

Omsøkt postsmoltanlegg Nærvika i Askvoll kommune



Førehandsgransking

Rådgivende Biologer AS 3685



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Omsøkt postsmoltanlegg Nærvika i Askvoll kommune. Førhandsgransking.

FORFATTARAR:

Hilde Haugsøen og Christiane Todt

OPPDRAKSGIVAR:

Atløy båt og marina AS

OPPDRAGET GITT:

28. januar 2022

RAPPORT DATO:

24. juni 2022

RAPPORT NR:

3685

ANTAL SIDER:

37

ISBN NR:

Ikkje nummerert

EMNEORD:

- | | |
|---|---|
| - Oppdrett i sjø
- Botnfauna
- Hydrografi | - Organisk belastning
- Sedimentkvalitet
- Siboglinidae |
|---|---|

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Ingeborg E. Økland	9. juni 2022	Forskar	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3D, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.

Framsidedeilete: Frå synfaring 21. april 2022 med dropkamera på 17 m djup i område planlagt for utslepp.

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført etter	Utført av	Akkreditering /Test nr
Prøvetaking botnsediment Marine blautbotnsediment - Prøvetaking av sediment	NS EN ISO 5667-19:2004 NS EN ISO 16665:2013 NS 9410:2016	RB AS H. E. Haugsøen	Test 288
Prøving botnsediment Marine blautbotnsediment - Kjemisk, fysisk og geologisk analyse*	Sjå vedlegg 3	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*	Test 003*
Taksonomi Fauna i marine blautbotnsediment - Sortering	NS EN ISO 16665:2013	RB AS L. Andreassen, L. Beckmann, L. Ljungfeldt, S. Stueland	Test 288
- Artsbestemming	NS EN ISO 16665:2013	RB AS L. Ohnheiser, E. Gerasimova STIM*	Test 288
- Indeksberkning	Rettleiar 02:2018	RB AS C. Todt	Test 288
Faglege vurderingar og fortolkningar Marine blautbotnsediment - vurdering og fortolking av resultat for fauna	Rettleiar 02:2018	RB AS C. Todt	Test 288
Kjemi i marine blautbotnsediment - vurdering og fortolking av resultat frå kjemiske, fysiske og geologiske analysar	Rettleiar 02:2018	RB AS H. E. Haugsøen	Test 288
pH/Eh i blautbotnsediment - måling i sediment og vurdering og fortolking av resultat	NS 9410:2016	RB AS H. E. Haugsøen	Ikkje akkreditert
CTD - måling av hydrografiske tilhøve i vassøyla og vurdering og fortolking av resultat	NS 9410:2016 Rettleiar 02:2018	RB AS H. E. Haugsøen	Ikkje akkreditert

*Sjå vedlegg for informasjon om adresse og utførande laboratorium, inkludert underleverandørar.

Detaljar om akkrediteringsomfang for ulike Test nr finnast på www.akkreditert.no

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Atløy båt og marina AS utført ei førehandsgransking i Nærвика i Askvoll kommune. Granskinga vart utført 21. april 2022.

Rapporten er utarbeida av Rådgivende Biologer AS med leverandørar (sjå kvalitetsoversikt).

Rådgivende Biologer AS takkar Atløy båt og marina AS ved Ingar Fiskarstand for oppdraget, og Steinar Nekkøy med sjarken Safir for samarbeidet ved prøvetakinga.

Bergen, 24. juni 2022

INNHALD

Føreord	3
Samandrag	4
Områdeskildring	5
Metode og datagrunnlag	9
Resultat	12
Inspeksjon nærområde til planlagt utslepp	20
Diskusjon	23
Referansar	25
Vedlegg	26

SAMANDRAG

Haugsoen H.E. & C. Todt 2022. Omsøkt postsmoltanlegg Nærvika i Askvoll kommune. Førehandsgransking. Rådgivende Biologer AS, rapport 3685, 37 sider.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Atløy båt og marina AS utført ei førehandsgransking i Nærvika i Askvoll kommune. Artic group ønsker å etablere eit landbasert postsmoltanlegg for produksjon av inntil 4000 tonn fisk. Anlegget vil ha eit utsleppspunkt i Nærvika lokalisert på sørvestsida av Atløyna i Askvoll kommune.

Det var generelt svært vanskeleg å få opp sediment, og det vart gjort svært mange bomhogg. Ein fekk berre opp ein dei tre planlagde parallellane for botndyr på stasjon C1 og C3, og to på C2 og C4. På C4 fekk ein ikkje opp sediment til kjemianalyse og kornfordeling.

Klassifisert etter rettleiar 02:2018 hamna stasjon C1-C4 i tilstandsklasse "svært god". Resipienten framstod som ikkje negativt påverka av organisk forureining, men som sårbar mot auka organiske utslepp. Artssamfunnet på alle stasjonar var markant dominert av ein art fleirbørstemakk i gruppa Siboglinidae. Alle artar av Siboglinidae er sensitive mot organisk forureining. Førekomst av Siboglinidae er karakteristisk for blautbotn med høgt organisk innhald, kor berre eit tynt topplag av sedimentet inneheldt surstoff, medan djupare lag er utan surstoff. Det var mange andre forureiningssensitive artar i prøvane, men også meir tolerante og partikkeletande artar.. Artssamansetnaden på stasjon C4 tyder på at denne stasjonen vil vere spesielt sensitivt over for ei auke i organiske tilførselar, som vil føre til store endringar i artssamfunnet, kor berre forureiningstolerante artar overlever.

Kornfordelinga av sedimentet frå stasjon C1-C3 viste nokså varierende samansetning med dominans av finstoff (silt & leire) på stasjon C3 og dominans av sand på stasjon C1 og C2.

Sedimentet på samtlege stasjonar hadde lågt innhald av organisk materiale (TOC), fosfor og nitrogen. Sink- og koparinnhaldet i sedimentet var også lågt på alle stasjonar, tilsvarande tilstandsklasse I = "bakgrunn".

Hydrografiprofilen viste at det var gode oksygentilhøve gjennom heile vassøyla og ved botn på 44 m djup tilsvara oksygeninnhaldet tilstandsklasse I = "svært god".

Tabell 1. Miljøtilstand ved Nærvika den 21. april 2022.

Stasjon	Botndyr	Kopar	Sink	O ₂ botn
C1	I	I	I	
C2	I	I	I	
C3	I	I	I	
C4	I			I

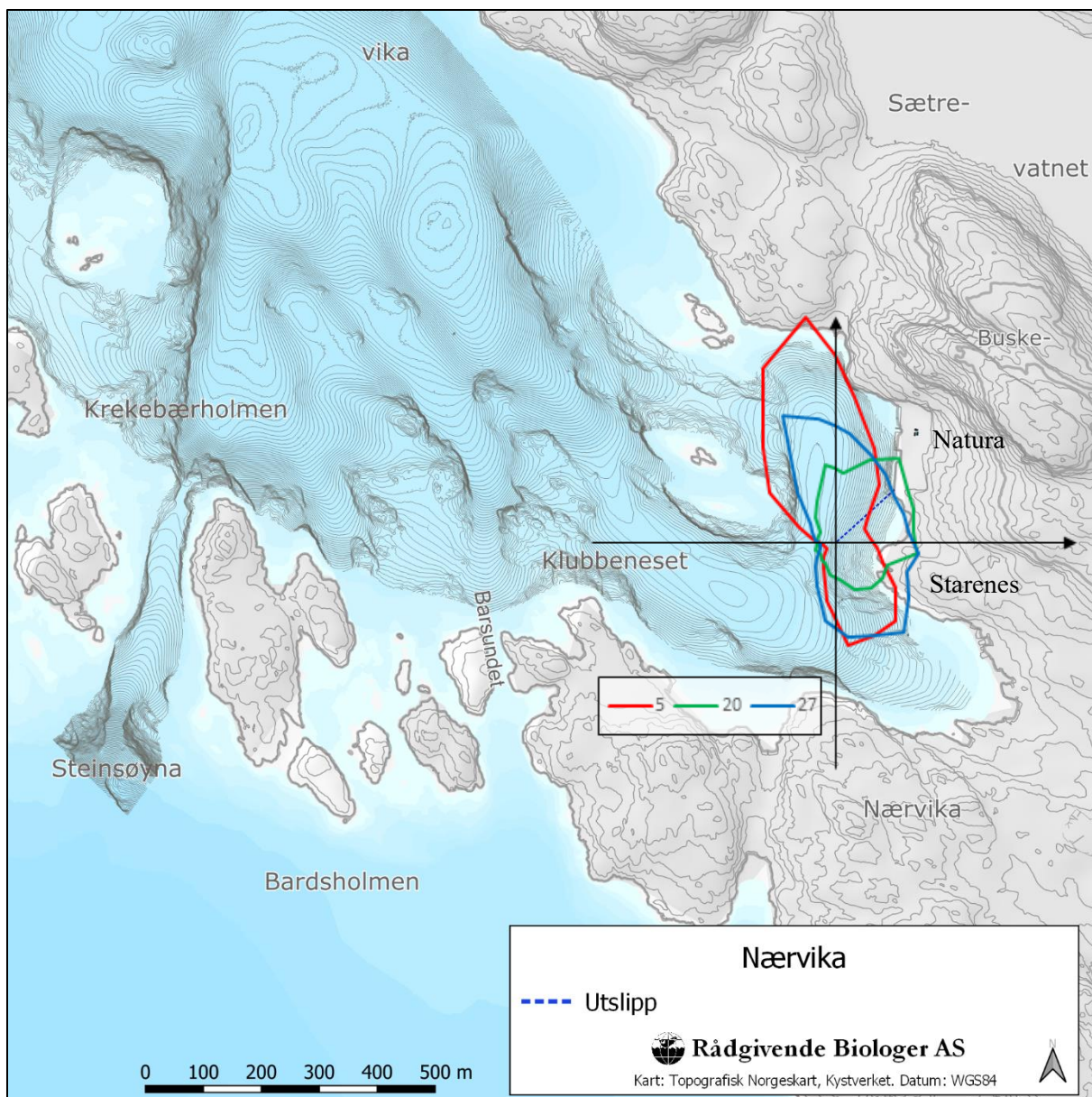
OMRÅDESKILDRING

Det planlagde anlegget vil ligge på sørvestsida av Atløyna, ved Natura i Askvoll kommune (**figur 1**). Ei rekke av øyer og holmar skjermar sjøområdet i Nærвика mot Aldefjorden i vest. Mellom holmane er det fleire smale passasjer til fjorden, med djupner på mellom 5 og 20 meter (**figur 4**), og mellom holmane og sjøve Atløyna finn ein et djupområde med djupner ned mot ca 100 meter. Vidare mot nordvest er sjøområdet utanfor Nærвика tilknytt Aldefjorden over ein terskel på 47 meter. Det planlagde postsmoltanlegget vil ligge ved Natura, rett nord for Starenes, og utsleppet er planlagt å ligge på om lag 28 meters djup, ca 200 meter sørvest for anlegget. Sjøområde utanfor Nærвика og planlagt utsleppspunkt har varierende topografi dominert av hardbotn med fordjupingar med sediment (**figur 5**).

