

C-undersøkelse

NS9410:2016

for

Signaluokta



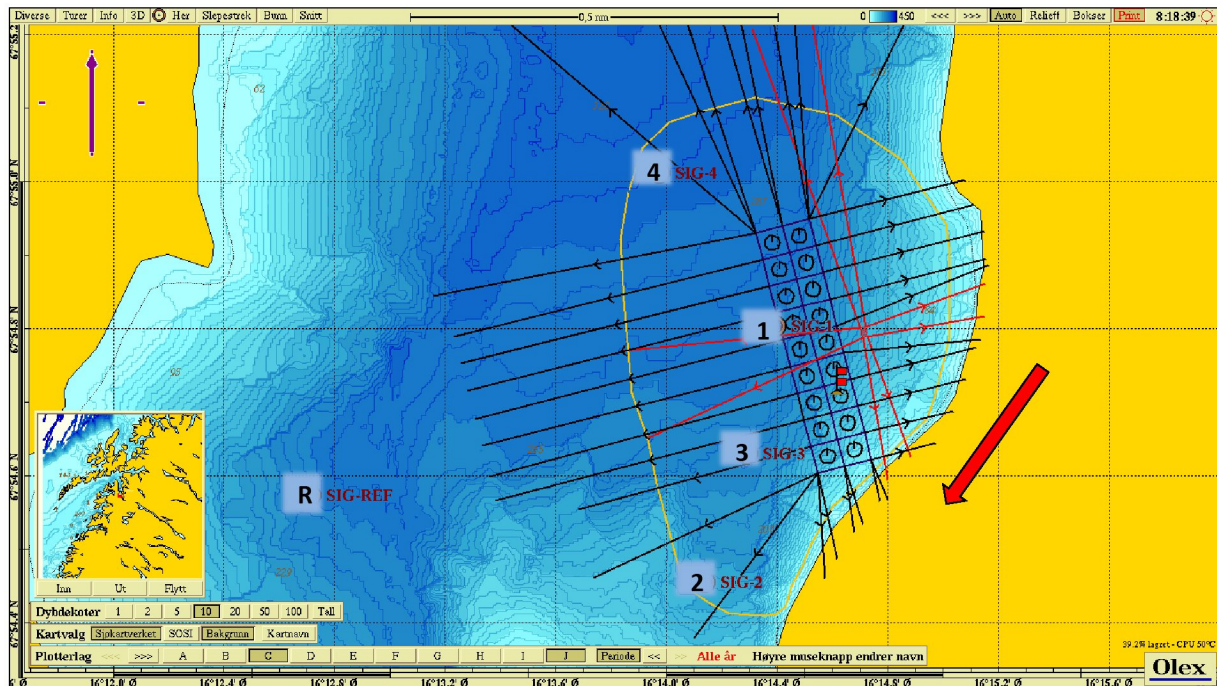
Tilstandsklasse I (Svært god)

Feltarbeid
Oppdragsgiver

07-08.04.2020
Ellingsen Seafood AS

C-undersøkelse for Signaluokta		
Rapportnummer / Rapportdato	101410-001-00 / 25.06.2020	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Signaluokta	
	3120 MTB	
	Hamarøy kommune, Nordland fylke	
	Norskehavet Nord økoregion og ferskvannpåvirket beskyttet fjord vanntype	
Lokalitetsnummer	Ny	
Oppdragsgiver		
Selskap	Ellingsen Seafood AS	
Kontaktperson	Svein Andorsen	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Oda Ravnås Waldeland	
Forfatter (-e)	Jovita Prakupaviciute, Oda Ravnås Waldeland	
Godkjent av	Christine Østensvig <i>Christine Østensvig</i>	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Kystlab 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		
<p>Denne rapporten omhandler en C- undersøkelse ved lokaliteten Signaluokta i Tysfjord kommune, Nordland fylke. Det har tidligere vært et anlegg ca. 700-800 meter sør for den planlagte nye plasseringen av anlegget. Denne undersøkelsen regnes derfor som beskrivelse av områdets naturlige tilstand og dette er utført som ledd i søknad om å etablere ett akvakulturanlegg.</p> <p>Samlet sett viser resultatene svært gode bunnfaunaforhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner fikk svært god tilstandsklassifisering. Det ble funnet flere forurensningssensitive og -nøytrale arter ved alle stasjoner, og det var ingen arter som utgjorde en betydelig dominans. Støtteparameterne viste god tilstand og støtter oppunder de svært gode faunaresultatene.</p> <p>Ved stasjonene SIG-1 og SIG-REF ble det observert en forskjell i antall individer mellom de to grabbene. Ved stasjon SIG-3 ble det observert forskjell i både arts- og individantall. I tillegg var det stasjoner (SIG-2 grabb 3 og SIG-1 grabb 2 og 3) som ble ikke godkjente mtp. volum. Ettersom det var svært gode tilstander ved samtlige stasjoner antas det at det ikke hadde nevneverdig betydning for resultatene, men indikerer at området har lokale variasjoner i bunnfaunaen.</p> <p>Neste undersøkelse skal i henhold til NS9410 (2016) gjennomføres på første produksjonssyklus etter etablering av anlegget. Dette skal gjennomføres på maks produksjonsbelastning; i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og frem til to måneder etter utslakting.</p>		

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 = SIG-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 oppgitt med klassifisering (NS9410 (2016) og Veileder 02:2018 (2018)).

Stasjon/ Parameter	SIG-2	SIG-3	SIG-4	SIG-REF
Antall arter	69	68	52	80
Antall individ	401	389	318	677
H'	Svært god (4,587)	Svært god (4,582)	Svært god (4,594)	Svært god (4,760)
nEQR	Svært god (0,884)	Svært god (0,861)	Svært god (0,855)	Svært god (0,869)
Cu	Bakgrunn (14,8)	-	God (24,7)	God (22)
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	Svært god (0,858)		Neste undersøkelse	Første produksjonssyklus

Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse av lokalitet Signaluokta. 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	6
2 MATERIALE OG METODE	9
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	9
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER	13
2.3 PRODUKSJON	16
3 RESULTATER	17
3.1 BUNNDYRSANALYSER	17
3.1.1 SIG-1	17
3.1.2 SIG-2	19
3.1.3 SIG-3	21
3.1.4 SIG-4	23
3.1.5 SIG-REF	25
3.1.9 Samlet tilstandsverdi	27
3.2 HYDROGRAFI	28
3.3 SEDIMENTANALYSER	29
3.3.1 Sensoriske vurderinger	29
3.3.2 Kornfordeling	29
3.3.3 Kjemiske parametere	29
4 DISKUSJON	31
5 LITTERATURLISTE	32
6 VEDLEGG	34
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE)	34
VEDLEGG 2 - ANALYSEBEVIS	36
VEDLEGG 3 - KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD	55
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER	57
VEDLEGG 5 - REFERANSETILSTANDER	60
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE	64
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA	68
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT	74

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. Arts sammensetningen 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 strømmretning 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).

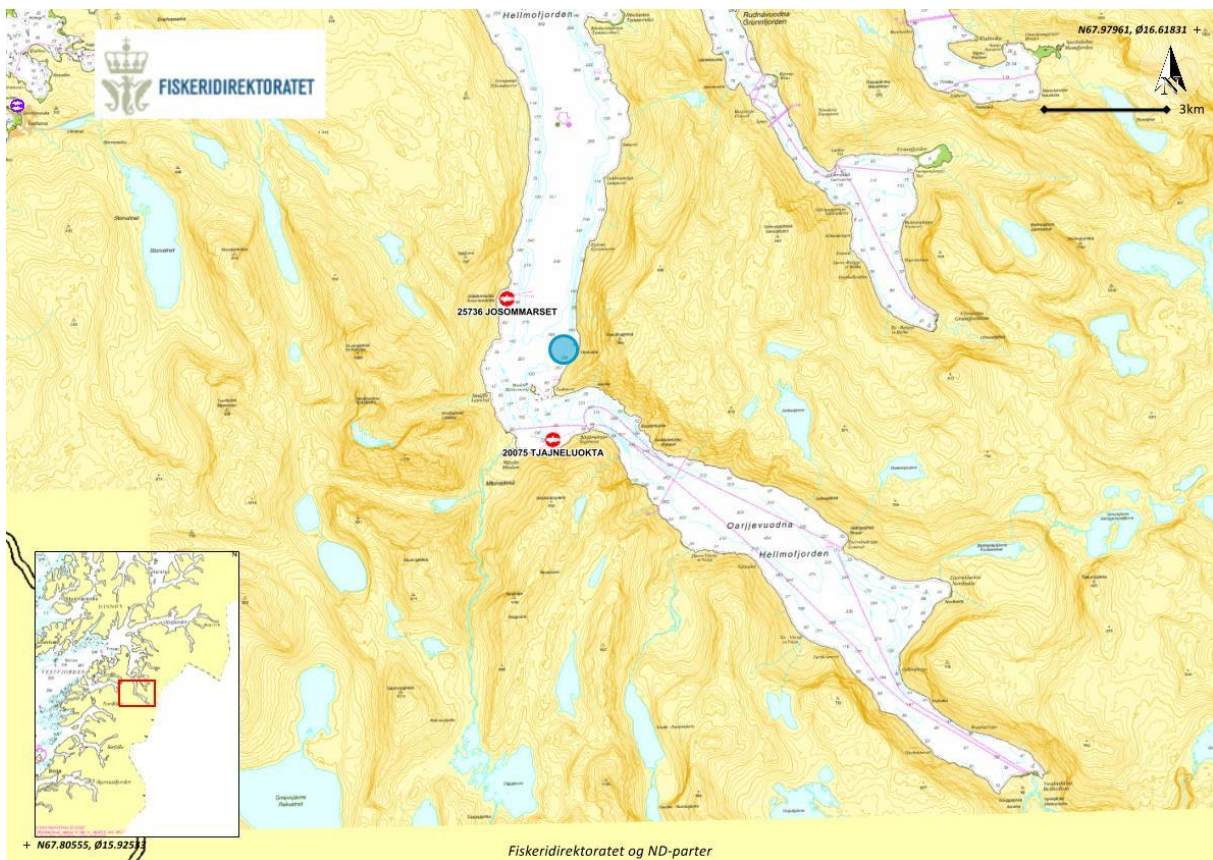
Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4, osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

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

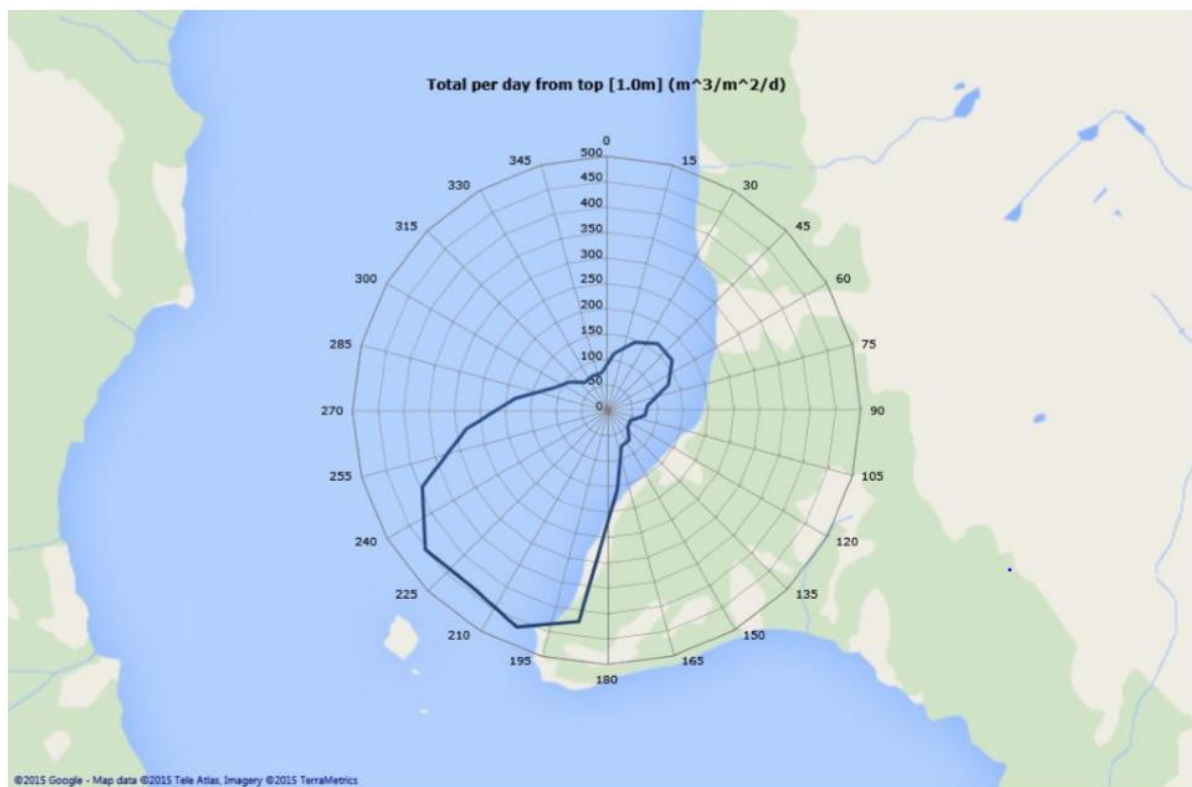
2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvestasjoner

Oppdrettslokaliteten Signaluokta ligger i Hellmofjorden i Hamarøy kommune, Nordland fylke. Anlegget ligger plassert i Norskehavet Nord økoregion med ferskvannspåvirket beskyttet fjord vanntype. Det er ingen terskler fra lokaliteten og ut til åpningen til Vestfjorden. Bunnen under det planlagte anlegget skråner mot midten av fjorden med dybder på 50-300 meter under anlegget (figur 2.1.1). Målinger viser at spredningsstrømmen går i hovedsak mot sørvest (figur 2.1.2). Det er planlagt 18 merder i anlegget med omkrets på 100 meter, med bruk av kobbernøter (Ellingsen Seafood AS pers. med).

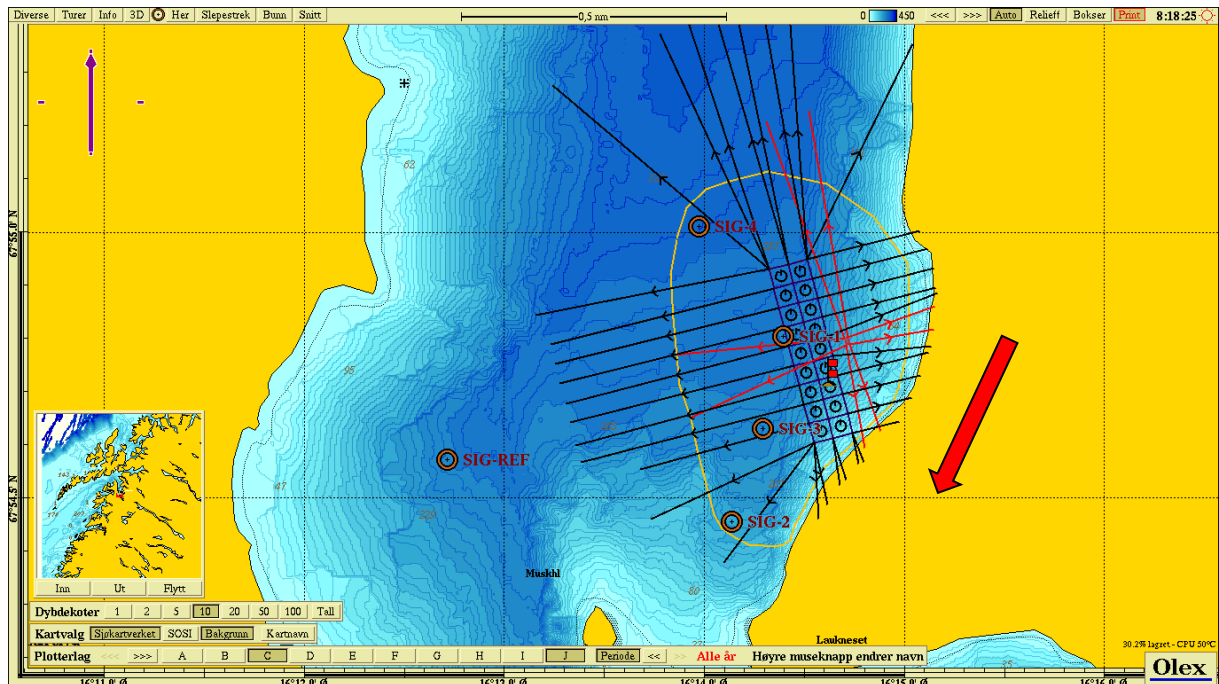


Figur 2.1.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

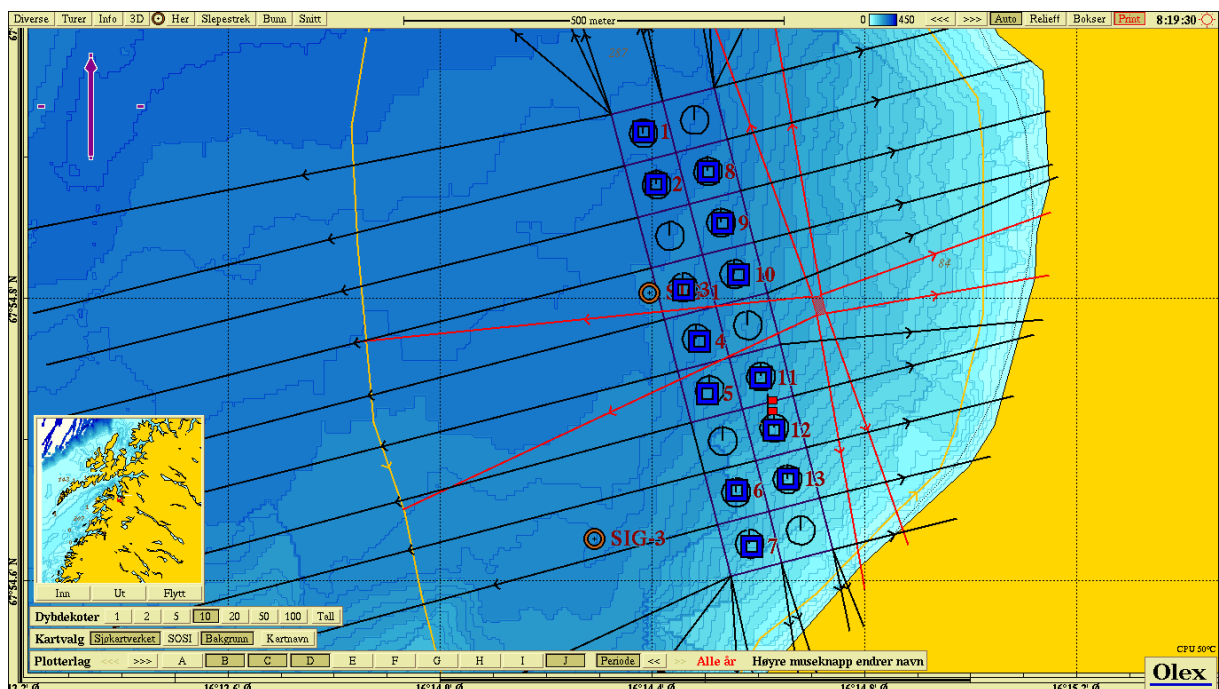


Figur 2.1.2 Strømforhold. Fordelingsdiagrammet viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Målingene er utført på 85 m dyp. Kartdatum WGS84 (Lofotbiolog, 2015).

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). SIG-1 ble forsøkt plassert 25 meter fra merdkant til det sjette planlagte buret fra nord til sør ved den vestlige rekken. B-undersøkelsen viste her en akkumulering av finkornet sedimenter hvor det kan forventes at organisk materiale fra produksjon kan akkumuleres. Etter 3 bomhugg og på grunn av dårlig vær ble SIG-1 flyttet lenger nord, 25 meter fra merdkant ved det fjerde buret fra nord til sør ved den vestlige rekken som er plassert ved enden av en skråning og hvor B-undersøkelsen (Åkerblå 2020) fant rikelig med finkornet sediment. SIG-2 ble plassert i ytterkant av overgangssonen 400 meter fra anlegget i hovedstrømretningen for spredningsstrømmen i sørvestlig retning på ca. 200 meters dybde. SIG-3 ble plassert på en flate på ca. 250 meters dybde hvor det er forventet å finne bløtbunn mellom SIG-1 og SIG-2 for å danne et transekt fra anlegget i hovedretningen for spredningsstrømmen. På grunn av vanskelige forhold med å få rikelig med sediment, samt at det blåste opp til veldig dårlig vær begge feltdager, ble det ikke tatt prøve ved SIG-3 hugg 3 etter tre forsøk med tomme grabber. SIG-4 ble plassert i et dypområde ved enden av en skråning ca. 300 meter i nordvestlig retning på 310 meters dybde. Referansestasjonen SIG-REF ble plassert vest for anlegget på andre siden av fjorden hvor dybden på 260 meter ble vurdert til å være representativt for gjennomsnittsdypden i overgangssonen. SIG-REF ble plassert ca. 1260 meter fra 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), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) 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.



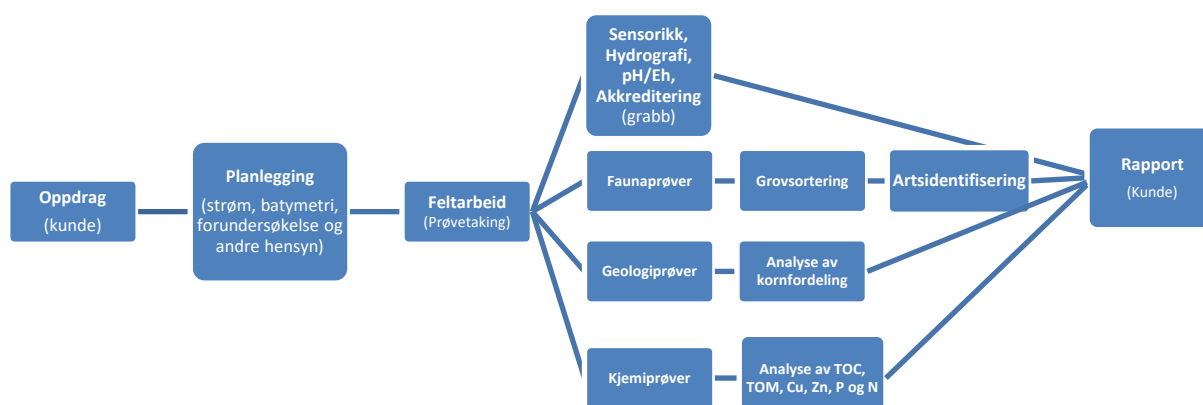
Figur 2.1.4 Anleggsplassering og fortøyningslinjer, B-undersøkellesstasjoner (firkanter) og C-stasjonens innerste prøvestasjon (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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 fauna20prøver (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
SIG-1	67°54.803'N / 16°14.394'Ø	25	270	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SIG-2	67°54.454'N / 16°14.136'Ø	400	200	FAU, KJE, GEO, PE	C2
SIG-3	67°54.629'N / 16°14.290'Ø	160	250	FAU, PE	C3
SIG-4	67°55.010'N / 16°13.972'Ø	300	310	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
SIG-REF	67°54.572'N / 16°12.712'Ø	1260	260	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 ved alle stasjoner utenom ved SIG-3. Ved SIG-3 ble ikke kjemi og geologi tatt etter tre bomskudd, og på grunn av dårlig vær ble en vurdering tatt å fortsette til neste stasjon. 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 parametere 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.

Grunnet stor mengde sediment på stasjonen SIG-3 Hugg 2 etter vasking (3 liter) ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet hvor $\frac{1}{4}$ av materialet er tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

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	Oda Waldeland	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Jovita Prakapaviciute	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Jovita Prakapaviciute	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Jovita Prakapaviciute	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 (SIG-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 artsmangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener artsmangfoldindeks
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 Produksjon

Undersøkelsen ble utført i forbindelse med etablering av nytt anlegg og det har ikke vært produksjon på dette anlegget tidligere (pers. med. Andorsen S).

