

C-undersøkelse

NS9410:2016

for

Finnvika S



Tilstandsklasse II (God)


Feltarbeid

09.02.2020

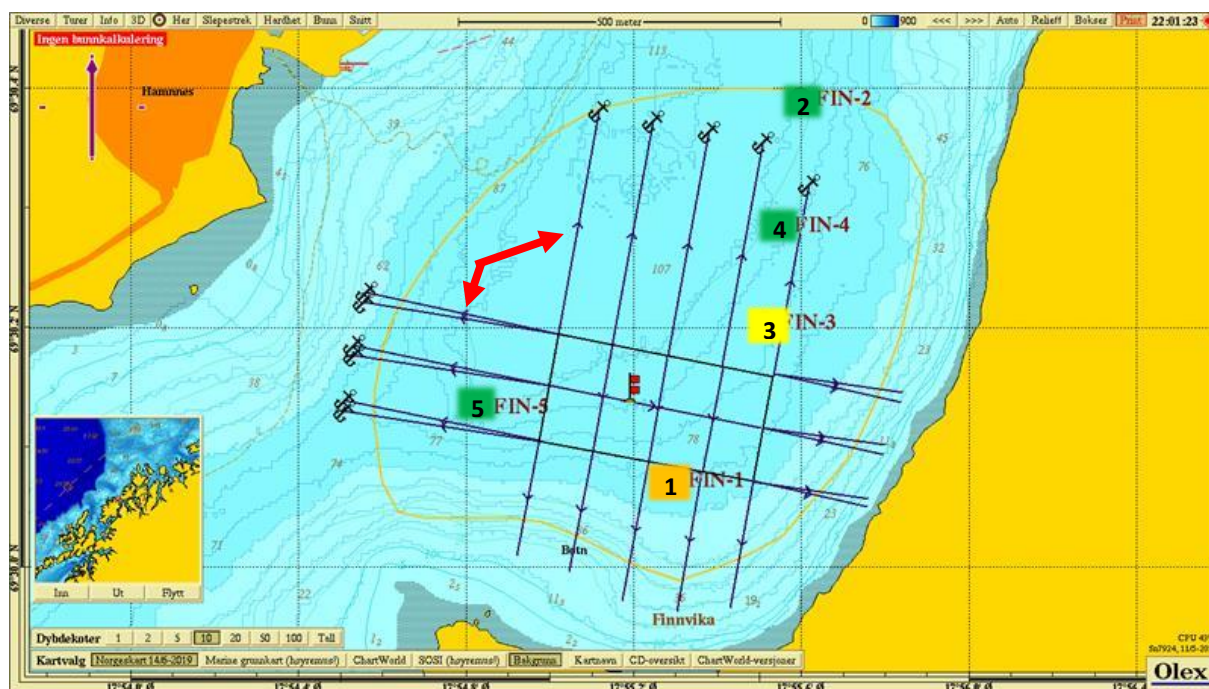
Oppdragsgiver

NRS Farming AS



C-undersøkelse for Finnvika S		
Rapportnummer/Rapportdato	101257-01-000 / 15.05.2020	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Finnvika S	
	MTB 5670 Tonn	
	Senja kommune, Troms og Finnmark fylke	
	Økoregion Norskehavet nord og vanntype beskyttet kyst/fjord	
Lokalitetsnummer	11433	
Oppdragsgiver		
Selskap	NRS Farming AS	
Kontaktperson	Leif Werner Richardsen, NRS Farming AS	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Frode Bjørklund	
Forfatter (-e)	Christine Østensvig, Kristine Marit Schrøder Elvik	
Godkjent av	Dagfinn Breivik Skomsø 	
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 Finnvika S i Senja kommune, Troms og Finnmark fylke. Undersøkelsen er utført i henhold til krav i gjeldende utslippstillatelse (FT, 2018) og etter krav om miljøundersøkelser for å opprettholde sertifisering ift. ASC standarden. Undersøkelsen er gjort i forbindelse med maksimal produksjonsbelastning ved lokaliteten. Dette er første produksjon etter at anleggsplasseringen ble endret i 2018.</p> <p>Samlet sett viser faunaresultatene gode forhold i overgangssonen. FIN-5 plassert vest for anlegget samt to av stasjonene plassert nord for anlegget (FIN-4 og FIN-2) viste gode forhold og ble alle klassifisert til nest beste tilstandsklasse. Alle tre stasjoner ble dominert av den forurensningstolerante børstemarken <i>Paramphinoe jeffreysii</i>. FIN-3 plassert rett nord for anlegget hadde en noe høy dominans av den forurensningsindikerende børstemarken <i>Capitella capitata</i>, en art som forbindes med organisk belastning. Stasjonen ble følgelig klassifisert til moderat tilstand. Dette tyder på at stasjonen mottar noe organisk belastning fra driften ved anlegget.</p> <p>Sammenliknet med undersøkelsen utført i 2018 har forholdene i ytterkanten av overgangssonen holdt seg relativt stabile på et godt nivå der artsantallet har gått noe opp, og individantallet har gått ned. Ved FIN-3 har forholdene forverret seg da den dominerende arten <i>P. jeffreysii</i> i 2018 har blitt erstattet med <i>C. capitata</i> samt at artsantallet har gått ned.</p> <p>Krav til undersøkelsesfrekvens er iht. NS9410 hver tredje produksjonssyklus, og er gitt på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering til god. Dette er forutsatt at undersøkelsen er tatt på maksimal produksjonsbelastning.</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 = FIN-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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

Stasjon/ Parameter	FIN-2	FIN-3	FIN-4	FIN-5
Antall arter	80	68	73	70
Antall individ	915	2055	1294	1333
H'	3,777	3,355	4,045	3,191
nEQR	0,756	0,593	0,744	0,695
Cu	19,6	17,9	20,7	18,0
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,677	Neste undersøkelse	Hver tredje produksjonssyklus	

Forord

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

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

Innhold

FORORD	4
INNHOOLD	5
1 INNLEDNING	7
2 MATERIALE OG METODE	10
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	10
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER	14
2.3 TIDLIGERE UNDERSØKELSER.....	17
2.4 PRODUKSJON	18
3 RESULTATER	19
3.1 BUNNDYRSANALYSER	19
3.1.1 FIN-1	19
3.1.2 FIN-2	21
3.1.3 FIN-3	23
3.1.4 FIN-4	25
3.1.5 FIN-5	27
3.1.6 Samlet tilstandsverdi	29
3.2 HYDROGRAFI.....	30
3.3 SEDIMENTANALYSER	31
3.3.1 Sensoriske vurderinger	31
3.3.2 Kornfordeling	31
3.3.3 Kjemiske parametere.....	31
3.4 TIDLIGERE UNDERSØKELSER.....	33
3.4.1 Bunnfauna	33
3.4.2 Sediment.....	33
3.4.3 Kjemiske parametere.....	34
4 DISKUSJON	35
5 LITTERATURLISTE	36
6 VEDLEGG	38
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE)	38
VEDLEGG 2 - ANALYSEBEVIS.....	40
VEDLEGG 3 - KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD	64
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER	66
VEDLEGG 5 - REFERANSETILSTANDER	69
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE	73
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA	77
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT	81
VEDLEGG 9 – ASC-VURDERING	82
V.9-1 Sammendrag.....	83

V.9-2 Innledning	84
V.9-3 Metode.....	86
V.9-4 Resultater.....	88
V.10-5 Diskusjon.....	91
V.9-6 Litteraturliste	92
V.9-7 Artsliste	93
V.9-8 Analysebevis.....	95

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

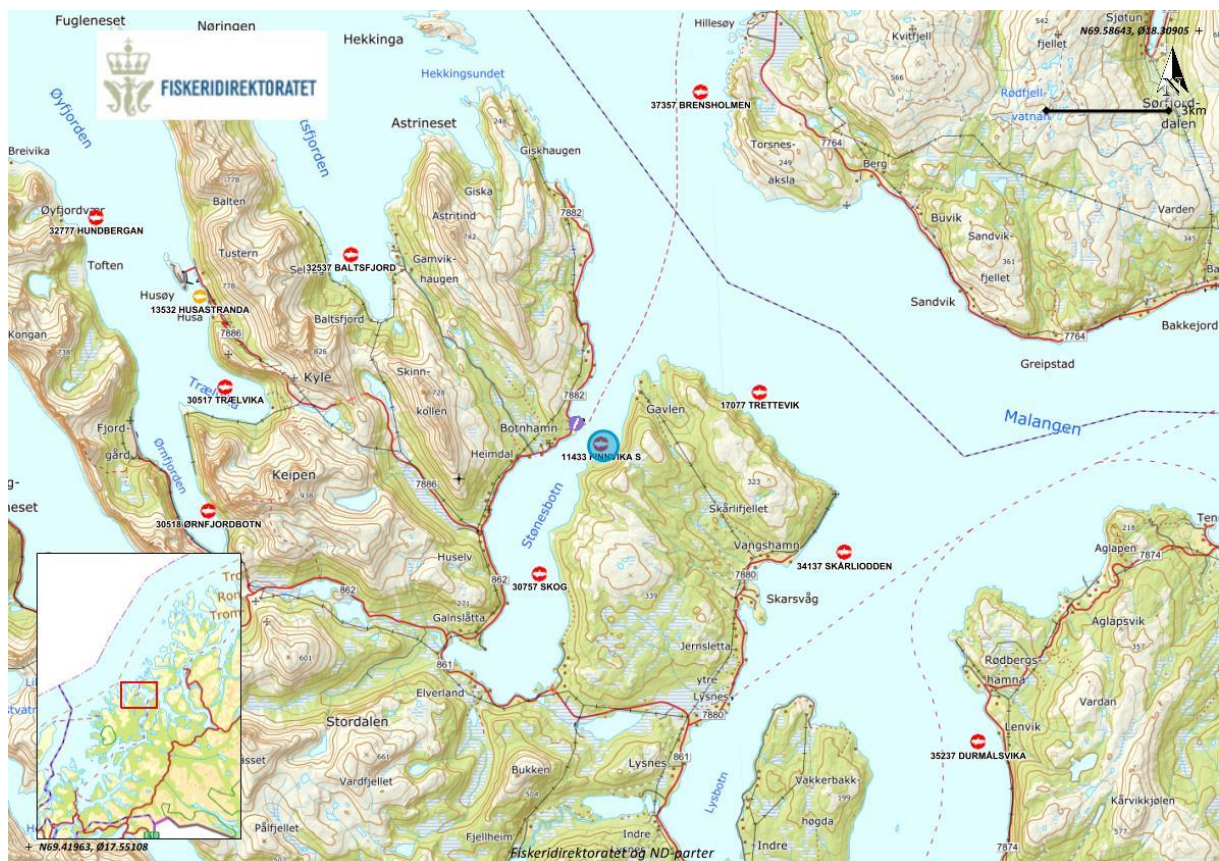
* Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvestasjoner

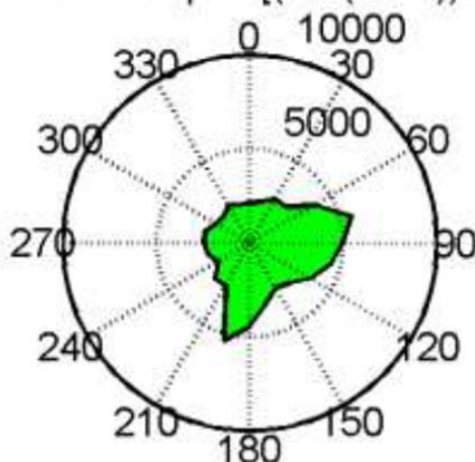
Oppdrettslokaliteten Finnvika S ligger i Stønnesbotn, i Senja kommune, Troms og Finnmark fylke. Anlegget ligger rett sørøst for tettstedet Botnhamn på nordsiden av øya Senja (figur 2.1.1). Fjorden er avgrenset av en terskel på rundt 80 meters dyp like nord for lokaliteten med dypere områder innenfor og utenfor denne terskelen. Bunnen under anlegget er svakt skrånende ut fra land og gjennom anleggs plasseringen, med dyp under anleggets ramme mellom 70 og 100 meter.

Lokaliteten har en ramme med 8 bur som har en omkrets på 157 m. Målinger for området viser at hovedstrømretningen og massetransport av vann ved 60 meters dyp (spredningsdypet) går mot øst-nordøst med en returstrøm mot sør- sør-vest (Akvaplan 2016; figur 2.1.2). Det er benyttet kobbernøter på anlegget ved inneværende generasjon (NRS Farming, 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.

Finnvika sør (60 m) - 2016

Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$ 

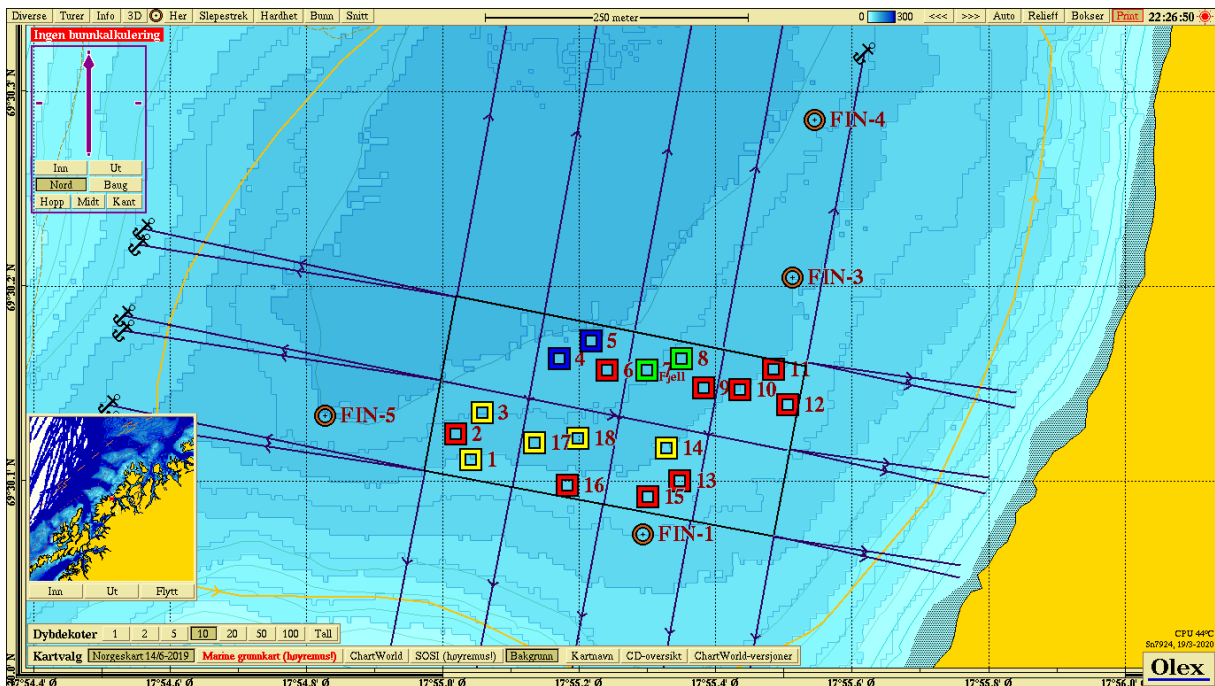
Figur 2.1.2 Strømforhold. Fordelingsdiagrammet viser relativ vannfluks ved spredningsdypet (60 m) som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Kartdatum WGS84 (Akvaplan 2016).

