

# C-undersøkelse

NS9410:2016

for

## Seiskjæra



Tilstandsklasse I (Svært god)

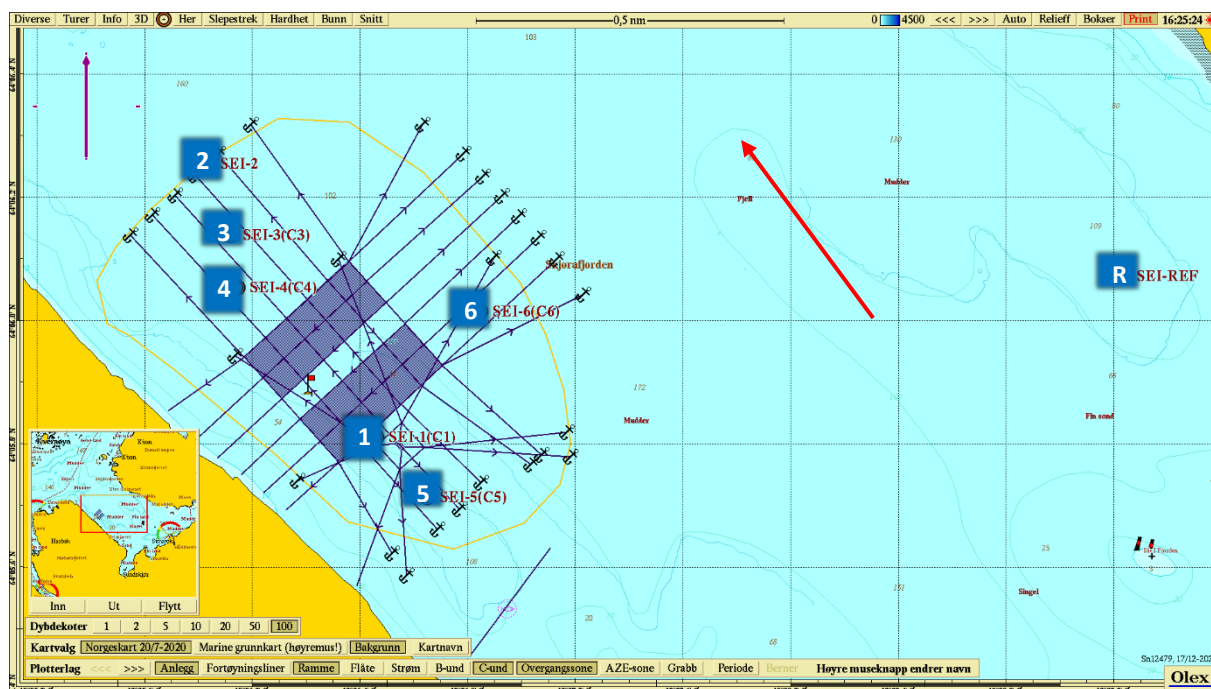
**Feltarbeid**  
**Oppdragsgiver**

**15.12.20**  
**Refsnes Laks AS**



| C-undersøkelse for Seiskjæra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Rapportnummer / Rapportdato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 101968-01-001/ 05.02.2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| Revisjonsnummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Revisjonsbeskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Signatur |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -        |
| <b>Lokalitet</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
| Lokalitet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Seiskjæra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5460 tonn MTB (omsøkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Åfjord kommune, Trøndelag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Økoregion H (Norskehavet Sør) og vanntype 2 (Moderat eksponert kyst)                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |
| Lokalitetsnummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10398 Seiskjæra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
| <b>Oppdragsgiver</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
| Selskap                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Refsnes Laks AS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
| Kontaktperson                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Daniel Lian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |
| <b>Oppdragsansvarlig</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
| Selskap                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
| Prosjektansvarlig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Oda Felix Sønslie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |
| Forfatter (-e)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Evelina Merkyte, Oda Felix Sønslie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| Godkjent av                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Dagfinn Breivik Skomsø                                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| Akkreditering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS                                                                                                                                                                                                            |          |
| Vilkår og betingelser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><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></p> |          |
| <b>Sammendrag</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
| <p>Denne rapporten omhandler en C- undersøkelse ved lokaliteten Seiskjæra i Åfjord kommune, Trøndelag fylke. Det søkes om å flytte anlegg ca. 700 meter i nordlig retning, lengre ut mot fjorden. Det søkes også om økt MTB til 5460 tonn og dermed tas det prøver før eventuell utvidelse for å dokumentere nåværende tilstand i resipienten. Det etableres seks prøvestasjoner og en referansestasjon for å kartlegge sedimentet i området.</p> <p>Denne undersøkelsen viser et område med svært gode bunnfaunaforhold. Hver enkeltstasjon viste også svært god tilstand. De fleste stasjonene var dominert av en forurensingstolerant børstemark <i>Paramphinoe jeffreysii</i>. En dominerende enkeltart kan indikere organisk belastning, men vi erfarer at den art kan forekomme naturlig med relativt høyt antall (Åkerblå upubl. data). Det ble ikke funnet rester av naturlig organisk materiale i området, og de geokjemiske støtteparametere viste i hovedsak bakgrunnsforhold. Det var også flere forurensingssensitive og -nøytrale arter på samtlige prøvestasjoner, noe som bidrog til den observerte svært gode økologiske tilstanden.</p> <p>Referansestasjonen som ble tatt i 2019 fikk svært god økologiske tilstand også, og artssammensetningen var såpass lik de øvrige stasjonene at den vurderes som godt representerbare for eventuell sammenligning. Dessuten ble alle prøvene godkjente for volum og uforstyrret overflate. Samlet sett resultatene er derfor godt representative for denne undersøkelsen.</p> <p>Etter NS9410 skal neste undersøkelse utføres i første generasjon ved maks produksjonsbelastning. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |

Forsidefoto: Charlotte Hallerud



**Figur 1.** Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømretning (rød pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje) og prøvestasjon med faunatilstand: blå = Svært/meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand og rød = svært/meget dårlig tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = SEI-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

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

| Stasjon/<br>Parameter            | SEI-2               | SEI-3               | SEI-4               | SEI-5               | SEI-6                   | SEI-REF             |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| Antall arter                     | 71                  | 59                  | 67                  | 97                  | 54                      | 27                  |
| Antall individ                   | 459                 | 339                 | 266                 | 917                 | 199                     | 77                  |
| $H'$                             | 4,49<br>(Svært god) | 4,52<br>(Svært god) | 4,85<br>(Svært god) | 4,88<br>(Svært god) | 4,38<br>(Svært god)     | 3,87<br>(Svært god) |
| nEQR                             | 0,86<br>(Svært god) | 0,87<br>(Svært god) | 0,88<br>(Svært god) | 0,84<br>(Svært god) | 0,87<br>(Svært god)     | 0,82<br>(Svært god) |
| Cu                               | 16,2<br>(Bakgrunn)  | 19,0<br>(Bakgrunn)  | 17,7<br>(Bakgrunn)  | 14,8 (Bakgrunn)     | 21,6<br>(God)           | 27<br>(God)         |
| Samlet vurdering<br>(Snitt nEQR) | 0,863 (Svært god)   |                     | Neste undersøkelse  |                     | Neste produksjonssyklus |                     |

## Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse av lokalitet Seiskjæra. 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. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

## Innhold

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>FORORD .....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>INNHold.....</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>1 INNLEDNING.....</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>2 MATERIALE OG METODE .....</b>                   | <b>9</b>  |
| 2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER.....                    | 9         |
| 2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER .....                    | 13        |
| <b>3 RESULTATER .....</b>                            | <b>16</b> |
| 3.1 BUNNDYRSANALYSER .....                           | 16        |
| 3.1.1 SEI-1.....                                     | 16        |
| 3.1.2 SEI-2.....                                     | 18        |
| 3.1.3 SEI-3.....                                     | 20        |
| 3.1.4 SEI-4.....                                     | 22        |
| 3.1.5 SEI-5.....                                     | 24        |
| 3.1.6 SEI-6.....                                     | 26        |
| 3.1.7 SEI-REF.....                                   | 28        |
| 3.1.8 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        |
| <b>4 DISKUSJON .....</b>                             | <b>34</b> |
| <b>5 LITTERATURLISTE.....</b>                        | <b>35</b> |
| <b>6 VEDLEGG .....</b>                               | <b>37</b> |
| VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE) .....            | 37        |
| VEDLEGG 2 – ANALYSEBEVIS.....                        | 41        |
| VEDLEGG 3 - KLASIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD ..... | 55        |
| VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER .....                  | 57        |
| VEDLEGG 5 - REFERANSETILSTANDER.....                 | 60        |
| VEDLEGG 6 - ARTSLISTE .....                          | 64        |
| VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA .....                         | 71        |
| VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT .....                 | 74        |

## 1 Innledning

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

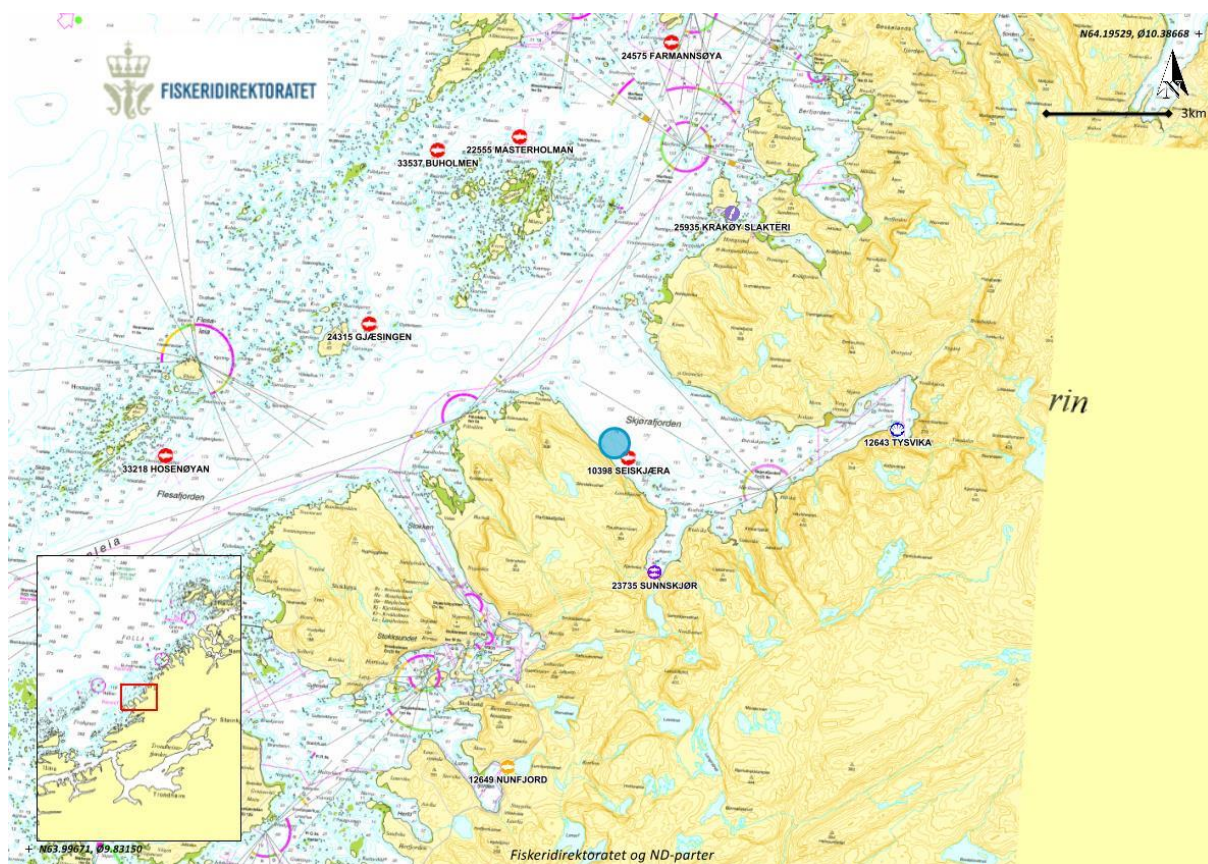
| Stasjon                                    | Tilstandsklasse                   | Neste<br>produksjonssyklus | Hver annen<br>produksjonssyklus | Hver tredje<br>produksjonssyklus |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|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

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

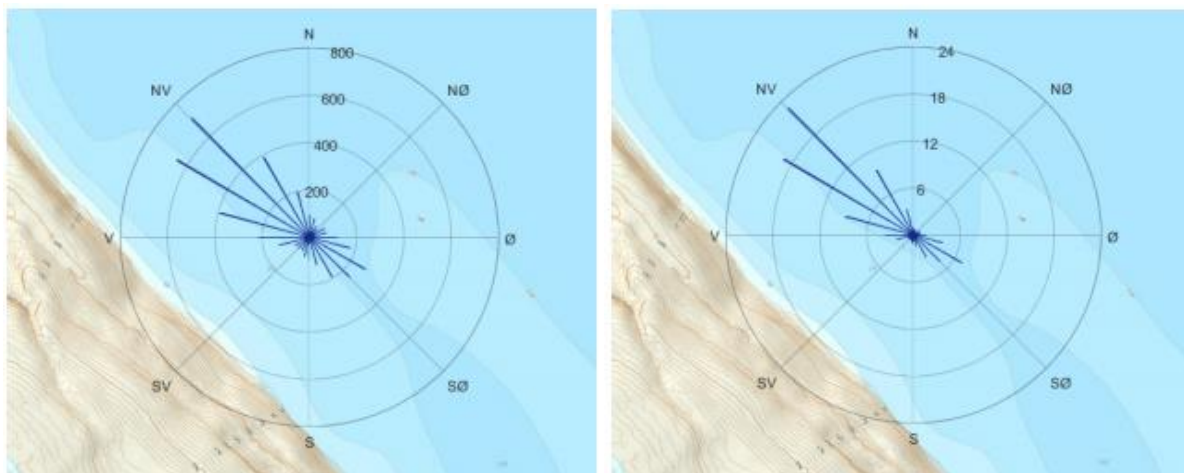
## 2 Materiale og metode

### 2.1 Område og prøvestasjoner

Lokaliteten Seiskjæra ligger i Skjøråfjorden i Åfjord kommune, Trøndelag (figur 2.1.1). Det er ønske om å flytte anlegget ca. 700 meter nord ut mot fjordmunningen i samme fjord. Det søkes også om å øke MTB til 5460 tonn. Anlegget planlegges å plasseres over et område med svært varierende batymetri, hvor dybden varierer 77-157 meter. Nord og øst for anlegget skråner sjøbunn ut mot dypere området. Tidligere strømmålinger viste en hovedretning mot nordvest (Åkerblå AS, 2020a, figur 2.1.2). Det er planlagt fire rekker med fem bur, totalt 20 bur.

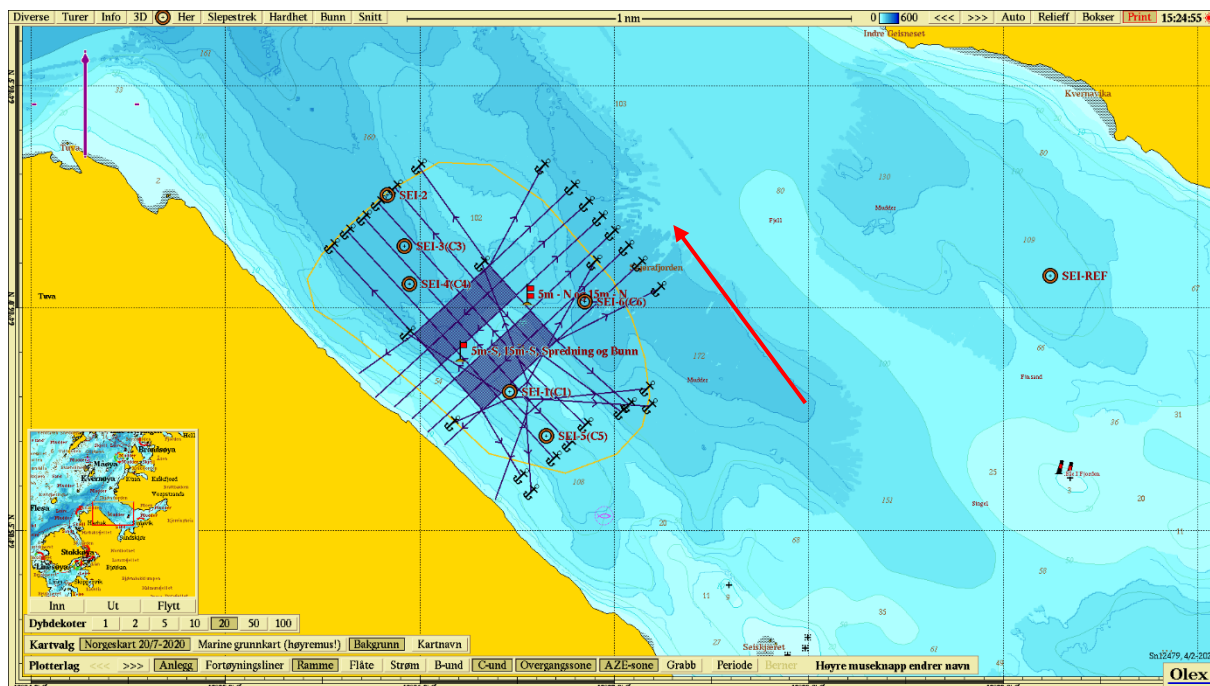


**Figur 2.1.1** Sjøkart (nordlig orientering) med avmerking av ca. ønsket plassering for lokalitet (blå sirkel) og omkringliggende lokaliteter (røde sirkler). Kartdatum WGS84.

