

C-undersøkelse

NS9410:2016
for

Syvdsnesstranda



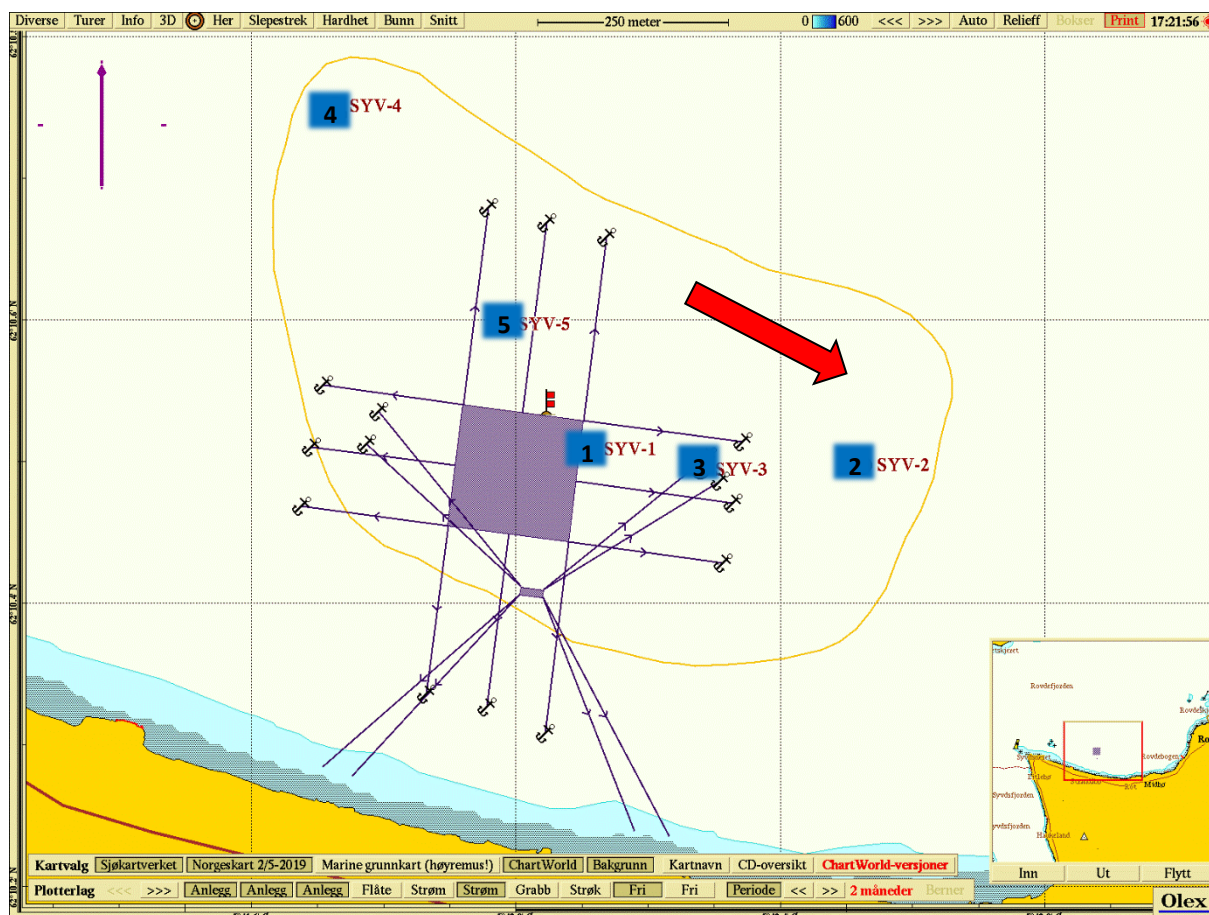
Tilstandsklasse I (Svært god)

Feltarbeid
Oppdragsgiver

28.08.2020
Gadus Holding AS

C-undersøkelse for Syvdsnesstranda		
Rapportnummer / Rapportdato	101724-01-001 / 28.10.2020	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Syvdsnesstranda	
	MTB 1560 tonn (søkes om)	
	Vanylven kommune, Møre og Romsdal	
	Økoregion Norskehavet sør og vanntype beskyttet kyst/fjord	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Oppdragsgiver		
Selskap	Gadus Holding	
Kontaktperson	Rune Vartdal	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Vegard Aambø Langvatn	
Forfatter (-e)	Dagfinn Breivik Skomsø og Vegard Aambø Langvatn	
Godkjent av	Christine Østensvig 	
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		
Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved den omsøkte lokaliteten Syvdsnesstranda i Vanylven kommune, Møre og Romsdal. Det har tidligere vært oppdrettsaktivitet ca. 200 meter mot vest ift. den omsøkte anleggsplasseringen, men denne aktiviteten opphørte i forkant av at tillatelsen ble trukket tilbake for en tid siden. Denne undersøkelsen regnes derfor som beskrivelse av områdets naturlige tilstand og dette er utført som ledd i søknad om å etablere et akvakulturanlegg. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljø. Undersøkelsen ved det planlagte anlegget Syvdsnesstranda viser svært gode faunaforhold og ingen tegn på organisk overbelastning eller naturlige akkumuleringshull. Det var et høyt og normalt arts- og individantall med svært god variasjon (biodiversitet) i området. Alle støtteparametere bekrefter de gode bunnforholdene, og samlet sett viser resultatene at området sannsynligvis har en god evne til å omsette organisk materiale. Referansestasjonen hadde tilsvarende faunasammensetning, tilstandsvurdering og støtteparametere som øvrige prøver. Dermed vurderer vi referansestasjonen som svært godt egnet til formålet og for eventuelle fremtidige sammenligninger av naturtilstand. Det var ikke store målbare eller sensoriske forskjeller på kvaliteten eller volumet, og analysene viser liten forskjell mellom de to faunaprøvene som ble tatt fra samme stasjon, noe som indikerer små lokale variasjoner på havbunnen. I tillegg til en tilstrekkelig mengde uberørt sediment viser analysene et tilfredsstillende høyt arts- og individantall. Derfor vurderer vi C-undersøkelsen (som bløtbunnsundersøkelse) representativ som metode for å overvåke de økologiske forholdene ved denne lokaliteten. Den neste C-undersøkelsen på en ny lokalitet skal tas etter den første produksjonssyklusen, på maks produksjonsbelastning.		

Forsidefoto: Charlotte Hallerud



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer, 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 = SYV-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

Tabell 1. Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks (H'), Tilstandsverdi (økologisk kvalitetsratio: nEQR), vurdering av overgangssonen og klassifisering av kobber (Cu) er oppgitt med klassifisering (NS9410 (2016) og Veileder 02:2018 (2018)).

Stasjon/ Parameter	SYV-2	SYV-3	SYV-4	SYV-5	SYV-REF
Antall arter	79	61	61	73	81
Antall individ	577	438	460	474	400
H'	Svært god (4.565)	Svært god (4.613)	Svært god (4.730)	Svært god (4.584)	Svært god (4.946)
nEQR	Svært god (0.845)	Svært god (0.857)	Svært god (0.868)	Svært god (0.854)	Svært god (0.876)
Cu	Bakgrunn (8,59)	Bakgrunn (6,78)	Bakgrunn (9,62)	Bakgrunn (8,44)	Bakgrunn (8,65)
Samlet vurdering	Svært god (0.845)		Neste undersøkelse	Neste produksjonssyklus	

Forord

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

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

Innhold

FORORD	4
INNHOOLD.....	5
1 INNLEDNING.....	6
2 MATERIALE OG METODE	9
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER.....	9
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER	15
3 RESULTATER	18
3.1 BUNNDYRSANALYSER	18
3.1.1 SYV-1.....	18
3.1.2 SYV-2.....	20
3.1.3 SYV-3.....	22
3.1.4 SYV-4.....	24
3.1.5 SYV-5.....	26
3.1.6 SYV-REF.....	28
3.1.9 Samlet tilstandsverdi	30
3.2 HYDROGRAFI.....	31
3.3 SEDIMENTANALYSER	32
3.3.1 Sensoriske vurderinger	32
3.3.2 Kornfordeling.....	32
3.3.3 Kjemiske parametere.....	32
4 DISKUSJON	34
5 LITTERATURLISTE.....	35
6 VEDLEGG	37
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE)*	37
VEDLEGG 2 - ANALYSEBEVIS.....	39
VEDLEGG 3 - KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD	58
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER	60
VEDLEGG 5 - REFERANSETILSTANDER.....	63
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE	67
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA	71
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT	75

1 Innledning

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

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

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

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS9410 (2016). Standarden definerer at stasjonen for overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1) skal klassifiseres ut ifra 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 bløtbunnfauna. 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 ifra strømmetning 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

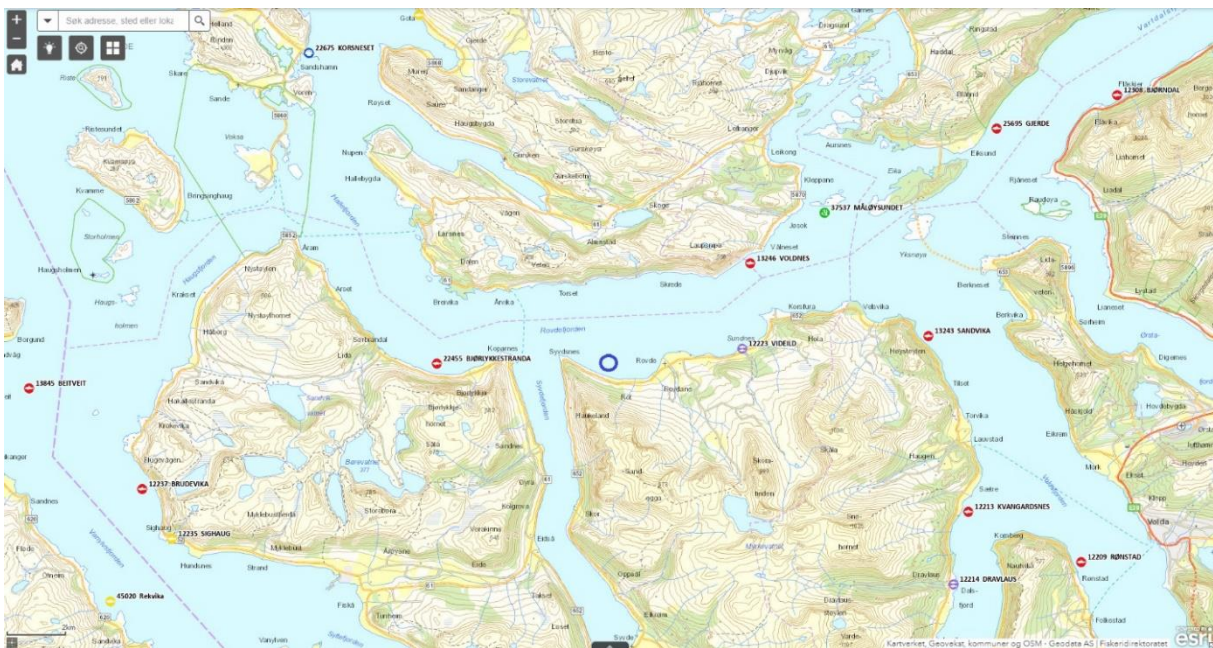
* Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

