

# Teknisk PM Geoteknik

Tierps kommun

## Översiktlig geoteknisk undersökning, DP 364 Örbyhus centrum

Falun 2018-06-05

# Översiktlig geoteknisk undersökning, DP 364 Örbyhus centrum

Teknisk PM Geoteknik

Datum	2018-06-05
Uppdragsnummer	1320034149
Utgåva/Status	-

Pär Vestling

Uppdragsledare

Pär Vestling  
Oskar Skoglund  
Handläggare

Lars Johansson

Granskare

Ramboll Sverige AB  
Box 1932, Pelle Bergs Backe 3  
791 19 Falun

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Unr 1320023860 Organisationsnummer 556133-0506

## Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte .....	1
2.	Underlag för undersökningar .....	1
3.	Redovisning .....	1
4.	Planerad etablering .....	2
5.	Befintliga byggnader och anläggningar .....	2
6.	Allmän områdesbeskrivning .....	2
7.	Geotekniska förhållanden .....	4
7.1	Jordartsbeskrivning .....	4
7.2	Bergnivå .....	5
8.	Hydrogeologiska förhållanden.....	6
9.	Radonmätningar.....	7
10.	Stabilitet- och erosionsförhållanden.....	8
11.	Geotekniska rekommendationer.....	8
11.1	Grundläggning av byggnader.....	8
11.2	Övriga markanläggningar.....	8
11.3	Schaktarbeten .....	8
11.4	Dagvatten.....	8
12.	Fortsatt planering/projektering .....	9

# Översiktlig geoteknisk undersökning, DP 364 Örbyhus centrum Teknisk PM Geoteknik

Ramböll Sverige AB  
Box 1932, Pelle Bergs Backe 3  
791 19 Falun

T: +46-10-615 60 00  
D: +46 (0)10 615 60 00  
F: +46-10-615 20 00  
www.ramboll.se  
Unr 1320023860

Ramböll Sverige AB  
Org nr 556133-0506

## 1. Uppdrag och syfte

Ramböll Sverige AB har fått i uppdrag av Tierps kommun att utföra en översiktlig geoteknisk undersökning för ny detaljplan, DP 364, i Örbyhus centrum för att möjliggöra bostadsbebyggelse och handelsverksamhet.

Syftet med den översiktliga geotekniska undersökningen är att översiktligt klarlägga markförhållandena och beskriva de geotekniska förutsättningarna som underlag för upprättande av detaljplan inom området.

## 2. Underlag för undersökningar

Som underlag för den geotekniska undersökningen har följande handlingar använts:

- Uppgifter om ledningar från ledningkollen.se
- SGU:s jorrdjups- och jordartskartor har hämtats från sgu.se
- Plankarta erhållen 180419, Tierps kommun
- Grundkarta erhållen 180419, Tierps kommun

## 3. Redovisning

Utförda undersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport", MUR, daterad 2018-06-05. I MUR redovisas utförda fältundersökningar samt plan och sektionsritningar.

Radonundersökningar har utförts med Marcus 10, se kap 9.

Plansystem: SWEREF99 18 00

Höjdsystem: RH2000

#### 4. Planerad etablering

Den översiktliga geotekniska undersökningen genomfördes i centrala delen av Örbyhus. Det aktuella området har undersökts i syfte att säkerställa markens lämplighet och möjliggöra för etablering av flerbostadshus och butiker.

