

Innlandet fylkeskommune/Statens vegvesen

# Randsfjordsambandet

Miljøteknisk sedimentundersøkelse og  
tiltaksvurdering, Horn fergeleie



Oppdragsnr.: 5201086 Dokumentnr.: RIM-02 Versjon: J-02  
2020-05-27

**Oppdragsgiver:** Innlandet fylkeskommune/Statens vegvesen  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Knut Lomsdalen/Snorre Stensby  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Torggata 22, NO-2317 Hamar  
**Oppdragsleder:** Jan Tore Selvik  
**Fagansvarlig miljø:** Morten Strøyer Andersen  
**Andre nøkkelpersoner:** Marthe-Lise Søvik

|                |             |                    |                   |                       |                 |
|----------------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| J-02           | 2020-05-27  | For bruk           | MorAnd            | MaSov                 | JaTSe           |
| A-01           | 2020-04-29  | For kontroll       | MorAnd            | MaSov                 |                 |
| <b>Versjon</b> | <b>Dato</b> | <b>Beskrivelse</b> | <b>Utarbeidet</b> | <b>Fagkontrollert</b> | <b>Godkjent</b> |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## Sammendrag

Norconsult AS har på oppdrag fra Innlandet fylkeskommune/Statens vegvesen gjennomført en miljøteknisk undersøkelse av sediment ved Horn fergeleie i Randsfjorden. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge forurensningsgraden i sedimentet og vurdere håndtering av sediment under arbeidet med utforming av nytt fergeleie.

Tiltaket omfatter etablering av ny slipp for Randsfjordferga, tilpassing av anløpskai til ny ferge, mudring av masser for å oppnå tilstrekkelig dybde for ny ferge og utfylling for å etablere areal for montering av ferge. Tidspunktet for gjennomføringen er ikke helt fastlagt, men det planlegges at sedimentinngrep og utfylling i Randsfjorden gjennomføres høst/vinter 2020/2021.

Norconsult har gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse i området hvor tiltaket skal gjennomføres. Resultatene viste naturlige bakgrunnsverdier eller god tilstand for sedimentene når det gjelder metaller, PCB, PAH og tinnorganiske forbindelser.

Gjennomført risikovurdering trinn 1 konkluderer med at sedimentet ikke utgjør noen økologisk risiko.

Vurdering av spredningsrisiko tilsier at tiltak skal utføres med etablert barriere mot spredning av partikler. Dette for å unngå nedslamming av områder i Randsfjorden da tiltak vil kunne bli gjennomført ved høy vannstand.

Alle masser som skal graves opp under HRV behandles som sediment. Overskuddsmasser fra tiltak i sedimenter er å anse som avfall, jf. avfallsdefinisjonen i forurensningsloven § 27 første ledd. Mulig nyttiggjøring av muddermasser etter forurensningsloven er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350. Masser som ikke nyttiggjøres i tiltaksområdet skal leveres til godkjent mottak.

# Innhold

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b>                               | <b>5</b>  |
| 1.1      | Tiltaksbeskrivelse                              | 5         |
| 1.2      | Områdebeskrivelse og naturverdier               | 8         |
| 1.3      | Mistanke om forurensning                        | 9         |
| <b>2</b> | <b>Miljøundersøkelser sediment</b>              | <b>10</b> |
| 2.1      | Saksgang  | 10        |
| 2.2      | Vurderingsgrunnlag                              | 12        |
|          | 2.2.1 Metaller og organiske miljøgifter         | 12        |
|          | 2.2.2 Totalt organisk karbon og kornfordeling   | 12        |
| 2.3      | Sedimentprøvetaking                             | 12        |
| <b>3</b> | <b>Resultater</b>                               | <b>15</b> |
| <b>4</b> | <b>Risikovurdering av anleggsfase og tiltak</b> | <b>17</b> |
| 4.1      | Enkel risikovurdering                           | 17        |
| 4.2      | Anbefalinger til tiltak og massehåndtering      | 17        |
| <b>5</b> | <b>Referanser</b>                               | <b>18</b> |

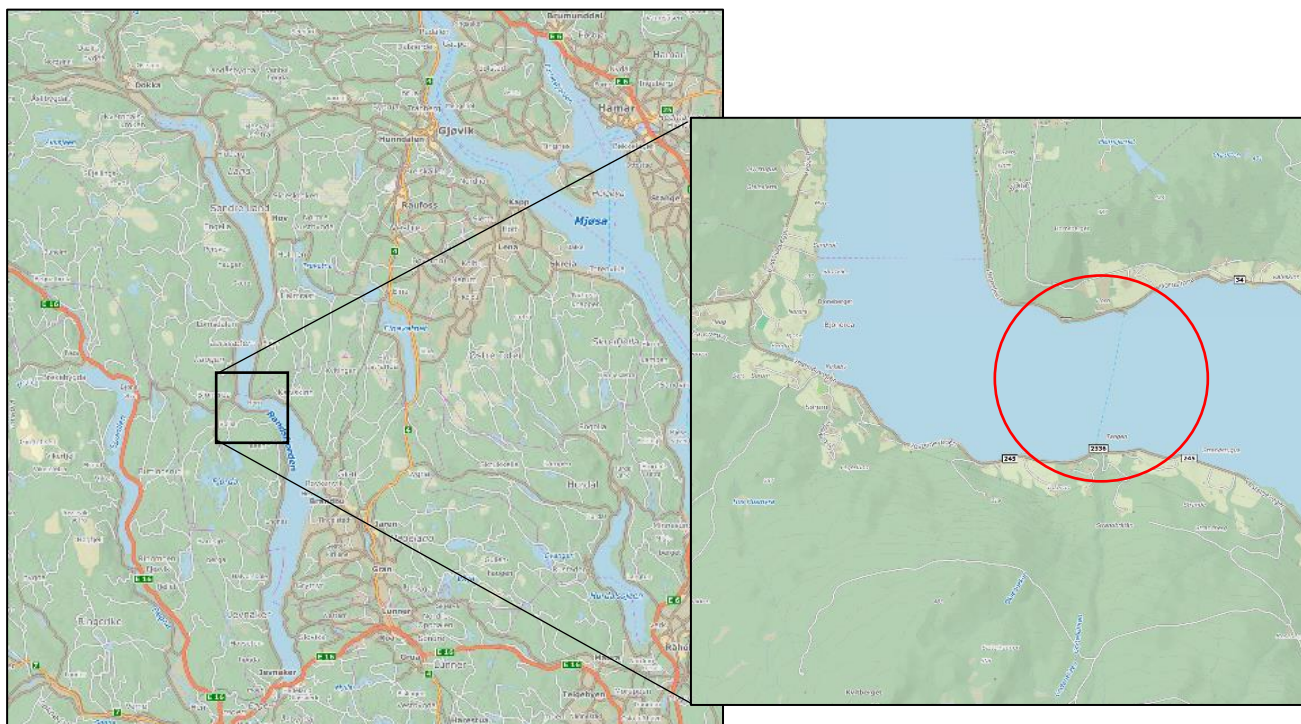
Vedlegg

Vedlegg 1 – analyserapport fra ALS Laboratory Group Norway AS

# 1 Innledning

Norconsult AS har på oppdrag fra Innlandet fylkeskommune/Statens vegvesen gjennomført en miljøteknisk undersøkelse av sedimentet langs området ved Tangen fergeteie i Randsfjorden som påvirkes i forbindelse med oppgradering av fergesambandet til ny elektrisk ferge. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge forurensningsgraden i sedimentet og vurdere håndtering av sedimentene under tiltaket. Tiltaksområdet er vist i oversiktskart i Figur 1

Randsfjordsambandet består av fergeteie på begge sider av Randsfjorden, Horn på østsiden av fjorden og Tangen på vestsiden (på det aktuelle sted forløper Randsfjorden i retningen øst-vest og Horn blir derfor liggende rett nord for Tangen). I tillegg til kaianlegget er det på Horn-siden en slipp hvor ferga kan dras opp for vedlikehold og reparasjoner.



