

C-undersøkelse

NS9410:2016

for

Korsnes



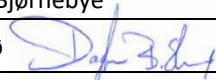
Tilstandsklasse I (Svært god)

Feltarbeid

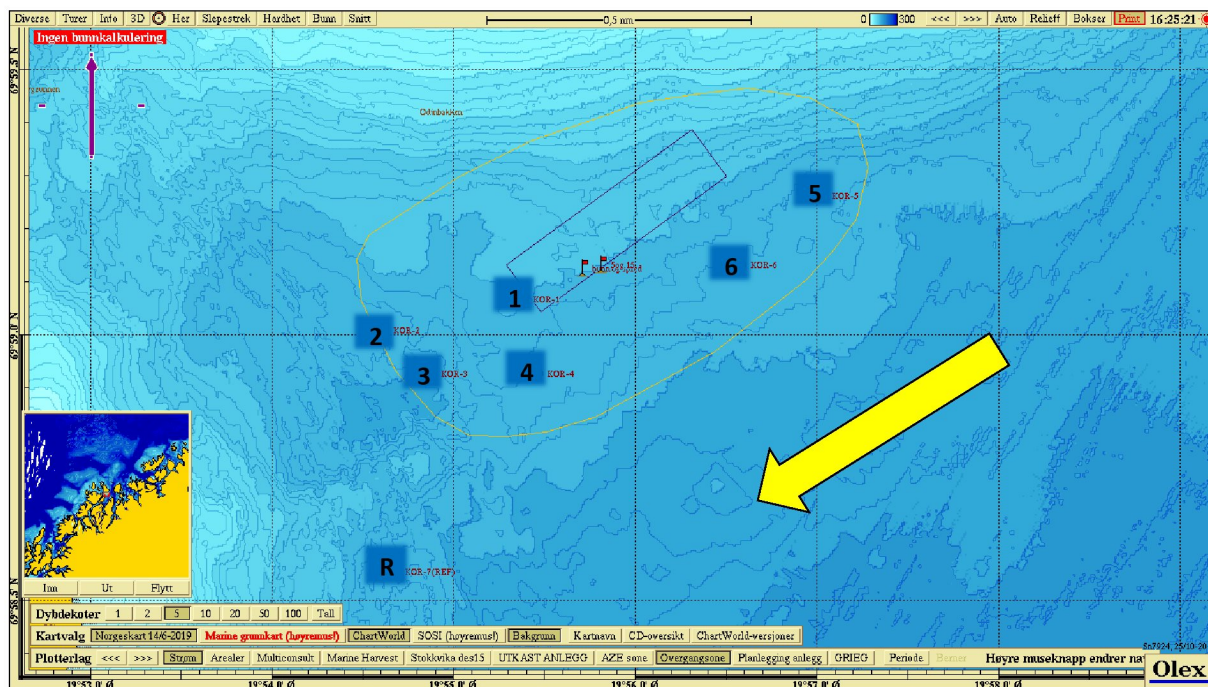
18.09.19

Oppdragsgiver

NRS Farming

C-undersøkelse for Korsnes		
Rapportnummer / Rapportdato	MCR-M-19121-Korsnes / 14.11.19	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Korsnes	
	3600	
	Karlsøy Kommune, Troms Fylke	
	Norskehavet nord beskyttet fjord (G3)	
Lokalitetsnummer	36797	
Oppdragsgiver		
Selskap	NRS Farming	
Kontaktperson	Leif Verner Richardsen	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Martin Skarsvåg	
Forfatter (-e)	Martin Skarsvåg, Knut Bjørnebye	
Godkjent av	Dagfinn Breivik Skomsø 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Kystlab AS, TEST 070 (NS/EN ISO/IEC 17025)	
Vilkår og betingelser	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>	
Sammendrag		
<p>Denne rapporten omhandler en C- undersøkelse ved lokaliteten Korsnes i Karlsøy Kommune, Troms Fylke. Det søkes om økt MTB/utvidelse fra 3600 til 7200 tonn og dermed tas det prøver før eventuell utvidelse for å dokumentere nåværende tilstand i resipienten.</p> <p>Inneværende undersøkelse viste svært gode faunaforhold ved alle stasjoner i overgangssonen (tabell 1; figur 1). Ved to av stasjonene (KOR-3 og KOR-4), var det flere forurensningssensitive og forurensningsnøytrale arter (NSI gruppe 1 og 2) blant de vanligste som tyder på svært gode forhold for bunnfauna. De kjemiske parameterne viste også gode forhold i hele området. Forholdene bar noe mer preg av påvirkning ved stasjonene KOR-5 og KOR-6 hvor forurensningstolerante arter (NSI gruppe 3 og 4) utgjorde mesteparten av de vanligst forekommende artene. Likevel var forholdene her også svært gode, og det er ikke usannsynlig at eventuell påvirkning skyldes naturlige forhold ved disse stasjonene siden de lå noe dypere og hadde en litt annen sedimentsammensetning.</p> <p>Referansestasjonen hadde også svært gode forhold med mange av de samme dominerende artene som ellers i området, og representerer overgangssonen godt.</p> <p>Prøvene var noe ujevne ved enkeltstasjoner, og ikke alle var godkjente for volum. Resultatet ligger likevel godt innenfor gjeldende tilstandsklasse og regnes derfor som representative.</p> <p>Krav til undersøkelsesfrekvens er iht. NS9410 (2016) hver tredje produksjonssyklus, og er gitt på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering til god eller bedre. Dette er forutsatt at undersøkelsen ble tatt på maks produksjonsbelastning.</p>		

Forsidefoto: Charlotte Hallerud



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (gul 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 = KOR-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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

Stasjon/ Parameter	KOR-2	KOR-3	KOR-4	KOR-5	KOR-6	KOR-REF
Antall arter	79	71	93	96	100	74
Antall individ	683	418	340	669	891	368
H'	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god
nEQR	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god
Cu	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,870 (I Svært god)		Neste undersøkelse		Neste produksjonssyklus	

Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse av lokalitet Korsnes. 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	3
INNHOOLD	4
1 INNLEDNING	5
2 MATERIALE OG METODE	8
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	8
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER	12
2.3 PRODUKSJON	15
3 RESULTATER	16
3.1 BUNNDYRSANALYSER	16
3.1.1 KOR-1	16
3.1.2 KOR-2	18
3.1.3 KOR-3	20
3.1.4 KOR-4	22
3.1.5 KOR-5	24
3.1.6 KOR-6	26
3.1.7 KOR-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	36
6 VEDLEGG	38
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE)	38
VEDLEGG 2 – ANALYSEBEVIS	41
VEDLEGG 3 - KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD	48
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER	50
VEDLEGG 5 - REFERANSETILSTANDER	53
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE	57
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA	63
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT	68

1 Innledning

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

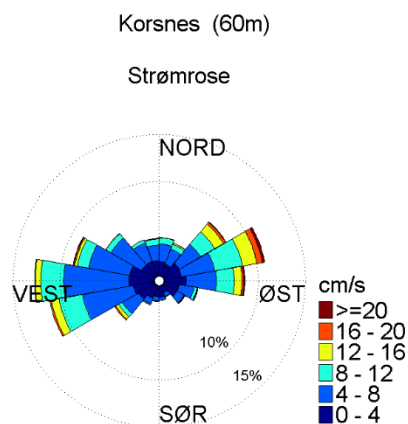
2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvestasjoner

Oppdrettslokaliteten Korsnes ligger i Ullsfjorden i Karlsøy Kommune, Troms Fylke. Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet nord med vanntype beskyttet kyst /fjord. Lokaliteten ligger nærmere bestemt rett sør for Karlsøy (figur 2.1.1), dybden under anlegget er fra 85 til ca 105 meter. Det blir noe dypere mot Ø/SØ, ned mot 150 meter, mens det i de andre retninger blir noe grunnere. Målinger viser at spredningsstrømmen går i hovedsak mot vest (240-270 grader) med en tilnærmet like stor returstrøm mot øst (060-090 grader; figur 2.1.2). Det var ingen drift i anlegget da feltarbeidet ble gjennomført.



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

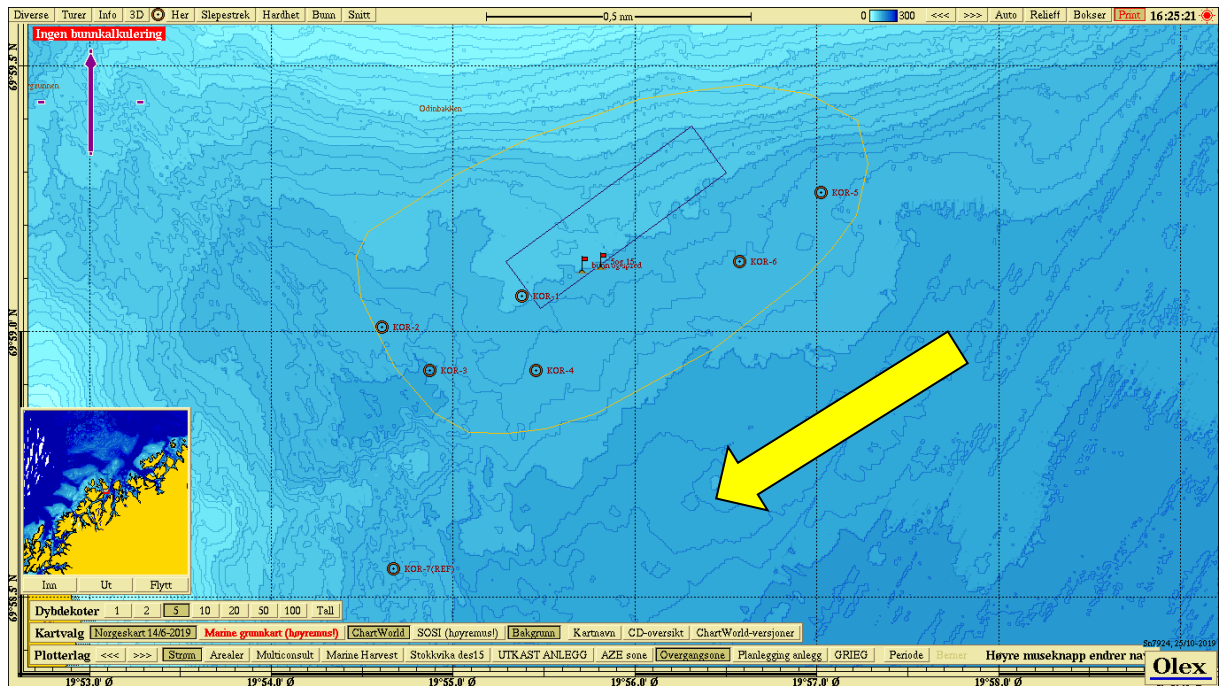


Figur 2.1.2 Strømforhold. Strømrosen viser strømhastighet og strømreretning under hele måleperioden på spredningsdypet (60m). (Akvaplan-Niva 2015).

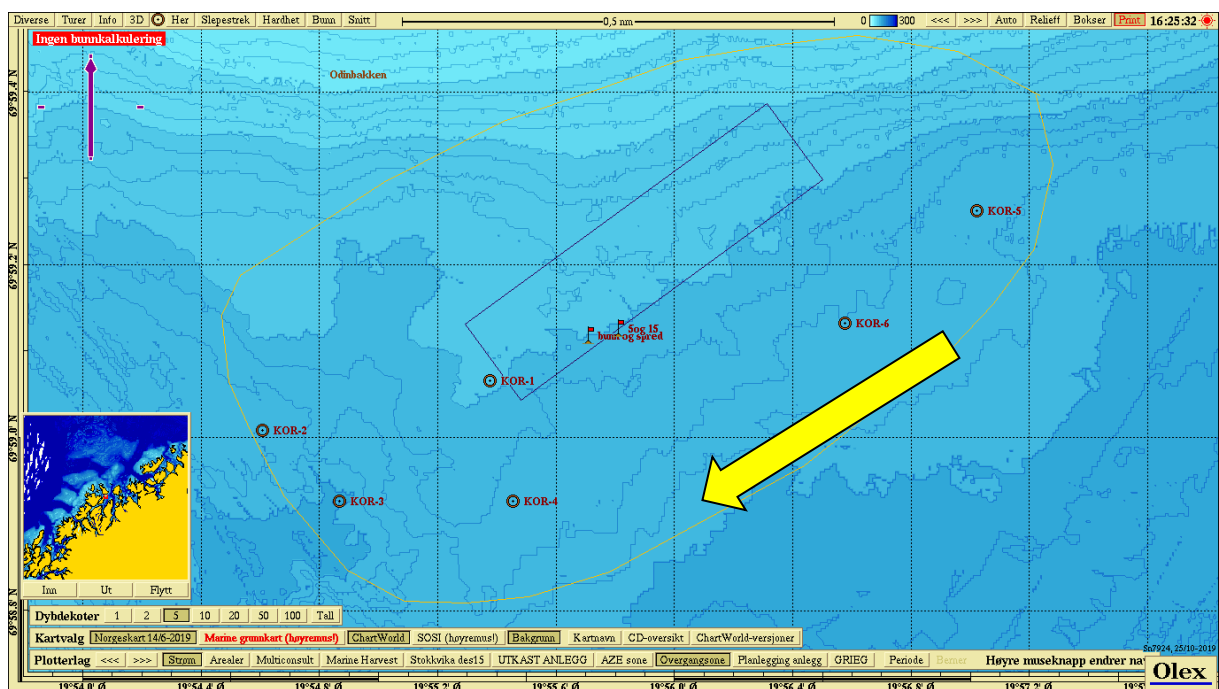
Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Det ble tatt 6 prøvestasjoner pluss en referansestasjon som er tilstrekkelig til en MTB > 6000 tonn. Stasjonene skal dekke de områdene i overgangssonen med størst risiko for påvirkning fra anlegget.