2 Materiale og metode

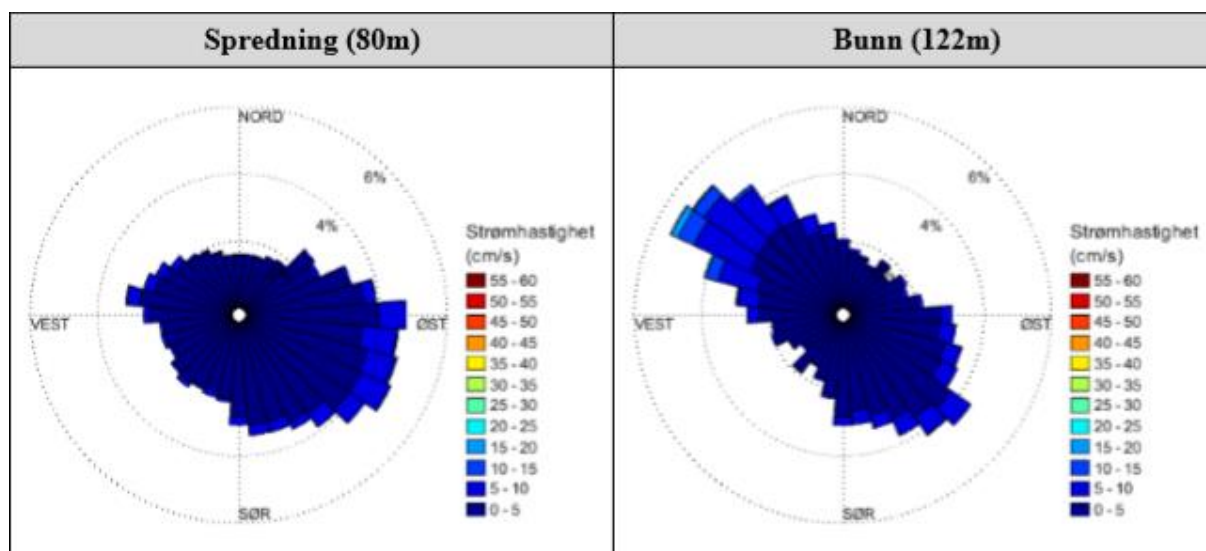
2.1 Område og prøvestasjoner

Den planlagte lokaliteten Syvdsnesstranda ligger i Rovdefjorden i Vanylven kommune, Møre og Romsdal. Lokaliteten ligger nærmere bestemt på sørsida av fjorden rett øst for innløpet til Syvdsfjorden (figur 2.1.1). Dypet under tenkt anleggsplassering varierer mellom 85 og 127 meter, med økende dyp mot nord-nordvest (figur 2.1.2). Hovedstrømretning for spredningsstrømmen er mot øst-sørøst (Åkerblå 2020, figur 2.1.3). Det er planlagt et anlegg bestående av fire bur på 80 x 80 meter organisert i en firkant. Planlagt anleggsplassering ligger i vannforekomsten «Hallefjorden-Rovdefjorden» som er i økoregion Norskehavet sør og vanntype beskyttet kyst/fjord.

Det har tidligere vært oppdrettsaktivitet ca. 200 meter mot vest ift. den omsøkte anleggsplasseringen, men denne aktiviteten opphørte i forkant av at tillatelsen ble trukket tilbake for en tid siden. Denne undersøkelsen regnes derfor som beskrivelse av områdets naturlige tilstand og dette er utført som ledd i søknad om å etablere et akvakulturanlegg.

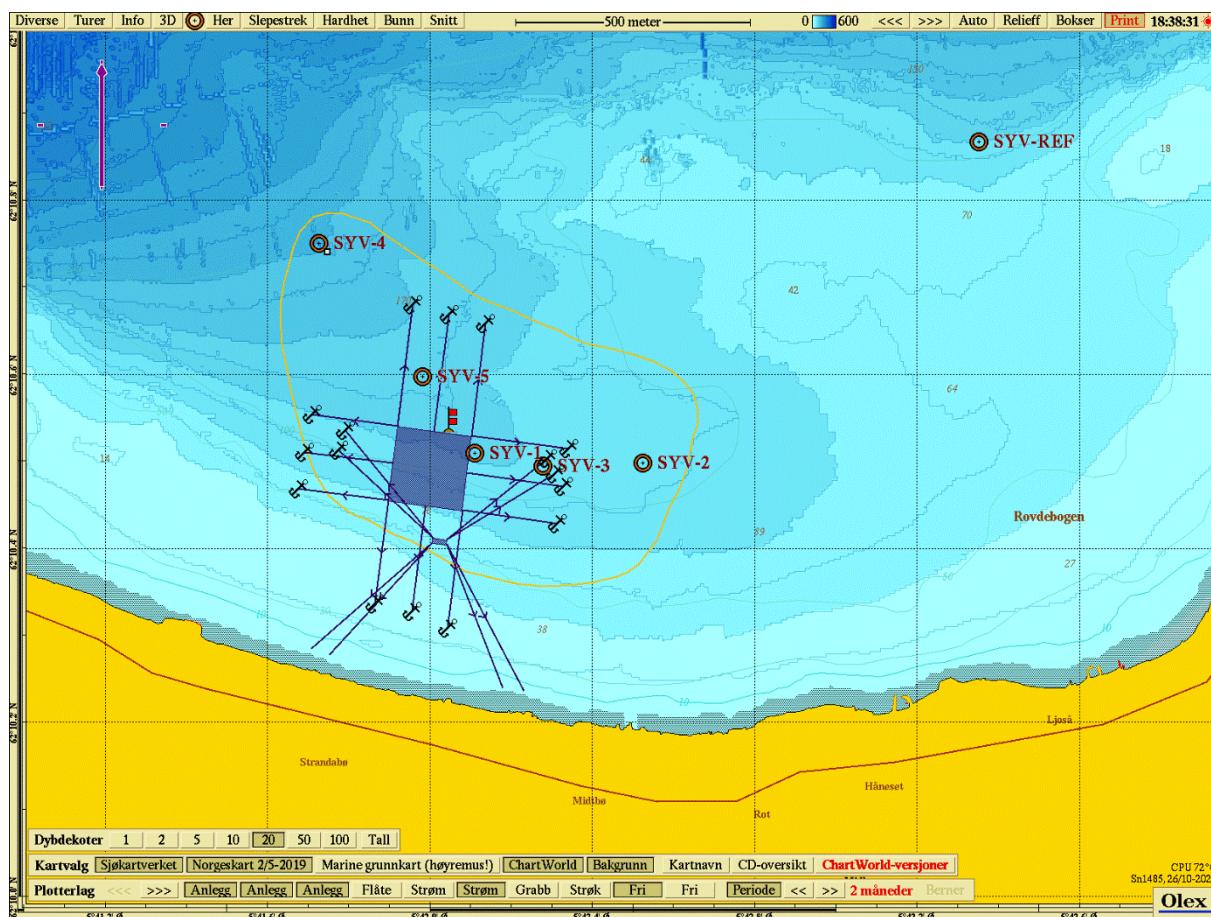


Figur 2.1.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Fiskeridirektoratet 2020, Kartdatum WGS84.

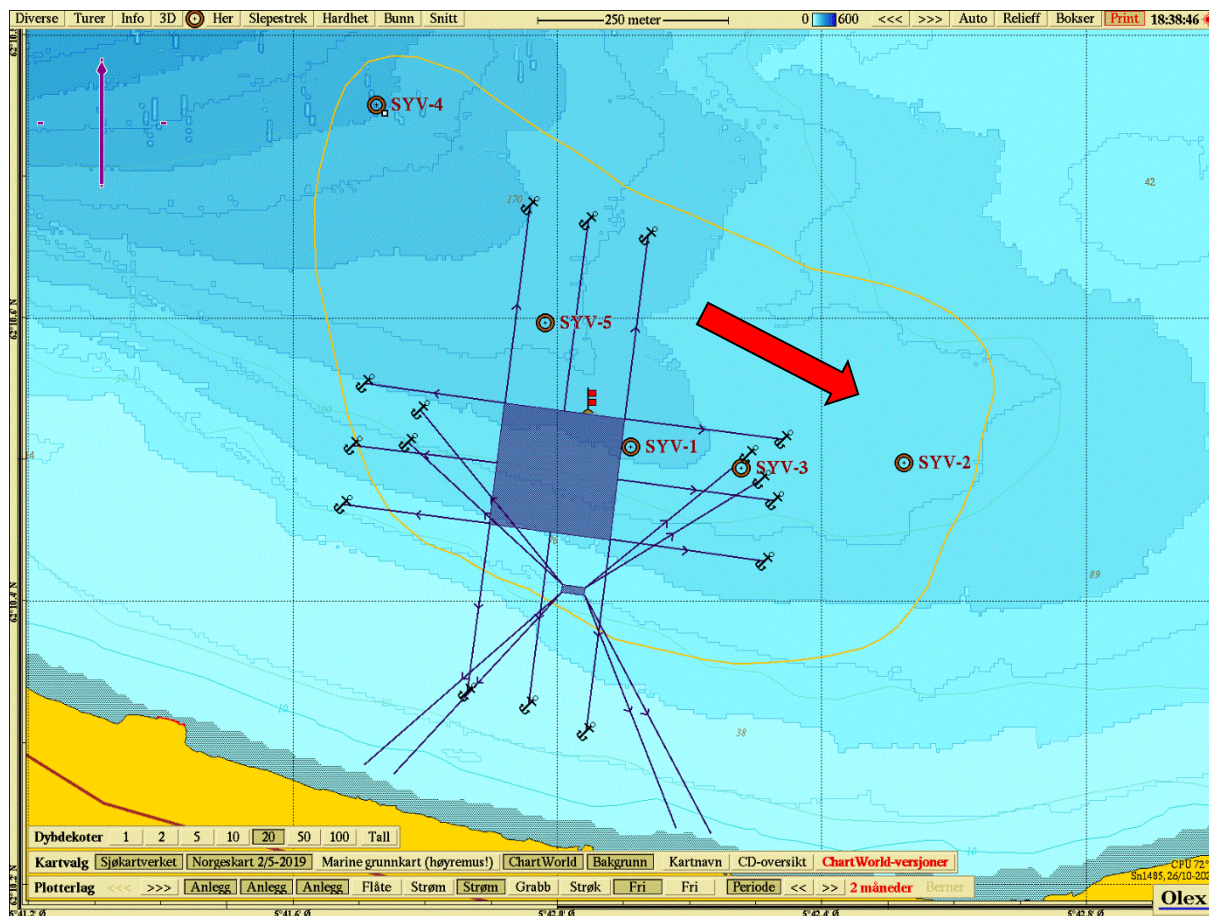


Figur 2.1.2 Strømførhold. Fordelingsdiagrammet til venstre viser spredningsstrøm, mens diagrammet til høyre viser bunnstrøm i måleperioden. Fordelingsdiagrammene (strømrosene) angir antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Målingene er utført på 80 og 122 meters dyp. Kartdatum WGS84 (Åkerblå, 2020).