#### 5. Befintliga byggnader och anläggningar

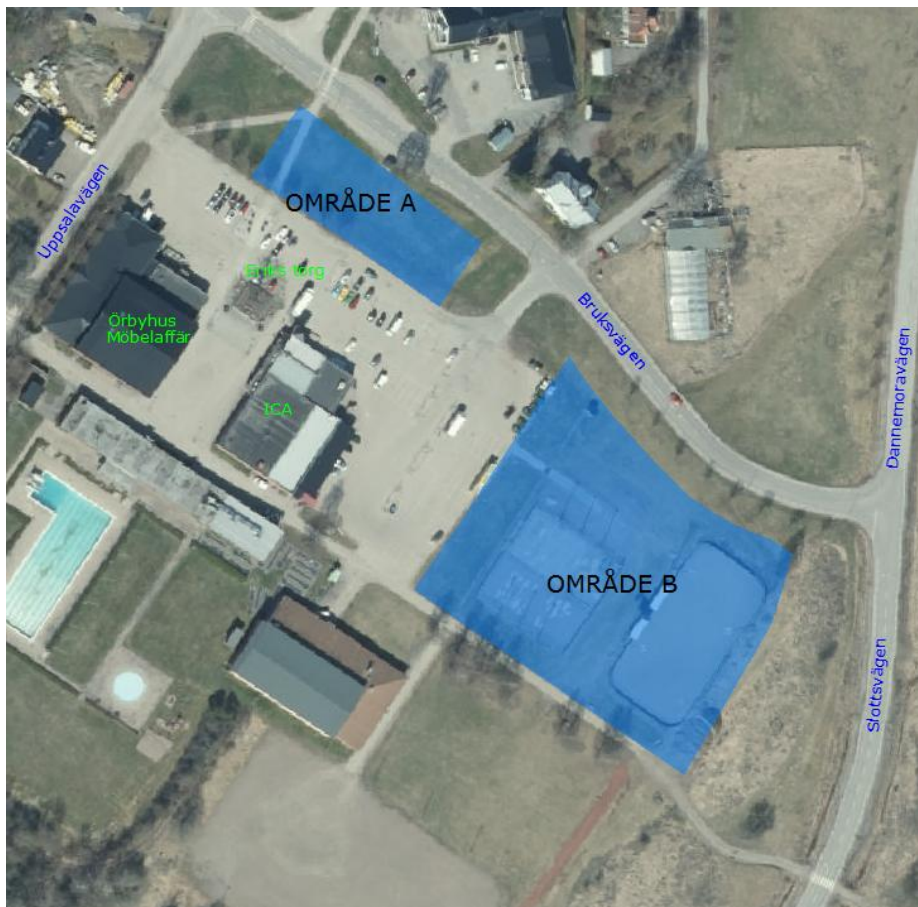
Befintliga byggnaders och anläggningars grundläggning har ej undersökts.

#### 6. Allmän områdesbeskrivning

Området för undersökningen är beläget i centrala delen av Örbyhus och avgränsas av Bruksvägen i norr, Slottsvägen i öst och en gång- och cykelväg i syd. Västerut avgränsas området av parkeringsytor och handelsområde.

Området har en areal av ca 1,2 ha och utgörs idag av parkområde och fritidsanläggning i form av en utomhus isrink och en gammal/nedlagd boule- och tennisbana. Mot Slottsvägen i öst begränsas insyn och buller av en anlagd vall, ca 100 m lång, 30 m bred och upp till ca 3 m i höjd.

Område A är avsett för kommersiella lokaler och område B för bostäder.



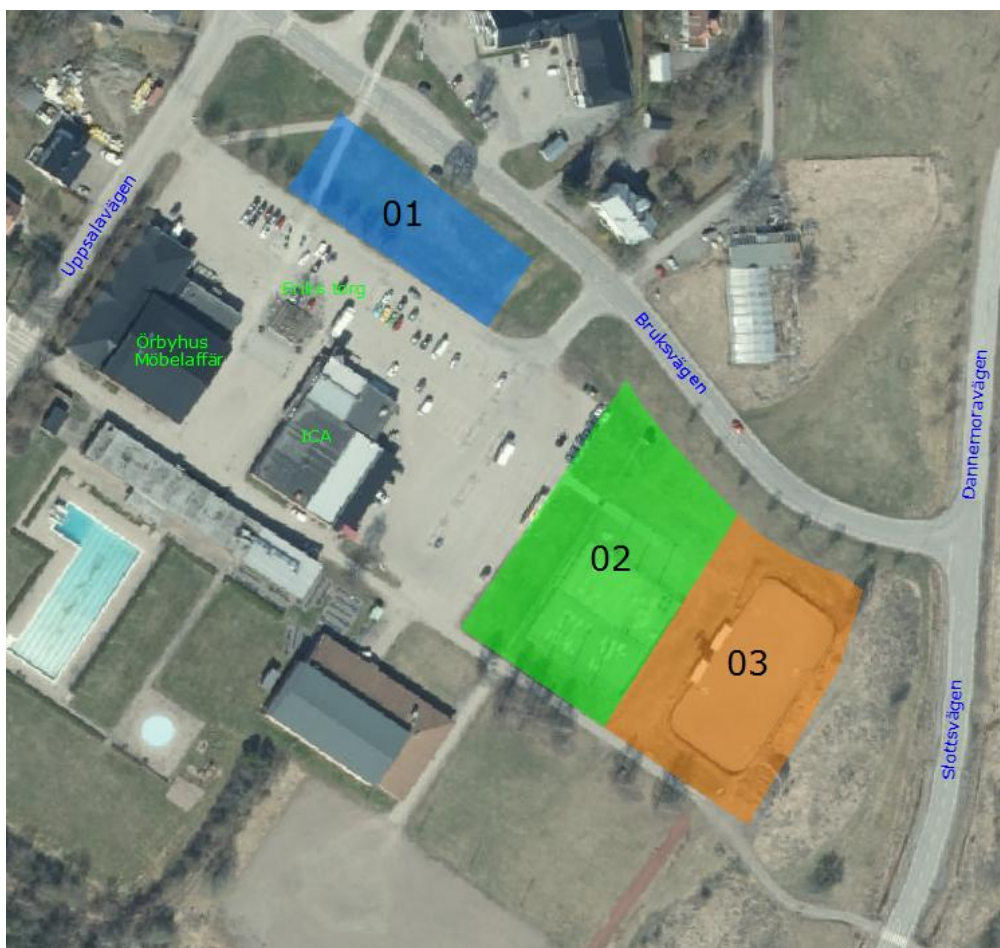
Figur 1. Ortofoto med ungefärligt undersökningsområde (område A och B) markerat i blått.

