

Settefiskanlegget Lerøy
Sjøtroll Kjærelva, Fitjar
kommune



Resipientgransking 2020

Rådgivende Biologer AS 3395



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Settefiskanlegget Lerøy Sjøtroll Kjærelva, Fitjar kommune. Resipientgransking 2020.

FORFATTARAR:

Hilde Haugsøen, Christiane Todt & Helge Olsen Theil Bergum

OPPDRAKSGIVAR:

Lerøy Sjøtroll Kjærelva AS

OPPDRAGET GITT:

3. september 2020

RAPPORT DATO:

7. april 2021

RAPPORT NR:

3395

ANTAL SIDER:

56

ISBN NR:

978-82-8308-826-7

EMNEORD:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Oppdrett i sjø- Botnfauna- Hydrografi- Næringssalt | <ul style="list-style-type: none">- Organisk belastning- Sedimentkvalitet- Fjøresone |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Erling Brekke	7. april 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.

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 1	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*	Test 003*
Taksonomi Fauna i marine blautbotnsediment - Sortering	NS EN ISO 16665:2013	RB AS I.F. Jørstad, C. Pötsch, T.E. Rustand, S. Stueland, E. Gerasimova, L. Ohnheiser	Test 288
- Artsbestemming	NS EN ISO 16665:2013	RB AS E. Gerasimova, L. Ohnheiser	Test 288
- Indeksberkning	Rettleiar 02:2018	RB AS C. Todt, L. Ohnheiser	Test 288
Litoral og sublitoral hardbunn - Vurdering og fortolkning av flora og fauna	Rettleiar 02:2018	RB AS H. E. Haugsøen	Test 288
Faglege vurderingar og fortolkingar Marine blautbotnsediment - vurdering og fortolkning av resultat for fauna	Rettleiar 02:2018	RB AS C. Todt	Test 288
Kjemi i marine blautbotnsediment - vurdering og fortolkning av resultat frå kjemiske, fysiske og geologiske analysar	Rettleiar 02:2018	RB AS H. E. Haugsøen, H.O.T. Bergum	Test 288
pH/Eh i blautbotnsediment - måling i sediment og vurdering og fortolkning av resultat	NS 9410:2016	RB AS H. E. Haugsøen, H.O.T. Bergum	Ikkje akkreditert
CTD - måling av hydrografiske tilhøve i vassøyla og vurdering og fortolkning av resultat	NS 9410:2016 Rettleiar 02:2018	RB AS S.T. Klem	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 Lerøy Sjøtroll Kjærelva AS utført ei resipientgransking ved avløpet til settefiskanlegget Lerøy Sjøtroll Kjærelva (LSK) med lokalitets nr. 11493 (registreringsnummer H/fj 0004) i Kobbavika i Fitjar kommune.

Granskinga er utført med basis i krav i utsleppsløyve av 16. mai 2014 frå Fylkesmannen i Hordaland der det skal gjennomførast ei resipient- og strandsonegransking kvart 4. år. Førre resipientgransking vart utført i september 2015 (Tveranger mfl. 2016). Anlegget har gjennomgått ei ombygging til RAS-anlegg, og 2020 er første året med tilnærma full produksjon i nytt anlegg.

Gransking av fjøresamfunn vart utført av Hilde E. Haugsøen med assistanse frå Ingrid Wathne den 28. september 2020. Prøvetaking av sediment og vatn, samt hydrografiske målingar er utført av Stein Thon Klem, Rådgivende Biologer AS, den 25. november 2020. Kjemiske analyser av sediment er utført av Eurofins Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering, artsbestemmelse og indeksberekning av botndyrfauna er utført av Taksonomisk lab, Rådgivende Biologer AS.

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

Rådgivende Biologer AS takkar Lerøy Sjøtroll Kjærelva AS ved Sigfrid Tangen for oppdraget.

Bergen, 7. april 2021

INNHALD

Føreord	3
Samandrag	4
Områdeskildring	6
Oppdrettslokaliteten	8
Metode og datagrunnlag	9
Resultat	15
Diskusjon	28
Referansar	33
Vedlegg	34

SAMANDRAG

Haugstøen, H.E., C. Todt & H. O. T. Bergum 2021. Settefiskanlegget Lerøy Sjøtroll Kjærelva, Fitjar kommune. Resipientgransking 2020. Rådgivende Biologer AS, rapport 3395, 56 sider, ISBN 978-82-8308-826-7.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Lerøy Sjøtroll Kjærelva AS utført ei resipientgransking utanfor avløpet til settefiskanlegget Lerøy Sjøtroll Kjærelva i Kobbavika i Fitjar kommune. Den 28. september 2020 vart tre fjøresonestasjonar (S1-S3) granska i nærområdet til avløpet. Den 25. november 2020 vart det samla inn prøver av sediment, botnfauna og vatn og målt hydrografiprofilar og siktedjup på stasjonane A1-A3 utover i resipienten, med djupner på høvesvis ca. 36, 50 og 70 meter.

Vassprøvane synte noko forhøgd innhald av total fosfor og fosfat på 10 m djup på stasjon A1 nærast avløpet som mest truleg kan knytast til utleppsvatnet frå drifta. Det var elles lågt nivå av næringssalt, og det var ingen tydeleg gradient med aukande avstand frå avløpet, med moglege unntak for ammonium. Oksygeninnhald i botnvatnet tilsvarte tilstandsklasse "moderat" på 69 m djup ved stasjon A3 (**tabell 1**).

Sedimentsamansetjinga var noko variert mellom stasjonane, A3 var dominert av finstoff medan A1 og A2 hadde høg andel sand og grus. Fjernstasjon A3 hadde høgast innhald av organisk materiale og hamna i tilstandsklasse "svært dårlig" med omsyn på støtteparameteren normalisert TOC, medan stasjon A2 og A1 hamna i tilstandsklasse "dårlig". Innhald av kopar og sink i sediment låg innanfor tilstandsklasse "bakgrunn" eller "god". Tidlegare granskingar syner ein viss auke i fosforinnhald på stasjon A2, men ikkje på A3, elles var det ingen vesentlege endringar.

Klassifisert etter rettleiar 02:2018 hamna stasjon A1-A3 i tilstandsklasse "god" med omsyn til blautbotnfauna. Lokaliteten framstod som ikkje negativt påverka av organisk forureining, sjølv om forureiningstolerante artar dominerte faunaen på stasjonane. Nokså mange forureiningssensitive artar på stasjonane, men med få individ, tyder på at dei meir tolerante artane effektivt opparbeider organisk materiale som blir tilført resipienten. Indeksane var lågast og andelen forureiningstolerant fauna var høgast på fjernstasjonen (A3). Tidlegare granskingar viser auke i tal på artar og individ over tid i Kobbavika sidan 2006. Diversiteten viser jamn forbetring på stasjon A2 og noko variasjon ved A3.

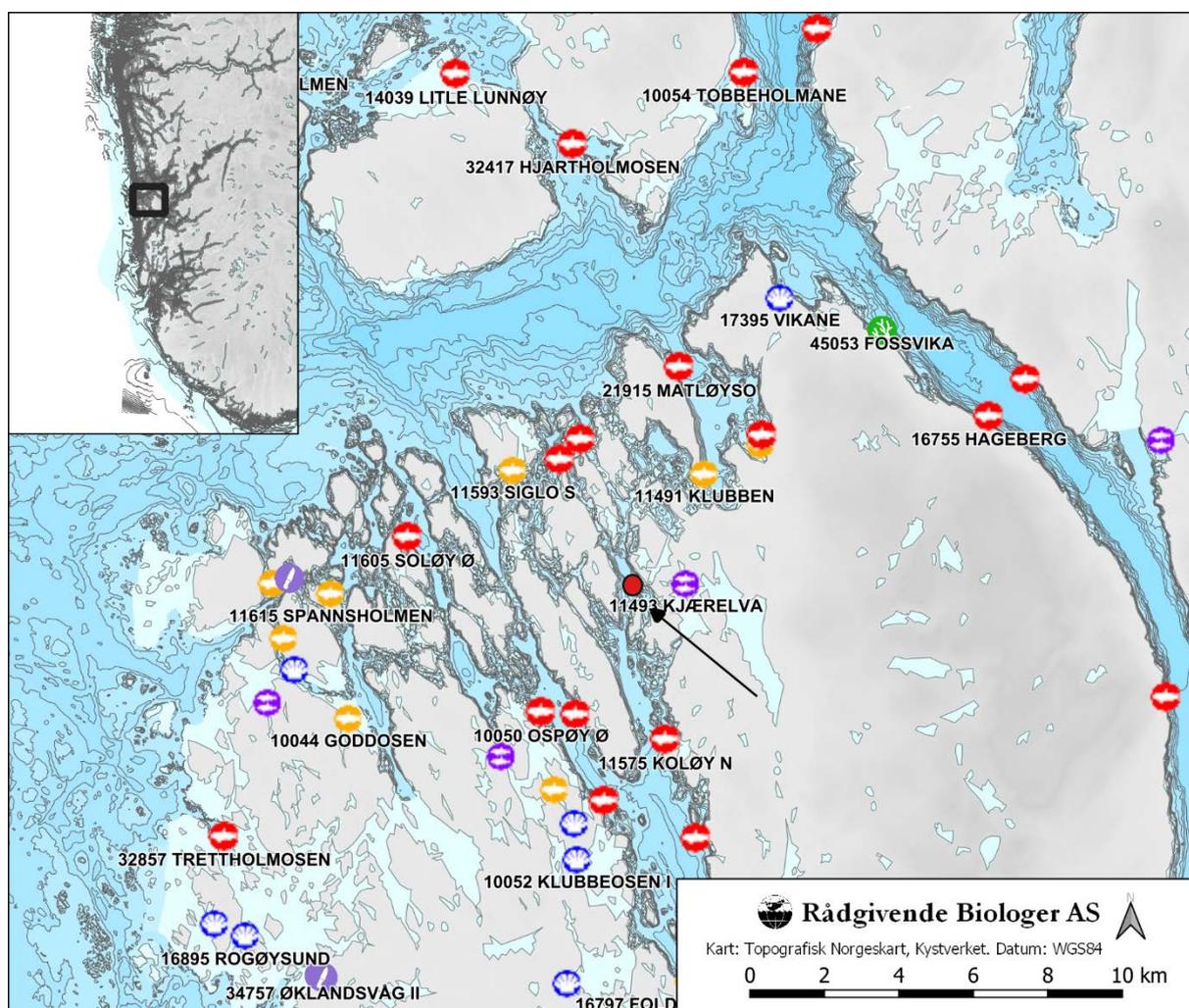
Fjøresamfunn stasjon S1 hamna i tilstandsklasse I = "svært god" og stasjon S2 og S3 i tilstandsklasse II = "god". Stasjon S2, nærast utleppspunktet, hadde lågast nEQR-verdi, medan stasjon S1 hadde høgast indeks. Det vart ikkje registrert vesentlege endringar i makroalgesamfunnet frå førre gransking i 2015.

Tabell 1. Oppsummering av økologisk tilstand i resipient Kobbavika. Tilstandsklassar etter rettleiar 02:2018 er angitt med farge; Blå = svært god/bakgrunnsnivå, grønn= god, gul = moderat/mindre god, oransje=dårlig og rød= svært dårlig. For botnfauna (parallele grabbhogg) og fjøresamfunn er det tatt utgangspunkt i nEQR verdiar (normalisert ecological quality ratio), sjå metodikk for nærmare skildring.

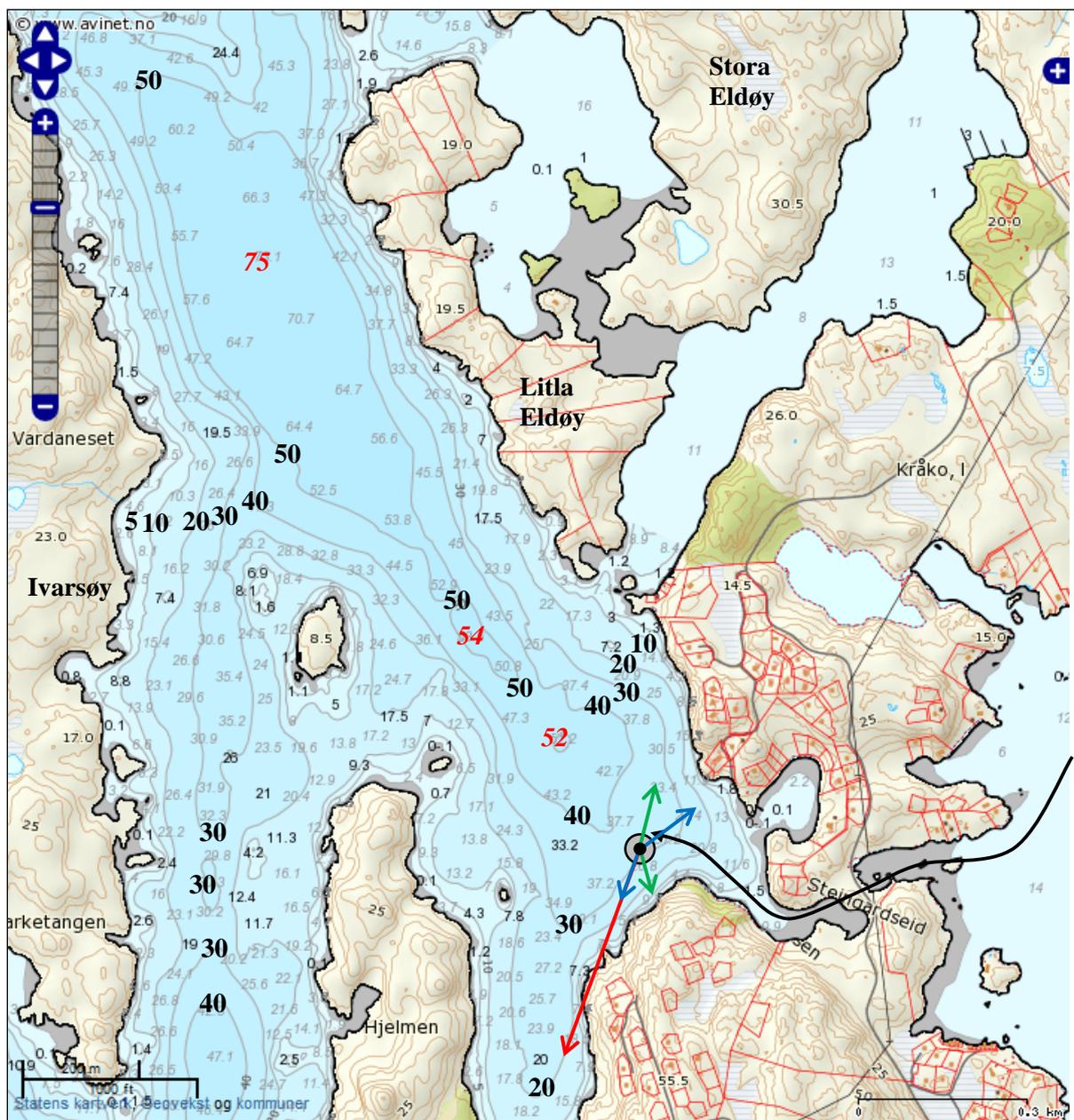
Parameter	Økologisk tilstand i resipienten						
	A1 <i>Nærstasjon</i>	A2 <i>Overgangsona</i>	A3 <i>Ytterstasjon</i>	S1	S2 <i>Nærstasjon</i>	S3	Samla
Biologiske kvalitetselementar							
Bunnfauna*	II	II	II	-	-	-	II
Fjøresamfunn	-	-	-	I	II	II	II
Fysisk-kjemiske kvalitetselement							
Oksygen (%)	I	II	III	-	-	-	III
Oksygen (ml/l)	I	II	III	-	-	-	III
Norm. TOC i sediment	IV	IV	V	-	-	-	V
Kobbar (Cu) (mg/kg)	I	I	II	-	-	-	II
Sink (Zn) (mg/kg)	I	I	I	-	-	-	I
Økologisk tilstand	God						
Kjemisk tilstand	Udefinert						

