

NOTAT

OPPDRAK	Utfylling Ytre Langnes	DOKUMENTKODE	713852-RIGm-NOT-001
EMNE	Supplerende undersøkelser, avgrensningsprøver	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	Mo Industripark	OPPDRAKSLEDER	Tristan Mennessier
KONTAKTPERSON	Rolf Jenssen	SAKSBEH	Kristine Hasle Johnsen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi

SAMMENDRAG

I forbindelse med planlagt utvidelse av industriterminalen i Rana kommune har Mo Industripark engasjert Multiconsult Norge AS som rådgiver i geoteknikk og miljøgeologi.

Tidligere undersøkelser i 2014 avdekket forurensede overflatesedimenter. Fylkesmannen i Nordland har gitt tilbakemelding på at påvist forurensning måtte avgrenses i dybden i to av de tidligere stasjonene. Det ble samlet inn dypere prøver fra ST.1 og ST.4 og analysert for tungmetaller og organiske miljøgifter.

I 2014 ble det påvist forurensning tilsvarende miljøtilstand svært dårlig (tilstandsklasse V) og dårlig (tilstandsklasse IV) i prøver av overflatesediment (0-10 cm) fra hhv. ST.1 og ST.4. Avgrensningsprøven fra 2017 viser at miljøtilstanden i ST.1 (30-40 cm) er god (tilstandsklasse II). Analyseresultatene i ST.4 viser at miljøtilstanden ved 30-40 cm er dårlig (tilstandsklasse IV) men ved 50-60 cm er miljøtilstanden god (tilstandsklasse II). Tidligere påvist forurensning er dermed avgrenset i dybden.

Før mudringsarbeid kan igangsettes, må det foreligge en plan for håndtering av mudringsmassene. Det må i tillegg søkes om tillatelse til mudring og eventuell dumping fra forurensningsmyndigheten (i dette tilfellet Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen).

1 Innledning

I forbindelse med planlagt utvidelse av industriterminalen i Rana kommune har Mo Industripark engasjert Multiconsult Norge AS som rådgiver i geoteknikk og miljøgeologi.

Multiconsult har i 2014 undersøkt sjøbunnsedimenter med hensyn på miljøgifter, da det er planlagt å mudre for økt seilingsdybde. Det er påvist innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter i de øverste 10 cm i mudringsområdet. Det ble i tillegg analysert en dypere prøve i én stasjon. For nærmere beskrivelse av de tidligere undersøkelsene og beskrivelse av undersøkelsesområdet vises det til rapport 416788-RIGm-RAP-001-rev01 [1].

Fylkesmannen har gitt tilbakemelding om at påvist forurensning må avgrenses i dybden i to av stasjonene. Multiconsult valgte å avgrense forurensningen i ST.1 og ST.4.

Foreliggende notat inneholder resultatene av analysene fra tre dypere prøver fra to av stasjonene.

UTG.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	11.09.2017	Sammendrag, presisering av tidligere analyser	Kristine H. Johnsen	Karen Kalstad Forseth	Karen Kalstad Forseth
00	06.09.2017	Supplerende undersøkelser, avgrensningsprøver	Kristine H. Johnsen	Karen Kalstad Forseth	Iselin Johnsen

2 Utførte undersøkelser

2.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet ble utført 9. mars 2017 og omfattet prøvetaking av sjøbunnsediment i totalt to stasjoner, se Figur 1. Det ble samlet inn to kjerneprøver fra lokaliteten til de to tidligere stasjonene ST.1 og ST.4. Sedimentprøvene ble samlet inn med en stempelprøvetaker fra Multiconsults fartøy M/K Borebas. Det ble samlet inn 4 replikater fra hver stasjon.

Prøvestasjonene er koordinatfestet med GPS. Koordinatene er under feltarbeidet notert i grader og desimalminutter og senere transformert til EU89-UTM sone 33, se Tabell 1.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [2], [3], [4], [5] og norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [6] samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Alle dybder i rapportens tekst og tabeller refererer seg til sjøkartnull i Sjøkartverkets høydesystem.

Feltarbeidet er loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen. For nærmere beskrivelse av prøvetakingsmetode og prøveoppbeiding vises det til vedlegg A «Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff».

2.2 Laboratorieundersøkelser

Det er utført kjemisk analyse fra ST.1 (30-40 cm), ST.4 (30-40 cm) og ST.4 (50-60 cm).

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Det er i tillegg utført sikting med tanke på finstoffinnhold for de samme prøvene.

De kjemiske analysene og korngraderingene er utført av ALS Laboratory Group som er akkreditert for denne typen analyser. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

3 Resultater

Lokalisering av prøvestasjonene, dybde (kote) samt visuelle beskrivelser av sedimentprøvene er presentert i Tabell 1. Dybde er avlest på stedet og senere korrigert med hensyn til tidevann på prøvetidspunktet (ref. sjøkartnull).

