

2015-08-31

FORNUDDEN, TYRESÖ KOMMUN

# Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik, Miljöteknik

Framställd för:  
Tyresö kommun/Samhällsbyggnadsförvaltningen

Stockholm, som ovan



Jennie Kock-Larsen  
Geotekniker



Markus Kappling  
Kvalitetsgranskare

MUR

Uppdragsnummer: 1535103





## Innehållsförteckning

1.0	OBJEKT.....	1
2.0	ÄNDAMÅL.....	1
3.0	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN.....	1
4.0	STYRANDE DOKUMENT.....	2
5.0	GEOTEKNISK KATEGORI.....	3
6.0	ARKIVMATERIAL.....	3
7.0	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	4
7.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	4
7.2	Befintliga konstruktioner.....	6
8.0	POSITIONERING.....	6
9.0	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	7
9.1	Utförda fältförsök.....	7
9.2	Utförda provtagningar.....	7
9.3	Undersökningsperiod.....	7
9.4	Fältingenjörer.....	7
9.5	Kalibrering och certifiering.....	7
9.6	Provhantering.....	7
10.0	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	8
10.1	Utförda undersökningar.....	8
10.2	Undersökningsperiod.....	8
10.3	Laboratorieingenjörer.....	8
10.4	Kalibrering och certifiering.....	8
10.5	Provförvaring.....	8
11.0	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR.....	8
11.1	Utförda undersökningar.....	8
11.1.1	Korttidsobservationer.....	8
11.2	Undersökningsperiod.....	9
11.3	Fältingenjörer.....	9
11.4	Kalibrering och certifiering.....	9



---

## MUR/GEOTEKNIK, MILJÖTEKNIK - FORNUDDEN

---

<b>12.0 MILJÖTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>9</b>
12.1 Utförda fältförsök .....	9
12.2 Undersökningsperiod och fältingenjörer .....	10
12.3 Kalibrering och certifiering .....	10
12.4 Provhantering .....	10
<b>13.0 MILJÖTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>10</b>
13.1 Utförda undersökningar .....	10
13.2 Undersökningsperiod .....	11
13.3 Laboratorieingenjörer .....	11
13.4 Kalibrering och certifiering .....	11
13.5 Provförvaring .....	11
<b>14.0 HÄRLEDDA VÄRDEN</b> .....	<b>11</b>
14.1 Hållfasthetsegenskaper .....	11
<b>15.0 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING</b> .....	<b>11</b>
15.1 Grundvattenobservationsrör .....	12
15.1.1 Geoteknik .....	12
15.1.2 Miljöteknik .....	12
15.2 Härledda värden .....	12

### BILAGOR

#### BILAGA A

Fältrapport/Geoteknik

#### BILAGA B

Fältrapport/Miljöteknik

#### BILAGA C

Geoteknik/Laboratorieanalyser

#### BILAGA D

Miljöteknik/Laboratorieanalyser

#### BILAGA E

Radon

#### BILAGA F

Koordinatlista





---

## MUR/GEOTEKNIK, MILJÖTEKNIK - FORNUDDEN

---

### RITNINGAR

Ritnings nr.	Benämning	Skala	Format	Datum	Rev. datum
G-11.1-01	Geoteknisk och miljöteknisk undersökning PLAN	1:500	A1	2015-08-31	
G-11.2-01	Geoteknisk undersökning SEKTION A-A, B-B OCH C-C	H 1:100 L 1:200	A1	2015-08-31	
G-11.2-02	Geoteknisk undersökning SEKTION D-D och Enstaka borrhål	H 1:100 L 1:200	A1	2015-08-31	
G-11.2-03	Geoteknisk undersökning Enstaka borrhål och grundvattenrör	1:100	A1	2015-08-31	





### 1.0 OBJEKT

Golder Associates AB (Golder) har på uppdrag av Tyresö kommun utfört geoteknisk och översiktlig miljöteknisk undersökning i detaljplaneskedet för nytt äldreboende, skola, förskola och bostäder vid Fornuddens skola i fastigheterna Kumla 3:1247, södra delen av Kumla 3:93 samt vid Ängsgårdens vård- och omsorgsboende i fastigheterna Kumla 3:656 och sydöstra delen av Kumla 3:1264 i Trollbäcken i Tyresö kommun.

### 2.0 ÄNDAMÅL

Markundersökningarna ska användas som underlag för förslag till markanvändning inom "Detaljplan för skola, förskola, äldreboende och bostäder vid Fornudden".

Den geotekniska undersökningen syftar till att undersöka jordförhållanden och jordmäktigheter samt grundvattenförhållanden.

Den miljötekniska undersökningen syftar till att översiktligt kartlägga den eventuella föroreningssituationen i mark. Vidare har förekomst av markradon i jordluften undersökts.

### 3.0 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För planering av undersökningarna har följande underlag använts.

- Grundkarta i dwg-format "Gk\_Fornuddsparken\_hela\_20141003.dwg", erhållen från Tyresö kommun, 2015-07-01.
- Övergripande geotekniska förhållanden från kommunens databas, erhållen från Tyresö kommun 2015-06-12
- Plankarta maj 2015, erhållen från Tyresö kommun 2015-06-12
- Platsbesök 2015-07-02
- "Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Fornuddsparken, Tyresö kommun", daterad 2014-09-04 och upprättad av Sweco Civil AB.
- "PM Geoteknik, Tyresö kommun, Fornuddsparken, detaljplansunderlag", uppdragsnummer 21119741, daterad 2014-09-04 och upprättad av SWECO CIVIL AB.
- "Planbeskrivning tillhörande detaljplan för Detaljplan för skola, förskola, äldreboende och bostäder vid Fornudden, fastigheterna Kumla 3:1264, 3:93, 3:1247, 3:656 m.fl. inom Tyresö kommun, Stockholms län", Samrådshandling, maj 2015, dnr 2013 KSM 0173. Erhållen av Tyresö kommun 2015-06-12.
- "Bilaga 1-5, Underlag utredningar DP arbete Fornudden juni 2015, bilagor, kartutskrift över områdets läge i kommunen", upprättad av Tyresö kommun. Erhållen av Tyresö kommun 2015-06-12.
- "Geotekniskt utlåtande, Trollbäcken Fotbollsplan mm, Tyresö kommun", reviderad 1982-05-25 och upprättad av VIAK AB.
- "Geotekniskt utlåtande, Trollbäcken Centralparken gruppboende, Tyresö kommun", daterad 1990-08-09 och upprättad av VIAK AB.
- "Anmälan om sanering av förorenat område, fastighetsbeteckning: Tyresö 2:39", daterad 2010-10-29 och upprättad av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund.
- "Upplysning om förorenad mark, Tyresö kommun, Fornuddens skola, Fornuddsvägen 40, fastighetsbeteckning: 2:39", daterad 2010-10-29 och upprättad av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund.



## MUR/GEOTEKNIK, MILJÖTEKNIK - FORNUDDEN

- "PM angående markföroreningar, Fornudden skola, Tyresö", uppdragsnummer 2111625, daterad 2010-09-30 och upprättad av SWECO Infrastructure AB.
- "Trollbäcken, Fornuddens skola, tillbyggnad av matsal, geoteknisk utredning, Tyresö kommun", uppdragsnummer 2111625, daterad 2010-06-23 och upprättad av SWECO Infrastructure AB.
- Ledningsunderlag från Fornuddens skola i pdf-format, ritningsnummer: 1216-50:1, 1216-50:3, 1216-50:4, 33.934, 501 328, 501332, 740425, E1-102 samt V-50.1-01, erhållna från Tyresö kommun, 2015-07-08.
- Ledningsritning i pdf-format "20150630-0363 Skanova2.pdf", erhållen från www.ledningskollen.se, 2015-07-01.
- Ledningsritning i pdf-format "20150630-0363.pdf" (Vattenfall), erhållen från www.ledningskollen.se, 2015-06-30.
- Ledningsritning i dwg-format "VA fornuddsparken\_150625.dwg", erhållen från Tyresö kommun, 2015-06-29.