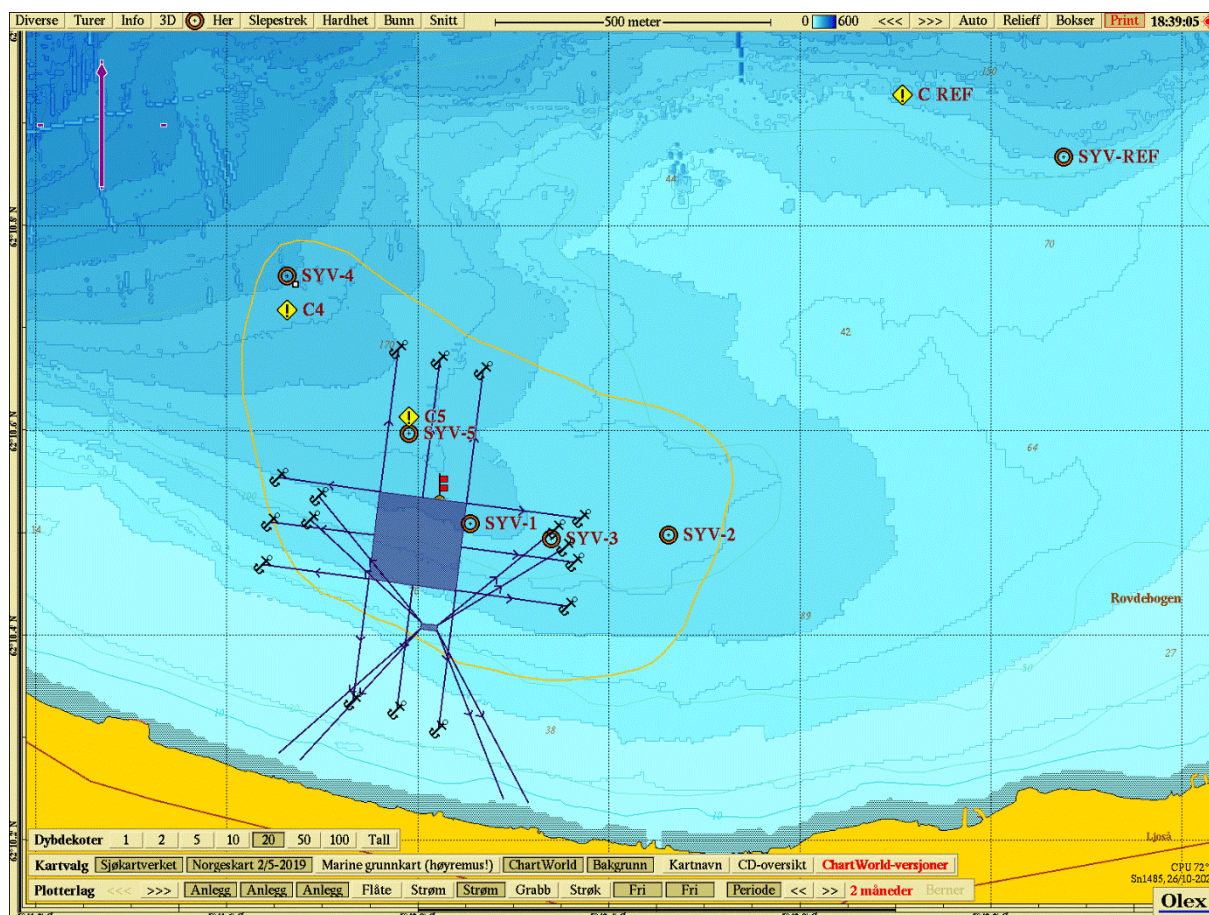
Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Undersøkelsen inkluderer fem prøvestasjoner, med en avstand til ytterste prøvestasjon på 425 meter. SYV-1 er plassert inn mot anleggets ramme mot den dypere delen av anleggsområde mot nordøst, omtrent 25 meter fra nærmeste ring i planlagt anleggsområde. Siden dette gjelder en nyetablering der ingen av B-stasjonene viste noen form for organisk belastning, ble denne lagt nedstrøms på denne plasseringen. Stasjon SYV-2 er plassert 375 meter ifra anlegget mot øst i en liten vik der akkumulering av framtidig organisk avfall kan forekomme. SYV-3 er plassert mellom SYV-1 og SYV-2 og danner med dette en fin gradient nedstrøms fra anlegget. SYV-4 er plassert 425 meter ifra mot nordvest, og vil med dette fange opp eventuell partikulær organisk sedimentering fra returstrømmen. Stasjon SYV-5 er plassert 120 meter ifra nærmeste antatte ring nord for anlegget for å kunne fange opp påvirkning fra framtidig produksjon som vil kunne akkumuleres i de dypere områdene noe nærmere anlegget enn SYV-4. I tillegg ble det tatt en referansestasjon som er et krav ift. nyetableringer av matfiskanlegg. Denne ble lagt 1245 meter fra anlegget mot nord, i et område med tilsvarende forhold og dyp. Det ble først forsøkt å ta denne 1080 meter ifra anleggs plasseringen, men på grunn av mye stein og vanskelige prøvetakingsforhold ble den altså flytte noe østover (figur 2.1.3-2.1.6; tabell 2.1.1).



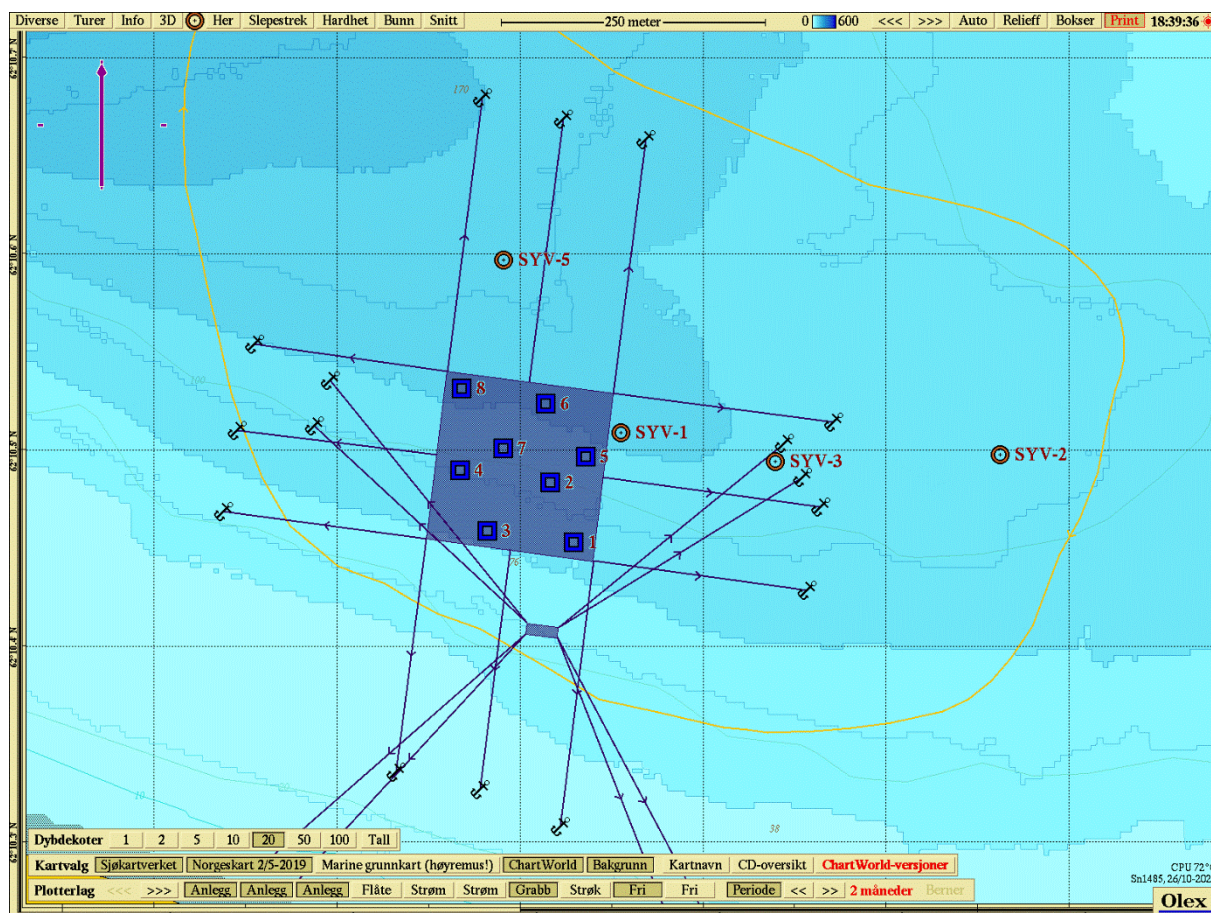
Figur 2.1.3 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering inkl. referansestasjon (brune rundinger), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.1.4 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brune rundinger), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Rød pil angir hovedretning for spredningsstrøm (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.1.5 Bomskudd med grabb (gule punkt med utropstegn), plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brune rundinger), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



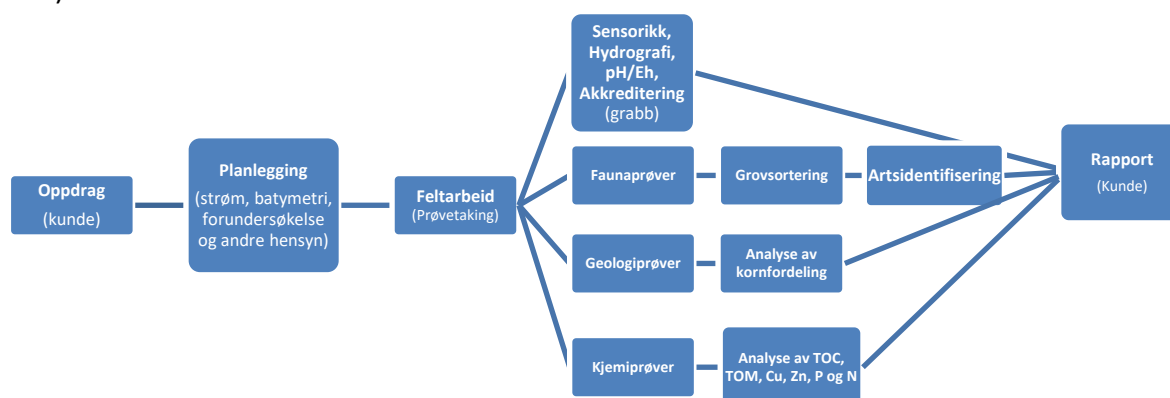
Figur 2.1.6 Anleggsplassering og fortøyningslinjer, B-undersøkellesstasjoner (firkanter) og C-stasjonens innerste prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametre (KJE), geologiske parametre (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	Parametre	Plassering
SYV-1	62°10.508'N / 5°42.110'Ø	25-30	124	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SYV-2	62°10.497'N / 5°42.524'Ø	375	107	FAU, KJE, GEO, PE	C2
SYV-3	62°10.493'N / 5°42.278'Ø	170	117	FAU, KJE, GEO, PE	C3
SYV-4	62°10.750'N / 5°41.725'Ø	425	202	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
SYV-5	62°10.596'N / 5°41.981'Ø	120	146	FAU, KJE, GEO, PE	C5
SYV-REF	62°10.866'N / 5°43.351'Ø	1245	116	FAU, KJE, GEO, PE	REF

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 hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell 2.2.2; vedlegg 2) som alle ble analysert av underleverandøren (figur 2.2.1).



Figur 2.2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell 2.2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

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

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

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

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

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

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

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under (vedlegg 3 og 5). På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone (SYV-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell 2.2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

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

Tabell 2.2.3 Indekser og forkortelser.

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

3 Resultater

3.1 Bunndyrsanalyser

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

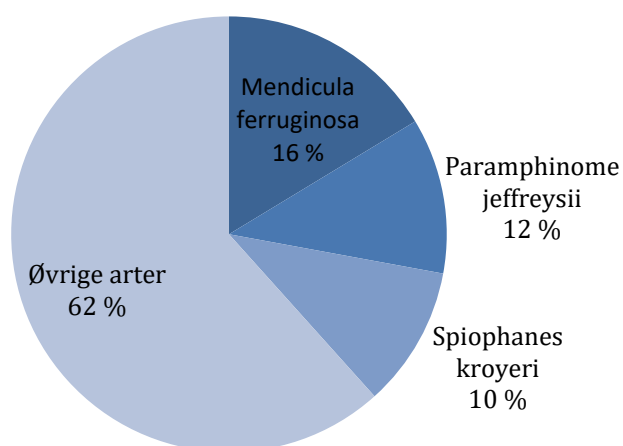
3.1.1 SYV-1

Ved SYV-1 ble det registrert 545 individer fordelt på 71 arter (tabell 3.1.1.1 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 1 (meget god)**, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet.

