



2016-12-15

## MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

# Kronandalen, uppföljande provtagning av vatten

**Framställd för:**  
Luleå kommun  
Stadsbyggnadsförvaltningen

RAPPORT



**Uppdragsnummer:** 1649479

**Distributionslista:**

Luleå kommun  
Stadsbyggnadsförvaltningen





## Innehållsförteckning

<b>1.0 INLEDNING</b> .....	<b>11</b>
1.1 Bakgrund .....	11
1.2 Områdesbeskrivning.....	11
<b>2.0 UTFÖRT ARBETE</b> .....	<b>12</b>
2.1 Allmänt.....	12
<b>3.0 RESULTAT</b> .....	<b>13</b>
3.1 Grundvatten.....	13
<b>4.0 KOMMENTAR OCH SLUTSATSER</b> .....	<b>15</b>

### TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1: Analysresultat, metaller i grundvatten (µg/l) .....	14
Tabell 2: Analysresultat PFAS i grundvatten (µg/l).....	14

### FIGURFÖRTECKNING

Figur 1: Översiktsbild av området Kronandalen med omnejd.....	12
Figur 2: Provtagningspunkter .....	13

### BILAGOR

#### BILAGA A

Provtagning, grundvatten

#### BILAGA B

Analysresultat, grundvatten



## 1.0 INLEDNING

### 1.1 Bakgrund

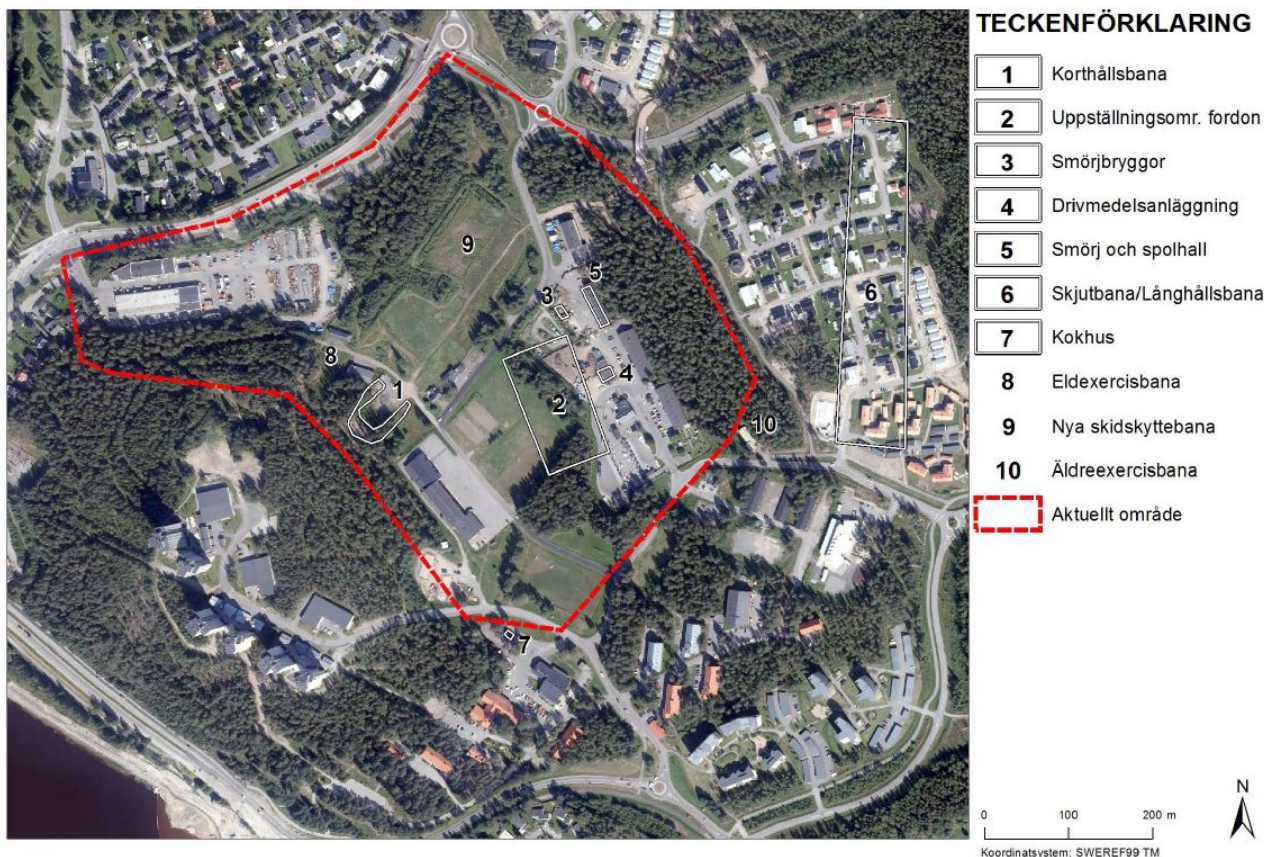
Luleå kommun planerar för exploatering av området Kronandalen två kilometer nordväst om centrala Luleå. Området kommer att bebyggas huvudsakligen med bostäder av skiftande karaktär. Historiskt har marken nyttjats av Försvarsmakten och det har bland annat funnits skjutbanor i området. Det är sedan tidigare känt att det finns markföroreningar i området men omfattningen är inte känd i detalj.