3 Resultater

3.1 Bunndyrsanalyser

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet Nord og vanntype ferskvannspåvirket beskyttet fjord.

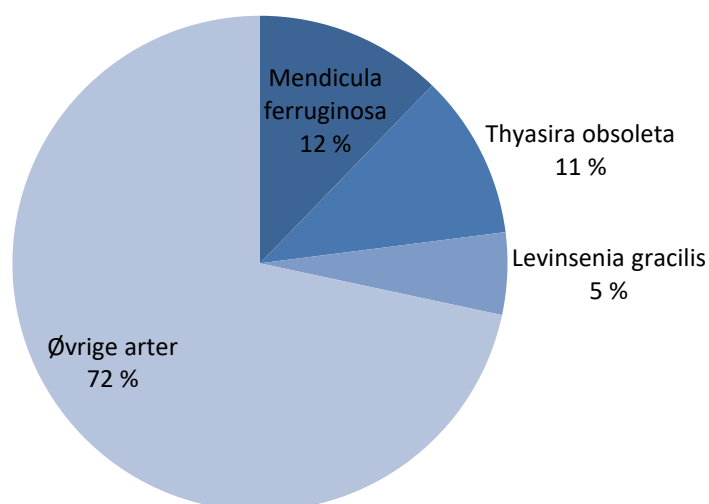
3.1.1 SIG-1

Ved SIG-1 ble det registrert 596 individer fordelt på 71 arter (tabell 3.1.1.1 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 1 (meget god)**, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet.

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SIG-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>Mendicula ferruginosa</i>	1	73	12,2
<i>Thyasira obsoleta</i>	1	64	10,7
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	32	5,4
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	32	5,4
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	31	5,2
<i>Sipuncula</i>	2	28	4,7
<i>Kelliella miliaris</i>	3	23	3,9
<i>Galathowenia oculata</i>	3	19	3,2
<i>Caudofoveata</i>	2	18	3,0
<i>Parathyasira equalis</i>	3	18	3,0
Øvrige arter	-	258	43,3

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 SIG-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	SIG-1-1	SIG-1-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	55	50	53	
N	340	256	298	
NQI1	0,819	0,829	0,824	0,904
H'	4,858	4,742	4,800	0,922
J	0,840	0,840	0,840	
H' max	5,781	5,644	5,713	
ES100	34,330	33,910	34,120	0,897
ISI	10,020	9,245	9,632	0,840
NSI	25,830	25,926	25,878	0,835
Grabbverdi				0,880

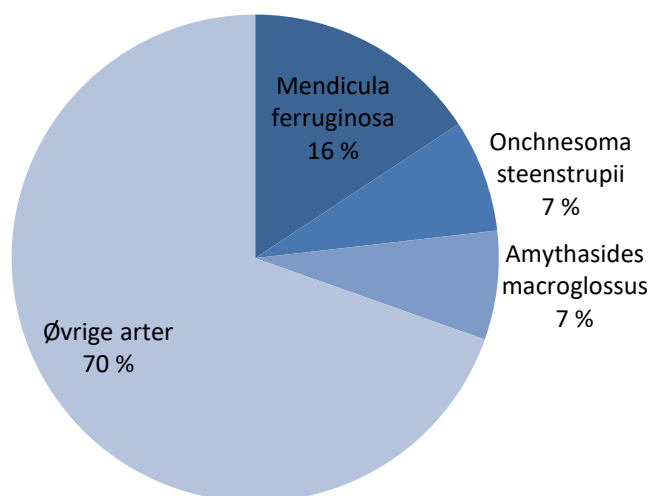
3.1.2 SIG-2

Ved SIG-2 ble det registrert 401 individer fordelt på 69 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 **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SIG-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>Mendicula ferruginosa</i>	1	63	15,7
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	30	7,5
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	29	7,2
<i>Thyasira obsoleta</i>	1	29	7,2
<i>Kelliella miliaris</i>	3	28	7,0
<i>Nucula tumidula</i>	2	25	6,2
<i>Axinulus croulinensis</i>	1	22	5,5
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	16	4,0
<i>Parathyasira equalis</i>	3	14	3,5
<i>Caudofoveata</i>	2	12	3,0
Øvrige arter	-	133	33,2

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 SIG-2.

Tabell 3.1.2.2 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	SIG-2-1	SIG-2-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	45	46	46	
N	198	203	201	
NQI1	0,824	0,849	0,837	0,919
H'	4,648	4,525	4,587	0,899
J	0,846	0,819	0,833	
H' max	5,492	5,524	5,508	
ES100	33,370	32,520	32,945	0,886
ISI	10,118	9,519	9,818	0,848
NSI	26,394	26,995	26,695	0,868
Grabbverdi				0,884

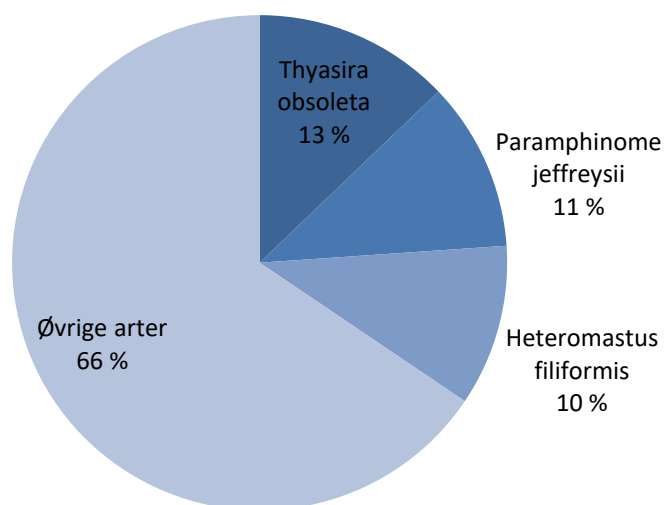
3.1.3 SIG-3

Ved SIG-3 ble det registrert 389 individer fordelt på 68 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SIG-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>Thyasira obsoleta</i>	1	50	12,9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	43	11,1
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	41	10,5
<i>Caudofoveata</i>	2	27	6,9
<i>Parathyasira equalis</i>	3	17	4,4
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	16	4,1
<i>Anobothrus laubieri</i>	1	13	3,3
<i>Thyasira granulosa</i>	4	13	3,3
<i>Labidoplax buskii</i>	2	12	3,1
<i>Ophiura sp.</i>	2	9	2,3
Øvrige arter	-	148	38,0

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



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

Tabell 3.1.3.2 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	SIG-3-1	SIG-3-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	40	49	45	
N	166	223	195	
NQI1	0,783	0,809	0,796	0,873
H'	4,477	4,687	4,582	0,898
J	0,841	0,835	0,838	
H' max	5,322	5,615	5,468	
ES100	31,630	33,440	32,535	0,883
ISI	9,686	10,014	9,850	0,849
NSI	24,586	25,403	24,994	0,800
Grabbverdi				0,861

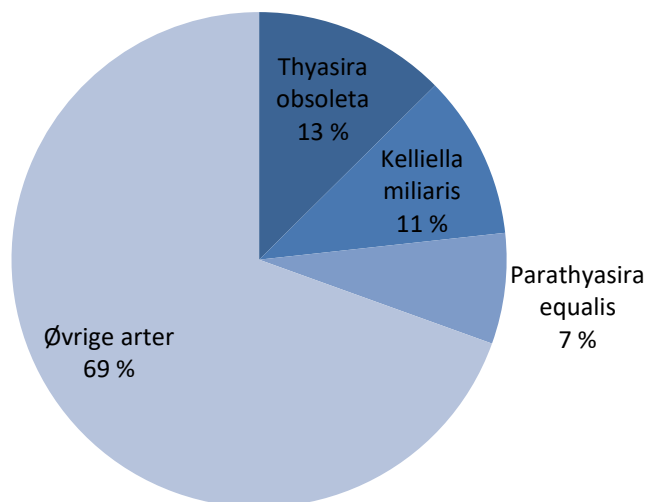
3.1.4 SIG-4

Ved SIG-4 ble det registrert 318 individer fordelt på 52 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.4.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SIG-4 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>Thyasira obsoleta</i>	1	40	12,6
<i>Kelliella miliaris</i>	3	34	10,7
<i>Parathyasira equalis</i>	3	23	7,2
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	22	6,9
<i>Caudofoveata</i>	2	18	5,7
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	13	4,1
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	12	3,8
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	12	3,8
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	11	3,5
<i>Tanaidacea</i>	1	11	3,5
Øvrige arter	-	122	38,4

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



Figur 3.1.4.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SIG-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	SIG-4-1	SIG-4-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	41	36	39	
N	158	160	159	
NQI1	0,794	0,787	0,790	0,867
H'	4,619	4,570	4,594	0,899
J	0,862	0,884	0,873	
H'max	5,358	5,170	5,264	
ES100	33,970	30,340	32,155	0,880
ISI	10,366	9,354	9,860	0,849
NSI	24,027	25,014	24,521	0,781
Grabbverdi				0,855

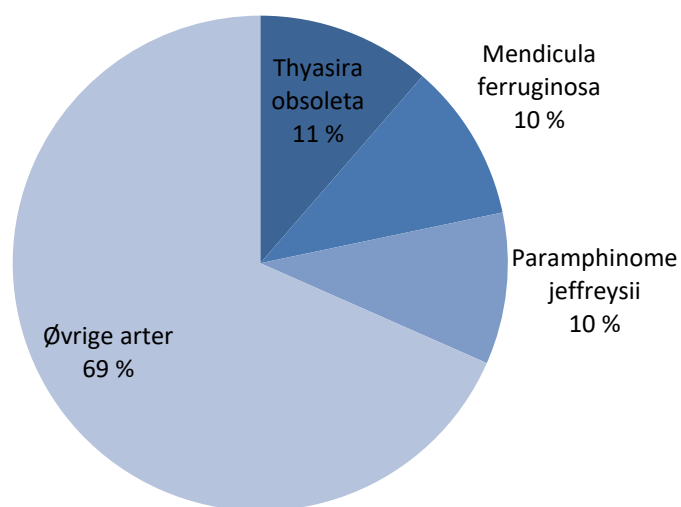
3.1.5 SIG-REF

Ved SIG-REF ble det registrert 677 individer fordelt på 80 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 **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.5.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SIG-REF 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>Thyasira obsoleta</i>	1	77	11,4
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	70	10,3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	67	9,9
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	51	7,5
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	46	6,8
<i>Parathyasira equalis</i>	3	38	5,6
<i>Kelliella miliaris</i>	3	35	5,2
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	30	4,4
<i>Caudofoveata</i>	2	18	2,7
<i>Nucula tumidula</i>	2	16	2,4
Øvrige arter	-	229	33,8

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



Figur 3.1.5.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SIG-REF.

