

Beregnet til

Fylkesmannen Innlandet

Dokument type

Rapport

Dato

Januar 2021

AVLØPSRØR I MJØSA VED MOELV

SEDIMENTUNDERSØKELSER DESEMBER 2020



AVLØPSRØR I MJØSA VED MOELV SEDIMENTUNDERSØKELSER DESEMBER 2020

Oppdragsnavn **E6 Moelvkrysset Endringer Nye Veier**
Prosjekt nr. **1350035438-041**
Mottaker **Fylkesmannen Innlandet**
Dokument type **Rapport**
Versjon **000**
Dato **05.01.2021**
Tidligere versjoner **Ingen**
Utført av **Eivind Dypvik**
Kontrollert av **Kristian Marcussen**
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**
Beskrivelse **Rapporten inneholder beskrivelse av sedimenter prøvetatt i planlagt område for legging av avløpsrør i Mjøsa ved Moelv.**

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
<https://no.ramboll.com>

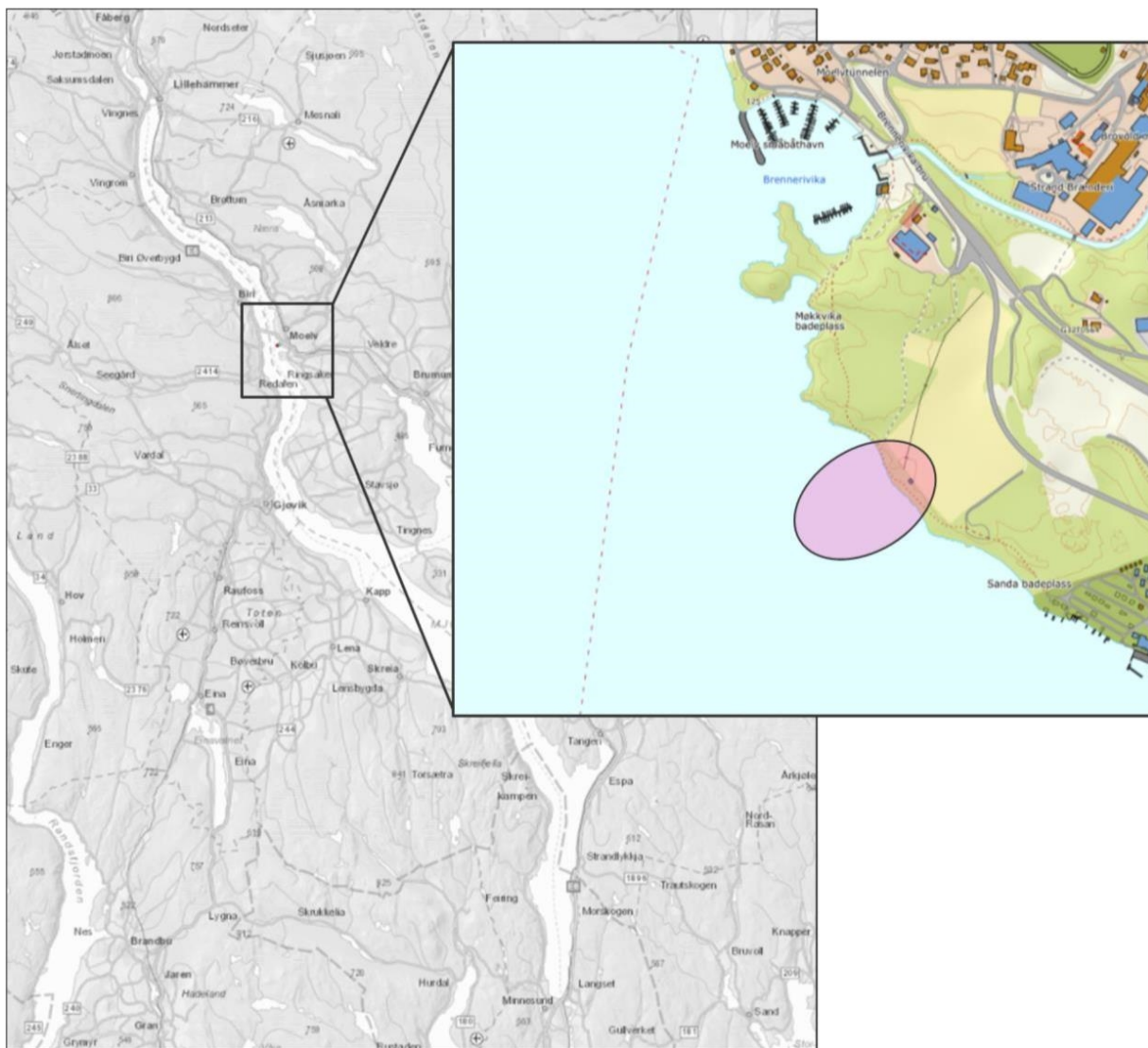
INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Metode	3
2.1	Fartøy og utstyr	3
2.2	Sedimentprøvetaking	3
2.3	Analyser	5
2.4	Risikovurdering	5
3.	Resultater	7
3.1	Visuell beskrivelse av sedimenter	7
3.2	Kornfordeling	8
3.3	Analyseresultater	8
3.3.1	Total organiske karbon (TOC)	8
3.3.2	Metaller	8
3.3.3	Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)	8
3.3.4	Polyklorete bifenyler (PCB)	9
3.3.5	Tributyltinn (TBT)	9
4.	Oppsummering	10
5.	Referanser	11
6.	Vedlegg	12

