G	7547 tonn	8611 tonn
26.9/2.10.2018	2017 G	5392 tonn	6118 tonn
07.12.2016	2015 G	4930 tonn	5774 tonn



Figur 2. Produksjonsinformasjon for lokaliteten Svartfjell, 2006 – juni 2022. Linjen indikerer produksjon og biomasse. Figur er innhentet fra oppdragsgiver. Omrent tidspunkt for gjennomførte C-undersøkelser er avmerket med pil.

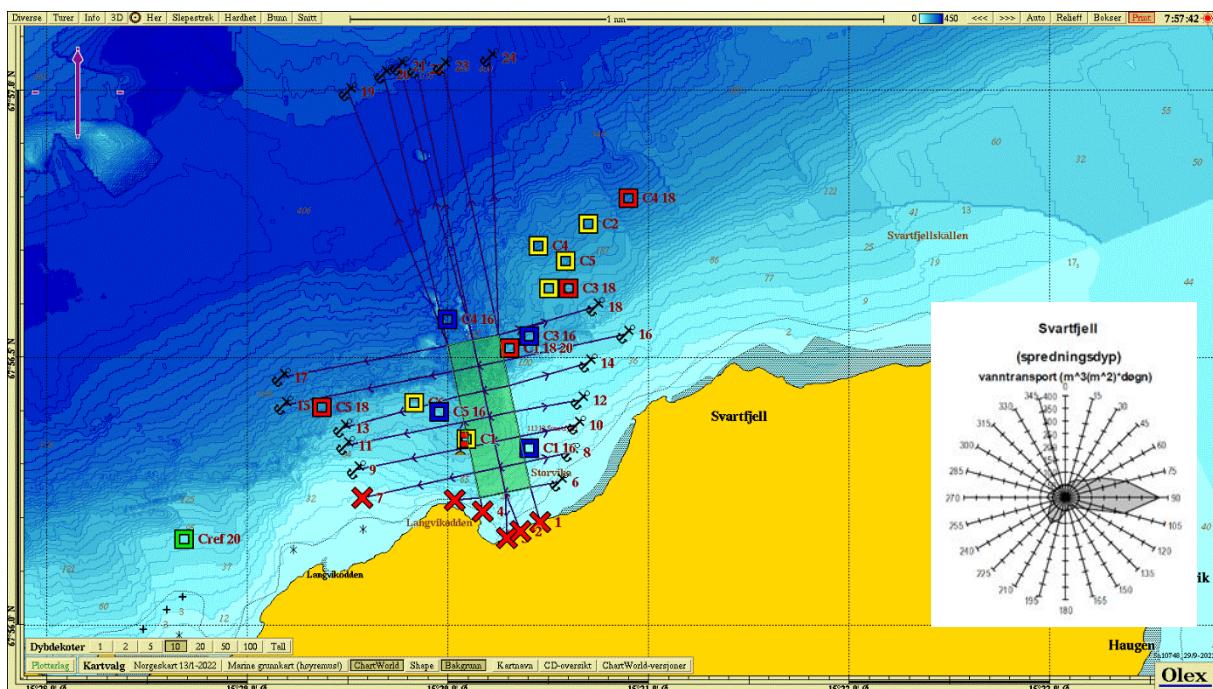
1.3 Tidligere undersøkser

Det har vært produksjon på lokaliteten siden 2006. Siste C – undersøkelse på lokaliteten ble utført i 2020 (Mannvik & Henriksen 2020). Det ble også gjennomført C – undersøkelser i 2018 (Mannvik & Lorås 2018) samt i 2016 (Velvin & Remen & Nikolaisen). Alle disse tre undersøkelsene er gjennomført som en felles undersøkelse med prøvetaking i henhold til ASC – standarden. Stasjonsplasseringen i innværende undersøkelse er sammenfattende med undersøkelsen i 2020. I 2020 ble det også tatt en referansestasjon ca. 1100 meter fra anlegget. Det er utpreget hardbunn i området. Stasjonsplasseringen i 2020 ble satt i bakgrunn av denne problematikken, og det ble derfor valgt å følge de samme plasseringene i innværende undersøkelse. C1 er imidlertid plassert i henhold til hvor det var størst belastning i siste B – undersøkelse (Jenssen 2022).

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

Tabell 3. Tidligere gjennomførte undersøkser ved Svartfjell.

Dato prøvetaking	Rapportnummer, år	Konsulentelskap	Type undersøkelse
16 - 17.4.2020	Apn - 62091.02, 2020	Akvaplan-niva AS	ASC/C - undersøkelse
26.9/2.10.2018	Apn - 8585.01, 2018	Akvaplan-niva AS	ASC/C - undersøkelse
07.12.2016	Apn - 8585.01, 2017	Akvaplan-niva AS	ASC/C - undersøkelse



Figur 3. Stasjonsplassering i innværende og undersøkelse 2020, 2018 og 2016 som er sammenfallende er markert med gul firkant, C1 2022 med gul firkant, C1 2020 og C ref 2020 markert med grønn firkant. Stasjoner 2018 med rød firkant og stasjoner 2016 med blå firkant. Plassering strømmåler er markert med flagg og strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Øvergård 2012).

1.4 Strømmålinger

Resultater fra utførte strømmålinger ved Svartfjell er vist i Tabell 4.

Overflatestrøm ble målt ved 5 meters dyp, utskiftingsstrøm er målt ved 15 meters dyp, spredningsstrøm er målt ved 65 meters dyp (Øvergård 2012).

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 (%) mellan 0 og 1 cm/sek)	Referanse (rapportnr)
9.12.2011 – 6.1.2012	5	N67°56,317 Ø15°30,063	0,8	21	6	Apn-5616.01
9.12.2011 – 6.1.2012	15	N67°56,317 Ø15°30,063	0,2	21	9	Apn-5616.01
9.12.2011 – 6.1.2012	65	N67°56,317 Ø15°30,063	2,7	11,6	8	Apn-5616.01

2 Materiale og metode

2.1 Faglig program

Valg av undersøkelsesparametere, stasjonsplasseringer og type innsamlingsprogram for bunnprøvetakinger og andre registreringer er gjort i henhold til NS 9410:2016. En oversikt over det faglige programmet er gitt i Tabell 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 Direktorat-gruppen.*
- M 608:2016 (revidert 2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.*

Tabell 5. Faglig program på stasjonene ved Svartfjell, 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.
C3	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd.
C4	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd. Hydrografi/O ₂ .
C5	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd.
C6	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. Cd.

Beskrivelse av prøvene (jfr Tabell 19 og bildedokumentasjon av prøver i Vedlegg 6.9).

Feltarbeidet ble gjennomført 29.06.2022.

2.2 Resipientbeskrivelse og stasjonslassering

Lokaliteten ligger på sørsiden av Sagfjorden. Anlegget ligger orientert mot nord, ut mot fjorden. Nærmest land er dypet på ca. 40 meter, mens ut mot fjorden skråner bunnen bratt ned til ca. 280 meters dyp. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og det største dypet i recipienten. Anlegget består av en rammefortøyning med 2 x 6 bur. Rammen er ca. 540 x 180 meter, som gir plass til 12 merder.

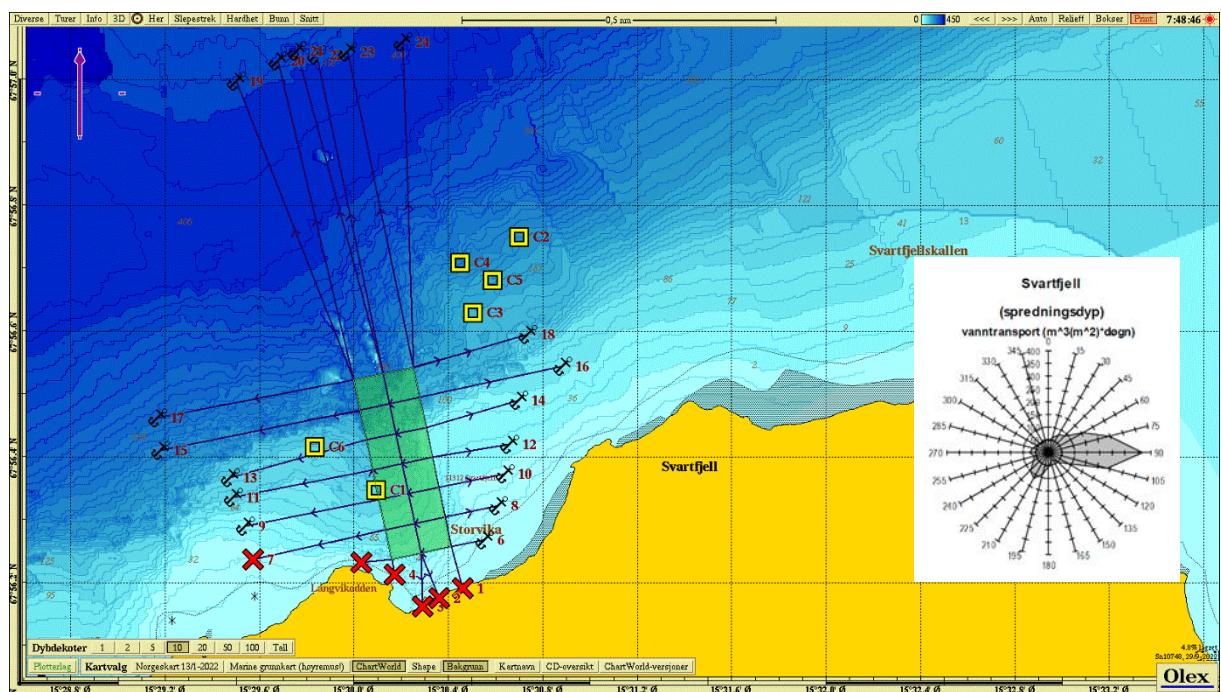
Stasjonslassering er satt ut ifra en dominerende strømretning er mot øst (90 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 2,7 cm/s. Maksimal strømhastighet er 11, 6 cm/s. (Øvergaard 2012).

Det er tidligere vært noe hardbunns-problematikk på lokaliteten, så det er på innværende undersøkelse tilstrebet å benytte samme stasjonslassering som i 2020 (Mannvik & Henriksen 2020), hvor det er lyktes å få opp sediment. C1 er plassert ca. 30 m fra anlegget der B – undersøkelse på maks belastning viste mest påvirkning, samt i noe sørlig retning i forhold til hovedstrømretning, dette også i henhold til krav i utslippsstillatelse (Statsforvalteren i Nordland 2021). Stasjon C2 er ytterste stasjon, plassert i ytterkant av overgangssonen (500 m fra anlegget), i hovedstrømretning for utslipspunktene. C4 ble plassert i et dypområde som er representativt for området og omfattet også hydrografimålinger. C3 – C5 er plassert innenfor overgangssonen. Det er ett krav fra Statsforvalteren i Nordland at det skal plasseres en stasjon i overgangssonen øst for anlegget, C5 og C3 er plassert noe i nordøstlig retning på grunn av hardbunns-problematikk og sterkt skrånende bunn ved lokaliteten, men burde imøtekommekravet. C6 er en ekstra stasjon som følge av at det også er tatt en undersøkelse i henhold til Aquaculture Stewardship Council (ASC-standarden), samtidig som C-undersøkelsen. C6 ligge vest for anlegget, motstrøms, innenfor overgangssonen.

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

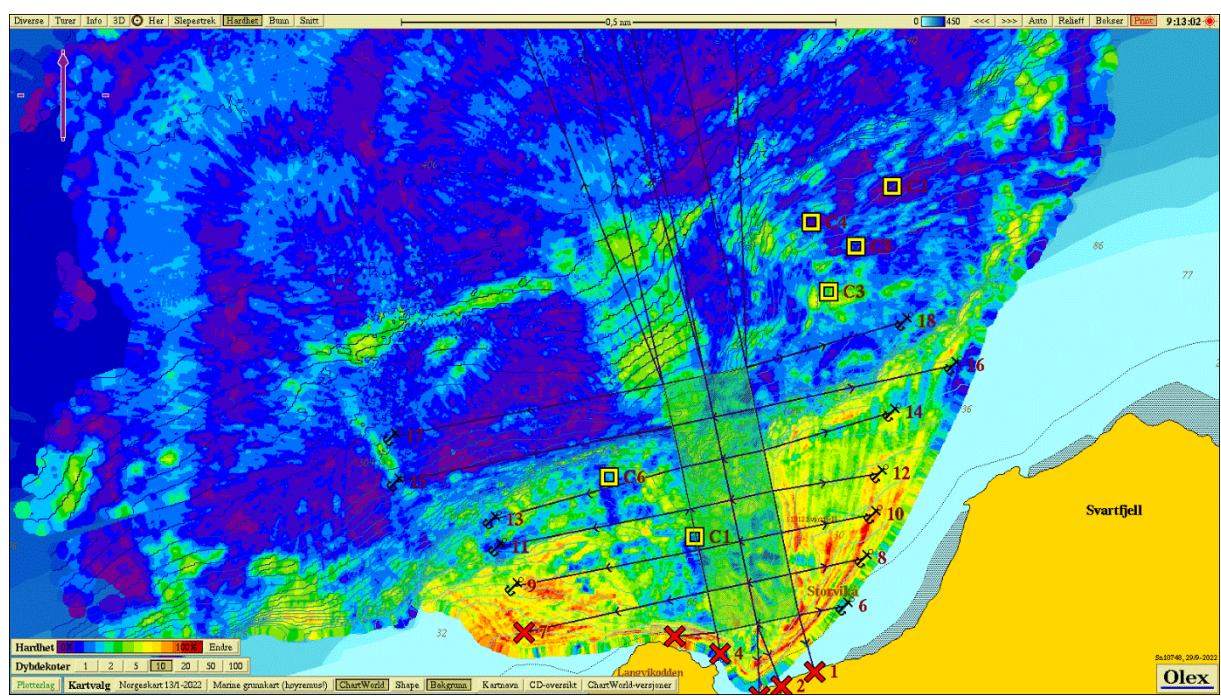
Tabell 6. Stasjonsdyp, avstand til merd og koordinater, Svartfjell, 2022.

