

C-undersøkelse

NS9410:2016

for

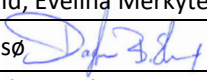
Stokkasjøen



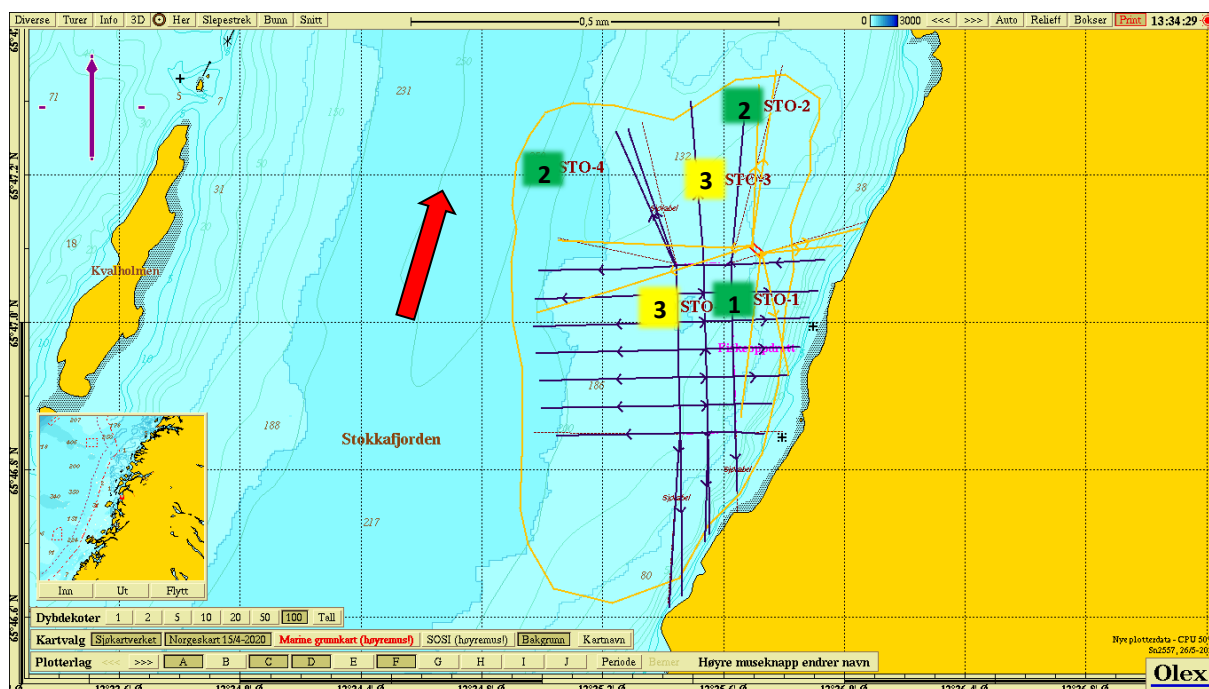
Tilstandsklasse III (Moderat)

Feltarbeid
Oppdragsgiver

23.04.2020
Nova Sea AS

C-undersøkelse for Stokkasjøen		
Rapportnummer/Rapportdato	100898-01-000 / 30.06.2020	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Stokkasjøen	
	4 680 tonn MTB	
	Vevelstad kommune, Nordland	
	Økoregion H (Norskehavet Sør) og vanntype 3 (Beskyttet kyst/fjord)	
Lokalitetsnummer	31217	
Oppdragsgiver		
Selskap	Nova Sea AS	
Kontaktperson	Samuel James Anderson	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Erling Nilsen Riseth	
Forfatter (-e)	Oda Ravnås Waldeland, Evelina Merkyte, Christine Østensvig	
Godkjent av	Dagfinn Breivik Skomsø 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins AS, TEST 070 (NS/EN ISO/IEC 17025)	
Vilkår og betingelser	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>	
Sammendrag		
Denne rapporten omhandler en C- undersøkelse ved lokaliteten Stokkasjøen i Vevelstad kommune, Nordland. Undersøkelsen ble utført i forbindelse med ASC-sertifisering på lokaliteten. Sammenlikning med tidligere undersøkelser er utført for å avdekke eventuelle utviklingstrender. Samlet sett viser faunaresultatene moderate forhold i overgangssonen. Stasjonene plassert i ytterkanten av overgangssonen (STO-2) og nordvest for anlegget (STO-4) hadde et høyt arts- og individantall og ble følgelig klassifisert til god tilstandsklasse. Stasjonene plassert nord (STO-3) og rett vest (STO-5) for anlegget ble begge klassifisert til moderat tilstand. STO-3 var dominert av den forurensningstolerante og opportunistiske børstemarken <i>Heteromastus filiformis</i>. I tillegg ble det funnet en del individer av den forurensningsindikerende børstemarken <i>Capitella capitata</i>, en art som forbindes med organisk belastning. STO-5 var dominert av <i>C. capitata</i>, og denne dominansen var relativt høy. Dette tyder på at det er en viss tilførsel av organisk materiale i området rundt anlegget og i hovedretning til spredningsstrømmen. Sammenliknet med undersøkelsen i 2018 har biodiversiteten ved STO-3 gått fra god til moderat. Dette skyldes et redusert artsantall og et økt individantall, samt en høyere dominans av den hyppigste forekommende arten (<i>H. filiformis</i>). Det har ikke vært noen nevneverdig endring i de kjemiske støtteparameterne som kunne sammenliknes. Krav til undersøkelsesfrekvens er iht. NS9410 hver annen produksjonssyklus, og er gitt på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering til moderat. Dette er forutsatt at undersøkelsen er tatt på maksimal produksjonsbelastning.		

Forsidefoto: Charlotte Hallerud



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (rød pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje) og prøvestasjon med faunatilstand: blå = Svært/meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand og rød = svært/meget dårlig tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = STO-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 1. Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks (H'), Tilstandsverdi (økologisk kvalitetsratio: nEQR), vurdering av overgangssonen og klassifisering av kobber (Cu) er vurdert etter Veileder 02:2018 (2018).

Stasjon/ Parameter	STO-2	STO-3	STO-4	STO-5
Antall arter	90	85	119	95
Antall individ	2569	3738	1396	14333
H'	3,802	3,526	4,998	1,971
nEQR	0,707	0,533	0,715	0,470
Cu	11,1	12,4	6,94	17,8
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,572		Neste undersøkelse	Hver annen produksjonssyklus

Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse av lokalitet Stokkasjøen. Formålet med undersøkelsen var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser.

For C-undersøkelser er Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter TEST 252; SFT-Veileder 97:03 og Norsk Standard NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018 (2018). Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Innhold

FORORD	4
INNHOOLD.....	5
1 INNLEDNING.....	7
2 MATERIALE OG METODE	10
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER.....	10
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER	14
2.3 TIDLIGERE UNDERSØKELSER.....	17
2.4 PRODUKSJON	18
3 RESULTATER	19
3.1 BUNNDYRSANALYSER	19
3.1.1 STO-1	19
3.1.2 STO-2	21
3.1.3 STO-3	23
3.1.4 STO-4	25
3.1.5 STO-5	27
3.1.6 Samlet tilstandsverdi	29
3.2 HYDROGRAFI.....	30
3.3 SEDIMENTANALYSER	31
3.3.1 Sensoriske vurderinger	31
3.3.2 Kornfordeling.....	31
3.3.3 Kjemiske parametere.....	31
3.4 TIDLIGERE UNDERSØKELSER.....	33
3.4.1 Bunnfauna	33
3.4.2 Sediment.....	33
3.4.3 Kjemiske parametere.....	34
4 DISKUSJON	35
5 LITTERATURLISTE.....	36
6 VEDLEGG	38
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE)	38
VEDLEGG 2 – ANALYSEBEVIS	40
VEDLEGG 3 - KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD	72
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER	74
VEDLEGG 5 - REFERANSETILSTANDER	77
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE	81
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA	86
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT	90
VEDLEGG 9 – ASC-VURDERING	91
V.9-1 Sammendrag.....	92

V.9-2 Innledning	93
V.9-3 Metode.....	95
V.9-4 Resultater.....	97
V.9-5 Diskusjon	98
V.9-6 Litteraturliste	99
V.9-7 Analysebevis.....	100

1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS9410 2016). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2014).

Miljøforholdene er avgjørende for antallet arter og antallet individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av et moderat antall individer blant disse artene (ISO 16665 2014; Veileder 02:2018 2018). Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikerende flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne (Veileder 02:2018 2018).

De fleste former for dyreliv i sjøen er avhengig av tilstrekkelig oksygeninnhold i vannmassene. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som regel tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygenet forbrukes ved nedbrytning. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Ved utilstrekkelig tilførsel av oksygen kan det ved nedbrytning av organisk materiale dannes hydrogensulfid (H_2S) som er giftig for mange arter. I tillegg til bunndyrsanalyser kan surhetsgraden (pH) og redokspotensial (E_h) måles for å avgjøre om sedimentet er belastet av organisk materiale. Sure tilstander (lav pH) og høyt reduksjonspotensiale (lav E_h) reflekterer lite oksygen i sedimentet og kan indikere en signifikant grad av organisk belastning. Mengden organisk materiale i sedimentet måles som totalt organisk karbon (TOC) og som totalt organisk materiale (TOM; glødetap). I tillegg måles tungmetaller (sink og kobber), fosfor og nitrogen i sedimentene for å vurdere i hvilken grad området er belastet (Veileder 02:2018 2018). C:N forholdet viser i hvilken grad det organiske materialet gir grunnlag for biologisk aktivitet (NS9410 2016), hvor en lav ratio antyder en større mengde tilgjengelig nitrogen og dermed muligheten for høyere biologisk aktivitet.

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS9410 (2016). Standarden definerer at stasjonen for overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1) skal klassifiseres ut i fra arts- og individantall. Stasjoner i overgangssonen (C3, C4.. osv.) og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets og sensitivtetsindekser som beskrevet i Veileder 02:2018 (2018).

Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Bunnfauna vurderes etter gjennomsnittsverdier av indeksene fra de to prøvene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnsfauna. Veilederen har delt norskekysten i seks økoregioner og definert åtte forskjellige vanntyper, hvorav fem av vanntypene er aktuelle for marine undersøkelser. En del kombinasjoner er slått sammen og det er definert totalt 11 sett med klassifiseringer. Hvert sett har egne grenseverdier for de ulike indeksene. Forskjellen på disse er stor fra Skagerak til Barentshavet, men gradvis varierer langs kysten ellers. Dette medfører at en gitt prøve for eksempel kan klassifiseres som god i Skagerak, men svært god etter indeksene definert for Barentshavet i nord. Grensene er dermed i større grad tilpasset naturlige variasjoner langs kysten (Veileder 02:2018).

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømetning og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrånende så plasseres det en prøvestasjon ved foten av skråningen. Antall stasjoner avhenger av MTB, men dersom tillatelsen ikke utnyttes fullt ut, kan antallet prøvestasjoner reduseres etter faktisk produksjon (NS9410 2016).

Tidspunkt for prøvetaking skal være i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og frem til to måneder etter utslakting. C-undersøkelser ved maksimal belastning skal også utføres etter første generasjon på en ny lokalitet eller ved utvidelse av MTB, mens minimumskravet til frekvensen for fremtidige undersøkelser bestemmes av tilstandsklassen som ble gitt ved foregående undersøkelse (tabell 1.1.1). Dersom frekvensene ikke sammenfaller, gjelder den som gir hyppigst frekvens (NS9410 2016). I tillegg kan fylkesmannen sette spesifikke krav i utslippstillatelsen.

Dersom resultatene fra C1 gir tilstand 4, skal det vurderes spesifikke tiltak av myndighetene. I tillegg til krav om C-undersøkelse som stilles i NS9410 (2016) kan det for den enkelte lokalitet finnes andre pålegg om C-undersøkelse, som for eksempel i utslippstillatelsen.

Tabell 1.1.1 Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Fritt etter NS9410 (2016).

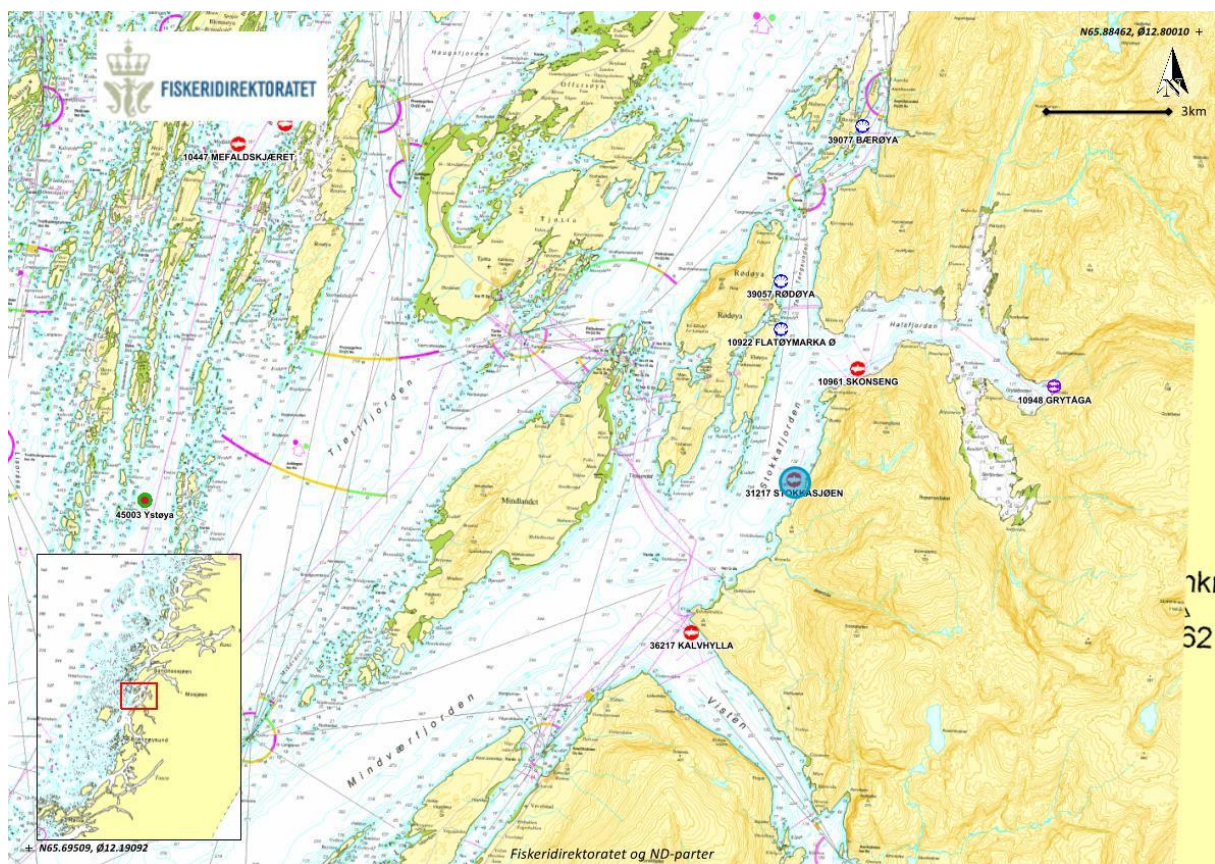
Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4, osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

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

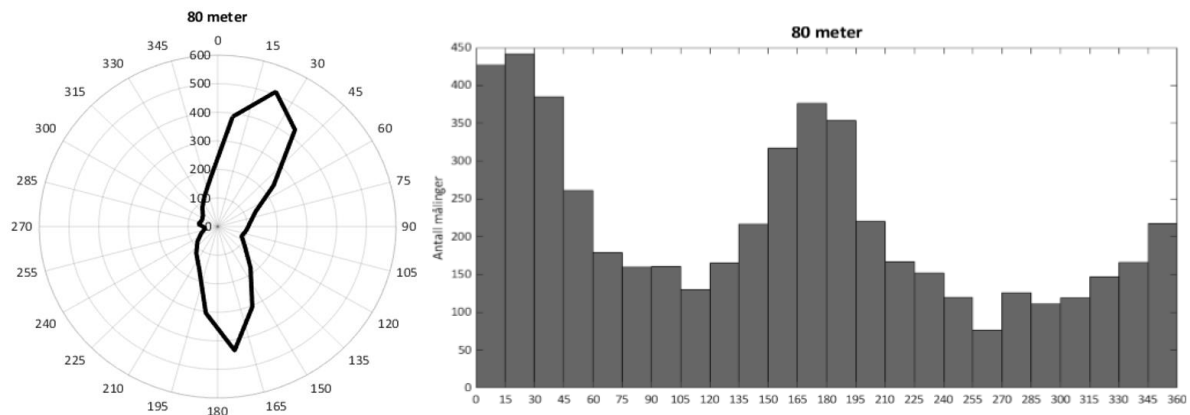
2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvestasjoner

Oppdrettslokaliteten Stokkasjøen ligger i Stokkafjorden i Vevelstad kommune, Nordland. Anlegget ligger plassert i økoregion H (Norskehavet Sør) med vanntype 3 (Beskyttet kyst/fjord). Anlegget ligger nær fastlandet med Kvalholmen øst for anlegget. Bunnen under anlegget skråner mot midten av fjorden ut mot en renne med dyppunkt på 260 m. Dybden under anlegget ligger på ca. 87-210 meter (figur 2.1.1). Målinger viser at spredningsstrømmen går i hovedsak mot nordøst (figur 2.1.2). Lokaliteten har en ramme med 12 bur og alle har vært brukt i produksjonen. Fisken på lokaliteten ble satt ut i desember 2018. Kobbernøter har ikke vært i bruk (Andersen, pers. med.).

