

Beregnet til  
**Safe Control Engineering**

Dokument type  
**Datarapport**

Dato  
**Mars, 2020**

# MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSER BREVIK, SANDØYA, BJØRKØYA FERGEKAI



# MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSER BREVIK, SANDØYA, BJØRKØYA FERGEKAI

Oppdragsnavn	<b>Grunn- og sedimentundersøkelser i sjø. Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai</b>	Rambøll Hoffsveien 4 Postboks 427 Skøyen 0213 Oslo
Prosjekt nr.	<b>1350038249</b>	
Mottaker	<b>Safe Control Engineering v/Andreas Jahren</b>	
Dokument type	<b>Datarapport</b>	
Versjon	<b>002</b>	
Dato	<b>30.03.2020</b>	T +47 22 51 80 00
Utført av	<b>Hanne Vidgren</b>	F +47 22 51 80 01
Kontrollert av	<b>Eivind Dypvik</b>	<a href="https://no.ramboll.com">https://no.ramboll.com</a>
Godkjent av	<b>Charlotte S. Fürst</b>	
Kort beskrivelse	<b>Rambøll har gjennomført miljøtekniske sedimentundersøkelser ved tiltaksområdene i Brevik, Sandøya og Bjørkøya i Porsgrunn kommune. Det er tatt prøver av overflatesediment (0-10 cm) og dypereliggende sedimenter fra sylindrerprøver prøvetatt i forbindelse med grunnundersøkelser i området. Resultatene fra de miljøtekniske undersøkelsene oppsummeres i foreliggende datarapport.</b>  <b>Foreliggende rapport vil danne grunnlag for utarbeiding av søknad til Fylkesmannen om å gjennomføre tiltak på sjøbunnen i de tre tiltaksområdene.</b>	

## FORORD

I forbindelse med planlagte tiltak om utbedring og utvikling av fergekaier i Brevik, Sandøya og Bjørkøya har Rambøll gjennomført en kartlegging av mulig forurensning i sedimentene innenfor tiltaksområdet. Planlagte tiltak i sjø ved fergekaiene krever søknad til Fylkesmannen i Vestfold og Telemark. Undersøkelsene og foreliggende rapport skal danne grunnlag for søknad om utfylling eller annet tiltak i sjø. Rambøll gjennomfører også geotekniske grunnundersøkelser på land og i sjø i området.

Oppdragsleder i Rambøll er Charlotte Furst for grunnundersøkelsene og Eivind Dypvik for miljøtekniske undersøkelser. Miljøtekniske sedimentundersøkelser i Brevik, Sandøya og Bjørkøya er utført av Hanne Vidgren (fagansvarlig) og Susanna Burgess, Rambøll. Denne rapporten er utarbeidet av Hanne Vidgren, Rambøll.

## ANSVAR

Rambøll har utført de miljøtekniske grunnundersøkelsene i henhold til gjeldende regelverk, veiledere og standarder. Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning i tiltaksområdet er avdekket og dokumentert. Rapporten gir en oversikt over påvist forurensning. Rambøll påtar seg ikke ansvar dersom det ved arbeider eller i ettertid avdekkes ytterligere eller annen forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

## INNHOILDSFORTEGNELSE

<b>1.</b>	<b>Innledning</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Områdebeskrivelse og tidligere undersøkelser</b>	<b>6</b>
2.1	Lokale forurensningskilder ved tiltaksområdene Brevik, Sandøya og Bjørkøya	6
<b>3.</b>	<b>Materiale og metode</b>	<b>8</b>
3.1	Prøvetaking av sediment	8
3.2	Kjemiske analyser	11
3.3	Risikovurdering	11
<b>4.</b>	<b>Resultater og diskusjon</b>	<b>13</b>
4.1	Beskrivelse av sedimentene og delområder	13
4.2	Kornfordeling og total organisk karbon	14
4.3	Kjemiske analyser av sedimentprøver	15
<b>5.</b>	<b>Konklusjoner</b>	<b>19</b>
<b>6.</b>	<b>Referanser</b>	<b>20</b>

## VEDLEGG

### **Vedlegg 1**

Feltlogg fra prøvetakingen

### **Vedlegg 2**

Tilstandsklasser i henhold til M-608:2016

### **Vedlegg 3**

Analyseresultater

## 1. INNLEDNING

Brevik Fergeselskap IKS skal etablere nye fergekaier i Brevik, Sandøya og Bjørkøya i Porsgrunn kommune i forbindelse at det leveres ny elektriske ferge høsten 2020. Safe Control Engineering er på vegne av Brevik fergeselskap engasjert for utarbeidelse av anskaffelsesdokumenter for totalentreprise og byggesak for arbeidene. Ifm. prosjektet med nye fergekaier er det også satt i gang reguleringsendringer for Brevik og Sandøya, samt at det gjennomføres det arkeologiske undersøkelser i sjø.

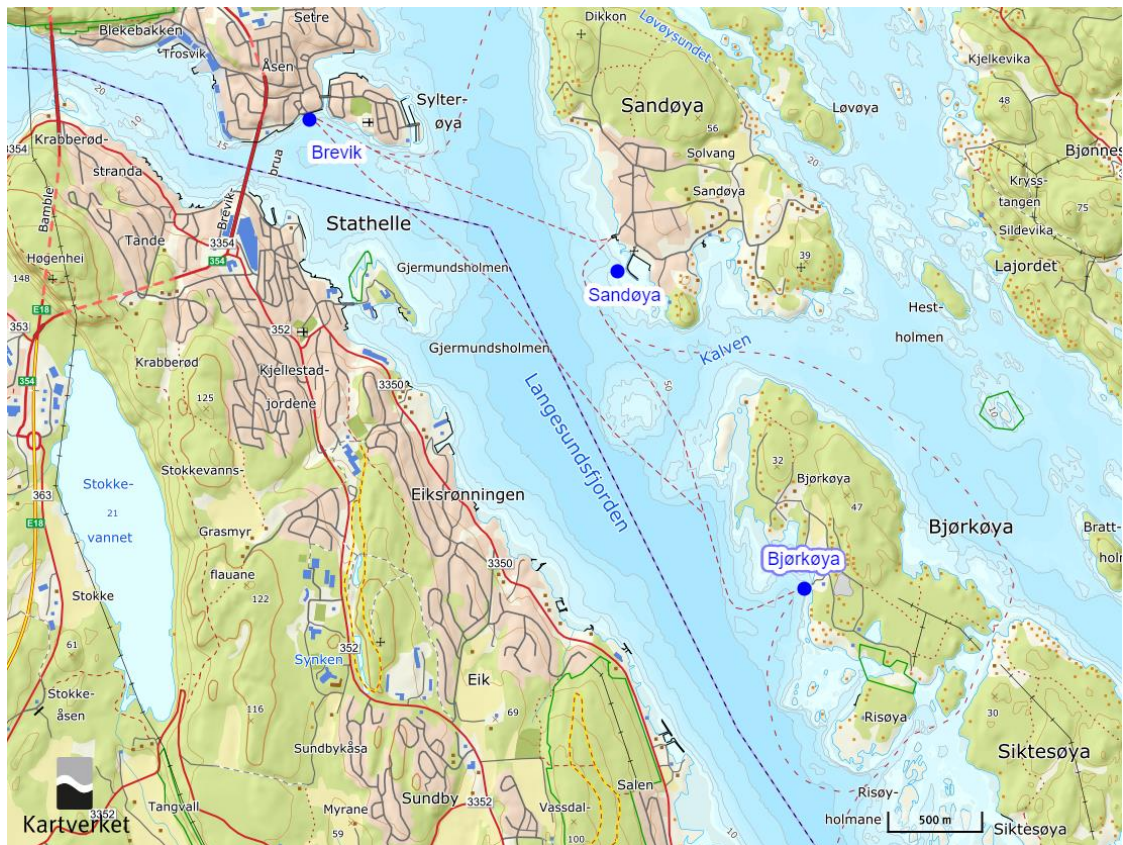
Etablering av nye fergekaier innebærer at det skal gjøres inngrep i sjø. Det er tre separate områder der nye fergekaier skal etableres; Brevik, Sandøya og Bjørkøya. Lokalisering av tiltaksområdene er vist i oversiktskart i Figur 1. Figur 2 viser foreløpige tegninger for nye kaier ved a) Brevik, b) Sandøya og c) Bjørkøya. I Brevik omfatter tiltaket etablering av ny fergekai med en tilleggs kai. Landarealer vest for den planlagte kaien skal utvides i sjø, enten ved utfylling eller etablering av konstruksjoner (peling). Ved Sandøya skal det etableres en ny fergekai med en tilleggs kai, eventuelt dykdalb (peleinnetning) som ytre støtte. Ved Sandøya skal det i tillegg sprenges / mudres masser ved seilingstrase for å sikre tilstrekkelig vanddyb/seilingsdyb inn til kaia, og eksisterende molo skal utvides ved utfylling mot vest ved Sandøya. Ved Bjørkøya skal det etableres ny fergekai med dykdalb som ytre støtte.

Utfyllingstiltak i sjø krever tillatelse etter forurensingsloven §11 og mudring i sjø fra skip krever tillatelse etter forurensningsforskriften kap. 22 fra forurensningsmyndighetene (Fylkesmannen). I forbindelse med en søknad om tillatelse etter forurensningsregelverket må blant annet forurensningssituasjonen i sedimentene dokumenteres. Dette fordi arbeidene i sjø kan medføre risiko for spredning av partikler og forurensning. Spredning er avhengig av bunnforholdene, volum sediment som blir berørt av tiltaket, forurensningsgrad og lokale strømforhold, samt metode for anleggsgjennomføring. I den forbindelse har Rambøll på oppdrag fra Safe Control Engineering gjennomført miljøtekniske sedimentundersøkelser for å kartlegge forurensningstilstanden i sedimentene i tiltaksområdene i Brevik, Sandøya og Bjørkøya.

De miljøtekniske undersøkelsene er gjennomført i tråd med føringer som er gitt i Miljødirektoratets veiledere *Håndtering av sediment* (M-350/2015) og *Risikovurdering av forurenset sediment* (M-409/2015). Arealet til alle tre tiltaksområdene er grovt estimert til å tilsvare maksimalt ca. 3 000 m<sup>2</sup>, 6 500 m<sup>2</sup> og 2 500 m<sup>2</sup>, basert på oversendte tegninger fra oppdragsgiver av de foreløpige planlagte tiltakene. De planlagte tiltakene klassifiseres derfor som mellomstore tiltak (> 1 000 m<sup>2</sup> og < 30 000 m<sup>2</sup>) iht. M-350:2015.

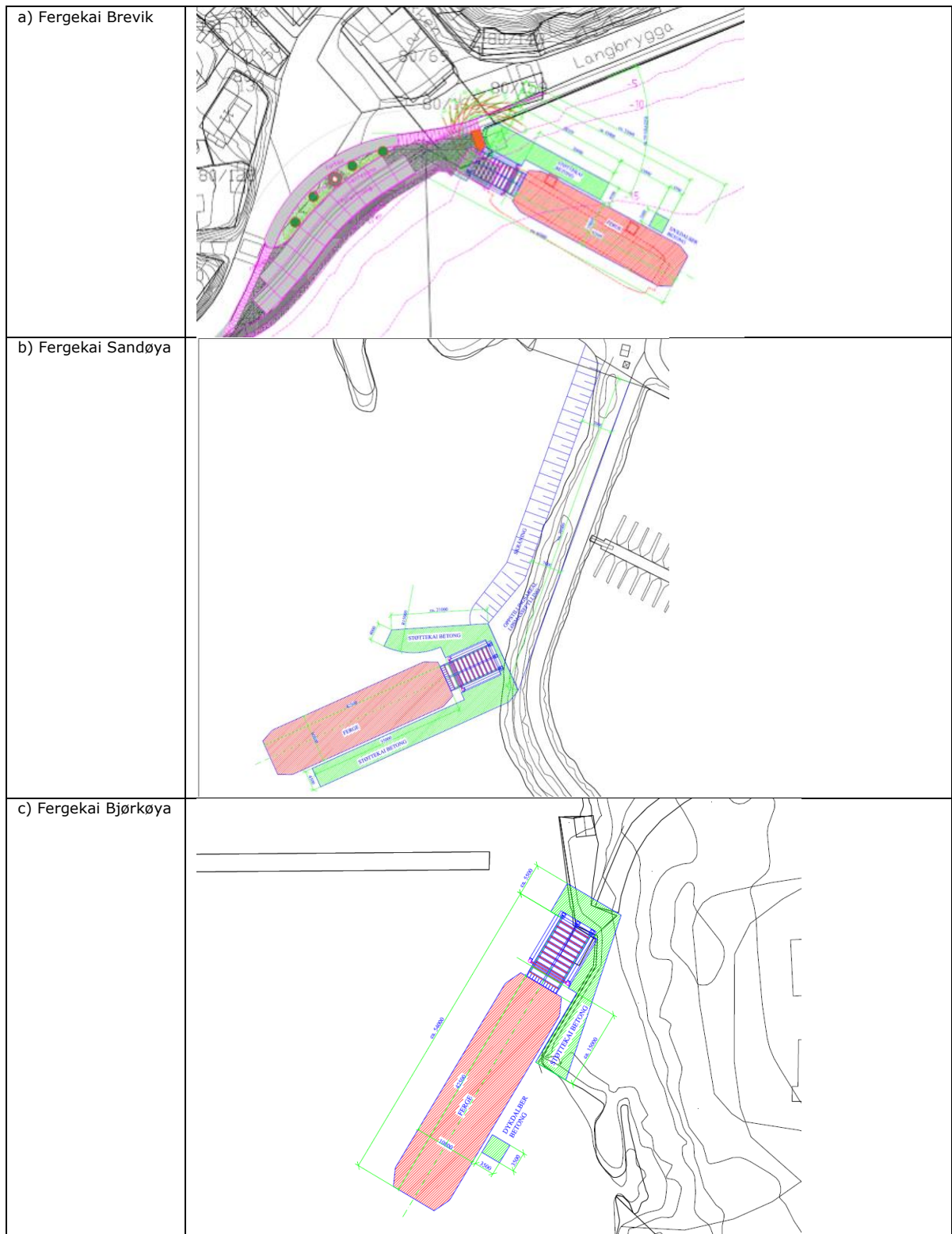
Det er tatt prøver av overflatesediment (0-10 cm) fra tiltaksområdet og resultatene fra undersøkelsene oppsummeres i foreliggende datarapport. I tillegg er det gjennomført analyser på utvalgte prøver fra sylinderprøver (kjerneprøver) tatt som del av de geotekniske undersøkelsene som også er gjennomført.