Golder Associates AB (Golder) har på uppdrag av Luleå kommun utfört en översiktlig miljötekniska markundersökning inom det planerade exploateringsområdet (Miljöteknisk markundersökning – Kronandalen, Golder Associates AB 2016). Rapporten föreslår kompletterande provtagningar för att bättre kunna bedöma föroreningssituationen i sin helhet. Denna rapport redovisar kompletterande provtagning av grundvatten med tillhörande analysresultat, samt tidigare resultat för de aktuella provtagningspunkterna enligt rapportens förslag.

### 1.2 Områdesbeskrivning

Huvuddelen av området består, i huvudsak, av öppna gräsytor vilka är tämligen plana men det finns också mindre partier som är bevuxna med skog. I öster och sydöst finns moränhöjder. Inom området finns lämningar från tidigare försvarsaktiviteter i form av bl.a. kasernbyggnader, garage, förråd samt skjutbanevallar. I nordväst har kommunens tekniska förvaltning en anläggning för kommunal teknisk service. I östra delen av området ligger Kronans återvinningsanläggning, vilken på sikt skall avvecklas och flyttas till annan lokalisering.

Figur 1 nedan återger en flygbild över området i och kring Kronandalen som det såg ut innan exploateringen påbörjades. För tidigare undersökningar inom området hänvisas till rapporten Miljöteknisk markundersökning – Kronandalen (Golder Associates AB 2016).



Figur 1: Översiktsbild av området Kronandalen med omnejd.

