

Beregnet til
Solnes Båthavn

Dokument type
Rapport

Dato
Juni, 2021

SOLNES BÅTHAVN MILJØTEKNISK UNDERSØKELSE



SOLNES BÅTHAVN MILJØTEKNISK UNDERSØKELSE

Oppdragsnavn **Solnes båthavn - mudringsprosjekt**
Prosjekt nr. **1350046358**
Mottaker **Solnes båthavn v/Jan Ole Kaupang**
Dokument type **Rapport**
Versjon **000**
Dato **28.06.2021**
Utført av **Katrine Fossum**
Kontrollert av **Eivind Dypvik**
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**
Beskrivelse **Dette dokumentet presenterer resultatene fra en miljøteknisk undersøkelse i et område der det planlegges vedlikeholdsmudring i Solnes båthavn i Sandefjord kommune.**

Rambøll
Harbitzalléen 5
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Områdebeskrivelse og historikk	2
2.1	Områdebeskrivelse og historikk	2
3.	Materiale og metode	3
3.1	Prøvetaking av sediment	4
3.2	Kjemiske analyser	5
3.3	Risikovurdering	5
3.4	Naturkartlegging	6
4.	Resultater	6
4.1	Visuell beskrivelse av sedimentene og tiltaksområdet	6
4.2	Analyseresultater sediment	7
4.2.1	Kornfordeling	7
4.2.2	Total organisk karbon (TOC)	7
4.2.3	Metaller	7
4.2.4	Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)	7
4.2.5	Polyklorerte bifenyler (PCB)	7
4.2.6	Tributyltinn (TBT)	8
4.2.7	Oljeforbindelser (Totale hydrokarboner)	8
4.3	Naturverdier	9
4.3.1	Naturtyper	9
4.3.2	Arter	10
4.3.3	Naturressurser	11
5.	Oppsummering	12
6.	Referanser	13

1. INNLEDNING

Solnes båthavn i Stokke kommune planlegger å vedlikeholdsmudre rundt 400 – 500 m³ i indre deler av båthavnen. Dette for å opprettholde seilingsdypet i indre deler av båthavnen. I den forbindelse har Rambøll blitt engasjert til å utføre en miljøteknisk sedimentundersøkelse og kartlegging av naturverdier og naturressurser i/ved det planlagte tiltaksområdet. Denne datarapporten skal ligge til grunn for utarbeidelse av en mudringsøknad etter forurensingsloven.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE OG HISTORIKK

2.1 Områdebeskrivelse og historikk

Solnes båthavn ligger i Tønsbergfjorden (Vestfjorden) i Melsomvik, Sandefjord kommune (Figur 1). Båthavnen ble etablert i 1985/1986 og har i dag 204 båtplasser og noen gjesteplasser. På utsiden av havna ligger Gåsøkalven med flere plasser for større båter (longsideplasser).



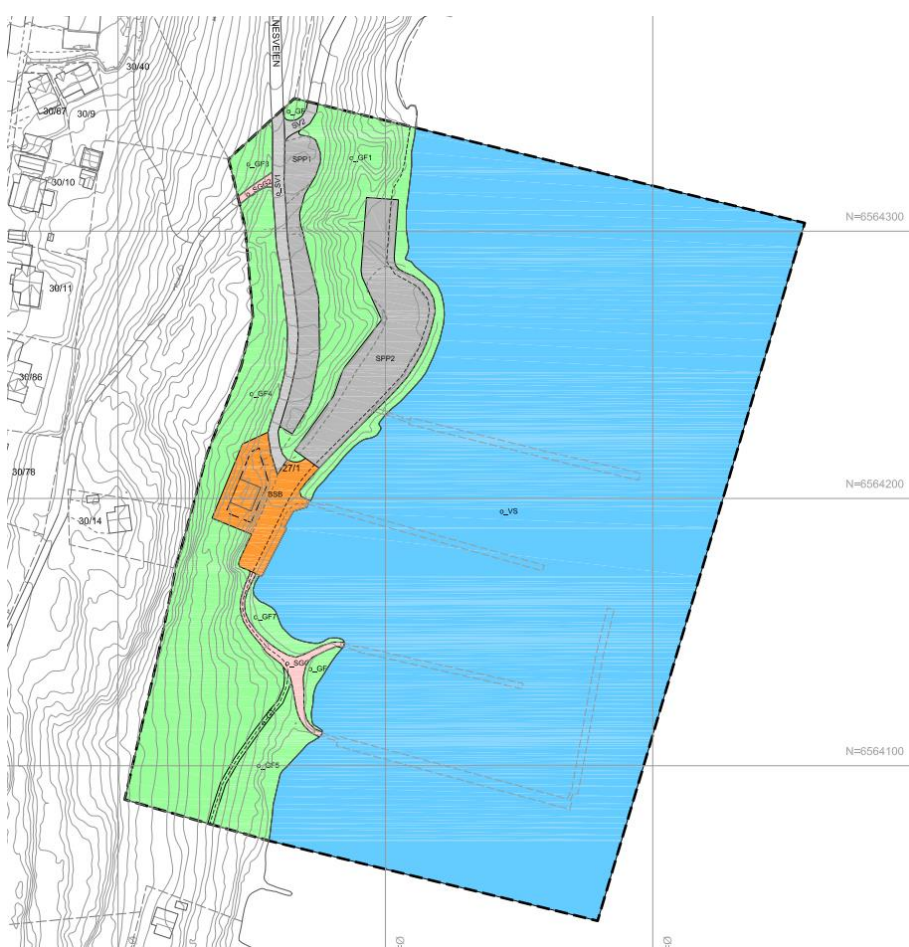
Figur 1. Kartutsnitt som viser beliggenheten på Solnes båthavn (markert med rosa sirkel) i Tønsbergfjorden. Hentet fra Naturbase (Miljødirektoratet, 2021).

Fra rundt århundreskiftet (1800 – 1900-tallet) var området ved Solnes båthavn del av marinenes anlegg i Melsomvik. Anlegget fungerte i all hovedsak som en opplagshavn til Karljohansvern i

Horten, og ved nåværende Solnes båthavn ble det en periode lagret kull for drivstoff til bl.a. dampmaskiner og skip. En rashendelse tidlig på 1900-tallet medførte at ca. 2000 tonn kull raste ut på sjøbunnen i området ved nåværende Solnes båthavn (Grønnerud, 2003). Derfor kalles plassen den dag i dag «Kølahølet».

Opplagshavnen ble nedlagt i 1920, men besto som marinedepot frem til det ble nedlagt i 1964 (Arkivportalen, 2021).

