

Ramsvika i Tysvær kommune, april 2021



Førehandsgransking

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 3432



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Ramsvika i Tysvær kommune, april 2021. Førehandsgransking

FORFATTARAR:

Hilde E. Haugsøen & Christiane Todt

OPPDRAKSGIVAR:

Artec Aqua AS

OPPDRAGET GITT:

5. oktober 2020

RAPPORT DATO:

29. juni 2021

RAPPORT NR:

3432

ANTAL SIDER:

38

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-839-7

EMNEORD:

- | | |
|--|---|
| - Landbasert anlegg
- Botnfauna
- Hydrografi | - Organisk belastning
- Sedimentkvalitet |
|--|---|

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Joar Tverberg	22.06.2021	Forskar	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, 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: Sedimentprøve ved feltprøvetakinga den 8. april 2021.

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 S. T. Klem	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, H.T. Bergum, B.S. Huseklepp, I.F. Jørstad, T.E. Rustand, S. Stueland	Test 288
- Artsbestemming	NS EN ISO 16665:2013	RB AS E. Gerasimova, L. Ohnheiser	Test 288
- Indeksberkning	Rettleiar 02:2018	RB AS C. Todt	Test 288
Faglege vurderingar og fortolkingar 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 S. T. Klem & H.E. Haugsøen	Ikkje akkreditert
CTD - måling av hydrografiske tilhøve i vassøyls og vurdering og fortolking av resultat	NS 9410:2016 Rettleiar 02:2018	Kvitsøy Sjøtjenester AS Frode Kvitsøy 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 Artec Aqua AS utført ei førehandsgransking ved planlagt utsleppspunkt til landbasert oppdrettsanlegg ved Ramsvika i Tysvær kommune. Førehandsgranskinga er miljødokumentasjon til pågåande søknadsarbeid for eit planlagd landanlegg. Prøvetaking vart utført 8. april 2021.

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

Rådgivende Biologer AS takkar Artec Aqua AS ved Andres Thyri for oppdraget.

Bergen, 29. juni 2021

INNHALD

Føreord	3
Samandrag	4
Områdeskildring	5
Metode og datagrunnlag	8
Resultat	11
Diskusjon	19
Referansar	21
Vedlegg	22

SAMANDRAG

Haugstøen H. E. 2021. Ramsvika i Tysvær kommune, april 2021. Førehandsgranskning. Rådgivende Biologer AS, rapport 3432, 38 sider.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Artec Aqua AS utført ei førehandsgranskning ved Ramsvika. Norwegian Seafarming AS søker om å etablere eit landbasert anlegg på inntil 13.250 tonn, som skal dekke heile produksjonssyklusen frå rogn til matfisk, og består av eit smoltanlegg med RAS teknologi som leverer 70 grams fisk til eit postsmoltanlegg med gjenbruk av vatn (FTS-R), som igjen leverer 300 grams postsmolt for matfiskproduksjon fram til vel 5 kg i eit kombinert gjennomstrømnings- og gjenbruksanlegg i Ramsvika (FTS og FTS-R). Det skal nyttast avsalta ferskvatn på fisken fram til ca. 70 gram, og deretter vert berre sjøvatn nytta i produksjonen fram til levering av slakteklar fisk. Utsleppet skal først gjennom ein tunnel i fjell og sleppast ut på 100 m djup.

Klassifisert etter rettleiar 02:2018 hamna stasjon A1-A5 i tilstandsklasse "svært god". Stasjonane var ikkje påverka av organisk forureining, og artssamfunn på dei enkelte stasjonane var nokså like. Artssamfunnet var mangfaldig og bestod av ein blanding av partikkeletande og moderat forureiningstolerante artar og mange forureiningssensitive artar. Dominans av enkelte artar var noko høgare på stasjon A3 og A4 enn på dei andre stasjonane, medan prøvene frå stasjon A1 hadde noko høgt individtal, men også høgaste artstal.

Kornfordeling viste dominans av finstoff på alle stasjonane med noko meir innblanding av sand på dei inste og grunnaste stasjonane (A1 og A5). Det var og lågt innhald av organisk materiale tilsvarande tilstandsklasse I og II der dei djupaste og ytst stasjonane (A3 og A4) hadde høgast konsentrasjon og dei grunnaste hadde lågast (A1 og A5).

Innhaldet av fosfor var nokolunde likt ved alle stasjonane, medan innhaldet av nitrogen var høgast ved A3 og A4, etterfølgt av A2, A1 og lågast ved A5. Sedimentet på alle stasjonane hadde eit C/N-forhold som låg innanfor det som er normalt for organisk materiale med marint opphav.

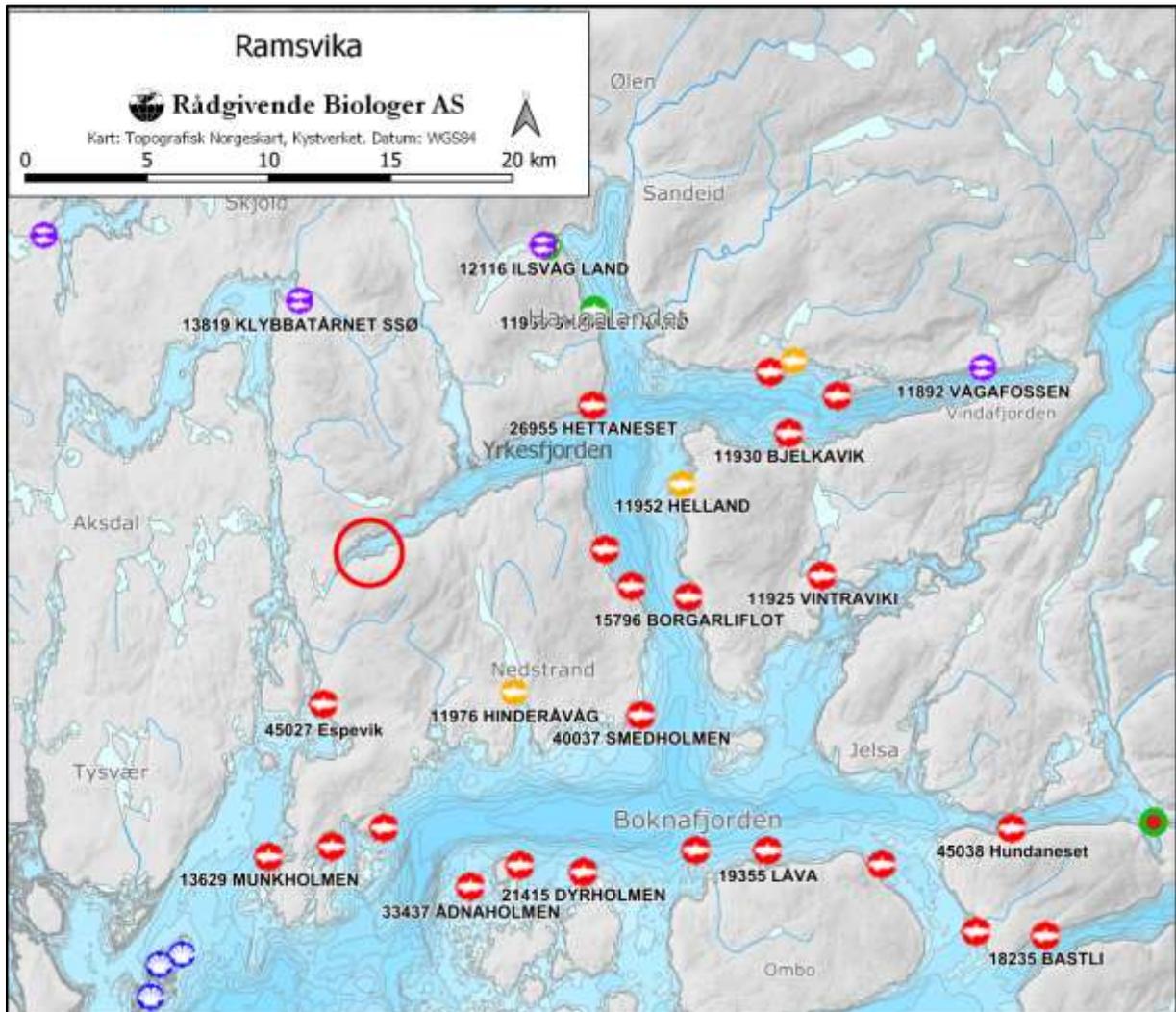
Hydrografiprofilen viste gode oksygentilhøve i heile vassøyla, og med omsyn til oksygeninnhald var botnkvalitet ved stasjon A4 i tilstandsklasse I = "svært god".

Tabell 1. Miljøtilstand ved Ramsvika den 8. april 2021.