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	89	16.3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	63	11.6
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	57	10.5
<i>Galathowenia oculata</i>	3	33	6.1
<i>Pholoe baltica</i>	3	29	5.3
<i>Parathyasira equalis</i>	3	24	4.4
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	19	3.5
<i>Amphiura chiajei</i>	2	19	3.5
<i>Labidoplax buskii</i>	2	18	3.3
<i>Lumbrineridae</i>	2	16	2.9
Øvrige arter	-	178	32.7

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 SYV-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	SYV-1-1	SYV-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	50	58	54	
N	278	267	273	
NQI1	0.767	0.789	0.778	0.864
H'	4.314	4.879	4.596	0.900
J	0.764	0.833	0.799	
$H'_{\max}$	5.644	5.858	5.751	
ES100	29.240	36.280	32.760	0.885
ISI	9.494	10.173	9.833	0.848
NSI	23.956	25.086	24.521	0.781
Grabbverdi				0.856

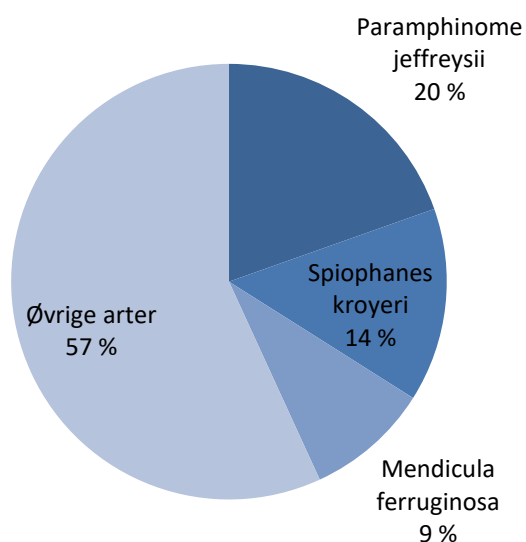
3.1.2 SYV-2

Ved SYV-2 ble det registrert 577 individer fordelt på 79 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SYV-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	113	19.6
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	83	14.4
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	53	9.2
<i>Parathyasira equalis</i>	3	36	6.2
<i>Spiophanes wigleyi</i>	1	33	5.7
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	18	3.1
<i>Lumbrineridae</i>	2	16	2.8
<i>Axinulus croulinensis</i>	1	13	2.3
<i>Abra nitida</i>	3	12	2.1
<i>Chaetozone sp.</i>	3	12	2.1
Øvrige arter	-	188	32.6

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



Figur 3.1.2.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SYV-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	SYV-2-1	SYV-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	59	59	59	
N	262	315	289	
NQI1	0.763	0.758	0.761	0.845
H'	4.586	4.544	4.565	0.896
J	0.780	0.772	0.776	
$H'_{\max}$	5.883	5.883	5.883	
ES100	34.910	33.530	34.220	0.898
ISI	9.364	9.034	9.199	0.821
NSI	24.584	23.716	24.150	0.766
Grabbverdi				0.845

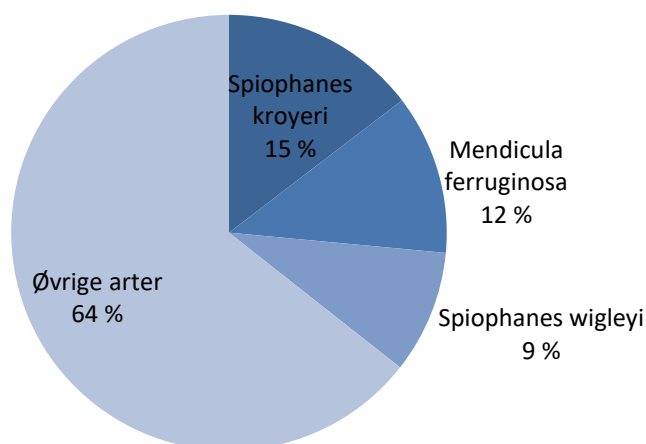
3.1.3 SYV-3

Ved SYV-3 ble det registrert 438 individer fordelt på 61 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SYV-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>Spiophanes kroyeri</i>	3	64	14.6
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	52	11.9
<i>Spiophanes wigleyi</i>	1	40	9.1
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	36	8.2
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	25	5.7
<i>Abra nitida</i>	3	24	5.5
<i>Labidoplax buskii</i>	2	14	3.2
<i>Lumbrineridae</i>	2	13	3.0
<i>Galathowenia oculata</i>	3	12	2.7
<i>Axinulus croulinensis</i>	1	11	2.5
Øvrige arter	-	147	33.6

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



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

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

Indeks	SYV-3-1	SYV-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	44	53	49	
N	191	247	219	
NQI1	0.743	0.760	0.751	0.835
H'	4.590	4.635	4.613	0.901
J	0.841	0.809	0.825	
$H'_{\max}$	5.459	5.728	5.594	
ES100	33.310	34.150	33.730	0.893
ISI	9.750	9.787	9.768	0.845
NSI	24.999	25.405	25.202	0.808
Grabbverdi				0.857

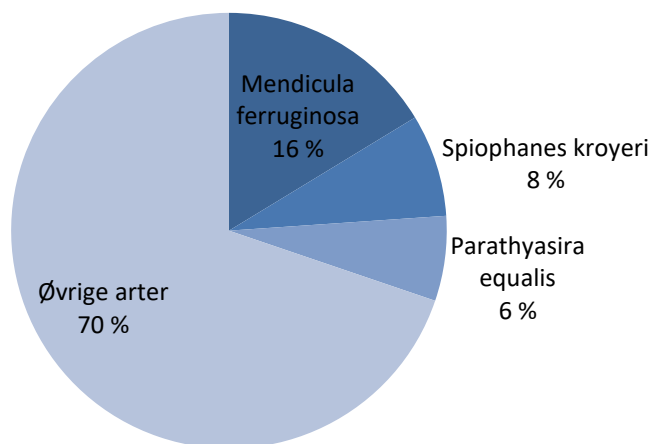
3.1.4 SYV-4

Ved SYV-4 ble det registrert 460 individer fordelt på 61 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	75	16.3
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	35	7.6
<i>Parathyasira equalis</i>	3	29	6.3
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	27	5.9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	24	5.2
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	23	5.0
<i>Dipolydora sp.</i>		22	4.8
<i>Ophiura carnea</i>		17	3.7
<i>Amphiura chiajei</i>	2	15	3.3
<i>Notomastus latericeus</i>	1	14	3.0
Øvrige arter	-	179	38.9

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



Figur 3.1.4.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SYV-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	SYV-4-1	SYV-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	49	45	47	
N	262	198	230	
NQI1	0.763	0.765	0.764	0.849
H'	4.631	4.828	4.730	0.914
J	0.825	0.879	0.852	
$H'_{\max}$	5.615	5.492	5.553	
ES100	33.290	34.060	33.675	0.893
ISI	10.238	10.289	10.263	0.867
NSI	25.604	25.144	25.374	0.815
Grabbverdi				0.868

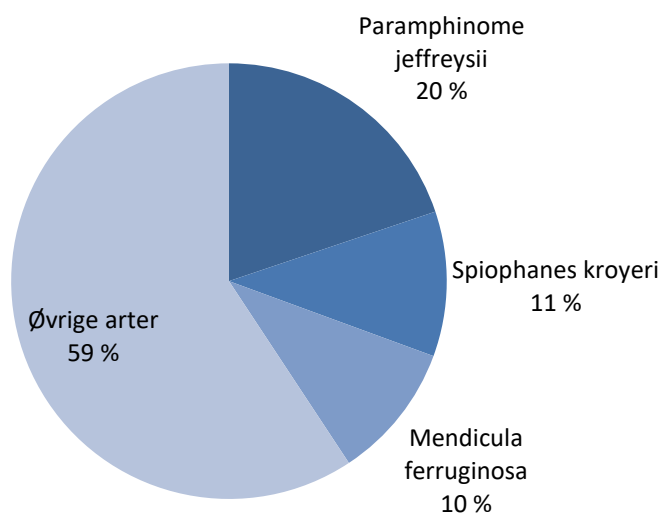
3.1.5 SYV-5

Ved SYV-5 ble det registrert 474 individer fordelt på 73 arter (tabell 3.1.5.1, tabell 3.1.5.2 og figur 3.1.5.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	94	19.8
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	51	10.8
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	48	10.1
<i>Spiophanes wigleyi</i>	1	27	5.7
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	21	4.4
<i>Pholoe baltica</i>	3	20	4.2
<i>Parathyasira equalis</i>	3	19	4.0
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	15	3.2
<i>Amphiura chiajei</i>	2	11	2.3
<i>Chaetozone sp.</i>	3	9	1.9
Øvrige arter	-	159	33.5

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



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

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

Indeks	SYV-5-1	SYV-5-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	47	59	53	
N	221	253	237	
NQI1	0.746	0.778	0.762	0.846
H'	4.398	4.770	4.584	0.898
J	0.792	0.811	0.801	
$H'_{\max}$	5.555	5.883	5.719	
ES100	32.270	36.850	34.560	0.901
ISI	9.201	10.024	9.612	0.839
NSI	24.128	25.108	24.618	0.785
Grabbverdi				0.854

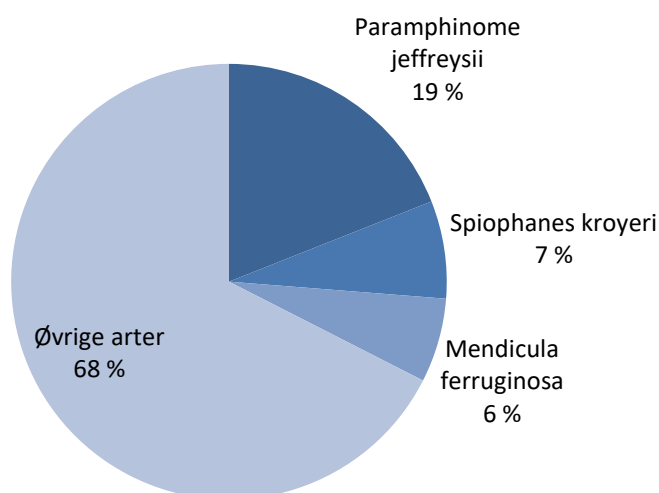
3.1.6 SYV-REF

Ved SYV-REF ble det registrert 400 individer fordelt på 81 arter (tabell 3.1.6.1, tabell 3.1.6.2 og figur 3.1.6.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.6.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SYV-REF oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	76	19.0
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	29	7.3
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	25	6.3
<i>Parathyasira equalis</i>	3	23	5.8
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	18	4.5
<i>Pholoe baltica</i>	3	14	3.5
<i>Spiophanes wigleyi</i>	1	13	3.3
<i>Prionospio cirrifer</i>	3	11	2.8
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	10	2.5
<i>Amphiura chiajei</i>	2	9	2.3
Øvrige arter	-	172	43.0

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



Figur 3.1.6.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SYV-REF.