OMRÅDESKILDRING

Settefiskanlegget ligg inst i Hellandsfjorden i Fitjar kommune. Hellandsfjorden er ein grunn terskelfjord som er lite eigna som resipient for utsepp av organisk materiale. Avløpsvatnet frå settefiskanlegget vert difor ført ut i Kobbavika ca 1 km vest for anlegget på ca 32 m djup (**figur 1** og **2**). Kobbavika er eit ca 1,0 km² stort sjøområde som ligg vest – nordvest vendt ut mot sundet mellom Ivarsøy og Litla Eldøy med eit maksimumsdjup på 75 m. Sjøområde Kobbavika utgjer eit stort basseng som står i samband med Hjelmosen i sør, gjennom eit ca ein km langt kanal-liknande sund mellom Hjelmen og Ivarsøy med eit terskeldjup på 30 m (**figur 2**). Vidare sørover går Hjelmosen over i Stokksundet. I nord er sjøområdet tilknytt Selbjørnsfjorden gjennom fleire smale sund med terskeldjup mindre enn 10 m (**figur 1**). Frå utseppspunktet i Kobbavika går djupna i bassenget ned mot litt over 50 m djup ca 250 m nordvest for utseppspunktet før det grunnast litt opp. Nordvest for utseppspunktet ligg djupna på ca 50 m nokre hundre meter før det djupnast nedover mot det djupaste i bassenget, jf. **figur 2**.



Figur 1. Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten. Omkringliggende oppdrettslokaliteter er markert. Punkt for utsepp er markert med raud sirkel.



Figur 2. Djupnetilhøve i resipientområdet ved lokaliteten, utslippspunkt og rørtrasè fra settefiskanlegget (svart linje). Hovudstrømretningar på 2 m (raud pil), 10 m (blå piler) og 25 m djup (grøne piler) er markert (Furset & Tveranger 2013).

OPPDRETTSLOKALITETEN

Det har vore drive settefiskproduksjon på anlegget ved utløpet av Kjærelva (lok nr 11493) sidan 1981. Anlegget vart drifta av Fitjar Laks AS. Konsesjonen med reg. nr. H/fj 0004 vart etablert med ein storleik på 500 000 stk sjødyktig settefisk. Anlegget har etter det vore gjennom fleire fasar med ombyggingar og utviding av produksjonen. Anlegget vart fyrst utvida til 1 mill stk sjødyktig settefisk (1986), deretter 2,5 mill stk settefisk (2001), 5 mill stk settefisk (2009) og til slutt 20 mill stk settefisk i 2014. Anlegget er eid og blir drive av Lerøy Sjøtroll Kjærelva AS.

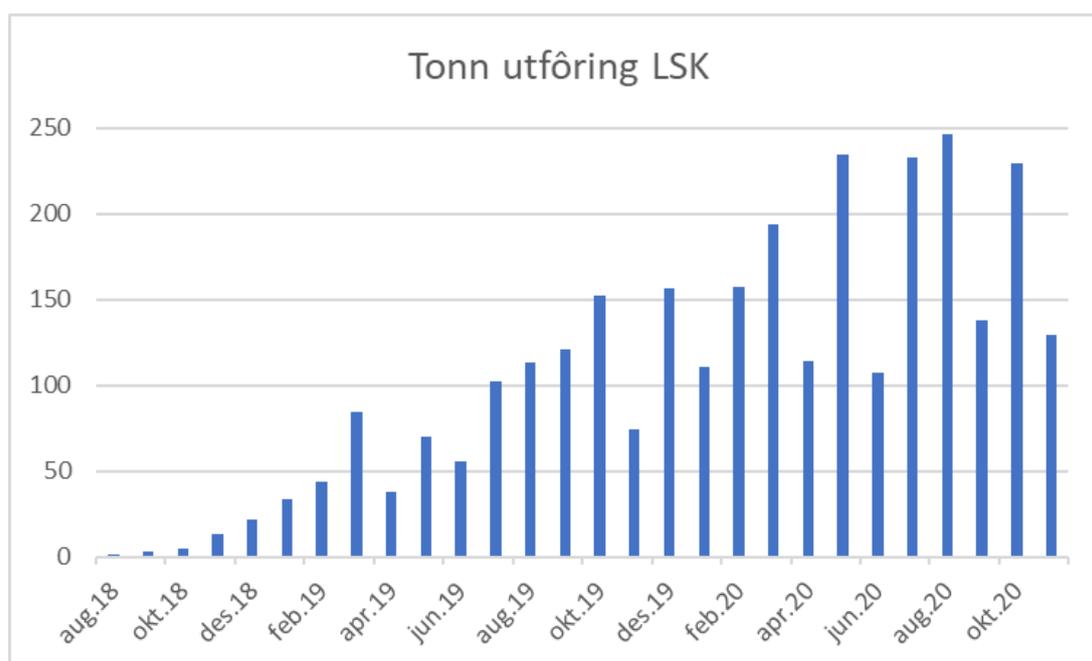
Lokaliteten Kjærelva har sidan førre gransking i 2015 blitt ombygd frå eit gjennomstrøymingsanlegg til eit RAS anlegg som har vore i drift sidan mai 2018, med nemninga LSK (Lerøy Sjøtroll Kjærelva). Alt avløpsvatn vert reinsa gjennom trommelfilter med lysopning på 40-60 µm i avdelingar, før det renn ut som avløp, og alt spylevatn frå desse trommelfiltra vert behandla i slamanlegget, der slammet vert tørka til ca. 90 % tørrstoff. Lokaliteten nyttar løyvenummer 2014.227.T, som set krav til reinsing av alt avløpsvatn, og utsleppsmengder etter reinsing skal vere mindre enn 109,5 tonn organisk stoff, 171 tonn BOF₅, 55,6 tonn TN (total nitrogen) og 13 tonn TP (total fosfor) per år. Rammene for utsleppsløyve frå FM datert 16.5.2014 vart endra noko i samband med utbygging til RAS der ein fekk tillating (FM datert 28. november 2018) til å auke biomasseproduksjonen i 2018, så lenge fôrforbruket ikkje overstig 3720 tonn, og det vert nytta fullstendig resirkulering med RAS-teknologi. I 2020 fram til granskingsdatoen 25. november vart det produsert 2460 tonn fisk ved anlegget, og er fyrste året med topp produksjon etter ombygging til RAS (**figur 3**).

Fôrbruk og produksjon frå dei siste 10 åra er vist i **tabell 2**.

Tabell 2. Fôrbruk og bruttoproduksjon på lokaliteten.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Fôr	411	451	420	480	545	584	649	105	44	1045	1894
Prod.	375	410	381	463	513	549	625	95	59	1257	2130

*pr. 25. november



Figur 3. Månadleg utfôring ved Lerøy Sjøtroll Kjærelva (LSK) frå oppstart ved det nye RAS-anlegget til og med november 2020.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Granskinga er gjennomført i høve til Norsk Standard NS 9410:2016 og vassforskrifta sin klassifiseringsrettleiar 02:2018 (Direktoratgruppen for vanddirektivet 2018). Granskinga skal avdekke miljøtilstanden i sedimentet og fjøresona nær utsleppet og utover i resipienten. Det er utført analyser av **fjøresamfunn, vasskvalitet, sedimentkvalitet og blautbotnfauna**, i tillegg til **hydrografisk profil**. Prøvetaking av hydrografi, vassprøvar og sediment vart utført 25. november 2020. Kartlegging og prøvetaking av makroalgar vart utført 28. september 2020. 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 3, figur 4**). 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. Tilsvarende skal grabben vere skikkeleg lukka. Dersom det ikkje er mogleg å få opp godkjente prøver skal beste tilgjengelege prøver behaldast.

PRØVESTASJONAR

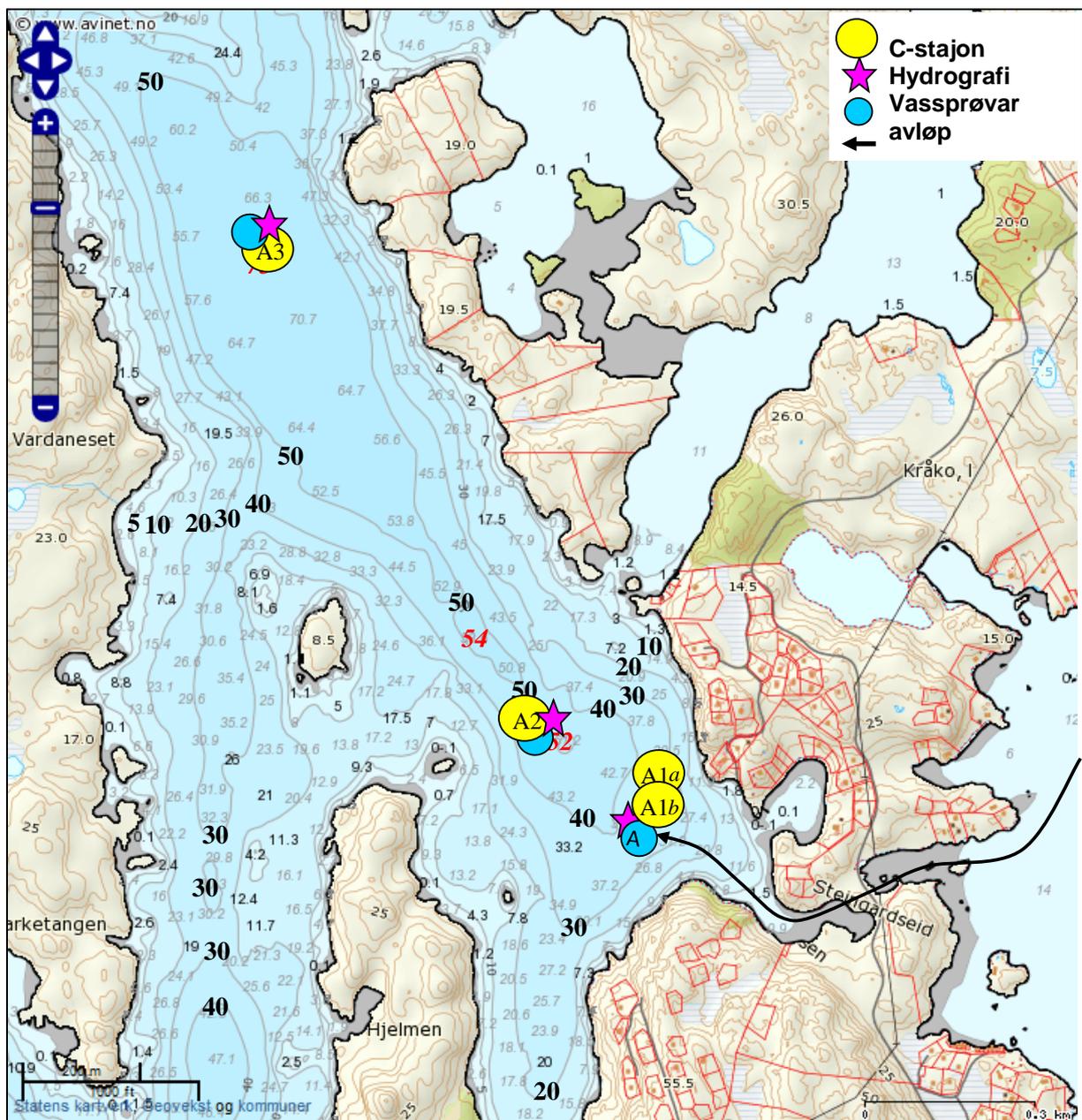
Stasjon A2 og A3 for sedimentprøvetaking vart plassert på same stader som ved tidlegare granskingar (Tveranger mfl. 2006, 2012, 2016) for å kunne vurdere utviklinga i resipienten (**tabell 3, figur 4**). Stasjonane A2 og A3 er plassert med aukande avstand frå avløpet med omsyn til utforminga av sjøområdet, som er eit svært smalt og avlangt sjøbasseng, der stasjon A3 er plassert i djupområdet i resipienten og A2 er plassert like ved eit lokalt djupområde innafor overgangssona til avløpet. Utskiftinga i vassøyla og botnvatnet i Kobbavika er mest truleg styrt gjennom Hjelmosen som kryssar nordre del av Kobbavika på skrå. Stasjon A1 er ein ny stasjon i overvåkingsprogrammet til Kjærelva, A1 vart plassert nær avløpet der ein fekk opp nok materiale. Det var utfordrande å få opp materiale på stasjon A1 grunna at det var mykje steinbotn, det vart difor tatt vare på prøvemateriale frå to posisjonar (A1a og b) i nærleiken av kvarandre som vart nytta til fauna (A1a) og kjemi (A1b).

Posisjon for avløp var ved feltarbeid i 2011 markert med ei bøye ved N 59° 53,692', Ø 5° 16,697' over ca. 32 m djup. I straumrapporten frå 2013 (Furset & Tveranger 2013) er posisjon avløp oppgitt til N: 59° 53,689', Ø: 05° 16,674'. Stasjonsnettet har ved granskinga teke utgangspunkt i posisjonen frå 2011.

Det føreligg ikkje botnopplodding på lokaliteten og OLEX-data er mangelfulle for området. Ein vurderer difor at eit 3D-kart over stasjonane vil gje feilaktig informasjon, og at 2D-karta med djupnekoter i **figur 2** er meir korrekt i dette tilfellet. Kart i 3D er difor ikkje inkludert i rapporten.