1. INNLEDNING

I forbindelse med utbygging av Moelvkrysset på E6 ved Moelv (Ringsaker kommune, Innlandet fylke) er det planlagt å legge et nytt avløpsrør for utslipp i Mjøsa nord for Sanda Badeplass på Moelv i Ringsaker kommune. Prosjektet består av etablering av en ledning fra ny pumpestasjon ved Kastbakkvegen og en ledning for overvann fra Kastbakkvegen for å ivareta overvannshåndteringen i området. Avløpsrøret er planlagt lagt med utslippspunkt ca. 150 m fra land (ved normal vannstand) i Mjøsa (Figur 1). I forbindelse med etableringen av avløpsrøret vil det være behov for noe mudring for å få en stabil og trygg plassering av avløpsrøret. Følgelig foreligger det et behov for å undersøke sedimentene i det planlagte tiltaksområdet.

I desember 2020 gjennomførte Rambøll sedimentprøvetaking i det aktuelle området i Mjøsa, iht. Miljødirektoratets veileder M-350 «Håndtering av sedimenter» (Miljødirektoratet, 2018). I denne rapporten presenterer vi resultatene fra sedimentprøvetakingen. Det er gjort en forenklet risikovurdering basert på det kartlagte forurensningsinnholdet i sedimentene i området der det er planlagt å legge et nytt avløpsrør.



Figur 1. Planlagt område for utlegging av avløpsrør i Mjøsa ved Moelv (markert i rosa sirkel), mellom Møkkavika og Sanda badeplass. Bilde er hentet fra (Kystverket, 2020).

2. METODE

I kapitlene nedenfor beskrives metodene som ligger til grunn for sedimentundersøkelsen i tiltaksområdet i Mjøsa.

2.1 Fartøy og utstyr

Feltarbeidet ble gjennomført 9. desember 2020 av Rambøll med lettbåt fra Røde Kors avdeling Brumunddal. Under feltarbeidet ble det gjennomført grabbprøvetaking med bruk av en håndholdt van Veen grabb med et areal på 250 cm² (Figur 2). GPS-posisjoner ble hentet ut fra appen ArcGis Collector samtidig som grabben ble hevet fra sjøbunnen. Bilder og koordinater ble lagret for senere å bli overført til feltlogg og kartløsninger.



Figur 2. van Veen grabb (areal på 250 cm²) benyttet til prøvetaking i Mjøsa ved Moelv 9. desember 2020.

