

## NOTAT

OPPDRAG	<b>Sandviken helse og sosial - prosjektering</b>	DOKUMENTKODE	616689-RIGm-NOT-001
EMNE	Resultater av prøvetaking.	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Bergen kommune, etat for utbygging</b>	OPPDRAGSLEDER	Kjetil Lunde
KONTAKTPERSON	Kjell Berland	SAKSBEHANDLER	Silje Marie Vasstein
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233012 Miljøgeologi Vest

## SAMMENDRAG

I forbindelse med gravearbeider for oppgradering av overvannssystemet og utbedring av en tørrmur ved Sandviken helse og sosial i Bergen kommune, var det mistanke om forurensede overskuddsmasser. Det er derfor tatt prøver av gravemasser som skal fjernes fra området. De utførte undersøkelsene omfattet én prøve av oppgravde grøftemasser, og én av masser som skal fjernes langs en tørrmur. Det ble ikke påvist konsentrasjoner over normverdi i noen av de to prøvene, og resultatene viser dermed at løsmassene kan anses som rene med hensyn på miljøgifter. Men det ble observert noe riveavfall i massene i deler av undersøkelsesområdet (teglstein, betong og armering), og dette må sorteres ut og leveres godkjent mottak.

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	2
2	Utførte undersøkelser.....	2
3	Resultater.....	2
4	Vurdering av forurensningssituasjonen.....	4
5	Konklusjon.....	4

## Vedlegg

A – Analyserapport fra Eurofins Norge AS

00	24.05.18	Klar for utsendelse	Silje Marie Vasstein	Solveig Lone	Kjetil Lunde
REV	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Resultater av prøvetaking

## 1 Innledning

I forbindelse med gravearbeider for oppgradering av overvannssystemet ved Sandviken helse og sosial i Ladegårdsgaten 67 i Bergen kommune (gnr./bnr. 167/516) var det mistanke om forurensede overskuddsmasser. Bergen kommune engasjerte derfor Multiconsult Norge AS for ta prøver av løsmassene. Dette notatet presenterer resultatene av utført prøvetaking.

## 2 Utførte undersøkelser

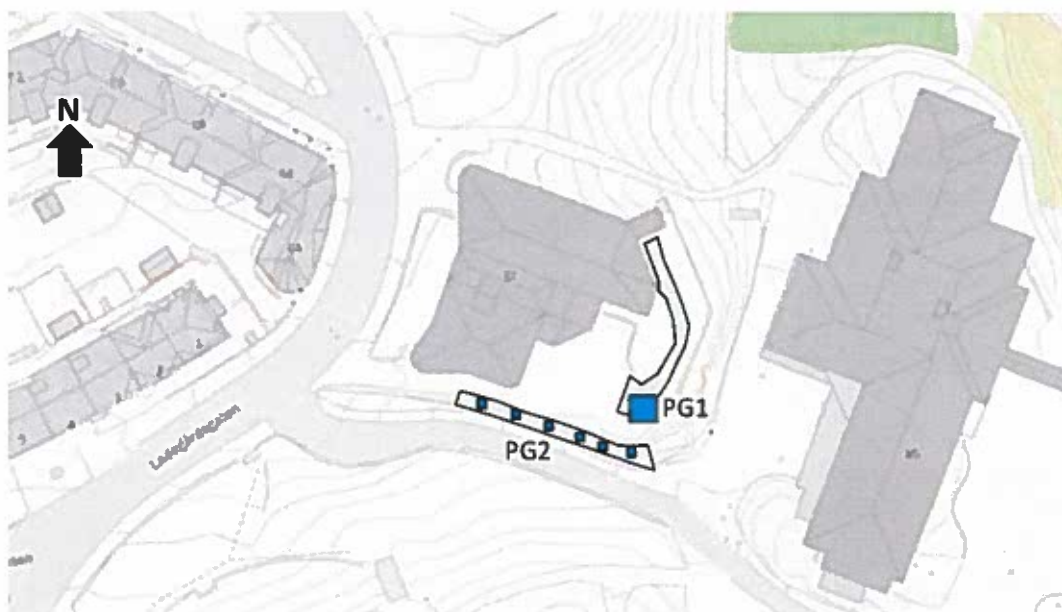
Prøvetakingen ble utført 11. mai 2018 av miljøgeolog Silje Marie Vasstein fra Multiconsult. Det ble i alt tatt to prøver (PG1 og PG2), der PG1 ble tatt fra oppgravde løsmasser fra grøften for nytt overvannssystem. Massene lå lagret i en haug på området, og det ble tatt flere stikkprøver av haugen som ble blandet til én blandeprøve. PG2 ble tatt av masser som lå langs en tørrmur sør på eiendommen. Disse massene skal også fjernes fra området, og prøven ble tatt som flere stikkprøver og blandet til én prøve. Prøvegravingen ble utført med gravemaskin som var leid inn av Avanti Prosjekt.