Stasjon	Dyp, m	Avstand anlegg, m	Posisjon (WGS84, DMM)	
			N	Ø
C1	105	30	67°56,347	15°30,095
C2	238	500	67°56,750	15°30,700
C3	179	237	67°56,629	15°30,504
C4	310	406	67°56,709	15°30,451
C5	213	350	67°56,681	15°30,588
C6	125	150	67°56,416	15°29,834



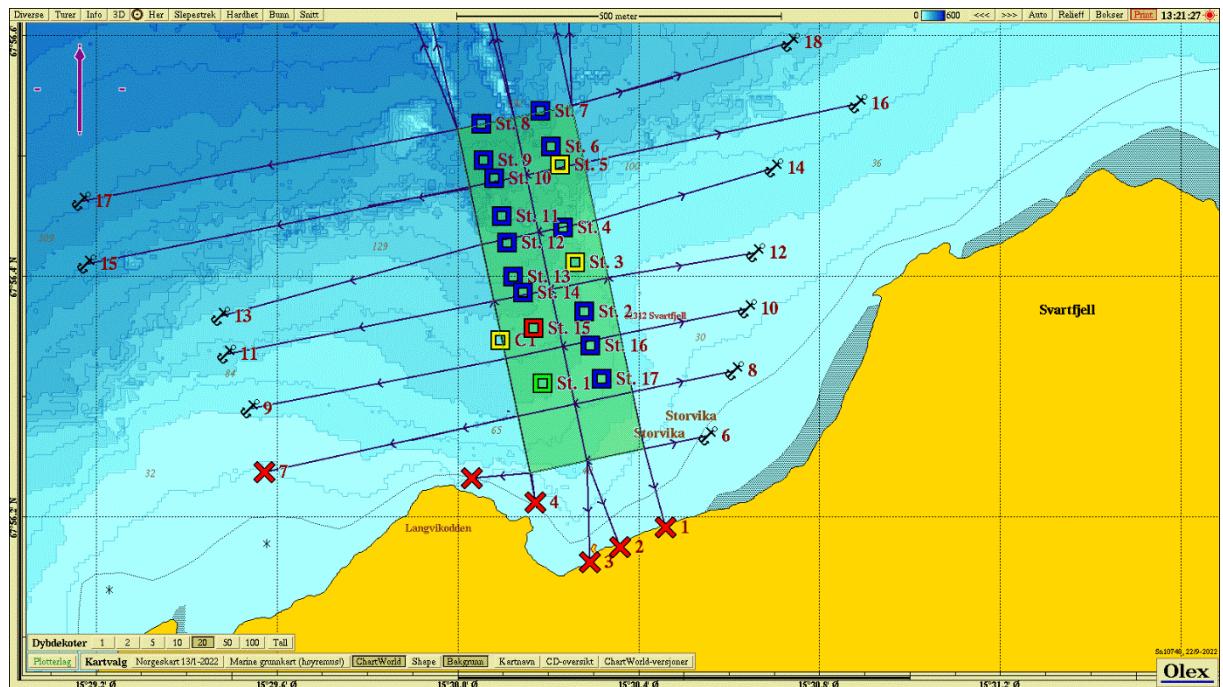
Figur 4. Stasjonskart, Svartfjell, 2022. C – stasjoner er markert med gul firkant. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Øvergård 2012).

Relativ hardhet av bunnforholdene ved Svartfjell er vist i Figur 5.



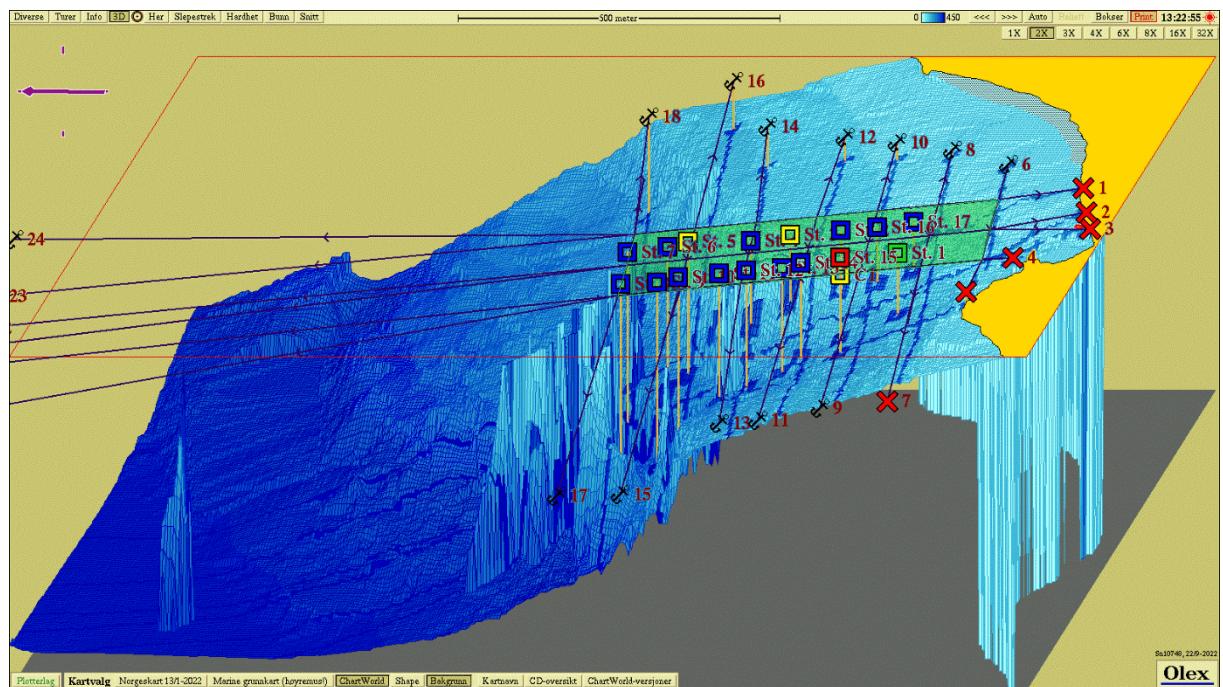
Figur 5. Relativ hardhet av bunnen rundt anlegget rundt anlegget og stasjonsplassering, Svartfjell, 2022. Fargegradient fra rødt (hardbunn) til blått (bløtbunn).

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



Figur 6. Anleggspllassering og fortøyningslinjer samt stasjonspllassering i B-undersøkelsen og C1 fra C-undersøkelsen, Svartfjell, 2022. C1 er markert med gul firkant. Prøvetakingsstasjonene for B - undersøkelsen er tegnet inn med fargekode som beskriver tilstand iht NS 9410:2016 (1 = blå, 2 = grønn, 3 = gul, 4 = rød).

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



Figur 7. 3-D bunnkart med anlegg, B-stasjoner og C1, Svartfjell, 2022. Synsvinkel mot vest. C1 er markert med gul firkant. Prøvetakingsstasjonene for B - undersøkelsen er tegnet inn med fargekode som beskriver tilstand iht NS 9410:2016 (1 = blå, 2 = grønn, 3 = gul, 4 = rød).

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 $0,1 \text{ m}^2$ bunngrabb (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. Reproducerbarheten av TOM-analysene er sjekket i opparbeidingsperioden ved å bruke et husstandardsediment som inneholder TOM med kjent nivå. Standard kalsiumkarbonat ble brent sammen med prøvene som kontroll på at karbonat ikke ble forbrent i prosessen.

2.4.3 Total nitrogen (TN)

Etter tøring 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 $63 \mu\text{m}$, ble bestemt etter våtsikting av prøvene. Fraksjonen større enn $63 \mu\text{m}$ ble tørket og siktet i en oppsats av sikter med avtagende maskevidde fra 2 mm ned til $63 \mu\text{m}$. Hver siktetraksjon ble veid, og resultatene angitt i prosent av den totale prøven på tørrvektbasis.

Etter tøring 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 koncentrasjonene normalisert for andel finstoff (nTOC) ved bruk av ligningen: $n\text{TOC} = \text{TOC} + 18(1 - F)$, 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 oppsluttet i mikrobølgeovn i lukket teflonbeholder med koncentrert 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 bunnlevende organismene. Negative effekter i bunndyrssamfunnet kan best vurderes gjennom kvantitative bunndyranalyser. Fordi de fleste bløtbunnartene er lite mobile, vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile de stedsegne miljøforholdene. Endringer i bunndyrssamfunnene er god indikasjon på uønskede belastninger. Under naturlige forhold består samfunnene av mange arter. Høyt artsmangfold (diversitet) er blant annet betinget av gunstige forhold for faunaen. Likevel kan eksempelvis moderate økninger i organisk belastning stimulere faunaen og eventuelt øke artsmangfoldet noe. Større belastning gir dårligere forhold der opportunistiske arter øker sine individtall, mens ømfintlige slås ut. Dette betyr redusert artsmangfold. Endringer i artsmangfold i nærheten av utslipppunkt kan i stor grad knyttes til endringer av organisk innhold (fôr og fekalier) i sedimentet.

2.5.2 Innsamling og fiksering

Alle bunndyrprøvene ble tatt med en 0,1 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 bunndyranalyser

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

- Shannon-Wiener diversitetsindeks (H')
- Hurlberts diversitetsindeks (ES₁₀₀) - forventet antall arter pr. 100 individer
- Pielou's jevnhetsindeks (J)
- Ømfintlighetsindeks (ISI₂₀₁₂), uegnet ved lavt individ/artstall
- Sensitivitetsindeks (NSI)
- Sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1)
- Ømfintlighetsindeks som inngår i NQI1 (AMBI)
- Normalisert EQR (nEQR)
- Clusteranalyser
- De ti mest dominerende taksa pr. stasjon (topp-ti)

Indeksene er beregnet som snitt av to replikater.

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

3 Resultater

3.1 Bløtbunnfauna

3.1.1 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 7.

Antall individ varierte fra 583 (C2) til 1907 (C6) og antall arter fra 5 (C1) til 117 (C5). På C1 viste alle faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse V "Svært dårlig". På C3 og C6 viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse III "Moderat". På de tre andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse I "Svært god".

Tabell 7. Antall arter og individer pr. $0,2\text{ m}^2$, H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks. NQI_1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI_{2012} = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. $nEQR$ = normalisert EQR (ekskl. D_l). Svartfjell, 2022. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G3.

St.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Ant. ind.	718	583	1629	921	1001	1907
Ant. arter	5	83	74	112	117	61
H'	0,73	4,94	2,68	5,08	5,23	2,14
ES_{100}	3,1	36,6	19,7	38,8	38,9	12,1
NQI_1	0,220	0,791	0,552	0,804	0,797	0,499
ISI_{2012}	4,47	10,41	8,74	10,31	10,15	8,06
NSI	7,33	23,47	12,82	23,73	23,95	10,51
nEQR	0,153	0,869	0,574	0,880	0,883	0,448

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 5 - 19 arter/ $0,2\text{ m}^2$ 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, Svartfjell, 2022.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Svartfjell	5	Capitella capitata - 86 %	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 86 % av individene. De andre mest dominante med kjent EG var opportunistiske arter, men 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. Svartfjell, 2022.

C1	EG	Ant. ind.	Kum.
Capitella capitata	V	615	86 %
Prionospio plumosa		85	97 %
Ophryotrocha sp.	IV	16	100 %
Arenicola marina		1	100 %
Thyasira sarsii	IV	1	100 %
Klassifisering C1 (02:2018 rev. 2020)		0,153	

3.1.3 Ytterkant overgangssone (C2)

Grabbverdiene for stasjon C2 er vist i Tabell 10. De enkelte indeksene 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. Svartfjell, 2022.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	295	288	292	
Ant. arter	62	58	60	
H'	5,01	4,87	4,94	0,938
ES ₁₀₀	37,6	35,7	36,6	0,919
NQI1	0,803	0,778	0,791	0,878
ISI ₂₀₁₂	9,80	11,02	10,41	0,873
NSI	23,43	23,50	23,47	0,739
nEQR				0,869

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C2 er vist i Tabell 11.

Faunaen på stasjonen var dominert av den tolerante muslingen *Parathyasira equalis* med 11 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 11. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C2. Svartfjell, 2022.

C2	EG	Ant. ind.	Kum.
Parathyasira equalis	III	64	11 %
Paramphipnoma jeffreysii	III	63	22 %
Heteromastus filiformis	IV	51	30 %
Abra nitida	III	33	36 %
Caudofoveata indet.	II	33	41 %
Amphilepis norvegica	II	31	47 %
Mendicula ferruginosa		22	51 %
Thyasira sarsii	IV	22	54 %
Eclysippe vanelli	I	18	57 %
Kelliella miliaris	III	14	60 %

3.1.4 Overgangssonen (C3, C4, C5, C6)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4, C6 og C6 er vist i Tabell 12 til Tabell 15.

De enkelte faunaindeksene på C3 var i klasse I, II, III og IV og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse III "Moderat".

På C4 og C5 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonene i tilstandsklasse I "Svært god".

På C6 var de enkelte indeksene i klasse II, III, IV og V og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse III "Moderat".

Tabell 12. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Svartfjell, 2022.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	1524	105	815	
Ant. arter	66	24	45	
H'	2,29	3,08	2,68	0,561
ES ₁₀₀	16,2	23,3	20	0,707
NQI1	0,531	0,572	0,552	0,488
ISI ₂₀₁₂	9,28	8,21	8,74	0,802
NSI	11,01	14,63	12,82	0,313
nEQR				0,574

Tabell 13. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Svartfjell, 2022.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	361	560	461	
Ant. arter	72	91	82	
H'	4,89	5,26	5,08	0,953
ES ₁₀₀	37,9	39,7	38,8	0,937
NQI1	0,810	0,798	0,804	0,894
ISI ₂₀₁₂	10,36	10,26	10,31	0,868
NSI	23,86	23,61	23,73	0,749
nEQR				0,880

Tabell 14. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Svartfjell, 2022.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	444	557	501	
Ant. arter	88	86	87	
H'	5,33	5,13	5,23	0,970
ES ₁₀₀	41,2	36,7	38,9	0,939
NQI1	0,811	0,783	0,797	0,885
ISI ₂₀₁₂	10,31	10,00	10,15	0,862
NSI	24,38	23,52	23,95	0,758
nEQR				0,883

Tabell 15. Resultater fra bunnfauna på C6 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Svartfjell, 2022.

St.	C6_01	C6_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	1376	531	954	
Ant. arter	51	29	40	
H'	2,55	1,73	2,14	0,462
ES ₁₀₀	12,4	11,7	12,1	0,487
NQI1	0,546	0,452	0,499	0,413
ISI ₂₀₁₂	7,73	8,40	8,06	0,658
NSI	12,06	8,96	10,51	0,220
nEQR				0,448

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, for stasjon C3, C4, C5 og C6 er vist i Tabell 16.