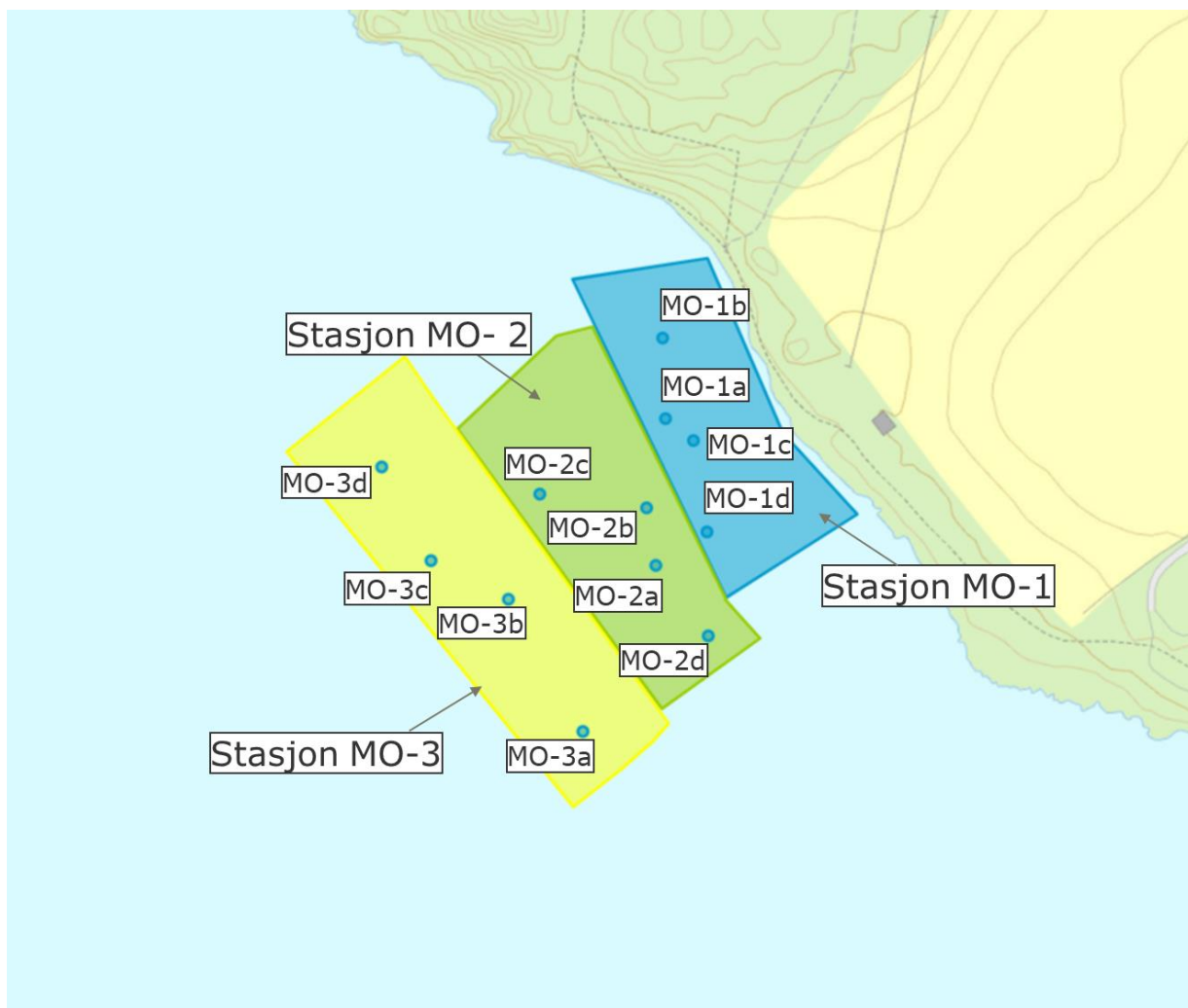
2.2 Sedimentprøvetaking

Rambøll gjennomførte grabbprøvetaking av sediment i det planlagte tiltaksområdet i Mjøsa iht. Miljødirektoratets veileder *Håndtering av sediment* (M-350/2015 rev. 2018, (Miljødirektoratet, 2018)). Dette innebærer at det er prøvetatt sediment ved tre stasjoner, med fire delprøver (grabbskudd) på hver stasjon. Delprøvene for hver stasjon er samlet i en felles blandprøve for stasjonen. Grabbprøvene ble tatt for hånd fra båten med en van Veen grabb med 250 cm² prøveareal (Figur 2)

Kart over stasjoner og punkter for sedimentprøvetaking (delprøver) er illustrert i Figur 3. Koordinater for prøvetakingsposisjoner er angitt i feltloggen fra feltarbeidet (Vedlegg 1).

