

RAPPORT

Sedimentundersøkelse Sandtangen

OPPDRAUGSGIVER

Sandtangen Eiendom AS

EMNE

Sedimentundersøkelse

DATO / REVISJON: 20.01.2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10214956-01-RIGM-RAP-001



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Sandtangen – Sannidal	DOKUMENTKODE	10214956-01-RIGm-RAP-001
EMNE	Datarapport, sedimentundersøkelse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Sandtangen Eiendom AS	OPPDRAGSLEDER	Stine Sæther
KONTAKTPERSON	Terje Kiil	UTARBEIDET AV	Martin Due hauge
GNR./BNR./SNR.	77/107, 77/108 OG 77/123–KRAGERØ	ANSVARLIG ENHET	10112012 BVT Miljø og utredning

SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag for Sandtangen Eiendom AS gjennomført en sedimentundersøkelse utenfor Kiil-Sandtangens marina i Barlandskilen, Kragerø. Bakgrunnen for undersøkelsen er planer om utfylling i sjø og utvidelse av næringsareal, noe som krever endring av reguleringsplan og utvidelse av planområdet.

Prøvetakingen er gjennomført i henhold til beskrivelsen i «M-350 Veileder for håndtering av sediment» (1). Resultatene er vurdert i henhold til «Veileder 02:2018 klassifisering av miljøtilstand i vann» (2) og viser at miljøtilstanden i sedimentene i selve utfyllingsområdet kan klassifiseres som Klasse III Moderat på bakgrunn av innholdet av TBT. For prøven som ble tatt litt lenger vekk fra utfyllingsområdet klassifiseres miljøtilstanden i sedimentene som Klasse IV Dårlig, noe som, selv ved kort tids eksponering, kan gi akutte toksiske effekter.

00	20.01.20	Datarapport – sedimentundersøkelse	Martin Due Hauge	Silje Røysland	Sissel Bergwitz-Larsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål	5
1.2	Kvalitetssikring og standardkrav	6
1.3	Begrensninger	7
2	Områdebeskrivelse og tidligere undersøkelser.....	7
3	Gjennomført undersøkelse	11
3.1	Strategi.....	11
3.2	Feltarbeid og observasjoner.....	11
3.3	Finstoff og organisk karbon (TOC).....	12
3.4	Klassifisering av forurenset grunn	13
3.5	Resultater av kjemiske analyser	13
4	Vurdering av forurensningssituasjonen.....	14
5	Referanser	16

VEDLEGG

Vedlegg A – Tegning 01-04 Sedimentprofiler

Vedlegg B – Analyserapport ALS Laboratory Group Norway AS

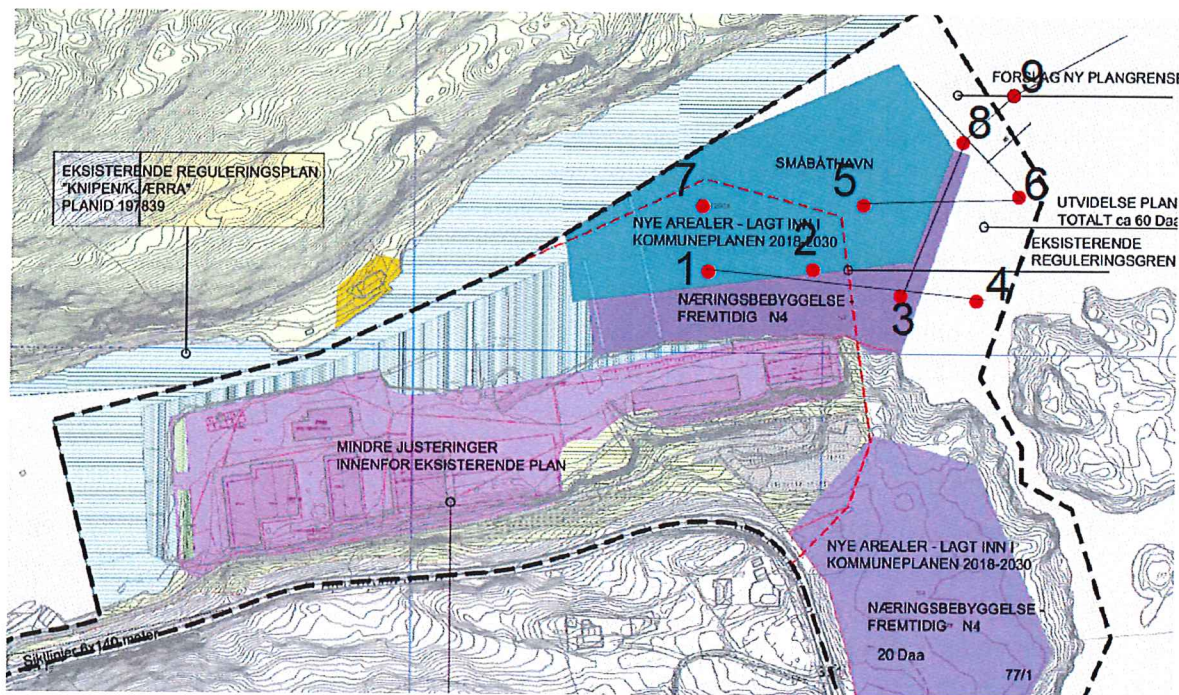
1 Innledning

Kill-Sandtangen AS ved Barlandsfjorden i Kragerø Kommune disponerer per i dag seks haller der de tilbyr innendørs båtopplag for om lag 400 båter, samt driver reparasjon og stell av fritidsbåter. Sandtangen Eiendom AS vurderer å utvide næringsarealet på land ved å sprengre seg ned til kote +13 sør-øst på eiendommen 77/123. Tiltaket omfatter om lag 20 Daa, og overskuddsmasser fra sprengning er tenkt brukt som fylling i sjø. I arbeidet med reguleringsplanen er det skissert to alternative omfang; kalt liten fylling og stor fylling. Multiconsult har blitt engasjert av Sandtangen Eiendom AS for å gjøre en miljøundersøkelse av sedimentene i det planlagte utfyllingsområdet. I foreliggende datarapport oppsummeres resultatene av undersøkelsen.