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016) som omhandler strømforhold, bunntopografi, produksjon og bunnhardhet samt plassering av stasjoner i tidligere undersøkelser (Åkerblå, 2018).

Resultater fra B-undersøkelse samme dag viste en del områder under anlegget med stor grad av påvirkning (Åkerblå 2018). For å fordele stasjonene best mulig ble stasjon FIN-1 plassert ved anleggets nord-vestlige hjørne, hvor flere av stasjonene viste meget dårlig tilstand. Stasjonen FIN-2 ble plassert i hovedstrømsretningen, men noe lengre nord enn man kan forvente ut fra strømbildet. Dette er grunnet bunntopografien som gjør at strømmen trolig vil møte skråningen som anlegget ligger over, og bøye nordover. FIN-3 og FIN-4 ligger på linje ut fra anlegget mot stasjon FIN-2 og vil kunne danne et bilde av en eventuell påvirkningsgradient. Stasjon FIN-5 ligger i returstrømmens retning, men noe lengre vest enn strømbildet viser. Også her vil trolig strømmen bøye utover i det den møter skråningen fra land (figur 2.1.3-2.1.4; tabell 2.1.1).



Figur 2.1.3 Plassering av anleggsramme og fortløyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), prøvestasjonsplassering (brune rundinger), 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.



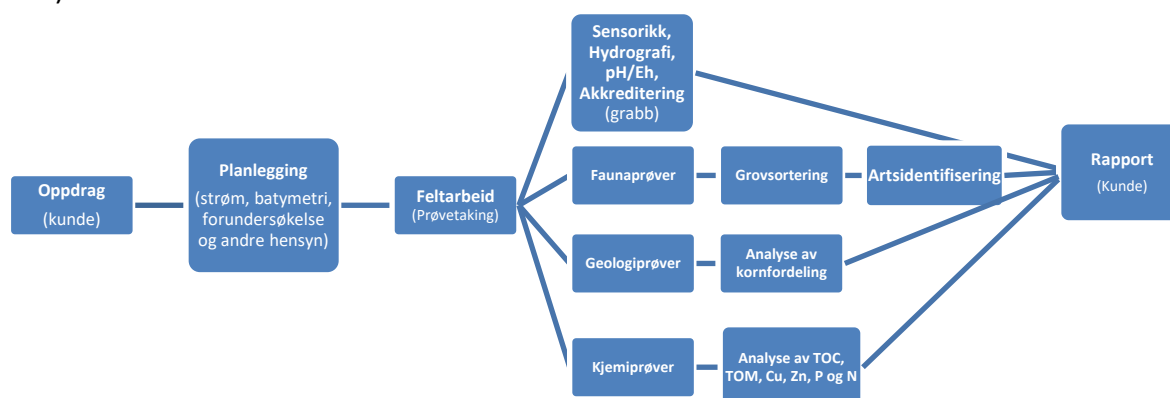
Figur 2.1.4 Anleggsplassing og fortløyningslinjer, B-undersøkesstasjoner (kryss) og C-stasjonens innerste prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
FIN-1	69°30.072 'N / 17°55.293 'Ø	25	70	FAU, KJE, GEO, PE	C1
FIN-2	69°30.391 'N / 17°55.597 'Ø	460	98	FAU, KJE, GEO, PE	C2
FIN-3	69°30.204 'N / 17°55.512 'Ø	85	82	FAU, KJE, GEO, PE	C3
FIN-4	69°30.284 'N / 17°55.545 'Ø	229	94	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
FIN-5	69°30.133 'N / 17°54.827 'Ø	108	99	FAU, KJE, GEO, PE	C5

2.2 Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentsammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell 2.2.1; vedlegg 1). For kjemiske 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 hugg 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 etter vasking ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet ved FIN-5 hvor ¼ av materialet er tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

Tabell 2.2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (Størksen) på 0,1 m ²
pH/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	Kristine M. S. Elvik	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Kristine M. S. Elvik og Erik S. Lindgaard	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Nathalie Skahjem, Christine Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B -December 2000 (repealed sta
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12879 (S3a): 2001-02
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880 (S2a): 2001-02
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Method B
Kornfordeling*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	DIN 18123; Internal Method 6
Nitrogen*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 13342, Internal Method (Soil)

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

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

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

Utrekningen av artsmangfold (ES₁₀₀) 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 (FIN-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: NQ11, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell 2.2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

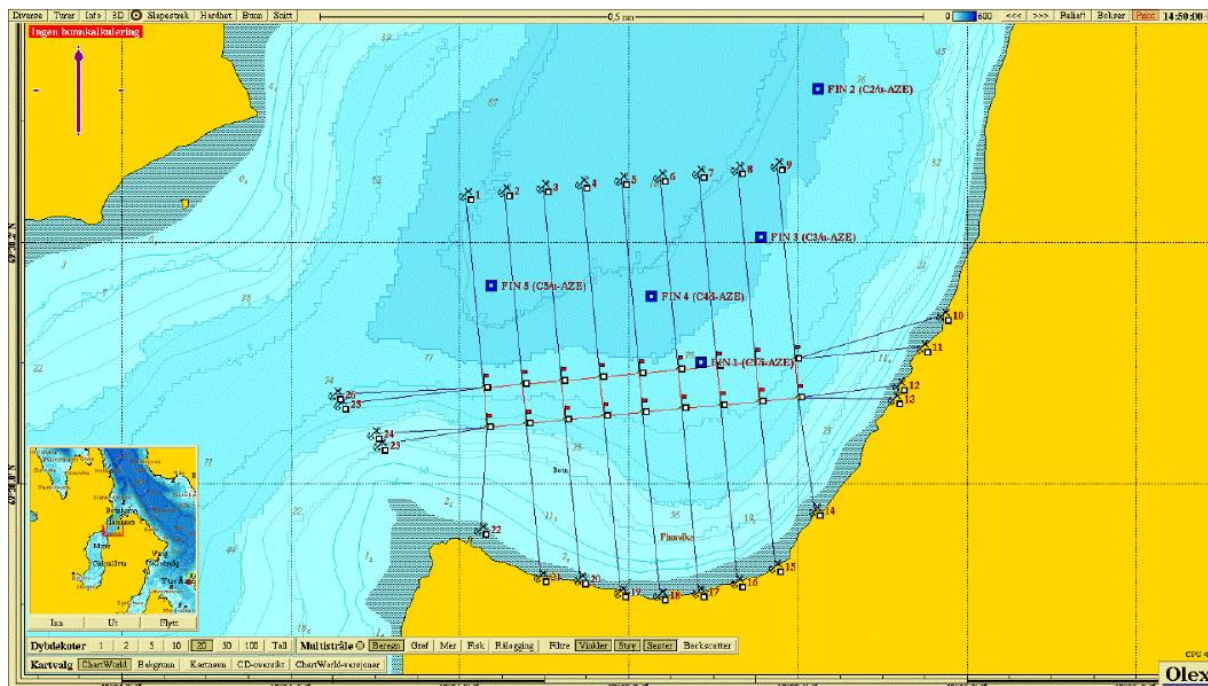
Veileder 02:2018 (2018) omtaler alle tilstander som *tilstandsklasser*, mens NS9410 (2016) omtaler det som *miljøtilstand*. I denne rapporten brukes *tilstand* om alle tilfeller hvor det for veilederen beskrives som tilstandsklasse og for NS9410 (2016) beskrives som miljøtilstand. Øvrige uttrykk er beholdt 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
NQ11	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
\check{S}	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

2.3 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere blitt utført en C-undersøkelse ved lokaliteten i 2018 (Åkerblå AS 2018; figur 2.3.1). Førrige undersøkelse ble utført i forkant av en arealendring av anlegget. Tre av stasjonene tatt ved førrige undersøkelse vil sammenliknes med stasjoner ved inneværende undersøkelse. Ikke alle stasjoner er nøyaktig likt plassert, og C1-stasjonene er hver sin side av anlegget. Disse vil likevel sammenliknes på bakgrunn av samme funksjon (tabell 2.3.1).



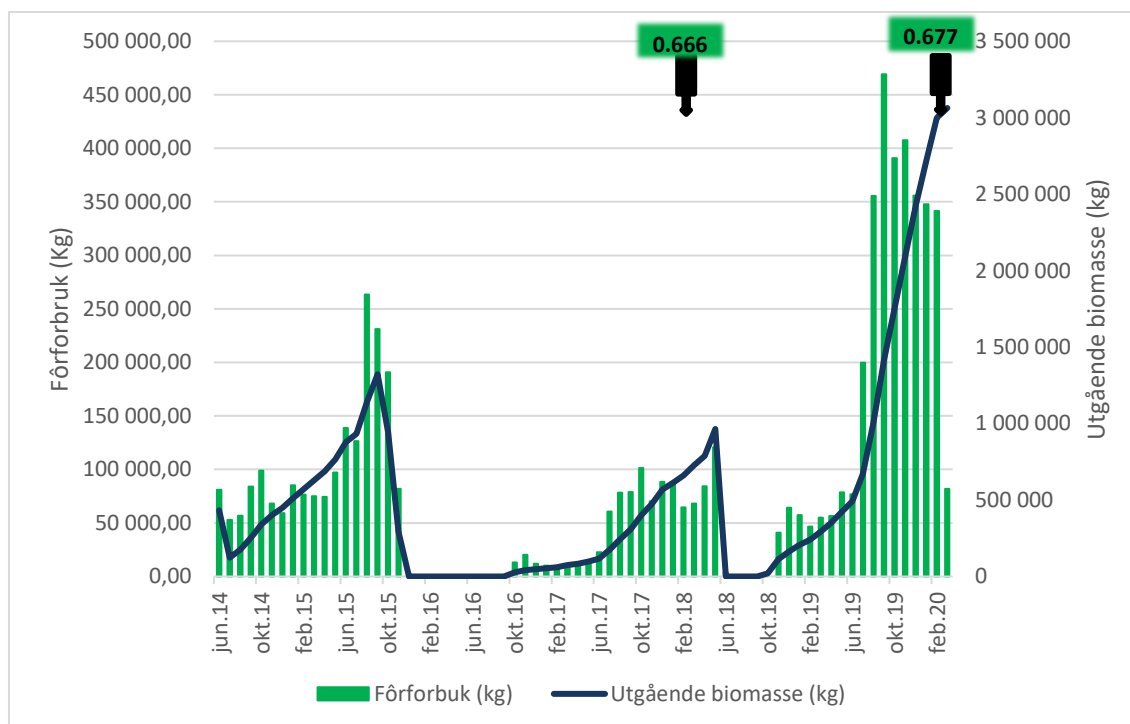
Figur 2.3.1 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2018. Kartene har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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

Plassering / År	2018	2020
Anleggssone	FIN-1	FIN-1
Ytterkant overgangssone	FIN-2	FIN-2
	FIN-3	FIN-3
Overgangssone	-	FIN-4
	-	FIN-5

2.4 Produksjon

Fisk på lokalitet ble satt ut i oktober 2018. Ved tidspunkt for gjeldende undersøkelse var biomassen på lokaliteten omtrent 3063 tonn. Totalt fôrforbruk på lokaliteten siden utsett var 3425 tonn, hvilket var ca. 106 % av budsjettert for innværende generasjon (figur 2.4.1 og tabell 2.4.1; NRS Farming, pers. med.)



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

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

Dato	Gen	Utføret	Budsjett	%	Tilvekst	Merknader
30.01.2018	H-2016	1393 tonn	-	-	-	Forundersøkelse før endring av anlegg
09.02.2020	H-2018	3425 tonn	3234 tonn	106 %	3033 tonn	

3 Resultater

3.1 Bunndyrsanalyser

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet nord og vanntype beskyttet kyst/fjord.

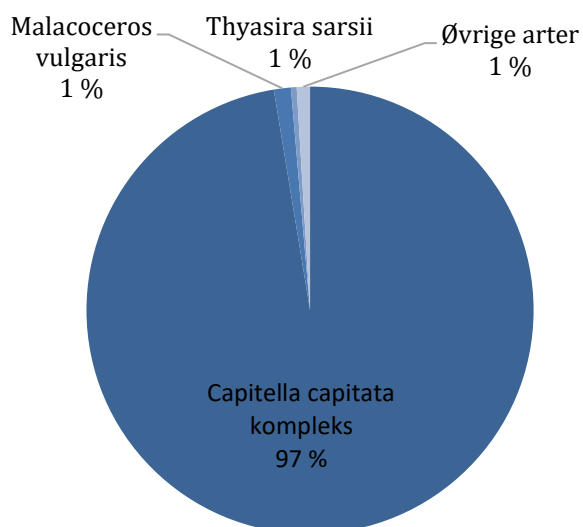
3.1.1 FIN-1

Ved FIN-1 ble det registrert 5554 individer fordelt på 17 arter (tabell 3.1.1.1 og figur 3.1.1.1). På bakgrunn av at dominerende art stod for mer enn 90% av individtallet ble FIN-1 klassifisert med **tilstand 3 (dårlig; NS9410 2016)**.