Faunaen på stasjon C3 og C6 var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (børstemark) med hhv. 66 og 42 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var hovedsakelig en blanding av sensitive, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C4 var dominert av den tolerante børstemarken *Paramphipnoma jeffreysii* med 16 % av individene. De andre mest dominante var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C5 var dominert av den sensitive børstemarken *Amythasides macroglossus* med 10 % av individene. De andre mest dominante var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter sammen med forurensningsindikatoren *Oligochaeta* (fåbørstemark).

Tabell 16. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominante artene på stasjon C3, C4, C5 og C6. Svartfjell, 2022.

C3	EG	Ant. ind.	Kum.
Capitella capitata	V	1071	66 %
Thyasira sarsi	IV	164	76 %
Paramphinome jeffreysii	III	67	80 %
Prionospio plumosa		40	82 %
Abra nitida	III	35	84 %
Notomastus latericeus	I	31	86 %
Heteromastus filiformis	IV	20	88 %
Caudofoveata indet.	II	18	89 %
Pholoe pallida	I	16	90 %
Dulichiidae indet.		12	90 %
C4	EG	Ant. ind.	Kum.
Paramphinome jeffreysii	III	154	16 %
Parathyasira equalis	III	83	25 %
Heteromastus filiformis	IV	49	30 %
Abra nitida	III	46	35 %
Caudofoveata indet.	II	43	40 %
Amythasides macroglossus	I	38	44 %
Eclysippe vanelli	I	33	47 %
Spiophanes kroyeri	III	31	51 %
Levinsenia gracilis	II	26	53 %
Euclymeninae indet.	I	24	56 %
C5	EG	Ant. ind.	Kum.
Amythasides macroglossus	I	101	10 %
Prionospio cirrifera	III	69	17 %
Paramphinome jeffreysii	III	66	23 %
Caudofoveata indet.	II	64	30 %
Parathyasira equalis	III	61	36 %
Abra nitida	III	60	42 %
Thyasira sarsi	IV	46	46 %
Oligochaeta indet.	V	43	51 %
Levinsenia gracilis	II	35	54 %
Nemertea indet.	III	31	57 %
C6	EG	Ant. ind.	Kum.
Capitella capitata	V	809	42 %
Prionospio plumosa		515	69 %
Thyasira sarsi	IV	317	86 %
Heteromastus filiformis	IV	61	89 %
Dulichiidae indet.		25	91 %
Notomastus latericeus	I	20	92 %
Abra nitida	III	15	92 %
Galathowenia oculata	III	15	93 %
Leitoscoloplos mammosus		14	94 %
Exogone verugera	I	10	94 %

3.1.5 Referansestasjon

Det ble utført en forundersøkelse ved lokaliteten i 2020. Opplysninger om referansestasjonen som ble brukt er vist i Tabell 17.

Tabell 17. Opplysninger om referansestasjon bruket ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	17.04.2020
Koordinater	67°56,161 N 15°28,687 Ø
Resultat nEQR	0,917

3.1.6 Samlet nEQR-resultat

nEQR for C2 og stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5, C6) er vist i Tabell 18.

Faunatilstanden på C2 var i klasse I "Svært god" og samlet for C3, C4, C5 og C6 i overgangssonen i klasse II "God". Neste undersøkelse ved lokaliteten skal dermed utføres ved kommende tredje produksjonssyklus.

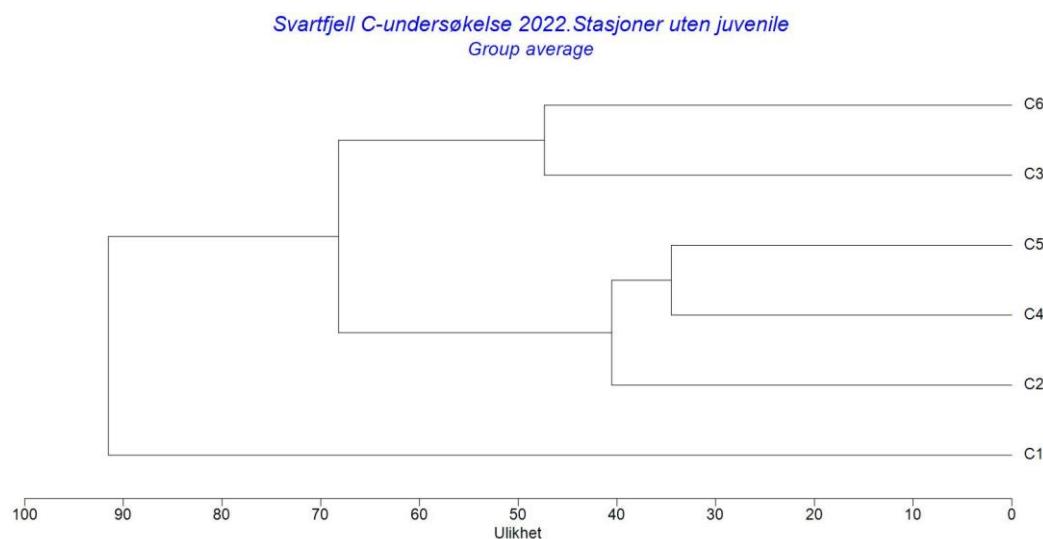
Tabell 18. nEQR-resultat for C2 og samlet for overgangssonen. Svartfjell, 2022.

Stasjonbeskrivelse	Stasjon	nEQR
Ytterkant overgangssone	C2	0,869
Overgangssone	C3, C4, C5, C6	0,696

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 dendrogrammet i Figur 8. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom stasjonene uttrykt langs den horisontale aksen. To stasjoner med identisk arts- og individfordeling vil få 0 (0 %) ulikhet, mens to stasjoner uten like arter, vil få 100 (100 %) ulikhet. Metoden gjør det dermed mulig å identifisere grupper av stasjoner med like arts- og individforhold. I tillegg gjør den det lettere å synliggjøre eventuelle avvik som for eksempel kan knyttes til antropogene påvirkninger av bunndyrssamfunnet.

Stasjonene ble skilt i tre hovedgrupper. I den ene var faunasammensetningen på C4 og C5 66 % lik og C2 var 58 % lik disse. I den andre var C3 og C6 54 % lik og stasjonene i disse gruppene 32 % lik hverandre. C1 var bare 7 % lik de andre stasjonene. De tre sistnevnte stasjonene er de som har påvirket fauna (jfr. Tabell 7).

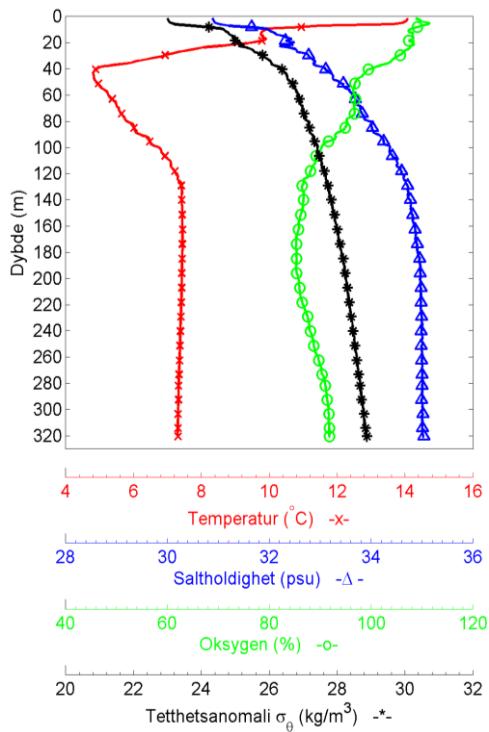


Figur 8. Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnfaunaen ved Svartfjell, 2022.

3.2 Hydrografi og oksygen

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

Temperaturen sank fra 14 °C i overflaten til 5 °C ved 40 m dyp og økte til 7 °C fra 130 m og ned til bunnen. Oksygenmetningen sank fra 109 % i overflaten til 92 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



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

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentbeskrivelse for stasjonene på lokaliteten er gitt i Tabell 19 og pH/Eh-verdi for C1 er også gitt her. Kun grabbskudd som var godkjente med hensyn til volum og uforstyrret overflate ble brukt. For bilder av prøvene, se Vedlegg 6.9.

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

Tabell 19. Sedimentbeskrivelse for stasjonene på Svartfjell, 2022 sammen med pH/Eh for stasjon C1.

Stasjon	Sedimentbeskrivelse	pH/Eh
C1	Myk prøve, med mest gråtonet farge, noe brunfarge. Veldig finkornet sediment, det meste vasket bort etter sikt. Det registreres også noe lukt i "grabb 1", ikke noe på de andre. Kan være flyktig lukt og at grabb kan treffe ulikt på bunnen selv om vi lå fast. Sedimenttype var silt og sand 50/50.	7,3/175
C2	Fin prøve med olivengrønn farge som dominerende farge, litt lysegrå lengre ned i prøve. Ingen lukt registrert. Sedimenttype var hovedsakelig sand, men innslag av silt. Etter sikt var det også leire i form av klumper.	-
C3	Fin prøve med olivengrønn farge som dominerende farge, litt lysegrå lengre ned i prøve. Ingen lukt registrert. Sedimenttype var hovedsakelig sand, men innslag av silt. Etter sikt var det også leire i form av klumper samt småstein/grus. I Grabb 2 (bunndyr) fikk vi lite sediment på prøve etter prøve. Til slutt sa vi oss fornøyde med det vi fikk. De 2 forutgående grabbene fikk vi nok.	-
C4	Fin prøve med olivengrønn farge som dominerende farge, litt lysegrå lengre ned i prøve. Ingen lukt registrert. Sedimenttype var hovedsakelig sand, med noe silt og leire. Nesten full grabb på kjemi, de to til bunndyr var helt fulle.	-
C5	Fin prøve med olivengrønn farge. Ingen lukt og nesten full grabb på kjemi, de to andre fulle. Finkornet sediment og etter sikt skjellsand. Dominerende sediment er sand. Noe terrestrisk (blader) funnet etter sikt på Grabb1 (bunndyr).	-
C6	Fin prøve med olivengrønn farge. Ingen lukt og nesten full grabb på kjemi, litt mindre på de to andre. Sedimenttype er sand og noe leire. Finkornet sediment. Grabb 2 (bunndyr) har litt lite materiale etter sikt.	-

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 20. Sedimentene var grov- til moderat finkornet med pelittandel mellom 6,1 og 70,4 %.

Tabell 20. Kornfordeling på stasjonene ved Svartfjell, 2022. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Pelitt	6,1	70,4	23,7	66,4	49,3	41,7
Sand	93,8	29,6	75,2	33,5	44,5	57,6
Grus	0	0	1,1	0,1	6,2	0,7

3.3.3 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i Tabell 21 og måleusikkerhet er oppgitt i analyserapporten i vedlegget.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,4 og 4,0 %. TN-nivåene var lave (0,8 – 2,4 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var forhøyet på stasjon C1 og i tilstandsklasse III "Moderat" og lite eller ikke forhøyet på de andre stasjonene med klasse I "Svært god" og II "God". Kobber- og kadmiumnivåene på stasjonene var lave og i klasse I "Svært god".

Tabell 21. 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). Svartfjell, 2022.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
TOM (%)	2,5	3,7	1,4	3,6	4,0	2,9
TOC (mg/g)	15	11	5,4	11	13	13
Pelitt (%)	6,1	70,5	23,7	66,4	49,3	41,7
nTOC	32,0	16,4	19,2	16,8	21,6	23,4
TN (mg/g)	2,1	2,2	0,8	2,2	2,4	2,1
C/N	7,3	4,9	6,6	4,9	5,1	6,2
Cu (mg/kg)	7,3	8,2	3,7	8,7	10,2	11,2
Cd (mg/kg)	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

4 Diskusjon

Resultatene fra miljøundersøkelsen ved oppdrettslokaliteten Svartfjell i 2022 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse V "Svært dårlig" på C1 og klasse III "Moderat" på C3 og C6. På de andre stasjonene var faunaen upåvirket med klasse I "Svært god". NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, C3 og C6, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse III "Moderat" på stasjon C1 og klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. Kobber- og kadmiumnivåene var lave på alle stasjonene og i klasse I "Svært god". Sedimentene var grov- til moderat finkornet med pelittandel mellom 6,1 og 70,4 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetringen i juni var god i hele vannsøylen med 92 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 viste klasse I og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5 og C6) 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 C-undersøkelse ved lokaliteten i april 2020 (Mannvik & Henriksen, 2020). Konklusjonen i undersøkelsen var: "Resultatene fra miljøovervåkingen ved oppdrettslokaliteten Svartfjell i 2020 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse IV "Dårlig" på C1 og lite eller ikke påvirket med klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, C3 og C6, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse V "Svært dårlig" på stasjon C1 og ikke belastet med klasse I "Svært god" på de andre stasjonene. Kobber- og kadmiumkonsentrasjonen var litt forhøyet på C1 og i klasse II/III (Cu) og II (Cd) og lav og i klasse I på de andre stasjonene. Oksygenmetringen i april var god i hele vannsøylen med 82 % i bunnvannet."

Sammenlignet med foregående undersøkelse har faunaen blitt mer påvirket på C1, C3 og C6 fra klasse IV til V på C1 og klasse II til III på C3 og C6. På de andre stasjonene er faunaen fremdeles upåvirket og i klasse I i begge undersøkelsene. Den organiske anrikningen av sedimentet på C1 er blitt lavere og er nå i klasse III sammenlignet med klasse V i 2020. På C5 og C6 har anrikningen økt litt fra klasse I til II, mens den fremdeles er lav og i klasse I på de andre stasjonene. Kobber- og kadmiumnivåene på C1 er blitt lavere og er nå i klasse I mot klasse II i 2020. På de andre stasjonene er de fremdeles lave og i klasse I. Oksygenmetringen i bunnvannet var god i begge undersøkelsene og i klasse I.

