Emne:	**Miljøgeologiske undersøkelser**
Dato:	**15. november 2012**
Rev. - Dato	
Oppdrag– / Rapportnr.	**614281 - 001**

Oppdragsleder:	**Hilde Sunde Tveit**	Sign.: Hilde Sunde Tveit
Saksbehandler:	**Øyvind Sivertsen**	Sign.: Øyvind Sivertsen
Kontaktperson hos Oppdragsgiver:	**Jan Arild Jenssen**	

Sammendrag:

I forbindelse med planlagt utdyping innseilingen til Florø i Flora kommune, har Kystverket engasjert Multiconsult AS som rådgiver i miljøgeologi og geoteknikk. Denne rapporten omhandler resultatene fra den miljøgeologiske undersøkelsen.

For å kartlegge forurensningssituasjonen har Multiconsult samlet inn sedimentprøver fra sjøbunnen (0-10 cm) fra 5 stasjoner ved hjelp av dykker.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller, PAH(16), PCB(7), TBT, TOC og finstoff.

Analyseresultatene viser at sedimentene i undersøkt sjøområde klassifiseres som god (tilstandsklasse II) eller tilsvarende bakgrunnsverdi (tilstandsklasse I) for de fleste parameterne. Unntaket er kobber, benso(a)pyren, sum PAH(16) og TBT som ble påvist i tilstandsklasse III-IV (moderat til dårlig) i tre av stasjonene.

Ut fra analyseresultater og en trinn-1 vurdering kan undersøkt sjøområde deles inn i to delområder:

- I sjøområdet lengst vest i innseilingen til havnen anses forurensningssituasjonen å utgjøre en ubetydelig økologisk risiko og sedimentene vurderes som rene.
- I sjøområdet lengst øst vurderes forurensningen (av kobber, benso(a)pyren og sum PAH(16)) å være av en slik art at tiltak må vurderes i forbindelse med de planlagte anleggsarbeidene.

Miljøundersøkelser av sediment der analyseresultatene viser bakgrunnsnivå eller god tilstand er å betrakte som rene, og ansvarlig myndighet krever derfor sjelden at det iverksettes særskilte tiltak med tanke på fare for spredning av forurensning ved anleggsvirksomhet.

Ved mudring av forurensede sedimenter i sjøområde øst, må mudringsmassene håndteres som forurensede masser og disponeres iht. forurensningsgrad.

Før alle mudringsarbeider kan settes i gang må det utarbeides en søknad om tillatelse til mudring/dumping. Søknaden sendes Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (jf. forurensningsforskriftens kapittel 22).

Innholdsfortegnelse

1. Innledning 3
2. Beskrivelse av undersøkelsesområdet 3
3. Utførte undersøkelser 4
   3.1 Tidligere utførte undersøkelser 4
   3.2 Geotekniske grunnundersøkelser 5
   3.3 Miljøgeologiske feltundersøkelser 5
   3.4 Laboratorieundersøkelser 6
4. Resultater 6
   4.1 Sedimentbeskrivelser 8
   4.2 Kjemiske analyser 9
   4.3 Totalt organisk karbon (TOC) og finstoff 9
5. Beskrivelse av forurensningssituasjonen 10
6. Naturmangfold 11
7. Konklusjon 11
8. Referanseliste 12

Tegning

614281 -G2 Prøvetakingsplan

Vedlegg

Vedlegg A Analyserapport fra ALS

1. Innledning

I forbindelse med planlagt utdyping av innseilingen til Florø i Flora kommune, har Kystverket engasjert Multiconsult AS som rådgiver i miljøgeologi og geoteknikk for prosjektet.

Multiconsult har utført miljøgeologiske og geotekniske undersøkelser av sjøbunnen i det aktuelle området. Foreliggende rapport inneholder resultater fra de miljøgeologiske undersøkelsene.

De geotekniske undersøkelsene med vurderinger er presentert i rapport 614281-002.

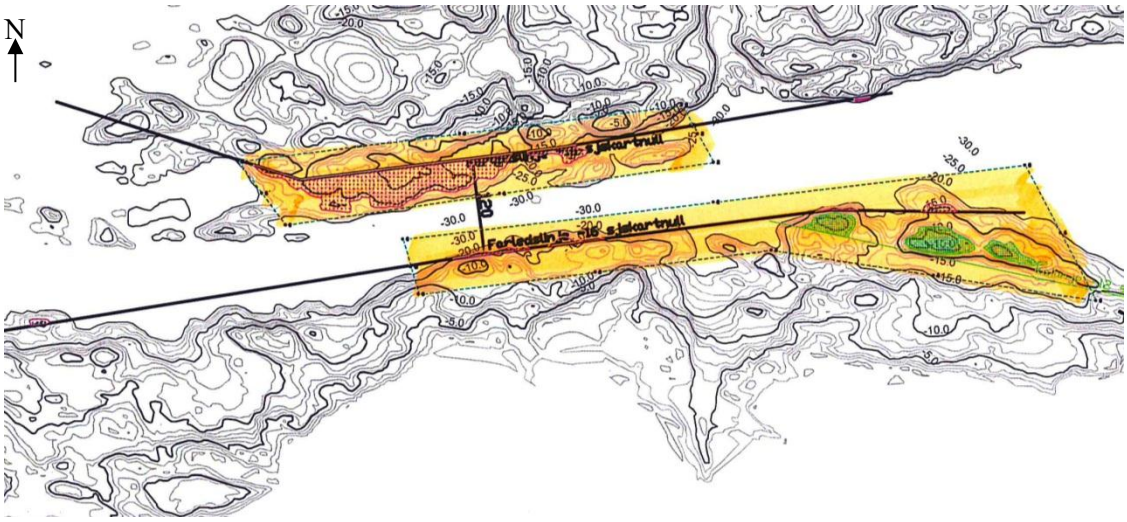
2. Beskrivelse av undersøkelsesområdet

Området der utdypingen av innseilingen planlegges, ligger i Florevika i Flora kommune, se oversiktskart i figur 1.

Figur 1. *Oversiktskart Florø, Flora kommune – område for utdyping av innseilingen er innenfor området markert med rød sirkel (Kartgrunnlag: www.finn.no).*

Det er to delområder nord og sør i innseilingen der det er aktuelt å foreta utdyping. I sjøområde nord skal det utdypes til kote minus 16 (LAT), mens det i sjøområde sør skal utdypes til kote minus 12 (figur 2). Totalt er det planlagt å fjerne 40 000 m^3 masser for å oppnå angitte dybder.

Vanndybden i det undersøkte området varierer fra ca. 2 til 25 m (jf. figur 2).