De miljøtekniske undersøkelsene og denne datarapporten skal danne grunnlag for utarbeiding av søknad til Fylkesmannen om gjennomføring av tiltaket. Forurensede og rene masser krever ulik håndtering og disponering. Ved tiltaksgjennomføring må det derfor redegjøres for håndtering og disponering av massene som skal eventuelt fjernes.



**Figur 1. Oversiktskart som viser lokalisering av tiltaksområder i Langesundsfjorden. Plassering av tiltaksområdene «Brevik», «Sandøya» og «Bjørkøya» er markert med blå sirkler. (Kartet er hentet fra Norgeskart).**





**Figur 2. Situasjonsplan for nye fergekaier i a) Brevik, b) Sandøya og c) Bjørkøya. Tegningene er mottatt fra oppdragsgiver i November 2019. Grønn farge indikerer kaistruktur, mens rød farge indikerer plassering av ferge ved de nye planlagte kaiene. I tillegg skal det fylles ut i Sandøya ved området markert med blå.**

## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE OG TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Tiltaksområdene Brevik, Sandøya og Bjørkøya ligger i vannforekomsten Langesundsfjorden (Vannforekomst ID: 0110010801-C) som ligger i vannregion Skagerak. I henhold til databasen Vann-Nett har Langesundsfjorden moderat oppholdstid i bunnvann, og fjorden har moderat strømhastighet. Brevik-strømmen ligger rett vest for Brevik havn. Brevik-strømmen er karakterisert av en sterk tidevannsstrøm grunnet et svært trangt sund inn og ut fra Frierfjorden. Det er ingen store elver som har direkte tilførsel av ferskvann til Langesundsfjorden, men Porsgrunnelva har utløp i indre delen av Frierfjorden. I Vann-Nett er det registrert at den kjemiske tilstanden i Langesundsfjorden dårlig og økologiske tilstanden er moderat.

Vi er ikke kjent med at forurensingsgraden i sedimentene innenfor tiltaksområdene er undersøkt tidligere. Det er imidlertid tatt flere sedimentprøver fra dypere deler av Langesundsfjorden i forbindelse med overvåking i Grenlandsfjordene. Grenlandsfjordene omfatter Gunneklevfjorden, Frierfjorden, Eidangerfjorden, Ormefjorden og Langangsfjorden. Langesundsfjorden ligger nedstrøms Frierfjorden og Eidangerfjorden og mottar miljøbelastning fra de forurensete områdene oppstrøms. Grenlandsfjordene er generelt sterkt til meget sterkt forurenset som følge av tidligere industri, skipstrafikk og annen virksomhet (Miljødirektoratet, 2013, 2014). Det er påvist høye konsentrasjoner av bla. kvikksølv, dioksiner og furaner i sedimentene. Dioksinforurensningen stammer hovedsakelig fra utslipp fra den nedlagte magnesiumfabrikken på Herøya. I tillegg har det vært utslipp av miljøgifter fra flere andre landbaserte industribedrifter som ligger ved fjordene. Det foreligger kostholdrestriksjoner mht. inntak av fisk og skalldyr fra Grenlandsfjorden, inkludert Langesundsfjorden.

### 2.1 Lokale forurensningskilder ved tiltaksområdene Brevik, Sandøya og Bjørkøya

Lokalisering av tiltaksområdene er vist i Figur 1 og 2, mens Figur 3 viser ortofotoer over tiltaksområdene fra 40 til 60-tallet og i 2018.

Det er ikke identifisert punktkilder av forurensing ved tiltaksområdet i Brevik, men kaiområdet ligger tett ved Brevik sentrum, Grenland Havn ligger ca. 300 m vest for fergekaia, og E18 går over vannet ved brua. Diffus avrenning fra byområder og havneaktiviteter er en potensiell forurensningskilde i Brevik. Ortofotoene fra 1947 og 2018 i Figur 3a viser at det er fylt ut i sjø i siden 60-tallet, og store deler av dagens kaiområdet i Brevik sentrum ligger på fylling i sjø.

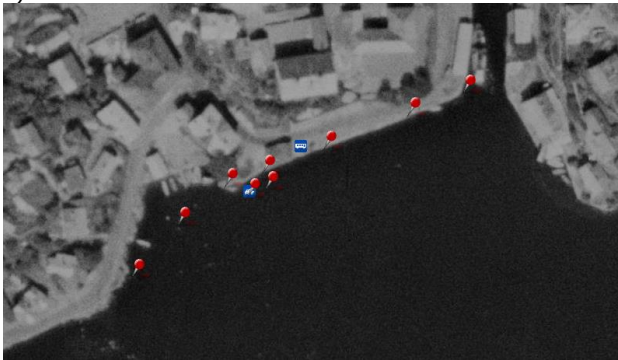
Figur 3b viser ortofotoer for tiltaksområdet ved Sandøya fra 1964 og 2018. Den nye fergekaien planlegges etablert vest for moloen ved småbåthavn som ligger på østsiden for moloen. Ortofotoene indikerer at det har blitt mudret innenfor moloen i småbåthavna. Moloen har blitt etablert etter 60-tallet. Bortsett fra småbåthavn er det ikke identifisert flere lokale forurensningskilder i området.

Figur 3c viser at det er fylt ut i sjø ved dagens fergekai i Bjørkøya siden 60-tallet, og store deler av dagens kaianlegg ligger på fylling i sjø. Også i nærheten av tiltaksområdet Bjørkøya ligger det en småbåthavn (se Figur 3c). Flytekaia er ikke synlig i flyfoto i Figur 3c, men småbåthavna ligger ca. 50 m nord for dagens kaianlegg og tiltaksområdet. Småbåthavna har blitt utvidet de siste årene. Bortsett fra småbåthavn er det ikke identifisert flere lokale forurensningskilder i området.

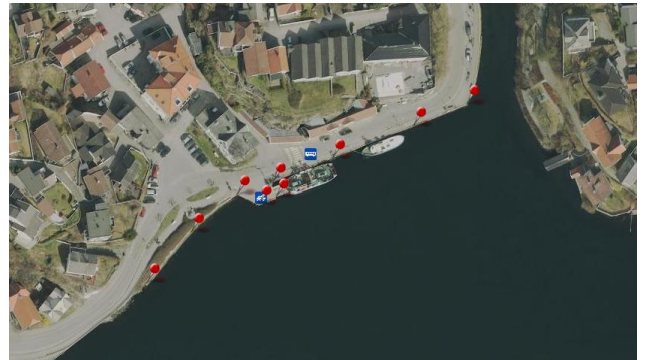
Det er ikke registrert lokaliteter med forurenset grunn i områdene rundt tiltaksområdene Brevik, Sandøya eller Bjørkøya i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase.



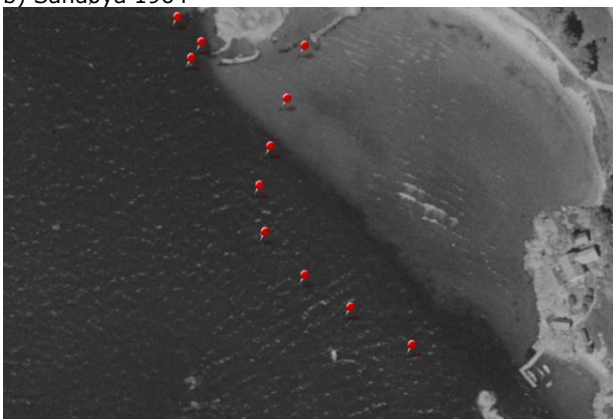
a) Brevik 1947



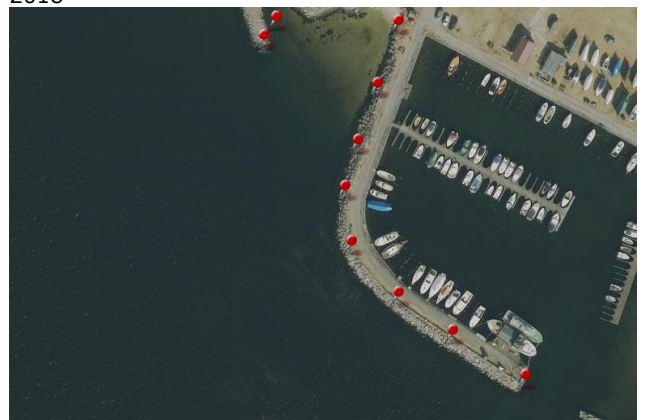
2018



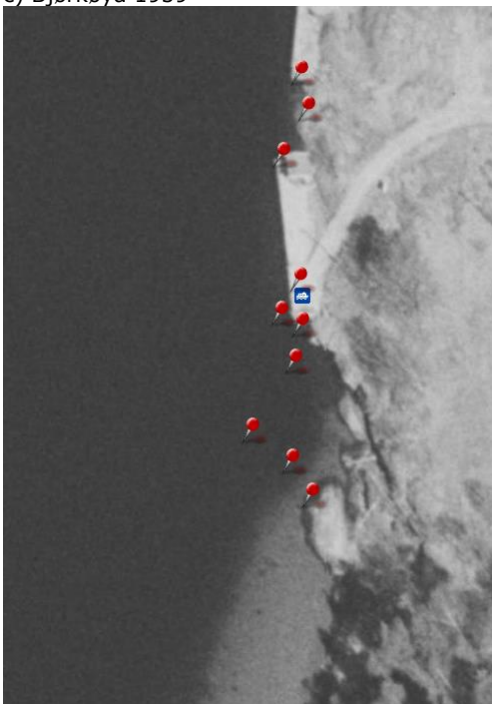
b) Sandøya 1964



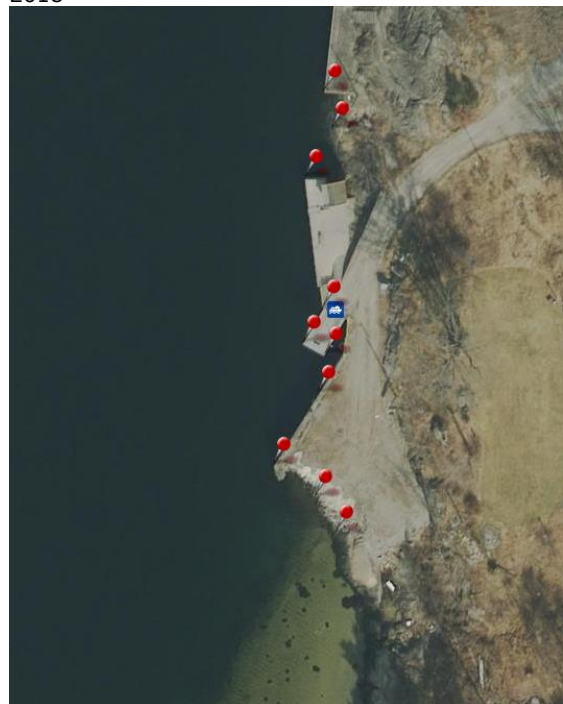
2018



c) Bjørkøya 1959



2018



**Figur 3. Ortofoto fra 40-60 -tallet til venstre og fra 2018 til høyre. Området rundt fergekaier i a) Brevik, b) Sandøya og c) Bjørkøya. Røde markeringer viser dagens strandlinje. Kilde: Norge i bilder.**

## 3. MATERIALE OG METODE

### 3.1 Prøvetaking av sediment

Det ble utarbeidet en prøvetakingsplan basert på retningslinjer i Miljødirektoratets veileder M-350. Basert på foreløpige tegninger for de nye fergekaiene er det grovt estimert at arealet til tiltaksområdet ved Brevik er maksimalt ca. 3 000 m<sup>2</sup>, ved Sandøya ca. 6 500 m<sup>2</sup> og ved Bjørkøya ca. 2 500 m<sup>2</sup>.