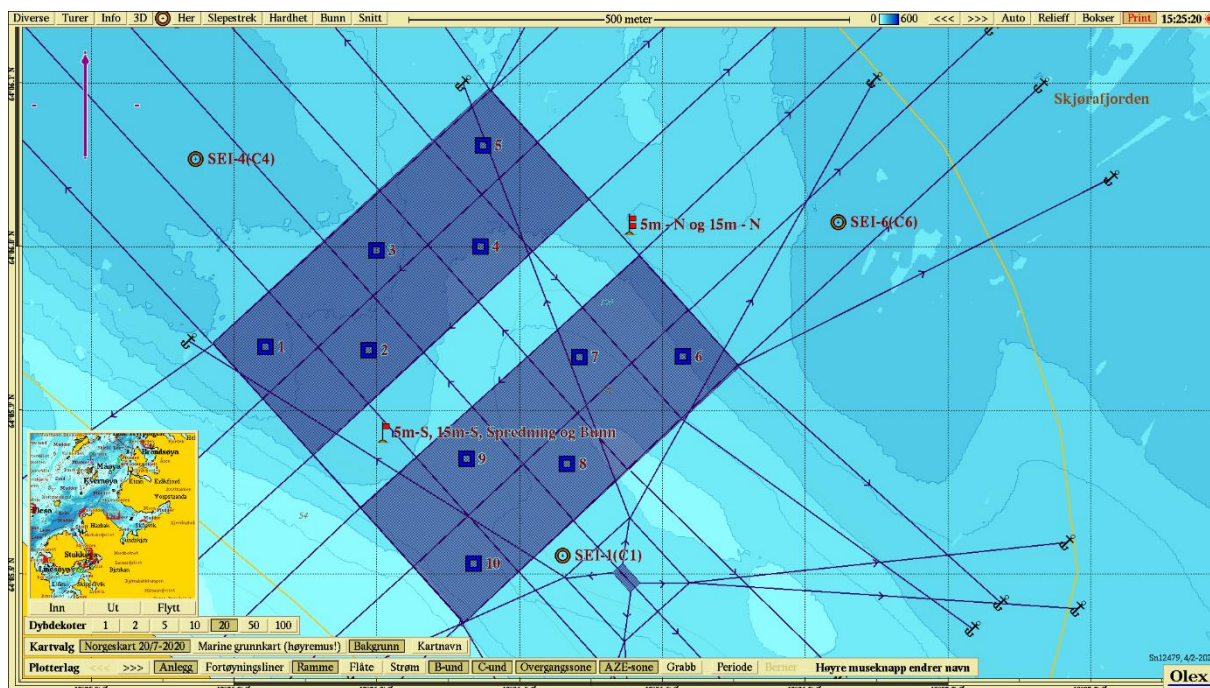


**Figur 2.1.2** Strømforhold. Fordelingsdiagrammet til venstre angir antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Figur til høyre viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Målingene er utført 50 meters dyp. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2020a).

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016), batymetri og strømforhold. Anlegget søkes plassert over kupert sjøbunn, hvor en undervannsrygg er lokalisert øst i anlegget. Da det søkes om økt MTB til 5460 tonn etableres det iht. NS9410 (2016) fem prøvestasjoner og en referansestasjon, med en veiledende overgangssone på 500 meter. Overgangssonen strekkes 500 meter nord, men settes noe kortere øst for anlegget grunnet batymetri og strømdata. Det vurderes også som hensiktsmessig å ta en ekstra stasjon for å dokumentere spredningspotensiale øst for anlegget, og SEI-6 legges derfor 193 meter øst for anlegget i et dybdepunkt. SEI-1 (C1) plasseres etter B-undersøkelsen er utført (Åkerblå AS, 2020b), og settes i området som (antas) viser størst påvirkning i anleggssonen, ca. 25 meter fra merdkanten. Da B-undersøkelsen resulterte i god tilstand ved samtlige prøvestasjoner, ble C1-stasjonen plassert sør i anlegget. Strømdata utført i oktober 2020 viser en primær spredningsstrøm mot nord, med innslag av sørlig vanntransport. Det vurderes derfor som hensiktsmessig å danne et nordgående transekt, for å detektere spredningspotensiale langs undervannsrennen i hovedstrømretning. SEI-2 (C2), SEI-3 (C3) og SEI-4 (C4) plasseres dermed hhv. 502, 296 og 168 meter nord for anleggsrammen i hovedstrømretning, hvor den følger undervannsrennen. Da strømdata viste vannføring i sørlig retning, så er det viktig å dokumentere sedimentet i denne retningen også. SEI-5 (C5) plasseres derfor 257 meter sør for anlegget. Referansestasjon ble beholdt fra forrige undersøkelse ved nåværende anlegg, og resultatene ble hentet fra rapporten fra 2019 (Åkerblå AS, 2019). Denne ble etablert 1,4 nautiske mil øst for lokaliteten, over lignende bunnforhold.



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



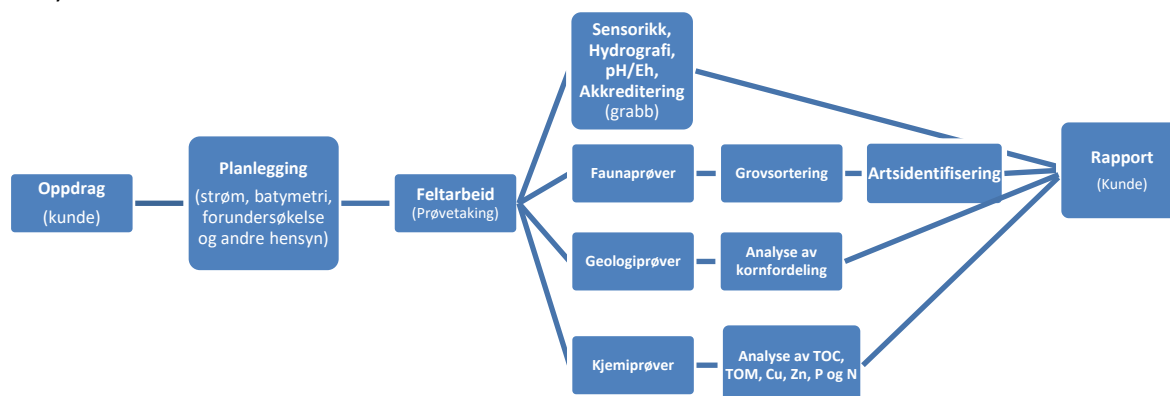
**Figur 2.1.4** Anleggsplassering og fortøyningslinjer, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), B-undersøkelsesstasjoner (firkant) og C-stasjonens innerste prøvestasjon (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

**Tabell 2.1.1** Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative 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 anleggsrammen og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

| Stasjon | Koordinater               | Avstand | Dyp | Parametere             | Plassering |
|---------|---------------------------|---------|-----|------------------------|------------|
| SEI-1   | 64°05.810'N / 10°06.460'Ø | 25      | 94  | FAU, KJE, GEO, PE      | C1         |
| SEI-2   | 64°06.253'N / 10°05.834'Ø | 502     | 170 | FAU, KJE, GEO, PE      | C2         |
| SEI-3   | 64°06.138'N / 10°05.919'Ø | 296     | 172 | FAU, KJE, GEO, PE, CTD | C3         |
| SEI-4   | 64°06.053'N / 10°05.945'Ø | 168     | 170 | FAU, KJE, GEO, PE      | C4         |
| SEI-5   | 64°05.712'N / 10°06.651'Ø | 257     | 111 | FAU, KJE, GEO, PE      | C5         |
| SEI-6   | 64°06.014'N / 10°06.846'Ø | 193     | 170 | FAU, KJE, GEO, PE      | C6         |
| SEI-REF | 64°06.022'N / 10°09.240'Ø | 1,4 nm  | 130 | FAU, KJE, GEO, PE      | REF        |

## 2.2 Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentssammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell 2.2.1; vedlegg 1). For kjemiske parametere ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell 2.2.2; vedlegg 2) som alle ble analysert av underleverandøren (figur 2.2.1).



Figur 2.2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell 2.2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

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

|                                       | LEV     | Personell                                                | AK                               | Standard                                                           |
|---------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Sidemannskontroll                     | ÅB-AS   | Dag Slettebø,<br>Odd Helge<br>Tunheim,<br>Arild Kjerstad | -                                | Intern metode                                                      |
| Feltarbeid                            | ÅB AS   | Joakim<br>Sandkjenn,<br>Oda Felix<br>Sønslien            | TEST 252                         | NS-EN ISO 16665:2014                                               |
| Grovsortering                         | ÅB AS   | Jolanta<br>Ziliukiene                                    | TEST 252: P21                    | NS-EN ISO 16665:2014                                               |
| Artsidentifisering                    | ÅB AS   | Evelina Merkyte                                          | TEST 252: P21                    | NS-EN ISO 16665:2014                                               |
| Statistiske utregninger               | ÅB AS   | Evelina Merkyte                                          | TEST 252: P21                    | NS-EN ISO 16665:2014                                               |
| Vurdering og tolkning<br>av bunnfauna | ÅB AS   | Evelina Merkyte                                          | TEST 252: P32                    | V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS<br>9410:2016                        |
| Cu, Zn og P*                          | EETN-AS | EETN-AS                                                  | TEST 003 og<br>N° 1-1488 rév. 21 | EN ISO 11885, NF EN 13346 Method<br>B -December 2000 (repealed sta |
| Glødetap*                             | EETN-AS | EETN-AS                                                  | TEST 003 og<br>N° 1-1488 rév. 21 | EN 12879 (S3a): 2001-02                                            |
| Tørrvekt steg 1*                      | EETN-AS | EETN-AS                                                  | TEST 003 og<br>N° 1-1488 rév. 21 | EN 12880 (S2a): 2001-02                                            |
| Total organisk karbon<br>(TOC)*       | EETN-AS | EETN-AS                                                  | TEST 003 og<br>N° 1-1488 rév. 21 | NF EN 15936 – Method B                                             |
| Kornfordeling*                        | EETN-AS | EETN-AS                                                  | TEST 003 og<br>N° 1-1488 rév. 21 | DIN 18123; Internal Method 6                                       |
| Nitrogen*                             | EETN-AS | EETN-AS                                                  | TEST 003 og<br>N° 1-1488 rév. 21 | EN 13342, Internal Method (Soil)                                   |

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

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

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

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

02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (vedlegg 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 (SEI-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 arts mangfold og ømfintlighet                           |
| $H'$           | Shannon-Wiener arts mangfoldindeks                                           |
| $H'_{\max}$    | Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ( $= \log_2 S$ ) |
| $ES_{100}$     | Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$ )               |
| J              | Jevnhetsindeks                                                               |
| ISI            | Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)                                |
| NSI            | Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad                |
| $\bar{G}$      | Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2                                    |
| $\bar{S}$      | Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2                              |
| nEQR           | Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")                    |
| Tilstand       | Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand           |
| Tilstandsverdi | Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering                                       |

## 3 Resultater

### 3.1 Bunndyrsanalyser

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion H (Norskehavet Sør) og vanntype 2 (Moderat eksponert kyst).

#### 3.1.1 SEI-1

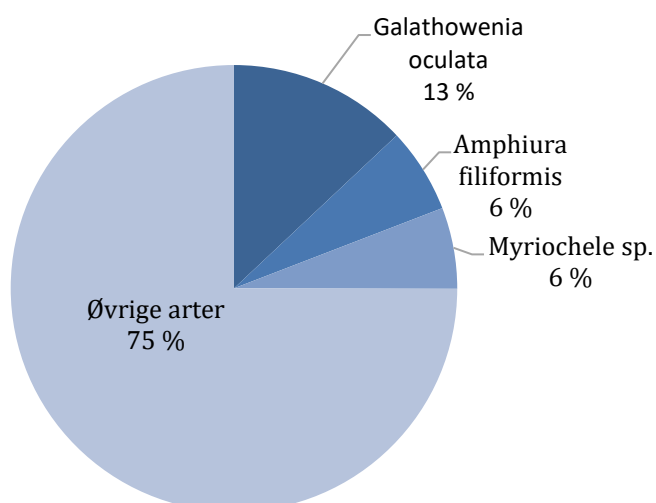
Ved SEI-1 ble det registrert 731 individer fordelt på 98 arter (tabell 3.1.1.1, tabell 3.1.1.2 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 1 (meget god)**, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet.

Ut fra veileder 02:2018 ble stasjonen klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand**.

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

| Art                            | NSI-gruppe | Antall individer | Prosent (%) |
|--------------------------------|------------|------------------|-------------|
| <i>Galathowenia oculata</i>    | 3          | 95               | 13,0        |
| <i>Amphiura filiformis</i>     | 3          | 45               | 6,2         |
| <i>Myriochele</i> sp.          | 2          | 43               | 5,9         |
| <i>Pholoe baltica</i>          | 3          | 42               | 5,7         |
| <i>Mendicula ferruginosa</i>   | 1          | 38               | 5,2         |
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> | 3          | 30               | 4,1         |
| <i>Yoldiella philippiana</i>   | 1          | 29               | 4,0         |
| <i>Amphiura chiajei</i>        | 2          | 27               | 3,7         |
| <i>Thyasira obsoleta</i>       | 1          | 21               | 2,9         |
| Siboglinidae                   | 1          | 20               | 2,7         |
| Øvrige arter                   | -          | 341              | 46,6        |

|                               |                              |                               |                                                 |                                  |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| 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 SEI-1.

På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippet/anlegget kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. Vurdering av disse stasjonene er i utgangspunktet gjort med bakgrunn i beskrivelse fra NS9410 (2016), men som tilleggsinformasjon er indekser for stasjonen i anleggssonen likevel beregnet (tabell 3.1.1.2).

**Tabell 3.1.1.2** Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ( $\bar{G}$ ), og bestemmende indekser (NQI1,  $H'$ , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR  $\bar{G}$ ). Gjennomsnittet av nEQR  $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

| Indeks            | SEI-1-1 | SEI-1-2 | $\bar{G}$ | nEQR $\bar{G}$ |
|-------------------|---------|---------|-----------|----------------|
| S                 | 60      | 83      | 72        |                |
| N                 | 252     | 479     | 366       |                |
| NQI1              | 0,827   | 0,826   | 0,827     | 0,918          |
| $H'$              | 5,173   | 5,242   | 5,207     | 0,967          |
| J                 | 0,876   | 0,822   | 0,849     |                |
| $H'_{\max}$       | 5,907   | 6,375   | 6,141     |                |
| ES100             | 39,680  | 39,670  | 39,675    | 0,945          |
| ISI               | 9,019   | 8,864   | 8,942     | 0,810          |
| NSI               | 25,108  | 24,575  | 24,842    | 0,794          |
| <b>Grabbverdi</b> |         |         |           | 0,887          |

### 3.1.2 SEI-2

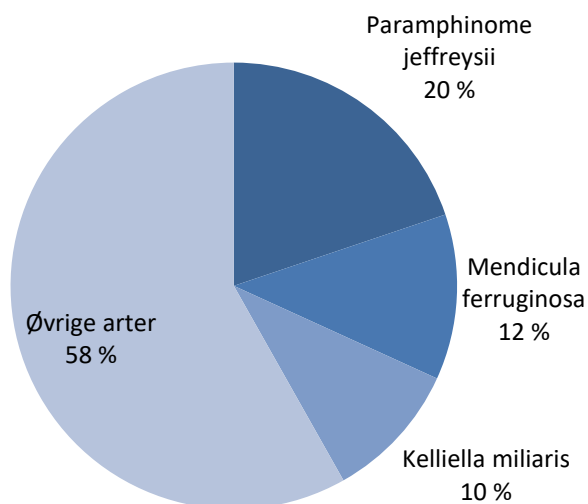
Ved SEI-2 ble det registrert 459 individer fordelt på 71 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 3.1.2.1** De ti hyppigst forekommende artene ved SEI-2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

| Art                            | NSI-gruppe | Antall individer | Prosent (%) |
|--------------------------------|------------|------------------|-------------|
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> | 3          | 91               | 19,8        |
| <i>Mendicula ferruginosa</i>   | 1          | 55               | 12,0        |
| <i>Kelliella miliaris</i>      | 3          | 46               | 10,0        |
| <i>Aphelochaeta</i> sp.        | 2          | 31               | 6,8         |
| <i>Parathyasira equalis</i>    | 3          | 22               | 4,8         |
| <i>Thyasira obsoleta</i>       | 1          | 22               | 4,8         |
| <i>Entalina tetragona</i>      | 1          | 14               | 3,1         |
| <i>Nephasoma minutum</i>       | 2          | 14               | 3,1         |
| <i>Levinsenia gracilis</i>     | 2          | 12               | 2,6         |
| <i>Kirkegaardia serrata</i>    | 3          | 11               | 2,4         |
| Øvrige arter                   | -          | 141              | 30,7        |

|                               |                              |                               |                                                 |                                  |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| 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 SEI-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 (iht tabell V5.2).

| Indeks            | SEI-2-1 | SEI-2-2 | $\bar{G}$ | nEQR $\bar{G}$ |
|-------------------|---------|---------|-----------|----------------|
| S                 | 50      | 49      | 50        |                |
| N                 | 195     | 264     | 230       |                |
| NQI1              | 0,784   | 0,792   | 0,788     | 0,876          |
| $H'$              | 4,670   | 4,306   | 4,488     | 0,888          |
| J                 | 0,827   | 0,767   | 0,797     |                |
| $H'_{\max}$       | 5,644   | 5,615   | 5,629     |                |
| ES100             | 35,250  | 31,330  | 33,290    | 0,889          |
| ISI               | 10,505  | 11,167  | 10,836    | 0,891          |
| NSI               | 24,346  | 24,224  | 24,285    | 0,771          |
| <b>Grabbverdi</b> |         |         |           | 0,863          |