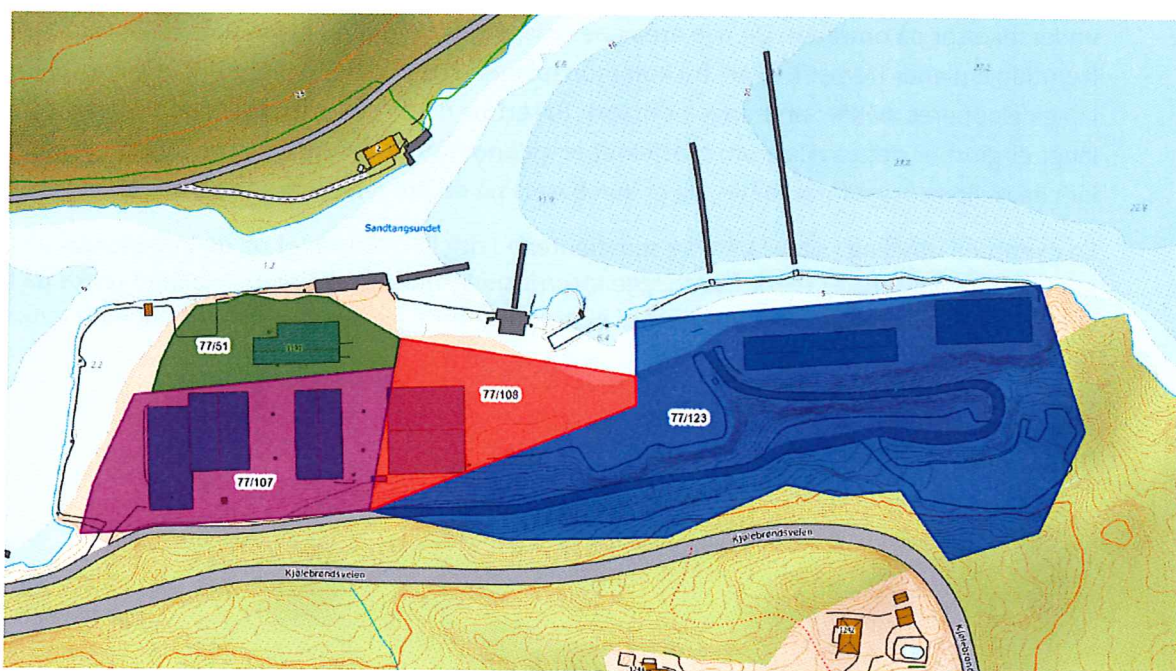
1.1 Formål

Massene fra planlagte nye næringsområder på land antas å bestå i all hovedsak av fjell, og overskuddsmasser fra sprengning er tenkt benyttet som utfylling i sjø. Begge alternative utfyllinger vil representere en utvidelse av næringsareal for gårds og bruksnummer 77/123, samt en mulig molo som en forlengelse av landarealet mot nord-øst. Det er i tillegg planlagt lekertransport av overskuddsmasser ut av området. Som metode for utfylling av steinmasser på sjøbunn er det foreslått at store blokker tippes med lekter og senere legges ut med doser eller langarmet gravemaskin. Geotekniske undersøkelser antyder fare for undersjøiske ras både under og etter utfylling. Det har tidligere vært foretatt utfyllinger i sjøen i forbindelse med utvikling av eksisterende næringsareal, men det er ikke kjent at det er utført geotekniske eller miljøtekniske undersøkelser på området. De nye arealene er lagt inn i kommuneplan 2018-2030. I Figur 1 er fremtidige planer fremstilt i kart fra kommuneplanen 2018 -2030, og i Figur 2 er eiendommene som i dag disponeres av Kiil-Sandtangen skissert. Basert på de de geotekniske undersøkelsene som så langt er gjort er det uavklart om prosjektet er gjennomførbart. Foreliggende rapport omhandler kun de miljømessige forholdene, og er kun basert på de prøvene som til nå er tatt.

En eventuell utfylling i sjø vil påvirke sedimentene i utfyllingsområdet og de innledende miljøundersøkelsene er ment å kartlegge forurensningsnivået i sedimentene med tanke på faren for spredning av forurensning. De skal også gi et grunnlag for å avklare om det er behov for avbøtende tiltak.



Figur 1. Kartutsnitt fra kommuneplan 2018-2030. Kartet beskriver eksisterende reguleringer og fremtidig utvidelse av reguleringsgrense og planer lagt inn i kommuneplan for 2018 – 2030.



Figur 2. Kartutsnitt med eiendommene som disponeres av Kiil-Sandtangen (kilde:www.norgeskart.no)

1.2 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret iht. Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 (3).

1.3 Begrensninger

Utførte undersøkelser omfatter en kort redegjørelse om kjent historisk bruk samt miljøundersøkelser med opptak av sedimentprøver for kjemisk analyse. Det er ikke utført noen omfattende historisk kartlegging av området. Multiconsult forutsetter at mottatt informasjon fra eksterne parter og kilder ikke er beheftet med feil.

Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning på det undersøkte området er avdekket og dokumentert. Multiconsult påtar seg ikke ansvar dersom det på et senere tidspunkt avdekkes ytterligere forurensning eller annen type forurensning enn beskrevet i foreliggende rapport.

2 Områdebeskrivelse og tidligere undersøkelser

Undersøkelsesområdet ligger nord for og utenfor strandlinjen til gårds og bruksnummer 77/123 ved Sandtangen i Kragerø Kommune. I Tabell 1 er utviklingen på området i perioden 1964 til 2009 fremstilt i form av flyfoto. Bilde 1 i Tabell 1 er fra 1964 og viser en mindre tømmerlense i Barlandskilen tvers ovenfor Sandtangen og oppdragsgiver opplyser at det har vært tømmerdrift og antagelig også fiskeoppdrett i fjorden tidligere. Bekken som renner ut innerst i fjorden har opprinnelse fra Barlandstjenna og sies å være anadrom. Flyfoto fra 2009 er representativt for hvordan området fremsto ved prøvetaking 11. november 2019. Figur 3 viser gårds og bruksnummer 77/123 fra omtrent 2005 under pågående arbeider med planering og utfylling i sjø, samt planering for to haller. Det ble gjort enkle søk i lokalhistorisk forening og på digitaltmuseum.no, men det ble ikke funnet tegn til annen historisk næringsvirksomhet eller forurensende aktivitet enn marina og båtopplag. Figur 4 viser dybder i undersøkelsesområdet, men kystkonturlinja er antagelig utdatert så avmerkede dybder i strandsonen må tolkes med varsomhet.

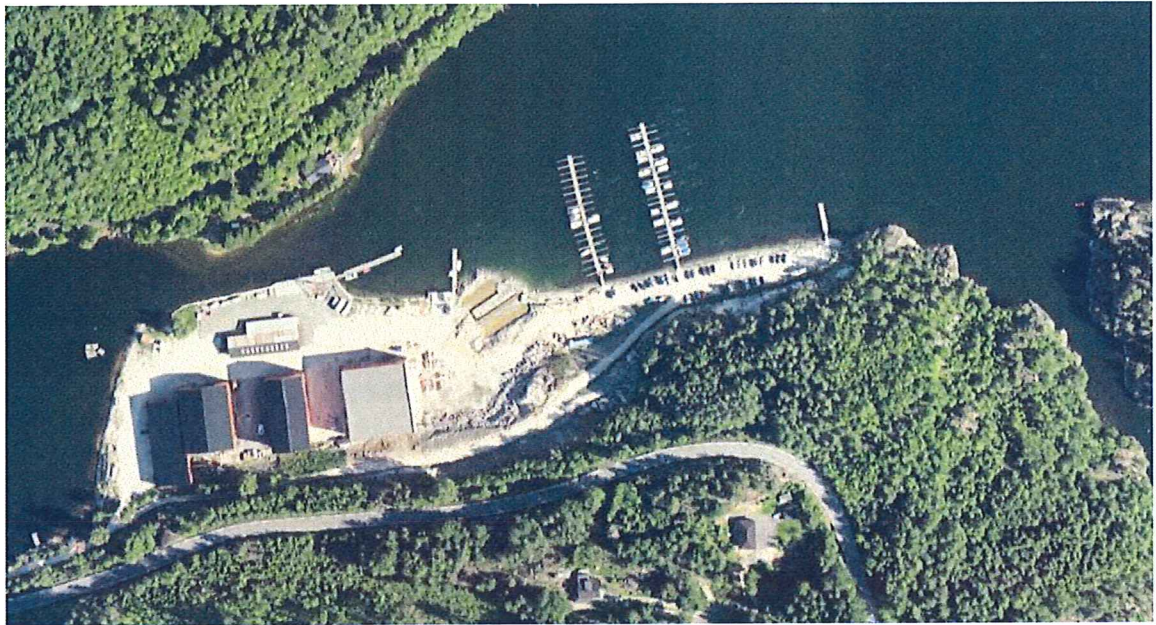
Tabell 1: Utviklingen i aktiviteten på Santangen i perioden 1964 – 2009. (Kartkilde: kart.gulesider.no.)