På 1980-tallet startet arbeidet med å etablere Solnes båthavn. Geotekniske undersøkelser ble gjennomført i 1986 og mudring av havneområdet ble gjennomført tidlig vår 1987 før båthavnen ble tatt i bruk fra mai 1987 (Solnes Båthavn, 2021). Område er i dag regulert (planID 0720) som småbåthavn iht. detaljregulering vedtatt 28. november 2017 (Figur 2).



Figur 2. Reguleringsplankart hentet fra Sandefjord kommunes kartløsning (Sandefjord kommune, 2021). Blått areal indikerer småbåthavnomsråde, grønt areal indikerer turveg/friområde, oransje område indikerer småbåthavnanlegg på land, mens grått areal indikerer veg og parkeringsplasser.

3. MATERIALE OG METODE

Rambøll har gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse ved Solnes båthavn i forbindelse med et planlagt mudringstiltak i sjø. Det er utført en forenklet Trinn 1 «Risikovurdering av

forurenset sediment» i henhold til kravene i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 (Miljødirektoratet, 2015).

3.1 Prøvetaking av sediment

Det er estimert at det totale sedimentvolumet som vil bli berørt av det planlagte tiltaket ved Solnes båthavn er mellom 400 – 500 m³. Det planlagte mudringstiltaket klassifiseres derfor som et lite tiltak (<500 m³) iht. veileder M-350/2015. I slike tiltak er det tilstrekkelig å gjennomføre prøvetaking av sediment på tre stasjoner (Miljødirektoratet, 2015). Følgelig ble tiltaksområdet inndelt i tre stasjoner, med fire prøvetakingspunkter (delprøver) per stasjon (Tabell 1).

Sedimentprøvetakingen ble gjennomført den 3. juni 2021. En van Veen grabb med et prøvetakningsareal 250 cm² ble brukt til å prøveta sediment (ca. 0-10 cm) på hvert prøvetakningspunkt, enten fra brygge eller lettboat. For hver stasjon ble det opparbeidet en blandprøve bestående av delprøver fra fire prøvetakingspunkt. Hver blandprøve ble lagt i en rilsanpose og forseglet frem til levering hos laboratoriet etter endt feltarbeid. Posisjon for stasjoner og delprøver er illustrert i Figur 3 og koordinater for hvert delprøvepunkt er angitt i Tabell 1.



Figur 3. Kartutsnitt som viser tiltaksområdet ved Solnes båthavn. Tiltaksområdet er inndelt i tre stasjoner (St. Sol-1-21, St. Sol-2-21 og St. Sol-3-21). For hver stasjon ble det prøvetatt sediment ved fire delstasjoner.

Tabell 1. Koordinater for prøvetakingspunkt ved hver delstasjon og sedimenttykkelse i grabben.

Stasjon	Delprøve	Koordinater (ETRS89)	Prøvetykkelse
Sol-1-21	A	59.21063, 10.34222	6
	B	59.21057, 10.34223	6
	C	59.21048, 10.34213	7
	D	59.21035, 10.34215	6
Sol-2-21	A	50.2100, 10.34178	8
	B	59.21003, 10.34146	7,6
	C	59.20996, 10.34122	6
	D	50.2102, 10.34175	5,5
Sol-3-21	A	59.20966, 10.34076	7
	B	59.20973, 10.34084	4
	C	59.20979, 10.34093	6
	D	59.20985, 10.34118	8

3.2 Kjemiske analyser

Ved endt feltarbeid ble sedimentprøvene levert til analyse ved det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS. Alle analyser er gjennomført med tilstrekkelig lav deteksjonsgrense for sammenligning mot aktuelle grenseverdier.

I henhold til krav i veileder M-350/2015 (Miljødirektoratet, 2015) og veileder M-409/2015 (Miljødirektoratet, 2015) ble de prøvetatte sedimentene analysert for følgende parametere:

- metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, sink og nikkel)
- polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH16)
- polyklorerte bifenyler (PCB7)
- tinnorganiske forbindelser (TBT)
- total organisk karbon (TOC)
- kornfordeling

I tillegg ble det også analysert for oljeforbindelser (totale hydrokarboner (C5 – C40)).

3.3 Risikovurdering

Analyseresultatene av de prøvetatte sedimentene ble benyttet til å gjøre en forenklet trinn 1 risikovurdering, iht veileder M-409/2015 (Miljødirektoratet, 2015). I en forenklet trinn 1 risikovurdering av sediment blir konsentrasjonen av de ulike analyserte metallene og organiske miljøgiftene sammenlignet med gjeldene grenseverdier for ulike tilstandsklasser (I – V). De gjeldene tilstandsklassene for sediment er angitt i veileder M-608/2016 rev. 2020 (Miljødirektoratet, 2016). Fargekoder og forklaring av de ulike tilstandsklassene er angitt i Tabell 2.

For de analyserte metallene, PAH-forbindelsene, PCB7 og TBT finnes det tilstandsklasseverdier for forskjellige konsentrasjoner av de respektive stoffene i sediment. Oljeforbindelser (totale hydrokarboner – C5-C40) inngår ikke i dette tilstandsklasser-systemet for sedimenter (M-608/2016 rev. 2020), men det finnes normverdier for alifatiske hydrokarboner (som inngår som en del av de totale hydrokarbonene) i jord (Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*). For alifatiske hydrokarboner (C12-C35) er gjeldene normverdi 100 mg/kg. De gjeldene normverdiene er i denne rapporten benyttet som et referansepunkt for å vurdere graden av oljeforbindelser som er detektert i sedimentene ved Solnes båthavn.

Tabell 2. Tilstandsklasser iht. Miljødirektoratets veiler M-608/2016, rev. 2020.

Tilstandsklasse	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Forklaring	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende toksiske effekter

3.4 Naturkartlegging

Registrerte naturverdier, herunder naturtyper, arter og naturressurser, i eller ved tiltaksområdet ble undersøkt ved gjennomgang av følgende nasjonale kartdatabaser:

- Naturbase (Miljødirektoratet, 2021)
- Yggdrasil (Fiskeridirektoratet, 2021)
- Kystinfo (Kystverket, 2021)
- Artskart (Artsdatabanken, 2021a)

I tillegg ble det gjort en befarings i tiltaksområdet under feltarbeidet 3. juni 2021.