De to prøvene ble pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer. Prøvene ble sendt til analyse for de vanligste uorganiske miljøgiftene (arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn)) og de organiske miljøgiftene olje (alifater), monoaromatene benzen, toluen, etylbenzen og xylener (BTEX), polysykliske aromatiske hydrokarboner ( $\Sigma$ PAH<sub>16</sub>) og polyklorerte bifenylter ( $\Sigma$ PCB<sub>7</sub>). Begge prøvene er analysert for totalt organisk karbon (TOC).

De kjemiske analysene er utført av analyselaboratoriet ALS Global AS som er akkreditert for de aktuelle analysene. Analysene er utført som ekspressanalyse over natt.

## 3 Resultater

Plassering av prøvepunkt er vist på kartutsnittet i Figur 3-1. Fargen på prøvepunktene angir høyeste påviste tilstandsklasse iht. TA-2553/2009.



Figur 3-1: Kartskisse som viser omtrentlig plassering av prøvepunkter. Stor firkant ved PG1 markerer haugen med løsmasser som var gravd opp fra grøften. Små firkanter ved PG2 markerer stikkprøver som ble blandet til én blandeprøve av massene ved tørrmuren.

## Resultater av prøvetaking

Løsmasser i grøften, representert ved PG1, bestod av sand og stein, med innhold av teglstein, betong og armering. Det var noe organisk innhold i løsmassene. Se bilder i Figur 3-2. Løsmassene ved tørrmuren, der PG2 er tatt, bestod av vekstjord med noe innhold av stein og sand. Det var synlige blotninger av fjell langs tørrmuren. Se bildet i Figur 3-3.



Grøftetrasé



Grøftetrasé inntil bygning



Haug med løsmasser som ble tatt prøve av

Figur 3-2: Bilder av grøftetrasé og oppgravde løsmasser som ble prøvetatt i PG1. Foto: Multiconsult.



Figur 3-3: Løsmasser langs tørrmur sør i undersøkelsesområdet som ble prøvetatt i PG2. Massene bestod av vekstjord iblandet stein, benyttet som blomsterbed. Det var synlige blotninger av fjell. Foto: Multiconsult

Resultatene av de kjemiske analysene er vist i Tabell 3-1 og Tabell 3-2. Resultatene er sammenlignet med forurensningsforskriftens normverdier (grenseverdi for «rene» masser) og klassifisert etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn». Tilstandsklasse 1 tilsvarer konsentrasjoner under gjeldende normverdier.

## Resultater av prøvetaking

Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er vist i vedlegg A.

Klassifikasjon etter Miljødirektoratets veiledning TA-2553/2009.  
Miljødirektoratets tilstandsklasser:

- 1 = Meget god  
2 = God  
3 = Moderat  
4 = Dårlig  
5 = Svært dårlig



Tabell 3-1: Analyseresultater for uorganiske stoffer og tørrvekt av prøvene. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser for forurenset grunn i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009.

Prøvepunkt	Dybde	Tørrvekt	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn
	m	(%)	mg/kg Tørrstoff							
PG1	0-1	81	0,6	10	0,02	7	38	0,04	8	64
PG2	0-0,5	51	<0,5	13	0,2	17	18	0,04	11	75
Normverdi			8	60	1,5	50	100	1	60	200

Tabell 3-2: Analyseresultater for TOC, benzo(a)pyren, sum PAH<sub>16</sub>, sum PCB<sub>7</sub>, BTEX og olje (alifater). Analyseresultatene er i tillegg klassifisert i tilstandsklasser for forurenset grunn i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009.