### 4.0 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

I tabell 1-5 redovisas standard eller annat styrande dokument för detta projekt.

Tabell 1: Planering och redovisning geoteknisk undersökning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Planering	SS-EN 1997-2.
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 och EN ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2 IEG:s beteckningsblad 2011-05-08

Tabell 2: Positionering (utsättning/inmätning)

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Geodesi, Detaljmåtning	Lantmäteriverkets HMK

Tabell 3: Geotekniska fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jord-bergsondering	SGF Rapport 4:2012
Slagsondering, tung	SGF metodblad 2006-10-01
Viktsondering	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005
Kolvprovtagning	Utförande enligt SGF Rapport 1:2009 Utrustning, provhantering mm enligt SS-EN ISO 22475-1:2006
Skruvprovtagning	EN ISO 22475-1:2006
Hydrogeologiska metoder	EN ISO 22475-1:2006 SGI Information 11 Mätning av grundvattennivå och portryck.





## MUR/GEOTEKNIK, MILJÖTEKNIK - FORNUDDEN

**Tabell 4: Geotekniska laboratorieundersökningar**

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbenämning och klassificering	SS-EN ISO 14688-1:2002 och SS-EN ISO 14688-2:2004
Skrymdensitet	SS 027114, utgåva 2 CEN ISO/TS 17892-2:2005
Vattenkvot	CEN ISO/TS 17892-1:2004
Konflytgräns	SS 027120, utgåva 2, SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2004
Sensitivitet	SS 027125, utgåva 1
Skjuvhållfasthet, konförsök	CEN ISO/TS 17892-6:2004
CRS-försök	SS 027126, utgåva 1

**Tabell 5: Miljötekniska fältundersökningar**

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
PID, fotojoniseringsdetektor	SGF Rapport 1:2004

**Tabell 6: Miljötekniska laboratorieundersökningar**

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
ICP, Inductively coupled plasma	EPA – metod (modifierad) 200.8 (ICP-SFMS) Bestämning av metaller enligt metod baserad på EPA 200.7 och ISO 11885.
GC-MS, Gaskromatograf-masspektrometer	Bestämning av klorfenoler enligt metod baserad på US EPA 8041, US EPA 3500 och DIN ISO 14154. Bestämning av klorerade alifater samt mono-, di- & triklorbensener enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009. Bestämning av tetra-, penta- & hexaklorbensener enligt metod baserad på US EPA 8081. Bestämning av monocykliska aromatiska kolväten (BTEX), styren och MTBE enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009. Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB (7 kongener) enligt metod baserad på US EPA 8082 och ISO 10382. Bestämning av klorerade pesticider enligt metod baserad på US EPA 8081.
Radonmätning	ROAC-burkar, enl tillverkarens standard

## 5.0 GEOTEKNISK KATEGORI

För planering av undersökningarna tillämpades geoteknisk kategori, GK2.

## 6.0 ARKIVMATERIAL

En del av materialet i "Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Fornuddsparken, Tyresö kommun", upprättad av SWECO har inarbetats i denna handling. GeoSuite-data för undersökningspunkter 14S001, 003, 004 och 005 samt grundvattenobservationsrör G14S001, 003 och 006 har erhållits från Tyresö kommun 2015-08-13 och har inarbetats på Golders ritningar som hör till föreliggande MUR.



## 7.0 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Fornuddens skola angränsar till Lönnvägen, Parkvägen, Fornuddsvägen och i norr till villatomter. Omgärdad av byggnader på 3 sidor ligger skolgården i mitten.

Ängsgården utgörs av byggnader på en trädgårdstomt och ligger vid Ängsvägens förlängning åt nordväst. Ängsgården angränsar till grönområden och villatomter.

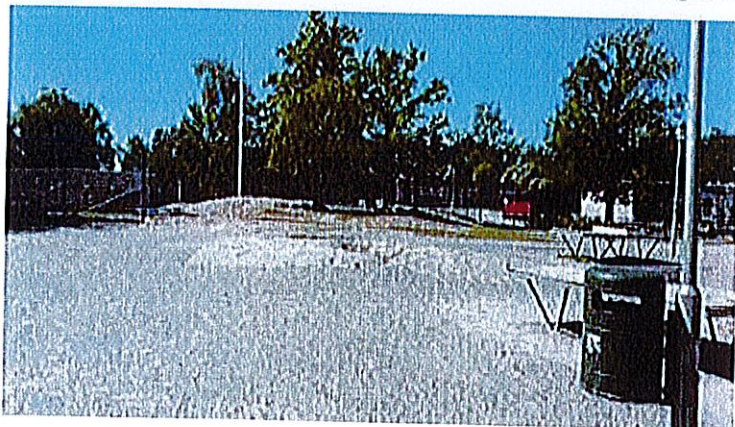
Figur 1 nedan visar en karta över undersökningsområdet.



Figur 1: Översiktspild över undersökningsområdet, orangemarkerat på karta (eniro). Fornuddens skola till vänster i bild, och Ängsgårdens äldreboende till höger.

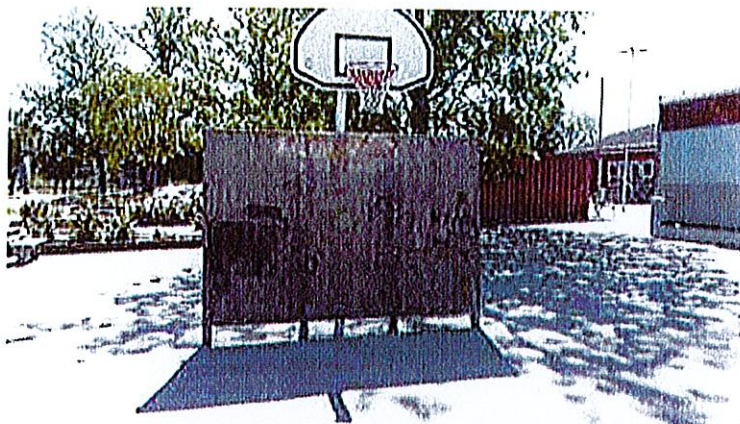
## 7.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Vid Fornuddens skola varierar marknivån mellan +22,3 i söder och +25,1 i väster. Östra delen av skolgården är en relativt plan grusad yta (bollplan och lektytor) med uppstickande berg i dagen (+24,8). Västra delen av skolgården är plan och asfalterad med vissa gröna partier och enskilda träd.



Figur 2: Östra delen av skolgården utgörs av en grusad yta med förekomst av berg i dagen.





Figur 3: Västra delen av skolgården är i huvudsak asfalterad.

Åt nordväst mellan Parkvägen/Lönnvägen och skolbyggnaderna utgörs marken växlade av asfalterade p-  
tor, infarter/entréer, grus- och gräsytor med enstaka träd och buskar.