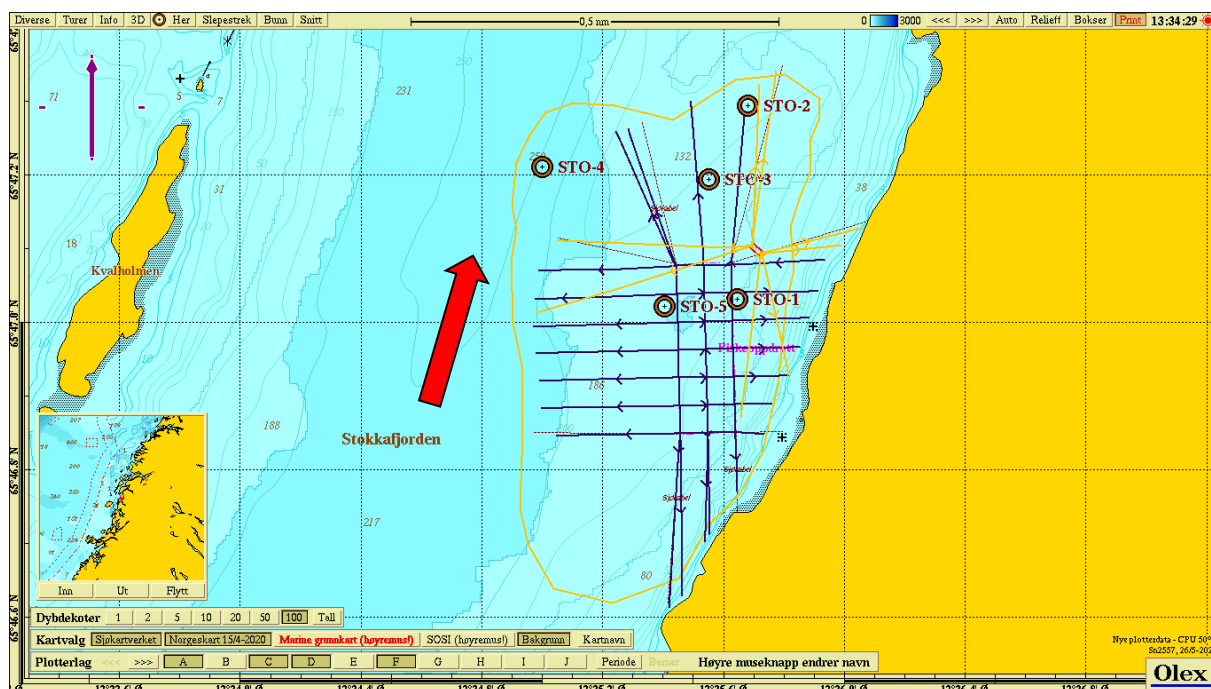


Figur 2.1.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

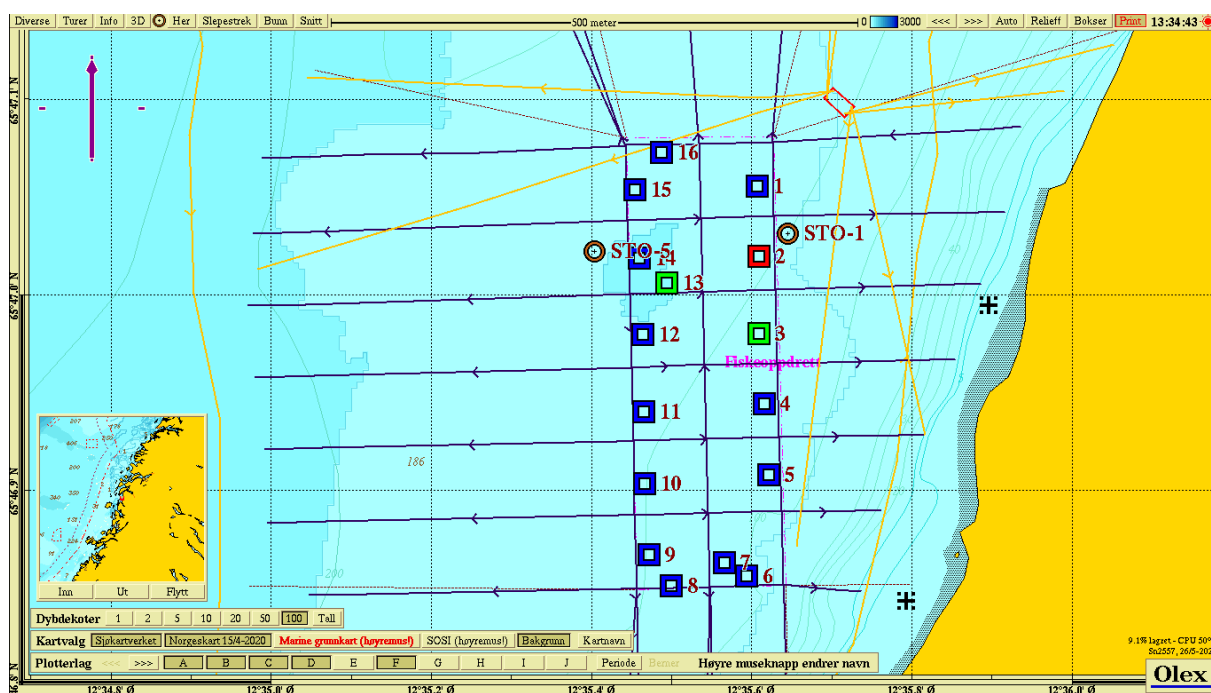


Figur 2.1.2 Strømforhold. Histogrammet til høyre angir antallet målepunkter (frekvensfordeling) i ulike himmelretninger. Figur til venstre viser relativ vannfluks som angir hovedstrømsretninger på spredningsdyp. Målingene er utført på 80 meters dyp i perioden 12.02- 19.03.2020.

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Stasjon STO-1 ble plassert 25 meter fra merden der hvor tidligere B-undersøkelse påviste størst påvirkning. STO-2 ble plassert 410 meter nord for anlegget i enden av en skråning hvor det forventes at organisk materiale blir skjøvet inn i hovedretning for spredningsstrømmen, ved ca. samme posisjon som ved forrige undersøkelse. Ettersom det var en bratt skråning opp nordover fra punktet STO-2 var det ikke gunstig å plassere C2 med større avstand fra anlegget, slik som er veiledende avstand i NS9410 (2016). STO-3 ble plassert mellom stasjon C1 og C2 for å undersøke mulig organisk påvirkning med økende distanse fra anlegget. C3 ble flyttet noe fra forrige undersøkelse for å samsvare bedre med den nye plasseringen av C1. STO-4 ble plassert i et dypområde nordvest for anlegget hvor det forventes at organisk materiale kan akkumuleres. C4 ble flyttet siden forrige undersøkelse ettersom det ikke ble tatt ved det dypeste området innenfor overgangssonen ved forrige C-undersøkelse. STO-5 ble plassert 35 meter fra anleggsrammen på den vestlige siden for å overvåke mulig organisk akkumulering langs skråningen nær anlegget (figur 2.1.3-2.1.4; tabell 2.1.1).



Figur 2.1.3 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding) med referansestasjoner, og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Rød pil angir hovedretning for spredningsstrøm (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



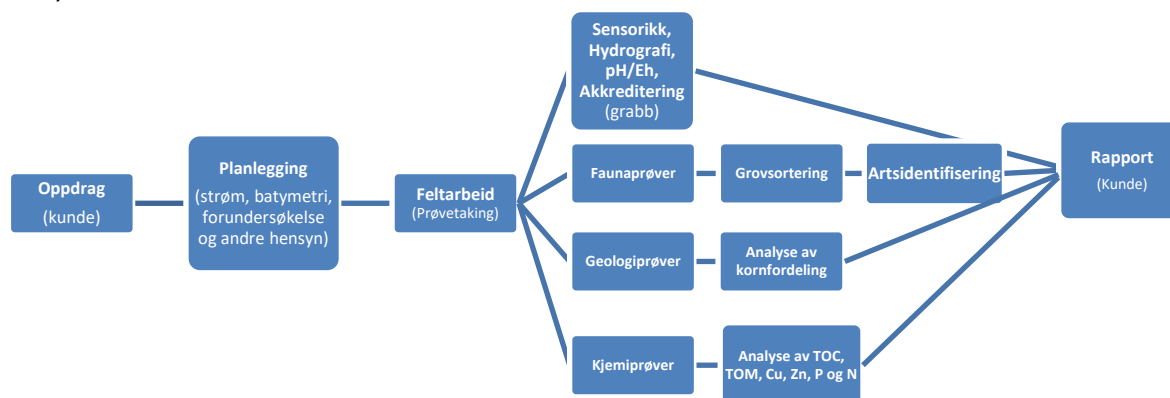
Figur 2.1.4 Anleggsplassering og fortøyningslinjer, B-undersøkellesstasjoner (firkanter) og C-stasjonens innerste prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra merdkant og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
STO-1	65°47.031'N / 12°35.645'Ø	25-30	160	FAU, KJE, GEO, PE	C1
STO-2	65°47.294'N / 12°35.682'Ø	410	151	FAU, KJE, GEO, PE	C2
STO-3	65°47.193'N / 12°35.550'Ø	220	170	FAU, KJE, GEO, PE,	C3
STO-4	65°47.211'N / 12°35.000'Ø	425	262	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
STO-5	65°47.022'N / 12°35.404'Ø	35	202	FAU, KJE, GEO, PE	C5

2.2 Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentsammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell 2.2.1; vedlegg 1). For kjemiske parameterne ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell 2.2.2; vedlegg 2) som alle ble analysert av underleverandøren (figur 2.2.1).



Figur 2.2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell 2.2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (KC-denmark/Størksen) på 0,1 m ²
pH-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Eh-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-Denmark)
GPS og kart	Olex, GPS og kart fra Kartverket, Datum WGS84
Konservering	Boraks og formalin (4% bufret i sjøvann)
CTD	SAIV AS
Annet	Linjal, prøveglass, skje, hevert og hvit plastbalje, kamera

Tabell 2.2.2 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS (ÅB AS) og underleverandører (LEV) som er benyttet. AK = Akkreditering, EETN-AS = Eurofins Environment Testing Norway AS, Cu = kobber, Zn = sink og P = fosfor.

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemannskontroll	ÅB-AS	Dagfinn Skomsø	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Erling Nilsen Riseth	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Evelina Merkyte	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B -December 2000 (repealed sta
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12879 (S3a): 2001-02
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880 (S2a): 2001-02
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Method B
Kornfordeling*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	DIN 18123; Internal Method 6
Nitrogen*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 13342, Internal Method (Soil)

* underleverandør av EETN-AS; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488.

Målinger for hydrografi ble gjennomført ved at CTD-sonden med et påmontert lodd ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert 2. sekund og målte salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Data fra senkning av sonden ble benyttet (intern prosedyre). Uthenting av data og behandling av disse ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.18.7.172 og Microsoft Excel (2007/2010/2013).

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS.

Utrekningen av artsmangfold (ES_{100}) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2018 (2018). ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (2018; vedlegg 5).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under (vedlegg 3 og 5). På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man

ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone (STO-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell 2.2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

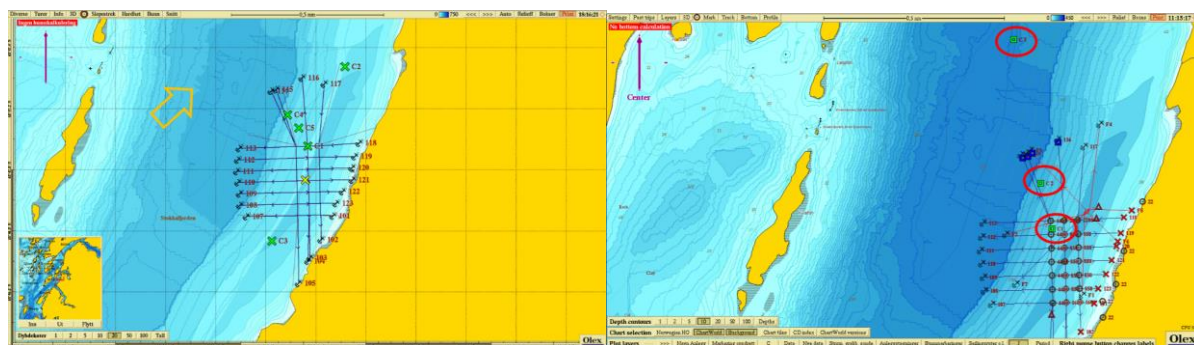
Veileder 02:2018 (2018) omtaler alle tilstander som *tilstandsklasser*, mens NS9410 (2016) omtaler det som *miljøtilstand*. I denne rapporten brukes *tilstand* om alle tilfeller hvor det for veilederen beskrives som tilstandsklasse og for NS9410 (2016) beskrives som miljøtilstand. Øvrige uttrykk er beholdt som skrevet i de respektive standarder og veiledere. I veileder 02:2018 brukes gjennomsnittlig nEQR-verdi som klassifiseringsgrunnlag per prøvestasjon. I NS9410 (2016) klassifiseres overgangssonen på bakgrunn av samlet stasjonsverdi. Åkerblå omtaler begge resultatformer for tilstandsverdi for enkelhetens skyld (Tabell 2.2.3).

Tabell 2.2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av arts mangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener arts mangfoldindeks
H'_{max}	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
$\bar{G}$	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
$\bar{S}$	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

2.3 Tidligere undersøkelser

Det har blitt utført C-undersøkelser ved lokaliteten i 2014 og 2018 (Helgeland Havbruksstasjon AS 2014, Aqua kompetanse AS 2018; figur 2.3.1). Siden 2014 har stasjonsplasseringen endret seg betraktelig. Mye av årsaken ligger sannsynligvis i at standarden NS9410 ble revidert i 2016, noe som endret kravene til stasjonsplassering betraktelig. Nærstasjonene vil sammenliknes på bakgrunn av samme funksjon. C4 fra 2018 vil sammenliknes med STO-3 fra innværende undersøkelse på bakgrunn av samme avstand til anlegget og dybde, selv om de ikke har nøyaktig lik plass (tabell 2.3.1).



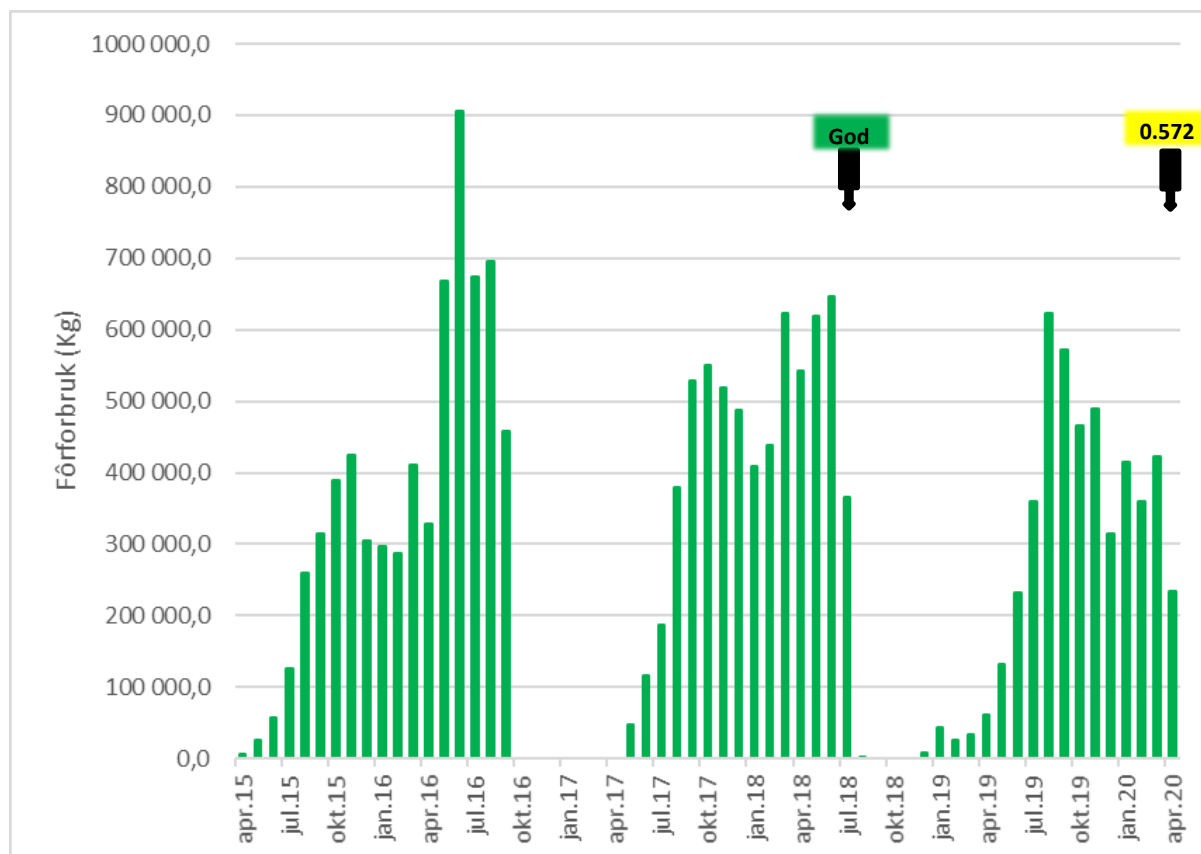
Figur 2.3.1 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelser utført i 2018 og 2014. Kartene har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.3.1. Oversikt over stasjonene som sammenlignes. Plasseringen angir innværende undersøkelse, og er ikke nødvendigvis definert slik i tidligere undersøkelse, tross lik plassering – grunnet endringer i NS9410.

Plassering / År	2014	2018	2020
Anleggssone	C1	C1	STO-1
Ytterkant overgangssone	-	-	STO-2
Overgangssone	-	C4	STO-3
	-	-	STO-4
	-	-	STO-5

2.4 Produksjon

Fisk på lokalitet ble satt ut i desember 2018. Ved tidspunkt for undersøkelse var biomassen på lokaliteten omtrent 2 821 tonn. Totalt fôrforbruk på lokaliteten siden utsett var ved samme tid omtrent 4 862 tonn (figur 2.4.1 og tabell 2.4.1; Andersen, pers. med.).



Figur 2.4.1 Produksjonsinformasjon ved Stokkasjøen for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for undersøkelsen. Stolper indikerer fôrforbruk per måned. Pil angir prøvetidspunkt med bestemmende tilstandsværdi (nEQR) for undersøkelsen: blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = Svært dårlig.