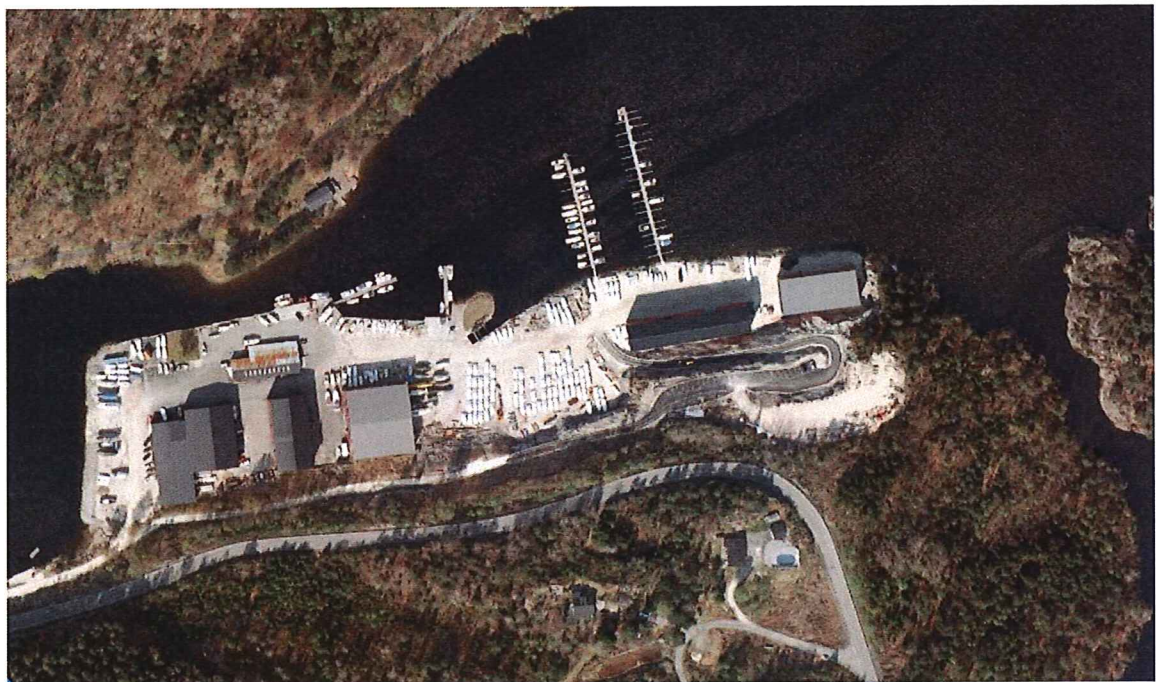
Bilde 1: Flyfoto fra 1964 viser liten aktivitet foruten jordbruk og noe tømmer på motsatt side av fjorden.



Bilde 2: Flyfoto fra 2002 viser aktivitet i form av båtopplag.



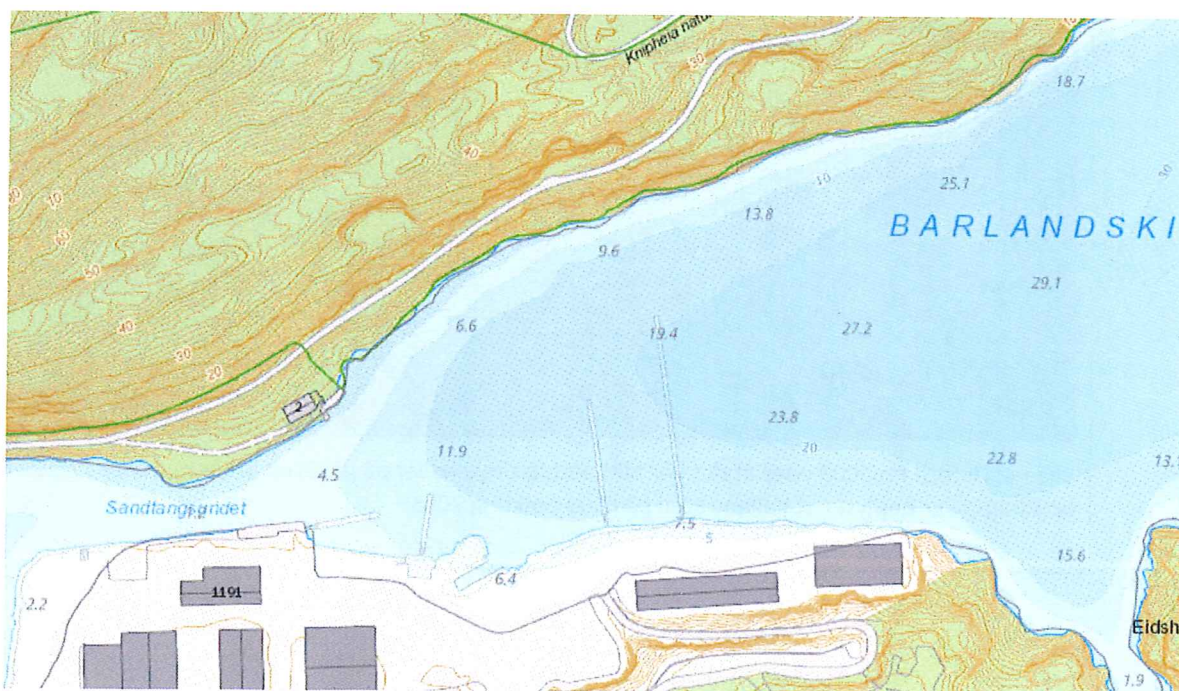
Bilde 3: Flyfoto fra 2004 viser etablering av dokk/kran i strandsonen og flere båtplasser på flytebrygger.



Bilde 4: Flyfoto fra 2009 viser at det har blitt etablert nye haller på gårds og bruks nummer 77/123 og oppdragsgiver opplyser at hallene kom på plass omkring 2005.



Figur 3: Sprenging, planering og utfylling i sjø på Sandtangen antagelig omkring 2005 (Kilde/foto: Terje Kiil).

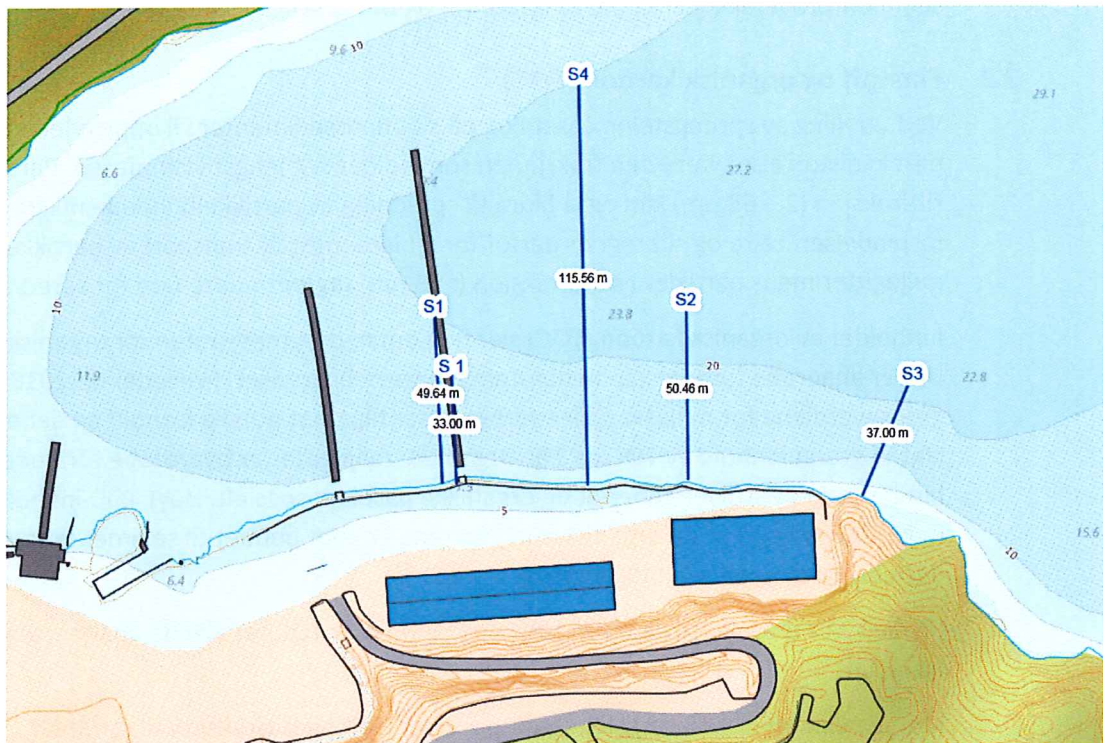


Figur 4: Dybder til sjøbunn i området. Grå linje markerer kystkontur og for strandlinjen er data antagelig foreldet eller feilaktige. Strandlinjen etter utfylling i perioden omkring 2005 går nå i sørenden av flytebyggene (Kartkilde: a3.kystverket.no/kystinfo).