Figur 2. *Oversiktskart innseilingen til Florø – delområde nord og sør. I delområde nord skal det i rødskravert areal utdypes til kote -16, i grønnskravert delområde sør skal det utdypes til kote -12 (Kilde: Norconsult).*

3. Utførte undersøkelser

3.1 Tidligere utførte undersøkelser

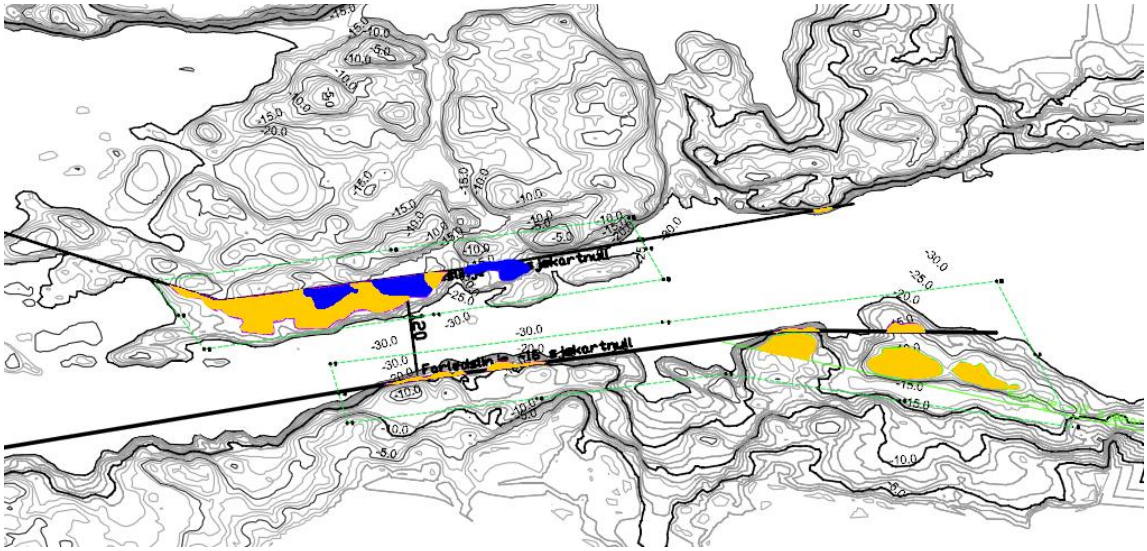
I 2008 og 2009 gjennomførte Rådgivende Biologer AS på oppdrag fra Flora kommune en undersøkelse av marine resipienter i blant annet sjøområdet for innseilingen til Florø havn mht. påvirkning fra utslipp fra kommunale avløp til sjø. Det ble i undersøkelsen vurdert at tidevann sørger for god vannutskifting i hele området. I tillegg ble det påvist innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter i sedimentene i tilstandsklasse I-V (bakgrunnsnivå til svært dårlig[1]). Forurensningen var antatt å skyldes utslipp fra ulike typer industriell aktivitet på land, og skipstrafikk i sjøområdet (ref. Rådgivende biologer rapport 1200 [2]).

I 2011 gjennomførte West Dykkerservice en undersøkelse av sjøbunnen i deler av det gulskraverte området i figur 2. Målet med undersøkelsen var å kartlegge hvor det var bart berg og løsmasser med henblikk på hvor det senere skulle foretas geotekniske undersøkelser.

En ny dykkerundersøkelse i et noe større sjøområde enn i undersøkelsen i 2011, ble utført av Sunnfjord Dykker Service AS i 2012.

I begge dykkerundersøkelsene ble det observert at sjøbunnen for det meste bestod av bart berg stedvis med enkelte mindre områder av varierende størrelse med løsmasser. Resultatene fra dykkerundersøkelsen i 2012 er vist i figur 3. Det ble antatt at tykkelsen på løsmassene var liten (ca. 50 cm og noe dypere) (ref. West Dykkerservice rapport [3]).

[1] Klif sitt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [1]



Figur 3. *Innseilingen til Florø – registrerte områder av bart berg (gulmarkert) og antatte løsmasser (blåmarkert) (Kartkilde: Multiconsult og Norconsult).*

3.2 Geotekniske grunnundersøkelser

På bakgrunn av resultatene fra dykkerundersøkelsen i 2012 ble det foretatt geotekniske undersøkelser i områdene hvor det var observert løsmasser. På grunn av at det ikke ble observert særlig med løsmasser i sjøområdet lengst øst i innseilingen, ble det ikke utført grunnundersøkelser her.

I sjøområdet lengst vest ble det på nordre side av innseilingen registrert tre områder med løsmasser. Mektigheten på løsmassene var svært liten (noen få cm) i store deler av disse områdene. I ett punkt ble det registrert løsmassemektighet på 1,9 m. Det ble antatt at løsmassene i hele det undersøkte sjøområdet bestod av sand med innslag av stein.

3.3 Miljøgeologiske feltundersøkelser

Feltarbeidet med prøvetaking av sjøbunnssediment i 5 stasjoner (St.1-St.5, se figur 4) ble utført 27. september 2012. Stasjon St.3 og 4 ble plassert i delområde nord, mens stasjon St.1, 2 og 5 ble plassert i delområde sør. Lufttemperaturen under feltarbeidet var ca. 12 ºC, lett bris og overskyet.

Sedimentprøvene ble tatt ved hjelp av håndholdte sylindere og innleide dykkere fra Sunnfjord Dykker Service AS i Florø. Miljøgeolog fra Multiconsult var til stede under prøvetakingen. Det ble samlet inn 4 prøvesylindere fra hver stasjon.

De øverste 10 cm med sediment fra de fire parallelle prøvesylinderne ble blandet sammen til én prøve for hver stasjon (St.1-St.5) og sendt til analyse. På grunn av sedimentenes beskaffenhet (relativt hard sand og grus) var det ikke mulig for dykker å presse prøvesylinderne dypere ned i sedimentene enn ca. 13-26 cm. På bakgrunn av at det ble påvist svært lite finstoffinnhold og organisk materiale i det øvre sedimentlaget (0-10 cm), og at de dypere sedimentene kun så ut til å inneholde sand (grovkornet), grus og skjell (lite annet organisk materiale), ble sedimentene dypere enn de øvre 10 cm vurdert ikke å være forurenset.

Tidligere dykkerundersøkelser har vist at det er lite løsmasser i utdypingsområdet. Geotekniske undersøkelser i deler av området har også vist at mektigheten på løsmassene generelt er svært liten.

På bakgrunn av antatt svært liten mektighet på løsmassene i sjøområdet, samt at sedimentene antas i hovedsak å bestå av grovkornet sand/grus/skjell med svært lite innhold av finstoff og organisk materiale, ble det vurdert ikke nødvendig å foreta analyser av dypere sedimentprøver.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere fra Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) [1] og [4], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [5], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Plassering av prøvetakingsstasjonene var valgt på bakgrunn av dykkerobservasjonene utført tidligere i 2012. Det ble tatt prøver av sedimentene i deler av sjøområdene hvor det i dykker-undersøkelsen var observert arealer med løsmasser.

Innmåling av posisjoner på sjø ble utført med Simrad NSE12 med GPS (montert på skipet som ble benyttet til feltarbeidet). Koordinatene er i WGS84, geografisk (lat/long, se tabell 1). Vanndybden på hver prøvetakingsstasjon ble målt ved lodding, og dybdene ble justert for tidevann på prøvetakingstidspunktet via vannstandsregistreringer på nettet: http://vannstand.no/. Alle dybder i rapportens tekst og tabeller refererer seg til sjøkartverkets sjøkartnull.

Prøvestasjonene er inntegnet på detaljkartet i figur 4, og beskrivelse av prøvestasjonene er gitt i tabell 1.

3.4 Laboratorieundersøkelser

Det er utført kjemisk analyse av sedimentene (0-10 cm) fra 5 prøvetakingsstasjoner.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH_{16}), polyklorerte bifenyler (PCB_7), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). I tillegg er det analysert for innhold av finstoff.