Stasjon	Botndyr	Kopar	Sink	O ₂ botn
A1	I	I	II	
A2	I	I	I	
A3	I	II	II	
A4	I	II	I	I
A5	I	I	I	

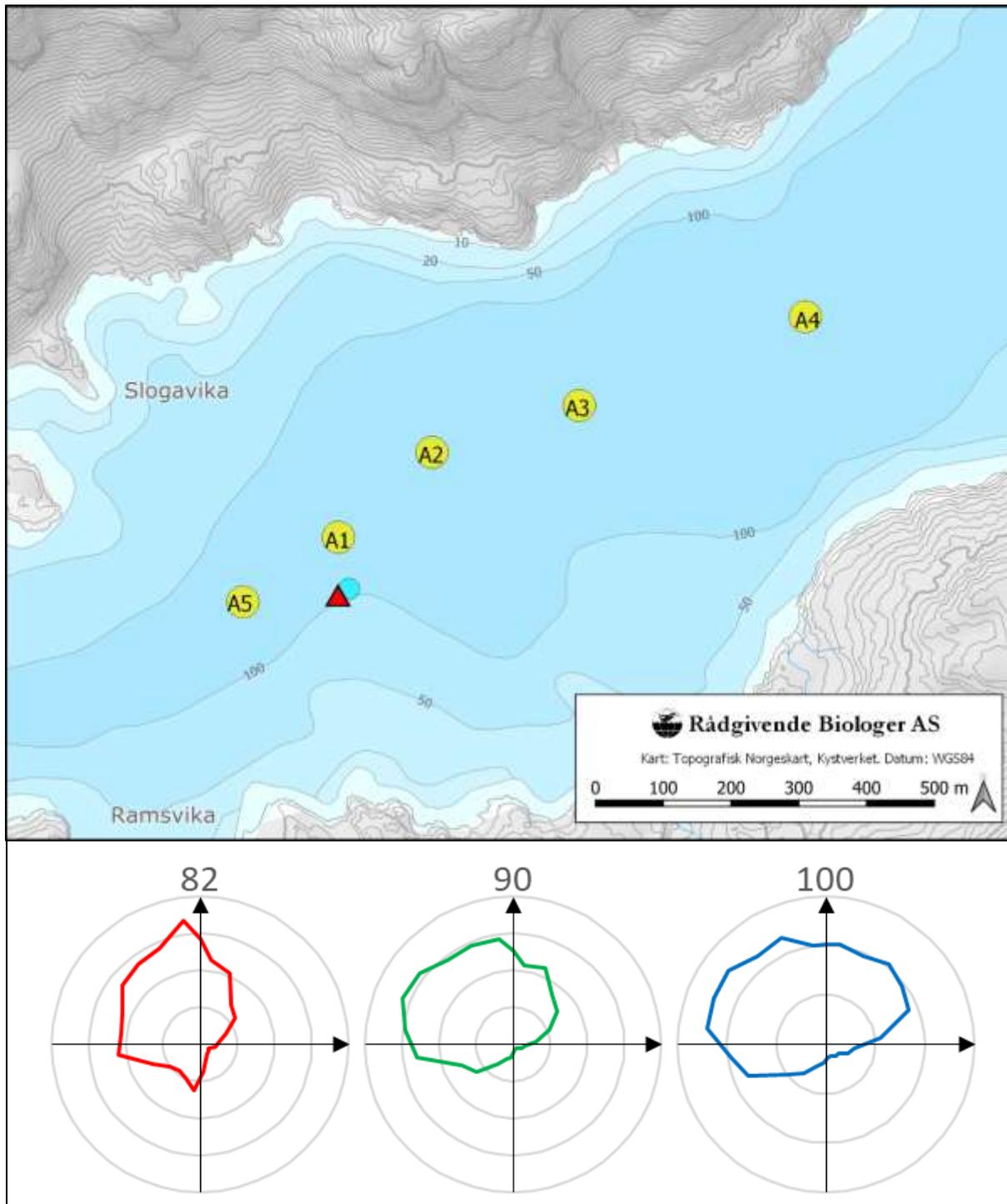
OMRÅDESKILDRING

Anlegget er planlagt etablert på et 54 da stort område som blant anna har vore nytta til lagring og utskipping av tømmer. Anlegget ligg i Ramsvika ut mot sjøen i Yrkefjorden i Tysvær kommune i Rogaland fylke (**figur 1**). Avløpet vil bli ført til sjø via ein tunnel i Yrkefjorden, og ha utslepp på omtrent 100 meters djup i omtrentlig posisjon N: 59° 24,110' Ø: 5° 41,529', jf. **figur 2**. Munningen frå avløpstunnelen vil bli liggjande rundt 350 m nordaust for inntaksstadene for sjøvatn, for plassering av inntak sjå **figur 3**. Djupområdet i nærleik av utsleppspunktet er dominert av blautbotn mot nordaust og hardbotn mot sørvest (**figur 4**).

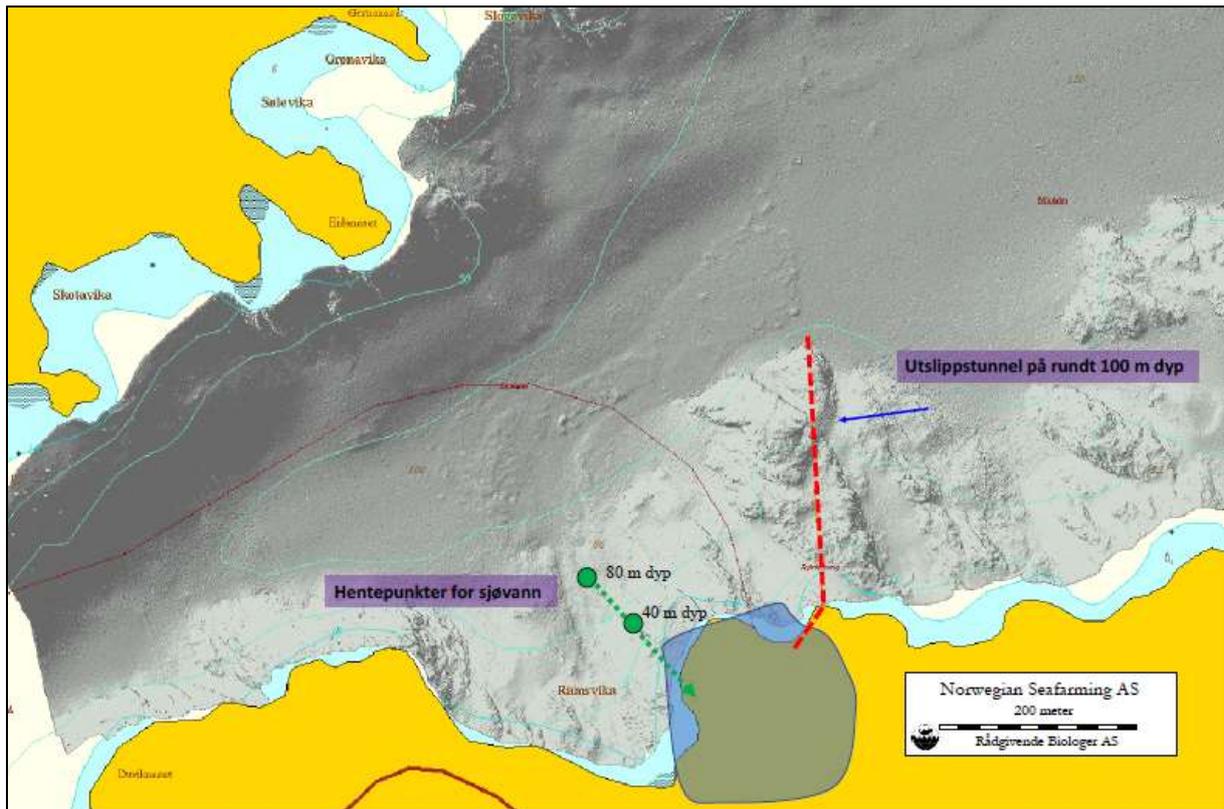


Figur 1. Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten. Omkringliggjande oppdrettslokalitetar er markert.