Tabell 3. Posisjonar (WGS 84) og djup for stasjonane ved granskinga.

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djup (m)	Avstand til avløp (m)
A1	59°53,696	05°16,698	35	10
A1a (Fauna)	59°53,732	05°16,689	36	75
A1b (Kjemi)	59°53,702	05°16,700	35	20
A2	59°53,758	05°16,515	48	210
A3	59°54,203	05°15,786	70	1250



Figur 4. Oversyn over prøvestasjonar i Kobbavika i november 2020. Kartgrunnlaget er henta frå <https://kart.fiskeridir.no/>.

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 NS 9410:2016

Frå heilt opp til kjelda til eit utslepp og eit stykke utover i resipienten vil ein på grunn av den store lokale påverknaden ofte kunne finne få artar med ujevn individfordeling i prøvane. Følsame diversitetsindeksar blir då lite eigna til å angje miljøtilstand. Etter NS 9410:2016 vert botnfauna i nærsona (stasjon A1) klassifisert på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar etter

grenseverdier gjeve i denne standarden, og nematodar skal då ikkje takast med (**tabell 4**).

Tabell 4. Grenseverdier nytta for vurdering av nærsona sin miljøtilstand (frå NS 9410:2016).

Miljøtilstand	Krav
1 – Meget god	- Minst 20 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ² ; - Ingen av artane skal utgjere meir enn 65 % av det totale individtalet.
2 – God	- 5 til 19 artar av makrofauna (>1 mm) på eit prøveareal på 0,2 m ² ; - Meir enn 20 individ på eit prøveareal på 0,2 m ² ; - Ingen av artane skal utgjere meir enn 90 % av det totale individtalet.
3 - Dårlig	- 1 til 4 artar av makrofauna (>1 mm) på eit prøveareal på 0,2 m ² .
4 – Meget dårlig	- Ingen makrofauna (>1 mm) på eit prøveareal på 0,2 m ²

Vurdering i høve til rettleiar 02:2018

Stasjonar utanfor nærsona til utslepp eller oppdrettsanlegg skal klassifiserast etter rettleiar 02:2018 (**tabell 5**). Klassifiseringa består av eit system basert på ein kombinasjon av indekstar som inkluderer mangfald og tettleik (tal på artar og individ), samt førekomst av sensitive og forureiningstolerante artar. Det vert brukt fem ulike indekstar 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. Middelværdiane av nEQR verdien for dei fem første indekstane vert brukt til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. Sjå rettleiar 02:2018 for detaljar om dei ulike indekstane.

Grenseverdiane for dei enkelte indekstane er avhengig av vassregion og vassstype. Lokaliteten ligg i vassførekomst Stokksund, som ifølgje www.vannportalen.no høyrer til økoregion *Nordsjøen sør* og vassstype *beskytta kyst/fjord* (N3).

For utrekning av indekstar er det brukt følgjande statistikkprogram: AMBI vers. 6.0 (oppdatert desember 2020) for AMBI indeksen som inngår NQI1. Programmet *Softfauna_calc* vers. 23.09.2029 (programmert for Rådgivende Biologer AS av Valentin Plotkin) er brukt for utrekning av alle andre indekstar, samt nEQR-verdier. Microsoft Excel 2016 er nytta for å lage tabellar.

Tabell 5. Klassifiseringssystem for blautbotnfauna i vassstype og vassregion relevant for lokalitet basert på ein kombinasjon av indekstar (Klassifisering av miljøtilstand i vann, rettleiar 02:2018).

Grenseverdier N3						
Indeks	type	Økologiske tilstandsklasser 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 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfold	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	artsmangfold	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	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 følgende 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 11**). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturar ligg innanfor presisjonsnivået for denne type granskningar på ± 25 mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon A1-A3 (**tabell 3, figur 4**). Det vart målt temperatur, saltinnhald og oksygen i vassøyla ned til botn. Det var noko skiftande skydekke, noko regn og vind prøvetakingdagen.

VASSPRØVER

Det vart tatt vassprøver på stasjonane A1-A3 (**figur 4, tabell 3**). I tillegg vart det målt siktedjup (25 cm Ø Secchi skive) på dei same tre stasjonane. Prøvene for analyse av næringssalt vart tatt rett under overflata (0 m), 10 m og ved botn. Prøvetaking vart utført med ein 1,7 l Ruttner vasshentar frå Fybicon. Prøvene vart fiksert i felt med 4 mol svovelsyre og oppbevart mørkt og kjøleg fram til analyse. Analyser vart utført av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS. Prøvene vart analysert for total fosfor, total nitrogen, fosfat-P, nitritt+nitrat-N og ammonium.

Næringssaltkonsentrasjon og siktedjup vil naturleg variere innafor vinter- og sommarperioden og mellom år. Ein forutsetning for å klassifisere tilstanden er at ein har eit prøvemateriale som gir grunnlag for å beskrive den typiske tilstanden i ein vassførekomst. Dette sikrast gjennom rett val av overvaksingsperiode (antal år) og gjennom prøvofrekvens (antal prøver innafor året). Gjeldande prøvetaking vart utført 25. november 2020 og gjev i utgangspunktet berre eit augneblenksbilete av næringssalt i resipienten og vert ikkje klassifisert etter rettleiar 02:2018.

For vinterperioden skal datainnhenting eigentleg skje med ein minimums målefrekvens med månadleg datainnhenting frå og med desember og ut februar. Grunna at granskingsdagen ligg såpass tett oppunder desember har ein valt å ta utgangspunkt i tilstandsklassane for vinterperioden for næringssalt, som ei rettleiing for tolking av resultat av målingane i resipienten.

FJØRESAMFUNN

Kartlegging og prøvetaking av fastsittjande makroalgar ved tre utvalde fjørestasjonar vart utført etter metoden for multimetrisk indeks/fjøresamfunn RSLA etter rettleiar 02:2018. Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa og artssamansetnad i fjøresona. Ei komplett artsliste finst i **vedlegg 4**. På prøvedagen var det ingen vind og bølger, det var gode lystilhøve, lett oversky, sikta varierte frå ca. 2 til 3m i sjøen og det var eit tynt ferskvass-sjikt i vassoverflata på stasjon S2.

Prøvestasjonar

Stasjonane i Kobbavika (**figur 5, tabell 6**) er valt med omsyn til tidlegare fjøresonegranskingar (Tveranger mfl. 2016 og 2012). Stasjon S1 og S2 har omtrent lik hellingsgrad og himmelretning, men referansestasjonen stasjon 3 er ulik. Tilstandsindeks for stasjon S1 og S2 er difor ikkje direkte samanliknbare med stasjon S3, men gjev likevel ein god indikasjon på tilstanden rundt avløpet og utover i resipienten. Tidlegare gransking i 2015 (Tveranger mfl. 2016) er utført etter rettleiar 02:2013 og er difor ikkje direkte samanliknbar grunna endringar for indeksutrekning, medan metoden er relativt lik.

Tabell 6. Posisjonar (WGS 84), himmelretning og avstand frå avløp for fjøresonestasjonar ved Kobbavika 28. september 2020.

Stasjon:	St. 1 Kråka	St. 2 Kråka	St. 3 Hjelman
Posisjon nord	59° 53, 577'	59° 53, 641'	59° 53, 652'
Posisjon aust	05° 16, 640'	05° 16, 750'	05° 16, 254'
Avstand avløp	220 m	100 m	420 m
Himmelretning	Nordvendt	Nordvendt	Austvendt
Substrat (L/S)	Fjell	Fjell/steinbotn	Fjell/steinbotn

For kvar stasjon vart eit avgrensa område på ca. 10 m langs fjøresona kartlagd frå øvre strandsone til øvre sjøsonen. Habitat i fjøra og fysiske tilhøve vart skildra ved hjelp av stasjonsskjema frå rettleiar 02:2018 (sjå **vedlegg 4**). Deretter vart førekomst og dekningsgrad av makroalgar og fauna estimert etter ein semikvantitativ skala frå 1 til 6. Denne skalaen vart revidert i 2011, men er ikkje innarbeidd i utrekning av multimetrisk indeks. For sjølve utrekninga må ein difor rekne om til ein skala frå 1 til 4 (**tabell 7**). Artar ein ikkje kunne identifisere i felt vart fiksert med formalin og merka med stasjonsnamn, dato og prøvestad, og tatt med til laboratoriet for nærare bestemming.



Figur 5. Oversiktsbilete over stasjonar for littorale og sublittorale granskingar i sjøområdet utanfor Kobbavika i Fitjar kommune. Kartutsnitt er henta frå <http://www.norgeibilder.no>.

Tabell 7. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og førekomst av fastsitjande makroalgar er delt inn i seks klassar etter rettleiar 02:2018 og har eit høgare detaljnivå enn skalaen som vert nytta til utrekning av fjøresoneindeks.

% dekningsgrad	Skala for kartlegging	Skala for indeksberekning
Enkeltfunn	1	1
0-5	2	2
5-25	3	
25-50	4	3
50-75	5	
75-100	6	

Vurdering etter rettleiar 02:2018

Stasjonane ligg i vassførekomsten Stokksundet (id. 0260010501-6-C), som er kategorisert som beskytta fjord (RSLA 3) i region Nordsjøen sør (N). Klassegrensar og artslister er tilpassa vassstypen (**tabell 8**).

Tabell 8. Oversyn over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSLA 3N – beskytta kyst/fjord region Nordsjøen sør.

Fjøresoneindeks	Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks				
Parametrar	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Normalisert artstal	30-65	20-30	12-20	4-12	0-4
% del grønalgeartar	0-20	20-25	25-30	30-36	36-100
% del brunalgearter	40-100	30-40	20-30	10-20	0-10
% del raudalgeartar	40-100	30-40	21-30	10-21	0-10
ESG1/ESG2	1-1,5	0,7-1	0,4-0,7	0,2-0,4	0-0,2
% del opportunistar	<25	25-32	32-40	40-50	50-100
Sum grønalgar	1-14	14-28	28-45	45-90	90-300
Sum brunalgar	120-300	60-120	30-60	15-30	0-15
nEQR-verdiar	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

RESULTAT

VATN

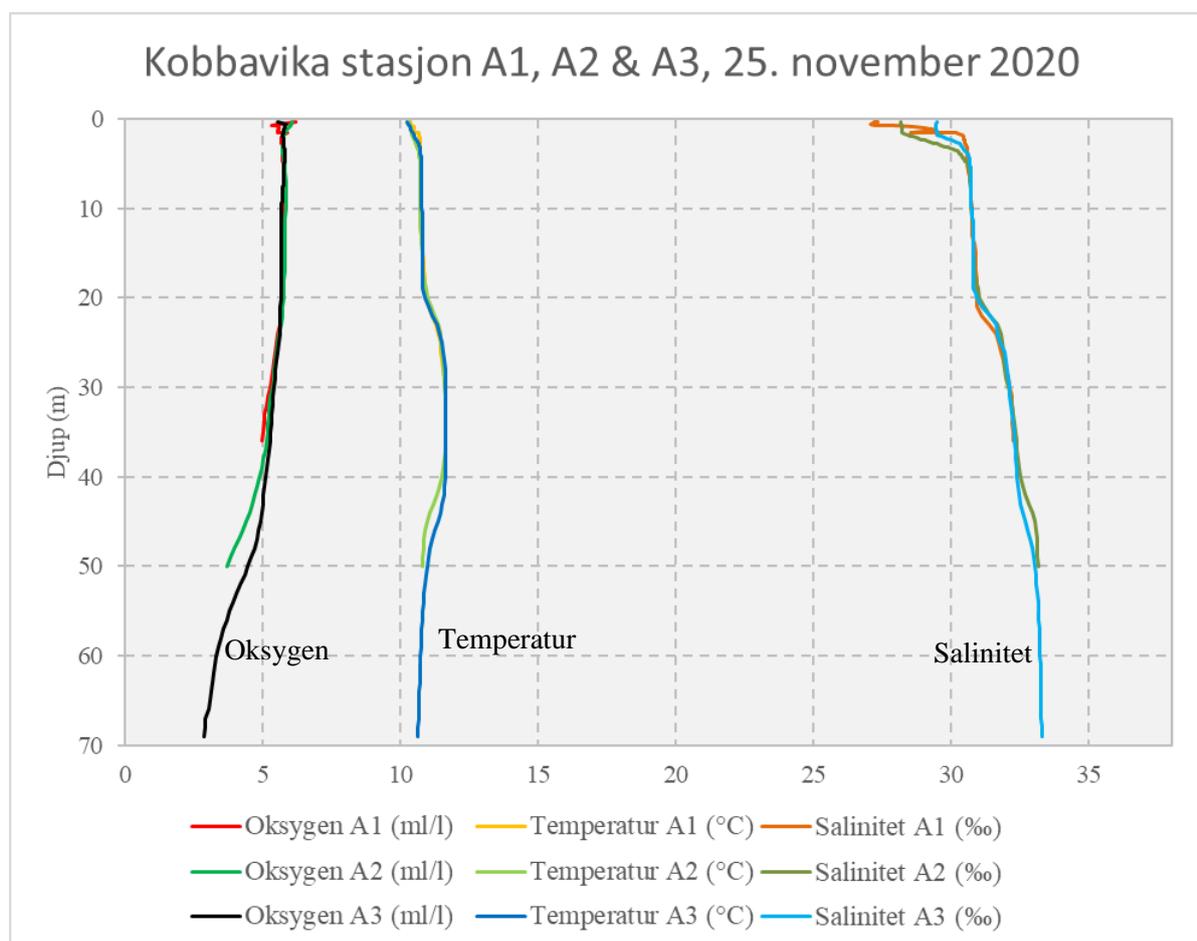
HYDROGRAFI

Hydrografiprofilane synte ganske like tilhøve mellom stasjonane, bortsett frå noko varierte oksygentilhøve og salinitet i dei øvste 3-4 m av vassøyla (**figur 6**). Stasjon A2 skilde seg også litt ut frå A3 frå ca. 40 meter og ned til botnen på 50 m djup.

I overflata vart temperaturen målt til 10,2 °C. Temperaturen auka litt ned mot 3 m djup, kor den var målt til 10,7 °C og var ganske stabil ned til ca. 20 m. Under dette auka temperaturen vidare til eit maksimum på ca. 11,7 °C mellom ca. 30-40 m djup, før den igjen sokk til 10,7 °C på botnen ved 69 m djup.