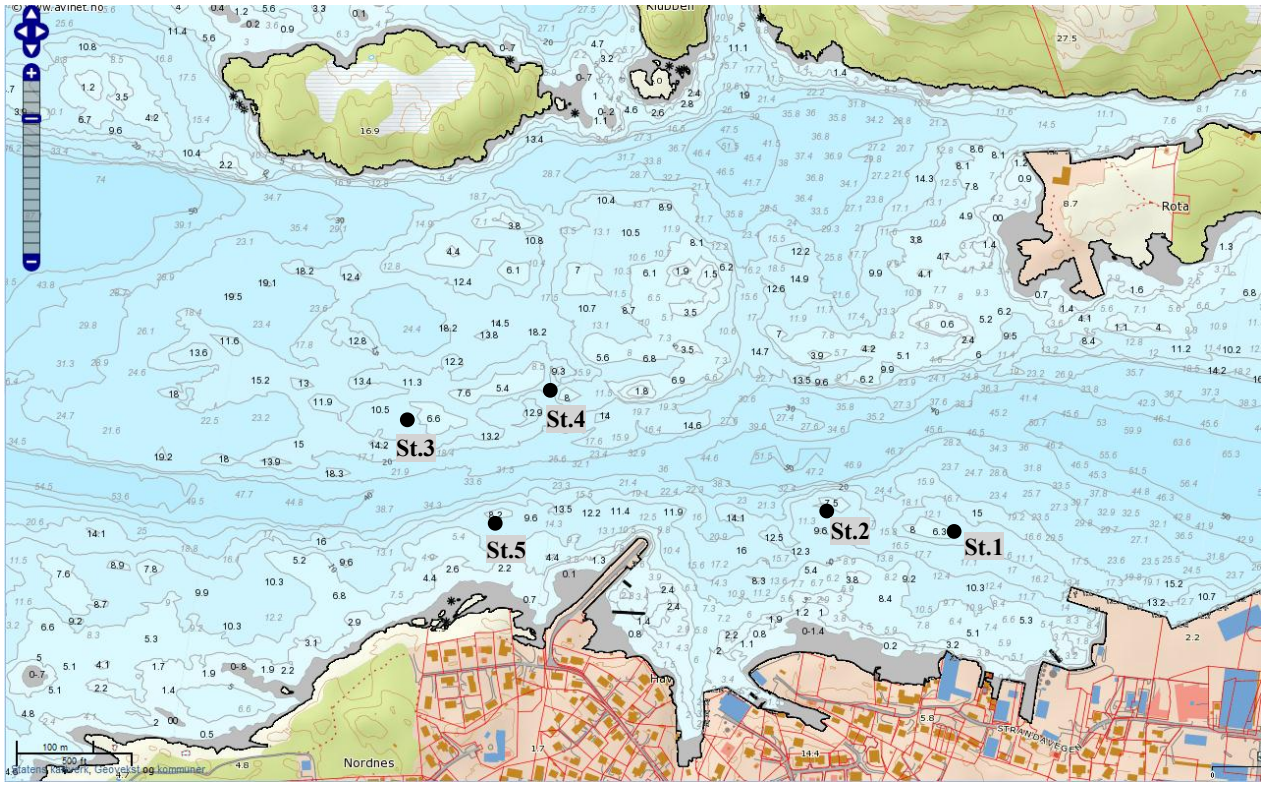
De kjemiske analysene og korngraderingene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS som er akkreditert for denne typen analyser.

4. Resultater

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuelle beskrivelser av sedimentprøvene er presentert i tabell 1. Prøvestasjonene er inntegnet omtrentlig på oversiktsbildet i figur 4, og mer nøyaktig på prøvetakingsplanen på tegning nr. -G2.

Tabell 1. *Innseilingen til Florø, koordinater og vanndybder for prøvestasjonene, samt beskrivelse av sediment (0-10 cm). Per stasjon ble det tatt 4 parallelle prøver. Referansenivå for kotehøyde er sjøkartnull.*

Prøve-stasjon	WGS84 Lat.	WGS84 Long.	Kote	Beskrivelse av sjøbunn og sediment
St.1	6136133	0501120	-13,9	Sandbunn i groper/søkk mellom fjellparti. Grå og lys grå sand med skjellbiter, enkelte levende skjell. Øverst et tynt (ca. 2 mm) lag med brunt mudder med organisk materiale. Kjemisk analysert: 0-10 cm.
St.2	6136131	0500932	-13,0	Sandbunn i groper/søkk mellom fjellparti. Grå og lys grå sand med skjellbiter, enkelte levende skjell. Øverst et tynt (ca. 2 mm) lag med brunt mudder med organisk materiale. Kjemisk analysert: 0-10 cm.
St.3	6136152	0500279	-13,4	Løsmasser/sandflate i et ca. 20 x 50 m stort område. Grå og lys grå sand med skjellbiter. Øverst et 3-7 cm tykt lag med grovkornet sand og rødbrune skjellbiter. Kjemisk analysert: 0-10 cm.
St.4	6136191	0500487	-15,5	Sandbunn i groper/søkk mellom fjellparti. Grå og lys grå sand med masse skjellbiter. Øverst et tynt lag (ca. 1 mm) med brunt mudder. Kjemisk analysert: 0-10 cm.
St.5	6136088	0500441	-11,5	Sandbunn i groper/søkk mellom fjellparti. Grå og lys grå sand med masse skjellbiter. Svak lukt av H_2S. Øverst et tynt lag (ca. 1 mm) med brunt mudder. Kjemisk analysert: 0-10 cm.



Figur 4. *Innseilingen til Florø, prøvestasjonene St.1 – St.5 er omtrentlig plassert (Kartkilde: kart.kystverket.no).*

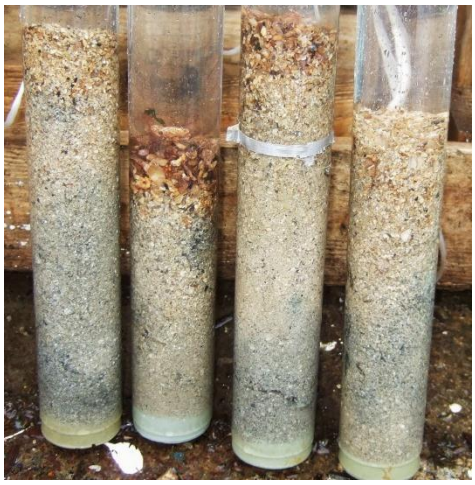
4.1 Sedimentbeskrivelser

De to undersøkte områdene ligger på begge sider av innseilingen til Florø havn. Dykkerundersøkelser (tidligere og under prøvetakingen) har vist at sjøbunnen for det meste består av bart berg med enkelte mindre områder av varierende størrelse med løsmasser.

Sedimentene består hovedsakelig av et 1-2 mm tynt lag med brunt mudder, over grå og lys grå sand med skjellbiter og enkelte levende skjell (figur 5). Det er økende mengde sand/grus/skjell og redusert innhold av finstoff og organisk materiale med ved økende sedimentdybde. Det ble registrert svak H_2S-lukt i kun én av prøvene, se sedimentbeskrivelse i tabell 1.

St.1

St.2



St.3

St.4

St.5

Figur 5. *Innseilingen til Florø, bilder av sedimentene i undersøkelsesområdet.*

4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Klif sitt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [1]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i tabell 2. Resultatene fra de kjemiske analysene av sedimenter (0-10 cm) er vist i tabell 3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg A.