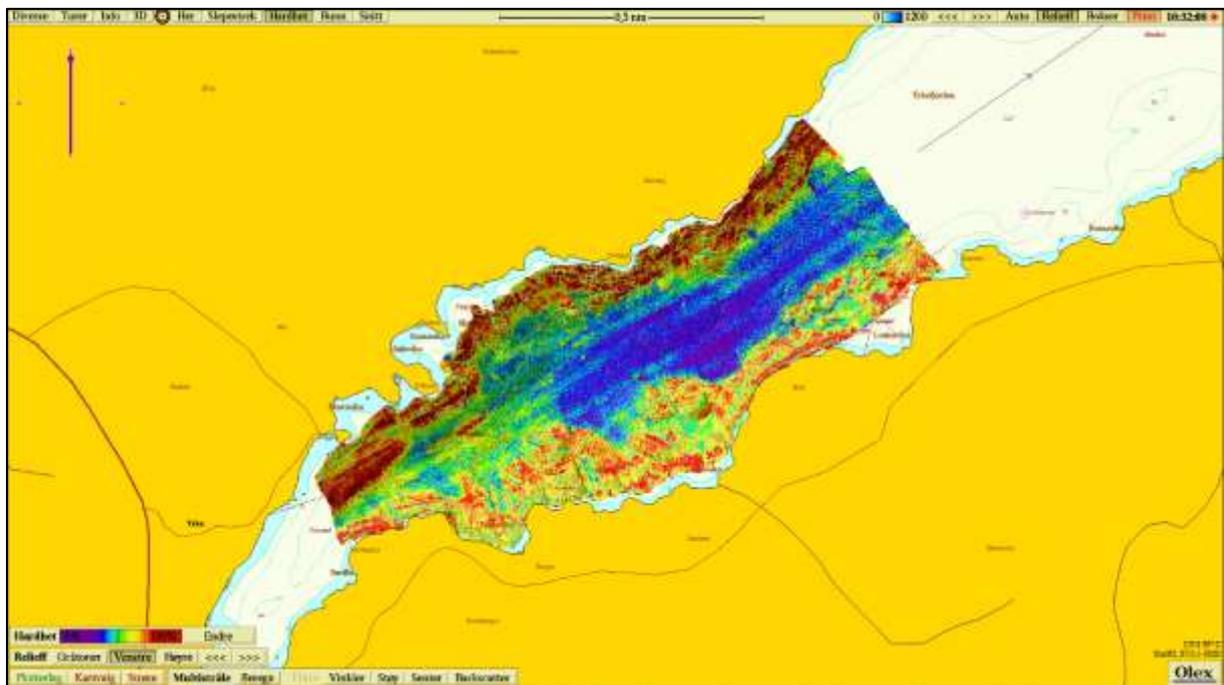
I ein periode frå 3. mars til 8. april 2021 vart det målt straumtilhøve på tre djup (82, 90 og 100 m) ved planlagt utsleppspunkt (**figur 2**). For alle dei tre djup vart middel straumfart målt til mellom 3,2 og 4,2 cm/s med sterkast straum på 82 meters djup, og avtakande straumhastigheit med aukande djup (Klem 2021). Målingane viste ein vasstransport mot nordvestlege retningar for alle djup, med noko returstraum mot aust.



Figur 2. *Djupnetilhøve i området rundt anlegget på lokaliteten. Plassering av C-stasjoner (gul sirkel) og posisjon for utslepp (blå sirkel) og strømmåling (rød trekant). Straumrose av vassfluks for vasstransport er vist under (Klem 2021).*



Figur 3. Skaggerelieff av botnkart over lokalitetsområdet. Kart henta frå Olex, oppmåling er utført av Nearshore Survey AS (Mohn 2020).



Figur 4. Hardheitskart for området rundt lokaliteten. Sjå hardheit-skala nedst til venstre som går frå hardt 100 % (raud) til mjuk 0 % (lilla). Kart er utarbeidd av Nearshore Survey AS (Mohn 2020).

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 8. april 2021. Nyta 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 tatt ei prøve for analyse av kornfordeling og kjemiske parametarar, og to 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. Tilsvarande 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 straumforhold og oppmålt botntopografi (Mohn 2020, **figur 2**), då straummålingane ikkje var kjent ved prøvetakingstidspunktet den 8. april 2021.

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

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djup (m)	Avstand til avløpet (m)
A1	59° 24,152'	5° 41,503'	115	80
A2	59° 24,222'	5° 41,648'	120	240
A3	59° 24,266'	5° 41,875'	127	440
A4	59° 24,345'	5° 42,215'	135	790
A5	59° 24,097'	5° 41,360'	111	150

Stasjon A1 vart lagt i nærsona nord for planlagt avløp (**figur 2**). Stasjonane A2 – A4 vart plassert med aukande avstand frå A1 mot austleg retning i midtre del av Yrkefjorden, medan stasjon A5 vart plassert vest for A1 mot inste del av fjorden.

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.

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. Middelveidiane 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 vassstyp. Lokaliteten ligg i vassførekomst Yrkefjorden, som ifølgje www.vannportalen.no høyrer til økoregion *Nordsjøen Sør* og vassstyp *beskyttet kyst/fjord* (N3).

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 vers. 23.09.2019 (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 vassstyp og vassregion relevant for lokalitet basert på ein kombinasjon av indeksar (Klassifisering av miljøtilstand i vann, rettleiar 02:2018).

Grenseverdier N3						
Indeks	type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
Kvalitetsklasser →		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
NQI1	samansett	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfald	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES₁₀₀	artsmangfald	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI₂₀₁₂	sensitivitet	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	sensitivitet	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 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 inkludera, men ikkje vektleggjast.

Innhald av kopar og sink i sedimentet er vurdert etter Miljødirektoratets rettleiar M-608:2016 (revidert 2020).

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 halvcellepotesial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Halvcellepotesial tilsvarande sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (**tabell 5**). Litt ulike halvcellepotesial 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 A4 (**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 og B, medan parallell C gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamansetnad vert ikkje vurdert i parallell C. Godkjenning inneberer om prøven er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Tjukkleik (cm)	Skildring av prøvemateriale:
A1	A	Ja	11	Prøvene var dominert av silt og leire, med eit ca 1 cm organisk lag på sedimentoverflata på parallell a og ingenting på parallell b.
	B	Ja	10	
	C	Ja	9	
A2	A	Ja	13	Prøvene var dominert av silt og leire, med eit tynt organisk lag på sedimentoverflata.
	B	Ja	13	
	C	Ja	12	
A3	A	Ja	14	Prøvene var dominert av silt og leire og organisk materiale, og eit tynt organisk lag på sedimentoverflata. Parallell a hadde også noko innslag av sand.
	B	Ja	11	
	C	Ja	11	
A4	A	Ja	11	Prøvene var dominert av silt og leire, med eit tynt organisk lag på sedimentoverflata.
	B	Ja	11	
	C	Ja	11	
A5	A	Ja	14	Prøvene var dominert av leire med sand, silt og noko skjelsand, med eit tynt organisk lag på sedimentoverflata.
	B	Ja	10	
	C	Ja	8	

Stasjon A1



Stasjon A2



Stasjon A3



Stasjon A4



Stasjon A5



Tabell 5. Prøveskjema for dei ulike parallellane.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer									
			A1		A2		A3		A4		A5	
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
II	pH	verdi	7,55	7,61	7,53	7,51	7,53	7,48	7,62	7,53	7,56	7,55
	E _n	verdi	363	310	438	422	353	373	447	424	339	383
	pH/E _n	frå figur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Buffertemp: 5,2 °C Sjøvasstemp: 6,3 °C Sedimenttemp: °C pH sjø: 8,13 Eh sjø: 396 mV Referanseelektrode: +224 mV												
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0										
	Farge	Lys/grå = 0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
		Brun/sv = 2										
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Noko = 2										
		Sterk = 4										
	Konsistens	Fast = 0									1	1
		Mjuk = 2	2	2	2	2	2	2	2	2		
		Laus = 4										
	Grabb- volum	<1/4 = 0										
		1/4 - 3/4 = 1	1	1	1	1	1		1	1		1
		> 3/4 = 2						2			2	
	Tjukk- leik på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2 - 8 cm = 1										
> 8 cm = 2												
	SUM:	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3	
	Korrigert sum (*0,22)	0,66	0,88	0,88	0,88	0,88	1,1	0,88	0,88	0,66	0,66	
	Tilstand prøve	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	
II +	Middelverdi gruppe II+III	0,33	0,44	0,44	0,44	0,44	0,55	0,44	0,44	0,33	0,33	
III	Tilstand prøve	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 indekstrekning etter rettleiar 02:2018. Ein meir omfattande oppstilling inkludert stasjonsverdiar og AMBI-verdiar finn ein i **vedlegg 2**.

Stasjon A1

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 6**). Alle indeksverdiar låg innanfor tilstandsklasse "svært god".

Tabell 6. Vurdering etter rettleiar 02:2018. Artstal (*S*), individtal (*N*), *NQI*-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (*H'*) og Hurlberts indeks (*ES*₁₀₀), *ISI*₂₀₁₂-indeks og *NSI*-indeks i grabb *a* og *b* ved Ramsvika, 8. april 2021. Middelerdi for grabb *a* og *b* (grabbgjennomsnitt) er angitt som \bar{G} , mens samla verdi er angitt som \dot{S} . Tilstandsklassar er vist med farge jf. **figur 3**.