3 Gjennomført undersøkelse

3.1 Strategi

I vurderingen av prøvetakingsstrategi ble det lagt til grunn de føringene som er gitt i veileder M409/2015 (4) om risikovurdering av forurenset sediment. Undersøkellesarealet er på ca. 8200 m², og det ble planlagt for 4 prøvepunkter. Analyseresultatene er sammenlignet med tilstandsklasser angitt i veileder 02:2018 (2).



Figur 5: Prøvepunkter i undersøkelsesområdet.

3.2 Feltarbeid og observasjoner

Sedimentundersøkelsen ble gjennomført 11. november 2019. Det var snødekke på land og om lag 5 cm tykk is på vannet i hele undersøkelsesområdet. Det var ikke gunstige forhold for prøvetaking med lettboat så prøvepunktene plassering ble justert noe i felt. Det ble benyttet Van Veen Grab (250 cm²) og sylindercorer (54 mm indre diameter) med pleksiglassrør vekselvis for å oppnå så representativt prøvemateriale som mulig. I figur 5 er prøvepunktene plassering og avstandene til kystkontur fremstilt. Det ble hentet opp sediment fra 3 av 4 planlagte prøvepunkter. Det ble forsøkt hentet prøve på om lag 8 - 10 meters vanddyb i S1 fra to steder på flytebrygga som anvist i figur 5. Det viste seg imidlertid vanskelig å få opp sediment antagelig fordi punktet ligger tett på eller over eksisterende steinfylling i sjøen og det derfor trolig er lite sediment på sjøbunnen. Øvrige sedimentprøver ble tatt fra oppdragsgivers lettboat med ham selv som båtfører. Det var mellom 20 og 26 meter dypt på de tre prøvestedene og sedimentet var for en stor del mørk, bløt gytje og var relativt homogent, men med et dypere sandig lag og et lysere grått lag på sedimentoverflaten. Flere av prøveuttakene luktet hydrogensulfid noe som indikerer anaerob nedbrytning. Det ble observert oljefilm på vannfasen i mye av prøvematerialet. Det ble utført mellom 1 og 4 uttak med Van Veen Grab og Sylindercorer på hvert prøvepunkt, og det ble

laget blandprøve fra de øverste 0 – 15 cm av sedimentet. I S3 ble det også laget en blandprøve av dypere sediment (15 – 38 cm). Detaljert beskrivelse av prøvetakingen samt foto av massene i de forskjellige uttakene finnes i vedlegg A Tegning 01 – 04 (Sedimentprofiler). Blandprøvene ble samlet i egnede rilsanposer og sendt til akkreditert analyselaboratorium og ble analysert for innhold av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇, TOC, TBT og kornstørrelse.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet (2) (1) (4), norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder (5) og Multiconsults egne retningslinjer.

3.3 Finstoff og organisk karbon (TOC)

Ved utfylling av sprengsteinmasser i og på sjøbunnsedimenter vil oppvirvlet leire (<2 µm partikkelstørrelse) være den fraksjonen som holder seg lengst i vannfasen. Partikler i siltfraksjon (2 – 63 µm) kan også bidra til spredning av partikkelbundne miljøfarlige forbindelser. Leire og silt regnes derfor for å bidra mest til transport av partikkelbundne miljøgifter mens partikler i sandfraksjon (>63 µm) utgjør mindre fare for spredning.

Innholdet av organisk karbon (TOC) sier noe om nedbrytningsraten for organisk materiale. Under anaerobe forhold kan nedbrytningen være begrenset. I veileder 02:2018 er grenseverdiene for miljøskadelige forbindelser tilpasset norske forhold og det er blant annet lagt til grunn innhold av TOC på 1%. Organiske miljøgifter er hydrofobe forbindelser og bindes lett til partikler generelt og organiske partikler spesielt. Høyt TOC-innhold kan imidlertid tyde på at de organiske miljøgiftene er godt bundet til sedimentene, og kan dermed være mindre biotilgjengelige.

I Tabell 2 er fordeling av kornstørrelse og innhold av TOC for alle de analyserte prøvene fremstilt.

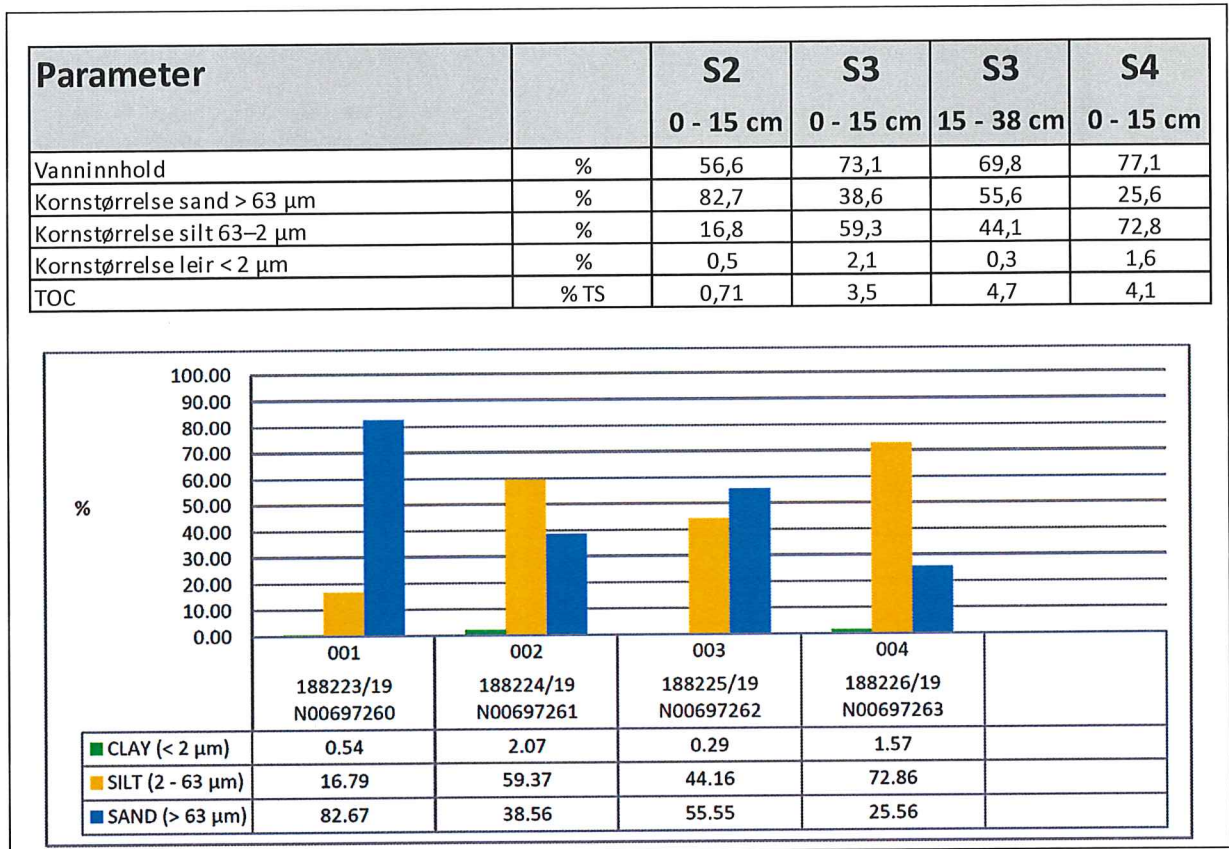
I toppsediment (0 - 15 cm) i S2 utgjør partikler i leir og siltfraksjon til sammen 17,3% av bunnsedimentet mens sandfraksjon utgjør 82,7%. Innholdet av TOC er lavt (0,7%). Analysen tyder på at sannsynligheten for omfattende spredning av partikkelbundne miljøskadelige forbindelser i S2 er lavere enn for de andre prøvepunktene grunnet den høye andelen sand.