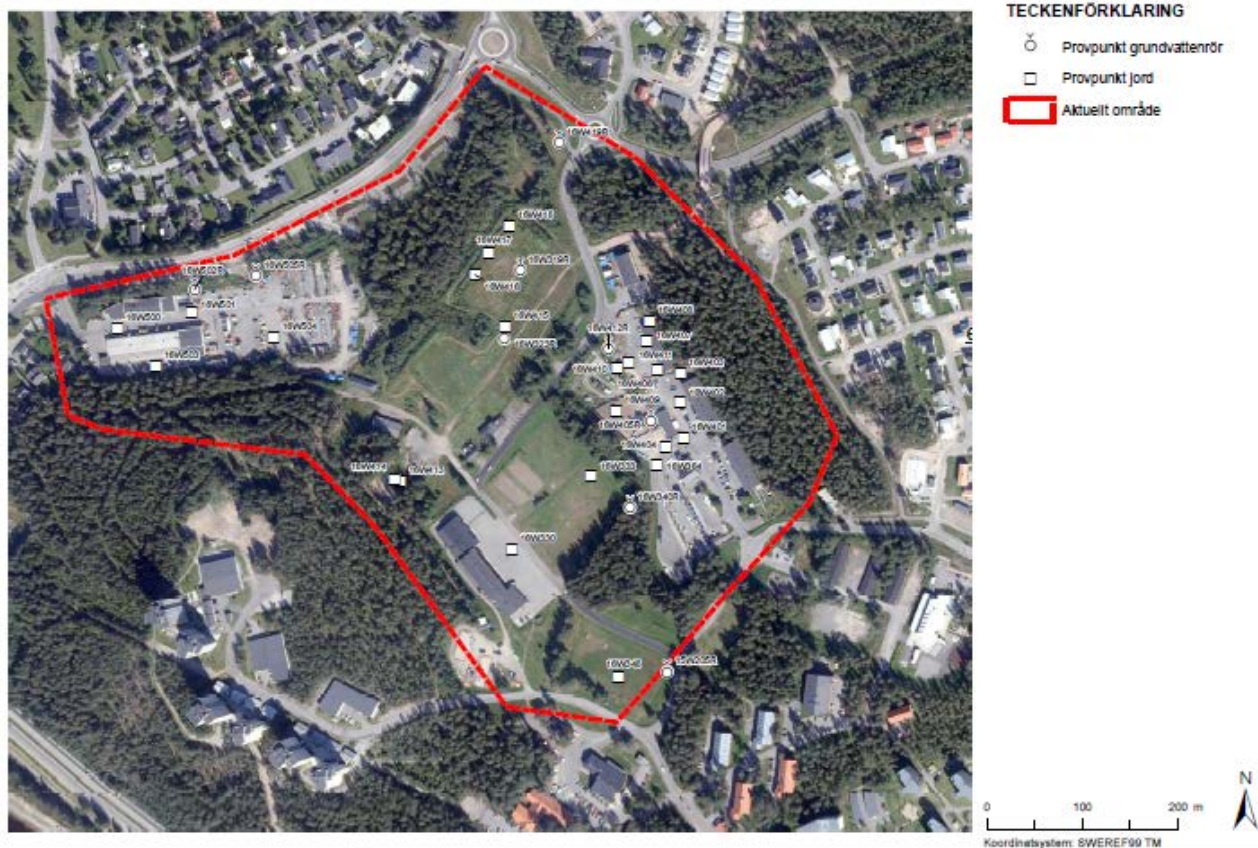
## 2.0 UTFÖRT ARBETE

### 2.1 Allmänt

Provtagning av grundvatten har utförts i rören 16W319R, 16W323R och 16W419R den 22 november 2016. Undersökningspunkternas placering inom redovisas i Figur 2. Innan provtagning omsattes vattnet i rören. I samband med provtagning utfördes mätning av pH, konduktivitet och temperatur. Resultatet av mätningarna redovisas i Bilaga A.

Provtagning av grundvatten planerades att utföras också i grundvattenrör 16GW502R och ytvatten skulle provtas i två punkter inom området men tillgången på vatten i dessa provtagningspunkter var för begränsad för att provtagning skulle kunna genomföras.

Vattenproverna har analyserats av ALS Scandinavia.



Figur 2: Provtagningspunkter

## 3.0 RESULTAT

### 3.1 Grundvatten

Tabell 1 – Tabell 2 nedan redovisar analysresultat från utförda analyser av prover på grundvatten från området.

Analyserade metallhalter i grundvatten har jämförts med samma jämförvärden som i rapporten Miljöteknisk markundersökning – Kronandalen (Golder Associates AB 2016). Fetmarkerade värden i tabellerna överskrider något av de båda jämförvärden som redovisas.

Fullständiga analysprotokoll redovisas i BILAGA B.