Tabell 3.1.6.2 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	SYV-REF-1	SYV-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	55	60	58	
N	196	204	200	
NQI1	0.771	0.800	0.785	0.872
H'	4.889	5.004	4.946	0.938
J	0.846	0.847	0.846	
$H'_{\max}$	5.781	5.907	5.844	
ES100	39.710	41.350	40.530	0.952
ISI	9.460	9.694	9.577	0.837
NSI	24.075	24.946	24.510	0.780
Grabbverdi				0.876

3.1.9 Samlet tilstandsverdi

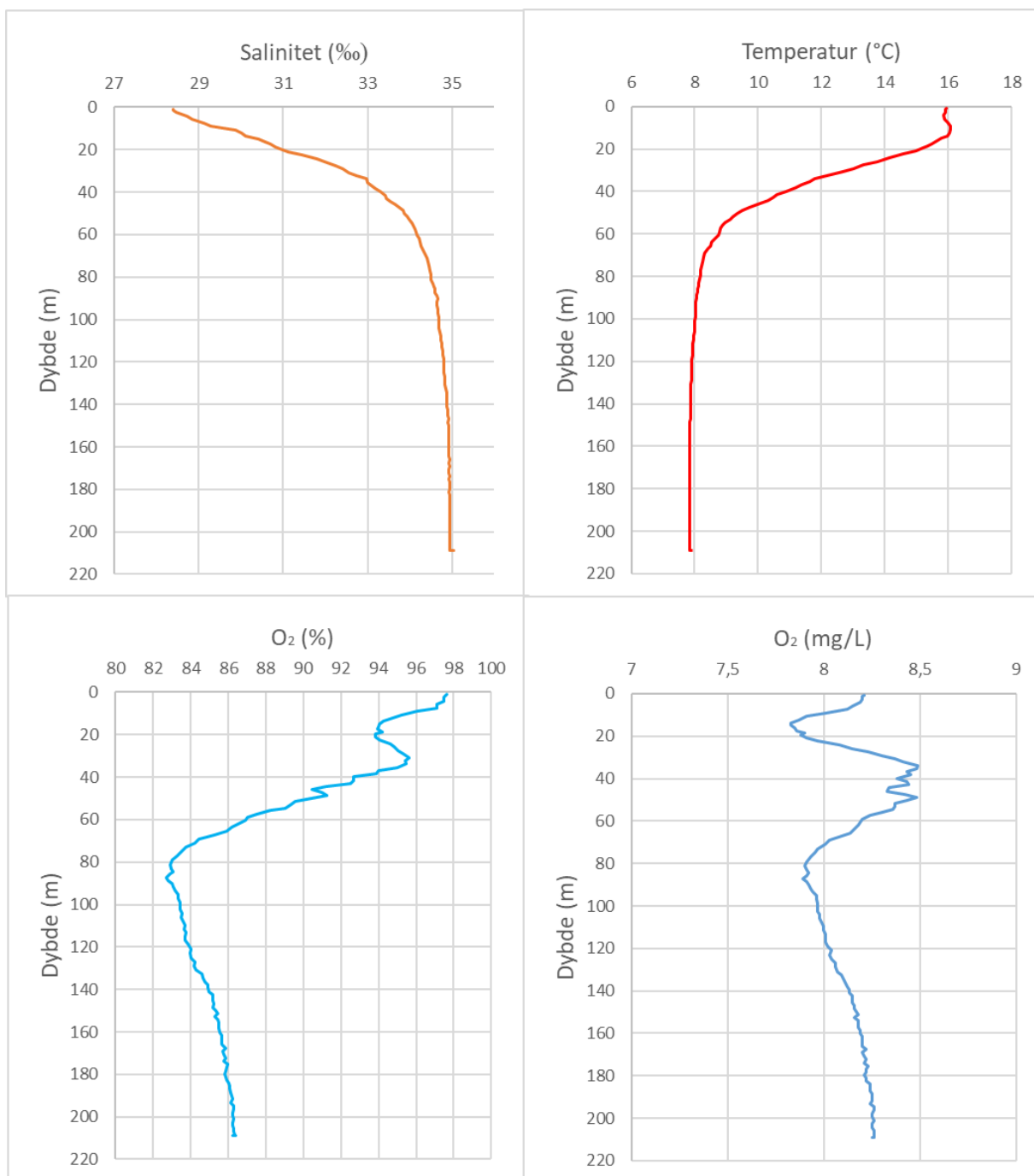
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.9.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangsstasjonen (C2)	SYV-2	0.845	I
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	SYV-3	0.857	I
	SYV-4	0.868	
	SYV-5	0.854	
	Gjennomsnitt	0,859	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon SYV-4 (figur 3.2.1). Resultatene indikerer relativt homogene vannmasser fra 60 meter og nedover, hvor temperaturen endres lite mot bunnen i dette intervallet. Variasjonen i saltholdigheten var på ca. 1‰ fra 60 meter mot bunnen. Resultatene for mengde og metning av oksygen viste en økning mellom ca. 20 og 40 meters dyp, deretter en minking ned til 80 meter for så å øke igjen noe mot bunnen. Mengde og metning oksygen lå innenfor tilstandsklasse I (bakgrunn) like over bunnen i henhold til tabell V5.3.



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

3.3 Sedimentanalyser

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys farge, bestod av silt, leire og grus samtidig som det ikke ble registrert noe lukt eller mykere/hardere konsistens. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller beggiatoa. Samtlige prøvehugg var godkjent ift. overflate og volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand med en del leire og silt også (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 (%)
SYV-1	32,58	67,41	8,91
SYV-2	39,96	60,04	10,1
SYV-3	25,55	48,45	7,52
SYV-4	40,33	59,67	9,35
SYV-5	17,36	82,65	13,9
SYV-REF	24,29	75,71	5,89

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
SYV-1	7,79	410	0	1
SYV-2	7,74	411	0	1
SYV-3	7,79	409	0	1
SYV-4	7,71	407	0	1
SYV-5	7,75	411	0	1
SYV-REF	7,75	408	0	1

Det var lave konsentrasjoner av de kjemiske støtteparameterne i hele undersøkelsesområdet (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
SYV-1	2,08	18.9	I	1100	22	5,75	1780	13	18,6	21	I	8,3	32	I
SYV-2	2,37	18.4	I	900	24	7,59	1840	13	21,1	21	I	8,59	32	I
SYV-3	1,64	18.9	I	800	26	6,4	1960	13	16,5	21	I	6,78	38	I
SYV-4	2,63	18.8	I	900	24	8,2	1800	13	19,9	21	I	9,62	29	I
SYV-5	2,1	22.9	II	900	24	8,5	1300	13	17,8	21	I	8,44	32	I
SYV-REF	2,19	21.3	II	700	28	10,6	1590	13	18,3	21	I	8,65	31	I

4 Diskusjon

Undersøkelsen ved det planlagte anlegget Syvdsnesstranda viser svært gode faunaforhold og ingen tegn på organisk overbelastning eller naturlige akkumuleringshull. Det var et høyt og normalt arts- og individantall med svært god variasjon (biodiversitet) i området. Det var ingen enkeltart som dominerte stort, men generelt sett var børstemarken *Paramphinoe jeffreysii* relativt vanlig forekommende i området. Denne kan forekomme naturlig i litt høyere antall i litt beskyttede områder (Åkerblå upubl. data), så det var ikke overaskende å finne den med omtrent 20% dominans noen steder i Rovdefjorden. Alle prøvestasjoner hadde en del forurensingssensitive arter, slik som muslingen *Mendicula ferruginosa*; dyr som ikke forbindes med organisk overbelastning. Alle støtteparametere bekrefter de gode bunnforholdene, og samlet sett viser resultatene at området sannsynligvis har en god evne til å omsette organisk materiale.

Siden dette er en undersøkelse før eventuell etablering av anlegg så ble det tatt prøver fra en referansestasjon. Prøvene til denne stasjonen ble tatt på et representativt dyp og hadde tilsvarende sedimentkvalitet som det øvrige resipientområdet. Analysene viste tilsvarende faunasammensetning, tilstandsvurdering og støtteparametere viste ingen merkbare forskjeller heller. Dermed vurderer vi referansestasjonen som svært godt egnet til formålet og for eventuelle fremtidige sammenligninger av naturtilstand.

Prøvene i felt viste omtrent det samme som kornfordelingsanalysene med at området bestod av en hovedandel sand, iblandet litt finere jordtyper ofte betegnet som silt. Det var også noen grusforekomster blant de andre jordtypene, og stedvis var det hardere bunnforhold eller mer blandingsbunn i resipienten til Syvdsnesstranda. Det vil være viktig å merke seg til oppfølgende prøvetaking at noen steder kan være ekstra utfordrende med å skaffe gode prøver, slik som i den nordlige retningen (SYV-4 og SYV-5). For denne undersøkelsen var det derimot ikke store justeringen på stasjonsplasseringen som måtte til for å finne gode, representative prøver. Det var ikke store målbare eller sensoriske forskjeller på kvaliteten eller volumet og analysene viser liten forskjell mellom de to faunaprøvene som ble tatt fra samme stasjon, noe som indikerer små lokale variasjoner på havbunnen. I tillegg til en tilstrekkelig mengde uberørt sediment viser analysene et tilfredsstillende høyt arts- og individantall. Derfor vurderer vi C-undersøkelsen (som bløtbunnsundersøkelse) representativ som metode for å overvåke de økologiske forholdene ved denne lokaliteten.

Den neste C-undersøkelsen på en ny lokalitet skal tas etter den første produksjonssyklusen, på maks produksjonsbelastning.

5 Litteraturliste

- Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publisasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Åkerblå (2020). Strømrappport – Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Syvdsnesstranda i juli - august 2020. Åkerblå-rapport SR-M-05520-Syvdsnesstranda0920-ver01. Side 1-62.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40 (12), 1100–1114
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic)*. *Oceanologia Acta* 11: 377-382.
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin* 10:142-146.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.
- NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review* 16:229-311.
- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series* 12:237-255.

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

6 Vedlegg

Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)*

*Volum i liter oppgis i vedlegg 5.

Kunde	Gadus Holding AS							Lokalitet/P.nr.			Syvdsnesstranda				
Dato	28.08.2020							Toktleder			Vegard Aambø Langvatn				
Prøvetaking	START:		SLUTT:					Alt. Personell			Joakim Sandkjenn				
Vær	Ok							Sjøtemperatur			15,6				
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb:	ÅMF 0037	Sil:	ÅMF 0042	Eh:	ÅMF 0024	pH:	ÅMF 0024	pH-kal:	7,00	Sjø;	Eh:	409	pH:	8,01
Stasjonsnr./navn			SYV-1 / C1				SYV-2 / C2				SYV-3 / C3				
Koordinater (WGS84)			62°10.508'N / 5°42.110'Ø				62°10.497'N / 5°42.524'Ø				62°10.493'N / 5°42.278'Ø				
Dybde (meter)			124				107				117				
Grabbhugg nummer			1	2	3	1	2	3	1	2	3				
Antall forsøk			1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Godkjent hugg, overflate (ja/nei)			Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja				
Godkjent hugg, volum (ja/nei)			Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja				
Volum (cm)*			10	10	10	9	9	9	9	9	9				
Antall flasker			1	1	2	1	1	2	1	1	2				
pH			7,79			7,74			7,79						
E_h (mV)			410			411			409						
Sediment	Skjellsand														
	Sand	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Grus	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
	Mudder														
	Silt	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	Leire														
	Steinbunn														
Farge	Lys/Grå (0)	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	0				
	Noe (2)														
	Sterk (4)														
Kons	Fast (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Myk (2)														
	Løs (4)														
Merknader / avvik															
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna															

Kunde	Gadus Holding AS						Lokalitet/P.nr.			Syvdsnesstranda					
Dato	28.08.2020						Toktleder			Vegard Aambø Langvatn					
Prøvetaking	START:		SLUTT:		Alt. Personell			Joakim Sandkjenn							
Vær	Ok						Sjøtemperatur			15,6					
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb:	ÅMF 0037	Sil:	ÅMF 0042	Eh:	ÅMF 0024	pH:	ÅMF 0024	pH- kal:	7,00	Sjø;	Eh:	409	pH:	8,01
Stasjonsnr./navn			SYV-4 / C4				SYV-5 / C5				SYV-REF				
Koordinater (WGS84)			62°10.750'N / 5°41.725'Ø				62°10.596'N / 5°41.981'Ø				62°10.866'N / 5°43.351'Ø				
Dybde (meter)			202				146				116				
Grabbhugg nummer			1	2	3	1	2	3	1	2	3				
Antall forsøk			2	1	1	2	1	1	2	1	1				
Godkjent hugg, overflate (ja/nei)			Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja				
Godkjent hugg, volum (ja/nei)			Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja				
Volum (cm)*			8	8	8	10	10	10	10	10	10				
Antall flasker			1	1	2	1	1	2	1	1	2				
pH			7,71			7,75			7,75						
E_h (mV)			407			411			408						
Sediment	Skjellsand														
	Sand	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Grus	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
	Mudder														
	Silt	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	Leire														
	Steinbunn														
Farge	Lys/Grå (0)	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	0				
	Noe (2)														
	Sterk (4)														
Kons	Fast (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Myk (2)														
	Løs (4)														
Merknader / avvik			CTD: Serie 1												
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna															