Supplerende undersøkelser, avgrensingsprøver

Tabell 1, Rana industriterminal, prøver av sediment fra utdypingsområdet. Sedimentbeskrivelse og lokalisering av prøvestasjonene.

Prøve-stasjon	Nord (UTM-sone 33)	Øst (UTM-sone 33)	Kote	Sediment dyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST.1	7354268	460067	-11,0	20-100	Grågrønn fin sand og silt med enkelte grus og steiner. Homogen prøve. Ingen lukt av H ₂ S. Grågrønn silt/leire mellom 0,2-0,3 m i én sylindere med svak lukt av H ₂ S.
ST.4	7354124	459959	-8,7	20-100	Fin sand, med silt og leire. Et skjell ved ca. 28 cm dybde. Samme type sediment i tre av sylindrene. I en sylindere var det mer mørkere sand ned til 40 cm dybde, med mer organisk materiale (svarte tråder) samt skjell. Fra 40 cm mer grågrønn silt og leire. Ingen lukt av H ₂ S.

3.1 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratets sitt system for klassifisering av vann, sediment og biota [2]. I den nye veilederen er det oppgitt konservative (effektbaserte) grenseverdier for TBT. Miljødirektoratet har i etterkant av utgivelsen av veilederen [2] avklart at de forvaltningsmessige grenseverdiene for TBT [5] kan benyttes ved tilstandsklassifisering av sjøbunnsedimenter, og at disse grenseverdiene vil bli lagt inn i den nye veilederen [2]. De effektbaserte grenseverdiene for TBT skal ifølge Miljødirektoratet primært benyttes for klassifisering av vannforekomster.

Klassifiseringssystemet deler sedimentene i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 2. Resultatene fra de kjemiske analysene av sedimentene er vist i Tabell 3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

Tabell 2, Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i marine sedimenter. Kilde: Miljødirektoratet [2].

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

Supplerende undersøkelser, avgrensingsprøver

Tabell 3, Analyseresultater markert med farger tilsvarende tilstandsklassene som vist i Tabell 2.

Stoff / stasjoner		ST.1 (30-40 cm)	ST.4 (30-40 cm)	ST.4 (50-60 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen (As)	2,51	6,78	2,93
	Bly (Pb)	8,5	66,2	26
	Kobber (Cu)	25,1	57,9	50,2
	Krom (Cr)	30,1	33,6	36,2
	Kadmium (Cd)	<0.10	0,5	0,31
	Kvikksølv (Hg)	<0.20*	<0.20*	<0.20*
	Nikkel (Ni)	21,3	22	24,9
	Sink (Zn)	58,8	199	111
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10*	12	<10*
	Acenaftalen	<10*	<10*	<10*
	Acenaften	<10*	14	<10*
	Fluoren	<10*	16	<10*
	Fenantren	<10*	78	<10*
	Antracen	<10**	37	<10**
	Fluoranten	<10*	153	<10*
	Pyren	<10*	154	<10*
	Benso(a)antracen	<10*	115	<10*
	Krysen	<10*	116	<10*
	Benso(b)fluoranten	<10	164	<10
	Benso(k)fluoranten	<10	86	<10
	Benso(a)pyren	<10*	150	<10*
	Dibenso(ah)antracen	<10	38	<10
	Benso(ghi)perylene	<10	155	<10
	Indeno(123cd)pyren	<10	156	<10
	Sum PCB ₇	n.d.	n.d.	n.d.
	Tributyltinn (TBT)**	<1	<1	<1