**Tabell 1: Analysresultat, metaller i grundvatten (µg/l)**

		As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn	Hg
16W419R	160630	0,734	120	<b>0,169</b>	<b>4,88</b>	0,559	0,487	<b>13,2</b>	0,0125	0,249	14	<0,002
	161122	0,42	73,8	<b>0,139</b>	<b>2,16</b>	1	3,15	<b>5,83</b>	0,166	0,628	8,18	<0,002
SGU-FS 2008:2 riktvärde		10		5					10			1
SGU-FS 2008:2 ref.värde		1		0,1	0,5	1	6	5	0,5	1	100	0,006

Påvisade halter i 16GW419R vid provtagningen i november 2016 överensstämmer i stort med motsvarande halter från juni 2016. Halterna är fortfarande i huvudsak att anse som låga men de utgör en tydlig anomali i jämförelse med övriga provtagningspunkter i området.

Tabell 2 redovisar analysresultat för analys av PFAS i vatten. I rör 16GW323R påvisades spår av perfluorbutansyra (PFBA) vid provtagning i juni 2016. Vid den uppföljande provtagningen i november 2016 påvisades samma ämne i motsvarande halt i båda de grundvattenrör som provtogs. Halterna är att anse om låga.

**Tabell 2: Analysresultat PFAS i grundvatten (µg/l)**

	16W319R		16W323R	
	160630	161122	160630	161122
PFBA perfluorbutansyra	<0,010	0,01	0,014	0,013
PFPeA perfluorpentansyra	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFHxA perfluorhexansyra	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFHpA perfluorheptansyra	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFOA perfluoroktansyra	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
PFNA perfluorononansyra	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFDA perfluordekansyra	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFUnDA perfluorundekansyra	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFDoDA perfluordodekansyra	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFBS perfluorbutansulfonat	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFHxS perfluorhexansulfonat	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFOS perfluoroktansulfonat	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
PFDS perfluordekansulfonat	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFOSA perfluoroktansulfonamid	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
6:2 FTS Fluortelomersulfonat	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



### 4.0 KOMMENTAR OCH SLUTSATSER

Syftet med den utförda kompletterande provtagningen har varit att bekräfta de halter av ämnen i vatten som påvisades i juni 2016. Nedan kommenteras de förslag till fortsatta utredningar som lämnades i rapporten Golder Associates (2016) och som adresserats i denna kompletterande undersökning.

- Förnyad provtagning av vatten i 16W419R för analys av tungmetaller bör utföras för att verifiera den anomali i halter som påvisades i denna undersökning. Utöver analys av tungmetaller inklusive svavel bör pH och konduktivitet på vattnet mätas i fält.

Påvisade halter i 16GW419R vid provtagningen i november 2016 överensstämmer i stort med motsvarande halter från juni 2016. Halterna är fortfarande i huvudsak att anse som låga men de utgör en tydlig anomali i jämförelse med övriga provtagningspunkter i området.

- I samband med avveckling av verksamheten vid gamla logementet bör kompletterande miljötekniska markundersökningar utföras avseende främst petroleumprodukter i mark och grundvatten. I ett kortare perspektiv är det lämpligt att om möjligt ta ett grundvattenprov i provtagningspunkt 16W502R där vattentillgången var för dålig för att möjliggöra analys inom ramen för denna undersökning.

Kompletterande provtagning av mark kvarstår i väntan på att verksamheten i området avvecklas.

Provtagning för kompletterande analys i 16GW502R kunde inte utföras på grund av otillräcklig tillgång på vatten i röret.

- Förnyade provtagningar av vatten i grundvattenrör 16W323R och 16W319R för analys av PFAS för att bekräfta påvisad halt av perfluorbutansyra (PFBA).

I rör 16GW323R påvisades spår av perfluorbutansyra (PFBA) vid provtagning i juni 2016. Vid den uppföljande provtagningen i november 2016 påvisades samma ämne i motsvarande halt i båda de grundvattenrör som provtogs. Halterna är att anse om låga.

- Provtagning av utströmmande ytvatten från området för analys av tungmetaller, petroleumprodukter och PFAS för att påvisa eventuell föroreningstransport från området via ytvatten.

Inget strömmande ytvatten påträffades i de delar om området som är intressant för provtagning av ovan nämnda parametrar. Ingen provtagning utfördes.