### 3.1.3 SEI-3

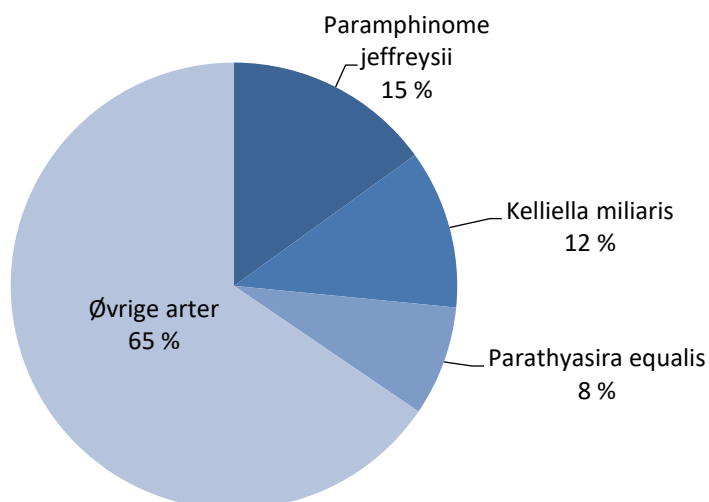
Ved SEI-3 ble det registrert 339 individer fordelt på 59 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 3.1.3.1** De ti hyppigst forekommende artene ved SEI-3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

| Art                            | NSI-gruppe | Antall individer | Prosent (%) |
|--------------------------------|------------|------------------|-------------|
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> | 3          | 51               | 15,0        |
| <i>Kelliella miliaris</i>      | 3          | 39               | 11,5        |
| <i>Parathyasira equalis</i>    | 3          | 27               | 8,0         |
| <i>Mendicula ferruginosa</i>   | 1          | 26               | 7,7         |
| <i>Thyasira obsoleta</i>       | 1          | 20               | 5,9         |
| <i>Aphelochaeta</i> sp.        | 2          | 17               | 5,0         |
| <i>Levinsenia gracilis</i>     | 2          | 12               | 3,5         |
| <i>Entalina tetragona</i>      | 1          | 9                | 2,7         |
| <i>Amphilepis norvegica</i>    | 2          | 8                | 2,4         |
| <i>Kirkegaardia serrata</i>    | 3          | 8                | 2,4         |
| Øvrige arter                   | -          | 122              | 36,0        |

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



**Figur 3.1.3.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SEI-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 (iht tabell V5.2).

| Indeks            | SEI-3-1 | SEI-3-2 | $\bar{G}$ | nEQR $\bar{G}$ |
|-------------------|---------|---------|-----------|----------------|
| S                 | 46      | 41      | 44        |                |
| N                 | 188     | 151     | 170       |                |
| NQI1              | 0,800   | 0,794   | 0,797     | 0,886          |
| $H'$              | 4,435   | 4,602   | 4,518     | 0,891          |
| J                 | 0,803   | 0,859   | 0,831     |                |
| $H'_{\max}$       | 5,524   | 5,358   | 5,441     |                |
| ES100             | 33,830  | 33,350  | 33,590    | 0,892          |
| ISI               | 11,161  | 10,658  | 10,910    | 0,894          |
| NSI               | 23,942  | 25,122  | 24,532    | 0,781          |
| <b>Grabbverdi</b> |         |         |           | 0,869          |

### 3.1.4 SEI-4

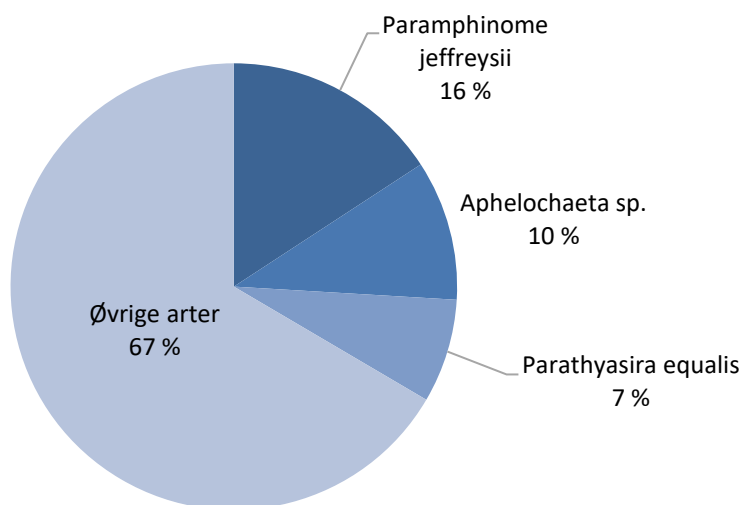
Ved SEI-4 ble det registrert 266 individer fordelt på 67 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

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

| Art                            | NSI-gruppe | Antall individer | Prosent (%) |
|--------------------------------|------------|------------------|-------------|
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> | 3          | 42               | 15,8        |
| <i>Aphelochaeta</i> sp.        | 2          | 27               | 10,2        |
| <i>Parathyasira equalis</i>    | 3          | 20               | 7,5         |
| <i>Mendicula ferruginosa</i>   | 1          | 16               | 6,0         |
| <i>Kelliella miliaris</i>      | 3          | 14               | 5,3         |
| Lumbrineridae                  | 2          | 8                | 3,0         |
| <i>Amphiura chiajei</i>        | 2          | 7                | 2,6         |
| <i>Pholoe pallida</i>          | 1          | 7                | 2,6         |
| <i>Entalina tetragona</i>      | 1          | 7                | 2,6         |
| <i>Onchnesoma steenstrupii</i> | 1          | 7                | 2,6         |
| Øvrige arter                   | -          | 111              | 41,7        |

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



**Figur 3.1.4.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SEI-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 (iht tabell V5.2).

| Indeks            | SEI-4-1 | SEI-4-2 | $\bar{G}$ | nEQR $\bar{G}$ |
|-------------------|---------|---------|-----------|----------------|
| S                 | 40      | 56      | 48        |                |
| N                 | 83      | 183     | 133       |                |
| NQI1              | 0,797   | 0,800   | 0,798     | 0,887          |
| $H'$              | 4,904   | 4,794   | 4,849     | 0,928          |
| J                 | 0,922   | 0,825   | 0,873     |                |
| $H'_{\max}$       | 5,322   | 5,807   | 5,565     |                |
| ES100             | —*      | 39,490  | 39,490    | 0,943          |
| ISI               | 10,567  | 10,299  | 10,433    | 0,874          |
| NSI               | 24,341  | 24,417  | 24,379    | 0,775          |
| <b>Grabbverdi</b> |         |         |           | 0,881          |

\*\*Ikke oppgitt grunnlag lave individsantall ( $N < 100$ ).

### 3.1.5 SEI-5

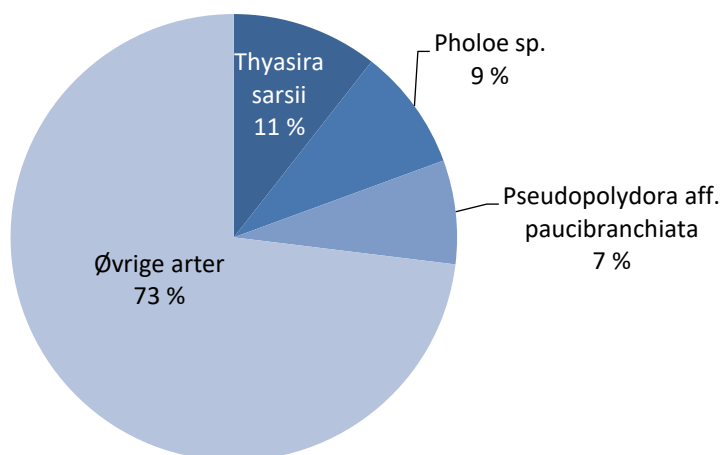
Ved SEI-5 ble det registrert 917 individer fordelt på 97 arter (tabell 3.1.5.1, tabell 3.1.5.2 og figur 3.1.5.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

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

| Art                                               | NSI-gruppe | Antall individer | Prosent (%) |
|---------------------------------------------------|------------|------------------|-------------|
| <i>Thyasira sarsii</i>                            | 4          | 97               | 10,6        |
| <i>Pholoe</i> sp.                                 | 2          | 81               | 8,8         |
| <i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i> | 4          | 69               | 7,5         |
| <i>Thyasira flexuosa</i>                          | 3          | 65               | 7,1         |
| <i>Paramphinome jeffreysii</i>                    | 3          | 53               | 5,8         |
| <i>Abra nitida</i>                                | 3          | 47               | 5,1         |
| <i>Parathyasira equalis</i>                       | 3          | 41               | 4,5         |
| <i>Diplocirrus glaucus</i>                        | 2          | 39               | 4,3         |
| <i>Labidoplax buskii</i>                          | 2          | 38               | 4,1         |
| <i>Amphiura chiajei</i>                           | 2          | 32               | 3,5         |
| Øvrige arter                                      | -          | 355              | 38,7        |

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



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

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

| Indeks            | SEI-5-1 | SEI-5-2 | $\bar{G}$ | nEQR $\bar{G}$ |
|-------------------|---------|---------|-----------|----------------|
| S                 | 67      | 71      | 69        |                |
| N                 | 512     | 405     | 459       |                |
| NQI1              | 0,756   | 0,783   | 0,770     | 0,855          |
| $H'$              | 4,760   | 4,997   | 4,879     | 0,931          |
| J                 | 0,785   | 0,813   | 0,799     |                |
| $H'_{\max}$       | 6,066   | 6,150   | 6,108     |                |
| ES100             | 31,040  | 36,130  | 33,585    | 0,892          |
| ISI               | 9,209   | 8,455   | 8,832     | 0,806          |
| NSI               | 22,499  | 22,330  | 22,415    | 0,697          |
| <b>Grabbverdi</b> |         |         |           | 0,836          |

### 3.1.6 SEI-6

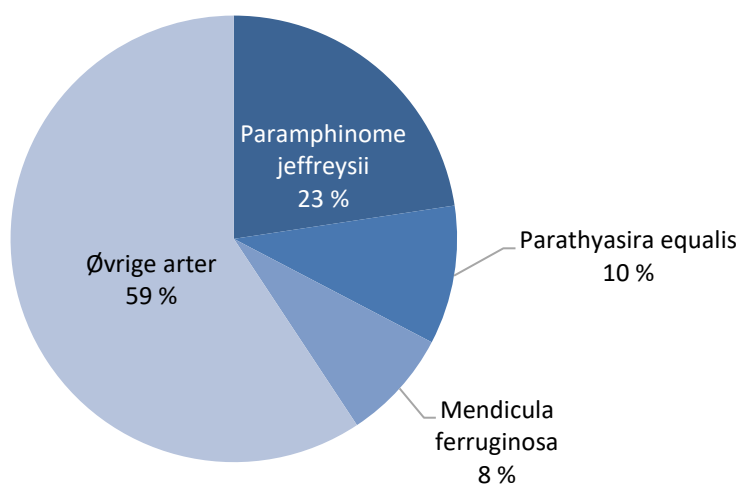
Ved SEI-6 ble det registrert 199 individer fordelt på 54 arter (tabell 3.1.6.1, tabell 3.1.6.2 og figur 3.1.6.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 3.1.6.1** De ti hyppigst forekommende artene ved SEI-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 individer | Prosent (%) |
|--------------------------------|------------|------------------|-------------|
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> | 3          | 45               | 22,6        |
| <i>Parathyasira equalis</i>    | 3          | 20               | 10,1        |
| <i>Mendicula ferruginosa</i>   | 1          | 16               | 8,0         |
| <i>Kelliella miliaris</i>      | 3          | 9                | 4,5         |
| <i>Thyasira obsoleta</i>       | 1          | 8                | 4,0         |
| <i>Amphipholis squamata</i>    | 1          | 6                | 3,0         |
| Lumbrineridae                  | 2          | 6                | 3,0         |
| <i>Onchnesoma steenstrupii</i> | 1          | 6                | 3,0         |
| <i>Amphilepis norvegica</i>    | 2          | 5                | 2,5         |
| Caudofoveata                   | 2          | 5                | 2,5         |
| Øvrige arter                   | -          | 73               | 36,7        |

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



**Figur 3.1.6.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved SEI-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 (iht tabell V5.2).

| Indeks            | SEI-6-1 | SEI-6-2 | $\bar{G}$ | nEQR $\bar{G}$ |
|-------------------|---------|---------|-----------|----------------|
| S                 | 28      | 44      | 36        |                |
| N                 | 61      | 138     | 100       |                |
| NQI1              | 0,802   | 0,796   | 0,799     | 0,888          |
| $H'$              | 4,455   | 4,310   | 4,383     | 0,876          |
| J                 | 0,927   | 0,790   | 0,858     |                |
| $H'_{\max}$       | 4,807   | 5,459   | 5,133     |                |
| ES100             | —*      | 36,300  | 36,300    | 0,916          |
| ISI               | 10,312  | 10,495  | 10,403    | 0,872          |
| NSI               | 24,365  | 24,479  | 24,422    | 0,777          |
| <b>Grabbverdi</b> |         |         |           | 0,866          |

\*ikke oppgitt grunnlag lave individsantall ( $N < 100$ ).

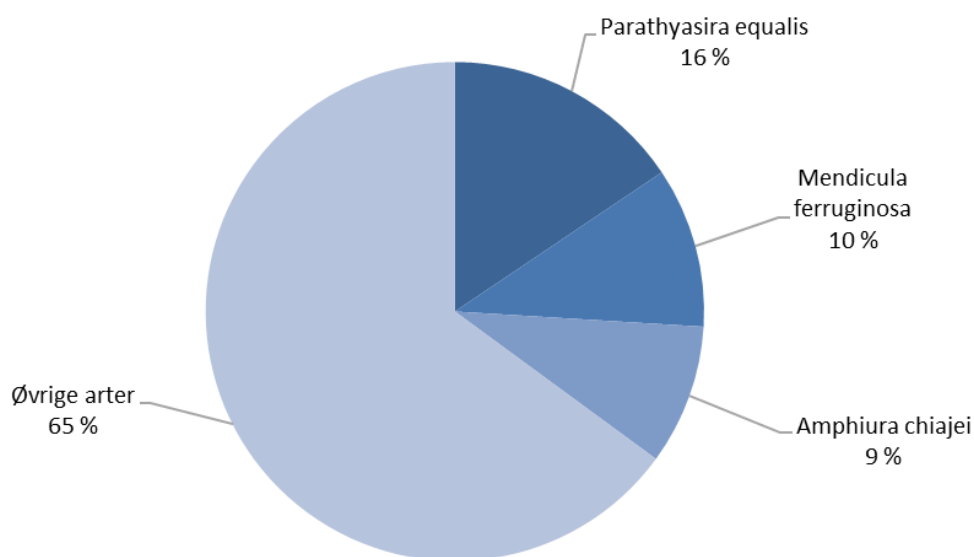
### 3.1.7 SEI-REF

Ved SEI-REF ble det registrert 77 individer fordelt på 27 arter (tabell 3.1.7.1, tabell 3.1.7.2 og figur 3.1.7.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 3.1.7.1** De ti hyppigst forekommende artene ved SEI-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 (%) |
|--------------------------------|------------|--------|-------------|
| <i>Parathyasira equalis</i>    | 3          | 12     | 15,6        |
| <i>Mendicula ferruginosa</i>   | 1          | 8      | 10,4        |
| <i>Amphiura chiajei</i>        | 2          | 7      | 9,1         |
| Lumbrineridae                  | 2          | 6      | 7,8         |
| <i>Pista</i> sp.               |            | 6      | 7,8         |
| <i>Eriopisa elongata</i>       | 2          | 5      | 6,5         |
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> | 3          | 4      | 5,2         |
| <i>Drilonereis filum</i>       | 2          | 3      | 3,9         |
| <i>Abra nitida</i>             | 3          | 2      | 2,6         |
| <i>Amphiura filiformis</i>     | 3          | 2      | 2,6         |
| Øvrige arter                   | -          | 22     | 28,6        |

|                               |                              |                               |                                                 |                                  |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| 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 SEI-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 (iht tabell V5.2).

| Indeks            | SEI-REF-1 | SEI-REF-2 | $\bar{G}$ | nEQR $\bar{G}$ |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| S                 | 22        | 16        | 19        |                |
| N                 | 48        | 29        | 39        |                |
| NQI1              | 0,746     | 0,748     | 0,747     | 0,830          |
| $H'$              | 3,981     | 3,755     | 3,868     | 0,819          |
| J                 | 0,893     | 0,939     | 0,916     |                |
| $H'$ max          | 4,459     | 4,000     | 4,230     |                |
| ES100             | — *       | — *       | — *       |                |
| ISI               | 9,157     | 10,504    | 9,831     | 0,848          |
| NSI               | 24,019    | 25,750    | 24,884    | 0,795          |
| <b>Grabbverdi</b> |           |           |           | 0,823          |

\*ikke oppgitt grunnlag lave individsantall ( $N < 100$ ).