Tabell 2. *Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter. Kilde: Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) [1]*

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**

Tabell 3. *Innseiling til Florø, analyseresultater i sedimenter (0-10 cm) for tungmetaller, B(a)p, PAH_{16}, og PCB_7 og TBT. Fargene tilsvarer tilstandsklassene slik de framkommer i tabell 2.*

	Analyseresultater				
Stoff/stasjoner	**St.1**	**St.2**	**St.3**	**St.4**	**St.5**
Arsen (As) mg/kg	8	6	3	1	1
Bly (Pb) mg/kg	41	29	11	8	3
Kadmium (Cd) mg/kg	0,10	<0,10	0,13	<0,10	<0,10
Kobber (Cu) mg/kg	62	43	50	11	31
Krom (Cr) mg/kg	11	7	4	3	3
Kvikksølv (Hg) mg/kg	0,21	<0,20*	<0,20*	<0,20*	<0,20*
Nikkel (Ni) mg/kg	12	9	<5	<5	<5
Sink (Zn) mg/kg	79	45	31	11	12
B(a)p µg/kg	404	1000	15	62	11
Sum PAH-16 µg/kg	4630	13600	175	742	110
Sum PCB-7 µg/kg	1,52	i.p.	2,03	i.p.	i.p.
Tributyltinnkation µg/kg	15	15	57	2	3

* Tilstandsklasse II eller bedre, < = Mindre enn deteksjonsgrensen, i.p. = Ikke påvist

4.3 Totalt organisk karbon (TOC) og finstoff

Tørrstoffinnhold, samt innhold av finstoff (<63 µm og <2 µm) og totalt organisk karbon (TOC) er bestemt av laboratoriet, se tabell 4. Finstoffinnholdet (<63 µm) i det øverste laget av bunnsedimentene (0-10 cm) er lavt (mellom 3,9-12,2 %) og sedimentene klassifiseres som sand og grus.

Innhold av TOC sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning. Organiske miljøgifter er hydrofobe og bindes lett til partikler, særlig organiske partikler. Ved høyt TOC-innhold kan det tyde på at de organiske miljøgiftene er godt bundet til sedimentene, og dermed mindre tilgjengelig for eksponering. TOC-innholdet i de analyserte prøvene er middels, fra 6,5 % og lavere (tabell 4).

Tabell 4. *Innseiling til Florø, analyseresultater overflatesediment (0-10 cm) for tørrstoff, finstoff og TOC.*

Stoff (0-10 cm)	ANALYSERESULTATER				
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
Tørrstoff (E) (%)	56,7	61,9	62,4	64,0	67,8
Kornstørrelse >63 µm (%)	87,8	90,7	96,1	95,0	95,1
Kornstørrelse <2 µm (%)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
TOC (% TS)	6,5	4,0	2,0	<1,4	<1,4

5. Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Ut fra lokaliteten til prøvetakingsstasjonene er sjøområdet delt inn i to delområder i vurderingen av resultatene: område 1 lengst øst i innseilingen med stasjon St.1 og 2, og område 2 lengst vest med stasjon St.3-5.

Område 1

Overflatesedimentene i område 1 er forurenset i tilstandsklasse IV (dårlig) av kobber, b(a)p og sum PAH(16), samt TBT i tilstandsklasse III (moderat). Ut fra de dypereliggende sedimentenes beskaffenhet (grovkornet og med svært lite innhold av finstoff og organisk materiale) antas de dypereliggende sedimentene å være lite forurenset/rene. Mektigheten på løsmassene antas ut fra tidligere dykkerobservasjoner å være liten (rundt ca. 0,5 m).

Område 2

I dette området er det påvist forurensning av sedimentene i tilstandsklasse IV for TBT i én av tre prøver, mens analyserte parametere for øvrig ligger i tilstandsklasse I-II (bakgrunn til god, jf. Klifs tilstandsklasser [1]).

Iht. Klifs veileder TA 2802-2011 [4] er det gjort en vurdering av område 2 sin samlede risiko mht. TBT. For mindre områder (areal < 30.000 m^2) anbefales det minimum 3 prøver lagt til grunn for en slik vurdering. Arealet av delområde 2 (rødskravert areal i figur 2) er mindre enn dette.

Ut fra veilederen kan sedimentene i område 2 anses å utgjøre en ubetydelig risiko (kan friskmeldes) mht. TBT dersom:

- gjennomsnittskonsentrasjonen av stoffet i undersøkelsesområdet er lavere enn grenseverdien for trinn 1 (35 µg/kg[2])
- og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av:
  - 2 x grenseverdien,
  - Grensen mellom klasse III og IV for stoffet.

Gjennomsnittskonsentrasjonen av TBT i område 2 (21 µg/kg) er lavere enn grenseverdien for trinn 1 (35 µg/kg[2]), og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn 2 x grenseverdien (70 µg/kg). Hele område 2 kan dermed friskmeldes mht. TBT og hele dette området vurderes derfor som rent.

[2] Klifs veileder TA 2230/2007 *Risikovurdering av forurenset sediment*: «TBT er meget giftig overfor flere typer marine organismer, og grenseverdien for økologiske effekter er derfor satt så lavt som 0,002 µg/kg i sediment. Så lave verdier er nesten umulig å analysere, og siden stoffet bare er moderat nedbrytbart i sediment vil man omtrent overalt få overskridelse. Grenseverdien i Trinn 1 på 35 µgTBT/kg beholdes derfor inntil videre, selv om dette avviker fra grensen mellom Klasse II og III i klassifiseringssystemet (5 µg TBT/kg).»

6. Naturmangfold

Totalt areal som berøres av utdypingen er om lag 74 daa (gulskravert område i figur 2). I dette området består sjøbunnen hovedsakelig av bart berg med varierende størrelse på sandbunnsområder innimellom. Dette er observasjoner som dykkere har gjort før og under prøvetaking. Enkelte steder er det observert levende skjell på sandbunnen.

I 2008 og 2009 gjennomførte Rådgivende Biologer AS på oppdrag fra Flora kommune, en undersøkelse av marine resipienter i sjøområdet for innseilingen til Florø havn. Hensikten med undersøkelsen var å vurdere påvirkningen utslipp fra kommunale avløp har på sjømiljøet. Strømmålinger som ble utført i undersøkelsen viste at resipienten i undersøkt område for innseilingen til Florø havn, hadde gode strøm- og utskiftingsforhold.

Iht. EUs vannrammedirektiv ble den økologiske statusen (med vekt på forhold knyttet til miljøgifter i sedimentet, bunnfauna og miljøtilstand i sediment) for sjøområdet beskrevet som god (ref. Rådgivende biologer rapport [2]).

I Naturbasen og Artsdatabasen, som viser artsforekomster, er det ikke registrert områder som er vernet eller arter i området som er særlig viktige for biologisk mangfold. Det er heller ikke registret kulturlandskap med viktige biologiske og/eller kulturhistoriske verdier eller særskilte friluftsområder. På denne bakgrunnen antas det at den foreslåtte utdypingen av innseilingen til Florø havn, ikke vil påvirke det naturlige naturmangfoldet i området, verken i negativ eller positiv retning.

Det skal ikke være akvakulturanlegg i nærheten av utdypingsområdet, men på Hestnes (figur 1) ligger det et lakseslakteri (Slakteriet AS) med fiskemerder i sjøen der fisk holdes inntil de slaktes. Merdene ligger ca. 700-800 meter øst for planlagt utdypingsområde.

7. Konklusjon

Det er påvist forurensning av kobber, benso(a)pyren og sum PAH(16) i tilstandsklasse IV (dårlig) i sedimentene i sjøområdet lengst øst der stasjon st. 1 og 2 er lokalisert. Selv om det er lite finstoff i sedimentene i dette sjøområdet, anbefales det likevel, på bakgrunn av forurensningsnivået, at tiltak vurderes iverksatt for å redusere risiko for forurensnings-/ partikkelspredning i forbindelse med utdyping av innseilingen. I dette området må mudrings-masser håndteres som forurensede masser og disponeres iht. forurensningsgrad.