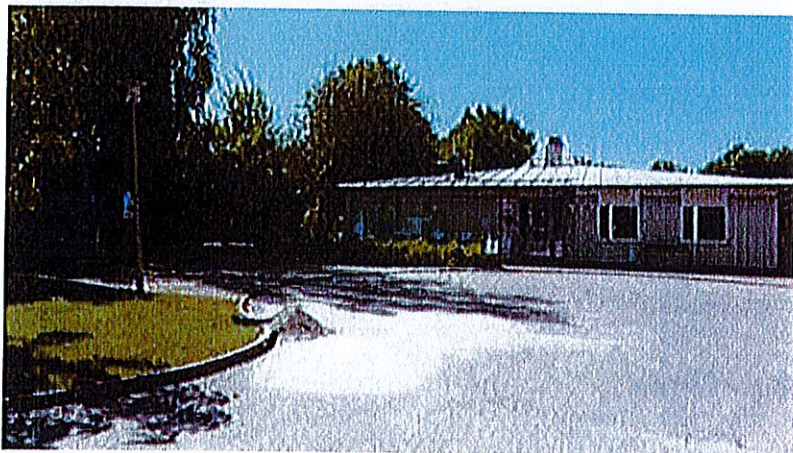
Figur 4: Parkering mot skolbyggnaden utmed Parkvägen.

Marknivån vid Ängsgården sluttar svagt från + 22,8 i nordost till +22,1 i söder och är en trädgårdstomt. Söder  
om Ängsgården stiger marken. Infarten från Ängsvägens förlängning är asfalterad och intilliggande mark  
utgörs av plana och sluttande gräsmattor.





Figur 5: Söder om Ängsgården finns sluttande gräsytor.



Figur 6: I nordöstra delen av Ängsgården finns en asfalterad vändplan som ansluter till Ängsvägens förlängning.

## 7.2 Befintliga konstruktioner

Större delen av Fornuddens skola utgörs av låga enplans byggnader där några har källare (skyddsrum). Anordningar för lek och spel finns på skolgården som delvis omgärdas av stängsel.

Ängsgårdens vård- och omsorgsboende utgörs av ett enplanshus i tre delar. Ängsgården avgränsas av ett lågt stängsel.

Markförlagda ledningar så som el, tele, va finns inom fastigheterna.

## 8.0 POSITIONERING

Utsättning av undersökningspunkter har utförts utifrån befintliga byggnader och anläggningar av Cowi. Inmätning av boppunkter och berg i dagen på Fornuddens skolgård har utförts av Golder Associates AB med GPS nätverks-RTK, mätansvarig har varit Jon Vestgård (Golder). Mätningarna har anslutits till kommunens höjdfix 10022 med höjd + 24,876.

Redovisningen är utförd i koordinatsystem, i plan Sweref 99 18 00 och i höjd RH 2000.



## 9.0 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Utförda fältundersökningar beskrivs i följande och resultaten framgår av ritningar enligt förteckning i början av detta dokument.

Utförda fältundersökningar framgår även av Fältrapport/Geoteknik daterad 2015-08-10 (2015-08-19) och upprättad av Cowi, se Bilaga A.

### 9.1 Utförda fältförsök

I Tabell 7 redovisas antal utförda fältförsök efter metod. Vid undersökningen har använts maskin (borrbandvagn) typ Geotech 604.

**Tabell 7: Utförda fältförsök - metod och antal undersökningspunkter**

Metod	Antal punkter
Slagborrsondering, 57 mm stiftkrona med 44 mm stål	10
Viktsondering, 22 mm stål med vridsondspets	10
Jordbergsondering 44 mm konad spets	2

### 9.2 Utförda provtagningar

I Tabell 8 redovisas antal utförda provtagningar efter metod.

**Tabell 8: Utförda provtagningar - metod och antal undersökningspunkter**

Metod	Antal punkter
Jordprovtagning med kolv, typ Kv Still	1
Jordprovtagning med skruv, Ø 80 mm med 1 m provtagningslängd	5

### 9.3 Undersökningsperiod

Fältförsök och provtagning utfördes under perioden 2015-07-09 till 2015-07-14, 2015-08-07 och 2014-08-19.

### 9.4 Fältingenjörer

Fältarbetet utfördes av Cowi ansvarig har varit Ronny Kratz.

### 9.5 Kalibrering och certifiering

Utförd kalibrering av utrustning framgår av Tabell 9.

**Tabell 9: Utrustning och kalibrering**

Utrustning/maskin	Kalibreringsdatum	Kalibrering utförd av
Borrbandvagn Geotech 604 (tillv nr 06363)	2015-01-08	Georent i Sverige AB

### 9.6 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts i enlighet med styrande dokument, se kapitel 4. Östörda jordprover levererades 2015-08-10 till SWECO Geolab.



## 10.0 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Utförda laboratorieundersökningar beskrivs i följande och resultaten redovisas i Försöksrapport/Geoteknik upprättad av SWECO Geolab se Bilaga C

### 10.1 Utförda undersökningar

I Tabell 10 redovisas antal utförda geotekniska laboratorieanalyser efter metod.

**Tabell 10: Utförda geotekniska laboratorieundersökningar - metod och antal**

Metod	Antal punkter/nivåer
Okulär jordartsbenämning	1/3
Skrymdensitet	1/3
Vattenkvot	1/3
Konflytgräns	1/2
Sensitivitet	1/2
Skjuvhållfasthet	1/2
CRS-försök	1/1

### 10.2 Undersökningsperiod

Laboratorieanalyserna utfördes 2015-08-13.

### 10.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbetet utfördes av SWECO Geolab.

### 10.4 Kalibrering och certifiering

Laboratorieundersökningarna är utförda av ackrediterat laboratorium.

### 10.5 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande på laboratoriet förvarats i fukt- och temperaturkontrollerade klimatrum.

## 11.0 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

Installation av grundvattenrör har utförts i två punkter och framgår av ritningar enligt förteckning i början av detta dokument samt i Bilaga A.

### 11.1 Utförda undersökningar

#### 11.1.1 Korttidsobservationer

I Tabell 11 redovisas antal utförda undersökningar efter metod.

**Tabell 11: Utförda hydrogeologiska undersökningar - metod och antal undersökningspunkter**

Metod	Antal punkter
Grundvattenobservation i öppet 1"-stålrör, försett med filterdukspets, installerat i det undre grundvattenmagasinet.	2





## 11.2 Undersökningsperiod

Grundvattenobservationsrör 15GA09GV installerades 2015-08-07 och 15GA10GW installerades 2015-08-19.

Grundvattennivån i rör 15GA09GV lodades 2015-08-14 då även nivån i befintliga äldre rör (G14S001, G14S003 och G14S006) funktionskontrollerades och lodades. Rör 15GA10GW lodades 2015-08-23.

## 11.3 Fältingenjörer

Installation av grundvattenobservationsrör utfördes av Cowi. Grundvattennivåer lodades av personal från Golder.

## 11.4 Kalibrering och certifiering

Grundvattenobservationsrören funktionskontrollerades i samband med installationstillfället av Cowi.

## 12.0 MILJÖTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Utförda miljötekniska fältundersökningar beskrivs i följande och undersökningspunkternas planläge redovisas på planritning enligt förteckning i början av detta dokument.

Utförda fältundersökningar framgår även av Fältrapport/Miljöteknik daterad 2015-08-14, se Bilaga B.

Golders strategi var att fördela provpunkter inom undersökningsområdet på ett sådant sätt att en översiktlig bild av föroreningsituationen kunde erhållas. Provtagningspunkternas lägen har valts med hänsyn tagen till undersökningsområdets topografi och historiska användning.

Innan utförd markundersökning har granskning av aktuella och tidigare ritningar gjorts i syfte att lokalisera undermarksinstallationer och ledningsstråk på fastigheten.

Radonhalten i jordluften kontrollerades med ROAC-burkar i punkterna 15GA02, 15GA03, 15GA07, 15GA10 OCH 15GA11. Burkarna installerades på ca 0,7 m djup.