KOR-1 ble plassert 25 meter fra merdkant i planlagt anleggsramme i hovedstrømreretningen. Da forrige B-undersøkelse (figur 2.1.5) ga samtlige prøvestasjoner samme tilstandsklasse (I) ble kun hovedstrømreretning og bunntopografi brukt til plassering av KOR-1. Til tross for at dette er området det forventes å finne størst påvirkning kan det være aktuelt å flytte denne stasjonen i fremtiden, da det var vanskelige prøveforhold og det ble kun tatt en prøve til faunaanalyser etter flere forsøk. KOR-2 ble plassert i ytterkant av overgangssonen i hovedstrømreretningen i henhold til veiledende avstand (NS9610:2016), ca 500 meter vest for planlagt anlegg.

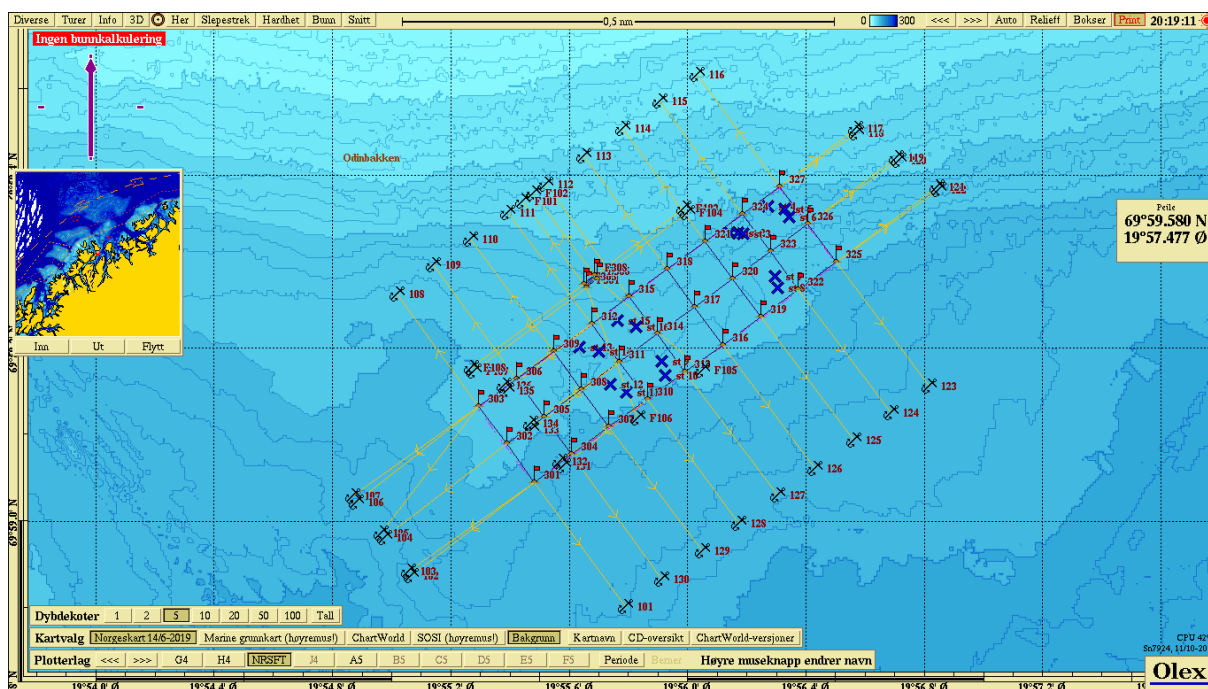
KOR-3-6 ble plassert i ulike deler av anleggssonen der det forventes å oppdage eventuell organisk belastning. Siden en returstrøm er registrert i østlig retning ble 2 prøvestasjoner (KOR-4 og KOR-5) plassert øst for anlegget. En referansestasjon (KOR-REF) ble plassert ca. 1200 meter fra anlegget i sørøstlig retning (figur 2.1.3-2.1.4; tabell 2.1.1).



Figur 2.1.3 Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering inkludert referansestasjon (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (gul pil) 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 med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (gul pil) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



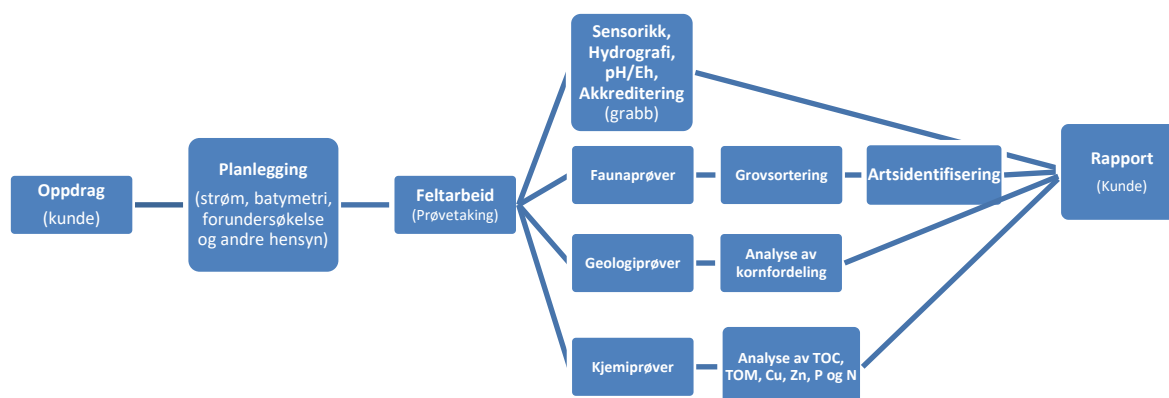
Figur 2.1.5 Anleggsplassering og fortøyningslinjer og B-undersøkellesstasjoner (kryss). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
KOR-1	69°59.065'N / 19°55.377'Ø	25-30	101	FAU	C1
KOR-2	69°59.008'N / 19°54.607'Ø	500	114	FAU, KJE, GEO, PE	C2
KOR-3	69°58.925'N / 19°54.869'Ø	440	121	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
KOR-4	69°58.926'N / 19°55.453'Ø	219	106	FAU, KJE, GEO, PE	C4
KOR-5	69°59.262'N / 19°57.021'Ø	100	112	FAU, KJE, GEO, PE	C5
KOR-6	69°59.131'N / 19°56.577'Ø	270	114	FAU, KJE, GEO, PE	C6
KOR-REF	69°58.551'N / 19°54.221'Ø	1211	115	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, med unntak av stasjon KOR-1 der vanskelig prøveforhold medførte at vi kun fikk en prøve til faunaanalyse. 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 grabbinholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell 2.2.1; vedlegg 1). For kjemiske parametere ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugg som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell 2.2.2; vedlegg 2) som alle ble analysert av underleverandøren (figur 2.2.1).



Figur 2.2. 1 Arbeidsflyt.

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

Tabell 2.2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

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

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemannskontroll	ÅB-AS	Frode Bjørklund	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Knut Bjørnebye	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Martin Skarsvåg	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Martin Skarsvåg	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Martin Skarsvåg	TEST 252: P32	V02:2013 (2015), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P	K-AS	K-AS	TEST 070	NS-EN ISO 17294-2
Total organisk karbon (TOC)*	K-AS	K-AS*	-	ISO 10694 mod./EN13137A
Kornfordeling	K-AS	K-AS	-	DIN 18123
Nitrogen	K-AS	K-AS	TEST 070	Intern metode

* Utført av underleverandør til Kystlab AS

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 (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 (KOR-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell 2.2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

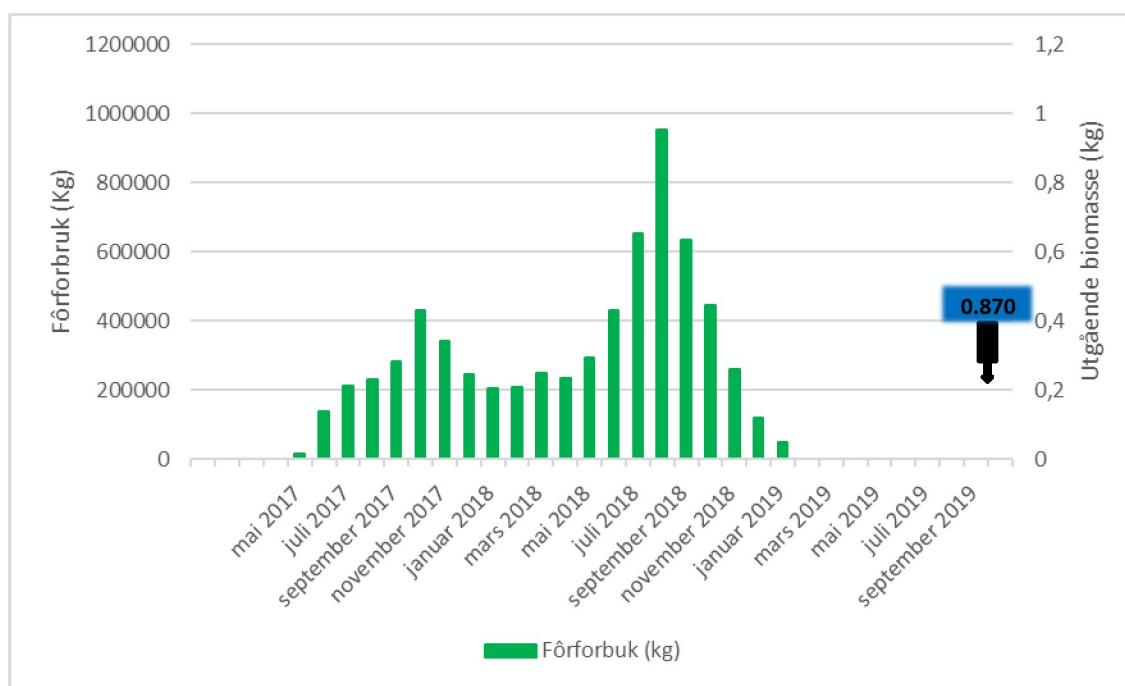
Veileder 02:2018 (2018) omtaler alle tilstander som *tilstandsklasser*, mens NS9410 (2016) omtaler det som *miljøtilstand*. I denne rapporten brukes *tilstand* om alle tilfeller hvor det for veilederen beskrives som tilstandsklasse og for NS9410 (2016) beskrives som miljøtilstand. Øvrige uttrykk er beholdt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

Tabell 2.2.3 Indekser og forkortelser.

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

2.3 Produksjon

Lokaliteten hadde fisk i anlegget fra mai 2017 til januar 2019. Ved tidspunkt for undersøkelse var det ikke fisk på lokaliteten. (figur 2.3.1; pers. med.).



Figur 2.3.1 Produksjonsinformasjon ved Korsnes for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for undersøkelsen. Stolper indikerer fôrforbruk per måned. Pil angir prøvetidspunkt med bestemmende tilstandsverdi (nEQR) for undersøkelsen: blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = Svært dårlig.

Tabell 2.3.1 Oppsummering av produksjonsdata. For hver undersøkelse angis dato for undersøkelsen, generasjonen av fisk (Gen), utføret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen samt budsjettert utføret mengde på generasjonen. Tilvekst er oppgitt som fôrmengde delt på økonomisk fôrfaktor. Alt oppgitt i tonn. Utføret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%).