*Tilstandsklasse II eller bedre

** Tilstandsklasse III eller bedre pga. høy deteksjonsgrense hos analyselaboratoriet.

n.d. = ikke påvist

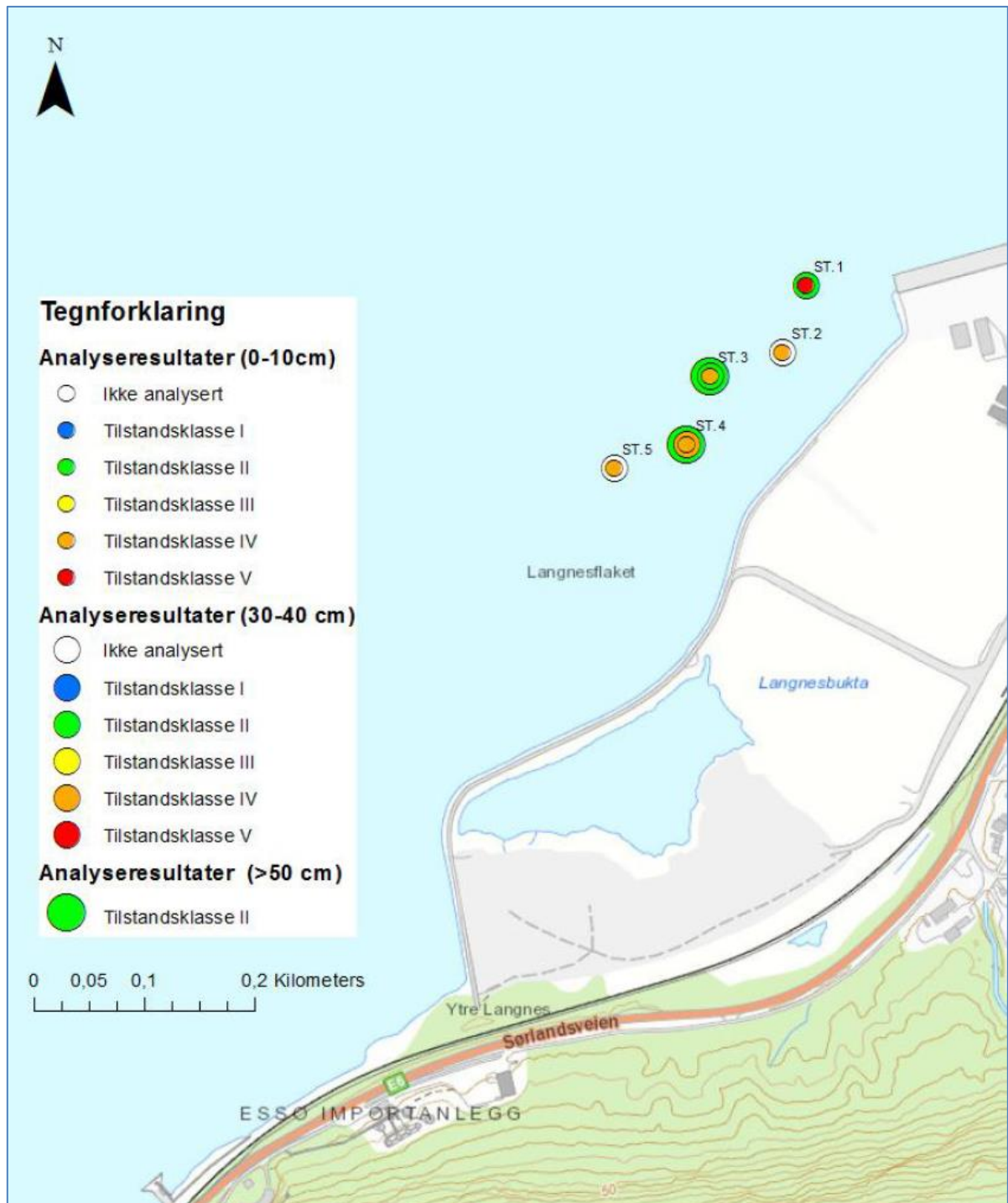
< = Mindre enn deteksjonsgrensen

Tabell 3 viser at for den dypere prøven i ST.1 (30-40 cm) er det påvist tungmetaller og organiske miljøgifter i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse II eller bedre. Disse massene kan dermed karakteriseres som rene iht. veilederen [2]. For ST.4 (30-40 cm) ble det påvist innhold av sink og flere

Supplerende undersøkelser, avgrensingsprøver

PAH-forbindelser i tilstandsklasse III, og PAH-forbindelsene antracen og indeno(123cd)pyren i tilstandsklasse IV. Det ble derfor analysert en dypere prøve ved 50-60 cm i ST.4. Analyseresultatene viste innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter i tilstandsklasse II eller bedre. Masser fra 50 cm i ST.4 kan dermed karakteriseres som rene iht. veilederen [2].

I Figur 1 er prøvepunktene fra tidligere undersøkelser samt fra den supplerende undersøkelsen markert med fargesymbol. Bruken av farger refererer til Miljødirektoratets tilstandsklasser og viser høyeste påviste tilstandsklasse for hver stasjon, se Tabell 3.



Figur 1, Rana Industriterminal. Prøvepunktene er markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse i den aktuelle prøvestasjonen (0-10 cm og dypere prøver) uavhengig av type miljøgift. Kartgrunnlag; Norgeskart

Supplerende undersøkelser, avgrensingsprøver

3.2 Totalt organisk karbon, TOC

Tørrstoffinnhold er oppgitt av analyselaboratoriet. Korngradering med hensyn på andel finstoff (<63 µm) er utført av laboratoriet.