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i> kompleks	5	5 410	97,4
<i>Malacoceros vulgaris</i>	5	68	1,2
<i>Thyasira sarsii</i>	4	23	0,4
<i>Scoloplos armiger</i> kompleks	3	16	0,3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	15	0,3
<i>Kurtiella bidentata</i>	4	3	0,1
<i>Lagis koreni</i>	4	3	0,1
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	3	0,1
<i>Eteone flava/longa</i>	4	2	0,0
<i>Goniada maculata</i>	2	2	0,0
Øvrige arter	-	9	0,2

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 FIN-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	FIN-1-1	FIN-1-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	12	15	14	
N	2549	3005	2777	
NQI1	0,298	0,315	0,306	0,198
H'	0,231	0,243	0,237	0,053
J	0,064	0,062	0,063	
H'max	3,585	3,907	3,746	
ES100	2,952	9,919	6,436	0,272
ISI	4,645	5,249	4,947	0,229
NSI	7,113	7,076	7,095	0,142
Grabbverdi				0,179

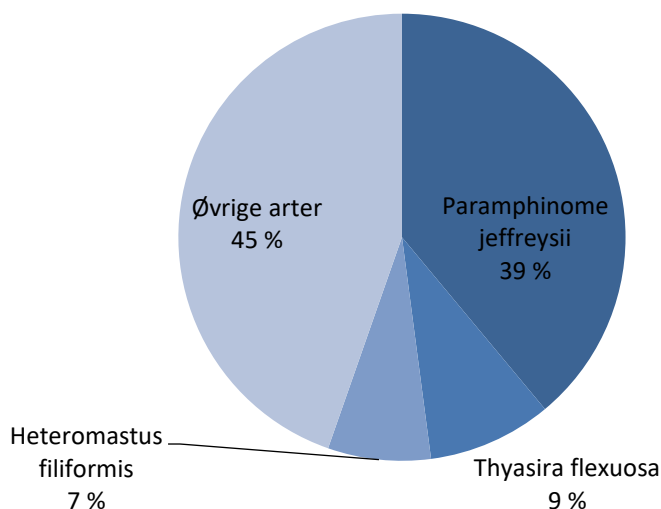
3.1.2 FIN-2

Ved FIN-2 ble det registrert 914 individer fordelt på 80 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved FIN-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>Paramphinome jeffreysii</i>	3	356	38,9
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	82	9,0
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	68	7,4
<i>Rhodine gracilior</i>	1	54	5,9
<i>Maldane sarsi</i>	4	49	5,4
<i>Amphiura filiformis</i>	3	38	4,2
<i>Pectinariidae</i>		25	2,7
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	23	2,5
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	16	1,8
<i>Exogoninae</i>		11	1,2
Øvrige arter	-	192	21,0

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 FIN-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	FIN-2-1	FIN-2-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	58	56	57	
N	512	402	457	
NQI1	0,730	0,733	0,731	0,813
H'	3,872	3,682	3,777	0,809
J	0,661	0,634	0,648	
H'max	5,858	5,807	5,833	
ES100	25,900	27,400	26,650	0,832
ISI	8,110	8,012	8,061	0,658
NSI	21,546	21,955	21,751	0,670
Grabbverdi				0,756

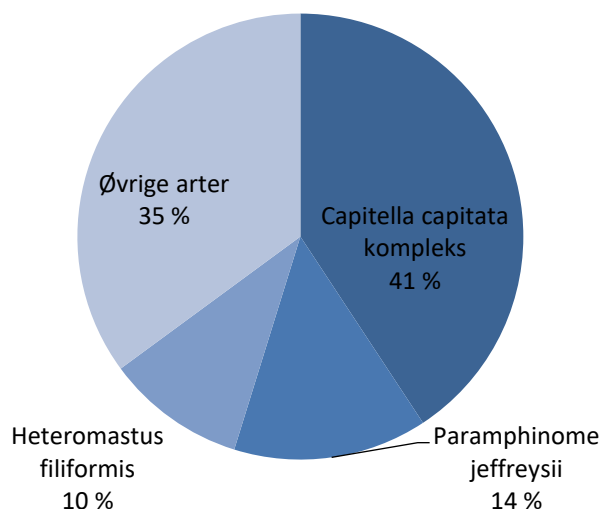
3.1.3 FIN-3

Ved FIN-3 ble det registrert 2055 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 øvre del av intervallet for **moderat tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved FIN-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>Capitella capitata</i> kompleks	5	837	40,7
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	289	14,1
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	208	10,1
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	102	5,0
<i>Thyasira sarsii</i>	4	94	4,6
<i>Scoloplos armiger</i> kompleks	3	77	3,7
<i>Hermania</i> sp.	2	51	2,5
Pectinariidae		44	2,1
<i>Amphiura filiformis</i>	3	36	1,8
<i>Glycera</i> sp.	2	34	1,7
Øvrige arter	-	283	13,8

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 FIN-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	FIN-3-1	FIN-3-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	52	53	53	
N	988	1067	1028	
NQI1	0,584	0,576	0,580	0,528
H'	3,351	3,359	3,355	0,714
J	0,588	0,586	0,587	
H' max	5,700	5,728	5,714	
ES100	19,060	21,230	20,145	0,718
ISI	7,637	8,162	7,900	0,622
NSI	15,059	14,092	14,575	0,383
Grabbverdi				0,593

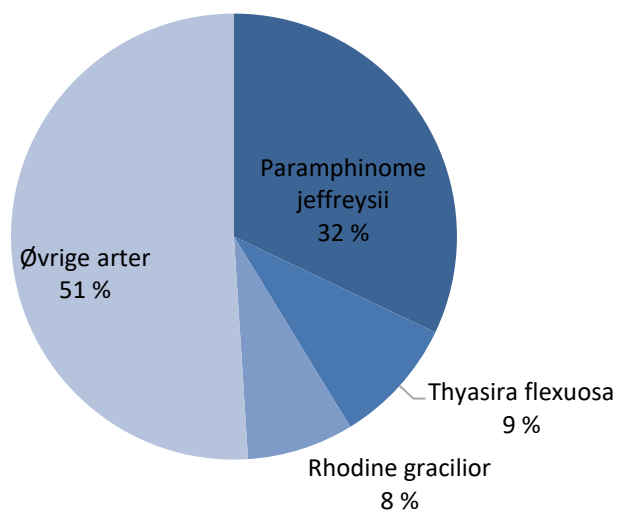
3.1.4 FIN-4

Ved FIN-4 ble det registrert 1294 individer fordelt på 73 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.4.1 De ti hyppigst forekommende artene ved FIN-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>Paramphinome jeffreysii</i>	3	415	32,1
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	119	9,2
<i>Rhodine gracilior</i>	1	100	7,7
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	87	6,7
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	63	4,9
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	53	4,1
<i>Amphiura filiformis</i>	3	49	3,8
<i>Amphictene auricoma</i>	2	41	3,2
<i>Pectinariidae</i>		40	3,1
<i>Maldane sarsi</i>	4	36	2,8
Øvrige arter	-	291	22,5

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 FIN-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	FIN-4-1	FIN-4-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	58	60	59	
N	658	636	647	
NQI1	0,732	0,719	0,726	0,806
H'	3,907	4,183	4,045	0,838
J	0,667	0,708	0,688	
H' max	5,858	5,907	5,882	
ES100	25,890	27,370	26,630	0,832
ISI	7,508	7,798	7,653	0,579
NSI	21,857	21,414	21,635	0,665
Grabbverdi				0,744

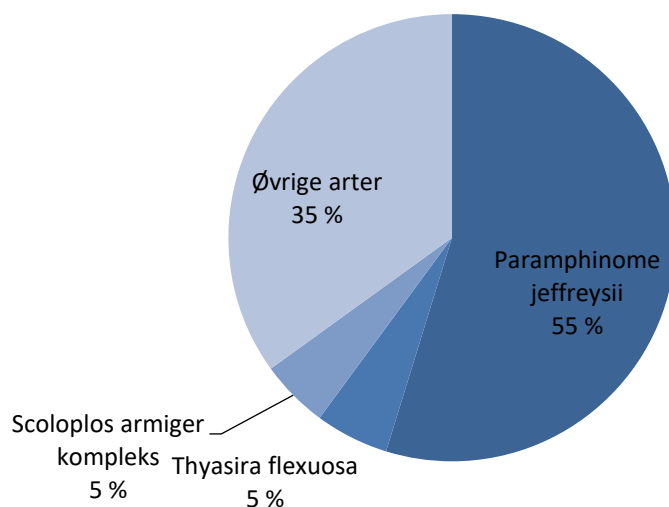
3.1.5 FIN-5

Ved FIN-5 ble det registrert 1333 individer fordelt på 70 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 **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	730	54,8
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	71	5,3
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	66	5,0
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	56	4,2
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	52	3,9
<i>Pectinariidae</i>		31	2,3
<i>Amphiura filiformis</i>	3	30	2,3
<i>Rhodine gracilior</i>	1	27	2,0
<i>Thyasira sarsii</i>	4	19	1,4
<i>Pseudopolydora aff. paucibranchiata</i>	4	15	1,1
Øvrige arter	-	236	17,7

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 FIN-5.

Tabell 3.1.5.2 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	FIN-5-1	FIN-5-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	43	59	51	
N	786	547	667	
NQI1	0,665	0,713	0,689	0,732
H'	2,755	3,627	3,191	0,673
J	0,508	0,617	0,562	
H'max	5,426	5,883	5,654	
ES100	20,340	26,610	23,475	0,804
ISI	7,672	8,138	7,905	0,623
NSI	21,179	21,093	21,136	0,645
Grabbverdi				0,695

3.1.6 Samlet tilstandsverdi

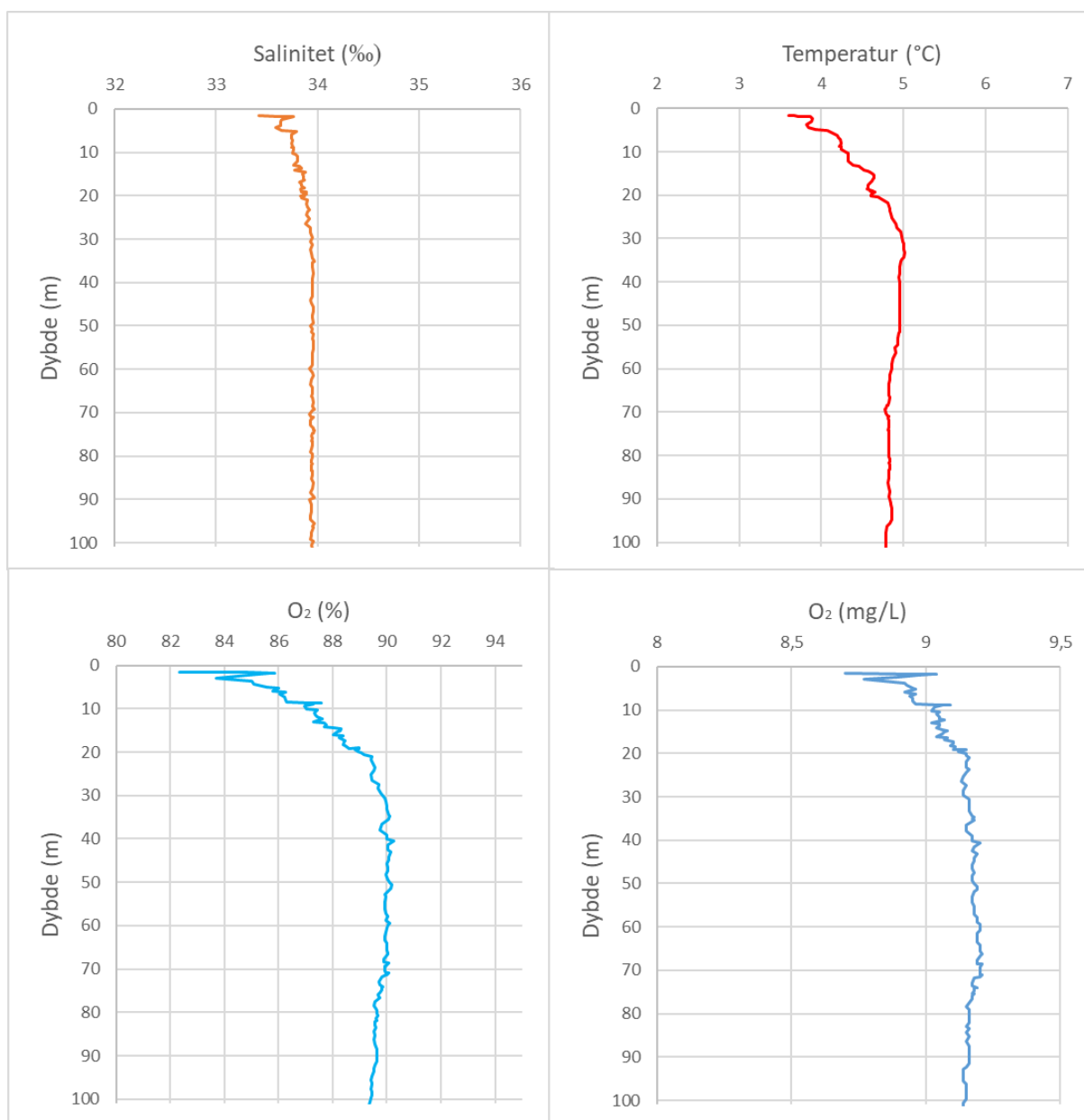
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.6.1).

Tabell 3.1.6.2 Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangsstasjonen (C2)	FIN-2	0,756	God
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	FIN-3	0,593	God
	FIN-4	0,744	
	FIN-5	0,695	
	Snitt	0,677	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon FIN-2 (figur 3.2.1). Sett bort fra en liten variasjon i de øverste 5 metrene var saliniteten relativt stabil på i overkant av 33 ‰. Temperaturen steg ca 1,5 grad fra overflaten, ned til ca 20 meter hvor den stabiliserte seg på ca 5 °C. Oksygennivået i vannsøylen økte fra ca 84 % O₂ ned til ca 20 meter hvor også den parameteren stabiliserte seg på ca 90 %, ca 9,2 mg/L. Bunnvannet er klassifisert til tilstand svært god (tabell V.5.3.).



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 lys farge, bortsett fra ved C1 og C3-stasjonen hvor det var noe sverting. Flere av stasjonene hadde mykt sediment (stasjon C2, C3 og C4). Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale, fôr eller fekalier, gassdannelse eller *beggiatoa*. Samtlige prøvehugg hadde godkjent overflate, mens stasjon FIN-1, FIN-5 og FIN-6 hadde lavt volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen varierte mellom prøvene, men det var stort sett en jevn fordeling mellom leire og silt, sand og grus (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 (%)
FIN-1	20,76	40,64	38,60
FIN-2	40,85	37,06	22,08
FIN-3	29,61	41,12	29,28
FIN-4	29,46	29,90	40,64
FIN-5	26,95	17,14	55,90

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
FIN-1	7,7	281	0	1/ Meget god
FIN-2	7,6	432	0	1/ Meget god
FIN-3	7,1	410	1	1/ Meget god
FIN-4	7,6	430	0	1/ Meget god
FIN-5	7,7	391	0	1/ Meget god

Innholdet av karbon (nTOC) viste gode verdier i hele området. Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert til god eller svært god tilstand. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men verdiene varierte noe i området (tabell 3.3.3.2).