Dato	Gen	Utføret	Budsjett	%	Tilvekst	Merknader
18.09/04.10.19	V/2017	6629,679	-	-	5 479, 074	

3 Resultater

3.1 Bunndyrsanalyser

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet nord og vanntype beskyttet fjord

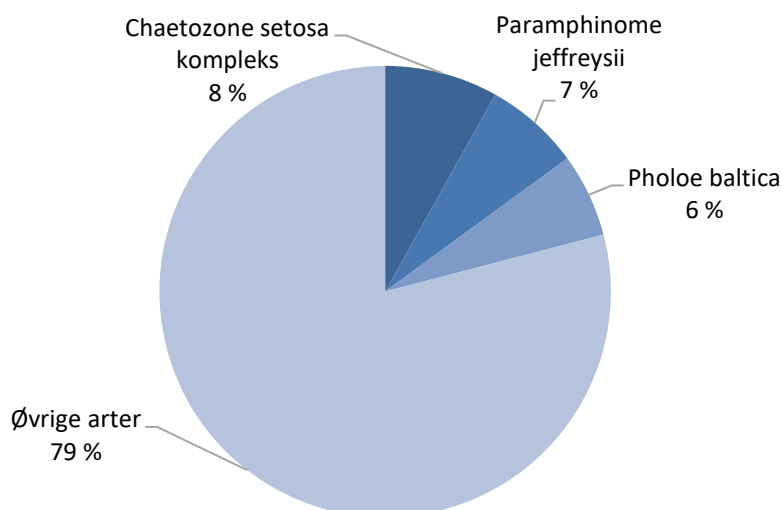
3.1.1 KOR-1

Ved KOR-1 ble det registrert 234 individer fordelt på 80 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 KOR-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	Prosent (%)
Chaetozone setosa kompleks	4	19	8,1
Paramphinome jeffreysii	3	16	6,8
Pholoe baltica	3	14	6,0
Amphictene auricoma	2	12	5,1
Modiolula phaseolina	1	12	5,1
Cirratulus cirratus	4	8	3,4
Pulsellum lofotense		7	3,0
Exogone verugera	1	6	2,6
Vargula norvegica	1	6	2,6
Caprellidae		5	2,1
Øvrige arter	-	129	55,1

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 KOR-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 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	KOR-1-1	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	80	80	
N	234	234	
NQI1	0,843	0,843	0,936
H'	5,632	5,632	1,000
J	0,891	0,891	
H'max	6,322	6,322	
ES100	49,550	49,550	
ISI	9,854	9,854	0,849
NSI	24,039	24,039	0,762
Grabbverdi			0,887

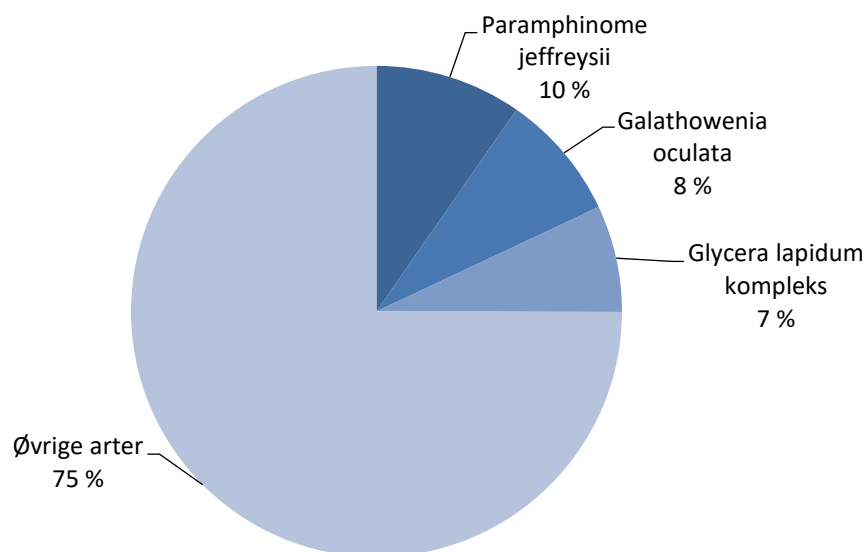
3.1.2 KOR-2

Ved KOR-2 ble det registrert 683 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 midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved KOR-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	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii	3	66	9,7
Galathowenia oculata	3	57	8,3
Glycera lapidum kompleks	1	48	7,0
Aricidea cerrutii		47	6,9
Aonides paucibranchiata	1	38	5,6
Antalis occidentalis	1	33	4,8
Owenia borealis	2	32	4,7
Notomastus latericeus	1	27	4,0
Poecilochaetus serpens		26	3,8
Nothria conchylega	1	24	3,5
Øvrige arter	-	285	41,7

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 KOR-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	KOR-2-1	KOR-2-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	46	55	51	
N	435	248	342	
NQI1	0,760	0,790	0,775	0,861
H'	4,873	4,914	4,893	0,933
J	0,882	0,850	0,866	
H'max	5,524	5,781	5,652	
ES100	33,130	35,910	34,520	0,900
ISI	8,519	10,188	9,353	0,828
NSI	24,936	27,074	26,005	0,840
Grabbverdi				0,872

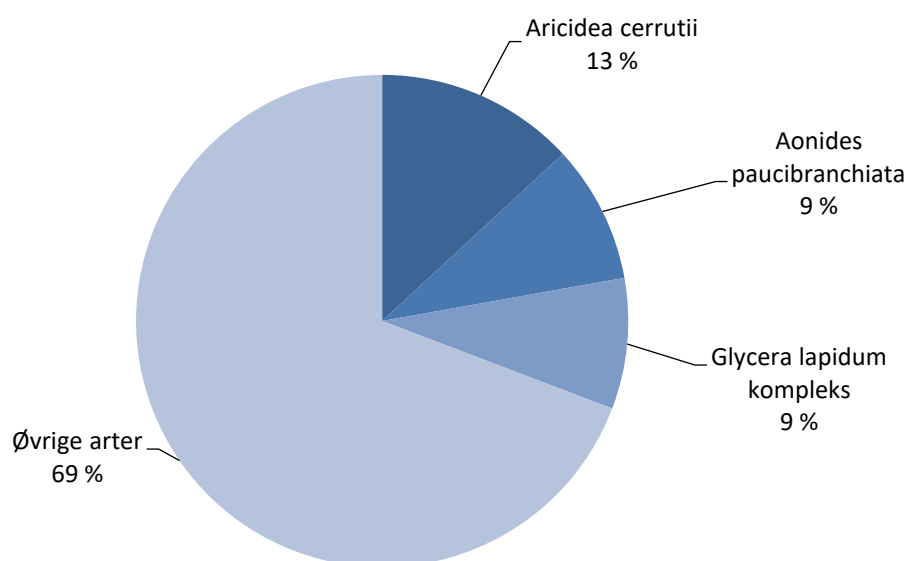
3.1.3 KOR-3

Ved KOR-3 ble det registrert 418 individer fordelt på 71 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved KOR-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	Prosent (%)
Aricidea cerrutii		55	13,1
Aonides paucibranchiata	1	38	9,1
Glycera lapidum kompleks	1	36	8,6
Galathowenia oculata	3	34	8,1
Paramphinome jeffreysii	3	32	7,6
Poecilochaetus serpens		18	4,3
Owenia borealis	2	17	4,1
Euspira montagui	2	11	2,6
Pholoe baltica	3	11	2,6
Paraonidae		10	2,4
Øvrige arter	-	157	37,5

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 KOR-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	KOR-3-1	KOR-3-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	44	52	48	
N	210	209	210	
NQI1	0,802	0,814	0,808	0,898
H'	4,600	4,730	4,665	0,907
J	0,843	0,830	0,836	
H'max	5,459	5,700	5,580	
ES100	31,410	35,370	33,390	0,890
ISI	10,657	9,703	10,180	0,863
NSI	26,233	26,379	26,306	0,852
Grabbverdi				0,882

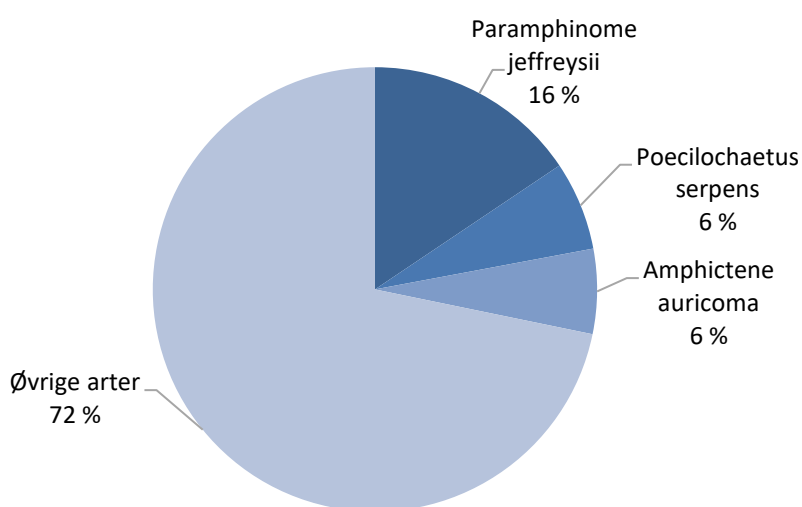
3.1.4 KOR-4

Ved KOR-4 ble det registrert 340 individer fordelt på 93 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 **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

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

Art	NSI-gruppe	Antall	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii	3	53	15,6
Poecilochaetus serpens		22	6,5
Amphictene auricoma	2	21	6,2
Unciola planipes		15	4,4
Pulsellum lofotense		11	3,2
Exogone verugera	1	11	3,2
Spio limicola		10	2,9
Sipuncula	2	10	2,9
Notomastus latericeus	1	10	2,9
Chaetozone setosa kompleks	4	10	2,9
Øvrige arter	-	167	49,1

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 KOR-4.

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

Indeks	KOR-4-1	KOR-4-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	59	61	60	
N	137	203	170	
NQI1	0,819	0,835	0,827	0,919
H'	5,017	5,171	5,094	0,955
J	0,853	0,872	0,862	
H'max	5,883	5,931	5,907	
ES100	48,070	42,760	45,415	0,995
ISI	9,822	9,592	9,707	0,843
NSI	24,158	24,201	24,180	0,767
Grabbverdi				0,896

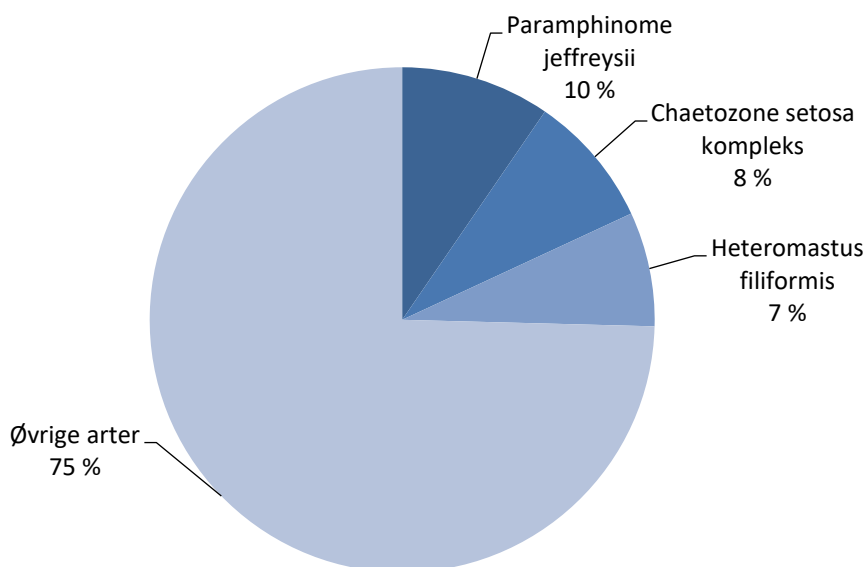
3.1.5 KOR-5

Ved KOR-5 ble det registrert 669 individer fordelt på 96 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 KOR-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	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii	3	64	9,6
Chaetozone setosa kompleks	4	57	8,5
Heteromastus filiformis	4	49	7,3
Abra nitida	3	48	7,2
Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4	35	5,2
Thyasira flexuosa	3	21	3,1
Nothria conchylega	1	18	2,7
Thyasira gouldi	4	17	2,5
Thyasira sarsii	4	17	2,5
Ophiuroidea	2	16	2,4
Øvrige arter	-	327	48,9

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



Figur 3.1.5.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved KOR-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 bestemte 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	KOR-5-1	KOR-5-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	69	77	73	
N	253	416	335	
NQI1	0,792	0,770	0,781	0,868
H'	5,364	5,222	5,293	0,977
J	0,878	0,833	0,856	
H'max	6,109	6,267	6,188	
ES100	43,440	40,270	41,855	0,964
ISI	9,034	9,569	9,301	0,826
NSI	22,822	21,532	22,177	0,687
Grabbverdi				0,864

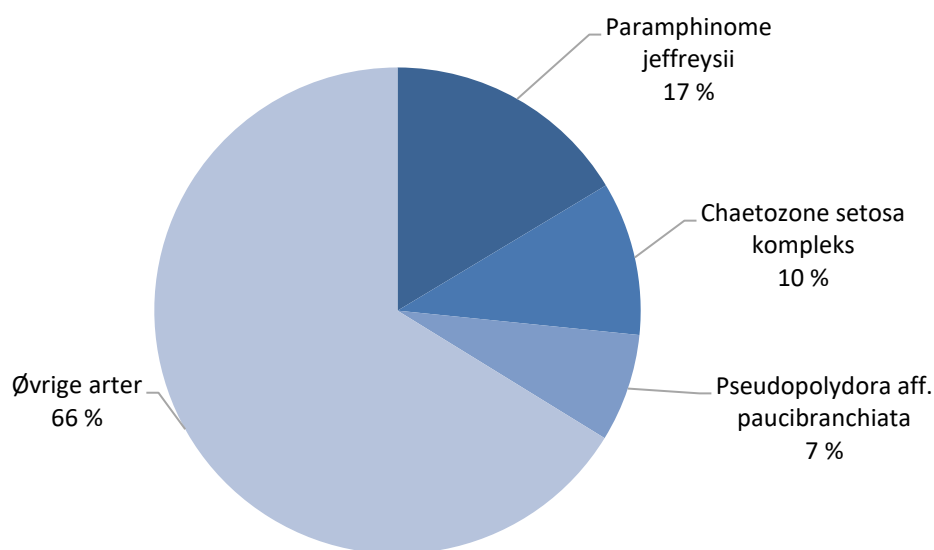
3.1.6 KOR-6

Ved KOR-6 ble det registrert 891 individer fordelt på 100 arter (tabell 3.1.6.1, tabell 3.1.6.2 og figur 3.1.6.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.6.1 De ti hyppigst forekommende artene ved KOR-6 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	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii	3	146	16,4
Chaetozone setosa kompleks	4	91	10,2
Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4	64	7,2
Thyasira sarsii	4	60	6,7
Heteromastus filiformis	4	55	6,2
Thyasira flexuosa	3	42	4,7
Scoloplos armiger kompleks	3	24	2,7
Nothria conchylega	1	18	2,0
Prionospio cirrifera	3	17	1,9
Spio limicola		17	1,9
Øvrige arter	-	357	40,1

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



Figur 3.1.6.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved KOR-6.