Resultatet av korngraderingen viser at andelen finstoff i de dypere lagene (30-40 og 50-60 cm) av bunnsedimentet i det undersøkte området er forholdsvis høyt med en variasjon fra 73 % til 79 %, se Tabell 4. Det vil si siltige sedimenter i begge stasjonene.

Totalt innhold av organisk karbon (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.

Innholdet av TOC er 0,61 % eller lavere på de dypere prøvene i Stasjon ST.1 og ST.4.

Tabell 4, Rana industriterminal, analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PARAMETER	STASJONER		
	ST.1 (30-40 cm)	ST.4 (30-40 cm)	ST.4 (50-60 cm)
Tørrstoff E (%)	73,8	69,3	70
Kornstørrelse <63 µm (% TS)	74,9	74,9	79,4
Kornstørrelse <2 µm (% TS)	1,9	2,1	1,8
TOC (% TS)	0,368	0,610	0,495

4 Konklusjon

Det er utført supplerende undersøkelser i mudringsområdet ved Rana industriterminal for å avgrense i dybden tidligere påvist forurensning. Analyseresultatene viser at miljøtilstanden i ST.1 (30-40 cm) er god (tilstandsklasse II). Analyseresultatene i ST.4 viser at miljøtilstanden ved 30-40 cm er dårlig (tilstandsklasse IV) men ved 50-60 cm er miljøtilstanden god (tilstandsklasse II).

Tidligere påvist forurensning er dermed avgrenset i dybden.

Før mudringsarbeid kan igangsettes, må det foreligge en plan for håndtering av mudringsmassene. Det må i tillegg søkes om tillatelse til mudring og eventuell dumping fra forurensningsmyndigheten (i dette tilfellet Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen).

5 Referanseliste

- [1] Multiconsult, rapport nr. 416788-RIGm-RAP-001-rev.01 «Miljøgeologiske undersøkelser», 2014
- [2] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608.
- [3] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.
- [4] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-305.
- [5] Miljødirektoratet 2007: Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. TA-2229/2007
- [6] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

6 Vedlegg

- Vedlegg A Multiconsult, notat 4013-RIGm-RIGm-NOT-001_prøvetakinsrutiner_sjø. "Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff", 2015.
- Vedlegg B Analysebevis, ALS Laboratory Group AS

Vedlegg A

«Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann
og suspendert stoff»

Notat 4013-RIGmNOT-001

NOTAT

OPPDRAAG	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.	DOKUMENTKODE	4013-RIGm-NOT-01_ prøvetakingsrutiner_sjø
EMNE	Prøvetakingsrutiner og utstyr	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER		OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Elin Ophaug Kramvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi

SAMMENDRAG

Dette notatet omhandler Multiconsult sine rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøundersøkelser i marint miljø.

1 Innledning

Prøve- og analyseprogrammet fastsettes ut fra målsettingen med arbeidet. Prøvetaking og analyse utføres bl.a. i henhold til prosedyrer gitt i Miljødirektoratets veiledninger TA-1467/1997 (Miljødirektoratet-veiledning 97:03) «Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann», TA-2229/2007 «Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment», TA-2802/2011 «Risikovurdering av forurenset sediment», TA-2803/2011 «Bakgrunnsdokumenter til veiledere for risikovurdering», TA-2960/2012 «Håndtering av sedimenter» og NS-EN ISO 5667-19 «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder», samt Multiconsults interne retningslinjer.

2 Beskrivelse av utstyr og rutiner

Denne metodebeskrivelsen omhandler rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff i vannmassene.

Multiconsult har høyt fokus på at alt arbeid utføres iht. gjeldende krav til HMS (SHA), inkludert arbeid utført av underleverandører.

Utsett og opptak av sedimentfeller samt innsamling av sjøvannsprøver utføres i hovedsak med lettboat.

Prøvetaking av sedimenter utføres med grabb fra våre borefartøy eller annet innleid fartøy. I noen tilfeller blir dykker benyttet for opphenting av prøver.

Valg av prøvetakingsutstyr bestemmes av sedimenttype og målsetting for undersøkelsen i henhold til ovennevnte veiledere og retningslinjer.

Feltarbeidet blir nøyaktig loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	1.6.2015	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter	Elin O. Kramvik/ Kristine Hasle	Arne Fagerhaug/ Solveig Lone	Elin O. Kramvik

2.1 Posisjonering

Prøvestasjonene blir stedfestet entydig og på en slik måte at prøvetakingsstasjonene skal kunne gjenfinnes av andre. Stedfestingen skjer ved hjelp av koordinater med henvisning til referansesystem for gradnett. Hvilket gradnett som benyttes er prosjektavhengig, normalt foretrekkes UTM – Euref89.