Tabell 2.4.1 Oppsummering av produksjonsdata. For hver undersøkelse angis dato for undersøkelsen, generasjonen av fisk (Gen), utfôret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen samt budsjettert utfôret mengde på generasjonen. Tilvekst er oppgitt som fôrmengde delt på økonomisk fôrfaktor. Alt oppgitt i tonn. Utfôret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%).

Dato	Gen	Utfôret	Budsjett	%	Tilvekst	Merknader
23.04.20	V-19	4 793	6 852	70	4 328	
24.07.18	V-17	6 377	*	*	5 658	Tilvekst ved endt produksjon
01.04.14	V-13	2 624	*	*	4 484	Tilvekst ved endt produksjon

* Ikke kjent

3 Resultater

3.1 Bunndyrsanalyser

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion H (Norskehavet Sør) og vanntype 3 (Beskyttet kyst/fjord).

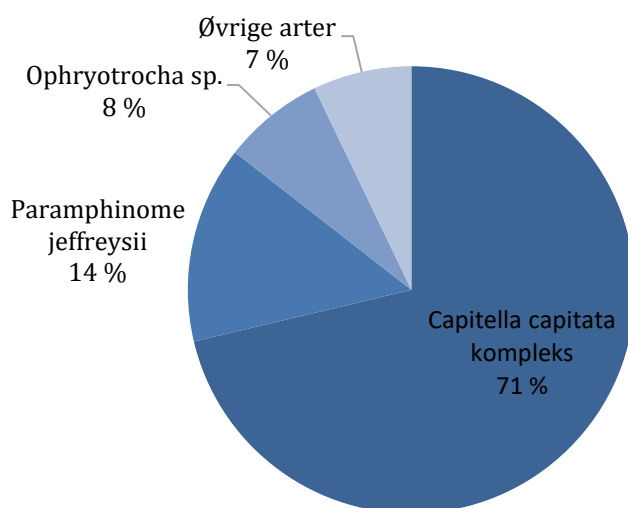
3.1.1 STO-1

Ved STO-1 ble det registrert 1459 individer fordelt på 15 arter (tabell 3.1.1.1 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 2 (god)**, da ingen enkeltarter utgjorde ≥ 90 % av totalt individantall.

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved STO-1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i> kompleks	5	1 040	71,3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	208	14,3
<i>Ophryotrocha</i> sp.	4	107	7,3
<i>Thyasira sarsii</i>	4	40	2,7
<i>Nebalia</i> sp.	5	15	1,0
<i>Microphthalmus</i> sp.		12	0,8
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	8	0,5
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	8	0,5
<i>Raricirrus beryli</i>		7	0,5
<i>Ophryotrocha</i> sp. 2	4	5	0,3
Øvrige arter	-	9	0,6

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



Figur 3.1.1.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved STO-1.

På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippet/anlegget kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. Vurdering av disse stasjonene er i utgangspunktet gjort med bakgrunn i beskrivelse fra NS9410 (2016), men som tilleggsinformasjon er indekser for stasjonen i anleggssonen likevel beregnet (tabell 3.1.1.2).

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H' , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (ihht tabell V5.2).

Indeks	STO-1-1	STO-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	10	13	12	
N	472	987	730	
NQI1	0,344	0,371	0,357	0,253
H'	1,206	1,593	1,399	0,311
J	0,363	0,430	0,397	
H' max	3,322	3,700	3,511	
ES100	6,338	7,479	6,909	0,295
ISI	5,786	5,948	5,867	0,337
NSI	9,480	10,098	9,789	0,196
Grabbverdi				0,278

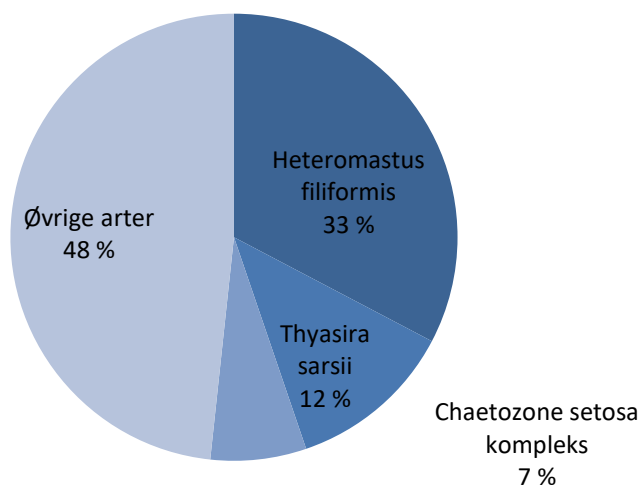
3.1.2 STO-2

Ved STO-2 ble det registrert 2569 individer fordelt på 90 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved STO-2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	840	32,7
<i>Thyasira sarsii</i>	4	310	12,1
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	178	6,9
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	176	6,9
<i>Chaetozone zetlandica</i>		173	6,7
<i>Maldane sarsi</i>	4	142	5,5
<i>Galathowenia oculata</i>	3	133	5,2
<i>Exogone verugera</i>	1	100	3,9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	57	2,2
<i>Laphania boeckii</i>	2	39	1,5
Øvrige arter	-	421	16,4

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



Figur 3.1.2.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved STO-2.

Tabell 3.1.2.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H' , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (ihht tabell V5.2).

Indeks	STO-2-1	STO-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	79	60	70	
N	1377	1192	1285	
NQI1	0,666	0,631	0,648	0,641
H'	4,058	3,547	3,802	0,811
J	0,644	0,600	0,622	
$H'_{\max}$	6,304	5,907	6,105	
ES100	24,650	20,580	22,615	0,789
ISI	8,399	8,471	8,435	0,741
NSI	19,096	18,597	18,846	0,554
Grabbverdi				0,707

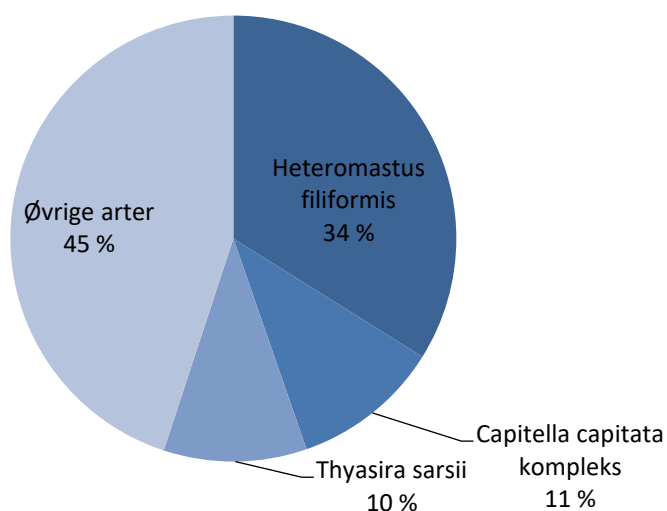
3.1.3 STO-3

Ved STO-3 ble det registrert 3738 individer fordelt på 85 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **moderat tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved STO-3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	1 267	33,9
<i>Capitella capitata</i> kompleks	5	403	10,8
<i>Thyasira sarsii</i>	4	388	10,4
<i>Chaetozone zetlandica</i>		321	8,6
<i>Scoloplos armiger</i> kompleks	3	282	7,5
<i>Chaetozone setosa</i> kompleks	4	226	6,0
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	166	4,4
<i>Exogone verugera</i>	1	111	3,0
<i>Maldane sarsi</i>	4	81	2,2
<i>Laphania boeckii</i>	2	57	1,5
Øvrige arter	-	436	11,7

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings- indikerende (NSI-5)
----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	--	---------------------------------------



Figur 3.1.3.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved STO-3.

Tabell 3.1.3.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H' , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (ihht tabell V5.2).

Indeks	STO-3-1	STO-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	59	73	66	
N	1788	1950	1869	
NQI1	0,596	0,611	0,603	0,562
H'	3,491	3,560	3,526	0,756
J	0,593	0,575	0,584	
$H'_{\max}$	5,883	6,190	6,036	
ES100	3,491	3,560	3,526	0,141
ISI	8,194	8,366	8,280	0,707
NSI	17,609	17,244	17,427	0,497
Grabbverdi				0,533

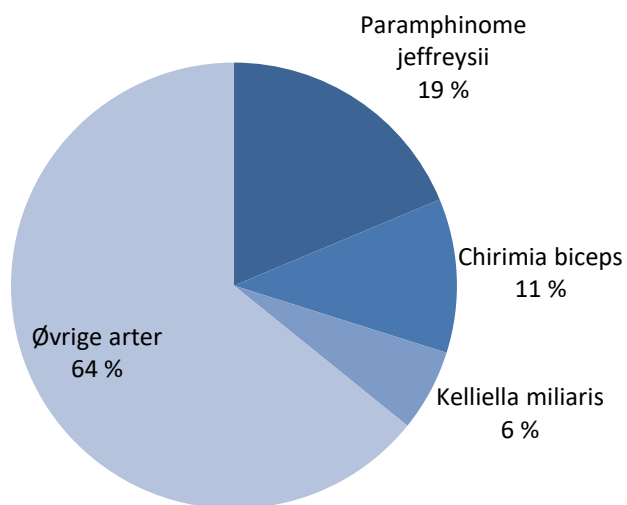
3.1.4 STO-4

Ved STO-4 ble det registrert 1396 individer fordelt på 119 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.4.1 De ti hyppigst forekommende artene ved STO-4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	261	18,7
<i>Chirimia biceps</i>	2	156	11,2
<i>Kelliella miliaris</i>	3	83	5,9
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	74	5,3
<i>Parathyasira equalis</i>	3	71	5,1
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	61	4,4
<i>Thyasira sarsii</i>	4	46	3,3
<i>Yoldiella nana</i>	3	44	3,2
<i>Chaetozone zetlandica</i>		40	2,9
<i>Caudofoveata</i>	2	36	2,6
Øvrige arter	-	524	37,5

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings- indikerende (NSI-5)
----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	--	---------------------------------------



Figur 3.1.4.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved STO-4.

Tabell 3.1.4.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H' , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (ihht tabell V5.2).

Indeks	STO-4-1	STO-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	99	81	90	
N	690	706	698	
NQI1	0,802	0,782	0,792	0,880
H'	5,069	4,907	4,988	0,943
J	0,765	0,774	0,769	
$H'_{\max}$	6,629	6,340	6,485	
ES100	5,069	4,907	4,988	0,200
ISI	9,761	10,072	9,917	0,852
NSI	22,462	22,599	22,530	0,701
Grabbverdi				0,715

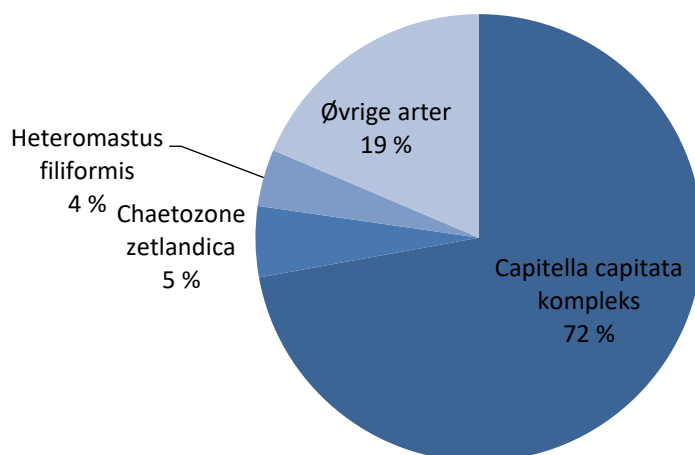
3.1.5 STO-5

Ved STO-5 ble det registrert 14333 individer fordelt på 95 arter (tabell 3.1.5.1, tabell 3.1.5.2 og figur 3.1.5.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **moderat tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.5.1 De ti hyppigst forekommende artene ved STO-5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i> kompleks	5	10 342	72,2
<i>Chaetozone zetlandica</i>		734	5,1
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	591	4,1
<i>Thyasira sarsii</i>	4	511	3,6
<i>Scoloplos armiger</i> kompleks	3	390	2,7
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	332	2,3
<i>Exogone verugera</i>	1	249	1,7
<i>Chaetozone setosa</i> kompleks	4	231	1,6
<i>Maldane sarsi</i>	4	155	1,1
<i>Protomedea fasciata</i>	4	111	0,8
Øvrige arter	-	687	4,8

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings- indikerende (NSI-5)
----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	--	---------------------------------------



Figur 3.1.5.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved STO-5.

Tabell 3.1.5.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H' , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (ihht tabell V5.2).

Indeks	STO-5-1	STO-5-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	78	74	76	
N	7002	7331	7167	
NQI1	0,496	0,486	0,491	0,402
H'	2,066	1,876	1,971	0,431
J	0,329	0,302	0,315	
$H'_{\max}$	6,285	6,209	6,247	
ES100	13,810	12,280	13,045	0,516
ISI	8,987	8,666	8,826	0,805
NSI	10,052	9,830	9,941	0,199
Grabbverdi				0,470

3.1.6 Samlet tilstandsverdi

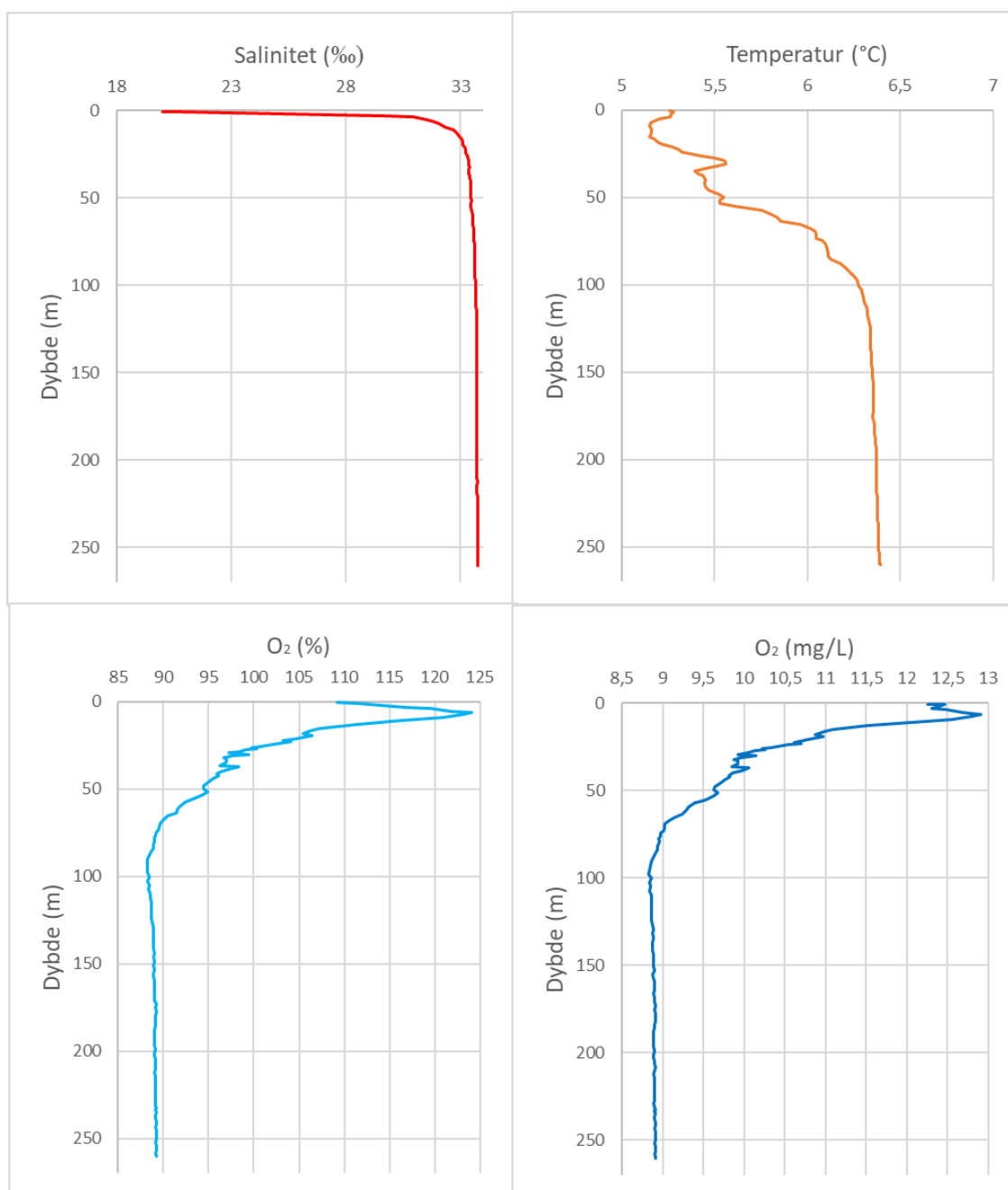
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.6.1).

Tabell 3.1.6.1 Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangsstasjonen (C2)	STO-2	0,707	God
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	STO-3	0,533	Moderat
	STO-4	0,715	
	STO-5	0,470	
	Snitt	0,572	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon STO-4 (figur 3.2.1). Saliniteten økte raskt de første meterne i vannsøylen til ca. 10 meters dybde hvor den stabiliserte seg mot bunn til 33,8‰. Temperaturen hadde noe varierende men økende verdier de første 90 meterne hvor den stabiliserte seg til bunn på 6,4°C. Oksygenmetningen og -innholdet hadde et liknende mønster med synkende verdier de første 80 meterne, og deretter stabiliserte seg mot bunn til henholdsvis 89,2% og 8,9 mg/L. Oksygennivået i bunnvannet ble klassifisert med tilstandsklasse I «Svært god» i henhold til tabell V5.3.



Figur 3.2.1 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

3.3 Sedimentanalyser

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet en lys/grå farge, og bestod av silt, leire og skjellsand med enkelte innslag av sand og grus. Ved STO-1 ble det registrert noe lukt i sedimentet ved alle tre hugg, mens sedimentet ved samtlige stasjoner hadde fast konsistens. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *beggiatoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent for overflate og volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, men også en del leire og silt. Andelen grus var minimal (tabell 3.3.2.1).