Figur 1 Oversiktskart med avmerket inngrepsområdet. Kilde: kart.finn.no

## 1.1 Tiltaksbeskrivelse

Randsfjordsambandet skal oppgraderes med ny elektrisk ferge. I den sammenheng må kaianlegg og slipp tilpasses størrelse og dypgang på ny ferge. Det må utføres tiltak på både Tangen- og Horn-siden. Tiltaket omfatter følgende aktiviteter som medfører inngrep i sedimenter og ev. fare for spredning av partikler og forurensning:

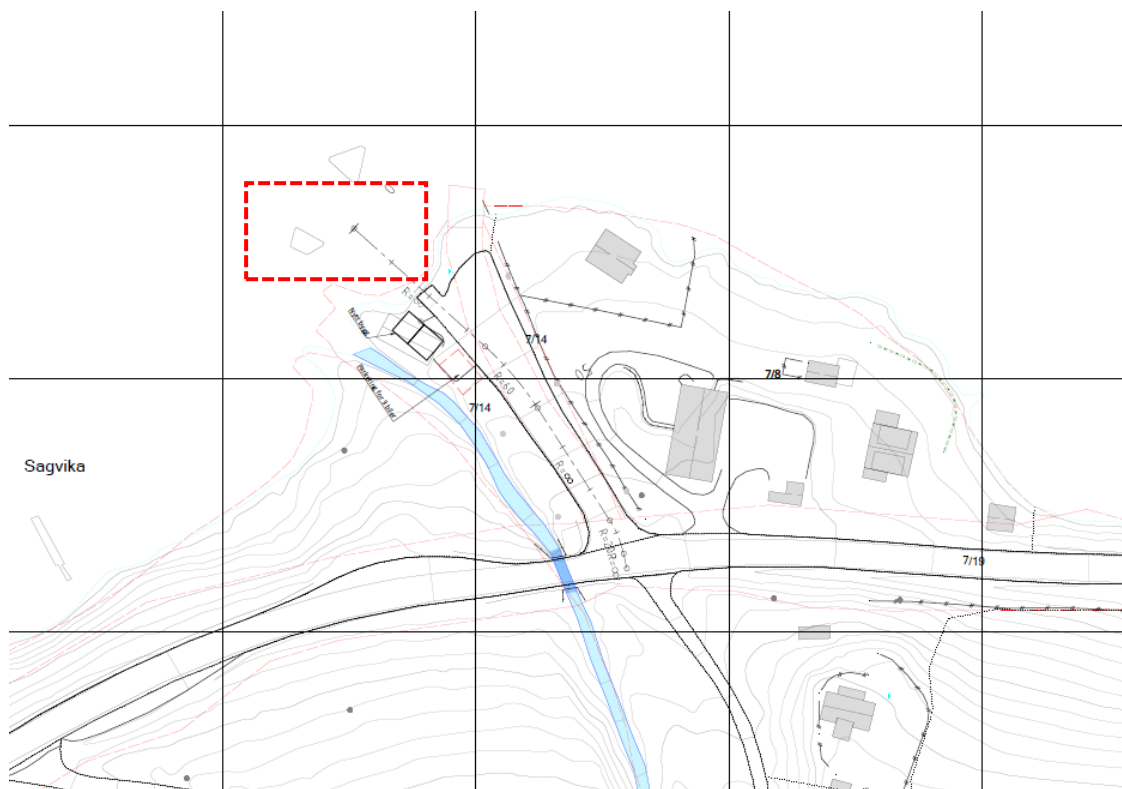
Tangen:

- Mudring av sediment for å oppnå tilstrekkelig dybde i forbindelse med innseiling. Maksimalt omfang er anslått til 350 m<sup>3</sup>, området for mudring er i forbindelse med eksisterende sørlig dykdalb.

Horn:

- Mudring av sediment rett øst og vest for eksisterende dykdalber for å oppnå tilstrekkelig dybde. Maksimalt omfang er anslått til ca. 250 m<sup>3</sup>.





Figur 3. Plan over prosjektert tiltak på Tangen-siden. Mudring planlegges gjennomført i området markert med rød stiplet linje.

Tabell 1 Estimerte mengde på uttaket av sediment

| Lokalisering av tiltak  | Tiltak                             | Volum                      |
|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Ved kai på Horn-siden   | Mudring for seilingsdybde          | Ca. 250 m <sup>3</sup>     |
| Horn-siden ved Slipp    | Mudring for etablering av ny slipp | 1500 - 2000 m <sup>3</sup> |
| Ved kai på Tangen-siden | Mudring for seilingsdybde          | Ca.350 m <sup>3</sup>      |

## 1.2 Områdebeskrivelse og naturverdier

Randsfjorden er Norges fjerde største innsjø, med et areal på nesten 141 km<sup>2</sup> og største dyp på 131 m. Innsjøen har vannforekomst ID 012-523-L og ligger i vannregion Innlandet og Viken (vannnett.no, 18.2.2020).

De største tilløpselvene er Dokka og Etna i nord, Lomsdalselv på vestsiden og Vigga i øst. Utløpselva Randselva renner, like etter samløp med Begna, ut i Tyrifjorden og videre ned i Drammensvassdraget.

Grytebekken er en stor bekk/liten elv som renner ut i Randsfjorden like ved fergeanlegget ved Tangen på vestsiden av fjorden.

Områdene og naturverdier ved ferlegeiene ved Tangen og Horn er beskrevet i rapporten «Opprusting av Randsfjordsambandet: Vurderinger av naturmangfold på land og i vann, Norconsult AS, 2020» som er utarbeidet i forbindelse med oppdraget.

I denne rapporten er bunnforholdene i tiltaksområdet beskrevet som mudder/sand, hardpakket leireaktig sediment, fyllinger av grus og stein eller støpte strukturer i fergeanlegget. Det finnes noen områder med grus og stein, men de mektigste forekomstene utgjøres av steinfyllinger inn mot og under de støpte strukturene i fergeanlegget.

Konklusjon fra rapporten er at tiltaket ikke vil ha negativ innvirkning på levetilstand for ørret eller røye. Det vises til rapporten for detaljer.



Figur 6: Bildet til venstre viser området hvor slippen fortsetter ned i fjorden. Bildet til høyre viser området nord for Horn ferlegeie hvor det planlegges utfylling i fjorden. Foto: Norconsult AS.



### 1.3 Mistanke om forurensning

Ved fergeleiet på Horn er slippet brukt ved vedlikehold og reparasjoner av ferga. Det foreligger ikke logg fra disse arbeidene, men det opplyses at det er utført arbeider som oljeskift samt mindre reparasjoner. Ved overflatebehandling av båt med spyling, skrapping og maling vil det kunne spres forurensende stoffer som tungmetaller fra blant annet maling, samt organiske miljøgifter (f.eks. tributyltinn, TBT, og dibutyltinn, DBT) fra eldre bunnstoff til grunn og videre til sediment ved avrenning fra overflater.