### 3.1.8 Samlet tilstandsverdi

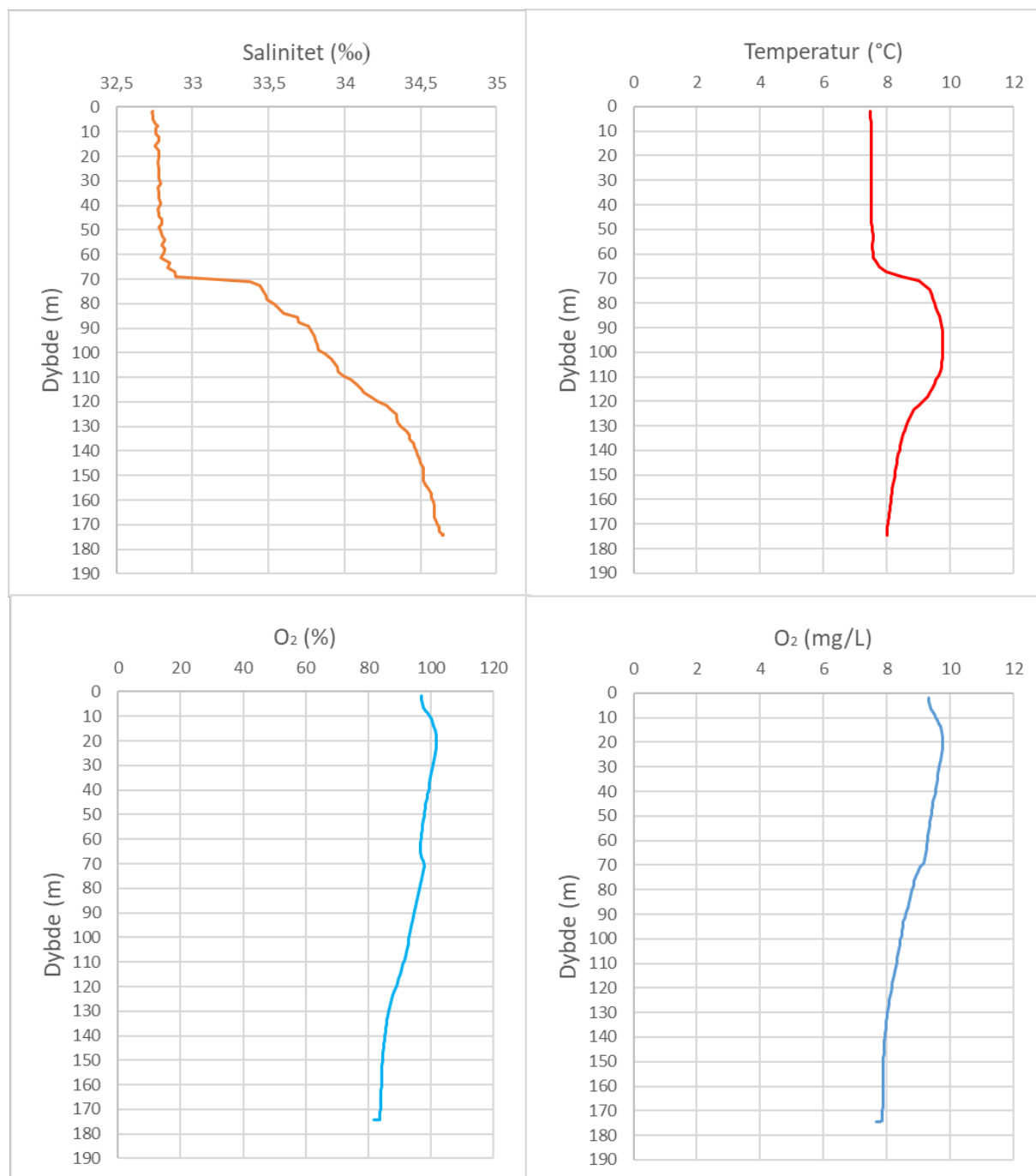
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.8.1).

**Tabell 3.1.8.1** Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

| Stasjonsbeskrivelse                  | Stasjon      | Grabbverdi   | Tilstand      |
|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Ytterkant av overgangsstasjonen (C2) | SEI-2        | 0,863        | I (Svært god) |
| Overgangssonen (C3, C4, osv.)        | SEI-3        | 0,869        | I (Svært god) |
|                                      | SEI-4        | 0,881        |               |
|                                      | SEI-5        | 0,836        |               |
|                                      | SEI-6        | 0,866        |               |
|                                      | <b>Snitt</b> | <b>0,863</b> |               |

### 3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon SEI-3 (figur 3.2.1). Saliniteten holder seg stabil fra overflaten og ned til ca. 70 meter, hvor man ser en økning frem til bunn ved ca. 34,6‰. Temperaturen viser samme trend, men her ser man et tydeligere sjikt i vannsøylen, hvor det er en økning i temperatur mellom 70 – ca. 120 meters dyp. Oksygeninnhold – og metning synker noe fra overflaten og til bunn, og viser verdiene 81 % oksygenmetning og 8 mg/L oksygeninnhold ved bunn. I henhold til klassifisering av bunnvann tilsvarer dette tilstand 1 (svært god) (tabell V5.3).



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

### 3.3 Sedimentanalyser

#### 3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys farge og bestod i hovedsak av silt, med innblanding av sand og skjellsand som hadde fast 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 (Vedlegg 1).

#### 3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, med unntak ved SEI-1 og SEI-REF (Tabell 3.3.2.1).

**Tabell 3.3.2.1** Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

| Stasjon | Leire og Silt (%) | Sand (%) | Grus (%) |
|---------|-------------------|----------|----------|
| SEI-1   | 35,4              | 54,9     | 9,7      |
| SEI-2   | 53,5              | 19,3     | 27,2     |
| SEI-3   | 81,2              | 17,8     | <1       |
| SEI-4   | 60,9              | 37,6     | 1,5      |
| SEI-5   | 61,4              | 37,6     | <1       |
| SEI-6   | 84,2              | 13,9     | 1,9      |
| SEI-REF | 25                | 75       | <1       |

#### 3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og  $E_h$  ble klassifisert med tilstand (meget god) ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

**Tabell 3.3.3.1** pH- og  $E_h$ -verdier fra sedimentoverflaten. Beregnet poengverdi går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016). Manglende data er merket med i.a.

| Stasjon | pH   | $E_h$ | pH/ $E_h$ poeng | Tilstand    |
|---------|------|-------|-----------------|-------------|
| SEI-1   | 7,87 | 347   | 0               | 1/Meget god |
| SEI-2   | 7,64 | 357   | 0               | 1/Meget god |
| SEI-3   | 7,67 | 357   | 0               | 1/Meget god |
| SEI-4   | 7,58 | 357   | 0               | 1/Meget god |
| SEI-5   | 7,55 | 352   | 0               | 1/Meget god |
| SEI-6   | 7,63 | 352   | 0               | 1/Meget god |
| SEI-REF | 7,70 | 226   | 0               | 1/Meget god |

Det var et relativt jevnt innhold av karbon i området, mens det var lavest ved SEI-1 og SEI-5. Innholdet av fosfor var jevnt i hele undersøkelsesområdet, men noe høyere ved SEI-5. For nitrogen var konsentrasjonen lavest ved SEI-1. Nitrogen og fosfor har ikke klassifiseringsgrenser. Det var bakgrunnsverdier av både sink og kobber, med noe unntak ved SEI-6 og SEI-REF som viste gode forhold for kobber (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 i prosent 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 |
|---------|-----|------|----|------|-----|-------|------|-----|------|-----|----|------|-----|----|
| SEI-1   | 1,9 | 17,1 | I  | 700  | 28  | 7,77  | 716  | 13  | 18,7 | 21  | I  | 6,2  | 42  | I  |
| SEI-2   | 6,2 | 25,2 | II | 2800 | 19  | 6,00  | 888  | 13  | 40,0 | 21  | I  | 16,2 | 21  | I  |
| SEI-3   | 8,3 | 24,2 | II | 2000 | 19  | 10,40 | 860  | 13  | 47,0 | 21  | I  | 19,0 | 20  | I  |
| SEI-4   | 7,6 | 26,0 | II | 3000 | 19  | 6,33  | 835  | 13  | 41,9 | 21  | I  | 17,7 | 20  | I  |
| SEI-5   | 3,9 | 18,7 | I  | 1700 | 20  | 6,94  | 1330 | 13  | 36,4 | 21  | I  | 14,8 | 22  | I  |
| SEI-6   | 7,6 | 26,5 | II | 3500 | 18  | 6,77  | 868  | 13  | 53,3 | 21  | I  | 21,6 | 19  | II |
| SEI-REF | 4,6 | 22,7 | II | 1700 | 15* | 7,64  | 810  | 25* | 72   | 19* | I  | 27   | 30* | II |

\*måleusikkerhet i prosent beregnet ut fra oppgitte verdier.

## 4 Diskusjon

Denne undersøkelsen viser et område med samlet svært gode bunnfaunaforhold, som er samme økologiske tilstand vurdert av miljøforvaltningen (Vann-nett, 2021). Hver enkeltstasjon viste også svært god tilstand. De fleste stasjonene i overgangssonen var i varierende grad (15-23%) dominert av den forurensingstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii*. En dominerende enkeltart kan indikere organisk belastning, men dette er en art vi erfarer kan forekomme naturlig med relativt høyt antall (Åkerblå upubl. data). Det ble ikke funnet rester av naturlig organisk materiale i området, og de støtteparameterne viste i hovedsak bakgrunnsforhold. Det var også flere forurensingssensitive og -nøytrale arter tilstede på samtlige prøvestasjoner, noe som bidrog til den observerte svært gode økologiske tilstanden.

Referansestasjonen som ble brukt fra undersøkelsen i 2019 hadde svært gode økologiske tilstand, og artssammensetningen var såpas lik de øvrige stasjonene at den vurderes som godt representerbar. En bør likevel være oppmerksom på at arts- og individantallet er lavere enn de øvrige stasjonene uten at dette nødvendigvis relateres til ulike miljøforhold.

Det ble registrert noen forskjell i arts- og/eller individsantall mellom de to ulike prøvene per stasjon ved de fleste stasjonene, selv om samtlige prøver var godkjente for volum og uforstyrret overflate. Dette indikerer at det kan være lokale forskjeller i faunasammensetningen da batymetri varierer en del i hele området. Det bemerkes også at spredningsstrømmåling ble satt ved 50 meter (skulle bli målt ved 75 meter). Strømmålinger ved spredningsdyp (50m) og ved bunndyp (125m) viser hovedstrømretning mot nordvest, med returstrøm mot sørvest. Spredningsstrømmåling på 75 meter skulle sannsynligvis ikke påvirke stasjonsplassering da en stasjon (SEI-5) ble likevel tatt i returstrøm (sørøst) og dekker påvirkning av anlegget i dette området også. Samlet sett resultatene er godt representative for denne undersøkelsen.

Etter NS9410 skal neste undersøkelse utføres neste produksjonssyklus ved maks belastning. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

## 5 Litteraturliste

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

- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - SFT-veiledning nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Vann-Nett (2021). Inngangsportalen til informasjon om vann i Norge, hentet 04.02.2021 fra.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2019). *C-undersøkelse for Seiskjæra*. Rapportnummer: MCR-19060-Seiskjæra.
- Åkerblå AS (2020a). *Strømrappport – Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Seiskjæra i oktober- november 2020*. Rapportnummer: 102018-01-001.
- Åkerblå AS (2020b). *B-undersøkelse for lokalitet 10398 Seiskjæra*. Rapportnummer: 101967-01-001.

## 6 Vedlegg

### Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)

|                                  |                                                                                  |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------------------|----------------|------------------|---|---------------------------|-------------------|------------------|---|
| Kunde                            | Refsnes Laks AS                                                                  |                     |                 |               | Lokalitet/P.nr | 10398 SEISKJÆRA           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Dato                             | 15.12.20                                                                         |                     |                 |               | Toktleder      | JS                        |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Prøvetaking                      | START: 13      SLUTT:                                                            |                     |                 |               | Alt. Personell | OFS                       |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Vær                              | Overskyet                                                                        |                     |                 |               | Sjøtemperatur  | 7,4                       |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Utsyr ID / Kalibrering           | Grab; 0037 Sil; 0042 Eh; 0043 pH: 0043 pH- kalibrering: OK Sjø; Eh: 381 pH: 7,88 |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Stasjon nr/navn                  |                                                                                  | SEI-1               |                 |               |                | SEI-2                     |                |                  |   | SEI-3                     |                   |                  |   |
| Planlagt posisjon N / Ø          |                                                                                  | 64°05.810/10°06.460 |                 |               |                | 64°06.253'N / 10°05.834'Ø |                |                  |   | 64°06.138'N / 10°05.919'Ø |                   |                  |   |
| Reell posisjon N / Ø             |                                                                                  | 64°05.810/10°06.460 |                 |               |                | 64°06.253'N / 10°05.834'Ø |                |                  |   | 64°06.138'N / 10°05.919'Ø |                   |                  |   |
| Dybde (meter)                    |                                                                                  | 94                  |                 |               |                | 170                       |                |                  |   | 172                       |                   |                  |   |
| Hugg nr                          |                                                                                  | 1                   | 2               | 3             | 4              | 1                         | 2              | 3                | 4 | 1                         | 2                 | 3                | 4 |
| Antall forsøk                    |                                                                                  | 1                   | 1               | 1             |                | 1                         | 1              | 1                |   | 1                         | 1                 | 1                |   |
| Godkjent hugg overflate (ja/nei) |                                                                                  | J                   | J               | J             |                | J                         | J              | J                |   | J                         | J                 | J                |   |
| Godkjent hugg volum (ja/nei)     |                                                                                  | J                   | J               | J             |                | J                         | J              | J                |   | J                         | J                 | J                |   |
| Volum (cm)                       |                                                                                  | 9cm, ca. 6,49L      | 9cm , ca. 6,49L | 7,5cm, ca. 8L |                | 3cm, ca. 13.01 L          | 2,5cm, ca. 13L | 3cm, ca. 13.01 L |   | 3cm , ca. 13.01 L         | 3cm , ca. 13.01 L | 2cm, ca. 14,16 L |   |
| Antall flasker                   |                                                                                  |                     | 1               | 1             |                |                           | 1              | 1                |   |                           | 1                 | 1                |   |
| pH                               |                                                                                  | 7,87                |                 |               |                | 7,64                      |                |                  |   | 7,67                      |                   |                  |   |
| Eh (mV)                          |                                                                                  | 347                 |                 |               |                | 357                       |                |                  |   | 357                       |                   |                  |   |
| Sediment                         | Skjellsand                                                                       | 3                   | 3               | 3             |                | 3                         | 3              | 3                |   | 3                         | 3                 | 3                |   |
|                                  | Sand                                                                             | 2                   | 2               | 2             |                | 2                         | 2              | 2                |   | 2                         | 2                 | 2                |   |
|                                  | Grus                                                                             |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
|                                  | Mudder                                                                           |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
|                                  | Silt                                                                             | 1                   | 1               | 1             |                | 1                         | 1              | 1                |   | 1                         | 1                 | 1                |   |
|                                  | Leire                                                                            |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
|                                  | Steinbunn                                                                        |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Farge                            | Lys/Grå (0)                                                                      | 0                   | 0               | 0             |                | 0                         | 0              | 0                |   | 0                         | 0                 | 0                |   |
|                                  | Brun/Sort (2)                                                                    |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Lukt                             | Ingen (0)                                                                        | 0                   | 0               | 0             |                | 0                         | 0              | 0                |   | 0                         | 0                 | 0                |   |
|                                  | Noe (2)                                                                          |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
|                                  | Sterk (4)                                                                        |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Kons                             | Fast (0)                                                                         | 0                   | 0               | 0             |                | 0                         | 0              | 0                |   | 0                         | 0                 | 0                |   |
|                                  | Myk (2)                                                                          |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
|                                  | Løs (4)                                                                          |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   |                           |                   |                  |   |
| Merknader / avvik:               |                                                                                  |                     |                 |               |                |                           |                |                  |   | CTD                       |                   |                  |   |

|                                  |                                                                                        |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|----------------|---------------------------|----------------|---------------|---|---------------------------|------------------|------------------|---|
| Kunde                            | Refsnes Laks AS                                                                        |                           |                  |                  | Lokalitet/P.nr | 10398 SEISKJÆRA           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Dato                             | 15.12.20                                                                               |                           |                  |                  | Toktleder      | JS                        |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Prøvetaking                      | START: 13      SLUTT:                                                                  |                           |                  |                  | Alt. Personell | OFS                       |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Vær                              | Overskyet                                                                              |                           |                  |                  | Sjøtemperatur  | 7,4                       |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Utsyr ID / Kalibrering           | Grab; 0037 Sil; 0042 Eh; 0043 pH: 0043   pH- kalibrering: OK   Sjø; Eh: 381   pH: 7,88 |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Stasjon nr/navn                  |                                                                                        | SEI-4                     |                  |                  |                | SEI-5                     |                |               |   | SEI-6                     |                  |                  |   |
|                                  |                                                                                        | 64°06.053'N / 10°05.945'Ø |                  |                  |                | 64°05.712'N / 10°06.651'Ø |                |               |   | 64°06.014'N / 10°06.846'Ø |                  |                  |   |
| Reell posisjon N / Ø             |                                                                                        | 64°06.053'N / 10°05.945'Ø |                  |                  |                | 64°05.712'N / 10°06.651'Ø |                |               |   | 64°06.014'N / 10°06.846'Ø |                  |                  |   |
| Dybde (meter)                    |                                                                                        | 170                       |                  |                  |                | 111                       |                |               |   | 170                       |                  |                  |   |
| Hugg nr                          |                                                                                        | 1                         | 2                | 3                | 4              | 1                         | 2              | 3             | 4 | 1                         | 2                | 3                | 4 |
| Antall forsøk                    |                                                                                        | 1                         | 1                | 1                |                | 1                         | 1              | 1             |   | 1                         | 1                | 1                |   |
| Godkjent hugg overflate (ja/nei) |                                                                                        | J                         | J                | J                |                | J                         | J              | J             |   | J                         | J                | J                |   |
| Godkjent hugg volum (ja/nei)     |                                                                                        | J                         | J                | J                |                | J                         | J              | J             |   | J                         | J                | J                |   |
| Volum (cm)                       |                                                                                        | 2cm, ca. 14,16 L          | 2cm, ca. 14,16 L | 1cm, ca. 15,31 L |                | 6cm, ca. 9,65L            | 6cm, ca. 9,65L | 7,5cm, ca. 8L |   | 1cm, ca. 15,31 L          | 1cm, ca. 15,31 L | 1cm, ca. 15,31 L |   |
| Antall flasker                   |                                                                                        |                           | 1                | 1                |                |                           | 1              | 1             |   |                           | 1                | 1                |   |
| pH                               |                                                                                        | 7,58                      |                  |                  |                | 7,55                      |                |               |   | 7,63                      |                  |                  |   |
| Eh (mV)                          |                                                                                        | 357                       |                  |                  |                | 352                       |                |               |   | 352                       |                  |                  |   |
| Sediment                         | Skjellsand                                                                             | 3                         | 3                | 3                |                | 3                         | 3              | 3             |   | 3                         | 3                | 3                |   |
|                                  | Sand                                                                                   | 2                         | 2                | 2                |                | 2                         | 2              | 2             |   | 2                         | 2                | 2                |   |
|                                  | Grus                                                                                   |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
|                                  | Mudder                                                                                 |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
|                                  | Silt                                                                                   | 1                         | 1                | 1                |                | 1                         | 1              | 1             |   | 1                         | 1                | 1                |   |
|                                  | Leire                                                                                  |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
|                                  | Steinbunn                                                                              |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Farge                            | Lys/Grå (0)                                                                            | 0                         | 0                | 0                |                | 0                         | 0              | 0             |   | 0                         | 0                | 0                |   |
|                                  | Brun/Sort (2)                                                                          |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Lukt                             | Ingen (0)                                                                              | 0                         | 0                | 0                |                | 0                         | 0              | 0             |   | 0                         | 0                | 0                |   |
|                                  | Noe (2)                                                                                |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
|                                  | Sterk (4)                                                                              |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Kons                             | Fast (0)                                                                               | 0                         | 0                | 0                |                | 0                         | 0              | 0             |   | 0                         | 0                | 0                |   |
|                                  | Myk (2)                                                                                |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
|                                  | Løs (4)                                                                                |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   |                           |                  |                  |   |
| Merknader / avvik:               |                                                                                        |                           |                  |                  |                |                           |                |               |   | CTD                       |                  |                  |   |

