

**DATUM** 2016-01-26

**UPPDRAGSNUMMER** 1535103

**TILL** Kent Wiklund  
SWECO

**KOPIA**

**FRÅN** Katarina Gyllenberg

**E-POST** katarina\_gyllenberg@golder.se

**PM-ANALYS OCH BEDÖMNING AV GRUNDVATTEN I FORNUDDEN, TYRESÖ KOMMUN.  
FASTIGHETERNA KUMLA 3:1247, SÖDRA DELEN AV KUMLA 3:93 SAMT KUMLA 3:656, TYRESÖ  
KOMMUN**

## **1.0 INLEDNING**

I juli 2015 genomförde Golder Associates AB ("Golder") på uppdrag av Tyresö kommun (kommunen) dels en geoteknisk och en översiktlig miljöteknisk markundersökning på delar av fastigheterna Kumla 3:1247, södra delen av Kumla 3:93, Kumla 3:656 samt sydöstra delen av Kumla 3:1264 i Trollbäcken, Tyresö kommun. Undersökningarna utfördes som en del i detaljplaneskedet för nytt äldreboende, skola, förskola och bostäder vid Fornuddens skola och Ängsgårdens vård- och omsorgsboende<sup>1,2</sup>. Kortfattat visade resultaten avseende miljö följande:

- I den västra delen (se Figur 1 nedan) av undersökningsområdet visade genomförd undersökning på låga (under NV-KM) halter av samtliga analyserade ämnen.
- I den östra delen av undersökningsområdet visade undersökningen på halter över NV-KM av nickel, alifater, aromater och PAH-H. En nickelhalt påträffades i nivå med NV-MKM, övriga halter var lägre än NV-MKM.

Då samtliga prover med förhöjda halter uttogs på ett förhållandevis stort djup (>1 m) och överlagrades av sand och block bedömdes exponeringen för människor som begränsad. Föroreningarna bedömdes därför inte utgöra en risk för människors hälsa vid nuvarande eller planerat framtida markanvändning.

Som underlag för det fortsatta detaljplanearbetet rekommenderade Golder en kontroll av föroreningssituationen i grundvatten. Flera av ämnena som påvisats i jord är lättlösliga och grundvattnet ger en bättre bild av föroreningssituationen som helhet inom undersökningsområdet. Provtagning föreslogs inledningsvis göras i två befintliga grundvattenrör (1'-stålrör), 15GA09 och 15GA10 och grundvattnet föreslogs analyseras avseende metaller, alifater, aromater, BTEX och PAH.

<sup>1</sup> PM Geoteknik, Fornudden Tyresö kommun, daterad 2015-08-31.

<sup>2</sup> Tekniskt PM – Miljöteknisk markundersökning för fastigheterna Kumla 3:1247, södra delen av Kumla 3:93 samt Kumla 3:656, Tyresö kommun, daterad: 2015-08-31.



## 1.1 Undersökningens syfte

Syftet med undersökningen är att enligt Golders tidigare rekommendation översiktligt kartlägga föroreningsituationen inom området genom provtagning och analys av grundvatten i två befintliga grundvattenrör (15GA09 och 15GA10). Undersökningen görs som en komplettering avseende föroreningsituationen inom området.

## 2.0 UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING

Undersökningen har omfattat nivåmätning, omsättning, provtagning och analys av grundvatten från två rör samt redovisning av resultat i föreliggande tekniska PM. Uppmätta halter jämförs med relevanta jämför- och riktvärden. Vid fältarbete noterades att rör 15GA09GV var ur funktion då det var sandfyllt. Provtagning och analys har därför endast skett från rör 15GA10GV (Kumla 3:656). Grundvattnet analyserades avseende grundämnen och organiska föreningar (oljekolväten såsom alifater, aromater, BTEX och PAH).

## 3.0 OMRÅDESBESKRIVNING

Undersökningsområdet består av två delar (se Figur 1), åtskilda av en gata och grönytor (i huvudsak gräsmattor). Den östra delen av undersökningsområdet består av ett ålderdomshem och den västra delen av en skola. För en mer detaljerad beskrivning av området se tidigare PM angående geoteknik.



Figur 1: Flygbild som visar undersökningsområdets två delar, röda cirklar avser de två grundvattenrören. Provtagning kunde enbart utföras i 15GA10GV.

## 4.0 RESULTAT

Vid nivåmätning 2015-12-23 noterades grundvattenytan i 15GA10GV 1,69 m u my. Grundvattenröret omsattes med ca 10 liter innan provtagning skedde med peristaltisk pump.

Samtliga analysresultat redovisas i bilaga 1.

### 4.1 Analysresultat grundämnen

Analysresultaten från laboratorieanalyser av grundvatten avseende grundämnen jämförs med bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013:01). Halterna delas in i fem klasser: 1 - mycket låg, 2 - låg,

3 - måttlig, 4 - hög och 5 - mycket hög. Gränsvärdena för klass 4 och 5 avser Livsmedelsverkets gränsvärde för otjänligt dricksvatten (SLV, 2005:10).