I de fleste tilfeller benyttes GPS med korreksjon for posisjonsbestemmelser. Dette gir en nøyaktighet bedre enn ± 2 m. I områder med manglende satellittdekning kan dette erstattes ved at posisjonen bestemmes ved krysspeiling med rader eller lignende. Uansett skal posisjonsnøyaktigheter minst lik forutsetningene gitt i NS_EN ISO 5667-19 oppnås.

2.2 Vanddybde

Vanddybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddenor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanddybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra Det norske meteorologiske institutt og Sjøkartverket, og angis minimum til nærmeste meter.

2.3 Prøvetaking av sjøvann

Innsamling av vannprøver foregår ved at en vannhenteer senkes til ønske dybde. Denne er utformet som en åpen sylinder hvor vann kan strømme uhindret gjennom. Når vannhenteren når ønsket prøvetakingsnivå aktiveres lukkemekanismen og et definert volum vann kan hentes opp uforstyrret. Prøven overføres umiddelbart til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram.

2.4 Suspendert stoff

Sedimentfeller benyttes til innsamling av partikler som sedimenterer ut fra vannmassene (figur 1). Disse kan plasseres på bunnen eller i definerte nivå i vannsøylen. Ved uttak av sedimentert materiale fra fellene blir fritt vann over prøven (sedimentene) forsiktig dekantert ut før prøven blir overført til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram. Eventuelt benyttes destillert vann eller sjøvann fra lokaliteten for å skylle ut alt prøvematerialet.



Figur 1 Eksempel på utforming av sedimentfeller. Bildet til venstre viser standard sedimentfelle som plasseres på bunnen eller i vannsøylen. Bildet i midten viser større sedimentfeller for plassering på bunn og detalj som viser åpning med strømdemper er vist i bildet til høyre.

2.5 Grabb

Multiconsult har flere standard van Veen-grabber og minigrabber i tillegg til en større grabb på stativ («day» grabb). Prøveinnsamling kan utføres med en av disse grabbene, avhengig av bunnforhold og tilgjengelighet for prosjektet. Grabbene er vist i figur 2.



Figur 2 Standard van Veen-grabb med «inspeksjonsluker» hvor prøver blir tatt ut, «day» grabb på stativ og håndholdt minigrabb.

Van Veen-grabben er laget av rustfritt stål med åpent areal (prøvetakingsareal) på ca. 1000 cm² (33 cm x 33 cm). Det er to «inspeksjonsluker» på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (figur 2). Fra grabbprøven blir det tatt ut 4-6 delprøver med rør av pleksiglass, ø50 mm. Arealet av prøvesylinderen tilsvarer 2 % av grabbprøvens areal. Det samles vanligvis inn minimum 4 replikater per stasjon. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt inntil den blir forbehandlet før analyse.

«Day» grabben er laget av galvanisert stål og er montert på stativ for stabil prøvetaking. Lukking av grabben skjer ved hjelp av forspente fjærer. Det er ingen inspeksjonsluker på denne grabben, og prøvematerialet må tas ut som bulk prøve på benk for videre behandling. Normalt blir prøven overført til egnet beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

Begge disse grabbene krever bruk av kran eller vinsj.

Prøvetakingsrutiner

Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Denne grabben er lett og kan benyttes manuelt. Prøvematerialet behandles på tilsvarende måte som for «Day» grabben.

Mellom hver prøvestasjon blir grabben rengjort, f.eks med DECONEX, som er et vaskemiddel for laboratorium. Når det tas flere grabbprøver ved hver stasjon blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

En grabbprøve blir kvalitetsvurdert i felt av kvalifisert personell som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling av grabben, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas. Forkastede prøver blir oppbevart på dekk mens stasjonen undersøkes eller skylt ut nedstrøms prøvetakingsstasjonen. Både godkjente og underkjente grabbprøver blir loggført.

Forbehandling av prøven utføres om bord i båten i et enkelt feltlaboratorium. Ved forbehandlingen blir prøven beskrevet med hensyn til lukt, farge, struktur, tekstur, fragmenter og lignende. Prøvene blir vanligvis splittet i samme dybdeintervaller som er planlagt analysert hvis ikke annet er bestemt. Dette avhenger også noe av eventuell lagdeling i prøven. Replikate prøver fra hvert dybdenivå blir blandet for hver prøvetakingsstasjon. Prøver for kjemisk analyse blir pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer og frosset ned inntil forsendelse til laboratoriet. Hvis rilsanposer ikke er tilgjengelig, blir prøver for analyse av metaller og TBT pakket i plastposer eller plastbeger mens prøver for analyser av organiske miljøgifter blir pakket i glassbeholdere eller aluminiumsfolie etter avtale med laboratoriet.

