

Punktutslippsundersøkelse

NS-EN ISO 16665:2014

for

Sætre

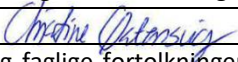


Feltarbeid
Oppdragsgiver

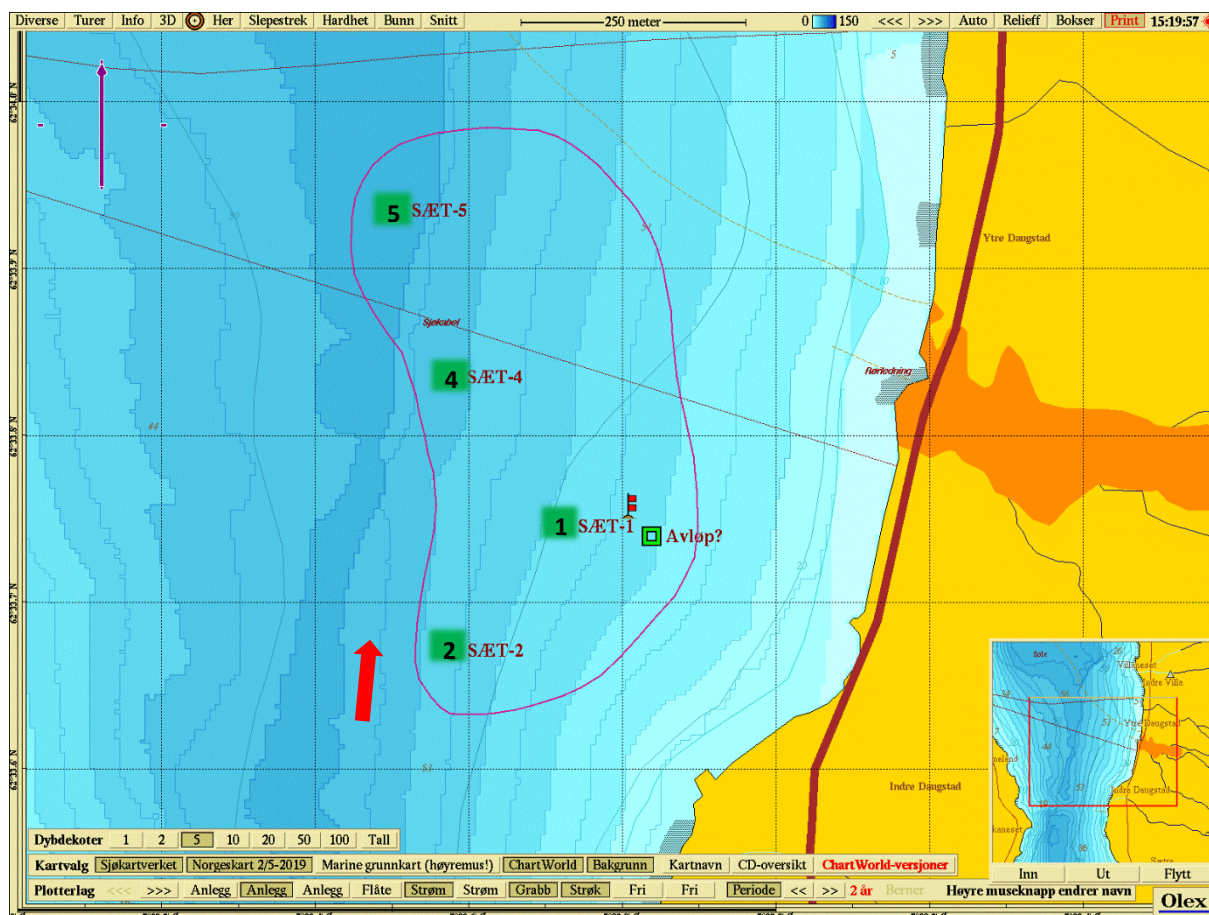
18.02.2021
Sætre Settefisk AS

 **ÅKERBLÅ**



Punktutslippsundersøkelse for Sætre		
Rapportnummer / Rapportdato	102680-01-001 / 24.06.2021	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Sætre	
	2 000 000 stk.	
	Vestnes kommune, Møre og Romsdal	
	Økoregion Norskehavet sør og vanntype oksygenfattig fjord	
Lokalitetsnummer	13671	
Oppdragsgiver		
Selskap	Sætre Settefisk AS	
Kontaktperson	Jon-Birger Løvik	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Vegard Aambø Langvatn	
Forfatter (-e)	Dora Marie Alvsvåg, 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, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>	
Sammendrag		
<p>Denne rapporten omhandler en punktutslippsundersøkelse ved lokaliteten Sætre i Vestnes kommune, Møre og Romsdal. Det tas prøver for å dokumentere nåværende tilstand i resipienten etter krav i utslippstillatelsen (SF, 2004). Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.</p> <p>Samlet viser faunaresultatene gode forhold i influensområdet rundt Sætre (tabell 1; figur 1). Faunaen ble i stor grad dominert av forurensningstolerante arter (NSI-3) og viste svært like forhold ved samtlige stasjoner. Slangestjerna <i>Amphiura filiformis</i> var dominerende i hele området. Det ble ikke observert noen tydelig forskjell i faunaen med økende avstand fra utslippspunktet eller i hovedstrømsretningen.</p> <p>Det var utfordrende prøveforhold (steinbunn/hardbunn) ved planlagt plassering av SÆT-4, så stasjonen måtte flyttes noe lengre mot vest. Ved endelig stasjonsoppsett ble samtlige prøvehugg godkjent for volum og overflate, med unntak av ett hugg ved SÆT-1 og SÆT-4. Disse huggene hadde forstyrret overflate som følge av høyt grabbvolum. Dette kan i utgangspunktet føre til noe underrepresenterte kjemi- og faunaresultater, men det antas å ikke ha påvirket resultatene i denne undersøkelsen i nevneverdig grad. Åkerblå mener at prøvene er gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Sætre.</p>		

Forsidefoto: Charlotte Hallerud



Figur 1. Plassering av utslippspunkt (grønn firkant), målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (rød pil) og antatt influensområde (lilla linje) over oppmålt bunntopografi. Prøvestasjoner er presentert 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 = SÆT-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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

Stasjon/ Parameter	SÆT-1	SÆT-2	SÆT-4	SÆT-5
Antall arter	54	66	54	60
Antall individ	1070	1245	1403	1030
H'	3,477	3,604	3,473	3,532
nEQR	0,714	0,762	0,728	0,752
Cu	36,0	23,4	32,3	34,6

Forord

Denne rapporten omhandler en undersøkelse av punktutslipp ved Sætre. Det er ikke utarbeidet egen standard for undersøkelse av punktutslipp (settefiskanlegg, kloakk, slakteri osv). Derfor ble denne undersøkelsen utført etter NS ISO 16665 (2014). Vi bruker en del av metodikken fra C-undersøkelser (NS9410 2016) da det er en del fellesnevnerne med hensikten til denne undersøkelsen. Formålet var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser.

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. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstillter kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Innhold

FORORD	4
INNHOOLD	5
1 INNLEDNING	6
2 MATERIALE OG METODE	8
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	8
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER	12
3 RESULTATER	15
3.1 BUNNDYRSANALYSER	15
3.1.1 SÆT-1.....	15
3.1.2 SÆT-2.....	17
3.1.3 SÆT-4.....	19
3.1.4 SÆT-5.....	21
3.2 HYDROGRAFI.....	23
3.3 SEDIMENTANALYSER	24
3.3.1 Sensoriske vurderinger	24
3.3.2 Kornfordeling.....	24
3.3.3 Kjemiske parametere.....	24
4 DISKUSJON	26
5 LITTERATURLISTE	27
6 VEDLEGG	29
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE)	29
VEDLEGG 2 - ANALYSEBEVIS.....	31
VEDLEGG 3 - KLASIFISERING AV FORURESNINGSGRAD	43
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER	45
VEDLEGG 5- REFERANSETILSTANDER.....	48
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE	52
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA	55
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT	57

1 Innledning

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). 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).

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). 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.

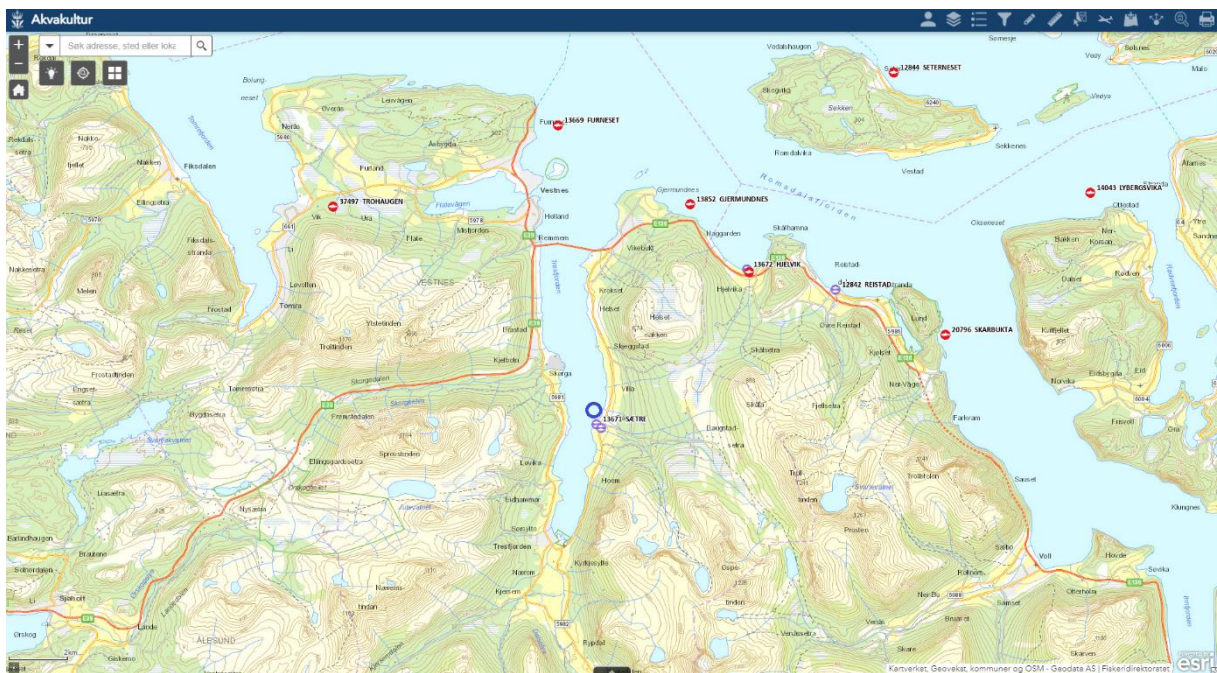
Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Bunnfauna vurderes etter gjennomsnittsverdier av indeksene fra de to prøvene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnsfauna. Veilederen