Analysresultat redovisas i Tabell 1 nedan. Samtliga halter av grundämnen, förutom kvicksilver, där bedömningsgrunder från SGU finns bedöms vara mycket låga (klass 1). Huvuddelen av metallhalterna var dessutom lägre än rapporteringsgränserna. Även kvicksilverhalten var lägre än rapporteringsgränsen, vilken dock överstiger gränsvärdet för klass 1 och 2.

**Tabell 1: Analysresultat avseende grundämnen i grundvatten ( $\mu\text{g/l}$ ), < indikerar halt under rapporteringsgräns.**

	15GA10GV	Jämförvärden Bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013:01)				
		1	2	3	4	5
Ca	79					
Fe (mg/l)	0,006	0,1	0,2	0,5	1	
K	5,3					
Mg (mg/l)	0,009	2	5	10	30	
Na (mg/l)	0,03	5	10	50	100	
Al (mg/l)	0,007	0,01	0,05	0,1	0,5	>0,5
As	<1	1	2	5	10	>10
Ba	55,2					
Cd	<0,05	0,1	0,5	1	5	>5
Co	0,16					
Cr	<0,5	0,5	5	10	50	>50
Cu (mg/l)	<0,001	0,02	0,2	1	2	>2
Hg	<0,02	0,005	0,01	0,05	1	>1
Ni	<0,5	0,5	2	10	20	>20
Pb	0,3	0,5	1	2	10	>10
V	0,3					
Zn (mg/l)	<0,002	0,005	0,01	0,1	1	>1

## 4.2 Analysresultat organiska föreningar

Analysresultaten från laboratorieanalyser av grundvatten avseende organiska föreningar jämförs med Svenska Petroleuminstitutets förslag till riktvärden för grundvatten (SPI 2012) avseende dricksvatten.

Samtliga halter understiger SPI:s riktvärden, huvuddelen är även lägre än rapporteringsgränsen.

**Tabell 2: Analysresultat organiska föreningar ( $\mu\text{g/l}$ ), < indikerar halt under rapporteringsgräns.**

	15GA10GV	Jämförvärden (SPI-RV)
		Dricksvatten
alifater >C5-C8	<10	100
alifater >C8-C10	<10	100

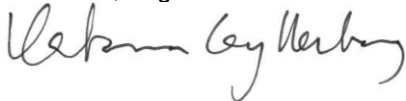
alifater >C10-C12	<10	100
alifater >C12-C16	<10	100
alifater >C5-C16	<20	
alifater >C16-C35	11	100
aromater >C8-C10	0,14	70
aromater >C10-C16	<0,775	10
metylpyrener/metylfluorantener	<1,0	
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1,0	
aromater >C16-C35	<1,0	2
bensen	<0,20	0,5
toluen	<0,20	40
etylbenzen	<0,20	30
m,p-xylen	<0,20	250
o-xylen	<0,20	250
xylen, summa	<0,20	
PAH, summa L	0,015	10
PAH, summa M	<0,025	2
PAH, summa H	<0,040	0,5

## 5.0 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Golder har på uppdrag av Tyresö kommun genomfört provtagning och analys av grundvatten inom fastigheten Kumla 3:656 som underlag för kommunens detaljplanearbete. Följande slutsatser och rekommendationer lämnas:

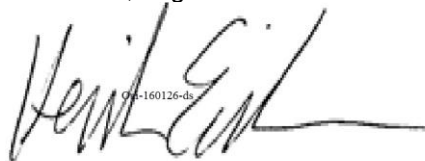
- Samtliga halter av grundvatten och organiska föreningar är i den östra delen (Kumla 3:656) mycket låga eller låga samt under riktvärden avseende dricksvatten.
- Befintligt grundvatten i det västra delområdet (där de lägsta halterna påträffats i tidigare undersökning) kunde inte provtas då befintligt grundvattenrör var sandfyllt.
- Utifrån de låga halter som påträffats i 15GA10GV, beläget i det område där de högsta föroreningsnivåerna tidigare påträffades, bedöms grundvattenföroreningen i området vara begränsad. Någon ytterligare provtagning av grundvatten rekommenderas inte i dagsläget.

Stockholm, dag som ovan



Katarina Gyllenberg  
Handläggare

Stockholm, dag som ovan



Henrik Eriksson  
Kvalitetsgranskare

KG/HE

g:\projekt\2015\1535103 fornudden tyresö kommun\14\_rapport\grundvatten miljö\tekniskt pm miljö grundvatten\_slutversion.docx

## Referenser

Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01.

Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar, SPI rekommendation, 2012.

Naturvårdsverket, september 2009: Riktvärden för förorenad mark, Rapport 5976, Stockholm.