Tabell 3.3.2.1 Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
STO-1	19,0	81,0	6,53
STO-2	37,88	62,12	3,11
STO-3	37,40	62,60	3,57
STO-4	42,06	57,94	9,7
STO-5	41,0	59,0	3,28

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand 1 (meget god) ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

Tabell 3.3.3.1 pH- og E_h -verdier fra sedimentoverflaten. Beregnet poengverdi går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016). Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
STO-1	7,93	283	0	1/ Meget god
STO-2	7,89	256	0	1/ Meget god
STO-3	8,13	143	0	1/ Meget god
STO-4	7,85	153	0	1/ Meget god
STO-5	7,85	145	0	1/ Meget god

De kjemiske parameterne viste hovedsakelig lave verdier i hele området (tabell 3.3.3.2).

Tabell 3.3.3.2 Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Kadmium (Cd; mg/kg TS) klassifiseres etter veiledere M-608 og 02:2018. Måleusikkerhet er oppgitt for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS	Cd	TS
STO-1	1,70	20,22	II	1200	22	4,51	1300	13	58,2	21	I	15,0	22	I	<0,10	I
STO-2	2,59	21,89	II	1200	22	8,75	1060	13	35,1	21	I	11,1	26	I	<0,10	I
STO-3	2,62	21,60	II	1100	22	9,2	1010	13	38,0	21	I	12,4	24	I	<0,10	I
STO-4	2,84	18,92	I	<500	i.a	15,5	709	13	27,9	21	I	6,94	37	I	<0,10	I
STO-5	3,61	20,96	II	1600	20	6,31	1420	13	56,2	21	I	17,8	20	I	0,14	I

3.4 Tidligere undersøkelser

3.4.1 Bunnfauna

Ved nærstasjonen har forholdene endret seg lite siden forrige undersøkelse. Artsantallet er det samme, men individantallet har gått ganske drastisk ned. I overgangssonen har dominansen av den hyppigste forekommende arten økt samtidig som artsantallet har gått ned og individantallet økt. Dette har ført til at biodiversiteten har gått ned ved inneværende undersøkelse (tabell 3.4.1.1).

Tabell 3.4.1.1 Sammenligning av resultater, Shannon-Wiener-klassifisering (H') og NQI1 fra bunnfaunaundersøkelse ved de ulike prøvetidspunktene NSI=Norsk Sensitivets Indeks. (- = manglende data). Indekser er oppdatert etter gjeldende veiledere.

Stasjon og år	# arter/ individer	Hyppigst forekommende art	Miljøtilstand (NS9410)	H' og klassifisering	NQI1 og klassifisering
Anleggssone/C1					
STO-1 2020	15/1459	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 71%)	God	1,399	0,357
C1 2018	15/6611	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 70%)	God	1,37	0,34
C1 2014	29/4505	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 48%)	Meget god	2,18	-
Overgangssone/C3, C4 osv.					
STO-3 2020	85/3738	<i>Heteromastus filiformis</i> (NSI-4, 34%)		3,526	0,603
C4 2018	114/1822	<i>Heteromastus filiformis</i> (NSI-4, 19%)		4,79	0,70

3.4.2 Sediment

Sedimentresultatene har endret seg lite mellom undersøkelsene med unntak av noe lukt som ble registrert ved nærstasjonen ved inneværende undersøkelse (tabell 3.4.2.1).

Tabell 3.4.2.1 Sammenlikning av sensoriske vurderinger ved de ulike stasjonene ved de ulike prøvetidspunktene (- = manglende data). Volum/overflate henviser til om dette er i henhold til akkrediteringskrav eller ikke.

Stasjon og år	Dyp	Lukt	Farge	pH/EH-TS	Volum/overflate
Anleggssone/C1					
STO-1 2020	160	Noe	Lys/grå	7,93/283	Ja/Ja
C1 2018	99	Ingen	Lys/grå	7,9/180	-
C1 2014	114	Ingen	Lys/grå	7,8/234	-
Overgangssone/C3, C4 osv.					
STO-3 2020	170	Ingen	Lys/grå	8,13/143	Ja/Ja
C4 2018	160	Ingen	Lys/grå	7,73/287	-

3.4.3 Kjemiske parametere

De kjemiske parameterne har stort sett holdt seg stabile eller forbedret seg siden 2014. Spesielt gjelder dette innholdet av karbon og kobber i nærsone (tabell 3.4.3.1).

Tabell 3.4.3.1 Sammenlikning av undersøkte kjemiske parametere og etter innholdet av tørrstoff (TS) ved de ulike prøvetidspunktene. Tilstand (TS) er oppdatert etter gjeldende veileder for sink (Zn; mg/kg TS), kobber (Cu; mg/kg TS), normalisert TOC (nTOC; mg/g). Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tilstandsklasser (- = manglende data).

Stasjon og år	nTOC	TS	P	N	Zn	TS	Cu	TS
Anleggssone/C1								
STO-1 2020	20,0	I	1300	1200	58,2	I	15,0	I
C1 2018	48,3	V	i.a	2950	i.a	i.a	29,5	II
C1 2014	24	II	970	i.a	65,0	I	60,0	II
Overgangssone/C3, C4 osv.								
STO-3 2020	21,36	II	1010	1100	38,0	I	12,4	I
C4 2018	18,8	I	i.a	1450	i.a	i.a	i.a	i.a

4 Diskusjon

Samlet sett viser faunaresultatene moderate forhold i overgangssonen. Stasjonene plassert i ytterkanten av overgangssonen (STO-2) og nordvest for anlegget (STO-4) hadde et høyt arts- og individantall og ble følgelig klassifisert til god tilstandsklasse. De kjemiske støtteparameterne viste lave verdier i hele overgangssonen.

Stasjonene plassert nord (STO-3) og rett vest (STO-5) for anlegget ble begge klassifisert til moderat tilstand. STO-3 var dominert av den forurensningstolerante og opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis*. I tillegg ble det funnet en del individer av den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata*, en art som forbindes med organisk belastning. STO-5 var dominert av *C. capitata*, og denne dominansen var relativt høy. Begge stasjoner hadde stort sett forurensningstolerante arter blant de hyppigste forekommende. Dette tyder på at det er en viss tilførsel av organisk materiale i området rundt anlegget og i hovedretning til spredningsstrømmen.

Sammenliknet med undersøkelsen i 2018 har biodiversiteten ved STO-3 gått fra god til moderat. Dette skyldes et redusert artsantall og et økt individantall, samt en høyere dominans av den hyppigste forekommende arten (*H. filiformis*). Det har ikke vært noen nevneverdig endring i de kjemiske støtteparameterne som kunne sammenliknes.

Stasjonen plassert i nærsone (STO-1) hadde også en høy dominans av *C. capitata*, men ettersom dominansen ikke var høyere enn 90% ble stasjonen ihht. NS9410 klassifisert til god miljøtilstand. Det ble registrert lukt ved alle grabbene tatt på denne stasjonen, men de kjemiske støtteparameterne viste gode verdier. Sammenliknet med undersøkelsen fra 2014 har miljøtilstanden gått fra meget god til god, mens det har vært relativt stabilt siden 2018. Det var vært den samme dominerende arten ved alle undersøkelser, men det var en betydelig økning av dominansen av denne mellom 2014 og 2018.

Ved flere av stasjonene ble det funnet en forskjell i arts- og individantallet mellom de to grabbene. Dette kan tyde på at det er lokale forskjeller i faunaen på havbunnen. Dette er ikke nødvendigvis unormalt, og i denne undersøkelsen vil det ikke ha noe betydning for resultatene, samlet sett.

Krav til undersøkelsesfrekvens er iht. NS9410 hver annen produksjonssyklus, og er gitt på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering til moderat. Dette er forutsatt at undersøkelsen er tatt på maksimal produksjonsbelastning.

5 Litteraturliste

- Aqua Kompetanse AS (2020) *Vannstrømmåling ved Stokkasjøen, Vevelstad, feb-mar 2020*, 1-35.
- Aqua Kompetanse AS (2018). C-undersøkelse ved Stokkasjøen i Vevelstad kommune, juli 2018. Rapportnr. 178-7-18C. 60 s.
- Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publisasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40 (12), 1100–1114
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic). *Oceanologia Acta* 11: 377-382.
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin* 10:142-146.
- Helgeland Havbruksstasjon AS (2014). C-undersøkelse lokalitet Stokkasjøen i Vevelstad kommune April 2014. 30 s.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.
- NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review* 16:229-311.

- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series* 12:237-255.
- Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology* 13:131-144.
- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
- Rygg B, Thélín, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)

ÅKERBLÅ		Dok.id: B.5.5.6		
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser				
Utarbeidet av: AK / ANH	Godkjent av: Anette Narmo Hammervold	Versjon: 12.00	Gjelder fra: 20.01.2020	
Skjema		Sidenr: 1 av 3		
Kunde	Nova Sea		Lokalitet/P.nr	
Dato	25.04.2020		Toktleder	
Prøvetaking	START: 09:00 SLUTT: 1800		Alt. Personell	
Vær	Stille, overskyet		Sjøtemperatur	
Utsyr ID / Kalibrering	ANM0003 RUM0017 ANM0020		285	
Grab;	Sil;	Eh;	pH: V pH- kalibrering: Sjø; Eh: 285 pH: 8.44	
Stasjon nr/navn	1 STO-1	2 STO-2	3 STO-3	
Posisjon N / Ø	65°47.031 / 12°35.645	65°47.294 / 12°35.682	65°47.193 / 12°35.550	
Dybde (meter)	160 m	151	170	
Hugg nr	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
Antall forsøk	1 1 2	2 1 1	1 1 1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja Ja Ja	Ja Ja Ja	Ja Ja Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja Ja Ja	Ja Ja Ja	Ja Ja Ja	
Volum (cm)	4 4 6	4 5 5	4 3 6	
Antall flasker	2 2	1 1	1 1	
pH	7.93 - -	7.89 - -	8.13 - -	
Eh (mV)	283 - -	256 - -	142 - -	
Sediment	Skjellsand	2 2 2	2 2 2	2 3 3
	Sand			2 2 2
	Grus	4 3 4	3 3 3	
	Mudder			
	Silt	1 4 1	1 1 1	1 1 1
	Leire	13 1 3		
	Steinbunn			
Farge	Lys/Grå (0)	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Brun/Sort (2)			
Lukt	Ingen (0)	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Noe (2)	2 2 2		
	Sterk (4)			
Kons	Fast (0)	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Myk (2)			
	Løs (4)			
Merknader / avvik:				

Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: B.5.5.6

Versjon: 12.00

Side: 2 av 3

Stasjon nr/navn	4 STO-4				5 STO-5				6 STO-ref			
Posisjon N / Ø	65°47.211 / 12°35.000				65°47.022 / 12°35.404				65°46.939 / 12°34.107			
Dybde (meter)	262				202				187			
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)	3	4	3		5	7	3		4	3	3	
Antall flasker		1	1			1	1			1	1	
pH	7.85	-	-		7.85	-	-		7.7	-	-	
Eh (mV)	153	-	-		145	-	-		184	-	-	
Sediment	Skjellsand	3	3	3					3	3	3	
	Sand				2	2	2					
	Grus											
	Mudder											
	Silt	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
	Leire	2	2	2					2	2	2	
	Steinbunn											
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)											
Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)											
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)											
	Løs (4)											
Merknader / avvik:	CTD											

Desinfeksjon av prøvetakingsutstyr	Des. middel	Virocid	Konsentrasjon / virketid	30 min	Dato/sign.	23.04.20
*K/G/F = Kjemil/Geologi/Fauna			Signatur: <i>[Signature]</i>			

Spesielle hensyn / ekstraordinære prøveuttak

Vedlegg 2 – Analysebevis



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041667-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020-29.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-06110324	Prøvetaksdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gylt		
Prøvemerkning:	STO-1-KJE	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	15.0	mg/kg TS	5	22%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Sink (Zn)	58.2	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a)* Glødetap ved 660°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.70	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		EN ISO 17294-2 mod., NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Tørrestoff					
a) Tørrevikt steg 1	58.1	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1300	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5	22%	EN 13342, Internal Method (Sol)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5420	mg/kg TS	1000	21%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

ÅKERBLÅ v 100

AR-20-MM-041667-01

EUNOMO-00259032



Moss 29.05.2020

-----
Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

ÅB001 v100



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Mollebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041659-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	438-2020-06110325	Prøvetakingsdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gylt		
Prøvemerkning:	STC-1-GEO	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	45.34	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	8.38	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	9.25	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	35.66	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.37	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	19.00	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	10.63	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	54.66	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Utterende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny

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

Moss 29.05.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverd/-område.

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

AR001 v100



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041660-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020-29.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-06110328	Prøvetakingsdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gyllt		
Prøveidentifisering:	STO-2-KJE	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	11.1	mg/kg TS	5	26%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	35.1	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.59	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		EN ISO 17294-2 mod., NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	68.1	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	1060	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5	22%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10500	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-20-MM-041660-01

AR-20-MM-041660-01

EUNOMO-00259032



Moss 29.05.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Sterre enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.i. betyr ikke påvist.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

A35.001 v 106



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041661-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 11.05.2020-29.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Provennr.: 438-2020-06110027	Prøvetakingsdato: 23.04.2020
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Torbjørn Gylt
Prøvemerking: STO-2-GEO	Analysestartdato: 11.05.2020

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	3.20	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	25.50	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	10.90	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	58.92	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.48	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	37.88	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	12.38	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	96.80	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Utløpende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 29.05.2020

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* 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 100



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041662-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020-29.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	438-2020-06110328	Prøvetakingsdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gylt		
Prøvemerkning:	STO-3-KJE	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	12.4	mg/kg TS	5	24%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	38.0	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.62	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		EN ISO 17294-2 mod., NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	71.8	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1010	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	22%	EN 13342, Internal Method (Sol)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10100	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

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

Side 1 av 2

AR001 v.100

AR-20-MM-041662-01

EUNOMO-00259032



Moss 29.05.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Side 2 av 2

AR001 v106



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møtebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041663-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020-29.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-06110328	Prøvetakingsdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gylt		
Prøvemerkning:	STO-3-GEO	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	5.81	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	25.84	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	10.09	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	56.79	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.47	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	37.40	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	11.56	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	94.19	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Uterende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 29.05.2020

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland
Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR001 v 100



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041668-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 11.05.2020-29.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2020-06110330	Prøvetakingsdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gylt		
Prøvemerkning:	STO-4-KJE	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.94	mg/kg TS	5	37%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	27.9	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.84	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		EN ISO 17294-2 mod., NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	64.3	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	799	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.5	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	7760	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR001 v 100

AR-20-MM-041668-01

EUNOMO-00259032



Moss 29.05.2020

-----
Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 100



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041669-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020-29.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-06110831	Prøvetakingsdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gyllt		
Prøveidentifisering:	STC-4-GEO	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	3.01	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	23.74	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	16.43	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	54.93	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.89	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	42.06	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	18.32	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	96.99	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 29.05.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041670-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2020-06110392	Prøvetakingsdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gylt		
Prøvemerkning:	STO-S-KJE	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	17.8	mg/kg TS	5	20%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	56.2	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.61	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Kadmium (Cd)	0.14	mg/kg TS	0.1	26%	EN ISO 17294-2 mod., NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	64.6	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1420	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.6	g/kg TS	0.5	20%	EN 13342, Internal Method (Sol)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10100	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

* 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 2

AKR001 v 100

AR-20-MM-041670-01

EUNOMO-00259032



Moss 29.05.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring

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

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

Side 2 av 2

AR001 v 100



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041664-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-06110333	Prøvetakingsdato:	23.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gylt		
Prøvemerking:	STO-5-GEO	Analysedato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	4.80	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	26.85	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	12.51	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	54.20	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.64	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	41.00	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	14.15	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	95.20	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny

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

Moss 29.05.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nd. Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR/001 v 100



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041665-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-06110334	Prøvetaksdato:	22.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gylt		
Prøvemerkning:	STO-ref-KJE	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	12.0	mg/kg TS	5	25%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Sink (Zn)	39.3	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a)* Glødetap ved 560°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.93	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		EN ISO 17294-2 mod., NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	16.4	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1020	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	5.5	g/kg TS	0.5	18%	EN 13342, Internal Method (Sol)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9490	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Sterre 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 2

AR001 v.100

AR-20-MM-041665-01

EUNOMO-00259032



Moss 29.05.2020

-----
Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR/001 v100



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-041666-01

EUNOMO-00259032

Prøvemottak: 11.05.2020
Temperatur: 11.05.2020-29.05.2020
Analyseperiode: 11.05.2020
Referanse: Stokkasjøen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2020-06110336	Prøvetakingsdato:	22.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Torbjørn Gyllt		
Prøvemerking:	STO-ref-GEO	Analysestartdato:	11.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	1.00	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	29.86	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	19.58	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	47.31	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.26	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	51.70	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	21.84	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	99.00	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Utlørende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,
Moss 29.05.2020



Stig Tjomsland
Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

AS001 v 100



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

EUROFINS ENVIRONNEMENT TESTING
NORWAY AS
Résultats
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E066385

Version du : 29/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-077726-01

Date de réception technique : 13/05/2020

Première date de réception physique : 13/05/2020

Référence Dossier :

Référence Commande : EUNOMO00054341

Coordinateur de Projets Clients : Nelly Albrecht / NellyAlbrecht@eurofins.com / +333 88 02 90 23

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110324 - STO-1-KJE
002	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110325 - STO-1-GEO
003	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110326 - STO-2-KJE
004	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110327 - STO-2-GEO
005	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110328 - STO-3-KJE
006	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110329 - STO-3-GEO
007	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110330 - STO-4-KJE
008	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110331 - STO-4-GEO
009	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110332 - STO-5-KJE
010	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110333 - STO-5-GEO
011	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110334 - STO-ref-KJE
012	Sédiments (NT)	(SED)	439-2020-05110335 - STO-ref-GEO

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverny
5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverny
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNY 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1 - 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E066385

Version du : 29/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-077726-01

Date de réception technique : 13/05/2020

Première date de réception physique : 13/05/2020

Référence Dossier :