har delt norskekysten i seks økoregioner og definert åtte forskjellige vanntyper, hvorav fem av vanntypene er aktuelle for marine undersøkelser. En del kombinasjoner er slått sammen og det er definert totalt 11 sett med klassifiseringer. Hvert sett har egne grenseverdier for de ulike indeksene. Forskjellen på disse er stor fra Skagerak til Barentshavet, men gradvis varierer langs kysten ellers. Dette medfører at en gitt prøve for eksempel kan klassifiseres som god i Skagerak, men svært god etter indeksene definert for Barentshavet i nord. Grensene er dermed i større grad tilpasset naturlige variasjoner langs kysten (Veileder 02:2018).

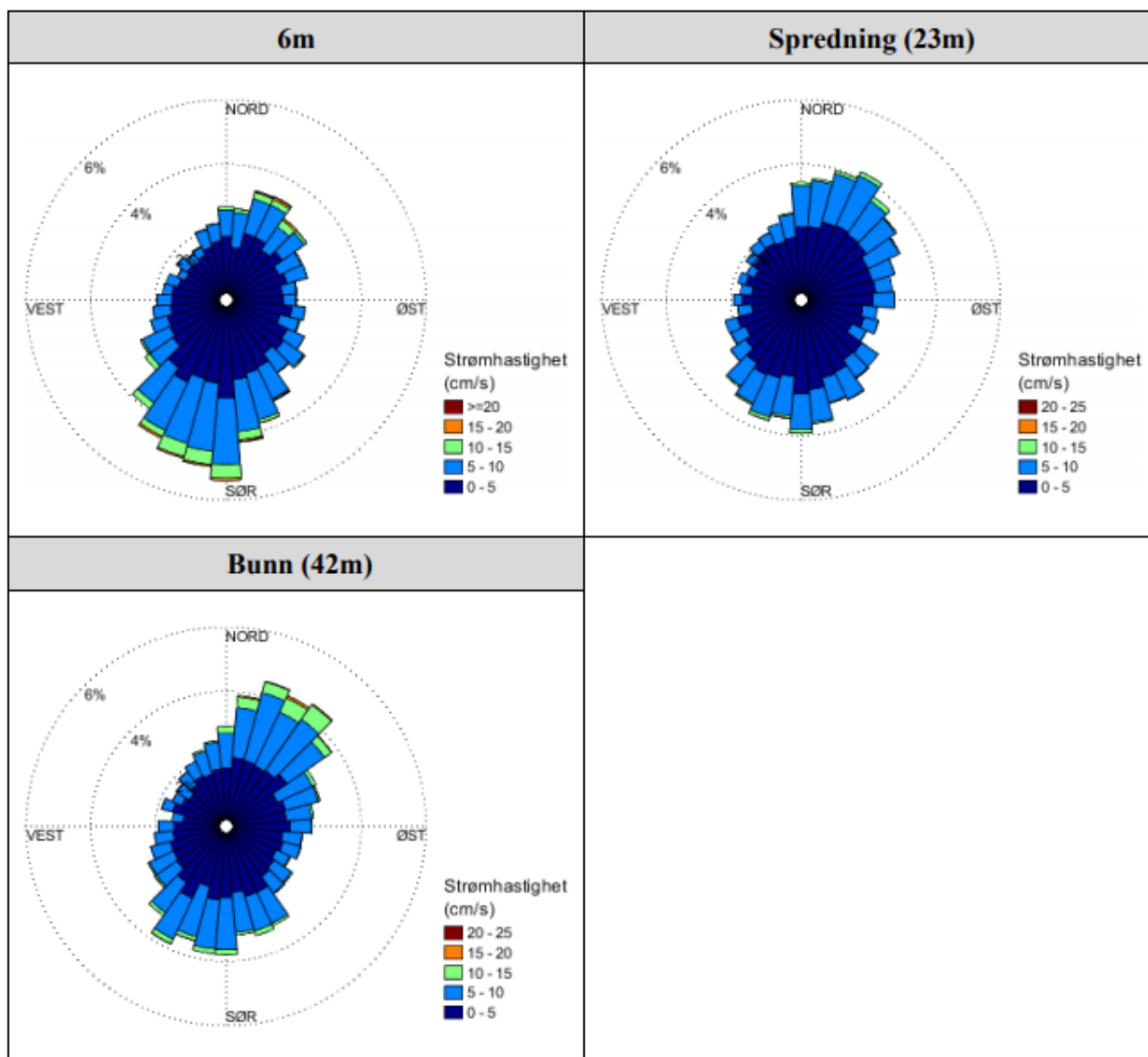
2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvestasjoner

Lokaliteten Sætre ligger i Tresfjorden i Vestnes kommune, Møre og Romsdal. Det planlagte utslippspunktet ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype oksygenfattig fjord, og ligger nærmere bestemt på østsiden av fjorden mellom Indre og Ytre Daugstad (figur 2.1.1). Utslippspunktet ligger i en jevn slakk helning som går mot vest og dybden varierte fra ca. 30 - 50 meter. Det er ingen terskler mellom utslippspunktet og de dypere områdene i Tresfjorden. Prøvestasjoner er valgt ut på bakgrunn av utslippspunktets plassering og trolig spredning utover i resipienten. Strømmålinger ved spredningsdypet og ved bunnen viser en hovedstrøm som går mot nord i måleperioden (figur 2.1.2; Åkerblå AS, 2021).