4. RESULTATER

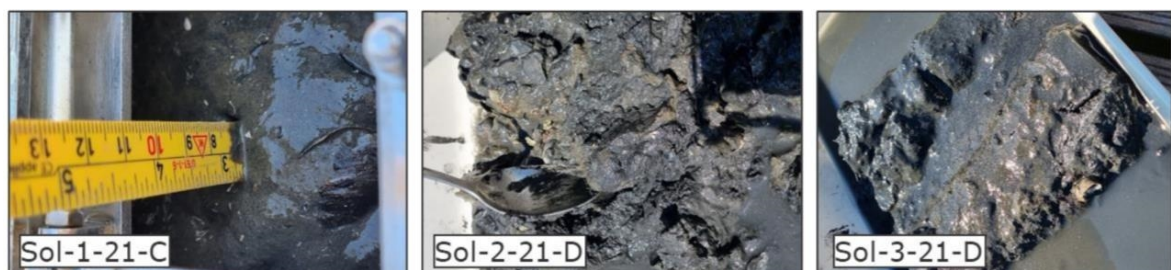
4.1 Visuell beskrivelse av sedimentene og tiltaksområdet

Sjøbunnen ved tiltaksområdet består i all hovedsak av bløtbunn, dominert av silt og sand. I enkelte mindre områder i strandkanten var det imidlertid stein som dominerte. Utvalgte bilder av delprøver fra de tre prøvetatte stasjonene er presentert i Figur 4.

De prøvetatte sedimentene fra St. Sol-1-21 hadde en mørk grå farge og besto av siltig sand. Det ble registrert bløtdyr (blåskjell, strandsnegl, hjerteskjell og/eller sandskjell) på alle prøvetakningspunktene ved denne stasjonen.

Sedimentene ved St. Sol-2-21 var hovedsakelig mørk grå, sandig silt. Noen av prøvene hadde et brunt toppsjikt (ca. 1 mm). Alle delprøvene hadde en utpreget lukt av svovel. Det var lite skjellmateriale i sedimentene, men to delprøver (Sol-2-21B og Sol-2-21C) inneholdt en del organisk materiale i form av kvister og blader.

Ved St. Sol-3-21 besto sjøbunnen av mørk grå, siltig sand. Det ble registret varierende grad av svovellukt. Sedimentet ved Sol-3-21B og Sol-3-21C hadde et tynt, brunt overflatesjikt (1 mm). Det ble funnet noe rødalger på sedimentoverflaten ved alle delstasjonene. Det var noe mindre skjell ved denne stasjonen enn ved St. Sol-1-21, men mer enn ved St. Sol-2-21.



Figur 4. Utvalgte bilder av delprøver fra de tre prøvetatte stasjonene ved Solnes båthavn 3. juni 2021.

4.2 Analyseresultater sediment

Nedenfor gir vi en beskrivelse av analyseresultatene på de ulike stasjonene. Fullstendige analyserapporter fra ALS er gitt i Vedlegg 2.

4.2.1 Kornfordeling

Kornfordelingsanalysen (Tabell 3) viser at tiltaksområdet hovedsakelig består av silt og sand. Sedimentsammensetningen ved St. Sol-1-21 og St. Sol-3-21 er nokså lik og karakteriseres som siltig sand. Ved St. Sol-2-21 er det tilnærmet like mengder av silt og sand.

Tabell 3. Kornfordeling (sand inkl. grovere fraksjoner, silt og leire).

Kornfraksjon	Sol-1-21	Sol-2-21	Sol-3-21
Leire <2 µm	1,10 %	0,80 %	0,60 %
Silt (2-63 µm)	36,40 %	48,60 %	34,10 %
Sand (>63 µm)	62,50 %	50,60 %	65,30 %

4.2.2 Total organisk karbon (TOC)

Innhold av total organisk karbon, vist i Tabell 4, varierer mellom 1,3 til 4,65 % ved de tre stasjonene. Innholdet av organiske karbon var høyest på st. Sol-3-21, men relativt likt på de to øvrige stasjonene.

Tabell 4. Innhold av total organisk karbon (TOC) i sedimentprøver fra Solnes båthavn.

Parameter	Enhet	Sol-1-21	Sol-2-21	Sol-3-21
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	1,31	1,58	4,65

4.2.3 Metaller

Konsentrasjonen av arsen, bly, kvikksølv, kadmium, kobber, krom, nikkel og sink ble målt i konsentrasjoner tilsvarende god tilstand eller bedre (tilstandsklasse I og II) på samtlige stasjoner (Tabell 5).

Konsentrasjonen av kadmium var under deteksjonsgrensen ved alle de tre prøvene, mens konsentrasjonen av kvikksølv var under deteksjonsgrensen på to stasjoner (Tabell 5).

4.2.4 Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)

Konsentrasjonen av enkeltforbindelser av PAH tilsvarte god tilstand eller bedre på alle stasjoner, med enkelte unntak (Tabell 5). Antracen ble målt i konsentrasjoner tilsvarende moderat tilstand (tilstandsklasse III) i prøve Sol-2-21 og Sol-3-21, og dårlig tilstand (tilstandsklasse IV) i prøve Sol-1-21 (Tabell 5). Pyren ble målt i konsentrasjoner tilsvarende moderat tilstand i prøve Sol-1-21 og Sol-2-21 (Tabell 5). Benso(a)antracen ble også målt tilsvarende moderat tilstand i prøve Sol-1-21 (Tabell 5).

Sumparameteren (PAH16) for de analyserte PAH-forbindelsene tilsvarte god tilstand eller bedre (tilstandsklasse I og II) på alle stasjonene (Tabell 5).

4.2.5 Polyklorerte bifenyler (PCB)

Konsentrasjonen av PCB7 var under laboratoriets deteksjonsgrense i alle de tre analyserte prøvene (Tabell 5).

4.2.6 Tributyltinn (TBT)

Analyseresultatene viser at det er lokale variasjoner av TBT i undersøkelsesområdet. Konsentrasjonene av TBT tilsvarte god tilstand (tilstandsklasse II) ved Sol-1-21, moderat tilstand (tilstandsklasse III) ved Sol-2-21 og dårlig tilstand (tilstandsklasse V) ved Sol-3-21 (Tabell 5). Merk at vi i denne rapporten har benyttet de forvaltningsmessige tilstandsklassene iht. veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016).

4.2.7 Oljeforbindelser (Totale hydrokarboner)

Oljeforbindelser (C5 – C35) inngår ikke i tilstandsklasser for sedimenter. Som nevnt under kapittel 3.3 har vi imidlertid sammenlignet detekterte konsentrasjoner av oljeforbindelser i sedimentene med gjeldene normverdi for forurenset grunn (C12–C35 - 100 mg/kg). Analyseresultatene er presentert i Tabell 5.

Det ble ikke detektert oljeforbindelser i fraksjonene C5–C16 og C35–C40 i de prøvetatte sedimentene. Det ble imidlertid detektert oljeforbindelser i fraksjonen C16–C35 på alle tre stasjoner. De detekterte konsentrasjonene var under 100 mg/kg i alle de analyserte sedimentprøvene, og varierte mellom 17 – 20 mg/kg.