## 12.1 Utförda fältförsök

I Tabell 12 redovisas antal utförda undersökningar efter metod. Provtagning i jord och fyllnadsmaterial skedde ned till naturlig jord eller i missfärgad jord strax under kontakten mellan fyllnadsmaterial och jord. Provtagningen utfördes i samband med den geotekniska undersökningen och utrustningen var den samma. Observationer under borrning och jordprovtagning redovisas i Bilaga B. De undersökta jordlagrena utvärderades i fält med avseende på jordart, färgförändring, lukt och tydliga föroreningar. Samtliga jordprover analyserades i fält med PID (fotojoniseringsdetektor) i syfte att detektera flyktiga kolväten.

Tabell 12: Utförda fältförsök - metod och antal undersökningspunkter

Metod	Antal punkter
Jordprovtagning med skruv	6
PID	6
Radon, instrument typ ROAC-burkar	5





## 12.2 Undersökningsperiod och fältingenjörer

Fältförsök utfördes under vecka 33, 2015 av Christer Loftenius, Golder tillsammans med Ronny Kratz, Cowi som underentreprenör för jordprovtagning.

ROAC-burkar installerades 2015-08-07 och togs upp 2015-08-12. Installation och hantering utfördes av Cowi.

## 12.3 Kalibrering och certifiering

Utförd kalibrering av utrustning framgår av Tabell 13.

Tabell 13: Utrustning och kalibrering

Utrustning/maskin	Kalibreringsdatum	Kalibrering utförd av
PID	2015-07-14	Christer Loftenius

## 12.4 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts i enlighet med styrande dokument, se kapitel 4. För provtagning i jord och fyllnadsmaterial användes nitridhandskar vilka utbyttes mellan varje provtagning för att undvika korskontaminering. Vidare skedde mekanisk tvättning av provtagningsutrustningen innan nästa provtagningspunkt.

Proverna levererades 2015-07-15 och 2015-08-18 till ALS Scandinavia AB i avsedda kärl för vidare analys.

## 13.0 MILJÖTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Utförda laboratorieundersökningar beskrivs i följande.

Resultaten från analyserade jordprover redovisas i Bilaga D upprättad av ALS Scandinavia AB (ALS).

Jordprover uttogs generellt som prover vid diskreta djupintervall där fältobservationer indikerade eventuella föroreningar. Avvikande jordlager eller misstänkta föroreningar provtogs separat. Med utgångspunkt från den historiska dokumentgranskningen samt de samlade fältobservationerna gjordes ett representativt urval av de jordprover som skickades till ALS för analys.

Samtliga installerade ROAC-burkar skickades till Mark Radon Miljö (MRM) för analys, resultaten framgår av Bilaga E.

## 13.1 Utförda undersökningar

I Tabell 14 redovisas antal utförda miljötekniska laboratorieanalyser efter metod och av Tabell 15 framgår undersökningspunkt och djup under markytan.

Tabell 14: Utförda miljötekniska laboratorieundersökningar - metod och antal

Metod	Antal prover
4 – metaller, analysmetod MS-1, med ICP (ackrediterad metod) 3 – screening analys för metaller med ICP* analys och organiska ämnen med GC-MS** analys för organiska ämnen 4 – GC-MS analys för alifat- och aromatfraktioner, bensen, toluen, etylbensen, xylener, (BTEX), 16 US EPA polyaromatiska kolväten med analysmetod OJ-21A (ackrediterad metod)	10



\*ICP=Inductively coupled plasma; \*\*GC-MS=Gaskromatograf-masspektrometer

Tabell 15: Utförda miljötekniska laboratorieundersökningar per undersökningspunkt och djup under markytan

Provpunkt (15GAXX)	03	04		05	09	10			11	
		1,1m	0,3m	0,5-1,1 m	0,6m	0,6 m	1,4 m	1,0-1,7 m	1,7-2,1 m	1,1 m

## 13.2 Undersökningsperiod

Laboratorieanalyserna hos ALS utfördes 2015-07-14 och 2015-08-21.

Analys av uppmätt radonhalt i ROAC-burkarna utfördes 2015-08-17.

## 13.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbetet utfördes av ALS Scandiavia AB.

Avläsning av registrerad uppmätt radonhalt utfördes av MRM, Mark Radon Miljö.

## 13.4 Kalibrering och certifiering

Laboratorieundersökningarna är utförda av ackrediterat laboratorium (ALS).

## 13.5 Provförvaring

Jordprover packades i särskilt avsedda kärl, tillhandahållna av det anlitate analyslaboratoriet ALS och levererades till ALS i kylväska. Jordproverna har efter mottagande på laboratoriet förvarats enligt gällande standard.

## 14.0 HÄRLEDDA VÄRDEN

### 14.1 Hållfasthetsegenskaper

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till ca 7 kPa utifrån utförda laboratorieundersökningar och har korrigerats m h t konflytgränsen enl SGF-INFO nr 3.

## 15.0 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

Undersökningspunkternas lägen har anpassats efter befintliga markförlagda ledningar.

I undersökningspunkter 15GA10 och 15GA11 noterades, kring 0,5 m under markytan, ett grovt skikt på några decimeter av block/sten/kross. I 15GA10 flyttades undersökningspunkten 1 m i sidled och då gick det att komma igenom skiktet och i 15GA11 kunde skiktet forceras genom slagning på sonden. I undersökningspunkt 15GA13 stoppade viktsonderingen på 1-1,6 m djup under markytan (två försök). Sannolikt finns även här ett skikt av grovt fyllningsmaterial eller annat hinder.

Registrerad radonhalt  $0 \text{ kBq/m}^3$  i ROAC-burken i punkt 15GA11 (bilaga E) anses ej vara tillförlitlig. Radonhalten i markluft är normalt större än  $5 \text{ kBq/m}^3$  och dessutom visar registrerad radonhalt i närliggande punkt 15GA10 avsevärt högre värde.





## 15.1 Grundvattenobservationsrör

### 15.1.1 Geoteknik

Två av de befintliga äldre grundvattenrören kunde inte lodas i samband med undersökningen då G14S003 hade hinder i röret och G14S006 var för tätt (påfyllt vatten rann inte undan) vid funktionskontroll.

### 15.1.2 Miljöteknik

Grundvattenprovtagning var planerad för eventuellt grundvatten i fyllnadsjorden ovanpå den naturliga leran. Eftersom inget grundvatten påträffades i provtagningsbara mängder i fyllnadsmaterialen installerades inga grundvattenrör i fyllnadsjorden och därmed togs inga grundvattenprover för miljötekniska analyser. I punkt 15GA13 kunde sondering som djupast utföras till 1,6 m (se ovan).

## 15.2 Härledda värden

Lerans skjuvhållfasthet har utvärderats från ett enskilt ostört lerprov.