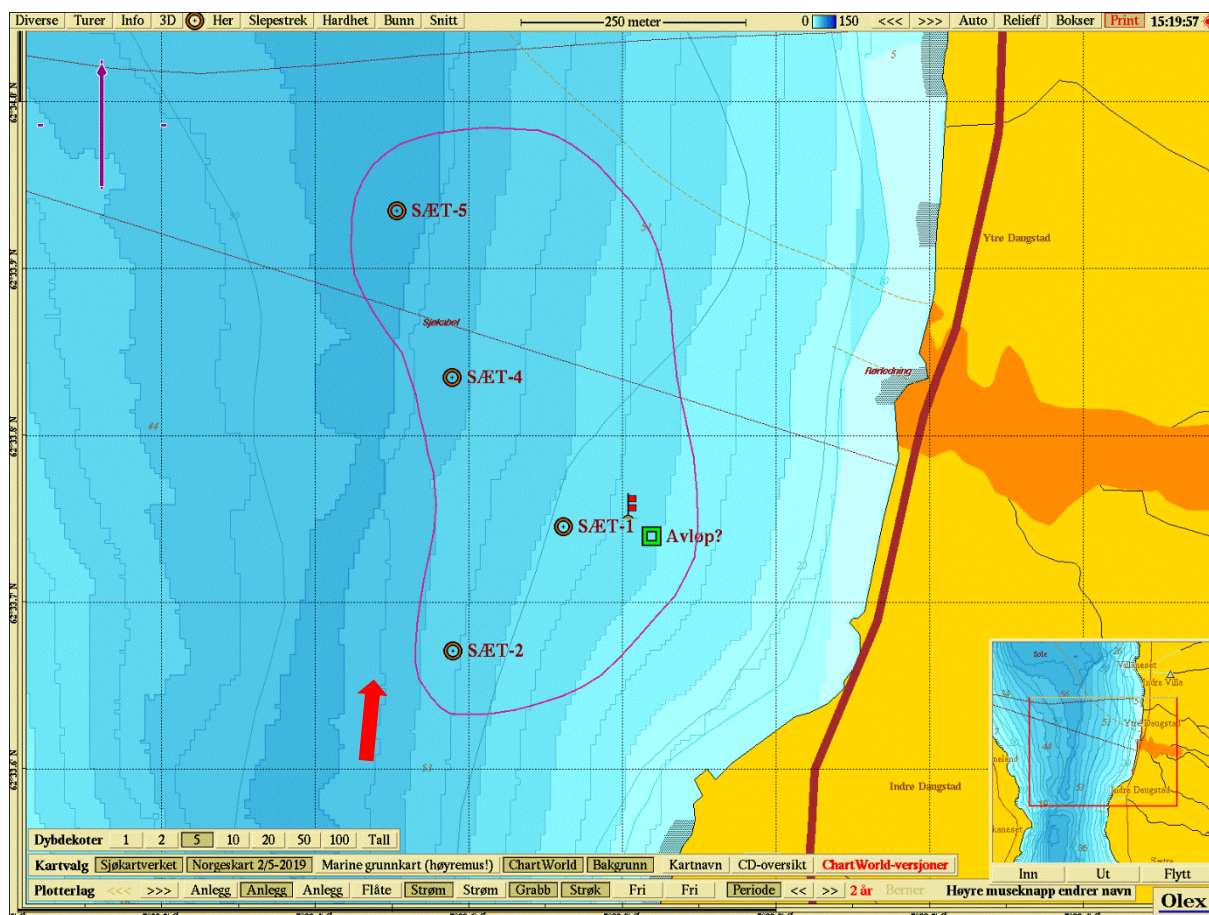


Figur 2.1.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

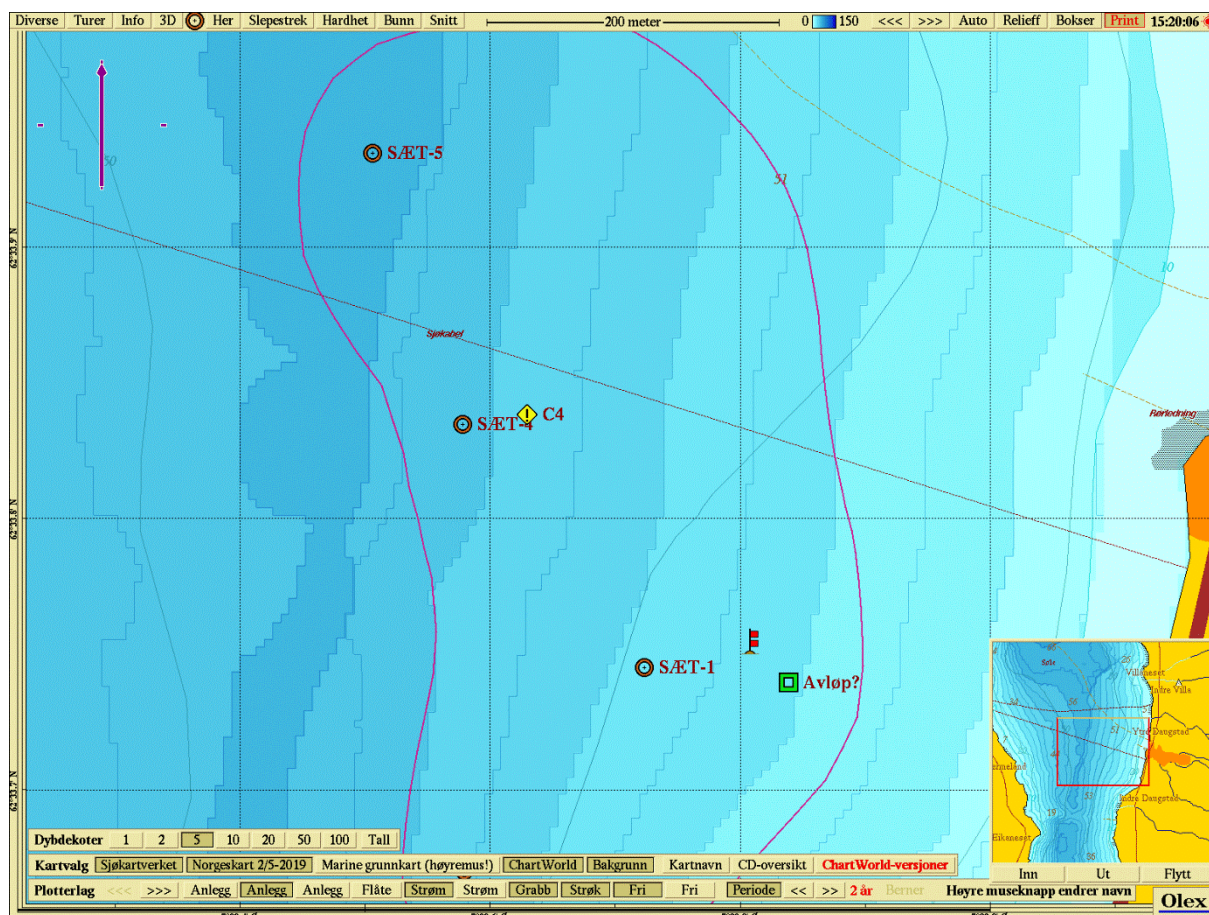


Figur 2.1.2 Strømforhold. Figurer viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene for henholdsvis 6 meter, spredningsstrøm og bunnen (Åkerblå, 2021).

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av ISO 16665 (2014), hvor batymetri og strømbilde er spesielt vektlagt. Stasjonene er plassert for å kunne dokumentere eventuell fremtidig organisk tilførsel fra utslippspunktet ved anlegget. Det er tatt hensyn til at dette er saltvann med en noe høyere temperatur enn vannmassene i fjorden (avhengig av årstid). Det ble i utgangspunktet lagt to stasjoner mot nord og to mot sør, samt én like ved det planlagte utslippspunktet. Stasjonen lengst sør (SÆT-3) ble ikke analysert grunnet strømbilde, og vil ikke bli omtalt videre i rapporten. Stasjon SÆT-1 er plassert 95 meter fra utslippspunktet mot vest og vil med dette kunne dokumentere mulig påvirkning i nærheten til avløpsledningen. SÆT-2 er plassert med en avstand på 250 meter mot sør for å dekke inn partikulær avsetning fra returstrømmen. Stasjon SÆT-4 ble først forsøkt tatt noe lenger øst, men på grunn av steinbunn/hardbunn måtte denne flyttes lengre vest til en avstand på 280 meter, der bunnen har gravbart sediment (figur 2.1.4). SÆT-5 er lagt 455 meter i samme retning (figur 2.1.3; tabell 2.1.1).



Figur 2.1.3 Plassering av utslippspunkt (grønn firkant), prøvestasjoner (brune sirkler), målepunkt for strømundersøkelse (flagg), angitt hovedstrømsretning (rød pil) og antatt influensområde (lilla linje) over delvis oppmålt bunntopografi. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



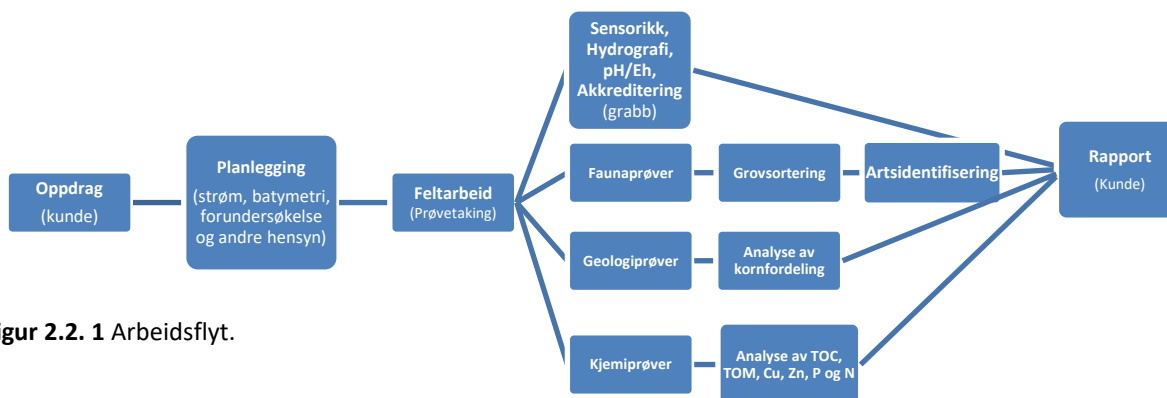
Figur 2.1.4 Plassering av utslippspunkt (grønn firkant), prøvestasjoner (brune sirkler), målepunkt for strømundersøkelse (flagg), bomhugg (gul firkant) og antatt influensområde (lilla linje) over delvis oppmålt bunntopografi. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra utslippspunkt og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere
SÆT-1	62°33.744'N / 7°08.723'Ø	95	49	FAU, KJE, GEO, PE
SÆT-2	62°33.670'N / 7°08.579'Ø	240	51	FAU, KJE, GEO, PE
SÆT-4	62°33.834'N / 7°08.578'Ø	280	52	FAU, KJE, GEO, PE
SÆT-5	62°33.934'N / 7°08.506'Ø	455	55	FAU, KJE, GEO, PE, CTD

2.2 Prøvetaking og analyser

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



Figur 2.2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell 2.2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (KC-denmark) på 0,1 m ²
pH-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#17A100746)
Eh-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#17A100746)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (IMR)
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
Sidemansk kontroll	ÅB-AS	Dagfinn Breivik Skomsø	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Vegard Aambø Langvatn	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Øystein Stokland	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Dora Marie Alvsvåg	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Dora Marie Alvsvåg	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.

Utregningen av artsmangfold (ES₁₀₀) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2018. 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 (vedlegg 6).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under (vedlegg 3 og 6). 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. Alle stasjoner bedømmes på bakgrunn av gjennomsnittlig nEQR-verdi 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 (vedlegg 5).

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 oksygenfattig fjord.

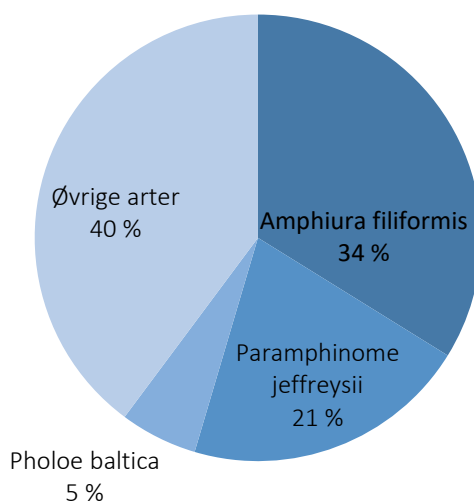
3.1.1 SÆT-1

Ved SÆT-1 ble det registrert 1070 individer fordelt på 54 arter (tabell 3.1.1.1, tabell 3.1.1.2 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SÆT-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>Amphiura filiformis</i>	3	362	33,8
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	222	20,7
<i>Pholoe baltica</i>	3	60	5,6
<i>Scalibregma inflatum kompleks</i>	3	59	5,5
<i>Prionospio fallax</i>	2	39	3,6
<i>Galathowenia oculata</i>	3	39	3,6
<i>Thyasira sarsii</i>	4	31	2,9
<i>Parathyasira equalis</i>	3	25	2,3
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	22	2,1
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	22	2,1
Øvrige arter	-	189	17,7

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 SÆT-1.

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1, grabb 2 og grabb 3 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de tre 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 (iht tabell V5.2).

Indeks	SÆT-1-1	SÆT-1-2	SÆT-1-3	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	31	34	41	35	
N	234	360	476	357	
NQI1	0,723	0,707	0,719	0,716	0,792
H'	3,564	3,229	3,638	3,477	0,744
J	0,719	0,635	0,679	0,678	
H' max	4,954	5,087	5,358	5,133	
ES100	22,110	20,310	22,880	21,767	0,765
ISI	7,202	7,534	8,345	7,694	0,585
NSI	22,103	22,132	22,008	22,081	0,683
Grabbverdi					0,714

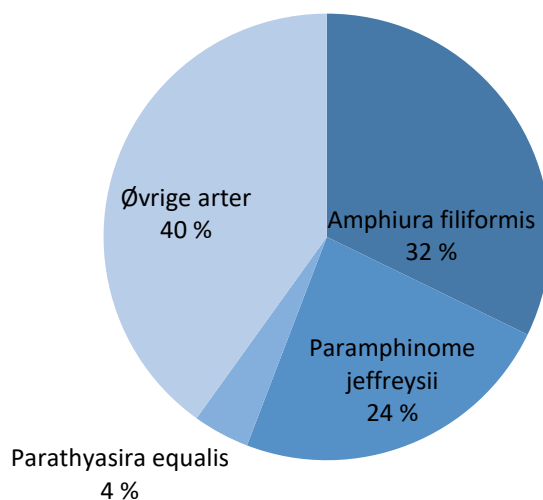
3.1.2 SÆT-2

Ved SÆT-2 ble det registrert 1245 individer fordelt på 66 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SÆT-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>Amphiura filiformis</i>	3	401	32,2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	294	23,6
<i>Parathyasira equalis</i>	3	51	4,1
<i>Pholoe baltica</i>	3	51	4,1
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	36	2,9
<i>Eudorella emarginata</i>	3	36	2,9
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	35	2,8
<i>Scalibregma inflatum kompleks</i>	3	30	2,4
<i>Corbula gibba</i>	4	30	2,4
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	28	2,2
Øvrige arter	-	253	20,3

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



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

Tabell 3.1.2.2 Faunaresultater fra grabb 1, grabb 2 og grabb 3 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de tre 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 (iht tabell V5.2).

Indeks	SÆT-2-1	SÆT-2-2	SÆT-2-3	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	41	44	46	44	
N	454	416	375	415	
NQI1	0,739	0,731	0,742	0,737	0,819
H'	3,527	3,732	3,553	3,604	0,776
J	0,658	0,684	0,643	0,662	
H' max	5,358	5,459	5,524	5,447	
ES100	22,750	24,890	24,290	23,977	0,808
ISI	8,597	8,416	7,914	8,309	0,713
NSI	22,631	22,090	22,216	22,312	0,692
Grabbverdi					0,762

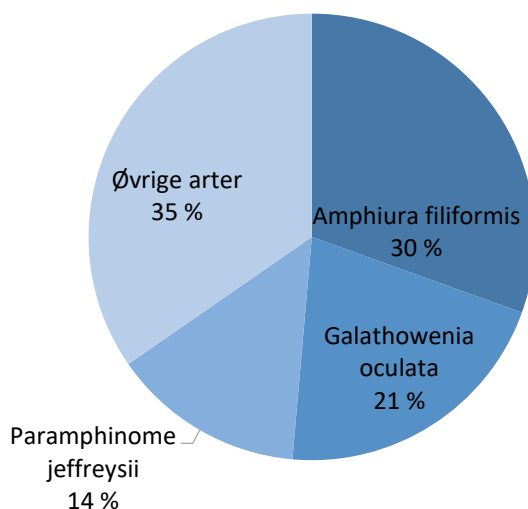
3.1.3 SÆT-4

Ved SÆT-4 ble det registrert 1403 individer fordelt på 54 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SÆT-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>Amphiura filiformis</i>	3	428	30,5
<i>Galathowenia oculata</i>	3	293	20,9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	196	14,0
<i>Pholoe baltica</i>	3	65	4,6
<i>Eudorella emarginata</i>	3	59	4,2
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	42	3,0
<i>Scalibregma inflatum</i> kompleks	3	39	2,8
<i>Parathyasira equalis</i>	3	35	2,5
<i>Lagis koreni</i>	4	23	1,6
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	22	1,6
Øvrige arter	-	201	14,3

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



Figur 3.1.3.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SÆT-4.

Tabell 3.1.3.2 Faunaresultater fra grabb 1, grabb 2 og grabb 3 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de tre 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 (iht tabell V5.2).

Indeks	SÆT-4-1	SÆT-4-2	SÆT-4-3	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	42	39	37	39	
N	320	725	358	468	
NQI1	0,755	0,696	0,744	0,732	0,813
H'	3,733	3,109	3,575	3,473	0,743
J	0,692	0,588	0,686	0,656	
H' max	5,392	5,285	5,209	5,296	
ES100	24,970	17,740	22,180	21,630	0,761
ISI	8,193	8,089	7,455	7,912	0,625
NSI	22,684	21,876	22,671	22,410	0,696
Grabbverdi					0,728

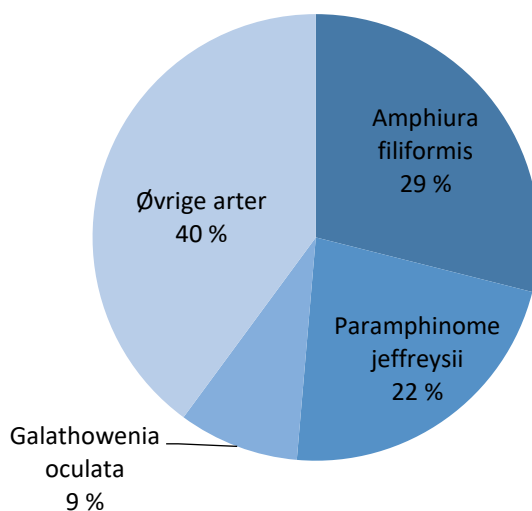
3.1.4 SÆT-5

Ved SÆT-5 ble det registrert 1030 individer fordelt på 60 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.4.1 De ti hyppigst forekommende artene ved SÆT-5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Amphiura filiformis</i>	3	298	28,9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	231	22,4
<i>Galathowenia oculata</i>	3	90	8,7
<i>Parathyasira equalis</i>	3	73	7,1
<i>Eudorella emarginata</i>	3	40	3,9
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	34	3,3
<i>Pholoe baltica</i>	3	30	2,9
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	19	1,8
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	18	1,7
<i>Amphiura chiajei</i>	2	14	1,4
Øvrige arter	-	183	17,8

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



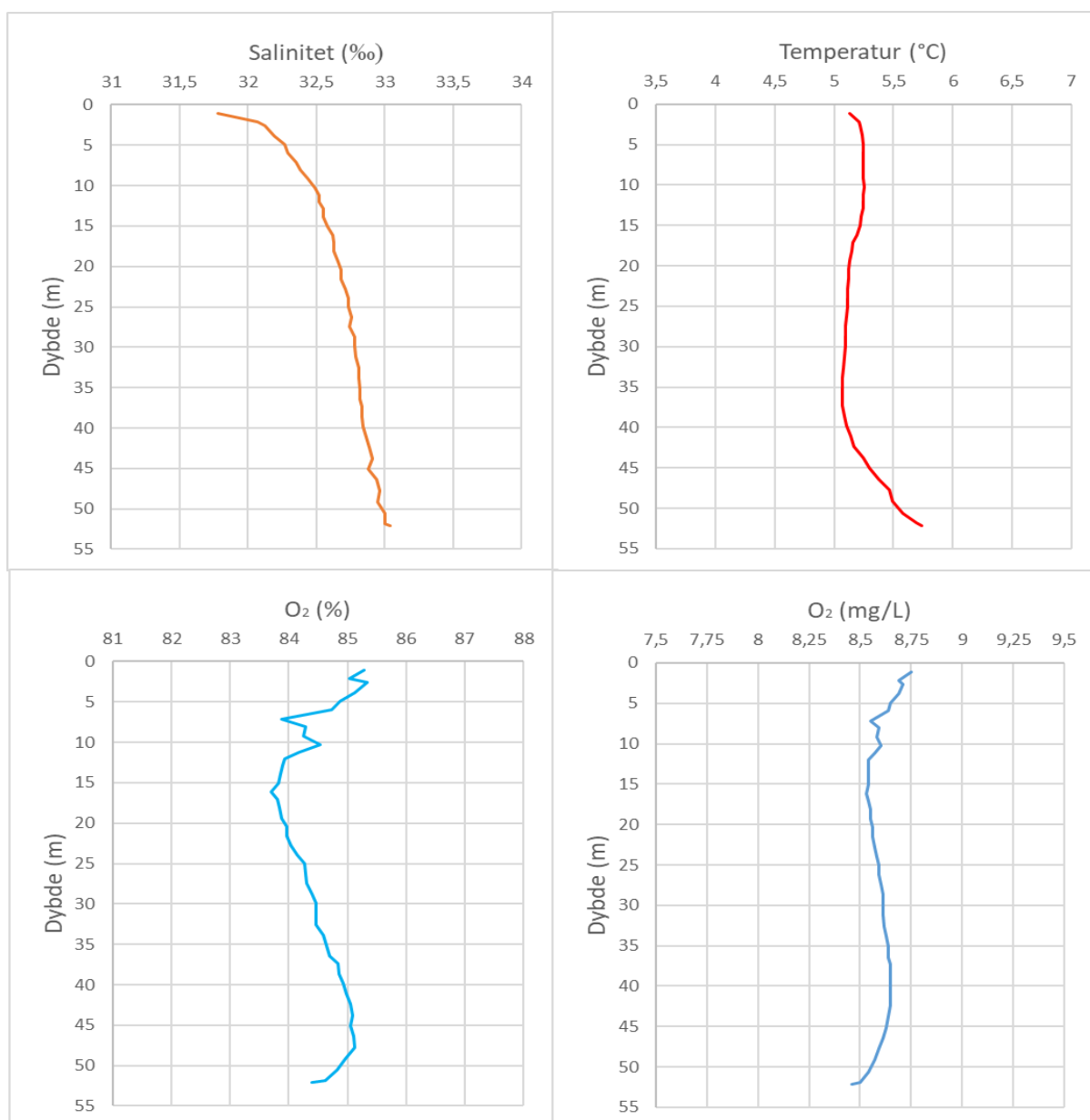
Figur 3.1.4.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SÆT-5.

Tabell 3.1.4.2 Faunaresultater fra grabb 1, grabb 2 og grabb 3 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de tre 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 (iht tabell V5.2).

Indeks	SÆT-5-1	SÆT-5-2	SÆT-5-3	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	32	40	42	38	
N	226	451	353	343	
NQI1	0,729	0,722	0,738	0,730	0,811
H'	3,527	3,371	3,696	3,532	0,758
J	0,705	0,634	0,685	0,675	
H' max	5,000	5,322	5,392	5,238	
ES100	23,390	19,950	23,780	22,373	0,782
ISI	7,881	8,911	8,160	8,317	0,715
NSI	22,531	22,454	22,235	22,407	0,696
Grabbverdi					0,752

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon SÆT-5 (figur 3.2.1). Saliniteten økte mest fra overflaten og ned til ca. 15 meter hvor den stabiliserte seg på rundt 33 ‰. Temperaturen både økte og sank noe i de øvre vannlagene før den stabiliserte seg på rundt 5°C. Fra ca. 40 meters dyp økte temperaturen deretter mot bunnen. Oksygeninnhold og oksygenmetning sank fra overflaten og ned til 20 meter før den steg igjen ned til ca. 45 meter. Innholdet av oksygen sank noe de siste meterne ned mot bunnen. Bunnvannet ble klassifisert med tilstandsklasse I, Svært god både for oksygeninnhold og oksygenmetning, i henhold til tabell V.5.3.



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

3.3 Sedimentanalyser

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys farge, bestod av silt, leire, sand med innslag av sagflis (fra lokalt sagbruk) og noe 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) med unntak av prøvene ved SÆT-1 og SÆT-2 der det var en del sagflis. Samtlige prøvehugg var godkjent bortsett fra SÆT-1 gr. 2 og SÆT-4 gr. 2 som hadde forstyrret overflate grunnet høyt volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, men også en del sand. Grusinnholdet var lavt ved samtlige stasjoner (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 (%)
SÆT-1	52,4	32,7	14,9
SÆT-2	59,1	30,8	10,1
SÆT-4	70,1	21,0	8,9
SÆT-5	49,9	42,9	7,2

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
SÆT-1	7,47	423	0	1 / Meget god
SÆT-2	7,51	414	0	1 / Meget god
SÆT-4	7,45	419	0	1 / Meget god
SÆT-5	7,39	410	0	1 / Meget god

Innholdet av karbon (nTOC) var generelt høyt ved samtlige stasjoner, hvor høyeste konsentrasjon ble registrert ved SÆT-1. Kobber- og sinkinnholdet var derimot lavt i hele området og ble klassifisert med henholdsvis god og svært god tilstand. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet et klassifiseringssystem, men høyeste nitrogenverdi ble observert ved SÆT-4. For fosfor var konsentrasjonene relativt like mellom stasjonene, men noe lavere ved SÆT-2 (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 med sine respektive måleenheter 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
SÆT-1	8,67	51,4	V	4100	750	10,4	1600	208	63,4	13,33	I	36,0	5,90	II
SÆT-2	6,16	36,1	IV	2300	440	12,5	1440	187	43,5	9,16	I	23,4	4,24	II
SÆT-4	7,07	39,7	IV	4400	810	7,8	1680	218	58,1	12,22	I	32,3	5,40	II
SÆT-5	7,09	41,9	V	2500	470	13,2	1680	218	63,8	13,42	I	34,6	5,71	II

4 Diskusjon

Samlet viser faunaresultatene gode forhold i influensområdet rundt Sætre. Faunaen var også svært lik ved alle stasjoner og ble i stor grad dominert av forurensningstolerante arter (NSI-3). Det var i tillegg flere forurensningsnøytrale og -sensitive arter (NSI 2 og 1) til stede i høyt antall, som underbygger de gode faunaforholdene. Slangestjernen *Amphiura filiformis* var dominerende i hele området og utgjorde hyppigste art ved samtlige stasjoner. Antallet arter ved de ulike stasjonene var også relativt jevnt, hvor høyeste arts- og individantall ble funnet ved SÆT-2 sørvest for utslippspunktet. Det ble imidlertid ikke observert noen tydelig forskjell i faunen med økende avstand fra utslippspunktet eller i hovedstrømsretningen. De geokjemiske resultatene viste heller ingen store forskjeller mellom stasjonene, men karbonkonsentrasjonene var generelt høye i hele området. Ettersom det ble funnet en del sagflis i sedimentet ved flere stasjoner, er det sannsynlig å anta at dette er en medvirkende årsak.

Det ble gjort flere forsøk på å plassere SÆT-4, men grunnet utfordrende prøveforhold mot øst (steinbunn/hardbunn), måtte stasjonen flyttes. Ved endelig stasjonsoppsett ble samtlige prøvehugg godkjent for volum og uforstyrret overflate, med unntak av ett hugg ved SÆT-1 og SÆT-4. Dette var et resultat av høyt grabbvolum, som kan påvirke kjemi- og geologieresultatene da disse prøvene tas fra de øverste centimeterne av sedimentet. En full grabb kan føre til at det øverste laget av sedimentet presses ut av grabben, og dermed bidrar til å redusere konsentrasjonene før de blir målt. Resultatene fra disse grabbhuggene vil derfor potensielt kunne være noe underrepresentert. Ettersom de kjemiske resultatene i denne undersøkelsen viser relativt jevne verdier ved samtlige stasjoner, uten store avvik eller svært lave konsentrasjoner, er det lite trolig at dette har påvirket resultatene i nevneverdig grad. Det er heller ikke grunn til å tro at faunaresultatene har blitt påvirket, da nettingen på toppen av grabben generelt holder dyrene igjen. Det ble dog observert mindre forskjeller i indekser mellom grabber ved samtlige stasjoner, men dette skyldes trolig lokale forskjeller i faunaen på havbunnen og er ikke nødvendigvis unormalt. Åkerblå mener derfor at prøvene er gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Sætre.

5 Litteraturliste

- Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100–1114*
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs 27:325-349*.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic)*. *Oceanologia Acta 11: 377-382*.
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin 10:142-146*.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.
- NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review 16:229-311*.
- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series 12:237-255*.
- Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology 13:131-144*.
- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.

- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2021). *Strømrappport – Måling av strøm ved utslippspunkt til Sætre i februar-april 2021*. Glindø, A. H., rapportnr. SR-0521-SSF-Sætre-102682-01-002. Side 1-54.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)

*Se Vedlegg V5.5 for volum.