Tabell 5. Analyseresultater fra overflatesedimenter ved fra tiltaksområdet. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasser iht. Miljødirektoratets veileder M-608:2016. Grå felt indikerer at konsentrasjonen er under laboratoriets deteksjonsgrense, i.p. = ikke påvist.

Parameter	Enhet	Sol-1-21	Sol-2-21	Sol-3-21
Tørrestoff ved 105 grader	%	60,3	46,4	49,1
As (Arsen)	mg/kg	3,19	2,9	3
Pb (Bly)	mg/kg	11,3	12,3	11,2
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Cu (Kopper)	mg/kg	18,9	38,9	50,1
Cr (Krom)	mg/kg	13,5	18,6	14,1
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0.20	<0.20	0,47
Ni (Nikkel)	mg/kg	11,9	16,6	11,8
Zn (Sink)	mg/kg	65,8	102	81,9
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10
Acenaftalen	µg/kg	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg	14	<10	<10
Fenantren	µg/kg	168	54	20
Antracen	µg/kg	50	14	5
Fluoranten	µg/kg	362	108	56
Pyren	µg/kg	297	87	48
Benso(a)antracen	µg/kg	125	41	21
Krysen	µg/kg	130	42	27
Benso(b)fluoranten	µg/kg	102	44	28
Benso(k)fluoranten	µg/kg	86	38	24
Benso(a)pyren	µg/kg	103	42	23
Dibenso(ah)antracen	µg/kg	13	<10	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg	59	29	16
Indeno(123cd)pyren	µg/kg	57	26	15
Sum PAH16	µg/kg	1570	525	283
Sum PCB7	mg/kg	<0.00245	<0.00245	<0.00245
Tributyltinn	µg/kg	4,76	17,3	136
THC C5-C16	mg/kg	i.p.	i.p.	i.p.
THC C16-C35	mg/kg	17	18	20
THC C5-C35	mg/kg	17	18	20
THC C35-C40	mg/kg	i.p.	i.p.	i.p.

4.3 Naturverdier

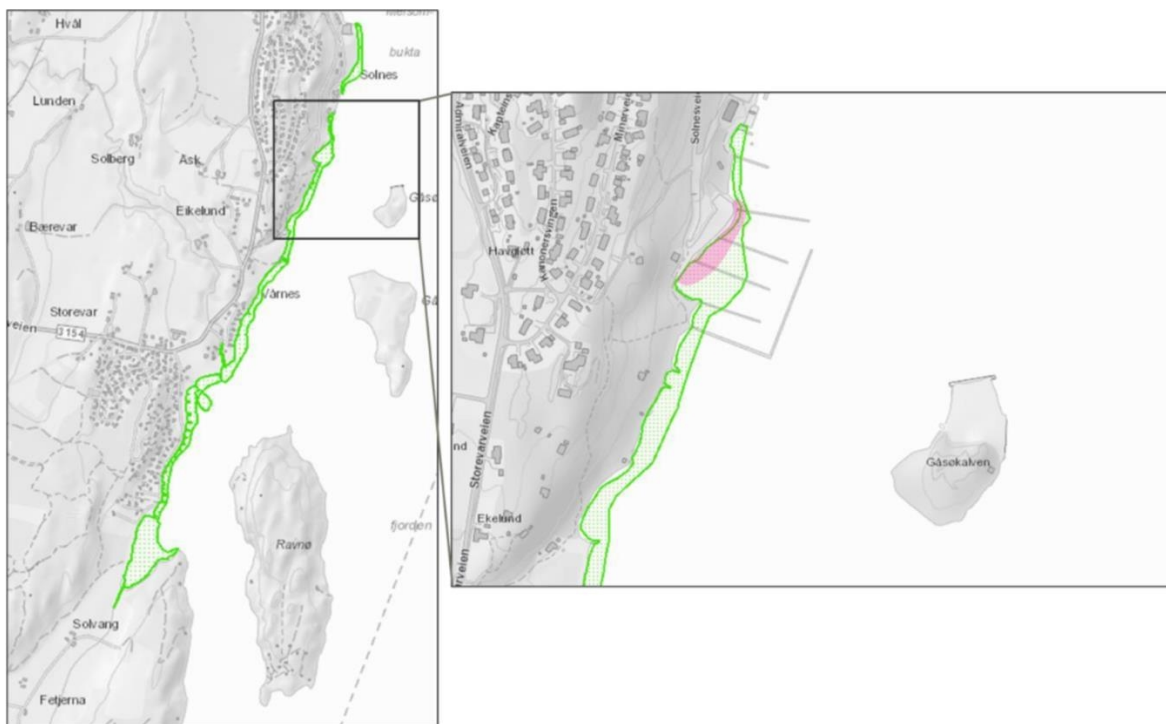
Som del av prosjektet har vi undersøkt kartlagte naturverdier og naturressurser i/ved det planlagte tiltaksområdet. Funnene er presentert i kapitlene nedenfor.

4.3.1 Naturtyper

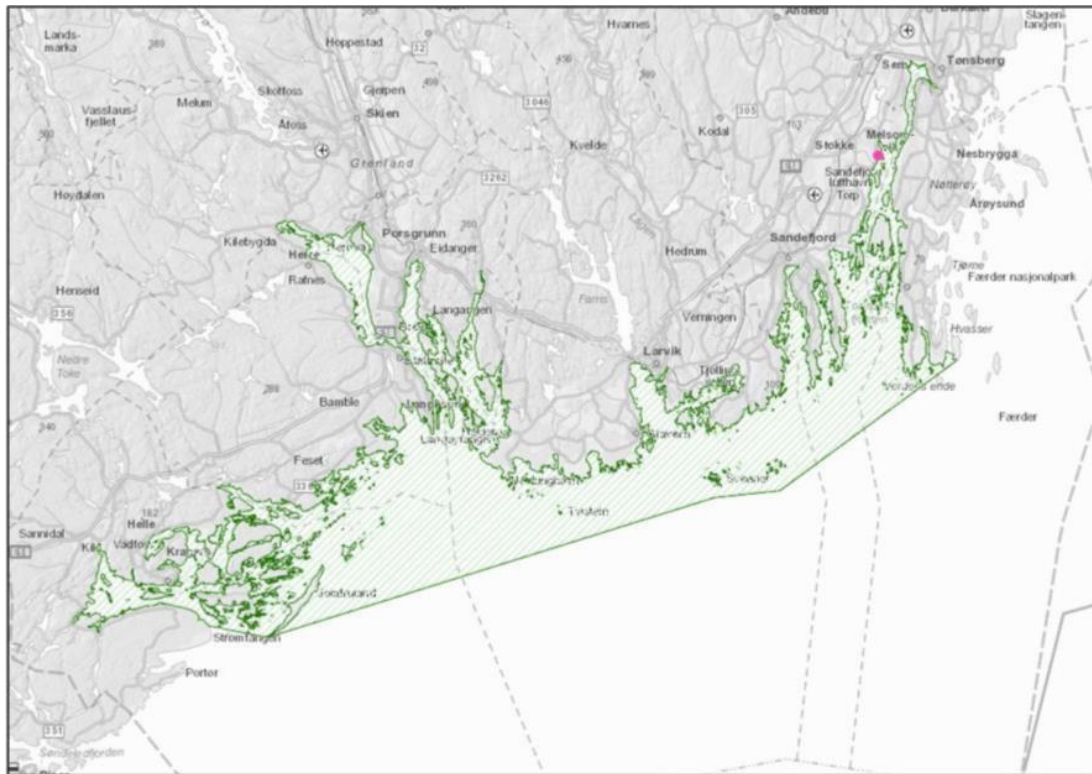
Marine naturtyper registrert i området ved Solnes båthavn er markert i Figur 5. Det er registrert et regionalt viktig (B-verdi) bløtbunnsområde i strandsonen (lokalitetsnavn Solvang-Melsomvik med id: BM00078692) i tiltaksområdet (Miljødirektoratet, 2021). Området dekker 50 000 – 500 000 m², og dette er den eneste oppgitte begrunnelsen for verdisetningen av naturtypen (Miljødirektoratet, 2021). Det er også registrert et lokalt viktig (C-verdi) bløtbunnsområde i strandsonen (lokalitetsnavn Solnes med id: BM00078693) ca. 200 m nord for tiltaksområdet (Miljødirektoratet, 2021).