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

Stasjon	TOM	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
FIN-1	3,04	20,66	II	1100	i.a	5,81	2200	i.a	63,0	i.a	I	37,4	i.a	II
FIN-2	4,41	22,94	II	2000	i.a	6,15	1000	i.a	32,2	i.a	I	19,6	i.a	I
FIN-3	3,28	22,54	II	1400	i.a	7,05	973	i.a	39,8	i.a	I	17,9	i.a	I
FIN-4	3,55	23,40	II	1200	i.a	8,91	1070	i.a	39,5	i.a	I	20,7	i.a	II
FIN-5	3,65	23,75	II	1300	i.a	8,15	1070	i.a	29,4	i.a	I	18,0	i.a	I

3.4 Tidligere undersøkelser

3.4.1 Bunnfauna

Siden undersøkelsen i 2018 har forholdene i anleggssonen gått noe ned ettersom dominansen av *Capitella capitata* har gått opp samtidig som artsantallet har gått ned. Ved FIN-3 har forholdene også gått ned der den hyppigste forekommende arten har endret seg til *C. capitata* og artsantallet og biodiversiteten har gått ned. I ytterkanten av overgangssonen har forholdene holdt seg relativt stabile (tabell 3.4.1.1).

Tabell 3.4.1.1 Sammenligning av resultater, Shannon-Wiener-klassifisering (H') og NQI1 fra bunnfaunaundersøkelse ved de ulike prøvetidspunktene NSI=Norsk Sensitivitets Indeks. (- = manglende data).

Stasjon og år	# arter/ individer	Hyppigst forekommende art	Miljøtilstand (NS9410)	H' og klassifisering	NQI1 og klassifisering
Anleggssone/C1					
FIN-1 2020	17/5554	<i>Capitella capitata</i> (97%, NSI-5)	3 Dårlig		
FIN-1 2018	30/2189	<i>Capitella capitata</i> (82%, NSI-5)	2 God		
Overgangssone/C3, C4 osv.					
FIN-3 2020	68/2055	<i>Capitella capitata</i> (41%, NSI-5)		3,355	0,580
FIN-3 2018	86/1464	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (36%, NSI-3)		3,834	0,725
Ytterkant av overgangssone/C2					
FIN-2 2020	80/914	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (39%, NSI-3)		3,777	0,731
FIN-2 2018	74/1199	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (34%, NSI-3)		3,922	0,719

3.4.2 Sediment

Sedimentresultatene har endret seg noe mellom de to undersøkelsene der noe lukt ble registrert ved FIN-1 mørkere farge ved FIN-3 i inneværende undersøkelse (tabell 3.4.2.1).

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

Stasjon og år	Dyp	Lukt	Farge	pH/EH-TS	Volum/overflate
Anleggssone/C1					
FIN-1 2020	92	Ingen	Brun/sort	7,7/281	Nei/Nei
FIN-1 2018	90	Noe	Brun/sort	7,7/130	Nei/Ja*
Overgangssone/C3, C4 osv.					
FIN-3 2020	80	Ingen	Brun/sort	7,1/410	Ja/Ja
FIN-3 2018	80	Ingen	Lys/grå	7,9/146	Ja/Ja
Ytterkant av overgangssone/C2					
FIN-2 2020	100	Ingen	Lys/grå	7,6/432	Ja/Ja
FIN-2 2018	87	Ingen	Lys/grå	7,9/143	Ja/Ja

* En grabb ble ikke godkjent for volum

3.4.3 Kjemiske parametere

De fleste kjemiske parametere viser en mindre økning siden forrige undersøkelse, men alle verdier har vært innenfor den samme tilstandsklassen (tabell 3.4.3.1).

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

Stasjon og år	nTOC	TS	P	N	Zn	TS	Cu	TS
Anleggssone/C1								
FIN-1 2020	20,66	II	2200	1100	63,0	I	37,4	II
FIN-1 2018	22,6	II	1200	874	40,0	I	21,0	II
Overgangssone/C3, C4 osv.								
FIN-3 2020	22,54	II	973	1400	39,8	I	19,7	I
FIN-3 2018	23,1	II	920	979	37,0	I	19,0	I
Ytterkant av overgangssone/C2								
FIN-2 2020	22,94	II	1000	2000	32,2	I	19,6	I
FIN-2 2018	26,4	II	790	1670	30,0	I	14,0	I

4 Diskusjon

Samlet sett viser faunaresultatene gode forhold i overgangssonen. FIN-5 plassert vest for anlegget samt to av stasjonene plassert nord for anlegget (FIN-4 og FIN-2) viste gode forhold og ble alle klassifisert til nest beste tilstandsklasse. Alle tre stasjoner ble dominert av den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii*. Hovedsakelig var de hyppigste forekommende artene forurensningsarter, men det var også flere forurensningssensitive og forurensningsnøytrale arter tilstede. De kjemiske støtteparameterne var gode i hele overgangssonen og støtter oppunder de gode faunaforholdene. FIN-3 plassert rett nord for anlegget hadde en noe høy dominans av den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata*, en art som forbindes med organisk belastning. Stasjonen ble følgelig klassifisert til moderat tilstand. Dette tyder på at stasjonen mottar noe organisk belastning fra driften ved anlegget.

Sammenliknet med undersøkelsen utført i 2018 har forholdene i ytterkanten av overgangssonen holdt seg relativt stabile på et godt nivå der artsantallet har gått noe opp, og individantallet har gått ned. Ved FIN-3 har forholdene forverret seg da den dominerende arten *P. jeffreysii* i 2018 har blitt erstattet med *C. capitata* samt at artsantallet har gått ned. De kjemiske støtteparameterne har økt noe siden 2018.

Stasjonen plassert i nærsonen (FIN-1) hadde en svært høy dominans av *C. capitata* (97 %), og ble følgelig klassifisert til dårlig tilstand i henhold til NS9410 (2016). Sammenliknet med forrige undersøkelse har dominansen av den hyppigste forekommende arten økt, og tilstanden har gått fra god til dårlig.

Grabbene ved FIN-1 og FIN-5 ble ikke godkjent for volum. I tillegg ble det funnet en forskjell i arts- og individantallet ved disse stasjonene. Dette tyder på at det er lokale forskjeller i bunnfaunaen i området, noe som ikke nødvendigvis er unormalt. Det er likevel sett på som lite sannsynlig at dette har påvirket resultatene da FIN-5 var godt innenfor sin tilstandsklasse og et økt volum ved FIN-1 sannsynligvis vil føre til en økt mengde av den dominerende arten, som heller ikke vil føre til en endring i tilstandsklasse.

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

5 Litteraturliste


- Akvaplan-niva (2016) Strømrappport Finnvika S- Lenvik Kommune. Rapportnummer APN-8116.01
- 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*.
- Fylkesmannen i Troms (FT) (2018) *Tillatelse etter forurensningsloven til anlegg for produksjon av matfisk av laks og ørret på lokalitet Finnvika S i Lenvik kommune - NRS Troms AS*. ref. 16/4206-23 og 34
- 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.
- 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 vandirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå (2018) C-undersøkelse og ASC undersøkelse ved Finnvika S. rapportnr. MCR-M-18010. 59 s.
- Åkerblå (2020) B-undersøkelse ved Finnvika S, NRS Farming, rapport nr 101256-01-000.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)

NB! Merk at godkjent hugg volum ikke er korrekt for stasjon FIN-1, FIN-5 (de to første hugg) samt stasjon FIN-6.

				Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser				Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH		Godkjent av: Anette Narmo Hammervold		Versjon: 12.00	Gjelder fra: 20.01.2020
				Sidenr: 1 av 2	

Kunde	NRS Farming AS				Lokalitet/P.nr	Finnvika Sør/101257						
Dato	9.3.20				Toktleider	KMSE						
Prøvetaking	START: 1000 SLUTT:				Alt. Personell	ESL						
Vær	5-10 m/s				Sjøtemperatur	4.4°C						
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; CG1 Sil; CS1 Eh; PI pH: PI pH- kalibrering: V Sjø; Eh: 210 ^{20p} pH: 7.9											
Stasjon nr/navn	1 FIN-1				2 FIN-2				3 FIN-3			
Posisjon N / Ø	69°30.184 / 17°55.353				69°30.391 / 17°55.597				69°30.204 / 17°55.512			
Dybde (meter)	92				100				80			
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	2	1	1		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	J	J	J		Ja	Ja	Ja		Ja	J	J	
Godkjent hugg volum (ja/nei)	J	J	J		Ja	Ja	Ja		Ja	J	J	
Volum (cm)	11	11	11		5	9	7		9	9	8	
Antall flasker	1	1	-		1	1	-					
pH	7.66	-	-	9/3/20 KMSE	7.33	7.64	-		7.10	-	-	
Eh (mV) ORP	81	-	-		76	232	-		210	-	-	
Sediment	Skjellsand	2	2	2	2	2	2		2	2	2	
	Sand	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
	Grus				3							
	Mudder											
	Silt											
	Leire											
Farge	Lys/Grå (0)				0	0	0					
	Brun/Sort (2)	2	2	2					2	2	2	
Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)											
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0	0								
	Myk (2)				2	2	2		2	2	2	
	Løs (4)											
Merknader / avvik:					CTD							

				Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser				Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH	Godkjent av: Anette Narmo Hammervold	Versjon: 12.00	Gjelder fra: 20.01.2020	Sidenr: 1 av 2	

Kunde													Lokalitet/P.nr				
Dato													Toktleder				
Prøvetaking	START:				SLUTT:								Alt. Personell				
Vær													Sjøtemperatur				
Utsyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering:				Sjø; Eh:	pH:							
Stasjon nr/navn	1 FIN-4				2 FIN-5				3 FIN-6								
Posisjon N / ø	69°30.289, 17°55.548				69°30.133, 17°54.827				69°31.071, 17°56.903								
Dybde (meter)	93				99				108								
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Antall forsøk	1	1	1		1		1		3	2	1						
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		J	J	J		J	J	J						
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		J	J	N		N	N	N						
Volum (cm)	7	9	7		12	13	14		15	15	15						
Antall flasker	1	1	-														
pH	7,64	-	-		7,66	-	-		7,70	-	-						
Eh (mV)	230	-	-		191	-	-		173	-	-						
Sediment	Skjellsand	2	2	2	2	2	2		1	1	1						
	Sand	1	1	1	1	1	1		2	2	2						
	Grus	3	3	3	0	3	3		3	0	0						
	Mudder																
	Silt																
	Leire																
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0						
	Brun/Sort (2)																
Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0	0	0		0	0	0						
	Noe (2)																
	Sterk (4)																
Kons	Fast (0)				0	0	0		0	0	0						
	Myk (2)	2	2	2													
	Løs (4)																
Merknader / avvik:																	

Vedlegg 2 - Analysebevis



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

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

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

AR-20-MM-029843-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-03180108	Prøvetakingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerking:	FIN-1 KJE	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	37.4	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	63.0	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 560°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.04	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	69.5	% rv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	2220	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6400	mg/kg TS	1000		NF EN 15936 - Method B

Utlørende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Moss 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

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

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

AS/001 v 100

Side 1 av 1



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
A8 (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-029844-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2020-08180110	Prøvetaksingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerkning:	FIN-1 GEO	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	38.60	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	11.02	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	8.51	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	40.64	%	0		Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.23	%	0		Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	20.76	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	9.74	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	61.40	%	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 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring

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

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

Side 1 av 1

AR001 v.106



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-029840-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2020-03180111	Prøvetakingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerkning:	FIN-2 KJE	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	19.6	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	32.2	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 660°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.41	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	61.7	% rv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	1000	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.0	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Sol)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12300	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 24.04.2020

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring

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

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

Side 1 av 1

AR/001 v109



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-029845-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	498-2020-08180112	Prøvetakingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerkning:	FIN-2 GEO	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	22.08	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	22.51	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	16.35	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	37.06	%	0		Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.00	%	0		Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	40.85	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	18.34	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	77.92	%	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

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring

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

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

Side 1 av 1

AR001 v106



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 551 415 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-20-MM-029841-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-03180113	Prøvetakingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerking:	FIN-3 KJE	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	17.9	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Sink (Zn)	39.8	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a)* Glødetap ved 650°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.28	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	66.1	% rv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	973	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.4	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soli)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9870	mg/kg TS	1000		NF EN 15936 - Method B

Utløsende 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 24.04.2020

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjeml

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR/001 v 106



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
A8 (Moss)
F. reg. NO9 551 416 18
Mollebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-20-MM-029849-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode:
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2020-00180114	Prøvetakingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerkning:	FIN-3 GEO	Analysedato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	29.28	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	16.56	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	11.60	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	41.12	%	0		Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.45	%	0		Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	29.61	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	13.05	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	70.73	%	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

Utterende laboratorium/ Underleverander:

- 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 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

A/E001 v 100



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-029850-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-03180116	Prøvetaksingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerking:	FIN-4 KJE	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	20.7	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	39.5	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)	3.55	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	64.9	% tv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1070	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10700	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 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjeml

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 551 415 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-20-MM-029846-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2020-03180118	Prøvetakingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerkning:	FIN-4 GEO	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	40.64	%	0		Internal Method 5
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	15.65	%	0		Internal Method 5
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	12.22	%	0		Internal Method 5
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	29.90	%	0		Internal Method 5
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.60	%	0		Internal Method 5
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	29.46	%	0		Internal Method 5
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	13.82	%	0		Internal Method 5
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	59.36	%	0		Internal Method 5
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 5

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR/001 v100



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-029851-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-03180117	Prøvetaksdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerking:	FIN-5 KJE	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	18.0	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Sink (Zn)	29.4	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a)* Glødetap ved 560°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.65	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	66.7	% rv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1070	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.3	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10600	mg/kg TS	1000		NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemil

Tegnforklaring

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

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

Side 1 av 1



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-029847-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2020-08180118	Prøvetaksdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerkning:	FIN-5 GEO	Analysedato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	55.90	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	12.59	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	12.30	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	17.14	%	0		Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 6 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.06	%	0		Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	26.95	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	14.36	%	0		Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	44.10	%	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

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring

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

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

Side 1 av 1

AR001 v100



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
A8 (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-029848-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2020-03180118	Prøvetakingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerkning:	FIN-6 KJE	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	12.7	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	28.2	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Glødetap ved 660°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.73	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	70.7	% rv	0.1		EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	973	mg/kg TS	1		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.8	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9940	mg/kg TS	1000		NF EN 15936 - Method B

Utlørende laboratorium/ Underleverander:

- 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 24.04.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring

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

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

Side 1 av 1

AR001 v100



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
A8 (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-029842-01

EUNOMO-00254979

Prøvemottak: 18.03.2020
Temperatur: 18.03.2020-24.04.2020
Analyseperiode: 18.03.2020-24.04.2020
Referanse: 101257 Finnvika S

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	438-2020-03180120	Prøvetakingsdato:	09.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ESL		
Prøvemerkning:	FIN-S GEO	Analysestartdato:	18.03.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	82.14	%	0		Internal Method 5
a) Fraksjon 20-85 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	5.16	%	0		Internal Method 5
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	7.92	%	0		Internal Method 5
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	3.18	%	0		Internal Method 5
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	1.60	%	0		Internal Method 5
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	14.68	%	0		Internal Method 5
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	9.52	%	0		Internal Method 5
a) Kumulativ prosent 0,02-300 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 300 µm	17.86	%	0		Internal Method 5
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 5

