

MUR (MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT)/GEOTEKNIK
BORGBY 1:2 OCH 1:5, UPPLANDS VÄSBY



2019-11-22

UPPDRAG

299553, Geoteknisk/hydrogeologisk undersökning Borgby 1:2 och 1:5

Titel på rapport:

Markteknisk undersökningsrapport geoteknik (MUR Geo), Geoteknisk/hydrogeologisk undersökning Borgby 1:2 och 1:5, Upplands Väsby

Datum:

2019-11-22

MEDVERKANDE

Beställare:

Väsbyborgen AB

Kontaktperson:

Ove Jansson

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Helena Nordholm

Handläggare:

Tove Hernnäs

Kvalitetsgranskare:

Elin Thorssell

Handläggare: Tove Hernnäs

Datum: 2019-11-22

Handlingen granskad av: Elin Thorssell

Datum: 2019-11-22

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT OCH SYFTE	5
2	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN	6
3	STYRANDE DOKUMENT	6
4	GEOTEKNISK KATEGORI.....	7
5	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
	5.1 TOPOGRAFI.....	7
	5.2 YTBESKAFFENHET	8
	5.3 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER.....	8
6	POSITIONERING.....	8
7	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	8
	7.1 UTFÖRDA SONDERINGAR.....	8
	7.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR	8
	7.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	9
	7.4 FÄLTINGENJÖRER.....	9
	7.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING.....	9
	7.6 PROVHANTERING	9
8	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	9
	8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	9
	8.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	9
	8.3 LABORATORIEINGENJÖRER.....	9
	8.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING.....	9
	8.5 PROVFÖRVARING	9
9	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	10
	9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	10
	9.1.1 KORTTIDSOBSERVATIONER	10
	9.1.2 SLUGTESTER	10
	9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	11
	9.3 FÄLTINGENJÖRER.....	11
10	VÄRDERING AV UNDERSÖKNING	11
	10.1 GENERELLT.....	11
11	ÖVRIGT	11

Bilagor

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>
Bilaga 1, Rutinförsök (3 A4), Löpnr. S191731/S191732	2019-11-12
Bilaga 2, CRS-försök (8 A4), Löpnr. S191733/S191734	2019-11-08
Bilaga 3, CPT utvärdering (15 A4)	2019-11-22
Bilaga 4, Kalibreringsprotokoll Borrbandvagn GM 75 (1 A4)	2019-04-17
Bilaga 5, Kalibreringsprotokoll CPT (8 A4)	2019-08-27
Bilaga 6, Utvärdering av slugtester	2019-11-21

Ritningar

<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>
G11 01 01	Plan 1:1000 (A1)	2019-11-22
G11 01 02	Plan 1:1000 (A1)	2019-11-22
G11 03 01	Sektion H 1:100 L 1:200 (A1)	2019-11-22

1 OBJEKT OCH SYFTE

På uppdrag av TAB Trafikutbildning AB har Tyréns AB utfört en geoteknisk samt hydrologisk undersökning inför framtagande av detaljplan på fastigheterna Borgby 1:2 och 1:5 i Upplands Väsby, Stockholms län.