5 Referanser

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B & Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.
- Direktoratgruppen, 2018 (revidert 2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018 – rev 2020.
- 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. Cermaq Norway AS. B – undersøkelse ved Svartfjell (11312), 2022. APn-rapport 63843.02.
- Knutsen, O., E., Reiss, K., 2021. Tillatelse til virksomhet etter forurensingsloven for Cermaq Norway AS ved lokalitet Svartfjell. Statsforvalteren i Nordland 2020/6644.
- M 608:2016 (revidert 2020). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet, 13 s.
- Mannvik, H.-P. & Lorås, G. W. 2018. Cermaq Norway AS. ASC- og C-undersøkelse 11312 Svartfjell, 2018. APn-rapport 60614.02.
- Mannvik, H.-P. & Henriksen, A.-C., 2020. Cermaq Norway AS. ASC- og C-undersøkelse Svartfjell 11312, 2020. APn-rapport 62091.02.
- NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
- Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.
- Pers. medd. Ingunn S. Johnsen, Sustainability coordinator, Cermaq Norway AS.
- Velvin, R., Remen, V. & Nikolaisen, J., 2017. Cermaq Norway AS. ASC- og C-undersøkelse 11312 Svartfjell, desember 2016. APn-rapport 8585.01.
- Øvergård, L. F., 2012. Mainstream Norway AS, Strømmålinger Svartfjell 2012, Spredning. APn-5616.01.

6 Vedlegg

6.1 Vedlegg Feltlogg (B-parametere)

Prøveskjema B.1												
Firma:	Cermaq Norway AS											
Lokalitet:	Svartjell											
Prøvetakningsansvarlig:	JSJ											
Dato:	28.06.2022											
Lokalitetsnr:	11312											
Gr	Parameter	Poeng	Prøvepunkt									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)	B	B	B	H	B	B	B	B	H	H	
	Dyr > 1mm	Ja (0)	Nei (1)	0	0	0	0	0	0	0		
II	pH	verdi	7,07	7,30	7,09	UT	7,07	7,47	7,52	7,47		
	Eh (mV)	ORP	-209	40	-215	UT	-116	111	105	87		
		med ref. verdi	-9	240	-15		84	311	305	287		
	pH/Eh	fra figur	3	0	3	ut	3	0	0	0	0	
		Tilstand, prøve	3	1	3	ut	3	1	1	1	1	
		Buffer-temp	C	Sjø-temp	C	Sediment-temp	C					
		pH sjø	ORP sjø	mV	Eh sjø	mV	Referanse-elektrode	200,0 mV				
	Gassbobler	Ja (4)	Nei (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå (0)					0	0	0	0	0	
	Brun/sort (2)	2	2	2	2	2						
Lukt	Ingen (0)		0		0		0	0	0	0		
	Noe (2)	2		2		2						
	Sterk (4)											
Konsistens	Fast (0)	0				0	0	0	0	0		
	Myk (2)		2	2	2	2						
	Løs (4)											
Grabb-volum (v)	v < 1/4 (0)			0	0		0	0	0	0		
	1/4 < v < 3/4 (1)	1	1									
	v > 3/4 (2)					2						
Tykkelse på slamlag	t < 2 cm (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2 < t < 8 cm (1)											
	t > 8 cm (2)											
	Sum	5,0	5,0	6,0	4,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	Korrigert (*0,22)	1,1	1,1	1,3	0,9	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		
	Tilstand prøve	2	2	2	1	2	1	1	1	1		
Middelverdi gruppe II og III		2,1	0,6	2,2	0,9	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		
Tilstand prøve		2	1	3	1	3	1	1	1	1		
Grabb ID	K-24											
pH / Eh ID	27											
side 1 av 4 sider												

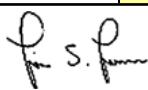
Prøveskjema B.1

Firma:	Cermaq Norway AS								Dato:	28.06.2022				
Lokalitet:	Svartfjell								Lokalitetsnr:	11312				
Prøvetakingsansvarlig:	JSJ													
Gr	Parameter	Poeng	Prøvepunkt									Indeks		
			11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	B%
	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)		B	H	B	B	B	B	B			76	24	
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	0	0	0	0	0	0	0					
II	pH	verdi	7,22	UT	7,40	7,33	6,79	7,30	7,32					
	Eh (mV)	verdi	-39	UT	12	-82	-256	48	62					
		med ref. verdi	161		212	118	-56	248	262					
	pH/Eh	fra figur	1	ut	0	0	5	0	0				1,00	
	Tilstand prøve	1	ut	1	1	4	1	1						
	Tilstand, gruppe II	1	Buffer-temp	0,0 C	Sjø-temp	0,0 C	Sediment-temp	0,0 C						
	pH sjø	0	ORP sjø	0 mV	Eh sjø	mV	Referanse-elektrode	200 mV						
III	Gassbobler	Ja (4) Nei (0)	0	0	0	0	0	0						
	Farge	Lys/grå (0)		0	0									
		Brun/sort (2)	2			2	2	2	2					
	Lukt	Ingen (0)	0	0	0			0	0					
		Noe (2)				2	2							
		Sterk (4)												
	Konsistens	Fast (0)		0	0	0			0					
		Myk (2)	2					2						
		Løs (4)				4								
	Grabb- volum (V)	v < 1/4 (0)	0	0	0									
		1/4 < v < 3/4 (1)				1	1	1	1					
		v > 3/4 (2)												
	Tykkelse på slamlag	t < 2 cm (0)	0	0	0	0		0	0					
		2 < t < 8 cm (1)					1							
		t > 8 cm (2)												
		Sum	4,0	0,0	0,0	5,0	10,0	5,0	3,0					
		Korrigeret (*0,22)	0,9	0,0	0,0	1,1	2,2	1,1	0,7				0,71	
	Tilstand prøve	1	1	1	2	3	2	1						
	Tilstand gruppe III		1											
	Middelverdi gruppe II og III	0,9	0,0	0,0	0,6	3,6	0,6	0,3					0,82	
	Tilstand prøve	1	1	1	1	4	1	1						
	Tilstand gruppe II og III		1											
	pH/Eh Korr.sum Indeks Middelverdi		Tilstand											
	< 1,1		1											
	1,1 - <2,1		2											
	2,1 - <3,1		3											
	≥3,1		4											
	Grabb ID	K-24										LOKALITETSTILSTAND: 1		
	pH / Eh ID	27										side 2 av 4 sider		

Prøveskjema B.2

Firma:	Cermaq Norway AS		Dato:	28.06.2022							
Lokalitet:	Svartfjell		Lokalitetsnr:	11312							
Prøvetakingsansvarlig:	JSJ										
Prøvepunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dyp (m)	85	78	96	108	180	188	269	279	251	239	
Antall forsøk	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	
Bobling (i prøve)											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	x	x	x	x						
	Sand					x	x	x	x		
	Grus								(x)		
	Skjellsand					(x)	(x)	(x)	(x)		
Fjellbunn											
Steinbunn									x	x	
Pigghuder, antall											
Krepsdyr, antall				2	3						
Skjell, antall	2		1		20						
Børstemark, antall	15	100+	100+	20	100+	20	20	20			
Andre dyr, totalt antall											
<i>Beggiatoa</i>											
Fôr											
Fekalier		x									
Kommentar	Stein i kj. => 9,10 // For lite sediment for pH, vurderer gruppe III=> 4 Brunt sediment, silt, noe terestrisk innslag =>1,2,3,5 Fint sediment, naturlig farge, småstein og sand, ingen lukt og fast konsistens=>6,8 Fint sediment, lite i prøve, "løs" sand, men eller natulig og som 6 og 8=> 7, 5 (+ mye skjell) Brunt sediment, silt, lite i grabb, mykt=>4										
Grabb	Areal [m ²]			Grabb ID	K-24						
				side 3 av 4 sider							

Prøveskjema B.2

Firma:	Cermaq Norway AS						Dato:	28.06.2022			
Lokalitet:	Svartfjell						Lokalitetsnr:	11312			
Prøvetakingsansvarlig:	JSJ										
Prøvepunkt		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Dyp (m)		180	165	146	132	11	76	65			
Antall forsøk		1	2	1	1	1	1	1			
Bobling (i prøve)											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	x	x	x	x	x	x	x			
	Sand		(x)	(x)			(x)	(x)			
	Grus							(x)			
	Skjellsand							(x)			
Fjellbunn											
Steinbunn											
Pigghuder, antall											
Krepsdyr, antall		20	4				5				
Skjell, antall		2	2				2	2			
Børstemark, antall		20	50	100+	100+	10	50	40			
Andre dyr, totalt antall											
<i>Beggiatoa</i>											
Fôr											
Fekalier						x					
Kommentar	For lite for pH, men vurderer gruppe III=>12 (mariflue + sjøkreps) Noe terestriks, brunt sediment, noe lukt, løs og flytende=> 15 Brunt sediment øverst, helt sort under, noe lukt, fast =>14 Finere prøve enn de over, mere sand, ingen merbar lukt og fast i konsistensen =>12,13 Brunt sediment, uten lukt, myk i konsistensen => 11,16,17										
Grabb	Areal [m ²]	0	Grabb ID	K-24							
Signatur prøvetakingsansvarlig:											

side 4 av 4 sider

6.2 Prøvetaking og analyser

Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	0,1 m ² van Veen grabb
pH-måler	Elektrode, YSI Professional Plus
Eh-måler	Elektrode, YSI Professional Plus
Sikt	1 mm sikter med runde hull
GPS og kart	GPS map 62s. For posisjoner på stasjoner. Kart er laget ved bruk av olex.
Konservering	Fauna: 4 % formalin tilsatt boraks (nøytralisering) og Bengal rosa (farging)
CTD	Sensordata CTDO 204 sonde.
Digitalkamera	Ricoh W6-30

Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er brukt.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	Akvaplan-niva	Jim S. Jenssen	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Hydrografi	Akvaplan-niva	Vegard Holen	Nei	Interne prosedyrer	
Sortering fauna	Akvaplan-niva	Ansvarlig Kristine H. Sperre	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Artsidentifisering	Akvaplan-niva	Ansvarlig Kristine H. Sperre	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Statistikk	Akvaplan-niva	Rune Palerud	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Vurdering og fortolkning fauna	Akvaplan-niva	Hans-Petter Mannvik	TEST079		NS9410:2016, Klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020)
Kobber	ALS Laboratory	Ansvarlig Torgeir Røsand	Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163)	NS-EN ISO 11885	US EPA 200.7 / ISO 11885 / US EPA 6010 / SM 3120
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:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerking:	Svartfjell	Rapportdato	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Lab-id. P2200038-01

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C1	63843 - Svartfjell C-ASC		2022-03-25

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	15	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.5
TNb	2.1	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.6
N TOC	32.0	mg/g TS	2022-08-09	2022-08-09	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	7.3		2022-08-09	2022-08-09		
TOM	2.5	% TS	2022-08-01	2022-08-05	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.0	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	11.9	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Vekt % 0.125 mm	54.8	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.7
Vekt % 0.063 mm	26.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.3
Vekt % < 0.063 mm	6.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Pelitt	6.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Sand	93.8	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±4.7
Grus	0.0	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cu (kobber) ^a	7.32	5.62	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode
Cd (kadmium) ^a	0.10		mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode

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

* – Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsentertet
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Analysrapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ingar.wasbotten@akvaplan.niva.no

Side 1 av 9

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerking:	Svartfjell	Rapportdato:	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Lab-id. P2200038-02

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C2/ASC2 ref	63843 - Svartfjell C-ASC		2022-03-25

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	11	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.1
TNb	2.2	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.7
N TOC	16.4	mg/g TS	2022-08-09	2022-08-09	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	4.9		2022-08-09			
TOM	3.7	% TS	2022-08-01	2022-08-05	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.0	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.2	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.4	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	1.4	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.125 mm	5.0	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt % 0.063 mm	22.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.1
Vekt % < 0.063 mm	70.4	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.5
Pelitt	70.4	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.5
Sand	29.6	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.5
Grus	0.0	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cu (kobber) ^a	8.22	mg/kg TS	2022-07-11	2022-07-19	Intern metode	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	

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

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsentert
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ingar.wasbotten@akvaplan.niva.no

Side 2 av 9

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerking:	Svartfjell	Rapportdato:	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Lab-id. P2200038-03

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C3/ASC3	63843 - Svartfjell C-ASC		2022-03-25

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	5.4	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	DIN 19539:2016	±0.54
TNb	0.82	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.2
N TOC	19.2	mg/g TS	2022-08-09	2022-08-09	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.6		2022-08-09	2022-08-09		
TOM	1.4	% TS	2022-08-01	2022-08-05	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	1.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode	±0.1
Vekt % 1 mm	2.4	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.500 mm	10.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Vekt % 0.250 mm	21.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.1
Vekt % 0.125 mm	22.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.1
Vekt % 0.063 mm	19.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.0
Vekt % < 0.063 mm	23.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Pelitt	23.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Sand	75.2	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.8
Grus	1.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Cu (kobber) ^a	3.69	mg/kg TS	2022-07-11	2022-07-19	Intern metode	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	

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

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ingar.wasbotten@akvaplan.niva.no

Side 3 av 9

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerking:	Svartfjell	Rapportdato:	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Lab-id. P2200038-04

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C4/ASC4	63843 - Svartfjell C-ASC		2022-03-25

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	11	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.1
TNb	2.2	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.7
N TOC	16.8	mg/g TS	2022-08-09	2022-08-09	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	4.9		2022-08-09			
TOM	3.6	% TS	2022-08-01	2022-08-05	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.3	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.6	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	1.9	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.125 mm	6.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt % 0.063 mm	24.6	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Vekt % < 0.063 mm	66.4	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.3
Pelitt	66.4	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.3
Sand	33.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.7
Grus	0.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cu (kobber) ^a	8.66	mg/kg TS	2022-07-11	2022-07-19	Intern metode	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	

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

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsentert
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjem@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

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

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ingar.wasbotten@akvaplan.niva.no

Side 4 av 9

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerking:	Svartfjell	Rapportdato:	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Lab-id. P2200038-05

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C5/(ASC5)	63843 - Svartfjell C-ASC	Mye spikler i sedimentet	2022-03-25

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	13	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.3
TNb	2.4	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.7
N TOC	21.6	mg/g TS	2022-08-09	2022-08-09	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	5.1		2022-08-09	2022-08-09		
TOM	4.0	% TS	2022-08-01	2022-08-05	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	6.2	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode	±0.3
Vekt % 1 mm	4.6	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt % 0.500 mm	6.9	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt % 0.250 mm	7.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Vekt % 0.125 mm	6.6	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt % 0.063 mm	18.8	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.9
Vekt % < 0.063 mm	49.3	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.5
Pelitt	49.3	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.5
Sand	44.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.2
Grus	6.2	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Cu (kobber) ^a	10.2	mg/kg TS	2022-07-11	2022-07-19	Intern metode	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	

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

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ingar.wasbotten@akvaplan.niva.no

Side 5 av 9

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerking:	Svartfjell	Rapportdato	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Lab-id. P2200038-06