Kunde	Sætre Settefisk AS						Lokalitet/P.nr.			Sætre					
Dato	18.02.2021						Toktleder			Vegard Aambø Langvatn					
Prøvetaking	START:		SLUTT:		Alt. Personell										
Vær	Ok						Sjøtemperatur			5,3					
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb:	ÅMV 0002	Sil:	ÅMV 0020	Eh:	ÅMV 0012	pH:	ÅMV 0012	pH- kal:	7,00	Sjø;	Eh:	465	pH:	7,80
Stasjonsnr./navn	SÆT-1 / C1			SÆT-2 / C2			SÆT-3 / C3 utgår								
Koordinater (WGS84) planlagt	62°33.744'N / 7°08.723'Ø			62°33.670'N / 7°08.579'Ø			62°33.605'N / 7°08.382'Ø								
Koordinater (WGS84) gjennomført	62°33.744'N / 7°08.723'Ø			62°33.670'N / 7°08.579'Ø			62°33.605'N / 7°08.382'Ø								
Dybde (meter)	49			51			52								
Grabbhugg nummer	1	2	3/4	1	2	3/4	1	2	3/4						
Antall forsøk	2	1	1	1	1	1									
Godkjent hugg, overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja									
Godkjent hugg, volum (ja/nei)	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja									
Volum (cm)	4	0	2/3	2	2	3/2									
Antall flasker	1 F	1 F	1 F, 2 K/G	1 F	1 F	1 F, 2 K/G									
pH	7,47			7,51											
E _h (mV)	423			414											
Sediment	Skjellsand														
	Sand	2	2	2											
	Grus														
	Mudder/sagflis	3	3	3	3	3	3								
	Silt	1	1	1	1	1	1								
	Leire				2	2	2								
	Steinbunn														
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0	0	0									
	Brun/Sort (2)														
Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0	0									
	Noe (2)														
	Sterk (4)														
Kons	Fast (0)	0	0	0	0	0									
	Myk (2)														
	Løs (4)														
Merknader / avvik	Sagflis			Slimål i gr. 1											
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna															

Kunde	Sætre Settefisk AS						Lokalitet/P.nr.			Sætre					
Dato	18.02.2021						Toktleder			Vegard Aambø Langvatn					
Prøvetaking	START:			SLUTT:			Alt. Personell								
Vær	Ok						Sjøtemperatur			5,3					
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb:	ÅMV 0002	Sil:	ÅMV 0020	Eh:	ÅMV 0012	pH:	ÅMV 0012	pH- kal:	7,00	Sjø;	Eh:	465	pH:	7,80
Stasjonsnr./navn	SÆT-4 / C4			SÆT-5 / C5											
Koordinater (WGS84) planlagt	62°33.838'N / 7°08.629'Ø			62°33.934'N / 7°08.506'Ø											
Koordinater (WGS84) gjennomført	62°33.834'N / 7°08.578'Ø			62°33.934'N / 7°08.506'Ø											
Dybde (meter)	52			55											
Grabbhugg nummer	1	2	3/4	1	2	3/4	1	2	3/4	1	2	3/4			
Antall forsøk	2	1	1	1	1	1									
Godkjent hugg, overflate (ja/nei)	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja									
Godkjent hugg, volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja									
Volum (cm)	1	0	2/1	2	2	2/1									
Antall flasker	1 F	1 F	1 F, 2 K/G	1 F	1 F	1 F, 2 K/G									
pH	7,45			7,39											
E _h (mV)	419			410											
Sediment	Skjellsand														
	Sand	3	3	3	3	3									
	Grus														
	Mudder														
	Silt	1	1	1	1	1									
	Leire	2	2	2	2	2									
	Steinbunn														
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0	0	0									
	Brun/Sort (2)														
Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0	0									
	Noe (2)														
	Sterk (4)														
Kons	Fast (0)	0	0	0	0	0									
	Myk (2)														
	Løs (4)														
Merknader / avvik							CTD								
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna															

Vedlegg 2 - Analysebevis


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

EUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS
Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E109380

Version of : 16/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-133501-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062482

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +333 8802 9014

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2021-06030354 - S/AET-1 KJE
002	Sediments	(SED)	439-2021-06030355 - S/AET-1 GEO
003	Sediments	(SED)	439-2021-06030356 - S/AET-2 KJE
004	Sediments	(SED)	439-2021-06030357 - S/AET-2 GEO
005	Sediments	(SED)	439-2021-06030358 - S/AET-4 KJE
006	Sediments	(SED)	439-2021-06030359 - S/AET-4 GEO
007	Sediments	(SED)	439-2021-06030360 - S/AET-5 KJE
008	Sediments	(SED)	439-2021-06030361 - S/AET-5 GEO

ANALYTICAL REPORT
Batch N° 21E109380

Analytical report number: AR-21-LK-133501-01

Version of : 16/06/2021

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062482

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2021-06 030354 SED	439-2021-06 030355 SED	439-2021-06 030356 SED	439-2021-06 030357 SED	439-2021-06 030358 SED	439-2021-06 030359 SED
Matrix						
Sampling date						
Start of analysis	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021
Temperature of the air in the container	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C

Administrative
LSKEY : Norway granulometry
specific reportCr détail
ci-jointCr détail
ci-jointCr détail
ci-joint
Physico-Chemical preparation
XX005 : Pretreatment and drying
at 40°C

LSA07 : Dry weight

% rw

33.1

49.1

30.1

XX007 : Prepa - Sieving and
refusal at 2 mm

% rw

6.80

14.9

6.54

10.1

12.8

8.87

Physical measurements
LS995 : Loss on ignition with
550°C

% DM

8.67

6.16

7.07

LS4WH : Cumulative percentage
0.02 to 2 µm

%

2.05

2.21

2.45

LS4P2 : Cumulative percentage
0.02 to 20 µm

%

23.70

25.36

28.24

LS2K3 : Cumulative percentage
0.02 to 63 µm

%

61.56

65.71

76.95

LS3PB : Cumulative percentage
0.02 to 200 µm

%

89.20

96.86

97.86

LS9AT : Cumulative percentage
0.02 to 2000 µm

%

100.00

100.00

100.00

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

%

21.65

23.15

25.79

LS9KU : Fraction 20 - 63 µm

%

37.86

40.35

48.71

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm

%

27.63

31.15

20.91

LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm

%

10.80

3.14

2.14

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)

g/kg dry
matter

4.1

2.3

4.4

ANALYTICAL REPORT
Batch N° 21E109380

Version of : 16/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-133591-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062482

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2021-06 030354	439-2021-06 030355	439-2021-06 030356	439-2021-06 030357	439-2021-06 030358	439-2021-06 030359
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date						
Start of analysis	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021
Temperature of the air in the container	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C	16.8°C

Pollution index

LS9KM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	* 42800	* 28700	* 34300
------------------------------------	----------	---------	---------	---------

Metals

XX001 : Mineralisation Water		* -	* -	* -
Regale on solides				
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	* 36.0	* 23.4	* 32.3
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	* 1600	* 1440	* 1680
LS884 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	* 63.4	* 43.5	* 58.1

ANALYTICAL REPORT
Batch N° 21E109380

Version of : 16/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-133591-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062482

Sample N°	007	008
Customer reference	439-2021-06 030360	439-2021-06 030361
Matrix	SED	SED
Sampling date		
Start of analysis	08/06/2021	08/06/2021
Temperature of the air in the container	16.8°C	16.8°C

Administrative

 L8KEY : Norway granulometry
specific report

 Cf detail
ci-joint

Physico-Chemical preparation

XXG06 : Pretreatment and drying at 40°C	%	-	-
L8A07 : Dry weight	% rw	52.6	
XXG07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	15.1	7.21

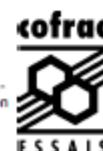
Physical measurements

L8995 : Loss on ignition with 550°C	% DM	7.09	
L84WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%		2.01
L84P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%		21.95
L8QK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%		53.78
L83PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%		84.74
L89AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%		100.00
L89AS : Fraction 2 - 20 µm	%		19.95
L88KU : Fraction 20 - 63 µm	%		31.83
L89AV : Fraction 63 - 200 µm	%		30.96
L83PC : Fraction 200 - 2000 µm	%		15.27

Pollution index

L8916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	2.5	
---------------------------------	--------------------	-----	--

 Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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


ANALYTICAL REPORT
Batch N° 21E109380

Version of : 16/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-133591-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062482

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

	007	008		
Customer reference	439-2021-06 030360	439-2021-06 030361		
Matrix	SED	SED		
Sampling date				
Start of analysis	08/06/2021	08/06/2021		
Temperature of the air in the container	16.8°C	16.8°C		

Pollution index
**LO8KM : Total Organic Carbon
(TOC)**

mg/kg dm * 32900

Metals
XX801 : Mineralisation Water
Regale on solides
LO874 : Copper (Cu)

mg/kg dm * 34.6

LO882 : Phosphorus (P)

mg/kg dry matter * 1680

LO894 : Zinc (Zn)

mg/kg dm * 63.8

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone


Jean-Paul Klaser

Chef d'Equipe Analytical Service Manager

 Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



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


ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E109380

Version of : 16/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-133591-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062482

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 8 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol "A".

All changes are identified by bold, italics and underlining when a new version of the report is issued.

Information relating to the detection limit for a parameter is not covered by the Cofrac accreditation.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

For subcontracted results, reports from accredited laboratories are available on request.

Laboratory approved by the Minister in charge of the Environment - see the list of laboratories on the Ministry in charge of the Environment's approval management website: <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Technical appendix

Batch N°21E109380

Analytical report number: AR-21-LK-133591-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00062482

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Unit	Service carried out on the site of :
LS3PB	Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	Test done on Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS4P2	Cumulative percentage 0.02 to 20 µm		0	%	
LS4WH	Cumulative percentage 0.02 to 2 µm		0	%	
LS674	Copper (Cu)	ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - ISO 54321 (sol. boue) Méthode interne (autres) - NF EN ISO 11885	5	mg/kg dm	
LS882	Phosphorus (P)		1	mg/kg dry matter	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg dm	
LS918	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumetry (Mineralization) - Internal Method (Sol) - NF EN 13342	0.5	g/kg dry matter	
LS995	Loss on ignition with 550°C	Gravimetry - NF EN 12879 (cancelled)	0.1	% DM	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LS9AT	Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm		0	%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSA07	Dry weight	Gravimetry - NF EN 12880	0.1	% rw	
LSKEY	Norway granulometry specific report	Interpretation/Comment -			
LSQK3	Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LS8KM	Total Organic Carbon (TOC)	Combustion (Dry) - NF EN 15095 - Méthode B	1000	mg/kg dm	
LS8KU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
XXS01	Mineralisation Water Regale on solids	Digestion (acid) -			
XXS06	Pretreatment and drying at 40°C	Drying (the Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer) - NF ISO 11464 (sludge and sediments)			
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	Sieving (the Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer) -	1	% rw	

Sample traceability appendix

This traceability records the bottles of samples scanned in EOL on site before being sent to the laboratory.