Det foreligger ikke opplysninger om aktiviteter ved fergeleiet på Tangen-siden som fører til mistanke om forurensning av sedimenter her.

På bakgrunn av historikk med bruk av slipp ble det gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse for å avklare forurensningsgraden i sedimentene på Horn-siden.

## 2 Miljøundersøkelser sediment

### 2.1 Saksgang

Tiltak i forurensede sedimenter er styrt av Miljødirektoratets veiledning M-350/2015 om håndtering av sedimenter. Undersøkelse av sediment og klassifisering av forurensningstilstand i henhold til Miljødirektoratets grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota legges til grunn i vurdering om og hvordan tiltak kan gjennomføres.

For å avklare forurensingssituasjonen, naturforholdene på stedet og fare for spredning av forurensning, må det gjøres undersøkelser og risikovurdering. Behov for tiltak og aktuelle tiltaksmetoder må vurderes i lys av undersøkelsene.

Denne undersøkelsen skal vurdere om det er behov for tiltak knyttet til potensielt forurenset sediment. Følgende forhold må vurderes:

- Er sedimentet forurenset over grenseverdier?
- Vil forurensningen kunne spres som følge av tiltaket?
- Er potensial for spredning av forurensning knyttet til partikler og porevann uakseptabelt stort?
- Er det behov for å utarbeide en tiltaksplan for mudringsarbeidet for å ha bedre kontroll på tiltakets forurensningspotensial?
- Hva er risikoen knyttet til? F.eks. påvirkning av økologiske verdier/ spredning av forurensning til mindre forurensede områder.
- Hva kan redusere risikoen ned til et akseptabelt nivå?



Figur 8: Utdrag fra M-350/2015, saksgang ved tiltak i sedimenter.

Konsentrasjonen av forurensning i sedimentet sammenlignes med klassegrenser i klassifiseringsveiledningen. Grenseverdier for risikovurdering trinn 1 i klassifiseringsveiledningen benyttes. Dette gjelder for alle stoffer unntatt TBT. I praksis betyr dette at man for sedimenter med forurensningsgrad som overskrider klasse II i klassifiseringssystemet vil måtte gjøre nærmere risikovurdering med tanke på planlegging av tiltak.

Sedimentene ansees å utgjøre en ubetydelig risiko og kan «friskmeldes» dersom:

- Gjennomsnittskonsentrasjon for hver miljøgift i alle prøvene (minst fem) er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av:
  - 2 x grenseverdien
  - Grensen mellom klasse III og IV for stoffet
- Forurensningsgraden av sedimentet tilfredsstiller grenseverdiene for klasse I og II.

## 2.2 Vurderingsgrunnlag

### 2.2.1 Metaller og organiske miljøgifter

Konsentrasjoner i sedimentet er klassifisert etter Miljødirektoratets veileder «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» (M-608/2016), Tabell 2. Veilederen inneholder et klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter, hvor tilstandsklassene (I-V) bygger på økende effekter; antatte nivåer for kroniske og akutte toksiske effekter. TBT klassifiseres i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409/2015 «Risikovurdering av forurenset sediment» og forvaltningsgrensene.

Tabell 2 Miljødirektoratets klassifisering for metaller og organiske miljøgifter, M-608/2016

| I<br>Bakgrunn         | II<br>God                | III<br>Moderat                             | IV<br>Dårlig  | V<br>Svært dårlig            |
|-----------------------|--------------------------|--|---|------------------------------|
| Bakgrunnsnivå         | Ingen toksiske effekter  | Kroniske effekter ved langtids-eksponering | Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering      | Omfattende toksiske effekter |
| Øvre grense: bakgrunn | Øvre grense: AA-QS, PNEC | Øvre grense: MAC-QS, PNEC <sub>akutt</sub> | Øvre grense: PNEC <sub>akutt</sub> * AF <sup>1)</sup> |                              |

Ved konsentrasjoner som ikke tilfredsstillende «friskmelding» i henhold til risikovurdering trinn 1 anbefales det at det gjøres en utvidet risikovurdering av tiltaket med hensyn på spredning av forurensning under tiltaket.

### 2.2.2 Totalt organisk karbon og kornfordeling

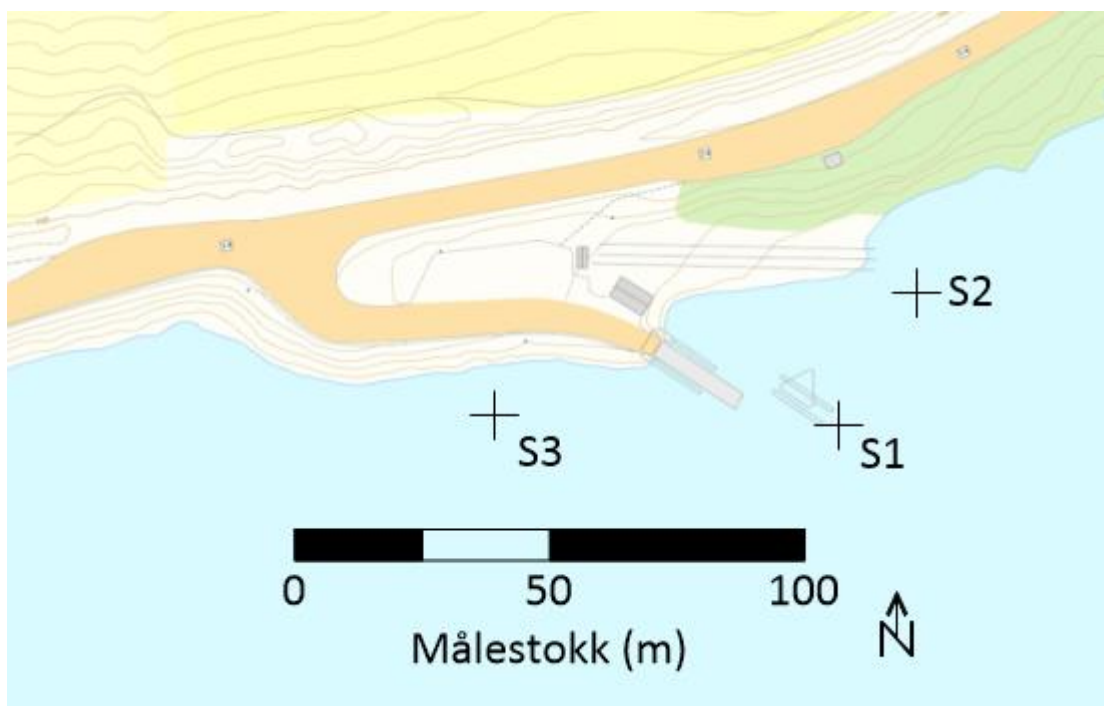
Innhold av totalt organisk karbon (TOC) gir informasjon om graden av organisk belastning.

Kornfordelingen i sedimentet gir informasjon om mengde leire, silt og/eller sand/grus sedimentet inneholder.

## 2.3 Sedimentprøvetaking

Prøvetaking av sedimentet i tiltaksområdet ble gjennomført av Norconsult AS 18.10.2019.

Det ble da tatt prøver ved tre forskjellige prøvestasjoner, som vist i figur 9. Ved hver stasjon ble det tatt blandprøver av hhv topplag og underliggende masse. Prøvene ble tatt med kjerneprøvetaker.