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C6/ASC6	63843 - Svartfjell C-ASC		2022-03-25

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	13	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	DIN 19539:2016	±1.3
TNb	2.1	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±0.6
N TOC	23.4	mg/g TS	2022-08-10	2022-08-10	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	6.2		2022-08-09	2022-08-09		
TOM	2.9	% TS	2022-08-01	2022-08-05	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.9	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	1.9	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % 0.250 mm	4.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt % 0.125 mm	11.9	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Vekt % 0.063 mm	38.2	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.9
Vekt % < 0.063 mm	41.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.1
Pelitt	41.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.1
Sand	57.6	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.9
Grus	0.7	wt% TS	2022-08-01	2022-08-09	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Cu (kobber) ^a	11.2	mg/kg TS	2022-07-11	2022-07-19	Intern metode	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	

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

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

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

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

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
 Ingar H. Wasbotten

ingar.wasbotten@akvaplan.niva.no

Side 6 av 9

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerking:	Svartfjell	Rapportdato:	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Lab-id. P2200038-07

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse			Notering	Mottatt lab
Sediment	Cu1	63843 - Svartfjell C-ASC				2022-03-25
Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Cu (kobber) ^a	9.15 8.75	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	

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

Lab-id. P2200038-08

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse			Notering	Mottatt lab
Sediment	Cu2	63843 - Svartfjell C-ASC				2022-03-25
Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Cu (kobber) ^a	14.4 13.2	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	
Cd (kadmium) ^a	<0.10	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode	

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

Lab-id. P2200038-09

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse			Notering	Mottatt lab
Sediment	ASC1	63843 - Svartfjell C-ASC				2022-03-25
Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	52	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	DIN 19539:2016	±5.2
TNb	*7.1	mg/g TS	2022-08-03	2022-08-03	NS-EN 16168:2012	±2.1
N TOC	64.4	mg/g TS	2022-08-10	2022-08-10	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	7.3		2022-08-09	2022-08-09		

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerkning:	Svartfjell	Rapportdato:	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOM	5.2	% TS	2022-08-01	2022-08-05	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	15.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode	±0.8
Vekt % 1 mm	7.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Vekt % 0.500 mm	5.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt % 0.250 mm	6.6	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt % 0.125 mm	13.1	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Vekt % 0.063 mm	22.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.1
Vekt % < 0.063 mm	29.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.5
Pelitt	29.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.5
Sand	55.0	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±2.7
Grus	15.5	wt% TS	2022-08-01	2022-08-10	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.8
Cu (kobber) ^a	26.8	21.5	mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	Intern metode
Cd (kadmium) ^a	0.77		mg/kg TS	2022-07-14	2022-07-19	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
Cu (kobber)	Intern metode	<20	20 - 84	84 - 147	>147	
Cd (kadmium)	Intern metode	<0.2	0.2 - 2.5	2.5 - 16	16 - 157	>157

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsentert
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ingar.wasbotten@akvaplan.niva.no

Side 8 av 9



ANALYSERAPPORT

Kunde:	Cermaq Norway AS	Rapport nr.:	P2200038
Kundemerking:	Svartfjell	Rapportdato:	2022-08-15
Kontaktperson kunde:	Silje Ramsvatn	Ankomst dato	2022-03-25
Prosjektnr.:	63843		

Analyseansvarlig:

Ingar H. Wasbotten

Signatur:

Ingar H. Wasbotten

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.

Nærmore informasjon om analysemetodene (måleusikkerhet, metodeprinsipp etc.) fås ved henvendelse til Akvaplan-Niva AS

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Analyserapporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ingar.wasbotten@akvaplan.niva.no

Side 9 av 9

6.4 Bunndyrsstatistikk og artslister

Diversitetsmål

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

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

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

der n_i = antall individer av art i i prøven

N = total antall individer

s = antall arter

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

Hurlberts diversitetskurver

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

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

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

der N = total antall individ i prøven

N_i = antall individ av art i

n = antall individ i en gitt delprøve (av de N)

s = total antall arter i prøven

Faunaens fordelingsmønster

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

Analysene i denne undersøkelsen ble utført ved hjelp av programpakken PRIMER v5. Inngangsdata er individantall pr. art, pr. prøve. Prøvene kan være replikater eller stasjoner. Det tas ikke hensyn til hvilke arter som opptrer. Forut for klassifikasjons- og ordinasjonsanalyserne 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". Forholdsvis like prøver danner en gruppe (cluster). Resultatet presenteres i et trediagram (dendrogram).

Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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

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

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

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

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:

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

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

6.5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

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

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

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

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

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

6.6 Referansetilstand

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

Svartfjell ASC-C-undersøkelse 2022

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum	
			Stasjonsnr.: ASC1						
NEMERTINI									
	ANNELIDA		Nemertea indet.		4	-	-	4	
	Polychaeta								
		Orbiniida							
			Leitoscoloplos mammosus		1	-	-	1	
			Naineris quadricuspida		2	2	-	4	
		Spionida							
			Chaetozone setosa			1	-	1	
			Cirratulus cirratus			1	-	1	
			Dipolydora sp.			1	-	1	
			Prionospio plumosa		763	825	-	1588	
	Capitellida								
			Capitella capitata		917	639	-	1556	
			Heteromastus filiformis		1	3	-	4	
	Phyllodocida								
			Eteone flava/longa			1	-	1	
			Exogone verugera				3	-	3
			Glycera lapidum			1	1	-	2
			Microphthalmus sczelkowii			1		-	1
			Nephtys pente			1		-	1
			Parexogone hebes			4		-	4
			Phylloctoe greenlandica				1	-	1
			Syllis armillaris				1	-	1
			Syllis cornuta			2	6	-	8
	Amphinomida								
			Paramphinome jeffreysii			3	1	-	4
	Eunicida								
		Ophryotrocha sp.			48	7	-	55	
	Terebellida								
			Lagis koreni				1	-	1
			Polycirrus sp.			1		-	1
CRUSTACEA									
	Malacostraca								
		Tanaidacea							
			Apseudes spinosus			1	-	-	1
		Amphipoda							
			Gammarus sp.			8	8	-	16
			Ischyroceridae indet.				2	-	2
MOLLUSCA									
	Bivalvia								
		Veneroida							
			Macoma calcarea			1	-	-	1
			Thyasira sarsi			168	209	-	377
			Thyasiridae indet.			14	2	-	16
		Myoida							
			Hiatella arctica				1	-	1
				Maksverdi:	917	825		158	
				Antall arter/taxa:	21	19		29	
				Sum antall individ:				365	

Stasjonsnr.: C1

ANNELIDA	Polychaeta								
		Spionida							
			Prionospio plumosa			8	77	-	85
		Capitellida							
			Arenicola marina				1	-	1
			Capitella capitata			80	535	-	615
		Eunicida							
			Ophryotrocha sp.			7	9	-	16

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
MOLLUSCA	Bivalvia	Veneroida	<i>Thyasira sarsi</i>		1	-		1
				Maksverdi:	80	535		615
				Antall arter/taxa:	3	5		5
				Sum antall individ:				718
Stasjonsnr.: C2								
CNIDARIA	Anthozoa		<i>Actiniaria indet.</i>		1	-		1
			<i>Edwardsia sp.</i>		1	-		1
NEMERTINI			<i>Nemertea indet.</i>		6	4	-	10
SIPUNCULIDA			<i>Onchnesoma steenstrupii</i>		1	-		1
ANNELIDA	Polychaeta	Orbiniida	<i>Levinsenia gracilis</i>		4	8	-	12
			<i>Paraonides myriamae</i>		2	3	-	5
			<i>Phylo norvegicus</i>			1	-	1
		Spionida	<i>Kirkegaardia sp.</i>		4	3	-	7
			<i>Prionospio cirrifera</i>		8	1	-	9
			<i>Scolelepis korsuni</i>		2	2	-	4
			<i>Spiochaetopterus typicus</i>		2	1	-	3
			<i>Spiophanes kroyeri</i>		2	4	-	6
		Capitellida	<i>Euclymene lindrothi</i>		3	2	-	5
			<i>Euclymeninae indet.</i>		7	2	-	9
			<i>Heteromastus filiformis</i>		19	32	-	51
			<i>Microclymene tricirrata</i>		1		-	1
			<i>Notomastus latericeus</i>			1	-	1
			<i>Notoproctus oculatus</i>		1	8	-	9
			<i>Rhodine loveni</i>		1		-	1
		Opheliida	<i>Ophelina cylindricaudata</i>			1	-	1
			<i>Ophelina sp.</i>		1		-	1
			<i>Pseudoscalibregma parvum</i>			2	-	2
			<i>Scalibregma inflatum</i>		1	2	-	3
		Phyllodocida	<i>Aglaophamus pulcher</i>		1		-	1
			<i>Ceratocephale loveni</i>		1		-	1
			<i>Glycera lapidum</i>		1		-	1
			<i>Glyphohesione klatti</i>			1	-	1
			<i>Pholoe pallida</i>		6	7	-	13
		Amphinomida	<i>Paramph nomine jeffreysii</i>		32	31	-	63
	Eunicida		<i>Augeneria algida</i>		1		-	1
			<i>Lumbrineris sp.</i>		5		-	5
			<i>Paradiopatra fiordica</i>		2		-	2
			<i>Paradiopatra quadricuspis</i>		4	1	-	5
			<i>Protodorvillea kefersteini</i>			1	-	1
	Oweniida		<i>Galathowenia fragilis</i>			3	-	3
	Flabelligerida		<i>Brada sp.</i>		1		-	1
			<i>Diplocirrus glaucus</i>		5	7	-	12
			<i>Lamispina falcata</i>		3		-	3
			<i>Therochaeta flabellata</i>		1		-	1
	Terebellida		<i>Amaeana trilobata</i>		1	1	-	2
			<i>Ampharete octocirrata</i>		1		-	1
			<i>Amphictene auricomae</i>		1		-	1
			<i>Amythasides macroglossus</i>		5	5	-	10

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			<i>Anobothrus laubieri</i>		2	-		2
			<i>Eclipsippe vanelli</i>	7	11	-		18
			<i>Melinna elisabethae</i>		1	-		1
			<i>Paramphitrite birulai</i>	3	1	-		4
			<i>Pista cristata</i>		1	-		1
			<i>Polycirrus medusa</i>	1	6	-		7
			<i>Streblosoma intestinale</i>		1	-		1
			<i>Trichobranchus roseus</i>	1	2	-		3
		Sabellida						
			<i>Chone sp.</i>		2	-		2
			<i>Euchone sp.</i>		2	-		2
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Amphipoda						
			<i>Eriopisa elongata</i>	3	3	-		6
			<i>Hippomedon sp.</i>	1		-		1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.	17	16	-		33
	Prosobranchia							
		Heterogastropoda						
			<i>Eulima bilineata</i>	1		-		1
			<i>Haliella stenostoma</i>		2	-		2
		Neogastropoda						
			<i>Taranis moerchii</i>	1		-		1
	Opistobranchia							
		Cephalaspidea						
			<i>Hermania sp.</i>	3		-		3
			<i>Retusa umbilicata</i>	2		-		2
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			<i>Nucula tumidula</i>	2	2	-		4
			<i>Yoldiella lucida</i>	2		-		2
		Arcoida						
			<i>Bathyarca pectunculoides</i>		1	-		1
		Limoida						
			<i>Limatula gwyni</i>	1	1	-		2
		Veneroida						
			<i>Abra nitida</i>	12	21	-		33
			<i>Genaxinus eumyarius</i>		1	-		1
			<i>Kelliella miliaris</i>	6	8	-		14
			<i>Kurtiella tumidula</i>	1		-		1
			<i>Mendicula ferruginosa</i>	13	9	-		22
			<i>Parathyasira equalis</i>	33	31	-		64
			<i>Parvocardium minimum</i>	1		-		1
			<i>Thyasira obsoleta</i>	5	3	-		8
			<i>Thyasira sarsii</i>	12	10	-		22
		Pholadomyoida						
		Scaphopoda						
		Dentaliida						
			<i>Antalis agilis</i>	1		-		1
		Gadiliida						
			<i>Entalina tetragona</i>		1	-		1
			Scaphopoda indet.	1	1	-		2
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			<i>Amphilepis norvegica</i>	23	8	-		31
			<i>Amphipholis squamata</i>	1		-		1
			Ophiuroidea indet. juv.	4	1	-		5
	Holothuroidea							
		Dactylochirotiida						
			<i>Echinocucumis hispida</i>		2	-		2
		Apodida						
			<i>Leptosynapta inhaerens</i>		1	-		1
			<i>Myriotrochus vitreus</i>	4	1	-		5
					Maksverdi:	33	32	64
					Antall arter/taxa:	63	59	84
					Sum antall individ:			588

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Stasjonsnr.: C3						
	NEMERTINI							
SIPUNCULIDA			Nemertea indet.		7	1	-	8
ANNELIDA			Onchnesoma steenstrupii		4	-		4
			Phascolion strombus		1	1	-	2
Polychaeta								
Orbiniida			Levinsenia gracilis		8	-		8
			Scoloplos armiger		2	-		2
Spionida			Chaetozone setosa		5	1	-	6
			Chaetozone sp.			1	-	1
			Prionospio cirrifera		10	-		10
			Prionospio plumosa		36	4	-	40
			Raricirrus beryli		2	-		2
			Scolelepis korsuni		1	-		1
			Spiophanes kroyeri			1	-	1
			Spiophanes wigleyi		3	-		3
Capitellida			Capitella capitata		1031	40	-	1071
			Chirimia biceps		1	-		1
			Heteromastus filiformis		16	4	-	20
			Isocirrus planiceps		1	-		1
			Lumbriclymene cylindricauda		1	-		1
			Lumbriclymene sp.		1	-		1
			Notomastus latericeus		24	7	-	31
			Praxillella gracilis		1	-		1
			Praxillella praetermissa		1	-		1
			Rhodine loveni		5	1	-	6
Opheliida			Lipobranchius jeffreysii			1	-	1
			Ophelina acuminata		4	-		4
Phyllodocida			Glycera lapidum		1	-		1
			Nephtys ciliata		1	-		1
			Nereiphylla lutea		1	-		1
			Parexogone hebes		1	-		1
			Pholoe assimilis		2	-		2
			Pholoe pallida		15	1	-	16
Amphinomida			Paramphinome jeffreysii		66	1	-	67
Eunicida			Drilonereis filum		5	-		5
			Paradiopatra fiordica		2	-		2
			Scoletoma sp.		1	-		1
Oweniida			Galathowenia oculata		2	-		2
Flabelligerida			Diplocirrus glaucus		6	-		6
Terebellida			Amphictene auricoma		5	-		5
			Lagis koreni		1	-		1
			Melinna elisabethae		1	-		1
			Neoamphitrite grayi		1	-		1
			Pista cristata			2	-	2
			Polycirrus medusa		1	-		1
			Polycirrus plumosus		1	-		1
			Streblosoma intestinale		5	-		5
			Trichobranchus roseus		2	-		2
			Zatsepinia rittichae			1	-	1
Sabellida			Siboglinum fiordicum		1	-		1
CRUSTACEA								
Malacostraca								
Cumacea			Diastyloides biplicatus		2	-		2
Tanaidacea			Apseudes spinosus		7	1	-	8
Amphipoda								