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 24.04.2020



Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR001 v 100

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

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-060899-01

Version of: 24/04/2020

Page 1/6

Batch N° : 20E051629

Reception Date : 23/03/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00053475

N° Ech	Matrix	Sample reference
001	Sediments	439-2020-03180109 - FIN-1 KJE
002	Sediments	439-2020-03180110 - FIN-1 GEO
003	Sediments	439-2020-03180111 - FIN-2 KJE
004	Sediments	439-2020-03180112 - FIN-2 GEO
005	Sediments	439-2020-03180113 - FIN-3 KJE
006	Sediments	439-2020-03180114 - FIN-3 GEO
007	Sediments	439-2020-03180115 - FIN-4 KJE
008	Sediments	439-2020-03180116 - FIN-4 GEO
009	Sediments	439-2020-03180117 - FIN-5 KJE
010	Sediments	439-2020-03180118 - FIN-5 GEO
011	Sediments	439-2020-03180119 - FIN-6 KJE
012	Sediments	439-2020-03180120 - FIN-6 GEO

Comment	Sample N°	Sample reference

The results preceded 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 (maximized value) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220

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

ACCREDITATION
 N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-060899-01 Version of: 24/04/2020 Page 2/6
 Batch N° : 20E051629 Reception Date : 23/03/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOM00053475

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :						
Start of analysis :	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020

Administrative

LSKEY : Norway granulometry specific report	Cf détail ci-joint	Cf détail ci-joint	Cf détail ci-joint
Test done on Saveme Interpretation/Comment -			

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Prepa - End of Drying	*	-	*	-	*	-	*	-
Test done on Saveme 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 % rw	*	69.5	*	61.7	*	66.1	*	
Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Gravimetry - EN 12880 (S2a): 2001-02								
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm % rw	*	5.88	*	2.90	*	5.72	*	4.68
Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Sieving (the Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer) -								

Physical measurements

LS995 : Loss on Ignition with 550°C % DM	3.04		4.41		3.28	
Test done on Saveme Gravimetry - EN 12879 (S3a): 2001-02						
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm %	*	1.23	*	2.00	*	1.45
Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method						
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm %	*	9.74	*	18.34	*	13.05
Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method						
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm %	*	20.76	*	40.85	*	29.61
Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method						
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm %	*	61.40	*	77.92	*	70.73
Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method						
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm %	*	100.00	*	100.00	*	100.00
Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method						
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm %	*	8.51	*	16.35	*	11.60
Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method						

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-060899-01 Version of : 24/04/2020 Page 3/6
 Batch N° : 20E051629 Reception Date : 23/03/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00053475

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :						
Start of analysis :	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020

Physical measurements

	001	002	003	004	005	006
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm % Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		* 11.02		* 22.51		* 16.56
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm % Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		* 40.64		* 37.06		* 41.12
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm % Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		* 38.60		* 22.08		* 29.28

Pollution index

	001	002	003	004	005	006
LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK) g/kg dry matter Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Volumetry (Mineralization) - EN 13342 - Internal Method (Soil)	* 1.1		* 2.0		* 1.4	
LS8KM : Total Organic Carbon (TOC) mg/kg dm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Combustion (Dry) - NF EN 15936 - Method B	* 6400		* 12300		* 9870	

Metals

	001	002	003	004	005	006
XXS01 : Mineralisation Water Regale on solids Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Digestion (acid) -	* -		* -		* -	
LS874 : Copper (Cu) mg/kg dm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11885 - NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed std)	* 37.4		* 19.6		* 17.9	
LS882 : Phosphorus (P) mg/kg dry matter Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11885 - NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed std)	* 2220		* 1000		* 973	
LS894 : Zinc (Zn) mg/kg dm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11885 - NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed std)	* 63.0		* 32.2		* 39.8	

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-060899-01

Version of : 24/04/2020

Page 4/6

Batch N° : 20E051629

Reception Date : 23/03/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00053475

	007	008	009	010	011	012	
Sample n° :							
Sampling date :							
Start of analysis :	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	
Administrative							
LSKEY : Norway granulometry specific report Test done on Savene Interpretation/Comment -		Cf détail ci-joint		Cf détail ci-joint		Cf détail 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 % rw Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Gravimetry - EN 12880 (S2a): 2001-02	*	64.9	*	66.7	*	70.7	
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm % rw 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] -	*	3.08	*	5.96	*	6.32	
				*	14.3	*	6.82
						*	22.3
Physical measurements							
LS995 : Loss on ignition with 550°C % DM Test done on Savene Gravimetry - EN 12879 (S2a): 2001-02		3.55		3.65		2.73	
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm % Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		*	1.60		*	2.06	
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm % Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		*	13.82		*	14.36	
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm % Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		*	29.46		*	26.95	
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm % Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		*	59.36		*	44.10	
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm % Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - 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 diffraction) - Internal Method		*	12.22		*	12.30	
						*	7.92

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-060899-01 Version of: 24/04/2020 Page 5/6
 Batch N° : 20E051629 Reception Date : 23/03/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00053475

Sample n° :	007	008	009	010	011	012
Sampling date :						
Start of analysis :	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020	07/04/2020

Physical measurements

	007	008	009	010	011	012
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm % Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		15.65		12.59		5.16
LSSAV : Fraction 63 - 200 µm % Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		29.90		17.14		3.18
LSSPC : Fraction 200 - 2000 µm % Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method		40.64		55.90		82.14

Pollution index

	007	008	009	010	011	012
LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK) g/kg dry matter Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Volumetry (Mineralization) - EN 13342 - Internal Method (Soil)	1.2		1.3		0.8	
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC) mg/kg dm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Combustion (Dry) - NF EN 15938 - Method B	10700		10600		9940	

Metals

	007	008	009	010	011	012
XXS01 : Mineralisation Water Regale on solides Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Digestion (acid) -	-		-		-	
LS674 : Copper (Cu) mg/kg dm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aque regle) - EN ISO 11885 - NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	20.7		18.0		12.7	
LS682 : Phosphorus (P) mg/kg dry matter Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aque regle) - EN ISO 11885 - NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	1070		1070		973	
LS694 : Zinc (Zn) mg/kg dm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aque regle) - EN ISO 11885 - NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	39.5		29.4		28.2	

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-060899-01

Version of : 24/04/2020

Page 6/6

Batch N° : 20E051629

Reception Date : 23/03/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00053475

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 for 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 land and / or conducting analyzes of water's sanitary control parameters - detailed scope of accreditation available on request.

Laboratory fulfils 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



Anne-Charlotte Soulé De
Lafont
Analytical Services 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) :

20e051629-002 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 16 avril 2020 11:15:41

Operator :

PKB8

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

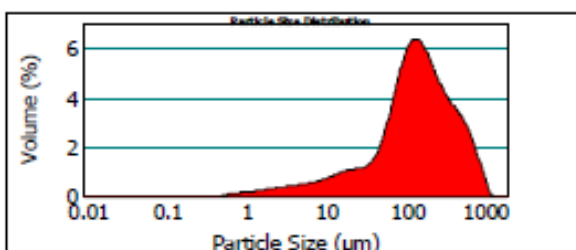

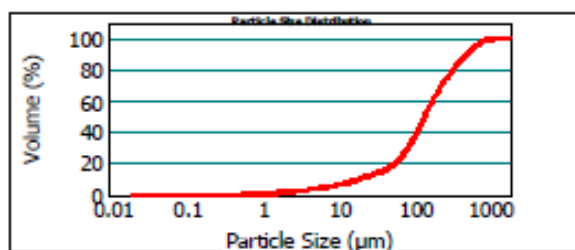
Specific surfaces :	Average :	Medlan :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.188 m ² /g	223.998 µm	151.012 µm	4/961.751 µm ²	219.001 µm	1,483	145,791 µm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.23%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 9.74%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 20.76%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 61.40%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.23%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 8.51%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 7.47%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 44.19%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 11.02%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 40.64%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 38.60%


 20e051629-002 (SED) - Average


Batch A

Percentage below 63.00 µm : 20.76%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 21.36%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 27.32%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 18.82%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 10.90%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.85%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 1.23%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 1.56%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 2.18%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 3.33%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 4.79%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 4.12%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 3.55%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 1.23%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 19.53%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 79.24%

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 :	14.07 %
Pump Speed :	3000 rpm	<i>- Laser alignment is carried before every measure</i>	

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

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

EUROFINS Analyse pour l'Environnement France - Site de Saveme
 5, rue d'Otterville 67000 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saveme 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saveme site

NF EN ISO11EC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode Interne T-PS-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e051629-004 (SED) - Average

Operator :

PKB8

Date of analysis :

jeudi 16 avril 2020 11:23:58

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

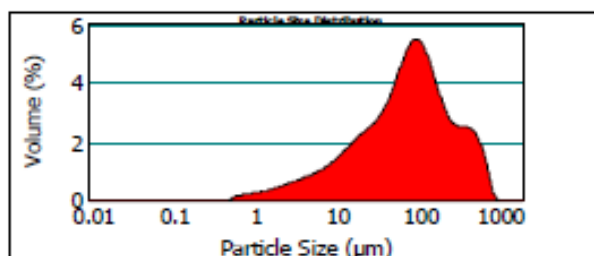

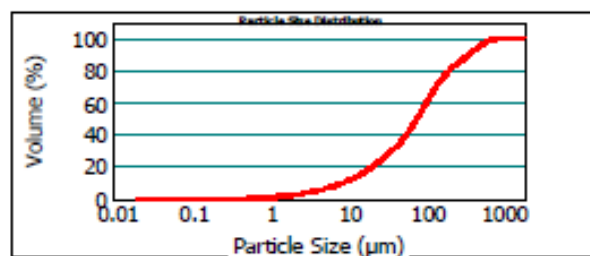
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.31 m ² /g	142.652 μm	93.787 μm	27041.348 μm ²	165.955 μm	1.702	101.532 μm

* **Cumulative percentage :**

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.00%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 18.34%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 40.85%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 77.92%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.00%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 16.35%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 16.42%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 43.15%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 22.51%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 37.06%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 22.08%


 20e051629-004 (SED) - Average
**Batch A**

Percentage below 63.00 μm : 40.85%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 23.37%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 18.34%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 11.54%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 5.90%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 2.00%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 38.86%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 59.15%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 2.00%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 2.57%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 4.09%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 6.72%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 10.38%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 9.01%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 6.09%

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 :	11.67 %
Pump Speed :	3000 rpm	- Laser alignment is carried before every measure	

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

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

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

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saveme site

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

Méthode Interne T-PS-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e051629-006 (SED) - Average

Operator :

PKB8

Date of analysis :

jeudi 16 avril 2020 11:34:18

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

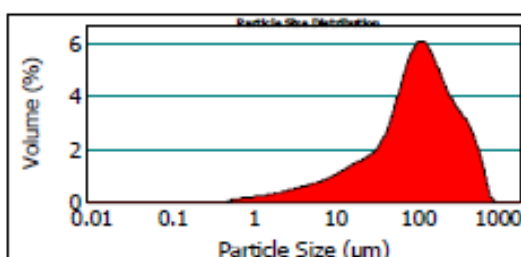
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.234 m ² /g	169.240 μm	115.543 μm	27621.645 μm ²	166.797 μm	1.464	125.044 μm

* Cumulative percentage :

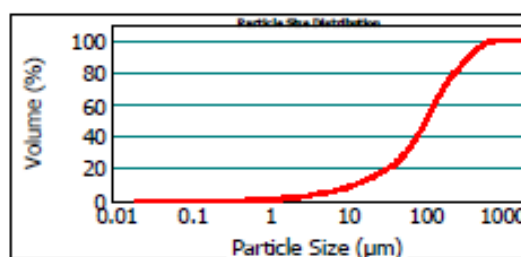
Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.45%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 13.05%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 29.61%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 70.72%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.45%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 11.60%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 11.55%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 46.12%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 16.56%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 41.12%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 29.28%



■ 20e051629-006 (SED) - Average

**Batch A**

Percentage below 63.00 μm : 29.61%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 23.52%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 24.49%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 16.07%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 6.31%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 1.45%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 1.87%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 2.99%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 4.71%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 7.05%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 6.54%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 5.01%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 1.45%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 28.16%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 70.39%

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 :	10.35 %
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 Saveme
 5, rue d'Oberviller 67000 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 832 800 € - APE 7120B - RCS Saveme 422 988 971

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) :

20e051629-008 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 16 avril 2020 11:42:22

Operator :

PKB8

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

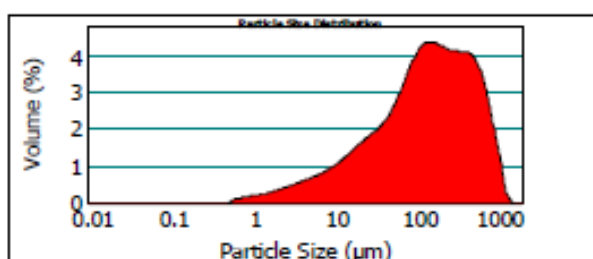

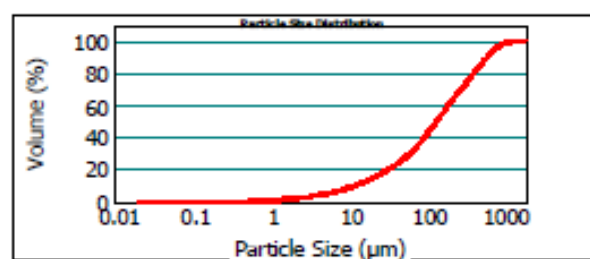
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.242 m ² /g	242.336 µm	143.909 µm	67595.057 µm ²	259.99 µm	1,683 µm	152.406 µm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.60%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 13.82%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 29.46%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 59.36%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.60%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 12.22%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 11.63%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 33.91%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 13.65%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 29.90%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 40.64%


 20e051629-008 (SED) - Average


Batch A

Percentage below 63.00 µm : 29.46%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 16.54%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 19.52%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 18.61%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 14.02%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 1.85%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 1.60%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 2.02%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 3.17%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 4.90%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 7.49%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 6.27%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 4.02%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 1.60%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 27.87%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 70.54%

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 :	12.43 %
Pump Speed :	3000 rpm	<i>- Laser alignment is carried before every measure</i>	

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

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

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Ottemvilleir 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 85 31 - Site Web : www.eurofins.fr/en
 SAS au capital de 1 652 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 995 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saveme site

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

Méthode Interne T-PG-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e051629-010 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 16 avril 2020 11:49:07

Operator :