Tabell 3.1.6.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (ihht tabell V5.2).

Indeks	KOR-6-1	KOR-6-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	80	72	76	
N	517	374	446	
NQI1	0,749	0,751	0,750	0,833
H'	5,022	4,891	4,957	0,940
J	0,794	0,793	0,794	
H'max	6,322	6,170	6,246	
ES100	37,410	38,120	37,765	0,928
ISI	9,644	9,521	9,583	0,838
NSI	21,234	21,580	21,407	0,656
Grabbverdi				0,839

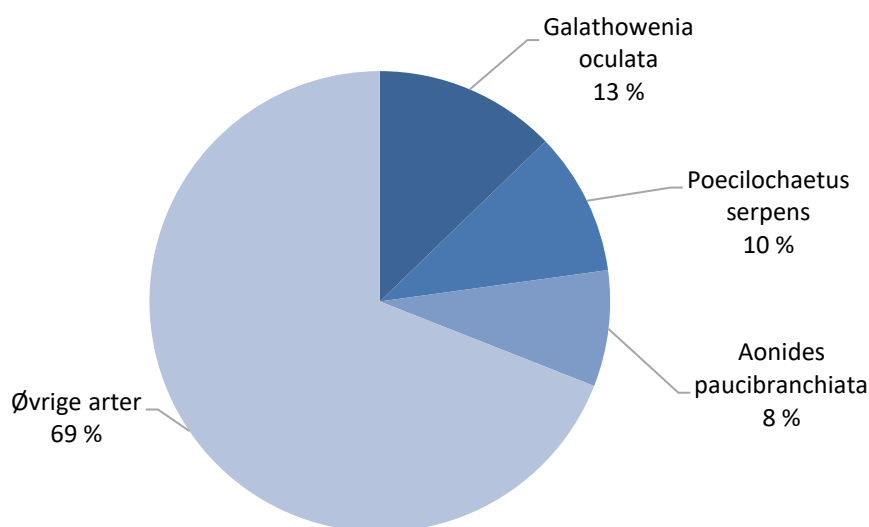
3.1.7 KOR-REF

Ved KOR-REF ble det registrert 368 individer fordelt på 74 arter (tabell 3.1.7.1, tabell 3.1.7.2 og figur 3.1.7.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.7.1 De ti hyppigst forekommende artene ved KOR-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	Prosent (%)
Galathowenia oculata	3	47	12,8
Poecilochaetus serpens		37	10,1
Aonides paucibranchiata	1	30	8,2
Paramphinome jeffreysii	3	25	6,8
Antalis entalis	1	23	6,3
Exogone verugera	1	12	3,3
Amphictene auricoma	2	11	3,0
Pholoe sp.	2	11	3,0
Aricidea sp.	1	10	2,7
Owenia borealis	2	9	2,4
Øvrige arter	-	153	41,6

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



Figur 3.1.7.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved KOR-REF.

Tabell 3.1.7.2 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	KOR-7-1	KOR-7-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	48	55	52	
N	149	219	184	
NQI1	0,823	0,804	0,814	0,904
H'	5,008	4,708	4,858	0,929
J	0,897	0,814	0,856	
H'max	5,585	5,781	5,683	
ES100	39,650	36,160	37,905	0,930
ISI	9,559	9,974	9,766	0,845
NSI	25,990	26,199	26,095	0,844
Grabbverdi				0,890

3.1.9 Samlet tilstandsverdi

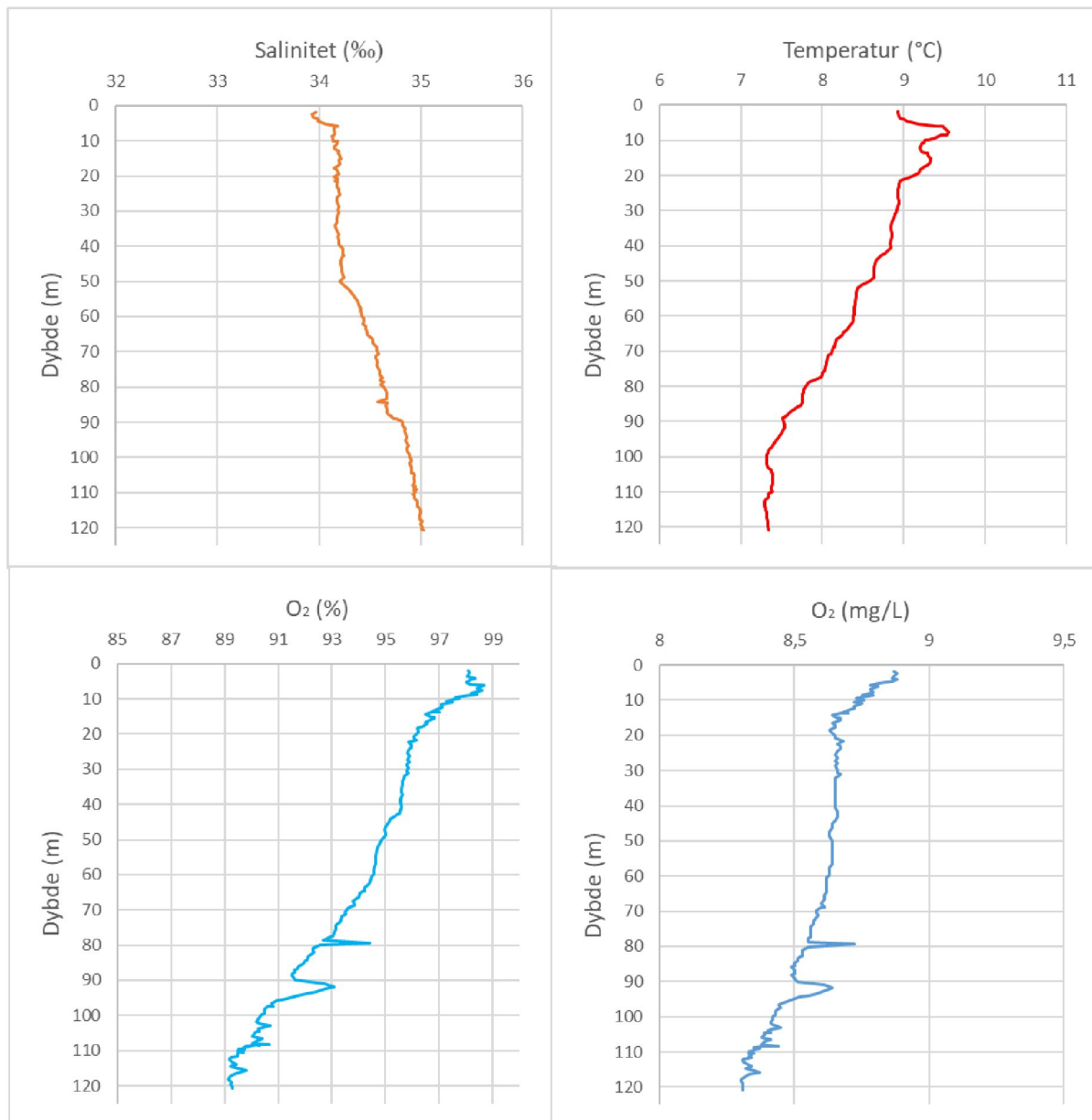
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.9.1).

Tabell 3.1.9.1 Gjennomsnittlig grabbverdi og tilstandsklasse fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstandsklasse
Ytterkant overgangsstationen (C2)	^{av} KOR-2	0,872	I Svært god
Overgangssoenen (C3, C4 osv.)	KOR-3	0,882	I Svært god
	KOR-4	0,896	I Svært god
	KOR-5	0,864	I Svært god
	KOR-6	0,839	I Svært god
	Gjennomsnitt Tilstandsverdi	0,870	I Svært god

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon KOR-3 (figur 3.2.1). Salinitet ble målt til ca. 34‰ ved overflaten og hadde en jevn stigning opp til 35 ‰ ved 120 meters dybde. Temperaturmålinger viste noe svingning mellom 9 og 10 grader de første 20 meterne før den sank jevnt og stabiliserte seg ved ca 7,3 grader fra 100 meters dybde. Oksygeninnholdet sank jevnt hele veien ned til ca. 89 % og 8,3 mg/L ved 120 meters dybde. Oksygeninnholdet klassifiseres til beste tilstandsklasse I (Svært god).



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 en blanding av skjellsand, sand og silt samtidig som det ikke ble registrert noe lukt eller mykere konsistens. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *Beggiatoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent for overflate og volum bortsett fra stasjon KOR-1 og KOR-4, samt et grabbhugg ved KOR-3 og ett ved KOR-REF som hadde for lavt volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand men også en del leire og silt ved to av stasjonene (KOR-5 ; KOR-6). (Tabell 3.3.2.1). Det lykkes ikke å få nok sediment for kornfordeling ved stasjon KOR-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 (%)
KOR-1	i.a	i.a	i.a
KOR-2	1,5	98	<1
KOR-3	1,1	99	<1
KOR-4	2,4	97	<1
KOR-5	19	80	<1
KOR-6	18	80	<1
KOR-REF	1,8	98	<1,0

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). Det lykkes ikke å få tilstrekkelig sediment for pH eller E_h ved KOR-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
KOR-1	i.a	i.a	i.a	i.a
KOR-2	7,9	330	0	1
KOR-3	8	387	0	1
KOR-4	7,8	128	0	1
KOR-5	7,9	301	0	1
KOR-6	7,9	292	0	1
KOR-REF	7,86	267	0	1

Ved KOR-1 lykkes det ikke å ta kjemiske målinger grunnet for lite sediment. Innholdet av karbon (nTOC) klassifisert med tilstand II god (TS) for samtlige stasjoner. Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn) ved alle stasjoner. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem. Fosforverdiene var høyest ved KOR-6 og lavest ved KOR-REF, mens nitrogenverdiene var høyest ved KOR-5 og lavest ved KOR-3 og KOR-4. (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
KOR-1	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a
KOR-2	2,5	23,8	II	660	100	9,24	350	88	19	3,7	I	2,5	0,74	I
KOR-3	2,3	23,3	II	520	78	10,58	360	90	18	3,6	I	2,5	0,75	I
KOR-4	2,0	24,0	II	520	78	12,30	340	85	17	3,4	I	1,9	0,56	I
KOR-5	3,1	26,6	II	1600	230	7,50	490	120	24	4,7	I	6,1	1,8	I
KOR-6	3,0	25,7	II	1400	210	7,86	500	120	21	4,2	I	5,9	1,8	I
KOR-REF	1,7	23,3	II	560	84	10,00	310	77	18	3,5	I	2,1	0,62	I

4 Diskusjon

Resultatet av undersøkelsen viste svært gode forhold ved alle stasjoner i overgangssonen, og det var tilstedeværelse av forurensningssensitive art(-er) ved alle stasjoner. I tillegg viste også de kjemiske og sensoriske parameterne gode forhold. Det var likevel noe forskjeller mellom stasjonene hvor det var en høy andel av forurensningsnøytrale og -sensitive arter blant de vanligste artene i området sørvest for anlegget (KOR-3 og KOR-4), samt i ytterkanten av overgangssonen (KOR-2). På den sørlige siden av anlegget var det derimot forurensningstolerante arter (NSI gruppe 3-4) som var de vanligste. Dette kan tyde på at det sørøstlige området er noe mer påvirket enn området sørvest for anlegget. Det påpekes uansett at forholdene også i dette området var gode. Eventuell påvirkning her kan skyldes at disse stasjonene ligger i et dypere område hvor mer organisk materiale akkumuleres, men dette støttes ikke av de kjemiske parameterne.