Det var litt ferskvasspåverknad øvst i vassøyla. Saliniteten heilt i overflata auka litt utover i resipienten, frå 27,3 ‰ på A1 via 28,2 ‰ på A2 til 29,4 ‰ på A3. Mellom ca. 4 og 20 m djup var saliniteten ganske stabil mellom 30,5 – 31 ‰ på alle stasjonar, men begynte å auke gradvis mot 33,3 ‰ på 69 m djup.

Oksygeninnhaldet var relativt stabilt med verdiar rundt 5,7 ml/l ned mot 22 m djup, under dette sokk oksygeninnhaldet jamt til 2,9 ml/l (47 % metting) på 69 m djup på stasjon A3, på A2 vart oksygeninnhaldet målt til 3,7 ml/l (59 %) ved botn på 50 m djup, og på A1 5,0 ml/l (81 %) ved botn på 36 m djup. Dette tilsvarar tilstandsklasse III = "moderat" for stasjon A3, II = "god" for A2, og tilstandsklasse I = "svært god" for stasjon A1 i følgje rettleiar 02.2018.



Figur 6. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon A1, A2 og A3.

VASSPRØVAR

Det er tatt vassprøver på to ulike djup i overflatelaget (0, 10 m) og ein vassprøve like over botn på tre stasjonar i Kobbavika den 25. november 2020 (**tabell 9**). Resultatet syner noko forhøga innhald av total fosfor og fosfat på 10 m djup ved stasjon A1, tilsvarande tilstandsklasse III (= "moderat") i følgje rettleiar 02:2018 for ein vintersituasjon. Dei resterande målingane av total fosfor og fosfat ligg innafor bakgrunnsnivå (I = "svært god").

Innhaldet av total nitrogen og nitrat-nitrogen låg innanfor tilstandsklasse I (= "svært god") for alle stasjonar. Konsentrasjonen av ammonium var høg ved botn og noko høg på 10 m djup på stasjon A1. På stasjon A2 var det høgast innhald på 10 m djup, tilsvarande tilstandsklasse III = "moderat", men lite på andre djup, medan innhaldet på stasjon A3 var moderat høgt både på 0 og 10 m djup. Innhaldet av både fosfor/fosfat og nitrogen/nitrat var høgast ved botnen på stasjon A2 og A3, samt for total nitrogen på stasjon A1.

Det var lite skilnad mellom målt siktedjup på stasjonane. Siktedjupet låg mellom 10 og 11 m djup på stasjonane.

Tabell 9. Innhald av nærings salt frå tre ulike djup (0 m og 10 m og like over botn) i vassøyla og siktedjup på tre stasjonar i Kobbavika 25. november 2020. Fargar tilsvarande tilstandsklassar i rettleiar 02:2018 for ein vintersituasjon er markert for samanlikninga sin del. Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 1.

Stasjon	Djup	Total fosfor µg P/l	Fosfat-P µg P/l	Total nitrogen µg N/l	Ammonium µg N/l	Nitritt+ nitrat-N µg N/l	Siktedjup m
A1	0 m	11	10	200	11	62	10
	10 m	41	33	230	49	60	
	34 m	13	12	400	170	55	
A2	0 m	11	11	190	9,0	53	10
	10 m	13	11	220	150	49	
	47 m	51	48	270	9,9	120	
A3	0 m	17	13	200	92	53	11
	10 m	11	10	180	82	42	
	68 m	50	48	310	33	130	

SEDIMENT

SKILDRING AV PRØVENE

Prøvene er skildra i **tabell 10** og **11**.

Tabell 10. 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	14	For fauna fekk ein opp to gråbrune og luktfrie prøve med mjuk konsistens. Prøvene bestod hovudsakleg av sand, og litt silt, leire og skjelsand. Kjemiprøva var brun, mjuk og bestod hovudsakleg av silt, leire og sand, med spor av skjelsand.
	B	Ja	16	
	C	Ja	9	
A2	A	Ja	17	Gråe og luktfrie prøve med mjuk til fast-mjuk konsistens. Prøva A bestod i hovudsak av sand, med litt silt, leire og skjelsand. Prøva B og kjemiprøva inneheldt mest silt, og litt sand, leire og skjelsand. Alle prøvane hadde noko organisk materiale på toppen.
	B	Ja	18	
	C	Ja	13	
A3	A	Ja	19	Mørkebrune og luktfrie prøver med mjuk konsistens. Prøva A var dekkja av eit tynt lag organisk materiale. Prøvene bestod av mest silt og litt leire, sand og skjelsand, i prøve A var det også spor av grus.
	B	Ja	19	
	C	Ja	17	

Stasjon A1a



Stasjon A2



Stasjon A3



Tabell 11. Prøveskjema for dei ulike parallellane.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer					
			A1		A2		A3	
			A	B	A	B	A	B
II	pH	verdi	7,60	7,60	7,66	7,63	7,62	7,59
	E _h	verdi	149	-9	133	295	43	-46
	pH/E _h	frå figur	1	1	0	0	0	1
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1
Buffertemp: 10,4 °C Sjøvasstemp: 10 °C Sedimenttemp: 10,1 °C pH sjø: 7,98 Eh sjø: 305,4 mV Referanseelektrode: +217 mV								
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	0	0	0	0
	Farge	Lys/grå = 0			0			
		Brun/sv = 2	1	1		1	2	2
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0
		Noko = 2						
	Konsistens	Fast = 0						
		Mjuk = 2	1	1	1		2	2
	Grabb-	Laus = 4						
		<1/4 = 0						
	volum	1/4 - 3/4 = 1						
		> 3/4 = 2	2	2	2	2	2	2
	Tjukkeleik på	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0
		2 - 8 cm = 1						
	slamlag	> 8 cm = 2						
		SUM:		4	4	3	5	6
Korrigert sum (*0,22)			0,88	0,88	0,66	1,1	1,32	1,32
Tilstand prøve			1	1	1	2	2	2
II +	Middelverdi gruppe II+III		0,94	0,94	0,33	0,55	0,66	1,16
III	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	2

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen synte ulike sedimentsamansetjing på stasjonane. Stasjon A3 var dominert av finstoff (66 %) og noko sand (29 %) (**tabell 12**). Stasjon A2 og A1 hadde høgast andel sand (høvesvis 48 og 58 %) og lågare innhald av leire og silt (35 og 41 %). På stasjon A2 vart det også funne ein del grovsediment (16%), hovudsakleg i form av skjelsand.

Tørrstoffinnhaldet var relativt lågt på stasjon A3, med et innhald på ca. 30 %, medan det på stasjon A2 og A1 var moderat til lågt, med ca. 35-39% tørrstoff (**tabell 12, vedlegg 1**). Glødetapet var relativt høgt på stasjon A3 med 14,7 %, og moderat på A2 med 8 %, stasjon A1 var noko lågare med 5,8 %. Normalisert TOC hamna i tilstandsklasse "svært dårlig" for A3 og "dårlig" for stasjon A2 og A1 etter rettleiar 02:0218. Fosforinnhaldet var relativt lågt på stasjon A3 og A2 med verdiar på 1,23-1,37 mg/g, medan stasjon A1 viste høg verdi med 4,34 mg/g. Nitrogeninnhaldet var litt høgt, med verdiar frå 4,6-7,6 mg/g. Molforholdet mellom karbon og nitrogen var 7,7 på A3, 5,5 på A2 og 7,6 på A1.

Innhaldet av kopar hamna i tilstandsklasse "god" på stasjon A3, og tilstandsklasse "bakgrunn" på A2 og A1. Innhaldet av sink hamna i tilstandsklasse "bakgrunn" for alle stasjonar.

Tabell 12. Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet. Tilstand er markert med fargar, som tilsvarar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:2018. Alle resultat for kjemi er presentert i **vedlegg 1**.

Stasjon	Eining	A1	A2	A3
Leire & silt	%	41,0	35,4	66,0
Sand	%	58,6	48,6	28,9
Grus	%	0,5	16,0	5,1
Tørrstoff	%	38,7	35,5	29,5
Glødetap	%	5,78	7,98	14,7
TOC	mg/g	29,8	23,1	50
Normalisert TOC	mg/g	40,42	34,73	56,11
Tot. Fosfor (P)	mg/g	4,34	1,37	1,23
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	4,6	4,9	7,6
C/N	forhold	7,6	5,5	7,7
Kopar (Cu)	mg/kg	18,2 (I)	16,1 (I)	33,1 (II)
Sink (Zn)	mg/kg	81,6 (I)	38,6 (I)	76,9 (I)

BLAUTBOTNFAUNA

Detaljar omkring artar og individ for dei ulike stasjonane finn ein i **vedlegg 2. Tabell 13** viser dei viktigaste resultatane frå analyse av blautbotnfauna, samt indeksutrekning etter rettleiar 02:2018. Ein meir omfattande oppstilling inkludert stasjonsverdiar og AMBI-verdiar finn ein i **vedlegg 3**.

Stasjon A1

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjon A1 klassifisert innanfor tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 13**). Alle indeksverdiar låg innanfor tilstandsklasse "god" eller "svært god", med unntak av NSI for grabb b, som hamna innanfor tilstandsklasse "moderat".

Artstalet i begge grabbhogga frå stasjon A1 var normalt, med ein samla verdi på 56 og ein middelvei på 40. Individtalet var normalt til høgt med ein middelvei på 450 per prøve. Det var markant fleire individ og artar i grabb b enn i grabb a. Mest talrike art på stasjonen var den forureiningstolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV) som utgjorde rundt 23 % av det totale individtalet (**tabell 14**). Ein anna vanleg førekomande art var fleirbørstemakken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata* (NSI-klasse IV), som utgjorde ca. 17 % av det totale individtalet. Elles var det mange artar som er sensitive mot organisk forureining, men også nokre meir tolerante artar.

Tabell 13. 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 Lerøy Sjøtroll Kjærrelva, 25. november 2020. Middelvei 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. **tabell 5**.

St.		S	N	NQII	H'	ES ₁₀₀	ISI ₂₀₁₂	NSI	Snitt		
A3	a	58	1070	0,628 (III)	3,724 (II)	21,175 (II)	7,785 (II)	17,179 (III)			
	b	37	266	0,641 (II)	3,200 (II)	24,076 (II)	8,042 (II)	20,339 (II)			
	\bar{G}	47,5	668	0,634 (II)	3,462 (II)	22,625 (II)	7,914 (II)	18,759 (III)			
	nEQR \bar{G}			0,610 (II)	0,690 (II)	0,716 (II)	0,670 (II)	0,590 (III)	0,655 (II)		
	\dot{S}	68	1336								
A2	a	51	418	0,694 (II)	4,571 (I)	28,908 (I)	8,944 (I)	21,003 (II)			
	b	57	930	0,697 (II)	3,994 (I)	22,481 (II)	8,354 (II)	19,335 (II)			
	\bar{G}	54	674	0,695 (II)	4,282 (I)	25,695 (II)	8,649 (I)	20,169 (II)			
	nEQR \bar{G}			0,745 (II)	0,838 (I)	0,792 (II)	0,806 (I)	0,647 (II)	0,766 (II)		
	\dot{S}	75	1348								
A1	a	32	153	0,648 (II)	3,280 (II)	26,059 (I)	8,219 (II)	20,481 (II)			
	b	48	747	0,665 (II)	3,981 (I)	23,288 (II)	8,027 (II)	18,976 (III)			
	\bar{G}	40	450	0,656 (II)	3,631 (II)	24,674 (II)	8,123 (II)	19,729 (II)			
	nEQR \bar{G}			0,659 (II)	0,733 (II)	0,767 (II)	0,716 (II)	0,629 (II)	0,701 (II)		
	\dot{S}	56	900								
		Svært god (I)		God (II)		Moderat (III)		Dårlig (IV)		Svært dårlig (V)	

Stasjon A2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 13**). Alle indeksverdiar låg innanfor tilstandsklasse "god" eller "svært god".

Artstalet i begge grabbhogga frå stasjon A2 var normalt, med ein samla verdi på 75 og ein middelvei på 54. Individtalet var høgt med ein middelvei på 674 per prøve. Det var meir en dobbelt så mange individ i grabb b som i grabb a, men artstalet var nesten likt. Mest talrike art på stasjonen var den forureiningstolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV) som utgjorde rundt 18 % av det totale individtalet (**tabell 14**). Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var fleirbørstemakkane *Chaetozona setosa* (NSI-klasse IV) og *Pholoe baltica* (NSI-klasse III), som utgjorde høvesvis ca. 11 og 9 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar som er noko tolerante mot organisk

forureining og mange forureiningssensitive artar.

Stasjon A3

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 13**). Indeksverdiane for mangfaldsindeksane H' og ES₁₀₀, samt sensitivitetsindeksen ISI₂₀₂₁ låg innanfor tilstandsklasse "god", medan sensitivitetsindeksane NQI1 og NSI låg innanfor tilstandsklasse "moderat" eller "god".

Artstalet i dei to grabbane på stasjon A3 var normalt, med ein samla verdi på 68 og ein middelvei på 47,5. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2018 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var normalt til høgt, med ein middelvei på 668 per prøve. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2018 er 50-300 per grabb. Det var markant fleire individ og artar i grabb a enn i grabb b.

Mest talrike art på stasjonen var den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata* (NSI-klasse IV) som utgjorde rundt 25 % av det totale individtalet (**tabell 14**). Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var forureiningstolerante fleirbørstemakk i slekta *Ophryotrocha* og den forureiningstolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV), som utgjorde høvesvis ca. 17 og 15 % av det totale individtalet. Elles var det mange artar som til ein viss grad er sensitive mot organisk forureining, men med få individ.

Tabell 14. 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. P. aff. *paucibranchiata* = *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata*.