PKB8

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

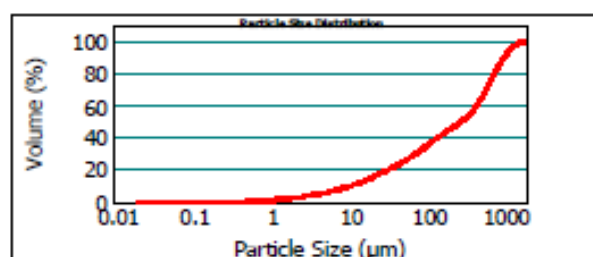
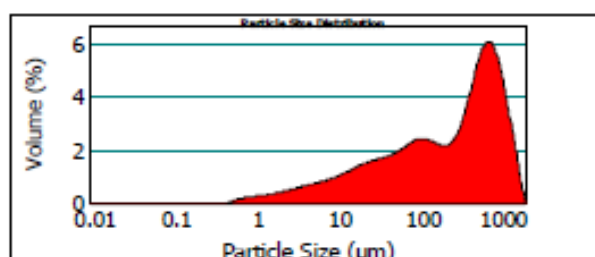

Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.265 m ² /g	432.344 μm	299.068 μm	157600.769 μm ²	433.186 μm	1.445 μm	730.686 μm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.06%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 14.36%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 26.95%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 44.10%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.06%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 12.30%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 9.71%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 20.02%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 12.59%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 17.14%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 55.90%


 20e051629-010 (SED) - Average
Batch A

Percentage below 63.00 μm : 26.95%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 10.19%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 10.09%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 14.92%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 25.71%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 12.14%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 2.06%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 2.26%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 3.34%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 4.74%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 6.66%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 5.00%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 2.88%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 2.06%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 24.89%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 73.05%

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 :	15.07 %
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'Oberviller 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 85 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 832 800 € - APE 7120B - RCS Saveme 422 968 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverné site

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

Méthode Interne T-PS-WO22915

Sample Identification (Soil Matrix) :

20e051629-012 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 16 avril 2020 11:57:38

Operator :

PKB8

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

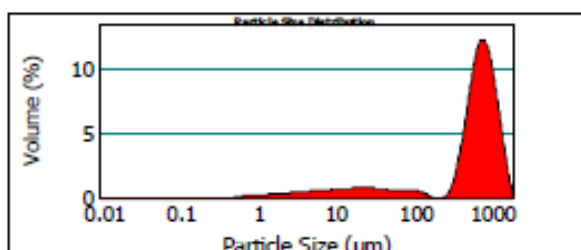
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.182 m ² /g	737.292 μm	743.447 μm	202646.266 μm ²	450.162 μm	0.991	837.554 μm

* Cumulative percentage :

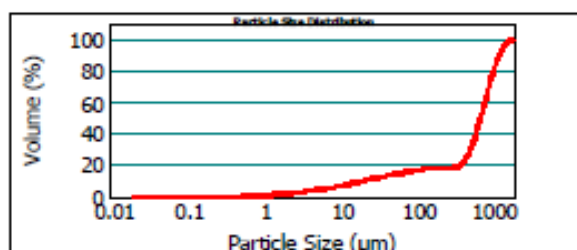
Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.60%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 9.52%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 14.68%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 17.86%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 1.60%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 7.92%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 4.30%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 4.04%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 5.16%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 5.18%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 82.14%



■ 20e051629-012 (SED) - Average



Batch B

Percentage below 2.00 μm : 1.60%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 1.66%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 2.30%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 2.89%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 3.40%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 1.97%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 0.86%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 1.60%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 13.08%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 85.32%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 μm à 2000 μm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obecuration : 10.25 %

- 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 Saverné
 5, rue d'Oberniviller 67700 SAVERNE -
 Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/en
 SAS au capital de 1 832 800 € - APE 7120B - RCS Saverné 422 998 971

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 forurensede 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

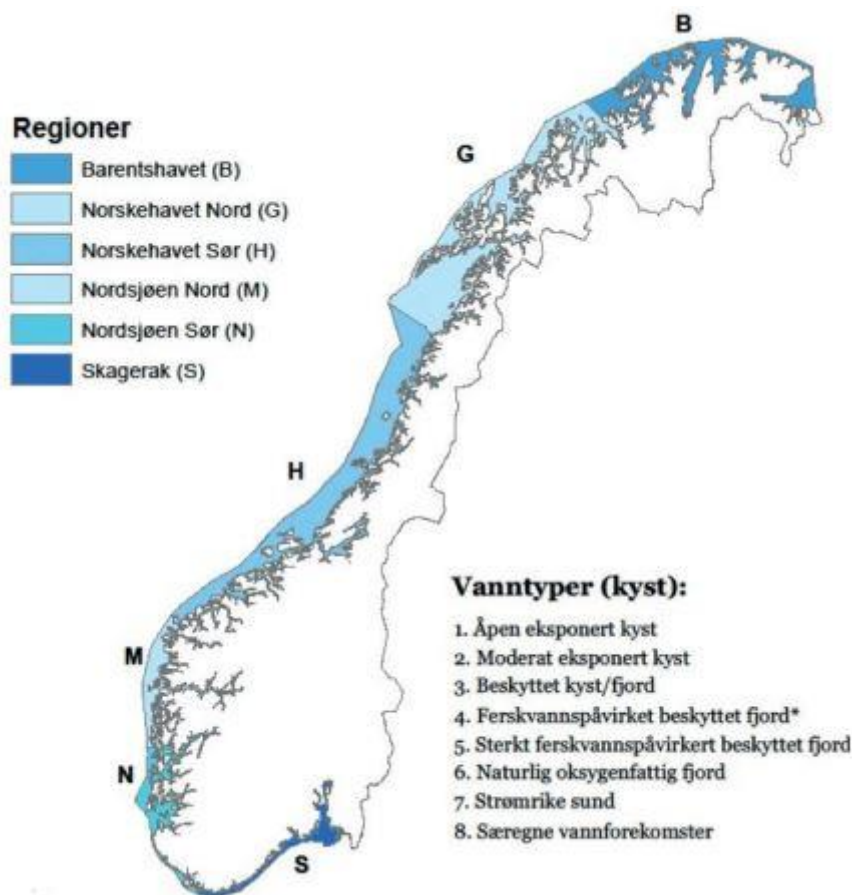
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 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	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(G1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet N	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(G4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Barentshavet	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-5	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0
(B1-5)	ES100	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
	ISI2012	13.5 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.5	6.5 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

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

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

*Tilstandsklasse

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

Parameter	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 Finnvika S (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)	FIN- 1-1	FIN- 1-2	FIN- 2-1	FIN- 2-2	FIN- 3-1	FIN- 3-2	FIN- 4-1	FIN- 4-2	FIN- 5-1	FIN- 5-2
Polychaeta	1							1			
Ampharete lindstroemi kompleks								1			
Ampharetidae	1				1						
Amphictene auricoma	2		1	2	6		1	24	17	7	7
Amphitrite cirrata	3										1
Anobothrus gracilis	2			3	2	1	1	4	1	4	
Aphelochaeta sp.	2					1					
Aphrodita aculeata	1						1				
Aphroditidae	2			1							
Aricidea catherinae	1										1
Capitella capitata kompleks	5	2486	2924			369	468		5		
Chaetozone setosa kompleks	4			8	8	14	13	25	28	29	23
Chaetozone sp.	3									8	3
Cirratulidae	4					1					
Cirratulus cirratus	4				1	3	2	2	1		
Diplocirrus glaucus	2						2	3	1	6	1
Ditrupa arietina							1				
Enipo kinbergi				1			2				
Eteone flava/longa	4	1	1	1	2	2	7	5	1	6	3
Exogoninae				8	3	6	13	9	10	3	3
Galathowenia oculata	3			3	3	1	5	7	13		
Glycera alba	2							1		1	2
Glycera lapidum kompleks	1							2	1		
Glycera sp.	2			2	3	19	15	5	6	3	4
Goniada maculata	2	1	1	1	1	2	4	2	4	4	3
Hauchiella tribullata	1						1				
Heteromastus filiformis	4			45	23	125	83	22	65	26	30
Hydroides norvegica	1										2
Lagis koreni	4	1	2					1			1
Laphania boeckii	2					1					
Levinsenia gracilis	2			2	1			3	2		
Lumbrineridae	2					1					
Lysilla loveni	1			1					1		
Malacoceros vulgaris	5	25	43								
Maldane sarsi	4			40	9	3	2	12	24		
Malmgrenia andreapolis						1					

Malmgrenia sp.				1							
Mediomastus fragilis	4	2	1								
Melinna cristata	2			1	1			1			
Melinna elisabethae	2				1				6	3	
Neoamphitrite affinis					1						
Nephtyidae				5	2			3	2		2
Nephtys hombergii	2				1	1	3		1		
Nothria conchylega	1									4	
Notomastus latericeus	1				2	4	2	1	4	2	8
Ophelina sp.	3			1	1						1
Ophryotrocha sp.	4					8	24				
Owenia borealis	2				1						
Oxydromus vittatus	3			6	2	6	3	2	6	8	2
Paradoneis lyra	2			4	3	1			1		
Paramphinome jeffreysii	3	10	5	180	176	150	139	232	183	477	253
Pectinariidae		1	1	12	13	17	27	25	15	8	23
Pholoe baltica	3			6	3	5	6	11	4	4	4
Pholoe pallida	1			1		1					
Pholoe sp.	2			2		4	8	2	2		4
Phyllodoce groenlandica	3			1		4	2	3	3		
Phyllodoce mucosa	5					2	1				
Phyllodoce rosea	1										3
Phyllodocidae	2			1					2		
Polycirrus norvegicus	4				1						
Polycirrus sp.	1										1
Polynoidae	2			2	1	2	2		2	3	3
Polyphysia crassa	3										1
Prionospio cirrifera	3							1	9	3	1
Prionospio fallax	2			3	3						
Proclea graffii	2								1		
Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4			3	2		1	7	7	7	8
Rhodine gracilior	1			26	28	4		60	40	17	10
Sabellidae	2			1						7	3
Samytha sexcirrata	1				1						
Scalibregma inflatum kompleks	3				1						
Scoloplos armiger kompleks	3	7	9	16	7	48	29	26	37	32	34
Scoloplos sp.				1							1
Siboglinidae	1			1							
Spiophanes kroyeri	3			1	1					2	
Streblosoma bairdi	2		1	1				3			
Streblosoma intestinale	1				3				1		
Syllidae	2						1				
Syllis armillaris										1	
Syllis cornuta	3										1
Terebellidae	1			1							
Terebellides sp.	2				2				4		2
Terebellomorpha								1			
Tharyx killariensis	2							6			2
Trichobranchus roseus	1			2				3	5	1	2
Abra nitida	3			3	6			2	3		

Abra prismatica	1					1					
Corbula gibba	4		1								
Devonia perrieri						1					
Ennucula tenuis	2			3	5	4	5				
Fabulina fabula			2			1					
Kelliella miliaris	3				1						
Kurtiella bidentata	4	3			3	2	8	3	1	1	
Mendicula sp.				1							
Montacuta substriata	1			1	4	1	10	1	1	4	
Musculus niger	1					1			1		
Mytilus edulis	4	1				1					
Nucula nucleus								1	2	3	
Nuculana minuta	1			2			1		1	1	
Parathyasira equalis	3						1	1		3	
Parvicardium minimum	1			2							
Tellimya ferruginosa	2									1	
Tellimya tenella	2			8	3			3	1		
Thyasira biplicata							2				
Thyasira flexuosa	3			49	33	59	43	69	50	50	21
Thyasira obsoleta	1										1
Thyasira sarsii	4	11	12			44	50	9	4	2	17
Cylichna cylindracea	2					1	4				
Euspira montagui	2				1		1				4
Hermania sp.	2	1		2	1	25	26	6	11	3	2
Lepeta caeca											2
Propebela sp.				1				1	1		
Retusa umbilicata	4						5	1	1		
Scaphander sp.								1			
Leptochiton arcticus											3
Antalis entalis	1			3		1	1	1	3		1
Entalina tetragona	1			3							
Caudofoveata	2			3		1	2	1	6	5	3
Amphipoda	2				1						
Eriopisa elongata	2							1			
Westwoodilla caecula	1				3	1					
Eudorella sp.	1										1
Leucon sp.									1		
Tanaidacea	1				1						
Ostracoda	2							2			1
Calanoida		1		1		2	1		x	x	
Ophiuroidea	2								1	4	
Amphiura filiformis	3			26	12	19	17	25	24	15	15
Brissopsis lyrifera	2			1				2			
Echinocardium flavescens	1				2		1			1	2
Spatangus sp.										1	
Labidoplax buskii	2				1	1		3	2		
Leptosynapta inhaerens				2		5	5				
Leptosynapta sp.	2								2	2	
Cerianthus lloydii	3					2				1	
Edwardsiidae	2					5	5	2	2		1
Paraedwardsia arenaria	3				2						
Nematoda		x	xx				4		x	x	

Nemertea	3		1	3	1	3	4	1	1	2	3
Cerebratulus sp.					1						
Platyhelminthes	2			1	1		1				
Priapulid caudatus	3			1				1	1		1
Sipuncula	2							5	6	11	4
Phascolion strombus strombus	2					3	5		1	4	1
Regularia										1	
Pisces				1							
Chaetoderma sp.						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 Finnvika S

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
33	3,6	82,4	8,70	1,6	10:12:00
34	3,6	84,9	8,95	1,7	10:12:02
34	3,7	85,9	9,04	1,7	10:12:04
34	3,7	85,7	9,02	1,8	10:12:06
34	3,9	85,7	8,97	1,9	10:12:08
34	3,9	84,8	8,89	2,3	10:12:10
34	3,9	83,7	8,77	3,0	10:12:12
34	3,8	85,0	8,92	3,7	10:12:14
34	3,8	85,1	8,93	4,4	10:12:16
34	3,9	85,6	8,95	4,9	10:12:18
34	4,1	86,0	8,96	5,2	10:12:20
34	4,2	85,8	8,92	5,9	10:12:22
34	4,2	86,3	8,96	6,3	10:12:24
34	4,2	86,1	8,94	6,7	10:12:26
34	4,2	86,2	8,95	7,2	10:12:28
34	4,2	86,3	8,95	8,0	10:12:30
34	4,2	86,3	8,96	8,6	10:12:32
34	4,2	87,2	9,05	8,7	10:12:34
34	4,2	87,6	9,09	8,8	10:12:36
34	4,2	87,4	9,08	8,8	10:12:38
34	4,2	87,2	9,05	8,8	10:12:40
34	4,2	87,2	9,05	8,8	10:12:42
34	4,2	87,3	9,06	8,9	10:12:44
34	4,2	87,0	9,03	9,3	10:12:46
34	4,3	87,0	9,02	10,2	10:12:48
34	4,3	87,4	9,05	10,4	10:12:50
34	4,3	87,3	9,04	10,9	10:12:52
34	4,3	87,4	9,05	11,5	10:12:54
34	4,3	87,5	9,05	12,0	10:12:56
34	4,3	87,6	9,07	12,3	10:12:58
34	4,4	87,3	9,02	13,0	10:13:00
34	4,5	87,7	9,05	13,3	10:13:02
34	4,5	87,8	9,05	13,6	10:13:04
34	4,5	87,7	9,04	14,1	10:13:06
34	4,6	88,1	9,06	14,5	10:13:08
34	4,6	88,3	9,08	14,7	10:13:10
34	4,6	88,3	9,07	15,0	10:13:12
34	4,6	88,2	9,06	15,4	10:13:14
34	4,6	88,0	9,04	16,1	10:13:16
34	4,6	88,4	9,08	16,3	10:13:18
34	4,6	88,2	9,07	16,8	10:13:20
34	4,6	88,5	9,10	17,3	10:13:22