En annen forklaring kan være at stasjon KOR-5 og KOR-6 har en høyere andel av silt og leire, som er gunstigere for de forurensningstolerante artene som dominerer her, og de tilsynelatende dårligere forholdene ved disse stasjonene kan derfor være naturlige. Erfaringsmessig er også flere av de nevnte artene vanlig forekommende i enkelte områder som er antatt upåvirket.

Forholdene i ytterkanten av overgangssonen (KOR-2) var svært gode med en høyere andel av forurensningssensitive arter enn ved de andre stasjonene i overgangssonen. Dette kan tyde på at utstrekningen av overgangssonen er satt fornuftig.

I anleggssonen var det også svært gode forhold med mange av de samme artene som var blant de vanligste i overgangssonen, og stasjonen her (KOR-1), ble klassifisert til svært god etter NS9410.

Ved referansestasjonen (KOR-REF) var forholdene svært gode med flere av de samme dominerende artene som ellers i overgangssonen. Stasjonen er tatt over lignende bunntype og dyp, og representerer overgangssonen godt, den vil derfor kunne brukes som referansestasjon ved senere undersøkelser.

Det var utfordringer med å få opp nok sediment ved enkelte stasjoner, og det er av denne grunn ikke tatt kjemiske målinger ved KOR-1. Det er også sortert ut ¼ av prøvematerialet ved stasjon KOR-2 og ved et grabbhugg på stasjon KOR-3. Dette kan ha påvirket tilstandsverdien til stasjonene, men ettersom begge ble klassifisert til beste tilstandsklasse er dette lite sannsynlig. Enkelte prøvestasjoner har også noe ujevnt arts og individtall mellom grabbhuggene. Likevel er resultatet godt innenfor gjeldende tilstandsklasse og er derfor representativt. Prøvene er tatt åtte måneder etter endt produksjon og kan derfor ikke sies å representere situasjonen ved maksimal belastning, men undersøkelsen skal uansett betraktes som en forundersøkelse.

Krav til undersøkelsesfrekvens er iht. NS9410 (2016) hver tredje produksjonssyklus, og er gitt på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering til god eller bedre. Dette er forutsatt at undersøkelsen ble tatt 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 publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Akvaplan-Niva (2015), Strømmålinger Korsnes. 5m, 15m, spredning- og bunnstrøm, Steinar Dalheim Eriksen, Nor Seafood AS.*
- 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.

6 Vedlegg


Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)

				Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser				Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH		Godkjent av: Anette Narmo Hammervold		Versjon: 10.00	Gjelder fra: 14.12.2017
				Sidenr: 1 av 2	

Kunde	NRS FARMING				Lokalitet/P.nr	Korsnes / 19121						
Dato	18.09.19				Toktleder	FB						
Prøvetaking	START: 13		SLUTT: 18		Alt Personell	Knut						
Vær	Let bris NV				Sjøtemperatur							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering:	Sjø; Eh:	pH:					
Stasjon nr/navn	1 KOR-1				2 KOR-2				3 KOR-3			
Posisjon N / Ø	69°59.065 / 19°55.377				69°39.008 / 19°54.607				69°58.925 / 19°54.809			
Dybde (meter)	101				114				121			
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	4				1	3	1		1	1	1	
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	Ja				Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	Nei				Ja	Ja	max 7/10		Ja	Ja	Nei	
Volum (cm)	13				9	9	9		9	12	16	
Antall flasker	1				3	4	sk		4	-	ok	
pH	-				7,9	-	-		8	-		
Eh (mV)	-				130	-	-		187			
Sediment	Skjellsand	1			1	1	1		1	1	1	
	Sand	2			2	2	2		2	2	2	
	Grus											
	Mudder											
	Silt											
	Leire											
Farge	Lys/Grå (0)	0			0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)											
	Ingen (0)	0			0	0	0		0	0	0	
Lukt	Noe (2)											
	Sterk (4)											
	Fast (0)	0			0	0	0		0	0	0	
Kons	Myk (2)											
	Løs (4)											
	Merknader / avvik:	1 forana, ikke kjemi										

ÅKERBLÅ				Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser				Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH	Godkjent av: Anette Narmo Hammervold	Versjon: 10.00	Gjelder fra: 14.12.2017	Sidenr: 1 av 2	

Kunde	NRS FARMING				Lokalitet/P.nr	KORSNES / 19121						
Dato	18.09.19				Toktleder	FB						
Prøvetaking	START:		SLUTT:		Alt Personell	Knub						
Vær	lett bris NV				Sjøtemperatur							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering:	Sjø; Eh;	pH:					
Stasjon nr/navn	1 KOR-4				2 KOR-5				3 KOR-6			
Posisjon N / ø	69°58.926 / 19°55.453				69°59.262 / 19°57.021				69°59.131 / 19°56.577			
Dybde (meter)	106				112				114			
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1		1	1	1		1	1		
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja		
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	Nei	Nei	Nei		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja		
Volum (cm)	14	14	14		8	7	7		7	7		
Antall flasker	1	1	ok		1	1	ok		1	1		
pH	7.8	-	-		7.9	-	-		7.9	-		
Eh (mV)	-72	-	-		101	-	-		92	-		
Sediment	Skjellsand											
	Sand	2	2	2		2	2	2		2	2	
	Grus											
	Mudder											
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	
	Leire											
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	
	Brun/Sort (2)											
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	
	Noe (2)											
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	
	Myk (2)											
	Løs (4)											
Merknader / avvik:												

				Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser					
Utarbeidet av: AK / ANH				Godkjent av: Anette Narmo Hammervold	
Versjon: 10.00		Gjelder fra: 14.12.2017		Sidenr: 1 av 2	

Kunde	NRS FARMING				Lokalitet/P.nr	Korsnes / 19121						
Dato	04.10.19				Toktleder	FB						
Prøvetaking	START: 13		SLUTT: 18		Alt Personell	Knut						
Vær	Let bris NV				Sjøtemperatur							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering:	Sjø; Eh:	pH:					
Stasjon nr/navn	1 KOR-7				2	3						
Posisjon N / Ø	69°58.553 / 19°54.674				/							
Dybde (meter)	115											
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1									
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja									
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	Nei	Ja	Ja									
Volum (cm)	14	9	9									
Antall flasker	1	1	ok									
pH	7.66	-										
Eh (mV)	67	-										
Sediment	Skjellsand	1	1	1								
	Sand	2	2	2								
	Grus											
	Mudder											
	Silt											
	Leire											
Farge	Lys/Grå (0)	9	0	9								
	Brun/Sort (2)											
Lukt	Ingen (0)	0	0	0								
	Noe (2)											
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0	0								
	Myk (2)											
	Løs (4)											
Merknader / avvik:												

Vedlegg 2 – Analysebevis

Merk at verdiene fra KOR-REF i det første analysebeviset er erstattet med verdiene fra KOR-7 (ny KOR-REF) i det andre analysebeviset da referansestasjonen ble flyttet og nye prøver ble sendt inn til analyse.



Avdeling Namdal

Prøvingsrapport



Åkerblå AS
Nordføyveien 413
7260 SISTRANDA

Dato 2019-10-23
Prøve nr P1907597
Versjon 1
Analyseperiode 2019-10-03 - 2019-10-23
PO.nr/Ref.nr 19121, 19126

P1907597-01

Prøvetaking	Analyse start	Analyse slutt	Prøvetaker	Objekt
2019-09-18	2019-10-04	2019-10-23	Kunde	Sediment
Prøvested, navn	Prøvetype	Merking		
Kor	Sedimenter fra salovann	KOR 3 19121		

Parameter	Metode	P1907597-01	Enhet	Målesikkerhet	Grenseverdi
Reife	Innert basert på NS-EN ISO 17294-2	360	mg/kg TS	±90	
Kobber	Innert basert på NS-EN ISO 17294-2	2,5	mg/kg TS	±0,75	
Stenk	Innert basert på NS-EN ISO 17294-2	18	mg/kg TS	±3,6	
Totalkvotegen (Kjeldahl)	Innert /Kjeldahl N	520	mg N/kg TS	±78	
Uterstoff	NS 4764	66	g/100 g	±4,6	
Glødesap	NS 4764	2,3	% av TS	±0,090	
Kornstørrelse <63 µm	DIN 18123	1,1*	%		
Kornstørrelse 63-2000 µm	DIN 18123	>99*	%	±0	
Kornstørrelse >2000 µm	DIN 18123	<1,0*	%		
Normalisert TOC	TOC 63	23,3*			
Totalt organisk karbon, TOC, ¹⁾	ISO 10694, mod./EN13137A	5500	mg/kg TS	±2200	

¹⁾ Utført av Kjellab, TEST 081

CFU – Koloni dannende enhet | > – Større enn | < – Mindre enn
* = Ikke akkreditert resultat

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolkning av prøveresultater.
Målesikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.
Resultatet gjelder kun mottatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

Hovedkontor:
Axel Selleggs veg 3 post@kystlab.no tel: +47 74 21 24 40
NO-7805 Namson www.kystlab.no NO 986 208 933 MVA

Side 1 av 4

Åkerblå AS
 Nordfroyveien 413
 7260 SISTRANDA

 Dato 2019-10-23
 Prøve nr P1907597
 Versjon 1
 Analyseperiode 2019-10-03 - 2019-10-23
 PO.nr/Ref.nr 19121, 19126

P1907597-02

Prøvetaking	Analyse start	Analyse slutt	Prøvetaker	Objekt
2019-09-18	2019-10-04	2019-10-23	Kunde	Sediment
Prøvested, navn	Prøvetype	Merking		
Kor	Sedimenter fra salvann	KOR-5 19121		

Parameter	Metode	P1907597-02	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Refor	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	490	mg/kg TS	±120	
Kobber	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	6.1	mg/kg TS	±1.8	
Sink	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	24	mg/kg TS	±4.7	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Innern /Kjeldahl N	1600	mg N/kg TS	±230	
Tjærestoff	NS 4764	60	g/100 g	±4.2	
Glødesap	NS 4764	3.1	% av TS	±0.13	
Kornstørrelse <63 µm	DIN 18123	19*	%		
Kornstørrelse 63-2000 µm	DIN 18123	80*	%		
Kornstørrelse >2000 µm	DIN 18123	<1.0*	%		
Normalisert TOC	TOC 63	26.6*			
Totalt organisk karbon, TOC, ¹	ISO 10694, mod./EN13137A	12000	mg/kg TS	±3000	

¹ Utført av Ijellab, TEST 081

P1907597-03

Prøvetaking	Analyse start	Analyse slutt	Prøvetaker	Objekt
2019-09-18	2019-10-04	2019-10-23	Kunde	Sediment
Prøvested, navn	Prøvetype	Merking		
Kor	Sedimenter fra salvann	KOR-6 19121		

Parameter	Metode	P1907597-03	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Refor	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	500	mg/kg TS	±120	
Kobber	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	5.9	mg/kg TS	±1.8	
Sink	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	21	mg/kg TS	±4.2	

Tabellen fortsetter på neste side...