Vedlegg 2 - Analysebevis



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDÅ
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-077409-01

EUNOMO-00269944

Prøvemottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09030214	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerkning:	SYV-1 KJE	Analysestartdato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	8.30	mg/kg TS	5	32%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repeated sta
a) Sink (Zn)	18.6	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repeated sta
a)* Gledetap ved 550°C					
a)* Gledetap (550°C)	2.08	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	68.6	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1780	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repeated sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	22%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6330	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Uterende laboratorium/ Underleverandør:

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

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1486,

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-2011 v 108



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDA
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-077413-01

EUNOMO-00269944

Prøvemottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09030215	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøveområde:	SYV-1 GEO	Analysedato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	35.02	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	19.25	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	11.82	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	32.39	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.52	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	32.58	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	13.34	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	64.98	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AS-001 v 100



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDA
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-077408-01

EUNOMO-00269944

Prøvemottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09030216	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerkning:	SYV-2 KJE	Analysestartdato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	8.59	mg/kg TS	5	32%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	21.1	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a)* Gledetap ved 550°C					
a)* Gledetap (550°C)	2.37	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	65.9	% tv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1840	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	24%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6830	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Teorforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 100



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDA
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-077410-01

EUNOMO-00269944

Prøvemottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2020-09030217	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerkning:	SYV-2 GEO	Analysesstartdato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	22.55	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	26.02	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	12.42	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	37.49	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.52	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	39.96	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	13.95	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	77.45	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 108



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDA
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-077411-01

EUNOMO-00269944

Provmottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020

Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09030218	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerkning:	SYV-3 KJE	Analysestartdato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.78	mg/kg TS	5	38%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Sink (Zn)	16.5	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.64	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	70.1	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1960	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.8	g/kg TS	0.5	26%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5120	mg/kg TS	1000	21%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tekstforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 198



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDÅ
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-077414-01

EUNOMO-00269944

Prøvemottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020

Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09030219	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøveområde:	SYV-3 GEO	Analysedato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	46.22	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	14.96	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	9.44	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	28.23	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.16	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	25.55	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	10.60	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	53.78	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020



Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Teoriforligning:

* 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

AKR001 v 100



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDA
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-077406-01

EUNOMO-00269944

Provmottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020

Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09030220	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerkning:	SYV-4 KJE	Analysestartdato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	9.62	mg/kg TS	5	29%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Sink (Zn)	19.9	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.63	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	67.2	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1800	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	24%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	7360	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tekstforklaring:

* 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, uanbrutt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 100



Åkerblå AS
Furene 24
8105 VOLDÅ
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-077407-01

EUNOMO-00269944

Provmottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2020-09030221	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerking:	SYV-4 GEO	Analysesstartdato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	30.08	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	19.91	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	18.25	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	29.59	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.17	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	40.33	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	20.42	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	69.92	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Utterende laboratorium/ Underleverander:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AS-001 v 100



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDA
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-077415-01

EUNOMO-00269944

Provmottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2020-09030222	Provetakingsdato:	26.08.2020		
Provetype:	Sedimenter	Provetaker:	Vegard Langvatn		
Provemerkning:	SYV-5 KJE	Analysestartdato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	8.44	mg/kg TS	5	32%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Sink (Zn)	17.8	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.10	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	70.7	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1300	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	24%	EN 13342, Internal Method (Sol)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	7660	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Analytical Service Manager

Teckenforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 100



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDA
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-077412-01

EUNOMO-00269944

Prøvemottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09030223	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerkning:	SYV-5 GEO	Analysedato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	72.40	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	9.18	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	7.25	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	10.25	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	0.93	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	17.36	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	8.18	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	27.60	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Teoriforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 199



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDÅ
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-077416-01

EUNOMO-00269944

Prøvemottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09030224	Prøvetakingsdato:	28.08.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerkning:	SYV-REF KJE	Analysesstartdato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	8.65	mg/kg TS	5	31%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Sink (Zn)	18.3	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.19	% TS	0.1		EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	67.9	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1590	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5	28%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	7410	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Analytical Service Manager

Testfortolkning:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 100



Åkerblå AS
Furene 24
6105 VOLDÅ
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-077417-01

EUNOMO-00269944

Provemottak: 03.09.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2020-16.09.2020
Referanse: Syvdsnesstranda 101724

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2020-09030225	Provetakingsdato:	28.08.2020		
Provetype:	Sedimenter	Provetaker:	Vegard Langvatn		
Provemerkning:	SYV-REF GEO	Analysesetardato:	03.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	55.50	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	12.16	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	10.88	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	20.21	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.25	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	24.29	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	12.13	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	44.50	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 16.09.2020

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Testforhold:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 100



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

EUROFINS ENVIRONMENT TESTING NORWAY AS

Results

Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-165313-01

Version of : 15/09/2020

Page 1/7

Batch N° : 20E151131

Reception Date : 07/09/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00056218

N° Ech	Matrix	Sample reference
001	Sediments	439-2020-09030214 - SYV-1 KJE
002	Sediments	439-2020-09030215 - SYV-1 GEO
003	Sediments	439-2020-09030216 - SYV-2 KJE
004	Sediments	439-2020-09030217 - SYV-2 GEO
005	Sediments	439-2020-09030218 - SYV-3 KJE
006	Sediments	439-2020-09030219 - SYV-3 GEO
007	Sediments	439-2020-09030220 - SYV-4 KJE
008	Sediments	439-2020-09030221 - SYV-4 GEO
009	Sediments	439-2020-09030222 - SYV-5 KJE
010	Sediments	439-2020-09030223 - SYV-5 GEO
011	Sediments	439-2020-09030224 - SYV-REF KJE
012	Sediments	439-2020-09030225 - SYV-REF GEO

Comment	Sample N°	Sample reference
The withdrawal date is not filled in accordance with the standards and regulatory requirements, the analysis lead times were calculated from the date and time of receipt by the laboratory.	(001) (003) (005) (007) (009) (011)	439-2020-09030214 / 439-2020-09030216 / 439-2020-09030218 / 439-2020-09030220 / 439-2020-09030222 / 439-2020-09030224 /

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

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



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-165313-01

Version of : 15/09/2020

Page 2/7

Batch N° : 20E151131

Reception Date : 07/09/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00056218

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 (LSOPX)

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-165313-01

Version of: 15/09/2020

Page 3/7

Batch N°: 20E151131

Reception Date: 07/09/2020

Batch Reference:

Order Reference: EUNOMO00056218

Sample n°:	001	002	003	004	005	006
Sampling date:	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020
Start of analysis:	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020
Temperature of the air in the container:	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C

Administrative

LSKEY: Norway granulometry
specific reportTest done on Savem
Interpretation/Comment:

Cf detail ci-joint

Cf detail ci-joint

Cf detail ci-joint

Physico-Chemical preparation

XXS06: Prepa - End of Drying

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair

demand for customer] - NF ISO 11454 (sludge and sediments)

LSA07: Dry weight

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Gravimetry - EN 12890 (S3a): 2001-02

XXS07: Prepa - Sieving and

refusal at 2 mm

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair

demand for customer]

Physical measurements

LS995: Loss on ignition with
550°C

Test done on Savem

Gravimetry - EN 12879 (S3a): 2001-02

LS4WH: Cumulative percentage

0.02 to 2 µm

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS4P2: Cumulative percentage

0.02 to 20 µm

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LSQK3: Cumulative percentage

0.02 to 63 µm

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS3PB: Cumulative percentage

0.02 to 200 µm

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS9AT: Cumulative percentage

0.02 to 2000 µm

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS9AS: Fraction 2 - 20 µm

Test done on Savem NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Savem

5, rue d'Ottenswiller - 67700 Savem

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-165313-01

Version of: 15/09/2020

Page 4/7

Batch N° : 20E151131

Reception Date : 07/09/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00056218

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :						
Start of analysis :	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020
Temperature of the air in the container :	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C

Physical measurements

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	19.25	*	26.02	*	14.96
Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method							
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	32.39	*	37.49	*	28.23
Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method							
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	35.02	*	22.55	*	46.22
Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method							

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)		g/kg dry matter	*	1.1	*	0.9	*	0.8
Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Volumetry (Mineralization) - EN 13340 - Internal Method (Soil)			Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488					
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)								
Combustion (Dry) - NF EN 15936 - Method B								
Total Organic Carbon by combustion	mg/kg dm		*	6330	*	6830	*	5120
Variation coefficient	%						*	6.54

Metals

XXS01 : Mineralisation Water		*	-	*	-	*	-
Regale on solides Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Digestion (acid)							
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	8.30	*	8.59	*	6.78
Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 IOP-CE9 (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11055 - NF EN 13340 Method B - December 2000 (repeated sta)							
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	1780	*	1840	*	1960
Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 IOP-CE9 (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11055 - NF EN 13340 Method B - December 2000 (repeated sta)							
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	18.6	*	21.1	*	16.5
Test done on Savem NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 IOP-CE9 (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11055 - NF EN 13340 Method B - December 2000 (repeated sta)							

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-165313-01

Version of: 15/09/2020

Page 5/7

Batch N° : 20E151131

Reception Date : 07/09/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00056218

Sample n° :	007	008	009	010	011	012
Sampling date :						
Start of analysis :	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020
Temperature of the air in the container :	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Test done on Saveme

Interpretation/Comment :

Cf detail ci-joint

Cf detail ci-joint

Cf detail ci-joint

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Prepa - End of Drying

Test done on Saveme NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Drying (the Laboratory works on a fraction <2mm except clair
demand for customer) - NF ISO 11454 (sludge and sediments)

LSA07 : Dry weight

Test done on Saveme NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Gravimetry - EN 12860 (S3a): 2001-02

XXS07 : Prepa - Sieving and

refusal at 2 mm

Test done on Saveme NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Sieving (the Laboratory works on a fraction <2mm except clair
demand for customer) -

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with

550°C

Test done on Saveme

Gravimetry - EN 12879 (S3a): 2001-02

LS4WH : Cumulative percentage

0.02 to 2 µm

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

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

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

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

Test done on Saveme NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

Test done on Saveme NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saveme
5, rue d'Oterswiller - 67700 Saveme
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-165313-01

Version of : 15/09/2020

Page 6/7

Batch N° : 20E151131

Reception Date : 07/09/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00056218

Sample n° :	007	008	009	010	011	012
Sampling date :	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020	08/09/2020
Start of analysis :	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C	20.3°C
Temperature of the air in the container :						

Physical measurements

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	19.91	*	9.18	*	12.16
Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method							
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	29.59	*	10.25	*	20.21
Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method							
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	30.08	*	72.40	*	55.50
Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method							

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	0.9	*	0.9	*	0.7
Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Volumetry (Mineralization) - EN 13340 - Internal Method (Sol)							
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	7350	*	7660	*	7410
Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Combustion (Dry) - NF EN 15936 - Method B							

Metals

XXS01 : Mineralisation Water		*	-	*	-	*	-
Regale on solides							
Test done on Savene NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Digestion (acid) -							
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	9.62	*	8.44	*	8.65
Test done on Savene 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 sta)							
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	1800	*	1300	*	1590
Test done on Savene 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 sta)							
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	19.9	*	17.8	*	18.3
Test done on Savene 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 sta)							

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-165313-01

Version of : 15/09/2020

Page 7/7

Batch N° : 20E151131

Reception Date : 07/09/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00056218

Reproduction of this document is authorized only in its integral form. It has 7 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.frGilles Lacroix
Analytical Service Manager

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 til stede ved ikke forurensede forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarkers (Benevnelse - forurensningssensitive).