Figur 9 Det ble tatt sedimentprøver ved prøvestasjonene S1 – S3 som angitt i kartet.



Figur 10: Bilder av prøve fra punkt S1. Venstre bilder viser topp av prøve med brunfarge øverst – bilde til høyre viser bunn av samme prøve med blågrå finkornete masser.

Prøvetakingslogg med beskrivelse av masser i hvert prøvepunkt er gitt i Tabell 3.

Tabell 3: Prøvetakingslogg. Hver prøve er blandprøve fra tre stikk. Dybde på prøvemateriale varierer mellom stikk.

| Prøvested                                   | Beskrivelse av prøve   | Uttak av prøver  |
|---|--|--|
| S1<br>Ved dykdalb                           | Prøvedybde ca. 20 cm.<br>Brunfarget sediment i øverste 2 cm. Under dette blågrå finkornete masser i hele tverrsnittet.<br>Svak «myrlukt» | Prøve S1 bestående av tre stikk av:<br><br>Masser fra dybde: 0-2 cm<br>Masser fra dybde: 2–10 cm |
| S2<br>Ved slipp                             | Prøvedybde ca. 15 cm.<br>Øverste 2 cm er brunlige masser, under dette mørkegrå finkornete masser.  | Prøve S2 bestående av tre stikk av:<br><br>Masser fra dybde: 0-2 cm<br>Masser fra dybde: 2-10 cm |
| S3<br>Ved sand/grus-banke utenfor fergeleie | Prøvedybde 10-15 cm.<br>Øverste 5 cm er grålige finkornete/slammete masser.<br>Under dette grått sand.                                   | Prøve S3 bestående av tre stikk av:<br><br>Masser fra dybde: 0-5 cm<br>Masser fra dybde: 5–10 cm |

Blandprøvene er analysert for de anbefalte analyseparameterne i Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015, samt parametere det var mistanke om kunne foreligge i sedimentet. Analyseparameterne er gitt i Tabell 4. Analysene er gjennomført av ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for de utvalgte analysene.

Tabell 4 Analyseparameterne

| Gruppe                               | Parameter   |
|--------------------------------------|---|
| Fysisk karakterisering               | Tørrestoffinnhold, kornfordeling (innhold av leire, <2 µm, og sand, >63 µm) |
| Tungmetaller                         | Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As  |
| Ikke-klorerte organiske forbindelser | Enkeltforbindelsene i PAH <sub>16</sub> , TBT, DBT                          |
| Klorerte organiske forbindelser      | Enkeltkongenerer i PCB <sub>7</sub>   |
| Andre                                | TOC   |

### 3 Resultater

Sammenstilte analyseresultater er gitt i Tabell 5. Resultatene er fargekodet i henhold til Tabell 2 og fremvist i kart i Figur 9. TBT er klassifisert etter M-409/2015. Analyserapport og kornfordelingsanalyse fra laboratoriet er gitt i vedlegg 1.

Tabell 5 Analyseresultater sedimentprøver. Prøvestasjonene S1 – S3 ble prøvetatt 18.10.2019. Konsentrasjonene er fargekodet iht. M608/2016. Sum-PAH er vurdert iht. M-409. TBT er vurdert i forhold til forvaltningsgrensen gitt i M409/2015. Blå tekst tilfredsstiller grenseverdi for TBT trinn 1. Konsentrasjoner under deteksjonsgrensen og der deteksjonsgrensen er over normverdi er gråmarkerte.

| Parameter             | Prøvenavn | S1    | S1      | S2      | S2     | S3    | S3      |
|-----------------------|-----------|-------|---------|---------|--------|-------|---------|
|                       | Dybde     | 0-2cm | 2-10 cm | 2-10 cm | 0-2 cm | 0-5cm | 5-10 cm |
| Tørrestoff (DK)       | %         | 69    | 66,9    | 73,2    | 52,5   | 57,5  | 80,4    |
| Vanninnhold           | %         | 31    | 33,1    | 26,8    | 47,5   | 42,5  | 19,6    |
| Kornstørrelse >63 µm  | %         | 59,8  | 55,4    | 12,5    | 24,6   | 39,7  | 79      |
| Kornstørrelse <2 µm   | %         | 1     | 0,9     | 4,8     | 1,2    | 0,5   | 0,3     |
| TOC                   | % TS      | 0,35  | 0,36    | 0,36    | 1,6    | 1,4   | 0,35    |
| Naftalen              | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Acenaftalen           | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Acenaften             | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Fluoren               | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Fenantren             | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Antracen              | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Fluoranten            | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | 17     | <10   | <10     |
| Pyren                 | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | 15     | <10   | <10     |
| Benso(a)antracen^     | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Krysen^               | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | 11     | <10   | <10     |
| Benso(b+j)fluoranten^ | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | 16     | <10   | <10     |
| Benso(k)fluoranten^   | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Benso(a)pyren^        | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Dibenso(ah)antracen^  | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Benso(ghi)perylene    | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | 12     | <10   | <10     |
| Indeno(123cd)pyren^   | µg/kg TS  | <10   | <10     | <10     | <10    | <10   | <10     |
| Sum PAH-16            | µg/kg TS  | n.d.  | n.d.    | n.d.    | <100   | n.d.  | n.d.    |
| Sum PAH carcinogene^  | µg/kg TS  | <100  | <100    | <100    | <100   | <100  | <100    |
| Sum PCB-7             | µg/kg TS  | <4    | <4      | <4      | <4     | <4    | <4      |
| As (Arsen)            | mg/kg TS  | 3,8   | 0,7     | 3,2     | 2,6    | 1,6   | 1,9     |
| Pb (Bly)              | mg/kg TS  | 8     | 8       | 14      | 15     | 12    | 18      |
| Cu (Kopper)           | mg/kg TS  | 7,6   | 8,2     | 31      | 20     | 12    | 17      |
| Cr (Krom)             | mg/kg TS  | 8,5   | 11      | 17      | 15     | 14    | 7,1     |
| Cd (Kadmium)          | mg/kg TS  | <0.02 | 0,06    | 0,09    | 0,09   | 0,11  | 0,04    |
| Hg (Kvikksølv)        | mg/kg TS  | <0.01 | 0,01    | 0,01    | 0,02   | <0.01 | <0.01   |
| Ni (Nikkel)           | mg/kg TS  | 12    | 12      | 21      | 19     | 15    | 10      |
| Zn (Sink)             | mg/kg TS  | 43    | 40      | 55      | 67     | 47    | 62      |
| Tørrestoff (L)        | %         | 63,9  | 63,8    | 71,5    | 59,3   | 53,5  | 75,1    |
| Monobutyltinnkation   | µg/kg TS  | <1    | <1      | <1      | <1     | <1    | <1      |
| Dibutyltinnkation     | µg/kg TS  | <1    | <1      | <1      | <1     | <1    | <1      |
| Tributyltinnkation    | µg/kg TS  | <1    | <1      | <1      | <1     | <1    | <1      |

Metallene har en konsentrasjon som er innenfor bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) i sedimentene.

Enkelte av PAH-konsentrasjonen er i tilstandsklasse I og II, de fleste av dem er under deteksjonsgrensen for analysen på laboratoriet og dermed i tilstandsklasse I. Sum PAH 16 er innenfor tilstandsklasse I. Sum PCB 7-konsentrasjonen er under deteksjonsgrensen. Tributyltinn har konsentrasjoner under forvaltningsgrensen gitt i M-409.