Undersökningsområdet är relativt plan och består i huvudsak av gräsmatteytor. Marknivåerna inom undersökningsområdet varierar mellan ca +26 och +29. De högsta nivåerna finns i västra delen av området längs Bruksvägen i norr och de lägsta mot Slottsvägen i öst. Generellt sett lutar marken svagt österut mot Slottsvägen. I norra delen i område A längs Bruksvägen lutar/släntar marken något och planar ut mot Eriks torg/parkering i söder.

## 7. Geotekniska förhållanden

### 7.1 Jordartsbeskrivning

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden inom aktuellt område av fyllning, sannolikt på lera eller morän.



Figur 2. Ortofoto med tolkning av geotekniska förhållanden (Gränserna är mycket ungefärliga).

#### Område 01

Marknivån i utförda borrhöjningar varierar mellan ca +28,1 och +27,2.

Enligt utförda undersökningar utgörs marken under mulljord av varierande finsediment (mulljordshaltig siltig lera, lera med siltskikt och lera) med en mäktighet på ca 1–1,5 m. Leran underlagras av friktionsjord på förmodat berg med en mäktighet varierande mellan ca 2–3 m.

Finsedimenten har i huvudsak låg till medelhög fasthet.

Friktionsjorden har hög till mycket hög lagringstäthet.

## Område 02 och 03

Marknivån i utförda borrhull varierar mellan ca +26,8 och +27,6.

Enligt utförda undersökningar utgörs marken under mulljord av ett lager fyllning bestående av grus, sand och silt med en mäktighet varierande mellan ca 1–2 m.

Fyllningen följs av ca 1,5–4 m finsediment (varvig lera, lera med siltskikt, siltig gyttig lera) ned till nivåer varierande mellan ca +21,6 och +25,2.

Mäktigheten och jorddjupen med finsediment ökar från väst till öst.

Störst mäktighet av finsediment har påträffats i östra delen av området, där sedimentens mäktighet i undersökta punkter som mest uppgår till ca 4 m.

Finsedimentens fasthet kan klassificeras som extremt låg till mycket låg i den övre ca 1–2 m delen av lagret och övergår därefter till ett lager med låg till medelhög fasthet.

Finsedimenten underlagras av friktionsjord på berg med mäktigheter varierande mellan ca 1–3 m. Friktionsjorden har hög till mycket hög lagringstäthet.

I undersökningspunkt 18R08 påträffades, under ca 1,3 m mäktig fyllning, siltig gyttig lera med en mäktighet på ca 0,7 m följt av lera och siltig lera ned till ca 5 m djup och stopp mot förmodat berg eller block erhöles på 5,1 m djup.

Ur tjälfarlighetssynpunkt kan förekommande jord inom området hänföras till Tjälfarlighetsklass 4 d.v.s. "Mycket tjällyftande jordarter", enligt AMA Anläggning 13.

## 7.2

### Bergnivå

Enligt SGU:s jorddjupskarta indikeras att djup till berg inom området kan variera mellan 3–5 m.

Inga jord-bergsonderingar har utförts för fastställande av djup till berg.

Stopp har erhållits, mot block eller berg, med hejarsondering (HfA) på nivåer varierande mellan ca +21,7 och +24,3, vilket motsvarar djup ca 2,9–5,5 m under markytan.

Tidiga sonderingsstopp med hejarsondering indikerar förekomst av block i fyllningen.



## 8. Hydrogeologiska förhållanden

Tre grundvattenrör har slagits ner och installerats i friktionsjord under leran inom undersökningsområdet.

I friktionsjorden, vid senaste avläsning 2018-05-29, varierade grundvattennivån mellan ca +24,5 och +25,2, vilket motsvarar ca 2 – 3 m djup under markytan.

Tabell 1. Resultat avläsningar, grundvattenrör.