I sedimentene i sjøområdet lengst vest med stasjon st. 3, 4 og 5 viser undersøkelsen at påvist forurensning anses å utgjøre en ubetydelig økologisk risiko (sedimentene anses å være rene). Det er i tillegg svært lite finstoff i sedimentene. Eventuell oppvirvling og spredning av partikler anses derfor kun å være av lokal karakter før sedimentene igjen resedimenterer. Ved anleggsarbeider knyttet til utdyping av innseilingen i dette området, vurderes det ikke nødvendig med iverksetting av tiltak.

Før eventuelle arbeider i sjø kan settes i gang må det utarbeides en søknad om tillatelse til mudring/dumping. Søknaden sendes Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (jf. forurensnings-forskriftens kapittel 22). Søknaden må inneholde en beskrivelse av utførte undersøkelser, resultatene av disse, beskrivelser av planlagt arbeid med en risikovurdering, og beskrivelse av eventuelle tiltak for å hindre spredning av forurenset sediment/løsmasser.

8. Referanseliste

[1] Klima- og forurensningsdirektoratet 2007: Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter, TA-2229/2007.

[2] Rådgivende biologer rapport 1200: Flora kommune. Resipientundersøkelse for Florølandet og Brandsøy. Beskrivelse av resipientene, avløpsdisponering og miljøtilstand 2009.

[3] West Dykker-service rapport: Rapport etter dykkerinspeksjon Florø, 2011

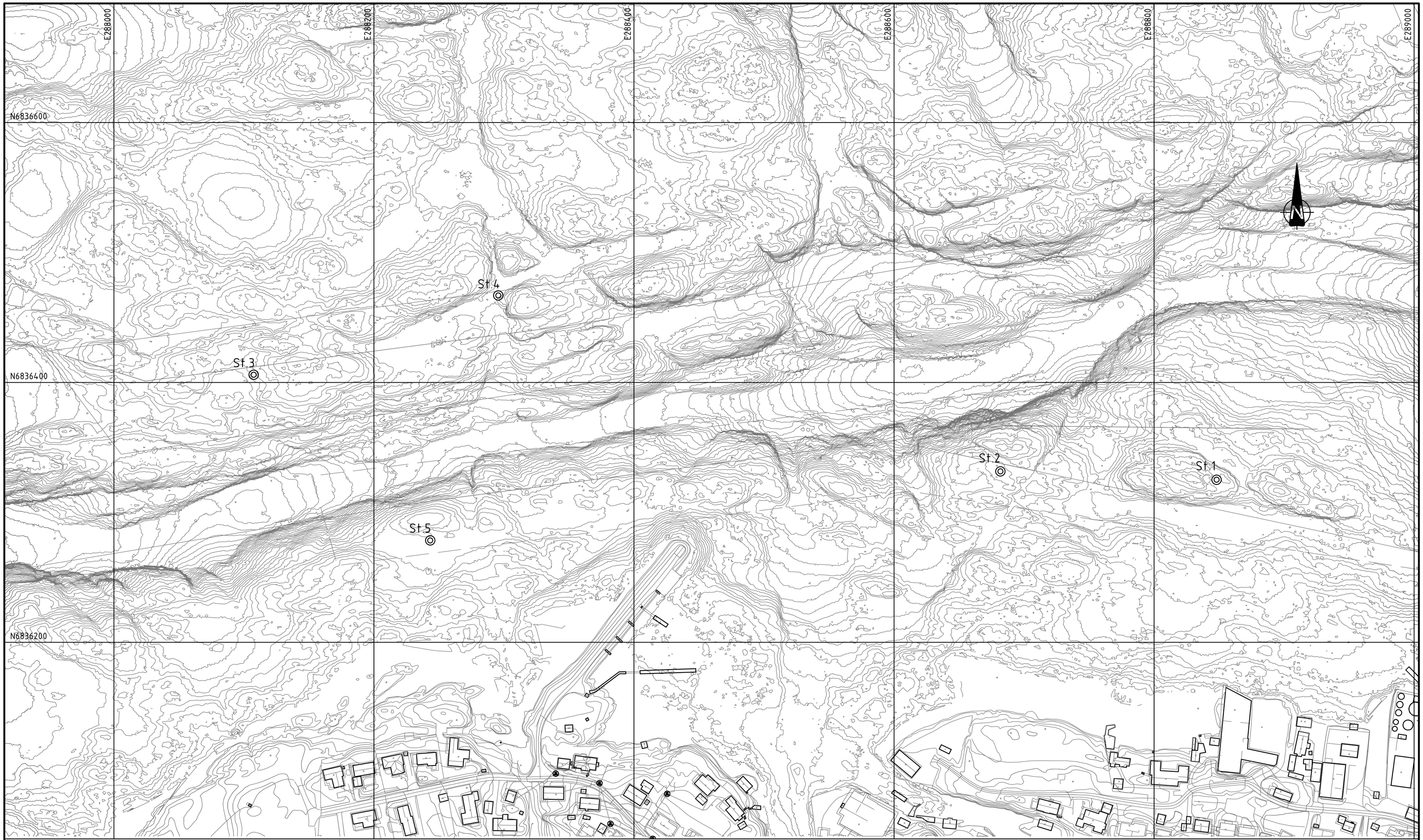
[4] Klima- og forurensningsdirektoratet 2011: Risikovurdering av forurenset sediment, TA-2802/2011.

[5] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

Naturbasen, www.naturbase.no

Artsdatabasen, www.artsdatabanken.no

Fiskeridirektoratet, http://kart.fiskeridir.no



SIGNERT UTGAVE AV TEGNINGEN FINNES I MULTICONSULTS ARKIV

TEGNFORKLARING:

◎ PRØVESERIE

TILTAKSOMRÅDE

KYSTVERKET
INNSEILING FLORØ

PRØVETAKINGSPLAN MILJØ

MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester
Nesttunbrekka 95 - 5221 NESTTUN
Tlf. 55 62 37 00 - Faks. 55 62 37 01

Tegningens filnavn	O:614281-GEOSUITE-AUTOGRAF-G2		
Målestokk	1:2000	Godkjent	
		Kontrollert	
Dato	12.11.12	Orginal format	A3
Konstr./Tegnet	/JSB		
Oppdragsnr.	614281	Tegningsnr.	G2
Rev.			