Org.nr 556326-2418

VAT.no SE556326241801

Styrelsens säte: Stockholm

\\sto1-s-main01\gl\projekt\2015\1535103 fornudden tyresö kommun\14\_rapport\mur\markteknisk undersökningsrapport.docx





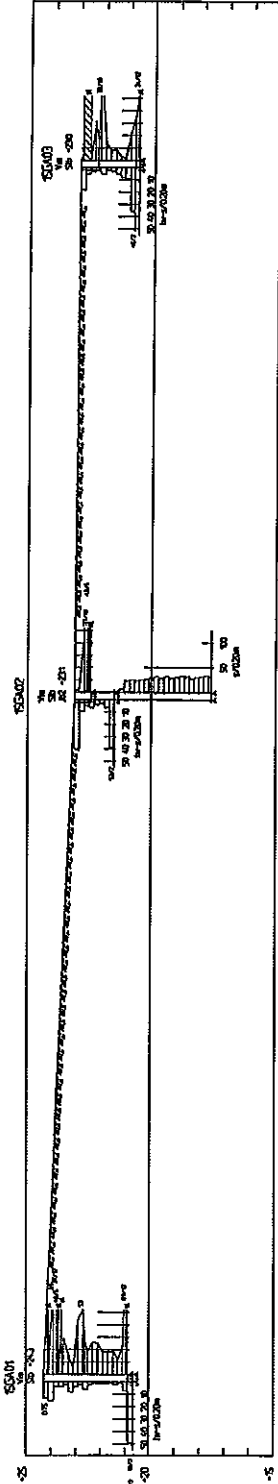
KOORDINATSYSTEM  
SYSTEM I HÖJD: RT 2000

TECKENFÖRKLARING  
FÖR SYMBOLER OCH BETEDELSEAR, SE SEF A835, BETECKNINGSSYSTEM  
-25 VERSION 2014, WMA526 NET.

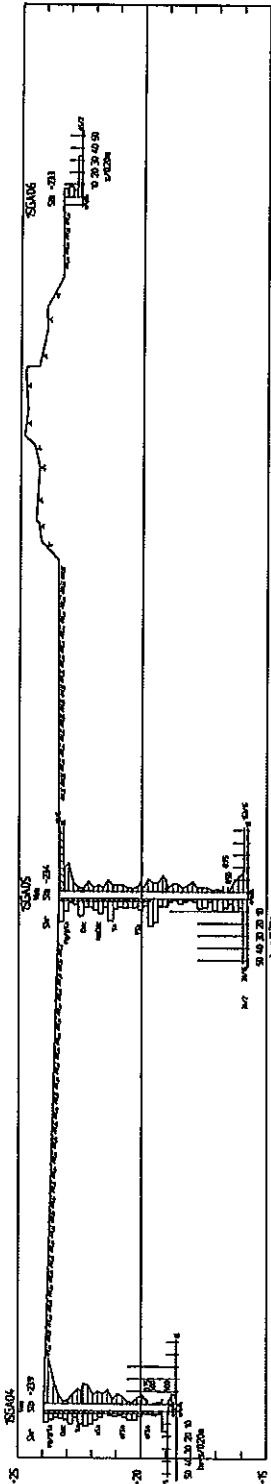
BERG I DAGEN, RINNÄTTA RIVJÄR

INLJÖRANDE RITNINGAR

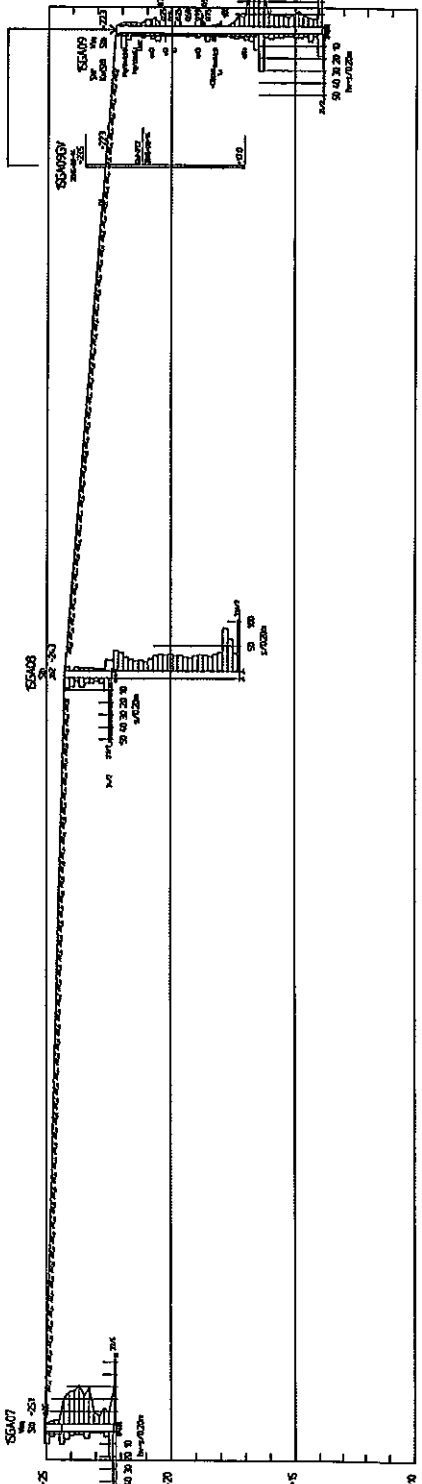
- G-113-01 PLÅRTNING
- G-112-02 SKÅTÖNSRITNING D-0 OCH ENSTAKA BORGÅL
- G-112-03 ENSTAKA BORGÅL OCH GRUNDVATTENTORR



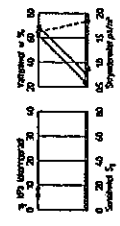
SEKTION A-A  
H:1 000 1:1 200



SEKTION B-B  
H:1 000 1:1 200



SEKTION C-C  
H:1 000 1:1 200



		FÖRNUDDEN, TYRESÖ KOMMUN FASTIGHETEN KAPLA 1:047 SAHT SÖRA DELEN AV KAPLA 3:93 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION A-A, B-B OCH C-C	
Projekterad av: Ulf Eriksson Ulf Eriksson Ulf Eriksson	Utgiven av: Ulf Eriksson Ulf Eriksson Ulf Eriksson	1535103	SKALA H 1:100 A1 G-112-01



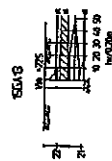
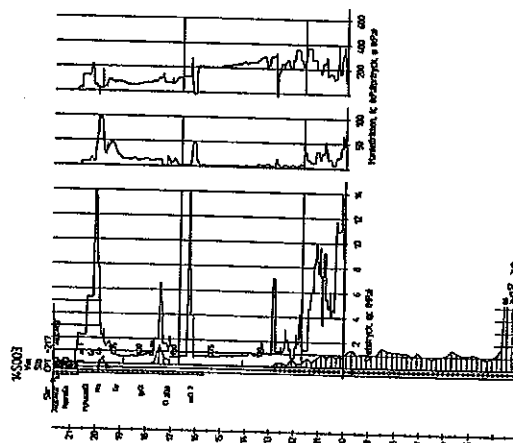
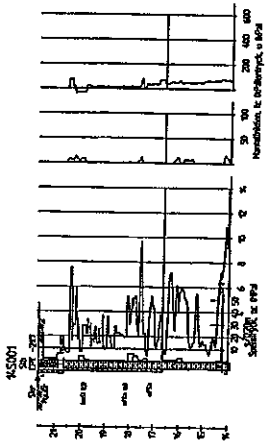
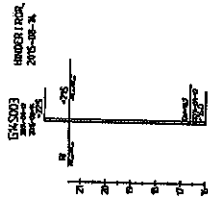
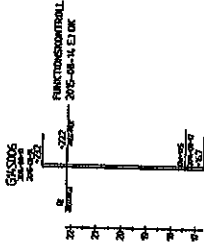