Det utvises stor nøyaktighet med tanke på renhold av utstyr og beskyttelse av prøvemateriale slik at krysskontaminering av prøvene ikke skal forekomme.

2.6 Prøvetaking med dykker

I enkelte tilfeller blir det benyttet dykker for opphenting av prøver. Dykkeren inspiserer bunnforholdene og kommuniserer med miljøgeologen før prøven samles inn. Prøven tas med pleksiglass-sylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylinderen forseglest med en gummitropp i topp og bunn. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt fra den blir tatt ut fra sjøbunnen og inntil den blir forbehandlet før analyse. Det tas vanligvis 4 replikate sylindere ved hver stasjon.

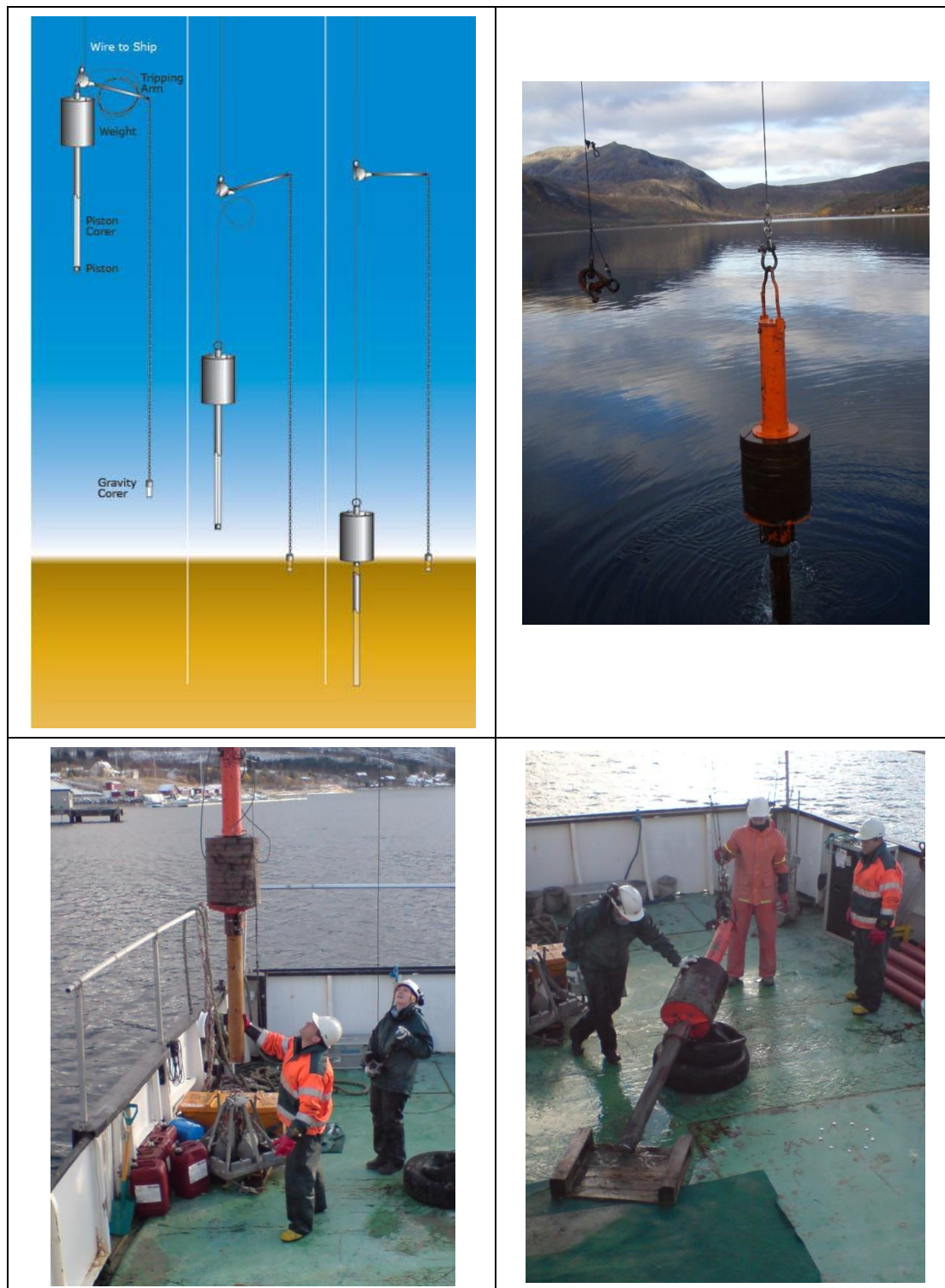
Hvis det er lang tid fra prøven blir forbehandlet til analyse, blir den frosset ned før forsendelse til laboratoriet. Forbehandling av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og kan enten utføres i felt eller ved ett av Multiconsults geotekniske laboratorium.