St.		S	N	NQI	H'	ES ₁₀₀	ISI ₂₀₁₂	NSI	Snitt
A1	a	51	289	0,735 (I)	4,582 (I)	30,806 (I)	9,564 (I)	24,123 (I)	
	b	76	435	0,793 (I)	5,309 (I)	40,216 (I)	10,147 (I)	24,952 (I)	
	\bar{G}	63,5	362	0,764 (I)	4,946 (I)	35,511 (I)	9,856 (I)	24,538 (I)	
	nEQR \bar{G}			0,849 (I)	0,905 (I)	0,873 (I)	0,859 (I)	0,822 (I)	0,861 (I)
	\dot{S}	91	724						
A2	a	58	325	0,756 (I)	4,854 (I)	35,748 (I)	9,364 (I)	24,191 (I)	
	b	56	290	0,769 (I)	4,966 (I)	35,484 (I)	9,942 (I)	24,694 (I)	
	\bar{G}	57	307,5	0,762 (I)	4,910 (I)	35,616 (I)	9,653 (I)	24,443 (I)	
	nEQR \bar{G}			0,847 (I)	0,901 (I)	0,874 (I)	0,850 (I)	0,818 (I)	0,858 (I)
	\dot{S}	75	615						
A3	a	58	385	0,713 (II)	4,137 (I)	29,926 (I)	9,570 (I)	23,472 (II)	
	b	61	396	0,736 (I)	4,466 (I)	32,788 (I)	9,959 (I)	24,171 (I)	
	\bar{G}	59,5	390,5	0,724 (I)	4,301 (I)	31,357 (I)	9,764 (I)	23,821 (II)	
	nEQR \bar{G}			0,805 (I)	0,840 (I)	0,841 (I)	0,855 (I)	0,793 (II)	0,827 (I)
	\dot{S}	78	781						
A4	a	60	420	0,727 (I)	4,224 (I)	30,404 (I)	9,596 (I)	23,832 (II)	
	b	63	401	0,731 (I)	4,384 (I)	31,764 (I)	9,799 (I)	23,685 (II)	
	\bar{G}	61,5	410,5	0,729 (I)	4,304 (I)	31,084 (I)	9,698 (I)	23,758 (II)	
	nEQR \bar{G}			0,810 (I)	0,840 (I)	0,839 (I)	0,852 (I)	0,790 (II)	0,826 (I)
	\dot{S}	78	821						
A5	a	64	291	0,748 (I)	4,894 (I)	37,367 (I)	9,874 (I)	24,433 (I)	
	b	55	253	0,750 (I)	4,719 (I)	33,532 (I)	9,603 (I)	24,610 (I)	
	\bar{G}	59,5	272	0,749 (I)	4,806 (I)	35,449 (I)	9,739 (I)	24,522 (I)	
	nEQR \bar{G}			0,833 (I)	0,891 (I)	0,873 (I)	0,854 (I)	0,821 (I)	0,854 (I)
	\dot{S}	82	544						

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

Artstalet i dei to grabbane på stasjon A1 var normalt til høgt, med ein samla verdi på 91 og ein middelerdi på 63,5. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2018 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var normalt til noko høgt, med ein middelerdi på 362 per prøve. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2018 er 50-300 per grabb. Det var markant fleire individ og artar i parallell b enn i parallell a.

Mest talrike art på stasjonen var ein noko forureiningssensitiv art fleirbørstemakk i slekta *Aphelochaeta* (NSI-klasse II), som utgjorde rundt 11 % av det totale individtalet (**tabell 7**). Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var moderat forureiningstolerante artar (NSI-klasse III), som fleirbørstemakken *Paramphinome jeffreysii*, slangestjerna *Amphiura filiformis* og muslingen *Abra nitida* (NSI-klasse III), som kvar utgjorde mellom ca. 6 og 10 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar som

er noko tolerante mot organisk forureining, og mange sensitive artar som førekom med nokså få individ.

Stasjon A2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 6**). Alle indeksverdiar låg innanfor tilstandsklasse "svært god".

Artstalet i begge grabbhogga frå stasjon A2 var normalt, med ein samla verdi på 75 og ein middelvei på 57. Individtalet var nokså normalt med ein middelvei på 307,5 per prøve.

Mest talrike art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 12 % av det totale individtalet (**tabell 7**). Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var *Aphelochaeta* sp. B (NSI-klasse II) og den moderat tolerante muslingen *Parathyasira equalis* (NSI-klasse III), som utgjorde høvesvis ca. 11 og 7 % av det totale individtalet. Elles var det mest artar som til ein viss grad er sensitive mot organisk forureining, men også nokre meir tolerante artar.

Stasjon A3 – A5

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjon A3, A4 og A5 totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 6**). Indeksverdiene på stasjon A3 og A4 låg innanfor tilstandsklasse "svært god" eller "god", medan alle indeksverdiar på stasjon A5 låg innanfor tilstandsklasse "svært god".

Artstalet på stasjon A3-A5 var normalt, med ein samla verdi på mellom 78 og 82 og ein middelvei på mellom 59,5 og 61,5. Individtalet var litt over normalen på stasjon A3 og A4 og normalt på stasjon A5, med ein middelvei på høvesvis 390,5, 410,5 og 272.

Mest talrike art på stasjon A3-A5 var ein noko forureiningssensitiv art fleirbørstemakk i slekta *Aphelochaeta* (NSI-klasse II) som utgjorde 16 til 25 % av det totale individtalet på kvar stasjon (**tabell 7**). Nest mest vanlege art var fleirbørstemakken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III), som utgjorde høvesvis 17, 19 og 11 % av den totale faunaen på stasjon A3-A5. Talrik på stasjon A3 og A4 var også den noko tolerante muslingen *Parathyasira equalis* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 9-10 % av det totale individtalet på stasjonane, og som var noko mindre vanleg på stasjon A5. Også meir forureiningssensitive artar, som fleirbørstemakken *Abyssoninoe hibernica* (NSI-klasse I) og slangestjerna *Amphiura chiajei* (NSI-klasse II), var blant dei mest vanlege artane på alle tre stasjonane.

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. A1	%	kum %	Artar st. A2	%	kum %
<i>Aphelochaeta</i> sp.B	10,50	10,50	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	12,36	12,36
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	9,53	20,03	<i>Aphelochaeta</i> sp.B	11,22	23,58
<i>Amphiura filiformis</i>	6,08	26,10	<i>Parathyasira equalis</i>	7,32	30,89
<i>Abra nitida</i>	5,94	32,04	<i>Spiophanes kroyeri</i>	5,37	36,26
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	4,56	36,60	<i>Abyssoninoe hibernica</i>	4,55	40,81
<i>Spiophanes kroyeri</i>	4,28	40,88	<i>Galathowenia oculata</i>	4,23	45,04
<i>Parathyasira equalis</i>	4,28	45,17	<i>Amythasides macroglossus</i>	3,74	48,78
<i>Amphiura chiajei</i>	4,01	49,17	Maldanidae	3,58	52,36
<i>Apistobranchus tenuis</i>	3,87	53,04	<i>Abra nitida</i>	3,25	55,61
<i>Galathowenia oculata</i>	3,45	56,49	<i>Amphiura chiajei</i>	3,09	58,70
Artar st. A3	%	kum %	Artar st. A4	%	kum %
<i>Aphelochaeta</i> sp.B	24,71	24,71	<i>Aphelochaeta</i> sp.B	22,17	22,17
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	16,65	41,36	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	19,00	41,17
<i>Parathyasira equalis</i>	8,96	50,32	<i>Parathyasira equalis</i>	10,23	51,40
<i>Spiophanes kroyeri</i>	6,53	56,85	<i>Spiophanes kroyeri</i>	5,72	57,13
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	3,07	59,92	<i>Abyssoninoe hibernica</i>	4,26	61,39
<i>Abra nitida</i>	2,05	61,97	<i>Amphiura chiajei</i>	2,44	63,82
<i>Amphiura chiajei</i>	1,92	63,89	<i>Amphipholis squamata</i>	2,19	66,02
Cirratulidae	1,79	65,69	<i>Phylo norvegicus</i>	1,95	67,97
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1,79	67,48	Maldanidae	1,83	69,79
Maldanidae	1,66	69,14	<i>Mendicula ferruginosa</i>	1,83	71,62
Artar st. A5	%	kum %			
<i>Aphelochaeta</i> sp.B	15,81	15,81			
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	11,40	27,21			
<i>Galathowenia oculata</i>	5,88	33,09			
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	5,33	38,42			
<i>Amphiura chiajei</i>	5,33	43,75			
<i>Spiophanes kroyeri</i>	5,15	48,90			
<i>Abra nitida</i>	4,23	53,13			
<i>Praxillella affinis</i>	3,31	56,43			
<i>Parathyasira equalis</i>	3,13	59,56			
<i>Mendicula ferruginosa</i>	2,57	62,13			
NSI klasse I	NSI klasse II	NSI klasse III	NSI klasse IV	NSI klasse V	

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen viste at finstoff (leire og silt) var den dominerande konstorleiken ved alle stasjonar (**figur 5**). Kornfordelinga viste også noko innhald av sand og høgast del vart målt på dei to inste stasjonane A1 og A5.

Tørrstoffinnhaldet var moderat høgt og glødetapet var lågt på alle stasjonar. Det var generelt berre små mengder som skilte stasjonane, medan dei inste stasjonane (A1 og A5) hadde lågast innhald av glødetap og høgast tørrstoffinnhald. Innhaldet av organisk materiale var høgast ved A3 og A4 etterfølgd av A2, noko lågare ved A1 og lågast ved A5. Normalisert for mengde finstoff svarte TOC-innhaldet til tilstandsklasse "svært god" ved A1, A2 og A5 og "god" ved A3 og A4. Innhaldet av fosfor var nokolunde likt ved alle stasjonane, men viste høgast konsentrasjon ved A3 og lågast ved A5. Innhaldet av nitrogen var høgast ved A3, etterfølgd av A4, A2, A1 og lågast ved A5.