Når grabbprøvene ble tatt om bord i båten ble prøven beskrevet basert på visuell observasjon (sedimenttykkelse, lukt, kornfordeling, farge). Deretter ble representative deler av delprøvene samlet til en blandprøve for stasjonen. For stasjon MO-1 og MO-2 består blandprøven av sediment fra tre delprøver (ikke fire delprøver). Dette grunnet fire bomskudd på delprøvepunktene MO-1d og MO-2d (Figur 3). På stasjon MO-3 består blandprøven sediment fra fire delprøver.

Blandprøvene ble lagt i en rilsanpose, forseglet og plassert i en lystett kjølebag. Etter endt feltarbeid ble sedimentprøvene fraktet direkte til det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS (ALS) for analyse av aktuelle parametere (se kapittel nedenfor).



Figur 3. Stasjoner (MO-1 – MO-3) for sedimentprøvetaking i Mjøsa ved Moelv 9. desember 2020. Fargede områder indikerer de ulike stasjonene. Blå = stasjon MO-1, grønn = stasjon MO-2, og gul = stasjon MO-3. Blå sirkler indikerer delprøver for hver stasjon med delprøvenummer markert i figuren. Koordinater for hver delprøve er angitt i feltlogg fra feltarbeidet (Vedlegg 1).

2.3 Analyser

Sedimentprøvene ble analysert for følgende parametere:

- Arsen (As) og tungmetallene krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), kadmium (Cd), sink (Zn), bly (Pb) og kvikksølv (Hg).
- Tributyltinn (TBT)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)
- Polyklorerte bifenyler (PCB)
- Totalt organisk karbon (TOC)
- Kornfordeling: leire (< 2 µm), silt (> 2 µm og < 63 µm) og sand/grus (> 63 µm)

De kjemiske analysene er utført av ALS. Fullstendige analyserapporter fra ALS er gitt i Vedlegg 2.

2.4 Risikovurdering

Trinn 1 risikovurdering er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409/2015 (Miljødirektoratet, 2015). Dette innebærer at konsentrasjonen av de ulike metallene og organiske miljøgifter fra de kjemiske analysene er sammenlignet med tilstandsklassesystemet for ulike miljøgifter i ferskvannssediment, som er angitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 rev. 30. oktober 2020 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota* (Miljødirektoratet, 2020). Denne veilederen benytter et system med fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad/konsentrasjon i sedimenter (tilstandsklasse I (meget god tilstand) – V (svært dårlig tilstand)). Disse er presentert og forklart i Tabell 1 og Tabell 2.

Tabell 1. Klassifiseringssystem for vann og sediment i Miljødirektoratets veileder M-608:2016 rev. 2020. (PNEC: Predicted No-Effect Concentration, AF: sikkerhetsfaktor)

Tilstandsklasse	I - Meget god	2 – God	3 – Moderat	4 – Dårlig	5 – Svært dårlig
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense	Bakgrunnsnivå	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: PNECakutt* AF1)	Nedre grense farlig avfall

Tabell 2. Tilstandsklasser for metaller, PAH, PCB og TBT (både effektbasert og forvaltningsmessig) i ferskvannssediment iht. M-608/2016 rev. 30. oktober 2020 (Miljødirektoratet, 2020). Fargekoder er beskrevet i Tabell 1.