Veilederen M-350 legger opp til at krav til dokumentasjon ved behandling av sedimentsaker skal tilpasses omfanget av det aktuelle tiltaket, og sedimentundersøkelser bør generelt gjennomføres i tråd med *Veileder for risikovurdering av forurenset sediment (M-409/2015)*. Ved mellomstore tiltak skal det gjennomføres undersøkelser av sediment på minimum tre stasjoner ved hvert tiltaksområde, der hver stasjon maksimalt kan representere et areal på 10 000 m<sup>2</sup>. Prøvestasjoner er plassert slik at de er mest mulig representative for det området som skal vurderes. Dette gjøres skjønnsmessig ut fra den kunnskap man har om området, først og fremst bunntype (hardbunn/sedimenter), topografi og dybdeforhold.

Sedimentprøvetakingen i dette prosjektet ble gjennomført den 29. januar 2020 fra arbeidsbåten *Rød Dykk* til Arne Rød & Co AS, med unntak av sylindprøvene som ble tatt noe senere på vinteren (se nedenfor). Sedimentprøver (0-10 cm) for kjemiske analyser ble tatt ut med en Van Veen -grabb med prøvetakningsareal på 0,1 m<sup>2</sup>. Den planlagte prøvetakingen i Brevik og Bjørkøya ble noe justert under feltarbeidet siden bunnforholdene ikke var egnet til prøvetakingen i selve tiltaksområdet, da det var hardbunn i store deler av tiltaksområdet. Følgelig kunne det ikke hentes sedimenter til analyser fra stasjoner BR-1 og BR-2 i Brevik og fra stasjon BJ-2 i Bjørkøya der bunnen besto av hardbunn. Sedimentprøver ble imidlertid hentet fra områder i nærheten av tiltaksområdene som var bedre egnet for prøvetakingen (stasjoner BR4, BR-5 og BJ-4).

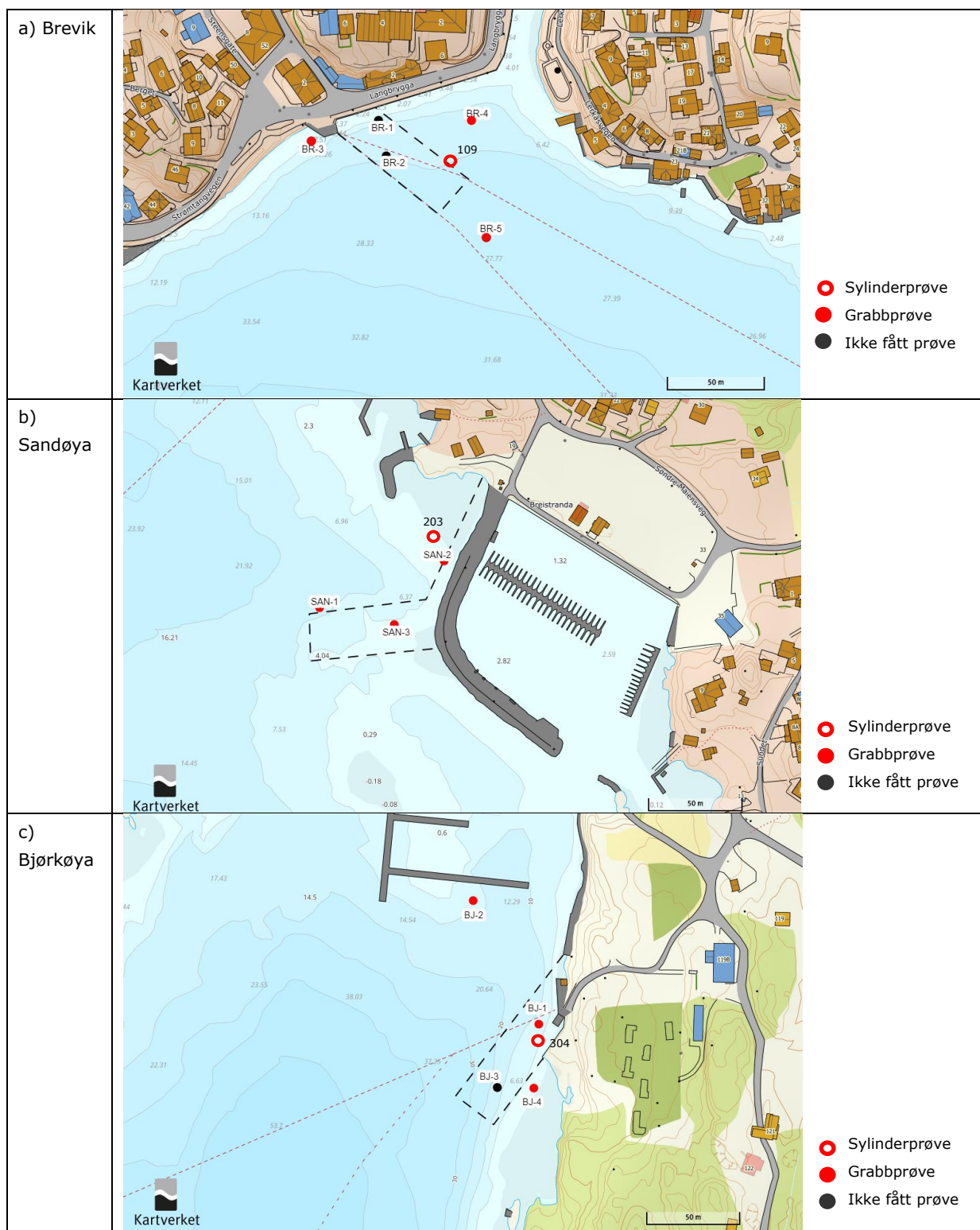
Det var planlagt at prøvene fra hver stasjon skulle bestå av en blandprøve med sediment fra 4 grabbhugg/delprøver. Det var imidlertid svært utfordrende å få nok prøvemateriale fra flere av stasjonene i alle tiltaksområdene, og dermed består flere av prøvene av kun av 1 til 3 delprøver. Dette er nærmere beskrevet i feltloggen fra sedimentprøvetakingen Vedlegg 1.

I tillegg er det analysert én sylindprøve pr. delområde fra de geotekniske boringene (Rambøll, 2020). Sylindprøvene ble tatt i februar - mars 2020 og ble sent til analyselaboratorium fra geoteknikk laboratorium. Fra delområdene Sandøya og Bjørkøya er det analysert én 10 cm intervall fra dybdeintervallet 50-100 cm pr. delområde. I Brevik ble intervallet 0-100 cm mistet og følgelig ble analyse gjennomført for intervallet 100-200 m. Sylindprøve er analysert for de samme parameterne som grabbprøvene (0-10 cm). Analysene er beskrevet nærmere i kapittel 3.2 nedenfor.

Koordinater og vanddyp for de prøvetatte stasjonene er oppgitt i Tabell 1 og plassering av stasjonene er vist i Figur 4. Prøvetatte stasjoner er markert med rødt i Figur 4.

**Tabell 1. Koordinater (UTM 33) og vanddyp for midtpunktet av alle stasjoner for uttak av sedimentprøver i Brevik, Sandøya og Bjørkøya i Porsgrunn kommune.**

Stasjon	Prøvetype	Nord	Øst	Vanddyp ved stasjonen (m), cirka
<b>Brevik</b>				
BR-1	Grabb	6557898	196118	5-7 m
BR-2	Grabb	6557882	196121	10-15 m
BR-3	Grabb	6557890	196085	4-5 m
BR-4	Grabb	6557900	196176	15 m
BR-5	Grabb	6557816	196205	30 m
109	Sylinderprøve fra grunnundersøkelser	6557871	196160	20 m
<b>Sandøya</b>				
SA-1	Grabb	6557107	197701	10-11 m
SA-2	Grabb	6557124	197769	2-3 m
SA-3	Grabb	6557076	197742	4-5 m
203	Sylinderprøve fra grunnundersøkelser	6557144	197765	Fjæresone
<b>Bjørkøya</b>				
BJ-1	Grabb	6555427	198737	2-3 m
BJ-2	Grabb	6555498	198696	8-10 m
BJ-3	Grabb	6555401	198717	10-15 m (skråning)
BJ-4	Grabb	6555391	198729	1-2 m
304	Sylinderprøve fra grunnundersøkelser	6555425	198740	4 m



**Figur 4. Oversiktskart over alle stasjoner for uttak av sedimentprøver ved Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai (Kartgrunnlag fra Norgeskart). Fra stasjonene markert med svart ble det ikke fått prøve, sannsynligvis grunnet hardbunn. Det ble forsøkt å ta fire delprøver innenfor området som hver stasjon (grabbprøver) representerer, men grunnet utfordrende bunnforhold (tidligere sprengsteinsfyllinger og hardbunn) ble det kun hentet 1 eller 3 delprøver fra enkelte stasjoner. Grabbprøvetaking er nærmere beskrevet i feltloggen i Vedlegg 1.**

### 3.2 Kjemiske analyser

Veileder M-350 setter et minstekrav for hvilke parametere som skal undersøkes i sedimentundersøkelsene. Dette er metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, sink, nikkel), PAH16 (polysykliske aromatiske hydrokarboner), PCB7 (polyklorerte bifenyler) og tinnorganiske forbindelser (TBT).

Iht. M-350 skal kunnskap om lokalt eksisterende og historiske kilder ligge til grunn for valg av analyseparametere, og parametere som bidrar til lokal forurensning i et gitt område bør også inngå i analysene. Grenlandsfjordene er påvirket av forurensning av dioksiner og klororganiske forbindelser (se kapittel 2). Følgelig er det gjort analyse av dioksiner og klorbensener i sedimentprøver fra én stasjon i de forskjellige tiltaksområdene. I tillegg har vi også inkludert oljeforbindelser (total hydrokarboner, THC) i analysene (én prøve per lokalitet), da havneområder ofte er påvirket av slike stoffer.

Det gjennomført analyse av følgende parametere i alle sedimentprøvene fra de tre lokalitetene (totalt 9 grabbprøver, samt én sylindertestprøve fra grunnundersøkelsene pr. delområde):

- Metaller (As, Cr, Cu, Ni, Cd, Zn, Pb, Hg), PAH16, PCB7, TBT
- Støtteparametere: Tørrstoff, kornfordeling: leire (< 2 µm), silt (> 2 µm og < 63 µm) og sand/grus (> 63 µm) og total organisk karbon (TOC)

I tillegg er én blandprøve (0-10 cm) fra alle tre tiltaksområdene (prøvene BR-3, BJ-4 og SAN-3) analysert for:

- Dioksiner og klorbensener (polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og furaner, PCDD/F).
- Total hydrokarboner (THC)

De kjemiske analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for alle utførte analyser. Alle analyser er gjennomført med tilstrekkelig lav deteksjonsgrense for sammenligning mot aktuelle grenseverdier. Sedimentprøvene fra grabbprøvetakingen ble levert til analyselaboratoriet etter endt feltarbeid 29. januar 2020, mens de sedimentprøvene fra sylindertestprøvene ble sendt til laboratoriet i februar/mars 2020.

Fullstendige analyserapporter fra ALS er gitt i Vedlegg 3.

### 3.3 Risikovurdering

Trinn 1 risikovurdering av sedimentene er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409/2015. Dette innebærer at konsentrasjonen av de ulike metallene og organiske miljøgiftene fra de kjemiske analysene er sammenlignet med gjeldene grenseverdier for forskjellige tilstandsklasser angitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*. Veilederen (M-608/2016) angir fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad (tilstandsklasse I – V). Grenseverdiene er oppgitt i Vedlegg 2.

For de analyserte metallene, PAH-forbindelsene, PCB7 og TBT finnes det tilstandsklasseverdier for forskjellige konsentrasjoner av de respektive stoffene i sediment. For dioksiner (PCDD/F) finnes det tilstandsklasser for totalkonsentrasjonen av dioksiner i M-608/2016, men ikke for enkeltparametere.

Konsentrasjonen av total hydrokarboner (THC) ble også analysert i enkelte sedimentprøver. For THC finnes det ikke grenseverdier for sediment. Disse komponentene er derfor vurdert mot forurensningsforskriften og normverdier for alifatiske hydrokarboner (Veileder TA-2553/2009) for å

få indikasjon av graden av forurensning med hensyn til det totale innhold av hydrokarboner i sedimentet.

**Tabell 2. Klassifiseringssystem for vann og sediment i Miljødirektoratets veileder M-608:2016. (PNEC: Predicted No-Effect Concentration, AF: sikkerhetsfaktor)**

<b>Tilstands-tilstandsklasse</b>	<b>I - Meget god</b>	<b>II – God</b>	<b>III – Moderat</b>	<b>IV – Dårlig</b>	<b>V – Svært dårlig</b>
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense	Bakgrunnsnivå	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: PNECakutt* (AF1)	Nedre grense farlig avfall



## 4. RESULTATER OG DISKUSJON

### 4.1 Beskrivelse av sedimentene og delområder

Beskrivelse og bilder av grabbprøvene fra stasjonene BR-1 til BR-5 i Brevik, SAN-1 til SAN-3 i Sandøya og BJ-1 til BJ-4 i Bjørkøya er gitt i feltloggen fra sedimentprøvetakingen i Vedlegg 1. Prøveserier fra grunnundersøkelser er beskrevet i datarapporten fra grunnundersøkelser G-Rap-001 (Rambøll, 2020).

#### *Brevik*

I tiltaksområdet i Brevik var det generelt svært utfordrende å hente ut tilstrekkelig med sediment til analyser av forurensningsinnhold. Det lyktes ikke å prøveta sediment i det planlagte tiltaksområdet for ny kai grunnet bunnforhold preget av hardbunn grunnet tidligere utfyllinger med sprengstein, eller at propellerrosjon fra båter har «blåst» bort finstoff og løsmasser. Det ble imidlertid hentet inn sedimentprøver fra stasjoner like ved det planlagte tiltaksområdet (BR-3, BR-4 og BR-5, se Figur 4a). I nærheten av dagens kai (stasjoner BR-1 og BR-2), ble det kun fanget fastsittende alger i prøven, som indikerer at bunnsubstrat består av hardbunn i området. Bunnsubstratet ved stasjonene BR-3 til BR-5 bestod av sand, men noe finstoff. Det ble ikke registrert lukt i prøvene.

#### *Sandøya*

Som beskrevet i kapittel 2, er det tidligere fylt ut i sjø ved tiltaksområdet ved Sandøya. Ved eksisterende molo består sjøbunnen av store stein, mest sannsynlig sprengstein, og det kunne ikke hentes sedimentprøver områdene ved moloen. Vest for moloen (stasjon SAN-1) ble det hentet sedimentprøve fra vanddyb mellom 1-2 m. Prøven besto av fast sand uten lukt. Prøven fra stasjon SAN-2 bestod av sand med noen skjellfragmenter. Ved stasjon SAN-2 var det også flere bomskudd, trolig grunnet hardt bunnsubstrat ved stasjonen. Prøven fra stasjon SAN-3 besto av sorte bløte sedimenter med en del blåskjell på toppen. Det ble registrert oljelukt i prøven. Det var i tillegg tre bomskudd på denne stasjonen (SAN-3), som indikerer at det er også hardbunn i dette området.

#### *Bjørkøya*

Ved stasjon BJ-3 besto bunnsubstratet av hardbunn og det var ikke mulig å få hentet ut sedimentprøver fra stasjonen. Det ble i stedet samlet en sedimentprøve ca. 20 m nord for tiltaksområdet ved småbåthavna. Ved alle stasjonene BJ-1, BJ-2 og BJ-4 besto bunnsubstrat av fast sand, og det var i tillegg mye skjellfragmenter i en del av prøvene. Også ved disse stasjonene var det flere bomskudd som indikerer hardt bunnsubstat. Det ble ikke registrert lukt i prøvene.

Mer detaljert beskrivelse av alle prøvetatte stasjoner og sedimentprøvene er oppgitt i Vedlegg 1 og i G-Rap-001 (Rambøll, 2020).

## 4.2 Kornfordeling og total organisk karbon

### Brevik

I Brevik ble alle grabbprøvene tatt utenfor tiltaksområdet siden bunnssubstratet i selve tiltaksområdet i all hovedsak besto av hardbunn. Resultatene fra kornfordelingsanalysene indikerer dermed i lite grad kornfordeling i sedimentene som berøres av tiltaket. Resultatene fra kornfordelingsanalysene er likevel viktige støtteparametere for tolkningen av resultatene fra de kjemiske analysene. Ved alle de prøvetatte stasjonene i Brevik (BR-3 til BR-5) besto bunnssubstratet i hovedsakelig av sand (andel sand 67,4-96,5 %). Det høyeste innholdet av sand ble registrert ved stasjonen BR-4, som ligger øst for tiltaksområdet. Ved stasjonen BR-4 er andelen av sand 96,5 %, andelen av silt er 3,2 % og andelen av leire under 0,1 %. Propellerrosjon grunnet fergetrafikk har mest sannsynligvis vasket bort finstoff ved stasjon BR-4. Ved stasjonene BR-3 og BR-5 er andelen silt hhv. 32,2 og 29,6 %, mens andelen leire er lav (0,4 %) ved begge stasjonene. Innholdet av total organisk karbon (TOC) varierer mellom 1,4 og 4,8 %. Den høyeste TOC konsentrasjonen er målt ved stasjonen BR-4.

Prøven fra dypereliggende sediment ved stasjon 109 (100-110 cm) besto i hovedsakelig av sand (96,3 %). Innholdet av TOC i prøven var lav (1,2 %).

### Bjørkøya

Det er lite variasjon i kornfordeling i øverst 0-10 cm av sedimentene ved tiltaksområdet ved Bjørkøya. Øverst 0-10 cm av sedimenter består i hovedsak av sand (95,7 – 99,1 %). Andelen silt er mellom 0,9 og 96,9 %, men andelen leire er svært lav og under 0,1 %. Innholdet av (TOC) i det øverste laget av bunnsedimentene ved Bjørkøya er også lavt og varierer mellom 0,20 og 0,41 %.

Prøven fra dypereliggende sediment ved stasjon 304 (60-70 cm) besto hovedsakelig av sand (97,6 %). Innholdet av TOC i prøven var svært lav (0,23 %).

### Sandøya

Ved tiltaksområdet ved Sandøya er det noe mer variasjon i kornfordeling i bunnsedimenter. Ved stasjonene SAN-1 og SAN-2 består øverst 0-10 cm av sedimenter i hovedsak av sand (95,7 – 99,2 %). Andelen silt og leire ved disse stasjonene er lav. Andelen silt er mellom 0,8 og 4,7 %, men andelen leire er under 0,1 %. Innholdet av TOC ved stasjonene SAN-1 og SAN-2 er lavt (mellom 0,39 - 0,49 %). Ved stasjon SAN-3 er andelen finstoff i øverst 0-10 cm av sedimenter noe høyere (silt 28,3 %, leire 1,3 %), men sedimenter består også her i hovedsakelig av sand (70,4 %). Ved stasjonen SAN-3 er innholdet av TOC 4,55 %.

Prøven fra dypereliggende sediment ved stasjon 203 (60-70 cm) besto hovedsakelig av sand (99,0 %). Innholdet av TOC i prøven var 1,48 %.

**Tabell 3. Kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC) i sedimenter i sedimentene prøvetatt ved tiltaksområdene i Brevik, Sandøya og Bjørkøya. Resultatene er angitt i enheten % av tørrstoff (TS).**

Stasjon	Vanninnhold	Sand (> 63 µm)	Silt (< 2 µm og < 63 µm)	Leire (< 2 µm)	Totalt organisk karbon, TOC
	%	% TS	% TS	% TS	% TS
<b>Brevik</b>					
BR-3	33,5	67,4	32,2	0,4	2,04
BR-4	32,7	96,5	3,5	<0.1	4,80
BR-5	29,9	70,0	29,6	0,4	1,40
109 (100-110 cm)*	17,9	96,3	3,7	<0.1	1,20
<b>Bjørkøya</b>					
BJ-1	19,4	96,9	3,1	<0.1	0,41
BJ-2	19,9	95,7	4,3	<0.1	0,43
BJ-4	20,0	99,1	0,9	<0.1	0,20
304 (60-70 cm) *	20,4	97,6	2,4	<0.1	0,23
<b>Sandøya</b>					
SAN-1	23,0	95,3	4,7	<0.1	0,49
SAN-2	28,6	99,2	0,8	<0.1	0,39
SAN-3	52,3	70,4	28,3	1,3	4,55
203 (55-65 cm) *	33,2	99,0	1,0	<0.1	1,48

\* sylindreprøver (kjerneprøver) tatt som del av de geotekniske undersøkelsene, se G-Rap-001 (Rambøll, 2020)

### 4.3 Kjemiske analyser av sedimentprøver

Miljøgiftkonsentrasjonen av forskjellige parametere i alle sedimentprøvene er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608/2016, som angir fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad (tilstandsklasse I – V, Tabell 2). Resultatene fra kjemiske analyser og klassifisering av forurensningsgrad er vist i Tabell 4. En prøve fra alle tiltaksområdene ble også analysert for totale hydrokarboner (THC), og dioksiner og furaner (PCDD/F). Resultater fra analyser er også vist i Tabell 4. Konsentrasjon av THC er klassifisert iht. grenseverdier for alifatiske hydrokarboner (alifater) for forurenset grunn for å illustrere forurensningsgrad i sedimentene.

Analyseresultatene viser at sedimentene ved tiltaksområdet Bjørkøya har generelt noe lavere konsentrasjoner av miljøgifter enn ved tiltaksområdene i Brevik og Sandøya. Likevel ble det påvist kjemisk forurensning over grenseverdien for tilstandsklasse II i alle tre tiltaksområdene.

#### Brevik

Konsentrasjonen av metaller i grabbprøvene fra stasjoner BR-1 til BR-2 tilsvarer i hovedsak bakgrunnsnivå eller god tilstand (tilstandsklasse I/II). I prøven fra stasjon BR-3 ble det påvist kvikksølv i moderat tilstandsklasse (tilstandsklasse III).

Konsentrasjon av ΣPAH16 er svært høy ved stasjon BR-4 som ligger øst for den planlagte kaia. Ved stasjon BR-4 tilsvarer ΣPAH16 svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V), og i tillegg er det påvist flere enkelte PAH – forbindelser i tilstandsklasse III-V (moderat til svært dårlig tilstand). Konsentrasjon av PAH-forbindelser er noe lavere ved stasjoner BR-3 og BR-5, men likevel ble det påvist ΣPAH16 i tilstandsklasse IV og III ved hhv. stasjoner BR-3 og BR-5. Også ved disse stasjoner tilsvarer konsentrasjon av enkelte PAH-forbindelser tilstandsklasse IV og III.

Konsentrasjon av PCB7 er høyest ved stasjon BR-5 der konsentrasjon av PCB7 tilsvarer dårlig tilstand (tilstandsklasse IV). Det ble ikke detektert PCB ved stasjon BR-4, mens konsentrasjon av

PCB7 tilsvarer god tilstand ved stasjon BR-3. Konsentrasjonen av TBT (effektbasert) tilsvarer svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V) ved alle stasjonene, mens konsentrasjonen av TBT (forvaltningsmessig) tilsvarer tilstandsklasse II (god tilstand) ved stasjonene BR-4 og BR-5, og i tilstandsklasse IV (dårlig tilstand) ved stasjon BR-3.

I dypereliggende sediment (sylinderprøve 109, 110-110 cm) er konsentrasjon av miljøgifter betydelig lavere. Likevel ble det påvist konsentrasjon av arsen og antracen i tilstandsklasse III (moderat tilstand). Konsentrasjon av øvrige metaller tilsvarer tilstandsklasse I eller II. Det ble ikke påvist øvrige PAH-forbindelser, PCB eller TBT i denne prøven.

En grabbprøve (BR-3) fra Brevik ble analysert for konsentrasjon av dioksider (PCDD/F) og totale hydrokarboner (THC). Konsentrasjon av dioksider tilsvarer dårlig tilstand (tilstandsklasse IV) iht. M-608/2016. Det ble detektert enkelte lengre oljeforbindelser (C16-C40) i prøven, men konsentrasjon av THC er lav, og tilsvarende tilstandsklasse I når konsentrasjon av THC sammenlignes med grenseverdier for alifater for forurenset grunn (se Tabell 4).

#### Bjørkøya

Konsentrasjonen av alle metaller tilsvarer bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) ved alle stasjonene (BJ-1, BJ-2 og BJ-4).

ΣPAH16 er påvist i tilstandsklasse II (god tilstand) ved stasjon BJ-2 og tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå) på stasjon BJ-1. Konsentrasjonen av enkelte PAH – komponenter (antracen, pyren og benzo(a)antracen) tilsvarer tilstandsklasse III (moderat tilstand) ved stasjonene BJ-1 og BJ-2. Det ble ikke detektert PAH-forbindelser i sedimentene på stasjon BJ-4.

Det ble ikke detektert PCB i sedimentene ved tiltaksområdet ved Bjørkøya. Konsentrasjon av TBT (effektbasert) tilsvarer svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V) ved stasjon BJ-1, men TBT (forvaltningsmessig) tilsvarer god tilstand ved stasjonen (tilstandsklasse II). Det ble ikke detektert TBT i sedimentene fra stasjonene BJ-2 og BJ-4.

I dypereliggende sediment (sylinderprøve 304, 60-70 cm) er konsentrasjon av miljøgifter betydelig lavere. Konsentrasjon av alle metaller tilsvarer bakgrunnsnivå (klasse I) eller konsentrasjon var under deteksjonsgrensen. Det ble ikke påvist PAH-forbindelser, PCB eller TBT i prøven.

En grabbprøve (BJ-4) fra Bjørkøya ble analysert for konsentrasjon av dioksider (PCDD/F) og totale hydrokarboner (THC). Konsentrasjon av dioksider ved Bjørkøya er lavere enn i Brevik, men tilsvarer dårlig tilstand (tilstandsklasse IV) iht. M-608. Det ble ikke detektert oljeforbindelser (C5-C40) i prøven.

#### Sandøya

Resultatene fra de kjemiske analysene av sediment fra Sandøya viser at det er stor variasjon i konsentrasjonene av miljøgifter i området. I prøven fra stasjon SAN-3 ble det påvist betydelig høyere konsentrasjoner av miljøgifter enn ved øvrige stasjoner (SAN-1 og SAN-2).

Ved stasjonen SAN-3 tilsvarer konsentrasjon av kvikksølv og sink hhv. tilstandsklasse IV og III (dårlig og moderat tilstand), mens konsentrasjon av øvrige metaller er påvist i tilstandsklasse I og II (bakgrunnsnivå og god tilstand). Ved stasjonene SAN-1 og SAN-2 tilsvarer konsentrasjon av alle metaller bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I).

Også konsentrasjon av  $\Sigma$ PAH16 er høyest ved stasjon SAN-3 (moderat tilstand, tilstandsklasse III). Det ble påvist høye konsentrasjoner av enkelte PAH-forbindelser opp til tilstandsklasse IV (dårlig tilstand) ved stasjonen SAN-3. Konsentrasjon av PAH-forbindelser er lavere ved stasjonene SAN-1 og SAN-2, men i prøven fra stasjon SAN-2 tilsvarer konsentrasjon av antracen tilstandsklasse III (moderat tilstand).

Konsentrasjonen av PCB7 tilsvarer god tilstand ved stasjonen SAN-3, mens det ble ikke detektert PCB7 i sedimentene fra stasjonene SAN-1 og SAN-2.

Konsentrasjonen av TBT i (effektbasert) tilsvarer tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand) ved stasjonene SAN-2 og SAN-3, mens forvaltningsmessig tilstandsklasse for TBT er god (tilstandsklasse II) og dårlig (tilstandsklasse IV) for hhv. SAN-2 og SAN-3. Det ble ikke detektert TBT ved stasjonen SAN-1.

I dypereliggende sediment (sylinderprøve 203, 55-65 cm) er konsentrasjon av miljøgifter betydelig lavere. Konsentrasjon av alle metaller tilsvarer bakgrunnsnivå (klasse I). Konsentrasjon av enkelte PAH-forbindelser tilsvarer god tilstand (klasse II), men  $\Sigma$ PAH16 tilsvarer bakgrunnsnivå. Det ble ikke påvist PCB eller TBT i prøven.

En grabbprøve (SAN-3) fra Sandøya ble også analysert for konsentrasjon av dioksider (PCDD/F) og totale hydrokarboner (THC). Konsentrasjon av dioksider tilsvarer svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V) iht. M-608/2016. Det ble detektert enkelte lengre oljeforbindelser (C12-C40) i prøven, men konsentrasjon av THC er relativt lav, og tilsvarende tilstandsklasse II når konsentrasjon av THC sammenlignes med grenseverdier for alifater for forurenset grunn (se Tabell 4).

**Tabell 4. Analyseresultater fra overflatesedimenter (0-10 cm) fra alle stasjoner ved Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608:2016. Resultatene for THC er fargekodet iht. grenseverdier for alifater iht. Miljødirektoratets veileder 2553/2009 Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. i.a. = ikke analysert.**

Parameter	Enhet	Brevik				Bjørkøya				Sandøya			
		BR-3	BR 4	BR-5	109 (100-110 cm)	BJ-1	BJ-2	BJ-4	304 (60-70cm)	SAN-1	SAN-2	SAN-3	203 (55-65cm)
Arsen	mg/kg	8,7	7,1	4,2	57	4,7	3,1	1,32	1,54	2,6	1,5	4,51	0,72
Bly	mg/kg	65,2	100,0	43,0	20	5	7	2	1,5	6	6	74,3	1,4
Kobber	mg/kg	36,2	27,0	19,0	15	6,5	3,9	0,82	2,08	3,2	9	26,7	1,26
Krom	mg/kg	16,7	6,1	8,4	8	4,8	4,2	2,1	4,28	5,1	3,1	12,4	3,62
Kadmium	mg/kg	0,2	0,1	0,1	0,26	0,08	0,05	<0,10	<0,10	0,09	0,06	2,15	<0,10
Kvikksølv	mg/kg	0,7	0,2	0,5	0,01	0,05	0,05	<0,20	<0,20	0,05	0,05	1,21	<0,20
Nikkel	mg/kg	9,5	6,0	5,3	5,9	3	4	<5,0	<5,0	4	1,9	11,4	<5,0
Sink	mg/kg	98,5	77,0	56,0	24	30	21	9,2	13,3	22	18	161	11,2
Naftalen	µg/kg	20	1100	31	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	13	<10
Acenaftalen	µg/kg	30	840	65	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg	35	370	29	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg	61	970	46	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	16	<10
Fenantren	µg/kg	498	9500	420	<10	24	34	<10	<10	<10	31	53	<10
Antracen	µg/kg	165	13000	190	8,7	9,6	24	<10	<10	4,4	21	44	<10
Fluoranten	µg/kg	1030	10000	640	<10	15	140	<10	<10	20	25	430	20
Pyren	µg/kg	890	8900	570	<10	12	130	<10	<10	19	19	328	26
Benzo[a]antracen	µg/kg	570	4800	320	<10	<10	67	<10	<10	<10	<10	400	<10
Chrysen	µg/kg	1010	3900	330	<10	<10	90	<10	<10	13	<10	854	19
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	577	4400	360	<10	<10	100	<10	<10	<10	11	739	<10
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	556	1800	180	<10	<10	41	<10	<10	<10	<10	532	<10
Benzo(a)pyren	µg/kg	605	3400	310	<10	<10	85	<10	<10	16	<10	466	<10
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	55	760	110	<10	<10	23	<10	<10	<10	<10	165	<10
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	536	1900	330	<10	12	79	<10	<10	29	<10	726	<10
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	412	1800	290	<10	<10	62	<10	<10	19	<10	520	<10
PAH16	µg/kg	7100	67000	4200	<100	<100	880	n.d.	n.d.	120	110	5300	65
PCB7	µg/kg	3	<40	130	<4	<4	<4	n.d.	n.d.	<4	<4	1,5	n.d.
PCDD/F (TEQ)	µg/kg	0,24	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	0,01	i.a.	i.a.	i.a.	4,6	i.a.
TBT Effektbasert	µg/kg	21	5	5	<1	3,31	<1	<1	<1	<1	2,02	34,6	<1
TBT forvalts.messig	µg/kg	21	5	5	<1	3,31	<1	<1	<1	<1	2,02	34,6	<1

Tilstands-klasse iht. M-608	I - Meget god	II - God	III - Moderat	IV - Dårlig	V - Svært dårlig
-----------------------------	---------------	----------	---------------	-------------	------------------

		BR-3	BR-4	BR-5	109 (100-110 cm)	BJ-1	BJ-2	BJ-4	304 (60-70cm)	SAN-1	SAN-2	SAN-3	203 (55-65cm)
Fraksjon >C5-C6	mg/kg	<7.0	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	<7.0	i.a.	i.a.	i.a.	<7.0	i.a.
Fraksjon >C6-C8	mg/kg	<7.00	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	<7.00	i.a.	i.a.	i.a.	<7.00	i.a.
Fraksjon >C8-C10	mg/kg	<10.0	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	<10.0	i.a.	i.a.	i.a.	<10.0	i.a.
Fraksjon >C10-C12	mg/kg	<2.0	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	<2.0	i.a.	i.a.	i.a.	<2.0	i.a.
Fraksjon >C12-C16	mg/kg	<3.0	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	<3.0	i.a.	i.a.	i.a.	5,9	i.a.
Fraksjon >C16-C35	mg/kg	83	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	<10	i.a.	i.a.	i.a.	289	i.a.
Fraksjon >C35-C40	mg/kg	14,4	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	<5.0	i.a.	i.a.	i.a.	51,3	i.a.
Sum >C12-C35	mg/kg	83	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	n.d.	i.a.	i.a.	i.a.	295	i.a.
Sum >C5-C35	mg/kg	83	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	n.d.	i.a.	i.a.	i.a.	295	i.a.

TCH klassifisert iht. grenseverdier for alifater for forurenset grunn (TA 2553/2009):

tilstandsklasse 1

tilstandsklasse 2



## 5. KONKLUSJONER

Det er tatt prøver av overflatesediment (0-10 cm) fra tiltaksområdet og resultatene fra undersøkelsene er beskrevet i denne datarapporten. I tillegg er det analysert prøver fra sylinderprøver (kjerneprøver), prøvetatt som del av de geotekniske undersøkelsene.

Prøvetatte sedimenter (0-10 cm) fra de fleste prøvetatte stasjonene i tiltaksområdene Brevik, Bjørkøya og Sandøya er forurenset i tilstandsklasser tilsvarende moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand for enkelte forbindelser, unntaket er én stasjon ved Sandøya (stasjon SAN-1). Dypereliggende sediment har betydelig lavere konsentrasjoner av miljøgifter, men likevel ble det påvist konsentrasjon av arsen og antracen i moderat tilstandsklasse i sylinderprøven tatt fra tiltaksområdet i Brevik.

I Brevik omfatter påvist forurensingen TBT, PAH, PCB, kvikksølv, arsen og dioksiner (PCDD/F). Det understrekes at bunnsbunnsubstrat i selve tiltaksområdet i all hovedsak besto av hardbunn og var ikke egnet for sedimentprøvetaking. Resultatene indikerer likevel at finstoff i sedimentene i tiltaksområdet også kan være forurenset.

Ved Bjørkøya omfatter påvist forurensing i overflatesedimentet (0-10 cm) enkelte PAH-forbindelser, TBT og dioksiner (PCDD/F). Ved tiltaksområdet ved Bjørkøya er forureningsgraden generelt lavere enn ved Brevik og Sandøya. De prøvetatte sedimentene besto av sandige sedimenter, mens forurensningen er i hovedsak tilknyttet finkornede partikler i sedimentene.

Ved tiltaksområdet ved Sandøya omfatter den påviste forurensingen i overflatesedimentet (0-10 cm) TBT, flere PAH-forbindelser, kvikksølv, sink og dioksiner (PCDD/F). Konsentrasjonene var særlig høye på stasjon SAN-3, rett øst for tiltaksområdet. Det ble også påvist noen oljeforbindelser i en prøve, men konsentrasjonen av THC var forholdsvis lav.

Forurensningen i sedimentene er mest sannsynligvis forårsaket av diffus avrenning fra byområder (i Brevik), utslipp fra havneaktivitet og industrivirksomhet. Dioksinforurensningen i sedimentene stammer trolig fra utslipp fra den nedlagte magnesiumfabrikken på Herøya. TBT har vært i bruk i bunnstoff på båter siden 60-tallet, men ble totalforbudt i 2008. TBT finnes derfor ofte i høye konsentrasjoner i havnesedimenter, og på grunn av høy persistens mot nedbrytning er det fortsatt vanlig med høye TBT-konsentrasjoner selv om stoffet er totalforbudt. Det ligger en havn og/eller småbåthavn i nærheten av alle tre tiltaksområdene. Disse kan være potensielle kilder til den påviste TBT-forurensningen.

De planlagte tiltakene utløser krav om tillatelse etter forurensningsloven §11 (utfylling) og forurensningsforskriften kapittel 22 (mudring) fra forurensningsmyndigheten. Fylkesmannen er forurensningsmyndighet for slike saker. Resultatene presentert i foreliggende rapport skal danne grunnlag for en søknad om utfylling i sjø, sammen med øvrige undersøkelser.

## 6. REFERANSER

Klima- og miljødepartementet, Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), in FOR-2004-06-01-931. 2004.

Miljødirektoratet (2013). M-9/2013 Overvåkning av Grenlandsfjordene 2012. Sedimenter og bløtbunnsfauna.

Miljødirektoratet (2014). M-219/2014. Tynntildekking av forurensete sedimenter. Overvåkning av fire testfelt i Grenlandsfjordene.

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-409, Risikovurdering av forurenset sediment. 106 s.

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-350, Håndtering av sedimenter. 103 s.





Miljødirektoratet (2016). Veileder M-608, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 s.

Miljødirektoratet (2009). Veileder TA-2553:2009. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. 30 s.




Rambøll (2020). Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai - Grunnundersøkelser Datarapport. G-rap-001-1350038249\_rev01. Datert 27.03.2020.