2.7 Gravitasjonsprøvetaker

Multiconsult disponerer en tyngre fallprøvetaker – «piston corer» – for innsamling av lengre kjerneprøver i sedimenter med høyt finstoffinnhold. Prøvetakeren tar uforstyrrede kjerneprøver i lengder på inntil 4 m med diameter 110 mm. Prøvene skjæres inn i egne foringsrør for senere åpning og behandling på laboratoriet. Prøvetakeren kan tilpasses med lodd til ønsket vekt, totalt 400 kg, og utløses av pilotlodd i forhåndsbestemt høyde over bunnen (prinsippskisse i figur 3).

Utstyret er meget godt egnet til rask prøvetaking i områder hvor det ønskes innsamlet prøver gjennom større dybder i sedimentsøylen, og slik det er forutsatt i retningslinjene for mudringssøknader.

Prøvetakingsrutiner



Figur 3 Prinsippskisse for prøvetaking med «pistoncorer», samt Multiconsults «pistoncorer» i bruk.

Kjerneprøven blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling i sylindern, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas.

Både godkjente og underkjente prøver blir loggført. Hvis prøvene ikke blir forbehandlet om bord på båten, blir prøvesylindern forseglet med et lokk i topp og bunn og oppbevares vertikalt under transport til laboratoriet.

Forbehandling av sylindreprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

2.8 Stempelprøvetaker

Denne metoden benyttes når det er ønskelig med prøver fra dypere sjikt enn 20 cm, og er godkjent for prøvetaking i både fine og grove sedimenter.

Prøvesylindren er av akrylplast eller rustfritt stål med diameter 54 mm og 1 m lang. Prøvetakingen blir utført ved at stempelet settes ca 10 cm fra bunnen av plastsylindren. Parallelt med at prøvetakeren presses nedover i sedimentene dras stempelet oppover i prøvesylindren. Dermed blir det sjøvann mellom stempelet og overflatesedimentene som forblir uforstyrret. En hjelpevaier henges på stempelet for å løfte stempelet idet bunnen nås for at ikke prøven skal komprimeres av trykket. Når prøven kommer opp blir sylindren forseglet med gummilokk i bunn og topp. Dersom det er vanskelig å samle inn en stempelprøve hvor overflaten er uforstyrret, samles overflateprøven inn med dykker eller grabb i tillegg til stempelprøvene for analyse av dypere transekt.

Det tilstrebes å samle inn 4 replikate prøvesylindre fra hver stasjon.

Sylinderprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog i laboratoriet og ellers behandlet som beskrevet under avsnitt 2.6.

Forbehandling av sylindrerprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

2.9 Borefartøy «Borebas», «Frøy» og «BoreCat»

Båtene har utstyr for å ta sedimentprøver med gravitasjonsprøvetaker, grabb eller stempelprøvetaker. Det medfører at en kan benytte forskjellig utstyr avhengig av hva som er best egnet til enhver tid.

Ved å benytte egen båt slipper man innleie av tilfeldige båter. Et fast mannskap med rutinerne hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr.

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

For nærmere beskrivelse av båtene vises det til vedlagte faktaark.

3 Hasteoppdrag

Hasteoppdrag hvor det forutsettes kort responstid og rask levering av resultater vil normalt bli utført på tilsvarende måter som beskrevet over. Det vil da bli benyttet lett prøvetakingsutstyr og / eller dykker avhengig av hva som kreves for å kunne levere resultatene i henhold til gitte tidsfrister.

Utenom dette stilles samme krav til sikkerhet og gjennomføring av prøvetakingen, innmåling, prøvebehandling, pakking etc., men prøvene sendes da ekspress direkte fra felt og det bestilles analyser med forsert levering fra laboratoriet. For de fleste parametere vil det si at resultatene kan være klare i løpet av 1 til 2 arbeidsdager etter mottak hos laboratoriet.