Analysen av kornfordelingen viser at prøvematerialet består av varierende mengder finstoff med liten andel leire, mest i S2, 2 – 10 cm med 4,8 %. Andel sand i prøvene varierer mellom 12,5 % og 79 % hvilket gir en tilsvarende variasjon i innhold av siltpartikler i prøvene (intervallet mellom leire og sand). Mest silt i prøve S2, 2 – 10 cm med 82,7 %, minst i prøve S3, 5 – 10 cm med 20,7 %. En høyere andel av små partikler (leire og silt) i sedimentene vil kunne føre til en større oppvirvling av masser ved arbeider i vann med påfølgende tregere sedimentasjon.

TOC er målt til 1,6 % og 1,4 % i to prøver i S2 og S3 ellers er TOC < 1%. Dette er lave verdier og vurderes ikke å gi skadelig organisk belastning ved spredning.



## 4 Risikovurdering av anleggsfase og tiltak

### 4.1 Enkel risikovurdering

Risikovurderingen har til hensikt å evaluere økologisk risiko for vannlevende organismer i anleggsfase.

Alle parametere er innenfor tilstandsklasse I og II. Det er stort sett påvist konsentrasjoner under deteksjons- eller rapporteringsgrense samt enkelte verdier i tilstandsklasse I og II.

Det er ikke påvist PCB. Alle tungmetaller tilfredsstillende grenseverdier for tilstandsklasse I.

Sedimentene har medium fin kornstørrelse og inneholder ingen eller lite forurensning. Partikler vil kunne spre seg ved arbeider i vann, men vil ikke medføre spredning av forurensning. Potensiell risiko for partikkelbundet spredning er minimal.

På grunnlag av en helhetsvurdering av analyseresultater, kornfordeling og omfang av de arbeidene som skal utføres, vurderes det til at ingen av sedimentene/ kantmassene utgjør noen risiko for uakseptable økotoksikologiske effekter i vannkolonnen utenfor anleggsområdet.

### 4.2 Anbefalinger til tiltak og massehåndtering

Det kan bli aktuelt å gjennomføre tiltaket ved høy vannstand i Randsfjorden. Dette fordi tidspunkt for gjennomføring til dels styres av levering av ny båt, og må tilpasses heretter.

Resultatene fra miljøundersøkelsen har vist minimal risiko for spredning av miljøgifter i vannkolonnen.

Det anbefales likevel å gjennomføre tiltak for å hindre spredning av partikler og nedslamming av områder nedstrøms tiltaksområdet, både på Horn-siden og Tangen-siden. Dette gjøres med en fysisk barriere mot spredning av partikler i vannsøylen, f.eks. en siltgardin, ev. kombinert med boblegardin. Dette vil også muliggjøre inn- og utkjøring av ferge under anleggsarbeidet.

Alle masser som skal graves opp under HRV behandles som sediment. Overskuddsmasser fra tiltak i sedimenter er å anse som avfall, jf. avfallsdefinisjonen i forurensningsloven § 27 første ledd. Mulig nyttiggjøring av muddermasser etter forurensningsloven er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350. Masser som ikke nyttiggjøres i tiltaksområdet skal leveres til godkjent mottak.

## 5 Referanser

Klima- og miljødepartementet, 2004. Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)

Klima- og miljødepartementet, 2004. Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften)

Miljødirektoratet, 2015. Veileder for håndtering av sedimenter. Veileder M-350.

Miljødirektoratet, 2015. Risikovurdering av forurenset sediment. Veileder M-409.

Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608.



Mottatt dato **2019-10-22**  
 Utstedt **2019-11-05**

Norconsult AS  
 Morten Strøyer Andersen  
 Hamar, ansattnr 105017  
 Torggata 22  
 N-2317 Hamar  
 Norway

Prosjekt **Randsfjordsambandet sediment**  
 Bestnr **Ansattnr: 105017**

## Analyse av sediment

| Deres prøvenavn                                 | <b>S1, 0-2</b>                 |                |          |        |        |      |
|---|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|   | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                      | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                       | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                       | N00696592                      |                |          |        |        |      |
| Analyse   | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Sedimentpakke-basis DK<sup>*</sup></b>       | -----                          |                | -        | 1      | 1      | ELNO |
| <b>Tørrstoff (DK)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>69.0</b>                    | 10.35          | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Vanninnhold<sup>a ulev</sup></b>             | <b>31.0</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &gt;63 µm<sup>a ulev</sup></b> | <b>59.8</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &lt;2 µm<sup>a ulev</sup></b>  | <b>1.0</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornfordeling<sup>a ulev</sup></b>           | -----                          |                | se vedl. | 2      | 2      | SUHA |
| <b>TOC<sup>a ulev</sup></b>                     | <b>0.35</b>                    | 0.5            | % TS     | 2      | 2      | MORO |
| <b>Naftalen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaftylen<sup>a ulev</sup></b>             | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaften<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoren<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fenantren<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Antracen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoranten<sup>a ulev</sup></b>              | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pyren<sup>a ulev</sup></b>                   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)antracen<sup>a ulev</sup></b>        | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Krysen<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(b+j)fluoranten<sup>a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(k)fluoranten<sup>a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)pyren<sup>a ulev</sup></b>           | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Dibenso(ah)antracen<sup>a ulev</sup></b>     | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(ghi)perylene<sup>a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Indeno(123cd)pyren<sup>a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH-16<sup>*</sup></b>                   | <b>n.d.</b>                    |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH carcinogene<sup>*</sup></b>          | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 28<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 52<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 101<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 118<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 138<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |



| Deres prøvenavn                              | <b>S1, 0-2</b>                 |                |          |        |        |      |
|--|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|  | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                   | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                    | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                    | N00696592                      |                |          |        |        |      |
| Analyse                                      | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>             | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>             | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PCB-7</b> *                           | <b>&lt;4</b>                   |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>          | <b>3.8</b>                     | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>            | <b>8</b>                       | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>         | <b>7.6</b>                     | 1.52           | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>8.5</b>                     | 1.7            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>        | <b>&lt;0.02</b>                |                | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>      | <b>&lt;0.01</b>                |                | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>         | <b>12</b>                      | 2.4            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>43</b>                      | 8.6            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>       | <b>63.9</b>                    | 2.0            | %        | 3      | V      | SUHA |
| <b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup> | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>   | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>  | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Prøvepreparering</b> *                    | -----                          |                |          | 4      | 2      | SUHA |



| Deres prøvenavn                                 | <b>S1, 2-10</b>                |                |          |        |        |      |
|---|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|   | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                      | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                       | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                       | N00696593                      |                |          |        |        |      |
| Analyse   | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Sedimentpakke-basis DK<sup>*</sup></b>       | -----                          |                | -        | 1      | 1      | ELNO |
| <b>Tørrstoff (DK)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>66.9</b>                    | 10.035         | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Vanninnhold<sup>a ulev</sup></b>             | <b>33.1</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &gt;63 µm<sup>a ulev</sup></b> | <b>55.4</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &lt;2 µm<sup>a ulev</sup></b>  | <b>0.9</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornfordeling<sup>a ulev</sup></b>           | -----                          |                | se vedl. | 2      | 2      | SUHA |
| <b>TOC<sup>a ulev</sup></b>                     | <b>0.36</b>                    | 0.5            | % TS     | 2      | 2      | MORO |
| <b>Naftalen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaftilen<sup>a ulev</sup></b>             | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaften<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoren<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fenantren<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Antracen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoranten<sup>a ulev</sup></b>              | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pyren<sup>a ulev</sup></b>                   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Krysen<sup>^ a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>  | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(k)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>         | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Dibenso(ah)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(ghi)perylene<sup>a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Indeno(123cd)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH-16<sup>*</sup></b>                   | <b>n.d.</b>                    |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH carcinogene<sup>^ *</sup></b>        | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 28<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 52<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 101<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 118<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 138<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 153<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 180<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PCB-7<sup>*</sup></b>                    | <b>&lt;4</b>                   |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>As (Arsen)<sup>a ulev</sup></b>              | <b>0.7</b>                     | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pb (Bly)<sup>a ulev</sup></b>                | <b>8</b>                       | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cu (Kopper)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>8.2</b>                     | 1.64           | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cr (Krom)<sup>a ulev</sup></b>               | <b>11</b>                      | 2.2            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cd (Kadmium)<sup>a ulev</sup></b>            | <b>0.06</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Hg (Kvikksølv)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>0.01</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Ni (Nikkel)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>12</b>                      | 2.4            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |



| Deres prøvenavn                              | <b>S1, 2-10</b>                |                |          |        |        |      |
|--|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|  | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                   | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                    | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                    | N00696593                      |                |          |        |        |      |
| Analyse                                      | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>40</b>                      | 8              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>       | <b>63.8</b>                    | 2.0            | %        | 3      | V      | SUHA |
| <b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup> | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>   | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>  | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Prøvepreparering</b> *                    | -----                          |                |          | 4      | 2      | SUHA |



| Deres prøvenavn                                 | <b>S2-1, 2-10</b>              |                |          |        |        |      |
|---|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|   | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                      | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                       | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                       | N00696594                      |                |          |        |        |      |
| Analyse   | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Sedimentpakke-basis DK<sup>*</sup></b>       | -----                          |                | -        | 1      | 1      | ELNO |
| <b>Tørrstoff (DK)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>73.2</b>                    | 10.98          | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Vanninnhold<sup>a ulev</sup></b>             | <b>26.8</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &gt;63 µm<sup>a ulev</sup></b> | <b>12.5</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &lt;2 µm<sup>a ulev</sup></b>  | <b>4.8</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornfordeling<sup>a ulev</sup></b>           | -----                          |                | se vedl. | 2      | 2      | SUHA |
| <b>TOC<sup>a ulev</sup></b>                     | <b>0.36</b>                    | 0.5            | % TS     | 2      | 2      | MORO |
| <b>Naftalen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaftilen<sup>a ulev</sup></b>             | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaften<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoren<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fenantren<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Antracen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoranten<sup>a ulev</sup></b>              | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pyren<sup>a ulev</sup></b>                   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Krysen<sup>^ a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>  | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(k)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>         | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Dibenso(ah)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(ghi)perylene<sup>a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Indeno(123cd)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH-16<sup>*</sup></b>                   | <b>n.d.</b>                    |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH carcinogene<sup>^ *</sup></b>        | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 28<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 52<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 101<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 118<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 138<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 153<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 180<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PCB-7<sup>*</sup></b>                    | <b>&lt;4</b>                   |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>As (Arsen)<sup>a ulev</sup></b>              | <b>3.2</b>                     | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pb (Bly)<sup>a ulev</sup></b>                | <b>14</b>                      | 2.8            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cu (Kopper)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>31</b>                      | 6.2            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cr (Krom)<sup>a ulev</sup></b>               | <b>17</b>                      | 3.4            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cd (Kadmium)<sup>a ulev</sup></b>            | <b>0.09</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Hg (Kvikksølv)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>0.01</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Ni (Nikkel)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>21</b>                      | 4.2            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |



| Deres prøvenavn                              | <b>S2-1, 2-10</b>              |                      |               |        |        |      |
|--|--------------------------------|----------------------|---------------|--------|--------|------|
|  | <b>Sediment</b>                |                      |               |        |        |      |
| Prøvetaker                                   | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                      |               |        |        |      |
| Prøvetatt                                    | <b>2019-10-18</b>              |                      |               |        |        |      |
| Labnummer                                    | N00696594                      |                      |               |        |        |      |
| Analyse                                      | Resultater                     | Usikkerhet ( $\pm$ ) | Enhet         | Metode | Utført | Sign |
| <b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>55</b>                      | 11                   | mg/kg TS      | 2      | 2      | MORO |
| <b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>       | <b>71.5</b>                    | 2.0                  | %             | 3      | V      | SUHA |
| <b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup> | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>   | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>  | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
|  |                                |                      |               |        |        |      |





| Deres prøvenavn                                 | <b>S2 bl, 0-2</b>              |                |          |        |        |      |
|---|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|   | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                      | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                       | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                       | N00696595                      |                |          |        |        |      |
| Analyse   | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Sedimentpakke-basis DK<sup>*</sup></b>       | -----                          |                | -        | 1      | 1      | ELNO |
| <b>Tørrstoff (DK)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>52.5</b>                    | 7.875          | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Vanninnhold<sup>a ulev</sup></b>             | <b>47.5</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &gt;63 µm<sup>a ulev</sup></b> | <b>24.6</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &lt;2 µm<sup>a ulev</sup></b>  | <b>1.2</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornfordeling<sup>a ulev</sup></b>           | -----                          |                | se vedl. | 2      | 2      | SUHA |
| <b>TOC<sup>a ulev</sup></b>                     | <b>1.6</b>                     | 0.5            | % TS     | 2      | 2      | MORO |
| <b>Naftalen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaftilen<sup>a ulev</sup></b>             | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaften<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoren<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fenantren<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Antracen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoranten<sup>a ulev</sup></b>              | <b>17</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pyren<sup>a ulev</sup></b>                   | <b>15</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Krysen<sup>^ a ulev</sup></b>                | <b>11</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>  | <b>16</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(k)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>         | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Dibenso(ah)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(ghi)perylene<sup>a ulev</sup></b>      | <b>12</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Indeno(123cd)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH-16<sup>*</sup></b>                   | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH carcinogene<sup>^ *</sup></b>        | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 28<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 52<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 101<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 118<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 138<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 153<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 180<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PCB-7<sup>*</sup></b>                    | <b>&lt;4</b>                   |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>As (Arsen)<sup>a ulev</sup></b>              | <b>2.6</b>                     | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pb (Bly)<sup>a ulev</sup></b>                | <b>15</b>                      | 3              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cu (Kopper)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>20</b>                      | 4              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cr (Krom)<sup>a ulev</sup></b>               | <b>15</b>                      | 3              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cd (Kadmium)<sup>a ulev</sup></b>            | <b>0.09</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Hg (Kvikksølv)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>0.02</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Ni (Nikkel)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>19</b>                      | 3.8            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |



| Deres prøvenavn                              | <b>S2 bl, 0-2</b>              |                |          |        |        |      |
|--|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|  | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                   | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                    | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                    | N00696595                      |                |          |        |        |      |
| Analyse                                      | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>67</b>                      | 13.4           | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>       | <b>59.3</b>                    | 2.0            | %        | 3      | V      | SUHA |
| <b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup> | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>   | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>  | <b>&lt;1</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
|  |                                |                |          |        |        |      |