I toppsediment (0 – 15 cm) fra S3 utgjør leir og siltfraksjon til sammen 61,4% mens sandfraksjon utgjør 38,6%. Innholdet av organisk karbon (TOC) er 3,5%. I dypere sediment (15 – 38cm) utgjør leir og silt om lag 44,4% mens sandfraksjon utgjør 55,6%. Innholdet av organisk karbon (TOC) er 4,7%. Høyere andel finstoff og organisk stoff øker faren for spredning av partikkelbundne miljøgifter ved en eventuell utfylling.

I toppsediment (0 – 15 cm) fra S4 er andelen leire og silt på 74,4% mens andelen sand kun er 25,6%. Det er større fare for at utfylling i sjø vil gi spredning av miljøgifter bundet til partikler i dette området. Prøven inneholder 4,1% organisk stoff (TOC) og på samme måte som i S3 er det fare for spredning av forbindelser bundet til organisk stoff.

Analysene indikerer altså at sedimentene i S2 består i størst grad av sand mens innholdet av leire og silt er høyere i prøvene fra S3 og S4.

Tabell 1 Tørrstoff, vanninnhold, kornstørrelse og TOC-nivå i samtlige sedimentprøver fra undersøkelsesområdet.



3.4 Klassifisering av forurenset grunn

Resultatene fra analysene av miljøgifter i sedimentene er vurdert i henhold til gjeldende system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (2). Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem klasser som vist i Tabell 2.

Tabell 2 Klassifiseringssystem for miljøtilstand i marine sedimenter i henhold til gjeldende veileder 02:2018 (2).

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

3.5 Resultater av kjemiske analyser

Resultatene av utførte kjemiske analyser er vist i Tabell 3 med inndeling i tilstandsklasser etter klassifiseringssystemet. Analyseresultatene er å finne i sin helhet i vedlegg B. Prøver som ikke er fargelagt har ikke en oppgitt grenseverdi i Miljødirektoratets veileder.

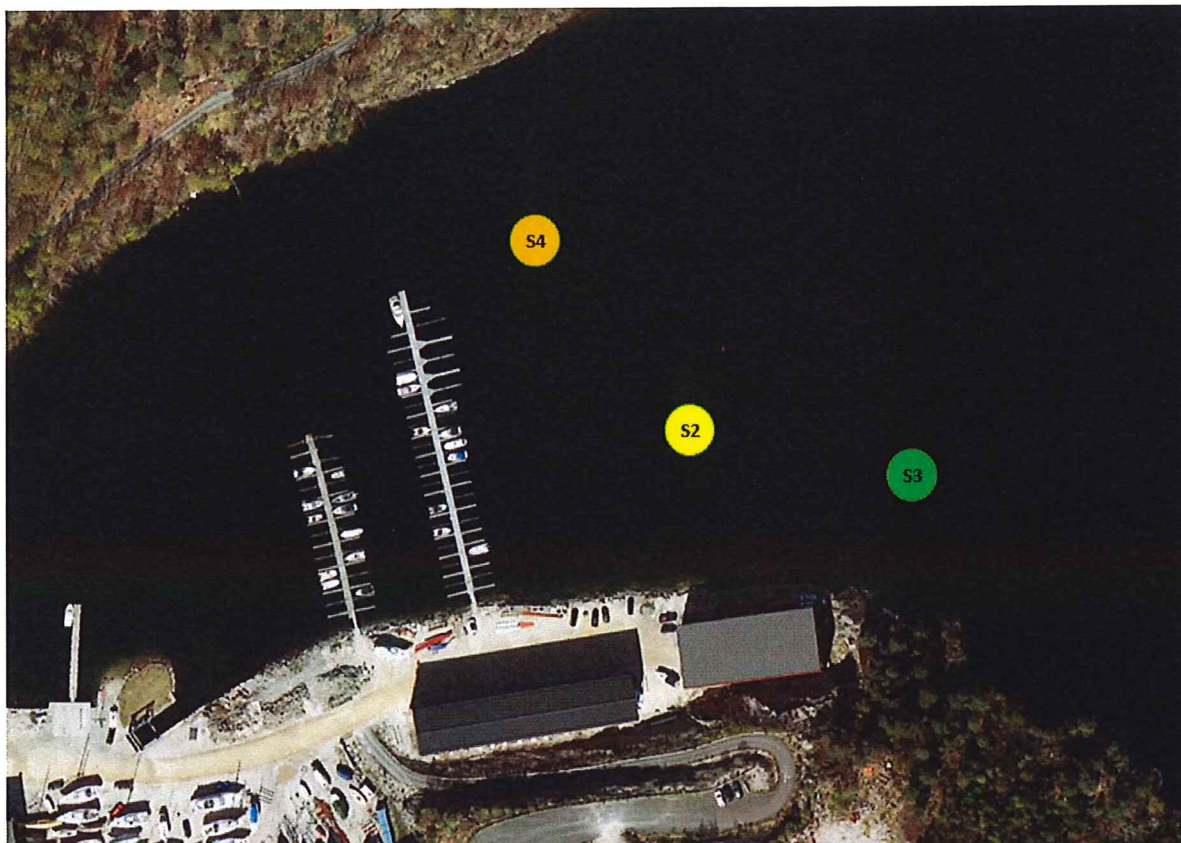
Tabell 3. Resultater fra analyse av miljøgifter i sedimentprøver. Plassering av prøvetakingslokalitetene fremgår av Figur 5. Resultatene er fargelagt i henhold til klassifiseringsgrenser gitt i O2:2018 (2).

Parameter		S2	S3	S3	S4
		0 - 15 cm	0 - 15 cm	15 - 38 cm	0 - 15 cm
As (Arsen)	mg/kg TS	1,9	4,1	6,5	11
Pb (Bly)	mg/kg TS	5	20	30	53
Cu (Kopper)	mg/kg TS	21	30	49	39
Cr (Krom)	mg/kg TS	6,3	24	29	23
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,16	0,6	1,1	1,2
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	< 0,01 ¹	< 0,01 ¹	< 0,01 ¹	0,09
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	6,4	22	24	21
Zn (Sink)	mg/kg TS	32	78	98	160
Naftalen	µg/kg TS	< 10 ¹	< 10 ¹	< 10 ¹	31
Acenaftylen	µg/kg TS	< 10 ¹	11	< 10 ¹	17
Acenaften	µg/kg TS	< 10 ¹	< 10 ¹	< 10 ¹	< 10 ¹
Fluoren	µg/kg TS	< 10 ¹	< 10 ¹	11	17
Fenantren	µg/kg TS	< 10 ¹	16	12	44
Antracen	µg/kg TS	< 10 ¹	< 10 ¹	< 10 ¹	33
Fluoranten	µg/kg TS	13	27	25	76
Pyren	µg/kg TS	11	32	28	150
Benzo(a)antracen	µg/kg TS	< 10 ¹	< 10 ¹	< 10 ¹	57
Krysen	µg/kg TS	< 10 ¹	22	17	80
Benzo(k)fluoranten	µg/kg TS	< 10 ¹	36	26	120
Benzo(a)pyren	µg/kg TS	< 10 ¹	19	13	140
Dibenzo(ah)antracen	µg/kg TS	< 10 ¹	< 10 ¹	< 10 ¹	38
Benzo(ghi)perylene	µg/kg TS	13	42	37	200
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	12	41	37	170
Sum PAH-16	µg/kg TS	< 100 ¹	300	250	1400
Sum PCB-7	µg/kg TS	< 4 ¹	< 4 ¹	< 4 ¹	< 4 ¹
Tributyltinnkation - forvaltningsmessig*	µg/kg TS	16,5	2,16	2,49	36,3

1 - Ikke påvist stoffkonsentrasjoner over analysens deteksjonsgrense. Deteksjonsgrensen tilsvarende tilstandsklasse som tilsvarende fargekodene i tabellen.