34	4,6	88,4	9,10	17,7	10:13:24
34	4,6	88,4	9,09	18,2	10:13:26
34	4,6	88,5	9,11	18,5	10:13:28
34	4,6	88,6	9,10	19,1	10:13:30
34	4,6	89,0	9,15	19,1	10:13:32
34	4,6	89,0	9,15	19,2	10:13:34
34	4,7	88,9	9,13	19,3	10:13:36
34	4,6	88,8	9,12	19,5	10:13:38
34	4,6	89,0	9,15	20,0	10:13:40
34	4,6	89,0	9,15	20,2	10:13:42
34	4,7	89,2	9,15	20,5	10:13:44
34	4,8	89,5	9,16	21,0	10:13:46
34	4,8	89,4	9,15	21,8	10:13:48
34	4,8	89,5	9,15	22,6	10:13:50
34	4,8	89,5	9,15	23,2	10:13:52
34	4,8	89,6	9,16	23,6	10:13:54
34	4,8	89,5	9,15	24,3	10:13:56
34	4,9	89,4	9,14	25,3	10:13:58
34	4,9	89,5	9,13	26,5	10:14:00
34	4,9	89,7	9,15	27,4	10:14:02
34	5,0	89,7	9,14	28,4	10:14:04
34	5,0	89,8	9,14	29,5	10:14:06
34	5,0	89,9	9,16	30,6	10:14:08
34	5,0	90,0	9,16	31,3	10:14:10
34	5,0	90,0	9,16	32,5	10:14:12
34	5,0	90,0	9,16	33,2	10:14:14
34	5,0	90,1	9,17	34,4	10:14:16
34	5,0	90,1	9,18	34,8	10:14:18
34	5,0	90,1	9,17	35,2	10:14:20
34	5,0	90,1	9,18	35,4	10:14:22
34	5,0	89,8	9,15	36,5	10:14:24
34	5,0	89,8	9,15	38,0	10:14:26
34	4,9	90,0	9,17	39,0	10:14:28
34	5,0	90,0	9,17	40,1	10:14:30
34	5,0	90,2	9,20	40,5	10:14:32
34	5,0	90,1	9,18	41,5	10:14:34
34	5,0	90,0	9,17	42,5	10:14:36
34	5,0	90,2	9,19	43,1	10:14:38
34	5,0	90,1	9,18	44,0	10:14:40
34	5,0	90,1	9,18	44,8	10:14:42
34	5,0	90,0	9,17	45,8	10:14:44
34	5,0	90,0	9,17	46,6	10:14:46
34	5,0	90,1	9,18	47,4	10:14:48
34	5,0	90,0	9,17	48,3	10:14:50
34	5,0	90,0	9,17	49,3	10:14:52
34	5,0	90,1	9,18	50,1	10:14:54
34	5,0	90,2	9,19	50,6	10:14:56

34	5,0	90,1	9,19	51,4	10:14:58
34	4,9	90,1	9,18	51,8	10:15:00
34	4,9	89,9	9,17	52,9	10:15:02
34	4,9	90,0	9,17	53,4	10:15:04
34	4,9	89,9	9,17	54,4	10:15:06
34	4,9	89,9	9,18	55,2	10:15:08
34	4,9	89,9	9,18	56,3	10:15:10
34	4,9	90,0	9,18	57,2	10:15:12
34	4,9	90,1	9,19	57,8	10:15:14
34	4,9	90,0	9,19	58,8	10:15:16
34	4,9	90,1	9,20	59,4	10:15:18
34	4,9	90,0	9,20	59,9	10:15:20
34	4,8	90,0	9,20	60,7	10:15:22
34	4,8	90,0	9,19	61,5	10:15:24
34	4,8	89,9	9,19	62,4	10:15:26
34	4,8	89,9	9,19	63,4	10:15:28
34	4,8	90,0	9,20	64,1	10:15:30
34	4,8	90,0	9,20	64,8	10:15:32
34	4,8	90,0	9,20	65,6	10:15:34
34	4,8	90,0	9,21	66,2	10:15:36
34	4,8	90,0	9,20	66,6	10:15:38
34	4,8	89,9	9,19	67,7	10:15:40
34	4,8	89,9	9,19	68,4	10:15:42
34	4,8	90,1	9,21	68,5	10:15:44
34	4,8	90,0	9,20	69,2	10:15:46
34	4,8	89,9	9,20	69,4	10:15:48
34	4,8	89,9	9,20	70,4	10:15:50
34	4,8	90,0	9,20	71,0	10:15:52
34	4,8	90,1	9,21	71,0	10:15:54
34	4,8	90,0	9,20	71,4	10:15:56
34	4,8	90,0	9,20	71,5	10:15:58
34	4,8	89,8	9,18	71,8	10:16:00
34	4,8	89,7	9,17	72,9	10:16:02
34	4,8	89,7	9,17	73,6	10:16:04
34	4,8	89,9	9,19	74,0	10:16:06
34	4,8	89,9	9,19	74,1	10:16:08
34	4,8	89,8	9,18	74,1	10:16:10
34	4,8	89,8	9,18	74,7	10:16:12
34	4,8	89,8	9,18	74,8	10:16:14
34	4,8	89,7	9,17	75,4	10:16:16
34	4,8	89,8	9,18	75,5	10:16:18
34	4,8	89,7	9,17	75,9	10:16:20
34	4,8	89,7	9,17	76,5	10:16:22
34	4,8	89,7	9,17	76,5	10:16:24
34	4,8	89,6	9,16	77,4	10:16:26
34	4,8	89,5	9,15	78,4	10:16:28
34	4,8	89,6	9,16	79,1	10:16:30

34	4,8	89,7	9,16	79,6	10:16:32
34	4,8	89,6	9,16	80,3	10:16:34
34	4,8	89,7	9,16	80,8	10:16:36
34	4,8	89,6	9,16	81,5	10:16:38
34	4,8	89,6	9,16	81,8	10:16:40
34	4,8	89,6	9,16	82,1	10:16:42
34	4,8	89,6	9,15	83,0	10:16:44
34	4,8	89,6	9,16	83,4	10:16:46
34	4,8	89,6	9,16	83,4	10:16:48
34	4,8	89,5	9,15	84,4	10:16:50
34	4,8	89,6	9,16	85,2	10:16:52
34	4,8	89,5	9,15	86,3	10:16:54
34	4,8	89,6	9,16	87,4	10:16:56
34	4,8	89,6	9,16	88,4	10:16:58
34	4,8	89,6	9,16	89,5	10:17:00
34	4,8	89,6	9,16	90,1	10:17:02
34	4,8	89,7	9,16	91,1	10:17:04
34	4,9	89,6	9,16	91,3	10:17:06
34	4,9	89,6	9,15	92,2	10:17:08
34	4,9	89,5	9,14	92,9	10:17:10
34	4,9	89,5	9,14	93,6	10:17:12
34	4,9	89,5	9,14	94,6	10:17:14
34	4,8	89,4	9,14	95,6	10:17:16
34	4,8	89,4	9,15	96,3	10:17:18
34	4,8	89,5	9,15	96,5	10:17:20
34	4,8	89,4	9,15	97,6	10:17:22
34	4,8	89,5	9,15	98,2	10:17:24
34	4,8	89,4	9,15	99,1	10:17:26
34	4,8	89,4	9,15	99,7	10:17:28
34	4,8	89,4	9,14	100,6	10:17:30
34	4,8	89,4	9,14	101,3	10:17:32
34	4,8	89,3	9,14	101,9	10:17:34
34	4,8	89,4	9,14	101,9	10:17:36

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).

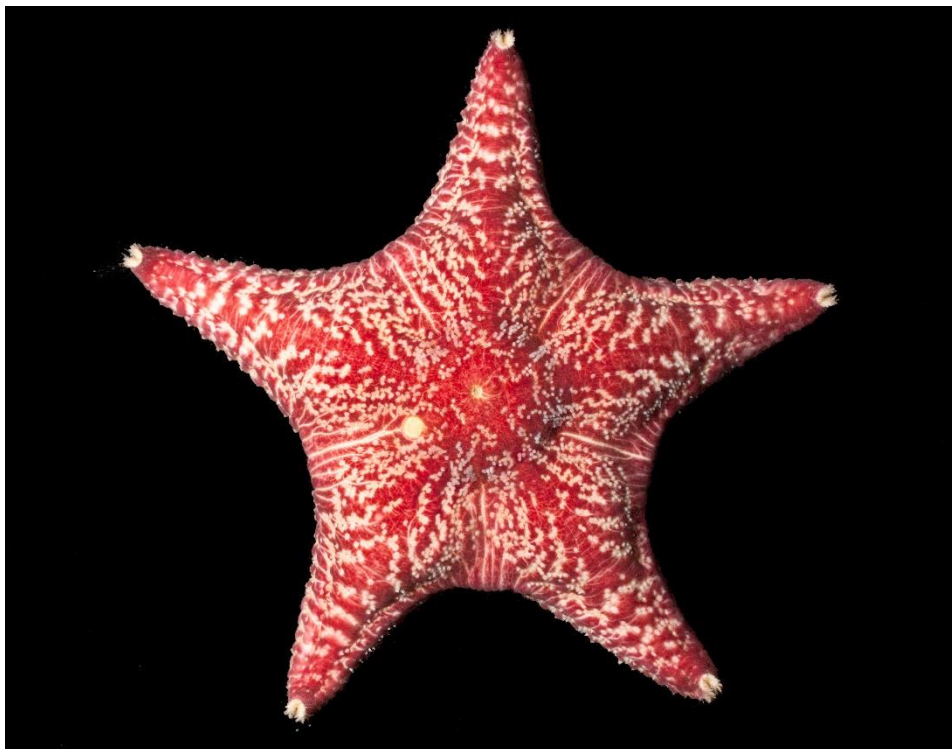


Figur V8.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer (6=referansestasjon).

ASC-vurdering

for

Finnvika S



Feltarbeid

09.02.2020

Oppdragsgiver

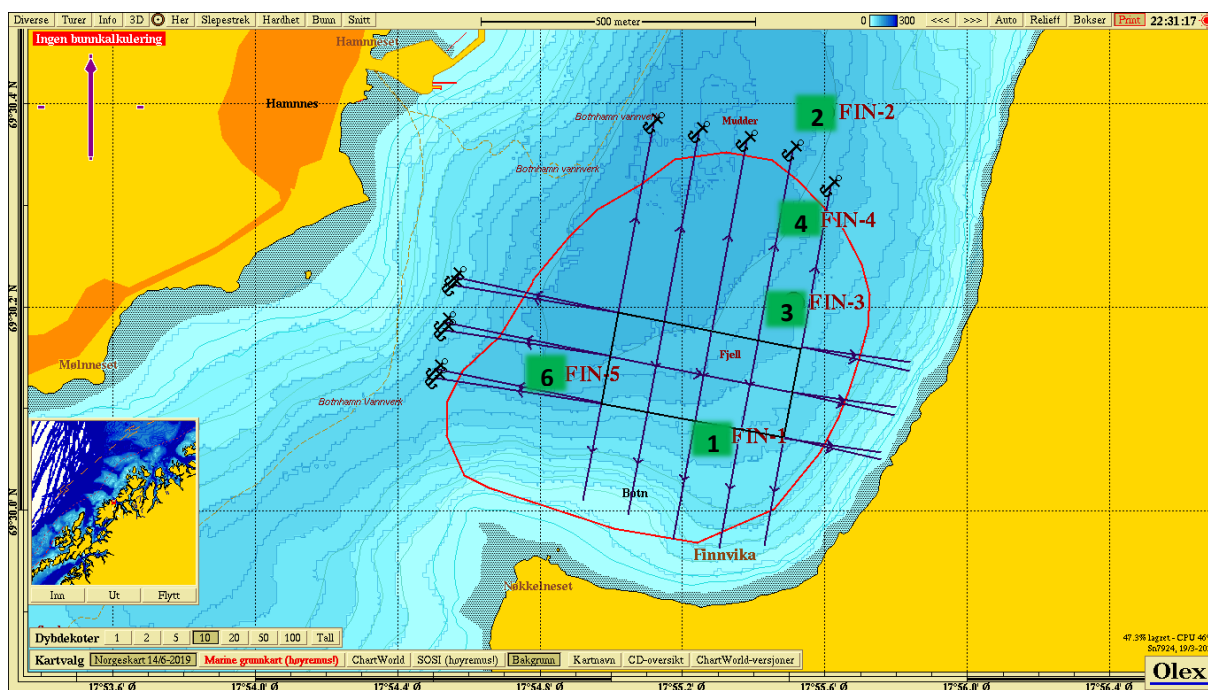
NRS Farming AS

V.9-1 Sammendrag

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

Samlet viste resultatene for vurderte kriterier at samtlige stasjoner fikk tilstand «Akseptabel» i henhold til kravene fastsatt i ASC-standard. Innenfor AZE ble det tatt fire stasjoner. Tre av stasjonene ble godkjent på egenhånd, mens FIN-1 ble godkjent etter sammenlikning med referansestasjonen. Utenfor AZE ble det tatt en stasjon; FIN-2. Stasjonen viste gode verdier for redokspotensiale, faunaforhold og kobberinnhold og ble godkjent for alle vurderte kriterier.

Utstrekningen av AZE-sonen virker til å være noe tettere opp mot anlegget enn hva den har vært i denne undersøkelsen. Det anbefales derfor at sonen trekkes noe inn ved neste undersøkelse, men den bør likevel inkludere FIN-3 da denne stasjonen viste noen tegn til påvirkning.