Artar st. A1	%	kum %	Artar st. A2	%	kum %
<i>Thyasira sarsii</i>	22,67	22,67	<i>Thyasira sarsii</i>	18,18	18,18
<i>P. aff. paucibranchiata</i>	16,89	39,56	<i>Chaetozone cf. setosa</i>	10,98	29,15
<i>Chaetozone cf. setosa</i>	7,44	47,00	<i>Pholoe baltica</i>	9,12	38,28
<i>Pholoe baltica</i>	6,33	53,33	<i>Labidoplax buskii</i>	7,79	46,07
<i>Thyasira flexuosa</i>	6,22	59,56	<i>P. aff. paucibranchiata</i>	7,72	53,78
<i>Prionospio cirrifera</i>	5,89	65,44	<i>Prionospio cirrifera</i>	5,71	59,50
<i>Labidoplax buskii</i>	4,56	70,00	<i>Amphiura filiformis</i>	5,04	64,54
<i>Amphiura filiformis</i>	4,00	74,00	<i>Kurtiella bidentata</i>	4,82	69,36
<i>Prionospio fallax</i>	2,67	76,67	<i>Prionospio fallax</i>	4,15	73,52
<i>Scalibregma inflatum</i>	2,44	79,11	<i>Thyasira flexuosa</i>	3,64	77,15
Artar st. A3	%	kum %			
<i>P. aff. paucibranchiata</i>	25,22	25,22			
<i>Ophryotrocha</i> sp.	16,77	41,99			
<i>Thyasira sarsii</i>	15,12	57,11			
<i>Mediomastus fragilis</i>	6,59	63,70			
<i>Prionospio cirrifera</i>	5,24	68,94			
<i>Thyasira flexuosa</i>	4,12	73,05			
<i>Amphiura filiformis</i>	2,84	75,90			
<i>Prionospio fallax</i>	2,17	78,07			
<i>Glycera alba</i>	2,02	80,09			
<i>Pholoe baltica</i>	1,57	81,66			
NSI klasse I			NSI klasse II		
			NSI klasse III		
			NSI klasse IV		
			NSI klasse V		

FJØRESAMFUNN

Stasjon S1 – Kråka

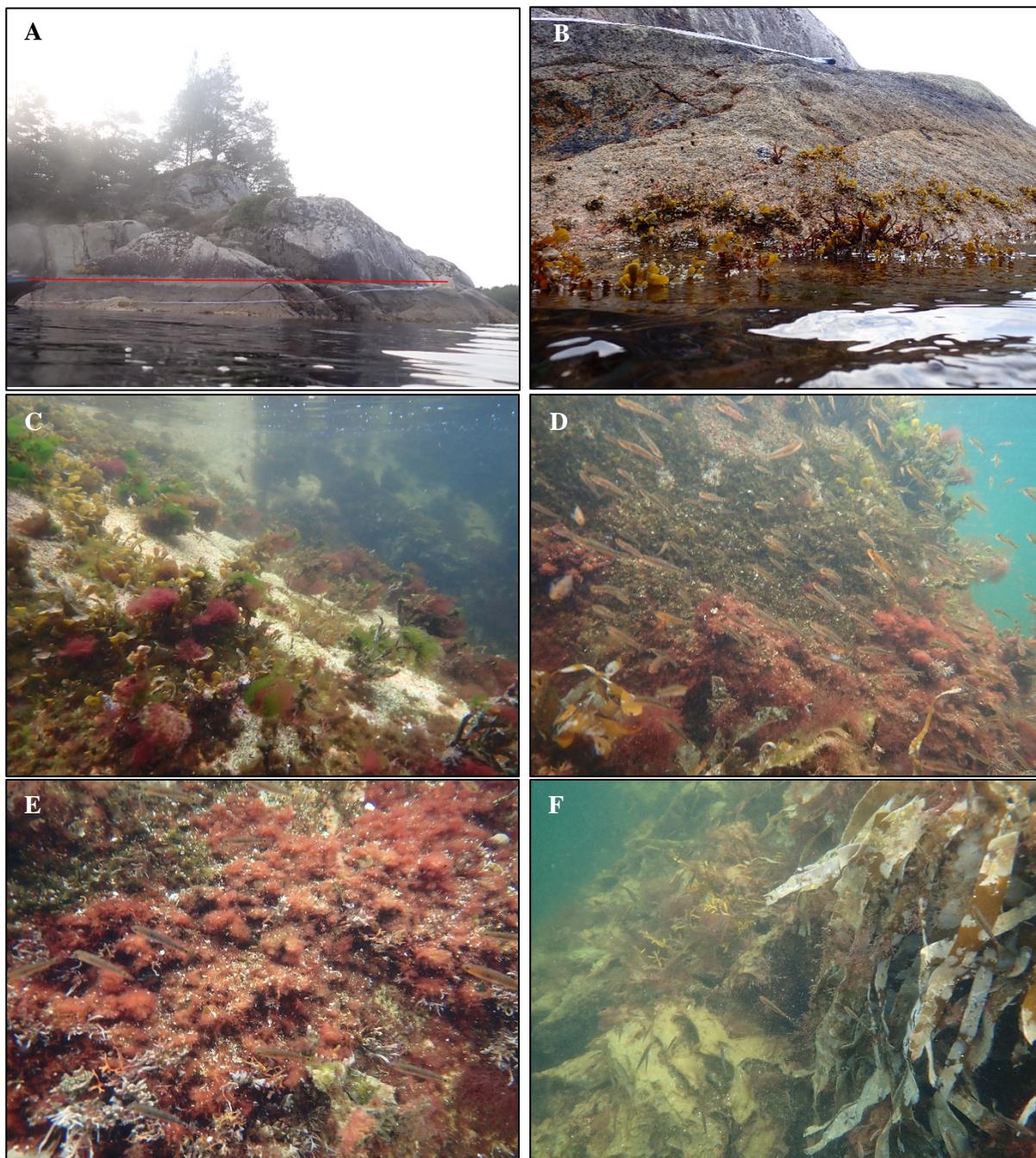
Fjøresone og sjøsoner ved stasjon S1 bestod av moderat bratt og bratt berg med nokre smale hyller, sprekker og platå (**figur 7**). Øvst i fjøresona danna lavarten marebek (*Verrucaria maura*) eit belte på ca. 1,5 meter over eit fjørerurbelte (*Semibalanus balanoides*) på 1,5-2 m med førekomst av olbogesnigel (*Patella vulgata*) og nokre få små tuster av blæretang (*Fucus vesiculosus*). Tang og algevegetasjon i fjøresona bestod av eit noko oppstykket belte av blæretang, etterfølgd av sagtang (*Fucus serratus*) i øvre del av sjøsona (**figur 7**). Det var mykje påvekst av tarmgrønske (*Ulva* sp.) og vanleg rekeklo (*Ceramium virgatum*) på blæretang. Nedanfor tangvegetasjon var berget dekket av eit algeteppe dominert av raudlo (*Bonnemaisonia hamifera*, SE; svært høg risiko), svartkluft (*Furcellaria lumbricalis*), vanleg rekeklo, krasing (*Corallina officinalis*), krusflik (*Chondrus crispus*) og tvebendel (*Dictyota dichotoma*) etterfølgd av eit breitt belte av fingertare (*Laminaria digitata*). Fingertare var dekket av påvekststalgar og eit brunleg slamlag. Innimellom fingertare var det mykje førekomst av skolmetang (*Halidrys silquosa*). Algevegetasjon var svært tett og det var difor vanskeleg å sjå levande skorpeformande kalkalgar på fjellvegg, samt at slamlag og påvekststalgar som dekket alle overflatar gjorde det utfordrande å registrere andre artar i fingertarebeltet. Av fauna vart det registrert mykje av hydroiden *Crisia eburnea* og mosdyr (*Electra pilosa* og *Membranipora membranacea*) på algevegetasjon. Det vart også registrert fleire mobile artar som krosstroll (*Asterias rubens*), piggsjøstjerne (*Marthasterias glacialis*), purpurnigel (*Nucella lapillus*), sniglar av arten *Rissoa parva*, hesteaktinie (*Actinia equina*) og vanleg og butt strandsnigel (*Littorina littoralis* og *L. obtusata*), samt mykje fiskeyngel og leppefisk i sjøsona.

Stasjon S2 – Kråka

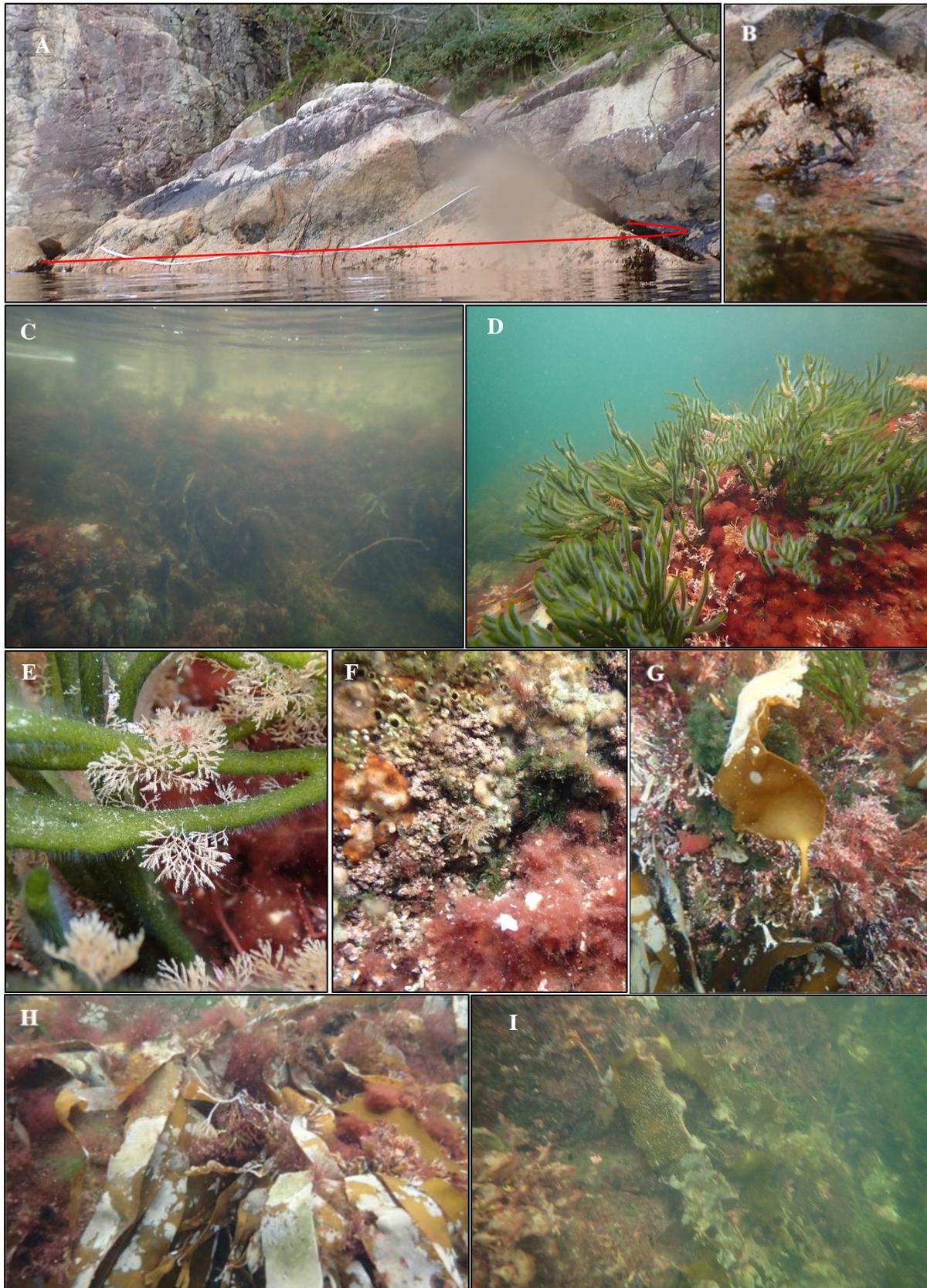
Fjøresone og øvre sjøsoner ved stasjon S2 bestod av oppsprukke fjell med hyller og kløfter (**figur 8**). Det var sparsamt med vegetasjon i øvre del av fjøresona, med nokre tustar av tang i rurbeltet og nokre spreidde flekker av fjøreblod (*Hildenbrandia rubra*). I nedre del av fjøresona var det eit smalt belte av blæretang etterfølgd av tett vekst av raudlo eller vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*), saman med svartdokke (*Vertebrata fucoides*) som etterkvart vart innblanda av bred agaralge (*Gelidium spinosum*), krasing, svartkluft, kransrøyr (*Chylocladia verticillata*), rekeklo, dokke (*Polysiphonia* sp.) og krusflik. Tarmgrønske og perlesli (*Pylaiella littoralis*) var hyppig førekommande på fjell og som epifytt på tang. Ved ca 1 m djup i sjøsona var det variert og blanda vegetasjon av fingertare, sukkertare (*Saccharina latissima*), skolmetang og pollpryd (*Codium fragile*, SE; svært høg risiko) med undervegetasjon av ulike raudalgar. Frå 1 m djup var også mykje skorpeformande kalkalgar. Av fauna var det mykje likt som ved stasjon S1, bortsett frå at det i tillegg vart registrert vanleg kråkebolle (*Echinus esculentus*). Det var mykje påvekst av mosdyr og hydroiden *Crisia eburnea* på tareblad. Det var tilsynelatande mindre slamlag og påvekststalgar på algar og fjell enn ved stasjon S1, samt noko meir ferskvatn i overflatelaget.

Stasjon S3 - Hjelmen

Fjøresona og øvre sjøsoner ved stasjon S3 bestod av moderat bratt til bratt og noko oppsprukke fjell. Sjøsona var tidvis vertikalt bratt med overheng og hadde gjennomgåande tett algevegetasjon medan fjøresona hadde sparsam vegetasjon (**figur 9**). I fjøresona danna lavarten marebek eit belte på opptil 1 m ovanfor rurbeltet, som hadde ei breidde på ca 1,5 m. Algevegetasjon i fjøresona bestod av flekkvise førekomst av den skorpeformande raudalgen fjøreblod, spreidde førekomst av sauetang (*Pelvetia caniculata*) og blæretang i midtre del, og meir tettveksande blæretang i overgang til sjøsona. Nedanfor rurbelte i sjøsona var det tett vegetasjon av raudlo og vanleg grøndusk som etter kvart fekk innblanding av krusflik, krasing og sjøris (*Ahnfeltia plicata*). Desse artane vaks flekkvis vidare nedover i øvre sjøsoner, som undervegetasjon under sagtang og pollpryd. Sagtang var mest utbreitt i nordre del av stasjonen. Nedanfor sagtang var det blanda vegetasjon av fingertare og sukkertare med tett undervegetasjon av artar som raudlo, krasing, rekeklo, sjøris og krusflik. Det var mykje påvekst på tang og tare, til dømes av perlesli, rekeklo og grøndusk (*Cladophora* sp.). I områda med overheng var det mykje kalkalgar og sekkedyr. Det vart registrert nokre færre mobile artar av fauna ved stasjon S3 enn ved stasjon S1 og S2, noko som truleg skuldast at det er brattare tilhøve. For fasttittande artar var det likt som dei andre stasjonane, med unntak av meir sekkedyr ved stasjon S3.



Figur 7. Stasjon S1 Kråka. **A:** Oversikt over stasjon for semikvantitativ kartlegging markert med rød linje. **B:** Fjørerur og blæretang øvst i fjøresona. **C:** Algevegetasjon øvst i sjøsona med mykje trådforma algar, og tang med påvekst av tarmgrønske og rekeklo. **D & E:** Berg dominert av raudalgane raudlo, brei agaralge og krusflik. **F:** Fingertare og skolmetang delvis dekkja av slamlag og trådforma algar.