Référence Commande : EUNOMO00054341

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05
110324	110325	110326	110327	110328	110329
SED	SED	SED	SED	SED	SED
22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020
5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C

Administratif
**LSKEY : Rapport de
Granulométrie spécifique
(Norvège)**

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Préparation Physico-Chimique

XXS05 : Séchage à 40°C

LSA07 : Matière sèche

XXS07 : Refus Ponderal à 2 mm

	+	-	+	-	+	-	+	-
% P.B.	+	58.1		+	68.1		+	71.8
% P.B.	+	5.39	+	6.53	+	8.70	+	3.11
							+	3.57

Mesures physiques

LS995 : Perte au feu à 550°C

LS4WH : Pourcentage cumulé
0.02 à 2 µmLS4P2 : Pourcentage cumulé
0.02 à 20 µmLSQK3 : Pourcentage cumulé
0.02 à 63 µmLS3PB : Pourcentage cumulé
0.02 à 200 µmLS9AT : Pourcentage cumulé 0.02
à 2000 µm

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

LS8KU : Fraction 20 - 63 µm

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm

LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm

% MS	1.70	2.59	2.62	1.47
%	1.37	1.48	1.47	11.56
%	10.63	12.38	11.56	37.40
%	19.00	37.88	37.40	94.19
%	54.66	96.80	94.19	100.00
%	100.00	100.00	100.00	10.09
%	9.25	10.90	10.09	25.84
%	8.38	25.50	25.84	56.79
%	35.66	58.92	56.79	5.81
%	45.34	3.20	5.81	

Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)

g/kg M.S.	1.2	1.2	1.1
-----------	-----	-----	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E066385

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-077726-01

Référence Dossier :

Référence Commande : EUNOMO00054341

Version du : 29/05/2020

Date de réception technique : 13/05/2020

Première date de réception physique : 13/05/2020

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05
110324	110325	110326	110327	110328	110329
SED	SED	SED	SED	SED	SED
22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020
5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C

Indices de pollution

LSSKM : Carbone organique total (COT) par
combustion sèche (Sédiments)

Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	*	5420	*	10500	*	10100
Coefficient de variation (CV)	%					*	20.7

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	15.0	*	11.1	*	12.4
LS882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.	*	1300	*	1060	*	1010
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	58.2	*	35.1	*	38.0
LS931 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E066385

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-077726-01

Version du : 29/05/2020

Date de réception technique : 13/05/2020

Première date de réception physique : 13/05/2020

Référence Dossier :

Référence Commande : EUNOMO00054341

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05
110330	110331	110332	110333	110334	110335
SED	SED	SED	SED	SED	SED
22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020
5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C

Administratif

LSKEY : Rapport de
Granulométrie spécifique
(Norvège)

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	% P.B.	*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	64,3	*	64,6	*	16,4	*	-
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	4,02	*	9,70	*	2,24	*	3,28
								*	9,43
								*	11,3

Mesures physiques

LS995 : Perte au feu à 550°C	% MS	2.84		3.61		3.93	
LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%	*	1,89	*	1,64	*	2,26
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%	*	18,32	*	14,15	*	21,84
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%	*	42,06	*	41,00	*	51,70
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%	*	96,99	*	95,20	*	99,00
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%	*	100,00	*	100,00	*	100,00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	16,43	*	12,51	*	19,58
LS8KU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	23,74	*	26,85	*	29,86
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	54,93	*	54,20	*	47,31
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	3,01	*	4,80	*	1,00

Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	*	<0,5	*	1,6	*	5,5
------------------------------	-----------	---	------	---	-----	---	-----

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverny
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverny
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1 - 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E066385

Version du : 29/05/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-077726-01

Date de réception technique : 13/05/2020

Première date de réception physique : 13/05/2020

Référence Dossier :

Référence Commande : EUNOMO00054341

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05	439-2020-05
110330	110331	110332	110333	110334	110335
SED	SED	SED	SED	SED	SED
22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020	22/05/2020
5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C

Indices de pollution

L88KM : Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)	mg/kg M.S.	*	7760		*	10100		*	9490
--	------------	---	------	--	---	-------	--	---	------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-		*	-		*	-
L8874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	6.94		*	17.8		*	12.0
L8882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.	*	799		*	1420		*	1020
L8894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	27.9		*	56.2		*	39.3
L8931 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	<0.10		*	0.14		*	<0.10

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****RAPPORT D'ANALYSE****Dossier N° : 20E066385**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-077726-01

Référence Dossier :

Référence Commande : EUNOMO00054341

Version du : 29/05/2020

Date de réception technique : 13/05/2020

Première date de réception physique : 13/05/2020



Alexandra Scherrer
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole "A".

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe «>» correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site Internet de gestion des agréments du ministre chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrain et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverny
5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverny
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1-1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



Annexe technique

Dossier N° : 20E066385
N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-077726-01
Emetteur :
Commande EOL :
Nom projet :
Référence commande : EUNOMO00054341
Sédiments (NT)

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3PB	Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode Interne	0	%	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS4P2	Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm		0	%	
LS4WH	Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm		0	%	
LS874	Cuivre (Cu)	ICP/AES (Minéralisation à l'eau régale) - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrogée)	5	mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)		1	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie (Minéralisation) - NF EN 13342 - Méthode Interne (Sols)	0.5	g/kg M.S.	
LS931	Cadmium (Cd)	ICP/MS (Minéralisation à l'eau régale) - NF EN ISO 17254-2 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrogée)	0.1	mg/kg M.S.	
LS995	Perte au feu à 550°C	Géométrie - NF EN 12879 (annulée)	0.1	% M.S.	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode Interne	0	%	
LS9AT	Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm		0	%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSA07	Matière sèche	Géométrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	
LSKEY	Rapport de Granulométrie spécifique (Norvège)				
LSQK3	Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode Interne	0	%	
LS9KM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments) Carbone Organique Total par Combustion Coefficient de variation (CV)	Combustion [sèche] - NF EN 15938 - Méthode B	1000	mg/kg M.S. %	
LS9KU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode Interne	0	%	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage (Le laboratoire travaille sur la fraction <4 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client) -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage (Le laboratoire travaille sur la fraction <4 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client) -	1	% P.B.	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverny

5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverny

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Annexe de traçabilité des échantillons
Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire
Dossier N° : 20E066385
N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-077726-01
Emetteur :
Commande EOL :
Nom projet :
Référence commande : EUNOMO00054341
Sédiments (NT)

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	439-2020-05110324		13/05/2020	13/05/2020		
002	439-2020-05110325		13/05/2020	13/05/2020		
003	439-2020-05110326		13/05/2020	13/05/2020		
004	439-2020-05110327		13/05/2020	13/05/2020		
005	439-2020-05110328		13/05/2020	13/05/2020		
006	439-2020-05110329		13/05/2020	13/05/2020		
007	439-2020-05110330		13/05/2020	13/05/2020		
008	439-2020-05110331		13/05/2020	13/05/2020		
009	439-2020-05110332		13/05/2020	13/05/2020		
010	439-2020-05110333		13/05/2020	13/05/2020		
011	439-2020-05110334		13/05/2020	13/05/2020		
012	439-2020-05110335		13/05/2020	13/05/2020		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode Interne T-PG-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e066385-002 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 28 mai 2020 15:35:00

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

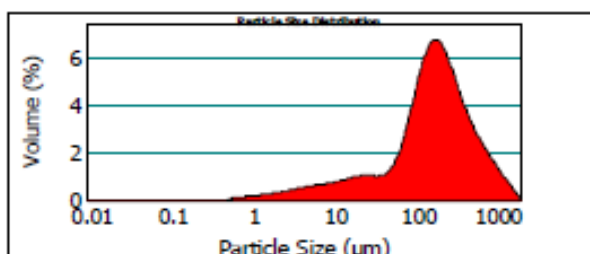
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.2 m ² /g	268.927 μm	179.937 μm	83819.576 μm ²	289.619 μm	1.494	187.031 μm

* Cumulative percentage :

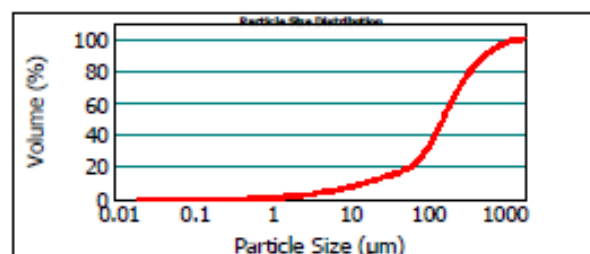
Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.37%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 10.63%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 19.00%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 54.66%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.37%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 9.25%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 6.18%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 37.85%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 8.37%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 32.66%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 45.34%



20e066385-002 (SED) - Average



Batch A

Percentage below 63.00 μm : 19.00%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 15.96%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 29.18%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 21.44%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 10.77%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 3.64%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 1.37%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 1.75%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 2.64%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 3.48%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 4.50%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 3.06%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 2.19%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 1.37%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 17.63%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 81.00%

analysis parameters

Device Type :	Malvern Mastersizer 2000	Duration of Analysis :	2 X 30 sec
Measuring Range :	0.020 μm à 2000 μm	refractive Index :	1.33
Software :	Malvern Application 5.60	Liquid :	Water 800 mL
Optical Model :	Fraunhofer	Obscuration :	7.35 %
Pump Speed :	3000 rpm	<i>- Laser alignment is carried before every measure</i>	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.
 Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole "

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Ottenswiller 67000 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 832 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverny site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode Interne T-PG-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e066385-004 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 28 mai 2020 16:14:08

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

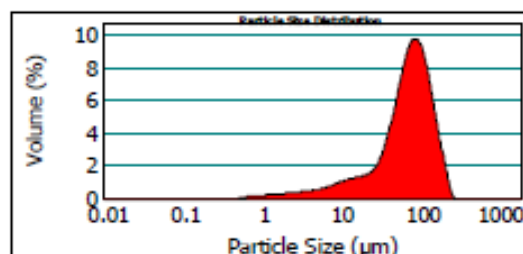
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.245 m ² /g	84.552 µm	78.256 µm	2886.074 µm ²	53.722 µm	1.08	93.042 µm

★ Cumulative percentage :

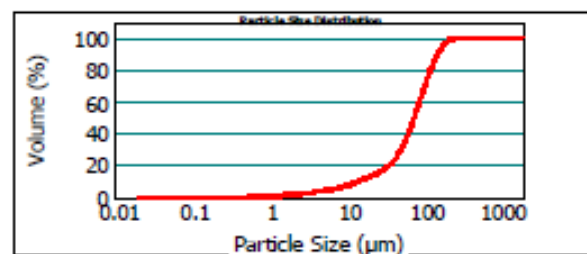
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.48%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 12.38%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 37.88%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 96.80%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.48%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 10.90%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 15.60%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 68.81%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 25.50%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 38.92%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 3.20%



■ 20e066385-004 (SED) - Average



Batch A

Percentage below 63.00 µm : 37.88%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 40.90%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 20.92%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 0.30%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.00%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 1.48%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 1.62%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 2.63%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 4.74%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 6.99%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 10.53%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 9.89%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 1.48%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 36.40%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 62.12%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 6.78 %

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverny
 5, rue d'Ottenswiller 67000 SAVERNY -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/enr
 SAS au capital de 1 832 800 € - APE 7120B - RCS Saverny 422 008 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode Interne T-PS-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e066385-006 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 28 mai 2020 13:59:00

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

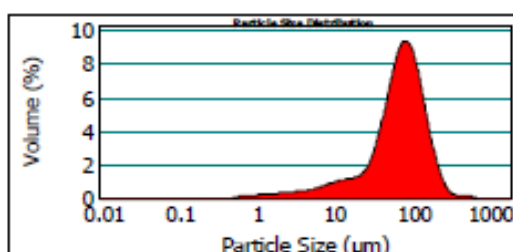
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.239 m ² /g	90.785 µm	79.018 µm	4641.94 / µm ²	68.131 µm	1.148	90.123 µm

★ Cumulative percentage :

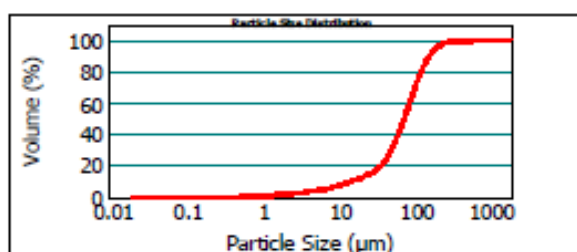
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.47%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 11.56%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 37.40%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 94.19%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.47%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 10.09%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 15.76%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 66.87%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 25.84%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 36.79%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 5.81%



■ 20e066385-006 (SED) - Average



Batch A

Percentage below 63.00 µm : 37.40%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 39.56%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 20.61%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 2.14%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.28%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 1.47%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 1.52%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 2.46%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 4.38%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 6.58%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 10.90%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 10.08%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 1.47%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 35.93%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 62.60%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 x 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 14.62 %

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Ottenswiller 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/enr
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 995 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode Interne T-PS-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e066385-008 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 28 mai 2020 15:29:47

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

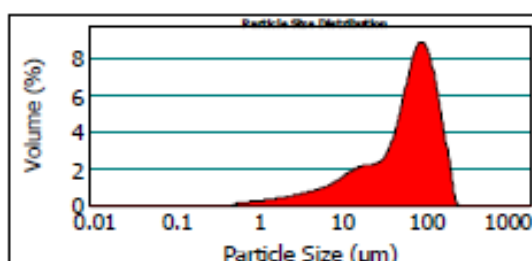
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.309 m ² /g	80.178 μm	74.998 μm	3168.271 μm ²	56.287 μm	1.069 μm	101.169 μm

* Cumulative percentage :

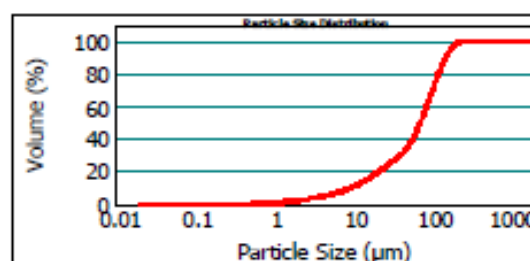
Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.89%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 18.32%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 42.06%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 96.99%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.89%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 16.43%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 15.89%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 62.78%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 23.74%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 34.93%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 3.01%



■ 20e066385-008 (SED) - Average



Batch A

Percentage below 63.00 μm : 42.06%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 36.65%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 21.18%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 0.11%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 0.00%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 1.89%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 2.40%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 3.94%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 7.05%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 9.91%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 9.03%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 7.85%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 1.89%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 40.17%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 57.94%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 μm à 2000 μm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 x 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 6.05 %

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Orléans 67000 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 988 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saveme site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode Interne T-PS-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e066385-010 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 28 mai 2020 15:58:52

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

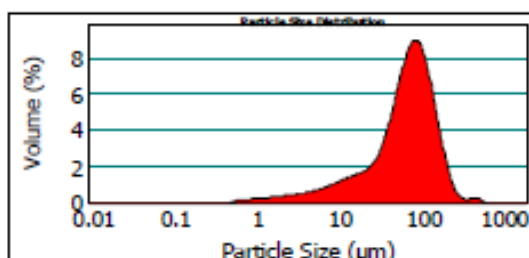
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.268 m ² /g	85.447 µm	74.946 µm	4327.354 µm ²	65.782 µm	1.14	91.323 µm

* Cumulative percentage :

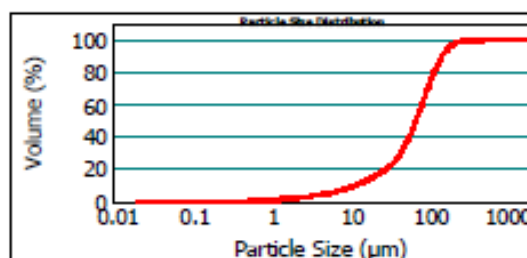
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.64%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 14.15%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 41.00%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 95.20%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.64%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 12.51%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 17.22%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 63.83%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 26.83%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 34.20%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 4.80%



20e066385-010 (SED) - Average



Batch B

Percentage below 2.00 µm : 1.64%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 1.87%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 3.05%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 5.35%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 8.33%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 11.14%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 9.63%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 1.64%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 39.36%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 59.00%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 x 30 sec

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

refractive Index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 8.72 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saveme
 5, rue d'Ottenville 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/en
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saveme 422 098 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO11077 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode Interne T-PS-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e066385-012 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 28 mai 2020 15:23:42

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

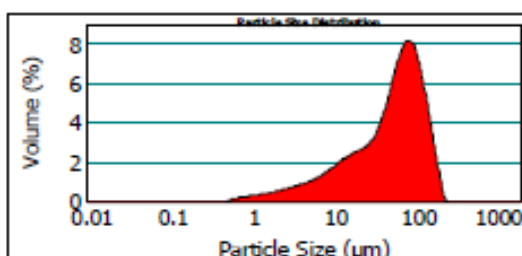
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.362 m ² /g	67.283 μm	50.656 μm	2482.321 μm ²	49.822 μm	1.109 μm	87,395 μm

* Cumulative percentage :

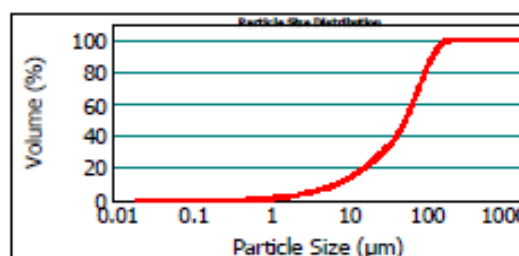
Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.26%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 21.84%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 51.70%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 99.00%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.26%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 19.58%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 20.49%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 56.67%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 29.86%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 41.30%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 1.00%



20e066385-012 (SED) - Average



Batch A

Percentage below 63.00 μm : 51.70%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 34.43%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 13.87%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 0.00%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 0.00%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 2.26%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 2.90%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 4.81%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 8.36%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 11.98%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 12.02%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 9.37%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 2.26%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 49.44%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 48.30%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 μm à 2000 μm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 6.29 %

- Laser alignment is carried before every measure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Ottenwiller 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 85 31 - Site Web : www.eurofins.fr/enr
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 988 971

Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad

Endringer i klassifisering av artenes forurensningsgrad; system (V3.1) og språkbruk (V3.2).