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

Forsidefoto: Ingvid Andersson

V.9-2 Innledning

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

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

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

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

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

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

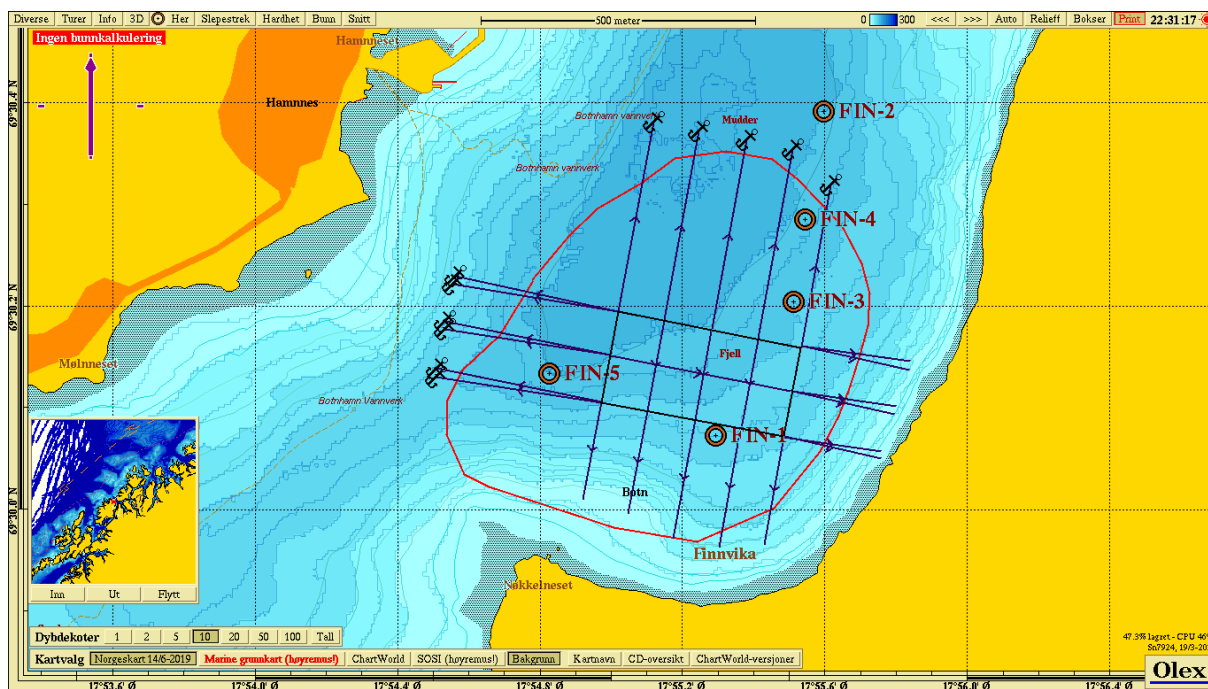
Indikator	Krav
E_h - eller sulfidnivå i sedimentet utenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	$E_h > 0$ millivolt (mV) eller sulfid $\leq 1,500$ mmol/L
Faunaindeks som indikerer god til høy økologisk kvalitet i sedimentet på utsiden av AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	AMBI verdi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

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

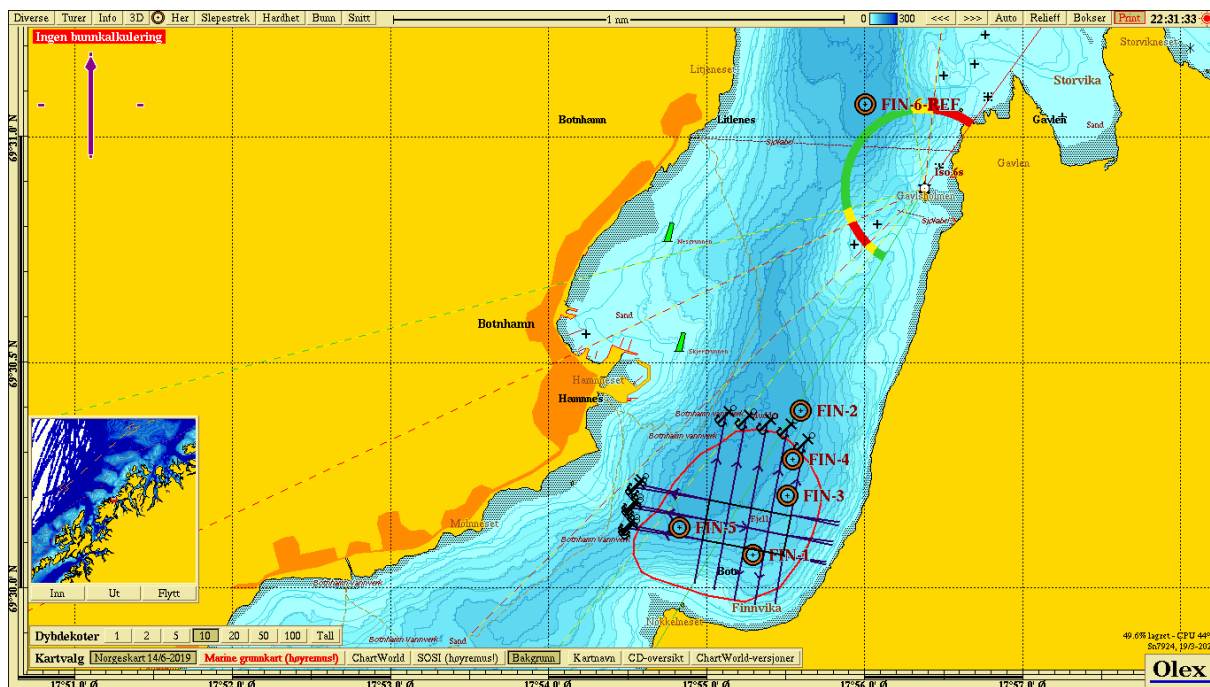
V.9-3 Metode

Metode for og gjennomføring av prøvetaking for ASC-vurderingen er tilsvarende som for C-undersøkelsen utført ved samme lokalitet (Åkerblå, 2020). Stasjonsvalg for innsamling av prøvemateriale er beskrevet med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2017), samt i ASC Audit Manual (2017). Stasjonsvalget er gjort på grunnlag av hovedstrømretning og avstand til Allowable Zone of Effect (AZE). Grensen for AZE er anslått med utgangspunkt i en modellering gjort ved lokaliteten da den hadde en annen oppbygging, men lå omtrent på samme posisjon. Dette, sammen med veiledende avstand og justeringer ut ifra strømforhold -styrke, -dybde og retning, bunntopografi og resultater fra andre lokaliteter med tilsvarende forhold har gitt gjeldende anslåtte AZE-sone.

Med utgangspunkt i antatt AZE er stasjonene plassert med stasjon FIN-1 og FIN-3 som nærstasjoner som nærstasjoner mot anleggets ramme (innenfor AZE). Stasjon FIN-4 og FIN-5 er også innenfor AZE, men hhv 229 og 108 meter fra anleggsrammen i. FIN-4 ligger i antatt hovedstrømretning. Stasjon FIN-2 er plassert 120 meter utenfor antatt AZE og 460 meter fra anleggsrammen. Referansestasjonen. FIN-6 er plassert 1715 meter fra anlegget i nordlig retning, og utenfor en terskel som skiller fjorden fra den større Malangsfjorden som renner ut i storhavet (figur V.9-3.1-V.9-3.2 og tabell V.9-3.1).



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



Figur V.9-3.2 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, antatt utstrekning av AZE (rød linje) og prøvestasjoner (rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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

Stasjon	Koordinater	Avstand til anlegg (m)	Dyp (m)	Plassering
FIN-1	69°30.072 'N / 17°55.293 'Ø	25	70	i-AZE
FIN-2	69°30.391 'N / 17°55.597 'Ø	460	98	u-AZE
FIN-3	69°30.204 'N / 17°55.512 'Ø	85	82	i-AZE
FIN-4	69°30.284 'N / 17°55.545 'Ø	229	94	i-AZE
FIN-5	69°30.133 'N / 17°54.827 'Ø	108	99	i-AZE
FIN-6-REF	69°31.071 'N / 17°56.003 'Ø	1715	108	u-AZE,ref

V.9-4 Resultater

Det henvises til bunnfauna- og kjemiske analyser som allerede er utført for Finnvika S som C-undersøkelse (Åkerblå AS 2020; tabell V.9-4.1). I tillegg til disse ble det tatt en referansestasjon (FIN-REF) spesifikt for ASC-vurderingen (V.9-7).

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

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

Stasjon	E _h		Fauna u-AZE		Fauna i-AZE		Cu	
	mV	TK	Verdi	TK	Antall	TK	mg/kg	TK
FIN-1					2	A		
FIN-2	432	A	3,777	A			19,6	A
FIN-3					10	A		
FIN-4					10	A		
FIN-5					7	A		
FIN-REF	343		4,389				12,7	

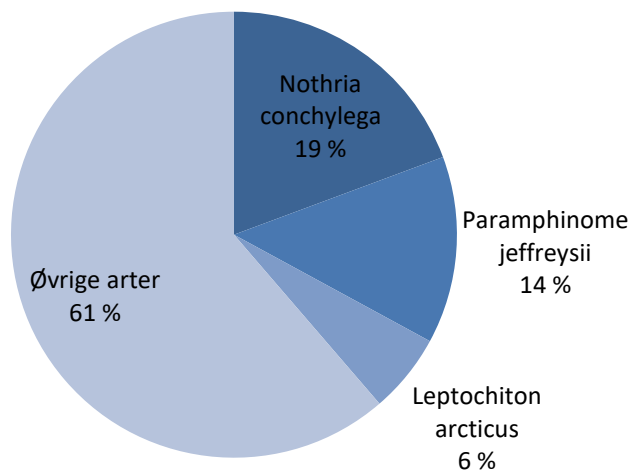
V.9-4.1 FIN-REF

Ved FIN-REF ble det registrert 243 individer fordelt på 62 arter (tabell V.9-4.1.1, tabell V.9-4.1.2 og figur V.9-4.1.1).

Tabell V.9-4.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved FIN-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. Listen oppgir dyr per 0.2m².

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Nothria conchylega</i>	1	47	19,3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	33	13,6
<i>Leptochiton arcticus</i>		14	5,8
<i>Galathowenia oculata</i>	3	10	4,1
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	10	4,1
<i>Polycirrus sp.</i>	1	9	3,7
<i>Notomastus latericeus</i>	1	7	2,9
Sabellidae	2	7	2,9
<i>Puncturella noachina</i>		6	2,5
<i>Ennucula tenuis</i>	2	5	2,1
Øvrige arter	-	95	39,1

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



Figur V.9-4.1.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved FIN-REF.

Tabell V.9-4.1.2 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	FIN-REF-1	FIN-REF-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	41	33	37	
N	147	96	122	
NQI1	0,795	0,766	0,780	0,867
H'	4,337	4,442	4,389	0,877
J	0,809	0,881	0,845	
H'max	5,358	5,044	5,201	
ES100	33,780	*	33,780	0,894
ISI	9,642	9,977	9,810	0,847
NSI	26,982	24,885	25,933	0,837
Grabbverdi				0,864

* Ikke beregnet da N<100 individer

V.10-5 Diskusjon

Samlet viste resultatene for vurderte kriterier at samtlige stasjoner fikk tilstand «Akseptabel» i henhold til kravene fastsatt i ASC-standard. Innenfor AZE ble det tatt fire stasjoner. Tre av stasjonene (FIN-3, FIN-4 og FIN-5) hadde alle mange ikke-forurensningsindikerende arter i høyt antall. FIN-1 derimot måtte sammenliknes med referansestasjonen, men hadde to ikke-forurensningsindikatorer i likt eller høyt antall og ble også godkjent. Utenfor AZE ble det tatt en stasjon; FIN-2. Stasjonen viste gode verdier for redokspotensiale, faunaforhold og kobberinnhold og ble godkjent for alle vurderte kriterier.

Grabbene ved FIN-1, FIN-5 og FIN-REF ble ikke godkjente for volum. I tillegg ble det funnet en forskjell i arts- og individantallet ved flere av stasjonene, noe som også førte til ulikheter i tilstandsklassen for de to grabbene ved FIN-5. Dette tyder på at det lokale forskjeller i bunnfaunaen og er ikke nødvendigvis unormalt. I denne undersøkelsen har det mest sannsynlig ikke påvirker resultatene da FIN-5 var godt innenfor sin tilstandsklasse og mer volum ved FIN-1 vil sannsynligvis gi mer av den dominerende arten.

Utstrekningen av AZE-sonen virker til å være noe tettere opp mot anlegget enn hva den har vært i denne undersøkelsen. Det anbefales derfor at sonen trekkes noe inn ved neste undersøkelse, men den bør likevel inkludere FIN-3 da denne stasjonen viste noen tegn til påvirkning.

V.9-6 Litteraturliste

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

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

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

Åkerblå AS (2020). C-undersøkelse fra Finnvika S. rapportnr. 101257-01-000. 82 s.

V.9-7 Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved FIN-REF (tabell V.9-7.1).

Tabell V.9-7.1 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	NSI (EG)	FIN-REF-1	FIN-REF-2
Eteone flava/longa	4		1
Eunice pennata	1		4
Eupolymnia nebulosa	2		1
Exogoninae			1
Galathowenia oculata	3	10	
Glycera lapidum kompleks	1	1	
Glycera sp.	2	3	1
Jasmineira sp.	2		4
Mediomastus fragilis	4	4	6
Melinna cristata	2		
Melinna elisabethae	2		
Melinna sp.			1
Myriochele sp.	2	2	
Nephtys hombergii	2		
Nereimyra punctata	4	1	
Nothria conchylega	1	39	8
Notomastus latericeus	1	4	3
Owenia borealis	2	2	
Paramphinome jeffreysii	3	14	19
Pholoe baltica	3	1	
Pholoe sp.	2		1
Pista sp.			1
Poecilochaetus serpens		1	
Polycirrus sp.	1	6	3
Polynoidae	2		4
Prionospio cirrifera	3	1	
Proclea graffii	2	3	
Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4	1	
Sabellidae	2	7	
Spio sp.	2	1	
Spirobranchus triqueter		1	
Syllis cornuta	3	1	
Terebellides sp.	2	4	
Trichobranthus roseus	1		1
Astarte sp.			1
Crenella decussata	1	1	
Ennucula tenuis	2		5
Montacuta substriata	1		4
Musculus niger	1	1	
Nucula nucleus		3	
Nuculana minuta	1	1	

Parvicardium pinnulatum	3	1	
Thyasira flexuosa	3	1	1
Thyasira obsoleta	1	1	
Thyasira sarsii	4		2
Timoclea ovata	1		2
Gastropoda	1		2
Lepeta caeca		1	1
Puncturella noachina		2	4
Raphitoma maculosa			2
Retusa umbilicata	4		
Leptochiton arcticus		9	5
Antalis entalis	1	3	
Ampelisca sp.	1	3	
Lysianassidae	1		1
Tiron spiniferus		2	
Ostracoda	2	3	
Ophiuroidea	2	2	
Amphiura filiformis	3	1	
Ophiopholis aculeata	1	1	1
Spatangus sp.			1
Labidoplax buskii	2	2	
Macandrevia cranium		1	3
Nematoda		x	x
Platyhelminthes	2		1
Porifera	1	1	
Foraminifera		100	
Gastropoda indet. 2			1

V.9-8 Analysebevis

Se vedlegg 2 i C-undersøkelsen.