



JÄRFÄLLA, BARKARBY

## BARKARBYSTADEN 2

Planerat exploateringsområde

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

Dokumentation av utförda undersökningar

**Geoteknik**

2014-05-16

### **Beställare**

Projektkontoret, Järfälla kommun

Arvid Illerström

### **Konsult**

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: 010-722 50 00

Upprättad av: Jakob Vall

Granskad av: Lars Henricsson

Uppdrag:10188585



# JÄRFÄLLA, BARKARBY BARKARBYSTADEN 2 Planerat exploateringsområde

## Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik

### Innehåll

Ritningar	3
Bilagor	3
1 Objekt	4
2 Uppdrag och syfte	4
3 Underlag för undersökningen	5
4 Styrande dokument	5
5 Geoteknisk kategori	6
6 Arkivmaterial	6
7 Befintliga förhållanden	7
7.1 Topografi och ytbeskaffenhet	7
7.2 Geologi	8
7.3 Befintliga vägar och anläggningar	8
7.4 Befintliga ledningar	9
8 Positionering	9
9 Geotekniska fältundersökningar	9
9.1 Utförda fältprov och provtagningar	9
10 Geotekniska laboratorieundersökningar	10
11 Hydrogeologiska undersökningar	10
11.1 Kort och långtidsobservationer	10
12 Miljötekniska undersökningar	11
13 Härledda värden	11
13.1 Hållfasthetsegenskaper	11
13.2 Deformationsegenskaper	11
13.3 Indexegenskaper	11
13.4 Hydrogeologiska egenskaper	11
14 Värdering av undersökningen	11

## Ritningar

Ritningstyp	Ritningsnummer	Skala (A1)
<b>Planer</b>		
Undersökningsresultat	G-10.1-01	1:1000
Befintliga anläggningar	G-10.1-02	1:1000
Plan, del 1	G-10.1-03	1:500
Plan, del 2	G-10.1-04	1:500
Plan, del 3	G-10.1-05	1:500
<b>Sektioner</b>		
A-A, B-B	G-10.2-01	L 1:500; H 1:100
C-C, D-D	G-10.2-02	L 1:500; H 1:100
E-E, F-F	G-10.2-03	L 1:500; H 1:100
G-G, H-H	G-10.2-04	L 1:500; H 1:100
J-J, K-K	G-10.2-05	L 1:500; H 1:100
L-L, M-M	G-10.2-06	L 1:500; H 1:100
N-N	G-10.2-07	L 1:500; H 1:100
O-O	G-10.2-08	L 1:500; H 1:100
P-P	G-10.2-09	L 1:500; H 1:100
S-S	G-10.2-10	L 1:500; H 1:100
T-T	G-10.2-11	L 1:500; H 1:100
AA-AA, BB-BB	G-10.2-12	1:100
CC-CC, DD-DD	G-10.2-13	1:100
EE-EE, FF-FF	G-10.2-14	1:100