V3.1 System: Overgang fra AMBI til NSI

Med bakgrunn i rapporten «*Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*» (Rygg & Norling, 2013) har Åkerblå AS avd. Marine Bunndyr konkludert med å bruke artenes NSI-verdi istedet for AMBI-verdi for å angi forurensningsgrad (forurensingssensitiv, -tolerant osv). Ettersom Rygg & Norling konkluderte med at NSI viste bedre korrelasjon med norske resipienter enn hva AMBI gjorde velger vi å ta utgangspunkt i de økologiske gruppene som artenes NSI verdi faller under.

Ettersom NSI er laget med bakgrunn i å dekke samme bruksområde som AMBI i norske resipienter, er den økologiske gruppeinndelingen basert på utgangspunktet for AMBI-indeksen (Borja et al., 2000). Artene som har blitt klassifisert i AMBI-systemet er delt inn i fem økologiske grupper basert på toleransen ovenfor organisk tilførsel i sedimentene. Utgangstilstanden er beskrevet som ikke tilført organisk materiale (lett ubalanse er noe organisk tilførsel osv):

Gruppe 1 – Arter som er veldig sensitive til organisk tilførsel og arter som er tilstede ved ikke forurensede forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarkers (Benevnelse - forurensningssensitive).

Gruppe 2 – Arter som er helt, eller til en viss grad, likegyldig til organisk tilførsel. Alltid tilstede i lave tettheter med ikke-betydelige variasjoner over tid (fra utgangstilstand til lett ubalanse). I denne gruppe inkluderes «suspension feeders», mindre selektive karnivorer og åtseletere (Benevnelse - forurensingsnøytrale).

Gruppe 3 – Arter som er tolerante ovenfor organisk tilførsel. Disse artene kan også forekomme under normale tilstander, men blir stimulert av organisk tilførsel. Denne gruppen inkluderer overflate «deposit feeders» som noen rørbyggende flerbørstemarkers (Benevnelse - forurensingstolerante).

Gruppe 4 – Andre orden opportunister (lett til markert ubalanserte situasjoner). I hovedsak små flerbørstemarkers; «subsurface deposit-feeders» som f.eks cirratulider (Benevnelse - Opportunistisk, forurensingstolerant)

Gruppe 5 – Første orden opportunister (markert ubalanserte situasjoner) (Benevnelse - Forurensingsindikerende art).

V3.2 Språkbruk: Endringer

Etter en re-tolkning av Borja et al. (2000) velger vi å endre noe på språkbruken ang. benevnelsen til de forskjellige økologiske gruppene. Nedenfor har vi satt opp en oversiktstabell fra tidligere benevnelse til den nye benevnelsen:

Tabell V3.1 Oversikt over reviderte benevnelser for inndeling av AMBI/NSI i økologiske grupper.

Økologisk gruppe	Gammel benevnelse	Ny benevnelse
1	Svært forurensingssensitiv	Forurensingssensitiv
2	Forurensingssensitiv	Forurensingsnøytral
3	Forurensingstolerant	Forurensingstolerant
4	Svært forurensingstolerant (opportunistisk)	Forurensingstolerant (opportunistisk)
5	Kraftig forurensingstolerant (opportunist)	Forurensingsindikerende art

V3.3 Endringer i NSI-grupper

Etter som ny informasjon blir tilgjengelig og arter splittes og bytter slekter har vi i noen tilfeller ansett det som nødvendig å endre arters tilhørende NSI-gruppe (tabell V3.2)

Tabell V3.2 Oversikt over endringer i NSI- og ISI-verdier gjort, hvor verdiene er hentet fra og kilder som viser til informasjonen avgjørelsen er basert på.

Art	Ny NSI/ISI hentet fra	Kilde
Tubificoides benedii	Oligochaeta (NSI 5)	Giere et. al. 1988; Giere et. al. 1999
Pista mediterranea	Pista cristata (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Pista cristata	Pista lornensis (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Owenia borealis	Oweina fusiformis	Koh et.al 2003
Terebellides sp.	Terebellides stroemii	Nygren et.al. 2018
Hermania sp.	Philine scabra (NSI 2)	Chaban et. al. 2015
Philinidae	Philine sp. (NSI 2)	Chaban & Lubin 2015

Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.

Chaban EM, Nekhaev IO, Lubin PA. (2015). *Hermania indistincta* comb. nov. (Gastropoda: Opisthobranchia: Cephalaspidae) from the Barents Sea – new species and genus for the fauna of the Russian Seas. *Zoosystematica Rossica* 24(2): 148-154.

Giere O, Rhode B, Dubilier N. (1987). Structural peculiarities of the body wall of *Tubificoides benedii* (Oligochaeta) and possible relations to its life in sulphidic sediments. *Zoomorphology* 108:29-39.

Giere O, Preusse J-H, Dubilier N. (1999). *Tubificoides benedii* (Tubificidae, Oligochaeta) — a pioneer in hypoxic and sulfidic environments. An overview of adaptive pathways. *Hydrobiologia* 406: 235-241.

Jirkov IA, Leontovich MK. (2017). Review of genera within the Axionice/Pista complex (Polychaeta, Terebellidae), with discussion of the taxonomic definition of other Terebellidae with large lateral lobes. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 97(5): 911-934

Koh BS, Bhaud MR, Jirkov IA. (2003). Two new species of *Owenia* (Annelida: Polychaeta) in the northern part of the North Atlantic Ocean and remarks on previously erected species from the same area. *Sarsia* 88:175-188.

Nygren A, Parapar J, Pons J, Meißner K, Bakken T, et al. (2018). A mega-cryptic species complex hidden among one of the most common annelids in the North East Atlantic. *PLOS ONE* 13(6): e0198356.

Vedlegg 4 - Indeksbeskrivelser

V4.1 Diversitet og jevnhet

Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') beskrives ved artsmangfoldet (S , totalt antall arter i en prøve) og jevnhet (J , fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene) (Shannon og Weaver 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

hvor $p_i = N_i/N$, N_i = antall individer av art i , N = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og S = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Diversiteten er vanligvis over tre i prøver fra uforurensede stasjoner. Ved å beregne den maksimale diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter, $H'_{\max} (= \log_2 S)$, er det mulig å uttrykke jevnheten (J) i prøven på følgende måte (Pielou 1966)

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

hvor H' = Shannon Wiener indeks og $H'_{\max}$ = diversitet dersom alle arter er representert med ett individ. Dersom $H' = H'_{\max}$ er J maksimal og får verdien 1. J har en verdi nær null dersom de fleste individene tilhører en eller få arter.

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} er beskrevet som

$$ES_{100} = \sum_i^S \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

hvor ES_{100} = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N individer, S arter, og N_i individer av i -ende art.

V4.2 Sensitivitet og tetthet

Sensitivitet beskrives av indeksene ISI (Indicator Species Index), NSI og AMBI (Azti Marin Biotic Index).

Beregning av ISI er beskrevet av Rygg, 2002 og NIVA-rapport 4548-2002. Formelen for utregning av en prøves ISI-verdi er gitt ved

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

hvor ISI_i er verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivitetsverdi (ISI-verdi), og en prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av artene i prøven.

NSI er utviklet med basis i norske faunadata. Her er også hver art tilordnet en sensitivitetsverdi (NSI-verdi) og individantall for hver art inngår i beregningen. Formelen for utregning av en prøves NSI-verdi er gitt ved

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

hvor N_i er antall individer og NSI_i er verdien for arten i , N_{NSI} er antall individer tilordnet sensitivitetsverdier.

Sensitivitetsindeksen AMBI tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-1: sensitive arter, EG-2: indifferente arter, EG-3: tolerante, EG-4: opportunistiske, EG-5: forurensningsindikerende arter, og hvor hver enkelt økologiske gruppe har en toleranseverdi (AMBI-verdi) (Borja et al., 2000). Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved

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

hvor N_i er antall individer med innenfor økologisk gruppe i , $AMBI_i$ er toleranseverdien for de ulike økologiske gruppene (henholdsvis 0, 1.5, 3, 3.5 og 6, for gruppe 1- 5, respektivt) og N_{AMBI} er antall arter tilordnet en AMBI-verdi.

AMBI viser stigende verdi ved synkende (dårligere) tilstand, mens alle de andre indeksene viser synkende verdi ved synkende (dårligere) tilstand.

V4.3 Sammensatt indeks (NQI1)

Den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian quality status, version 1) bestemmes ut fra både artsmangfold og sensitivitet (AMBI).

NQI-indeksen er gitt ved formelen

$$NQI1 = \left[0,5 \cdot \left(\frac{1 - AMBI}{7} \right) + 0,5 \cdot \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) \cdot \left(\frac{N}{N + 5} \right) \right]$$

hvor *AMBI* er en sensitivitetsindeks, *S* er antall arter og *N* er antall individer i prøven.

V4.4 Normalisering

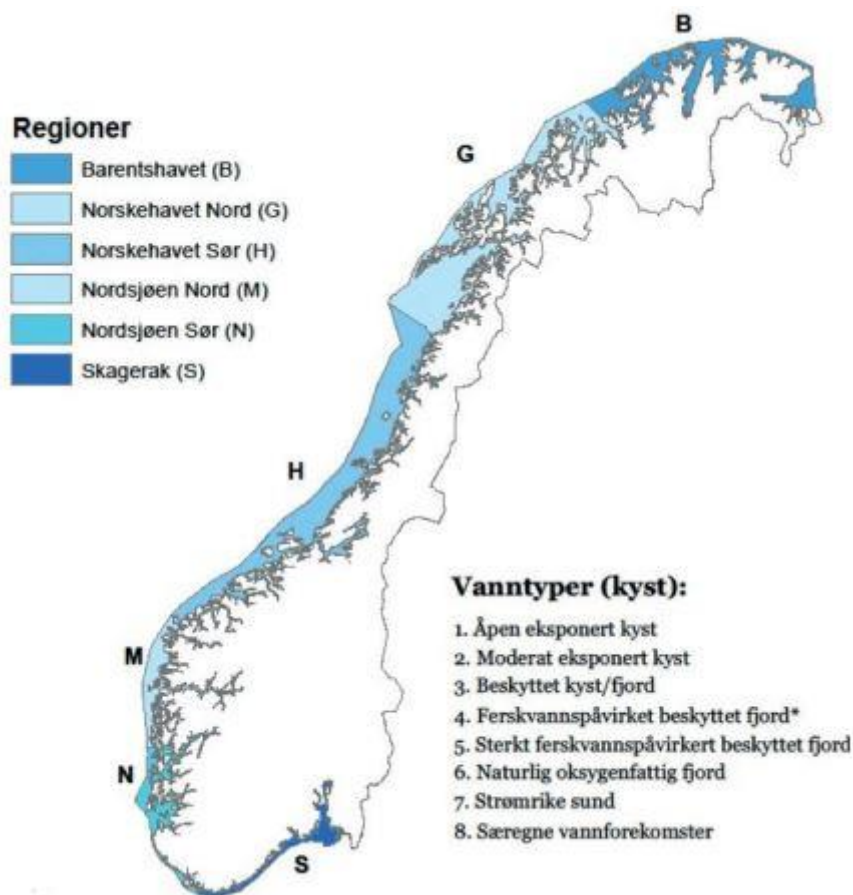
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 0 – 0,2, tilstandsklasse «dårlig» tilsvarer verdier mellom 0,2 – 0,4 osv.). I tillegg til å vise statusklassen viser nEQR-verdien også hvor høyt eller lavt verdien ligger innenfor sin tilstandsklasse. For eksempel viser en nEQR-verdi på 0,75 at indeksen ligger tre firedeler i tilstandsklassen «God» (Tabell V.2).

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

$$nEQR = \frac{abs|Indeksverdi - Klassens nedre verdi|}{Klassens øvre indeksverdi - Klassens nedre grenseverdi + Klassens nEQR Basisverdi} \cdot 0,2$$

Vedlegg 5 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V5.1-V5.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvarer tilstand «*svært god*», grønn → «*god*», gul → «*moderat*», oransje → «*dårlig*» og rød → «*svært dårlig*». Bunnfauna klassifiseres ut ifra NS 9410 (2016; tabell V5.4) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2018 (2018) ved stasjoner utenfor anleggssonen.



Figur V5.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V5.1 Oversikt over klassegrenser og tilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2018 (2018)

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-3	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(S1-3)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Skagerak	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
5	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(S5)	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2012	11.8 - 7.6	7.6 - 6.8	6.8 - 5.6	5.6 - 4.1	4.1 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(N1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(N3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Nordsjøen N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(M1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(M3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Norskehavet S	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet S	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Norskehavet N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(G1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet N	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(G4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Barentshavet	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-5	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0
(B1-5)	ES100	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
	ISI2012	13.5 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.5	6.5 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell V5.2 nEQR-basisverdi for hver tilstand*.

nEQR basisverdi		Tilstand
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse II	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

*Tilstandsklasse

Tabell V5.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2018 (2018). Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

Parameter			Tilstand*				
			I	II	III	IV	V
			Svært God/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dypvann	O ₂ innhold**	mg O ₂ / l	>6,39	6,39- 4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
Sediment	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84		84-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

* Tilstandsklasse

** Regnet fra ml O₂/L til mg O₂/L hvor omregningsfaktoren til mg O₂/L er 1,42

*** Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C

Tabell V5.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS 9410:2016).

Tilstand*	Krav
1 - Meget god	Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
2 - God	5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
3 - Dårlig	1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .
4 - Meget dårlig	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .

*Miljøtilstand

Vedlegg 6 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Stokkasjøen (Tabell V6.1).

Tabell V6.1 Artsliste for bunnfauna. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e Foraminifera, phylum Bryozoa, koloniale Porifera, infraklasse Cirripedia, koloniale Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NS I (E G)	STO- 1-1	STO- 1-2	STO- 2-1	STO- 2-2	STO- 3-1	STO- 3-2	STO- 4-1	STO- 4-2	STO- 5-1	STO- 5-2
Ampharete octocirrata	1			2				4			
Ampharete sp.	1						1				2
Ampharetidae	1				1						
Amphictene auricoma	2			2	2	1	1		1	2	2
Amythasides macroglossus	1							2			
Anobothrus gracilis	2					1					
Aphelochaeta sp.	2						1	1		1	
Aphrodita aculeata	1				2						
Apistobranchus tullbergi	2										1
Aricidea catherinae	1							1			
Aricidea cerrutii				1							
Aricidea sp.	1			1				1			
Capitella capitata kompleks	5	366	674	18	18	172	231	4		4961	5381
Ceratocephale loveni	3			1				3	3	1	
Chaetozone setosa kompleks	4	2	1	93	85	108	118	32	29	117	114
Chaetozone zetlandica				113	60	148	173	19	21	396	338
Chaetozone sp.	3	1	1	13	11	9	6			4	6
Chirimia biceps	2			4	3	2	2	72	84	6	4
Chone duneri	1							3			2
Cirratulidae	4				1	1		1			
Cirratulus cirratus	4			2		1	1	1	2	6	7
Clymenura borealis	1								4		
Cossura longocirrata	4			8		3	20	1	2	4	5
Diplocirrus glaucus	2			4	2	8	1	5	2	5	2
Dipolydora sp.				2				1		14	9
Drilonereis filum	2							7	7		
Eteone flava/longa	4			6	6	7	1		1	5	1
Euchone sp.	2			1				1	1	1	2
Euclymeninae	1				3		1	3	1	1	
Exogone verugera	1			70	30	58	53	1	6	142	107
Flabelligeridae (Pherusa sp.)	2			2							
Galathowenia oculata	3	1		71	62	30	18	8	2	23	6
Gattyana cirrhosa	2						1				
Glycera alba	2										1
Glycera lapidum kompleks	1			1						2	2
Glycera sp.	2						1				

Glyphanostomum pallescens				1	1	1			1		
Goniada maculata	2			1			1				1
Hesionidae	2							1	1	3	
Heteroclymene robusta	1								2		
Heteromastus filiformis	4	5	3	390	450	648	619	33	41	296	295
Hydroides norvegica	1							1			
Laonice sp.	1			1			1				
Laphania boeckii	2			17	22	26	31		3	5	5
Lumbriclymene cylindrica								1	2		
Lumbrineridae	2			9	4	5	6	2		14	5
Maldane sarsi	4			83	59	36	45	3	1	74	81
Mediomastus fragilis	4		8								
Melinna cristata	2			1	1			1			
Melinna elisabethae	2									3	3
Microphthalmus sp.			12								
Neoleanira tetragona	3								2		
Nephtys ciliata	3			6	4		2			3	1
Nephtys paradoxa	2					1			1		
Nephtys sp.	2			2	1			1			
Nereididae				1	1		1				
Nereimyra punctata	4			2				1		3	4
Nereimyra woodsholea								1	1		
Nicomache lumbricalis	2								1		
Nicomache sp.	1							1	3		
Nothria conchylega	1			1	1	1	1				
Notomastus latericeus	1			1		2	2	2		29	28
Ophelina acuminata	2									1	2
Ophelina sp.	3			3		3	3	1	1		1
Ophryotrocha sp.	4	15	92					1			
Ophryotrocha sp. 2	4		5								
Owenia borealis	2			11	15						
Oxydromus vittatus	3					1					
Paradoneis lyra	2			6	2	2	3				
Paradoneis sp.								1		1	
Paramphinome jeffreysii	3	62	146	25	32	42	124	138	123	123	209
Petaloproctus borealis						1					
Pherusa plumosa	3					1					
Pholoe baltica	3			6	2	3	3	2	1	14	9
Pholoe inornata	3						2			7	3
Pholoe pallida	1									1	
Phyllodoce groenlandica	3			1		1	1			2	
Phyllodoce maculata	4									1	1
Phyllodoce mucosa	5										1
Phylo norvegicus kompleks	2							1	1		
Pista sp.								1			
Polycirrus norvegicus	4									2	
Polycirrus plumosus	2			1							
Praxillella gracilis	4					2			1	1	1
Praxillella praetermissa	2			3	3	6	3				
Prionospio cirrifera	3			20	12	25	26	1	2	29	37

Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4			5	2	3	3			13	7
Raricirrus beryli			7							27	6
Sabella pavonina								1	1		
Sabellidae	2			8	2	13	3	6	6	7	6
Samytha sexcirrata	1								1	1	
Scalibregma inflatum kompleks	3				1						
Scoletoma fragilis	2							2			
Scoloplos armiger kompleks	3			98	78	147	135	3		178	212
Sosane sulcata	1						1				
Sosane wahrbergi	2			9	1	3	3				2
Sphaerodoridae fauchaldi							1				
Spio sp.	2			2	3	2	1				2
Spiophanes kroyeri	3				2			2	4	12	8
Streblosoma intestinale	1				1		1	3	10		
Syllis cornuta	3			1	3	3	3			2	1
Terebellidae	1								1		1
Terebellides sp.	2			1	2		1	1			1
Tharyx killariensis	2						1	5	3	21	14
Abra nitida	3		1	1	1	2	1	6	7	1	
Adontorhina similis	2							4	6		
Astarte sp.									1		
Bathyarca glacialis									1		
Dacrydium ockelmanni								1			
Ennucula corticata	2							5	11	2	
Ennucula tenuis	2			1	3	5	1	1			
Kelliella miliaris	3							40	43	1	
Kurtiella tumidula	1			1							
Macoma calcarea	4					1				1	
Mendicula ferruginosa	1							12	8		
Mendicula sp.								19	11		
Montacuta substriata	1					1					
Mya sp.	3										2
Mytilus edulis	4	1									
Nucula sulcata	2							5	1		
Nucula tumidula	2							5	10		
Parathyasira equalis	3			12	8	23	30	27	44		
Parvicardium minimum	1							2	6		
Parvicardium pinnulatum	3									1	
Similipecten similis	1							1			
Thyasira flexuosa	3										1
Thyasira obsoleta	1							4	4		
Thyasira sarsii	4	15	25	157	153	180	208	16	30	259	252
Thyasira sp.	3			2	2		1				
Yoldiella lenticula	3							1			
Yoldiella lucida	2			1				16	13		
Yoldiella nana	3			1	3	3	1	24	20	2	
Yoldiella solidula								7	7		
Diaphana sp.								1			
Euspira montagui	2									1	1

Euspira pallida	2			2	1	1		1	1	1	
Haliella stenostoma	2							1			
Hermania sp.	2			8		2	5			8	7
Retusa umbilicata	4			9	2	6	7			3	
Taranis sp.									1		
Antalis entalis	1			1							
Caudofoveata	2			9	2	6	3	19	17	1	3
Falcidens crossotus								1			
Neomenia carinata				1							
Amphipoda	2							1		2	
Ampelisca sp.	1							4	2		
Ampeliscidae				1							
Eriopisa elongata	2							5	7		
Haploops sp.					3	2		4		4	
Harpinia sp.	3			2	1	1	2	3	5	1	1
Laetmatophilus tuberculatus	1				1					4	5
Lysianassidae	1						1			8	5
Paraphoxus oculatus	2							9	5	9	7
Photidae		2		3				6	4	6	4
Protomedeia fasciata	4			4	4	5	6	2		61	50
Syrrhoe crenulata				2			1				
Tryphosites longipes	1			1			2			11	8
Westwoodilla caecula	1						1				
Cumacea	1							2			
Brachydiastylis resima	2							1	1		
Campylaspis verrucosa									1		
Campylaspis sp.							1		1		
Diastylidae	1										1
Diastylis lucifera	3			2				5	5		
Diastylodes biplicatus	1									1	
Eudorella emarginata	3						1				
Eudorella truncatula	2							1			
Leptostylis sp.	1							3	6	2	2
Decapoda (larver)				1					1		
Egg/Eggmasse		x	x	x	x	x				x	x
Ilyarachna longicornis	1								3		
Nebalia sp.	5	3	12								
Tanaidacea	1						2	4	14		
Apseudes spinosus	1			1				1			
Macrocypris minna	1							1	1		
Philomedes lilljeborgi	2			1				7	8		
Vargula norvegica	1				1			2			
Calanoida								1			
Amphipholis squamata	1							2	1		
Amphiura filiformis	3								2		
Ophiocten affinis	3							1			
Ophiura sp.	2			4	2		2				
Brisaster fragilis	3				1	1	1			1	1
Echinocardium cordatum	2						2				1
Echinocardium flavescens	1						1				
Echinocardium sp.	3								1	1	1

Labidoplax buskii	2			2	4	2	2			4	3
Cerianthus lloydii	3			4	2					1	2
Edwardsiidae	2									12	18
Paraedwardsia arenaria	3										1
Nematoda		20	40	200							
Nemertea	3			4	2	5	2	3	4		
Sipuncula	2			3		4	7	1	4		1
Golfingia sp.	2							7	7		
Phascolion strombus strombus	2			6	5	8	1			20	10
Phascolion tuberosum						3	1				
Foraminifera				2				50	200		
Lumbriclymeninae								2	2		
Margarites sp.								1			
Pleurogonium sp.								5			
Neoamphitrite sp.										1	
Lysianassidae 2										3	2
Hippomedon sp.										5	3

Vedlegg 7 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Stokkasjøen er presentert fra overflaten til like over bunnen (Tabell V7.1).

Tabell V7.1 Verdier for hydrografiske parametre undersøkt i vannsøylen fra overflaten til bunn ved STO-4

Salinitet	Temperatur	O2 (%)	O2 (mg/L)	Dybde (m)	Tid
19,981	5,262	109,26	12,28	0,4	16:27:25
20,343	5,259	109,36	12,26	0,43	16:27:27
20,88	5,279	111,56	12,46	0,86	16:27:29
29,71	5,264	116,85	12,31	2,93	16:27:31
30,964	5,265	119,54	12,48	3,76	16:27:33
31,59	5,202	121,83	12,69	5,26	16:27:35
31,861	5,175	124,11	12,91	6,24	16:27:37
32,082	5,155	123,05	12,79	7,36	16:27:39
32,329	5,149	120,92	12,55	9,03	16:27:41
32,733	5,161	116,25	12,03	10,85	16:27:43
32,86	5,16	111,3	11,51	12,96	16:27:45
32,974	5,15	107,21	11,08	15,05	16:27:47
33,058	5,178	106,36	10,98	16,35	16:27:49
33,107	5,192	105,46	10,88	17,97	16:27:51
33,114	5,214	106,46	10,97	19,33	16:27:53
33,207	5,272	104,82	10,78	21	16:27:55
33,239	5,303	103,25	10,61	22,37	16:27:57
33,251	5,313	104,14	10,7	22,95	16:27:59
33,263	5,323	102,66	10,54	23,92	16:28:01
33,285	5,374	100,7	10,33	25,38	16:28:03
33,314	5,431	99,81	10,22	26,18	16:28:05
33,328	5,469	100,28	10,26	26,84	16:28:07
33,343	5,499	99,08	10,13	27,3	16:28:09
33,356	5,546	98,44	10,05	28,35	16:28:11
33,385	5,554	97,25	9,92	29,18	16:28:13
33,389	5,558	99,5	10,15	30,01	16:28:15
33,393	5,559	97,64	9,96	30,91	16:28:17
33,421	5,509	96,7	9,88	32,18	16:28:19
33,392	5,456	96,95	9,92	33,14	16:28:21
33,387	5,391	96,84	9,92	34,71	16:28:23
33,388	5,414	96,24	9,85	36,52	16:28:25
33,405	5,433	98,35	10,06	37,02	16:28:27
33,418	5,442	97,48	9,97	38,56	16:28:29
33,44	5,453	96,39	9,86	40,04	16:28:31
33,442	5,445	95,88	9,81	41,39	16:28:33
33,443	5,444	96,15	9,83	42,3	16:28:35
33,442	5,454	95,49	9,76	44,03	16:28:37
33,444	5,47	94,99	9,71	45,79	16:28:39
33,448	5,522	94,4	9,64	47,93	16:28:41
33,466	5,549	94,41	9,63	49,79	16:28:43

33,487	5,527	94,85	9,68	51,41	16:28:45
33,468	5,528	94,35	9,63	53,15	16:28:47
33,439	5,608	93,57	9,53	55,08	16:28:49
33,522	5,754	92,49	9,39	57,29	16:28:51
33,534	5,806	91,94	9,32	59,6	16:28:53
33,554	5,835	91,6	9,28	61,45	16:28:55
33,553	5,857	91,42	9,25	63,44	16:28:57
33,546	5,958	90,41	9,13	65,54	16:28:59
33,584	6,016	89,97	9,07	67,41	16:29:01
33,595	6,041	89,63	9,03	69,12	16:29:03
33,601	6,045	89,53	9,02	71,15	16:29:05
33,601	6,048	89,46	9,01	73,39	16:29:07
33,605	6,078	89,26	8,98	74,57	16:29:09
33,615	6,093	89,1	8,97	76,18	16:29:11
33,615	6,1	89	8,95	77,9	16:29:13
33,617	6,105	89,05	8,96	79,13	16:29:15
33,619	6,109	89,03	8,95	80,51	16:29:17
33,62	6,11	88,87	8,94	81,6	16:29:19
33,621	6,112	88,89	8,94	82,82	16:29:21
33,62	6,114	88,86	8,94	83,79	16:29:23
33,621	6,121	88,8	8,93	84,78	16:29:25
33,619	6,13	88,65	8,91	85,58	16:29:27
33,636	6,177	88,5	8,89	87,87	16:29:29
33,639	6,204	88,26	8,86	90,27	16:29:31
33,657	6,23	88,25	8,85	92,79	16:29:33
33,657	6,253	88,19	8,84	95,3	16:29:35
33,677	6,27	88,19	8,83	97,78	16:29:37
33,679	6,275	88,43	8,86	100,24	16:29:39
33,687	6,289	88,28	8,84	102,6	16:29:41
33,693	6,297	88,43	8,85	105,04	16:29:43
33,694	6,299	88,34	8,84	107,45	16:29:45
33,692	6,305	88,55	8,86	109,99	16:29:47
33,7	6,315	88,6	8,86	112,26	16:29:49
33,704	6,321	88,65	8,87	114,65	16:29:51
33,706	6,324	88,65	8,87	117,17	16:29:53
33,706	6,328	88,72	8,87	119,7	16:29:55
33,709	6,333	88,7	8,87	122,11	16:29:57
33,712	6,337	88,71	8,87	124,54	16:29:59
33,712	6,337	88,82	8,88	126,98	16:30:01
33,711	6,337	88,9	8,89	129,45	16:30:03
33,71	6,337	88,86	8,88	131,88	16:30:05
33,716	6,338	88,88	8,89	134,31	16:30:07
33,71	6,338	88,86	8,88	136,71	16:30:09
33,723	6,342	88,86	8,88	139,1	16:30:11
33,724	6,344	88,86	8,88	141,52	16:30:13
33,724	6,344	88,97	8,89	143,84	16:30:15

33,725	6,344	88,9	8,89	146,11	16:30:17
33,724	6,348	88,97	8,89	148,47	16:30:19
33,728	6,351	88,94	8,89	150,82	16:30:21
33,724	6,352	89,02	8,9	153,16	16:30:23
33,727	6,354	88,9	8,88	155,38	16:30:25
33,727	6,356	88,93	8,89	157,61	16:30:27
33,729	6,356	89,06	8,9	159,65	16:30:29
33,73	6,356	89,03	8,9	161,79	16:30:31
33,729	6,355	89,05	8,9	164,07	16:30:33
33,731	6,356	89	8,89	166,39	16:30:35
33,731	6,355	89,03	8,9	168,68	16:30:37
33,731	6,354	89,03	8,9	170,89	16:30:39
33,728	6,353	89,2	8,91	173,06	16:30:41
33,729	6,352	89,08	8,9	175,31	16:30:43
33,729	6,355	89,18	8,91	177,54	16:30:45
33,732	6,358	89,13	8,91	179,8	16:30:47
33,731	6,359	89,14	8,91	182	16:30:49
33,732	6,359	89,11	8,9	183,98	16:30:51
33,731	6,362	89,07	8,9	185,81	16:30:53
33,735	6,364	88,97	8,89	187,63	16:30:55
33,738	6,367	89,03	8,89	189,52	16:30:57
33,738	6,367	88,98	8,89	191,42	16:30:59
33,739	6,369	89,03	8,89	193,41	16:31:01
33,738	6,37	88,96	8,89	195,43	16:31:03
33,739	6,37	89,01	8,89	197,08	16:31:05
33,742	6,37	89,09	8,9	199,04	16:31:07
33,738	6,371	89,04	8,89	201,17	16:31:09
33,74	6,371	89,02	8,89	202,98	16:31:11
33,741	6,371	89,14	8,9	204,65	16:31:13
33,741	6,371	89,11	8,9	206,39	16:31:15
33,74	6,371	89,16	8,91	208,32	16:31:17
33,74	6,372	89,11	8,9	210,32	16:31:19
33,747	6,372	89,03	8,89	212,42	16:31:21
33,745	6,373	89,15	8,9	214,58	16:31:23
33,745	6,374	89,11	8,9	216,76	16:31:25
33,745	6,374	89,1	8,9	218,91	16:31:27
33,747	6,376	89,13	8,9	221	16:31:29
33,747	6,376	89,1	8,9	223,13	16:31:31
33,748	6,376	89,11	8,9	225,19	16:31:33
33,747	6,376	89,14	8,9	227,13	16:31:35
33,747	6,377	89,07	8,9	228,12	16:31:37
33,747	6,377	89,07	8,89	229,27	16:31:39
33,746	6,378	89,14	8,9	231,41	16:31:41
33,75	6,378	89,2	8,91	232,87	16:31:43
33,75	6,378	89,1	8,9	233,26	16:31:45
33,751	6,379	89,13	8,9	233,96	16:31:47

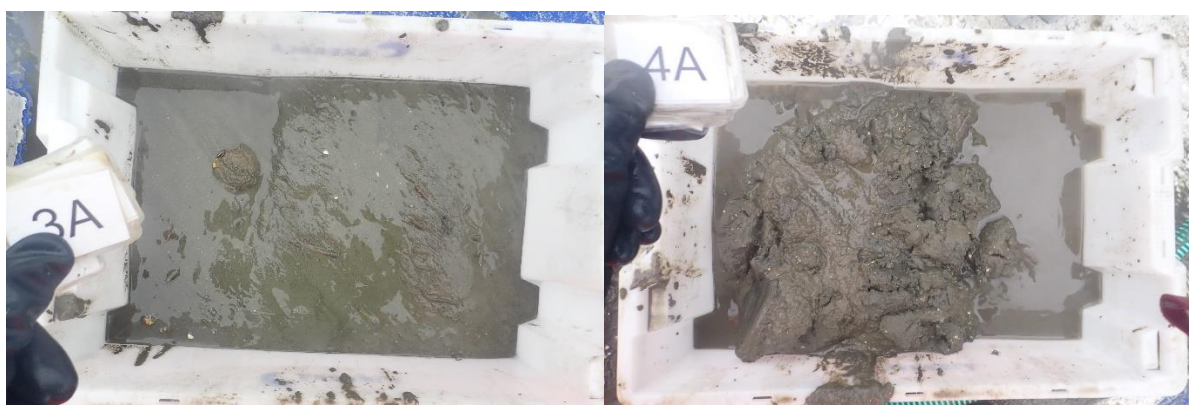
33,75	6,379	89,2	8,91	234,92	16:31:49
33,75	6,38	89,14	8,9	236,48	16:31:51
33,752	6,381	89,09	8,9	238,31	16:31:53
33,751	6,381	89,21	8,91	240,05	16:31:55
33,75	6,381	89,22	8,91	241,86	16:31:57
33,751	6,382	89,13	8,9	243,47	16:31:59
33,752	6,381	89,24	8,91	245,14	16:32:01
33,755	6,381	89,21	8,91	246,84	16:32:03
33,751	6,382	89,26	8,91	248,4	16:32:05
33,753	6,384	89,2	8,91	250,28	16:32:07
33,755	6,384	89,17	8,9	252,12	16:32:09
33,754	6,388	89,25	8,91	253,71	16:32:11
33,756	6,389	89,22	8,91	254,84	16:32:13
33,756	6,389	89,21	8,91	256,67	16:32:15
33,758	6,39	89,16	8,9	258,56	16:32:17
33,757	6,39	89,22	8,91	259,6	16:32:19
33,758	6,391	89,21	8,91	259,89	16:32:21
33,757	6,393	89,23	8,91	260,14	16:32:23
33,758	6,392	89,23	8,91	260,48	16:32:25

Vedlegg 8 – Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V8.1 – V8.3).