Rapport

N1210370

1DVWIQB5MNT

Prosjekt	**Innseiling til Florø**
Bestnr	**614281**
Registrert	**2012-10-03**
Utstedt	**2012-10-19**

Multiconsult-Bergen
Øyvind Høvding

Nesttunbrekka 95
N-5221 Nesttun
Norge

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	**St. 1 0-10 cm 27/9 Sediment**
Labnummer	N00220316

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	**56.7**	5.67	%	1	1	RIKR
Vanninnhold	**43.3**		%	1	1	RIKR
Kornstørrelse >63 µm	**87.8**	8.8	%	1	1	RIKR
Kornstørrelse <2 µm	**0.3**	0.03	%	1	1	RIKR
Kornfordeling	**-------**		se vedl.	1	1	RIKR
TOC	**6.48**		% TS	1	1	RIKR
Naftalen	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Acenaftylen	**0.027**	0.008	mg/kg TS	1	1	RIKR
Acenaften	**0.021**	0.006	mg/kg TS	1	1	RIKR
Fluoren	**0.058**	0.017	mg/kg TS	1	1	RIKR
Fenantren	**0.483**	0.145	mg/kg TS	1	1	RIKR
Antracen	**0.157**	0.047	mg/kg TS	1	1	RIKR
Fluoranten	**0.791**	0.237	mg/kg TS	1	1	RIKR
Pyren	**0.673**	0.202	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(a)antracen^	**0.350**	0.105	mg/kg TS	1	1	RIKR
Krysen^	**0.428**	0.128	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(b)fluoranten^	**0.376**	0.113	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(k)fluoranten^	**0.258**	0.077	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(a)pyren^	**0.404**	0.121	mg/kg TS	1	1	RIKR
Dibenso(ah)antracen^	**0.075**	0.022	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(ghi)perylen	**0.294**	0.088	mg/kg TS	1	1	RIKR
Indeno(123cd)pyren^	**0.233**	0.070	mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PAH-16	**4.63**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PAH carcinogene^	**2.12**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 28	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 52	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 101	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 118	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 138	**0.00080**	0.00024	mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 153	**0.00072**	0.00021	mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 180	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PCB-7	**0.00152**		mg/kg TS	1	1	RIKR
As	**7.72**	1.54	mg/kg TS	1	1	RIKR
Pb	**40.7**	8.1	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cu	**62.0**	12.4	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cr	**11.1**	2.22	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cd	**0.10**	0.02	mg/kg TS	1	1	RIKR
Hg	**0.21**	0.04	mg/kg TS	1	1	RIKR

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Karoline Ottestad Rod
2012.10.19 18:49:46
Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

N1210370

1DVWIQB5MNT

Deres prøvenavn	**St. 1 0-10 cm 27/9 Sediment**						
Labnummer	N00220316						
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Ni	**12.0**	2.4	mg/kg TS	1	1	RIKR
Zn	**79.2**	15.8	mg/kg TS	1	1	RIKR
Tørrstoff (L)	**54.6**		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	**11.2**	3.79	µg/kg TS	2	C	KARO
Dibutyltinnkation	**18.7**	5.65	µg/kg TS	2	C	KARO
Tributyltinnkation*	**14.5**	3.77	µg/kg TS	2	B	CHLP

PCB 101: <0,00070 kg/mg DW
PCB 118: <0,00070 kg/mg DW
PCB 180: <0,00070 kg/mg DW
PCB 28: <0,00070 mg/kg DW
PCB 52: <0,00070 mg/kg DW

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Karoline Ottestad Rod
2012.10.19 18:49:46
Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

N1210370

1DVWQB5MNT

Deres prøvenavn	St. 2 0-10 cm 27/9 Sediment					
Labnummer	N00220317					
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**
Tørrstoff (E)	**61.9**	6.19	%	1	1	RIKR
Vanninnhold	**38.1**		%	1	1	RIKR
Kornstørrelse >63 µm	**90.7**	9.1	%	1	1	RIKR
Kornstørrelse <2 µm	**0.3**	0.03	%	1	1	RIKR
Kornfordeling	**-------**		se vedl.	1	1	RIKR
TOC	**3.96**		% TS	1	1	RIKR
Naftalen	**0.084**	0.025	mg/kg TS	1	1	RIKR
Acenaftylen	**0.023**	0.007	mg/kg TS	1	1	RIKR
Acenaften	**0.274**	0.082	mg/kg TS	1	1	RIKR
Fluoren	**0.348**	0.104	mg/kg TS	1	1	RIKR
Fenantren	**2.69**	0.807	mg/kg TS	1	1	RIKR
Antracen	**0.604**	0.181	mg/kg TS	1	1	RIKR
Fluoranten	**2.27**	0.680	mg/kg TS	1	1	RIKR
Pyren	**1.78**	0.533	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(a)antracen^	**0.896**	0.269	mg/kg TS	1	1	RIKR
Krysen^	**1.05**	0.315	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(b)fluoranten^	**0.921**	0.276	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(k)fluoranten^	**0.315**	0.095	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(a)pyren^	**1.00**	0.300	mg/kg TS	1	1	RIKR
Dibenso(ah)antracen^	**0.130**	0.039	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(ghi)perylen	**0.602**	0.181	mg/kg TS	1	1	RIKR
Indeno(123cd)pyren^	**0.597**	0.179	mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PAH-16	**13.6**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PAH carcinogene^	**4.91**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 28	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 52	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 101	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 118	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 138	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 153	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 180	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PCB-7	**n.d**		mg/kg TS	1	1	RIKR
As	**5.54**	1.11	mg/kg TS	1	1	RIKR
Pb	**28.8**	5.8	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cu	**42.7**	8.54	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cr	**7.35**	1.47	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cd	**<0.10**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Hg	**<0.20**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Ni	**8.8**	1.8	mg/kg TS	1	1	RIKR
Zn	**45.2**	9.0	mg/kg TS	1	1	RIKR
Tørrstoff (L)	**57.9**		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	**6.83**	2.30	µg/kg TS	2	C	KARO
Dibutyltinnkation	**10.1**	3.07	µg/kg TS	2	C	KARO
Tributyltinnkation	**15.2**	3.97	µg/kg TS	2	C	KARO

PCB 101: <0.00070 mg/kg DW
PCB 118: <0.00070 mg/kg DW
PCB 138: <0.00070 mg/kg DW
PCB 153: <0.00070 mg/kg DW

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Karoline Ottestad Rod
2012.10.19 18:49:46
Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

Deres prøvenavn	**St. 2 0-10 cm 27/9 Sediment**
Labnummer	N00220317

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 180: <0.00070 mg/kg DW						
PCB 28: <0.00070 mg/kg DW						
PCB 52: <0.00070 mg/kg DW						

Deres prøvenavn	**St. 3 0-10 cm 27/9 Sediment**
Labnummer	N00220318

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	**62.4**	6.24	%	1	1	RIKR
Vanninnhold	**37.6**		%	1	1	RIKR
Kornstørrelse >63 µm	**96.1**	9.6	%	1	1	RIKR
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	0.02	%	1	1	RIKR
Kornfordeling	**-------**		se vedl.	1	1	RIKR
TOC	**1.96**		% TS	1	1	RIKR
Naftalen	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Acenaftylen	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Acenaften	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Fluoren	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Fenantren	**0.022**	0.006	mg/kg TS	1	1	RIKR
Antracen	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Fluoranten	**0.028**	0.008	mg/kg TS	1	1	RIKR
Pyren	**0.021**	0.006	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(a)antracen^	**0.015**	0.004	mg/kg TS	1	1	RIKR
Krysen^	**0.018**	0.005	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(b)fluoranten^	**0.020**	0.006	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(k)fluoranten^	**0.012**	0.004	mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(a)pyren^	**0.015**	0.004	mg/kg TS	1	1	RIKR
Dibenso(ah)antracen^	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Benso(ghi)perylen	**0.012**	0.004	mg/kg TS	1	1	RIKR
Indeno(123cd)pyren^	**0.012**	0.004	mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PAH-16	**0.175**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PAH carcinogene^	**0.092**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 28	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 52	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 101	**0.00113**	0.00034	mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 118	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 138	**0.00090**	0.00027	mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 153	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
PCB 180	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Sum PCB-7	**0.00203**		mg/kg TS	1	1	RIKR
As	**2.71**	0.54	mg/kg TS	1	1	RIKR
Pb	**11.0**	2.2	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cu	**49.7**	9.94	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cr	**3.82**	0.76	mg/kg TS	1	1	RIKR
Cd	**0.13**	0.02	mg/kg TS	1	1	RIKR
Hg	**<0.20**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Ni	**<5.0**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Zn	**31.2**	6.2	mg/kg TS	1	1	RIKR