|                                  |                                            |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
|----------------------------------|--------------------------------------------|----------------|------------------|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|
| Stasjon nr/navn                  | SEI-REF                                    |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Planlagt posisjon N / Ø          | 64°06.072'N / 10°09.240'Ø                  |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Reell posisjon N / Ø             | 64°06.072'N / 10°09.240'Ø                  |                |                  |   | / |   |   |   | /   |   |   |   |
| Dybde (meter)                    | 130                                        |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Hugg nr                          | 1                                          | 2              | 3                | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| Antall forsøk                    | 1                                          | 1              | 1                |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Godkjent hugg overflate (ja/nei) | J                                          | J              | J                |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Godkjent hugg volum (ja/nei)     | J                                          | J              | J                |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Volum (cm)                       | 5cm, ca. 10,75 L                           | 6cm, ca. 9,65L | 4cm, ca. 11,87 L |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Antall flasker                   |                                            |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| pH                               | 7,70                                       |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Eh (mV)                          | 226                                        |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Sediment                         | Skjellsand                                 |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
|                                  | Sand                                       | 3              | 3                | 3 |   |   |   |   |     |   |   |   |
|                                  | Grus                                       |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
|                                  | Mudder                                     |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
|                                  | Silt                                       | 1              | 1                | 1 |   |   |   |   |     |   |   |   |
|                                  | Leire                                      | 2              | 2                | 2 |   |   |   |   |     |   |   |   |
|                                  | Steinbunn                                  |                |                  |   |   |   |   |   |     |   |   |   |
| Farge                            | Lys/Grå (0)                                | 0              | 0                | 0 |   |   |   |   |     |   |   |   |
|                                  | 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:               | Resultater er hentet fra rapport fra 2019. |                |                  |   |   |   |   |   | CTD |   |   |   |

**Spesielle hensyn / ekstraordinære prøveuttak (kan også noteres pr stasjon under merknader)**

C-undersøkelse tas i sammenheng med forundersøkelse.  
Bruker samme referanses stasjon som ble brukt i 2019, henter resultater derfra.

## Vedlegg 2 – Analysebevis



Åkerblå AS  
Nordfrøyveien 413  
7260 Sistranda  
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment\_sales@eurofins.no

AR-21-MM-003893-01

EUNOMO-00282825

Prøvemottak: 06.01.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 06.01.2021-19.01.2021

Referanse: Seiskjæra 101968

## ANALYSERAPPORT

| Prøvenr.:                       | 439-2021-01060225 | Prøvetakingsdato: | 15.12.2020       |     |                                                                |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| Prøvetype:                      | Sedimenter        | Prøvetaker:       | Joakim Sandkjenn |     |                                                                |
| Prøvemerkning:                  | SEI 1 KJE         | Analysestartdato: | 06.01.2021       |     |                                                                |
| Analyse                         | Resultat          | Enhet             | LOQ              | MU  | Metode                                                         |
| a) Kobber (Cu)                  | 6.15              | mg/kg TS          | 5                | 42% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Sink (Zn)                    | 18.7              | mg/kg TS          | 5                | 21% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a)* Glødetap ved 550°C          |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a)* Glødetap (550°C)            | 1.92              | % TS              | 0.1              |     | NF EN 12879 (cancelled)                                        |
| a) Torrstoff                    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Torrvekt steg 1              | 65.5              | % rv              | 0.1              | 5%  | NF EN 12880                                                    |
| a) Total Fosfor                 |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Phosphorus (P)               | 716               | mg/kg TS          | 1                | 13% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Total nitrogen - Kjeldahl    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)     | 0.7               | g/kg TS           | 0.5              | 28% | Internal Method (Soil), NF EN 13342                            |
| a) Totalt organisk karbon (TOC) | 5440              | mg/kg TS          | 1000             | 21% | NF EN 15936 - Method B                                         |

## Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Moss 19.01.2021



Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

## Tegnforklaring:

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

495-001 v 106

Side 1 av 1



Åkerblå AS  
Nordfrøyveien 413  
7260 Sistranda  
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

AR-21-MM-003891-01

EUNOMO-00282825

Prøvemottak: 06.01.2021  
Temperatur:  
Analyseperiode: 06.01.2021-19.01.2021  
Referanse: Seiskjæra 101968

## ANALYSERAPPORT

| Prøvenr.:                       | 439-2021-01060227 | Prøvetakingsdato: | 15.12.2020       |     |                                                                |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| Prøvetype:                      | Sedimenter        | Prøvetaker:       | Joakim Sandkjenn |     |                                                                |
| Prøvemerkning:                  | SEI 2 KJE         | Analysestartdato: | 06.01.2021       |     |                                                                |
| Analyse                         | Resultat          | Enhet             | LOQ              | MU  | Metode                                                         |
| a) Kobber (Cu)                  | 16.2              | mg/kg TS          | 5                | 21% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Sink (Zn)                    | 40.0              | mg/kg TS          | 5                | 21% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a)* Gledetap ved 550°C          |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a)* Gledetap (550°C)            | 6.20              | % TS              | 0.1              |     | NF EN 12879 (cancelled)                                        |
| a) Torrstoff                    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Torrvekt steg 1              | 44.7              | % rv              | 0.1              | 5%  | NF EN 12880                                                    |
| a) Total Fosfor                 |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Phosphorus (P)               | 888               | mg/kg TS          | 1                | 13% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Total nitrogen - Kjeldahl    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)     | 2.8               | g/kg TS           | 0.5              | 19% | Internal Method (Soil), NF EN 13342                            |
| a) Totalt organisk karbon (TOC) | 16800             | mg/kg TS          | 1000             | 20% | NF EN 15936 - Method B                                         |

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 19.01.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad  
Analytical Service Manager

### Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 10/6



Åkerblå AS  
Nordføyveien 413  
7260 Sistranda  
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

AR-21-MM-003892-01

EUNOMO-00282825

Prøvemottak: 06.01.2021  
Temperatur: 06.01.2021-19.01.2021  
Analyseperiode: 06.01.2021-19.01.2021  
Referanse: Seiskjæra 101968

## ANALYSERAPPORT

| Prøvenr.:                       | 439-2021-01060229 | Prøvetakingsdato: | 15.12.2020       |     |                                                                |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| Prøvetype:                      | Sedimenter        | Prøvetaker:       | Joakim Sandkjenn |     |                                                                |
| Prøvemerking:                   | SEI 3 KJE         | Analysestartdato: | 06.01.2021       |     |                                                                |
| Analyse                         | Resultat          | Enhet             | LOQ              | MU  | Metode                                                         |
| a) Kobber (Cu)                  | 19.0              | mg/kg TS          | 5                | 20% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Sink (Zn)                    | 47.0              | mg/kg TS          | 5                | 21% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a)* Glødetap ved 550°C          |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a)* Glødetap (550°C)            | 8.30              | % TS              | 0.1              |     | NF EN 12879 (cancelled)                                        |
| a) Torrstoff                    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Torrvekt steg 1              | 42.2              | % rv              | 0.1              | 5%  | NF EN 12880                                                    |
| a) Total Fosfor                 |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Phosphorus (P)               | 860               | mg/kg TS          | 1                | 13% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Total nitrogen - Kjeldahl    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)     | 2.0               | g/kg TS           | 0.5              | 19% | Internal Method (Soil), NF EN 13342                            |
| a) Totalt organisk karbon (TOC) | 20800             | mg/kg TS          | 1000             | 20% | NF EN 15936 - Method B                                         |

### Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

Moss 19.01.2021

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad  
Analytical Service Manager

### Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AKR-001 v 100



Åkerblå AS  
Nordfrøyveien 413  
7260 Sistranda  
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

**AR-21-MM-003900-01**

**EUNOMO-00282825**

Prøvemottak: 06.01.2021  
Temperatur:  
Analyseperiode: 06.01.2021-19.01.2021  
Referanse: Seiskjæra 101968

## ANALYSERAPPORT

| Prøvenr.:                       | 439-2021-01060231 | Prøvetakingsdato: | 15.12.2020       |     |                                                                   |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| Prøvetype:                      | Sedimenter        | Prøvetaker:       | Joakim Sandkjenn |     |                                                                   |
| Prøvemerking:                   | SEI 4 KJE         | Analysestartdato: | 06.01.2021       |     |                                                                   |
| Analyse                         | Resultat          | Enhet             | LOQ              | MU  | Metode                                                            |
| a) Kobber (Cu)                  | 17.7              | mg/kg TS          | 5                | 20% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge)<br>Internal method (other) |
| a) Sink (Zn)                    | 41.9              | mg/kg TS          | 5                | 21% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge)<br>Internal method (other) |
| a)* Gledetap ved 550°C          |                   |                   |                  |     |                                                                   |
| a)* Gledetap (550°C)            | 7.59              | % TS              | 0.1              |     | NF EN 12879 (cancelled)                                           |
| a) Torrstoff                    |                   |                   |                  |     |                                                                   |
| a) Torrvekt steg 1              | 43.7              | % rv              | 0.1              | 5%  | NF EN 12880                                                       |
| a) Total Fosfor                 |                   |                   |                  |     |                                                                   |
| a) Phosphorus (P)               | 835               | mg/kg TS          | 1                | 13% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge)<br>Internal method (other) |
| a) Total nitrogen - Kjeldahl    |                   |                   |                  |     |                                                                   |
| a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)     | 3.0               | g/kg TS           | 0.5              | 19% | Internal Method (Soil), NF EN 13342                               |
| a) Totalt organisk karbon (TOC) | 19000             | mg/kg TS          | 1000             | 20% | NF EN 15936 - Method B                                            |

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 19.01.2021**

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

### Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AP-001 v 100



Åkerblå AS  
Nordføyveien 413  
7260 Sistranda  
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

**AR-21-MM-003895-01**

**EUNOMO-00282825**

Prøvemottak: 06.01.2021  
Temperatur:  
Analyseperiode: 06.01.2021-19.01.2021  
Referanse: Seiskjæra 101968

## ANALYSERAPPORT

| Prøvenr.:                       | 439-2021-01060233 | Prøvetakingsdato: | 15.12.2020       |     |                                                                |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| Prøvetype:                      | Sedimenter        | Prøvetaker:       | Joakim Sandkjenn |     |                                                                |
| Prøvemerkning:                  | SEI 5 KJE         | Analysestartdato: | 06.01.2021       |     |                                                                |
| Analyse                         | Resultat          | Enhet             | LOQ              | MU  | Metode                                                         |
| a) Kobber (Cu)                  | 14.8              | mg/kg TS          | 5                | 22% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Sink (Zn)                    | 36.4              | mg/kg TS          | 5                | 21% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a)* Glødetap ved 550°C          |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a)* Glødetap (550°C)            | 3.88              | % TS              | 0.1              |     | NF EN 12879 (cancelled)                                        |
| a) Tørrestoff                   |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Tørrevkt steg 1              | 54.4              | % rv              | 0.1              | 5%  | NF EN 12880                                                    |
| a) Total Fosfor                 |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Phosphorus (P)               | 1330              | mg/kg TS          | 1                | 13% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Total nitrogen - Kjeldahl    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)     | 1.7               | g/kg TS           | 0.5              | 20% | Internal Method (Soil), NF EN 13342                            |
| a) Totalt organisk karbon (TOC) | 11800             | mg/kg TS          | 1000             | 20% | NF EN 15936 - Method B                                         |

### Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

Moss 19.01.2021

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad  
Analytical Service Manager

### Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-2021 v 106



Åkerblå AS  
Nordføyveien 413  
7260 Sistranda  
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

AR-21-MM-003898-01

EUNOMO-00282825

Prøvemottak: 06.01.2021  
Temperatur:  
Analyseperiode: 06.01.2021-19.01.2021  
Referanse: Seiskjæra 101968

## ANALYSERAPPORT

| Prøvenr.:                       | 439-2021-01060235 | Prøvetakingsdato: | 15.12.2020       |     |                                                                |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| Prøvetype:                      | Sedimenter        | Prøvetaker:       | Joakim Sandkjenn |     |                                                                |
| Prøveemerkning:                 | SEI 6 KJE         | Analysestartdato: | 06.01.2021       |     |                                                                |
| Analyse                         | Resultat          | Enhet             | LOQ              | MU  | Metode                                                         |
| a) Kobber (Cu)                  | 21.6              | mg/kg TS          | 5                | 19% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Sink (Zn)                    | 53.3              | mg/kg TS          | 5                | 21% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a)* Glødetap ved 550°C          |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a)* Glødetap (550°C)            | 7.61              | % TS              | 0.1              |     | NF EN 12879 (cancelled)                                        |
| a) Torrstoff                    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Torrvekt steg 1              | 40.2              | % rv              | 0.1              | 5%  | NF EN 12880                                                    |
| a) Total Fosfor                 |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Phosphorus (P)               | 868               | mg/kg TS          | 1                | 13% | EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other) |
| a) Total nitrogen - Kjeldahl    |                   |                   |                  |     |                                                                |
| a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)     | 3.5               | g/kg TS           | 0.5              | 18% | Internal Method (Soil), NF EN 13342                            |
| a) Totalt organisk karbon (TOC) | 23700             | mg/kg TS          | 1000             | 20% | NF EN 15936 - Method B                                         |

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 19.01.2021

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad  
Analytical Service Manager

### Tegnforklaring:

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AP-001 v 100

Side 1 av 1

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

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

---

**ANALYTICAL REPORT**

---

**Batch N° 21E002075**

Analytical report number: AR-21-LK-009513-01

Version of : 18/01/2021

Date of Technical Reception 07/01/2021

First date of physical receipt : 07/01/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059404

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

| Sample | Matrix    |       | Sample reference              |
|--------|-----------|-------|-------------------------------|
| 001    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060225 - SEI 1 KJE |
| 002    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060226 - SEI 1 GEO |
| 003    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060227 - SEI 2 KJE |
| 004    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060228 - SEI 2 GEO |
| 005    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060229 - SEI 3 KJE |
| 006    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060230 - SEI 3 GEO |
| 007    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060231 - SEI 4 KJE |
| 008    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060232 - SEI 4 GEO |
| 009    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060233 - SEI 5 KJE |
| 010    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060234 - SEI 5 GEO |
| 011    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060235 - SEI 6 KJE |
| 012    | Sediments | (SED) | 439-2021-01060236 - SEI 6 GEO |

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



## ANALYTICAL REPORT

## Batch N° 21E002075

Analytical report number: AR-21-LK-009513-01

Version of : 18/01/2021

Date of Technical Reception 07/01/2021

First date of physical receipt : 07/01/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059404

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

| 001         | 002         | 003         | 004         | 005         | 006         |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 439-2021-01 | 439-2021-01 | 439-2021-01 | 439-2021-01 | 439-2021-01 | 439-2021-01 |
| 060225      | 060226      | 060227      | 060228      | 060229      | 060230      |
| SED         | SED         | SED         | SED         | SED         | SED         |
| 08/01/2021  | 08/01/2021  | 08/01/2021  | 08/01/2021  | 08/01/2021  | 08/01/2021  |
| 6.7°C       | 6.7°C       | 6.7°C       | 6.7°C       | 6.7°C       | 6.7°C       |

## Administrative

LSKEY : Norway granulometry  
specific reportCf détail  
ci-jointCf détail  
ci-jointCf détail  
ci-joint

## Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying  
at 40°C

LSA07 : Dry weight

% rw

XXS07 : Prepa - Sieving and  
refusal at 2 mm

% rw

## Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with  
550°C

% DM

LS4WH : Cumulative percentage  
0.02 to 2 µm

%

LS4P2 : Cumulative percentage  
0.02 to 20 µm

%

LSQK3 : Cumulative percentage  
0.02 to 63 µm

%

LS3PB : Cumulative percentage  
0.02 to 200 µm

%

LS9AT : Cumulative percentage  
0.02 to 2000 µm

%

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

%

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm

%

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm

%

LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm

%

## Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)

g/kg dry  
matter

## ANALYTICAL REPORT

## Batch N° 21E002075

Version of : 18/01/2021

Analytical report number: AR-21-LK-009513-01

Date of Technical Reception 07/01/2021

First date of physical receipt : 07/01/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059404

| Sample N°                               | 001                   | 002                   | 003                   | 004                   | 005                   | 006                   |
|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Customer reference                      | 439-2021-01<br>060225 | 439-2021-01<br>060226 | 439-2021-01<br>060227 | 439-2021-01<br>060228 | 439-2021-01<br>060229 | 439-2021-01<br>060230 |
| Matrix                                  | SED                   | SED                   | SED                   | SED                   | SED                   | SED                   |
| Sampling date                           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Start of analysis                       | 08/01/2021            | 08/01/2021            | 08/01/2021            | 08/01/2021            | 08/01/2021            | 08/01/2021            |
| Temperature of the air in the container | 6.7°C                 | 6.7°C                 | 6.7°C                 | 6.7°C                 | 6.7°C                 | 6.7°C                 |