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	SIG-REF-1	SIG-REF-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	60	59	60	
N	288	389	339	
NQI1	0,817	0,795	0,806	0,884
H'	4,779	4,741	4,760	0,918
J	0,809	0,806	0,808	
H' max	5,907	5,883	5,895	
ES100	35,640	34,550	35,095	0,905
ISI	9,562	9,943	9,752	0,845
NSI	24,800	24,936	24,868	0,795
Grabbverdi				0,869

3.1.9 Samlet tilstandsverdi

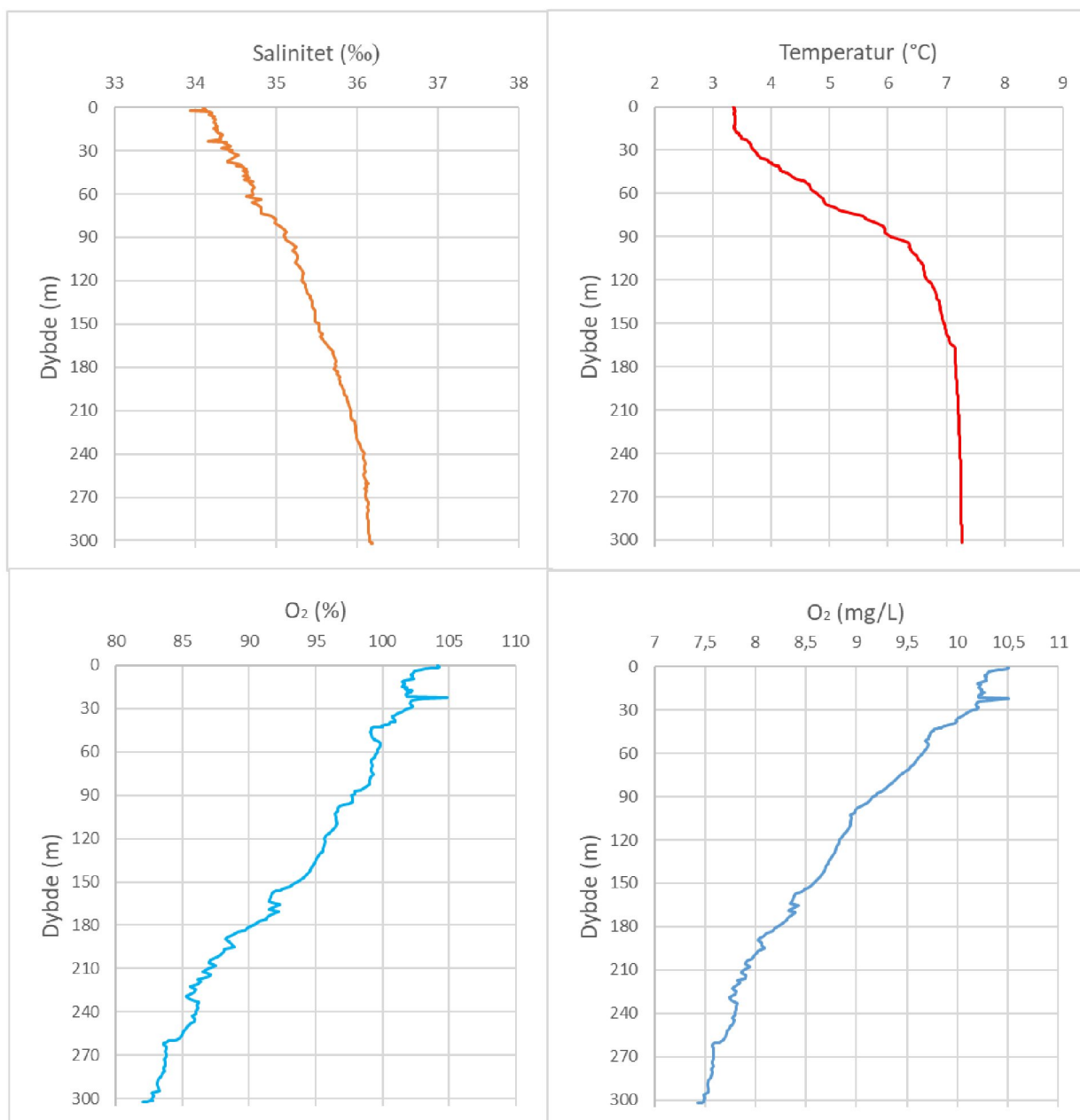
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.9.1).

Tabell 3.1.9.2 Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangsstasjonen (C2)	SIG-2	0,884	I Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	SIG-3		I Svært god
	SIG-4 snitt	0,858	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon SIG-4 (figur 3.2.1). Saliniteten i vannsøylen viste en tydelig jevn økning fra overflaten på rundt 34,0‰ til 36,2‰ på bunn. Temperaturen økte fra overflaten ned til ca. 150 meters dybde hvor den stabiliserte seg på rundt 7,2°C til bunnen. Både oksygeninnholdet og -metningen i vannsøylen sank jevnt gradvis med økende dybde. Oksygeninnholdet på 7,4 mg/L og oksygenmetningen på 82% på bunn 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, bestod av leire og skjellsand blanding, med enkelte innslag av sand og grus. Det ble ikke registrert noe lukt eller hardere konsistens ved noen stasjoner. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *beggiatoa*. 11 av 15 prøvehugg var godkjent for volum, mens 10 av 15 prøvehugg var godkjent for overflate (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand også en del av leire og silt (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 (%)
SIG-1	17	83	i.a
SIG-2	43	57	i.a
SIG-3	32	68	i.a
SIG-4	52	48	i.a
SIG-REF	32	68	i.a

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
SIG-1	7,9	443	0	1/Meget god
SIG-2	8,0	484	0	1/Meget god
SIG-3	8,0	309	0	1/Meget god
SIG-4	8,1	316	0	1/Meget god
SIG-REF	7,9	409	0	1/Meget god

Innholdet av karbon (nTOC) ble klassifisert med tilstand II (god) for stasjoner SIG-1 og SIG-REF, mens øvrige stasjoner ble klassifisert med tilstand I (meget god). Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn) eller II (god). Verdiene for fosfor og nitrogen var jevne mellom alle stasjonene. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem (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. Måleusikkerhet er ikke 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
SIG-1	3,0	26,4	II	700	16,57	1480	82,4	I	25,4	II
SIG-2	2,0	18,6	I	700	12,11	1130	57,9	I	14,8	I
SIG-3*	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a
SIG-4	3,2	17,3	I	1000	8,67	1260	48,3	I	24,7	II
SIG-REF	3,0	20,5	II	900	9,13	1220	32,6	I	22,0	II

*Kjemiske parametere ved SIG-3 er ikke oppgitt grunnet manglende prøver

4 Diskusjon

Samlet sett viser resultatene svært gode bunnfaunaforhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner fikk svært god tilstandsklassifisering. Det var ingen art som var betydelig dominans ved stasjonene. Det ble funnet flere forurensningssensitive og -nøytrale (NSI 1 og 2) arter i hele området. Støtteparameterne viste god tilstand og støtter oppunder de svært gode faunaresultatene.

Stasjon i anleggssonen (SIG-1) ble klassifisert til den beste tilstand (iht. NS9410) da det var god biodiversitet og ingen betydelig dominans av den hyppigste forekommende arten. I tillegg ble det funnet flere forurensningssensitive og -nøytrale (NSI 1 og 2) arter ved stasjonen. Det ble funnet noe høyere verdier for organisk karbon her, mens øvrige støtteparameterne var lave.

Referansestasjonen hadde også svært gode forhold, med dominans av mange av de samme artene som i overgangssonen. Stasjon SIG-REF virker derfor representativ for hele området er egnet som referanse for upåvirkede forhold.

Ved stasjonene SIG-1 og SIG-REF ble det observert en forskjell i antall individer mellom de to grabbene. Ved stasjon SIG-3 ble det observert forskjell i både arts- og individantall. I tillegg var det stasjoner SIG-2 (grabb 3) og SIG-1 (grabb 2 og 3) som ble ikke godkjente mtp.volum. Ettersom det var svært gode tilstander ved samtlige stasjoner antas det at det ikke hadde nevneverdig betydning for resultatene, men indikerer at området har lokale variasjoner i bunnfaunen.

Ved en feil ble ikke grusfraksjonen (partikler >2mm) analysert i prøvene for kornfordeling. Dette vil i utgangspunktet kun ha en konsekvens for beregning av nTOC dersom en vet, eller mistenker større forekomster av grus i prøven. Informasjon fra feltskjema, bilder og analysebevis indikerer ingen betydelige forekomster av grus i resipienten til Signaloukta. Åkerblå vurderer dermed at manglende grusfraksjon ikke vil påvirke mengden eller klassifisering av nTOC i noen betydelig grad på noen av stasjonene.

Neste undersøkelse skal i henhold til NS9410 (2016) gjennomføres på første produksjonssyklus etter etablering av anlegget. Dette skal gjennomføres på maks produksjonsbelastning; i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og frem til to måneder etter utslakting.

5 Litteraturliste

- 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 publikasjon 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*.
- 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.
- Lofotbiolog AS (2015) *Strømrappport for lokalitet Signaluokta januar-februar 2015*. Rapportnr 3-15. Christiansen, H.
- 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, Thélin, 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 vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2020). *B-undersøkelse for lokalitet Signaluokta*. 101411-01-000, s. 1-23. Forfatter: Oda Ravnås Waldeland
- Åkerblå (2020). C-undersøkelse fra Signaluokta, 77 antall sider.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)

ÅKERBLÅ										Dok.id.: B.5.5.6			
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser										Skjema			
Utarbeidet av: AK / ANH			Godkjent av: Anette Namø Hammervold			Versjon: 10.00		Gjelder fra: 14.12.2017		Sidenr.: 1 av 2			
Kunde	Ellingen Seafood					Lokalitet/P.nr				SIGNALUOKTA			
Dato	7.4.20 / 8.4.20					Toktleder				Oda Waldeland			
Prøvetaking	START: 17 ⁰⁰ -20 ³⁰ SLUTT: 6 ³⁰ -11 ³⁰					Alt Personell				Oda, Tamme, Odin			
Vær	Storm, regn, høyt					Sjøtemperatur				2.1°C			
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: AMS010 Sil; AMS002 Eh; AMS000 pH ^M					pH- kalibrering:				Sjø; Eh 320 pH: 8.2			
Stasjon nr/navn	1 SIG-4				2 SIG-3				3 SIG-2				
Posisjon N / Ø	67°55.010N/16°13.972Ø				67°54.629N/16°14.290Ø				67°54.454N/16°14.136Ø				
Dybde (meter)	310m				250m				200				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	1	2		2	1	3		1	1	1		
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	JA	NEI	NEI		JA	JA			JA	JA	NEI		
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA			JA	JA	NEI		
Volum (cm)	5	4	4		7	10			10	9	14		
Antall flasker	1	1	1/6		1	3			1	1	1/6		
pH	8.1				8.0				8.0				
Eh (mV)	116				109				254				
Sediment	Skjellsand						2			2	2	2	
	Sand					2	3						
	Grus					3	4						
	Mudder												
	Silt												
	Leire	1	1			1	1			1	1	1	
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0			0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0			0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0			0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

ÅKERBLÅ										Dok.id.: B.5.5.6			
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser										Skjema			
Utarbeidet av: AK / ANH			Godkjent av: Anette Narmo Hammervold			Versjon: 10.00		Gjelder fra: 14.12.2017		Sidenr: 1 av 2			
Kunde	Ellingen seafood					Lokalitet/P.nr				Signaluokta			
Dato	7.4.20		18.4.20			Taktleder				Oda Waldeland			
Prøvetaking	START: 07:00-20:30		SLUTT: 07:30-11:30			Alt Personell				Oda, Terina, Odin			
Vær	Storm					Sjøtemperatur				2.1°C			
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; AMS0010		Sil; AMS0002		Eh; AMS0006		pH; ²		pH- kalibrering: Sjø; Eh: 30 pH: 8.1				
Stasjon nr/navn	1 SIG-1				2 SIG-2EF				3				
Posisjon N / Ø	67°54'80.3"N / 16°14'39.4"E				67°54'57.2"N / 16°12'7.1"E				1				
Dybde (meter)	270m				260m								
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	3	2		3	1	1						
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA						
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	JA	NEI	NEI		JA	JA	JA						
Volum (cm)	8	13	12		4	5	5						
Antall flasker	1	1	K/0		1	1	K/0						
pH	7.9				7.9								
Eh (mV)	243				209								
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2	2					
	Sand												
	Grus												
	Mudder												
	Silt												
	Leire	1	1	1		1	1	1					
Steinbunn													
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0					
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0					
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0					
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Vedlegg 2 - Analysebevis



Åkerblå AS
Postboks 328
8301 SVOLVÆR
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-038913-01

EUNOMO-00257882

Prøvemottak: 28.04.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 28.04.2020-20.05.2020
Referanse: 101410

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	435-2020-04280144	Prøvetaksdato:	07.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	SIG-4 KJE	Analysesstartdato:	28.04.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOG	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	24.7	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	49.3	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.18	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	60.7	% rv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1250	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8670	mg/kg TS	1000		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,

Moss 20.05.2020



Stig Tjomsland

ASMBachelor Kjemi

Bemerkninger:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOG: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nå: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, >50 s.t.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 og også kontinuerlige. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, umiddelbart i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for den/ de(n) undersøkte prøv(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-20-MM-038913-01



Åkerblå AS
Postboks 328
8301 SVOLVÆR
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-038918-01