N1210370

1DVWQB5MNT

Deres prøvenavn	**St. 3 0-10 cm 27/9 Sediment**
Labnummer	N00220318

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L)	**66.2**		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	**23.1**	7.79	µg/kg TS	2	C	KARO
Dibutyltinnkation	**10.8**	3.31	µg/kg TS	2	C	KARO
Tributyltinnkation*	**57.3**	14.9	µg/kg TS	2	B	CHLP

PCB 118: <0.00070 mg/kg DW
PCB 153: <0.00070 mg/kg DW
PCB 180: <0.00070 mg/kg DW
PCB 28: <0.00070 mg/kg DW
PCB 52: <0.00070 mg/kg DW

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Karoline Ottestad Rod
2012.10.19 18:49:46
Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

N1210370

1DVWIQB5MNT

Deres prøvenavn	**St. 4 0-10 cm 27/9 Sediment**						
Labnummer	N00220319						
Analyse	**Resultater**	**Usikkerhet (±)**	**Enhet**	**Metode**	**Utført**	**Sign**	
Tørrstoff (E)	**64.0**	6.40	%	1	1	RIKR	
Vanninnhold	**36.0**		%	1	1	RIKR	
Kornstørrelse >63 µm	**95.0**	9.5	%	1	1	RIKR	
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	0.02	%	1	1	RIKR	
Kornfordeling	**-------**		se vedl.	1	1	RIKR	
TOC	**<1.41**		% TS	1	1	RIKR	
Naftalen	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Acenaftylen	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Acenaften	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Fluoren	**0.010**	0.003	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Fenantren	**0.096**	0.029	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Antracen	**0.034**	0.010	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Fluoranten	**0.127**	0.038	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Pyren	**0.105**	0.031	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Benso(a)antracen^	**0.053**	0.016	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Krysen^	**0.065**	0.020	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Benso(b)fluoranten^	**0.075**	0.022	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Benso(k)fluoranten^	**0.028**	0.008	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Benso(a)pyren^	**0.062**	0.019	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Dibenso(ah)antracen^	**<0.010**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Benso(ghi)perylen	**0.047**	0.014	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Indeno(123cd)pyren^	**0.040**	0.012	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Sum PAH-16	**0.742**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Sum PAH carcinogene^	**0.323**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
PCB 28	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
PCB 52	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
PCB 101	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
PCB 118	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
PCB 138	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
PCB 153	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
PCB 180	**note**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Sum PCB-7	**n.d**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
As	**0.66**	0.13	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Pb	**7.5**	1.5	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Cu	**10.7**	2.14	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Cr	**3.44**	0.69	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Cd	**<0.10**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Hg	**<0.20**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Ni	**<5.0**		mg/kg TS	1	1	RIKR	
Zn	**11.0**	2.2	mg/kg TS	1	1	RIKR	
Tørrstoff (L)	**61.2**		%	2	V	CHLP	
Monobutyltinnkation*	**1.68**	0.581	µg/kg TS	2	B	CHLP	
Dibutyltinnkation	**1.31**	0.399	µg/kg TS	2	C	KARO	
Tributyltinnkation	**1.59**	0.422	µg/kg TS	2	C	KARO	

Lavere LOR for TOC kan ikke oppnås grunnet sammenlignbare konsentrasjoner av TC og TIC.

PCB 101: <0.00070 mg/kg DW
PCB 118: <0.00070 mg/kg DW

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Karoline Ottestad Rod
2012.10.19 18:49:46
Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

pport

N12103 0

(10)

1DVWQB5 T

prøvenavn	St. 4 0 n 27/9 Sedim						
mmer	N0022						
se		Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	etode	Utført	gn
138: <0.00070 mg/kg DW							
153: <0.00070 mg/kg DW							
180: <0.00070 mg/kg DW							
28: <0.00070 mg/kg DW							
52: <0.00070 mg/kg DW							

prøvenavn	St. 5 0 n 27/9 Sedim						
mmer	N0022						
se		Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	etode	Utført	gn
toff (E)		67.8	6.79	%	1	1	KR
nnhold		32.1		%	1	1	KR
størrelse >63 µm		95.1	9.5	%	1	1	KR
størrelse <2 µm		0.3	0.03	%	1	1	KR
ordeling		-------		se vedl.	1	1	KR
		<1.41		% TS	1	1	KR
en		<0.010		mg/kg TS	1	1	KR
ftylen		<0.010		mg/kg TS	1	1	KR
ften		<0.010		mg/kg TS	1	1	KR
en		<0.010		mg/kg TS	1	1	KR
tren		0.015	0.004	mg/kg TS	1	1	KR
cen		<0.010		mg/kg TS	1	1	KR
nten		0.021	0.006	mg/kg TS	1	1	KR
		0.016	0.005	mg/kg TS	1	1	KR
o(a)antracen^		<0.010		mg/kg TS	1	1	KR
n^		0.011	0.003	mg/kg TS	1	1	KR
o(b)fluoranten^		0.013	0.004	mg/kg TS	1	1	KR
o(k)fluoranten^		<0.010		mg/kg TS	1	1	KR
o(a)pyren^		0.011	0.003	mg/kg TS	1	1	KR
so(ah)antracen^		<0.010		mg/kg TS	1	1	KR
o(ghi)perylen		0.012	0.004	mg/kg TS	1	1	KR
o(123cd)pyren^		0.011	0.003	mg/kg TS	1	1	KR
PAH-16		0.110		mg/kg TS	1	1	KR
PAH carcinogene^		0.046		mg/kg TS	1	1	KR
8		note		mg/kg TS	1	1	KR
2		note		mg/kg TS	1	1	KR
01		note		mg/kg TS	1	1	KR
18		note		mg/kg TS	1	1	KR
38		note		mg/kg TS	1	1	KR
53		note		mg/kg TS	1	1	KR
80		note		mg/kg TS	1	1	KR
PCB-7		n.d		mg/kg TS	1	1	KR
		1.12	0.22	mg/kg TS	1	1	KR
		3.3	0.7	mg/kg TS	1	1	KR
		30.5	6.10	mg/kg TS	1	1	KR
		3.08	0.62	mg/kg TS	1	1	KR
		<0.10		mg/kg TS	1	1	KR
		<0.20		mg/kg TS	1	1	KR

aboratory Group Norway AS
3 Skøyen
4 Oslo
y

: www.alsglobal.no
st: info.on@alsglobal.com
+ 47 22 13 18 00
+ 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Karo e Ottestad Rod
2012.10.1 46
Clien ervice
karoli .rod@alsglobal.com

N1210370

1DVWQB5MNT

Deres prøvenavn	**St. 5 0-10 cm 27/9 Sediment**
Labnummer	N00220320

Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ni	**<5.0**		mg/kg TS	1	1	RIKR
Zn	**11.5**	2.3	mg/kg TS	1	1	RIKR
Tørrstoff (L)	**64.5**		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation*	**1.18**	0.397	µg/kg TS	2	B	CHLP
Dibutyltinnkation*	**2.00**	0.608	µg/kg TS	2	B	CHLP
Tributyltinnkation*	**3.31**	0.966	µg/kg TS	2	B	CHLP

Lavere LOQ for TOC kan ikke oppås grunnet sammenlignbare konsentrasjoner av TC og TIC.