			Tilstandsklasser (øvre konsentrasjon pr. tilstandsklasse)				
			I	II	III	IV	V
			Bakgrunnsnivå	God tilstand	Moderat tilstand	Dårlig tilstand	Svært dårlig tilstand
Metaller	Arsen	mg/kg	15	18	71	580	>580
	Bly	mg/kg	25	66	1480	2000	2000-2500
	Kadmium	mg/kg	0.2	1.5	16	157	>157
	Kobber	mg/kg	20	210	210	400	>400
	Krom	mg/kg	60	112	112	112	>112
	Kvikksølv	mg/kg	0.05	0.52	0.75	1.45	>1.45
	Nikkel	mg/kg	30	42	271	533	>533
	Sink	mg/kg	90	139	750	6690	>6690
PAH	Naftalen	mg/kg	0.002	0.027	1.754	8.769	>8.769
	Acenaftalen	mg/kg	0.0016	0.033	0.085	8.5	>8.5
	Acenaften	mg/kg	0.0024	0.096	0.195	19.5	>19.5
	Fluoren	mg/kg	0.0068	0.15	0.694	34.7	>34.7
	Fenantren	mg/kg	0.0068	0.78	2.5	25	>25
	Antracene	mg/kg	0.0012	0.0046	0.03	0.295	>0.295
	Fluoranten	mg/kg	0.008	0.4	0.4	2	>2
	Pyren	mg/kg	0.0052	0.084	0.84	8.4	>8.4
	Benzo[a]antracene	mg/kg	0.0036	0.06	0.501	50.1	>50.1
	Chrysen	mg/kg	0.0044	0.28	0.28	2.8	>2.8
	Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0.09	0.14	0.14	10.6	>10.6
	Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0.09	0.135	0.135	7.4	>7.4
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0.006	0.183	2.3	13.1	>13.1
	Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0.02	0.063	0.063	2.3	>2.3
	Dibenzo[ah]antracene	mg/kg	0.012	0.027	0.273	2.73	>2.73
	Benzo[ghi]perylene	mg/kg	0.018	0.084	0.084	1.4	>1.4
PAH16	mg/kg	0.3	2	6	20	>20	
Andre organiske miljøgifter (Veileder M-608)	PCB7	mg/kg	-	0.0041	0.043	0.43	>0.43
	TBT Effektbasert	µg/kg	-	0.002	0.016	0.032	>0.032
	TBT forvaltningsmessig	µg/kg	<1	1-5	5-20	20-100	>100

3. RESULTATER

I dette kapitlet beskrives substrat og sedimentkvalitet som ble undersøkt under feltarbeidet i Mjøsa ved Moelv 9. desember 2020. Detaljerte feltnotater er vedlagt rapporten (Vedlegg 1).

Det ble tatt grabbprøver på totalt tre forskjellige stasjoner, med totalt ti vellykkede grabbskudd/delprøver. I delkapitlene nedenfor beskriver vi visuelle observasjoner gjort i felt og vurderer analyseresultatene opp mot gjeldene tilstandsklasser for forurenset sjøbunn i ferskvann (Tabell 2).

3.1 Visuell beskrivelse av sedimenter

Bilde av sedimentene fra de ulike stasjonene er presentert i Tabell 3. Komplette feltlogg med beskrivelse og bilder av hver enkelt delprøve er vedlagt (Vedlegg 1.).

På alle stasjoner var fargen brun, og det ble ikke registrert noen spesiell lukt.

På stasjon MO-1 var sedimentene tilsynelatende dominert av sand, med noe finere partikler i dypere sedimentlag. På enkelte delprøver ble det registrert gras (uid. art) på sedimentoverflaten.

På stasjon MO-2 var sedimentene noe finere enn på stasjon MO-1, men fortsatt en god del sand. Det ble registrert et topplag av mulig organisk materiale.

På stasjon MO-3 var sedimentene relativt like som sedimentene på stasjon MO-2, men det var en god del gras (uid. art) i sedimentoverflaten i dette området. På enkelte av delprøvene var sedimentene noe bløtere enn i øvrige delprøver.

Tabell 3. Representative bilder fra sedimentprøver (delprøve b fra MO-1, delprøve a fra MO-2 og delprøve d fra MO-3) på de ulike stasjonene prøvetatt i Mjøsa ved Moelv 9. desember 2020.



3.2 Kornfordeling

Analyseresultatene av kornfordelingen i sedimentene er presentert i Tabell 4.

Resultatene indikerer at andelen finstoff (<63 µm) øker med avstand fra land. Stasjon MO-1 var nærmest land med grunnest vanddyp, mens stasjon MO-3 var lengst unna land med dypest vanddyp. Merk at det ble ikke gjort nøyaktige målinger av vanddyp under feltarbeidet.