**KOORDINATSYSTEM**  
SYSTEM I HÖJD: RI 2000

**TECKENFÖRKLARING**  
FÖR SYMBOLER OCH BETECKNINGAR SE SÖFFRIGS BETECKNINGSSYSTEM  
VERSION 2003:2, NÄR SÖFFRIGT.

**TILLHÖRANDE RITNINGAR**

- G-11-01 PLANLÖSNING
- G-11:2-01 SEKTORSKISSNING A-A, B-B OCH C-C
- G-11:2-02 SEKTORSKISSNING D-D OCH BISTÅLNA BÖRORÅL



		FÖRNUDDEN, TYRESÖ KOMMUN FASTIGHETEN KINCA 3:264 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
GÖTAVERK AB Box 100 221 00 Tyresö Tel: 040 22 10 00 Fax: 040 22 10 01 E-mail: goteknik@gotaverk.se	Projekt: EK5001-03 Datum: 2005-08-11	Skala: 1:500 A1 G-11:2-03





# BILAGA A

## Fältrapport/Geoteknik

## FORNUDDEN, TYRESÖ

### Fältrapport Geoteknik



Undersökningar utförda 2015-07-09—2015-08-19

Stockholm 2015-08-10

Uppdragsansvarig fältgeotekniker

Ronny Kratz

COWI AB

PROJECT NO. 1535103  
DOCUMENT NO. 1  
VERSION 1  
DATE OF ISSUE 2015-05-19



# Fältrapport

<b>Projektnamn/Uppdragsnummer</b> Fornuddsvägen, Tyresö/1535103		
<b>Beställare/Entreprenör</b> Tyresö Kommun		
<b>Uppdragsledare/Handläggare</b> KW		
<b>Syfte med undersökningen</b> Förutsättningar för byggnation		
<b>Ansvarig Fältgeotekniker</b> Ronny Kratz (ROKZ)		
<b>Geotekniskt undersökningsprogram</b> Planerat geotekniskt undersökningsprogram. Upprättat av: Jennie Kock-Larsen Tabell 1 Sammanställning av planerat antal sonderingar per metod.		
<b>Metod</b>	<b>Antal (st)</b>	<b>Anmärkning</b>
Vim (WST)	10	
Jb/Jb2/Jb3/Jb-Tot	2	
Slb	10	
TrM		
Vb (FVT)		
Kv	1	
Skr	5	
DPSH-A		
CPTU		
Grundvattenrör	2	
Pp		
Roac-burkar	5	
<b>Viktig information till fältgeoteknikern från beställaren/ansvarig geotekniker:</b>		
<b>Omfattning av geotekniska undersökningar</b> Utförda geotekniska undersökningsmetoder och annan viktig information.		
<b>Tabell 2 Väder och temperatur för varje undersökningsdag.</b>		
<b>Datum</b>	<b>Väder/temperatur (°C)</b>	<b>Anmärkning</b>
2015-07-09	Mestadels soligt/19 grader	
2015-07-10	Växlande Molnighet/19 grader	
2015-07-13	Soligt/22 grader	
2015-07-14	Soligt/25 grader	
2015-08-07	Växlande molnighet/20 grader	
2015-08-19	Soligt 20 grader	
<b>Tabell 3 Andra personer utöver den ansvariga fältgeoteknikern närvarande på undersökningsområdet.</b>		
<b>Datum</b>	<b>Person och företag</b>	<b>Anmärkning</b>
2015-07-09	Angelica Alamaa/Cowi	Praktikant
2015-07-10	Angelica Alamaa/Cowi	Praktikant
2015-07-13	Angelica Alamaa/Cowi	Praktikant
2015-07-14	Angelica Alamaa/Cowi	Praktikant
<b>Tabell 4 Visar datum för utsättning/inmätning av borrhål och utförare av detta.</b>		
<b>Datum</b>	<b>Person och företag</b>	<b>Anmärkning</b>
2015-07-09	Ronny Kratz Cowi	

**Lagringsplats: autografdata och rådata**  
 Borrhålen är lagrade på länken nedan och med följande filändelse för olika typer av provningar och installationer. Filnamnen är detsamma som borrhållsnumren, se tabell 5.  
 Provning utan bergnivå: Bh00.SND  
 Provning med bergnivåtolkning Bh00.TLK  
 Provtagning: . Bh00.PRV  
 Grundvatten och portryckinstallationer etc: Bh00.GVR

Länk (GS Presentation) O:\A025000\A073033  
 \3\_Pdoc\CAD\g\faltmapp\Autografdata

Rådata är sparad på länk angiven nedan. I borrloggern sparas provningarna med borrhållsnummer först, sen aktuellt datum och till sist löpnummer i loggern. Filändelsen blir den aktuella metoden tex Bh\_00 20120101 1103.vim.

Länk (rådata) O:\A025000\A073033\3\_Pdoc\CAD\g\faltmapp\rådata

Tabell 5 Utförda undersökningar inom ramen för rapporterat projekt del.

Borrhål	Metod	Datum	Fältprotokoll	Signatur
15GA01	Vim (WST)	20150709	Ja	ROKZ
	Sib	20150709	Ja	ROKZ
15GA02	Vim (WST)	20150710	Ja	ROKZ
	Sib	20150710	Ja	ROKZ
	ROAC	20150807	Ja	ROKZ
	Jb2	20150819	Ja	ROKZ
15GA03	Vim (WST)	20150710	Ja	ROKZ
	Sib	20150710	Ja	ROKZ
	Miljöskruv	20150714	Nej*	
15GA04	ROAC	20150807	Ja	ROKZ
	Vim (WST)	20150709	Ja	ROKZ
	Sib	20150709	Ja	ROKZ
	Skr	20150714	Ja	ROKZ
15GA05	Miljöskr	20150714	Nej*	
	Vim (WST)	20150710	Ja	ROKZ
	Sib	20150710	Ja	ROKZ
	Skr	20150714	Ja	ROKZ
15GA06	Miljöskr	20150714	Nej*	
	Sib	20150710	Ja	ROKZ
	Vim (WST)	20150709	Ja	ROKZ
	Sib	20150709	Ja	ROKZ
15GA07	ROAC	20150807	Ja	ROKZ
	Sib	20150710	Ja	ROKZ
	Jb2	20150819	Ja	ROKZ
15GA08	Sib	20150710	Ja	ROKZ
	Vim (WST)	20150710	Ja	ROKZ
	Kv	20150807	Ja	ROKZ
	Grundvattenrör	20150807	Ja	ROKZ
	Skr	20150714	Ja	ROKZ
15GA09	Miljöskr	20150714	Nej*	
	Vim (WST)	20150710	Ja	ROKZ
	ROAC	20150807	Ja	ROKZ
	Skr	20150713	Ja	ROKZ
	Miljöskruv	20150713	Nej	
15GA10	Gw.rör	20150819	Ja	ROKZ
	Vim (WST)	20150713	Ja	ROKZ
	Sib	20150713	Ja	ROKZ
	Miljöskruv	20150714	Nej*	
	ROAC	20150807	Ja	ROKZ
15GA11	Skr	20150819	Ja	ROKZ
	Vim (WST)	20150710	Ja	ROKZ
	15GA13	Vim (WST)	20150710	Ja

Således har följande antal undersökningar utförts med respektive metod enligt gällande europastandarder. Miljöskruv redovisas i separat PM miljö.



Tabell 6 Antal utförda undersökningar fördelat på metod.