| Deres prøvenavn                                 | <b>S3, 0-5</b>                 |                |          |        |        |      |
|---|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|   | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                      | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                       | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                       | N00696596                      |                |          |        |        |      |
| Analyse   | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Sedimentpakke-basis DK<sup>*</sup></b>       | -----                          |                | -        | 1      | 1      | ELNO |
| <b>Tørrstoff (DK)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>57.5</b>                    | 8.625          | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Vanninnhold<sup>a ulev</sup></b>             | <b>42.5</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &gt;63 µm<sup>a ulev</sup></b> | <b>39.7</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &lt;2 µm<sup>a ulev</sup></b>  | <b>0.5</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornfordeling<sup>a ulev</sup></b>           | -----                          |                | se vedl. | 2      | 2      | SUHA |
| <b>TOC<sup>a ulev</sup></b>                     | <b>1.4</b>                     | 0.5            | % TS     | 2      | 2      | MORO |
| <b>Naftalen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaftilen<sup>a ulev</sup></b>             | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaften<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoren<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fenantren<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Antracen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoranten<sup>a ulev</sup></b>              | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pyren<sup>a ulev</sup></b>                   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Krysen<sup>^ a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>  | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(k)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>         | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Dibenso(ah)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(ghi)perylene<sup>a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Indeno(123cd)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH-16<sup>*</sup></b>                   | <b>n.d.</b>                    |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH carcinogene<sup>^ *</sup></b>        | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 28<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 52<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 101<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 118<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 138<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 153<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 180<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PCB-7<sup>*</sup></b>                    | <b>&lt;4</b>                   |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>As (Arsen)<sup>a ulev</sup></b>              | <b>1.6</b>                     | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pb (Bly)<sup>a ulev</sup></b>                | <b>12</b>                      | 2.4            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cu (Kopper)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>12</b>                      | 2.4            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cr (Krom)<sup>a ulev</sup></b>               | <b>14</b>                      | 2.8            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cd (Kadmium)<sup>a ulev</sup></b>            | <b>0.11</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Hg (Kvikksølv)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>&lt;0.01</b>                |                | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Ni (Nikkel)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>15</b>                      | 3              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |



| Deres prøvenavn                              | <b>S3, 0-5</b>                 |                      |               |        |        |      |
|--|--------------------------------|----------------------|---------------|--------|--------|------|
|  | <b>Sediment</b>                |                      |               |        |        |      |
| Prøvetaker                                   | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                      |               |        |        |      |
| Prøvetatt                                    | <b>2019-10-18</b>              |                      |               |        |        |      |
| Labnummer                                    | N00696596                      |                      |               |        |        |      |
| Analyse                                      | Resultater                     | Usikkerhet ( $\pm$ ) | Enhet         | Metode | Utført | Sign |
| <b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>47</b>                      | 9.4                  | mg/kg TS      | 2      | 2      | MORO |
| <b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>       | <b>53.5</b>                    | 2.0                  | %             | 3      | V      | SUHA |
| <b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup> | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>   | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>  | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
|  |                                |                      |               |        |        |      |



| Deres prøvenavn                                 | <b>S3, 5-10</b>                |                |          |        |        |      |
|---|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|   | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                      | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                       | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                       | N00696597                      |                |          |        |        |      |
| Analyse   | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Sedimentpakke-basis DK<sup>*</sup></b>       | -----                          |                | -        | 1      | 1      | ELNO |
| <b>Tørrstoff (DK)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>80.4</b>                    | 12.06          | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Vanninnhold<sup>a ulev</sup></b>             | <b>19.6</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &gt;63 µm<sup>a ulev</sup></b> | <b>79.0</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &lt;2 µm<sup>a ulev</sup></b>  | <b>0.3</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornfordeling<sup>a ulev</sup></b>           | -----                          |                | se vedl. | 2      | 2      | SUHA |
| <b>TOC<sup>a ulev</sup></b>                     | <b>0.35</b>                    | 0.5            | % TS     | 2      | 2      | MORO |
| <b>Naftalen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaftilen<sup>a ulev</sup></b>             | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaften<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoren<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fenantren<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Antracen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoranten<sup>a ulev</sup></b>              | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pyren<sup>a ulev</sup></b>                   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Krysen<sup>^ a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>  | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(k)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>         | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Dibenso(ah)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(ghi)perylene<sup>a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Indeno(123cd)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH-16<sup>*</sup></b>                   | <b>n.d.</b>                    |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH carcinogene<sup>^ *</sup></b>        | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 28<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 52<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 101<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 118<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 138<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 153<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 180<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PCB-7<sup>*</sup></b>                    | <b>&lt;4</b>                   |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>As (Arsen)<sup>a ulev</sup></b>              | <b>1.9</b>                     | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pb (Bly)<sup>a ulev</sup></b>                | <b>18</b>                      | 3.6            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cu (Kopper)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>17</b>                      | 3.4            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cr (Krom)<sup>a ulev</sup></b>               | <b>7.1</b>                     | 1.42           | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cd (Kadmium)<sup>a ulev</sup></b>            | <b>0.04</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Hg (Kvikksølv)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>&lt;0.01</b>                |                | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Ni (Nikkel)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>10</b>                      | 2              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |



| Deres prøvenavn                              | <b>S3, 5-10</b>                |                      |               |        |        |      |
|--|--------------------------------|----------------------|---------------|--------|--------|------|
|  | <b>Sediment</b>                |                      |               |        |        |      |
| Prøvetaker                                   | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                      |               |        |        |      |
| Prøvetatt                                    | <b>2019-10-18</b>              |                      |               |        |        |      |
| Labnummer                                    | N00696597                      |                      |               |        |        |      |
| Analyse                                      | Resultater                     | Usikkerhet ( $\pm$ ) | Enhet         | Metode | Utført | Sign |
| <b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>62</b>                      | 12.4                 | mg/kg TS      | 2      | 2      | MORO |
|  |                                |                      |               |        |        |      |
| <b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>       | <b>75.1</b>                    | 2.0                  | %             | 3      | V      | SUHA |
| <b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup> | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>   | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>  | <b>&lt;1</b>                   |                      | $\mu$ g/kg TS | 3      | T      | SUHA |
|  |                                |                      |               |        |        |      |



| Deres prøvenavn                                 | <b>S4, 0-5</b>                 |                |          |        |        |      |
|---|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|   | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                      | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                       | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                       | N00696598                      |                |          |        |        |      |
| Analyse   | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Sedimentpakke-basis DK<sup>*</sup></b>       | -----                          |                | -        | 1      | 1      | ELNO |
| <b>Tørrstoff (DK)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>22.6</b>                    | 3.39           | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Vanninnhold<sup>a ulev</sup></b>             | <b>77.4</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &gt;63 µm<sup>a ulev</sup></b> | <b>16.5</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &lt;2 µm<sup>a ulev</sup></b>  | <b>1.0</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornfordeling<sup>a ulev</sup></b>           | -----                          |                | se vedl. | 2      | 2      | SUHA |
| <b>TOC<sup>a ulev</sup></b>                     | <b>2.9</b>                     | 0.5            | % TS     | 2      | 2      | MORO |
| <b>Naftalen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaftilen<sup>a ulev</sup></b>             | <b>22</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaften<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoren<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fenantren<sup>a ulev</sup></b>               | <b>16</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Antracen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>19</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoranten<sup>a ulev</sup></b>              | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pyren<sup>a ulev</sup></b>                   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Krysen<sup>^ a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>  | <b>26</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(k)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>23</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>         | <b>22</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Dibenso(ah)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(ghi)perylene<sup>a ulev</sup></b>      | <b>30</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Indeno(123cd)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>72</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH-16<sup>*</sup></b>                   | <b>230</b>                     |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH carcinogene<sup>^ *</sup></b>        | <b>170</b>                     |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 28<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 52<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 101<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 118<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 138<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 153<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 180<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PCB-7<sup>*</sup></b>                    | <b>&lt;4</b>                   |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>As (Arsen)<sup>a ulev</sup></b>              | <b>9.1</b>                     | 2.73           | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pb (Bly)<sup>a ulev</sup></b>                | <b>66</b>                      | 13.2           | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cu (Kopper)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>27</b>                      | 5.4            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cr (Krom)<sup>a ulev</sup></b>               | <b>20</b>                      | 4              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cd (Kadmium)<sup>a ulev</sup></b>            | <b>1.0</b>                     | 0.2            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Hg (Kvikksølv)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>0.08</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Ni (Nikkel)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>29</b>                      | 5.8            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |



| Deres prøvenavn                              | <b>S4, 0-5</b>                 |                |          |        |        |      |
|--|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|  | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                   | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                    | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                    | N00696598                      |                |          |        |        |      |
| Analyse                                      | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>160</b>                     | 32             | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>       | <b>20.4</b>                    | 2.0            | %        | 3      | V      | SUHA |
| <b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup> | <b>&lt;2</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>   | <b>&lt;2</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>  | <b>&lt;2</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
|  |                                |                |          |        |        |      |





| Deres prøvenavn                                 | <b>S4, 10-20</b>               |                |          |        |        |      |
|---|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|   | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                      | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                       | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                       | N00696599                      |                |          |        |        |      |
| Analyse   | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Sedimentpakke-basis DK<sup>*</sup></b>       | -----                          |                | -        | 1      | 1      | ELNO |
| <b>Tørrstoff (DK)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>25.7</b>                    | 3.855          | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Vanninnhold<sup>a ulev</sup></b>             | <b>74.3</b>                    |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &gt;63 µm<sup>a ulev</sup></b> | <b>6.4</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornstørrelse &lt;2 µm<sup>a ulev</sup></b>  | <b>1.1</b>                     |                | %        | 2      | 2      | MORO |
| <b>Kornfordeling<sup>a ulev</sup></b>           | -----                          |                | se vedl. | 2      | 2      | SUHA |
| <b>TOC<sup>a ulev</sup></b>                     | <b>4.0</b>                     | 0.6            | % TS     | 2      | 2      | MORO |
| <b>Naftalen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaftilen<sup>a ulev</sup></b>             | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Acenaften<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoren<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fenantren<sup>a ulev</sup></b>               | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Antracen<sup>a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Fluoranten<sup>a ulev</sup></b>              | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pyren<sup>a ulev</sup></b>                   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Krysen<sup>^ a ulev</sup></b>                | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>  | <b>16</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(k)fluoranten<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(a)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>         | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Dibenso(ah)antracen<sup>^ a ulev</sup></b>   | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Benso(ghi)perylene<sup>a ulev</sup></b>      | <b>&lt;10</b>                  |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Indeno(123cd)pyren<sup>^ a ulev</sup></b>    | <b>10</b>                      | 50             | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH-16<sup>*</sup></b>                   | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PAH carcinogene<sup>^ *</sup></b>        | <b>&lt;100</b>                 |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 28<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 52<sup>a ulev</sup></b>                  | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 101<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 118<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 138<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 153<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>PCB 180<sup>a ulev</sup></b>                 | <b>&lt;0.50</b>                |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Sum PCB-7<sup>*</sup></b>                    | <b>&lt;4</b>                   |                | µg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>As (Arsen)<sup>a ulev</sup></b>              | <b>24</b>                      | 7.2            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Pb (Bly)<sup>a ulev</sup></b>                | <b>30</b>                      | 6              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cu (Kopper)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>26</b>                      | 5.2            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cr (Krom)<sup>a ulev</sup></b>               | <b>20</b>                      | 4              | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Cd (Kadmium)<sup>a ulev</sup></b>            | <b>0.54</b>                    | 0.108          | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Hg (Kvikksølv)<sup>a ulev</sup></b>          | <b>0.05</b>                    | 0.1            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Ni (Nikkel)<sup>a ulev</sup></b>             | <b>26</b>                      | 5.2            | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |



| Deres prøvenavn                              | <b>S4, 10-20</b>               |                |          |        |        |      |
|--|--------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
|  | <b>Sediment</b>                |                |          |        |        |      |
| Prøvetaker                                   | <b>Morten Strøyer Andersen</b> |                |          |        |        |      |
| Prøvetatt                                    | <b>2019-10-18</b>              |                |          |        |        |      |
| Labnummer                                    | N00696599                      |                |          |        |        |      |
| Analyse                                      | Resultater                     | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode | Utført | Sign |
| <b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>           | <b>110</b>                     | 22             | mg/kg TS | 2      | 2      | MORO |
| <b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>       | <b>23.5</b>                    | 2.0            | %        | 3      | V      | SUHA |
| <b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup> | <b>&lt;2</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>   | <b>&lt;2</b>                   |                | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
| <b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>  | <b>3.09</b>                    | 1.02           | µg/kg TS | 3      | T      | SUHA |
|  |                                |                |          |        |        |      |



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"\*\*" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

| Metodespesifikasjon |   |
|---------------------|---|
| 1                   | <b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b><br>Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under   |
| 2                   | <b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b><br><br><b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b><br><br>Metode: DS 204:1980<br>Rapporteringsgrense: 0,1 %<br><br><b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b><br><br>Metode: ISO 11277:2009<br>Måleprinsipp: Laserdiffraksjon<br>Rapporteringsgrense: 0,1 %<br><br><b>Bestemmelse av TOC</b><br><br>Metode: EN 13137:2001<br>Måleprinsipp: IR<br>Rapporteringsgrense: 0.1 % TS<br>Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 %<br><br><b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b><br><br>Metode: REFLAB 4:2008<br>Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse<br><br><b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b><br><br>Metode: EPA 8082, modifisert.<br>Måleprinsipp: GC/MS/SIM<br>Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener<br>4 µg/kg TS for sum PCB7.<br><br><b>Bestemmelse av metaller</b><br><br>Metode: DS259<br>Måleprinsipp: ICP<br>Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4)<br>alle enheter i mg/kg TS |



| Metodespesifikasjon |   |
|---------------------|---|
| 3                   | <p>«Sediment basispakke»                      <b>Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode:    ISO 23161:2011<br/>                     Deteksjon og kvantifisering:              GC-ICP-SFMS<br/>                     Rapporteringsgrenser:                      1 µg/kg TS</p> |
| 4                   | <b>Prøvepreparering DK</b>  |

|      | Godkjenner         |
|------|--------------------|
| ELNO | Elin Noreen        |
| MORO | Monia Alexandersen |
| SUHA | Suleman Hajizada   |

| Utf <sup>1</sup> |   |
|------------------|---|
| T                | GC-ICP-QMS<br><br>Ansvarlig laboratorium:              ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige  |
| V                | Ansvarlig laboratorium:              ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige  |
| 1                | Ansvarlig laboratorium:              ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge<br>Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge |
| 2                | Ansvarlig laboratorium:              ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark  |

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.