På stasjon MO-1 var sand (og større partikler) den dominerende substrattypen, med en mindre andel silt (8.7%) og ikke noe leire. På stasjon MO-2 var også sand (og større partikler) den dominerende substrattypen, men andelen silt (32.4%) var betydelig høyere enn på stasjon MO-1 og en veldig liten andel leire ble detektert (0.3%). På stasjon MO-3 (lengst unna land) så var silt den dominerende substrattypen (60.4%), men også med en vesentlig andel sand (39.1%) og en veldig liten andel leire (0.5%).

Tabell 4. Kornfordeling (sand inkl. større fraksjoner, silt og leire) av sedimenter i Mjøsa ved Moelv angitt i prosentfordeling pr. stasjon.

Parameter	Enhet	MO-1	MO-2	MO-3
Sand (og større partikler) >63 µm	%	91.30	67.30	39.10
Silt 2 - 63 µm		8.70	32.40	60.40
Leire <2 µm	%	<0.1	0.30	0.50

3.3 Analyseresultater

3.3.1 Total organiske karbon (TOC)

Analyseresultatene for TOC er presentert i Tabell 5. Konsentrasjonen av TOC ble omregnet til faktoren TOC63 som benyttes til tilstandsklassifisering av TOC (Direktoratsgruppen for Vanddirektivet, 2018). Konsentrasjonen av TOC tilsvarte god tilstand (tilstandsklasse II) på stasjon MO-1, moderat tilstand (tilstandsklasse III) og svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V) på stasjon MO-3. Resultatene indikerer at spesielt sedimentene på stasjon MO-3 er preget av organisk belastning.

3.3.2 Metaller

Alle analyseresultater er presentert i Tabell 5.

Konsentrasjonen av metaller (arsen, bly, kadmium, krom, kobber, sink, kvikksølv og nikkel) tilsvarte svært god tilstand (tilstandsklasse I) eller god tilstand (tilstandsklasse II) på alle stasjoner. Unntaket var konsentrasjoner under deteksjonsgrensen for kadmium på stasjon MO-1 og kvikksølv på MO-1 og MO-2.

3.3.3 Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)

Alle analyseresultater er for de enkelte PAH-forbindelsene er presentert i Tabell 5.

På stasjon MO-1 ble det ikke påvist PAH-forbindelser i sedimentprøven.

På stasjon MO-2 tilsvarte konsentrasjonen av sumparameteren for PAH-forbindelser (sum PAH-16) god tilstand (tilstandsklasse II). Fem PAH-enkeltforbindelser ble imidlertid påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasser over god tilstand (tilstandsklasse II). Dette var antracen og pyren (moderat tilstand – tilstandsklasse III), og benso(b)fluoranten, benso(ghi)perylene og indeno(123cd)pyren (dårlig tilstand – tilstandsklasse IV).

På stasjon MO-3 tilsvarte konsentrasjonen av sumparameteren for PAH-forbindelser (sum PAH-16) god tilstand (tilstandsklasse II). Tre PAH-enkeltforbindelser ble imidlertid påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasser over god tilstand (tilstandsklasse II). Dette var naftalen, antracen og pyren (moderat tilstand – tilstandsklasse III).

3.3.4 Polyklorerte bifenyler (PCB)

Analyseresultatene for PCB-7 er presentert i Tabell 5. Det ble ikke detektert PCB-7 i sedimentprøvene.

3.3.5 Tributyltinn (TBT)

Analyseresultatene for TBT er presentert i Tabell 5. TBT ble ikke detektert i sedimentprøvene.

Tabell 5. Analyseresultater av sediment fra stasjon MO-1, MO-2 og MO-3 i Mjøsa ved Moelv. Fargene indikerer tilstandsklasse iht. Tabell 1. Hvit farge indikerer ingen gjeldene tilstandsklasser, mens grå farge indikerer konsentrasjon under deteksjonsgrensen for den aktuelle parameteren.