## **VEDLEGG 1 FELTLOGG FRA PRØVETAKINGEN**


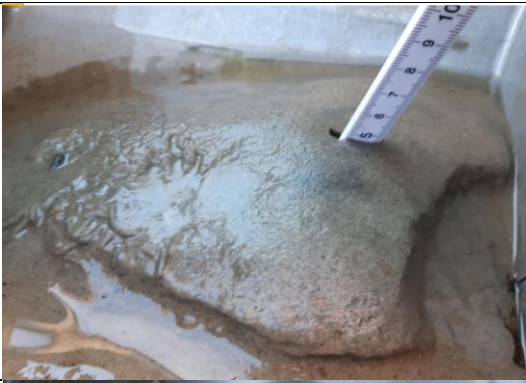


## Brevik

Stasjon	Delprøve	Sed. tykkelse i grabben (cm)	Beskrivelse av sediment	Bilde (for utvalgte prøver)
<b>BR-1</b>	a	0 cm	Bomskudd, grabben ikke lukket grunnet stein	
	b	0 cm	Bomskudd, kun alger i grabben	
	c	0 cm	Bomskudd	
<b>BR-2</b>	a	0 cm	Bomskudd	
	b	0 cm	Bomskudd, grabben ikke lukket grunnet stein	
	c	0 cm	Bomskudd	
<b>BR-3</b>	a	0 cm	Bomskudd	 Stasjon c
	b	< 1 cm	Under 1 cm grov sand, shellfragmenter, ingen lukt, tatt prøve	
	c	6 cm	Fast sand, noe silt, shellfragmenter. Gråbrun ferge. Sorte striper nedover i sedimentet.	
	d		Bomskudd	
<b>BR-4</b>	a	2 cm	Lite sand i prøver, shellfragmenter, tatt prøve	 Stasjon a
	b	0 cm	Bomskudd	
	c	0 cm	Bomskudd	
<b>BR-5</b>	a	0 cm	Bomskudd	 Stasjon b
	b	11 cm	Prøven tatt ca. 150 m sør fra dagens kaia. Vanddyp ca. 35 m. Faste masser, sand med noe silt. Gråbrun farge, ingen tydelig lagdeling, ingen lukt.	
	c	8 cm	Lik som delprøve b	
	d	0 cm	Bomskudd	

## Sandøya

Stasjon	Delprøve	Sed. Tykkelse i grabben (cm)	Beskrivelse av sediment	Bilde (utvalgte prøver)
<b>SAN-1</b>	a	4 cm	Fast sand, en stor stein, noen shellfragmenter, ingen lukt. Gråbrun farge, oksidert overflate, noe mørkere nedover	
	b	5 cm	Lik som delprøve a, uten stein	
	c	0 cm	Bomskudd	
	d	8 cm	Lik som delprøve a, uten stein og skjell	
<b>SAN-2</b>	a	4 cm	Fast sand med noen shellfragmenter. Gråbrun farge, ingen lukt.	
	b	0 cm	Bomskudd	
	c	8 cm	Lik som delprøve a	
	d	0 cm	Bomskudd	
<b>SAN-3</b>	a		Sorte bløtte sedimenter bestående av sand og organisk materiale. Blåshell i prøven (blåshell ikke prøvetatt). Oljelukt.	
	b		Bomskudd	
	c		Bomskudd. Alger i grabben – hardbunn?	
	d		Bomskudd. Alger i grabben – hardbunn?	

## Bjørkøya

Stasjon	Delprøve	Sed. Tykkelse i grabben (cm)	Beskrivelse av sediment	Bilde (utvalgte prøver)
<b>BJ-1</b>	a	4 cm	Sand med noen stein. Shellfragmenter, ingen lukt.	 stasjon a
	b	0 cm	Bomskudd	
	c	0 cm	Bomskudd	
	d	0 cm	Grabben ikke lukket, stein i grabben.	
<b>BJ-2</b>	a	0 cm	Bomskudd. Stein i grabben (ikke lukket)	 stasjon a
	b	0 cm	Bomskudd	
	c	0 cm	Bomskudd	
	d	5 cm	Fast sand, ingen lukt. Gråbrun farge, noe svartere sand nedover i sedimentene.	
<b>BJ-3</b>	a	0 cm	Grabben ble ikke lukket	 stasjon b
	b	0 cm	Kun par mm sand, i tillegg shellfragmenter, ikke tatt prøve	
	c	0 cm	Kun par mm sand i grabben, ikke tatt prøve	
<b>BJ-4</b>	a	5 cm	Faste masser, sand, silt, noen shellfragmenter. Ingen lukt.	 stasjon a
	b	4 cm	Lik som delprøve a	
	c	1 cm	Lik som delprøve a	
	d	0,2 cm	Kun noen mm sand i prøven, ikke tatt prøve	



## VEDLEGG 2 TILSTANDSKLASSE I HENHOLD TIL VEILEDER M-608/2016

			Tilstandsklasser				
			I	II	III	IV	V
			Ubetydelig forurenset/ Bakgrunnsnivå	Moderat forurenset/ God kvalitet	Markert forurenset/ Moderat kvalitet	Sterkt forurenset/ Dårlig kvalitet	Meget sterkt forurenset/ Svært dårlig kvalitet
<b>Metaller</b>	Arsen	mg/kg	<15	15-18	18-71	71-580	>580
	Bly	mg/kg	<25	25-150	150-1480	1480-2000	>2000
	Kadmium	mg/kg	<0,2	0,2-2,5	2,5-16	16-157	>157
	Kobber	mg/kg	<20	20-84	84-84	84-147	>147
	Krom	mg/kg	<60	60-660	660-6000	6000-15500	>15500
	Kvikksølv	mg/kg	<0,05	0,05-0,52	0,52-0,75	0,75-1,45	>1,45
	Nikkel	mg/kg	<30	30-42	42-271	271-533	>533
	Sink	mg/kg	<90	90-139	139-750	750-6690	>6690
<b>PAH</b>	Naftalen	µg/kg	<2	2-27	27-1754	1754-8769	>8769
	Acenaftalen	µg/kg	<1,6	1,6-33	33-85	85-8500	>8500
	Acenaften	µg/kg	<2,4	2,4-96	96-195	195-19500	>19500
	Fluoren	µg/kg	<6,8	6,8-150	150-694	694-34700	>34700
	Fenantren	µg/kg	<6,8	6,8-780	780-2500	2500-25000	>25000
	Antracen	µg/kg	<1,2	1,2-4,6	4,6-30	30-295	>295
	Fluoranthren	µg/kg	<8	8-400	400-400	400-2000	>2000
	Pyren	µg/kg	<5,2	5,2-84	84-840	840-8400	>8400
	Benzo[a]antracen	µg/kg	<3,6	3,6-60	60-501	501-50100	>50100
	Chrysen	µg/kg	<4,4	4,4-280	280-280	280-2800	>2800
	Benzo[b]fluoranten	µg/kg	<90	90-140	140-140	140-10600	>10600
	Benzo[k]fluoranten	µg/kg	<90	90-135	135-135	135-7400	>7400
	Benzo[a]pyren	µg/kg	<6	6-183	183-230	230-13100	>13100
	Indeno[123cd]pyren	µg/kg	<20	20-63	63-63	63-2300	>2300
	Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	<12	12-27	27-273	273-2730	>2730
	Benzo[ghi]perylene	µg/kg	<18	18-84	84-84	84-1400	>1400
PAH16	µg/kg	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000	
<b>Andre organiske miljøgifter</b>	PCB7	µg/kg	<4,1	<4,1	4,1-43	43-430	>430
	TBT Effektbasert	µg/kg	<0,001	0,001-0,002	0,002-0,016	0,016-0,032	>0,032
	Dioksiner (PCDD/F TEQ)	µg/kg		<8.6E-04	8.6E-04-3.6E-03	3.6E-03-0.5	>0.5
	TBT forvaltningsmessig	µg/kg	<1	1-5	5-20	20-100	>100

## **VEDLEGG 3 ANALYSERESULTATER**



Mottatt dato **2020-01-30**  
 Utstedt **2020-02-18**

**Rambøll Norge AS**  
**Hanne Vidgren**

**Hoffsveien 4**  
**0275**  
**Norway**

Prosjekt **Sedimentu. nye.f.kaier Brevik, Sandøya og Bjørkøya**  
 Bestnr **1350038249**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>BR-3 Sediment</b>					
Labnummer	N00714525					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis CZ *	-----		-	1	1	CAFR
Tørrstoff (E) <sup>a ulev</sup>	<b>66.5</b>	4.02	%	2	2	SUHA
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>33.5</b>	2.04	%	2	2	SUHA
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>67.4</b>	6.7	%	2	2	SUHA
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>0.4</b>	0.04	%	2	2	SUHA
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>2.04</b>	0.31	% TS	2	2	SUHA
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>	6.10	µg/kg TS	2	2	SUHA
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>	8.86	µg/kg TS	2	2	SUHA
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>35</b>	10.6	µg/kg TS	2	2	SUHA
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>61</b>	18.3	µg/kg TS	2	2	SUHA
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>498</b>	149	µg/kg TS	2	2	SUHA
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>165</b>	49.6	µg/kg TS	2	2	SUHA
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>1030</b>	310	µg/kg TS	2	2	SUHA
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>890</b>	267	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(a)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>570</b>	171	µg/kg TS	2	2	SUHA
Krysen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>1010</b>	302	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>577</b>	173	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>556</b>	167	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(a)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>605</b>	182	µg/kg TS	2	2	SUHA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>55</b>	16.6	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>536</b>	161	µg/kg TS	2	2	SUHA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>412</b>	124	µg/kg TS	2	2	SUHA
Sum PAH-16 *	<b>7100</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup> *	<b>3800</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>1.04</b>	0.313	µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>0.96</b>	0.289	µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>0.70</b>	0.210	µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA



Deres prøvenavn	<b>BR-3 Sediment</b>					
Labnummer	N00714525					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sum PCB-7*</b>	<b>2.7</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	2	2	SUHA
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>8.74</b>	1.75	mg/kg TS	2	2	SUHA
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>65.2</b>	13.0	mg/kg TS	2	2	SUHA
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>36.2</b>	7.24	mg/kg TS	2	2	SUHA
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>16.7</b>	3.35	mg/kg TS	2	2	SUHA
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.20</b>	0.04	mg/kg TS	2	2	SUHA
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.73</b>	0.15	mg/kg TS	2	2	SUHA
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9.5</b>	1.9	mg/kg TS	2	2	SUHA
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>98.5</b>	19.7	mg/kg TS	2	2	SUHA
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>62.1</b>	2.0	%	3	V	SUHA
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>17.9</b>	7.1	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>19.1</b>	7.6	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>20.5</b>	6.5	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
<b>Tørrstoff (E)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>66.5</b>	4.02	%	4	2	SUHA
<b>Fraksjon &gt;C5-C6</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;7.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>Fraksjon &gt;C6-C8</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;7.00</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>Fraksjon &gt;C8-C10</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>Fraksjon &gt;C10-C12</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;2.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>Fraksjon &gt;C12-C16</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;3.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>Fraksjon &gt;C16-C35</b> <sup>a ulev</sup>	<b>83</b>	25	mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>Fraksjon &gt;C35-C40</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14.4</b>	4.3	mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>Sum &gt;C12-C35*</b>	<b>83.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>Sum &gt;C5-C35*</b>	<b>83.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
<b>2,3,7,8-TetraCDD</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.90</b>	0.570	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,7,8-PentaCDD</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12.0</b>	3.60	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,4,7,8-HeksaCDD</b> <sup>a ulev</sup>	<b>17.0</b>	5.10	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,6,7,8-HeksaCDD</b> <sup>a ulev</sup>	<b>45.0</b>	13.5	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,7,8,9-HeksaCDD</b> <sup>a ulev</sup>	<b>32.0</b>	9.60	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD</b> <sup>a ulev</sup>	<b>230</b>	69.0	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>Oktaklordibensodioksin</b> <sup>a ulev</sup>	<b>410</b>	123	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>2,3,7,8-TetraCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>140</b>	42.0	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,7,8-PentaCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>220</b>	66.0	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>2,3,4,7,8-PentaCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>77.0</b>	23.1	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,4,7,8-HeksaCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>720</b>	216	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,6,7,8-HeksaCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>600</b>	180	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,7,8,9-HeksaCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>94.0</b>	28.2	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>2,3,4,6,7,8-HeksaCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>89.0</b>	26.7	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1500</b>	450	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF</b> <sup>a ulev</sup>	<b>540</b>	162	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>Oktaklordibensofuran</b> <sup>a ulev</sup>	<b>6000</b>	1800	ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>Sum WHO-TEQ Lowerbound</b> <sup>a ulev</sup>	<b>240</b>		ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>Sum WHO-TEQ Upperbound</b> <sup>a ulev</sup>	<b>240</b>		ng/kg TS	5	2	SUHA
<b>Vedlegg UL</b> <sup>a ulev</sup>	<b>-----</b>		Se vedlegg	5	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>BR_4 Sediment</b>					
Labnummer	N00714526					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	MOWI
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>67.3</b>	10.095	%	6	3	SAHM
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>32.7</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>96.5</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	6	3	SUHA
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.8</b>	0.72	% TS	6	3	SAHM
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1100</b>	330	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>840</b>	252	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>370</b>	111	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>970</b>	291	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9500</b>	2850	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13000</b>	3900	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>10000</b>	3000	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>8900</b>	2670	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>4800</b>	1440	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Krysen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>3900</b>	1170	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>4400</b>	1320	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>1800</b>	540	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>3400</b>	1020	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>760</b>	228	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1900</b>	570	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>1800</b>	540	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>67000</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^ *</sup>	<b>23000</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;40</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>7.1</b>	2.13	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>100</b>	20	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	5.4	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>6.1</b>	1.22	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.14</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.15</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>6</b>	1.2	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>77</b>	15.4	mg/kg TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	<b>BR_4 Sediment</b>					
Labnummer	N00714526					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>73.4</b>	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>1.06</b>	0.42	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>1.06</b>	0.48	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.74</b>	1.51	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA





Deres prøvenavn	<b>BR-5 Sediment</b>					
Labnummer	N00714527					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	MOWI
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>70.1</b>	10.515	%	6	3	SAHM
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>29.9</b>		%	6	3	SAHM
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>70.0</b>		%	6	3	SAHM
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>0.4</b>		%	6	3	SAHM
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	6	3	SUHA
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>1.4</b>	0.5	% TS	6	3	SAHM
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>65</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>46</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>420</b>	126	µg/kg TS	6	3	SAHM
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>190</b>	57	µg/kg TS	6	3	SAHM
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>640</b>	192	µg/kg TS	6	3	SAHM
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>570</b>	171	µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>320</b>	96	µg/kg TS	6	3	SAHM
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>330</b>	99	µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>360</b>	108	µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>180</b>	54	µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>310</b>	93	µg/kg TS	6	3	SAHM
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>330</b>	99	µg/kg TS	6	3	SAHM
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>290</b>	87	µg/kg TS	6	3	SAHM
Sum PAH-16 *	<b>4200</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	<b>2200</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>8.0</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>	3.2	µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>17</b>	3.4	µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>15</b>	3	µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>	4.6	µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>32</b>	6.4	µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	4.2	µg/kg TS	6	3	SAHM
Sum PCB-7 *	<b>130</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>4.2</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>43</b>	8.6	mg/kg TS	6	3	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>19</b>	3.8	mg/kg TS	6	3	SAHM
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>8.4</b>	1.68	mg/kg TS	6	3	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.08</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.45</b>	0.135	mg/kg TS	6	3	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>5.3</b>	1.06	mg/kg TS	6	3	SAHM
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>56</b>	11.2	mg/kg TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	<b>BR-5 Sediment</b>					
Labnummer	N00714527					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>59.4</b>	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>10.4</b>	4.1	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.78</b>	1.92	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.80</b>	1.53	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	<b>BJ-1 Sediment</b>					
Labnummer	N00714528					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	CAFR
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>80.6</b>	12.09	%	6	3	SAHM
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>19.4</b>		%	6	3	SAHM
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>96.9</b>		%	6	3	SAHM
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	6	3	SAHM
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	6	3	SUHA
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.41</b>	0.5	% TS	6	3	SAHM
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>24</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>9.6</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>15</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Sum PAH-16 *	<b>&lt;100</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	<b>&lt;100</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
Sum PCB-7 *	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>4.7</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>5</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>6.5</b>	1.3	mg/kg TS	6	3	SAHM
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>4.8</b>	0.96	mg/kg TS	6	3	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.08</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.05</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>3</b>	1	mg/kg TS	6	3	SAHM
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>	6	mg/kg TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	<b>BJ-1 Sediment</b>					
Labnummer	N00714528					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>77.9</b>	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>1.35</b>	0.54	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>1.25</b>	0.55	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>3.31</b>	1.05	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	<b>BJ-2 Sediment</b>					
Labnummer	N00714529					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	MOWI
<b>Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup></b>	<b>80.1</b>	12.015	%	6	3	SAHM
<b>Vanninnhold <sup>a ulev</sup></b>	<b>19.9</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>95.7</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.1</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornfordeling <sup>a ulev</sup></b>	-----		se vedl.	6	3	SUHA
<b>TOC <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.43</b>	0.5	% TS	6	3	SAHM
<b>Naftalen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Acenaftilen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Acenaften <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fluoren <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fenantren <sup>a ulev</sup></b>	<b>34</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Antracen <sup>a ulev</sup></b>	<b>24</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fluoranten <sup>a ulev</sup></b>	<b>140</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Pyren <sup>a ulev</sup></b>	<b>130</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(a)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>67</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Krysen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>90</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>100</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>41</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(a)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>85</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>23</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>79</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>62</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>880</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene<sup>A</sup> *</b>	<b>550</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 28 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 52 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 101 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 118 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 138 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 153 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 180 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>As (Arsen) <sup>a ulev</sup></b>	<b>3.1</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Pb (Bly) <sup>a ulev</sup></b>	<b>7</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup></b>	<b>3.9</b>	0.8	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cr (Krom) <sup>a ulev</sup></b>	<b>4.2</b>	0.84	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.05</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.05</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup></b>	<b>4</b>	1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Zn (Sink) <sup>a ulev</sup></b>	<b>21</b>	4.2	mg/kg TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	<b>BJ-2 Sediment</b>					
Labnummer	N00714529					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	72.2	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	1.88	0.74	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	<b>BJ-4 Sediment</b>					
Labnummer	N00714530					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis CZ *	-----		-	1	1	CAFR
Tørrstoff (E) <sup>a ulev</sup>	<b>80.0</b>	4.83	%	2	2	SUHA
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>20.0</b>	1.23	%	2	2	SUHA
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>99.1</b>	9.9	%	2	2	SUHA
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SUHA
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.20</b>	0.04	% TS	2	2	SUHA
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Acenaftalen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Benzo(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Benzo(b)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Benzo(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Benzo(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Dibenzo(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Benzo(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Sum PAH-16 *	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Sum PCB-7 *	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>1.32</b>	0.26	mg/kg TS	2	2	SUHA
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>2.0</b>	0.4	mg/kg TS	2	2	SUHA
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>0.82</b>	0.16	mg/kg TS	2	2	SUHA
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>2.10</b>	0.42	mg/kg TS	2	2	SUHA
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.10</b>		mg/kg TS	2	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.20</b>		mg/kg TS	2	2	SUHA
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		mg/kg TS	2	2	SUHA
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>9.2</b>	1.8	mg/kg TS	2	2	SUHA





Deres prøvenavn	<b>BJ-4 Sediment</b>					
Labnummer	N00714530					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	75.5	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Fraksjon >C5-C6 <sup>a ulev</sup>	<7.0		mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C6-C8 <sup>a ulev</sup>	<7.00		mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C8-C10 <sup>a ulev</sup>	<10.0		mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C10-C12 <sup>a ulev</sup>	<2.0		mg/kg TS	4	2	SAHM
Fraksjon >C12-C16 <sup>a ulev</sup>	<3.0		mg/kg TS	4	2	SAHM
Fraksjon >C16-C35 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	4	2	SAHM
Fraksjon >C35-C40 <sup>a ulev</sup>	<5.0		mg/kg TS	4	2	SAHM
Sum >C12-C35 <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	4	2	SAHM
Sum >C5-C35 <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	4	2	SAHM
Tørrstoff (E) <sup>a ulev</sup>	80.0	4.83	%	5	2	SUHA
2,3,7,8-TetraCDD <sup>a ulev</sup>	<1.1		ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,7,8-PentaCDD <sup>a ulev</sup>	<2.1		ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD <sup>a ulev</sup>	<3.2		ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD <sup>a ulev</sup>	<3.2		ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD <sup>a ulev</sup>	<3.2		ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD <sup>a ulev</sup>	<6		ng/kg TS	5	2	SUHA
Oktaklordibensodioksin <sup>a ulev</sup>	<31		ng/kg TS	5	2	SUHA
2,3,7,8-TetraCDF <sup>a ulev</sup>	25.0	7.50	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,7,8-PentaCDF <sup>a ulev</sup>	17.0	5.10	ng/kg TS	5	2	SUHA
2,3,4,7,8-PentaCDF <sup>a ulev</sup>	4.60	1.38	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF <sup>a ulev</sup>	29.0	8.70	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF <sup>a ulev</sup>	23.0	6.90	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF <sup>a ulev</sup>	<2		ng/kg TS	5	2	SUHA
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF <sup>a ulev</sup>	<2		ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF <sup>a ulev</sup>	59.0	17.7	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF <sup>a ulev</sup>	15.0	4.50	ng/kg TS	5	2	SUHA
Oktaklordibensofuran <sup>a ulev</sup>	240	72.0	ng/kg TS	5	2	SUHA
Sum WHO-TEQ Lowerbound <sup>a ulev</sup>	10		ng/kg TS	5	2	SUHA
Sum WHO-TEQ Upperbound <sup>a ulev</sup>	13		ng/kg TS	5	2	SUHA
Vedlegg UL <sup>a ulev</sup>	-----		Se vedlegg	5	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>SAN-1 Sediment</b>					
Labnummer	N00714531					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	MOWI
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>77.0</b>	11.55	%	6	3	SAHM
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23.0</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>95.3</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	6	3	SUHA
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.49</b>	0.5	% TS	6	3	SAHM
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.4</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>19</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Krysen</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>19</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>120</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>A *</sup>	<b>&lt;100</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>2.6</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>6</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.2</b>	0.8	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>5.1</b>	1.02	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.09</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.05</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4</b>	1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	<b>SAN-1 Sediment</b>					
Labnummer	N00714531					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>73.6</b>	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>1.67</b>	0.66	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	<b>SAN-2 Sediment</b>					
Labnummer	N00714532					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	MOWI
<b>Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup></b>	<b>81.4</b>	12.21	%	6	3	SAHM
<b>Vanninnhold <sup>a ulev</sup></b>	<b>28.6</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>99.2</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.1</b>		%	6	3	SAHM
<b>Kornfordeling <sup>a ulev</sup></b>	-----		se vedl.	6	3	SUHA
<b>TOC <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.39</b>	0.5	% TS	6	3	SAHM
<b>Naftalen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Acenaftilen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Acenaften <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fluoren <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fenantren <sup>a ulev</sup></b>	<b>31</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Antracen <sup>a ulev</sup></b>	<b>21</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Fluoranten <sup>a ulev</sup></b>	<b>25</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Pyren <sup>a ulev</sup></b>	<b>19</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(a)antracen<sup>^</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Krysen<sup>^</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>11</b>	50	µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten<sup>^</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(a)pyren<sup>^</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>^</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>^</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>110</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene<sup>^</sup> *</b>	<b>&lt;100</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 28 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 52 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 101 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 118 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 138 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 153 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>PCB 180 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	6	3	SAHM
<b>As (Arsen) <sup>a ulev</sup></b>	<b>1.5</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Pb (Bly) <sup>a ulev</sup></b>	<b>6</b>	2	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup></b>	<b>9.0</b>	1.8	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cr (Krom) <sup>a ulev</sup></b>	<b>3.1</b>	0.62	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.06</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.05</b>	0.1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup></b>	<b>1.9</b>	1	mg/kg TS	6	3	SAHM
<b>Zn (Sink) <sup>a ulev</sup></b>	<b>18</b>	4	mg/kg TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	<b>SAN-2 Sediment</b>					
Labnummer	N00714532					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>74.8</b>	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>1.16</b>	0.46	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>2.02</b>	0.64	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	<b>SAN-3 Sediment</b>					
Labnummer	N00714533					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis CZ *	-----		-	1	1	CAFR
Tørrstoff (E) <sup>a ulev</sup>	<b>47.7</b>	2.89	%	2	2	SUHA
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>52.3</b>	3.17	%	2	2	SUHA
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>70.4</b>	7.0	%	2	2	SUHA
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>1.3</b>	0.1	%	2	2	SUHA
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>4.55</b>	0.68	% TS	2	2	SUHA
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	3.96	µg/kg TS	2	2	SUHA
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>	4.88	µg/kg TS	2	2	SUHA
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>53</b>	15.9	µg/kg TS	2	2	SUHA
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>44</b>	13.2	µg/kg TS	2	2	SUHA
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>430</b>	129	µg/kg TS	2	2	SUHA
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>328</b>	98.4	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>400</b>	120	µg/kg TS	2	2	SUHA
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>854</b>	256	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(b)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>739</b>	222	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>532</b>	160	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>466</b>	140	µg/kg TS	2	2	SUHA
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>165</b>	49.6	µg/kg TS	2	2	SUHA
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>726</b>	218	µg/kg TS	2	2	SUHA
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>520</b>	156	µg/kg TS	2	2	SUHA
Sum PAH-16 *	<b>5300</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> *	<b>3700</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1.68</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;2.52</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;2.17</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>1.49</b>	0.448	µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1.26</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.98</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
Sum PCB-7 *	<b>1.5</b>		µg/kg TS	2	2	SUHA
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>4.51</b>	0.90	mg/kg TS	2	2	SUHA
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>74.3</b>	14.9	mg/kg TS	2	2	SUHA
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>26.7</b>	5.34	mg/kg TS	2	2	SUHA
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>12.4</b>	2.49	mg/kg TS	2	2	SUHA
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>2.15</b>	0.43	mg/kg TS	2	2	SUHA
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>1.21</b>	0.24	mg/kg TS	2	2	SUHA
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>11.4</b>	2.3	mg/kg TS	2	2	SUHA
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>161</b>	32.3	mg/kg TS	2	2	SUHA