**GOLDER ASSOCIATES AB**

Luleå, dag som ovan

A blue ink signature of Daniel Albing, appearing as a stylized 'DA'.

Daniel Albing  
Handläggare

A blue ink signature of Johan Hörnsten, written in a cursive style.

Johan Hörnsten  
Uppdragsledare

DA/JH

Org.nr 556326-2418

VAT,no SE556326241801

Styrelsens säte: Stockholm

i:\projekt\2016\1649479 kronandalen\8.rapporter\resultatrapport\kompl provtagning vatten\resultatrapport\_kompletterande provtagning \_final 161215.docx





# BILAGA A

## Provtagning, grundvatten



## BILAGA A

### Grundvattenprovtagning

**Tabell 1: Installation av grundvattenrör**

Namn	Datum	Material	Rör	Filter	Rör-filter ök	Rördiameter	Lodad GV-yta			
							160607	160622	160630	161115
16W319R	151211	PEH	4 m	1 m	4,0 m	50 mm	1,99 m	1,65 m	1,86 m	2,00 m
16W323R	160315	PEH	4 m	1 m	4,0 m	50 mm	2,39 m	2,21 m	2,36 m	2,56 m
16W419R	160622	PEH	2 m	1 m	2,0 m	50 mm		1,24 m	1,43 m	2,35 m

**Tabell 2: Provtagning grundvatten**

Namn	Omsatt volym	Lodad GV-yta			Kommentar
		160622	160630	161122	
16W319R	Ca 6 l	1,65 m	1,86 m	2,00 m	Grumligt i botten, återhämtar sig snabbt
16W323R	Ca 3,5 l	2,21 m	2,36 m	2,56 m	Grumligt i botten, återhämtar sig snabbt
16W419R	Ca 4 l	1,24 m	1,43 m	2,35 m	Grumligt i botten, återhämtar sig snabbt

**Tabell 3: Fältmätningar, grundvattenprovtagning 160630 och 161122**

	16W319R		16W323R		16W419R		16W502R	
	Omg. 1	Omg. 2	Omg. 1	Omg. 2	Omg. 1	Omg. 2	Omg. 1	Omg. 2
Konduktivitet [uS/cm]	303	259	350	362	322	176	1187	
pH [-]	7,77	7,82	7,15	7,41	7,04	6,81	7,52	
Temp [°C]	12,6	5,5	12,7	5,7	10,9	5,1	13,9	
SGU-FS 2008:2 konduktivitet	380	380	380	380	380	380	380	380

i:\projekt\2016\1649479 kronandalen\8.rapporter\resultatrapport\bilagor 2016-12-12\bilaga a grundvattenprovtagning 2016-12-12.docx



# BILAGA B

## Analysresultat, grundvatten



Ankomstdatum **2016-11-22**  
 Utfärdad **2016-11-29**

**Golder Associates AB**  
**Johan Hörnsten**

**Kungsgatan 5**  
**972 34 Luleå**  
**Sweden**

Projekt **Kronandalen**  
 Bestnr **1649479**

## Analys av grundvatten

Er beteckning	<b>16W419R</b>					
Provtagare	<b>Rickard Sundkvist</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-11-18</b>					
Labnummer	<b>O10829319</b>					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	11.2	0.9	mg/l	1	R	FALI
Fe	0.586	0.040	mg/l	1	R	FALI
K	2.81	0.20	mg/l	1	R	FALI
Mg	2.96	0.19	mg/l	1	R	FALI
Na	18.9	1.3	mg/l	1	R	FALI
Si	11.3	0.7	mg/l	1	R	FALI
Al	67.7	12.4	µg/l	1	H	FALI
As	0.420	0.091	µg/l	1	H	FALI
Ba	73.8	9.2	µg/l	1	R	FALI
Cd	0.139	0.022	µg/l	1	H	FALI
Co	2.16	0.39	µg/l	1	H	FALI
Cr	1.00	0.18	µg/l	1	H	FALI
Cu	3.15	0.57	µg/l	1	H	FALI
Hg	<0.002		µg/l	1	F	FALI
Mn	197	12	µg/l	1	R	FALI
Mo	0.207	0.042	µg/l	1	H	FALI
Ni	5.83	1.07	µg/l	1	H	FALI
P	3.22	0.64	µg/l	1	H	FALI
Pb	0.166	0.031	µg/l	1	H	FALI
Sr	97.9	9.7	µg/l	1	R	FALI
Zn	8.18	1.64	µg/l	1	H	FALI
V	0.628	0.132	µg/l	1	H	FALI