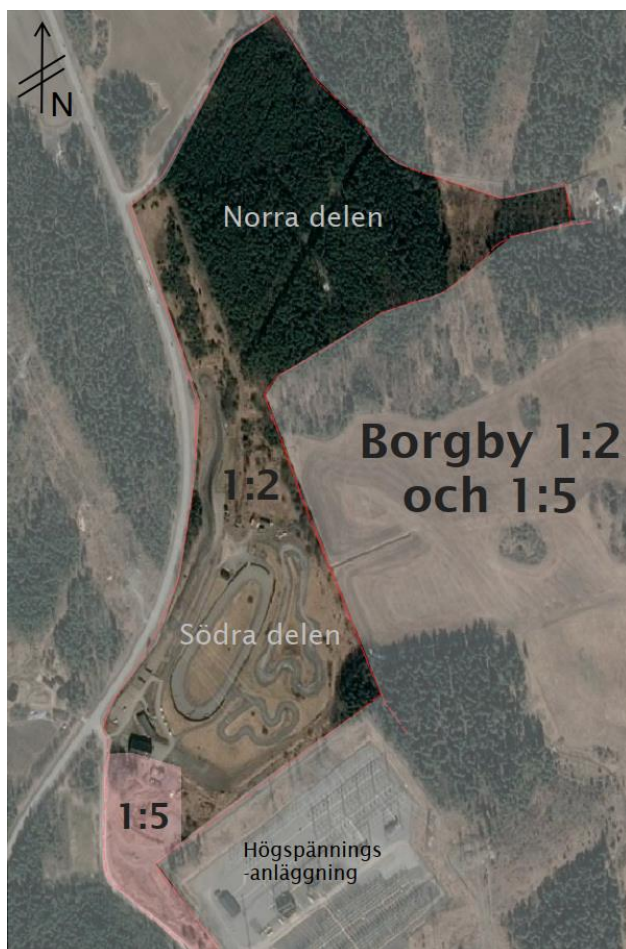
Inom undersökningsområdet planeras industrifastigheter med tillhörande hårdgjorda ytor. Industrifastigheterna planeras i olika etapper inom området där man planerar att exploatera den norra delen av fastigheten Borgby 1:2 i ett första skede.

Syftet med den geotekniska undersökningen är att översiktligt undersöka markförhållanden och lämpligheten för byggnation i samband med upprättande av detaljplan för fastigheterna Borgby 1:2 och 1:5 i Upplands Väsby. Syftet med genomförda hydrogeologiska undersökningar är att utreda rådande geohydrologiska förhållanden (grund-, yt- och infiltrationsförhållanden).

Vid den geotekniska undersökningen har hänsyn tagits till att byggnation inte kommer att placeras under eller i direkt anslutning till luftburna högspänningsledningar och sådana ytor huvudsakligen planeras att användas till parkering eller för annat liknande ändamål.

Uppdraget har handlagts av Tove Hernnäs, geotekniker och Daniel Eriksson, hydrogeolog, Tyréns AB.

Föreliggande rapport redovisar otolkade fält- och laboratorieundersökningar inom området.



Figur 1. Flygfoto över undersökningsområdet. Fastigheterna Borgby 1:2 och 1:5 är markerade i figuren.

2 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

- [1] Jordarts- och jorddjupskartan SGU, www.sgu.se
 [2] Digitalt kartmaterial över området i dxf-format, erhållet från beställaren.

3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. I tabellerna nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

Tabell 1. Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt SGF kompletterat beteckningsblad, 2016-11-01.

Tabell 2. Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
CPT, CPTU/ Spetsstrycksondering	SS-EN ISO 22476-1:2012/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
DPSH-A/ HFA/ WST / VIM	SS-EN ISO 22476-2:2005/A:2011 SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Övriga ej Europastandarder	
Jb-sondering	SGF Rapport 4:2012/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Slagsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Skruvprovtagning (Skr)	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN ISO 22475-1:2006
Kolvprovtagning (Kv/St II)	SGF Rapport 1:2009 och SS-EN ISO 22475-1

Tabell 3. Laboratorieundersökningar

<i>Metod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014
Skrymdensitet	SS-EN ISO 17892-2:2014
Ödometer	ISO/TS 17892-5:2004
Fallkon	SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2007
Atterbergs gränser	SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2007

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar

<i>Metod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2006
Provtagning	SS-EN ISO 22475-1:2006

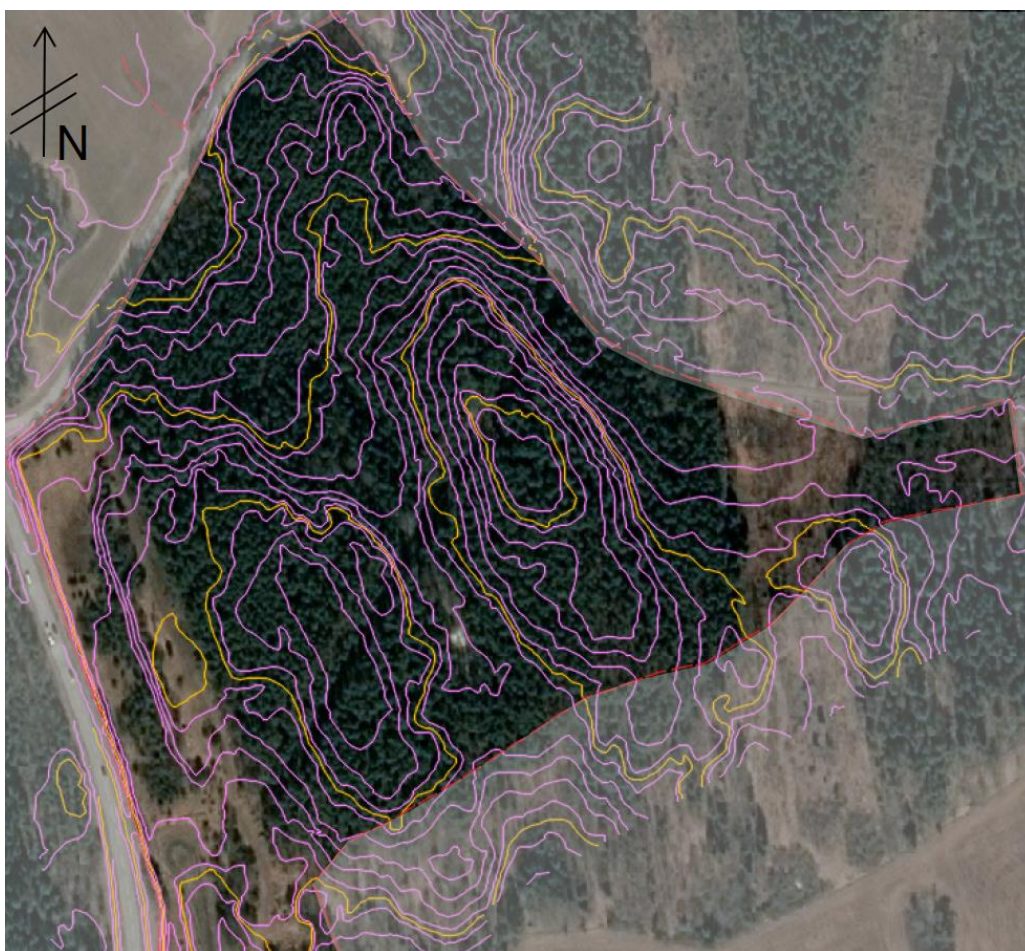
4 GEOTEKNISK KATEGORI

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori nr 2 för konstruktion/grundläggning.

5 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

5.1 TOPOGRAFI

Den södra delen av området är relativt plant med varierande uppmätta nivåer mellan + 18,3 och + 21,2 (RH2000). Längs den västra delen av det norra området varierar nivåerna mellan + 19,5 och + 24,5 m vid undersökta borrhöjningar (RH2000). Topografin i den norra delen är generellt mer kuperad och varierar översiktligt mellan + 20,0 och + 35,0 enligt erhållet kartunderlag, se *Figur 2*.



Figur 2. Höjdkurvor över norra delen av fastigheten Borgby 1:2. Gula linjer har ekvidistansen 5,0 m och lila linjer har ekvidistansen 0,5 m. Tonat området är utanför den aktuella fastigheten.

5.2 YTBEKÄFFENHET

Den södra delen av fastigheten Borgby 1:2 är relativt plan då fyllningsarbeten inom fastigheten förekommit. Ytan är huvudsakligen gräsbevuxen eller asfalterad.

Den norra delen av fastigheten Borgby 1:2 är generellt skogbevuxen med tall- och granskog. Ytliga block samt berg i dagen förekommer.

På fastigheten Borgby 1:5 som ligger väster om den angränsande högspänningsanläggningen består marken huvudsakligen av högar med fyllningsmassor av okänt ursprung.

5.3 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Inom områdets sydvästra del finns flertalet befintliga byggnationer. Byggnationerna utgörs av en företagslokal med ett tillhörande garage och förrådsbyggnad. Söder om huvudbyggnaderna finns flertalet mindre byggnationer för den äventyrsverksamhet som drivs på fastigheten.

Flertalet mindre byggnationer i form av företagslokaler samt pumphus med tillhörande ledningar finns i områdets centrala delar i anslutning till befintlig asfalterad halkbana i väst.

Den södra delen av området är delvis hårdgjord med parkeringsytor och trafikövningsplats från tidigare verksamhet på fastigheten. Området angränsar till en högspänningsanläggning i sydöst och högspänningsledningar finns nedgrävda från anläggningen och nord västerut. Luftburna ledningar går i samma riktning.

I den norra delen av området som är skogbevuxen finns två befintliga kraftledningsgator med luftburna ledningar.

Interna VA-ledningar korsar den södra delen av undersökningsområdet.

6 POSITIONERING

Utsättning och Inmätning av geotekniska undersökningar har utförts av Magnus Wiklander och Tove Hernnäs, Tyréns AB i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

Koordinatsystem: SWEREF99 1800
Höjdsystem: RH2000

7 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

7.1 UTFÖRDA SONDERINGAR

Aktuella sonderingar omfattar:

- CPT-sondering (CPT) i 3 st punkter
- Slagsondering (Slb) i 1 st punkter
- Viktsondering (Vim) i 8 st punkter
- Jordberg-sondering (JB-2) i 11 st punkter

7.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 5 st punkter
- Ostörd provtagning med kolvprovtagare (Kv/St II) i 1 st punkt

7.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Undersökningarna har utförts under vecka 43 och 44, 2019.

7.4 FÄLTINGENJÖRER

Fältarbete har utförts av Magnus Wiklander och Robin Vahlberg, fältingenjörer, Tyréns AB.

7.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Undersökningarna har utförts med borrhandsvagn GM 75.

Tabell 5. Utrustning och kalibrering

<i>Utrustning</i>	<i>Kalibrerad</i>	<i>Kalibrerad av</i>
Borrhandsvagn GM 75, 111587	2019-04-17	Fredrik Severin, Geofound
CPT nr 4904	2019-08-27	Mikael Engdahl, Geotech AB

7.6 PROVHANTERING

Provhantering och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

Ostörda prover har förvarats i glasfiberhylsor med tättslutande gummilock i avsedda lådor som tillhandahållits av laboratoriet. Proverna har transporterats på ett sådant sätt att de inte utsatts för temperaturer under fryspunkten eller skadliga vibrationer och stötar.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

8 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Rutinundersökning störda prover (okulär jordartsbenämning, vattenkvot, flytgräns, skrymdensitet) av 9 st prover
- Rutinundersökning ostörda prover (okulär jordartsbenämning, konflytgräns, vattenkvot, skrymdensitet, odränerad skjuvhållfasthet, sensitivitet) av 2 st prover
- Jordartbenämning av 9 st prover
- CRS-försök av 2 st prover

8.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Laboratorieundersökningar har utförts under vecka 45 till vecka 47, 2019.

8.3 LABORATORIEINGENJÖRER

Laboratorieundersökningar har utförts av Per Carlsson, laboratorieingenjör MITTA AB, geotekniklaboratorium, Stockholm.

8.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Laboratoriet är kvalitets- och miljöcertifierat enligt ISO 9001:2008 och ISO 14001:2004 och arbetar med ackrediterade metoder.

8.5 PROVFÖRVARING

Ostörda jordprover har efter mottagande förvarats i kylrum. Störda prover har efter mottagandet förvarats i rumstemperatur. Proverna sparas därefter i sex månader efter utförd undersökning.

9 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 6 st punkter
- Slugtester i 4 st punkter

Installation av grundvattenrör har utförts i samband med fältundersökningar. I samband med installation har funktionstest utförts på alla grundvattenrör utom i punkt 19T12GW.

9.1.1 KORTTIDSOBSERVATIONER

Vid avläsning av vattennivåer har ljudlod använts. I Tabell 6 redovisas två mätningar av de installerade grundvattenobservationsrören som utförts under undersökningsperioden. Nivåer angivna i ritningar och i Tabell 6 utförda den 2019-11-15 är observerade innan slugtest påbörjades. Samtliga grundvattenobservationsrör installerades den 2019-10-30.

Tabell 6. Avläsning av grundvattnets trycknivå

Id	Nivå m u my	Nivå RH2000 + m	Nivå m u my	Nivå RH2000 + m
	2019-10-30	2019-10-30	2019-11-15	2019-11-15
19T04GW	1,94	17,46	1,77	17,64
19T05GW	5,13	14,27	4,89	14,50
19T08AGW	Torrt	Torrt	Torrt	Torrt
19T09AGW	0,49	19,71	0,47	19,74
19T12GW	1,20	17,50	0,12	18,58
19T13GW	1,75	20,05	0,72	21,06

Grundvattnets trycknivå varierar naturligt med årstid, våt väderlek, snösmältning och torra sommarmånader.

9.1.2 SLUGTESTER

För att undersöka markens hydrauliska konduktivitet har slugtester utförts i fyra grundvattenrör genom vattenpåfyllnad i rören för att därefter mäta vattnets sjunkhastighet. Beräkningar ger en bedömning av hydraulisk konduktivitet i omedelbar närhet av röret. Provtagning utfördes den 15 november 2019 i fyra nyinstallerade grundvattenrör.

Utvärdering av resultaten har genomförts i programvaran AQTESOLV med automatisk anpassning av kurvor, resultat av utvärderade kurvor kan ses i bilaga 6.

Utvärdering av slugtesterna, se

Tabell 7, har skett enligt Bouwer-Rice metod:

$$K = \frac{r_c^2 \ln\left(\frac{R_e}{R_w}\right)}{2L_e} \frac{1}{t} \ln \frac{y_0}{y_t}$$

Le	= längden av filterröret
Re	= effektivt radiellt avstånd inom vilket nivåförändring sker
Rw	= radien på borrhålet
y0	= maximal nivåförändring
yt	= nivåförändring vid given tid
rc	= radien på grundvattenröret

Tabell 7. Hydraulisk konduktivitet från slugtester.

Rör id	Hydraulisk konduktivitet (m/s)
19T04GW	1,3E-07
19T08GW	1,3E-08
19T09AGW	1,0E-08
19T13GW	5,7E-08

9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Hydrogeologiska undersökningar har utförts under perioden 2019-10-23 till 2019-11-15.

9.3 FÄLTINGENJÖRER

Fältarbete har utförts under ledning av Magnus Wiklander, fältingenjör Tyréns AB.

10 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

10.1 GENERELLT

Inga avvikelser har noterats i samband med laboratorieundersökningarna.

Borrpunkt 19T12 och 19T12GW har vid inmätning med GPS fått en felaktig nivå (z-värde). På grund av detta har borrpunktens höjd (z-värde) utvärderats utifrån erhållna höjddata kurvor och precisionen anses god.

Grundvattenavläsningar som utförts den 2019-11-15 värderas högre än mätningar utförda den 2019-10-30 då grundvattnets trycknivå vid detta tillfälle antas ha stabiliserats efter installation av grundvattenobservationsrör.

Installerade grundvattenobservationsrör har en kort avläsningsperiod och behöver en längre avläsningsperiod för att kunna ge en representativ bild av grundvattenförhållandenas medelvärde och årsvariation.

11 ÖVRIGT

Undersökningsresultaten redovisas i bifogade handlingar och ritningar. För förklaring till de geotekniska beteckningarna hänvisas till SGF:s (Svenska Geotekniska Förening) hemsida: www.sgf.net.