EUNOMO-00257882

Prøvemottak: 28.04.2020
Temperatur: 28.04.2020-20.05.2020
Analyseperiode: 28.04.2020-20.05.2020
Referanse: 101410

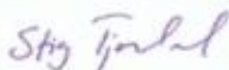
ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	435-2020-04280145	Prøvetakingsdato:	07.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	SIG-4 GEO	Analysedato:	28.04.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	19.22	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	26.52	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	22.82	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	29.22	%	0		Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.23	%	0		Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	51.56	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	25.05	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	80.78	%	0		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 20.05.2020



Stig Tjomsland
ASMBachelor Kjemi

Footnoter:

* Ikke utført av akkreditert laboratorium. LOG: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn x: Større enn n: 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 konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, umiddelbart i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AS-001 v 1.01



Åkerblå AS
Postboks 328
8301 SVOLVÆR
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-038919-01

EUNOMO-00257882

Prøvetidspunkt: 28.04.2020
Temperatur: 28.04.2020-20.05.2020
Analyseperiode: 28.04.2020-20.05.2020
Referanse: 101410

ANALYSERAPPORT


Prøvenr.:	435-2020-04280146	Prøvetakingsdato:	07.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	SIG-2 KJE	Analysedato:	28.04.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	14.8	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	57.9	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.97	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Tørrestoff					
a) Tørrestoff steg 1	67.1	% tv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	1130	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8480	mg/kg TS	1000		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 1-1486,

Moss 20.05.2020



Stig Tjomsland
AGM/Bachelor Kjemi

Teoriforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-20 v 2018



Åkerblå AS
Postboks 328
8301 SVOLVÆR
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-038915-01

EUNOMO-00257882

Prøvemottak: 28.04.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 28.04.2020-20.06.2020
Referanse: 101410

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-04280147	Prøvetakingsdato:	07.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragslever		
Prøvemerkning:	SIG-2 GED)	Analysedato:	28.04.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraktion 200 - 2000 µm	23.36	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraktion 20 - 63 µm	25.72	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraktion 2 - 20 µm	16.07	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraktion 63 - 200 µm	33.26	%	0		Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.59	%	0		Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	43.38	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	17.66	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	76.64	%	0		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'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,

Moss 20.05.2020

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

ASMBachelor Kjemi

Teikningslapp:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn N: Dataserier som ikke er pålitelige. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.t. 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 gjenst, unnlat 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

AN-2011-018



Åkerblå AS
Postboks 328
8301 SVOLVÆR
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-038912-01

EUNOMO-00257882

Prøvemottak: 28.04.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 28.04.2020-20.05.2020
Referanse: 101410

ANALYSERAPPORT

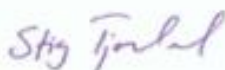
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	25.4	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	82.4	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.02	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	66.5	% rv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1480	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (So8)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	11600	mg/kg TS	1000		NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Moss 20.05.2020



Stig Tjomsland
ASMBachelor kjemi

Declarations:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn =; Stare enn =; 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, umiddelbart i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-01 - 1/16



Åkerblå AS
Postboks 328
8301 SVOLVÆR
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-038914-01

EUNOMO-00257882

Prøvemottak: 28.04.2020
Temperatur: 28.04.2020-20.05.2020
Analyseperiode: 28.04.2020-20.05.2020
Referanse: 101410

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-04280143	Prøvetakingsdato:	07.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgjver		
Prøvemerkning:	SIG-1 GEO	Analysedato:	28.04.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOG	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraksjon 200 - 2000 µm	74.31	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraksjon 20 - 63 µm	8.13	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraksjon 2 - 20 µm	8.44	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraksjon 63 - 200 µm	8.32	%	0		Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Kumulative prosentage 0.02 to 2 µm	0.80	%	0		Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Kumulative prosentage 0.02 to 63 µm	17.37	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Kumulative prosentage 0.02 to 20 µm	9.24	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Kumulative prosentage 0.02 to 200 µm	25.69	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Kumulative prosentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Ytterende 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,

Moss 20.05.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Teoribakgrunn:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOG: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Minne enn >: Større enn 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 konsentrasjonsnivået. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, umiddelbart 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.

AR-20-MM-038914-01

Side 1 av 1



Åkerblå AS
Postboks 328
8301 SVOLVÆR
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-038916-01

EUNOMO-00257882

Prøvemottak: 28.04.2020
Temperatur: 28.04.2020-20.05.2020
Analyseperiode: 28.04.2020-20.05.2020

Referanse: 101410

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	435-2020-04280150	Prøvetaksdato:	07.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	SIG-REF KJE	Analysestartdato:	28.04.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	22.0	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	32.6	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.03	% TS	0.1		EN 12875 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	62.0	% rv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1220	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8220	mg/kg TS	1000		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 COPRAC 1-1486,

Moss 20.05.2020

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemt

Teoriforklaring:

* Ikke utført ved akkrediteringen LOQ: Kvalitetsgrense MU: Måleusikkerhet
< Minne enn >: Større enn no: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr ikke påvist.

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

Side 1 av 1

ANALYSERAPPORT



Åkerblå AS
Postboks 328
8301 SVOLVÆR
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-038917-01

EUNOMO-00257882

Provemottak: 28.04.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 28.04.2020-20.05.2020
Referanse: 101410

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2020-04280151	Prøvetakingsdato:	07.04.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	SIG-REF GEO	Analysedato:	28.04.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	34.75	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	18.39	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	12.25	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	33.55	%	0		Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.07	%	0		Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	31.71	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	13.32	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	65.25	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Vitende laboratorium/Underleverandør:

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

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

Moss 20.05.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemil

Testforhold:

* Ikke utført av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Minne enn <: Stare enn nå: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-60 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/-område.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-20-116

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

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-072104-01 Version of : 20/05/2020 Page 1/6
 Batch N° : 20E058917 Reception Date : 30/04/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00054089

N° Ech	Matrix	Sample reference
001	Sediments	439-2020-04280144 - SIG-4 KJE
002	Sediments	439-2020-04280145 - SIG-4 GEO
003	Sediments	439-2020-04280146 - SIG-2 KJE
004	Sediments	439-2020-04280147 - SIG-2 GEO)
005	Sediments	439-2020-04280148 - SIG-1 KJE
006	Sediments	439-2020-04280149 - SIG-1 GEO
007	Sediments	439-2020-04280150 - SIG-REF KJE
008	Sediments	439-2020-04280151 - SIG-REF GEO

Comment	Sample N°	Sample reference

The results presented by the sign * correspond to the quantification limits, are the responsibility of the laboratory and depending on the matrix.
 All elements of traceability are available on request.
 Methods of calculating uncertainty (maximum value): (A) : Eurochem (B) : NF T 90-128

Samples storage

The samples will be stored under controlled conditions for 6 weeks for the soil and for 4 weeks for water and air, from the date of receipt at the laboratory. They will be destroyed after this period without any communication from us. If you want the samples to be kept longer, please return this document signed no later than one week before the date of issue.

Additional preservation : x 6 additional weeks (LS0PX)

Name :

Signature :

Date :

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 600 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
 N° I- 1486
 Scope available on
 www.cofrac.fr



ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-072104-01 Version of : 20/05/2020 Page 2/6
 Batch N° : 20E058917 Reception Date : 30/04/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00054089

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020
Start of analysis :	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020
Temperature of the air in the container :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C
Administrative						
LSKEY : Norway granulometry specific report Test done on Savene Interpretation/Comment -		Cf detail ci-joint		Cf detail ci-joint		Cf detail ci-joint
Physico-Chemical preparation						
XXS06 : Prepa - End of Drying Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Drying (the Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer) -	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Dry weight % nr Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Gravimetry - EN 12870 (22a): 2001-02	*	60.7	*	67.1	*	66.5
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Sieving (the Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer) -	*	1.91	*	17.9	*	3.12
						* <1.00
Physical measurements						
LS995 : Loss on ignition with 550°C Test done on Savene Gravimetry - EN 12870 (22a): 2001-02	% DM	3.18		1.97		3.02
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%		*	2.23	*	1.59
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%		*	25.05	*	17.66
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%		*	51.56	*	43.38
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%		*	80.78	*	76.64
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%		*	100.00	*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%		*	22.82	*	16.07
						* 8.44

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-072104-01 Version of : 20/05/2020 Page 3/6
 Batch N° : 20E058917 Reception Date : 30/04/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00054089

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020	04/05/2020
Start of analysis :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C
Temperature of the air in the container :						

Physical measurements

LS5KU : Fraction 20 - 63 µm	%	26.52	25.72	8.13
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method</small>				
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	29.22	33.26	8.32
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method</small>				
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	19.22	23.36	74.31
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method</small>				

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	1.0	0.7	0.7
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Volumetry (Mineralization) - EN 13340 - Internal Method (Soil)</small>				
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)		<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488</small>		
<small>Combustion (Dry) - NF EN 16930 - Method B</small>				
Total Organic Carbon by combustion	mg/kg dm	8670	8480	11600
Variation coefficient	%			0.89

Metals

XXS01 : Mineralisation Water		-	-	-
<small>Regale on solides Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Digestion (acid)</small>				
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	24.7	14.8	25.4
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11086 - NF EN 13340 Method B - December 2000 (repeated sta)</small>				
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	1260	1130	1480
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11086 - NF EN 13340 Method B - December 2000 (repeated sta)</small>				
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	48.3	57.9	82.4
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11086 - NF EN 13340 Method B - December 2000 (repeated sta)</small>				

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-072104-01 Version of : 20/05/2020 Page 4/5
 Batch N° : 20E058917 Reception Date : 30/04/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00054089

Sample n° :	007	008		
Sampling date :				
Start of analysis :	04/05/2020	04/05/2020		
Temperature of the air in the container :	7.7°C	7.7°C		

Administrative

LSKEY : Norway granulometry specific report
 Test done on Savene
 Interpretation/Comment : Cf detail d-joint

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Prepa - End of Drying Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Drying [The Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer]	% nr	*	-	*	-
LSA07 : Dry weight Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Gravimetry - EN 12550 (S2a): 2001-02	% nr	*	62.0	*	
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Sieving [The Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer]	% nr	*	3.99	*	11.9

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C Test done on Savene Gravimetry - EN 12579 (S3a): 2001-02	% DM	*	3.03	*	
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%	*		*	1.07
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%	*		*	13.32
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%	*		*	31.71
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%	*		*	65.25
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%	*		*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffractor) - Internal Method	%	*		*	12.25

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-072104-01 Version of : 20/05/2020 Page 5/8
 Batch N° : 20E058917 Reception Date : 30/04/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00054089

Sample n° :	007	008		
Sampling date :				
Start of analysis :	04/05/2020	04/05/2020		
Temperature of the air in the container :	7,7°C	7,7°C		

Physical measurements

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	18.39		
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method</small>					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	33.55		
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method</small>					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	34.75		
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method</small>					

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	0.9		
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Volumetry (titrimetric) - EN 13342 - Internal Method (Sol)</small>					
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	8220		
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Combustion (Dry) - NF EN 16936 - Method B</small>					

Metals

XXS01 : Mineralisation Water		*	-		
Regale on solides					
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Digestion (acid) -</small>					
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	22.0		
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11555 - NF EN 13348 Method B - December 2000 (resealed sta)</small>					
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	1220		
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11555 - NF EN 13348 Method B - December 2000 (resealed sta)</small>					
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	32.6		
<small>Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11555 - NF EN 13348 Method B - December 2000 (resealed sta)</small>					

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-072104-01 Version of : 20/05/2020 Page 6/6
Batch N° : 20E058917 Reception Date : 30/04/2020
Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00054089

Reproduction of this document is authorized only in its integral form. It has 6 page(s). This report is only related to the tested objects.

Accreditation in accordance with the recognised international standard ISO/IEC 17025 : 2005 demonstrates technical competence for a defined scope of parameters identified by *.

Laboratory approved by the Ministry of the Environment - The list of approved laboratories is available on the Ministry of the Environment website : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

D : detected / ND : not detected

Accredited laboratory for carrying out sampling and testing and / or conducting analyzes of water's sanitary control parameters - detailed scope of accreditation available on request.