Parameter	Enhet	MO-1	MO-2	MO-3
Tørrestoff	%	81.30	50.70	33.10
TOC	mg/g	53	20	38
TOC ₆₃	-	22	32	45
As (Arsen)	mg/kg	0.9	1.3	3.6
Pb (Bly)	mg/kg	7	17	36
Cd (Kadmium)	mg/kg	<0.02	0.2	0.53
Cu (Kopper)	mg/kg	7.3	23	38
Cr (Krom)	mg/kg	7.7	14	21
Hg (Kvikksølv)	mg/kg	<0.01	0.01	0.17
Ni (Nikkel)	mg/kg	9	14	22
Zn (Sink)	mg/kg	44	74	120
Naftalen	µg/kg	<10	13	31
Acenaftalen	µg/kg	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg	<10	29	16
Antracen	µg/kg	<4.0	27	14
Fluoranten	µg/kg	<10	170	140
Pyren	µg/kg	<10	140	96
Benso(a)antracen [^]	µg/kg	<10	20	<10
Krysen [^]	µg/kg	<10	96	93
Benso(b)fluoranten [^]	µg/kg	<10	180	110
Benso(k)fluoranten [^]	µg/kg	<10	100	98
Benso(a)pyren [^]	µg/kg	<10	92	94
Dibenso(ah)antracen [^]	µg/kg	<10	17	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg	<10	87	67
Indeno(123cd)pyren [^]	µg/kg	<10	71	62
Sum PAH-16	µg/kg	<160	1000	820
Sum PCB-7	µg/kg	<4	<4	<4
TBT	µg/kg	<1	<1	<1

4. OPPSUMMERING

I denne undersøkelsen har vi karakterisert sedimentene på sjøbunnen i Mjøsa ved Moelv, der det planlegges å legges rør for avløp og overvann.

Sedimentene i undersøkelsesområdet er dominert av sand nærmest land, og deretter øker konsentrasjonen av silt mot dypere vann. Det er svært lite leire i sedimentene. Med økende innhold av finere partikler (silt), øker også konsentrasjonen av total organisk karbon (og den organiske belastningen på sedimentene).

Sedimentene kan karakteriseres som rene mht. metaller, TBT, PCB-7 og sum-parameteren PAH-16. Merk at for fem PAH-forbindelser på stasjon MO-2 og tre PAH-forbindelser på stasjon MO-3 er det registrert konsentrasjoner tilsvarende moderat tilstand (tilstandsklasse III) eller dårlig tilstand (tilstandsklasse IV). Følgelig karakteriseres sedimentene på stasjon MO-2 som forurenset og sedimentene på stasjon MO-3 som moderat forurenset, dersom man benytter enkeltforbindelser av PAH til karakteriseringen, og ikke sum-parameteren PAH-16.

5. REFERANSER

Direktoratsgruppen for Vanndirektivet. (2018). Klassifisering av miljøtilstand i vann - Veileder 02:2018.

Miljødirektoratet. (2015). Risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015.

Miljødirektoratet. (2018). Håndtering av sedimenter - M-350/2015, rev. 2018.


Miljødirektoratet. (2020). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota revidert 30.10.2020 - M-608/2016.






6. VEDLEGG

Vedlegg 1. Feltlogg fra feltarbeid 9. desember 2020

Vedlegg 2. Analyseresultater sediment

Vedlegg 1. Feltlogg fra feltarbeid 9. desember 2020

Stasjon og delprøve	Sediment-tykkelse	Koordinater (ETRS89 Geografisk)	Beskrivelse	Bilde
MO-1-A	Ca. 4 cm	60.917938, 10.691743	Sand. Litt finere partikler fra ca. 3 cm. Brun farge. Ingen lukt	
MO-1-B	4 cm	60.91818, 10.69169	Lik forrige, men en del gras i topplaget	
MO-1-C	4.5 cm	60.91788, 10.69192	Noe mer stein i toppen. Ellers lik de forrige.	
MO-1-D	-	60.91761, 10.69204	4 bomskudd. Ingen prøve.	
MO-2-A	5 cm	60.9175, 10.69174	Siltig leire med sand. Brun farge. Litt organisk i topplag. Ingen lukt.	
MO-2-B	5.5 cm	60.9175, 10.69174	Lik forrige	

MO-2-C	5.5 cm	60.91769, 10.691	Lik forrige	
MO-2-D	-	60.9173, 10.69209	4 bomskudd. Ingen prøve.	
MO-3-A	5.5 cm	60.91699, 10.69136	Gress i topplaget. Ellers lik MO-2-C.	
MO-3-B	5 cm	60.91737, 10.69085	Noe mindre gress enn forrige. Ellers lik.	
MO-3-C	8 cm	60.91747, 10.69036	Noe mykere sediment, men ellers lik forrige.	
MO-3-D	6 cm	60.91774, 10.69002	Lik MO-3-B.	