Id, GW-rör	Datum (avläst)	Nivå GVV*	Djup GVV* (mummy**)	Notering
18R06GW	2018-04-26	+26,0	1,6	Ej stabiliserats
	2018-05-29	+24,5	3,1	
18R08GW	2018-04-26	+23,7	3,1	Ej stabiliserats
	2018-05-29	+24,5	2,0	
18R13GW	2018-04-25	+27,1	1,0	Ej stabiliserats
	2018-05-29	+25,2	2,9	

\*GVV: grundvattenyta

\*\*mummy: meter under markytan

Ingen långtidsmätning av grundvattennivåerna inom området har utförts, därav kan grundvattenbildningen variera under året beroende på årstid, nederbördsläge och andra hydrologiska faktorer såsom snösmältning.

## 9. Radonmätningar

Radonmätningar har utförts i 14 punkter inom det aktuella området med mätinstrumentet Marcus 10.

Vid mätning i undersökningspunkt 18R01 – 18R15 uppmättes radonvärden i fyllning mellan 2 - 34 kBq/m<sup>3</sup>, vilket gör att marken skall klassas som normalradonmark.

Mätpunkter är ej inmätta. För ungefärligt läge mätpunkter, se ritning GEO1.

Tabell 2. Resultat av markradonmätning.

Mätpunkt	Utrustning/Metod	Mätvärde (kBq/m <sup>3</sup> )
18R01	Markus 10	6
18R02	Markus 10	27
18R03	Markus 10	28
18R04	Markus 10	7
18R05	Markus 10	34
18R06	Markus 10	31
18R07	Markus 10	27
18R08	Markus 10	29
18R09	Markus 10	28
18R10	Markus 10	2
18R11	Markus 10	11
18R12	Markus 10	13
18R14	Markus 10	15
18R15	Markus 10	5

### Riktvärden vid klassning av mark

(Starkt generaliserade. För utförligare indelning se rapport BFR R85: 1988, reviderad upplaga 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark:

- < 10 kBq/m<sup>3</sup> – Lågradonmark
- 10–50 kBq/m<sup>3</sup> – Normalradonmark
- > 50 kBq/m<sup>3</sup> – Högradonmark

### Rekommenderat radonskydd för nybyggnad

(Statens Planverk rapport 59: 1982, se även Byggforskningsrådets rapport G14: 1990)

- Lågradonmark – Inga
- Normalradonmark – Radonskyddande
- Högradonmark – Radonsäkert

## 10. Stabilitet- och erosionsförhållanden

Generellt bedöms inga stabilitetsproblem föreligga inom området.  
Dock ska stabilitetsförhållanden verifieras vid schaktning i anslutning till befintlig vall, liksom vid permanenta förändringar i topografin på och runt vallen.

I schaktslänter och naturliga slänter ska siltiga jordar täckas för att förhindra erosion.

## 11. Geotekniska rekommendationer

### 11.1 Grundläggning av byggnader

#### Område 01

Grundläggningsförutsättningarna är goda inom området.  
Förstärkningsåtgärder bedöms inte behövas.

#### Område 02 och 03

Grundläggningsförhållandena i området är sämre med lösa lager finsediment och risk för sättningar vid belastning. Då finsedimentens mäktighet varierar från väst till öst finns också risk för ojämna sättningar.

Grundläggning av byggnader kan komma att kräva grundförstärkningsåtgärder, t.ex. kompensationsgrundläggning eller pålning. I detta skede kan inte pålgrundläggning helt uteslutas, eftersom lasterna för eventuella byggnader inte föreligger. Sannolikt erfordras att dom överst liggande lösa massorna grävs ur vid grundläggning.

All grundläggning ska utföras på tjälritt djup alternativt med frostskyddsisolering av t.ex. cellplast. Schaktbotten skall förhindras att frysa under byggskedet.

### 11.2 Övriga markanläggningar

Terrass för hårdgjorda ytor kommer att bestå av fyllning på finsediment (varierande lera med siltskikt) vilket innebär att överbyggnader bör dimensioneras för terrass av mycket tjälfarlig jord.

### 11.3 Schaktarbeten

Schakt ner till grundvattenytan utförs med slänt. Vid djupare schakt krävs åtgärder, t.ex. temporär grundvattensänkning eller spont.

Vid schakt ska risk för bottenuppträckning beaktas.

### 11.4 Dagvatten

Förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten är begränsade då förekommande finsediment är täta med låg genomsläpplighet.

## 12. Fortsatt planering/projektering

Kompletterande geotekniska undersökningar erfordras som underlag för projektering av byggnader, vägar och ledningar. Detta bör utföras då det finns ett första förslag avseende nivåer, placering av byggnaderna, behov av schakter, schaktdjup, fyllningstjocklekar och preliminära lastnedräkningar för byggnaderna.