Er beteckning	<b>16W323R</b>					
Provtagare	<b>Rickard Sundkvist</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-11-18</b>					
Labnummer	O10829320					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PFBA perfluorbutansyra	0.013	0.005	µg/l	2	1	FREN
PFPeA perfluorpentansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFHxA perfluorhexansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFHpA perfluorheptansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFOA perfluoroktansyra	<0.0100		µg/l	2	1	FREN
PFNA perfluorononansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFDA perfluordekansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFUnDA perfluorundekansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFDoDA perfluordodekansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFBS perfluorbutansulfonat	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFHxS perfluorhexansulfonat	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFOS perfluoroktansulfonat	<0.0100		µg/l	2	1	FREN
PFDS perfluordekansulfonat	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFOSA perfluoroktansulfonamid	<0.010		µg/l	2	1	FREN
6:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.010		µg/l	2	1	FREN

Er beteckning	<b>16W319R</b>					
Provtagare	<b>Rickard Sundkvist</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-11-18</b>					
Labnummer	O10829321					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PFBA perfluorbutansyra	0.010	0.004	µg/l	2	1	FREN
PFPeA perfluorpentansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFHxA perfluorhexansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFHpA perfluorheptansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFOA perfluoroktansyra	<0.0100		µg/l	2	1	FREN
PFNA perfluorononansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFDA perfluordekansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFUnDA perfluorundekansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFDoDA perfluordodekansyra	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFBS perfluorbutansulfonat	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFHxS perfluorhexansulfonat	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFOS perfluoroktansulfonat	<0.0100		µg/l	2	1	FREN
PFDS perfluordekansulfonat	<0.010		µg/l	2	1	FREN
PFOSA perfluoroktansulfonamid	<0.010		µg/l	2	1	FREN
6:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.010		µg/l	2	1	FREN



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket V-2. Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN ISO 17852:2008.</p> <p>Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av W får provet ej surgöras. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H2O2.</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
2	<p>OV-34A. Bestämning av perfluorerade ämnen. PFOS, PFHxS och PFOSA; Summan grenade och linjära rapporteras. Mätning utförs med LC-MS-MS. Provet homogeniseras innan upparbetning. Om extraktet innehåller partiklar, filtreras det innan det injiceras i instrumentet.</p> <p>Rev 2015-07-17</p>

Godkännare	
FALI	Fabian Lindberg
FREN	Fredrik Enzell

Utf <sup>1</sup>	
F	<p>Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
H	<p>Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
R	<p>Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.</p>

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

Golder Associates är en global medarbetarägd organisation med över 50 års erfarenhet, som i sin rådgivning verkar för att använda jordens möjligheter utan att påverka dess integritet. Vi tillhandahåller kostnadseffektiva lösningar som hjälper våra kunder att nå sina mål inom hållbar samhällsutveckling genom oberoende rådgivning, design och konstruktionslösningar inom våra specialområden miljö, jord, berg och vatten.

För mer information, besök [golder.com](http://golder.com)

Afrika	+ 27 11 254 4800
Asien	+ 86 21 6258 5522
Europa	+ 44 1628 851851
Oceanien	+ 61 3 8862 3500
Nordamerika	+ 1 800 275 3281
Sydamerika	+ 56 2 2616 2000

[solutions@golder.com](mailto:solutions@golder.com)  
[www.golder.com](http://www.golder.com)

**Golder Associates AB**  
**Box 869**

**971 26 Luleå**  
**Sverige**  
**T: 0920-730 30**