Deres prøvenavn	<b>SAN-3 Sediment</b>					
Labnummer	N00714533					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>31.5</b>	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>17.7</b>	7.0	µg/kg TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>35.6</b>	14.0	µg/kg TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>34.6</b>	11.1	µg/kg TS	3	T	SUHA
Fraksjon >C5-C6 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;7.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C6-C8 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;7.00</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C8-C10 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C10-C12 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;2.0</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C12-C16 <sup>a ulev</sup>	<b>5.9</b>	1.8	mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C16-C35 <sup>a ulev</sup>	<b>289</b>	87	mg/kg TS	4	2	SUHA
Fraksjon >C35-C40 <sup>a ulev</sup>	<b>51.3</b>	15.4	mg/kg TS	4	2	SUHA
Sum >C12-C35 <sup>*</sup>	<b>295</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
Sum >C5-C35 <sup>*</sup>	<b>295</b>		mg/kg TS	4	2	SUHA
Tørrstoff (E) <sup>a ulev</sup>	<b>47.7</b>	2.89	%	5	2	SUHA
2,3,7,8-TetraCDD <sup>a ulev</sup>	<b>72.0</b>	21.6	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,7,8-PentaCDD <sup>a ulev</sup>	<b>430</b>	129	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD <sup>a ulev</sup>	<b>440</b>	132	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD <sup>a ulev</sup>	<b>1200</b>	360	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD <sup>a ulev</sup>	<b>540</b>	162	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD <sup>a ulev</sup>	<b>3900</b>	1170	ng/kg TS	5	2	SUHA
Oktaklordibensodioksin <sup>a ulev</sup>	<b>5300</b>	1590	ng/kg TS	5	2	SUHA
2,3,7,8-TetraCDF <sup>a ulev</sup>	<b>2800</b>	840	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,7,8-PentaCDF <sup>a ulev</sup>	<b>4900</b>	1470	ng/kg TS	5	2	SUHA
2,3,4,7,8-PentaCDF <sup>a ulev</sup>	<b>1500</b>	450	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF <sup>a ulev</sup>	<b>14000</b>	4200	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF <sup>a ulev</sup>	<b>9600</b>	2880	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF <sup>a ulev</sup>	<b>1400</b>	420	ng/kg TS	5	2	SUHA
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF <sup>a ulev</sup>	<b>1400</b>	420	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF <sup>a ulev</sup>	<b>22000</b>	6600	ng/kg TS	5	2	SUHA
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF <sup>a ulev</sup>	<b>10000</b>	3000	ng/kg TS	5	2	SUHA
Oktaklordibensofuran <sup>a ulev</sup>	<b>75000</b>	22500	ng/kg TS	5	2	SUHA
Sum WHO-TEQ Lowerbound <sup>a ulev</sup>	<b>4600</b>		ng/kg TS	5	2	SUHA
Sum WHO-TEQ Upperbound <sup>a ulev</sup>	<b>4600</b>		ng/kg TS	5	2	SUHA
Vedlegg UL <sup>a ulev</sup>	-----		Se vedlegg	5	2	SAHM
PAH, PCB: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet matriksinterferens.						





"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> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: ISO 11465 Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier. Rapporteringsgrense: 0,10 % Måleusikkerhet: 5 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,10 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse Rapporteringsgrense: 0,010 %TS  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %  <b>Bestemmelse av metaller, M-1C</b>  Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120



	<b>Metodespesifikasjon</b>	
	Måleprinsipp:	ICP-AES
	Rapporteringsgrenser:	As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS
	Måleusikkerhet:	20 %
3	<b>«Sediment basispakke»</b>	<b>Risikovurdering av sediment</b>
	<b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b>	
	Metode:	ISO 23161:2011
	Deteksjon og kvantifisering:	GC-ICP-SFMS
	Rapporteringsgrenser:	1 µg/kg TS
4	<b>Hydrokarboner, C5-C35, i jord/sediment/slam</b>	
	Metode:	Fraksjon >C5-C6, >C6-C8, >C8-C10 : EPA 8260, EPA 5021, EPA 5021A, EPA 8015, MADEP 2004 rev 1.1, ISO 15009
		Fraksjon >C10-C12, >C12-C16, >C16-C35: ISO 14039
	Måleprinsipp:	GC/MS, GC/FID
	Rapporteringsgrenser (LOQ):	Fraksjon >C5-C6: 7,0 mg/kg TS
		Fraksjon >C6-C8: 7,00 mg/kg TS
		Fraksjon >C8-C10 : 10,0 mg/kg TS
		Fraksjon >C10-C12: 2,0 mg/kg TS
		Fraksjon >C12-C16: 3,0 mg/kg TS
		Fraksjon >C16-C35: 10 mg/kg TS
5	<b>Bestemmelse av dioksiner</b>	
	Metode:	US EPA 1613
	Deteksjon og kvantifisering:	HRGC/HRMS
	Kvantifikasjonsgrenser:	varierer med matris
	Måleusikkerhet:	For kongenerene enkeltvis: 30% For total WHO-TEQ: 20%
	Note:	Sum PCDD/PCDF er oppgitt som internasjonale toksisitetsekvivalentfaktorer (TEF) der den giftigste forbindelsen, 2,3,7,8-Tetra CDD, har fått "vektfaktor" 1, mens de andre mindre giftige forbindelsene er vektet lavere. Vektfaktorene (WHO 2005 TEF) som er benyttet er i henhold til EU nr 589/2014.
		«Lowerbound» defineres i samme forskrift som det begrep som krever bruk av kvantifiseringsgrense som bidraget fra hver ikke-kvantifiserbare kongener.
		«Mediumbound» defineres i samme forskrift som det begrep som krever bruk av halvparten av kvantifiseringsgrensen som bidraget fra hver ikke-kvantifiserbare kongener.
		«Upperbound» defineres i samme forskrift som det begrep der man bruker null som bidrag fra hver ikke-kvantifiserbart kongener.
6	<b>«Sediment basispakke»</b>	<b>Risikovurdering av sediment</b>
	<b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>	



<b>Metodespesifikasjon</b>	
Metode:	DS 204:1980
Rapporteringsgrense:	0,1 %
<b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>	
Metode:	ISO 11277:2009
Måleprinsipp:	Laserdiffraksjon
Rapporteringsgrense:	0,1 %
<b>Bestemmelse av TOC</b>	
Metode:	EN 13137:2001
Måleprinsipp:	IR
Rapporteringsgrense:	0.1 % TS
Måleusikkerhet:	Relativ usikkerhet 15 %
<b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>	
Metode:	REFLAB 4:2008
Rapporteringsgrenser:	4 µg/kg for Antracen 10 µg/kg TS for hver øvrige individuelle forbindelse.
<b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>	
Metode:	EPA 8082, modifisert.
Måleprinsipp:	GC/MS/SIM
Rapporteringsgrenser:	0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7.
<b>Bestemmelse av metaller</b>	
Metode:	DS259
Måleprinsipp:	ICP
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) alle enheter i mg/kg TS

	<b>Godkjenner</b>
CAFR	Camilla Fredriksen
MOWI	Moe Moe Win
SAHM	Sabra Hashimi
SUHA	Suleman Hajizada

	<b>Utf<sup>1</sup></b>
T	GC-ICP-QMS

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



Utf¹	
	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 Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia  Lokalisering av andre ALS laboratorier:  Ceska Lipa                      Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice                        V Raji 906, 530 02 Pardubice  Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
3	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.

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.



Mottatt dato **2020-02-20**  
 Utstedt **2020-03-02**

Rambøll Norge AS  
 Hanne Vidgren

Hoffsveien 4  
 0275  
 Norway

Prosjekt **Sedimentu. nye.f.kaier Brevik, Sandøya og Bjørkøya**  
 Bestnr **1350038249**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	(55-65cm)					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2020-02-10</b>					
Labnummer	N00722392					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis CZ *</b>	-----		-	1	1	MOWI
<b>Tørrstoff (E) <sup>a ulev</sup></b>	<b>66.8</b>	4.04	%	2	2	ANME
<b>Vanninnhold <sup>a ulev</sup></b>	<b>33.2</b>	2.02	%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>99.0</b>	9.9	%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornfordeling <sup>a ulev</sup></b>	-----		se vedl.	2	2	SUHA
<b>TOC <sup>a ulev</sup></b>	<b>1.48</b>	0.22	% TS	2	2	ANME
<b>Naftalen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaftylen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaften <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoren <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fenantren <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Antracen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoranten <sup>a ulev</sup></b>	<b>20</b>	6.10	µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pyren <sup>a ulev</sup></b>	<b>26</b>	7.82	µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Krysen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>19</b>	5.80	µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(b)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(k)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(ghi)perylene<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>65</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH carcinogene<sup>A</sup> *</b>	<b>19</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 28 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 52 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 101 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 118 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 138 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 153 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME



Deres prøvenavn	<b>(55-65cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2020-02-10</b>					
Labnummer	N00722392					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.70</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Sum PCB-7*</b>	<b>n.d.</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	2	2	ANME
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.72</b>	0.14	$\text{mg/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.4</b>	0.3	$\text{mg/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.26</b>	0.25	$\text{mg/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.62</b>	0.72	$\text{mg/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.10</b>		$\text{mg/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.20</b>		$\text{mg/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;5.0</b>		$\text{mg/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>11.2</b>	2.2	$\text{mg/kg TS}$	2	2	ANME
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>71.0</b>	2.0	%	3	V	SUHA
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	<b>(60-70cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2020-02-10</b>					
Labnummer	N00722393					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis CZ *</b>	-----		-	1	1	MOWI
<b>Tørrstoff (E) <sup>a ulev</sup></b>	<b>79.5</b>	4.80	%	2	2	ANME
<b>Vanninnhold <sup>a ulev</sup></b>	<b>20.4</b>	1.26	%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>97.6</b>	9.8	%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornfordeling <sup>a ulev</sup></b>	-----		se vedl.	2	2	SUHA
<b>TOC <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.23</b>	0.04	% TS	2	2	ANME
<b>Naftalen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaftilen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaften <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoren <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fenantren <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Antracen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoranten <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pyren <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)antracen<sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Krysen<sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(b)fluoranten<sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(k)fluoranten<sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)pyren<sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH carcinogene<sup>Λ</sup> *</b>	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 28 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 52 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 101 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 118 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 138 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 153 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 180 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>As (Arsen) <sup>a ulev</sup></b>	<b>1.54</b>	0.31	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pb (Bly) <sup>a ulev</sup></b>	<b>1.5</b>	0.3	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup></b>	<b>2.08</b>	0.42	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cr (Krom) <sup>a ulev</sup></b>	<b>4.28</b>	0.86	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.10</b>		mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.20</b>		mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;5.0</b>		mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Zn (Sink) <sup>a ulev</sup></b>	<b>13.3</b>	2.6	mg/kg TS	2	2	ANME





Deres prøvenavn	<b>(60-70cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2020-02-10</b>					
Labnummer	N00722393					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>78.8</b>	2.0	%	3	V	SUHA
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	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> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: ISO 11465 Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier. Rapporteringsgrense: 0,10 % Måleusikkerhet: 5 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,10 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse Rapporteringsgrense: 0,010 %TS  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %  <b>Bestemmelse av metaller, M-1C</b>  Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120



Metodespesifikasjon	
Måleprinsipp:	ICP-AES
Rapporteringsgrenser:	As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS
Måleusikkerhet:	20 %
3	<b>«Sediment basispakke»</b> <b>Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b>  Metode:    ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering:                      GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser:                              1 µg/kg TS

	Godkjenner
ANME	Anne Melson
MOWI	Moe Moe Win
SUHA	Suleman Hajizada

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS  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 Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium:                      ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia  Lokalisering av andre ALS laboratorier:  Ceska Lipa    Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice    V Raji 906, 530 02 Pardubice  Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

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%.

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



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.

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.



## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2000777	Side	: 1 av 4
Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Kunde	: <b>Rambøll Norge AS</b>
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Kontakt	: Hanne Vidgren
Epost	: info.on@alsglobal.com	Adresse	: Hoffsveien 4 0213 Oslo Norge
Telefon	: ----	Epost	: hanne.vidgren@ramboll.no
Telefon	: ----	Telefon	: ----
Prosjekt	: 1350038249 Sed.undersøkelser Brevik, Sandøya og Bjørkøya		
Ordrenummer	: ----	Dato prøvemottak	: 2020-03-12 09:47
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2020-03-13
Prøvetaker	: ----	Dokumentdato	: 2020-03-27 12:40
Sted	: ----	Antall prøver mottatt	: 1
Tilbuds- nummer	: HL2020RAMBØLL-NO0001 (OF181525)	Antall prøver til analyse	: 1

### Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

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

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

### Underskrivere

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**109**

**Sediment**

Prøvenummer lab

NO2000777001

Kundes prøvetakingsdato

2020-03-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
<b>ALS Forbindelser</b>								
Cr (Krom)	8.0	± 1.60	mg/kg TS	0.2	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	5.9	± 1.18	mg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	15	± 3.00	mg/kg TS	0.4	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	24	± 4.80	mg/kg TS	2	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	57	± 17.10	mg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.26	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.01	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	20	± 4.00	mg/kg TS	1	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	17.9	----	%	0.1	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	82.1	± 12.32	%	1	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	96.3	----	%	-	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**109  
Sediment**

NO2000777001

Prøvenummer lab  
Kundes prøvetakingsdato

2020-03-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
<b>ALS Forbindelser - Fortsetter</b>								
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	8.7	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<100	----	µg/kg TS	-	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	<100	----	µg/kg TS	100	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-03-13	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-03-17	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalske parametere</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	65.1	± 2.00	%	0.1	2020-03-16	S-DW105	LE	a ulev





## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	SS-EN ISO 23161:2011
S-SEDBASIS-DK (6578)	Sediment basispakke Tørrstoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259

**Nøkkel:** **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

**MU** = Måleusikkerhet

**a** = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

**a ulev** = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

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

**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.**

## Utførende lab

	Utførende lab
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: , Sverige 977 75