Prøvepunkt	Dybde	TOC	Benzo(a)pyren	ΣPAH <sub>16</sub>	ΣPCB <sub>7</sub>	Benzen	Olje (>C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> )	Olje (>C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub> )	Olje (>C <sub>12</sub> -C <sub>35</sub> )
	m	%	mg/kg Tørrstoff						
PG1	0-1	1,5	0,02	0,09	i.p.	<0,01	<2	<5	i.p.
PG2	0,5	24	0,04	0,3	i.p.	<0,01	<2	<5	i.p.
Normverdi			0,1	2	0,01	0,2	10	50	100

i.p. = ikke påvist

#### 4 Vurdering av forurensningssituasjonen

Det er ikke påvist konsentrasjoner over normverdi (tilstandsklasse 1) i noen av de to prøvene.

#### 5 Konklusjon

De utførte kjemiske analysene viser at de undersøkte løsmassene kan anses som rene med hensyn på miljøgifter, men det ble observert noe riveavfall i massene i deler av undersøkelsesområdet (teglstein, betong og armering), og dette må sorteres ut og leveres godkjent mottak.

## **Vedlegg A**

**Analyserapport fra Eurofins  
(6 sider)**



Mottatt dato **2018-05-11**  
 Utstedt **2018-05-15**

Multiconsult Norge AS, Bergen  
 Silje Marie Vasstein  
 Miljøgeologi  
 Nesttunbrekka 99  
 5221 Nesttun  
 Norway

Prosjekt **Sandviken**  
 Bestnr **616689**

**Analyse av faststoff**

Deres prøvenavn	PG1 Jord						
Labnummer	N00576512						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
TOC <sup>a ulev</sup>	1.5	0.225	% TS	1	1	ANME	
Tørstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	81.0	8.1	%	2	1	ANME	
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	0.6	2	mg/kg TS	2	1	ANME	
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	0.02	0.04	mg/kg TS	2	1	ANME	
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	7.1	1.42	mg/kg TS	2	1	ANME	
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	38	5.32	mg/kg TS	2	1	ANME	
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	0.04	0.02	mg/kg TS	2	1	ANME	
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	7.5	1.5	mg/kg TS	2	1	ANME	
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	10	2	mg/kg TS	2	1	ANME	
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	64	12.8	mg/kg TS	2	1	ANME	
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME	
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME	
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME	
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME	
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME	
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME	
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME	
Sum PCB-7 <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	ANME	
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME	
Acenaflyten <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME	
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME	
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME	
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME	
Antracen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME	
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	0.017	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME	
Pyren <sup>a ulev</sup>	0.016	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME	
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME	
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	0.011	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME	
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	0.012	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME	
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	0.011	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME	
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	0.015	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME	
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME	



Deres prøvenavn	PG1 Jord					
Labnummer	N00576512					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Benso(ghi)perylen <sup>a ulev</sup>	0.011	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Indeno(123cd)pyren <sup>A a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Sum PAH-16 *	0.0930		mg/kg TS	2	1	ANME
Benzen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Toluen <sup>a ulev</sup>	<0.040		mg/kg TS	2	1	ANME
Etylbensen <sup>a ulev</sup>	<0.040		mg/kg TS	2	1	ANME
Xylener <sup>a ulev</sup>	<0.040		mg/kg TS	2	1	ANME
Sum BTEX *	n.d.		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C5-C6 <sup>a ulev</sup>	<2.5		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C6-C8 <sup>a ulev</sup>	<2.0		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C8-C10 <sup>a ulev</sup>	<2.0		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C10-C12 <sup>a ulev</sup>	<5.0		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C12-C16 <sup>a ulev</sup>	<5.0		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C16-C35 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	2	1	ANME
Sum alifater >C12-C35 *	n.d.		mg/kg TS	2	1	ANME
Sum alifater >C5-C35 *	n.d.		mg/kg TS	2	1	ANME