Laboratory fulfills the Ministry of Environment's requirements defined by decree in the Official Journal published on the 11th March 2010; Scope of the agreement provided on request or on the web : www.eurofins.fr



Caroline Gavalet-Eber
Analytical Service Manager

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) :

20e058917-002 (SED) - Average

Date of analysis :

lundi 18 mai 2020 16:00:04

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

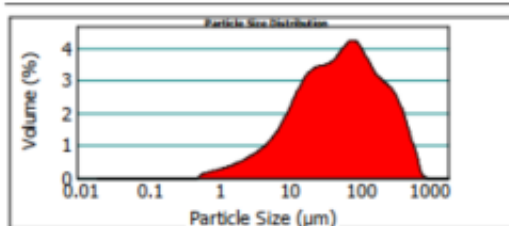
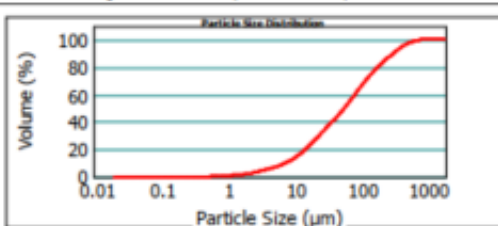
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.368 m ² /g	117.030 μm	59.299 μm	21019.357 μm ²	144.98 μm	1.973 μm	87.250 μm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.23%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 25.05%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 51.56%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 80.78%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.23%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 22.82%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 20.71%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 35.03%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 16.52%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 29.22%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 19.22%


 20e058917-002 (SED) - Average


Batch A

Percentage below 63.00 μm : 51.56%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 18.53%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 15.13%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 11.37%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 3.41%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 2.23%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 2.92%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 5.29%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 10.13%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 14.86%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 10.34%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 5.81%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 2.23%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 49.34%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 48.44%

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 :	9.65 %
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'Orléansville 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saveme 432 998 971

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) :

20e058917-004 (SED) - Average

Date of analysis :

mardi 12 mai 2020 12:18:18

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

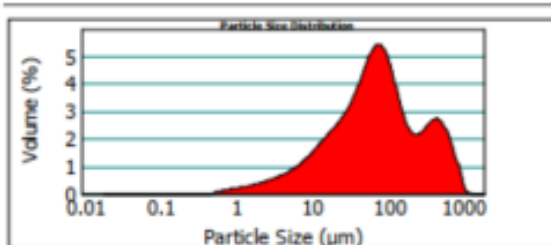
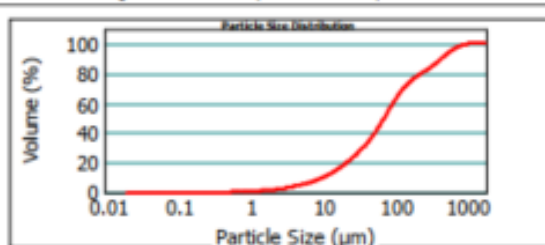
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.28 m ² /g	159.633 µm	76.479 µm	42528.412 µm ²	206.224 µm	2.087 µm	82.680 µm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.59%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 17.86%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 43.38%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 76.64%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.59%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 16.07%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 18.87%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 40.31%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 23.72%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 33.26%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 23.36%


 20e058917-004 (SED) - Average


Batch A

Percentage below 63.00 µm : 43.38%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 23.04%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 13.48%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 11.00%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 8.71%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.40%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 1.59%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 2.14%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 3.81%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 6.99%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 11.25%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 10.56%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 7.05%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 1.59%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 41.79%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 56.62%

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 :	7.94 %
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 reportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 3, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 62 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
 Malvern, UK
 Tel : + (44) (0) 1684-892106 Fax : + (44) (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60
 Serial Number : MAL1064835

File name: 1205
 Record Number: 45
 12/05/2020 14:30:18

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) :
 20e058917-006 (SED) - Average

 Date of analysis :
 mardi 12 mai 2020 12:23:20

 Operator :
 FAMF

 Test Result :
 Average of two measurements

statistical data

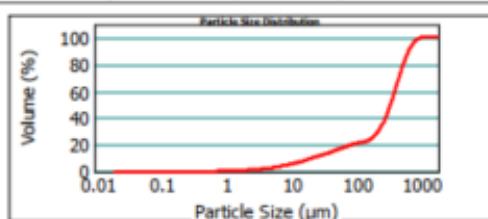
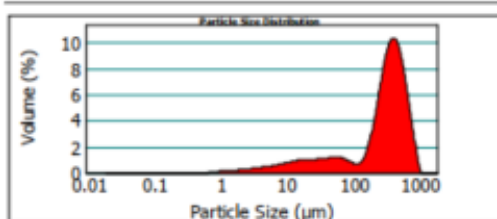
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.14 m ² /g	367.178 µm	362.573 µm	59529.697 µm ²	243.987 µm	1.012 µm	443.064 µm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.80%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 9.24%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 17.37%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 25.69%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.80%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 8.44%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 6.33%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 10.12%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 5.13%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 5.32%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 74.31%



■ 20e058917-006 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 17.37%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 4.26%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 9.85%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 39.89%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 28.19%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.43%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 0.80%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 1.20%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 2.17%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 3.55%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 4.57%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 3.18%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 1.81%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 0.80%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 16.57%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 82.63%

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 :	11.47 %
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 Saverne
 5, rue d'Ottenswiller 67100 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 21 - Site Web : www.eurofins.fr
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
 Malvern, UK
 Tel : +[44] (0) 1684-892456 Fax : +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60
 Serial Number : MAL3064825

File name: 1205
 Record Number: 48
 12/05/2020 14:29:43

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) :

20e058917-008 (SED) - Average

Date of analysis :

mercredi 13 mai 2020 14:32:47

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

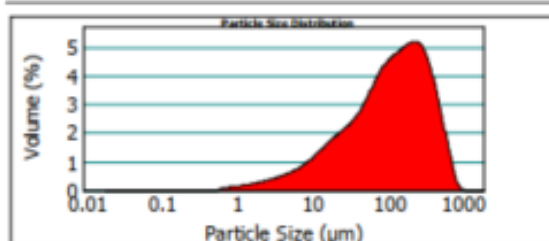
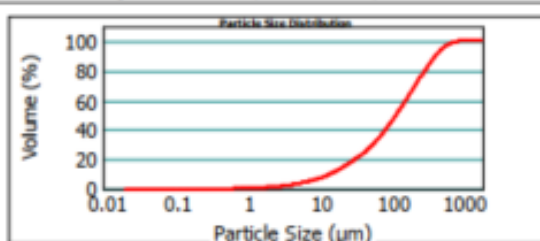
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.208 m ² /g	180.751 μm	123.894 μm	30525.924 μm ²	174.716 μm	1.458	248.903 μm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.07%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 13.32%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 31.71%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 65.25%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.07%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 12.25%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 13.61%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 38.33%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 15.39%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 33.34%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 34.75%


 20e058917-008 (SED) - Average


Batch A

Percentage below 63.00 μm : 31.71%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 18.56%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 22.50%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 20.59%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 6.62%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.02%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 1.07%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 1.60%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 2.89%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 5.32%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 8.63%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 7.41%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 4.78%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 1.07%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 30.64%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 68.29%

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

- 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'Otterville 67100 SAVERNE
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 911 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/en
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 958 971

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) :

20e058917-008 (SED) - Average

Date of analysis :

mercredi 13 mai 2020 14:32:47

Operator :

FAMF

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

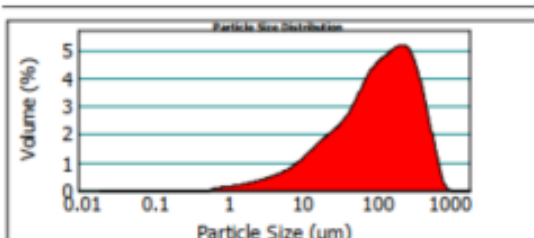
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.208 m ² /g	180.751 μm	123.894 μm	30525.924 μm ²	174.716 μm	1.458 μm	248.903 μm

★ Cumulative percentage :

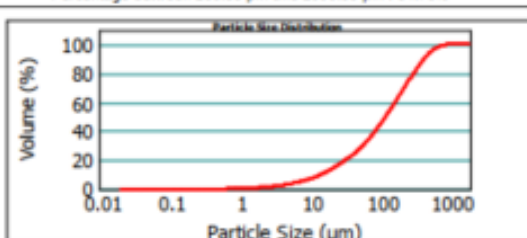
Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.07%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 13.32%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 31.71%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 65.25%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.07%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 12.25%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 13.61%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 38.33%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 15.39%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 33.54%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 34.75%



■ 20e058917-008 (SED) - Average



Batch A

Percentage below 63.00 μm : 31.71%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 18.56%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 22.50%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 20.59%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 6.62%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.02%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 1.07%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 1.80%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 2.89%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 5.32%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 8.63%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 7.41%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 4.78%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 1.07%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 30.64%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 68.29%

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	- 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 reportées 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'Ottobruner 67100 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 432 998 971

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 forurensete forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingssensitive).

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 flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingstolerante).

Gruppe 4 – Andre orden opportunister (lett til markert ubalanserte situasjoner). I hovedsak små flerbørstemarkere; «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 sensitivetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivetsverdi (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 sensitivetsverdi (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 sensitivetsverdier.

Sensitivetsindeksen 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: forurensingsindikerende 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

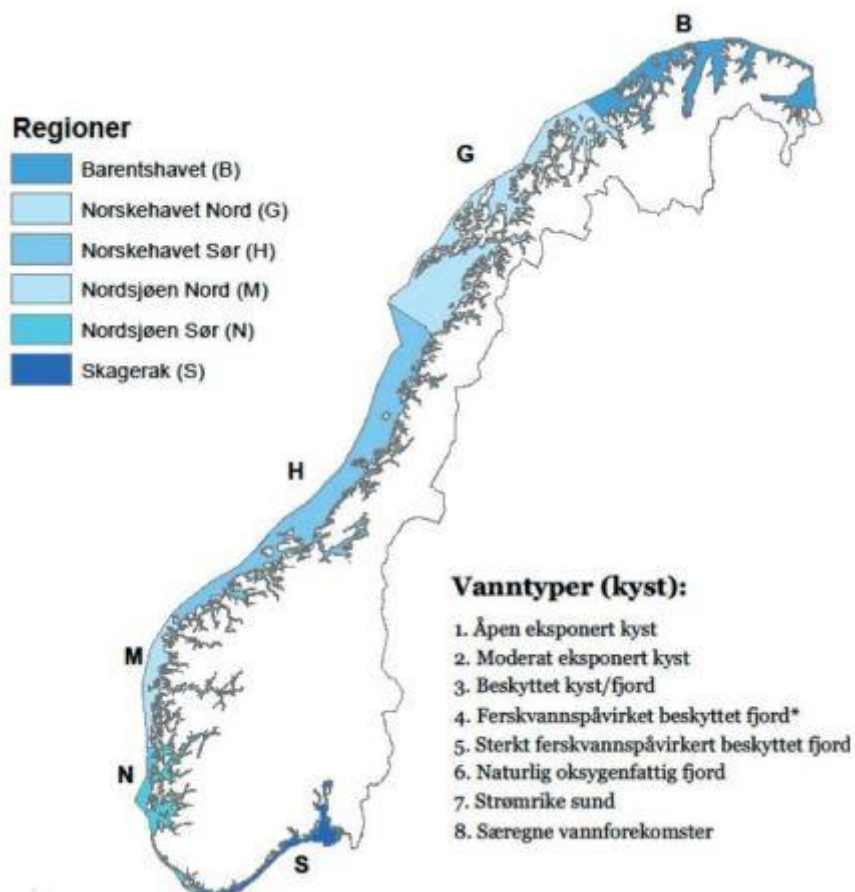
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 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 1-3 (G1-3)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	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 4-5 (G4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	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 1-5 (B1-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0
	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	Måleenhet	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 Signaluokta (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, kolonielle Porifera, infraklasse Cirripedia, kolonielle 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)	SIG- 1-1	SIG- 1-2	SIG- 2-1	SIG- 2-2	SIG- 3-1	SIG- 3-2	SIG- 4-1	SIG- 4-2	SIG- REF-1	SIG- REF-2
Abyssoninoe hibernica	1	1	2	1							
Amaeana trilobata	1					1			1	1	
Ampharetidae	1				1						
Amphictene auricoma	2				2					1	1
Amythasides macroglossus	1	18	13	17	12	2	14		6	6	7
Anobothrus gracilis	2						1				
Anobothrus laubieri	1		1	2		1	12	2		2	2
Aphelochaeta sp.	2	7	1	5		4		9	4	2	2
Aphrodita aculeata	1	1							1		
Aricidea sp.	1										1
Brada villosa	2							2		1	
Chaetozone jubata		5	1	2			2	3		2	1
Chaetozone setosa kompleks	4			2							2
Chaetozone sp.	3										13
Chirimia biceps	2									1	
Cirratulidae	4								2	1	3
Diplocirrus glaucus	2									1	1
Drilonereis filum	2				1					1	1
Eulalia mustela		1									
Eulalia sp.											1
Euphrosine sp.							1				
Exogone verugera	1										1
Exogoninae (Exogone/Parexogone)	2						1				1
Galathowenia oculata	3	18	1		1					3	
Glycera sp.	2	1		5		1	3				
Glyphohesionia klatti	2	1									
Goniada maculata	2					1	1	1	2		
Hesionidae	2						4				
Heteromastus filiformis	4				1	22	19	9	13	18	33
Isocirrus planiceps					1						
Kirkegaardia serrata	3				4						
Lagis koreni	4		2							2	
Laonice sarsi	1	2		3			5	1			3
Levinsenia gracilis	2	20	12	12	4	3	1	3	9	2	28