## Pollution index

|                                    |          |   |      |   |       |   |       |
|------------------------------------|----------|---|------|---|-------|---|-------|
| LSSKM : Total Organic Carbon (TOC) | mg/kg dm | * | 5440 | * | 16800 | * | 20800 |
|------------------------------------|----------|---|------|---|-------|---|-------|

## Metals

|                              |                  |   |      |   |      |   |      |
|------------------------------|------------------|---|------|---|------|---|------|
| XXS01 : Mineralisation Water |                  | * | -    | * | -    | * | -    |
| Regale on solides            |                  |   |      |   |      |   |      |
| LS874 : Copper (Cu)          | mg/kg dm         | * | 6.15 | * | 16.2 | * | 19.0 |
| LS882 : Phosphorus (P)       | mg/kg dry matter | * | 716  | * | 888  | * | 860  |
| LS894 : Zinc (Zn)            | mg/kg dm         | * | 18.7 | * | 40.0 | * | 47.0 |

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

**cofrac**  
ACCREDITATION N° 1-1488 Scope available on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)  
**ESSAIS**

## ANALYTICAL REPORT

## Batch N° 21E002075

Analytical report number: AR-21-LK-009513-01

Version of : 18/01/2021

Date of Technical Reception 07/01/2021

First date of physical receipt : 07/01/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059404

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

| 007         | 008         | 009         | 010         | 011         | 012         |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 439-2021-01 | 439-2021-01 | 439-2021-01 | 439-2021-01 | 439-2021-01 | 439-2021-01 |
| 060231      | 060232      | 060233      | 060234      | 060235      | 060236      |
| SED         | SED         | SED         | SED         | SED         | SED         |
| 08/01/2021  | 08/01/2021  | 08/01/2021  | 08/01/2021  | 08/01/2021  | 08/01/2021  |
| 6.7°C       | 6.7°C       | 6.7°C       | 6.7°C       | 6.7°C       | 6.7°C       |

## Administrative

LSKEY : Norway granulometry  
specific reportCf détail  
ci-jointCf détail  
ci-jointCf détail  
ci-joint

## Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying  
at 40°C

LSA07 : Dry weight

XXS07 : Prepa - Sieving and  
refusal at 2 mm

|      |   |      |   |      |      |      |   |       |
|------|---|------|---|------|------|------|---|-------|
|      | * | ..   | * | ..   | *    | ..   | * | ..    |
| % rw | * | 43.7 |   | *    | 54.4 |      | * | 40.2  |
| % rw | * | 2.44 | * | 1.47 | *    | 11.6 | * | <1.00 |
|      |   |      |   |      |      |      | * | 11.3  |
|      |   |      |   |      |      |      | * | 1.90  |

## Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with  
550°CLS4WH : Cumulative percentage  
0.02 to 2 µmLS4P2 : Cumulative percentage  
0.02 to 20 µmLSQK3 : Cumulative percentage  
0.02 to 63 µmLS3PB : Cumulative percentage  
0.02 to 200 µmLS9AT : Cumulative percentage  
0.02 to 2000 µm

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm

LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm

|      |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|
| % DM | 7.59   | 3.88   | 7.61   |
| %    | 3.00   | 3.13   | 4.84   |
| %    | 24.71  | 25.93  | 44.85  |
| %    | 61.81  | 62.07  | 85.87  |
| %    | 96.52  | 94.98  | 98.73  |
| %    | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| %    | 21.71  | 22.80  | 40.01  |
| %    | 37.10  | 36.14  | 41.02  |
| %    | 34.71  | 32.91  | 12.86  |
| %    | 3.48   | 5.02   | 1.27   |

## Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)

g/kg dry  
matter

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 3.0 | 1.7 | 3.5 |
|-----|-----|-----|

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

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



**ANALYTICAL REPORT**
**Batch N° 21E002075**

Version of : 18/01/2021

Analytical report number: AR-21-LK-009513-01

Date of Technical Reception 07/01/2021

First date of physical receipt : 07/01/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059404

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

**007****008****009****010****011****012**

439-2021-01

439-2021-01

439-2021-01

439-2021-01

439-2021-01

439-2021-01

060231

060232

060233

060234

060235

060236

SED

SED

SED

SED

SED

SED

08/01/2021

08/01/2021

08/01/2021

08/01/2021

08/01/2021

08/01/2021

6.7°C

6.7°C

6.7°C

6.7°C

6.7°C

6.7°C

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

mg/kg dm

\* 19000

\* 11800

\* 23700

**Metals**
XXS01 : **Mineralisation Water****Regale on solides**LS874 : **Copper (Cu)**

mg/kg dm

\* 17.7

\* 14.8

\* 21.6

LS882 : **Phosphorus (P)**mg/kg dry  
matter

\* 835

\* 1330

\* 868

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg dm

\* 41.9

\* 36.4

\* 53.3

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone

| Comment                                                                                                                                                                                          | Sample N°         | Customer reference                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
| As the date of sampling was not provided in accordance with normative and regulatory requirements, the analysis times were calculated from the day before the date of receipt by the laboratory. | (003) (007) (009) | 439-2021-01060227 /<br>439-2021-01060231 /<br>439-2021-01060233 / |

---

**ANALYTICAL REPORT**

---

**Batch N° 21E002075**

Analytical report number: AR-21-LK-009513-01

Version of : 18/01/2021

Date of Technical Reception 07/01/2021

First date of physical receipt : 07/01/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059404

**Stéphanie André**

Customer Service Manager

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**cofrac**  
ACCREDITATION N° 1-  
1488 Scope available on  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)  
**ESSAIS**

### Technical appendix

Batch N°21E002075

Analytical report number: AR-21-LK-009513-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00059404

#### Sediments

| Code  | Analysis                               | Principle and reference of the method                                                                                   | LQI  | Unit             | Service carried out on the site of :                       |
|-------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|------------------------------------------------------------|
| LS3PB | Cumulative percentage 0.02 to 200 µm   | Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method                                                                      | 0    | %                | Test done on Eurofins Analyses pour l'Environnement France |
| LS3PC | Fraction 200 - 2000 µm                 |                                                                                                                         | 0    | %                |                                                            |
| LS4P2 | Cumulative percentage 0.02 to 20 µm    |                                                                                                                         | 0    | %                |                                                            |
| LS4WH | Cumulative percentage 0.02 to 2 µm     |                                                                                                                         | 0    | %                |                                                            |
| LS874 | Copper (Cu)                            | ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11885 - ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)              | 5    | mg/kg dm         |                                                            |
| LS882 | Phosphorus (P)                         |                                                                                                                         | 1    | mg/kg dry matter |                                                            |
| LS894 | Zinc (Zn)                              |                                                                                                                         | 5    | mg/kg dm         |                                                            |
| LS916 | Nitrogen Kjeldahl (NTK)                | Volumetry (Mineralization) - Internal Method (Soil) - NF EN 13342                                                       | 0.5  | g/kg dry matter  |                                                            |
| LS995 | Loss on ignition with 550°C            | Gravimetry - NF EN 12879 (cancelled)                                                                                    | 0.1  | % DM             |                                                            |
| LS9AS | Fraction 2 - 20 µm                     | Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method                                                                      | 0    | %                |                                                            |
| LS9AT | Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm  |                                                                                                                         | 0    | %                |                                                            |
| LS9AV | Fraction 63 - 200 µm                   |                                                                                                                         | 0    | %                |                                                            |
| LSA07 | Dry weight                             | Gravimetry - NF EN 12880                                                                                                | 0.1  | % nw             |                                                            |
| LSKEY | Nonway granulometry specific report    | Interpretation/Comment -                                                                                                |      |                  |                                                            |
| LSQK3 | Cumulative percentage 0.02 to 63 µm    | Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method                                                                      | 0    | %                |                                                            |
| LSK0M | Total Organic Carbon (TOC)             | Combustion [Dry] - NF EN 15936 - Method B                                                                               | 1000 | mg/kg dm         |                                                            |
| LSK0U | Fraction 20 - 63 µm                    | Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method                                                                      | 0    | %                |                                                            |
| XXS01 | Mineralisation Water Regale on solides | Digestion (acid) -                                                                                                      |      |                  |                                                            |
| XXS06 | Pretreatment and drying at 40°C        | Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] - NF ISO 11464 (sludge and sediments) |      |                  |                                                            |
| XXS07 | Prepa - Sieving and refusal at 2 mm    | Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -                                    | 1    | % nw             |                                                            |

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

### Sample traceability appendix

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

**Batch N° 21E002075**

Analytical report number: AR-21-LK-009513-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00059404

**Sediments**

| Sampl | Customer reference | Sampling date and hour | Date of Physical Reception (1) | Date of Technical Reception (2) | Barcode | Bottle name |
|-------|--------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------|-------------|
| 001   | 439-2021-01060225  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 002   | 439-2021-01060226  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 003   | 439-2021-01060227  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 004   | 439-2021-01060228  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 005   | 439-2021-01060229  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 006   | 439-2021-01060230  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 007   | 439-2021-01060231  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 008   | 439-2021-01060232  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 009   | 439-2021-01060233  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 010   | 439-2021-01060234  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 011   | 439-2021-01060235  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |
| 012   | 439-2021-01060236  |                        | 07/01/2021                     | 07/01/2021                      |         |             |

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

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

### 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 flerbørstemarkers (Benevnelse - forurensningssensitive).

**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 flerbørstemarkers (Benevnelse - forurensingstolerante).

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

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

### V3.2 Språkbruk: Endringer

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

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

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

### V3.3 Endringer i NSI-grupper

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

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

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

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

Chaban EM, Nekhaev IO, Lubin PA. (2015). *Hermania indistincta* comb. nov. (Gastropoda: Opisthobranchia: 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 sensitivitetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivitetsverdi (ISI-verdi), og en prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av artene i prøven.

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

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

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

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

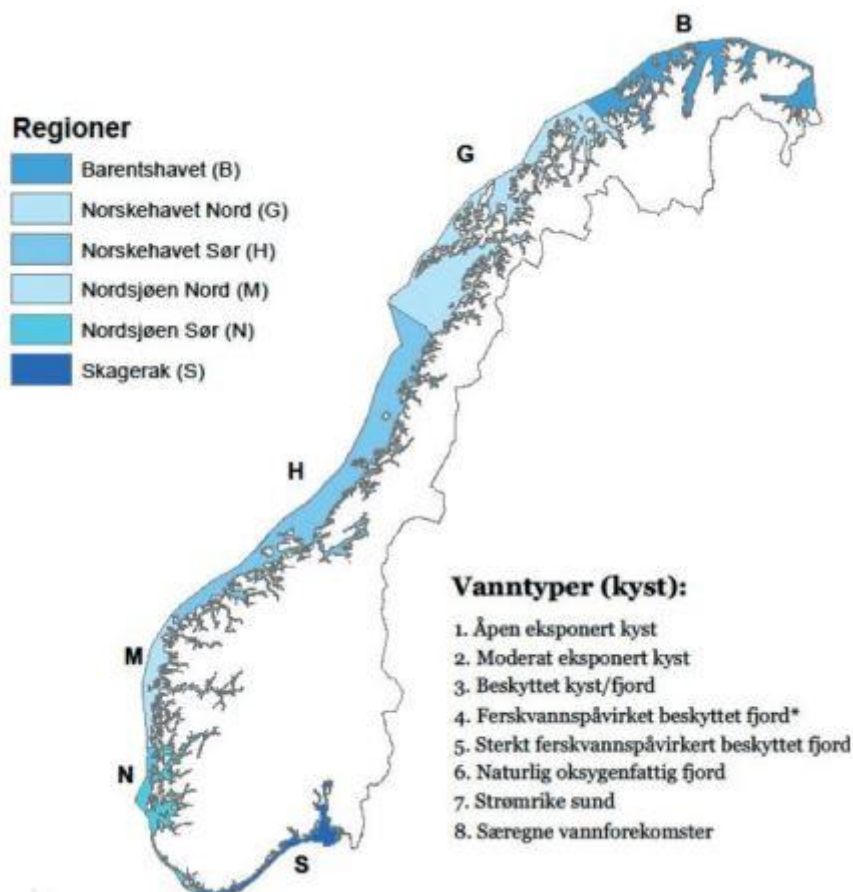
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom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



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

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

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

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

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

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

\*Tilstandsklasse

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

|          | Parameter                 | Måleenhet             | Tilstand*              |               |           |           |                 |
|----------|---------------------------|-----------------------|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------------|
|          |                           |                       | I                      | II            | III       | IV        | V               |
|          |                           |                       | Svært god/<br>Bakgrunn | God           | Moderat   | Dårlig    | Svært<br>dårlig |
| Dypvann  | O <sub>2</sub> innhold**  | mg O <sub>2</sub> / l | >6,39                  | 6,39-<br>4,97 | 4,97-3,55 | 3,55-2,13 | <2,13           |
|          | O <sub>2</sub> 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 O<sub>2</sub>/L til mg O<sub>2</sub>/L hvor omregningsfaktoren til mg O<sub>2</sub>/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 <sup>2</sup> .<br>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 <sup>2</sup> .<br>Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .<br>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 <sup>2</sup> .                                                                                                                                                     |
| 4 - Meget dårlig | Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .                                                                                                                                                                |

*\*Miljøtilstand*

## Vedlegg 6 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Seiskjæra (Tabell V6.1, Tabell V6.2).

**Tabell V6.1** Artsliste for bunnfauna. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e Foraminifera, phylum Bryozoa, kolonielle Porifera, infraklasse Cirripedia, kolonielle Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

| TAXA                       | NSI (EG) | SEI-1-1 | SEI-1-2 | SEI-2-1 | SEI-2-2 | SEI-3-1 | SEI-3-2 | SEI-4-1 | SEI-4-2 | SEI-5-1 | SEI-5-2 | SEI-6-1 | SEI-6-2 |
|----------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Abyssoninoe hibernica      | 1        |         |         |         |         | 1       | 1       |         | 1       |         | 2       |         |         |
| Amaeana trilobata          | 1        | 2       | 2       |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| Ampharete octocirrata      | 1        | 7       | 11      |         | 3       | 1       |         |         |         |         | 1       |         |         |
| Ampharete sp.              | 1        | 1       | 3       |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Ampharetidae               | 1        |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amythasides macroglossus   | 1        |         | 8       |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         | 3       |
| Anobothrus gracilis        | 2        |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |         |
| Aphelochaeta sp.           | 2        |         |         | 22      | 9       | 8       | 9       | 7       | 20      | 1       | 2       | 2       | 2       |
| Apistobanchus tullbergi    | 2        |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Aricidea catherinae        | 1        |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |
| Aricidea sp.               | 1        |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Ceratocephale loveni       | 3        |         |         | 2       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Chaetozone jubata          |          |         |         | 2       | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Chaetozone setosa kompleks | 4        | 1       | 12      | 1       |         |         | 1       | 1       |         | 6       | 8       |         |         |
| Chirimia biceps            | 2        | 3       | 4       |         |         |         |         |         |         | 4       | 3       |         |         |
| Chone sp.                  | 1        |         |         |         |         |         |         | 1       | 1       |         |         |         |         |
| Clymenura borealis         | 1        |         |         | 2       | 1       | 3       | 1       | 1       | 1       |         |         |         | 2       |
| Diplocirrus glaucus        | 2        | 1       | 9       |         |         |         |         | 2       | 1       | 15      | 24      | 2       | 1       |
| Dipolydora sp.             |          |         |         |         |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |
| Drilonereis filum          | 2        |         |         |         |         | 2       |         | 2       | 3       |         |         | 2       |         |
| Eclysippe cf. eliasoni     | 1        |         | 2       | 2       |         | 1       |         |         |         |         |         |         | 1       |
| Eteone flava/longa         | 4        |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         |         |
| Euchone sp.                | 2        |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       |
| Euclymeninae               | 1        |         | 1       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                               |   |    |    |   |   |   |   |   |   |    |    |   |   |
|-------------------------------|---|----|----|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|
| Flabelligeridae (Pherusa sp.) | 2 |    |    | 1 |   |   |   |   |   |    |    |   |   |
| Galathowenia oculata          | 3 | 27 | 68 |   |   |   |   | 1 | 1 | 20 | 11 |   |   |
| Glycera alba                  | 2 |    |    |   |   |   |   |   |   | 1  | 1  |   |   |
| Glycera lapidum kompleks      | 1 |    |    |   | 1 |   |   |   |   |    |    |   |   |
| Glycera unicornis             | 1 |    |    |   |   |   | 1 |   |   |    |    |   |   |
| Glycera sp.                   | 2 |    |    |   |   |   |   | 1 |   |    |    |   |   |
| Goniada maculata              | 2 | 3  | 1  |   | 1 |   |   | 2 |   | 2  | 3  |   |   |
| Harmothoe sp.                 | 2 |    | 1  |   |   |   |   |   |   | 1  |    |   |   |
| Heteroclymene robusta         | 1 |    |    |   | 1 |   |   |   |   | 2  |    |   |   |
| Heteromastus filiformis       | 4 |    |    | 1 | 4 | 1 | 1 |   | 2 |    |    | 1 | 1 |
| Jasmineira caudata            | 2 |    |    |   |   |   |   |   |   |    | 1  |   |   |
| Kirkegaardia serrata          | 3 |    |    | 5 | 6 | 4 | 4 | 1 | 2 |    |    |   | 2 |
| Lagis koreni                  | 4 | 1  | 1  |   |   |   |   |   |   |    | 1  |   |   |
| Laonice sarsi                 | 1 |    |    |   |   |   |   | 2 |   |    |    |   |   |
| Laonice sp.                   | 1 |    |    |   |   |   |   |   | 1 |    |    |   |   |
| Levinsenia gracilis           | 2 |    | 1  | 5 | 7 | 3 | 9 | 1 | 4 |    |    | 2 | 3 |
| Lumbrineridae                 | 2 | 7  | 6  | 7 | 2 | 5 | 2 | 4 | 4 | 3  |    | 2 | 4 |
| Maldane sarsi                 | 4 |    |    |   |   |   |   |   |   |    | 2  |   | 1 |
| Mediomastus fragilis          | 4 |    |    |   |   |   |   |   | 1 |    |    |   |   |
| Melinna albicincta            |   |    | 1  |   |   |   |   |   |   |    |    |   |   |
| Melinna cristata              | 2 |    |    |   |   |   |   |   |   | 1  | 1  |   |   |
| Melinna elisabethae           | 2 |    |    |   |   |   |   |   |   | 1  | 1  |   |   |
| Myriochele danielsseni        |   | 8  | 4  |   |   |   |   |   |   | 2  |    |   |   |
| Myriochele sp.                | 2 | 13 | 30 |   |   |   | 6 |   | 1 |    | 7  |   | 1 |
| Nephtyidae                    |   |    |    |   | 2 | 3 | 1 |   |   | 3  | 1  |   | 1 |
| Nephtys ciliata               | 3 |    |    |   |   |   |   |   |   | 1  |    |   |   |
| Nephtys hombergii             | 2 | 1  | 1  |   |   |   |   |   |   |    | 2  |   |   |
| Nephtys hystricis             | 2 |    |    | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 2 |    |    | 1 |   |
| Nephtys paradoxa              | 2 |    |    |   |   | 2 | 1 |   |   |    |    |   | 1 |
| Nephtys sp.                   | 2 |    |    |   |   |   |   |   |   |    |    |   | 1 |
| Nereididae                    |   |    |    |   |   |   |   | 1 |   |    |    |   |   |
| Nereimyra punctata            | 4 |    |    |   |   |   |   |   |   |    | 1  |   |   |
| Nereiphylla lutea             |   |    | 1  |   |   |   |   |   |   |    |    |   |   |