Deres prøvenavn	PG2 Jord					
Labnummer	N00576513					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
TOC <sup>a ulev</sup>	24	3.6	% TS	1	1	ANME
Tørrestoff (DK) <sup>a ulev</sup>	51.2	5.12	%	2	1	ANME
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<0.5		mg/kg TS	2	1	ANME
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	0.16	0.04	mg/kg TS	2	1	ANME
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	17	3.4	mg/kg TS	2	1	ANME
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	18	2.52	mg/kg TS	2	1	ANME
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	0.04	0.02	mg/kg TS	2	1	ANME
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	11	2.2	mg/kg TS	2	1	ANME
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	13	2.6	mg/kg TS	2	1	ANME
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	75	15	mg/kg TS	2	1	ANME
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.0010		mg/kg TS	2	1	ANME
Sum PCB-7 <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	ANME
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Antracen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	0.042	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Pyren <sup>a ulev</sup>	0.037	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Benso(a)antracen <sup>A a ulev</sup>	0.017	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Krysen <sup>A a ulev</sup>	0.028	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Benso(b+j)fluoranten <sup>A a ulev</sup>	0.049	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Benso(k)fluoranten <sup>A a ulev</sup>	0.033	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Benso(a)pyren <sup>A a ulev</sup>	0.036	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Dibenso(ah)antracen <sup>A a ulev</sup>	0.014	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	0.023	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Indeno(123cd)pyren <sup>A a ulev</sup>	0.022	0.05	mg/kg TS	2	1	ANME
Sum PAH-16 <sup>*</sup>	0.301		mg/kg TS	2	1	ANME
Benzen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	ANME
Toluen <sup>a ulev</sup>	<0.040		mg/kg TS	2	1	ANME
Etylbensen <sup>a ulev</sup>	<0.040		mg/kg TS	2	1	ANME
Xylener <sup>a ulev</sup>	<0.040		mg/kg TS	2	1	ANME
Sum BTEX <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C5-C6 <sup>a ulev</sup>	<2.5		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C6-C8 <sup>a ulev</sup>	<2.0		mg/kg TS	2	1	ANME





Deres prøvenavn	PG2 Jord					
Labnummer	N00576513					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alifater >C8-C10 <sup>a ulev</sup>	<2.0		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C10-C12 <sup>a ulev</sup>	<5.0		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C12-C16 <sup>a ulev</sup>	<5.0		mg/kg TS	2	1	ANME
Alifater >C16-C35 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	2	1	ANME
Sum alifater >C12-C35 *	n.d.		mg/kg TS	2	1	ANME
Sum alifater >C5-C35 *	n.d.		mg/kg TS	2	1	ANME



"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	<p><b>Bestemmelse av TOC i jord</b></p> <p>Metode: EN 13137:2001  Måleprinsipp: IR  Rapporteringsgrenser: 0,1 % TS  Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet: 15%</p>
2	<p><b>Normpakke (liten) med alifater. Risikovurdering av jordmasser.</b></p> <p>Metode: Metaller: DS259  Tørrstoff: DS 204  PCB-7: EN ISO 15308, EPA 3550C  PAH: REFLAB 4 2008  BTEX: REFLAB 1: 2010  Alifater: GCMS</p> <p>Måleprinsipp: Metaller: ICP  PCB-7: GC/MS/SIM  PAH: GC/MS/SIM  BTEX: GC/MS/pentan  Alifater: GC/MS/pentan</p> <p>Rapporteringsgrenser: Metaller: LOD 0,01-5 mg/kg TS  Tørrstoff: LOD 0,1 %  PCB-7: LOD 0,001 mg/kg TS  PAH: LOD 0,01-0,04 mg/kg TS  Alifater:  &gt;C5-C6: LOD 2.5 mg/kg TS  &gt;C6-C8: LOD 2.0 mg/kg TS  &gt;C8-C10: LOD 2.0 mg/kg TS  &gt;C10-C12: LOD 5.0 mg/kg TS  &gt;C12-C16: LOD 5.0 mg/kg TS  &gt;C16-C35: LOD 10 mg/kg TS  &gt;C12-C35: LOD 10 mg/kg TS (sum)  &gt;C5-C35: LOD 20 mg/kg TS (sum)</p> <p>Måleusikkerhet: Metaller: Relativ usikkerhet: As: 30 %, Cd: 20 %, Cr: 20 %, Cu: 14 %, Hg: 14 %, Ni: 20 %, Pb: 20 % og Zn: 20 %  Tørrstoff: Relativ usikkerhet 10 %  PCB-7: Relativ usikkerhet 20 %  PAH: Relativ usikkerhet 40 %  Alifater: Relativ usikkerhet 20 %</p> <p>Ved lave konsentrasjoner kan absolutt måleusikkerhet være høyere enn relativ måleusikkerhet, og en høyere måleusikkerhet vil rapporteres.</p>



<b>Metodespesifikasjon</b>

	<b>Godkjenner</b>
ANME	Anne Melson

	<b>Utf<sup>1</sup></b>
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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

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

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

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

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

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

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).