PM Geoteknik, Fornudden Tyresö kommun, Golder Associates AB, daterad 2015-08-31.

Tekniskt PM – Miljöteknisk markundersökning för fastigheterna Kumla 3:1247, södra delen av Kumla 3:93 samt Kumla 3:656, Tyresö kommun, Golder Associates AB, daterad 2015-08-31.

# Rapport

Sida 1 (4)



## T1527360

1F6ICWRXMHL



Registrerad 2015-12-23 14:44  
Utfärdad 2016-01-05

**Golder Associates AB**  
**Tarah Mirbaha**

**Östgötagatan 12**  
**116 25 Stockholm**  
**Sweden**

Projekt **Fornudden**  
Bestnr **1535103**

## Analys av grundvatten

Er beteckning	<b>15GA10GV</b>					
Provtagare	<b>Tarah Mirbaha</b>					
Provtagningsdatum	<b>2015-12-23</b>					
Labnummer	<b>O10733252</b>					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	79.0	10.0	mg/l	1	R	FREN
Fe	5.53	0.67	mg/l	1	R	FREN
K	5.31	0.66	mg/l	1	R	FREN
Mg	8.55	1.02	mg/l	1	R	FREN
Na	24.5	3.0	mg/l	1	R	FREN
Al	6.58	5.67	µg/l	1	H	FREN
As	<1		µg/l	1	H	FREN
Ba	55.2	9.1	µg/l	1	R	FREN
Cd	<0.05		µg/l	1	H	FREN
Co	0.160	0.111	µg/l	1	H	FREN
Cr	<0.5		µg/l	1	H	FREN
Cu	<1		µg/l	1	H	FREN
Hg	<0.02		µg/l	1	F	FREN
Mn	256	30	µg/l	1	R	FREN
Ni	<0.5		µg/l	1	H	FREN
Pb	0.323	0.102	µg/l	1	H	FREN
Zn	<2		µg/l	1	H	FREN
Mo	2.47	0.62	µg/l	1	H	FREN
V	0.337	0.078	µg/l	1	H	FREN
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1	ULKA
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1	ULKA
alifater >C10-C12	<10		µg/l	2	1	ULKA
alifater >C12-C16	<10		µg/l	2	1	ULKA
alifater >C5-C16*	<20		µg/l	2	1	ULKA
alifater >C16-C35	11	3	µg/l	2	1	ULKA
aromater >C8-C10	0.14	0.04	µg/l	2	1	ULKA
aromater >C10-C16	<0.775		µg/l	2	1	ULKA
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	2	1	ULKA
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0		µg/l	2	1	ULKA
aromater >C16-C35	<1.0		µg/l	2	1	ULKA
bensen	<0.20		µg/l	2	1	ULKA
toluen	<0.20		µg/l	2	1	ULKA
etylbenzen	<0.20		µg/l	2	1	ULKA
m,p-xylen	<0.20		µg/l	2	1	ULKA
o-xylen	<0.20		µg/l	2	1	ULKA
xylen, summa*	<0.20		µg/l	2	1	ULKA
naftalen	0.015	0.004	µg/l	2	1	ULKA
acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	ULKA
acenaften	<0.010		µg/l	2	1	ULKA

# Rapport

Sida 2 (4)



## T1527360

1F6ICWRXMHL



Er beteckning	<b>15GA10GV</b>					
Provtagare	<b>Tarah Mirbaha</b>					
Provtagningsdatum	<b>2015-12-23</b>					
Labnummer	<b>O10733252</b>					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
fluoren	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
fenantren	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
antracen	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
fluoranten	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
pyren	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
bens(a)antracen	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
krysen	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
bens(b)fluoranten	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
bens(k)fluoranten	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
bens(a)pyren	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
dibenso(ah)antracen	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
benso(ghi)perylene	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
indeno(123cd)pyren	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
PAH, summa 16*	<b>0.015</b>		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
PAH, summa cancerogena*	<0.035		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
PAH, summa övriga*	<b>0.015</b>		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
PAH, summa L*	<b>0.015</b>		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
PAH, summa M*	<0.025		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA
PAH, summa H*	<0.040		$\mu\text{g/l}$	2	1	ULKA

# Rapport

Sida 3 (4)



T1527360

1F6ICWRXMHL



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket V-3A. 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 inte surgöras. Vid analys av Ag har provet konserverats med HCl. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H2O2.</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
2	<p>Paket OV-21A. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkryserer/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GCMS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene). Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2013-10-14</p>

	Godkännare
FREN	Fredrik Enzell
ULKA	Ulrika Karlsson

Utf <sup>1</sup>	
F	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).
H	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).
R	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).
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska

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



# Rapport

Sida 4 (4)



T1527360

1F6ICWRXMHL



<b>Utf<sup>1</sup></b>
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.  Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

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 utskrift från denna är att betrakta som kopior.