Figur 8. Stasjon S2 Kråka. **A:** Oversikt over stasjon for semikvantitativ kartlegging markert med rød linje. **B:** Tuster av tang i fjøresona. **C & D:** Tett algevegetasjon øvst i sjøsona med mykje trådforma algar, tang og pollpryd. **E:** Nærbilete av pollpryd med påvekst av hydroider. **F:** Skorpeformande kalkalgar. **G:** Tett algevegetasjon med m.a. raudlo, vanleg grøndusk, svartkluft og tare. **H:** Tare med påvekst av bl.a. membranmosdyr og rekeklo. **I:** Tett algevegetasjon med sukkertare i sjøsona.



Figur 9. Stasjon S3 Hjelmen. **A & B:** Oversikt over stasjon for semikvantitativ kartlegging markert med rød linje. **C:** Tuster av tang i fjøresona. **D & E:** Tett algevegetasjon øvst i sjøsona med mykje trådforma algar, tang og pollpryd. **F:** Tarevegetasjon med påvekstalgar og mosdyr. **G:** Krusflik med påvekst. **G:** Tett vekst av pollpryd. **H:** Tare med mykje påvekstalgar og slamdekke.

FJØRESONEINDEKS

Fjøresoneindeksen viser "svært god" tilstand på stasjon S1 med ein nEQR på 0,803 og "god" på S2 og S3 med nEQR på høvesvis 0,722 og 0,764 (**tabell 15**). Stasjonane framstod som relativt like med omsyn på artsmangfald og artssamansetting, men med noko variasjon i dekningsgrad. Parameter for andel grønalgar hamna innafor tilstandsklasse "moderat" på stasjon S1 og S3 og "svært dårlig" på stasjon S2, medan parameter for andel opportunistiske algar hamna innafor tilstandsklasse "svært god" på alle stasjonar.

Tabell 15. Økologisk tilstand for fjørestasjon S1 – S3 ved Kjærelva etter RSLA 3 – Beskytta fjord. Fargekoding etter **tabell 8** i metodekapittel. Artsliste for indeksberekning finnast i **vedlegg 4**.

Stasjon	S1 – Kråka	S2 – Kråka	S3 – Hjelmen
Sum antal artar algar	26	26	26
Normalisert artsantal	29,64	31,46	29,64
Andel grønalgeartar (%)	15,38	19,23	15,38
Andel brunalgeartar (%)	42,31	26,92	34,62
Andel raudalgeartar (%)	42,31	53,85	50,00
Forhold ESG1/ESG2	1,17	1,17	1,36
Andel opportunistar (%)	15,38	11,54	15,38
Sum grønalgar	29,56	96,85	42,25
Sum brunalgar	161,91	124,33	87,22
Fjørepotensial	1,14	1,21	1,14
nEQR	0,803	0,722	0,764
Status vasskvalitet	Svært God	God	God

DISKUSJON

VATN

VASSPRØVAR

Vassprøvene viste moderat høgt innhald av total fosfor og fosfat ved 10 m djup på stasjon A1 ved avløpet. Dette indikerer at prøven er tatt i innlagringssona for det oppstigande avløpsvatnet, og er som forventa. Konsentrasjonane i overflatevatnet tyder på at det ikkje var gjennomslag til overflata på prøvetakingstidspunktet. Dei forhøga konsentrasjonane av fosfor og fosfat i øvre vasslag kunne ikkje sporast på dei andre stasjonane lenger ute i resipienten.

Innhaldet av total nitrogen og nitrat+nitritt nitrogen i øvre vasslag på dei ulike stasjonane tyder ikkje på spesielle tilførsler til resipienten. Derimot var det eit noko høgt innhald av ammonium på alle stasjonar. Dette såg ut til å vere noko oppstigande og med noko fortykning utover i resipienten, ved at konsentrasjonen var høgast ved botnen på ca 34 m djup ved avløp, med nesten like høg konsentrasjon på 10 m djup ved A2 og noko lågare konsentrasjon på A3, men framleis med moderat høgt innhald både på 0 og 10 m djup. Samanhengen mellom konsentrasjonane av ammonium er litt uklar. Ein vassprøve ved botnen ved avløp vil truleg anten fange opp relativt konsentrert avløpsvatn direkte i den oppstigande strålen, eller tilnærma bakgrunnsnivå rett ved sida av. I prøven frå botn ved stasjon A1 var det ein høg konsentrasjon av ammonium, men innhaldet av fosfor og fosfat var på bakgrunnsnivå, i motsetnad til lenger oppe i vassøyla. Det tyder ikkje på direkte påverknad, og konsentrasjonen av ammonium må i så fall ha ein meir indirekte effekt frå utsleppet, som ikkje er kopla til fosfor/fosfat. Det var også ein høg konsentrasjon av total nitrogen ved botnen på stasjon A1, noko kan tilskrivast ammonium, men truleg ikkje alt.

På stasjon A2 og A3 var det frå noko til ein del høgare konsentrasjonar av dei ulike næringsalta (utanom ammonium) ved botnen enn lenger oppe i vassøyla. Dette er ganske vanleg å finne og kan tilskrivast ein djupvass-/bassengeffekt.

HYDROGRAFI

Det var små skilnader mellom dei ulike stasjonane i øvre del av vassøyla, og det var stort sett godt samsvar mellom målingane frå den djupaste stasjonen (A3) og vassøyla ned til botn på dei grunnare stasjonane. Det var likevel ein liten skilnad mellom stasjon A2 og A3 frå knappe 40 m djup og ned til botnen ved 50 m djup på A2. Noko lågare temperatur og oksygeninnhald i vassøyla mellom 40 og 50 m djup på A2 skuldast mogeleg at A3 ligg nærare terskel og har betre straumtilhøve, men ein kan ikkje heilt utelukke lokal påverknad frå utsleppet ved stasjon A2. Det er berre få meter høgdeforskjell og i praksis ingen terskel av betydning mellom djupområdet ved A2 og vidare ut til bassenget med stasjon A3, som i hovudsak er representativ for heile resipienten.

Oksygeninnhaldet sakk relativt svakt nedover i djupna på stasjon A3, men frå rundt 45 meters djup sakk oksygeninnhaldet litt meir markert ned til botn ved 69 m djup og hamna i tilstandsklasse III = "moderat" på prøvetakingstidspunktet. Vanlegvis vil det vere god og kontinuerleg utskifting i ein resipient ned til ca 5-15 meter under terskelnivå, med meir stagnerande vatn med sjeldnare utskifting djupare ned. Hovudterskelen inn til Kobbavika ligg på 30 m djup og målingane viser også gode oksygenmålingar ned til 40-45 m djup før det søkk. Resultatet syner truleg ein seinhaust situasjon der ein kan forvente at det etter kvart utpå vinteren vil skje ei omrøring og utskifting av botnvatnet. God sedimenttilstand og ein relativt artsrik botnfauna viser at det truleg ikkje vert oksygenfritt inne i Kobbavika.

Ei samanlikning av oksygenmåling med dei føregåande granskingane i 2006, 2011 og 2015 (Tveranger mfl. 2006, 2012, 2016) viser ein nedgong i oksygen i botnvatnet i resipienten til 2020 (**tabell 16**). Ein

må imidlertid vere merksam på at desse granskingane er gjort til ulike tider på året, og dei første målingane gjort i sommarmånadene (juni til september) er ikkje direkte samanliknbare med oksygenmålinga i 2020, som vart målt i slutten av november. Ein ser ein viss nedgong i oksygenivå gjennom heile sesongen, uavhengig av årstal. Spranget er litt større frå september til november enn mellom dei andre datoane, det kan delvis skuldast ein årstidseffekt ved at meir algar dør og søkk ned mot botnen ut på hausten, og såleis aukar oksygenforbruket noko i den perioden.

Det er forventa at det i periodar vil kunne oppstå stagnerande botnvatn i eit slikt terskla basseng knytta til sesongvariasjon, og det er uvisst kor mykje som kan knyttast til effekten frå anlegget ved Kjærelva. Det har vore relativt uendra tilhøve for sedimentkvalitet og diversitet av botnfauna mellom 2006 og 2020 på stasjon A3 medan tal på artar og individ synest å ha auka jamt i perioden (jf. **tabell 17** og **tabell 18**). Men ein kan ikkje utelukke at det har skjedd endringar og at oksygeninnhaldet er nedadgåande, då det ikkje føreligg andre målingar frå seinhaust og vinter til samanlikning. Ein bør kanskje sjekke oksygenivået i resipienten utover hausten også ved seinare høve for å samle kunnskap om dynamikken her.

Tabell 16. Oksygeninnhald ved botnen på det djupaste i resipienten Kobbavika (stasjon A3).

	20. juni 2006	7. juli 2011	17. september 2015	25. november 2020
Oksygen (ml/l)	5,2 (I)	4,7 (I)	4,3 (II)	2,9 (III)
Oksygen (%)	77 (I)	69 (I)	66 (I)	47 (III)

SEDIMENT

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelinga synte ulike sedimenttilhøve mellom stasjonane. A3 var dominert av finstoff (leire og silt), medan stasjon A2 og A1 hadde høgare andel av sand. På stasjon A2 vart det også funne ein del grovsediment i form av skjelsand.

Det organiske innhaldet var høgast på ytterstasjonen A3, som hamna i tilstandsklasse "svært dårlig", stasjon A2 og A1 hadde moderat høge verdiar og hamna i tilstandsklasse "dårlig". Høgt innhald av TOC er naturleg for djupe blautbotnområde i terskla basseng der det er lokale sedimenterande forhold. Koparverdiane på stasjon A1 og A2 var låge innafor bakgrunnsnivå, men noko høgare på stasjon A3 tilsvarande tilstand "god".

Fiskefôr har høgare konsentrasjonar av fosfor enn andre marine kjelder (Ervik 2009). Nærstasjonen A1 hadde vesentleg høgare fosforinnhald, med noko avtakande innhald til A2 og A3. Tilførselar frå oppdrettsverksemda er truleg kjelda til fosfor for desse stasjonane. Stasjon A3 hadde derimot høgare innhald av nitrogen med avtakande innhald til A2 og A1. Nitrogeninnhaldet er også noko forhøgd på samtlege stasjonar, men høgast innhald på ytterstasjonen indikerer også andre påverknadskjelder.

Atommasseforholdet 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). Sedimentet hadde C/N-forhold på rundt normalen for marint opphav på alle stasjonane, med verdiar frå 6,0-11,9.

Tidlegare granskingar

Resultat frå tidlegare granskingar (**tabell 17**) syner generelt ingen vesentlege endringar i innhald på stasjon A2, bortsett frå ein viss auke i fosforinnhald sidan 2006, men det kan og delvis skuldast metode då prøvematerialet til analyse vart tatt frå dei øvste 2-5 cm etter tidlegare rettleiar, medan det i 2015 og 2020 vart tatt frå øvste centimeteren av sedimentet.

Stasjon A3 syner derimot ei svak betring i tilhøve samanlikna med 2015 med omsyn til TOC og sink, medan nitrogeninnhaldet var høgare i 2020. Innhaldet av fosfor varierer noko mellom år, men ser i all hovudsak ut til å samvariere med tørrstoffinnhaldet i prøven, noko som tyder på at det ikkje har vore vesentleg endring av tilførsjar av fosfor uti resipienten ved A3. Prøven frå 2011 ved A3 har eit høgare tørrstoffinnhald enn dei andre åra, dette kan truleg forklare kvifor verdiane av alle målte parametarar var lågare dette året. Kjemitilstanden (pH/Eh) i sedimentet viser i praksis ingen endring, der samtlege målingar utanom ein parallell i 2006 hamnar i beste tilstand jf. 9410:2016.

Tabell 17. Ei samanlikning av føreliggande sedimentdata frå granskingane på stasjon A2 og A3 i Kobbavika i 2006, 2011, 2015 (Tveranger mfl. 2006, 2012 & 2016) og 2020.

Stasjon	Årstal	Norm. TOC mg/g	Fosfor mg/g TS	Nitrogen mg/g TS	Tørrstoff %	Kopar mg/kg	Sink mg/kg	pH/Eh tilstand NS 9410:2016
A2	2006	-	0,8	3,1	48,7	-	-	I
	2011	28,0	0,86	3,6	44,0	-	-	I
	2015	34,6	1,1	1,4	59,9	14	51	I
	2020	34,7	1,37	4,9	35,5	16,1	38,6	I
A3	2006	-	1,0	6,7	32,3	-	-	I/II
	2011	37,4	0,54	2,9	46,9	-	-	I
	2015	89,1	1,4	6,9	24,9	34	130	I
	2020	56,1	1,23	7,6	29,5	33,1	76,9	I

BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2018 synte at stasjon A1-A3 ved Lerøy Sjøtroll Kjærelva låg innanfor tilstandsklasse "god". Lokaliteten og resipienten framstod som ikkje negativt påverka av organisk forureining, sjølv om forureiningstolerante artar dominerte faunaen. Lågaste indeksverdiar var det på stasjon A1, kor det også var høgast andel forureiningstolerant fauna.

Artsmangfaldet låg innanfor normalen på alle stasjonar, medan individtalet var høgt. Det var store forskjell i individtal og delvis artstal i dei to parallellane på alle stasjonar, noko som tyder på variable botntilhøve på stasjonane. Forureiningstolerante artar, som også er tolerante mot lågt oksygeninnhald i sedimentet, var mest talrike på alle stasjonar, men det var i tillegg mange artar som er sensitive mot organisk forureining og som førekom med nokså få individ. Høgare verdiar av ISI₂₀₁₂ enn av NSI på alle stasjonar kan forklarast ved at det var enkelte individ av meir sensitive artar i prøvane, og ISI-indeksen tek ikkje høgde for individtal, berre for sensitivitetsverdien av kvar art. Dette tyder på at dei forureiningstolerante artane effektivt har opparbeida organisk materiale som er tilført resipienten.

Tidlegare granskingar

Resultat frå tidlegare granskingar viser at tal på artar og individ per grabbhogg har auka over tid i Kobbavika sidan 2006 på stasjon A2 og A3. Diversiteten (H') har som regel lagt i god tilstandsklasse (I-II) opp gjennom åra, bortsett frå på stasjon A2 i 2006 som hamna i tilstandsklasse "moderat" (tabell 18). Diversiteten på stasjon A2 ser ut til å ha auka jamt og trutt sidan 2006, medan det har vore noko variasjon i tilstand i diversitet (H') på A3 i perioden. Auke i tal på artar og individ kan tyde på ei viss auke i næringsstoff i Kobbavika over tid, men ikkje så mykje at det har gått ut over diversiteten. Stasjonen A2 ligg forholdsvis nær utsleppet, og A3 ligg i det djupaste området i bassenget der ein naturleg har mykje sedimentering.