 CFU – Koloni dannende enhet | > – Større enn | < – Mindre enn
 * = Ikke akkreditert resultat

 Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolkning av prøveresultater.
 Måleusikkerhet fåes ved henvendelse laboratoriet.
 Resultatet gjelder kun tattatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

 Hovedkontor:
 Axel Selløgs veg 3 post@kystlab.no tel: +47 74 21 24 40
 NO-7805 Namsos www.kystlab.no NO 986 208 933 MVA

Side 2 av 4

Åkerblå AS
 Nordføyveien 413
 7260 SISTRANDA

 Dato 2019-10-23
 Prøve nr P1907597
 Versjon 1
 Analyseperiode 2019-10-03 - 2019-10-23
 PO.nr/Ref.nr 19121, 19126

Fortsettelse fra forrige side

Parameter	Metode	P1907597-03	Enhet	Målesikkerhet	Grenseverdi
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Innens /Kjeldahl N	1400	mg N/kg TS	±210	
Tjærsstoff	NS 4764	59	g/100 g	±4.2	
Glødesap	NS 4764	3.0	% av TS	±0.12	
Kornstørrelse <63 µm	DIN 18123	18*	%		
Kornstørrelse 63-2000 µm	DIN 18123	80*	%		
Kornstørrelse >2000 µm	DIN 18123	<1.0*	%		
Normalisert TOC	TOC 63	25.7*			
Totalt organisk karbon, TOC, ³	ISO 10694, mod./EN13137A	11000	mg/kg TS	±2800	

³ Utført av Ifjellab, TEST 081

P1907597-04

Prøvetaking	Analyse start	Analyse slutt	Prøvetaker	Objekt
2019-09-18	2019-10-04	2019-10-23	Kunde	Sediment

Prøvested, navn	Prøvetype	Merking
Kor	Sedimenter fra salovann	KOR-REF 19121

Parameter	Metode	P1907597-04	Enhet	Målesikkerhet	Grenseverdi
Refor	Innens basert på NS-EN ISO 17294-2	320	mg/kg TS	±80	
Kobber	Innens basert på NS-EN ISO 17294-2	2.5	mg/kg TS	±0.74	
Sink	Innens basert på NS-EN ISO 17294-2	15	mg/kg TS	±3.0	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Innens /Kjeldahl N	520	mg N/kg TS	±78	
Tjærsstoff	NS 4764	71	g/100 g	±4.9	
Glødesap	NS 4764	1.7	% av TS	±0.02	
Kornstørrelse <63 µm	DIN 18123	0.81*	%		
Kornstørrelse 63-2000 µm	DIN 18123	97*	%		
Kornstørrelse >2000 µm	DIN 18123	2.2*	%		
Normalisert TOC	TOC 63	23.2*			
Totalt organisk karbon, TOC, ³	ISO 10694, mod./EN13137A	5300	mg/kg TS	±2100	

³ Utført av Ifjellab, TEST 081
 CFU – Koloni dannende enhet | > – Større enn | < – Mindre enn
 * = Ikke akkreditert resultat

 Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolkning av prøveresultater.
 Målesikkerhet fåes ved henvendelse laboratoriet.
 Resultatet gjelder kun mottatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

 Hovedkontor:
 Axel Selløgs veg 3 post@kystlab.no tel: +47 74 21 24 40
 NO-7805 Namsos www.kystlab.no NO 986 208 933 MVA

Side 3 av 4



Prøvingsrapport



Åkerblå AS
Nordfrynsveten 413
7260 SISTRANDA

Dato 2019-10-23
Prøve nr P1907597
Versjon 1
Analyseperiode 2019-10-03 - 2019-10-23
PO.nr/Ref.nr 19121, 19126

Informasjon vedr. forbehandlingsprosedyrer

Prøven tørkes ved 105°C før prøvene siktes for bestemmelse av korngradering.

For elementanalyser og TOC tas det ut prøver fra fraksjonen som er mindre enn 2000µ.

Elementer bestemmes i et salpetersyuretrekk (løst opp i sterk salpetersyre og hydrogenperoksid under trykk).

Kjøldahl N bestemmes i prøven for sikkerhet for ikke å miste flyktige nitrogen forbindelser. Resultatet korrigeres for uerssinnhold ved rapportering.

Normalisert TOC blir beregnet etter $(TOC(g/kg)) \cdot (18 + (1 - (FINSTOFF/100)))$

Med vennlig hilsen

Johan Ahlin
Department manager
namdal@kystlab.no
Tlf: 74212440

Kopi til

dagfinn@akerbla.no, knut.bjornebye@akerbla.no,

CFU – Koloni dannende enhet | > – Større enn | < – Mindre enn
* = Ikke akkreditert resultat

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolkning av prøveresultater.

Målesikkerhet finnes ved henvendelse laboratoriet.

Resultatet gjelder kun mottatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

Hovedkontor:
Axel Sellægs veg 3 post@kystlab.no tel: +47 74 21 24 40
NO-7805 Namsos www.kystlab.no NO 986 208 933 MVA

Side 4 av 4



Avdeling Namdal

Prøvsrapport



Åkerblå AS
Nordføyveien 413
7260 SISTRANDA

Dato 2019-11-08
Prøve nr P1908089
Versjon 1
Analyseperiode 2019-10-16 - 2019-11-08
PO.nr/Ref.nr 19121, 19126

P1908089-01

Prøvetaking	Analyse start	Analyse slutt	Prøvetaker	Objekt
2019-10-04	2019-10-16	2019-11-08	Kunde	Sediment
Prøvested, navn	Prøvetype	Merking		
Kor	Sedimenter fra salvvann	KOR-2 19121		

Parameter	Metode	P1908089-01	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Peofor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	350	mg/kg TS	±88	
Kolber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	2.5	mg/kg TS	±0.74	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	19	mg/kg TS	±3.7	
Tuashnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl N	660	mg N/kg TS	±100	
Tørrestoff	NS 4764	63	g/100 g	±4.3	
Glødesap	NS 4764	2.5	% av TS	±0.10	
Kornstørrelse <63 µm	DIN 18123	1.5*	%		
Kornstørrelse 63-2000 µm	DIN 18123	98*	%		
Kornstørrelse >2000 µm	DIN 18123	1.1*	%		
Normaltisen TOC	TOC 63	23.8*			
Totalt organisk karbon, TOC, ¹⁾	ISO 10694, mod./EN13137A	6100	mg/kg TS	±1800	

¹⁾ Utført av Bjellab, TEST 081

CFU – Koloni dannende enhet | > – Større enn | < – Mindre enn
* = Ikke akkreditert resultat

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolkning av prøveresultater.
Måleusikkerhet fåes ved henvendelse laboratoriet.
Resultater gjelder kun mottatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

Hovedkontor:
Axel Sellægs veg 3 post@kystlab.no tel: +47 74 21 24 40
NO-7805 Namsos www.kystlab.no NO 986 208 933 MVA

Side 1 av 3

Åkerblå AS
Nordføyveien 413
7260 SISTRANDA

Dato 2019-11-08
Prøve nr P1908089
Versjon 1
Analyseperiode 2019-10-16 - 2019-11-08
PO.nr/Ref.nr 19121, 19126

P1908089-02

Prøvetaking	Analyse start	Analyse slutt	Prøvetaker	Objekt
2019-10-04	2019-10-16	2019-11-08	Kunde	Sediment
Prøvested, navn	Prøvetype	Merking		
Kor	Sedimenter fra salvann	KOR-4 19121		

Parameter	Metode	P1908089-02	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Feufor	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	340	mg/kg TS	±85	
Kobber	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	1,9	mg/kg TS	±0,56	
Sink	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	17	mg/kg TS	±3,4	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Innern /Kjeldahl N	520	mg N/kg TS	±78	
Tværsstoff	NS 4764	69	g/100 g	±4,8	
Glødesap	NS 4764	2,0	% av TS	±0,080	
Kornuttrekk <63 µm	DIN 18123	2,4*	%		
Kornuttrekk 63-2000 µm	DIN 18123	97*	%		
Kornuttrekk >2000 µm	DIN 18123	<1,0*	%		
Normalisert TOC	TOC 63	24,0*			
Totalt organisk karbon, TOC, ^a	ISO 10694, mod./EN13137A	6400	mg/kg TS	±1900	

^a Utført av Bjellab, TEST 081

P1908089-03

Prøvetaking	Analyse start	Analyse slutt	Prøvetaker	Objekt
2019-10-04	2019-10-16	2019-11-08	Kunde	Sediment
Prøvested, navn	Prøvetype	Merking		
Kor	Sedimenter fra salvann	KOR-7 19121		

Parameter	Metode	P1908089-03	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Feufor	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	310	mg/kg TS	±77	
Kobber	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	2,1	mg/kg TS	±0,62	

Tabellen fortsetter på neste side...

CFU – Koloni dannende enhet | > – Større enn | < – Mindre enn
* = Ikke akkreditert resultat

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolkning av prøveresultater.
Måleusikkerhet fåes ved henvendelse laboratoriet.
Resultatet gjelder kun mottatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

Hovedkontor:
Axel Sellægs veg 3 post@kystlab.no tel: +47 74 21 24 40
NO-7805 Namssø www.kystlab.no NO 986 208 933 MVA

Side 2 av 3

Åkerblå AS
 Nordfrynveien 413
 7260 SISTRANDA

 Dato 2019-11-08
 Prøve nr P1908089
 Versjon 1
 Analyseperiode 2019-10-16 - 2019-11-08
 PO.nr/Ref.nr 19121, 19126

Fortsettelse fra forrige side

Parameter	Metode	P1908089-03	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Sink	Innern basert på NS-EN ISO 17294-2	18	mg/kg TS	±3.5	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Innern /Kjeldahl N	560	mg N/kg TS	±84	
Tjærsstoff	NS 4764	73	g/100 g	±5.1	
Glødesap	NS 4764	1.7	% av TS	±0.02	
Kornstørrelse <63 µm	DIN 18123	1.8*	%		
Kornstørrelse 63-2000 µm	DIN 18123	98*	%		
Kornstørrelse >2000 µm	DIN 18123	<1.0*	%		
Normalisert TOC	TOC 63	23.3*			
Totalt organisk karbon, TOC, ³	ISO 10694, mod./EN13137A	5600	mg/kg TS	±2200	

³ Utført av Kjellab, TEST 081

Informasjon vedr. forbeholdingsprosedyrer

Prøven tørkes ved 105 °C før prøvene sikkes for bestemmelse av korngradering.

For elementanalyser og TOC tas det ut prøver fra fraksjonen som er mindre enn 2000µ.

Elementer bestemmes i et salpetersyrenesekk (løs opp i sterk salpetersyre og hydrogenperoxid under trykk).

Kjeldahl N bestemmes i prøven før tørking for ikke å miste flyktige nitrogen forbindelser. Resultatet korrigeres for tjærsstoffinnhold ved rapportering.

Normalisert TOC blir beregnet etter $(TOC(g/kg)) + (18 * (1 - (FINSTOFF1/100)))$

Med vennlig hilsen

 Johan Ahlin
 Department manager
 namdal@kystlab.no
 Tlf: 74212440

Kopi til

dagfinn@akerbla.no, knut.bjornebye@akerbla.no,

CFU – Koloni dannende enhet | > – Større enn | < – Mindre enn

* = Ikke akkreditert resultat

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortolkning av prøveresultater.

Måleusikkerhet fåes ved henvendelse laboratoriet.

Resultater gjelder kun mottatt prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

 Hovedkontor:
 Axel Selågs veg 3 post@kystlab.no tel: +47 74 21 24 40
 NO-7805 Namsos www.kystlab.no NO 986 208 933 MVA

Side 3 av 3

*Verdiene for stasjon KOR-7 er hentet fra undersøkelsen 11.08.

Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad

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

V3.1 System: Overgang fra AMBI til NSI

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

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

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

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

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

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

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

V3.2 Språkbruk: Endringer

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

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

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

V3.3 Endringer i NSI-grupper

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vedlegg 4 - Indeksbeskrivelser

V4.1 Diversitet og jevnhet

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

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

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

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

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

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

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} er beskrevet som

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

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

V4.2 Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V4.3 Sammensatt indeks (NQI1)

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

NQI-indeksen er gitt ved formelen

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

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

V4.4 Normalisering

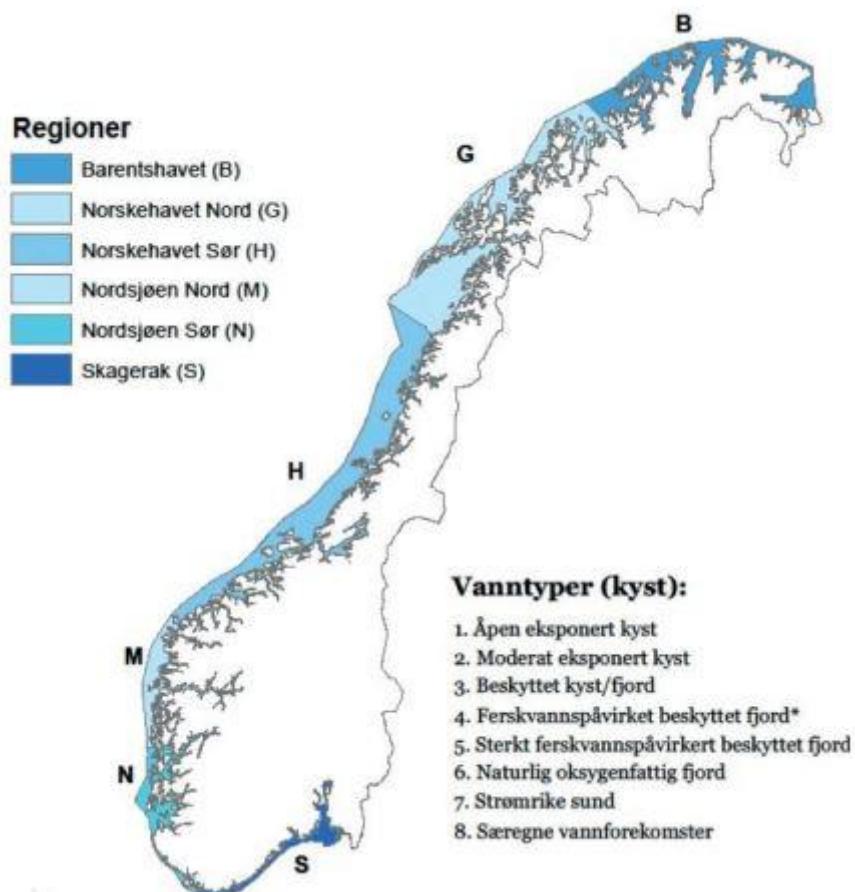
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom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

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

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

Vedlegg 5 - Referansetilstander

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



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

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

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

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

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

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

*Tilstandsklasse

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

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

* Tilstandsklasse

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

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

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

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

*Miljøtilstand

Vedlegg 6 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Korsnes (Tabell V6.1). KOR-7 er referansestasjonen (KOR-REF).