Solnes båthavn og det planlagte tiltaksområdet er del av Svennerbassenget, som er klassifisert som en nasjonal laksefjord (Figur 6). Svennerbassenget strekker seg fra Jomfruland i sør til Tønsberg i nord (Figur 6).

Det er ikke registrert øvrige marine naturtyper innenfor 1 km avstand fra det planlagte tiltaksområdet.



Figur 5. Kart over naturtyper (grønn skravur) ved Solnes småbåthavn. Kartet til venstre viser hele utstrekningen til naturtypen bløtbunnsområde i strandsonen, som også er registrert i det planlagte tiltaksområdet. Dette er vist i høyere oppløsning i kartet til høyre. I kartet til høyre er omtrentlig planlagt mudringsområde markert i rosa.



Figur 6. Oversikt over Svannefjordet (grønn skravur), fra Jomfruland i sør til Tønsberg i nord, som er vurdert som en Nasjonal laksefjord. Det planlagte tiltaksområdet er markert med rosa sirkel.

4.3.2 Arter

Artskart ble undersøkt 10. juni 2021 for å kartlegge registrerte marine arter og fugler i/ved det planlagte tiltaksområdet. Funnene er illustrert i Figur 7. Det er ikke registrert noen rødlistede arter eller arter av spesiell forvaltningsmessig verdi i tiltaksområdet (Artsdatabanken, 2021a).

Like sør for tiltaksområdet er det registrert en observasjon av mink. Mink er kategorisert som svært høy risiko i norsk fremmedartsliste (Artsdatabanken, 2021b).

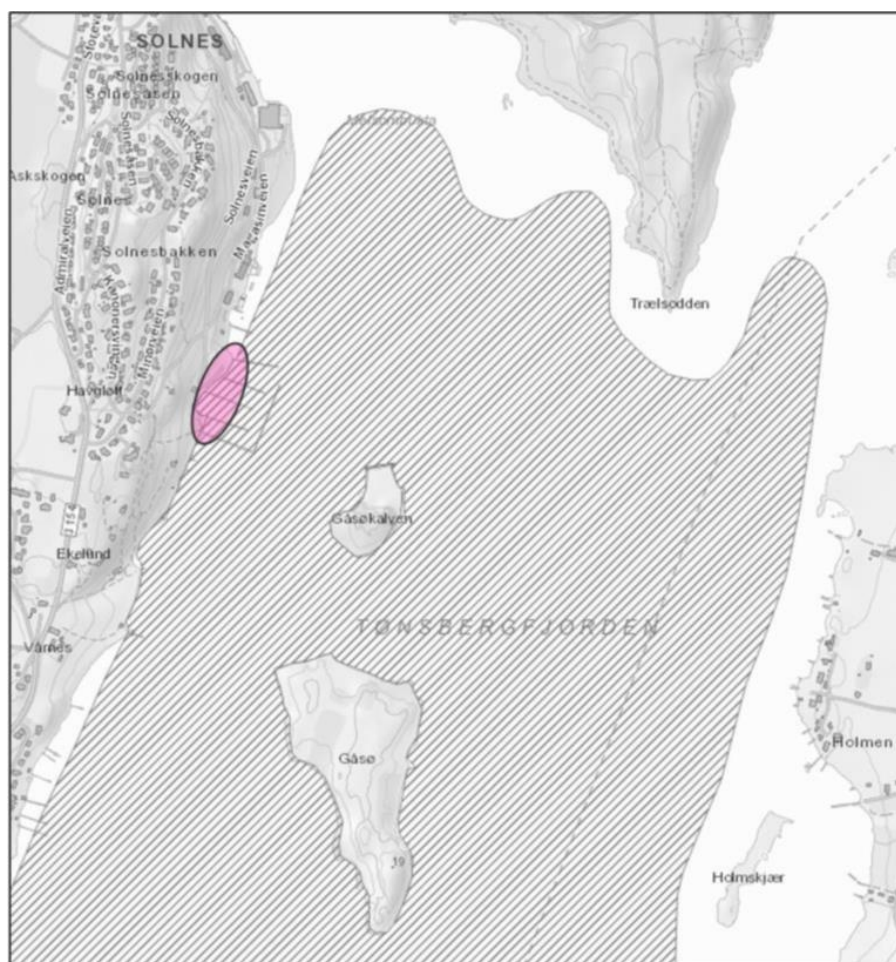


Figur 7. Kart over Solnes båthavn med markert polygon (blått) som illustrer området som er undersøkt i Artskart (Artsdatabanken, 2021a) for å kartlegge registrerte arter i/ved det planlagte tiltaksområdet. Rosa sirkel indikerer registrering av mink.

4.3.3 Naturressurser

Fiskeridirektoratets database (Fiskeridirektoratet, 2021) ble undersøkt i juni 2021 for å identifisere kartlagte områder av særlig verdi mht. naturressurser. Det er registrert en stor fiskeplass med passive redskaper i store deler av Tønsbergfjorden, herunder også Solnes båthavn (Figur 8). Fiskeplassen registrert som lokal og regional bruk av yrkesfiske og fritidsfiske etter artene torsk (*Gadus morhua*), sei (*Pollachius virens*), lyr (*Pollachius pollachius*), rødspette (*Pleuronectes platessa*) og tunge (*Solea solea*).