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

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

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

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

V3.2 Språkbruk: Endringer

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

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

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

V3.3 Endringer i NSI-grupper

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vedlegg 4 - Indeksbeskrivelser

V4.1 Diversitet og jevnhet

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

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

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

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

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

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

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} er beskrevet som

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

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

V4.2 Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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

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

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

Sensitivitetsindeksen AMBI tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-1: sensitive arter, EG-2: indifferente arter, EG-3: tolerante, EG-4: opportunistiske, EG-5: 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

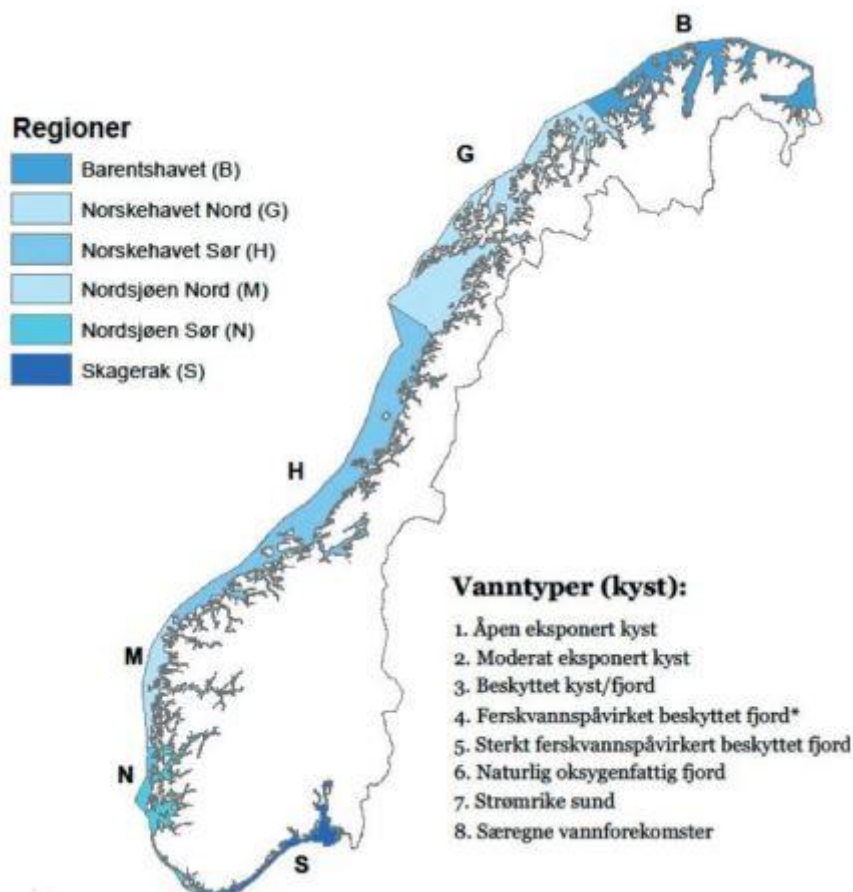
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 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.

			Tilstand*				
Parameter	Måleenhet	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
Sediment	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
	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

Tabell V.5.5. Volum fra verdier oppgitt i feltskjema som cm (X) og korresponderende volum i liter basert på grabbens utforming. Avstand i cm er fra grabbens øvre kant (lokket) og ned til sedimentets overflate.

Sedimentdybde	X-verdi (cm)	cosY	Teta	0,5 x r x r	Volum	vol i ltr.
18,1	0	0,0	3,1	163,8	16467,5	16,47
17,1	1	0,1	3,0	163,8	15309,7	15,31
16,1	2	0,1	2,9	163,8	14155,4	14,16
15,1	3	0,2	2,8	163,8	13008,3	13,01
14,1	4	0,2	2,7	163,8	11871,9	11,87
13,1	5	0,3	2,6	163,8	10750,0	10,75
12,1	6	0,3	2,5	163,8	9646,6	9,65
11,1	7	0,4	2,3	163,8	8565,6	8,57
10,1	8	0,4	2,2	163,8	7511,5	7,51
9,1	9	0,5	2,1	163,8	6489,0	6,49
8,1	10	0,6	2,0	163,8	5503,2	5,50
7,1	11	0,6	1,8	163,8	4560,0	4,56
6,1	12	0,7	1,7	163,8	3665,7	3,67
5,1	13	0,7	1,5	163,8	2828,3	2,83
4,1	14	0,8	1,4	163,8	2057,2	2,06
3,1	15	0,8	1,2	163,8	1364,6	1,36
2,1	16	0,9	1,0	163,8	767,5	0,77
1,1	17	0,9	0,7	163,8	293,4	0,29
0,1	18	1,0	0,2	163,8	8,1	0,01

Vedlegg 6 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Syvdsnesstranda (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	NSI (E G)	SYV- 1-1	SYV- 1-2	SYV- 2-1	SYV- 2-2	SYV- 3-1	SYV- 3-2	SYV- 4-1	SYV- 4-2	SYV- 5-1	SYV- 5-2	SYV- REF-1	SYV- REF-2
Ampharete lindstroemi kompleks												2	
Ampharete octocirrata	1	1	2	2	4	1					3	4	4
Ampharete sp.	1	1	1				2		1	2			
Ampharetidae	1		2	1									1
Amphictene auricoma	2										1		
Amphitrite cirrata	3												1
Amythasides macroglossus	1	3	6	2	1	3	3	2	3	9	6	3	7
Anobothrus laubieri	1	1	1										
Aphelochaeta sp.	2	9	10	6	12	18	7	13	10	12	9	8	10
Aphroditidae	2			1									
Apistobanchus tullbergi	2			1				1					
Aricidea cerrutii									1				
Aricidea sp.	1		1			1			1	1			
Brada villosa	2				1								1
Chaetoparia nilssoni	2			1									
Chaetozone jubata								4	2				
Chaetozone setosa kompleks	4				2					1		1	1
Chaetozone sp.	3	4	8	5	7	3	3	2	3	6	3	6	
Cirriformia tentaculata								1					
Diplocirrus glaucus	2	1	3	2	3	2		2		1	2	4	2
Dipolydora sp.							4	10	12				
Dodecaceria concharum				1							1		
Eclysippe cf. eliasoni	1	3	5	1	1	2	3	3	2		4	2	2
Eteone barbata							1						
Eteone flava/longa	4				1								
Euchone sp.	2										1		
Eumida sp.	1	1									1		
Galathowenia oculata	3	26	7	3	4	2	10	1		2	3	1	6
Glycera alba	2			1	1								
Glycera lapidum kompleks	1	1			1				1	1		2	2
Glycera unicornis	1			1							1		
Goniada maculata	2			2								2	
Hesionidae	2			1						1			

Heteromastus filiformis	4				1							1	
Isocirrus planiceps										1			
Laonice sp.	1	1	1	1								1	2
Levinsonia gracilis	2							5	1	1			1
Lumbriclymene cylindrica		1	1	1	1	1							
Lumbrineridae	2	3	13	8	8	7	6	9	5		7	5	2
Lysippe fragilis												2	1
Malacoceros jirkovi							1		1				
Maldanidae	2		2		4								
Myriochele danielsseni							1	3					
Neoleanira tetragona	3									1			
Nephtyidae		4	3	5	5	2	2	5	2	2	5		2
Nephtys hystricis	2	4	1			2							
Nereididae								1					
Nothria conchylega	1				1								
Notomastus latericeus	1	2	5	1	1	4	1	8	6	2	5	1	3
Ophelina sp.	3			1	1								
Owenia borealis	2	1		4	1	2	2			3	2	2	
Oxydromus vittatus	3	1						1					
Paradiopatra fiordica	3								1				
Paradiopatra quadricuspis	1		1										
Paradoneis lyra	2	2	4		1	2	1	2			1	3	4
Paramphinome jeffreysii	3	43	20	46	67	20	16	8	16	53	41	39	37
Paramphitrite birulai	1								1				
Pectinariidae						1	1					1	
Pholoe baltica	3	15	14	3	8	4	7	5	8	12	8	6	8
Pholoe pallida	1				1			7	3	1	1		
Pholoe sp.	2		1								1		
Phyllodoce rosea	1		1										
Pista sp.													1
Poecilochaetus serpens											1		
Polycirrus norvegicus	4											1	
Polycirrus plumosus	2					1	2	1		3	1	1	
Polynoidae	2		1			1	1				1		3
Praxillella affinis	1											1	
Praxillella praetermissa	2		1	1	3		2	4	1		2	1	1
Prionospio cirrifera	3		2	2	2	2	3	1		2	1	8	3
Prionospio dubia	1	3	1	2	2	3	4	5	4	4	3	2	1
Prionospio fallax	2								1	3	3	2	2
Protodorvillea kefersteini	4				1								
Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4		2		1								
Sabellidae	2	1		1			1					2	
Samytha sexcirrata	1	1		2							1	1	

Scalibregma inflatum kompleks	3				1								
Scolecipis korsuni	1		2	4	3	2	4	1	2	1	2		
Siboglinidae	1	1						3	1	1	1	1	1
Sige fusigera	3					2	3			2	2		
Sosane sulcata	1											1	
Sosane wireni	1	1								1			1
Spio sp.	2		1	1	1								
Spiochaetopterus bergensis								1	1				
Spiophanes kroyeri	3	33	24	41	42	23	41	25	10	25	26	12	17
Spiophanes wigleyi	1		10	23	10	12	28	4	4	8	19	7	6
Terebellidae	1									1			
Terebellides sp.	2	1	6	2			1		1			2	2
Abra nitida	3	4	3	4	8	13	11	3	6	3	3		
Adontorhina similis	2					1							1
Arctica islandica	3		1										
Astarte montagui	1			1			1				1		1
Axinulus croulinensis	1	4	4	6	7	5	6	1	1	3	1	1	6
Bathyarca pectunculoides	1					1	1						
Cuspidaria obesa	2			1									
Cuspidaria rostrata	1							1					1
Ennucula tenuis	2									1		1	
Heteranomia squamula			1										
Kelliella miliaris	3						1	5	1		1		
Lucinoma borealis	1				1								
Mendicula ferruginosa	1	46	43	22	31	22	30	56	19	18	30	12	13
Parathyasira equalis	3	11	13	16	20		4	14	15	6	13	14	9
Parvicardium minimum	1												1
Thyasira obsoleta	1	3	3	1	1	1	2	2	5	1	1		1
Tropidomya abbreviata	1	1	1				1		4	1	2		3
Yoldiella philippiana	1						1						2
Gastropoda	1											1	
Aporrhais pespelecani													1
Diaphana sp.								1					
Eulimidae		1	1		1	1	1	1			1		
Euspira montagui	2			1									1
Euspira nitida	2								1				
Hermania sp.	2			4		1	1					1	
Retusa umbilicata	4	1	1		1	2		1	4				
Leptochiton sarsi										1	3	1	
Antalis entalis	1	1						1			1	2	1
Entalina tetragona	1				1			1	1				
Caudofoveata	2	1	2	3	4	3	1	5	2	3	2	2	3
Falcidens crossotus					1								
Ampelisca sp.	1	2	1	1	3	1	1				2		1
Harpinia sp.	3		2										
Lysianassidae	1									1			