Figur V8.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V8.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

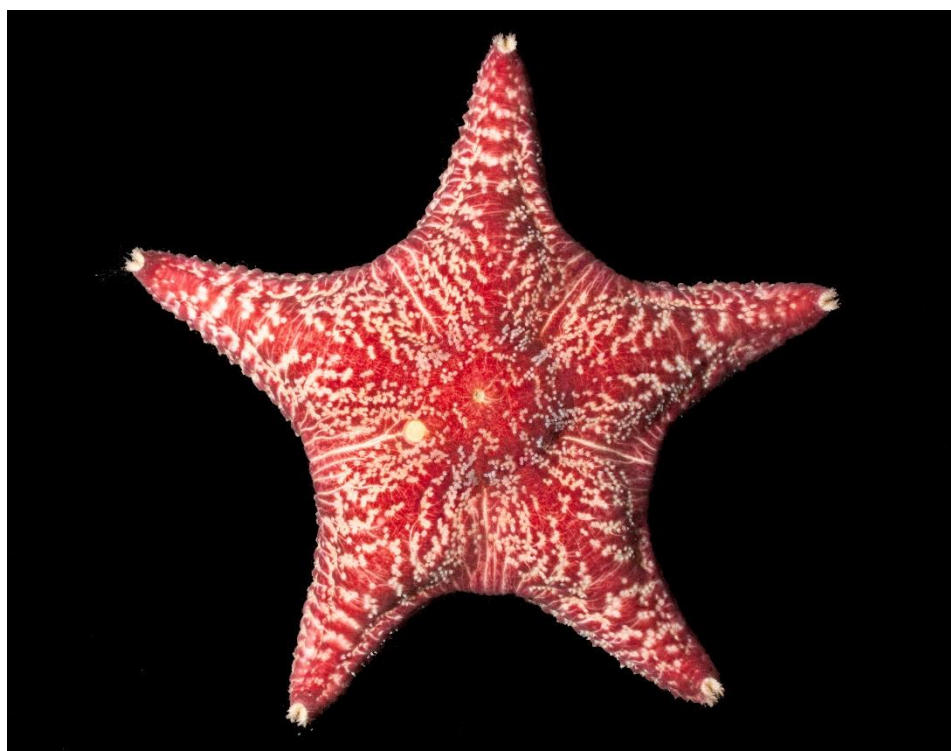


Figur V8.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

ASC-vurdering

for

Stokkasjøen



Feltarbeid
Oppdragsgiver

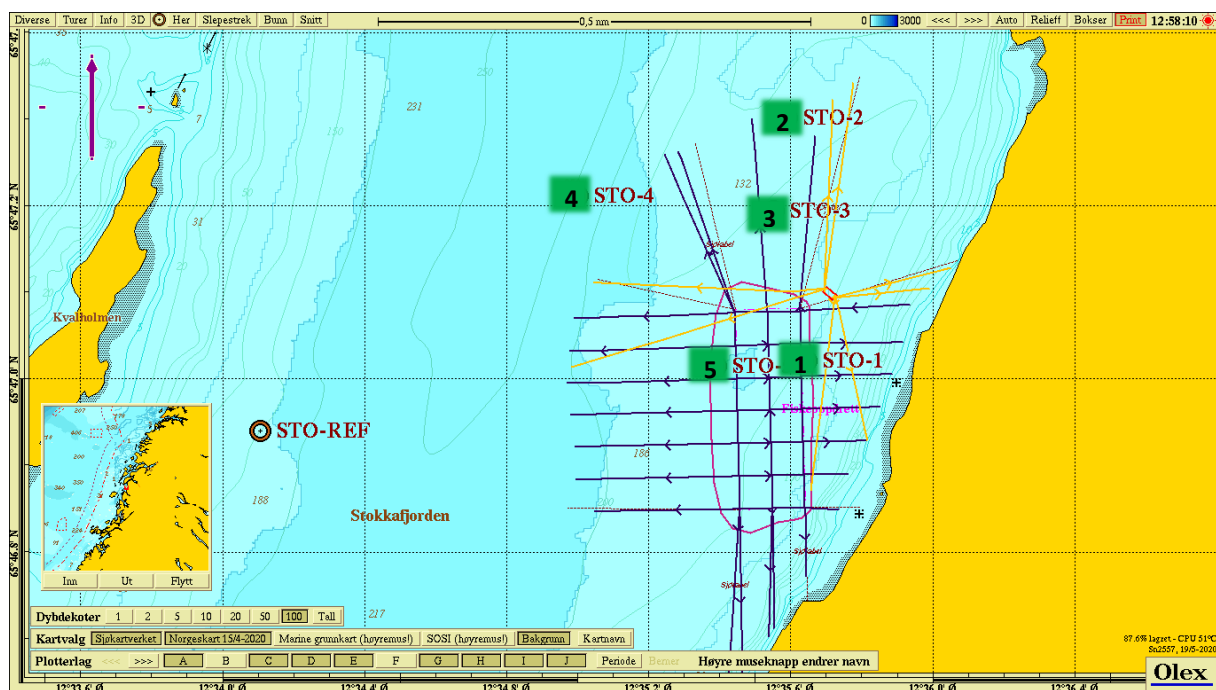
23.04.2020
Nova Sea AS

V.9-1 Sammendrag

Denne rapporten omhandler en ASC- vurdering ved lokaliteten Stokkasjøen i Vevelstad kommune, Nordland (Figur V.9-1.1). Dette er gjort i forbindelse med sertifisering etter standarden til Aquaculture Stewardship Council (ASC). Formålet med denne vurderingen er å dokumentere miljøtilstanden og bunnforholdene med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2017). Til dette utfører Åkerblå AS akkrediterte tjenester i henhold til NS-EN ISO 16665 (2014).

Samlet viste resultatene for vurderte kriterier tilstand «Akseptabel» for samtlige stasjoner i henhold til krav fastsatt i ASC-standard (figur V.9-1.1). Innenfor AZE hadde begge stasjoner to eller flere ikke-forurensningsindikerende arter i høyt antall, og utenfor AZE hadde alle stasjoner gode verdier for Shannon Wiener indeksen og redokspotensiale.

Utrekningen av AZE-sonen virker fornuftig da det var en tydelig forskjell i faunasammensetningen innen- og utenfor AZE sonen.



Figur V.9-1.1 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), antatt utstrekning av AZE (rød linje) og prøvestasjoner med vurdering av tilstand: Grønn = Akseptabel tilstand og rød = ikke akseptabel tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = STO-1 osv). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Forsidefoto: Ingvid Andersen

V.9-2 Innledning

ASC Salmon Standard (2017) angir blant annet krav til undersøkelse av bentisk fauna, reduksjonspotensiale (E_h) og kobbernivå (Cu) i sedimentene ved oppdrettslokaliteter. Standarden definerer to soner: innenfor og utenfor tillatt sone for påvirkning (*Allowable Zone of effect* – AZE; tabell V.9-2.1). Utstrekningen av AZE sonen kan være utfordrende å bestemme, men er generelt definert som området som strekker seg 30 meter ut fra merdene, der hvor det ikke er definert en lokalitets-spesifikk AZE gjennom modellering.

Innenfor AZE skal det være minst 2 ikke- forurensingsindikatorarter, som forekommer med over 100 individer per m^2 eller høyere. Eller det kan være likt med referansestasjonen hvis forekomsten der er naturlig lavere enn 100 individer per m^2 . Arter vurderes som forurensingsindikerende etter Norsk Sensitivitetsindeks (NSI) gruppe 5, mens dyr i gruppe 1-4 regnes ikke som forurensingsindikatorarter. Noen arter er ikke tildelt NSI-gruppering og er derfor i utgangspunktet ikke med i vurderingen. Det gjøres likevel en skjønnsmessig vurdering basert på egne observasjoner og/eller kjent litteratur. Det tolkes i denne rapporten at kravet fra ASC Salmon Standard om «høy forekomst» av ≥ 2 arter skal sørge for at AZE, som kan være under en viss forurensningsgrad, tar hensyn til arter som er naturlig forekommende.

Utenfor den tillatte sonen for påvirkning (u-AZE) skal redoks-potensialet (E_h) eller sulfidnivåene være tilfredsstillende, og faunaindekser skal indikere god til svært god økologisk kvalitet. Som standard vurderes disse faunaresultatene etter Shannon-Wiener indeksen som må ligge over 3.0 (tabell V.9-2.1).

Er det brukt kobberbaserte nøter skal konsentrasjonen av kobber undersøkes i sediment fra stasjonene utenfor AZE, den opprinnelige referansestasjonen og to referansestasjoner i tillegg. Disse prøvene tas samtidig som de øvrige stasjonene. Bruk av kobber gjelder for nett behandlet med hvilken som helst kobber-beständig stoff i de siste 18 månedene, eller hvor behandlede nett ikke har blitt grundig rengjort på et landbasert anlegg siden forrige kobberbehandling.

ASC Salmon Standard henviser til prøvetaking ved maks biomasse; når biomassen er estimert $\geq 75\%$. Dette er oftest da det også er størst belastning fra utfôring og dermed et fornuftig tidspunkt å ta prøvene på. Likevel kan det være slik at dette ikke sammenfaller. Ved slike tilfeller bør prøvene tas i tidsrommet to måneder før maksimal belastning (utfôring) til to måneder etter utslakt etter NS9410 (2016). Det er fordi mengde fôr sannsynligvis har større konsekvens for miljøet enn biomassen av fisk.

Tabell V.9-2.1 Krav til reduksjonsoksidasjonspotensial (E_h), faunaindeks og kobberverdier (Cu) i henhold til ASC Salmon Standard (2017) fritt oversatt.

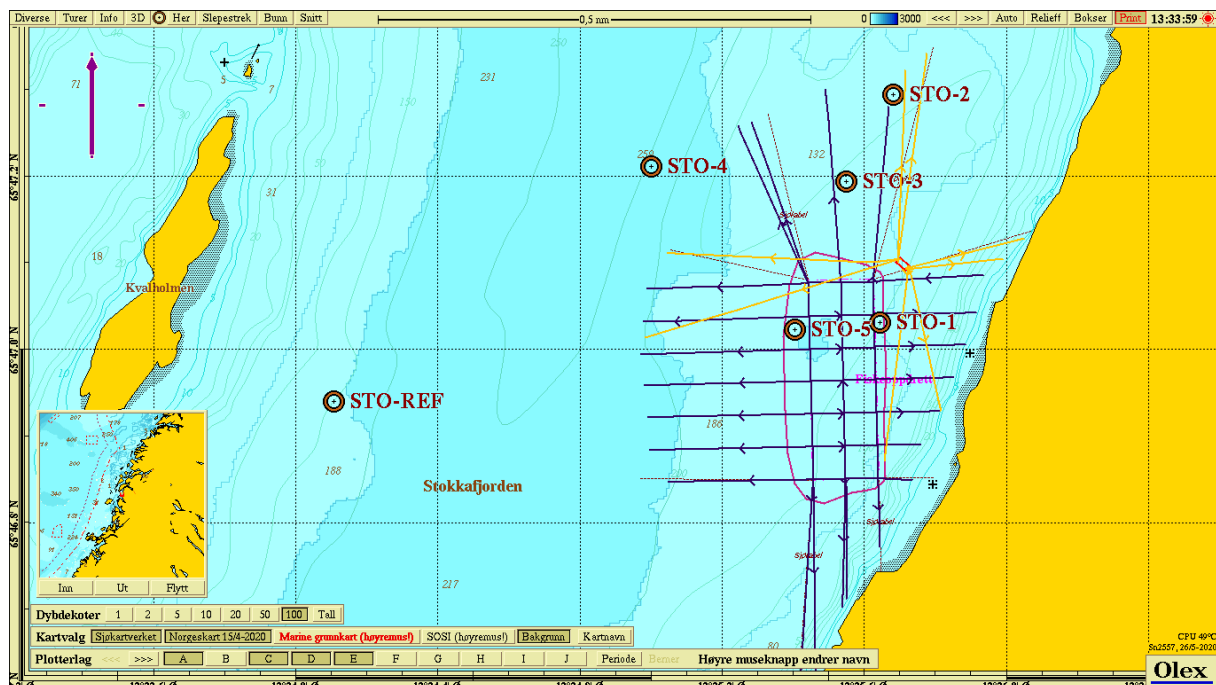
Indikator	Krav
E_h - eller sulfidnivå i sedimentet utenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	$E_h > 0$ millivolt (mV) eller sulfid $\leq 1,500$ mmol/L
Faunaindeks som indikerer god til høy økologisk kvalitet i sedimentet på utsiden av AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	AMBI verdi ≤ 3.3 , eller Shannon-Wiener Indeks verdi > 3 , eller bentisk kvalitetsindeks (BQI) ≥ 15 , eller infauna tropisk indeks (ITI) > 25
Antallet makrofauna taxa i sedimentet innenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	≥ 2 taxa med høyt antall som ikke er forurensingsindikatorarter. *
Bruk av not med kobberinnhold eller behandling	< 34 mg Cu/kg sediment eller bevis for at det ligger innenfor referanseverdier gjeldende for dette området

*Høyt antall: Mer enn 100 organismer per kvadratmeter (eller like mange som referansestasjonen(-e) om naturlig nivå er lavere enn dette).

V.9-3 Metode

Metode for og gjennomføring av prøvetaking for ASC-vurderingen er tilsvarende som for C-undersøkelsen utført ved samme lokalitet (Aqua Kompetanse, 2018). Stasjonsvalg for innsamling av prøvemateriale er beskrevet med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2017), samt i ASC Audit Manual (2017). Stasjonsvalget er gjort på grunnlag av hovedstrømretning og avstand til Allowable Zone of Effect (AZE). Grensen for AZE er anslått med utgangspunkt i veiledende avstand og justert ut ifra strømforhold -styrke, -dybde og retning, bunntopografi og resultater fra andre lokaliteter med tilsvarende forhold. AZE-utstrekningen ble estimert til noe mer utstrekning fra anlegget på den vestlige siden ettersom bunnen skrår fra land og i vestlig retning, og snevret inn på østlige side.

Med utgangspunkt i antatt AZE er stasjonene plassert med stasjon STO-1 og STO-5 som nærstasjoner inntil anleggets ramme (innenfor AZE). Stasjon STO-2 ble plassert i hovedretning for spredningsstrømmen (nordøst) hvor det skrår inn til en grop 410 meter utenfor anleggets ramme, og 360 meter utenfor antatt grense for AZE. Stasjon STO-3 ble plassert i hovedstrømretningen 220 meter utenfor anleggets ramme, og 165 meter utenfor antatt grense for AZE. Stasjonene STO-4 ble plassert i et dypområde 425 meter nordvest for anlegget og 380 meter utenfor antatt AZE linje, mens STO-5 ble plassert 35 meter fra anlegget og innenfor AZE linjen. Referansestasjonen STO-REF ble plassert 1 km for anleggs plasseringen med bunnforhold tilsvarende området innenfor AZE (figur V.9-3.1 og tabell V.9-3.1).



Figur V.9-3.1 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, antatt utstrekning av AZE (lilla linje) og prøvestasjoner (rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell V.9-3-1 Stasjonsbeskrivelser etter ASC Salmon Standard (2017).

Stasjon	Koordinater	Avstand til anlegg (m)	Dyp (m)	Plassering
STO-1	65°47.031'N / 12°35.645'Ø	25-30	160	i-AZE
STO-2	65°47.294'N / 12°35.682'Ø	410	151	u-AZE
STO-3	65°47.193'N / 12°35.550'Ø	220	170	u-AZE
STO-4	65°47.211'N / 12°35.000'Ø	425	262	u-AZE
STO-5	65°47.022'N / 12°35.404'Ø	35	202	i-AZE
STO-REF	65°46.939'N / 12°34.107'Ø	1000	187	ref

V.9-4 Resultater

Det henvises til bunnfauna- og kjemiske analyser som allerede er utført for Stokkasjøen som C-undersøkelse (Åkerblå AS 2020; tabell V.9-4.1). I tillegg til disse ble det tatt en referansestasjon spesifikt for ASC-vurderingen.

Samlet viste resultatene for vurderte kriterier tilstand «Akseptabel» for samtlige stasjoner i henhold til krav fastsatt i ASC-standarden (tabell V.9-4.1). Data for referansestasjonen oppgis, men klassifiseres ikke i tabellen under.

Tabell V.9-4.1 Resultat for redokspotensial (Eh) målt i millivolt (mV), Shannon-Wiener faunaindeks (H') for fauna utenfor AZE (u-AZE), antall makrofauna taxa over 100 individer per m² (i-AZE), Antall ikke-forurensingsindikatorer som er likt eller flere i forhold til referansestasjonen (Ref. *) og mengde kobber (Cu) på lokaliteten. Tilstandsklasse etter krav i ASC-standard; A = Akseptabel, IA = Ikke Akseptabel, i.a = ikke analysert (STF 97:03, veileder 02:2018, ASC Salmon Standard 2017).

Stasjon	E _h		Fauna u-AZE		Fauna i-AZE		AMBI**
	mV	TK	Verdi	TK	Antall	TK	Verdi
STO-1					3	A	5,300
STO-2	256	A	3,802	A			3,472
STO-3	143	A	3,526	A			3,914
STO-4	153	A	4,988	A			2,070
STO-5					>10	A	5,264
STO-REF*	184						

* Ikke analysert for fauna grunnet akseptable innhold innenfor AZE

** Til info; klassifiseres ikke siden H' er valgt som gjeldende indeks.

V.9-5 Diskusjon

Samlet viste resultatene for vurderte kriterier tilstand «Akseptabel» for samtlige stasjoner i henhold til krav fastsatt i ASC-standard. Innenfor AZE ble det tatt to stasjoner, STO-1 og STO-5. STO-1 hadde to ikke-forurensningsindikerende arter i høyt antall, mens STO-5 hadde over to ikke-forurensningsindikatorer. Det var derfor ikke nødvendig å sammenlikne med referansestasjonen. Utenfor AZE ble det tatt tre stasjoner. Alle stasjoner hadde en Shannon Wiener indeks på godt over 3 og gode verdier for redokspotensiale, og samtlige fikk dermed tilstand «Akseptabel».

Ved flere av stasjonene ble det funnet en forskjell i arts- og individantallet mellom de to grabbene. Dette kan tyde på at det er lokale forskjeller i faunaen på havbunnen. Dette er ikke nødvendigvis unormalt, og i denne undersøkelsen vil det ikke ha noe betydning for resultatene, samlet sett.

Utstrekningen av AZE-sonen virker fornuftig da det var en tydelig forskjell i faunasammensetningen innen- og utenfor AZE sonen.

V.9-6 Litteraturliste

ASC Salmon Standard (2017). ASC Salmon Standard version 1.1. Aquaculture Stewardship Council, hentet 01.08.17 fra https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2017/07/ASC-Salmon-Standard_v1.1.pdf

ASC Salmon Standard Audit Manual (2017). ASC Salmon Standard Audit Manual V1.1, hentet 01.08.17 fra https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2017/07/ASC-Salmon-Audit-Manual_v1.1-1.pdf

Aqua Kompetanse AS (2018) C-undersøkelse Stokkasjøen. 60 s.

NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge

Åkerblå (2020). C-undersøkelse for Stokkasjøen. Rapportnr. 100898-01-000. 90 s.

V.9-7 Analysebevis

Se vedlegg 2 i C-undersøkelsen