Lumbriclymene cylindricauda		2			1						1
Lumbrineridae	2					1	1	4	3	1	1
Macrochaeta polyonyx	3		1								
Maldanidae	2	3	3	1			1			2	
Mediomastus fragilis	4	5	11	1		1		4	2	1	2
Melinna albicincta							1				
Melinna elisabethae	2			1		1					
Myriochele sp.	2	8									4
Nephtys sp.	2	3	8	3	5		1	5	5	4	5
Nothria conchylega	1	2		1			1				
Notomastus latericeus	1	6	3	5						4	4
Octobranthus sikorskii							2				
Ophelina sp.	3	1	3			1	2		1		
Paradiopatra fiordica	3	2	2					1	1	1	1
Paradiopatra quadricuspis	1							1	1		1
Paramphinome jeffreysii	3	24	8	3	4	17	26	3	8	37	30
Parexogone longicirris									1		
Pholoe baltica	3						1			2	
Phylo norvegicus kompleks	2				1					1	
Pista lornensis			1			3		2	2		2
Pista sp.										1	
Polycirrus sp.	1	1									
Praxillella praetermissa	2	3			1		2	3	2		
Prionospio cirrifera	3			2		1					
Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4				1						
Rhodine sp.	1				1					1	
Sabellidae	2	5	9		2	2	4			2	
Samytha sexcirrata	1					1					
Scolelepis sp.	1	1									
Siboglinidae	1			1							
Sosane wireni	1		2								
Spiochaetopterus bergensis			1	1					2		
Spiophanes kroyeri	3			1						3	5
Streblosoma intestinale	1		1		1						
Terebellidae	1	1									
Terebellides gracilis kompleks		6		1	1						
Terebellides sp.	2	1						2	7	3	3
Trichobranthus roseus	1										1
Abra nitida	3		2		3	1	1			2	5
Adontorhina similis	2		1								1
Astarte sulcata	1	3			1		4				
Axinulus croulinensis	1	1	16	5	17	9				4	11
Bathyarca pectunculoides	1							1			
Cuspidaria lamellosa		1	2	1	2		8		1		
Cuspidaria obesa	2	2									
Cuspidaria rostrata	1									1	

Cuspidaria sp.										2	
Delectopecten vitreus	3			1			1	3	2		
Ennucula corticata	2									1	
Genaxinus eumyarius	1	4									1
Kelliella miliaris	3	18	5	21	7		4	23	11	11	24
Limatula gwyni	1						1				
Macoma calcarea	4									1	
Mendicula ferruginosa	1	26	47	25	38			4	8	37	33
Mendicula sp.		2		1	1					3	3
Nucula tumidula	2	9	6	13	12	2			1	7	9
Parathyasira equalis	3	3	15	8	6	5	12	16	7	19	19
Parvicardium minimum	1		1	1	1	1					
Similipecten similis	1						1				
Thyasira granulosa	4	3	1	3		9	4	3	1	3	1
Thyasira obsoleta	1	46	18	18	11	26	24	18	22	23	54
Tropidomya abbreviata	1			2		6		1		2	4
Yoldiella lucida	2	2	1		1	1	4			2	2
Yoldiella nana	3									1	
Yoldiella solidula										1	
Cephalaspidea	4					1					
Eulimidae			6		1		4	1		3	1
Euspira montagui	2		2							1	
Philinidae	2	1	1	2						1	2
Retusa umbilicata	4		1		2						
Antalis occidentalis	1							1			
Entalina tetragona	1	2	3	2	2	4		3	3	1	3
Caudofoveata	2	11	7	4	8	5	22	8	10	9	9
Amphipoda	2							1			2
Eriopisa elongata	2	2	3		2	7	2		1		4
Lysianassidae	1	1	1								2
Tryphosites longipes	1						1				
Westwoodilla caecula	1							1			
Cumacea	1					1					
Brachydiastylis resima	2			1							
Campylaspis sp.			1								
Diastylis sp.	1				1						
Caridea							1				
Galathea sp.						1					
Munida tenuimana								1			
Asellota				1							
Tanaidacea	1	7		2	2	3		3	8	1	1
Macrocypris minna	1	1									
Synasterope norvegica		6	2			1	1	2	3		2
Calanoida		2	3		2		4	9	17		13
Asteroidea	3						1				
Amphilepis norvegica	2		1				1	1		4	
Amphipholis squamata	1			1			4				
Amphiura chiajei	2				1						

Amphiura filiformis	3									4	
Ophiura sarsii	2						1		1	1	1
Ophiura sp.	2	4	7	2	8	5	4	1		3	7
Echinocardium flavescens	1						2				
Spatangus sp.					1						
Labidoplax buskii	2	5	4	2	3	5	7	5			1
Myxine glutinosa											1
Ascidiacea	1	1									
Molgulidae					1						
Nematoda								2			6
Nemertea	3	4	2	3	2			1	1	2	3
Sipuncula	2	25	3	1	2	1					
Nephasoma minutum	2					1	1	1		4	2
Onchnesoma steenstrupii	1		10	8	22		1	3	7	26	20
Phascolion strombus strombus	2	1	1			3		1			1
Foraminifera		5000	300	150	500	100		1000	1500	200	6000
Thyasiridae						5					
Ophiuroidea juv.										6	
Raphitomidae										1	

Vedlegg 7 – CTD rådata

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

Tabell V7.1 CTD data fra Signaluokta.

Salinitet (‰)	Temperatur (°C)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Dybde (m)	Tid
34,11	3,357	104,12	10,49	0,00	18:20:29
34,09	3,360	104,15	10,49	0,51	18:20:31
34,12	3,366	104,29	10,50	1,08	18:20:33
34,12	3,369	104,14	10,49	1,48	18:20:35
34,14	3,374	103,60	10,43	1,98	18:20:37
33,94	3,378	103,20	10,40	2,53	18:20:39
34,18	3,380	102,85	10,35	3,17	18:20:41
34,20	3,375	102,47	10,31	3,73	18:20:43
34,20	3,374	102,38	10,30	4,45	18:20:45
34,17	3,374	102,35	10,30	5,25	18:20:47
34,24	3,381	102,12	10,27	6,27	18:20:49
34,22	3,383	102,33	10,29	7,31	18:20:51
34,25	3,382	102,23	10,28	8,43	18:20:53
34,24	3,382	102,35	10,29	9,48	18:20:55
34,23	3,382	101,96	10,25	10,25	18:20:57
34,25	3,386	101,59	10,22	10,98	18:20:59
34,25	3,385	101,46	10,20	11,60	18:21:01
34,25	3,379	101,72	10,23	12,51	18:21:03
34,28	3,371	101,59	10,22	13,11	18:21:05
34,26	3,370	101,57	10,22	13,55	18:21:07
34,27	3,370	101,62	10,22	13,84	18:21:09
34,27	3,370	101,62	10,22	14,10	18:21:11
34,26	3,367	101,54	10,21	14,32	18:21:13
34,23	3,369	101,47	10,21	14,78	18:21:15
34,28	3,374	101,62	10,22	15,03	18:21:17
34,27	3,376	101,72	10,23	15,22	18:21:19
34,28	3,382	101,74	10,23	15,41	18:21:21
34,25	3,386	101,80	10,24	15,63	18:21:23
34,28	3,383	101,82	10,24	15,76	18:21:25
34,27	3,380	101,70	10,23	16,01	18:21:27
34,28	3,381	101,78	10,23	16,20	18:21:29
34,27	3,387	101,84	10,24	16,30	18:21:31
34,26	3,391	101,79	10,23	16,57	18:21:33
34,28	3,394	101,88	10,24	16,79	18:21:35
34,28	3,403	101,88	10,24	17,34	18:21:37
34,29	3,406	102,21	10,27	17,73	18:21:39
34,31	3,417	102,08	10,25	17,97	18:21:41
34,31	3,434	102,03	10,24	18,24	18:21:43
34,31	3,448	102,12	10,25	18,53	18:21:45

34,32	3,453	102,10	10,24	18,74	18:21:47
34,32	3,453	102,11	10,25	18,85	18:21:49
34,32	3,455	102,11	10,25	18,94	18:21:51
34,34	3,453	102,06	10,24	19,02	18:21:53
34,34	3,452	102,02	10,24	19,08	18:21:55
34,33	3,451	101,98	10,23	19,19	18:21:57
34,33	3,450	101,86	10,22	19,25	18:21:59
34,32	3,449	101,86	10,22	19,30	18:22:01
34,31	3,452	101,87	10,22	19,35	18:22:03
34,32	3,452	101,85	10,22	19,42	18:22:05
34,31	3,454	101,89	10,22	19,53	18:22:07
34,33	3,467	101,82	10,21	19,68	18:22:09
34,33	3,470	101,82	10,21	19,78	18:22:11
34,32	3,479	101,78	10,21	20,30	18:22:13
34,30	3,493	101,84	10,21	21,51	18:22:15
34,31	3,548	104,92	10,50	22,34	18:22:17
34,16	3,588	103,13	10,33	23,17	18:22:19
34,39	3,611	102,24	10,21	24,08	18:22:21
34,36	3,645	102,12	10,20	25,08	18:22:23
34,41	3,652	102,05	10,18	26,14	18:22:25
34,44	3,653	102,16	10,19	27,19	18:22:27
34,33	3,674	102,30	10,21	28,36	18:22:29
34,46	3,692	102,23	10,19	29,43	18:22:31
34,42	3,717	101,80	10,14	30,55	18:22:33
34,47	3,754	101,52	10,10	31,77	18:22:35
34,53	3,763	101,21	10,07	32,97	18:22:37
34,49	3,786	100,96	10,04	34,26	18:22:39
34,45	3,818	100,76	10,01	35,44	18:22:41
34,40	3,939	100,80	9,99	36,80	18:22:43
34,40	3,964	100,98	10,00	38,06	18:22:45
34,53	4,003	100,93	9,98	39,05	18:22:47
34,57	4,017	100,62	9,94	39,69	18:22:49
34,51	4,094	100,49	9,91	40,62	18:22:51
34,60	4,123	100,28	9,88	41,08	18:22:53
34,60	4,128	100,14	9,87	41,47	18:22:55
34,60	4,129	99,94	9,85	41,80	18:22:57
34,60	4,142	99,90	9,84	42,21	18:22:59
34,63	4,148	99,99	9,84	42,58	18:23:01
34,62	4,153	99,69	9,81	42,77	18:23:03
34,61	4,154	99,43	9,79	42,90	18:23:05
34,63	4,148	99,31	9,78	43,04	18:23:07
34,61	4,146	99,23	9,77	43,19	18:23:09
34,59	4,158	99,18	9,76	43,72	18:23:11
34,59	4,166	99,15	9,76	44,29	18:23:13
34,62	4,175	99,16	9,76	44,54	18:23:15
34,61	4,194	99,16	9,75	44,71	18:23:17
34,64	4,213	99,16	9,75	44,83	18:23:19