## Bilagor

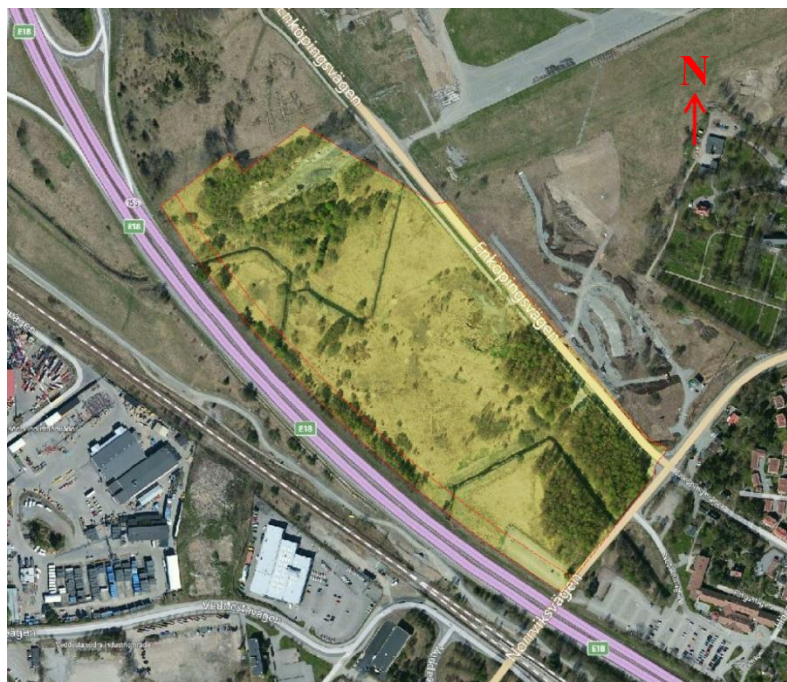
Bilaga 1.1 [A3]	Sammanställning av härledda hållfasthetsegenskaper (nivå)	Odränerad skjuvhållfasthet, $c_u$
Bilaga 1.2 [A4]	Sammanställning av härledda deformationsegenskaper (djup)	CRS
Bilaga 1.3 [A4]	Sammanställning av indexegenskaper (nivå)	Konflytgräns, $w_L$
Bilaga 1.4 [A4]	Sammanställning av portryck (nivå)	Portryck (BAT-spets)
Bilaga 2 (4 sidor)	Bilageförteckning (Lab/CPT)	Lab/CPT-utvärdering
Bilaga 3 (9 sidor)	Laboratorieförsök	Jordartsbenämning, rutin-försök (störda jordprover)
Bilaga 4 (14 sidor)	Laboratorieförsök	Rutinförsök (ostörda jordprover)
Bilaga 5 (178 sidor)	Laboratorieförsök	CRS-försök
Bilaga 6 (16 sidor)	Laboratorieförsök	Inblandningsförsök
Bilaga 7 (117 sidor)	CPT-utvärdering	Conrad
Bilaga 8 (6 sidor)	Bilder	-

# 1 Objekt

Järfälla kommun planerar att under 2014 påbörja arbetet med ny detaljplan för ett område, som benämns Barkarbystaden 2, inom Barkarby i Järfälla kommun.

Det blivande detaljplaneområdet är ca 250 x 600 m stort och begränsas i väster och söder av E18, i öster och norr och nordost av Enköpingsvägen/Norrviksvägen och i nordväst av befintligt ”utrullningsområde”, tillhörande den tidigare flygflottiljen F8. Området planeras bl.a. att exploateras med bebyggelse avsedd för olika verksamheter såsom handel och kontor samt bostäder. Exakt läge och utformning för planerade byggnader, gator och ledningar är ännu inte fastlagd.

Bällstaån passerar genom området och går vidare genom Sundbyberg och Stockholm till Bällstaviken. Vattnet i ån planeras att ledas om i en öppen kanal, centralt i området.



Figur 1 Exploateringsområdet Barkarbystaden 2 yta uppgår till ca 250 x 600 m och omges i sydväst av E18, i nordost av Enköpingsvägen, i sydost av Norrviksvägen och i nordväst av befintligt utrullningsområde, tillhörande den tidigare flygflottiljen F8. Genom området går Bällstaån, som rinner i sydostlig riktning.

## 2 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Järfälla kommun har WSP Samhällsbyggnad, avdelning Geoteknik, utfört geoteknisk utredning inför planerat detaljplanearbete för Barkarbystaden 2.

Arbetet har omfattat sammanställning av tidigare utförda geotekniska undersökningar, utförande av nya undersökningar samt utvärdering med avseende på planerad bebyggelse.

Syftet med undersökningarna har främst varit att ta fram geotekniskt underlag för bedömning av eventuellt markförstärkningsbehov inför planerat detaljplanearbete. I denna ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – Geoteknik” redovisas resultat av sammanställda och utförda geotekniska undersökningar.

Miljötekniska markundersökningar har utförts i samband med de geotekniska undersökningarna. Resultaten från de markmiljötekniska undersökningarna redovisas separat i ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR). Miljöteknik - Dokumentation av utförda undersökningar”, daterad 2014-04-14.