Det er ikke registrert øvrige viktige områder mht. naturressurser (herunder gytefelt, oppvekst- og beiteområder, fiskeplasser – aktive redskaper, rekefelt, akvakultur, låssettingsplasser eller skjellforekomster) i området (Fiskeridirektoratet, 2021).



Figur 8. Utsnitt av kart fra Yggdrasil (Fiskeridirektoratet, 2021). Det er registrert en fiskeplass med passive redskaper i ved tiltaksområdet (skravert området). Det planlagte tiltaksområdet er markert i rosa. Øvrige kystnære fiskeridata (gytefelt, gyteområder, oppvekstområder, fiskeplasser, rekefelt, låssettingsplasser og skjellforekomster) er ikke registrert i området.

5. OPPSUMMERING

På bakgrunn av forhøyede verdier av enkelte PAH-forbindelser (antracen, pyren og benzo(a)antracen) og TBT klassifiseres sedimentene i Solnes båthavn som forurensede. Funnene av TBT og PAH-forbindelser på tiltaksområdet antas å være knyttet til bunnstoff som er påført båtskrog, samt utslipp fra båtmotorer. Bunnstoff fra båtpuss er en kjent forurensningskilde for spesielt tinnorganiske forbindelser (TBT) og enkelte metaller som kobber (Cu). Selv om TBT ikke har vært tillatt som virkestoff i bunnstoff i Norge siden 2003, finner man stadig stoffet i sediment ved skipsverft og havneområder.





Det er registrert et viktig bløtbunnsområde i det planlagte mudringsområdet, samt en fiskeplass for passive redskaper. I tillegg er det planlagte tiltaksområde del av Svennerbassenget, som er en nasjonal laksefjord.





Avbøtende tiltak ved gjennomføring av vedlikeholdsmudring i området bør tilpasses iht. funnene i denne undersøkelsen.


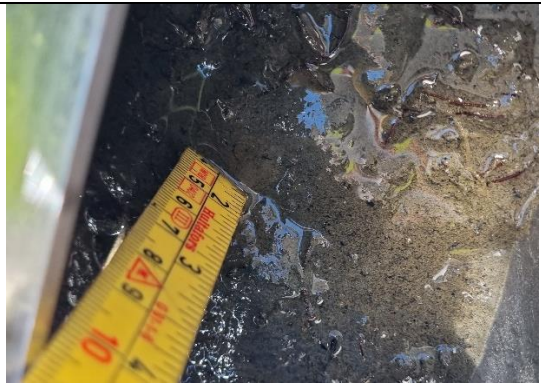
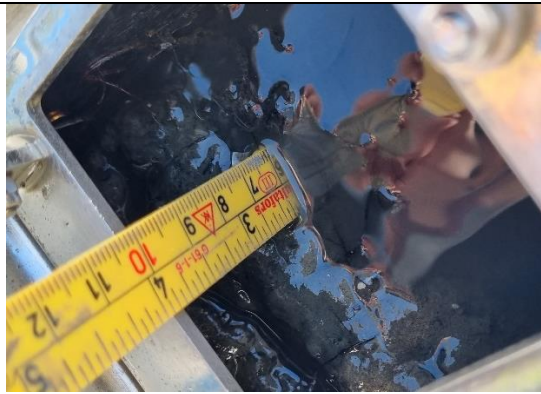

6. REFERANSER

- Arkivportalen. (2021, Juni 24). *Arkivportalen*. Hentet fra Arkivportalen.no/:
<https://www.arkivportalen.no/entity/no-a1450-01000001366095>
- Artsdatabanken. (2021a, Juni 10). *Artskart*. Hentet fra artskart.artsdatabanken.no:
<https://artskart.artsdatabanken.no/app/>
- Artsdatabanken. (2021b, Juni 10). *Fremmedartslista*. Hentet fra
Artsdatabanken.no/fremmedartslista2018:
<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Fiskeridirektoratet. (2021, Juni 10). *Yggdrasil*. Hentet fra portal.fiskeridir.no:
<https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=4b22481a36c14dbca4e4def930647924>
- Grønnerud, I. M. (2003). *Opplagshavna og lokalsamfunnet i Melsomvik 1898 - 1920*.
- Kystverket. (2021, Juni 10). *Kystinfo*. Hentet fra <https://kystinfo.no/>: <https://kystinfo.no/>
- Miljødirektoratet. (2015). *Håndtering av sediment - M-350/2015 rev. 2018*.
- Miljødirektoratet. (2015). *Risikovurdering av forurenset sediment - M-409/2015*.
- Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - rev. 30.10.2020. M-608/2016*.
- Miljødirektoratet. (2021, Juni 10). *Naturbase*. Hentet fra geocortex01.miljodirektoratet.no:
<https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>
- Sandefjord kommune. (2021, Juni 24). <https://kart14.nois.no/sandefjord/>. Hentet fra
<https://kart14.nois.no/sandefjord/>:
<https://kart14.nois.no/sandefjord/Content/Main.aspx?layout=sandefjord&time=637601361870187269&vwr=asv>
- Solnes Båthavn. (2021, Juni 7). <https://www.havneweb.no/solneshavn>. Hentet fra
<https://www.havneweb.no/solneshavn>:
<https://www.havneweb.no/solneshavn/?mod=omhavnen>

VEDLEGG 1 FELTLOGG

Stasjon	Del-prøve	Tykkelse	Beskrivelse av sediment	Bilde
Sol-1-21	A	6 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: mørk grå.</p> <p>Lukt: sjø</p> <p>Konsistens: geléaktig</p> <p>Type sediment: sandig silt</p> <p>Annet: noe skjell (blåskjell og rur, strandsnegl)</p>	
	B	6 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: mørk grå med innslag av brunt og svart sediment</p> <p>Lukt: svovel</p> <p>Konsistens:</p> <p>Type sediment: sandig silt med noe småstein</p> <p>Annet: mye organisk materiale, hjerteskjell, blåskjell og børstemark</p>	
	C	7 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: brunlig grå overflate, grålig svart under topplaget</p> <p>Lukt: svovel</p> <p>Konsistens: leire masse</p> <p>Kornstørrelse: siltig leire</p> <p>Annet: døde blåskjell og hjerteskjell</p>	
	D	6 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: mørk grå</p> <p>Lukt: mest sjø med noe lukt av svovel</p> <p>Konsistens:</p> <p>Type sediment: sandig silt</p> <p>Annet: en del skjell (sandskjell, hjerteskjell)</p>	

Stasjon	Delprøve	Tykkelse	Beskrivelse av sediment	Bilde
Sol-2-21	A	8 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: brunlig topplag (1 mm), svart under</p> <p>Lukt: sterk svovel</p> <p>Konsistens: mer porøst, mye vann i sedimentet</p> <p>Type sediment: sandig silt</p> <p>Annet: en del organisk materiale (planterester). Intet skjellmateriale</p>	
	B	7,6 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: mørk grå, veldig homogen</p> <p>Lukt: sterk svovel</p> <p>Konsistens: noe fastere enn delprøve A</p> <p>Type sediment: leirig silt med spredte sandkorn</p> <p>Annet: ingen skjellrester</p>	
	C	6 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: brunt overflatelag (1 mm), mørk grå under</p> <p>Lukt: sterk svovel</p> <p>Konsistens:</p> <p>Type sediment: siltig sand med noe småstein</p> <p>Annet: organisk materiale (blad, kvist, strandsnegl og liten strandkrabbe)</p>	
	D	5,5 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: mørk grå</p> <p>Lukt: svovel</p> <p>Konsistens:</p> <p>Type sediment: sandig med mye småstein og skjell</p> <p>Annet:</p>	

Stasjon	Del-prøve	Tykkelse	Beskrivelse av sediment	Bilde
Sol-3-21	A	7 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: mørk grå</p> <p>Lukt: noe svovel</p> <p>Konsistens:</p> <p>Type sediment: sandig silt</p> <p>Annet: rødalger og ett dødt sandskjell</p>	
	B	4 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: brunt overflatelag (1 mm), mørk grå under</p> <p>Lukt: hint av svovel</p> <p>Konsistens:</p> <p>Type sediment: sandig silt</p> <p>Annet: rødalger</p>	
	C	6 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: brunt overflatelag (1 mm), mørk grå under</p> <p>Lukt: sterk svovel</p> <p>Konsistens:</p> <p>Type sediment: sandig silt</p> <p>Annet: rødalger</p>	
	D	8 cm	<p>Fordeling: jevnt i grabb</p> <p>Farge: mørk grå mot gråsvart</p> <p>Lukt: svovel</p> <p>Konsistens:</p> <p>Type sediment: sandig med mye småstein og skjell</p> <p>Annet: rødalger og strandsnegl</p>	

VEDLEGG 2 ANALYSERESULTATER



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2108533	Side	: 1 av 8
Kunde	: Rambøll Norge AS	Prosjekt	: Solnes båthavn - mudringsprosjekt
Kontakt	: Eivind Dypvik	Prosjektnummer	: 1350046358
Adresse	: Fakturamottak Post boks 190 Økern 0510 Oslo Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: eivind.dypvik@ramboll.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2021-06-04 09:02
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2021-06-08
Tilbuds- nummer	: OF181525	Dokumentdato	: 2021-06-15 09:26
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig 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.

Kommentarer

Prøven for metod S-TOC1-IR er tørket ved 105 grader og pulverisert før analyse.

Underskrivere

Posisjon

Torgeir Rødsand

DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

SoI-1-21

NO2108533001

2021-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	60.3	± 3.65	%	0.10	2021-06-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-06-14	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.19	± 0.64	mg/kg TS	0.50	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	13.5	± 2.70	mg/kg TS	0.25	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	18.9	± 3.78	mg/kg TS	0.10	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	11.9	± 2.40	mg/kg TS	1.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	11.3	± 2.20	mg/kg TS	1.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	65.8	± 13.20	mg/kg TS	5.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 52	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 101	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 118	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 138	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 153	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00245	----	mg/kg TS	0.00245	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fluoren	14	± 4.20	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fenantren	168	± 50.30	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Antracen	50	± 14.80	µg/kg TS	4	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	362	± 109.00	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Pyren	297	± 89.20	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracen [^]	125	± 37.50	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	130	± 38.90	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	102	± 30.60	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	86	± 25.70	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	103	± 31.00	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	13	± 4.02	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylen	59	± 17.60	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev

Dokumentdato : 2021-06-15 09:26
 Side : 3 av 8
 Ordrenummer : NO2108533
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Sol-1-21

NO2108533001

2021-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren [^]	57	± 17.20	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	1570	----	µg/kg TS	80	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene [^]	616	----	µg/kg TS	35	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Totale hydrokarboner (THC)								
Fraksjon >C5-C6	<7.0	----	mg/kg TS	7.0	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C6-C8	<7.00	----	mg/kg TS	7.00	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C8-C10	<10.0	----	mg/kg TS	10.0	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C10-C12	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C16	<3.0	----	mg/kg TS	3.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C16-C35	17	± 5.00	mg/kg TS	10	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C35-C40	<5.0	----	mg/kg TS	5.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C35 (sum, M1)	17.0	± 5.10	mg/kg TS	6.50	2021-06-11	S-TPHFID10	PR	a ulev
Fraksjon >C5-C35 (sum, NORM, M1)	17.0	± 5.10	mg/kg TS	11.0	2021-06-11	S-TPHFID10	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	4.31	± 0.44	µg/kg TS	1	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	13.5	± 1.40	µg/kg TS	1	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	4.76	± 0.48	µg/kg TS	1.0	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	39.7	± 2.41	%	0.10	2021-06-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.1	± 0.10	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	36.4	± 3.60	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	62.5	± 6.20	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.31	± 0.20	% tørrvekt	0.10	2021-06-09	S-TOC1-IR	CS	a ulev
Andre								
Kromatogram	Se vedlegg	----	-	-	2021-06-09	S-CHRM-GC	PR	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Sol-2-21

NO2108533002

2021-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	46.4	± 2.82	%	0.10	2021-06-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-06-14	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	2.90	± 0.58	mg/kg TS	0.50	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	18.6	± 3.73	mg/kg TS	0.25	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	38.9	± 7.79	mg/kg TS	0.10	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Sol-2-21

Prøvenummer lab

NO2108533002

Kundes prøvetakingsdato

2021-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller - Fortsetter								
Ni (Nikkel)	16.6	± 3.30	mg/kg TS	1.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	12.3	± 2.50	mg/kg TS	1.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	102	± 20.50	mg/kg TS	5.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 52	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 101	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 118	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 138	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 153	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00245	----	mg/kg TS	0.00245	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fenantren	54	± 16.10	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Antracen	14	± 4.22	µg/kg TS	4	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	108	± 32.30	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Pyren	87	± 26.10	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracen [^]	41	± 12.20	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	42	± 12.50	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	44	± 13.30	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	38	± 11.50	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	42	± 12.70	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	29	± 8.66	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	26	± 7.96	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	525	----	µg/kg TS	80	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene [^]	233	----	µg/kg TS	35	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Totale hydrokarboner (THC)								
Fraksjon >C5-C6	<7.0	----	mg/kg TS	7.0	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C6-C8	<7.00	----	mg/kg TS	7.00	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C8-C10	<10.0	----	mg/kg TS	10.0	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C10-C12	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C16	<3.0	----	mg/kg TS	3.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C16-C35	18	± 6.00	mg/kg TS	10	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C35-C40	<5.0	----	mg/kg TS	5.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C35 (sum, M1)	18.0	± 5.40	mg/kg TS	6.50	2021-06-11	S-TPHFID10	PR	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Sol-2-21

NO2108533002

2021-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale hydrokarboner (THC) - Fortsetter								
Fraksjon >C5-C35 (sum, NORM, M1)	18.0	± 5.40	mg/kg TS	11.0	2021-06-11	S-TPHFID10	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	3.36	± 0.35	µg/kg TS	1	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	31.8	± 3.20	µg/kg TS	1	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	17.3	± 1.70	µg/kg TS	1.0	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	53.5	± 3.24	%	0.10	2021-06-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.8	± 0.08	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	48.6	± 4.90	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	50.6	± 5.00	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.58	± 0.24	% tørrvekt	0.10	2021-06-09	S-TOC1-IR	CS	a ulev
Andre								
Kromatogram	Se vedlegg	----	-	-	2021-06-09	S-CHRM-GC	PR	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Sol-3-21

NO2108533003

2021-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	49.1	± 2.98	%	0.10	2021-06-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-06-14	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.00	± 0.60	mg/kg TS	0.50	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	14.1	± 2.82	mg/kg TS	0.25	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	50.1	± 10.00	mg/kg TS	0.10	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.47	± 0.09	mg/kg TS	0.20	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	11.8	± 2.40	mg/kg TS	1.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	11.2	± 2.20	mg/kg TS	1.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	81.9	± 16.40	mg/kg TS	5.0	2021-06-09	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 52	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 101	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 118	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 138	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 153	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00245	----	mg/kg TS	0.00245	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Sol-3-21

Prøvenummer lab

NO2108533003

Kundes prøvetakingsdato

2021-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fenantren	20	± 5.89	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Antracenen	5	± 1.57	µg/kg TS	4	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	56	± 16.70	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Pyren	48	± 14.50	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracenen [^]	21	± 6.44	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	27	± 7.99	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	28	± 8.49	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	24	± 7.32	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	23	± 6.99	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracenen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	16	± 4.93	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	15	± 4.60	µg/kg TS	10	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	283	----	µg/kg TS	80	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene [^]	138	----	µg/kg TS	35	2021-06-10	S-SMIGMS01	PR	a ulev
Totale hydrokarboner (THC)								
Fraksjon >C5-C6	<7.0	----	mg/kg TS	7.0	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C6-C8	<7.00	----	mg/kg TS	7.00	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C8-C10	<10.0	----	mg/kg TS	10.0	2021-06-08	S-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C10-C12	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C16	<3.0	----	mg/kg TS	3.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C16-C35	20	± 6.00	mg/kg TS	10	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C35-C40	<5.0	----	mg/kg TS	5.0	2021-06-09	S-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C35 (sum, M1)	20.0	± 6.00	mg/kg TS	6.50	2021-06-11	S-TPHFID10	PR	a ulev
Fraksjon >C5-C35 (sum, NORM, M1)	20.0	± 6.00	mg/kg TS	11.0	2021-06-11	S-TPHFID10	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	11.6	± 1.20	µg/kg TS	1	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	86.0	± 8.60	µg/kg TS	1	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	136	± 14.00	µg/kg TS	1.0	2021-06-08	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	50.8	± 3.08	%	0.10	2021-06-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.6	± 0.06	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	34.1	± 3.40	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	65.3	± 6.50	%	0.1	2021-06-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	4.65	± 0.70	% tørrvekt	0.10	2021-06-09	S-TOC1-IR	CS	a ulev
Andre								

Dokumentdato : 2021-06-15 09:26
 Side : 7 av 8
 Ordrenummer : NO2108533
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Sol-3-21

Prøvenummer lab

NO2108533003

Kundes prøvetakingsdato

2021-06-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Andre - Fortsetter								
Kromatogram	Se vedlegg	----	-	-	2021-06-09	S-CHRM-GC	PR	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-GC-46	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
S-TOC1-IR	CZ_SOP_D06_07_121.A (CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Bestemmelse av totalt karbon (TC), totalt organisk karbon (TOC), total svovel og hydrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av IR,-bestemmelse av total nitrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av TCD og bestemmelse av oksygen ved utregning og totalt uorganisk karbon (TIC) og karbonater ved utregning fra målte verdier.
S-CHRM-GC	GC kromatogram
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346, CSN 46 5735) Bestemmelse av tørrstoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-METAXAC1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, CSN EN 13657, ISO 11466) kap. 10.3 to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14), Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.
S-SMIGMS01	CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550) Bestemmelse av SVOC ved isotopfortynning ved bruk av GC-metode med MS-deteksjon og kalkulering av semi-sum VOC fra målte verdier
S-TPHFID01	CZ_SOP_D06_03_150 (CSN EN 14039, CSN EN ISO 16703, ISO 16558-2, US EPA 8015, US EPA 3550, TNRCC Metode 1006) Bestemmelse av ekstraherbare forbindelser i området C10 - C40, fraksjonene utregnet fra målte verdier ved GC-metode med FID-deteksjon
S-TPHFID10	Kalkuleringsmetode: CZ_SOP_D06_03_156 unntatt kap. 9.1 a 9.2 (US EPA 8260, RBCA Petroleum Hydrokarbon Metoder, ISO 15009) Bestemmelse av VOC ved GC-metode med deteksjon FID og ECD og utregning av sum VOC fra målte verdier; CZ_SOP_D06_03_150 (CSN EN 14039, CSN EN ISO 16703, ISO 16558-2) Bestemmelse av ekstraherbare forbindelser i området C10 - C40, fraksjonene beregnet fra målte verdier ved GC-metode med FID-deteksjon
S-VPHFID02	CZ_SOP_D06_03_156 unntatt kap. 11.1 a 11.2 (US EPA 8260, US EPA 8015, ISO 22155, ISO 15009, CSN EN ISO 16558-1, RBCA Petroleum Hydrokarbon Metoder) Bestemmelse av VOC ved GC-metode med deteksjon FID og ECD og utregning av VOC summer fra målte verdier

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).



Noter: **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 = Målesikkerhet

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

Målesikkerhet:

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

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (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 konfidensinterval på om lag 95%.

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

Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00