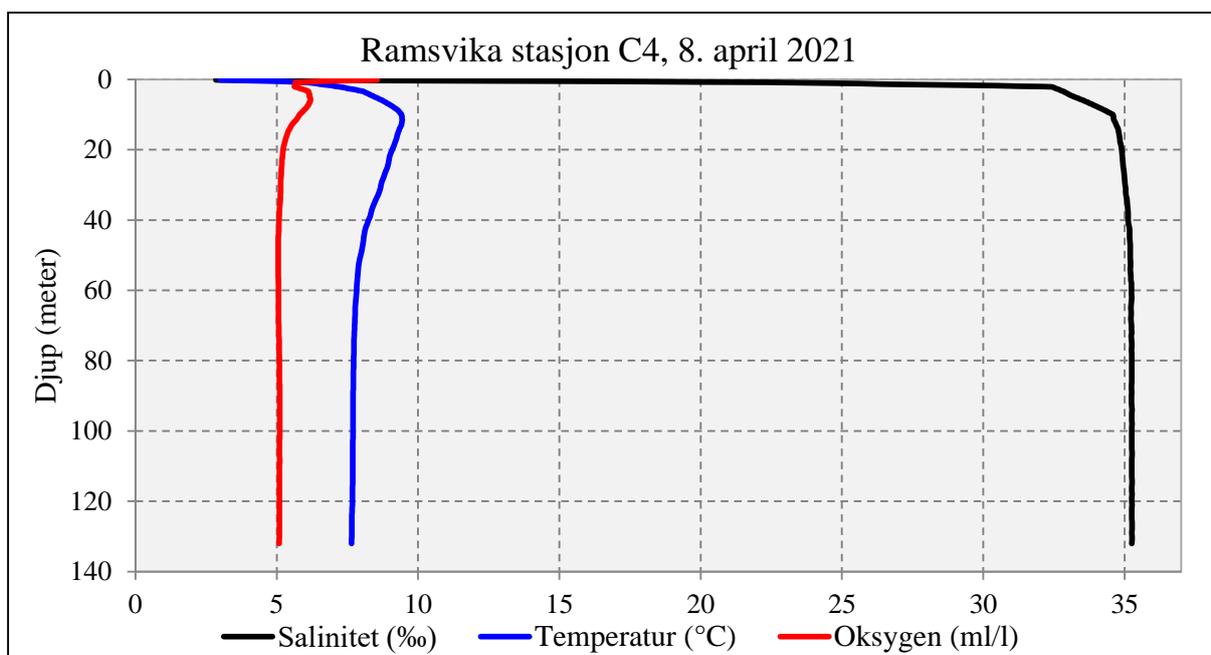
Analyser av metallet kopar viste at konsentrasjonen låg innanfor tilstandsklasse "bakgrunn" ved A2, A3 og Ref, og tilstandsklasse "god" ved A1 og A4. Koparinnhaldet låg nær grenseverdien mellom tilstandsklasse "bakgrunn" og "god" ved A3 og A4, medan dei andre stasjonane hamna i tilstandsklasse "bakgrunn". Analyse av sink viste at konsentrasjonen låg innanfor tilstandsklasse "bakgrunn" ved stasjon A2, A4 og A5 medan stasjon A1 og A3 hamna i tilstandsklasse "god", med høgast konsentrasjon på stasjon A1 (**tabell 8, vedlegg 3**).

Tabell 8. Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet. Tilstand er markert med tal, som tilsvorar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:2018 og M-608:2016. Alle resultat for kjemi er presentert i **vedlegg 3**.

Stasjon	Eining	A1	A2	A3	A4	A5
Leire & silt	%	80,2	88,7	89,7	88,1	76,1
Sand	%	19,7	11,2	10,1	11,8	21,7
Grus	%	0,0	0,1	0,3	0,1	2,2
Tørrstoff	%	55,1	49,4	43,5	45,6	61,1
Glødetap	%	5,39	6,28	7,35	6,94	3,75
TOC	mg/g	12,6	16,3	22,3	20	8,47
Normalisert TOC	mg/g	16,16	18,33	24,16	22,15	12,77
Tot. Fosfor (P)	mg/g	1,07	1,03	1,14	1,07	0,987
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	1,4	2,1	2,4	2,3	1,1
C/N	forhold	10,5	9,1	10,8	10,1	9,0
Kopar (Cu)	mg/kg	17,2 (I)	17,2 (I)	21,2 (II)	20,5 (II)	18,4 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	136 (II)	89 (I)	94,9 (II)	78,2 (I)	72,1 (I)

HYDROGRAFI

Hydrografimålingane ved C1 viste sterk ferskvasspåverknad i vassoverflata, med eit saltinnhald 8,5 ‰. Saltinnhaldet steig raskt til 34,7 ‰ ved 12 m djup, før det ganske jamt auka til 35,3 ‰ ved botnen ved 132 m djup (**figur 5**). Temperaturen steig også raskt frå 3,9 °C i overflata til 9,4 °C ved 12 m djup, før den sakk ganske jamt til 5,1 °C ved 60 m djup. Vidare ned mot botnen på 132 m djup var temperaturen stabil. Oksygeninnhaldet var svært variabel dei øvste 6 m kor oksygeninnhaldet vart målt til 6,2 ml/l (95,8 % O₂-metting), herifrå sakk innhaldet gradvis til botn på 132 m djup kor oksygeninnhaldet vart målt til 5,1 ml/l (77,6 % metting). Dette tilsvara tilstandsklasse I = "svært god" etter rettleiar 02:2018



Figur 5. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon A4.

DISKUSJON

SEDIMENT

BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2018 synte at stasjon A1-A5 ved Ramsvika låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Indeksverdiane var noko lågare på stasjon A3 og A4 enn på dei andre stasjonane. Lokaliteten framstod som ikkje påverka av organisk forureining.

Artstalet (artsmangfaldet) var noko høgt på stasjon A1 og elles normalt på stasjon A2-A5. Individtalet var normalt til noko høgt på stasjon A1-A4 og normalt på stasjon A5. Det var lite dominans av enkelte artar på stasjon A1, A2 og A5, men meir markant dominans på stasjon A3 og A4. Artssamansetnaden av dei mest talrike artane var ganske lik på alle stasjonane. Partikkeletande dyr som trivast med noko høgt organisk innhald i sedimentet var vanlege, men det var også mange artar som er sensitive mot organisk forureining. Fleirbørstemakk var den dominerande gruppa av blautbotnfauna på alle stasjonane, men det var også mange blautdyr, spesielt muslingar, og slangestjerner, som høyrer til hovudgruppa pigghudingar.

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelinga synte utprega dominans av finstoff (leire og silt) på alle stasjonar, med ein andel på ca 80 % eller meir på alle stasjonar, men ein fann også noko sand og spor av grus på to stasjonar. Alle stasjonane er plassert på slakt skråande botn på 111-135 m djupne, som truleg er grunnen til at det er funnet noko høgare andel av finstoff ved dei djupaste 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. Innhald av glødetap, tørrstoff og TOC i sedimentet indikerte generelt ein gradvis auke av organisk innhald med djupne på stasjonane, noko som og samsvarte med kornfordelinga som viste noko høgare finstoffinnhald ved dei djupaste og ytste stasjonane. Innhald av normalisert TOC svarte til tilstandsklasse "svært god" ved stasjon A5, A1 og A2, og "god" ved stasjon A3 og A4.

Molforholdet C/N kan gje ein indikasjon på om kjelda til organisk materiale i marine sediment er marin eller terrestrisk. Generelt har organisk materiale med marint opphav eit C/N-forhold på ca. 10, medan terrestrisk organisk materiale ofte har eit C/N-forhold på over 20, men det finnast mange unntak (t.d. Schulz & Zabel). Alle stasjonane var innanfor det som er normalt for sediment med marint opphav, med et C/N-forhold på 9,0-10,8.

Innhaldet av kopar i sediment var lågt, tilsvarende klasse "svært god" ved stasjon A1, A2 og A5 og "god" ved A3 og A4 og var godt innafor grenseverdiane for kopar iht. "Miljøkvalitetsstandarder for vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota" (Rettileiar 02:2018). Sinkinnhaldet var også lågt, tilsvarende tilstandsklasse I på stasjon A2, A4 og A5 og tilstand II ved stasjon A1 og A3.

Innhaldet av fosfor var relativt lågt på alle stasjonar med lite skilnad mellom stasjonane, medan den lågast verdien vart målt ved den inste stasjonen (A5) og høgast vart målt ved den nest djupaste stasjonen (A3). Målingane av nitrogeninnhaldet synte lågast konsentrasjon ved dei inste stasjonane og ein gradvis auke med djupne.