34,62	4,229	99,15	9,74	45,13	18:23:21
34,62	4,255	99,15	9,74	45,56	18:23:23
34,63	4,278	99,14	9,73	45,96	18:23:25
34,64	4,288	99,13	9,73	46,46	18:23:27
34,60	4,338	99,18	9,72	47,70	18:23:29
34,67	4,362	99,21	9,71	48,47	18:23:31
34,61	4,411	99,23	9,71	50,00	18:23:33
34,67	4,527	99,38	9,69	50,93	18:23:35
34,72	4,565	99,41	9,68	51,34	18:23:37
34,67	4,603	99,62	9,70	52,50	18:23:39
34,72	4,647	99,86	9,71	53,97	18:23:41
34,73	4,672	99,84	9,70	55,43	18:23:43
34,70	4,691	99,77	9,69	57,04	18:23:45
34,70	4,739	99,63	9,67	58,57	18:23:47
34,72	4,792	99,61	9,65	60,28	18:23:49
34,63	4,840	99,45	9,63	61,88	18:23:51
34,81	4,881	99,41	9,61	63,61	18:23:53
34,70	4,899	99,20	9,59	65,52	18:23:55
34,76	4,938	99,18	9,57	67,49	18:23:57
34,81	5,095	99,29	9,54	69,45	18:23:59
34,81	5,169	99,16	9,52	71,42	18:24:01
34,82	5,371	99,16	9,47	73,51	18:24:03
34,95	5,580	99,32	9,43	75,56	18:24:05
35,00	5,630	99,11	9,40	77,59	18:24:07
34,98	5,770	99,02	9,36	79,89	18:24:09
35,05	5,915	99,03	9,32	82,27	18:24:11
35,10	5,950	98,77	9,29	84,50	18:24:13
35,13	5,953	98,38	9,25	86,27	18:24:15
35,11	5,953	97,95	9,21	87,40	18:24:17
35,09	5,994	97,93	9,20	89,03	18:24:19
35,12	6,055	97,68	9,16	90,18	18:24:21
35,12	6,213	97,78	9,14	92,08	18:24:23
35,20	6,351	97,81	9,11	94,37	18:24:25
35,23	6,365	97,46	9,07	95,99	18:24:27
35,25	6,362	97,05	9,03	96,81	18:24:29
35,23	6,369	96,85	9,01	97,73	18:24:31
35,21	6,383	96,66	8,99	99,06	18:24:33
35,24	6,430	96,70	8,98	100,94	18:24:35
35,27	6,490	96,43	8,94	102,83	18:24:37
35,27	6,499	96,49	8,95	104,93	18:24:39
35,24	6,550	96,51	8,94	107,23	18:24:41
35,28	6,602	96,61	8,94	109,64	18:24:43
35,31	6,613	96,42	8,92	112,31	18:24:45
35,34	6,626	96,21	8,89	114,78	18:24:47
35,33	6,629	95,97	8,87	116,52	18:24:49
35,33	6,644	95,79	8,85	118,08	18:24:51
35,31	6,677	95,66	8,83	119,94	18:24:53

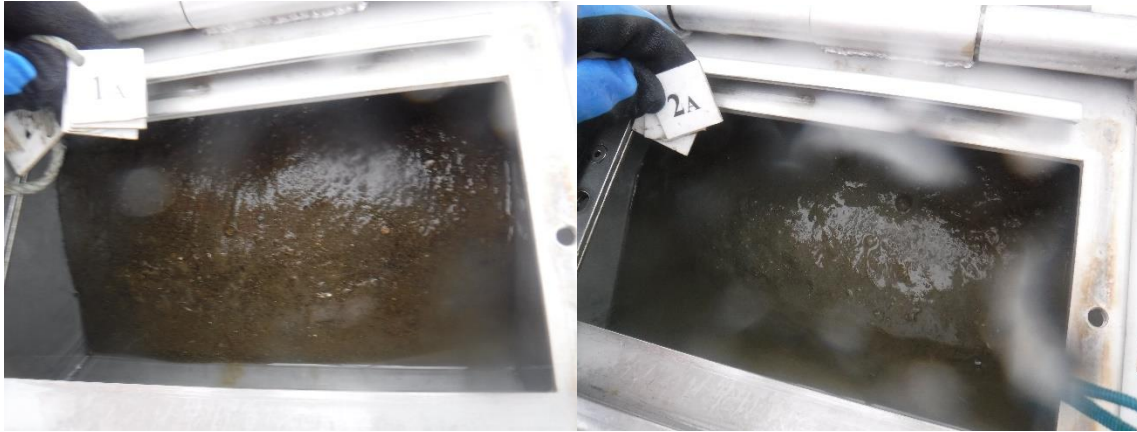
35,36	6,736	95,67	8,82	122,17	18:24:55
35,36	6,754	95,62	8,81	124,42	18:24:57
35,38	6,792	95,56	8,80	126,59	18:24:59
35,39	6,809	95,52	8,79	128,58	18:25:01
35,42	6,829	95,36	8,77	130,51	18:25:03
35,42	6,836	95,20	8,75	132,38	18:25:05
35,45	6,871	95,06	8,73	134,39	18:25:07
35,45	6,882	94,94	8,72	136,42	18:25:09
35,45	6,889	94,78	8,70	138,46	18:25:11
35,48	6,890	94,67	8,69	140,70	18:25:13
35,48	6,919	94,50	8,67	142,99	18:25:15
35,48	6,925	94,31	8,65	145,12	18:25:17
35,49	6,929	94,05	8,62	146,98	18:25:19
35,49	6,951	93,86	8,60	148,61	18:25:21
35,53	6,968	93,62	8,57	150,11	18:25:23
35,53	6,976	93,35	8,55	151,67	18:25:25
35,53	6,984	93,04	8,52	153,07	18:25:27
35,54	6,986	92,73	8,49	153,90	18:25:29
35,53	6,991	92,50	8,47	154,90	18:25:31
35,55	6,999	92,30	8,45	155,87	18:25:33
35,57	6,999	92,01	8,42	156,40	18:25:35
35,57	7,001	91,85	8,40	157,07	18:25:37
35,55	7,018	91,74	8,39	158,41	18:25:39
35,57	7,045	91,64	8,38	160,08	18:25:41
35,59	7,046	91,55	8,37	161,98	18:25:43
35,63	7,070	91,47	8,35	163,92	18:25:45
35,64	7,128	92,30	8,42	165,72	18:25:47
35,68	7,145	91,81	8,37	167,45	18:25:49
35,70	7,148	91,45	8,33	169,09	18:25:51
35,70	7,150	92,22	8,40	170,50	18:25:53
35,72	7,151	91,72	8,36	172,26	18:25:55
35,73	7,150	91,41	8,33	173,94	18:25:57
35,74	7,150	91,26	8,31	175,89	18:25:59
35,73	7,153	90,77	8,27	177,62	18:26:01
35,74	7,159	90,48	8,24	179,38	18:26:03
35,72	7,159	89,92	8,19	181,25	18:26:05
35,77	7,164	89,74	8,17	183,12	18:26:07
35,76	7,168	89,12	8,11	184,86	18:26:09
35,79	7,172	88,75	8,08	186,52	18:26:11
35,78	7,174	88,37	8,04	188,04	18:26:13
35,79	7,176	88,19	8,02	189,65	18:26:15
35,79	7,176	88,55	8,06	191,34	18:26:17
35,82	7,180	88,64	8,06	193,11	18:26:19
35,83	7,185	88,90	8,09	194,81	18:26:21
35,84	7,188	88,15	8,02	196,51	18:26:23
35,84	7,190	88,11	8,01	198,34	18:26:25
35,88	7,193	87,87	7,99	200,17	18:26:27

35,87	7,195	87,66	7,97	202,03	18:26:29
35,89	7,196	87,15	7,92	203,93	18:26:31
35,90	7,198	86,95	7,90	205,88	18:26:33
35,91	7,201	87,52	7,95	207,89	18:26:35
35,93	7,202	86,88	7,89	209,93	18:26:37
35,93	7,205	86,51	7,86	212,01	18:26:39
35,92	7,208	87,09	7,91	213,99	18:26:41
35,94	7,212	86,96	7,90	215,74	18:26:43
35,97	7,215	86,16	7,82	217,38	18:26:45
35,97	7,215	86,40	7,85	218,90	18:26:47
35,98	7,218	86,07	7,81	220,65	18:26:49
35,99	7,218	85,53	7,77	222,50	18:26:51
35,99	7,220	86,02	7,81	224,56	18:26:53
36,00	7,223	85,89	7,80	226,74	18:26:55
36,00	7,226	85,29	7,74	228,92	18:26:57
36,01	7,228	85,53	7,76	231,02	18:26:59
36,03	7,231	86,23	7,82	233,14	18:27:01
36,05	7,233	86,11	7,81	235,23	18:27:03
36,06	7,235	86,14	7,81	237,28	18:27:05
36,09	7,237	86,01	7,80	239,27	18:27:07
36,08	7,238	86,01	7,80	241,20	18:27:09
36,08	7,240	85,69	7,77	243,11	18:27:11
36,10	7,242	85,91	7,79	244,91	18:27:13
36,11	7,242	85,82	7,78	246,61	18:27:15
36,09	7,243	85,66	7,77	247,84	18:27:17
36,09	7,243	85,46	7,75	248,97	18:27:19
36,10	7,243	85,31	7,74	250,55	18:27:21
36,11	7,243	85,19	7,72	252,23	18:27:23
36,08	7,245	85,02	7,71	254,07	18:27:25
36,10	7,247	84,93	7,70	256,02	18:27:27
36,11	7,248	84,84	7,69	257,81	18:27:29
36,12	7,247	84,58	7,67	258,91	18:27:31
36,12	7,248	84,39	7,65	259,63	18:27:33
36,12	7,248	84,24	7,64	260,04	18:27:35
36,14	7,247	84,06	7,62	260,17	18:27:37
36,11	7,248	83,93	7,61	260,23	18:27:39
36,12	7,247	83,89	7,60	260,48	18:27:41
36,12	7,248	83,68	7,59	260,97	18:27:43
36,12	7,249	83,60	7,58	261,56	18:27:45
36,12	7,249	83,58	7,58	262,26	18:27:47
36,12	7,250	83,58	7,58	262,89	18:27:49
36,10	7,250	83,75	7,59	263,86	18:27:51
36,12	7,251	83,77	7,59	265,47	18:27:53
36,11	7,252	83,70	7,59	267,33	18:27:55
36,11	7,252	83,76	7,59	269,25	18:27:57
36,12	7,253	83,77	7,59	271,17	18:27:59
36,14	7,255	83,66	7,58	273,11	18:28:01

36,14	7,255	83,69	7,58	275,02	18:28:03
36,13	7,255	83,70	7,59	276,93	18:28:05
36,14	7,255	83,56	7,57	278,86	18:28:07
36,13	7,256	83,67	7,58	280,74	18:28:09
36,13	7,257	83,51	7,57	282,65	18:28:11
36,13	7,257	83,39	7,56	284,61	18:28:13
36,15	7,257	83,19	7,54	286,61	18:28:15
36,15	7,258	83,15	7,53	288,59	18:28:17
36,15	7,260	83,11	7,53	290,51	18:28:19
36,15	7,260	83,16	7,54	292,49	18:28:21
36,14	7,261	83,23	7,54	294,43	18:28:23
36,16	7,263	82,65	7,49	296,40	18:28:25
36,16	7,264	82,80	7,50	298,39	18:28:27
36,16	7,265	82,66	7,49	300,42	18:28:29
36,19	7,266	82,75	7,49	301,45	18:28:31
36,18	7,266	82,50	7,47	301,80	18:28:33
36,19	7,266	82,31	7,46	301,93	18:28:35
36,18	7,266	82,22	7,45	301,98	18:28:37
36,18	7,267	82,19	7,44	302,00	18:28:39
36,18	7,266	82,02	7,43	302,01	18:28:41

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, 5=referansestasjon.