Batch N° 21E109380

Analytical report number: AR-21-LK-133591-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00062482

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception (1)	Date of Technical Reception (2)	Barcode	Bottle name
001	439-2021-06030354		04/06/2021	04/06/2021		
002	439-2021-06030355		04/06/2021	04/06/2021		
003	439-2021-06030356		04/06/2021	04/06/2021		
004	439-2021-06030357		04/06/2021	04/06/2021		
005	439-2021-06030358		04/06/2021	04/06/2021		
006	439-2021-06030359		04/06/2021	04/06/2021		
007	439-2021-06030360		04/06/2021	04/06/2021		
008	439-2021-06030361		04/06/2021	04/06/2021		

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.



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-21-MM-051489-01

EUNOMO-00297105

Prøvemottak: 03.06.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 03.06.2021-17.06.2021
Referanse: Sætre 102680

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2021-06030364	Prøvetakingsdato:	18.02.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerkning:	SÆT-1 KJE	Analysestartdato:	03.06.2021		
Analyse	Resultat	Enhhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	36.0	mg/kg TS	5	5.90	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	63.4	mg/kg TS	5	13.33	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	8.67	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	33.1	% rv	0.1	1.66	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1600	mg/kg TS	1	208	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.1	g/kg TS	0.5	0.75	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	42800	mg/kg TS	1000	8405	NF EN 15936 - Méthode 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 COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Moss 17.06.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR001 v106



Åkerblå AS
Furene 24
0105 VOLDA
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
A8 (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møtebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-051492-01

EUNOMO-00297105

Prøvemottak: 03.06.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 03.06.2021-17.06.2021
Referanse: Sætre 102680

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 488-2021-00000368	Prøvetakingsdato: 18.02.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Vegard Langvatn				
Prøvemerking: SÆT-2 KJE	Analysestartdato: 03.06.2021				
a) Kobber (Cu)	23.4	mg/kg TS	5	4.24	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	43.5	mg/kg TS	5	9.16	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 560°C					
a)* Glødetap (550°C)	6.16	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	49.1	% rv	0.1	2.46	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1440	mg/kg TS	1	187	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.3	g/kg TS	0.5	0.44	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	28700	mg/kg TS	1000	5642	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Moss 17.06.2021

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis 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 prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AS/001 v 100

Side 1 av 1



Åkerblå AS
Furene 24
8105 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-21-MM-051487-01

EUNOMO-00297105

Prøvemottak: 03.06.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 03.06.2021-17.06.2021
Referanse: Sætre 102680

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	488-2021-09090958	Prøvetaksdato:	18.02.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerking:	SAET-4 KJE	Analysestartdato:	03.06.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	32.3	mg/kg TS	5	5.40	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	58.1	mg/kg TS	5	12.22	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 660°C					
a)* Glødetap (550°C)	7.07	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	30.1	% rv	0.1	1.50	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Fosforus (P)	1680	mg/kg TS	1	218	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.4	g/kg TS	0.5	0.81	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	34300	mg/kg TS	1000	5739	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488.

Moss 17.06.2021



Stig Tjomsland
Analytical Service Manager

Tegnforklaring

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

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

Side 1 av 1

AR001 v 106



Åkerblå AS
Furene 24
8105 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-21-MM-051493-01

EUNOMO-00297105

Prøvemottak: 03.06.2021
Temperatur: Vegard Langvatn
Analyseperiode: 03.06.2021-17.06.2021
Referanse: Sætre 102680


ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	34.6	mg/kg TS	5	5.71	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	63.8	mg/kg TS	5	13.42	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 660°C					
a)* Glødetap (550°C)	7.09	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	52.6	% rv	0.1	2.63	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1680	mg/kg TS	1	218	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.5	g/kg TS	0.5	0.47	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	32900	mg/kg TS	1000	6465	NF EN 15936 - Méthode 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 COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488.

Moss 17.06.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

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

Side 1 av 1

AR001 v 106

Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad

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

V3.1 System: Overgang fra AMBI til NSI

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

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

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

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

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

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

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

V3.2 Språkbruk: Endringer

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

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

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

V3.3 Endringer i NSI-grupper

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vedlegg 4 - Indeksbeskrivelser

V4.1 Diversitet og jevnhet

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

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

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

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

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

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

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} er beskrevet som

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

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

V4.2 Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V4.3 Sammensatt indeks (NQI1)

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

NQI-indeksen er gitt ved formelen

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

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

V4.4 Normalisering

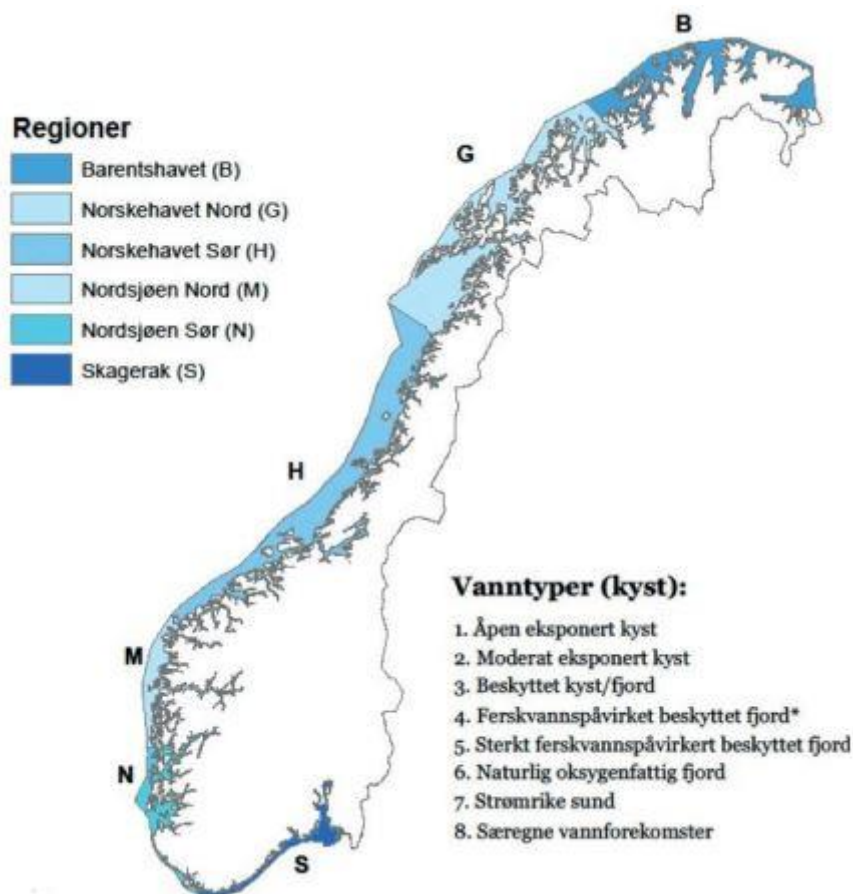
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom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

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

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

Vedlegg 5- Referansetilstander

De forskjellige økoregionene er illustrert i Figur V6.1 og det er også gitt en forklaring på de forskjellige vanntypene i figuren. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V5.1-V5.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvarer tilstand «*svært god*», grønn à «*god*», gul à «*moderat*», oransje à «*dårlig*» og rød à «*svært dårlig*». Bunnfauna klassifiseres ut ifra NS 9410 (2016; tabell V5.4) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2018 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.

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak 1-3 (S1-3)	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	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 5 (S5)	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	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 1-2 (N1-2)	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	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 3-5 (N3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	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 1-2 (M1-2)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	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 3-5 (M3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	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 1-3 (H1-3)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet S 4-5 (H4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

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

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

nEQR basisverdi		Tilstand
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse III	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. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

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

* Tilstandsklasse

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

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

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

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

*Miljøtilstand

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 Sætre (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												
	(EG Sæt 1- Sæt 1- Sæt 1- Sæt 2- Sæt 2- Sæt 2- Sæt 4- Sæt 4- Sæt 4- Sæt 5- Sæt 5- Sæt 5-)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Abyssoninoe hibernica	1	5	7	10	18	10	8	13	19	10	7	19	8
Ampharete octocirrata	1				1								
Amphictene auricoma	2	1	3	3			1	1	3		4	1	
Aphelochaeta sp.	2			1				1					
Capitella capitata kompleks	5		1										
Ceratocephale loveni	3			3		2	1	1	2		3	1	5
Chaetozone setosa kompleks	4	3	6	2	12	11	5	2	4	3	4	8	7
Chaetozone zetlandica												1	
Diplocirrus glaucus	2	7	3	12	13	7	15	5	4	13		11	7
Galathowenia oculata	3	2	18	19	4	14	6	25	237	31		76	14
Glycera lapidum kompleks	1		1	2	1	1		3		2	1	1	1
Glyphohesione klatti	2	1			1								
Goniada maculata	2	2	1	2		2	1	1	1	1			1
Heteromastus filiformis	4					1						1	
Jasmineira sp.	2								1				
Lagis koreni	4	3	4	7	3	13	2	6	9	8	2		3
Laonice bahusiensis	1											1	
Laonice cirrata	1						1						
Nephtys hystricis	2				2			1					
Notomastus latericeus	1												1
Owenia borealis	2		2	4	4	8	8	4	2	5	2	4	3
Oxydromus vittatus	3	3	3	2	2	2	1	3	2	3	6	1	6
Panthalis oerstedii				1				1		1			
Paramphinome jeffreysii	3	41	80	101	92	86	116	46	119	31	47	97	87
Pectinaria belgica	2		1		9	1	2	1	3	3			
Pholoe baltica	3	16	21	23	23	15	13	16	30	19	8	11	11
Phyllodoce rosea	1		2				1			1			
Polynoidae	2						1		1			1	
Polyphysia crassa	3	1	1	2					1	1	3		2

Polyphysia sp.							1						
Praxillella affinis	1	2	2		3	6	5	3	3	5	6	4	
Praxillella praetermissa	2							1			1		1
Prionospio fallax	2	6	19	14	6	9	2		6	1		2	3
Scalibregma inflatum kompleks	3	23	7	29	13	9	8	14	10	15	4	4	2
Scolelepis korsuni	1		6	4	3	1			1			1	
Sige fusigera	3					1	1	1			1		
Sphaerodorum sp.	2			6			2		5	1		2	
Spiophanes kroyeri	3		2	3	1	1		1	2	1	2	2	2
Streblosoma bairdi	2										2		
Terebellides sp.	2	1	1		2	3	1	2	6	3	3	2	8
Abra nitida	3	2	2	5	4	4	1	2	5	2	2	2	2
Adontorhina similis	2					1	1						
Corbula gibba	4		7	5	9	9	12	4	2	4	1	2	2
Ennucula tenuis	2	1					1		1	1			
Kurtiella bidentata	4			2		3	2			1			
Limatula gwyni	1				1								
Mendicula ferruginosa	1	1											
Parathyasira equalis	3	6		19	22	14	15	8	15	12	23	17	33
Parvicardium minimum	1		1				2				1		1
Tellimya ferruginosa	2				1								
Tellimya tenella	2			1	2		2	7	1		6		7
Thyasira flexuosa	3						1						
Thyasira sarsii	4	6	7	18			4	2	2				1
Cylichna alba	1			1									
Cylichna cylindracea	2		1	1	2	1				1			
Euspira montagui	2					1	1	1		1			
Hermania sp.	2			1							1		2
Retusa umbilicata	4	2				1		1					
Antalis entalis	1											1	
Chaetoderma nitidulum	2	1	1										
Scutopus ventrolineatus	2												1
Amphipoda	2	1	1										
Acidostoma obesum	1												1
Caprellidae													1
Eriopisa elongata	2				2			6	1				1
Harpinia sp.	3	3	1	4	4	2	2		2	4		1	2
Protomedeia fasciata	4					1		1	4		1	1	
Westwoodilla caecula	1				1		1				1		
Campylaspis costata	1											1	1
Diastylis cornuta	1											1	

Diastylis lucifera	3						1						
Eudorella emarginata	3	11	4	4	12	15	9	10	26	23	3	15	22
Leucon sp.		1		1		3	1	2	3			3	1
Callianassa sp.	1			1									
Gnathia oxyuraea	1					1							
Philomedes globosus	1												1
Vargula norvegica	1				1								
Amphiura chiajei	2			1	1	2	3	2	2	2	2	8	4
Amphiura filiformis	3	74	138	150	162	136	103	112	179	137	73	134	91
Ophiocten affinis	3		2	4									
Ophiura carnea						3	2					2	
Brissopsis lyrifera	2				2		1	1			1		
Echinocardium cordatum	2				1								
Echinocardium sp.	3			1									
Labidoplax buskii	2				1	1	3	3	3	2	4	2	
Leptosynapta decaria													1
Cerianthus lloydii	3	1			1	1				1		1	1
Edwardsiidae	2	1		2	3	2		1		1		3	2
Virgularia mirabilis	2					1							1
Nematoda			7	3	7	8	2						3
Nemertea	3	6	4	4	5	6	2	2	5	1	1	5	2
Turbellaria	1			1		1		1					1
Nephasoma minutum	2				4	4	3	2	3	7			
Egg/eggmasse		1	1		1	1	1	2	11		1		
Foraminifera			10	15	300	200	50	100	50	50	100	200	1000

Vedlegg 7 – CTD rådata

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

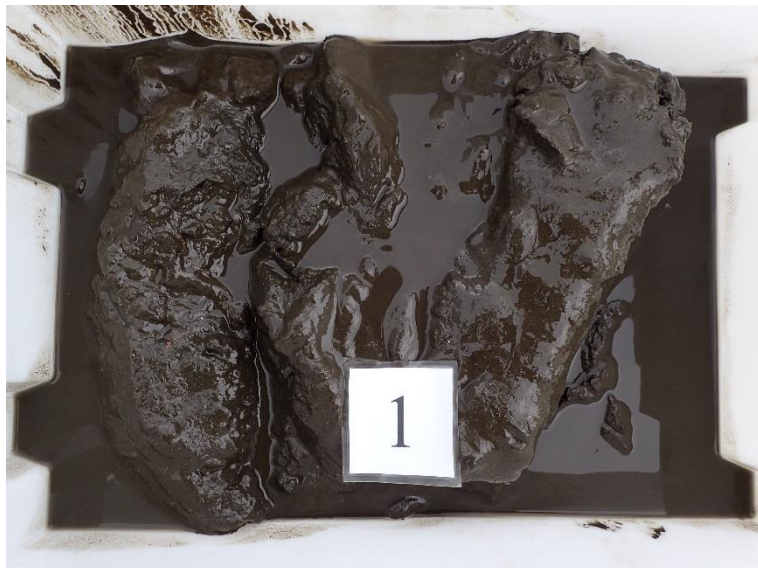
Tabell V7.1 CTD data fra Sætre

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
32	5,1	85,3	8,75	1,1	18:40:26
32	5,2	85,0	8,69	2,1	18:40:28
32	5,2	85,3	8,71	2,6	18:40:30
32	5,2	85,1	8,69	3,8	18:40:32
32	5,2	84,9	8,65	5,0	18:40:34
32	5,2	84,7	8,64	6,0	18:40:36
32	5,2	83,9	8,55	7,2	18:40:38
32	5,2	84,3	8,59	8,0	18:40:40
32	5,2	84,3	8,58	9,2	18:40:42
32	5,3	84,5	8,60	10,3	18:40:44
33	5,2	84,2	8,57	11,2	18:40:46
33	5,2	83,9	8,54	12,0	18:40:48
33	5,2	83,9	8,54	12,8	18:40:50
33	5,2	83,9	8,54	13,9	18:40:52
33	5,2	83,8	8,54	15,1	18:40:54
33	5,2	83,7	8,53	16,1	18:40:56
33	5,2	83,8	8,54	17,1	18:40:58
33	5,1	83,9	8,55	18,1	18:41:00
33	5,1	83,9	8,55	19,3	18:41:02
33	5,1	84,0	8,56	20,4	18:41:04
33	5,1	84,0	8,56	21,6	18:41:06
33	5,1	84,0	8,57	22,8	18:41:08
33	5,1	84,1	8,58	24,0	18:41:10
33	5,1	84,3	8,59	25,0	18:41:12
33	5,1	84,3	8,59	26,2	18:41:14
33	5,1	84,3	8,60	27,4	18:41:16
33	5,1	84,4	8,61	28,7	18:41:18
33	5,1	84,5	8,61	29,9	18:41:20
33	5,1	84,5	8,61	31,2	18:41:22
33	5,1	84,5	8,62	32,6	18:41:24
33	5,1	84,6	8,63	33,9	18:41:26
33	5,1	84,7	8,64	35,2	18:41:28
33	5,1	84,7	8,64	36,5	18:41:30
33	5,1	84,8	8,65	37,4	18:41:32
33	5,1	84,9	8,65	38,6	18:41:34
33	5,1	84,9	8,65	39,8	18:41:36
33	5,1	85,0	8,65	41,1	18:41:38
33	5,2	85,1	8,65	42,4	18:41:40
33	5,2	85,1	8,64	43,8	18:41:42

33	5,3	85,1	8,63	45,1	18:41:44
33	5,4	85,1	8,61	46,4	18:41:46
33	5,5	85,1	8,59	47,7	18:41:48
33	5,5	85,0	8,57	49,1	18:41:50
33	5,6	84,8	8,54	50,6	18:41:52
33	5,7	84,6	8,50	51,9	18:41:54
33	5,7	84,4	8,46	52,1	18:41:56

Vedlegg 8 – Bilder av sediment

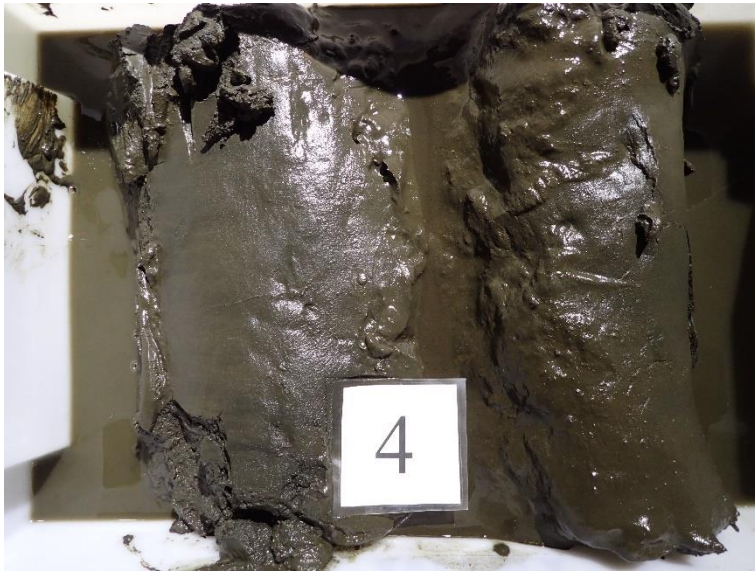
Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask. Bildet fra SÆT-5 mangler (Figur V8.1 – V8.3).



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



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



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