HYDROGRAFI

Det blei målt gode oksygenforhold gjennom heile vassøyla ved stasjon A4 og ved botnen låg oksygenkonsentrasjonen i tilstandsklasse I.

OPPSUMMERING

Stasjonane hadde relativt lik sedimentsamansetning. Sedimentsamansetninga indikerer generelt at det er relativt homogen botn, med noko meir sedimenterende tilhøve i djupområde. Vurdering av blautbotnfauna indikerte "svært god" tilstandsklasse på alle stasjonane (**tabell 7**). Samansetnaden av blautbotnfauna viste også til noko meir dominans av forureiningstolerante arter ved dei djupaste stasjonane (A3 og A4), som samsvare med sedimentsamansetnaden med meir organisk innhald i djupaste stasjonane. Det var lågt innhald av kopar og sink ved stasjonane, tilsvarande tilstandsklasse "bakgrunn" eller "god".

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

Stasjon	Botndyr	Kopar	Sink	O ₂ botn
A1	I	I	II	
A2	I	I	I	
A3	I	II	II	
A4	I	II	I	I
A5	I	I	I	

REFERANSAR

- Direktoratsgruppen Vanddirektivet 2018. Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- Klem, S.T. 2021. Ramsvika i Tysvær kommune. Straummåling ved planlagt avløp, mars-april 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3431, 26 sider.
- Miljødirektoratet M-608:2016 – revidert 2020. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 13 sider.
- Mohn H. 2020. Rapport etter oppmåling av sjøledningstrasé til landbasert anlegg. Nearshore Suvey AS. 4 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.
- 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 Ramsvika, 8. april 2021. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikkje gitt.

Ramsvika 2021 <small>Taksa merket med X inngår ikke i statistikk</small>	NSI- klasse		A1		A2		A3		A4		A5	
			a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
FORAMINIFERA												
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA												
Nematoda	-	X					x	x	x	x	x	
CNIDARIA												
Edwardsiidae	II		1	2	1		1	1			1	
Hydrozoa	-	X	x	x		x		x	x	x		x
<i>Paraedwardsia arenaria</i>	III										1	
<i>Virgularia mirabilis</i>	II										1	
NEMERTEA												
Nemertea	III		4	4	8	7	1	2	4	3	6	2
SIPUNCULA												
Golfingiidae	II					1					3	1
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I				3		1	2				
<i>Phascolion strombus</i>	II			1								
<i>Thysanocardia procera</i>	II			1	1							
POLYCHAETA												
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		17	16	16	12	14	10	18	17	11	18
Ampharetidae	I			1								
<i>Amphitrite birulai</i>	I				2		3	1		1	1	
<i>Amythasides macroglossus</i>	I			17	10	13	3	7	6	1	3	10
<i>Aphelochaeta</i> sp.A	II			1					3		2	
<i>Aphelochaeta</i> sp.B	II		46	30	37	32	93	100	94	88	53	33
<i>Aphelochaeta</i> sp.C	II		6				1					
<i>Apistobranchus tenuis</i>	-		1	27	5	11	1	3	5		1	2
<i>Aricidea catherinae</i>	I			2		4				1	1	
<i>Augeneria</i> sp.	II		2	11	7	5	2	4	2	2	1	1
<i>Bradabyssa villosa</i>	II									1	1	
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V										1	
<i>Chaetoparia nilssoni</i>	II								1			
<i>Chaetozone</i> cf. <i>setosa</i>	IV		2	6	3		3	1	1	6		1
Cirratulidae	IV		7	3	2	5	8	6	3	11	4	4
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		1	9		2		1	1		3	1
<i>Drilonereis filum</i>	II			1								
<i>Eclysippe eliasoni</i>	I		1	1	2	1	1		3	2	1	1
<i>Euchone incolor</i>	II			1	1						1	
<i>Euchone</i> sp.	II			2								
<i>Euclymene droebachiensis</i>	I										1	
<i>Euclymene oerstedii</i>	I					1						
<i>Euclymene</i> sp.A	I				1							
<i>Eumida</i> sp.	I			1								
<i>Exogone verugera</i>	I										1	
<i>Galathowenia fragilis</i>	I			1								
<i>Galathowenia oculata</i>	III		11	14	13	13	6	1	4		16	16
<i>Glycera lapidum</i>	I			2	1		1		1			
<i>Glycinde nordmanni</i>	I										1	
<i>Goniada maculata</i>	II		1									1
<i>Harmothoe antilopes</i>	II						1					
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV		6		1		1	3	4		1	1
<i>Hypereteone foliosa</i>	-		1									
<i>Lamispina falcata</i>	II							3				

<i>Leiochone johnstoni</i>	I			2				1		4	2	
<i>Leiochone leiopygos</i>	I						1			1		
<i>Levinsenia gracilis</i>	II		2	3	3	1	2	2	4	1	8	2
<i>Lumbrineris</i> sp.	II		2	5	1	1	4	1	3	1	1	
Maldanidae	II		1	14	17	5	4	9	7	8	2	4
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV			1								
<i>Melinna</i> sp.	-			1								
<i>Neogyptis rosea</i>	II						1					
Nephtyidae indet. juv.	-	X	15	13	10	18	14	9	8	6	16	15
<i>Nephtys hystricis</i>	II		7	4	3	1	2	8	4	3	5	3
<i>Nephtys paradoxa</i>	II						1					1
<i>Nereimyra punctata/woodsholea</i>	IV				1			1				
<i>Notomastus latericeus</i>	I			6					2	1		
<i>Owenia borealis</i>	II			2		2					1	1
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III			1	3	1	3	1	2	2	1	
<i>Paradiopatra fiordica</i>	III							2				
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>	I				1						1	
<i>Paradoneis lyra</i>	II		3	12	2		1		1	3	8	2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III		22	47	47	29	82	48	88	68	28	34
<i>Parexogone hebes</i>	I			2								
<i>Pectinaria belgica</i>	II		2			4		1	2	1	1	
<i>Pectinaria koreni</i>	IV				1							1
<i>Phisidia aurea</i>	I			1					1			
<i>Pholoe baltica</i>	III									1		1
<i>Pholoe pallida</i>	I		2	3	3	1	1	1				1
<i>Phyllodoce rosea</i>	I		1									
<i>Phylo norvegicus</i>	II				3	1	4	7	12	4		
<i>Pista cristata</i>	II				3	2	2		2	3	2	1
<i>Polycirrus</i> indet.	-	X		1								
<i>Polycirrus latidens</i>	-				2		2	1		1		
<i>Polycirrus plumosus</i>	II				2	2	1	3	1			1
<i>Praxillella affinis</i>	I		5	8	9	6	2	5	6	5	5	13
<i>Praxillella gracilis</i>	IV										5	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III			2								
<i>Prionospio dubia</i>	I		4	4	2	3	8		1	1	3	2
<i>Prionospio fallax</i>	II			8	4	4	7		4	3	1	7
<i>Prionospio multibranchiata</i>	I			1								
<i>Pseudomystides spinachia</i>	-		1			1						
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV										2	2
Sabellidae	II		1	5	2	1	3	3	3	2	2	1
<i>Scalibregma inflatum</i>	III		1	1					1	3	1	
<i>Scolelepis korsuni</i>	I		2	1	1	1				1	2	1
Siboglinidae	I			2								
<i>Siboglinum fiordicum</i>	I			5								
<i>Sige fusigera</i>	III		1	1	2	1		5	2	5	1	1
<i>Sosane wireni</i>	I		1	2	2			1			2	2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III		16	15	19	14	22	29	26	21	15	13
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I			6		2				1		1
Syllidae sp.1	-			1								
Syllidae sp.2	-							1				
<i>Terebellides</i> sp.	-			3	1	4	4	3	5	4		1
<i>Tharyx killariensis</i>	II			13	7	4		2		4	5	5
<i>Trichobranchus roseus</i>	I							1	1	1		
MOLLUSCA												
<i>Abra</i> indet. juv.	-	X	13	5	7	22	9	17	9	8	5	5
<i>Abra nitida</i>	III		29	14	6	10	5	7		4	10	13
<i>Abra nitida</i> juv.	III					4	3	1	4			
<i>Adontorhina similis</i>	II				2		3	2	1	3		
<i>Astarte</i> sp. juv.	-											1
<i>Axinulus croulinensis</i>	I				1		2	1	1	1	1	

<i>Cardiomya costellata</i>	I											1	
<i>Entalina tetragona</i>	I		2	1				1	1				
<i>Epitonium trevelyanum</i>	-							1					
<i>Falcidens crossotus</i>	II											1	
<i>Hermania</i> sp. juv.	-											1	
<i>Kelliella miliaris</i>	III					1			1		4		
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV			1									
<i>Limatula gwyni</i>	I						1						
<i>Limatula gwyni</i> juv.	I					1		1					
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I		1	1	2	11	7	7	9	6	8	6	
<i>Myrtea spinifera</i>	II			1									
<i>Nucula nucleus</i>	II		1			1							5
<i>Nucula tumidula</i>	II							3		1			
<i>Parathyasira equalis</i>	III		9	14	22	13	29	26	26	34	8	7	
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III		3	5	6	4	8	7	14	10	2		
<i>Parvicardium minimum</i>	I			1				1	2		1		
<i>Philine</i> sp.	-		1										
<i>Pulsellum lofotense</i>	II				1				1				1
<i>Scutopus robustus</i>	-										1		
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	II							1		1			1
<i>Tellimya tenella</i>	II						1						
<i>Thyasira obsoleta</i>	I		1				4		1	1			
<i>Thyasira sarsii</i>	IV				1		2			1			
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV			1	2	1	1	5	1		1		
Thyasiridae indet.	-	X		1	1		1	4		4			1
<i>Tropidomya abbreviata</i>	I		2			1	1		1				1
<i>Wirenia argentea</i>	-								1				
<i>Yoldiella philippiana</i>	I			2	1			3		2			
<i>Yoldiella philippiana</i> juv.	I						1	1					1
CRUSTACEA													
<i>Ampelisca aequicornis</i>	I											1	
<i>Bathymedon longimanus</i>	II												1
<i>Calanoida</i>	-	X	5	36	10	11	30	12	13	12	7	10	
<i>Campylaspis costata</i>	I		1	1									1
Copepoda	-									1			
Crustacea larvae	-	X		1				3		1			
<i>Cylindroleberis mariae</i>	-		1										
<i>Eriopisa elongata</i>	II		1			2		1					
<i>Eudorella emarginata</i>	III		1	1	2	3	2	4	3	4	2		
<i>Eudorella truncatula</i>	II		1										
<i>Eugerda tenuimana</i>	I							1					
<i>Gnathia</i> indet.	-	X									3		
<i>Gnathia oxyuraea</i>	I										2		
<i>Gnathia</i> sp.	I			2									
<i>Harpinia crenulata</i>	I							1					
<i>Lophogaster typicus</i>	-	X							1				
<i>Nicippe tumida</i>	I					1							
<i>Oediceropsis brevicornis</i>	-					1	1		1	1			
Ostracoda sp.12	-				2								1
Pardaliscidae	-			1									
<i>Philomedes liljeborgi</i>	-					1							
Tanaidacea	I		3		6	1	1	8	3	3	3		
Tanaidacea juv.	I			1									
<i>Westwoodilla caecula</i>	I								1				
ECHINODERMATA													
<i>Amphilepis norvegica</i>	II		3			1	1	1	1	3	2		
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.	II												1
<i>Amphipholis squamata</i>	I		11	2	2	4	1	12	6	12			
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.	II		1		1			2	1	4	5		
<i>Amphiura chiajei</i>	II		18	10	8	10	5	8	5	10	15	9	

<i>Amphiura filiformis</i>	III		20	24	1	8	4		3		3	9
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III				1				2	1		
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X	5	5	1	12	1	3	2		3	12
<i>Brisaster fragilis</i>	III						1					
<i>Labidoplax buskii</i>	II			3								
<i>Ophiura albida</i>	II					1						
<i>Ophiura carnea</i>	II			6	1	7		1		1	6	1
<i>Ophiura carnea</i> juv.	II		1	1	2	5		5		1		
<i>Ophiura</i> indet. juv.	-	X	2	3	1	5					3	2
<i>Ophiura sarsii</i>	II			1								
<i>Ophiura</i> sp. juv.	II								1	1		
Ophiuroidea indet. juv.	-	X								1		
CHAETOGNATHA												
Chaetognatha	-	X		1				1				
HEMICHORDATA												
Enteropneusta	I			2			3	3	1	1	1	1

Vedlegg 2. Indeksverdier for enkeltprøver og stasjonsverdi for enkeltstasjonane ved lokaliteten Ramsvika, 8. april 2021.

Stasjon	Arter	Individ	H'	ES ₁₀₀	NSI	ISI ₂₀₁₂	AMBI	NQI
A1A	51	289	4,582	30,806	24,123	9,564	2,491	0,735
A1B	76	435	5,309	40,216	24,952	10,147	2,048	0,793
A1 total	91	724	5,287	39,099	24,609	10,098	2,226	0,781
A2A	58	325	4,854	35,748	24,191	9,364	2,330	0,756
A2B	56	290	4,966	35,484	24,694	9,942	2,148	0,769
A2 total	75	615	5,061	36,425	24,424	9,813	2,244	0,766
A3A	58	385	4,137	29,926	23,472	9,570	2,850	0,713
A3B	61	396	4,466	32,788	24,171	9,959	2,581	0,736
A3 total	78	781	4,449	32,536	23,826	9,858	2,714	0,729
A4A	60	420	4,224	30,404	23,832	9,596	2,648	0,727
A4B	63	401	4,384	31,764	23,685	9,799	2,690	0,731
A4 total	78	821	4,405	31,489	23,760	9,959	2,669	0,731
A5A	64	291	4,894	37,367	24,433	9,874	2,630	0,748
A5B	55	253	4,719	33,532	24,610	9,603	2,450	0,750
A5 total	82	544	4,978	36,087	24,515	9,926	2,546	0,758

Vedlegg 3. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



Rådgivende Biologer AS
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-21-MX-008227-01

EUNOBE-00046790

Prøvemottak: 12.04.2021
Temperatur: 12.04.2021-29.04.2021
Analyseperiode:

Referanse: Ramsvika
Forhåndsgransking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2021-0412-042	Prøvetakingsdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	Ram C1 kom	Analysedato:	12.04.2021		
	Ramsvika forhånd.				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjødetsap	5.39	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	53.0	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg			Gravimetri	

Bergen 29.04.2021

Tommie Christensen
ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

* 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 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 prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AS-001 v 106



euofins



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

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

AR-21-MX-008230-01

EUNOBE-00046790

Prøvemottak: 12.04.2021
Temperatur: 12.04.2021-29.04.2021
Analyseperiode:
Referanse: Ramsvika
Forhåndsgransking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2021-0412-043	Prøvetaksdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerking:	Ram C2 korn Ramsvika forhånd.	Analysedato:	12.04.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	6.28	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	48.8	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg			Gravimetri	

Bergen 29.04.2021

Tommie Christensen
ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

* 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 prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

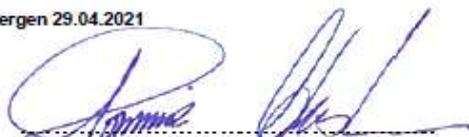
AS-001 v.105

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

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	441-2021-0412-044	Prøvetakingsdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Provermerking:	Ram C3 kom Ramsvika forhånd.	Analysestartdato:	12.04.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjødetap	7.35	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	44.6	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg			Gravimetri	

Bergen 29.04.2021



 Tommie Christensen
 ASM - Analytical Service Manager

Informasjon:

 * 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 prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 100

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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2021-0412-045	Prøvetakingsdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	Ram C4 kom Ramsvika forhånd.	Analysestartdato:	12.04.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjedetap	6.94	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	45.2	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner	se vedlegg				Gravimetri
Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg				Gravimetri

Bergen 29.04.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

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

ARS001 v.106

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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2021-0412-046	Prøvetakingsdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	Ram C5 kom Ramsvika forhånd.	Analysedato:	12.04.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjødetap	3.75	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	60.2	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg			Gravimetri	

Bergen 29.04.2021



Tommie Christensen
ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

* 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 prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2021-0412-047	Prøvetakingsdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerking:	Ram C1 kjerni Ramsvika forhånd.	Analysestartdato:	12.04.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	17.2	mg/kg TS	5	3.51	ISO 54321 (sol, boue) Methode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	136	mg/kg TS	5	29	ISO 54321 (sol, boue) Methode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1070	mg/kg TS	1	139	ISO 54321 (sol, boue) Methode Interne (autres), 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
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12600	mg/kg TS	1000	2497	NF EN 15936 - Methode B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	55.1	% tv	0.1	2.75	NF EN 12680

Utferende laboratorium/ Underleverander:

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 29.04.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teorforklaring:

* 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-21-MX-008243-01

ANALYSERAPPORT

Provennr.: 441-2021-0412-048	Prøvetakingsdato: 06.04.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: STK				
Prøvermerking: Ram C2 kjemi	Analysedato: 12.04.2021				
Ramsvika forhånd.					
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	17.2	mg/kg TS	5	3.51	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	89.0	mg/kg TS	5	18.70	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1030	mg/kg TS	1	134	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.1	g/kg TS	0.5	0.41	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	16300	mg/kg TS	1000	3217	NF EN 15936 - Méthode B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	49.4	% tv	0.1	2.47	NF EN 12680

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1485,

Bergen 29.04.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teorforklaring:

* 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 konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gis, 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