Metod	Antal (st)	Styrande Dokument
<b>Provtagning</b>		
Kategori A	1	EN ISO 22475-1:2006
Kategori B		EN ISO 22475-1:2006
Kategori C	5	EN ISO 22475-1:2006
<b>Grundvattenobservationer</b>		
Öppna system	2	EN ISO 22475-1:2006
Slutna system		EN ISO 22475-1:2006
Provtagning		EN ISO 22475-1:2006
<b>Provning/ Sondering</b>		
CPT/CPTU		SS-EN ISO 22476-1
CPTM		SS EN ISO 22476-12
Vim (WST)	10	CEN ISO TS 22476-10:2005
DPSH-A		EN ISO 22476-2:2005
<b>In-situ metoder</b>		
Vb (FVT)		SGF Rapport 2:93 Rekommenderad standard för vingförsök i fält
ROAC	5	Enl tillverkarens standard
<b>Övriga ej Europastandarder</b>		
Jb/Jb2/Jb3/Jbtot	2	SGF Rapport 4:2012
Slb (tung slagsondering)	10	SGF metodblad 2006-10-01
TrM		SGF metodblad 2009-01-27
Radonmätning, typ Roak	5	Enl. tillverkarens standard

#### Kommentarer avseende metoder & borrhål

För mer information se fältprotokollet.

Tabell 7 Visar ståldimension, kronstorlek och annan anmärkning mm på respektive metod.

Metod	Stål/Kron dimension/ spolmedjum/instrument id / typ mm	Anmärkning
Jb2	44mm/ konad spets	
Vim (WST)	22mm/ vridsondspets	Slag genom borttagning av 100kg spärr
Slb	44mm/ konad spets	
Kv	44mm/ St2	
Skr	44mm/ 80mm/ 1m provtagningslängd	

Tabell 8 Information om installerade grundvattenrör.

Grundvattenrörsid	Typ	Uppstick / Spetsdjup (m från my)	Funktionskontroll utförd/status	Uppmått djup till gvy-nivå med datum/ anmärkning
15GA09GW	1" stålrör med filterdukspe ts 0,5m	1,24/5,26	God funktion	4,64 umy 2015-08-07
15GA10GW	1" stålrör med filterdukspe ts 0,5m	1,06/9,44	God funktion	1,63 umy 2015-08-19

Tabell 9 Information om specifikt borrhål.

Borrhål	Anmärkning
15GA05	Flyttad 2,1m i nordvästlig riktning p.ga ledningar.
15GA13/F	Sondering flyttad p.ga underliggande rörledning

Översiktlig geologi i området och generell upplevelse i fält:

Varierade djup överlag. Misstänkt förorening i punkt 15GA10 då det luktade kreosot.

<p><b>Redovisning och inlämning prover</b></p> <p>Redovisningen skedde i GS Presentation av Ronny Kratz COWI den 10 augusti 2015 samt 20 augusti och skickades till Jennie Kock-Larsen den 10 augusti samt 20 augusti 2015.</p> <p>kolvprover lämnades in till SWECO GEOLAB den 10 augusti 2015 av Ronny Kratz. Följesedel med projektnamn, och kontaktperson skrev med följande märkning i samråd med Sweco Geolab..</p>												
<p><b>Avvikelse i fält</b></p> <p>Avvikelse i det planerade undersökningsprogrammet i samråd med Jennie Kock-Larsen gjordes flera gånger på grund av ändrade förutsättningar.</p>												
<p><b>Kvalitetsinformation och observationer</b></p> <p>Geoteknisk borrhvags typ, id, förare och senaste kalibreringsdatum: Geotech 604DD 06363 (ROKZ) 2015-08-01</p> <p>Information om vattennivåer i skruvhål och eventuella påträffade miljöföreningar vid skruvprovtagning.</p> <p>Tabell 10 Kvalitetsinformation och observationer, se även tabell 5.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Borrhål</th> <th>Metod</th> <th>Datum</th> <th>Information</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15GA10</td> <td>Skr</td> <td>20150713</td> <td>Misstänkt Förorening</td> </tr> </tbody> </table>				Borrhål	Metod	Datum	Information	15GA10	Skr	20150713	Misstänkt Förorening	
Borrhål	Metod	Datum	Information									
15GA10	Skr	20150713	Misstänkt Förorening									
<p><b>Bilagor</b></p> <p>Fältprotokoll skicka via post om så önskas.</p> <p>Tabell 11 Bilagor.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bilaga</th> <th>Nr från till/Märkning</th> <th>Antal sidor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fältprotokoll</td> <td></td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>Kalibreringsprotokoll 604DD 06363</td> <td>Kalibreringsprotokoll 604DD 06363 150108.pdf</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				Bilaga	Nr från till/Märkning	Antal sidor	Fältprotokoll		37	Kalibreringsprotokoll 604DD 06363	Kalibreringsprotokoll 604DD 06363 150108.pdf	2
Bilaga	Nr från till/Märkning	Antal sidor										
Fältprotokoll		37										
Kalibreringsprotokoll 604DD 06363	Kalibreringsprotokoll 604DD 06363 150108.pdf	2										













Uppdragets tillämpningsnamn		Blad nr	
- <b>Fornikens tyres</b>			
Borrning/ sektion	Markyta	Sign	datum
156:11		AK	190815
Källor	Stabiliserat vattenyta i borrhål		
Sk	skvar 30 mm		

År	Dag under veckan	Procent	Preliminär geoteknisk beräkning / beskrivning	ÅRS
0	0	9	sa	
1	1	10	sa	Det förordnad
2	2	11	sa	kan ändras
3	3			
4	4			
5	5			
6	6			
7	7			
8	8			
9	9			
10	10			
11	11			

Uppdragets tillämpningsnamn		Blad nr	
- <b>Fornikens tyres</b>			
Borrning/ sektion	Markyta	Sign	datum
156:11		AK	190815
Källor	Stabiliserat vattenyta i borrhål		
Sk	skvar 30 mm		

År	Dag under veckan	Procent	Preliminär geoteknisk beräkning / beskrivning	ÅRS
0	0	1	Mu	
1	1	2	F/sg	
2	2	3	F/sg	fördigsg
3	3	4	Kragg	
4	4	5	F/sg	färdigsg
5	5	6		
6	6	7	sg	
7	7	8	sg	sg
8	8	9	sg	sg
9	9	10	sg	sg
10	10	11	sg	sg
11	11			



Uppdragsnr./Uppdragsnamn

- Förudden, Tyresö

Borrhålnr/Seigelnr

156A X 09

Märkyta

+

Ref nivå

+

Sign

RK

Mått nr

070875

Kolvborr

Annat redskap

Stabiliserad vattenyta i borrhålet

St. 1/1

stavar bdm kolvborr

den / m ti my

Anm

Djup under ref nivå m	Prov nr	Preliminär geoteknisk benämning (förkortning)	ANM. Ev. störning etc. av respektive prov anges i enlighet med fastställda förkortningar
2,0	ö ATJ 36	ka	f. f. hos 2 cm överk
	m VFR 150	Le	
	u LUH 449	sa Le	f. f. hos 3 cm underk
4,0	ö GER 42	sa Le	
	m 275	sa Le	
	u 2335	sa Le	ej prov
	ö		
	m		
	u		
	ö		
	m		
	u		
	ö		
	m		LUH 449
	u		är felvänd i lög
	ö		pg 7 att det inte
	m		kan nå något msk vid
	u		att fylla på med
	ö		

www.tyresobor.com, 010-850 23 00 (Sthlm)



Uppdragsnr / Uppdragsnamn

Blad nr

Fornvarden Tyreso

Borrhål nr / Sektion

756A/09

Markyta

Ref-nivå

Sign

datum

+

+

OK

070875

Kolvbott

Avsnitt redskap

Stabiliserad vattenyta i borrhålet

St

Gw-rör

den

m u my

Anm

Djup under ref-nivå m

Prov nr

Preliminär geoteknisk benämning (förkortning)

ANM

Ev. störning etc. av respektive prov anges i enlighet med fastställda förkortningar

ö

m

u

Gw-rör  
lappstick =

6,5m på inkl filter  
1,24 m ömy

ö

m

u

avläsning 070875 5,88 wne  
funktion = GOP

ö

m

u

avläsning lite tidig för  
att dra ngn slutsats

ö

m

u

ö

m

u

ö

m

u

ö

m

u









Uppdragsnr/Uppdragsnamn <b>Fos nu blor Velp</b>				Blad nr	
Borrhållsnr/Sektion <b>15GA03</b>		Markyta	Ref nivå	Datum <b>190815 BK</b>	Signatur
VÄRTSONDERING <input type="checkbox"/> Manuell <input type="checkbox"/> Maskinell		JORD-BERG-SONDERING <b>2</b>	HEJARSONDERING Metod <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B Spets <input type="checkbox"/> Lös <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Fritt fall		SLAG/TRYCK-SONDERING Maskin .....
Rot hast .....	r/min	Krona .....	mm	Stång Ø .....	mm
Förborm .....	m	Typ .....		Spets Ø .....	mm
med Ø .....	mm	Spolmed .....		<input checked="" type="checkbox"/>	mm

Djup m	Vikt kg	Prover	fördjup	Antal slag, sek. eller halvvarv	Kommentar/Anmärkning
1					
2					ev. lite lera?
3				2,9	2,2 = BK börj, el start BK
4				3,9	3,9 = BK känns som berg
5					redigera bort 5,9 m
6					6,5 > mkt hög tid
7					7,0 stopp kod 05
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

COWI 010-850 10 00 (HK), 010-850 23 00 (Stäm)



Uppdrags-/Uppslagsnamn: **Fornudden tyresö** Blad nr: \_\_\_\_\_

Borrhållning/Sektion: **756A01** Markyta: **+** Ref nivå: **+** Datum: **090715** Signatur: **RL**

VIKESONDERING:  Manuell  Maskinell **604 ROK** JORD BERG-SONDERING: \_\_\_\_\_

HEJARSONDERING: \_\_\_\_\_ Metod  A  B Spets  Lös  Fast  Fritt fall

SLAGTRYCK-SONDERING: \_\_\_\_\_ Maskin: \_\_\_\_\_ Stång Ø: \_\_\_\_\_ mm Spets Ø: \_\_\_\_\_ mm

Rot hast: \_\_\_\_\_ r/min Krona: \_\_\_\_\_ mm Fördjupning: \_\_\_\_\_ m Typ: \_\_\_\_\_

Spinn Ø: \_\_\_\_\_ mm Spolmed: \_\_\_\_\_

Diap nr	Vike kg	Prover	Jordart	Antal slag sek eller halvvarv	Kommentar/Anmärkning
1				8,5 sl > 0,8	
2					Fyll > 0,8 (gör fri fall)
3				3,3 sl	
4					3A stoppad 93
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

COVI 010-850 10 00 (HK), 010-850 23 00 (Stlm)

BO  
min



COWI 010-850 10 00 (HK), 010-850 23 00 (Stilm)

Uppdrag nr./Uppdragsnamn <b>Fornudden Tyresö</b>			Blad nr
Borrhållare/Sektion <b>15GA07</b>		Markyta	Ref nivå
VIRTSÖNDERING <input type="checkbox"/> Manuell <input type="checkbox"/> Maskinell		JORD BERG- SÖNDERING Maskin	Datum <b>090715</b>
Rot hast ..... r/min	Krona ..... mm	HEJANSÖNDERING Metod <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B Spets <input type="checkbox"/> Løs <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Fritt fall	Signatur <b>AK</b>
Forborm ..... m med Ø ..... mm	Typ Spålmed	SLAG/TRYCK SÖNDERING Maskin <b>601.006</b> Stång Ø <b>44</b> mm Spets Ø <b>4500</b> mm <input type="checkbox"/> ..... mm	

Djup m	Ytligt lag	Prover	Jordart	Antal slag, sek. eller halvvarv	Kommentar/Anmärkning
1					
2					
3					
4				<b>3,6</b>	<b>3,6 stoppbud 93</b>
5					
6					
7					
8					<b>skruv 0-1m fvk</b>
9					<b>1-1,7 si Sa</b>
10					<b>1,7-2,7 si Sa</b>
11					<b>med ren sandskikt</b>

A  
S  
G



Uppdragsnr/Uppdragsnamn <b>Fornudden Tyresö</b>			Blad nr
Borrhållsnr/Sektion <b>15 GA-02</b>	Märkylta +	Ref nivå +	Datum <b>100795</b> Signatur <b>AK</b>
VIKTSONDERING <input type="checkbox"/> Manuell <input checked="" type="checkbox"/> Maskinell <b>604 RA</b>	JORD-BERG SONDERING Maskin .....	HEJARSONDERING Metod <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B Spets <input type="checkbox"/> Lös <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Fritt fall	SLAG/TRYCK- SONDERING Maskin .....
Rot hast ..... /min	Krona ..... mm		Stång Ø ..... mm
Förbörn ..... m	Typ .....		Spets Ø ..... mm
med Ø ..... mm	Spolmed .....		<input checked="" type="checkbox"/> ..... mm

Djup m	Vikt kg	Prover	Jordart	Antal slag, sek eller halvvarv	Kommentar/Anmärkning
1				0,2 cm " → 0,5 SL	grov friktion
2					0,6 stoppkal 93
3					
4					
5					
6					
7					



Uppdragsnr/Uppdragsnamn <b>Fornudden Tyresö</b>			Blad nr			
Borrhållsnr/Sektion <b>156A02</b>		Markyta	Ref nivå +	Datum <b>100715</b>	Signatur <b>RK</b>	
VIKTSONDERING <input type="checkbox"/> Manuell <input type="checkbox"/> Maskinell		JORDBERG- SONDERING Maskin ..... Kröna ..... mm Typ ..... Spolmed .....		HEJARSONDERING Metod <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B Spets <input type="checkbox"/> Lös <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Fyllt fall		SLAG/TRYCK- SONDERING Maskin <b>COY ROK</b> Stång Ø <b>40</b> mm Spets Ø <b>4,5</b> mm <input type="checkbox"/> ..... mm

Djup m	Vikt kg	Provet	Jordart	Antal slag, sek eller halvvarv	Kommentar/Anmärkning
				<b>0,2 c mull</b>	
1				<b>1,0</b>	
2				<b>1,5 stoppked 93</b>	
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

100715 156A02 (StH/m)



Uppdragsnr./Uppdragsnamn: **Fornudden Tyresö** Blad nr: \_\_\_\_\_

Borrhållsnr./Sektion: **156A03** Markyta: **+** Ref nivå: **+** Datum: **100715 RK** Signatur: \_\_\_\_\_

VIKTSONDERING:  Manuell **004 ROK**  Maskinell

JORD-BERG-SONDERING: Maskin: \_\_\_\_\_

Rot hast: \_\_\_\_\_ r/min Krona: \_\_\_\_\_ mm

Förboorn: \_\_\_\_\_ m Typ: \_\_\_\_\_

med  $\emptyset$ : \_\_\_\_\_ mm Spolmed: \_\_\_\_\_

HEJARSONDERING: Metod  A  B

Spets  Lös  Fast  Fritt fall

SLAG/TRYCK-SONDERING: Maskin: \_\_\_\_\_

Stång  $\emptyset$ : \_\_\_\_\_ mm

Spets  $\emptyset$ : \_\_\_\_\_ mm

\_\_\_\_\_ mm

Djup m	Vikt kg	Prover	Jordart	Antal slag, sek. eller halvvarv	Kommentar/Anmärkning
1				0,7 SL	
1				0,7 SL	
2				2,0	0,8 L Tyll grov friktion
3				2,3 SL	2,3 stopplert 93
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