Nototropis nordlandicus										1			
Oedicerotidae			1	1	1		1				1		
Phtisica marina	2	1		1	1								
Diastylis cornuta	1	1		1									3
Diastylodes biplicatus	1				4		2				1		
Eudorella truncatula	2		1					1					
Decapoda (larver)											1		
Paguridae	1											1	
Gnathia dentata		1	1	1	2	2	1				3		1
Gnathia oxyuraea	1										1		
Gnathiidae (larver)			2	2	x	x	1				1		
Natatolana borealis	1		1										
Nebalia sp.	5											1	
Tanaidacea	1	1											
Macrocypris minna	1		1	1									
Vargula norvegica	1												1
Pycnogonida	1						1						
Calanoida		1				2			1				
Amphiura chiajei	2	10	9	4	6	1	6	6	9	7	4	4	5
Amphiura filiformis	3	6	2	4	4	1	2	1	3				
Ophiura carnea		1	3		2	4		11	6	2	4	3	2
Ophiura sp.	2												2
Holothuroidea	1										1		
Labidoplax buskii	2	11	7	3	5	6	8			2	1	3	2
Leptosynapta sp.	2	1	1	1	2							1	
Panningia hyndmani										3	2	3	
Pseudothyone raphanus							1					1	1
Thyone fusus										4	2	2	1
Actiniaria	1				1								
Nematoda		16	4	6	3	6	x	11	15	x	12	10	60
Nemertea	3	1		1	1	2	1		1	1			2
Sipuncula	2			1									
Golfingia sp.	2												1
Onchnesoma steenstrupii	1		1	2	3	1	1	12	15		1	3	1
Phascolion strombus strombus	2							1				1	
Foraminifera			500	20	100	20	30	1000	100	50	100	50	30
Eptioniidae				1									
Trichobranchus sp.											2		
Thelepus sp.													1
Gastropoda 2													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 Syvdsnesstranda

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
28,40	15,9	97,6	8,21	0,7	12:13:36
28,41	15,9	97,6	8,20	1,3	12:13:38
28,47	15,9	97,5	8,20	2,5	12:13:40
28,73	15,8	97,5	8,19	4,2	12:13:42
28,86	15,9	97,1	8,15	5,8	12:13:44
29,13	16,0	97,1	8,12	7,4	12:13:46
29,29	16,1	96,1	8,01	9,0	12:13:48
29,87	16,1	95,2	7,91	10,7	12:13:50
30,01	16,0	94,7	7,87	12,3	12:13:52
30,11	16,0	94,3	7,83	13,7	12:13:54
30,42	15,8	94,0	7,83	14,9	12:13:56
30,59	15,6	94,0	7,85	16,2	12:13:58
30,71	15,5	93,9	7,86	17,4	12:14:00
30,81	15,4	94,2	7,90	18,5	12:14:02
30,94	15,2	93,8	7,88	19,7	12:14:04
31,11	15,0	93,8	7,91	21,0	12:14:06
31,46	14,6	94,0	7,97	22,5	12:14:08
31,79	14,1	94,6	8,08	24,3	12:14:10
32,00	13,8	94,8	8,15	25,9	12:14:12
32,25	13,3	95,1	8,23	27,5	12:14:14
32,41	13,0	95,3	8,30	29,1	12:14:16
32,56	12,7	95,6	8,37	30,7	12:14:18
32,74	12,3	95,4	8,41	32,2	12:14:20
32,98	11,8	95,5	8,49	33,8	12:14:22
32,99	11,6	95,0	8,48	35,4	12:14:24
33,10	11,4	94,0	8,43	36,9	12:14:26
33,19	11,2	93,9	8,45	38,3	12:14:28
33,31	10,9	92,7	8,38	39,8	12:14:30
33,42	10,6	92,7	8,43	41,4	12:14:32
33,46	10,5	92,5	8,44	42,9	12:14:34
33,54	10,3	91,2	8,34	44,4	12:14:36
33,66	10,0	90,5	8,33	45,9	12:14:38
33,76	9,7	91,0	8,42	47,3	12:14:40
33,84	9,5	91,3	8,48	48,8	12:14:42
33,86	9,3	90,4	8,43	50,2	12:14:44
33,94	9,2	89,6	8,37	51,5	12:14:46
33,98	9,1	89,4	8,37	53,0	12:14:48
34,04	9,0	89,1	8,36	54,5	12:14:50
34,07	8,9	88,3	8,30	55,8	12:14:52

34,12	8,8	87,5	8,24	57,5	12:14:54
34,15	8,8	87,0	8,20	59,0	12:14:56
34,17	8,7	86,9	8,19	60,3	12:14:58
34,22	8,7	86,6	8,18	61,9	12:15:00
34,24	8,5	86,2	8,16	63,7	12:15:02
34,27	8,5	85,9	8,14	65,5	12:15:04
34,31	8,4	85,2	8,09	67,3	12:15:06
34,37	8,3	84,4	8,03	69,1	12:15:08
34,41	8,3	84,2	8,01	71,0	12:15:10
34,43	8,2	83,8	7,97	73,0	12:15:12
34,46	8,2	83,5	7,95	74,9	12:15:14
34,47	8,2	83,3	7,93	77,1	12:15:16
34,50	8,2	83,0	7,91	79,1	12:15:18
34,50	8,2	82,9	7,90	81,1	12:15:20
34,54	8,1	82,9	7,91	83,0	12:15:22
34,58	8,1	83,1	7,92	84,5	12:15:24
34,58	8,1	82,9	7,91	85,6	12:15:26
34,60	8,1	82,7	7,89	87,3	12:15:28
34,63	8,1	82,8	7,91	88,7	12:15:30
34,65	8,1	83,0	7,92	90,1	12:15:32
34,65	8,0	83,1	7,93	91,7	12:15:34
34,65	8,0	83,2	7,94	93,4	12:15:36
34,66	8,0	83,3	7,96	95,3	12:15:38
34,67	8,0	83,4	7,96	97,1	12:15:40
34,68	8,0	83,5	7,97	98,9	12:15:42
34,69	8,0	83,4	7,97	100,7	12:15:44
34,69	8,0	83,4	7,97	102,5	12:15:46
34,70	8,0	83,5	7,98	104,2	12:15:48
34,70	8,0	83,5	7,98	105,9	12:15:50
34,74	8,0	83,6	7,99	107,8	12:15:52
34,74	8,0	83,7	8,00	109,7	12:15:54
34,75	7,9	83,6	8,00	111,4	12:15:56
34,77	7,9	83,8	8,01	113,3	12:15:58
34,79	7,9	83,7	8,01	115,0	12:16:00
34,79	7,9	83,7	8,01	116,9	12:16:02
34,80	7,9	83,9	8,02	118,9	12:16:04
34,80	7,9	84,0	8,04	120,9	12:16:06
34,81	7,9	84,0	8,03	123,0	12:16:08
34,81	7,9	84,0	8,04	125,0	12:16:10
34,82	7,9	84,3	8,06	127,1	12:16:12
34,84	7,9	84,2	8,06	129,0	12:16:14
34,84	7,9	84,3	8,07	130,9	12:16:16
34,85	7,9	84,6	8,09	132,7	12:16:18
34,86	7,9	84,6	8,10	134,6	12:16:20
34,87	7,9	84,7	8,11	136,3	12:16:22
34,88	7,9	84,9	8,12	137,9	12:16:24

34,88	7,9	84,9	8,13	139,3	12:16:26
34,88	7,9	85,0	8,13	140,9	12:16:28
34,89	7,9	85,2	8,15	142,3	12:16:30
34,89	7,9	85,2	8,15	143,8	12:16:32
34,90	7,9	85,2	8,15	145,4	12:16:34
34,91	7,9	85,3	8,16	146,8	12:16:36
34,91	7,9	85,2	8,16	148,4	12:16:38
34,92	7,9	85,3	8,17	149,8	12:16:40
34,91	7,9	85,4	8,18	151,2	12:16:42
34,92	7,9	85,3	8,16	152,5	12:16:44
34,92	7,9	85,5	8,18	154,0	12:16:46
34,92	7,9	85,5	8,18	155,5	12:16:48
34,92	7,9	85,5	8,18	157,1	12:16:50
34,92	7,9	85,5	8,19	158,6	12:16:52
34,92	7,9	85,6	8,19	160,1	12:16:54
34,93	7,9	85,6	8,20	161,6	12:16:56
34,93	7,9	85,7	8,20	163,1	12:16:58
34,93	7,9	85,7	8,20	164,6	12:17:00
34,93	7,9	85,7	8,20	166,1	12:17:02
34,93	7,9	85,8	8,22	167,6	12:17:04
34,93	7,9	85,7	8,20	169,0	12:17:06
34,92	7,9	85,8	8,21	170,7	12:17:08
34,93	7,9	85,9	8,22	172,3	12:17:10
34,94	7,9	85,8	8,21	173,8	12:17:12
34,93	7,9	86,0	8,23	175,3	12:17:14
34,94	7,9	85,9	8,22	176,8	12:17:16
34,94	7,9	85,9	8,22	178,3	12:17:18
34,95	7,9	85,8	8,21	179,8	12:17:20
34,93	7,9	85,9	8,22	181,1	12:17:22
34,94	7,9	85,9	8,22	182,5	12:17:24
34,95	7,9	86,1	8,24	184,0	12:17:26
34,94	7,9	86,1	8,24	185,5	12:17:28
34,95	7,9	86,1	8,24	187,0	12:17:30
34,95	7,9	86,2	8,25	188,6	12:17:32
34,95	7,8	86,2	8,25	190,2	12:17:34
34,95	7,9	86,2	8,25	191,7	12:17:36
34,94	7,9	86,2	8,24	193,3	12:17:38
34,95	7,9	86,3	8,26	194,8	12:17:40
34,96	7,9	86,3	8,26	196,2	12:17:42
34,95	7,9	86,2	8,25	197,8	12:17:44
34,95	7,9	86,2	8,25	199,5	12:17:46
34,95	7,9	86,3	8,26	201,0	12:17:48
34,95	7,9	86,2	8,25	202,7	12:17:50
34,95	7,9	86,2	8,25	204,3	12:17:52
34,95	7,9	86,3	8,26	205,7	12:17:54
34,94	7,9	86,3	8,26	207,0	12:17:56

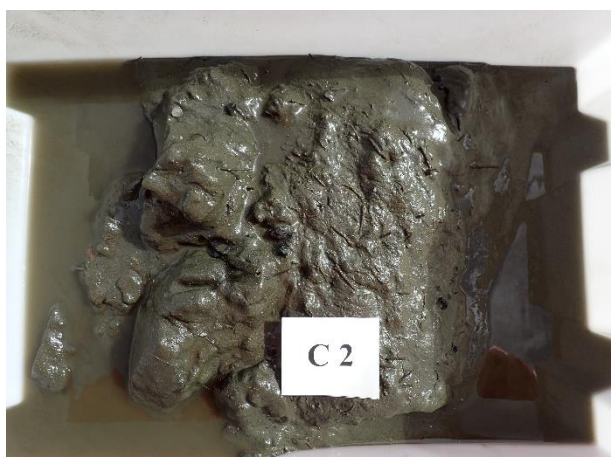
34,95	7,9	86,4	8,26	208,3	12:17:58
34,95	7,9	86,3	8,26	208,9	12:18:00
34,96	7,9	86,3	8,26	208,9	12:18:02
34,97	7,9	86,3	8,26	208,9	12:18:04
34,99	7,9	86,2	8,25	208,9	12:18:06
35,01	7,9	86,3	8,25	208,9	12:18:08
35,01	7,9	86,3	8,26	208,9	12:18:10
35,03	7,9	86,3	8,25	208,9	12:18:12
35,03	7,9	86,3	8,25	208,9	12:18:14
35,04	7,9	86,2	8,25	208,9	12:18:16
35,05	7,9	86,4	8,26	208,9	12:18:18
35,04	7,9	86,4	8,26	208,9	12:18:20
35,03	7,9	86,3	8,25	208,9	12:18:22
35,04	7,9	86,2	8,25	208,9	12:18:24

Vedlegg 8 – Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V8.1 – V8.6).



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



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



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



Figur V8.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V8.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V8.6 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.