AS-001 v 1610

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2021-0412-049	Prøvetakingsdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	Ram C3 kjemi Ramsvika forhånd.	Analysestartdato:	12.04.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	21.2	mg/kg TS	5	3.97	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	94.9	mg/kg TS	5	19.94	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1140	mg/kg TS	1	148	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.4	g/kg TS	0.5	0.46	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	22300	mg/kg TS	1000	4389	NF EN 15936 - Méthode B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	43.5	% tv	0.1	2.17	NF EN 12680

Utlørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 29.04.2021



Tommie Christensen
ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

* 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 gjenfis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for dein/ undersøkte prøve(n).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

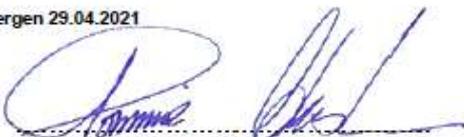
ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2021-0412-050	Prøvetakingsdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerking:	Ram C4 kjemi Ramsvika forhånd.	Analysesstartdato:	12.04.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	20.5	mg/kg TS	5	3.89	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	78.2	mg/kg TS	5	16.44	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1070	mg/kg TS	1	139	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.3	g/kg TS	0.5	0.44	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	20000	mg/kg TS	1000	3940	NF EN 15936 - Méthode B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	45.6	% rv	0.1	2.26	NF EN 12880

Uttørendes laboratorium/ Undertøvevander:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1486,

Bergen 29.04.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teorforklarung:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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-21-MX-008251-01

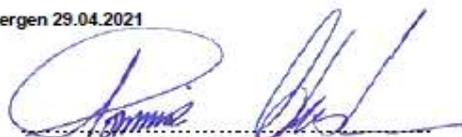
ANALYSERAPPORT

Provenr.:	441-2021-0412-051	Prøvetakingsdato:	06.04.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	Ram C5 kjemi Ramsvika forhånd.	Analysestartdato:	12.04.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	18.4	mg/kg TS	5	3.65	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	72.1	mg/kg TS	5	15.16	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	967	mg/kg TS	1	128	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8470	mg/kg TS	1000	1699	NF EN 15936 - Méthode B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	61.1	% tv	0.1	3.06	NF EN 12880

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 29.04.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

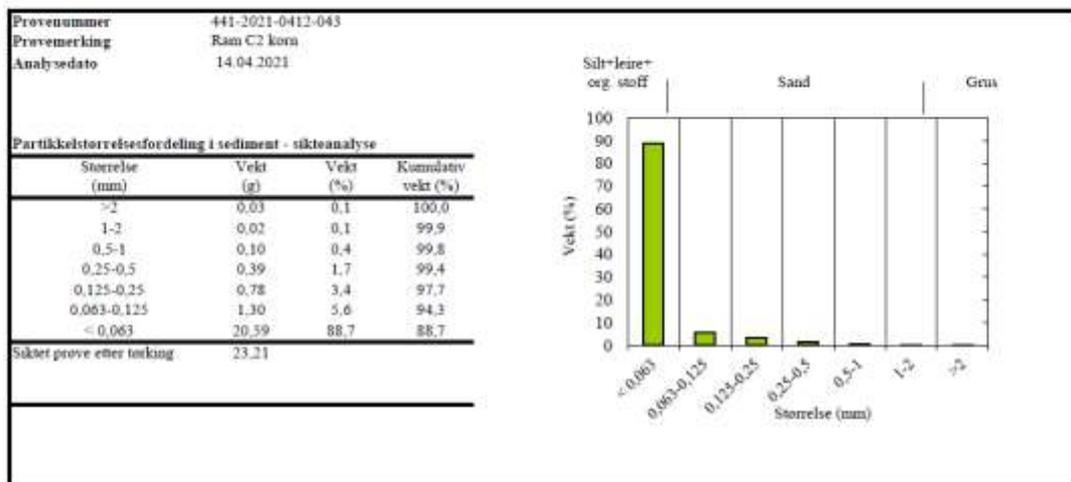
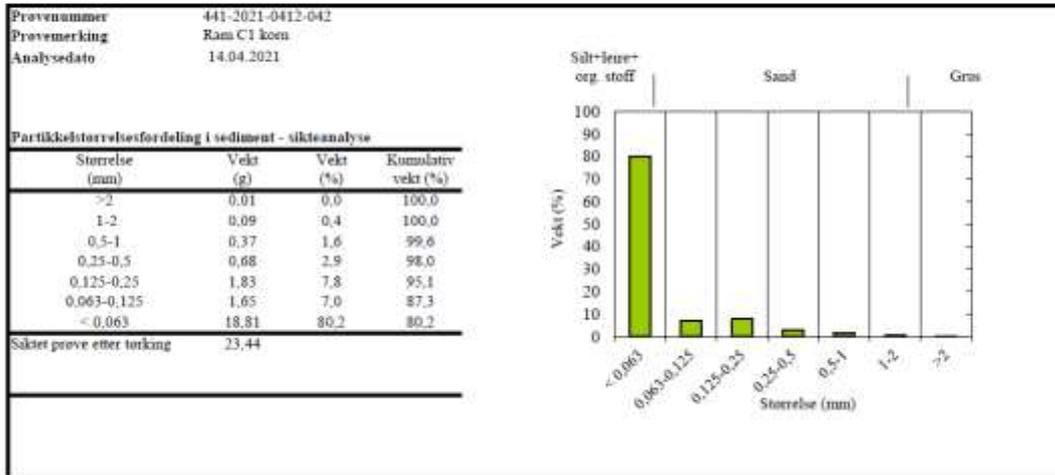
Teoribakgrunn:

* 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'.

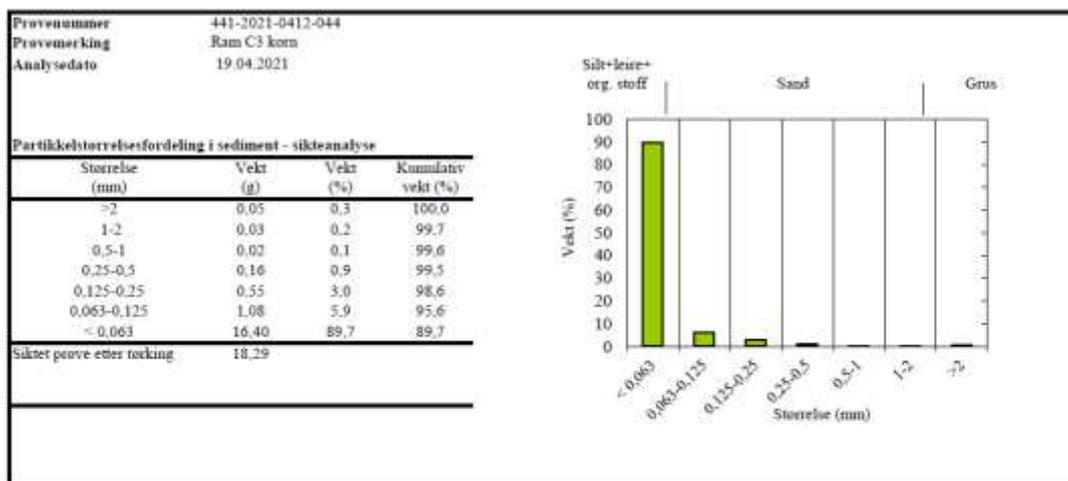
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjenlis, 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

APR-001 V 166



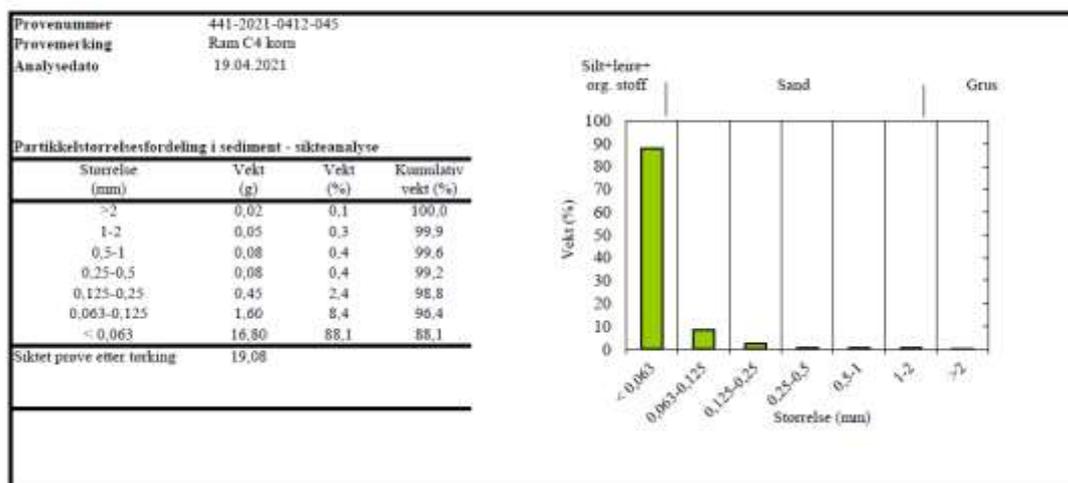
Resultat kornfordeling



Version 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018

Resultat kornfordeling



Version 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018