Vedlegg 2. Analyseresultater sediment

Rapport

N2009665

Side 1 (8)

8301046Q3L



Mottatt dato 2020-12-10
Utstedt 2020-12-17

Rambøll Norge AS
Eivind Dypvik

Hoffsveien 4
N-0276 OSLO
Norway

Prosjekt E6 Moelvkrysset
Bestnr .

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	M0-1					
Prøvetatt	Sediment					
Labnummer	2020-12-09					
	N00743665					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK*	-----		-	1	1	JOHO
Tørrestoff (DK) ^{a ulev}	81.3	12.195	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	18.7		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	91.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.53	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluorene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16*	<160		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 843 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

2020.12.17 19:19:21

Rapport

Side 2 (8)

N2009665

8301046Q3L



Deres prøvenavn	M0-1					
Prøvetatt	Sediment					
	2020-12-09					
Labnummer	N00743665					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	0.9	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	7.3	1.46	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	7.7	1.54	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	9	1.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	44	8.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrestoff (L)*	78.6		%	3	W	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM

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

ALS Sarpborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

2020.12.17 19:19:21

Rapport

N2009665

Side 3 (8)

8301046Q3L



Deres prøvenavn	M0-2					
Prøvetatt	Sediment					
	2020-12-09					
Labnummer	N00743666					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK*	-----		-	1	1	JOHO
Tørrestoff (DK) ^{a ulev}	50.7	7.605	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	49.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	67.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.3		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	2.0	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	13	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	29	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	27	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	170	51	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	140	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	20	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	96	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	180	54	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	100	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	92	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	17	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	87	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	71	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16*	1000		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.3	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	17	3.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.20	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	74	14.8	mg/kg TS	2	2	SAHM

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

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

2020.12.17 19:19:21

Rapport

Side 4 (8)

N2009665

8301046Q3L



Deres prøvenavn	M0-2					
	Sediment					
Prøvetatt	2020-12-09					
Labnummer	N00743666					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) *	51.7		%	3	W	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	1.10	0.45	µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 843 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

2020.12.17 19:19:21

Rapport

N2009665

Side 5 (8)

8301046Q3L



Deres prøvenavn	M0-3					
Prøvetatt	Sediment					
	2020-12-09					
Labnummer	N00743667					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK*	-----		-	1	1	JOHO
Tørrestoff (DK) ^{a ulev}	33.1	4.965	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	66.9		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	39.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.5		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	3.8	0.57	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	31	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	16	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	14	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	140	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	96	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	93	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	110	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	98	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	94	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	67	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	62	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16*	820		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	3.6	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	36	7.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	38	7.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	21	4.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.53	0.106	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.17	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	22	4.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	120	24	mg/kg TS	2	2	SAHM

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 843 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com

Tel: +47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

2020.12.17 19:19:21

Rapport

Side 6 (8)

N2009665

8301046Q3L



Deres prøvenavn	M0-3					
	Sediment					
Prøvetatt	2020-12-09					
Labnummer	N00743667					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L) *	28.7		%	3	W	SAHM
Monobutyltinnkation ^a ulev	<1		$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^a ulev	9.43	3.83	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^a ulev	<1		$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SAHM

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

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

2020.12.17 19:19:21

Rapport

N2009665

Side 7 (8)

8301046Q3L



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

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

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

2020.12.17 19:19:21

Rapport

N2009665

Side 8 (8)

8301046Q3L



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	
JOHO	Are Joacim Hognes
SAHM	Sabra Hashimi

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS
	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
W	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

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

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

Målesikkerhet 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.

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

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

ALS Sarpsborg
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: www.alsglobal.no

Dokumentet er godkjent
og digitalt undertegnet
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service
Sabra.Hashimi@alsglobal.com

2020.12.17 15:15:21