|                                     |   |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |    |
|-------------------------------------|---|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|---|----|
| Notomastus latericeus               | 1 | 3  | 6  |    |    |    | 1 |   | 1  | 1  |    |   |    |
| Ophelina sp.                        | 3 |    | 1  |    |    |    |   |   |    | 3  | 12 |   |    |
| Owenia borealis                     | 2 | 9  | 6  |    |    |    |   |   |    | 14 | 18 |   |    |
| Oxydromus vittatus                  | 3 |    | 1  |    |    |    |   |   |    | 2  | 1  |   |    |
| Paradiopatra fiordica               | 3 | 1  |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |    |
| Paradiopatra quadricuspis           | 1 |    |    |    |    |    |   | 1 |    |    |    |   | 2  |
| Paradoneis lyra                     | 2 |    | 1  |    |    |    |   |   | 1  | 1  | 2  |   |    |
| Paramphionome jeffreysii            | 3 | 9  | 21 | 28 | 63 | 44 | 7 | 6 | 36 | 50 | 3  | 5 | 40 |
| Paramphitrite birulai               | 1 |    |    |    |    |    |   |   | 1  | 1  |    |   |    |
| Parexogone hebes                    | 1 |    |    |    |    |    |   |   |    | 1  |    |   |    |
| Pectinaria belgica                  | 2 |    |    |    |    |    |   |   |    | 1  |    |   |    |
| Pectinaria sp.                      | 1 |    |    |    |    |    |   |   | 1  |    | 1  |   |    |
| Pholoe baltica                      | 3 | 16 | 26 |    |    |    | 1 |   |    |    |    |   |    |
| Pholoe pallida                      | 1 | 7  | 7  |    | 2  |    | 1 | 2 | 5  | 2  | 1  |   |    |
| Pholoe sp.                          | 2 | 5  | 10 |    |    |    |   | 1 |    | 53 | 28 | 1 | 1  |
| Phyllodoce rosea                    | 1 |    |    |    |    |    |   |   |    |    | 1  |   |    |
| Phylo kupfferi                      |   |    | 1  |    |    |    |   |   |    |    |    |   |    |
| Phylo norvegicus kompleks           | 2 |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   | 1  |
| Pilargis papillata                  | 2 |    |    | 1  |    |    |   |   |    |    |    |   |    |
| Pista cristata                      | 2 |    | 1  |    |    |    |   |   | 1  |    | 2  |   | 3  |
| Polycirrus norvegicus               | 4 |    |    |    |    |    |   |   |    | 1  |    |   |    |
| Polycirrus plumosus                 | 2 |    | 2  |    |    |    |   |   |    | 1  | 3  |   |    |
| Polynoidae                          | 2 |    | 1  |    |    |    |   |   |    |    |    |   |    |
| Praxillella affinis                 | 1 | 1  |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |    |
| Praxillella praetermissa            | 2 | 2  | 2  |    |    |    |   |   |    | 7  | 11 |   | 1  |
| Prionospio cirrifer                 | 3 |    | 1  |    | 1  |    |   |   |    | 3  | 1  |   |    |
| Prionospio dubia                    | 1 |    |    | 2  | 2  | 3  | 2 | 1 | 1  |    |    | 1 |    |
| Prionospio fallax                   | 2 |    |    |    |    |    | 1 |   |    |    |    |   |    |
| Pseudopolydora aff. paucibranchiata | 4 |    | 7  | 1  |    |    |   | 1 | 1  | 37 | 32 |   |    |
| Rhodine loveni                      | 2 |    |    | 5  | 3  |    | 1 | 1 | 1  |    |    | 2 |    |
| Sabella pavonina                    |   |    |    |    |    |    |   |   |    |    | 1  |   |    |
| Sabellidae                          | 2 |    | 3  | 1  |    |    |   |   |    |    | 2  |   |    |
| Samytha sexcirrata                  | 1 |    |    |    |    |    |   |   |    |    | 2  |   |    |

|                               |   |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |   |    |
|-------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|---|----|
| Scalibregma inflatum kompleks | 3 |    |    |    |    |    |    |   |    | 3  |    |   |    |
| Scoloplos armiger kompleks    | 3 |    |    |    |    |    |    |   |    | 1  | 4  |   |    |
| Siboglinidae                  | 1 | 7  | 13 | 2  | 1  | 1  |    | 1 | 1  | 1  |    |   | 2  |
| Spiophanes kroyeri            | 3 | 1  | 1  |    |    |    |    |   |    | 3  |    |   |    |
| Streblosoma intestinale       | 1 | 5  |    |    | 2  | 1  | 1  | 1 |    | 1  |    |   | 1  |
| Syllis cornuta                | 3 |    |    |    |    |    |    |   |    | 1  |    |   |    |
| Terebellidae                  | 1 | 1  | 2  |    |    | 1  |    |   | 1  | 1  |    |   |    |
| Terebellides sp.              | 2 | 1  | 2  | 2  |    |    |    |   | 1  | 6  | 12 |   |    |
| Tharyx killariensis           | 2 | 1  |    | 1  |    |    |    | 2 | 1  |    |    |   |    |
| Trichobranchus roseus         | 1 | 4  | 3  |    |    |    |    |   |    | 6  | 6  |   |    |
| Oligochaeta                   | 5 |    |    | 3  |    |    |    |   |    |    |    |   |    |
| Bivalvia                      | 1 |    |    |    | 1  |    |    |   |    |    |    |   |    |
| Abra longicallus              | 3 |    |    |    | 1  | 1  |    | 1 |    |    |    |   |    |
| Abra nitida                   | 3 | 1  | 2  | 3  | 1  | 4  | 3  | 1 | 1  | 25 | 22 |   |    |
| Axinulus croulinensis         | 1 | 3  | 6  | 1  | 2  | 4  | 1  |   | 2  |    |    |   | 1  |
| Bathyarca glacialis           |   | 1  |    | 1  |    |    |    |   |    |    |    |   |    |
| Delectopecten vitreus         | 3 |    |    |    | 2  | 1  |    |   | 1  |    |    |   | 1  |
| Ennucula tenuis               | 2 | 2  | 2  |    |    |    |    |   |    |    |    |   |    |
| Kelliella miliaris            | 3 |    |    | 12 | 34 | 27 | 12 | 5 | 9  |    |    | 8 | 1  |
| Kurtiella tumidula            | 1 |    |    |    |    |    |    |   |    | 1  |    |   |    |
| Mendicula ferruginosa         | 1 | 11 | 27 | 22 | 33 | 7  | 19 | 4 | 12 | 8  | 4  | 4 | 12 |
| Mendicula sp.                 |   |    | 2  | 2  | 1  |    |    | 1 | 2  | 2  | 3  | 1 | 1  |
| Myrtea spinifera              | 2 |    |    |    |    |    |    |   |    |    | 2  |   |    |
| Nucula tumidula               | 2 |    |    | 1  | 2  |    | 2  | 2 |    |    |    |   | 2  |
| Parathyasira equalis          | 3 | 4  | 11 | 11 | 11 | 11 | 16 | 9 | 11 | 31 | 10 | 7 | 13 |
| Parvicardium minimum          | 1 | 1  | 1  |    | 1  | 1  |    |   |    | 1  | 6  |   |    |
| Pseudamussium peslutrae       | 1 | 1  |    |    |    |    |    |   |    |    |    |   |    |
| Tellimya ferruginosa          | 2 |    | 1  |    |    |    |    |   |    |    |    |   |    |
| Thyasira biplicata            |   |    | 3  |    |    |    |    |   |    |    |    |   |    |
| Thyasira flexuosa             | 3 | 3  | 1  |    |    |    |    |   |    | 47 | 18 |   |    |
| Thyasira gouldi               | 4 | 1  |    | 2  |    |    |    | 4 | 2  |    |    |   |    |
| Thyasira obsoleta             | 1 | 3  | 18 | 12 | 10 | 8  | 12 |   | 5  | 1  |    | 2 | 6  |
| Thyasira sarsii               | 4 | 2  | 5  |    |    |    |    |   | 1  | 37 | 60 |   |    |

|                         |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thyasira sp.            | 3 | 2  | 2  |   |   |   | 2 | 1 | 1 |   | 2 |   |   |
| Timoclea ovata          | 1 |    | 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Tropidomyia abbreviata  | 1 |    |    | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   | 1 |   |
| Yoldiella lucida        | 2 |    |    | 1 |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |
| Yoldiella nana          | 3 | 1  |    | 1 | 3 | 5 | 2 |   | 1 |   |   |   | 1 |
| Yoldiella philippiana   | 1 | 14 | 15 |   | 1 | 1 |   |   |   | 7 | 5 |   |   |
| Yoldiella solidula      |   |    | 1  | 1 |   |   |   |   |   | 1 |   |   | 1 |
| Cylichna alba           | 1 |    |    |   |   |   |   |   |   | 1 | 1 |   |   |
| Cylichna cylindracea    | 2 |    | 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Diaphana sp.            |   |    | 1  |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |
| Eulimidae               |   |    | 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Euspira nitida          | 2 |    |    |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
| Euspira pallida         | 2 |    |    |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |
| Hermania sp.            | 2 |    |    |   |   |   |   |   |   | 2 | 1 |   |   |
| Philinidae              | 2 |    | 2  | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |
| Retusa umbilicata       | 4 |    |    | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Antalis entalis         | 1 | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |
| Entalina tetragona      | 1 |    |    | 6 | 8 | 1 | 8 | 3 | 4 |   |   | 2 | 1 |
| Pulsellum lofotense     |   | 3  |    |   | 3 | 1 | 2 |   | 1 |   | 1 | 1 | 1 |
| Caudofoveata            | 2 | 8  | 3  | 2 | 3 |   | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| Falcidens crossotus     |   | 2  | 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Scutopus ventrolineatus | 2 | 1  | 1  |   | 1 | 1 | 1 |   | 2 | 5 | 2 | 3 |   |
| Amphipoda               | 2 | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ampelisca sp.           | 1 | 2  | 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Eriopisa elongata       | 2 |    | 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Harpinia sp.            | 3 | 1  | 7  |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
| Hippomedon denticulatus | 1 |    | 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Lysianassidae           | 1 |    |    |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Tryphosites longipes    | 1 |    |    |   |   |   |   |   | 2 |   | 1 |   |   |
| Unciola planipes        |   | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Brachydiastylis resima  | 2 |    | 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Campylaspis costata     | 1 |    |    |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |
| Gnathia oxyuraea        | 1 |    | 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

|                              |   |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    |   |     |
|------------------------------|---|----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|---|-----|
| Gnathiidae (larver)          |   |    | 1  |     |     |     |     |    |     |    |    |   |     |
| Tanaidacea                   | 1 |    | 1  | 2   |     | 3   |     |    |     |    | 1  |   |     |
| Apseudes spinosus            | 1 |    |    |     |     |     |     |    |     |    | 1  |   |     |
| Vargula norvegica            | 1 |    |    |     |     |     |     |    |     |    |    | 1 |     |
| Calanoida                    |   |    |    |     |     |     | 1   |    |     | 1  |    |   |     |
| Asteroidea                   | 3 |    | 1  | 1   |     |     |     |    |     |    |    |   |     |
| Ophiuroidea                  | 2 |    |    |     |     | 1   |     |    |     |    |    | 1 |     |
| Amphilepis norvegica         | 2 |    |    | 3   | 6   | 5   | 3   |    | 4   |    |    | 1 | 4   |
| Amphipholis squamata         | 1 |    |    | 1   | 3   | 5   | 1   | 1  | 1   |    |    | 1 | 5   |
| Amphiura chiajei             | 2 | 9  | 18 |     | 2   | 1   |     |    | 7   | 21 | 11 |   |     |
| Amphiura filiformis          | 3 | 17 | 28 | 1   |     |     |     |    |     | 23 | 8  |   | 1   |
| Ophiocten affinis            | 3 |    | 2  |     |     |     |     |    |     | 1  |    |   |     |
| Ophiura carnea               |   |    |    |     | 2   |     |     |    | 1   | 1  | 2  | 2 |     |
| Ophiura sp.                  | 2 | 2  | 1  | 1   |     | 1   |     | 1  | 2   | 2  | 1  |   | 1   |
| Echinocardium cordatum       | 2 |    |    |     |     |     |     |    |     |    | 1  |   |     |
| Echinocardium flavescens     | 1 |    |    |     |     |     |     |    |     | 1  |    |   |     |
| Labidoplax buskii            | 2 | 1  | 12 | 1   |     | 2   |     |    | 3   | 21 | 17 |   |     |
| Leptosynapta inhaerens       |   |    |    |     |     |     |     |    |     |    | 1  |   |     |
| Pseudothyone raphanus        |   | 3  |    |     |     |     |     |    |     |    | 1  |   |     |
| Cerianthus lloydii           | 3 | 1  |    |     |     |     |     |    |     |    |    |   |     |
| Edwardsiidae                 | 2 |    | 1  |     |     |     |     |    |     |    |    |   |     |
| Nematoda                     |   | 1  |    | 2   | 3   | 1   | 2   | 1  |     |    | 4  |   | 1   |
| Nemertea                     | 3 | 1  |    |     |     |     |     | 1  |     |    | 1  | 1 |     |
| Platyhelminthes              | 2 |    |    |     |     |     |     |    | 1   |    |    |   |     |
| Sipuncula                    | 2 |    |    |     | 2   | 1   |     |    | 2   |    |    |   | 1   |
| Nephasoma minutum            | 2 |    |    | 5   | 9   | 4   | 2   |    |     |    |    |   |     |
| Onchnesoma steenstrupii      | 1 |    |    | 1   | 3   | 2   | 4   | 2  | 5   |    |    | 2 | 4   |
| Phascolion strombus strombus | 2 |    |    |     | 3   |     |     |    |     |    | 1  |   | 1   |
| Foraminifera                 |   | x  | 50 | 400 | 150 | 400 | 300 | 20 | 100 |    |    |   | 100 |
| Lumbriclymene sp.            |   |    |    | 1   |     |     | 1   |    |     |    |    |   |     |
| Buccinidae                   |   |    |    |     |     |     |     |    |     |    | 1  |   |     |

**Tabell V6.2** Artsliste for bunnfauna ved SEI-REF. 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, koloniale Porifera, infraklasse Cirripedia, koloniale Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

| TAXA                    | NSI (EG) | SEI-REF-1 | SEI-REF-2 |
|-------------------------|----------|-----------|-----------|
| Aphelochaeta sp.        | 2        | 1         | 1         |
| Drilonereis filum       | 2        | 3         |           |
| Galathowenia oculata    | 3        | 1         |           |
| Heteromastus filiformis | 4        |           | 1         |
| Laonice sp.             | 1        |           | 1         |
| Lumbrineridae           | 2        | 2         | 4         |
| Maldanidae              | 2        |           | 1         |
| Melinna cristata        | 2        | 1         |           |
| Nephtys sp.             | 2        | 1         | 1         |
| Paramphinome jeffreysii | 3        | 4         |           |
| Pholoe pallida          | 1        |           | 2         |
| Phylo grubei            |          | 1         |           |
| Pista sp.               |          | 2         | 4         |
| Prionospio dubia        | 1        |           | 1         |
| Syllis cornuta          | 3        | 1         |           |
| Abra nitida             | 3        | 1         | 1         |
| Mendicula ferruginosa   | 1        | 6         | 2         |
| Parathyasira equalis    | 3        | 10        | 2         |
| Parvicardium minimum    | 1        | 1         |           |
| Thyasira obsoleta       | 1        | 1         | 1         |
| Yoldiella philippiana   | 1        | 1         | 1         |
| Eriopisa elongata       | 2        | 3         | 2         |
| Isopoda                 | 1        | 1         |           |
| Calanoida               |          | 3         | 1         |
| Amphilepis norvegica    | 2        | 1         |           |
| Amphiura chiajei        | 2        | 3         | 4         |
| Amphiura filiformis     | 3        | 2         |           |
| Nemertea                | 3        | 1         |           |
| Egg/eggmasse            |          | 1         |           |

**Vedlegg 7 – CTD rådata**

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved SEI-3 er presentert fra overflaten til like over bunnen (Tabell V7.1).