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)	KOR -1-1	KOR -2-1	KOR -2-2	KOR -3-1	KOR -3-2	KOR -4-1	KOR -4-2	KOR -5-1	KOR -5-2	KOR -6-1	KOR -6-2	KOR -7-1	KOR -7-2
Amaeana trilobata	1								1					
Amage auricula	1	1												
Ampharete borealis	3								1	2				
Ampharete octocirrata	1										1			
Ampharete sp.	1		21	1	6		1							
Ampharetidae	1											1		
Amphictene auricoma	2	12	8			3	7	14	1	5	8	1	5	6
Amythasides macroglossus	1							1						
Anobothrus gracilis	2	1	5	2	3	2	3	1	2	1	1		2	2
Aonides paucibranchiata	1	3	15	23	13	25		4					7	23
Aphrodita aculeata	1											1		
Aphroditidae	2									3				
Apistobranchus tullbergi	2										1	1		
Aricidea catherinae	1													2
Aricidea cerrutii			32	15	32	23								1
Aricidea quadrilobata									1	1				
Aricidea sp.	1		12	3	1	5		5	1		1	2		10
Asclerocheilus sp.		1												
Aurospio banyulensis	1	1		1		1								
Capitella capitata kompleks	5		8											
Chaetozone setosa kompleks	4	19	8					10	11	46	47	44		1
Chaetozone sp.	3			1			2				1			
Chirimia biceps	2										2			
Cirratulidae	4					2	2	2					1	1
Cirratulus cirratus	4	8		1			2	1		1				
Cirratulus sp.	1	1									1			1
Cossura longocirrata	4										1	1		
Diplocirrus glaucus	2										2	3	1	
Dipolydora socialis	3											1		
Dipolydora sp.										1				1

Ditrupa arietina		1						1		2	1	5	3	2
Dodecaceria concharum		1						1						
Eteone flava/longa		1			1	1	1	1	1	2	1	1		
Euchone sp.	2	1						1						
Euclymeninae	1	1						1	2	4	2			
Eulalia mustela				1										
Eumida sp.	1				1		2			1	2	4		
Eunice pennata	1	3		3			1							
Exogone verugera	1	6	8	6	1	6	4	7	2	6	11	4	9	3
Exogoninae (Exogone/Parexogone)	2		4				1							
Galathowenia oculata	3		32	25	18	16	5		2				17	30
Glycera alba	2									1	1		1	2
Glycera lapidum kompleks	1	4	25	23	15	21	3	3					4	4
Glycera sp.	2						1			1	4	3		
Glycinde nordmanni	1													2
Goniada maculata	2	1		1				1		2	2	1		
Harmothoe fragilis			4											
Hesionidae	2	1												
Heteromastus filiformis	4			1			1	2	19	30	37	18		
Hydroides norvegica	1				4		1	1						
Jasmineira sp.	2		8			1								
Lagis koreni	4								1	1	1			2
Laonice sarsi	1			1										
Laphania boeckii	2										2	1		
Levinsenia gracilis	2						1				1	4		
Lumbrineridae	2	1									2			
Maldane sarsi	4								1	14	1	2		
Maldanidae	2								1	1	1			
Mediomastus fragilis	4			5										
Melinna elisabethae	2	1												
Myriochele danielsseni				4										
Neogyptis rosea	2			1										
Nephtyidae					3									
Nephtys ciliata	3								1	3				
Nephtys hombergii	2	2							1	1	1			
Nephtys longosetosa	2												2	3
Nephtys paradoxa	2										1			
Nephtys sp.	2	5		5		4	1	3	4	4	5	6		
Nereididae														1
Nereimyra punctata	4				1									
Nothria conchylega	1	1	16	8	8	1			11	7	12	6		
Notomastus latericeus	1	4	18	9	1	1	5	5			1		3	3
Ophelia limacina	1				4									
Ophelina sp.	3	5	4					4	4	7	4	5		

Orbiniidae										1				
Owenia borealis	2		20	12	14	3		2					3	6
Oweniidae	3		12											
Oxydromus vittatus	3	1										1		
Paradoneis lyra	2								1			1		
Paramphinome jeffreysii	3	16	54	12	19	13	32	21	22	42	69	77	4	21
Pectinariidae								1						
Pherusa plumosa	3	1												
Pholoe baltica	3	14	4	2	1	10	4	2	7	6	11	5		
Pholoe sp.	2	1							1	1			9	2
Phyllodoce groenlandica	3										1			
Pista cristata	2												3	5
Pista maculata				1										
Pista sp.				4	3	2		1						
Poecilochaetus serpens		5	21	5	3	15		22		1	4	2	12	25
Polycirrus arcticus	3				1									
Polycirrus plumosus	2										1		1	
Polycirrus sp.	1	1		11		3	2			1				
Polynoidae	2	3	4					2	1	1				
Prionospio cirrifera	3	1	5			2	4	1	6	9	10	7	3	1
Proclea graffii	2	3	4		1		3	2	4	5	6	4		
Psamathe fusca	2					1								
Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4	5					1	3	13	22	44	20		
Rhodine sp.	1											1		
Sabellidae	2	4	5		1		2		3			1	1	
Scalibregma inflatum kompleks	3			1				1					1	
Scalibregma sp.				1		2								
Scalibregmatidae	1										1			
Scoloplos armiger kompleks	3	3	4					2	9	2	13	11		
Scoloplos sp.										3				
Siboglinidae	1											1		
Sosane sulcata	1													1
Spio limicola		1					2	8	2	2	8	9		1
Spionidae	3	1												
Spiophanes bombyx	2				1									
Spiophanes kroyeri	3	1	4	3	1			1				1		2
Sthenelais limicola	1												2	
Streblosoma bairdi	2											1		
Streblosoma intestinale	1	1					1	1	6	6	2	8		
Syllis armillaris		2												
Syllis cornuta	3	3			1	1	1				3			
Syllis sp.	2	1												
Terebellidae	1			4		1				1	3	3		
Terebellides sp.	2	2											1	
Terebellomorpha		4		1						1				

Tharyx killariensis	2							2	2	3	4		
Thelepus cincinnatus	1	1		1									
Trichobranchus glacialis	1												1
Trichobranchus roseus	1					1	1						1
Zatsepinia rittichae								2	1	4			
Bivalvia	1							1					
Abra nitida	3							18	30	5	7		
Abra prismatica	1					1		3	3	5	1		2
Adontorhina similis	2								2		2		
Astarte sulcata	1		1		2	1					1		
Astarte sp.				8						1			
Bathyarca pectunculoides	1							1					
Crenella decussata	1	1	4		1	1		1		1	1		
Cuspidaria lamellosa								1					
Cuspidaria sp.								1					
Ennucula corticata	2					1	3					1	1
Ennucula tenuis	2			1			3		1			1	1
Kurtiella bidentata	4	2											
Kurtiella tumidula	1								1				
Lyonsia sp.		1											
Modiolula phaseolina	1	12				2			1				
Modiolus modiolus	1	1											
Montacuta substriata	1								1				
Musculus niger	1												1
Mytilus edulis	4								1				
Nuculana minuta	1	1											
Nuculana pernula	2	2							1	2			
Parathyasira equalis	3							1	5	1	2		
Parvicardium minimum	1	2				3		5	10	5	4	5	
Phaxas pellucidus	2												1
Similipecten similis	1						1	1		1			
Tellimya tenella	2												1
Thyasira flexuosa	3	1						4	17	20	22		1
Thyasira gouldi	4					1	2	8	9				
Thyasira sarsii	4	5						7	10	51	9		
Thyasira sp.	3							3	8				
Timoclea ovata	1	1	4	4									1
Yoldiella lucida	2							7	6	6	2		
Yoldiella nana	3					1							
Yoldiella sp.	1							1	5	10	5		
Buccinum sp.												1	
Cylichna cylindracea	2											1	
Eulimidae						1		1		1	1		
Euspira montagui	2			8	3		1			1		1	1
Hermania sp.	2												1

Lepeta caeca						2								
Philinidae	2			4			2							
Propebela exarata										1				
Prosobranchia	1							1				1		
Retusa umbilicata	4						1	1		1				
Rissoidae							1		3					
Hanleya hanleyi						1								
Leptochiton alveolus		1												
Antalis entalis	1		1									7	16	
Antalis occidentalis	1	3	17	16		5		2		1	2			
Pulsellum lofotense		7			4			11		9	5	5	2	
Caudofoveata	2	1					1		5	4	5	5	1	
Falcidens crossotus							1							
Solenogastres			1	1		1	1							
Crustacea						1								
Amphipoda	2	1		1			1				1			
Acidostoma obesum	1				1									
Ampelisca odontoplax			5	2	2	1							1	
Ampelisca sp.	1		4											
Caprellidae		5									1			
Dulichidae												2	1	2
Hippomedon propinquus	2									1				
Lysianassidae	1		1	1										
Nototropis nordlandicus				1		1								
Nototropis vedlomensis	1			2										
Oedicerotidae						1								
Phtisica marina	2									1				
Synopiidae													1	
Tiron spiniferus				1				1	1					
Tmetonyx cicada	1						1	1						
Tryphosites longipes	1				1	1			1	1	3	1	1	2
Unciola planipes			4	4		3	5	10					5	1
Urothoe elegans				1					1					1
Westwoodilla caecula	1	1		1			1		1	2		1		
Cumacea	1			1										
Campylaspis costata	1										1			
Campylaspis sp.			1											
Cyclaspis longicaudata													1	
Hemilamprops roseus	1				1		1			2		1	1	
Decapoda (larver)				1	1	1								
Anapagurus laevis							1							
Caridea														1
Galathea sp.											1	1		
Asellota		1	1											
Tanaidacea	1						1		2	1				1

Vargula norvegica	1	6		1		1	1	1	1	1	2		1	3
Verruca stroemia		7					8							
Calanoida		2	4	6	2	5	4	31	11	19	23	18	11	9
Euphausiacea						2								
Ophiuroidea	2	4		2	2		1	4	9	7	11	5	5	3
Amphiura filiformis	3										1	1		
Amphiura sp.	3							1						
Ophiura sp.	2		8						4	1				
Echinoidea	1					1		2	1				1	
Brisaster fragilis	3									1		2		
Echinocardium sp.	3					1							3	1
Echinocyamus pusillus	1	1												
Holothuroidea	1	1												
Labidoplax buskii	2	2	5		1	1	1	2	2	6	5	2	2	5
Psolus squamatus		1		4			1							
Ascidacea	1						1							
Molgulidae							1							
Anthozoa	1						1							
Actinaria	1				4									
Cerianthus lloydii	3				1	2	1			1				
Nematoda			17	11	14	5	3	2	1	11	4		x	
Nemertea	3			1		2		2	2		2	1	5	3
Nemertea 2	3		4			1	1				1			
Phoronis muelleri	2													1
Sipuncula	2	4			4	2	5	5	4	4	6	10		
Phascolion strombus strombus	2	1		4	5	2		2	4	3	9	1	1	
Egg/eggmasse					4							1		
Foraminifera				50			30		20	200	5	50	4	7
Brachiopoda		1												
Abra sp.		1				1								
Laetmonice sp.		1		1							1			
Spionidae sp 2.	3		4	1	1									
Spionidae sp 3.	3					1								
Nemertea 3	3		4											
Nereioidea			1											
Paraonidae					4	6								
Natantia					1									
Diastylidae						1								
Aoridae						1								
Amphipoda 2	2							2						
Oedicerotidae sp 2.								1						
Sabellidae sp 2.	2								1					
Sabellidae sp 3.									1					
Musculus sp.									2	7	6	3		
Balanus sp.		1												
Tomopteris sp.													1	1
Aricidea sp 2.	1	1												2