Vedlegg B

Analysebevis, ALS Laboratory Group AS



Mottatt dato **2017-04-28**
 Utstedt **2017-05-16**

Multiconsult AS
Kristine H. Johnsen
 Avd. Geo
 Fiolveien 13,
 N-9016 Tromsø
 Norway

Prosjekt **Ytre Langnes**
 Bestnr **416788**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	ST.1 (30-40cm) Sediment/slam					
Labnummer	N00497197					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	73.8	4.46	%	2	2	NADO
Vanninnhold	26.2	1.60	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	25.1	2.5	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	1.9	0.2	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.368		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	2.51	0.50	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	8.5	1.7	mg/kg TS	2	2	NADO



Deres prøvenavn	ST.1 (30-40cm) Sediment/slam					
Labnummer	N00497197					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cu (Kopper)	25.1	5.02	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	30.1	6.03	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	21.3	4.2	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	58.8	11.8	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	69.5	2	%	3	V	MAMU
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	MAMU
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	MAMU
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	MAMU
Homogenisering*	ja			4	2	NADO



Deres prøvenavn	ST.4 (30-40cm) Sediment/slam					
Labnummer	N00497198					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	NADO
Tørrstoff (E)	69.3	4.19	%	2	2	NADO
Vanninnhold	30.7	1.87	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	25.1	2.5	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	2.1	0.2	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.610		% TS	2	2	NADO
Naftalen	12	3.52	µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	14	4.17	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	16	4.92	µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	78	23.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	37	11.1	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	153	45.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	154	46.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	115	34.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	116	34.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	164	49.1	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	86	25.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	150	45.1	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	38	11.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	155	46.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	156	46.8	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	1400		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	830		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	6.78	1.36	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	66.2	13.2	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	57.9	11.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	33.6	6.71	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.50	0.10	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	22.0	4.4	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	199	39.8	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	69.0	2	%	3	V	MAMU
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	MAMU
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	MAMU
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	C	MAMU



Deres prøvenavn	ST.4 (30-40cm) Sediment/slam					
Labnummer	N00497198					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Homogenisering*	ja			4	2	NADO



*etter parameternavn indikerer at analysen er utført uakkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS eller underleverandør. 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: ISO 11465 Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier. Rapporteringsgrense: 0,10 % Måleusikkerhet: 5 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,10 % Bestemmelse av TOC Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse Rapporteringsgrense: 0,010 %TS Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 % Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 % Bestemmelse av metaller, M-1C Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120 Måleprinsipp: ICP-AES Rapporteringsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0)



Metodespesifikasjon	
Måleusikkerhet:	alle enheter i mg/kg TS 20 %
3	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS
4	Homogenisering av prøvemateriale For mer informasjon kontakt info.on@alsglobal.com

	Godkjenner
MAMU	Marte Muri
NADO	Nadide Dönmez

	Utf ¹
C	GC-ICP-MS 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 173, 0277 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

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

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



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

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

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

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

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



Mottatt dato 2017-05-24
Utstedt 2017-06-26

Multiconsult AS
Kristine H. Johnsen
Avd. Geo
Fiolveien 13,
N-9016 Tromsø
Norway

Prosjekt Utvidelse Rana Industriterminal
Bestnr 416788

Revidert rapport som erstatter tidligere rapport med samme nummer.
Endringer i resultater er angitt med skyggelagte rader.

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	St.4 (50-60 cm) Sediment					
Labnummer	N00502947					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis CZ	-----		Arbetsmoment	1	1	RAMY
Tørrestoff (E) ^{a ulev}	70.0	4.23	%	2	2	NADO
Vanninnhold ^{a ulev}	30.0	1.83	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 μm ^{a ulev}	20.6	2.0	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 μm ^{a ulev}	1.8	0.2	%	2	2	NADO
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC ^{a ulev}	0.495		% TS	2	2	NADO
Naftalen ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Acenaftylen ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Acenaften ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Fluoren ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Fenantren ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Antracen ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Fluoranten ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Pyren ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Krysen ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren ^{a ulev}	<10		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Sum PAH-16	n.d.		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene ^a	n.d.		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
PCB 28 ^{a ulev}	<0.70		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
PCB 52 ^{a ulev}	<0.70		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO



Deres prøvenavn	St.4 (50-60 cm) Sediment					
Labnummer	N00502947					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 101 ^{a ulev}	<0.70		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
PCB 118 ^{a ulev}	<0.70		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
PCB 138 ^{a ulev}	<0.70		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
PCB 153 ^{a ulev}	<0.70		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
PCB 180 ^{a ulev}	<0.70		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
Sum PCB-7	n.d.		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	2	2	NADO
As (Arsen) ^{a ulev}	2.93	0.59	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly) ^{a ulev}	26.0	5.2	mg/kg TS	2	2	HABO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	50.2	10.0	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom) ^{a ulev}	36.2	7.25	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.31	0.06	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	24.9	5.0	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink) ^{a ulev}	111	22.2	mg/kg TS	2	2	HABO
Tørrestoff (L) ^{a ulev}	65.0	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO



"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.

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



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

	Godkjenner
HABO	Hanne Boklund
NADO	Nadide Dönmez
RAMY	Ragnhild Myrvoll

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS Ansvarelig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarelig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarelig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 173, 0277 Oslo, Norge
2	Ansvarelig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

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

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



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

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

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

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

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