PCB 101: <0.00070 mg/kg DW
PCB 118: <0.00070 mg/kg DW
PCB 138: <0.00070 mg/kg DW
PCB 153: <0.00070 mg/kg DW
PCB 180: <0.00070 mg/kg DW
PCB 28: <0.00070 mg/kg DW
PCB 52: <0.00070 mg/kg DW

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent og digitalt signert av

Karoline Ottestad Rod
2012.10.19 18:49:46
Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

* etter paran n indikerer uakkreditert analyse.

	Metode asjon	
1	Analyse ent basispakke - del 1	
	Bestem v Vanninnhold	
	Metode:	ISO 760
	Kvantifik ense:	0,010 %
	Deteksjo ntifisering:	Karl Fischer
	Bestem v Kornfordeling (<63 µm, >63 µm o	
	Metode:	CZ_SOP_D06_07
	Kvantifik ense:	0,10 %
	Bestem v TOC	
	Metode:	DIN ISO 10694, C
	Kvantifik ense:	0,010%TS
	Deteksjo ntifisering:	Coulometrisk best
	Analyse sykliske aromatiske hydrokarbone	
	Metode:	EPA 8270/8131/8
	Kvantifik enser:	0,010 mg/kg TS
	Deteksjo ntifisering:	GC/MSD
	Analyse klorerte bifenyler, PCB-7	
	Metode:	DIN 38407-del 2,
	Deteksjo ntifisering:	GC-MSD
	Kvantifik enser:	0,002 mg/kg TS
	Analyse ler, M-1C	
	Metode:	EPA 200.7, ISO 1
	Deteksjo ntifisering:	ICP-AES
	Kvantifik enser:	As(0.50), Cd(0.10), alle enheter i mg/kg
2	Bestemm innorganiske forbindelser.	
	Metode:	ISO 23161:2011
	Deteksjon tifisering:	GC-ICP-SFMS
	Kvantifika nser:	1 µg/kg TS

ALS Laborator orway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.c
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

	Godkjenner
CHLP	Cheau Ling Poon
KARO	Karoline Rod
RIKR	Rikke Krefting

	Underleverandør[1]
B	GC-ICP-MS
C	GC-ICP-MS
V	Våtkemi
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfe 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 Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

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

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

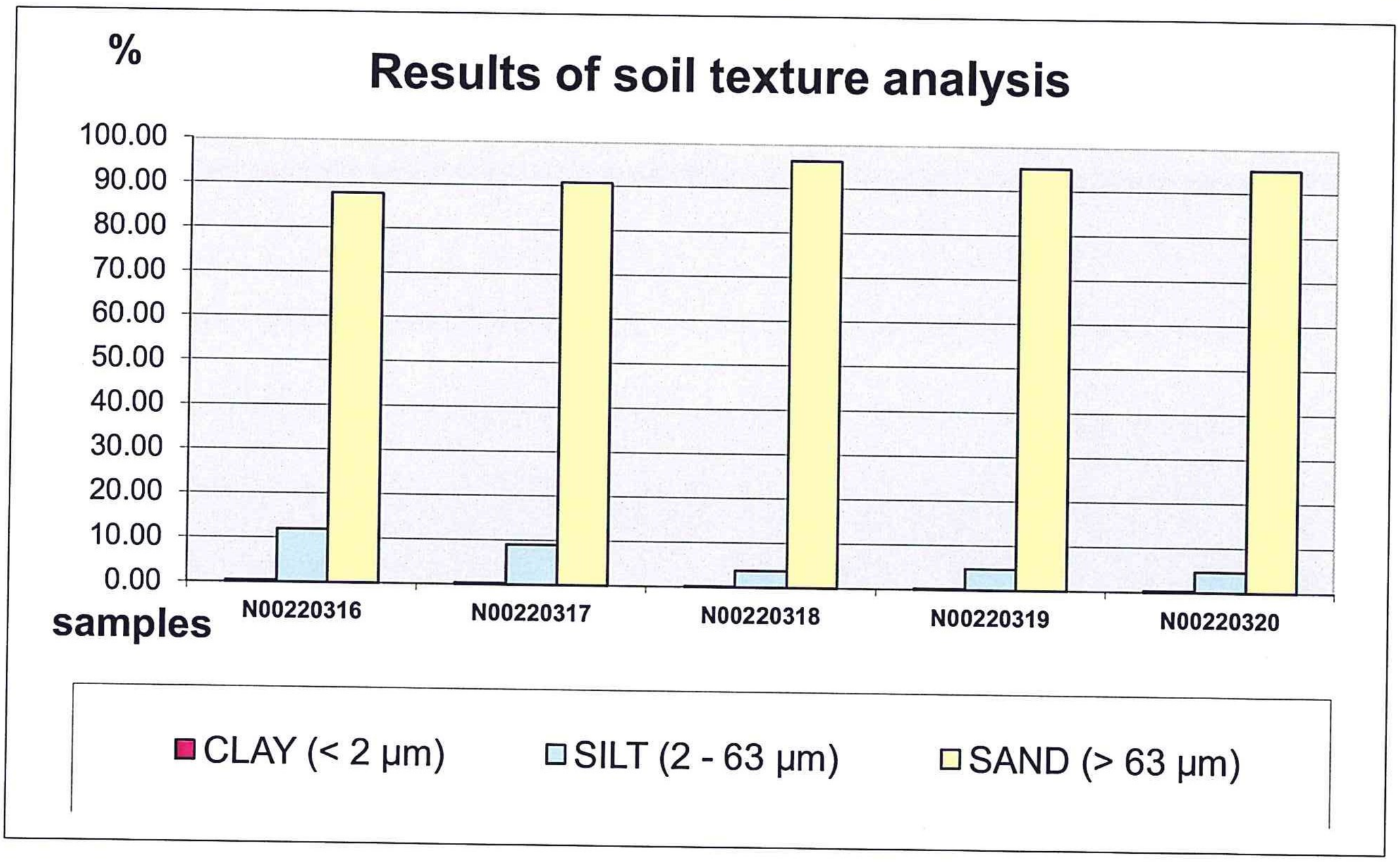
Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

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

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

RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:		N00220316	N00220317	N00220318	N00220319	N00220320
Lab. ID:		001	002	003	004	005
Gross sample weight	[g]	24.48	24.06	18.89	29.73	24.70
CLAY (< 2 µm)	[%]	0.34	0.29	0.16	0.24	0.30
SILT (2 - 63 µm)	[%]	11.88	8.99	3.70	4.74	4.58
SAND (> 63 µm)	[%]	87.78	90.72	96.14	95.02	95.12



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.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:

Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi		
Stikkord:	Miljøteknisk sedimentundersøkelse		
Land/Fylke:	Sogn og Fjordane	Kartblad: 1118 (III)	
Kommune:	Flora	UTM koordinater, Sone:	32V
Sted:	Innseilingen til Florø havn	Øst: 28857	Nord: 68363

Distribusjon:

☒ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
☐ Intern
☐ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 15. november 2012		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutset-ninger	Utarbeidet	15/11-2012	OS						
	Kontrollert	15.11.12	SL						
Grunnlags-data	Utarbeidet	15/11-2012	OS						
	Kontrollert	15.11.12	SL						
Teknisk innhold	Utarbeidet	15/11-2012	OS						
	Kontrollert	15.11.12	SL						
Format	Utarbeidet	15/11-2012	OS						
	Kontrollert	15.11.12	SL						

Anmerkninger

Godkjent for utsendelse	Dato:	Sign.:
leder (Oppdragsansvarlig)	15/11-12	Hilde S. Tveit