Vedlegg 7 – CTD rådata

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

Tabell V6.1 CTD data fra Korsnes					
Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
34	8,9	98,1	8,87	1,9	13:07:52
34	8,9	98,1	8,88	2,4	13:07:53
34	8,9	98,1	8,87	3,3	13:07:54
34	9,0	98,1	8,86	3,7	13:07:55
34	9,0	98,4	8,88	4,1	13:07:56
34	9,0	98,2	8,86	4,5	13:07:57
34	9,2	98,0	8,81	5,3	13:07:58
34	9,4	98,2	8,78	5,9	13:07:59
34	9,5	98,7	8,81	6,1	13:08:00
34	9,5	98,4	8,78	7,0	13:08:01
34	9,6	98,6	8,79	7,7	13:08:02
34	9,5	98,2	8,75	8,5	13:08:03
34	9,5	98,4	8,79	8,6	13:08:04
34	9,4	97,6	8,73	9,4	13:08:05
34	9,3	97,7	8,76	10,0	13:08:06
34	9,3	97,6	8,75	10,0	13:08:07
34	9,2	97,3	8,72	10,7	13:08:08
34	9,2	97,5	8,75	10,9	13:08:09
34	9,2	97,1	8,72	11,6	13:08:10
34	9,2	97,1	8,72	11,9	13:08:11
34	9,2	97,1	8,72	12,3	13:08:12
34	9,2	96,9	8,70	12,8	13:08:13
34	9,2	96,8	8,68	13,4	13:08:14
34	9,3	97,0	8,70	13,7	13:08:15
34	9,3	96,7	8,67	13,8	13:08:16
34	9,3	96,5	8,64	14,3	13:08:17
34	9,3	96,7	8,66	15,2	13:08:18
34	9,3	96,8	8,67	15,1	13:08:19
34	9,3	96,8	8,67	15,6	13:08:20
34	9,3	96,5	8,64	16,5	13:08:21
34	9,3	96,6	8,65	17,0	13:08:22
34	9,2	96,4	8,65	17,6	13:08:23
34	9,2	96,2	8,63	18,4	13:08:24
34	9,2	96,3	8,64	19,3	13:08:25
34	9,1	96,1	8,65	20,2	13:08:26
34	9,0	96,1	8,65	20,8	13:08:27
34	9,0	96,1	8,67	21,3	13:08:28
34	9,0	96,1	8,68	21,6	13:08:29
34	8,9	95,9	8,66	22,4	13:08:30
34	8,9	96,0	8,67	23,2	13:08:31

34	8,9	96,0	8,67	23,8	13:08:32
34	8,9	95,9	8,66	24,6	13:08:33
34	8,9	95,8	8,65	25,5	13:08:34
34	8,9	95,9	8,66	26,3	13:08:35
34	8,9	95,8	8,65	27,3	13:08:36
34	8,9	95,9	8,66	27,9	13:08:37
34	8,9	95,8	8,65	28,7	13:08:38
34	8,9	95,9	8,66	29,7	13:08:39
34	8,9	95,8	8,66	30,6	13:08:40
34	8,9	95,9	8,67	31,0	13:08:41
34	8,9	95,9	8,67	31,1	13:08:42
34	8,9	95,7	8,65	31,9	13:08:43
34	8,9	95,6	8,65	33,2	13:08:44
34	8,8	95,6	8,65	34,2	13:08:45
34	8,8	95,6	8,65	35,5	13:08:46
34	8,9	95,6	8,65	36,7	13:08:47
34	8,9	95,7	8,65	37,3	13:08:48
34	8,8	95,6	8,65	38,3	13:08:49
34	8,8	95,6	8,65	39,4	13:08:50
34	8,8	95,6	8,65	40,6	13:08:51
34	8,8	95,6	8,66	41,6	13:08:52
34	8,8	95,5	8,66	42,2	13:08:53
34	8,7	95,5	8,66	42,5	13:08:54
34	8,7	95,5	8,66	42,8	13:08:55
34	8,7	95,4	8,66	43,2	13:08:56
34	8,7	95,2	8,65	44,2	13:08:57
34	8,6	95,1	8,64	45,2	13:08:58
34	8,6	95,0	8,64	46,3	13:08:59
34	8,6	95,0	8,63	47,3	13:09:00
34	8,6	95,0	8,63	48,3	13:09:01
34	8,6	95,0	8,63	48,9	13:09:02
34	8,6	94,9	8,64	50,0	13:09:03
34	8,5	94,8	8,64	51,2	13:09:04
34	8,4	94,7	8,64	52,1	13:09:05
34	8,4	94,7	8,64	53,2	13:09:06
34	8,4	94,6	8,64	54,4	13:09:07
34	8,4	94,6	8,64	55,7	13:09:08
34	8,4	94,6	8,64	56,7	13:09:09
34	8,4	94,6	8,63	57,6	13:09:10
34	8,4	94,6	8,63	58,6	13:09:11
34	8,4	94,6	8,63	59,7	13:09:12
34	8,4	94,6	8,63	59,9	13:09:13
34	8,4	94,5	8,62	60,4	13:09:14
34	8,4	94,4	8,62	61,2	13:09:15
34	8,4	94,4	8,62	62,0	13:09:16
34	8,3	94,4	8,62	62,7	13:09:17

34	8,3	94,2	8,62	63,6	13:09:18
34	8,3	94,2	8,62	64,6	13:09:19
34	8,3	94,2	8,62	64,6	13:09:20
34	8,2	94,0	8,61	65,4	13:09:21
35	8,2	94,0	8,61	66,3	13:09:22
35	8,2	93,9	8,61	66,6	13:09:23
35	8,2	93,8	8,60	67,6	13:09:24
35	8,1	93,9	8,61	68,7	13:09:25
35	8,1	93,7	8,60	68,9	13:09:26
35	8,1	93,6	8,58	69,6	13:09:27
35	8,1	93,5	8,58	70,7	13:09:28
35	8,1	93,5	8,59	71,2	13:09:29
35	8,1	93,4	8,58	71,8	13:09:30
35	8,0	93,3	8,57	72,9	13:09:31
35	8,0	93,3	8,57	73,6	13:09:32
35	8,0	93,2	8,56	74,4	13:09:33
35	8,0	93,2	8,56	75,5	13:09:34
35	8,0	93,1	8,56	76,1	13:09:35
35	8,0	93,1	8,56	76,7	13:09:36
35	8,0	93,0	8,56	77,3	13:09:37
35	8,0	92,9	8,55	77,6	13:09:38
35	7,9	92,8	8,55	78,3	13:09:39
35	7,8	92,7	8,55	78,7	13:09:40
35	7,8	94,4	8,72	79,3	13:09:41
35	7,8	92,5	8,55	80,1	13:09:42
35	7,8	92,3	8,53	81,0	13:09:43
35	7,8	92,3	8,53	81,8	13:09:44
35	7,8	92,3	8,53	82,0	13:09:45
35	7,8	92,3	8,53	82,6	13:09:46
35	7,8	92,2	8,52	82,9	13:09:47
35	7,8	92,1	8,51	83,5	13:09:48
35	7,8	92,1	8,51	84,3	13:09:49
35	7,8	92,0	8,50	84,6	13:09:50
35	7,7	91,9	8,50	85,4	13:09:51
35	7,7	91,8	8,49	85,9	13:09:52
35	7,6	91,7	8,50	86,7	13:09:53
35	7,6	91,6	8,50	87,1	13:09:54
35	7,6	91,6	8,50	87,8	13:09:55
35	7,6	91,5	8,49	88,2	13:09:56
35	7,5	91,5	8,50	88,9	13:09:57
35	7,5	91,5	8,50	89,0	13:09:58
35	7,5	91,5	8,50	89,1	13:09:59
35	7,5	91,6	8,51	90,0	13:10:00
35	7,5	92,8	8,61	90,9	13:10:01
35	7,5	93,1	8,64	91,7	13:10:02
35	7,5	92,7	8,61	92,5	13:10:03

35	7,5	92,4	8,58	93,4	13:10:04
35	7,5	92,0	8,55	94,0	13:10:05
35	7,5	91,7	8,52	94,4	13:10:06
35	7,4	91,3	8,49	95,2	13:10:07
35	7,4	90,9	8,46	95,9	13:10:08
35	7,4	90,7	8,44	96,7	13:10:09
35	7,4	90,8	8,45	97,5	13:10:10
35	7,4	90,6	8,44	97,6	13:10:11
35	7,3	90,5	8,43	98,3	13:10:12
35	7,3	90,5	8,43	99,1	13:10:13
35	7,3	90,5	8,43	99,5	13:10:14
35	7,3	90,4	8,42	99,9	13:10:15
35	7,3	90,3	8,42	100,8	13:10:16
35	7,3	90,2	8,41	101,7	13:10:17
35	7,3	90,3	8,42	102,3	13:10:18
35	7,3	90,7	8,45	103,0	13:10:19
35	7,4	90,3	8,41	103,7	13:10:20
35	7,4	90,3	8,40	103,8	13:10:21
35	7,4	90,3	8,41	104,5	13:10:22
35	7,4	90,2	8,39	104,6	13:10:23
35	7,4	90,1	8,39	105,1	13:10:24
35	7,4	90,1	8,38	105,9	13:10:25
35	7,4	90,4	8,41	106,5	13:10:26
35	7,4	90,2	8,39	107,2	13:10:27
35	7,4	90,0	8,38	107,9	13:10:28
35	7,4	90,7	8,44	108,3	13:10:29
35	7,4	90,2	8,39	108,3	13:10:30
35	7,4	90,3	8,40	108,5	13:10:31
35	7,4	90,2	8,40	108,4	13:10:32
35	7,4	90,1	8,38	108,5	13:10:33
35	7,4	89,8	8,35	108,8	13:10:34
35	7,4	90,0	8,37	108,9	13:10:35
35	7,4	89,7	8,35	109,2	13:10:36
35	7,4	89,7	8,35	109,3	13:10:37
35	7,4	89,7	8,35	109,6	13:10:38
35	7,4	89,5	8,33	109,8	13:10:39
35	7,4	89,6	8,34	110,1	13:10:40
35	7,4	89,6	8,34	110,2	13:10:41
35	7,4	89,7	8,35	110,4	13:10:42
35	7,3	89,5	8,33	110,3	13:10:43
35	7,3	89,5	8,34	110,6	13:10:44
35	7,3	89,5	8,33	111,2	13:10:45
35	7,3	89,5	8,34	111,6	13:10:46
35	7,3	89,2	8,31	112,1	13:10:47
35	7,3	89,2	8,31	112,6	13:10:48
35	7,3	89,3	8,32	113,3	13:10:49

35	7,3	89,5	8,34	114,0	13:10:50
35	7,3	89,2	8,32	114,6	13:10:51
35	7,3	89,7	8,35	115,2	13:10:52
35	7,3	89,8	8,37	115,7	13:10:53
35	7,3	89,4	8,33	116,3	13:10:54
35	7,3	89,3	8,32	116,9	13:10:55
35	7,3	89,2	8,31	117,5	13:10:56
35	7,3	89,2	8,30	118,2	13:10:57
35	7,3	89,3	8,31	118,9	13:10:58
35	7,3	89,2	8,31	119,7	13:10:59
35	7,3	89,3	8,31	120,5	13:11:00
35	7,3	89,3	8,31	120,8	13:11:01

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 – V8.5). Grunnet en teknisk feil på kamera ble det ikke tatt bilder av stasjon 1 og stasjon 5.



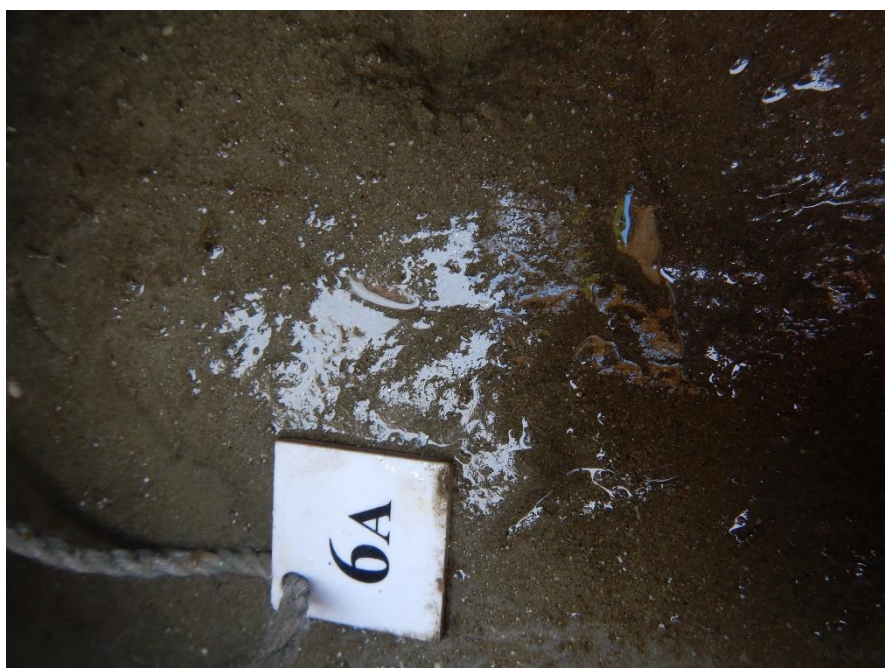
Figur V8.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



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. (7=Referansestasjon)