**Tabell V7.1** CTD data fra Seiskjæra

| Salinitet (ppt) | Temperatur (°C) | O2 (%) | O2 (mg/l) | Dybde (m) | Tid      |
|-----------------|-----------------|--------|-----------|-----------|----------|
| 33              | 7,5             | 97,0   | 9,31      | 1,7       | 10:51:46 |
| 33              | 7,5             | 97,0   | 9,32      | 2,1       | 10:51:48 |
| 33              | 7,5             | 97,0   | 9,32      | 3,4       | 10:51:50 |
| 33              | 7,5             | 97,3   | 9,35      | 4,8       | 10:51:52 |
| 33              | 7,5             | 97,7   | 9,38      | 6,5       | 10:51:54 |
| 33              | 7,5             | 98,2   | 9,43      | 7,6       | 10:51:56 |
| 33              | 7,5             | 98,8   | 9,49      | 8,5       | 10:51:58 |
| 33              | 7,5             | 99,4   | 9,55      | 9,7       | 10:52:00 |
| 33              | 7,5             | 100,0  | 9,60      | 11,0      | 10:52:02 |
| 33              | 7,5             | 100,4  | 9,64      | 12,3      | 10:52:04 |
| 33              | 7,5             | 100,9  | 9,69      | 13,8      | 10:52:06 |
| 33              | 7,5             | 101,3  | 9,73      | 15,7      | 10:52:08 |
| 33              | 7,5             | 101,6  | 9,76      | 17,9      | 10:52:10 |
| 33              | 7,5             | 101,7  | 9,76      | 20,3      | 10:52:12 |
| 33              | 7,5             | 101,5  | 9,75      | 22,6      | 10:52:14 |
| 33              | 7,5             | 101,2  | 9,71      | 24,9      | 10:52:16 |
| 33              | 7,5             | 101,0  | 9,69      | 27,2      | 10:52:18 |
| 33              | 7,5             | 100,7  | 9,67      | 29,1      | 10:52:20 |
| 33              | 7,5             | 100,4  | 9,63      | 31,0      | 10:52:22 |
| 33              | 7,5             | 100,1  | 9,61      | 32,9      | 10:52:24 |
| 33              | 7,5             | 99,9   | 9,58      | 34,9      | 10:52:26 |
| 33              | 7,5             | 99,6   | 9,56      | 37,0      | 10:52:28 |
| 33              | 7,5             | 99,5   | 9,55      | 39,0      | 10:52:30 |
| 33              | 7,5             | 99,2   | 9,52      | 40,7      | 10:52:32 |
| 33              | 7,5             | 98,9   | 9,50      | 41,7      | 10:52:34 |
| 33              | 7,5             | 98,7   | 9,48      | 43,0      | 10:52:36 |
| 33              | 7,5             | 98,5   | 9,45      | 44,4      | 10:52:38 |
| 33              | 7,5             | 98,3   | 9,43      | 45,8      | 10:52:40 |
| 33              | 7,5             | 98,2   | 9,42      | 47,5      | 10:52:42 |
| 33              | 7,5             | 98,0   | 9,41      | 49,0      | 10:52:44 |
| 33              | 7,5             | 97,8   | 9,38      | 50,6      | 10:52:46 |
| 33              | 7,6             | 97,6   | 9,36      | 52,2      | 10:52:48 |
| 33              | 7,6             | 97,4   | 9,34      | 54,1      | 10:52:50 |
| 33              | 7,5             | 97,2   | 9,31      | 56,0      | 10:52:52 |
| 33              | 7,6             | 97,0   | 9,30      | 57,8      | 10:52:54 |
| 33              | 7,6             | 96,8   | 9,29      | 59,5      | 10:52:56 |
| 33              | 7,6             | 96,7   | 9,26      | 61,4      | 10:52:58 |
| 33              | 7,7             | 96,7   | 9,24      | 63,3      | 10:53:00 |
| 33              | 7,8             | 96,7   | 9,22      | 65,3      | 10:53:02 |

|    |     |      |      |       |          |
|----|-----|------|------|-------|----------|
| 33 | 8,0 | 96,9 | 9,19 | 67,2  | 10:53:04 |
| 33 | 8,5 | 97,4 | 9,15 | 69,1  | 10:53:06 |
| 33 | 9,0 | 97,7 | 9,04 | 70,9  | 10:53:08 |
| 33 | 9,2 | 97,5 | 8,98 | 72,8  | 10:53:10 |
| 33 | 9,3 | 97,2 | 8,92 | 74,6  | 10:53:12 |
| 33 | 9,4 | 96,8 | 8,86 | 76,5  | 10:53:14 |
| 33 | 9,4 | 96,5 | 8,84 | 78,3  | 10:53:16 |
| 34 | 9,5 | 96,2 | 8,79 | 80,1  | 10:53:18 |
| 34 | 9,5 | 95,9 | 8,75 | 81,9  | 10:53:20 |
| 34 | 9,6 | 95,7 | 8,72 | 83,7  | 10:53:22 |
| 34 | 9,7 | 95,5 | 8,68 | 85,5  | 10:53:24 |
| 34 | 9,7 | 95,1 | 8,65 | 87,4  | 10:53:26 |
| 34 | 9,7 | 94,7 | 8,60 | 89,3  | 10:53:28 |
| 34 | 9,7 | 94,3 | 8,56 | 91,3  | 10:53:30 |
| 34 | 9,8 | 93,9 | 8,52 | 93,1  | 10:53:32 |
| 34 | 9,8 | 93,6 | 8,49 | 94,9  | 10:53:34 |
| 34 | 9,8 | 93,4 | 8,47 | 96,8  | 10:53:36 |
| 34 | 9,8 | 93,2 | 8,46 | 98,7  | 10:53:38 |
| 34 | 9,8 | 93,0 | 8,42 | 100,5 | 10:53:40 |
| 34 | 9,7 | 92,7 | 8,41 | 102,3 | 10:53:42 |
| 34 | 9,7 | 92,4 | 8,37 | 104,1 | 10:53:44 |
| 34 | 9,7 | 92,1 | 8,35 | 105,9 | 10:53:46 |
| 34 | 9,7 | 91,8 | 8,33 | 107,6 | 10:53:48 |
| 34 | 9,6 | 91,5 | 8,31 | 109,4 | 10:53:50 |
| 34 | 9,5 | 91,0 | 8,28 | 111,1 | 10:53:52 |
| 34 | 9,5 | 90,6 | 8,24 | 112,9 | 10:53:54 |
| 34 | 9,4 | 90,2 | 8,22 | 114,6 | 10:53:56 |
| 34 | 9,4 | 89,8 | 8,20 | 116,4 | 10:53:58 |
| 34 | 9,3 | 89,4 | 8,17 | 118,1 | 10:54:00 |
| 34 | 9,1 | 88,9 | 8,15 | 119,8 | 10:54:02 |
| 34 | 9,0 | 88,4 | 8,13 | 121,6 | 10:54:04 |
| 34 | 8,8 | 87,9 | 8,10 | 123,3 | 10:54:06 |
| 34 | 8,8 | 87,5 | 8,08 | 125,0 | 10:54:08 |
| 34 | 8,7 | 87,1 | 8,05 | 126,7 | 10:54:10 |
| 34 | 8,7 | 86,8 | 8,03 | 128,3 | 10:54:12 |
| 34 | 8,6 | 86,5 | 8,02 | 130,1 | 10:54:14 |
| 34 | 8,6 | 86,2 | 7,99 | 131,7 | 10:54:16 |
| 34 | 8,5 | 86,0 | 7,98 | 133,4 | 10:54:18 |
| 34 | 8,5 | 85,8 | 7,97 | 135,1 | 10:54:20 |
| 34 | 8,4 | 85,6 | 7,96 | 136,8 | 10:54:22 |
| 34 | 8,4 | 85,4 | 7,95 | 138,4 | 10:54:24 |
| 34 | 8,4 | 85,3 | 7,94 | 140,0 | 10:54:26 |
| 34 | 8,3 | 85,1 | 7,92 | 141,6 | 10:54:28 |
| 34 | 8,3 | 84,9 | 7,91 | 143,3 | 10:54:30 |
| 35 | 8,3 | 84,8 | 7,90 | 145,0 | 10:54:32 |
| 35 | 8,3 | 84,7 | 7,90 | 146,7 | 10:54:34 |

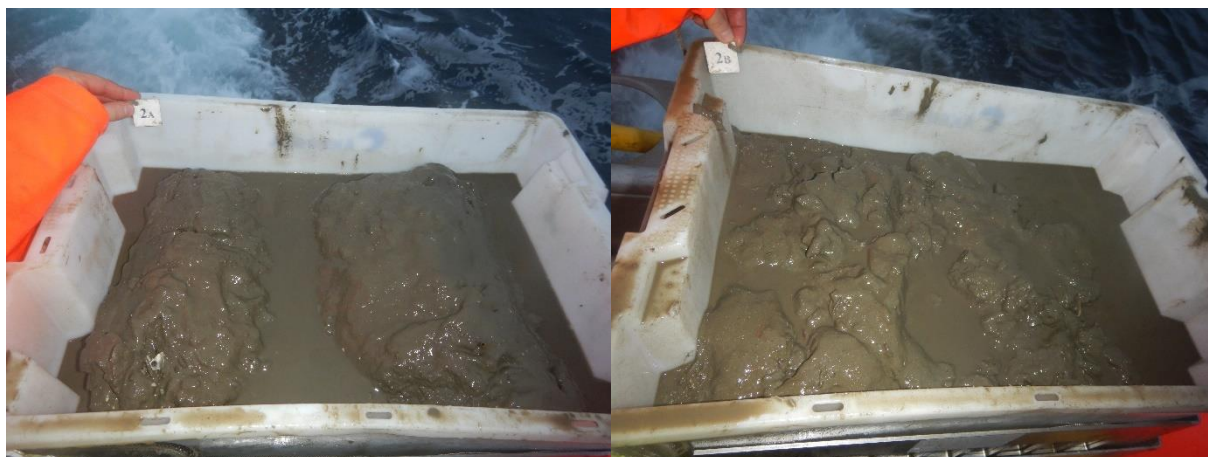
|    |     |      |      |       |          |
|----|-----|------|------|-------|----------|
| 35 | 8,3 | 84,6 | 7,89 | 148,5 | 10:54:36 |
| 35 | 8,2 | 84,5 | 7,89 | 150,2 | 10:54:38 |
| 35 | 8,2 | 84,4 | 7,88 | 151,9 | 10:54:40 |
| 35 | 8,2 | 84,3 | 7,88 | 153,7 | 10:54:42 |
| 35 | 8,2 | 84,2 | 7,88 | 155,4 | 10:54:44 |
| 35 | 8,1 | 84,2 | 7,88 | 157,2 | 10:54:46 |
| 35 | 8,1 | 84,2 | 7,88 | 158,9 | 10:54:48 |
| 35 | 8,1 | 84,1 | 7,88 | 160,6 | 10:54:50 |
| 35 | 8,1 | 84,1 | 7,86 | 162,4 | 10:54:52 |
| 35 | 8,1 | 84,0 | 7,86 | 164,1 | 10:54:54 |
| 35 | 8,1 | 84,0 | 7,86 | 165,7 | 10:54:56 |
| 35 | 8,1 | 83,9 | 7,86 | 167,2 | 10:54:58 |
| 35 | 8,0 | 83,9 | 7,86 | 168,5 | 10:55:00 |
| 35 | 8,0 | 83,8 | 7,85 | 169,7 | 10:55:02 |
| 35 | 8,0 | 83,8 | 7,85 | 171,0 | 10:55:04 |
| 35 | 8,0 | 83,7 | 7,84 | 172,6 | 10:55:06 |
| 35 | 8,0 | 83,6 | 7,84 | 173,8 | 10:55:08 |
| 35 | 8,0 | 83,6 | 7,84 | 173,9 | 10:55:10 |
| 35 | 8,0 | 83,5 | 7,83 | 174,1 | 10:55:12 |
| 35 | 8,0 | 83,3 | 7,82 | 174,2 | 10:55:14 |
| 35 | 8,0 | 83,1 | 7,79 | 174,4 | 10:55:16 |
| 35 | 8,0 | 82,9 | 7,77 | 174,4 | 10:55:18 |
| 35 | 8,0 | 82,7 | 7,76 | 174,4 | 10:55:20 |
| 35 | 8,0 | 82,5 | 7,73 | 174,5 | 10:55:22 |
| 35 | 8,0 | 82,3 | 7,72 | 174,5 | 10:55:24 |
| 35 | 8,0 | 82,1 | 7,70 | 174,5 | 10:55:26 |
| 35 | 8,0 | 81,8 | 7,67 | 174,5 | 10:55:28 |
| 35 | 8,0 | 81,6 | 7,65 | 174,5 | 10:55:30 |

## Vedlegg 8 – Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra to hugg per stasjon etter at grabbene ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V8.1 – V8.7).



**Figur V8.1** Sediment før vask, SEI-1. Lapp indikerer stasjonsnummer.



**Figur V8.2** Sediment før vask, SEI-2. Lapp indikerer stasjonsnummer.



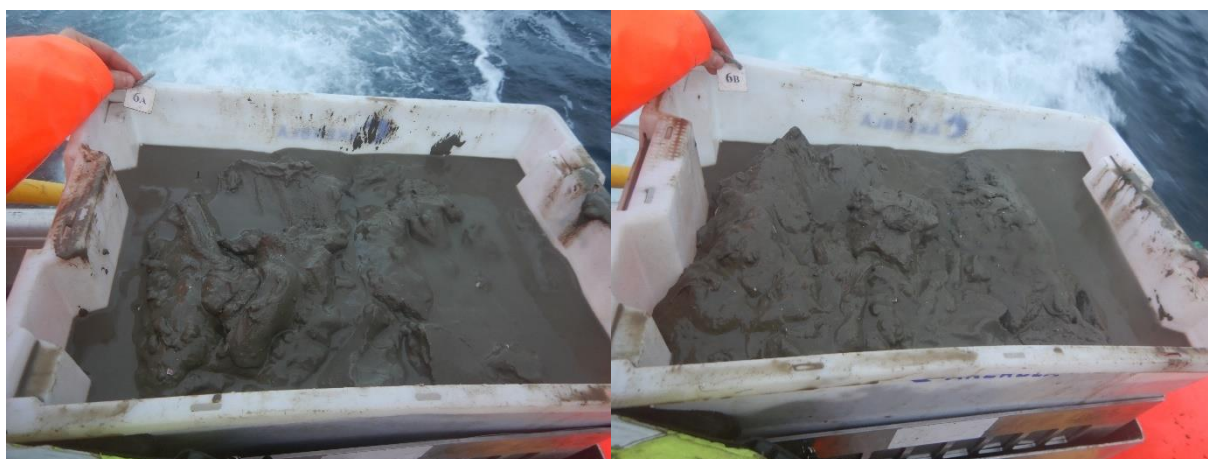
**Figur V8.3** Sediment før vask, SEI-3. Lapp indikerer stasjonsnummer.



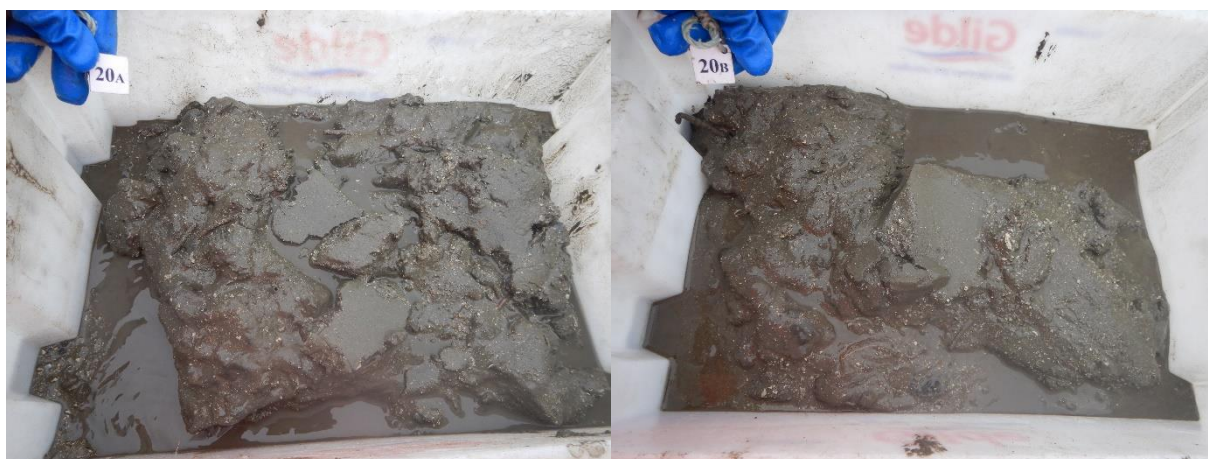
**Figur V8.4** Sediment før vask, SEI-4. Lapp indikerer stasjonsnummer.



**Figur V8.5** Sediment før vask, SEI-5. Lapp indikerer stasjonsnummer.



**Figur V8.6** Sediment før vask, SEI-6. Lapp indikerer stasjonsnummer.



**Figur V8.7** Sediment før vask, SEI-REF.