4 Vurdering av forurensningssituasjonen

Som det går frem av Tabell 4 kan miljøtilstanden nær utfyllingsområdet i all hovedsak klassifiseres som miljøtilstand «II god». Unntaket er TBT som i S2 kan klassifiseres som moderat i henhold til grenseverdier (se Tabell 5) i veileder O2:2018 (2). Miljøtilstanden litt lenger ut i fjorden kan klassifiseres som «IV dårlig». I Figur 5 er prøvepunktene farget i henhold til klassifisering.



Figur 2: Fremstilling av analyseresultatene per prøvepunkt i sedimenter iht. klassifiseringssystem i 02:2018 (2). For S3 er merkingen gjeldende både for toppsediment (0 – 15 cm) og for dypere sediment (15 – 38 cm). For de øvrige punktene ble det kun tatt prøver av toppsediment (0 – 15 cm). (Kartkilde: kart.gulesider.no.)

I prøvepunkt S2 er toppsedimentet klassifisert som «III Moderat» for Tributyltinnkation (TBT). I klassifiseringen er det benyttet forvaltningsmessige grenser og målingen indikerer at det som forventet kan finnes rester av bunnstoff i sedimentene rundt marinaanlegget. Utfylling vil føre til oppvirvling og spredning av forurenset sediment, og med tanke på at toppsedimentet er klassifisert som tilstandsklasse III Moderat, kan slike konsentrasjoner føre til kroniske effekter ved langtids eksponering. Som nevnt under kapittel 3.3 utgjør andelen finstoff imidlertid kun 17 %, og dette vil bidra til å redusere forurensningsspredningen ved utfylling. For antracen ligger analysens deteksjonsgrense i tilstandsklasse «III Moderat». Det er ikke målt stoffkonsentrasjoner over laboratoriets deteksjonsgrense for antracen, og da det for øvrige PAH-forbindelser ikke er målt stoffkonsentrasjoner som vil tilsi høyere enn tilstandsklasse «II God» i disse prøvene, er det lite trolig at den reelle stoffkonsentrasjonen av antracen vil tilsvare tilstandsklasse «III Moderat». Det ble funnet lave nivåer av Fluoranten og Pyren tilsvarende klasse «II God» samt Benzo(ghi)perylene og Indeno(123cd) pyren tilsvarende klasse «I Bakgrunn». For de øvrige PAH-forbindelsene, PCB og kvikksølv ble det ikke funnet verdier over deteksjonsgrensen. For de øvrige tungmetallene ble det funnet lave verdier tilsvarende klasse «I Bakgrunn».

Både toppsediment (0 - 15 cm) og dypere sediment (15 – 38 cm) i S3 ble klassifisert som klasse «II God» på tross av PAH-forbindelsen Antracen. På samme måte som i S2 ble det heller ikke her funnet verdier over deteksjonsgrensen for denne forbindelsen. I toppsedimentet ble det funnet verdier for 8 PAH-forbindelser, og Σ PAH er 300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS, noe som tilsvarer klasse «II God». Også for kobber, kadmium og TBT tilsvarer verdiene klasse «II God». For dypere sediment i S3 ble det også


funnet 8 forbindelser av PAH tilsvarende klasse «II God» mens Σ PAH er 250 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS. Det tilsvarer klasse «I Bakgrunn» Det ble også funnet bly, kobber, kadmium og sink tilsvarende klasse «II God».


S 4 ble flyttet grunnet isforholdene og er det prøvepunktet som ligger lengst bort fra det planlagte utfyllingsområdet. Det ble funnet verdier av PAH-forbindelsene Antracen, Benzo(ghi)perylene og Indeno(123cd)pyren samt TBT tilsvarende klasse «IV Dårlig». Disse konsentrasjonene kan gi akutte toksiske effekter ved kort tids eksponering. Det ble også funnet verdier tilsvarende klasse «III Moderat» for sink og enkelte PAH-forbindelser (Σ PAH 1400 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS). I sum kan spredning av toppsedimentet i S4 gi akutte toksiske effekter ved korttidseksponering.

Gjennomført sedimentundersøkelse viser moderat til dårlig miljøtilstand. Det anbefales at det vurderes supplerende undersøkelser når området er isfritt, for å avklare om det er områder som kan friskmeldes mht. forurensningssituasjon. Ved gjennomføring av tiltak må utfyllingen foregå skånsomt, innenfor et avgrenset området, slik at man reduserer risikoen for oppvirvling og spredning av forurensete sedimenter. En utfylling i sjø over forurenset sjøbunn vil kreve tillatelse fra Fylkesmannen i Vestfold og Telemark jfr. forurensningsloven §11 og kap. 22 i forurensningsforskriften.

5 Referanser

1. Miljødirektoratet. *M-350 Veileder for håndtering av sediment - revidert 25. mai 2018*. 2018.
2. Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften. *Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. 2018.
3. Norge, Standard. *Norsk Standard NS-EN ISO 9001:2015*. 2015.
4. Miljødirektoratet. *Veileder M-409 Risikovurdering av forurenset sediment*. 2015.
5. Norge, Standard. *Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder*. 2004.
6. Multiconsult. *10214881-RIGm-RAP-001 Datarapport*. 2019.

Prøvepunkt: S 1 (Lon: 58.831187, Lat: 9.307828)			
Dato: 11.11.19		Miljøgeolog i felt: Martin Due Hauge og Kjetil Barland	
Dybde (m)	Prøve	LSF	Beskrivelse
Fjorden på prøvestedet var belagt med ca. 5 cm porøs is. Det var Ca. 8 - 10 m dypt. Det ble gjort til sammen 6 forsøk på å få opp sedimentprøve med sylindercorer fra en flytebrygge. Avstanden til land var fra 33 til 50 m. Sjøbunnen var fast og det antas steinfylling da vi fikk brudd i flere prøverør av pleksiglass. Det var ikke mulig å få opp sedimentprøve fra S1.			
			

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
SEDIMENTPROFIL S 1		Original format A4	Fag Miljøgeologi		
		Tegningens filnavn Sedimentprofil_sandtangen_11.11.19.pdf			
Sandtangen, Kragerø Miljøteknisk Sedimentdersøkelse					
Multiconsult Strømsø Torg 9 – 3044 DRAMMEN Tlf. 31 30 24 00 – multiconsult.no		Dato 12.11.19	Konstr./tegn MDH	Kontrollert KB	Godkjent
		Oppdrag nr. 10214956-01	Tegning nr. 01	Rev. 00	

Prøvepunkt: S 2 (Lat. 58.83152 Lon: 9.30679)

Dato: 11.11.19

Miljøgeolog i felt: Martin Due Hauge og Kjetil Barland

Dybde (m)

Prøve

LSF

Beskrivelse

Fjorden på prøvestedet var belagt med ca. 5 cm porøs is. Det var 25,8 m dypt og avstanden til land var om lag 50 m. Det ble gjort 7 stikk med sylinter-corer hvorav 2 treff.

0 – 19 cm

0 – 15 cm

Ja

Sylinder 1 var mørk, bløt og relativt homogen i toppen. Dypere var det litt mer innhold av sandig silt. Det var litt oljefilm i vannfasen og tydelig lukt av H₂S.

0 9 cm

Ja

Øverste 7 cm av sylinder 2 var relativt lik sylinder 1, men var av mindre mektighet. Fra 2 til 9 cm var det siltig, leirig sand og tydelig lukt av H₂S..