Tabell 18. Ei samanlikning av botnfauna på stasjon A3 og A2 i Kobbavika med tidlegare granskingar. Gjer merksam på at det har vore endringar i rettleiarar for utrekning og metode, indeksane for nEQR og H' er difor ikkje direkte samanliknbare. Det er undersøkt 2 x 0,1m² ved alle granskingane.

	A3				A2			
	2006 R1	2011 C1	2015 C1	2020 A3	2006 R2	2011 C2	2015 C2	2020 A2
S	25	43	49	68	21	31	58	75
N	139	393	668	1336	240	239	659	1348
H'	3,81	4,18	3,88	3,462	2,03	3,63	3,88	4,282
nEQR	-	-	0,666*	0,655	-	-	0,660*	0,766

* Klassifisert etter rettleiar 02:2013.

FJØRESAMFUNN

Strandsona på samtlege stasjonar i Kobbavika hadde gjennomgåande sparsam vegetasjon øvst i fjøresona og tett algevegetasjon i sjøsona. Artssamansettinga av flora og fauna var relativt lik på stasjonane. Alle stasjonar var prega av påvekstalgar og nedslamming, der stasjon S1 og S3 var noko meir prega enn stasjon S2, som har kortast avstand til utleppspunktet. Mindre slam og tilgrodde algar i sjøsona på stasjon S2 kan truleg ha ein samanheng med at S2 er noko meir eksponert for bølger og vind frå nord som bidreg til noko meir straum øvst i vassøyla enn ved stasjon S1 og S3.

Multimetrisk indeks

Fjøresamfunnet hamna i tilstandsklasse II = "god" på stasjon S2 og S3 og I = "svært god" på stasjon S1. Stasjon S2, nærmast utleppspunktet hadde noko lågare nEQR-verdi enn stasjon S1 og S3. Stasjon S2 hadde høgare dekning av grønalgar enn dei to andre stasjonane, noko som var med på å trekke indeksen ned. Stasjon S2 framstod på granskingsdagen som noko meir ferskvasspåverka enn stasjon S1 og S3.

Tidlegare granskingar

Fjørestasjonane S1-S3 har tidlegare vore granska i samband med resipientgranskingane i 2015 og 2011 (Tveranger mfl. 2016 og 2012). Samtlege stasjonar hamna i god økologisk tilstand i 2015 etter rettleiar 02:2013 med gjennomgåande lågare EQR indeks samanlikna med dei respektive stasjonane i 2020 (**tabell 19**). EQR indeksen var og i 2015 som i 2020 lågast på stasjon S2 og høgast på stasjon S1. Ein ser og noko forandring frå 2015 til 2020 på stasjon S2 med omsyn til sum grønalgar og brunalgar, der hovudsakeleg nokre grønalgeartar har fått større dekning og gjev negativt utslag og dekning av brunalgar har forbetra seg i 2020, medan stasjon S1 og S3 viste til uvesentleg endring. Grunna endring i metode etter rettleiar 02:2013 er ikkje utrekningane frå 2015 direkte samanliknbare med resultatet i 2020 jf. rettleiar 02:2018. Resultatet vert likevel vurdert overordna då resultatet gjev ein god indikasjon på økologisk tilstand samt at ein får fram dekning av grøn- og brunalgar. Grunna at fjøresongransking i 2011 tok utgangspunkt i dekningsgrad for litoral- og sublitoralsona (fjøre- og sjøsona) separat og ikkje samla, vart det vurdert å ikkje inkludere utrekna multimetrisk tilstand for 2011, med omsyn til usikkerheit.

Tabell 19. Ei samanlikning av fjøresamfunnet på stasjon S1 – S3 i Kobbavika frå tidlegare granskingar. Gjer merksam på at det har vore endringar i rettleiarar for utrekning og metode, indeksane er difor ikkje direkte samanliknbare.

	S1– Kråka		S2– Kråka		S3– Hjelmén	
	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Antal algar	29	26	24	26	26	26
Sum grønalgar	49,64*	29,56	57,03*	96,85	44,97*	42,25
Sum brunalgar	161,27*	161,91	59,11*	124,33	106,67*	87,22
EQR	0,734*	0,803	0,666*	0,722	0,756*	0,764

*klassifisert etter rettleiar 02:2013.

Tidlegare samanlikning mellom 2011 og 2015 har vist til mindre endringar helt øvst i fjøresona og uvesentleg endringar i sjøsona. Endring i fjøresona frå 2011 til 2015 var redusert dekning av grøndusk og blæretang som truleg skuldast variasjon, og ikkje eutrofierande tilhøve då det ikkje vart registrert fleire opportunistiske algar i fjøresona. Samanlikning av artslistar og skildringar frå 2015 og 2020 viser at det vart registrert fleire algeartar i 2015, men og at den dominerande algevegetasjonen er relativt uendra bortsett frå mindre dekning av skorpeformande kalkalgar og høgare dekning av dei svartelista artane pollpryd (SE; svært høg risiko) og raudlo (SE) på stasjon S2. Raudlo skil ut stoff som kan hindre andre artar i å etablere seg. Det er usikkert om dette er grunnen til endring med omsyn til kalkalgar og raudlo på stasjonen, eller om det skuldast tilfeldigheiter ved dette høvet. Noko høgare dekning av grønalgen pollpryd kan indikere at arten har blitt meir etablert i Kobbavika. Færre registrerte algar i 2020 kan skuldast naturleg variasjon, men kan og skuldast endring i feltmetodik, då ein ved førre granskning kartla eit noko større område. For habitatbyggande vegetasjon synte artslistene generelt uvesentleg endring for habitatbyggande algar på stasjonane og noko auke i svartelista artar på stasjon S2.

I 2015 vart det observert mykje slam og tilgrodde algar på stasjonane i sjøsona. Tilsvarende vart observert i 2020. Granskninga frå 2011 viser i mindre grad til slike tilhøve, men det kan ha ein samanheng med at granskninga vart utført tidlegare i sommarsesongen.

OPPSUMMERING

Vurdering og klassifisering av den økologiske tilstanden i resipienten er basert på tre stasjonar for blautbotnfauna (A1-A3), tre stasjonar for fjøresamfunn (S1-S3), tre stasjonar for kjemiske prøver (A1-A3) og ein stasjon (A3) ved det djupaste området i resipienten for oksygen. Biologiske kvalitetselement blir vektlagt, kor kvalitetselementet med dårlegast tilstand er utslagsgjevande. For økologisk tilstand av fjøresone er også fagleg skjønn blitt vektlagt for samla vurdering. Den økologiske tilstanden for resipienten til settefiskanlegget Kjærelva er samla sett vurdert som "god". Ifølge utsleppsløyve skal tilstanden i resipienten kartleggast minst kvart 4. år.

Tabell 20. Miljøtilstand ved stasjonane for sedimentprøvetaking og fjøresamfunn ved Lerøy Sjøtroll Kjærelva den 28. september og 25. november 2020. Tilstandsklassar etter rettleiar 02:2018 er angitt med farge; Blå = I: svært god/bakgrunnsnivå, grøn = II: god, gul = III: moderat/mindre god, oransje = IV: dårlig og raud = V: svært dårlig. For botnfauna og fjøresamfunn er det tatt utgangspunkt i nEQR-verdiar (normalisert ecological quality ratio).

Parameter	Økologisk tilstand i resipienten						
	A1	A2	A3	S1	S2 (nær)	S3	Samla
Biologiske kvalitetselementar							
Botnfauna*	II	II	II	-	-	-	II
Fjøresamfunn	-	-	-	I	II	II	II
Fysisk-kjemiske kvalitetselement							
Oksygen (%)	I	II	III	-	-	-	III
Oksygen (ml/l)	I	II	III	-	-	-	III
TOC i sediment	IV	IV	V	-	-	-	V
Kobbar (Cu) (mg/kg)	I	I	II	-	-	-	II
Sink (Zn) (mg/kg)	I	I	I	-	-	-	I
Økologisk tilstand	God						
Kjemisk tilstand	Udefinert						

REFERANSAR

- Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- Ervik, A, P.K. Hansen, S.A. Olsen, O.B. Samuelsen & H. Grivskud 2009. Bæreevne for fisk i oppdrett (Cano-fisk). Kyst og Havbruk kap. 3.3.2, Havforskningsinstituttet.
- Furset, T.T. & B. Tveranger 2013. Sjøtroll Havbruk AS avd. Kjærelva. Strømmåling ved avløp i Kobbavika, Fitjar kommune mai – juni 2013. Rådgivende Biologer AS rapport 1790, 28 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.
- Norsk Standard NS-EN ISO 19493:2007. Vannundersøkelse – Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn. Standard Norge, 21 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.
- Tveranger, B., E. Brekke & G. H. Johnsen 2006. Kombinert MOM B og MOM C resipientundersøkelse av Kobbavika, Fitjar kommune, sommeren 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport 940, 36 sider, ISBN 82-7658-499-3
- Tveranger, B., M. Eilertsen & E. Brekke 2012. Sjøtroll Havbruk AS avd. Kjærelva. Kombinert MOM B- og MOM C-resipientundersøkelse av Kobbavika, Fitjar kommune sommeren 2011. Rådgivende Biologer AS rapport 1508, 60 sider, ISBN 978-82-7658-891-0.
- Tveranger, B., C. Todt & H. E. Haugsøen 2016. Sjøtroll Havbruk AS avd. Kjærelva. Resipientundersøkelse av Kobbavika, Fitjar kommune høsten 2015. Rådgivende Biologer AS, rapport 2207, 61 sider, ISBN 978-82-8308-238-8

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS. NB! Stasjonsnavn fra analyserapporten er endra i hovudrapporten fra C1 til A3, C2 til A2 og C3 til A1.



Eurofins Environment Testing Norway
A3 (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

AR-21-MX-000070-01

EUNOBE-00044339

Prøvemottak: 03.12.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.12.2020-08.01.2021
Referanse: Resipient Kjærelva

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1208-168	Prøvetaksdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	C1 korn	Analysestartdato:	03.12.2020		
	Kjærelva				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjødetap	14.7	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	30.6	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-83µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg				Gravimetri

Bergen 08.01.2021

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teckenforlærning:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn nå: 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 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

AR-001 v1100



eurofins



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-000071-01

EUNOBE-00044339

Prøvemottak: 03.12.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.12.2020-08.01.2021
Referanse: Resipient Kjørelva

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1208-167	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerking:	C2 korn Kjørelva	Analysestartdato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOG	MU	Metode
Total tørrstoff gjødetap	7.98	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	41.7	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-80µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg				Gravimetri

Bergen 08.01.2021

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOG: 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 prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v1108

Rådgivende Biologer AS
 Edvard Griegs vei 3
 5059 BERGEN
 Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-168	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	GTK		
Prøvemerkning:	C3 korn Kjørelva	Analysestartdato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff gjødetap	5.78	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	50.4	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-83µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg			Gravimetri	

Bergen 05.01.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

 * Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nå: 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, umiddelbart 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 v100

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	441-2020-1208-168	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerking:	C1 kjemi Kjørelva	Analysestartdato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	33.1	mg/kg TS	5	17%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Sink (Zn)	76.9	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1230	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	7.6	g/kg TS	0.5	18%	Internal Method (Goli), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	50000	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	29.5	% rv	0.1	5%	NF EN 12880

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Bergen 08.01.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teckenförklaring:

* 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 prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

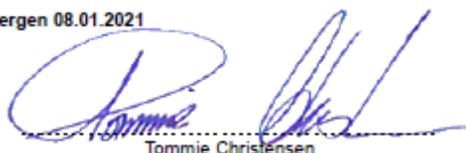
ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1208-180	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerking:	C2 kjemi Kjørelva	Analysestartdato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	16.1	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Sink (Zn)	38.6	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1370	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.9	g/kg TS	0.5	18%	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	23100	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	35.5	% tv	0.1	5%	NF EN 12880

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Bergen 08.01.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn nå: 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 v100

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-161	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	C3 kjemi Kjørelva	Analysedato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	18.2	mg/kg TS	5	20%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Sink (Zn)	81.6	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	4340	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.6	g/kg TS	0.5	18%	Internal Method (Goll), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	29800	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	38.7	% tv	0.1	5%	NF EN 12880

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Bergen 08.01.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Tekstforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
< Mindre enn >: Større enn nå: 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.

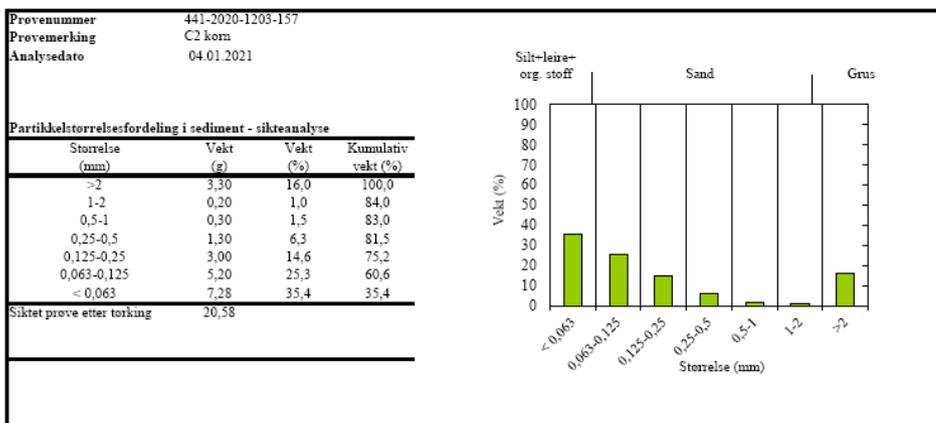
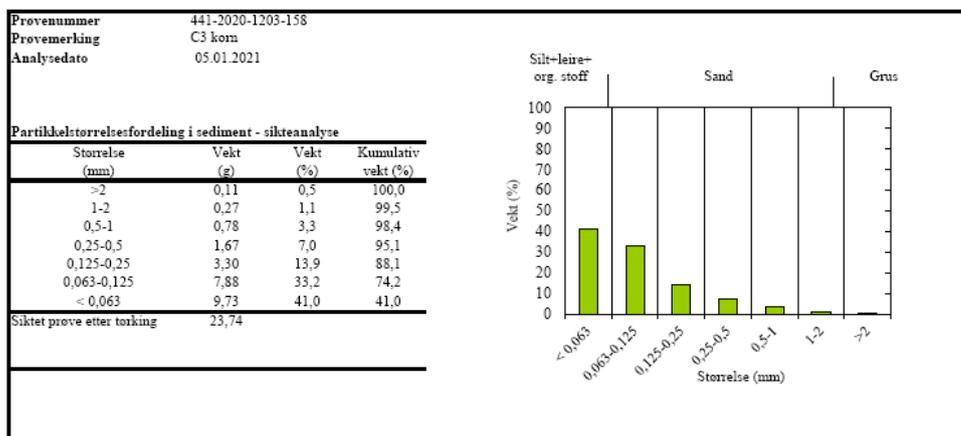
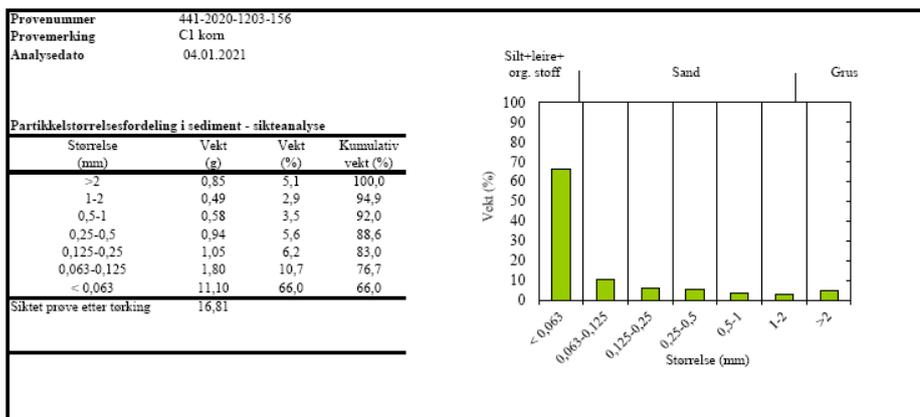
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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-001 v1.06



ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-028	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	C1 - overflate Kjærelva	Analysedato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	17	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	13	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total Nitrogen	200	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	92	µg/l	3	15%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	53	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021



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

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

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

AR-21-MX-000602-01

EUNOBE-00044321

Prøvemottak: 03.12.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.12.2020-12.01.2021
Referanse: Resipient Kjærelva

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-029	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	C1 -10m	Analysesstartdato:	03.12.2020		
	Kjærelva				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	11	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	10	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total Nitrogen	180	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	82	µg/l	3	15%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	42	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utferende laboratorium/ Underleverander:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021



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 gjenlis, 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

ANLAB v 100



eurofins



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
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

AR-21-MX-000603-01

EUNOBE-00044321

Prøvemottak: 03.12.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.12.2020-12.01.2021
Referanse: Resipient Kjærelva

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-030	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	C1 - bunn Kjærelva	Analysedato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	50	µg/l	2	15%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	48	µg/l	1	10%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total Nitrogen	310	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	33	µg/l	3	15%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	130	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Benyttelsesregler:

* 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 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.

AR-001 v 106

Side 1 av 1

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-031	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerking:	C2 - overflate Kjærelva	Analysedato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	11	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15661-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	11	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15661-2
a) Total Nitrogen	190	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	9.0	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	53	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utløsende laboratorium/ Underleverander:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021



Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOG: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nå: 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.

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	441-2020-1203-032	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	C2 - 10m Kjærelva	Analysestartdato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	13	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	11	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total Nitrogen	220	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	150	µg/l	3	15%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	49	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021



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 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-000605-01

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

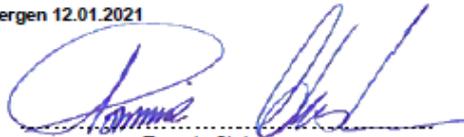
ANALYSERAPPORT

Provenr.:	441-2020-1203-033	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvermerking:	C2 - bunn Kjærelva	Analysestartdato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	51	µg/l	2	15%	NS-EN ISO 15661-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	48	µg/l	1	10%	NS-EN ISO 15661-2
a) Total Nitrogen	270	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	9.9	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	120	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021



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 gis ut, 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.

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

AR-21-MX-000607-01

EUNOBE-00044321

Prøvemottak: 03.12.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.12.2020-12.01.2021
Referanse: Resipient Kjærelva

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-034	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	C3 - overflate Kjærelva	Analysestartdato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	11	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	10	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total Nitrogen	200	µg/l	10	20%	Inlern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	11	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	62	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Uttørende laboratorium/ Underleverander:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021



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.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 gis ut, 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 166



eurofins



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
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

AR-21-MX-000608-01

EUNOBE-00044321

Prøvemottak: 03.12.2020
Temperatur: 03.12.2020-12.01.2021
Analyseperiode:

Referanse: Resipient Kjærelva

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-035	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerking:	C3 - 10m Kjærelva	Analysestartdato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	41	µg/l	2	15%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	33	µg/l	1	10%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total Nitrogen	230	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	49	µg/l	3	15%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	60	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

* 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 prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 166



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
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

AR-21-MX-000609-01

EUNOBE-00044321

Prøvemottak: 03.12.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.12.2020-12.01.2021
Referanse: Resipient Kjærelva

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2020-1203-036	Prøvetakingsdato:	25.11.2020		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	STK		
Prøvemerkning:	C3 - bunn Kjærelva	Analysedato:	03.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total Fosfor	13	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	12	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total Nitrogen	400	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	170	µg/l	3	15%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat-nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	55	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utløsende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2021

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

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

Side 1 av 1

AR-001 v. 010

Vedlegg 2. Oversikt over botndyr funne i sediment på enkeltstasjonane ved lokaliteten Lerøy Sjøtroll Kjørrelva, Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikkje gitt.

Kjørrelva 2020 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		A3		A2		A1	
			a	b	a	b	a	b
FORAMINIFERA								
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x
NEMATODA								
Nematoda	-	X	x	x	x			
CNIDARIA								
<i>Edwardsia</i> sp.	II							1
<i>Virgularia mirabilis</i> juv.	II		1					
NEMERTEA								
Nemertea	III		8	4	10	17	5	12
SIPUNCULA								
Golfingiidae	II		1					
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I		1					
<i>Phascolion strombus</i>	II				1			
POLYCHAETA								
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		1	1				
<i>Amaeana trilobata</i>	I			2		3		
<i>Ampharete</i> sp.	I				2			1
<i>Amphicteis gunneri</i>	III				1			
<i>Aphelochaeta</i> sp.A	II			1	7		1	1
<i>Aphrodita aculeata</i>	I			1				
<i>Aricidea</i> sp.	I				1			1
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V		10					
<i>Chaetozone</i> cf. <i>setosa</i>	IV		7	1	58	90	2	65
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III				1	3		3
Cirratulidae	IV				3	5		2
<i>Cirratulus</i> sp.	IV		2					
<i>Cirriformia tentaculata</i>	IV		1					
<i>Cossura</i> sp.	-					3	1	
<i>Dasybranchus caducus</i>	III			1				1
<i>Dialychone dunerificta</i>	II				1			
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		1	2	3	4	1	3
Dorvilleidae	-		2					
<i>Eteone flava/longa</i>	IV		4					
<i>Galathowenia oculata</i>	III		6	2	30	9		14
<i>Glycera alba</i>	II		25	2		9	2	14
<i>Glycera lapidum</i>	I		1			1		
<i>Glycera unicornis</i>	I							1
<i>Goniada maculata</i>	II		8		2	4	2	9
<i>Harmothoe extenuata</i>	II						1	
<i>Jasmineira caudata</i>	II				1			
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV		86	2		2		7
<i>Melinna</i> sp.	-			1				

<i>Notomastus latericeus</i>	I			1				
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	I				1			
<i>Ophryotrocha scutellus</i>	IV			1				
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV	224						5
<i>Owenia borealis</i>	II	3	1	4				3
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III	4		1				
<i>Paradoneis lyra</i>	II	1						
<i>Pectinaria auricomma</i>	II		1	2	1			
<i>Pectinaria koreni</i>	IV	2	1		2			3
<i>Phisidia aurea</i>	I			1				
<i>Pholoe baltica</i>	III	15	6	14	109	8		49
<i>Pholoe pallida</i>	I	3	4	3	2	5		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	III		1					
<i>Phyllodoce maculata</i>	IV	1						
<i>Phyllodoce mucosa</i>	V	1						
<i>Phyllodoce rosea</i>	I	2				1		1
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV	1		2				
<i>Polycirrus plumosus</i>	II		1		1			2
Polynoidae	-			1				
<i>Praxillella affinis</i>	I	1	3	7	4	1		14
<i>Praxillella praetermissa</i>	II				1			
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	66	4	39	38	2		51
<i>Prionospio fallax</i>	II	16	13	26	30	9		15
<i>Pseudomystides spinachia</i>	-					1		1
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	IV	199	138	7	97	76		76
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	5	2	15	22	3		19
<i>Scolecopsis korsuni</i>	I	5	10	4	5	2		2
<i>Scoletoma</i> sp.	II			1				
<i>Sige fusigera</i>	III							2
<i>Sosane wahrbergi</i>	II			1	1			
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	I			1				
<i>Spio decorata</i>	II				1			
<i>Spiophanes bombyx</i>	II			7	1			
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III			2	1			
<i>Syllis cornuta</i>	III	17		3	3			
<i>Terebellides shetlandica</i>	-	1	14	5	2	3		3
<i>Trichobranthus roseus</i>	I							3
MOLLUSCA								
<i>Abra alba</i>	III				1			
<i>Abra nitida</i>	III	15	5	9	12	2		5
<i>Abra nitida</i> juv.	III			1		2		
<i>Antalis entalis</i>	I			1				
<i>Asbjornsenia pygmaea</i>	-	3			4			2
<i>Bivalvia</i> indet.	-	X	1					
<i>Cylichna cylindracea</i>	II				3			1
<i>Ennucula tenuis</i>	II	5	7	4	3	2		2

<i>Ennucula tenuis</i> juv.	II							2
Eulimidae	-						1	
<i>Euspira nitida</i>	II		2			1		2
<i>Hermania</i> indet. juv.	-	X						1
<i>Hermania indistincta</i>	-		4	2	2	3		5
<i>Hyalia vitrea</i>	II						1	
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV		11		27	38		10
<i>Laona pruinosa</i>	-		1					
<i>Myrtea spinifera</i>	II						1	
<i>Ondina divisa</i>	-				1			
<i>Parathyasira equalis</i>	III			1		1	1	1
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III		1					
<i>Phaxas pellucidus</i>	II				1	1		
<i>Pulsellum lofotense</i>	II			3		1	3	
<i>Retusa umbilicata</i>	IV			1	2	1		3
<i>Tellimya ferruginosa</i>	II		1			3		1
<i>Tellimya ferruginosa</i> juv.	II		2					
<i>Thracia phaseolina</i>	II					1		
<i>Thyasira flexuosa</i>	III		53		12	9	2	43
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III		2		10	18		11
<i>Thyasira sarsii</i>	IV		198	3	15	174	2	195
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV		1		13	43		7
Thyasiridae indet.	-	X	5		2	26	1	18
<i>Varicorbula gibba</i>	IV		2	2	1	3		2
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV					1		
CRUSTACEA								
Calanoida	-	X		2	1	1		
Hyperiididae	-	X						1
<i>Jassa falcata</i>	-					1		
<i>Leucon</i> cf. <i>nasica</i>	III		2	3		1		
Lysianassoidea	I					1		
Mysida	-	X				1		
ECHINODERMATA								
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.	II		1					
<i>Amphiura chiajei</i>	II		1	5		2	1	
<i>Amphiura filiformis</i>	III		22	15	14	53	7	29
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III		1		1			
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X	6	6		1	1	2
<i>Echinocardium cordatum</i>	II		3			3		1
<i>Echinocardium flavescens</i>	I		1		1	2		
<i>Echinocardium</i> indet.	-	X	1		2			
<i>Labidoplax buskii</i>	II		2		33	72	1	40
<i>Leptosynapta decaria</i>	II				2			
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	II		1					
CHAETOGNATHA								
Chaetognatha	-	X	1					

HEMICHORDATA				
Enteropneusta	I	1	2	1 1

Vedlegg 3. Indeksverdier for enkeltprøver og stasjonsverdi for enkeltstasjonane ved lokaliteten Lerøy Sjøtroll Kjærelva, 25. november 2020.

Stasjon	Arter	Individ	H'	ES ₁₀₀	NSI	ISI ₂₀₁₂	AMBI	NQI1
A3A	58	1070	3,724	21,175	17,179	7,785	3,606	0,628
A3B	37	266	3,200	24,076	20,339	8,042	3,371	0,641
A3 total	68	1336	3,891	23,576	17,781	8,081	3,559	0,640
A2A	51	418	4,571	28,908	21,003	8,944	2,891	0,694
A2B	57	930	3,994	22,481	19,335	8,354	2,670	0,697
A2 total	75	1348	4,348	25,290	19,849	8,924	2,738	0,708
A1A	32	153	3,280	26,059	20,481	8,219	3,316	0,648
A1B	48	747	3,981	23,288	18,976	8,027	2,965	0,665
A1 total	56	900	4,096	24,605	19,226	8,260	3,025	0,671

Vedlegg 4. Stasjonsskjema for fjørestasjonane S1-S3 ved Kobbavika.

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	S1	Dato:	28.09.2020
Vanntype:	RSLA3N	Tid:	12:45
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	58 cm
Pos nord:	59 53.577	Tid for lavvann:	15:50
Pos øst:	5 16.640	Feltpersonell:	HEH og IW
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: <input type="text" value="6"/>
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4	4	Poeng: <input type="text" value="4"/>
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjæreplytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: <input type="text" value="0"/>
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjæreplytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjæreplytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	70 %	Justering for norske forhold:	<input type="text" value="3"/>
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	<input type="text" value="13"/>
Vind:	Ingen	Fjørepotensial:	<input type="text" value="1,14"/>
Sikt i sjøen:	3 m		
Bølgehøyde:	0		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	S2	Dato:	28.09.2020
Vanntype:	RSLA3N	Tid:	14:00
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	79 cm
Pos nord:	59 53.641	Tid for lavvann:	15:50
Pos øst:	5 16.750	Feltpersonell:	HEH & IW
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3	3	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjæreplytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjæreplytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjæreplytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	90 %	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	12
Vind:	Stille	Fjærepotensial:	1,21
Sikt i sjøen:	2 m, ferskvannslag øverst		
Bølgehøyde:	0		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	S3	Dato:	28.09.2020
Vanntype:	RSLA3N	Tid:	11:52
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	58 cm
Pos nord:	59 53.652	Tid for lavvann:	15:50
Pos øst:	5 16.254	Feltpersonell:	HEH & IW
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4	4	Poeng: 4
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjæreplytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjæreplytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjæreplytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	90 %	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	13
Vind:	Stille	Fjærepotensial:	1,14
Sikt i sjøen:	2,5		
Bølgehøyde:	0		