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Dulichiidae indet.		10	2	-	12
			Eriopisa elongata		1	-	-	1
			Harpinia pectinata		2	-	-	2
			Tryphosites longipes		2	-	-	2
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		15	3	-	18
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui			1	-	1
			Euspira pallida		2	-	-	2
	Opistobranchia							
		Nudibranchia						
			Nudibranchia indet.			1	-	1
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Nucula tumidula		2	-	-	2
			Yoldiella lucida		1	-	-	1
		Veneroida						
			Abra nitida		35	-	-	35
			Astarte sulcata			2	-	2
			Macoma calcarea		3	-	-	3
			Mendicula ferruginosa		2	1	-	3
			Parathyasira equalis		1	1	-	2
			Thyasira flexuosa		1	-	-	1
			Thyasira gouldii		1	-	-	1
			Thyasira sarsi		138	26	-	164
			Thyasiridae indet.		7	-	-	7
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphipholis squamata		1	-	-	1
			Amphiura chiajei		1	-	-	1
			Amphiura filiformis		2	-	-	2
			Ophiuroidea indet. juv.			1	-	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		1	-	-	1
HEMICORDATA								
			Enteropneusta indet.		1	-	-	1
				Maksverdi:	103	40		107
				Antall arter/taxa:	66	25		75
				Sum antall individ:				163
Stasjonsnr.: C4								
CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Edwardsiidae indet. juv.			1	-	1
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		5	8	-	13
SIPUNCULIDA								
			Nephasoma sp.			1	-	1
			Onchnesoma squatum		2	1	-	3
			Onchnesoma steenstrupii		3	3	-	6
			Phascolion strombus		1	-	-	1
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Leitoscoloplos mammosus			1	-	1
			Levinsenia gracilis		12	14	-	26
			Paraonides myriamae			5	-	5
			Phylo norvegicus		1	-	-	1
		Spionida						
			Aphelochaeta sp.			2	-	2

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			<i>Aapistobranchus tullbergi</i>		1	1	-	2
			<i>Prionospio cirrifera</i>		3	13	-	16
			<i>Prionospio dubia</i>		4	4	-	8
			<i>Prionospio fallax</i>			1	-	1
			<i>Scolelepis korsuni</i>		1	2	-	3
			<i>Spiochaetopterus typicus</i>		2		-	2
			<i>Spiophanes kroyeri</i>		10	21	-	31
			<i>Spiophanes wigleyi</i>		1	3	-	4
			<i>Tharyx killariensis</i>			1	-	1
	Capitellida		<i>Clymenura borealis</i>			1	-	1
			<i>Euclymene lindrothi</i>			2	-	2
			<i>Euclymeninae indet.</i>		2	22	-	24
			<i>Heteromastus filiformis</i>		15	34	-	49
			<i>Lumbriclymene cylindricauda</i>		1	1	-	2
			<i>Microclymene tricirrata</i>			6	-	6
			<i>Notomastus latericeus</i>		1	3	-	4
			<i>Notoproctus oculatus</i>		1	1	-	2
			<i>Praxillella praetermissa</i>		1	1	-	2
			<i>Rhodine loveni</i>		1	5	-	6
	Opheliida		<i>Ophelina sp.</i>			1	-	1
			<i>Polyphysia crassa</i>			1	-	1
			<i>Pseudoscalibregma parvum</i>		7	6	-	13
	Phyllodocida		<i>Aglaophamus pulcher</i>		1	1	-	2
			<i>Aphrodita aculeata</i>			1	-	1
			<i>Ceratocephale loveni</i>		1		-	1
			<i>Exogone verugera</i>			3	-	3
			<i>Glycera lapidum</i>			2	-	2
			<i>Goniada maculata</i>		1	1	-	2
			<i>Gyptis golikovi</i>			3	-	3
			<i>Laetmonice filicornis</i>		1	2	-	3
			<i>Nephtys ciliata</i>			1	-	1
			<i>Phloe assimilis</i>		3		-	3
			<i>Phloe pallida</i>		7	4	-	11
			<i>Protomyctides exigua</i>			1	-	1
			<i>Sphaerodoropsis sp.</i>			1	-	1
			<i>Syllidia armata</i>		2		-	2
	Amphinomida		<i>Paramphinome jeffreysii</i>		79	75	-	154
	Eunicida		<i>Abyssininoe scopula</i>		1		-	1
			<i>Augeneria tentaculata</i>			1	-	1
			<i>Lumbrineris mixochaeta</i>		1		-	1
			<i>Lumbrineris sp.</i>		2	2	-	4
			<i>Paradiopatra fiordica</i>		4	5	-	9
			<i>Paradiopatra quadricuspis</i>			2	-	2
			<i>Protodorvillea kefersteini</i>		1	1	-	2
	Oweniida		<i>Galathowenia oculata</i>			1	-	1
			<i>Myriochele danielsseni</i>		1	2	-	3
	Flabelligerida		<i>Diplocirrus glaucus</i>		4	11	-	15
			<i>Lamispina falcata</i>			2	-	2
			<i>Therochaeta flabellata</i>		1		-	1
	Terebellida		<i>Amaeana trilobata</i>		1	2	-	3
			<i>Amythasides macroglossus</i>		10	28	-	38
			<i>Anobothrus laubieri</i>			4	-	4
			<i>Eclysippe vanelli</i>		14	19	-	33
			<i>Lanassa venusta</i>			1	-	1
			<i>Melinna elisabethae</i>		1		-	1
			<i>Paramphitrite birulai</i>		2	1	-	3
			<i>Pectinaria belgica</i>			2	-	2
			<i>Pista cristata</i>		5	4	-	9
			<i>Polycirrus latidens</i>			1	-	1
			<i>Polycirrus sp.</i>			2	-	2
			<i>Terebellidae indet.</i>			1	-	1
			<i>Terebellides sp.</i>		5	7	-	12
			<i>Trichobranchus roseus</i>			1	-	1
	Sabellida		<i>Chone sp.</i>		2	2	-	4
			<i>Claviramus oculatus</i>			1	-	1
			<i>Euchone sp.</i>		5	7	-	12
			<i>Siboglinum fiordicum</i>			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
	Oligochaeta		Oligochaeta indet.		17	-		17
CRUSTACEA	Ostracoda		Ostracoda indet.	1		-		1
	Malacostraca		Tanaidacea indet.	2	2	-		4
		Amphipoda	Eriopisa elongata	8	5	-		13
			Oedicerotidae indet.	1	-			1
		Isopoda	Ischnomesus bispinosus		2	-		2
MOLLUSCA	Caudofoveata		Caudofoveata indet.	21	22	-		43
	Prosobranchia	Heterogastropoda	Eulima bilineata	1	-			1
			Haliella stenostoma	1	-			1
		Neogastropoda	Taranis moerchii	1	-			1
	Opistobranchia	Cephalaspidea	Hermania sp.	4	-			4
			Retusa umbilicata		2	-		2
	Bivalvia	Nuculoida	Ennucula corticata		1	-		1
			Nucula tumidula	1	1	-		2
			Yoldiella lucida	1	1	-		2
		Arcoida	Limopsis cristata		1	-		1
		Limoida	Limatula gwyni	1	-			1
		Ostreoidea	Pseudamussium peslutrae	1	-			1
		Veneroida	Abra nitida	16	30	-		46
			Adontorhina similis	1	1	-		2
			Axinulus croulinensis	3	1	-		4
			Kelliella miliaris	3	7	-		10
			Mendicula ferruginosa	4	16	-		20
			Parathyasira equalis	34	49	-		83
			Thyasira obsoleta	10	10	-		20
			Thyasira sarsii		2	-		2
			Thyasiridae indet.	1	-			1
		Pholadomyoidea	Cuspidaria rostrata	2	-			2
			Tropidomya abbreviata	1	1	-		2
	Scaphopoda	Gadilida	Entalina tetragona	1	9	-		10
ECHINODERMATA	Ophiuroidae	Ophiurida	Amphilepis norvegica	8	5	-		13
			Amphipholis squamata		3	-		3
			Ophiura carnea	2	-			2
			Ophiuroidea indet. juv.	8	12	-		20
	Holothuroidea	Apodida	Myriotrochus vitreus	1	-			1
TUNICATA	Ascidiae		Ascidiae indet. (solit)		1	-		1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Maksverdi:	79	75			154
			Antall arter/taxa:	73	93			114
			Sum antall individ:					942
Stasjonsnr.: C5								
CNIDARIA								
Anthozoa								
			Actiniaria indet.	1	-			1
			Edwardsia sp.	1	-			1
NEMERTINI								
SIPUNCULIDA								
			Nemertea indet.	11	20	-		31
ANNELIDA								
Polychaeta								
Orbiniida								
			Aricidea sp.	1	-			1
			Levinsenia gracilis	18	17	-		35
			Paraonides myriamae	1	1	-		2
			Phylo norvegicus	1	1	-		2
Spionida								
			Actaedrilus polyonyx	5	1	-		6
			Aphelochaeta sp.	4	-			4
			Kirkegaardia sp.	1	1	-		2
			Laonice sarsi	2	-			2
			Prionospio cirrifera	29	40	-		69
			Prionospio dubia	4	3	-		7
			Prionospio steenstrupii	1	-			1
			Scolelepis korsuni	1	-			1
			Spiophanes kroyeri	2	1	-		3
			Spiophanes wigleyi	3	-			3
			Tharyx killariensis		1	-		1
Capitellida								
			Capitella capitata	2	1	-		3
			Clymenura borealis	1	-			1
			Euclymeninae indet.	1	11	-		12
			Heteromastus filiformis	16	14	-		30
			Isocirrus planiceps		2	-		2
			Lumbriclymene cylindricauda	1	-			1
			Microclymene tricirrata	2	3	-		5
			Notomastus latericeus	4	4	-		8
			Notoprotoculus oculatus	1	1	-		2
			Praxillella praetermissa	1	-			1
			Rhodine loveni	2	-			2
Opheliida								
			Pseudoscalibregma parvum	4	-			4
			Scalibregma inflatum	1	1	-		2
Phyllodocida								
			Aglaophamus pulcher		1	-		1
			Exogone verugera	4	8	-		12
			Glycera lapidum	3	5	-		8
			Goniada norvegica		1	-		1
			Laetmonice filicornis	1	-			1
			Pholoe baltica	1	-			1
			Pholoe pallida	8	9	-		17
			Pilarigidae indet.	2	-			2
			Protomyctides exigua	2	2	-		4
			Syllidia armata		1	-		1
			Syllis cornuta		1	-		1
Amphinomida								
			Paramphinome jeffreysii	33	33	-		66
Eunicida								
			Augeneria tentaculata		1	-		1
			Lumbrineris mixochaeta	1	-			1
			Lumbrineris sp.	1	2	-		3

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Oweniida	<i>Ophryotrocha</i> sp.		3	-		3
			<i>Paradiopatra fiordica</i>		1	-		1
			<i>Paradiopatra quadricuspis</i>		3	1	-	4
		Flabelligerida	<i>Myriochele danielsseni</i>		3	1	-	4
			<i>Brada</i> sp.			1	-	1
			<i>Diplocirrus glaucus</i>		9	12	-	21
			<i>Lamispina falcata</i>		1	3	-	4
			<i>Therochaeta flabellata</i>		2	1	-	3
		Terebellida	<i>Amaeana trilobata</i>		1	1	-	2
			<i>Amphictene auricomae</i>		4	3	-	7
			<i>Amythasides macroglossus</i>		39	62	-	101
			<i>Anobothrus laubieri</i>			2	-	2
			<i>Eclysippe vanelli</i>		12	15	-	27
			<i>Lanassa venusta</i>		4	1	-	5
			<i>Paramphitrite birulai</i>		3	2	-	5
			<i>Pectinaria belgica</i>		2	1	-	3
			<i>Pista cristata</i>		1		-	1
			<i>Polycirrus latidens</i>			1	-	1
			<i>Polycirrus medusa</i>			2	-	2
			<i>Polycirrus norvegicus</i>		2		-	2
			<i>Polycirrus plomosus</i>			1	-	1
			<i>Sosane wahrbergi</i>		1	4	-	5
			<i>Sosane wireni</i>		2		-	2
			<i>Streblosoma bairdi</i>		1	1	-	2
			<i>Terebellides</i> sp.		8	2	-	10
			<i>Trichobranchus roseus</i>		7	11	-	18
			<i>Zatsepinia rittichae</i>		1	1	-	2
		Sabellida	<i>Chone</i> sp.		2	1	-	3
			<i>Claviramus oculatus</i>			1	-	1
			<i>Euchone</i> sp.		4	7	-	11
			<i>Jasmineira caudata</i>		1		-	1
			<i>Siboglinum fiordicum</i>		1		-	1
	Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	42	-	43
CRUSTACEA								
	Malacostraca	Cumacea	<i>Diastyloides biplicatus</i>			1	-	1
			<i>Eudorella</i> sp.			1	-	1
			<i>Hemilamprops roseus</i>			1	-	1
	Tanaidacea		Tanaidacea indet.			1	3	-
	Amphipoda		<i>Eriopisa elongata</i>			1	7	-
			<i>Westwoodilla caecula</i>			3		3
	Isopoda		<i>Gnathia</i> sp.			1		1
MOLLUSCA		Caudofoveata	Caudofoveata indet.		24	40	-	64
	Prosobranchia	Heterogastropoda	<i>Eulima bilineata</i>			1	2	-
			<i>Haliella stenostoma</i>			2	-	2
			<i>Melanella</i> sp.			1	-	1
	Opistobranchia	Cephalaspidea	<i>Cylinchna cylindracea</i>			1	-	1
			<i>Hermania</i> sp.			2		2
			<i>Laona quadrata</i>			1		1
			<i>Retusa umbilicata</i>			1	3	-
			<i>Scaphander punctostriatus</i>			1		1
Bivalvia		Limoida	<i>Limatula gwyni</i>			1		1
	Veneroida		<i>Abra nitida</i>			34	26	-
			<i>Adontorhina similis</i>			4	2	-
			<i>Mendicula ferruginosa</i>			5	9	-
			<i>Parathyasira equalis</i>			31	30	-
								61

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			<i>Thyasira obsoleta</i>		2	3	-	5
			<i>Thyasira sarsi</i>		20	26	-	46
			<i>Thyasiridae</i> indet.		1	-	-	1
	Scaphopoda							
		Gadilida						
			<i>Entalina tetragona</i>		1	-	-	1
			<i>Pulsellum lofotense</i>		1	-	-	1
	ECHINODERMATA							
	Ophiuroidae							
		Ophiurida						
			<i>Amphilepis norvegica</i>		7	11	-	18
			<i>Amphiura chiajai</i>		1	-	-	1
			<i>Amphiura filiformis</i>			1	-	1
			<i>Ophiura sarsi</i>		4	3	-	7
	Echinoidea		<i>Ophiuroidae</i> indet. juv.		3	-	-	3
		Spartangoida						
			<i>Brisaster fragilis</i>		3	-	-	3
	Holothuroidea		<i>Spatangoida</i> indet. juv.		1	2	-	3
		Apodida						
			<i>Labidoplax buskii</i>		2	1	-	3
			<i>Myriotrochus vitreus</i>		1	-	-	1
	HEMICORDATA							
			<i>Enteropneusta</i> indet.			1	-	1
				Maksverdi:	39	62		101
				Antall arter/taxa:	90	87		119
				Sum antall individ:				100

Stasjonsnr.: C6

NEMERTINI

	PRIAPULIDA		<i>Nemertea</i> indet.		2	-	-	2
	SIPUNCULIDA		<i>Priapulus caudatus</i>		3	-	-	3
	ANNELIDA		<i>Phascolion strombus</i>		2	-	-	2
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			<i>Cirrophorus</i> sp.		1	-	-	1
			<i>Leitoscoloplos mammosus</i>		14	-	-	14
			<i>Naineris quadricuspida</i>			5	-	5
			<i>Paradoneis eliasoni</i>			1	-	1
			<i>Scoloplos armiger</i>		3	-	-	3
		Spionida						
			<i>Chaetozone setosa</i>		1	2	-	3
			<i>Cirratulus cirratus</i>		3	-	-	3
			<i>Dipolydora quadrilobata</i>		1	2	-	3
			<i>Prionospio cirrifera</i>		1	3	-	4
			<i>Prionospio plumosa</i>		482	33	-	515
			<i>Pseudopolydora pulchra</i>		1	-	-	1
			<i>Raricirrus beryli</i>			2	-	2
			<i>Scolelepis korsuni</i>		1	-	-	1
			<i>Spiophanes wigleyi</i>		1	1	-	2
		Capitellida						
			<i>Capitella capitata</i>		418	391	-	809
			<i>Chirimia biceps</i>			1	-	1
			<i>Heteromastus filiformis</i>		59	2	-	61
			<i>Isocirrus planiceps</i>		1	-	-	1
			<i>Notomastus latericeus</i>		17	3	-	20
			<i>Praxillella praetermissa</i>		1	-	-	1
	Opheliida							
			<i>Lipobranchius jeffreysii</i>			1	-	1
			<i>Ophelina acuminata</i>		3	-	-	3

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Phyllodocida						
			<i>Eteone flava/longa</i>		1	-		1
			<i>Exogone verugera</i>		2	8	-	10
			<i>Glycera lapidum</i>		1	1	-	2
			<i>Pholoe assimilis</i>		2	-		2
			<i>Pholoe baltica</i>		4	-		4
			<i>Pholoe pallida</i>		3	1	-	4
			<i>Syllis cornuta</i>		1	-		1
		Amphinomida						
			<i>Paramphinome jeffreysii</i>		3	-		3
		Eunicida						
			<i>Lumbrineris mixochaeta</i>		2	-		2
			<i>Ophryotrocha sp.</i>			4	-	4
		Oweniida						
			<i>Galathowenia oculata</i>		12	3	-	15
			<i>Myriochele danielsseni</i>		1	-		1
			<i>Owenia sp.</i>		4	-		4
		Flabelligerida						
			<i>Diplocirrus glaucus</i>		1	-		1
		Terebellida						
			<i>Amphictene auricoma</i>		1	-		1
			<i>Pectinaria belgica</i>		2	1	-	3
			<i>Polycirrus medusa</i>		1	-		1
			<i>Polycirrus plumosus</i>		2	1	-	3
		Oligochaeta						
			Oligochaeta indet.		2	-		2
	CRUSTACEA							
		Malacostraca						
			Leptostraca					
			Amphipoda					
			<i>Nebalia sp.</i>			1	-	1
			<i>Caprellidae indet.</i>		1	1	-	2
			<i>Dulichiidae indet.</i>		12	13	-	25
			<i>Westwoodilla caecula</i>		1	1	-	2
	MOLLUSCA							
		Caudofoveata						
			Caudofoveata indet.		1	-		1
		Opistobranchia						
			Cephalaspidea					
			<i>Laona quadrata</i>			1	-	1
			<i>Philine denticulata</i>		1	-		1
		Bivalvia						
			Veneroida					
			<i>Abra nitida</i>		14	1	-	15
			<i>Macoma calcarea</i>		4	-		4
			<i>Parathyasira equalis</i>		1	-		1
			<i>Tellimya ferruginosa</i>		2	-		2
			<i>Thyasira flexuosa</i>		1	-		1
			<i>Thyasira sarsi</i>		273	44	-	317
			Thyasiridae indet.		5	-		5
	ECHINODERMATA							
		Ophiuroidea						
			Ophiurida					
			<i>Ophiura robusta</i>			1	-	1
		Echinoidea						
			Spartangoida					
			<i>Brisaster fragilis</i>		1	-		1
			<i>Echinocardium cordatum</i>		1	-		1
			Maksverdi:		482	391		809
			Antall arter/taxa:		51	29		61
			Sum antall individ:					190

6.8 CTD rådata

Stasjon CX, dato

Tid	Trykk (dB)	Temperatur (deg C)	Salinitet (psu)	Oksygen (%)	Tetthet (kg/m3)	Turbiditet (FTU)
11:05:44	324.1	7.31	35.04	91.85	28.89	0.12
11:05:46	324.07	7.31	35.02	91.80	28.87	0.14
11:05:48	324.09	7.31	35.02	91.80	28.87	0.15
11:05:50	324.07	7.31	35.02	91.91	28.87	0.14
11:05:52	324	7.30	35.02	91.83	28.87	0.12
11:05:54	323.99	7.31	35.04	91.79	28.89	0.12
11:05:56	323.98	7.31	35.02	91.78	28.87	0.11
11:05:58	323.99	7.31	35.02	91.82	28.87	0.14
11:06:00	323.97	7.31	35.00	91.81	28.86	0.34
11:06:02	324.03	7.31	35.02	91.78	28.87	0.13
11:06:04	323.96	7.31	35.04	91.81	28.89	0.13
11:06:06	323.18	7.30	35.02	91.79	28.87	0.12
11:06:08	321.97	7.30	35.01	91.87	28.86	0.12
11:06:10	320.9	7.30	35.02	91.85	28.86	0.12
11:06:12	319.82	7.31	35.01	91.82	28.85	0.13
11:06:14	318.75	7.30	35.00	91.83	28.83	0.13
11:06:16	317.66	7.31	35.01	91.80	28.84	0.14
11:06:18	316.62	7.31	35.00	91.77	28.82	0.12
11:06:20	315.5	7.31	35.01	91.79	28.83	0.14
11:06:22	314.44	7.31	35.00	91.80	28.81	0.12
11:06:24	313.36	7.31	35.01	91.69	28.82	0.23
11:06:26	312.31	7.31	35.01	91.66	28.81	0.11
11:06:28	311.22	7.31	35.01	91.69	28.81	0.12
11:06:30	310.14	7.31	35.00	91.67	28.79	0.11
11:06:32	309.01	7.31	35.00	91.66	28.79	0.11
11:06:34	307.95	7.31	35.00	91.70	28.79	0.12
11:06:36	306.85	7.31	35.02	91.70	28.80	0.12
11:06:38	305.78	7.31	35.00	91.68	28.78	0.12
11:06:40	304.62	7.31	35.00	91.63	28.77	0.13
11:06:42	303.59	7.31	35.01	91.59	28.77	0.13
11:06:44	302.49	7.31	35.02	91.65	28.78	0.14
11:06:46	301.44	7.31	35.01	91.64	28.76	0.13
11:06:48	300.32	7.32	35.02	91.63	28.76	0.12
11:06:50	299.18	7.32	35.02	91.53	28.76	0.11
11:06:52	298.05	7.32	35.00	91.49	28.74	0.13
11:06:54	296.95	7.32	34.99	91.50	28.73	0.12
11:06:56	295.75	7.32	34.99	91.42	28.72	0.15
11:06:58	294.54	7.32	35.02	91.37	28.73	0.12
11:07:00	293.28	7.32	35.02	91.27	28.73	0.13
11:07:02	292.15	7.32	35.02	91.32	28.72	0.13
11:07:04	291.11	7.32	34.99	91.31	28.70	0.16
11:07:06	290.03	7.33	35.01	91.24	28.71	0.17
11:07:08	288.97	7.33	35.00	91.19	28.70	0.15
11:07:10	287.98	7.33	35.02	91.20	28.70	0.16
11:07:12	286.92	7.33	35.01	91.12	28.70	0.17

11:07:14	285.95	7.33	35.01	91.16	28.69	0.18
11:07:16	284.9	7.33	35.00	91.05	28.68	0.16
11:07:18	283.86	7.33	35.01	91.05	28.68	0.22
11:07:20	282.86	7.33	35.02	90.95	28.68	0.16
11:07:22	281.82	7.33	35.02	90.88	28.68	0.15
11:07:24	280.74	7.33	35.02	90.90	28.67	0.15
11:07:26	279.68	7.33	35.01	90.80	28.66	0.18
11:07:28	278.59	7.34	35.00	90.74	28.65	0.18
11:07:30	277.43	7.34	35.01	90.66	28.65	0.18
11:07:32	276.44	7.34	35.02	90.56	28.65	0.15
11:07:34	276.26	7.34	35.00	90.41	28.64	0.15
11:07:36	276.35	7.34	35.01	90.42	28.65	0.26
11:07:38	276.19	7.34	35.00	90.33	28.64	0.18
11:07:40	275.59	7.34	35.02	90.31	28.65	0.23
11:07:42	274.37	7.34	35.01	90.32	28.63	0.20
11:07:44	273.17	7.34	35.00	90.26	28.63	0.16
11:07:46	272.03	7.35	35.01	90.26	28.62	0.19
11:07:48	270.94	7.35	35.00	90.25	28.61	0.14
11:07:50	269.8	7.35	35.01	90.14	28.61	0.15
11:07:52	268.71	7.35	35.01	89.96	28.60	0.15
11:07:54	267.58	7.36	35.01	89.96	28.60	0.16
11:07:56	266.45	7.36	35.01	89.86	28.59	0.16
11:07:58	265.38	7.36	35.00	89.77	28.58	0.24
11:08:00	264.26	7.36	35.00	89.69	28.58	0.20
11:08:02	263.14	7.36	35.00	89.65	28.57	0.16
11:08:04	261.99	7.36	35.02	89.55	28.58	0.14
11:08:06	260.9	7.37	35.02	89.34	28.58	0.15
11:08:08	259.74	7.37	35.01	89.21	28.56	0.14
11:08:10	258.63	7.37	35.01	89.02	28.56	0.14
11:08:12	257.49	7.37	35.00	88.95	28.54	0.16
11:08:14	256.42	7.37	35.02	88.92	28.56	0.17
11:08:16	255.21	7.37	35.00	88.88	28.53	0.18
11:08:18	254.06	7.37	34.99	88.73	28.52	0.17
11:08:20	252.97	7.37	35.02	88.74	28.54	0.17
11:08:22	251.8	7.37	35.02	88.73	28.53	0.19
11:08:24	250.67	7.38	34.99	88.65	28.51	0.24
11:08:26	249.45	7.38	34.99	88.66	28.50	0.13
11:08:28	248.3	7.38	35.01	88.52	28.51	0.16
11:08:30	247.11	7.38	35.01	88.43	28.51	0.16
11:08:32	245.94	7.38	35.00	88.38	28.49	0.14
11:08:34	244.84	7.39	35.01	88.29	28.49	0.12
11:08:36	243.73	7.39	34.99	88.18	28.47	0.14
11:08:38	242.7	7.39	34.99	88.07	28.47	0.13
11:08:40	241.64	7.38	35.01	87.91	28.48	0.12
11:08:42	240.59	7.39	34.99	87.88	28.46	0.14
11:08:44	239.5	7.39	34.99	87.90	28.45	0.16
11:08:46	238.42	7.39	35.01	87.92	28.47	0.15
11:08:48	237.26	7.39	35.01	87.83	28.46	0.14
11:08:50	236.11	7.39	35.01	87.86	28.45	0.14
11:08:52	234.98	7.39	35.00	87.77	28.44	0.13
11:08:54	233.83	7.39	35.00	87.70	28.43	0.12

11:08:56	232.68	7.40	35.00	87.61	28.43	0.12
11:08:58	231.57	7.40	34.99	87.57	28.42	0.12
11:09:00	230.52	7.40	34.99	87.47	28.42	0.11
11:09:02	229.38	7.40	34.99	87.31	28.41	0.14
11:09:04	228.19	7.40	35.00	87.28	28.41	0.12
11:09:06	227.14	7.40	34.98	87.18	28.39	0.12
11:09:08	226.06	7.40	34.99	87.03	28.39	0.12
11:09:10	224.9	7.41	34.98	86.96	28.37	0.12
11:09:12	223.75	7.41	34.99	86.80	28.38	0.12
11:09:14	222.64	7.41	34.98	86.71	28.37	0.11
11:09:16	221.56	7.41	34.97	86.54	28.36	0.12
11:09:18	220.48	7.41	34.98	86.50	28.36	0.13
11:09:20	219.27	7.41	34.97	86.45	28.34	0.11
11:09:22	218.19	7.41	34.97	86.29	28.34	0.11
11:09:24	217.04	7.41	34.98	86.29	28.34	0.13
11:09:26	215.96	7.41	34.97	86.16	28.33	0.11
11:09:28	214.91	7.41	34.98	86.11	28.33	0.12
11:09:30	213.7	7.41	34.99	86.04	28.33	0.11
11:09:32	212.63	7.41	34.97	86.03	28.32	0.12
11:09:34	211.5	7.41	34.96	86.01	28.30	0.11
11:09:36	210.38	7.42	34.98	85.92	28.31	0.15
11:09:38	209.22	7.42	34.98	85.98	28.31	0.14
11:09:40	208.14	7.42	34.96	85.92	28.28	0.11
11:09:42	207.02	7.42	34.98	85.86	28.30	0.16
11:09:44	205.92	7.42	34.98	85.78	28.29	0.12
11:09:46	204.79	7.42	34.97	85.85	28.28	0.11
11:09:48	203.58	7.42	34.97	85.85	28.27	0.12
11:09:50	202.38	7.42	34.96	85.76	28.26	0.12
11:09:52	201.28	7.42	34.98	85.69	28.27	0.12
11:09:54	200.13	7.42	34.97	85.64	28.25	0.13
11:09:56	199.03	7.42	34.98	85.55	28.26	0.11
11:09:58	197.96	7.43	34.97	85.40	28.24	0.11
11:10:00	196.83	7.43	34.97	85.39	28.24	0.14
11:10:02	195.75	7.42	34.96	85.30	28.23	0.14
11:10:04	194.67	7.43	34.96	85.31	28.22	0.13
11:10:06	193.58	7.43	34.97	85.30	28.22	0.11
11:10:08	192.47	7.43	34.98	85.32	28.23	0.11
11:10:10	191.38	7.43	34.96	85.34	28.20	0.13
11:10:12	190.24	7.43	34.97	85.38	28.21	0.11
11:10:14	189.19	7.43	34.94	85.37	28.18	0.12
11:10:16	187.99	7.43	34.95	85.41	28.18	0.11
11:10:18	186.88	7.43	34.96	85.40	28.18	0.12
11:10:20	185.77	7.43	34.96	85.40	28.18	0.12
11:10:22	184.59	7.44	34.92	85.27	28.14	0.12
11:10:24	183.51	7.44	34.93	85.35	28.15	0.13
11:10:26	182.37	7.44	34.92	85.37	28.13	0.12
11:10:28	181.21	7.44	34.92	85.33	28.13	0.14
11:10:30	180.08	7.44	34.91	85.35	28.11	0.15
11:10:32	178.92	7.44	34.91	85.29	28.11	0.11
11:10:34	177.77	7.44	34.91	85.23	28.10	0.12
11:10:36	176.72	7.44	34.90	85.28	28.09	0.16

11:10:38	175.52	7.44	34.91	85.34	28.09	0.13
11:10:40	174.43	7.44	34.89	85.30	28.07	0.12
11:10:42	173.23	7.44	34.90	85.32	28.07	0.13
11:10:44	172.14	7.45	34.87	85.31	28.05	0.11
11:10:46	171.05	7.45	34.87	85.35	28.04	0.11
11:10:48	169.91	7.45	34.88	85.40	28.04	0.11
11:10:50	168.81	7.44	34.88	85.36	28.03	0.10
11:10:52	167.67	7.44	34.89	85.50	28.04	0.11
11:10:54	166.61	7.44	34.89	85.63	28.03	0.10
11:10:56	165.48	7.44	34.87	85.70	28.01	0.14
11:10:58	164.37	7.45	34.87	85.74	28.01	0.11
11:11:00	163.27	7.45	34.87	85.91	28.00	0.11
11:11:02	162.17	7.44	34.86	85.89	27.99	0.11
11:11:04	161.05	7.44	34.87	85.74	27.99	0.12
11:11:06	159.93	7.44	34.84	85.73	27.97	0.13
11:11:08	158.75	7.44	34.84	85.82	27.96	0.14
11:11:10	157.68	7.44	34.82	85.83	27.94	0.12
11:11:12	156.45	7.44	34.83	85.95	27.94	0.11
11:11:14	155.27	7.43	34.83	86.08	27.94	0.12
11:11:16	154.07	7.43	34.82	86.14	27.92	0.12
11:11:18	152.91	7.43	34.82	86.22	27.92	0.13
11:11:20	151.8	7.43	34.79	86.29	27.89	0.13
11:11:22	150.54	7.43	34.79	86.43	27.89	0.12
11:11:24	149.46	7.43	34.80	86.53	27.88	0.12
11:11:26	148.26	7.43	34.78	86.51	27.87	0.11
11:11:28	147.1	7.43	34.79	86.64	27.87	0.12
11:11:30	146.05	7.43	34.78	86.65	27.86	0.13
11:11:32	144.91	7.42	34.79	86.61	27.86	0.13
11:11:34	143.84	7.42	34.78	86.59	27.85	0.12
11:11:36	142.75	7.42	34.78	86.71	27.84	0.12
11:11:38	141.54	7.42	34.78	86.78	27.83	0.12
11:11:40	140.5	7.41	34.74	86.75	27.80	0.12
11:11:42	139.29	7.41	34.73	86.75	27.79	0.11
11:11:44	138.22	7.41	34.73	86.80	27.78	0.11
11:11:46	137.08	7.43	34.72	86.87	27.77	0.12
11:11:48	135.91	7.43	34.74	86.81	27.78	0.18
11:11:50	134.79	7.43	34.73	86.65	27.77	0.12
11:11:52	133.75	7.42	34.72	86.54	27.76	0.13
11:11:54	132.56	7.41	34.72	86.47	27.75	0.11
11:11:56	131.55	7.40	34.74	86.40	27.76	0.11
11:11:58	130.36	7.41	34.72	86.49	27.74	0.13
11:12:00	129.29	7.41	34.70	86.69	27.72	0.15
11:12:02	128.2	7.41	34.68	86.83	27.70	0.11
11:12:04	127.03	7.37	34.69	86.71	27.71	0.11
11:12:06	126	7.32	34.66	86.67	27.68	0.12
11:12:08	124.75	7.30	34.64	87.01	27.67	0.11
11:12:10	123.69	7.31	34.64	87.70	27.66	0.11
11:12:12	122.52	7.30	34.66	87.95	27.67	0.10
11:12:14	121.42	7.25	34.61	88.01	27.64	0.14
11:12:16	120.29	7.23	34.60	87.96	27.63	0.13
11:12:18	119.21	7.21	34.60	88.12	27.62	0.38

11:12:20	118.03	7.18	34.58	88.29	27.60	0.10
11:12:22	116.86	7.14	34.59	88.41	27.61	0.13
11:12:24	115.73	7.10	34.52	88.46	27.56	0.10
11:12:26	114.55	7.11	34.50	88.73	27.54	0.12
11:12:28	113.39	7.10	34.53	89.03	27.55	0.10
11:12:30	112.28	7.09	34.52	89.09	27.54	0.10
11:12:32	111.04	7.08	34.51	89.02	27.53	0.09
11:12:34	109.95	7.02	34.52	89.09	27.54	0.16
11:12:36	108.72	6.97	34.44	89.06	27.49	0.09
11:12:38	107.54	6.93	34.42	89.16	27.47	0.10
11:12:40	106.47	6.88	34.41	89.49	27.46	0.10
11:12:42	105.22	6.84	34.37	89.72	27.43	0.12
11:12:44	104.15	6.82	34.36	89.97	27.42	0.10
11:12:46	102.9	6.81	34.37	90.10	27.42	0.09
11:12:48	101.86	6.79	34.37	90.23	27.42	0.15
11:12:50	100.68	6.74	34.38	90.30	27.43	0.13
11:12:52	99.61	6.60	34.36	90.45	27.43	0.09
11:12:54	98.43	6.52	34.25	90.64	27.35	0.11
11:12:56	97.34	6.49	34.26	90.85	27.35	0.14
11:12:58	96.33	6.48	34.25	91.64	27.34	0.13
11:13:00	95.08	6.47	34.25	92.52	27.34	0.14
11:13:02	94.51	6.46	34.23	92.95	27.33	0.11
11:13:04	93.59	6.45	34.23	93.04	27.32	0.08
11:13:06	92.53	6.39	34.19	93.11	27.30	0.09
11:13:08	91.47	6.24	34.17	92.91	27.29	0.08
11:13:10	90.3	6.13	34.09	93.08	27.24	0.09
11:13:12	89.08	6.06	34.04	93.71	27.20	0.07
11:13:14	88.14	6.04	34.06	94.52	27.21	0.08
11:13:16	87.04	6.03	34.02	94.68	27.18	0.07
11:13:18	85.82	6.01	34.03	94.90	27.18	0.07
11:13:20	84.81	6.00	34.02	95.03	27.17	0.08
11:13:22	83.64	5.99	34.01	95.26	27.16	0.07
11:13:24	82.64	5.98	34.00	95.17	27.15	0.07
11:13:26	81.53	5.87	34.05	95.34	27.20	0.08
11:13:28	80.33	5.78	33.94	95.30	27.12	0.08
11:13:30	79.31	5.75	33.87	95.15	27.06	0.07
11:13:32	78.24	5.74	33.87	95.66	27.06	0.08
11:13:34	77.1	5.70	33.87	96.29	27.06	0.07
11:13:36	75.99	5.67	33.85	96.61	27.04	0.07
11:13:38	75.01	5.65	33.83	96.79	27.02	0.06
11:13:40	73.78	5.61	33.81	96.82	27.01	0.06
11:13:42	72.67	5.59	33.79	96.75	26.99	0.07
11:13:44	71.55	5.57	33.79	96.78	26.99	0.09
11:13:46	70.39	5.56	33.78	96.75	26.98	0.07
11:13:48	69.27	5.51	33.81	96.65	27.00	0.07
11:13:50	68.18	5.49	33.73	96.72	26.93	0.06
11:13:52	67.05	5.48	33.72	96.75	26.92	0.06
11:13:54	65.9	5.48	33.74	96.77	26.93	0.08
11:13:56	64.7	5.41	33.72	96.88	26.92	0.06
11:13:58	63.59	5.37	33.69	96.93	26.89	0.06
11:14:00	62.38	5.31	33.69	96.83	26.89	0.07

11:14:02	61.24	5.27	33.64	96.93	26.86	0.06
11:14:04	60.06	5.25	33.63	96.74	26.84	0.06
11:14:06	58.9	5.23	33.63	96.67	26.84	0.07
11:14:08	57.66	5.21	33.57	96.49	26.79	0.06
11:14:10	56.56	5.15	33.59	96.51	26.80	0.09
11:14:12	55.32	5.07	33.51	96.65	26.74	0.06
11:14:14	54.19	5.02	33.46	96.74	26.71	0.05
11:14:16	53.1	4.99	33.45	96.72	26.70	0.06
11:14:18	51.8	4.96	33.45	96.83	26.70	0.06
11:14:20	50.8	4.90	33.36	96.93	26.63	0.06
11:14:22	49.62	4.88	33.36	97.18	26.62	0.06
11:14:24	48.5	4.84	33.26	97.25	26.55	0.08
11:14:26	47.37	4.83	33.25	97.53	26.53	0.07
11:14:28	46.23	4.83	33.26	98.22	26.53	0.06
11:14:30	45.04	4.83	33.25	98.40	26.52	0.06
11:14:32	43.96	4.81	33.23	98.71	26.50	0.07
11:14:34	42.88	4.82	33.17	99.04	26.45	0.11
11:14:36	41.77	4.85	33.14	99.12	26.42	0.06
11:14:38	40.78	4.88	33.11	99.52	26.38	0.06
11:14:40	39.57	4.95	33.09	100.50	26.36	0.06
11:14:42	38.57	5.07	33.02	101.15	26.28	0.07
11:14:44	37.63	5.33	32.91	101.95	26.16	0.07
11:14:46	36.36	5.77	32.86	103.26	26.06	0.11
11:14:48	35.31	5.98	32.90	103.78	26.06	0.10
11:14:50	34.23	6.14	32.90	104.02	26.04	0.13
11:14:52	33.08	6.36	32.86	104.31	25.97	0.12
11:14:54	31.8	6.61	32.82	104.88	25.90	0.15
11:14:56	30.75	6.86	32.77	105.25	25.83	0.14
11:14:58	29.74	6.93	32.77	105.76	25.81	0.14
11:15:00	28.38	7.17	32.74	106.14	25.75	0.17
11:15:02	27.17	7.37	32.54	106.34	25.56	0.17
11:15:04	26.14	7.58	32.55	106.71	25.53	0.22
11:15:06	25.11	7.81	32.52	107.42	25.47	0.20
11:15:08	23.78	8.07	32.40	107.73	25.33	0.21
11:15:10	22.69	8.58	32.20	107.78	25.09	0.22
11:15:12	21.67	8.89	32.47	108.56	25.26	0.23
11:15:14	20.78	9.34	32.40	108.23	25.12	0.24
11:15:16	19.86	9.56	32.49	108.34	25.16	0.25
11:15:18	18.74	9.78	32.32	107.43	24.99	0.24
11:15:20	17.77	9.89	32.44	107.91	25.05	0.25
11:15:22	16.87	9.91	32.43	108.32	25.04	0.27
11:15:24	15.93	9.78	32.32	108.29	24.97	0.27
11:15:26	14.77	9.83	32.26	108.21	24.92	0.26
11:15:28	13.71	9.74	32.15	108.11	24.83	0.28
11:15:30	12.56	9.77	32.11	108.34	24.79	0.26
11:15:32	11.51	9.79	32.04	107.33	24.73	0.26
11:15:34	10.34	9.87	32.00	107.50	24.68	0.28
11:15:36	9.29	9.96	31.94	108.11	24.62	0.28
11:15:38	8.13	10.94	31.66	109.16	24.22	0.29
11:15:40	6.95	11.48	31.21	110.02	23.78	0.32
11:15:42	5.87	13.66	31.06	111.32	23.24	0.75

11:15:44	4.7	13.94	30.94	111.58	23.09	0.35
11:15:46	3.62	14.03	30.92	109.85	23.05	0.33
11:15:48	2.44	14.07	30.90	109.63	23.02	0.36
11:15:50	1.38	14.07	30.88	108.78	23.00	0.33
11:15:52	0.6	14.08	30.90	108.91	23.01	0.70

6.9 Bilder av prøver ved Svartfjell

St 1	
St 2	
St 3	

<i>St 4</i>	
<i>St 5</i>	
<i>St 6</i>	