### 3 Underlag för undersökningen

Underlag för undersökningen har varit:

- Digitalt kartunderlag i koordinatsystem Sweref 99 18.00 i plan samt RH2000 i höjd med befintliga förhållanden erhållet från Järfälla kommun, Plan- och exploateringsavdelningen.
- Strukturplan för Barkarbystaden 2.0. Reviderad 2014-02-13.
- Laserskanningsdata, Barkarbystaden 2 (höjdsystem RH2000).
- Ledningssamordning, Barkarbystaden del 1. Utförd av Bjerking, daterad 2013-09-12.
- Ledningar inhämtade via Ledningskollen 2014.
- Inmätningar av ledningar (el, VA, fiber, fjärrvärme, sopsug, brunnar m.m.) erhållen 2014-03-07.
- Veddestabron Plan & Elevation. Underlag från Trafikverket. Förslagshandling daterad 2013-11-29.
- Barkarbybron. Relationsunderlag. Tillhandahållen 2013-11-15.
- Inmätningar Bällstaån. Tillhandahållna av Järfälla kommun.
- Relationsunderlag. Barkarbystaden 1. Utförda KC-pelare, JVAB.
- Relationsunderlag. Barkarbystaden 1 Utförda KC-pelare, daterad 2013-12-10.
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR). Miljöteknik - Dokumentation av utförda undersökningar”, daterad 2014-04-14.

Information om sammanställda tidigare utförda geotekniska undersökningar redovisas i Kapitel 6. Arkivmaterial.

### 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Styrande dokument och använda standarder för de olika delmomenten, planering, redovisning samt fält- och laboratorieundersökningar redovisas i nedanstående tabeller.

**Tabell 1.** Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SS-EN ISO 22475-1 och SGF Rapport 1:2013
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

**Tabell 2.** Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPT-sondering (CPTU)	EN-ISO 22476-1
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005
Vingförsök (Vb)	SGF Rapport 1:2013 ”Geoteknisk fälthandbok”

Störd provtagning (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006
Ostörd provtagning (Kv)	SS-EN ISO 22475-1:2006

**Tabell 3.** Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Klassificering	AMA Anläggning 10
Skrymdensitet	SS 027114
Vattenkvot	SS 027116
Konflytgräns	SS 027120
Skjuvhållfasthet – Fallkonförsök	SS 027125
Kompressionsegenskaper – CRS	SS 027126

## 5 Geoteknisk kategori

Karaktär och omfattning av undersökningarna är relaterade till geoteknisk kategori 2 (GK2) enligt SS EN 1997-2. Bedömning av geoteknisk kategori kan ändras beroende på geokonstruktion.

## 6 Arkivmaterial

Tidigare geotekniska undersökningar inom och i anslutning till utredningsområdet. Delar av de tidigare utförda geotekniska undersökningar har sammanställts i samband med tidigare utförd inventering. Tidigare utförda geotekniska utredningar och undersökningar som ligger till grund för denna utredning är:

- SGU Jordartskarta, kartblad 65G NV 3a NO.
- E18, motorväg, delen Barkarby-Kallhäll. Utförd av VIAK, daterad 1962-05-15.
- Väg 840 Stockholm – Bro, delen Enköpingsvägen – Akallavägen. Utförd av SGI, daterad 1975-06-30.
- Barkarby ”Stormarknadstomten”. Utförd av Tekniska kontoret, Järfälla kommun, daterat 1989-03-03.
- Kulvertering av Bällstaån, geoteknisk utredning. Utförd av VIAK 1991.
- Flottiljområdet I. Utförd av Tyréns, daterad 2005-08-26.
- Flottiljområdet II. Utförd av WSP, daterad 2007-12-04.
- Geoteknisk arkivstudie Barkarbystaden 1. Utförd av Geosigma, daterad September 2009.
- Översiktlig ras- och skredriskartering. Utförd av WSP, daterad 2011-08-31.
- Kyrkparken Järfälla, PM Geoteknik. Utförd av Ramböll. Förfrågningsunderlag daterad 2011-09-02.
- Diverse underlag från Mälarbanan. WSP-uppdrag 10138433 (2011).
- Diverse underlag från Veddestabron. WSP-uppdrag 10139343 (2012).

Undersökningarna har under olika perioder utförts och/eller sammanställts av olika aktörer. I Tabell 4 nedan redovisas för vem som utfört respektive undersökningspunkt, baserat på undersökningspunktens namn eller prefix.

Tabell 4. Inarbetade tidigare utförda undersökningar

Prefix	Utförd av	Undersökningsperiod
V...	VIAK AB	1947 – 1963
OR...	Orrje & Co	1967
KK...	K-Konsult	1968
SGL...	Sveriges geotekniska institut (SGI)	1973
91V...	VBB VIAK AB	1991
GJJ...	Geosigma	2009
09W/10W/11W...	WSP Sverige AB	2009 – 2011
R...	Ramböll Sverige AB	2011
B/EV/J/NV...	Bjerking AB	2011

Då flera av de tidigare undersökningarna utförts genom neddrivning med helt eller delvis manuell utrustning tillsammans med att undersökningarna utförts under olika tidsperioder, redovisats i olika referenssystem med olika standard etc., finns generellt risk att de tidigare utförda punkterna är oriktiga eller inte helt överensstämmer med verkliga förhållanden.

## 7 Befintliga förhållanden

### 7.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området utgörs av huvudsakligen flack, gräsbeväxt delvis sank mark, med björkskog i områdets sydvästra del, intill E18 samt det s.k. utrullningsområdet, se figur 2. Den södra befintliga parkeringen är asfaltsbelagd medan den nyanlagda parkeringen närmast Enköpingsvägen (infartsparkeringen) är grusbelagd. Inom utrullningsområdet består ytlagret av fyllning.

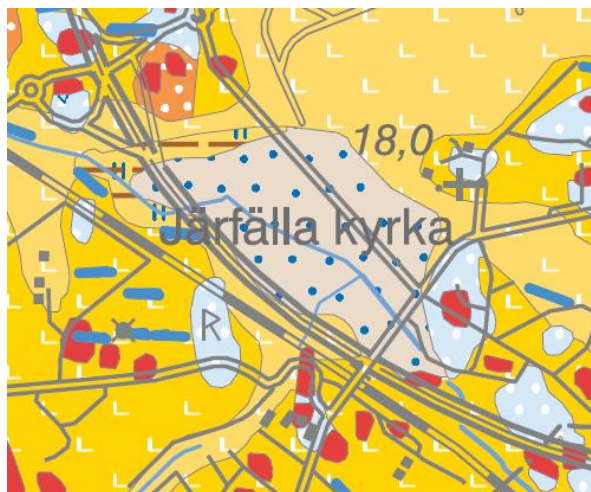
Marknivåerna varierar i huvudsak mellan ca +8,5 och +10.



Figur 2 Flygfoto i vy mot nordväst med rödmarkerade befintliga parkeringar. I bildens högra hörn ses det s.k. "utrullningsområdet" (Bing.se).

## 7.2 Geologi

Jorden i det aktuella området består närmast markytan av organisk kärrtorv och gyttejlera. Den organiska jorden underlagras av postglacial och glacial lera ovan friktionsjord på berg. Friktionsjorden har inte undersökts men består i närområdet, enligt SGU jordartskarta, av sandig morän. Se figur 3.



Figur 3 SGU:s jordartskarta över området. Beige färg illustrerarområden med kärrtorv, gul färg lera och blå färg morän.

## 7.3 Befintliga vägar och anläggningar

I norr finns en utfyllnad för tidigare F8:s utrullningsyta för flygplan. I området ligger fyllnadshögar med asfalt, rester av betong och trä samt sopavfall.

I väster och sydost ligger E18. Vägen är ca 30 m bred och har två körfält samt en vägren i vardera riktningen. Från Veddestadiket och ca 230 m i riktning mot Enköping är E18, enligt uppgift i projekteringsförslag från VIAK 1962, grundlagd på mark som är förstärkt genom vertikaldränering. Utmed vägens östra del ligger ca 5 - 30 m breda tryckbankar utmed det vertikaldränerade området. Norr därom har urgrävning utförts i samband med att vägen byggdes.

Nordöst om området ligger Enköpingsvägen med okänt grundläggningssätt.

Norr om Enköpingsvägen ligger en nyanlagd dagvattendamm och park mellan Enköpingsvägen och Järfälla Kyrka. Området är enligt uppgift till stora delar markförstärkt med kalk-cement/cement-merit (KC/CM)-pelare.

I områdets södra del ligger en ca 30 x 80 m stor asfaltbelagd parkering som inte används. Parkeringen är ersatt av en ca 85 x 105 m stor tillfällig parkering, som ligger i anslutning till Enköpingsvägen mitt i området. Den nyanlagda parkeringsytan består av en oförstärkt avgrusad yta (utlagd på geonät eller geotextil).

Genom området passerar Bällstaån, vilken har litet fall samt har delvis rätats ut och kulverterats med en 2,8 x 1,9 m stor plåttrumma, som är grundlagd på KC-pelare. Före kulverteringen, vilken utfördes i början på 1990-talet, gick Bällstaån diagonalt genom det aktuella området. Okontrollerade dagvattenutsläpp har enligt uppgift lett till att Bällstaån är kraftigt förorenad och ekologiskt känslig för ytterligare föroreningar. Vattendjupet i Bällstaån uppgick i februari 2014 i utförda lodningslägen till ca 1 m.





Figur 4. I bilden till vänster ses vy från E18 och i bilden till höger Bällstaån, i områdets nordöstra del.

## 7.4 Befintliga ledningar

Norr om undersökningsområdet och utmed Enköpingsvägen finns ett nyanlagt ledningsstråk grundlagt på cement/merit-pelare. CM-pelarna är enligt relationsunderlag delvis installerade som singulära pelare ( $\varnothing$  600 mm) i ett kvadratisk ruttmönster med c/c-mått 1,0 m samt delvis som gitter. Uppgift om de installerade pelarnas nivåer och längd saknas.

Norra delen av området genomkorsas av Norrvattens huvudvattenledning med dimension 1000 mm. Enligt uppgift har ingen markförstärkning utförts för ledningen. Ledningen planeras att flyttas till det nyanlagda CM-pelarförstärkta ledningsstråket.

Därutöver finns i närområdet ett antal andra befintliga ledningar (vatten-, spill, dagvattenledningar), fjärrvärmeledningar, sopsug och kablar (el, tele, opto) samt diken.

## 8 Positionering

Koordinatsystem: SWEREF 99 18.00

Höjdsystem: RH 2000

Mätarbetena är utförda av Jonas Ahlman, Mandana Mokhtary och Christian From, WSP med handhållen GPS-RTK och totalstation. Arbetena omfattar inmätning och utsättning av undersökningspunkter, inmätning av infartsparkering samt inmätning och lodning av Bällstaån i utvalda sektioner. Lodning av Bällstaån är utförd av Peter Plantman, WSP Enviromental.

## 9 Geotekniska fältundersökningar

### 9.1 Utförda fältprov och provtagningar

Fältundersökningarna är utförda under perioden 2014-01-10 – 2014-02-07 av fältingenjör Tobias Bergman och Gert Eriksson, WSP med borrhandsvagn av typen GM75 försedd med digital logg för registrering av fältdata vid sondering.

**Fältprovningarna** (14W001 – 14W065) omfattar:

- Viktsondering (Vim) i 31 punkter.
- CPT-sondering (CPTU) i 21 punkter.
- Vingförsök (Vb) i 4 punkter.

Vid CPT-sondering har två olika spetsar använts. Spets 51211 och 20554, vilka är kalibrerade datum 2013-11-11 resp. 2014-01-13.

**Provtagningarna** omfattar:

- Störd provtagning med skruvprovtagare (Skr) i 12 punkter.
- Ostörd provtagning med kolvprovtagare (Kv) i 3 punkter

I samband med undersökningarna har platsbesök utförts av Jakob Vall och Jonathan Olsson.

## 10 Geotekniska laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningarna är utförda av SWECO geolab under perioden januari – februari 2014 och omfattar:

- 25 st okulär jordartsklassificering.
- 18 st rutinförsök ostörda jordprover.
- 15 st rutinförsök störda jordprover.
- 5 st bestämning av vattenkvot.

Laboratorieundersökningarna är utförda av Per Carlsson, SWECO. Resultaten av sammanställda och utförda laboratorieundersökningar redovisas i bilaga 3, 4 och 5.

## 11 Hydrogeologiska undersökningar

De hydrogeologiska undersökningarna omfattar installation av:

- 2 st grundvattenrör i punkt i 14W049G och 14W050G.
- 8 st portrycksmätare (BAT), 4 st i punkt 14W049B\* och 4 st i 14W050B.

De nya rören har varit av typen 25 mm (1") stålrör med dukfilterspets, vilka är installerade på nivåerna -3,0 respektive -11,1 i friktionsjordlagret under leran.

\*Installerad portrycksmätaren på 13 m djup visar otillförlitligt mätvärde och är 2014-05-16 ersatts med en ny portrycksmätare.

### 11.1 Kort och långtidsobservationer

Grundvattnets trycknivå i friktionsjorden under leran har i grundvattenrör och/eller öppna provtagningshål uppmätts under perioden februari – maj på nivåer mellan ca +9 och +10,5, vilket motsvarar från ca 0,3 m under till 0,1 m över (artesiskt) markytan vid rören.

Enligt Vägverkets mätningar 1984 vid Barkarbybrons norra landfäste var grundvattnets trycknivå då ca +8,7.

Vattenytan i Bällstaån vid trumman under Norrviksvägen har senaste åren varierat mellan +8,0 och +8,6. Vattennivån är högre uppströms i Bällstaån (norra delen av området). Vid extrema förhållanden har den sydvästra delen av området varit översvämmad, dvs. vattennivån har legat på nivån ca +9,2 – 9,3.

Portycket i leran har i portrycksmätare, installerade på mellan 2 och 13 m djup under markytan, ner till 9 m djup en hydrostatisk profil mot grundvattennivån +8,6, vilket motsvarar ca 0,4 m u markytan vid portrycksstationerna. I en portrycksmätare, installerad på 13 m djup, har artestiskt portryck uppmätts.



## 12 Miljötekniska undersökningar

**Miljötekniska** undersökningarna (14W059M – 14W065M) omfattar:

- Störd provtagning med skruvprovtagare (Skr) i 6 punkter.
- Installation av ett PEH-rör i punkt 14W058MG med spetsen nedförd i friktionsjorden under leran.

Resultat från de miljötekniska undersökningarna redovisas i separat i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Miljöteknik, daterad 2014-04-14.

## 13 Härledda värden

Utvärdering av CPT-sondering är utförd i utvärderingsprogrammet Conrad och redovisas i bilaga 7.

### 13.1 Hållfasthetsegenskaper

Lerans hållfasthetsegenskaper är uppmätt genom vingförsök, fallkonförsök och utvärderade CPT-sonderingar. Korrigering med avseende på konflytgräns,  $w_L$ , är baserad på resultat från ving- respektive fallkonförsök.

Sammanställning av härledda värden för lerans odränerade skjuvhållfasthet redovisas nivårelaterat i bilaga 1.1.

### 13.2 Deformationsegenskaper

Lerans deformationsegenskaper är uppmätt med CRS-försök och redovisas i bilaga 5 och är sammanställd, med avseende på djup, i bilaga 1.2.

### 13.3 Indexegenskaper

Indexegenskaperna skrymdensitet, vattenkvot, konflytgräns, sensitivitet redovisas tillsammans med okulär jordkartsklassificering i bilaga 4.

Uppmätta konflytgränser är sammanställd, med avseende på nivå, i bilaga 1.3.

### 13.4 Hydrogeologiska egenskaper

Uppmätta portryck är sammanställd, med avseende på nivå, i bilaga 1.4.

## 14 Värdering av undersökningen

Laboratorieresultat från utförd fallkonförsök på upptaget ostört prov från 7 m djup i 14W011 bör man bortse ifrån, då provet enligt uppgift varit stört. Orsak till störningen är okänd. Undersökningspunkt 14W054 har osäkert läge i plan och höjd.