Sylinder 1




Sylinder 2


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	SEDIMENTPROFIL S 2	Original format A4	Fag Miljøgeologi		
		Tegningens filnavn Sedimentprofil_sandtangen_11.11.19.pdf			
	Sandtangen, Kragerø Miljøteknisk Sedimentdersøkelse	Multi consult			
	Multiconsult Strømsø Torg 9 – 3044 DRAMMEN Tlf. 31 30 24 00 – multiconsult.no	Dato 12.11.19	Konstr./tegn MDH	Kontrollert KB	Godkjent
		Oppdrag nr. 10214956-01	Tegning nr. 02	Rev. 00	

Prøvepunkt: S 3 (Lon: 58.831187, Lat: 9.307828)			
Dato: 11.11.19		Miljøgeolog i felt: Martin Due Hauge og Kjetil Barland	
Dybde (m)	Prøve	LSF	Beskrivelse
Fjorden på prøvestedet var belagt med ca. 5 cm porøs is. Det var 23,5 m dypt og avstanden til land var om lag 37 m. Det ble benyttet både sylindercorer og Van Veen grabb.			
0 – 15 cm	Blandprøve 0 – 15 cm	Ja	Prøve tatt med Van Veen grabb gav om lag 4 cm mektighet. Øverste 1 cm var mørk brunt leirig, sandig silt med lysere brunt topplag. Dypere 3 cm var leire. Det var antatt oljefilm på vannfasen og tydelig lukt av H ₂ S..
0 – 15 cm		Ja	Sylinder 1 inneholdt om lag 28 cm mørk og bløt sediment med et lysere grått sjikt på om lag 4 - 7 cm. Det var tydelig lukt av H ₂ S.
0 – 15 cm		Ja	Sylinder 2 hadde en mektighet på om lag 38 cm og var relativt lik sylinder 1, men med et lyst sjikt på om lag 12 – 15 cm. Det var tydelig lukt av H ₂ S.
0 – 15 cm		Ja	Sylinder 3 hadde en mektighet på om lag 12 cm. Sedimentet var mørkt og mykt med et lysere grått lag ganske nært sedimentoverflaten. Det var tydelig lukt av H ₂ S.
15 - 28 cm	ST 3 (15 – 38 cm)		Prøven består av sedimenter fra sylinder 1 og 2. Det var tydelig lukt av H ₂ S.

Delprøve tatt med Van Veen Grab

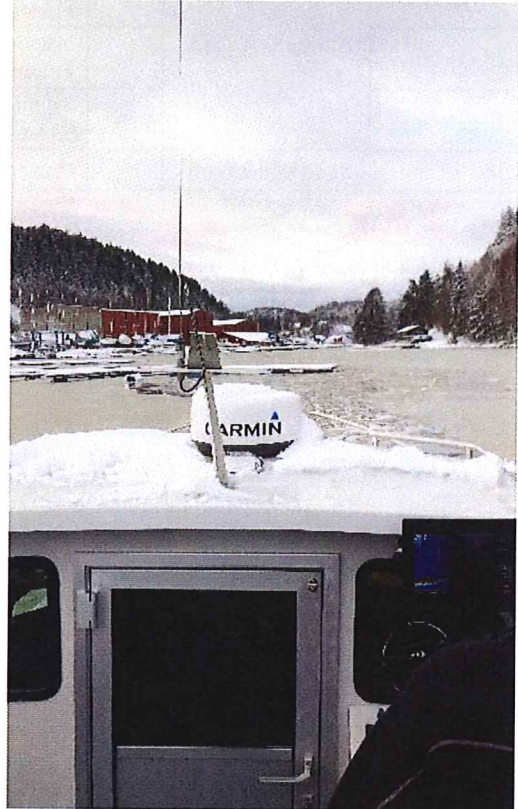




Sylinder 1

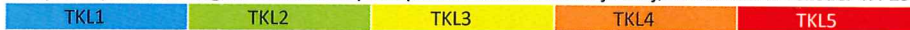
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
SEDIMENTPROFIL S 3		Original format A4	Fag Miljøgeologi		
		Tegningens filnavn Sedimentprofil_sandtangen_11.11.19.pdf			
Sandtangen, Kragerø Miljøteknisk Sedimentdersøkelse		Multi consult			
Multiconsult Strømsø Torg 9 – 3044 DRAMMEN Tlf. 31 30 24 00 – multiconsult.no		Dato 12.11.19	Konstr./tegnet MDH	Kontrollert	Godkjent SSæ
		Oppdrag nr. 10214956-01	Tegning nr. 03	Rev. 00	

Prøvepunkt: S 4 (Lon: 58.83187 Lat: 9.30617)			
Dato: 11.11.19		Miljøgeolog i felt: Martin Due Hauge og Kjetil Barland	
Dybde (m)	Prøve	LSF	Beskrivelse
Fjorden på prøvestedet var belagt med ca. 5 cm porøs is. Det var 20,5 m dypt og avstanden til land var om lag 115 m. Det ble benyttet sylindercorerer til prøvetaking.			
0 - 45 cm	0 – 15 cm	Ja	Mykt og mørkt sediment. Innholdet i sylinderen var relativt homogent, men har et lysere grått sjikt fra 11 – 14 cm og tydelig lukt av H ₂ S.



- BM: Bærelagsmasser (sand, grus, pukke o.l.)
- FM: Fyllmasser (silt, sand, grus, stein o.l.)
- AF: Avfall
- NG: Naturlig grunn/omrørt naturlig grunn
- LSF: Lukt eller synlig forurensning
- ∇∇∇: Vannspeil ved prøvetaking
- XXX: Antatt fjell eller stor stein

Analyserte prøver er fargekodet etter høyeste påviste tilstandsklasse jf. Miljødirektoratets veileder TA-2553.



For analyseresultater, se egen rapport fra laboratoriet.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	JORDPROFIL S4	Original format A4	Fag Miljøgeologi		
	Sandtangen, Kragerø Miljøteknisk Sedimentdersøkelse	Tegningens filnavn Sedimentprofil_sandtangen_11.11.19.pdf			
Multiconsult Strømsø Torg 9 – 3044 DRAMMEN Tlf. 31 30 24 00 – multiconsult.no		Dato 12.11.19	Konstr./tegn MDH	Kontrollert	Godkjent SSæ
		Oppdrag nr. 10214956-01	Tegning nr. 04		Rev. 00