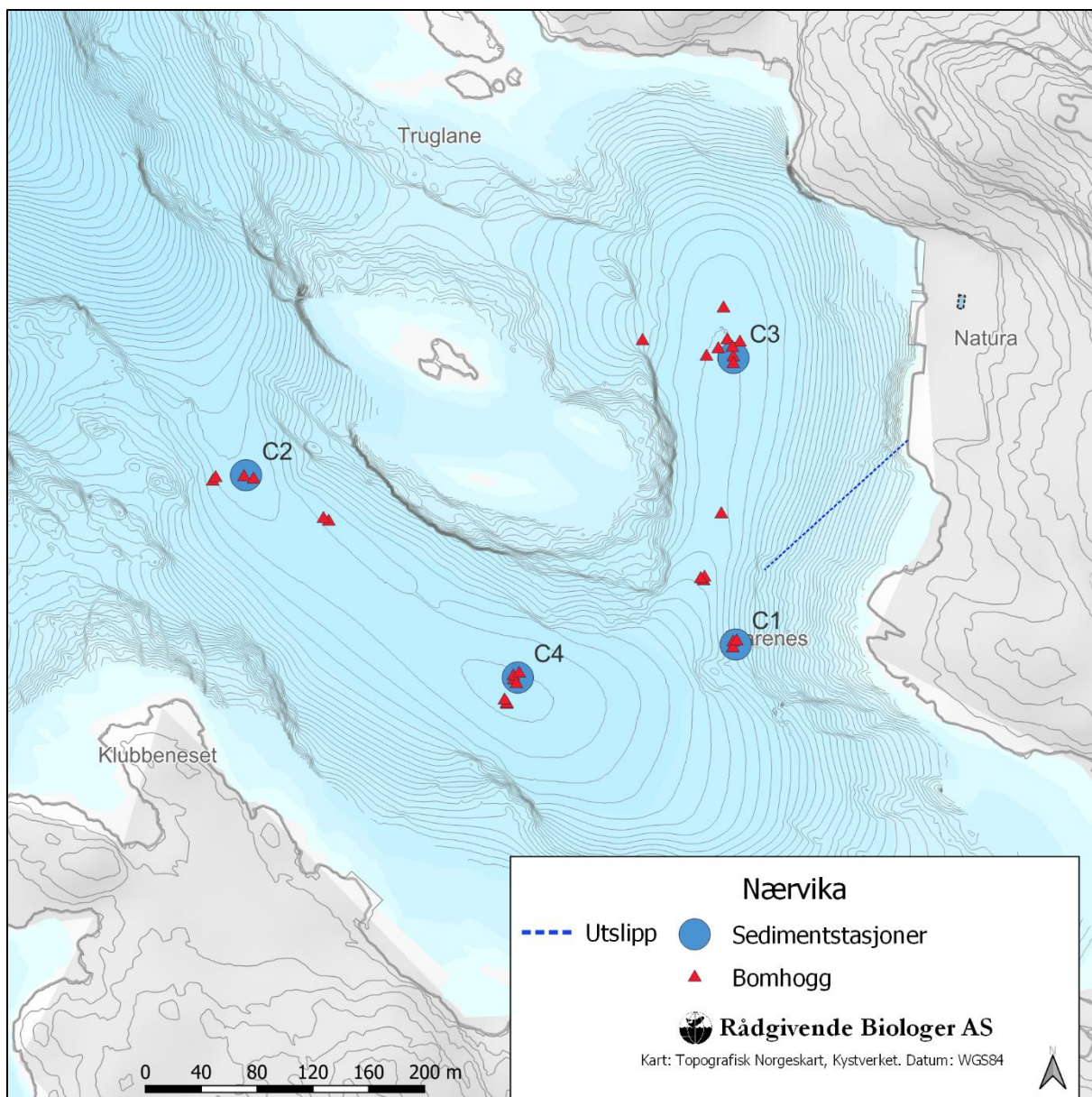
Straummålingar målt utanfor planlagt utsleppspunkt i november-desember 2021 (Lokøy 2021) synte at straumen følgde topografien i nordleg retning. På 5 og 27 meters djup var retninga på vasstransporten mot nordvest, medan den var mot nordaust på 20 meters djup (**figur 2**).



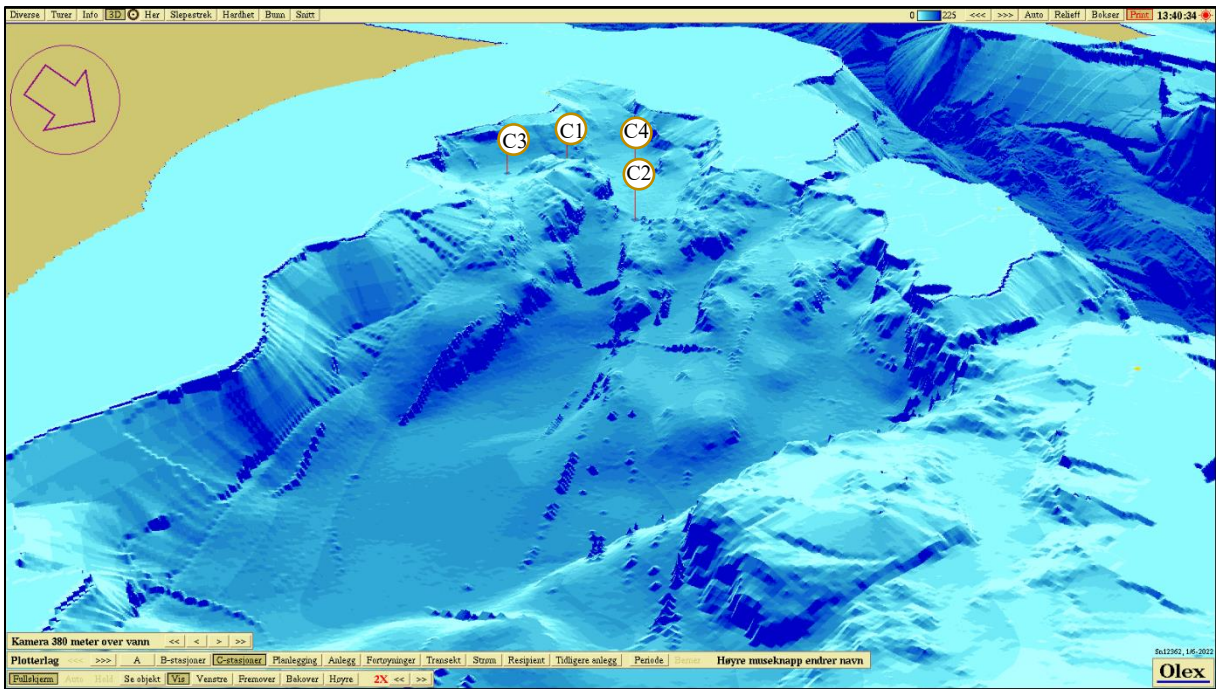
Figur 1. Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten. Omkringliggjande oppdrettslokalitetar er markert.



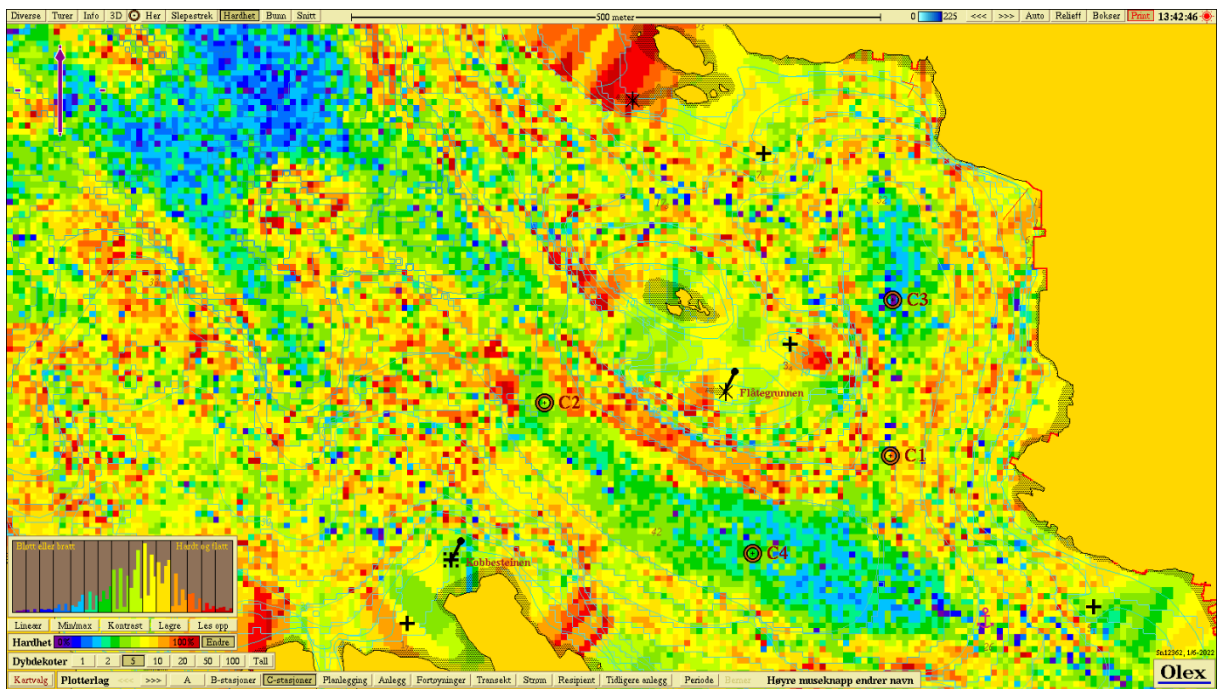
Figur 2. Djupnetilhøve i området rundt anlegget på lokaliteten. Straumrose av vassfluks for spreingsstraum er vist (Lokøy 2022).



Figur 3. Oversyn over utslippspunkt ved lokaliteten og stasjoner for botnprøver med markerte bomhogg.



Figur 4. Tredimensjonalt botnkart over lokalitetsområdet, stasjon C1-C4 er avmerka.



Figur 5. Hardheitskart med utgangspunkt i multistråleopplodding, Stasjon C1-C4 er merka med raud ring.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Granskinga er gjennomført i høve til Norsk Standard NS 9410:2016 og består av ei skildring av botntilhøva i området rundt oppdrettslokaliteten. Granskinga skal avdekke miljøtilstanden i sedimentet nær anlegget og utover i resipienten i høve til hovudstraumretninga og botntopografi. Det er utført analyser av **sedimentkvalitet** og **blautbotnfauna**, i tillegg til **hydrografisk profil**. Prøvetaking av hydrografi og sediment vart utført 21. april 2022. Nytt standardar og rettleiarar for prøvetaking, prøving og vurdering og fortolking går fram av kvalitetsoversikt på side 2.

SEDIMENT

Det vart tatt sedimentprøver for analyse av botnfauna og kjemiske tilhøve ved lokaliteten (**tabell 2, figur 2**) Det vart nytta ein 0,1 m² stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale frå blautbotn. For prøvetaking av kjemi og kornfordeling vart det ved behov nytta ein modifisert grabb som hindrar grabben å bli overfylt. Grabben har maksimalt volum 15 l (=18 cm sedimentdjupne i midten av grabben). På kvar stasjon vart det planlagt ei prøve for analyse av kornfordeling og kjemiske parametarar, og tre parallelle prøver for analyse av fauna. For å godkjennast etter NS-EN ISO 16665 skal i utgangspunktet ei prøve med sand innehalde minimum 5 l eller 5 cm sedimentdjupne, medan ei prøve med finstoff (silt og leire) skal innehalde minimum 10 l eller 7 cm sedimentdjupne. Tilsvarende skal grabben vere skikkeleg lukka. Dersom det ikkje er mogleg å få opp godkjente prøver skal beste tilgjengelege prøver behaldast.

PRØVESTASJONAR

Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt utifrå lokalitetens straumtilhøve (**figur 2**) og botntopografi (**figur 3** og **Figur 4**). Det er frå utført botnoppplodding på lokaliteten av Nearhore AS.

Det var svært utfordrande å få opp prøvemateriale på dei fire stasjonane grunna at ein trefte hardbotn eller at sedimentet var for kompakt slik at grabben ikkje klarte å grave seg ned før den lukka seg eller at ein fekk stein eller skjelrestar i grabbopninga.

Tabell 2. Posisjonar (WGS 84) og djup for stasjonane ved granskinga.

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djup (m)	Avstand til anlegg (m)
C1	61 19.309	4 56.784	37	97
C2	61 19.362	4 56.382	37	400
C3	61 19.419	4 56.768	34	130
C4	61 19.290	4 56.610	41	230

Basert på planlagde utsleppsmengder og straummålingar vart det planlagt fire prøvestasjonar. Avløpet (**figur 3**) er tenkt plassert i skråninga vest for straummålingspunktet, på om lag 25 meters djup. Hardheitskart frå området synar at skråninga består av fjellbotn med minimalt med sediment (**figur 5**). Stasjon C1 vart opphavelag planlagt ved botn av denne skråning medan hamna noko lenger sør-sørvest for utsleppspunktet grunna dominans av hardbotn der ein ikkje fekk opp sediment. C3 vart plassert i den djupaste delen i bassenget nord for utsleppspunktet, omkring 130 meter frå avløpet på om lag 34 meters djup. Sør for anlegget går det ein relativt slak undersjøisk dal i nordvestleg/søraustleg retning. C4 er lagt til den djupaste delen av den denne dalen, på om lag 41 meters djup 230 meter frå avløpet, medan C2 er lagt lengre ut i dalen, om lag 400 meter frå avløpet, på 37 djup.

BLAUTBOTNFAUNA

Sedimentet i kvar prøve vart vaska gjennom ei rist med høldiameter på 1 mm, og attverande materiale vart tilsett 96 % etanol for fiksering av fauna. Boksar med silt og fiksert materiale vart merka med prøvestad, stasjonsnamn, dato og prøve-id. Det vert utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for å kunne stadfeste miljøtilstand/økologisk tilstandsklasse for kvar stasjon. Polychaeta (børstemakk) er identifisert av Rådgivende Biologer AS, medan resterande fauna er identifisert av STIM AS som underleverandør, med unntak av nokre få ikkje-Polychaeta frå Polychaeta-prøvene, som vart identifisert av Lena Ohnheiser (RB).

Vurdering i høve til rettleiar 02:2018

Stasjonar utanfor nærsona til utslepp eller oppdrettsanlegg skal klassifiserast etter rettleiar 02:2018 (tabell 3). Klassifiseringa består av eit system basert på ein kombinasjon av indeksar som inkluderer mangfald og tettleik (tal på artar og individ), samt førekomst av sensitive og forureiningstolerante artar. Det vert brukt fem ulike indeksar for å sikre best mogleg vurdering av tilstanden på botndyr. Verdien for kvar indeks vert vidare omrekna til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og blir gjeven ein talverdi frå 0-1. Middelveiane av nEQR verdien for dei fem første indeksane vert brukt til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. Sjå rettleiar 02:2018 for detaljar om dei ulike indeksane.

Grenseverdiane for dei enkelte indeksane er avhengig av vassregion og vassstype. Lokaliteten ligg i vassførekomst Aldefjorden, som ifølge www.vannportalen.no høyrer til økoregion *Nordsjoen nord* og vassstype *moderat eksponert kyst* (M2).

For utrekning av indeksar er det brukt følgjande statistikkprogram: AMBI vers. 6.0 (oppdatert desember 2020) for AMBI indeksen som inngår NQI1. Programmet Softfauna_calc versjon v26.09.2021 (programmert for Rådgivende Biologer AS av Valentin Plotkin) er brukt for utrekning av alle andre indeksar, samt nEQR-verdiar. Microsoft Excel 2016 er nytta for å lage tabellar.

Tabell 3. Klassifiseringssystem for blautbotnfauna i vassstype og vassregion relevant for lokalitet basert på ein kombinasjon av indeksar (Klassifisering av miljøtilstand i vann, rettleiar 02:2018).

Grenseverdier M2						
Indeks	type	Økologiske tilstandsklassar basert på observert verdi av indeks				
Kvalitetsklassar →		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
NQI1	samansett	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	artsmangfald	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES ₁₀₀	artsmangfald	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	sensitivitet	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	sensitivitet	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentprøver for kjemiske analyse vart tatt frå den øvste centimeteren av grabbprøva, medan prøver for kornfordelingsanalyse vart tatt frå dei øvste 5 centimetrane.

Kornfordelingsanalysen måler den relative delen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet. Dei kjemiske analysane omfattar måling av tørrstoff, total organisk karbon (TOC), total nitrogen (totN), total fosfor (totP), kopar (Cu) og sink (Zn). Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert direkte, og standardisert for teoretisk 100 % finstoff etter følgjande formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøva:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

I høve til vassdirektivets rettleiar 02:2018 skal TOC berre nyttast som ein støtteparameter til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om grad av organisk belastning. Klassifisering av TOC ut frå gjeldande klassegrenser kan gje eit uriktig bilete av miljøbelastninga, men inntil betre metodikk er utarbeida skal klassifiseringa etter rettleiar 02:2018 inkluderast, men ikkje vektleggjast.

Prøvene for analyse av fauna vart vurdert etter B-parametrar i høve til NS 9410:2016, som inkluderer sensoriske vurderingar av prøvematerialet og målingar av surleik (pH) og redokspotensial (E_h) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene vart utført med ein WTW Multi 3420/3620 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP 900(-T) platinaelektrode med intern referanseelektrode til måling av redokspotensial (E_h). pH-elektroden blir kalibrert med buffer pH 4 og 7 før kvar feltøkt. E_h -referanseelektroden gjev eit halvcellepotensial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Halvcellepotensial tilsvarande sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (**tabell 5**). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturar ligg innanfor presisjonsnivået for denne type granskingar på ± 25 mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon C4 (**tabell 2, figur 2**). Det vart målt temperatur, saltinnhald og oksygen i vassøyla ned til botn.

RESULTAT

SEDIMENT

SKILDING AV PRØVENE

Prøvene er skildra i **tabell 4** og **5**.

Tabell 4. Feltskildring av sedimentprøvene som vart samla inn ved granskinga. Analyse av fauna vart gjort på parallell A, B og C, medan parallell D gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamansetnad vert ikkje vurdert i parallell D. Godkjenning inneberer om prøven er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Tjukkleik (cm)	Skildring av prøvemateriale:
C1	A	Ja	10	Gråbrun og luktfri prøve med mjuk konsistens med innhald dominert av sand med innblanding av leire med noko skjelsand og grus. Ein fekk etter fleire forsøk berre opp ein parallell til botndyr og ein prøve til kjemi og kornfordelingsanalyse.
	B	-	-	
	C	-	-	
	D	Ja	8	
C2	A	Ja	8	Gråbrun og luktfri prøve med mjuk til fast konsistens med innhald dominert av sand og noko silt, skjelsand og grus. Parallell C2A hadde skjel i grabbopning og vart difor ikkje godkjent. Ein fekk berre opp to parallellar til botndyr og ein prøve til kjemi og kornfordelingsanalyse.
	B	Nei	10	
	C	-	-	
	D	Ja	10	
C3	A	Nei	6-9	Gråbrun og luktfriprøve med mjuk konsistens, med innhald dominert av sand og silt, noko grus og skjelrestar. Ein fekk etter fleire forsøk berre opp ein parallell til botndyr og ein prøve til kjemi og kornfordelingsanalyse. Parallell C3A hadde skjel i grabbopning og vart difor ikkje godkjent
	B	-	-	
	C	-	-	
	D	Ja	7	
C4	A	Ja	12	Gråbrun og luktfri prøve med mjuk til fast konsistens med innhald dominert av sand og leire og noko skjelsand og grus. Ein fekk etter fleire forsøk berre opp to parallellar til botndyr og ingen prøve til kjemi og kornfordelingsanalyse.
	B	Ja	16	
	C	-	-	
	D	-	-	

Stasjon C1



Stasjon C2



Stasjon C3



Bilete manglar

Stasjon C4



Tabell 5. Prøveskjema for dei ulike parallellane.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer											
			C1			C2			C3			C4		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
II	pH	verdi	7,54	-	-	7,59	7,52	-	7,44	-	-	7,49	7,47	-
	E _h	verdi	339	-	-	267	267	-	293	-	-	52	256	-
	pH/E _h	frå figur	0	-	-	0	0	-	0	-	-	1	0	-
	Tilstand prøve		1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-
Buffertemp: 10,7 °C Sjøvasstemp: 8,05 °C Sedimenttemp: 11,7 °C pH sjø: 8,039 Eh sjø: 315 mV Referanseelektrode: +217 mV														
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	INGEN PRØVE	INGEN PRØVE	0	0	INGEN PRØVE	0	INGEN PRØVE	INGEN PRØVE	0	0	INGEN PRØVE
	Farge	Lys/grå = 0	1			1	1		1			0	0	
		Brun/sv = 2												
	Lukt	Ingen = 0	0											
		Noko = 2												
		Sterk = 4												
	Konsistens	Fast = 0												
		Mjuk = 2	2			1	1					2		
		Laus = 4												
	Grabb- volum	<1/4 = 0												
		1/4 - 3/4 = 1	1			1	1		1			1	1	
		> 3/4 = 2												
	Tjukkleik på slamlag	0 - 2 cm = 0	0			0	0		0			0	0	
		2 - 8 cm = 1												
> 8 cm = 2														
	SUM:	4	0	0	3	3	0	4	0	0	1	1	0	
	Korrigert sum (*0,22)	0,88	0	0	0,66	0,66	0	0,88	0	0	0,22	0,22	0	
	Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
II +	Middelverdi gruppe II+III	0,44	0	0	0,33	0,33	0	0,44	0	0	0,61	0,11	0	
III	Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

BLAUTBOTNFAUNA

Detaljar omkring artar og individ for dei ulike stasjonane finn ein i **vedlegg 1**.

Tabell 6 viser dei viktigaste resultat frå analyse av blautbotnfauna, samt indekstreking etter rettleiar 02:2018. Ein meir omfattande oppstilling inkludert stasjonsverdiar og AMBI-verdiar finn ein i **vedlegg 2**.

Stasjon C1

Basert på samla nEQR-verdi for den eine parallellen som ein fekk opp på stasjonen vart stasjon C1 klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 6**). Alle indeksar viste "svært god" tilstand, med unntak av Shannon-indeksen H' som låg innanfor til "god" tilstand.

Tabell 6. Vurdering etter rettleiar 02:2018. Artstal (S), individtal (N), NQII-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks og NSI-indeks i grabb a og b ved Nærvika, 21. april 2022. Middelerdi for grabb a og b (grabbgjennomsnitt) er angitt som \bar{G} , mens samla verdi er angitt som \hat{S} . Tilstandsklassar er vist med farge jf. **tabell 2**.

St.		S	N	NQII	H'	ES ₁₀₀	ISI ₂₀₁₂	NSI	Snitt
C1	a	56	232	0,847 (I)	3,901 (II)	33,612 (I)	9,678 (I)	26,945 (I)	
	nEQR a			0,942 (I)	0,733 (II)	0,832 (I)	0,850 (I)	0,878 (I)	0,847 (I)
C2	a	59	317	0,787 (I)	4,515 (I)	33,785 (I)	9,359 (I)	25,185 (I)	
	b	49	274	0,788 (I)	4,061 (II)	30,061 (I)	9,412 (I)	25,663 (I)	
	\bar{G}	54	295,5	0,787 (I)	4,288 (I)	31,923 (I)	9,385 (I)	25,424 (I)	
	nEQR \bar{G}				0,875 (I)	0,808 (I)	0,820 (I)	0,838 (I)	0,817 (I)
	\hat{S}	75	591						
C3	a	47	229	0,837 (I)	3,964 (II)	31,564 (I)	9,926 (I)	27,664 (I)	
	nEQR a				0,930 (I)	0,748 (II)	0,818 (I)	0,861 (I)	0,907 (I)
C4	a	35	182	0,781 (I)	3,676 (II)	27,385 (II)	9,180 (I)	26,876 (I)	
	b	39	123	0,753 (I)	4,319 (I)	34,456 (I)	8,139 (II)	23,913 (II)	
	\bar{G}	37	152,5	0,767 (I)	3,997 (II)	30,920 (I)	8,660 (I)	25,394 (I)	
	nEQR \bar{G}				0,852 (I)	0,755 (II)	0,813 (I)	0,807 (I)	0,816 (I)
	\hat{S}	52	305						

Svært god (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært dårlig (V)
---------------	----------	---------------	-------------	------------------

Artstalet i prøve C1a var normalt, og låg på 56. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2018 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var også normalt og låg på 232. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2018 er 50-300 per grabb.

Dominant på stasjonen var ein art av forureiningssensitive fleirbørstemakk i gruppa Siboglinidae (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 44 % av det totale individtalet (**tabell 7**). Nest mest talrike art var den moderat forureiningstolerante muslingen *Thyasira flexuosa* (NSI-klasse III), med rundt 7 % av det totale individtalet. Andre nokså vanlege artar på stasjonen var den noko forureiningssensitive muslingen *Myrtea spinifera* og den noko sensitive sjøpølsa *Lapidoplax buskii* (NSI-klasse II), som kvar utgjorde ca. 3,5 % av det totale individtalet. Også elles var det mange artar som til ein viss grad er sensitive mot organisk forureining, men også nokre meir tolerante artar.

Stasjon C2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (tabell 3). Alle indeksar viste "svært god" tilstand, med unntak av Shannon-indeksen H' for parallell b, som låg innanfor til "god" tilstand.

Artstalet i begge grabbhogga frå stasjon C2 var normalt, med ein samla verdi på 75 og ein middelerdi på 54. Individtalet var også normalt med ein middelerdi på 295,5 per prøve. Mest talrik på stasjonen

var ein art av forureiningssensitive fleirbørstemakk i gruppa Siboglinidae (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 29 % av det totale individtalet (**tabell 7**). Nest mest talrike art var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III), med rundt 12,5 % av det totale individtalet. Ein anna nokså vanleg førekomande art på stasjonen var den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Pseudopolydora nordica* (NSI-klasse IV), som utgjorde rundt 6 % av det totale individtalet. Elles var det mange artar som er sensitive mot organisk forureining, men også nokre meir tolerante artar.

Stasjon C3

Basert på samla nEQR-verdi for den eine parallellen som ein fekk opp på stasjonen vart stasjon C3 klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 6**). Alle indeksar viste "svært god" tilstand, med unntak av Shannon-indeksen H' låg innanfor til "god" tilstand.

Både arts- og individtalet var normalt og låg høvesvis på 47 og 229. Dominant på stasjonen var ein art av forureiningssensitive fleirbørstemakk i gruppa Siboglinidae (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 41 % av det totale individtalet (**tabell 7**). Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var den forureiningssensitive fleirbørstemakken *Praxilella affinis* (NSI-klasse I), muslingen *Thyasira flexuosa* (NSI-klasse III), den noko forureiningssensitive fleirbørstemakken *Myriochele danielsseni* (NSI-klasse II) og den forureiningssensitive fleirbørstemakken *Rhodine gracilior* (NSI-klasse I), som kvar utgjorde 4 - 5 % av det totale individtalet. Også elles var det i prøvane mange artar som er sensitive mot organisk forureining.

Stasjon C4

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (tabell 3). Alle indeksar viste "svært god" eller "god" tilstand.

Artstalet var noko lågt, men innanfor normalen i begge grabbhogga, med ein samla verdi på 52 og ein middelvei på 37. Individtalet var normalt, med ein middelvei på 152,5. Mest talrik på stasjonen var ein art av forureiningssensitive fleirbørstemakk i gruppa Siboglinidae (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 26 % av det totale individtalet (**tabell 7**). Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var muslingen *Thyasira flexuosa* (NSI-klasse III) og dei noko forureiningssensitive fleirbørstemakkane *Prionospio fallax* og *Diplocirrus glaucus* (NSI-klasse II), som utgjorde høvesvis ca. 12, 8 og 6 % av det totale individtalet. Elles var det på stasjonen ei blanding av nokså mange forureiningssensitive artar og nokre artar som er meir tolerante.

Tabell 7. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på enkeltstasjonane ved lokaliteten. Fargane korresponderer til NSI-klasse for kvar art, kor klasse I er forureiningssensitiv og klasse V er svært forureiningstolerant.

Artar st. C1	%	kum %	Artar st. C2	%	kum %
Siboglinidae	43,97	43,97	Siboglinidae	28,93	28,93
<i>Thyasira flexuosa</i>	7,33	51,29	<i>Galathowenia oculata</i>	12,52	41,46
<i>Myrtea spinifera</i>	3,45	54,74	<i>Pseudopolydora nordica</i>	6,26	47,72
<i>Labidoplax buskii</i>	3,45	58,19	<i>Spiophanes kroyeri</i>	3,55	51,27
<i>Prionospio fallax</i>	3,02	61,21	<i>Thyasira flexuosa</i>	3,55	54,82
<i>Aphelochaeta</i> sp.	2,59	63,79	<i>Prionospio fallax</i>	3,21	58,04
Phoronida	2,59	66,38	<i>Chaetozone setosa</i> kompl.	2,71	60,74
Cirratulidae	2,16	68,53	<i>Euclymene</i> sp.	2,71	63,45
Edwardsiidae	1,72	70,26	<i>Praxillella affinis</i>	2,71	66,16
<i>Nephtys hombergii</i>	1,72	71,98	<i>Labidoplax buskii</i>	2,71	68,87

Artar st. C3	%	kum %	Artar st. C4	%	kum %
Siboglinidae	40,61	40,61	Siboglinidae	25,90	25,90
<i>Praxillella affinis</i>	4,80	45,41	<i>Thyasira flexuosa</i>	12,46	38,36
<i>Thyasira flexuosa</i>	4,37	49,78	<i>Prionospio fallax</i>	7,87	46,23
<i>Myriochele danielsseni</i>	3,93	53,71	<i>Diplocirrus glaucus</i>	6,23	52,46
<i>Rhodine gracilior</i>	3,93	57,64	<i>Spiophanes kroyeri</i>	4,92	57,38
<i>Prionospio fallax</i>	3,06	60,70	<i>Clymenura tricirrata</i>	2,95	60,33
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2,62	63,32	<i>Chaetozone setosa</i> kompl.	2,62	62,95
<i>Labidoplax buskii</i>	2,62	65,94	<i>Galathowenia oculata</i>	2,62	65,57
<i>Ampharete octocirrata</i>	2,18	68,12	<i>Scolecopsis korsuni</i>	2,30	67,87
<i>Clymenura tricirrata</i>	2,18	70,31	Phoronida	2,30	70,16

NSI klasse I	NSI klasse II	NSI klasse III	NSI klasse IV	NSI klasse V
--------------	---------------	----------------	---------------	--------------

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen synte høg andel sand (80 og 65 %), noko finstoff (silt og leire) og spor av grus på stasjon C1 og C2. Stasjon C3 hadde høg andel finstoff (73 %) og noko sand (**tabell 8, vedlegg 3**). Tørrstoffinnhaldet var høgt på alle stasjonane, med høgast innhald på C2, med verdiar på 61-73 %. Glødetapet var lågt verdiar frå 1,6 til 2,6, med høgast verdi på C3 og lågast verdi på C2. Total organisk karbon (TOC) innhald i sedimentet var lågt på alle stasjonane, og hamna i "svært god" tilstandsklasse for normalisert TOC.

Innhaldet av fosfor var jamt lågt på alle stasjonar med verdiar på mellom 1,2 og 1,4 mg/g. Nivået av nitrogen var lågt på alle stasjonar med verdiar på mellom 0,6 og 1,4 mg/g med lågast verdi på C2 og høgast på verdi på C3. Molforholdet C/N varierte mellom 5,3 og 7,8 på dei ulike stasjonane.

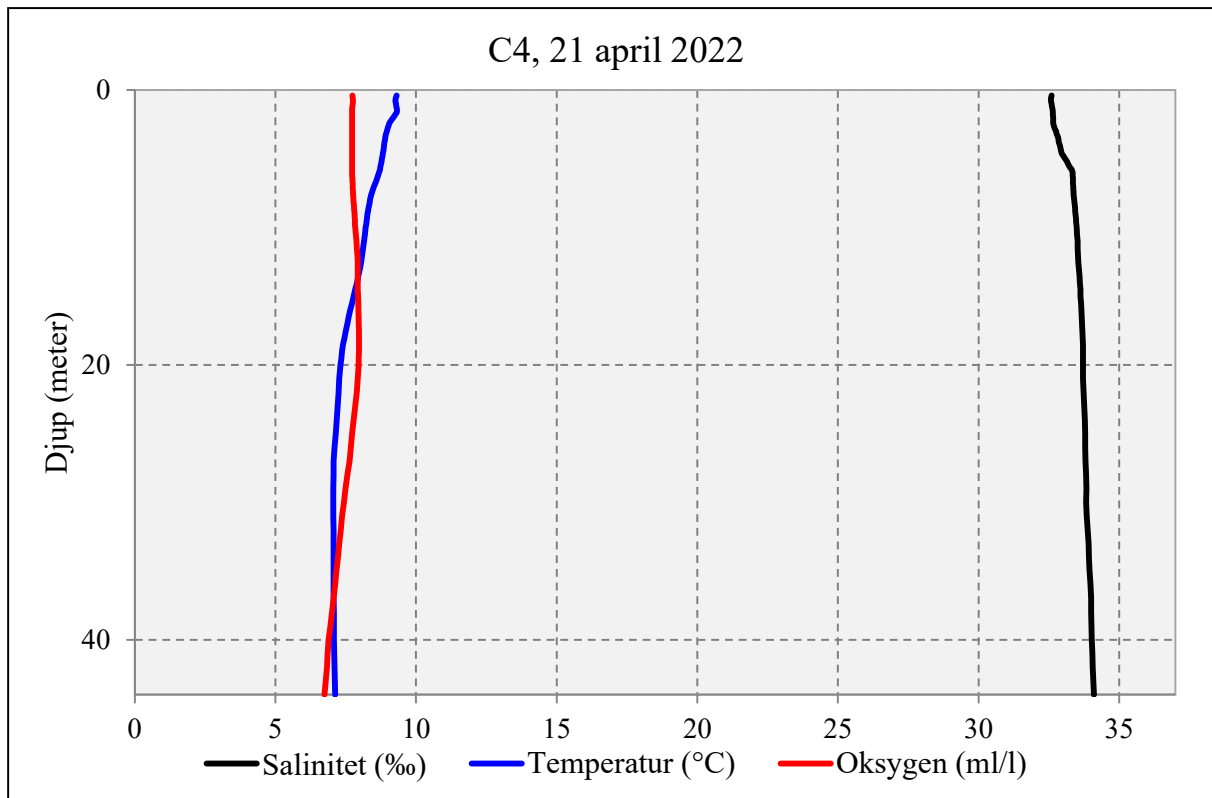
Innhaldet av kopar og sink var lågt, tilsvarende tilstandsklasse "bakgrunn" på alle stasjonane.

Tabell 8. Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet. Tilstand er markert med tal, som tilsvarende tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:2018. Alle resultat for kjemi er presentert i **vedlegg 3**.

Stasjon	Eining	C1	C2	C3
Leire & silt	%	19,6	35,1	73,1
Sand	%	80,2	64,8	26,8
Grus	%	0,2	0,1	0,1
Tørrstoff	%	61,6	73,1	65,3
Glødetap	%	2,0	1,6	2,6
TOC	mg/g	4,5	3,9	9,3
Normalisert TOC	mg/g	19,0	15,6	14,2
Tot. Fosfor (P)	mg/g	1,3	1,2	1,4
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	1,0	0,6	1,4
C/N	forhold	5,3	7,6	7,8
Kopar (Cu)	mg/kg	5,0 (I)	5,0 (I)	6,2 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	15,6 (I)	13,3 (I)	22,2 (I)

HYDROGRAFI

Dei hydrografiske målingane synte gode oksygentilhøve i heile vassøyla (**figur 6**). Temperaturen var 9,3 °C i overflata, og sokk raskt til 7,3 °C på til botn på 20 m djupne før den stabiliserte seg ned til botn kor den vart målt til 7,1 °C på 44 m djup. Saliniteten var 32 ‰ i overflata, og steig relativt jamt til 34 ‰ på 44 m djup. Oksygeninnhaldet var høgast dei øvste 20 m av vassøyla, med verdiar på 7,7-8 ml/l. Under 20 m djupne sokk oksygeninnhaldet svakt til botn kor innhaldet vart målt til 6,7 ml/l på 44 m djup, tilsvarande tilstandsklasse I = "svært god" i høve til rettleiar 02:2018.

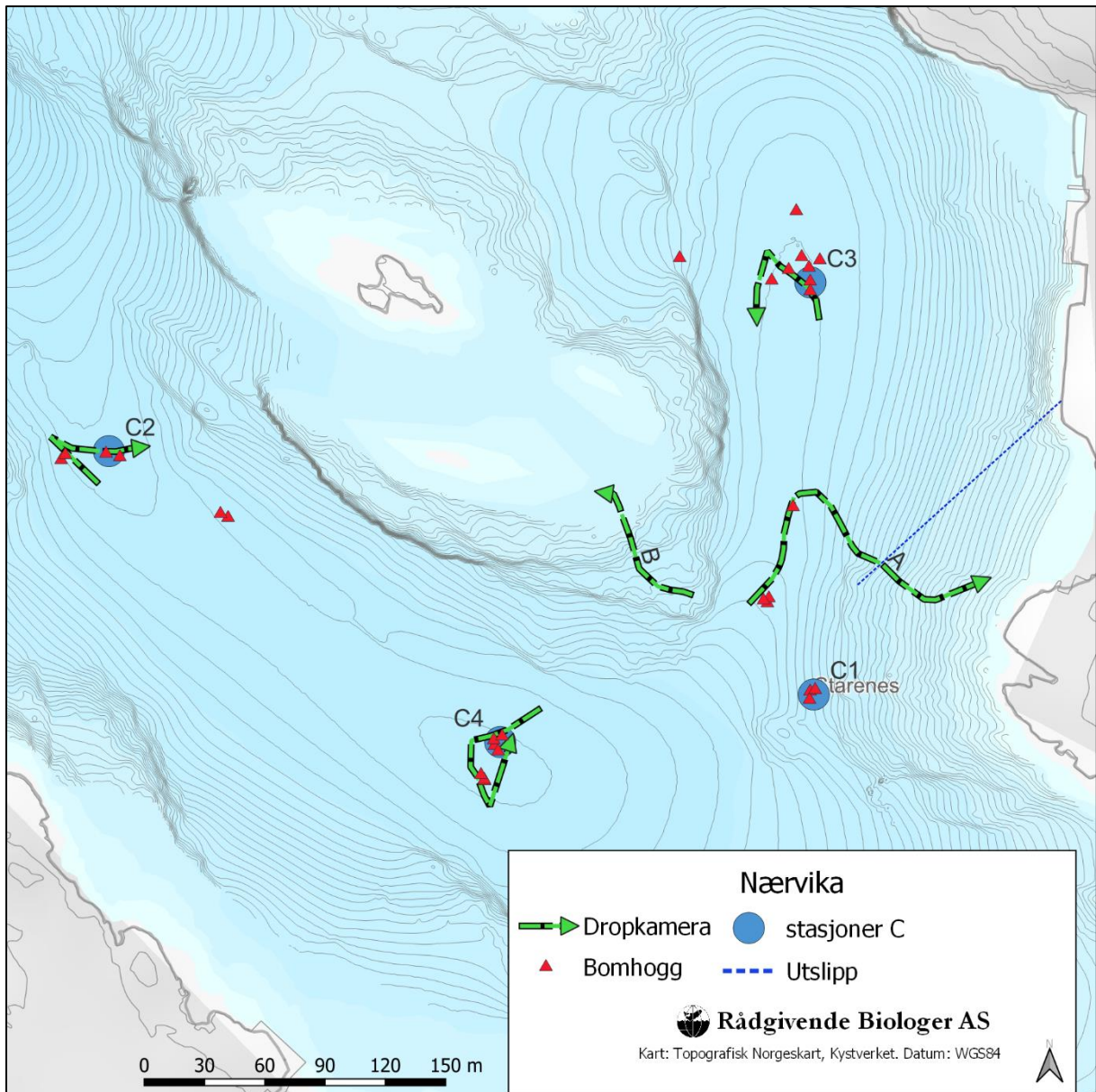


Figur 6. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon C4.

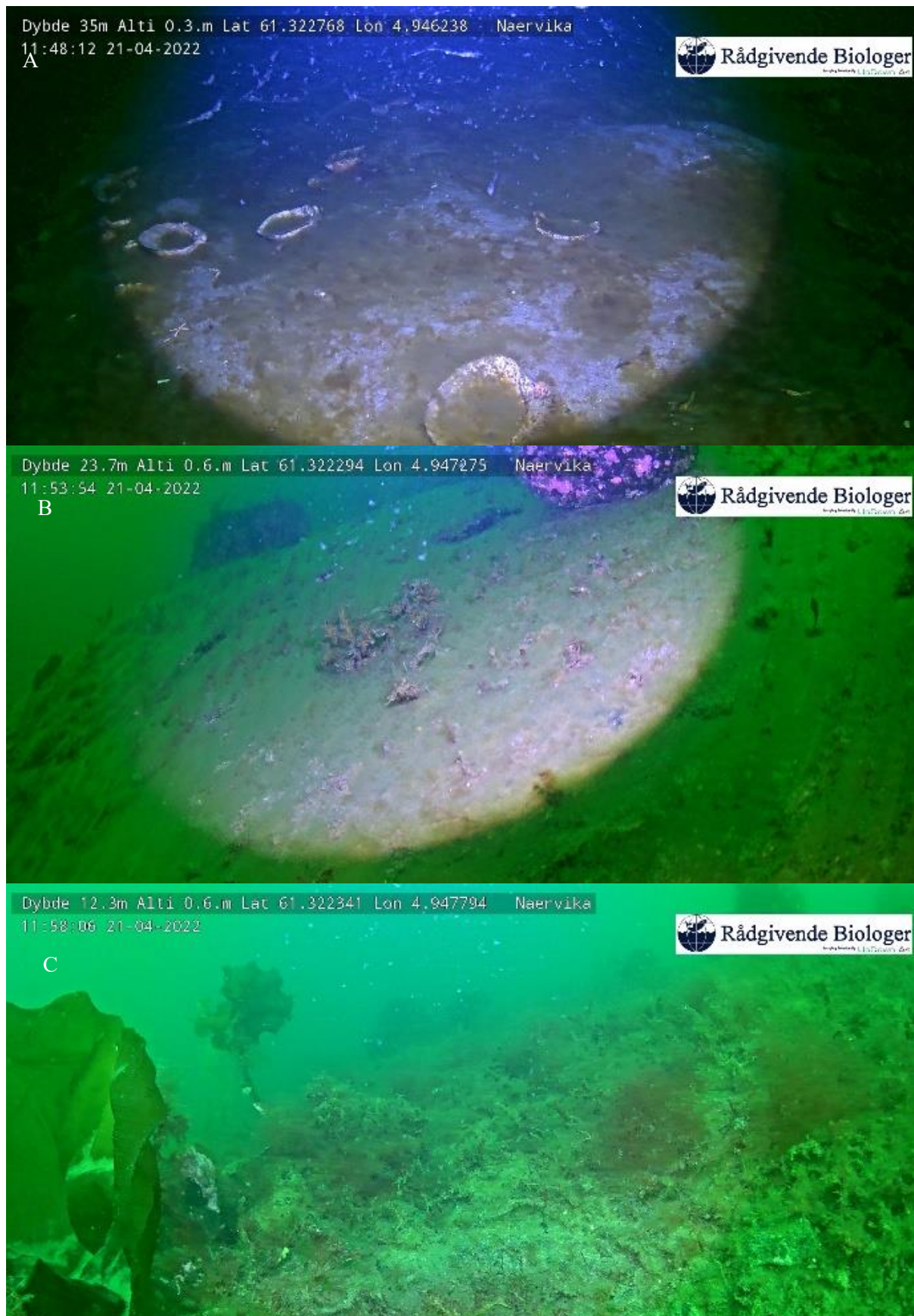
INSPEKSJON NÆROMRÅDE TIL PLANLAGT UTSLEPP

Nærområde til planlagt utsleppspunkt blei synfart med undervasskamera (dropkamera). Transektet (**figur 7**, transekt A) nærmast utsleppet starta på ca 35 m djup og gjekk i retning nord til ca 30 m djup og deretter skrått oppover i retning søraust mot rundt utsleppspunkt. Området i starten av transektet bestod av blautbotn med enkelte steinar og mange førekomstar av skjelrestar med store fragment av blant anna kuskjel. Frå botn av skråninga og oppover mot sør dominerte hardbotn med varierende innhald av sand og grus (**figur 8**: A-C). Sikta var generelt dårleg og det var mykje organiske partiklar i vassøyla over botn, og brunt mudderhaldig belegg på alle overflatar. I djupområde vart det registrert sjøfjør på blautbotn, medan det vart registrert skopeformande kalkraudalgar på stein og diverse raudalgar oppover i skråninga. Frå om lag 15 m djup var det spreidde tareførekomstar av stortare. Deler av området opp mot grunnene vest for utsleppspunktet (**figur 7**, transekt B) vart også synfart og bestod av grovt sediment av sand, grus og stein og hardbotn med tett tareførekomst dominert av stortare (**figur 8**: C).

I tillegg vart botn rundt stasjonane filma, med formål å finne eit egna område for å få opp prøvemateriale, sidan det var utfordrande og å opp materiale med grabb. Botnområde nord for utsleppspunktet ved stasjon C3 var tilsynelatande dominert av sediment, her vart det observert spreidde førekomstar av sjøfjør. Botnområde rundt stasjon C4 og C2 var tilsynelatande flat medan med svært ujamn overflata dominert av sediment. Her vart det også observert sjøfjør og mykje restar av større skjel. Sjølv om det vart observert sediment rundt stasjonane er det vanskeleg å avgjere kornstorleik og sedimenttjukkeleik ut i frå bilete, og det er derfor vanskeleg å avgjere om det er underliggande hardbotn, eller kompakt sediment som var årsak til at det var vanskeleg å få opp sediment.



Figur 7. Oversikt over synfart område med dropkamera den 21. april 2022.



Figur 8. Bilete frå synfaring utanfor planlagt utsleppspunkt med dropkamera 21. april 2022. **A:** Blautbotn på 35 m djup, transekt A. **B:** Hardbotn med kalkraudalgar dekkja mudder på 27 m djup, transekt A. **C:** Hardbotn på 12 m djup dekkja av tett algevekst, transekt A.

DISKUSJON

SEDIMENT

Prøvetaking med grabb i område var utfordrande, særleg på område der det var kompakt sediment eller hardbotn. Dersom botnen består av svært kompakt sediment er det er mogleg at ein hadde fått opp meir materiale med ein tyngre grabb.

BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2018 synte at stasjon C1-C4 ved Nærvika låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Resipienten framstod som ikkje negativt påverka av organisk forureining, men som sårbar mot auka organisk belastning.

Artstalet (artsmangfaldet) var normalt på stasjon C1-C3 og var litt lågt, men innanfor normalen, på stasjon C4. Individtalet var normalt på alle stasjonar og var lågast på stasjon C4. Dominerande på alle stasjonar var ein art fleirbørstemakk i gruppa Siboglinidae. Arten utgjorde mellom 44 og 26 % av den totale faunaen på stasjonane. Dette er makk som er spesielt tilpassa blautbotn med høgt innhald av organisk materiale og kor berre eit tynt topplag av sedimentet innehald surstoff, medan djupare lag er utan surstoff (anoksisk). Makkane lagar lange, tynne rør i sedimentet og eter ikkje som vaksne dyr, men har symbiotiske bakteriar i tarmen, som nyttar hydrogensulfid i sedimentet for å nærse seg sjølv og makkane. Alle artar i gruppa Siboglinidae er sensitive mot for høg sedimentering av organiske partiklar (nedslamming). Det var også partikkeletande artar som er mindre sensitive og som i dag "rydder vekk" organiske tilførselar på stasjonane, men også mange andre forureiningssensitive artar. Spesielt på stasjon C4, kor både individtalet og artsmangfaldet var lågare enn på dei andre stasjonane, kan auka sedimentering av organiske tilførselar føre til store endringar i faunasamfunnet, kor sensitive artar forsvinn og opportunistiske og forureiningstolerante artar blir dominante.

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelinga synte variert sedimentsamansetnad, med høgast dominans av sand på stasjon C1, moderat høg dominans av sand på C2 og høg dominans av finstoff på stasjon C3. Grovt sediment på stasjon C1 skuldast nok at stasjonen ligg noko nærmare land og i et litt brattare parti enn dei resterande stasjonane.

Glødetap og tørrstoffinnhald kan gje ein indikasjon på innhaldet av organisk materiale, der høgt glødetap og lågt tørrstoffinnhald indikerer høgt innhald av organisk materiale. Sedimentet hadde lågt glødetap på alle stasjonar, og høgt innhald av tørrstoff. Alle stasjonane hamna i tilstandsklasse I, for normalisert TOC innhald i sedimentet. TOC-innhaldet var nokså likt på stasjon C1 og C2 medan C3 hadde høgast innhald. Innhaldet av fosfor var jamt og nokså likt på alle stasjonar. Nitrogeninnhaldet var også lågt, men høgast på stasjon C3 og lågast på stasjon C2.

Innhaldet av kopar og sink i sedimentet var lågt, tilsvarande beste tilstandsklasse (I) på alle stasjonar.

Molforholdet mellom karbon og nitrogen (C/N) kan gje ein indikasjon på om organisk materiale i marint sediment har marint eller terrestrisk opphav. Organisk materiale med marint opphav har typisk C/N-forhold på ca. 10, medan organisk materiale med terrestrisk opphav ofte har C/N-forhold på over 20 (t.d. Schulz & Zabel 2005). C/N-forholdet på ligg innafor det ein ville forvente for organisk materiale med marint opphav.

HYDROGRAFI

Hydrografiprofilen synte gode oksygentilhøve i heile vassøyla på stasjon C4. På botn på 44 m djup vart oksygeninnhaldet målt til 6,7 ml/l med 100 % metting, tilsvarande tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018.

OPPSUMMERING

Resipienten framstod som ikkje negativt påverka av organisk forureining. Vurdering av blautbotnfauna indikerte "svært god" tilstandsklasse på alle stasjonane (**tabell 6**) med ein samansetnaden dominert av sensitive arter som er særleg sårbar mot auke i organisk utslepp. Spesielt på stasjon C4, kor både individtalet og artsmangfaldet var lågare enn på dei andre stasjonane, kan auka sedimentering av organiske tilførselar føre til store endringar i faunasamfunnet, kor sensitive artar forsvinner og opportunistiske og forureiningstolerante artar blir dominante. Stasjonane hadde relativt ulik sedimentsamansetning som indikerer generelt at det er varierende botnforhold, med noko meir sedimenterende tilhøve i djupområda nord og vest for planlagt utsleppspunkt. Det var lågt innhald av kopar og sink ved stasjonane, tilsvarande tilstandsklasse "bakgrunn".

Tabell 9. Tilstand for botndyr, kopar- og sinkinnhald og oksygen ved lokaliteten. OS = overgangssona.

Stasjon	Botndyr	Kopar	Sink	O ₂ botn
C1	I	I	I	
C2	I	I	I	
C3	I	I	I	
C4	I	-	-	I

REFERANSAR

- Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 29 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014. Vannundersøkelser – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 44 sider.
- Lokøy, V., 2021. Lokalitet Vilnes, Askvoll kommune. Straummåling ved planlagt utsleppspunkt, november-desember 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3629, 22 sider.
- Schulz, H. D. & M. Zabel 2005. Marine geochemistry 2nd revised, updated and extended edition. Kap. 4, Organic matter. The driving force of early diagenesis, Springer 125-164.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Oversikt over botndyr funne i sediment på enkeltstasjonane ved lokaliteten Nærvika, 21. april 2022. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikkje gitt

Nærvika 2022	NSI- klasse		C1	C2		C3	C4	
Taksa merket med X inngår ikkje i statistikk			a	a	b	a	a	b
FORAMINIFERA								
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x
NEMATODA								
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x	x
CNIDARIA								
Anthozoa	I							1
<i>Cerianthus lloydii</i>	III			1		1		
<i>Edwardsia</i> sp.	II					1		
Edwardsiidae	II		4	1	3			
<i>Pennatula</i> sp.	-				1			
Hydrozoa	-	X			x			
PLATYHELMINTHES								
Platyhelminthes	-			1	1			1
NEMERTEA								
Nemertea	III		2	6	3	1	3	3
<i>Tubulanus superbus</i>	-		1					
SIPUNCULA								
<i>Phascolion strombus</i>	II				1	1		
Sipuncula	II						3	1
POLYCHAETA								
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I			1	2	1	1	
<i>Amaeana trilobata</i>	I			1	1			
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I			3	4			
<i>Ampharete octocirrata</i>	I				2	5		
Ampharetidae	I		1					
<i>Amphicteis gunneri</i>	III		1		1			
<i>Amphitrite birulai</i>	I		2					
<i>Aphelochaeta</i> sp. A	II		6	1	2		2	1
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	II		1		2	3		
<i>Aricidea wassi</i>	I			1				
<i>Chaetozone setosa</i> kompl.	IV		2	13	3		3	5
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III		1					
Cirratulidae	IV		5					
<i>Cirratulus caudatus</i>	IV		1					
<i>Cirratulus incertus</i>	IV		2					
<i>Clymenella cincta</i>	I					1		
<i>Clymenura tricirrata</i>	-			6	9	5	9	
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II			4	2	6	3	16
<i>Dipolydora flava</i>	-			1				

Nærvika 2022	NSI-klasse	C1	C2		C3	C4	
Taksa merket med X inngår ikkje i statistikk		a	a	b	a	a	b
<i>Dipolydora</i> sp.	-		1				
Dorvilleidae	-	1		1			
<i>Euchone incolor</i>	II		1				
<i>Euchone rubrocincta</i>	II	1		1			
<i>Euclymene</i> sp. E	I		10	6	1		
<i>Exogone naidina</i>	I	1	2				
<i>Exogone verugera</i>	I						1
<i>Galathowenia oculata</i>	III	1	42	32	5	7	1
<i>Glycera lapidum</i>	I		1				
<i>Glycera unicornis</i>	I					2	1
<i>Glycinde nordmanni</i>	I	1	1	3	1		1
<i>Goniada maculata</i>	II	1	2	2		5	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	1					
<i>Hydroides norvegica</i>	I			1			
Maldanidae	II	1	2		4	1	
<i>Myriochele danielsseni</i>	II	1	8		9	1	
Nephtyidae	-		1	1	2		1
<i>Nephtys hombergii</i>	II	4	3	6	2		2
<i>Nereimyra punctata</i>	IV	1					
<i>Notomastus latericeus</i>	I		2			1	
<i>Orbinia sertulata</i>	II	3	4	1		3	
<i>Owenia borealis</i>	II	3	8	2			
<i>Oxydromus vittatus</i>	-				1		
<i>Paradoneis eliasoni</i>	II						1
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III					1	
<i>Paranaitis kosteriensis</i>	-					1	
<i>Parexogone hebes</i>	I				2		
<i>Pectinaria auricoma</i>	II	1	3		2	1	2
<i>Pectinaria belgica</i>	II						2
<i>Pholoe baltica</i>	III			1	3		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	III						1
<i>Pista cristata</i>	II			2			
<i>Polycirrus plumosus</i>	II	1	5			2	1
<i>Praxillella affinis</i>	I	3	8	8	11	6	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	2	2	1		1	
<i>Prionospio fallax</i>	II	7	12	7	7	12	12
<i>Pseudoclymene quadrilobata</i>	II	1					
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV		12	25	1		
<i>Rhodine gracilior</i>	I	3			9		
Sabellidae	II		1				
<i>Scolelepis korsuni</i>	I		2	3	3	2	5
Serpulidae	-	1					
Siboglinidae	I	102	81	90	93	75	4
<i>Siboglinum fiordicum</i>	I			3	3		

Nærvika 2022	NSI-klasse		C1	C2		C3	C4	
Taksa merket med X inngår ikkje i statistikk			a	a	b	a	a	b
<i>Sige fusigera</i>	III			1		1		
<i>Spio decorata</i>	II			1				
<i>Spiophanes bombyx</i>	II		1		2			
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III		2	11	10	1	4	11
<i>Sthenelais limicola</i>	I		2					
<i>Streblosoma intestinale</i>	I		1	1	1	5	1	1
<i>Trichobranchus roseus</i>	I				1			
MOLLUSCA								
<i>Abra alba</i>	III						1	1
<i>Abra nitida</i>	III					1		
<i>Acteon tornatilis</i>	I		1					
<i>Antalis</i> sp.	II					1		
<i>Arctica islandica</i>	III			2		1		1
<i>Arctica islandica</i> juv.	III				1			
<i>Bivalvia</i> indet.	-	X				1		
<i>Caudofoveata</i>	II			1				1
<i>Cuspidaria cuspidata</i>	II					1		
<i>Cylichna cylindracea</i>	II		1	3	3	2	2	1
<i>Dosinia lupinus</i>	III		1			1		
<i>Gibbula tumida</i>	-		1					
<i>Hermania</i> sp.	-			1				
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV					3		
<i>Lucinoma borealis</i>	I		1					
<i>Lucinoma borealis</i> juv.	I		1					1
<i>Myrtea spinifera</i>	II		8	4	2	1	1	1
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	II						3	
<i>Mytilus edulis</i> juv.	-	X	1					
<i>Odostomia</i> sp.	-			1				
<i>Papillicardium minimum</i>	-		2			1		
<i>Scaphopoda</i>	II				1			
<i>Tellimya ferruginosa</i>	II			4				
<i>Tellimya tenella</i>	II							2
<i>Thyasira flexuosa</i>	III		13	10	8	6	8	20
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III		4	2	1	4	5	5
<i>Thyasira polygona</i>	-		1					
<i>Thyasiridae</i> indet. juv.	-	X	4	1				
<i>Turritellinella tricarinata</i>	II					1		
<i>Varicorbula gibba</i>	IV			2	1	2	1	
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV					2	1	1
CRUSTACEA								
<i>Acidostoma</i> sp.	-		1					
<i>Ampelisca macrocephala</i>	I						1	
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I			1				
<i>Calanoida</i>	-	X	1	5		2	39	

Nærvika 2022 Taksa merket med X inngår ikkje i statistikk	NSI- klasse		C1	C2		C3	C4	
			a	a	b	a	a	b
<i>Cheirocratus</i> sp.	I		1					
Decapoda larver	-	X		1			2	
<i>Eudorella truncatula</i>	II		1					
<i>Galathea</i> sp.	-		1					
<i>Harpinia antennaria</i>	I		3					
<i>Harpinia</i> sp.	-		1					
Tanaidacea	I			1				
ECHINODERMATA								
<i>Amphiura chiajei</i>	II					1	2	1
<i>Amphiura chiajei</i> juv.	II					1	2	1
<i>Amphiura filiformis</i>	III				1			1
Asteroidea juv.	-			1				
<i>Brissopsis lyrifera</i>	II							2
<i>Echinocardium cordatum</i>	II				1			
<i>Labidoplax buskii</i>	II		8	9	7	6	2	1
<i>Leptosynapta</i> sp.	II			1		1		
<i>Ophiura</i> sp. juv.	II						1	
Ophiuroidea juv.	-			2				
Spatangoida	-			1				1
Spatangoida juv.	-							1
PHORONIDA								
Phoronida	-		6	2	1	2	2	5
PRIAPULIDA								
<i>Priapululus caudatus</i>	III							1
HEMICHORDATA								
Enteropneusta	I			1				

Vedlegg 2. Indeksverdier for enkeltprøver og stasjonsverdi for enkeltstasjonane ved lokaliteten Nærvika, 21. april 2022.

Stasjon	Arter	Individ	H'	ES ₁₀₀	NSI	NQH	ISI ₂₀₁₂	AMBI
C1A	56	232	3,901	33,612	26,945	0,847	9,678	1,164
C2A	59	317	4,515	33,785	25,185	0,787	9,359	1,929
C2B	49	274	4,061	30,061	25,663	0,788	9,412	1,715
C2 total	75	591	4,453	32,632	25,407	0,797	9,46	1,827
C3A	47	229	3,964	31,564	27,664	0,837	9,926	1,057
C4A	35	182	3,676	27,385	26,876	0,781	9,18	1,508
C4B	39	123	4,319	34,456	23,913	0,753	8,139	2,263
C4 total	52	305	4,343	31,34	25,687	0,784	8,855	1,808



Rådgivende Biologer AS
 Edvard Griegs vei 3
 Edvard Griegs vei 3
 5050 BERGEN
 Attn: Fellesmail

Eurofins Environment Testing Norway
 AS (Bergen)
 F. reg. NO9 651 416 18
 Sandviksveien 110
 5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
 bergen@eurofins.no

AR-22-MX-008985-01

EUNOBE-00054834

Prøvemottak: 28.04.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 28.04.2022-06.05.2022

Referanse: 2022 - 020
 Forhåndsgranskning
 Nærвика

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0428-087	Prøvetaksdato:	21.04.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdrags giver		
Prøvemerkning:	C1 kom Nærвика	Analysestartdato:	28.04.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjedetap	1.95	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	72.1	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000-83µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg			Intern metode basert på ND-EN 933-1:2012	

Bergen 06.05.2022

 Kristine Fiare Johnsson
 Produksjonsleder

Tegnforklaring

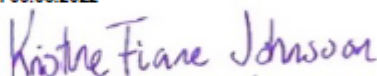
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 < Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktør k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0428-088	Prøvetaksingsdato:	21.04.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	C2 kom Nærвика	Analysestartdato:	28.04.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjedetap	1.59	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	73.4	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000-83µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg			Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012	

Bergen 06.05.2022



Kristine Fiane Johnsson

Produksjonsleder

Tegnforklaring

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn n.d. Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverd/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

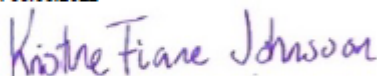
AR-001 v 106

Rådgivende Biologer AS
 Edvard Griegs vei 3
 Edvard Griegs vei 3
 5050 BERGEN
 Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0428-088	Prøvetaksdato:	21.04.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	C3 kom Nærвика	Analysestartdato:	28.04.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjødeta	2.59	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	65.9	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000-83µm 7 fraksjoner	Se vedlegg				Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Bergen 06.05.2022



Kristine Fiane Johnson

Produksjonsleder

Tegnforklaring

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 < Mindre enn >: Større enn nå. Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekkingsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AS-001 v.105

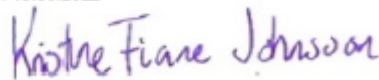
ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0428-080	Prøvetaksdato:	21.04.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	C1 Kjemi Nærвика	Analysestartdato:	28.04.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOG	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.05	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	15.6	mg/kg TS	5	3.35	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1290	mg/kg TS	1	168	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	0.23	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	4510	mg/kg TS	1000	953	NF EN 15936 - Méthode B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	61.6	% rv	0.1	3.08	NF EN 12880

Ytterende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saveme COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr)
 1-1488,

Bergen 18.05.2022



 Kristine Fiane Johnson

Produksjonsleder

Teckenforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 < Mindre enn >: Større enn n.d. Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøv(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 106

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
Edvard Griegs vei 3
5050 BERGEN
Attn: Fellesmail

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-22-MX-009962-01

EUNOBE-00054834

Prøvemottak: 28.04.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 28.04.2022-18.05.2022

Referanse: 2022 - 020
Forhåndsgranskning
Nærвика

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0428-091	Prøvetaksdato:	21.04.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	C2 kjemi Nærвика	Analysestartdato:	28.04.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	13.3	mg/kg TS	5	2.87	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1150	mg/kg TS	1	150	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.6	g/kg TS	0.5	0.18	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	3930	mg/kg TS	1000	848	NF EN 15936 - Méthode B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	73.1	% rv	0.1	3.65	NF EN 12880

Ytterligere laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Bergen 18.05.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøver(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 106

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0428-082	Prøvetakingsdato:	21.04.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	C3 kjemi Nærвика	Analysestartdato:	28.04.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.20	mg/kg TS	5	2.560	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	22.2	mg/kg TS	5	4.71	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1380	mg/kg TS	1	179	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.4	g/kg TS	0.5	0.29	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9310	mg/kg TS	1000	1860	NF EN 15936 - Méthode B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	65.3	% rv	0.1	3.27	NF EN 12880

Lieferende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saveme COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr)
 1-1488,

Bergen 18.05.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

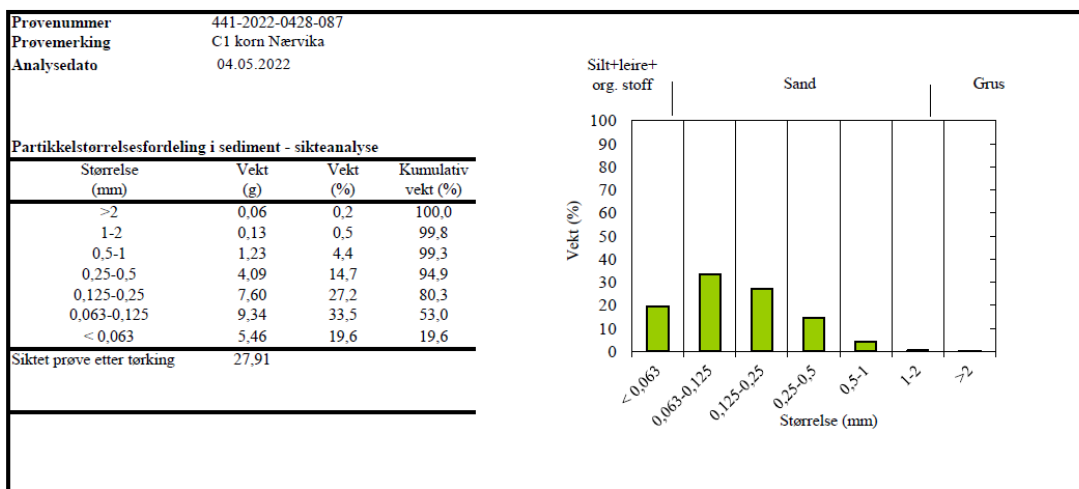
Tegnforklaring

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 < Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.i. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n)e.
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

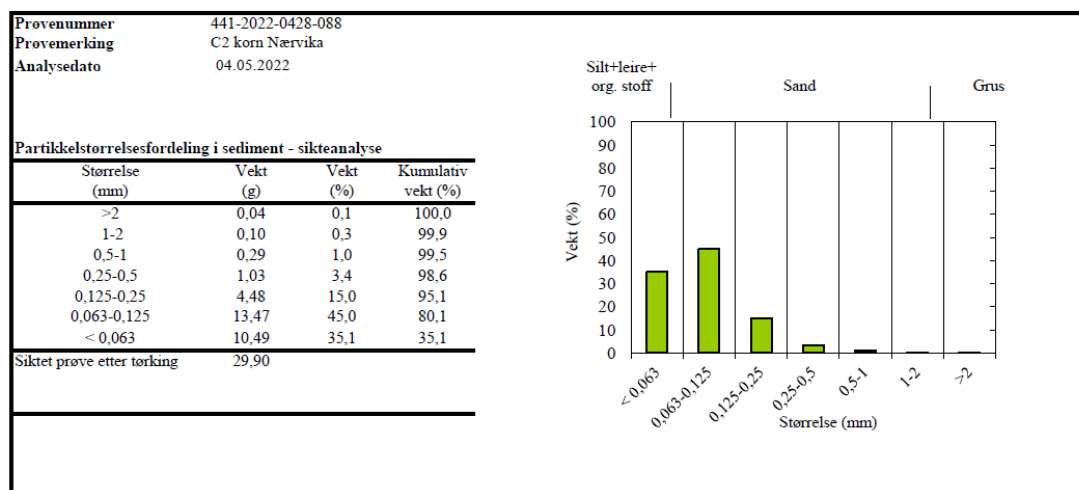
Side 1 av 1

AR-22-MX-009963-01



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018