Mottatt dato **2019-11-12**
 Utstedt **2019-11-26**

Multiconsult Norge AS, Skien
 Martin Due Hauge

Leirvollen 23
 3736 Skien
 Norway

Prosjekt **Sandtangen, Kragerø**
 Bestnr **10214956-01 (6876)**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	S2 0-1,15m					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-11-11					
Labnummer	N00697260					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK [*]	-----		-	1	1	MOWI
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	43.4	6.51	%	2	2	MORO
Vanninnhold ^{a ulev}	56.6		%	2	2	MORO
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	82.7		%	2	2	MORO
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.5		%	2	2	MORO
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.71	0.5	% TS	2	2	MORO
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fluoranten ^{a ulev}	13	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Pyren ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Krysen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	13	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PAH-16 [*]	<100		µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	<100		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	S2 0-1,15m					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-11-11					
Labnummer	N00697260					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PCB-7 ^a	<4		µg/kg TS	2	2	MORO
As (Arsen) ^{a ulev}	1.9	2	mg/kg TS	2	2	MORO
Pb (Bly) ^{a ulev}	5	2	mg/kg TS	2	2	MORO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	21	4.2	mg/kg TS	2	2	MORO
Cr (Krom) ^{a ulev}	6.3	1.26	mg/kg TS	2	2	MORO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.16	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	MORO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6.4	1.28	mg/kg TS	2	2	MORO
Zn (Sink) ^{a ulev}	32	6.4	mg/kg TS	2	2	MORO
Tørrestoff (L) ^{a ulev}	72.8	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	1.08	0.49	µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	16.5	5.3	µg/kg TS	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	S3 0-1,15m					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-11-11					
Labnummer	N00697261					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK ^a	-----		-	1	1	MOWI
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	26.9	4.035	%	2	2	MORO
Vanninnhold ^{a ulev}	73.1		%	2	2	MORO
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	38.6		%	2	2	MORO
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	2.1		%	2	2	MORO
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	3.5	0.525	% TS	2	2	MORO
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Acenaftylene ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fenantren ^{a ulev}	16	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fluoranten ^{a ulev}	27	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Pyren ^{a ulev}	32	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(a)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Krysen ^{^ a ulev}	22	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	52	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(k)fluoranten ^{^ a ulev}	36	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(a)pyren ^{^ a ulev}	19	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	42	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	41	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PAH-16 ^a	300		µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^ a}	210		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PCB-7 ^a	<4		µg/kg TS	2	2	MORO
As (Arsen) ^{a ulev}	4.1	2	mg/kg TS	2	2	MORO
Pb (Bly) ^{a ulev}	20	4	mg/kg TS	2	2	MORO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	30	6	mg/kg TS	2	2	MORO
Cr (Krom) ^{a ulev}	24	4.8	mg/kg TS	2	2	MORO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.60	0.12	mg/kg TS	2	2	MORO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	MORO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	22	4.4	mg/kg TS	2	2	MORO
Zn (Sink) ^{a ulev}	78	15.6	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	S3 0-1,15m					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-11-11					
Labnummer	N00697261					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	57.6	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	2.16	0.69	µg/kg TS	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	S3 1,05-0,38m Sediment					
Prøvetatt	2019-11-11					
Labnummer	N00697262					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK [*]	-----		-	1	1	MOWI
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	30.2	4.53	%	2	2	MORO
Vanninnhold ^{a ulev}	69.8		%	2	2	MORO
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	55.6		%	2	2	MORO
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.3		%	2	2	MORO
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	4.7	0.705	% TS	2	2	MORO
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Acenaftylen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fluoren ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Fenantren ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fluoranten ^{a ulev}	25	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Pyren ^{a ulev}	28	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(a)antracen ^{Λ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Krysen ^{Λ a ulev}	17	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(b+j)fluoranten ^{Λ a ulev}	42	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(k)fluoranten ^{Λ a ulev}	26	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(a)pyren ^{Λ a ulev}	13	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Dibenso(ah)antracen ^{Λ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Benso(ghi)perylen ^{a ulev}	37	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Indeno(123cd)pyren ^{Λ a ulev}	37	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PAH-16 [*]	250		µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PAH carcinogene ^{Λ *}	170		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PCB-7 [*]	<4		µg/kg TS	2	2	MORO
As (Arsen) ^{a ulev}	6.5	2	mg/kg TS	2	2	MORO
Pb (Bly) ^{a ulev}	30	6	mg/kg TS	2	2	MORO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	49	9.8	mg/kg TS	2	2	MORO
Cr (Krom) ^{a ulev}	29	5.8	mg/kg TS	2	2	MORO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	1.1	0.22	mg/kg TS	2	2	MORO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	MORO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	24	4.8	mg/kg TS	2	2	MORO
Zn (Sink) ^{a ulev}	98	19.6	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	S3 1,05-0,38m					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-11-11					
Labnummer	N00697262					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) ^{a ulev}	23.5	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	2.49	0.79	µg/kg TS	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	S4 0-1,15m Sediment					
Prøvetatt	2019-11-11					
Labnummer	N00697263					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK [*]	-----		-	1	1	MOWI
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	22.9	3.435	%	2	2	MORO
Vanninnhold ^{a ulev}	77.1		%	2	2	MORO
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	25.6		%	2	2	MORO
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	1.6		%	2	2	MORO
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	4.1	0.615	% TS	2	2	MORO
Naftalen ^{a ulev}	31	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Acenaftylene ^{a ulev}	17	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	MORO
Fluoren ^{a ulev}	17	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Fenantren ^{a ulev}	44	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Antracen ^{a ulev}	33	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Fluoranten ^{a ulev}	76	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Pyren ^{a ulev}	150	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(a)antracen ^{^ a ulev}	57	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Krysen ^{^ a ulev}	80	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	200	60	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(k)fluoranten ^{^ a ulev}	120	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benzo(a)pyren ^{^ a ulev}	140	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	38	50	µg/kg TS	2	2	MORO
Benso(ghi)perylene ^{^ a ulev}	200	60	µg/kg TS	2	2	MORO
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	170	51	µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PAH-16 [*]	1400		µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^ *}	1000		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	MORO
Sum PCB-7 [*]	<4		µg/kg TS	2	2	MORO
As (Arsen) ^{a ulev}	11	3.3	mg/kg TS	2	2	MORO
Pb (Bly) ^{a ulev}	53	10.6	mg/kg TS	2	2	MORO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	39	7.8	mg/kg TS	2	2	MORO
Cr (Krom) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	MORO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	1.2	0.24	mg/kg TS	2	2	MORO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.09	0.1	mg/kg TS	2	2	MORO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	21	4.2	mg/kg TS	2	2	MORO
Zn (Sink) ^{a ulev}	160	32	mg/kg TS	2	2	MORO



Deres prøvenavn	S4 0-1,15m					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-11-11					
Labnummer	N00697263					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	23.5	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	1.48	0.59	µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	14.9	5.9	µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	36.3	11.6	µg/kg TS	3	T	SAHM



"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	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av TOC Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 % Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 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. Bestemmelse av metaller 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



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

Godkjenner	
MORO	Monia Alexandersen
MOWI	Moe Moe Win
SAHM	Sabra Hashimi

Utf ¹	
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 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

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

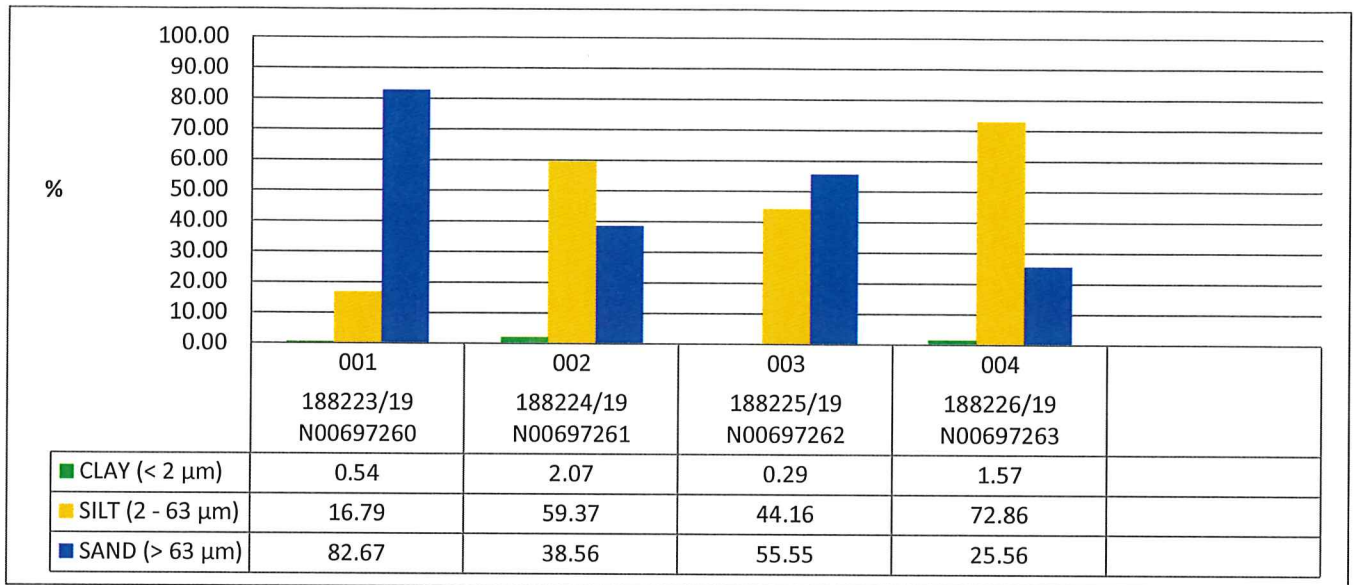


Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR19C3828

Results of soil texture analysis



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 μm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 μm", "Silt 2-63 μm" and "Clay <2 μm" evaluated from measured data.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis