



PM GEOTEKNIK

Författare
Siw Hedenstedt Diyar Amin; Caroline Karlsson,
Ömer Toker,
Telefon
-010 505 13 79
Mobile
-072 543 41 48
E-mail
-siw.hedenstedt@afconsult.com

Datum
27/01/2017

Projektnummer
729990

Kund
Exploateringskontoret

Skärholmsdalen

Skärholmen, Stockholm

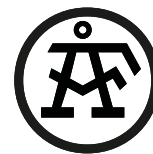
Geoteknisk skrivbordsstudie/utredning

Projekteringsunderlag

ÅF-Infrastructure AB

Diyar Amin/Caroline Karlsson Siw Hedenstedt
Handläggare Projektansvarig

Lars-Göran Iwers
Granskare



PM GEOTEKNIK

Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	4
2	Bakgrund	4
3	Syfte	4
4	Område	5
5	Underlag	5
6	Påverkan från Förbifart Stockholm.....	6
6.1	Påverkansområdet från Förbifart Stockholm	6
6.2	Skyddszon från Förbifart Stockholms tunnel.	6
7	Markförhållanden och grundvatten.....	7
7.1	Topografi.....	7
7.2	Ytbeskaffenhet	7
7.3	Geotekniska förhållanden	7
7.3.1	Jordartskartan från SGU.....	7
7.3.2	Jorrdjupsskartan från SGU	8
7.4	Grundvatten	8
7.4.1	Grundvattenmagasin och grundvattennivå.....	10
7.4.2	Provpumpning	10
7.4.3	Skyddsinfiltration	11
7.5	Platsbesök.....	11
7.5.1	Delområde 1, norra delen av området.....	11
7.5.2	Delområde 2, östra delen av området.	12
7.5.3	Delområde 3, mittendelen av området.....	13
7.5.4	Delområde 4, södra delen av området	14
7.5.5	Delområde 5, västra delen av området.	15
8	Tidigare geotekniska undersökningar	17
8.1	Digitaliserade undersökningar	17
8.1.1	Delområde 1, Norra delen.....	17
8.1.2	Delområde 2, Östra delen.....	17
8.1.3	Delområde 3, Mittersta delen	17
8.1.4	Delområde 4, Södra delen	17
8.1.5	Delområde 5, Västra delen	17
8.2	Tidigare ej digitaliserade undersökningar	17
9	Sammanfattning.....	18
10	Rekommendationer.....	19
10.1	Delområde 1, Norra delen	20
10.2	Delområde 2, Östra delen	21
10.3	Delområde 3, Mittendelen	21



PM GEOTEKNIK

10.4	Delområde 4, Södra delen	21
10.5	Delområde 5, Västra delen	22
11	Risker	23
12	Referenser	23



PM GEOTEKNIK

1 Uppdrag

På uppdrag av Stockholm Stad har ÅF Infrastruktur AB utfört föreliggande geotekniska utredning av planerad bebyggelses och GC-vägs geotekniska och hydrogeologiska förhållanden samt med dessa resultat som underlag belyst eventuella geotekniska och hydrogeologiska problemställningar.

Denna handling är ett projekteringsunderlag avsett att ha som underlag inför kommande utredningar och framtagande av förfrågningsunderlag/bygghandling.

2 Bakgrund

Exploateringskontoret är i processen att planera bostäder i Skärholmsdalen, ett område vid Södra Skärholmsvägen i Skärholmen i Stockholms kommun.

Exploateringskontoret behöver hjälp med att utföra en geoteknisk och hydrogeologisk utredning för det planerade området.



Figur 1 Översikt över området för planerade bostäder och GC-väg

3 Syfte

Syftet med uppdraget är att för Exploateringskontorets räkning ta fram geotekniskt och hydrogeologiskt underlag för att göra en bedömning av förutsättningarna för bostadsbyggande och anläggande av GC-väg.

Syftet är också att göra en beskrivning av grundvattensituationen och bedöma möjligheten till infiltration som underlag för Exploateringskontorets dialog med Trafikverket.



PM GEOTEKNIK

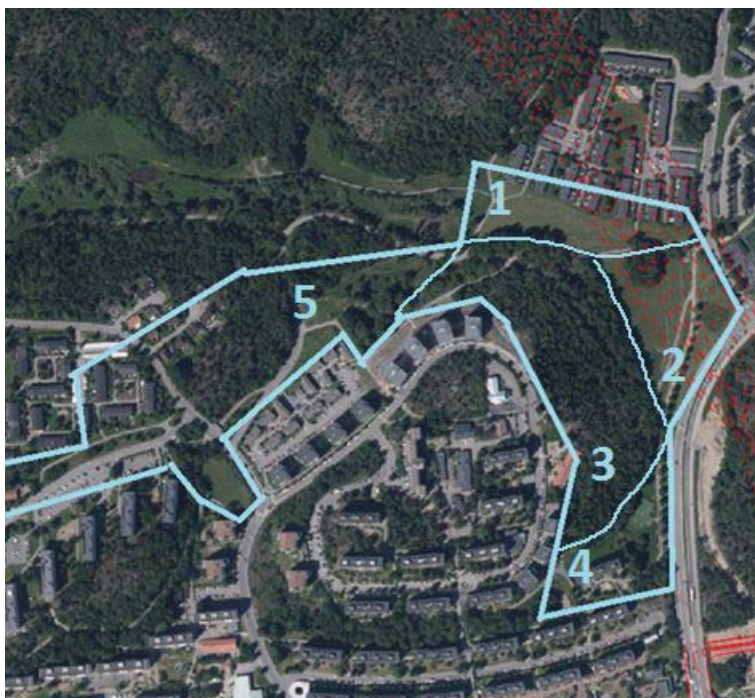
4 Område

Det planerade området för bostäder angränsas av bostadsområdet Gillsätra i norr, Skärholmsvägen i öster, Vårberg i väster och bostadsområden vid Skärholmens Centrum i söder. En upphöjd gång- och cykelväg planeras i områdets norra del.

I detta PM delas området upp i fem delområden enligt figur 2:

1. Norra delen
2. Östra delen
3. Mittendelen
4. Södra delen
5. Västra delen

Under områdets norra del, delområde 1 och 2 i figur 2, kommer fyra av Förbifarts Stockholms ramptunnlar att löpa. Ett borrhål för VA kommer förmodligen att byggas från marknivå vid Skärholmsvägen, i delområde 2, och ansluta till dessa ramptunnlar.



Figur 2 Indelning av området i delområden samt läge av Förbifart Stockholms ramptunnlar (röda linjer) genom området.

Delområdena 1, 2, 3 och 4 kommer att ligga inom det så kallade påverkansområdet för grundvattensänkning från Förbifart Stockholm, se kapitel 6.

5 Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

- Jordartskarta och jorrdjupskarta; SGU
- Utförda geotekniska undersökningar; Stockholms stads geotekniska arkiv
- Utförda geotekniska och hydrogeologiska utredningar för Förbifart Stockholm
- Platsbesök 2016-12-16



PM GEOTEKNIK

6 Påverkan från Förbifart Stockholm

6.1 Påverkansområdet från Förbifart Stockholm

Påverkansområdet definieras i Trafikverkets underlag till domen från Mark- och miljödomstolen som ett område med en yttre begränsning som sammanfaller med det av följande områden som har störst utbredning:

- Områden med 1 m grundvattensänkning eller mer i berg på tunnelnivå.
- Förekommer fler tunnlar på olika nivåer avses påverkan vid nivån för huvudtunnlar.
- Områden med 0,3 m grundvattensänkning eller mer i undre grundvattenmagasinet i jord.

Grundvattenrör placeras längs påverkansområdets gräns för att övervaka att avsänkningen på gränsen i undre grundvattenmagasinet i jord inte överstiger 0,3 m.

För en mer omfattande beskrivning av påverkansområdet hänvisas till domen från Mark- och miljödomstolen.

Ett kontrollprogram för befintlig bebyggelse och befintliga anläggningar är upprättat och syftar till att övervaka grundvattentrycknivåer samt grundvattenrelaterade sättningar som bedöms kunna uppstå i arbetsskedet och i driftskedet av projekt Förbifart Stockholm.

Vid projektering av planerade bostäder och planerad GC-väg måste påverkan från Förbifart Stockholms tunnlar tas i beaktande, eftersom delområden 1,2,3 och 4 ligger inom påverkansområdet, se figur 3.



Figur 3 Påverkansområdet för Förbifart Stockholm (röd linje)

6.2 Skyddszon från Förbifart Stockholms tunnel.

Skyddszonen från Förbifart Stockholms tunnlar sträcker sig ut 20 meter från ramptunnlarna åt alla håll. Inom skyddszonen måste restriktioner följas.

Vid projektering av planerade bostäder och planerad GC-väg måste skyddszon från Förbifart Stockholms tunnel beaktas.



Figur 4 Skyddszon från Förbifart Stockholms tunnlar

7 Markförhållanden och grundvatten

7.1 Topografi

Topografin i området är kuperad och marknivån varierar kraftigt.

I grönområdena varierar marknivån mellan ca +32 till +35 meter för att sedan stiga upp till ca +50 till +60 meter i skogsområdena mot Ekholmsvägen och Gräsholmsvägen.

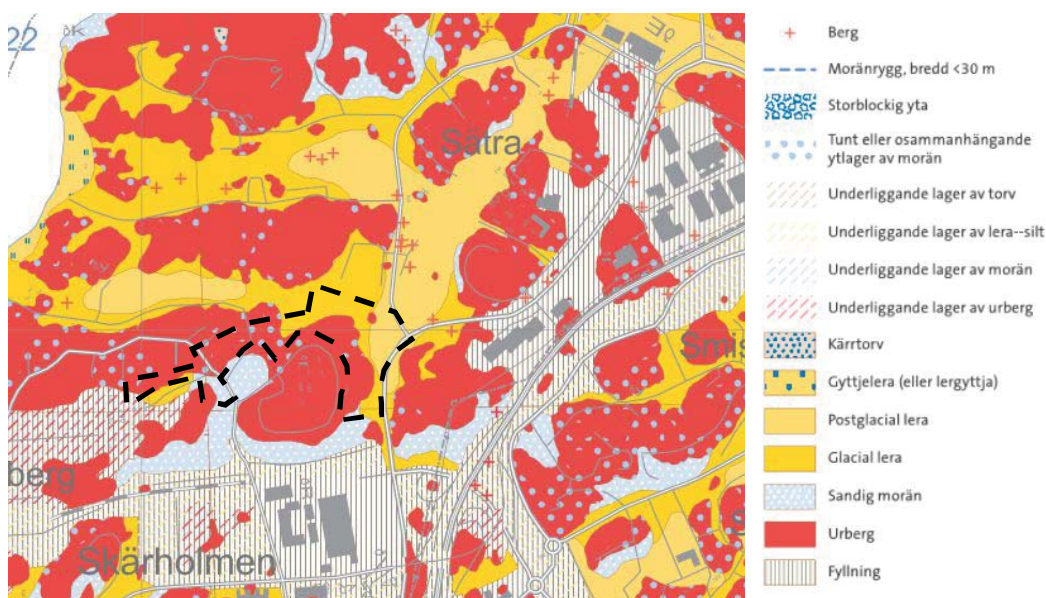
7.2 Ytbeskaffenhet

Området består mestadels av grönområden samt skogspartier med vissa inslag av befintliga GC-vägar. I det västligaste området täcker området även in befintliga bilvägar i form av Falkholmsgränd.

7.3 Geotekniska förhållanden

7.3.1 Jordartskartan från SGU

Enligt SGUs jordartskarta kommer en stor del av det planerade området för bostäder att grundläggas på lermark men även grundläggning på berg i dagen och morän blir aktuellt.



Figur 5 Jordartskarta från SGU

7.3.2 Jorddjupsskarta från SGU

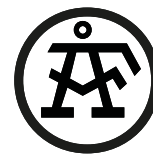
Enligt SGUs jorddjupsskarta kommer en stor del av det planerade området för bostäder att grundläggas där djupet ned till berg varierar mellan 0-5 meter. Det finns också delar där djupet ned till mark är 5-20 meter. Dock baseras dessa djup i jordartskartan endast på ett fåtal uppmätta jorddjup (ringarna i kartan) men det stämmer ändå relativt bra med resultaten från de undersökningar som är utförda i området, se kapitel 8.



Figur 6 Jorddjupsskarta från SGU som visar uppskattat djup till berg.

7.4 Grundvatten

Då det tilltänkta området ligger i ett område där Förbifart Stockholm går i tunnel har flera undersökningar gjorts för att bedöma grundvattenförhållandena. Enligt SGUs brunnsarkiv finns det inga privata brunnar för dricksvattenförsörjning i området, däremot finns det ett fåtal energibrunnar i utkanten av studieområdet, se figur 7.



PM GEOTEKNIK

Förutom de rör som finns i SGUs brunnarsarkiv sitter flera grundvattenrör inom området, se figur 8, då de ingår i Förbifarts Stockholms kontrollprogram för grundvatten.

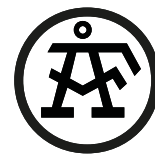
Den östra och norra delen av Skärholmsdalen ligger i ett område där dränering av grundvatten till bergtunnlar kommer ske (Trafikverket, 2011). Delar av studieområdet ligger också i påverkansområdet för Förbifart Stockholm och där marken har bedömts som sättningskänslig.



Figur 7 Energibrunnar i området.



Figur 8 Bild som visar några av de grundvattenrör som sitter i den Östra delen av Skärholmsdalen.



Figur 9 Grundvattenmagasin vid planerat läge för Södra Skärholmsdalen. Från Trafikverket, 2011.

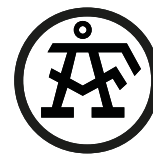
7.4.1 Grundvattenmagasin och grundvattennivå

Planerat läge för Skärholmsdalen ligger över delar tillhörande grundvattenmagasin Sätra 4.1, Sätra 5.1, och Sätra 5.2, se figur 9 (Trafikverket, 2011). Avrinning sker mot Mälaren. Den generella grundvattenbildningen under ett normalår uppgår till ca 210 mm/år för berg- och moränjord, och 175 mm/år för ler- och siltjord. Vid Gillsätra är grundvattennivån något avsänkt redan på grund av dränering och hårdgjorda ytor vilket har minskat grundvattenbildningen. Vissa delar av studieområdet har visat på artesiska förhållanden. Grundvattenrör 08F061RU som sitter i den östra delen av studieområdet är installerat i det undre grundvattenmagasinet och grundvattenytan i 08F061RU ligger nära markytan. Dock har trycknivåer över markytan (artesiskt grundvatten) uppmätts i denna punkt. Detta medför ett grundvattentryck på ca 8 m vattenpelare vid bergets överyta.

7.4.2 Provpumpning

Provpumpning har utförts vid Gillsätra för att bedöma akvifärens (grundvattenmagasin Sätra 5.2) hydrauliska parametrar. Provpumpningen visade att Sätra 5.2 generellt har en god permeabilitet, vilket även bekräftas genom jordartsbedömningar. Dessa jordartsbedömningar visade att friktionsjorden som utgör det undre magasinet till stor del består av sand. Grundvattenbildningen till undre magasinet sker till stor del i de omgivande höglänta delarna norr och söder om Sätra 5.2. Grundvattennivåmätningarna som gjordes i det undre magasinet visade på en tydlig korrelation mellan nederbörd och stigande grundvattennivåer, varför det troligen råder god kommunikation från övre grundvattenmagasin till det undre magasinet. Under längre perioder utan nederbörd var återhämtningstakten för Sätra 5.2 mycket begränsad, vilket troligen visar på att magasinet inte står i kontakt med större omgivande magasin.

Provpumpningen gav respons i de flesta grundvattenrör som ingick i programmet för propumpning vilket tyder på att det råder god kommunikation inom hela grundvattenmagasinet (Sätra 5.2). Provpumpningen visade också att en lokal



PM GEOTEKNIK

trycksänkning kommer att kunna orsaka en grundvattennivåsänkning inom stora delar av magasinet.

7.4.3 Skyddsinfiltration

Tre skyddsinfiltrationsanläggningar finns inom studieområdet, två vid norra delen vid bostadsområdet Gillsätra och ett vid nordöstra delen av området nära fotbollsplanen. Vattnet till infiltrationsanläggningarna tas från Stockholm Vatten alt. dräneringsvatten som renas innan infiltration för kontroll av grundvattenkvaliteten. I dagsläget så pågår skyddsinfiltration.

7.5 Platsbesök

Ett platsbesök utfördes 2016-12-16. Under platsbesöket besöktes de olika delområdena där ny bebyggelse är planerad samt där den planerade GC-vägen kommer att löpa. Syftet med platsbesöket var att geoteknikerna och hydrogeologen skulle kunna skapa sig en bild över området och lokalisera möjliga problem inom området.

7.5.1 Delområde 1, norra delen av området

Norra delen av det planerade området är beläget på ett plant grönområde. Det finns ett naturligt vattendrag där det är beväxt med vass. Grönområdet i delområde 1 ansluter till grönområdet i delområde 2 och delområde 5.



Figur 10 Bild från områdets norra del som visar del bevuxen med vass.



PM GEOTEKNIK

7.5.1.1 Område för den planerade GC-vägen

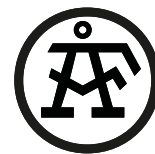
Den planerade GC-vägen kommer att löpa längs med det befintliga radhusområdet Gillsätra.



Figur 11 Bild från läge av planerad GC-väg.

7.5.2 Delområde 2, östra delen av området.

Östra delen av det planerade området består av ett grönområde som är beläget lägre än omgivande bebyggd mark. Mitt genom detta grönområde löper en GC-väg med planterade träd. Centralt i området finns ett högre parti som är skogsbeväxt. Grönområdet i delområde 2 ansluter till grönområdet i delområde 1 och delområde 4.



Figur 12 Bild från delområde 2, östra delen

7.5.3 Delområde 3, mittendelen av området

Mittendelen av det planerade området stiger brant uppåt. Det här delområdet består huvudsakligen av ett skogsområde med synliga block och berg-i-dagenpartier.



Figur 13 Bild från delområde 3, mittendelen



PM GEOTEKNIK

Söder om mittendelen av området finns befintliga bostadsområden med tillhörande vägar. Bostäderna och vägarna är grundlagda på utfyllda massor på morän i anslutning till området för planerad bebyggelse.



Figur 14 Bild är tagen utanför delområde 3, mittendelen, och visar fyll ovan morän vid grundläggning av vägar

7.5.4 Delområde 4, södra delen av området

Södra delen av det planerade området består av ett grönområde som är beläget lägre än omgivande bebyggd mark. Delområde 4 ansluter till grönområdet i delområde 2. GC-vägen med planerade träd löper längs delområdets östra sida. I delområdet finns en fotbollsplan.

Bebyggelse i anslutning till området är grundlagd på fyll men undergrunden är inte känd.



Figur 15 Bild är tagen utanför delområde 4, södra delen, och visar delområdet samt fyll med okänd undergrund vid grundläggning av bebyggelse i anslutning.

7.5.5 Delområde 5, västra delen av området.

I delområde 5, den västra delen av området för planerad bebyggelse, finns ytterligare ett grönområde samt ett skogsområde som är belägna lägre än omgivande befintlig bebyggelse och befintliga vägar. Här finns också en liten begränsad del som ligger högre i terrängen, mellan befintlig bebyggelse. Grönområdet i delområde 5 ansluter till grönområdet i delområde 1.



Figur 16 Bild från delområde 5, västra delen

I detta delområde finns det ett vattendrag som löper från det befintliga bostadsområdet på höjden genom en trumma och vidare norr ut mot ett naturligt vattendrag.



Figur 17 Bild från delområde 5, västra delen, som visar dagvattenflödet.



PM GEOTEKNIK

8 Tidigare geotekniska undersökningar

8.1 Digitaliserade undersökningar

Tidigare geotekniska undersökningar från Förbifart Stockholm omfattar mest grönområdet öster om korsningen Skärholmsvägen-Björksätravägen samt området mellan Gräsholmsvägen-Gillsätra Gränd, se ritning 000G0001.

8.1.1 Delområde 1, Norra delen

Sonderingar i området mellan Gräsholmsvägen-Gillsätra Gränd påvisar på lerdjup mellan 5 - 10 meter, se ritning 000G0021, profil B-B.

8.1.2 Delområde 2, Östra delen

Sonderingar i grönområdet öster om korsningen Skärholmsvägen-Björksätravägen påvisar lerdjup på upp till 20 meter närmast korsningen som sedan minskar i riktning mot bergpartierna vid skogsområdet väst om Ekholmsvägen, se ritning 000G0022

8.1.3 Delområde 3, Mittersta delen

I detta område finns för närvarande inga digitaliserade undersökningar.

8.1.4 Delområde 4, Södra delen

Sonderingar i området mellan Gräsholmsvägen-Gillsätra Gränd påvisar på lerdjup upp till 10 meter, se ritning 000G0021, profil C-C.

8.1.5 Delområde 5, Västra delen

Sonderingar i området mellan Gräsholmsvägen-Gillsätra Gränd påvisar på lerdjup mellan 5 - 10 meter, se ritning 000G0021, profil A-A.

Utöver detta finns även undersökningar utförda i Gräsholmen R1-R14 som påvisar upp till 20 meter bergfritt djup med varierande inslag av lera och friktionsjord.

8.2 Tidigare ej digitaliserade undersökningar

I arkivsökningar har ett flertal ej digitaliserade fältundersökningar påträffats, röda markeringar, se figur 16 nedan.

De undersökningar som vi bedömer är relevanta för digitalisering är inringade. Undersökningarna mot norr och öst kan bidra till kunskapen om lerans mäktighet då dessa undersökningar har genomförts till fast mark. Undersökningarna mot sydväst är djupare bormingar och vars bidrag bör minska antalet nya bormingar som behöver utföras i området.



Figur 18 Bilden visar tidigare utförda geotekniska undersökningar

9 Sammanfattning

Det planerade området Skärholmsdalen ligger i Skärholmen i södra Stockholm. Delområden 1,2,3 och 4, se figur 2, ligger inom det s.k. påverkansområdet för Förbifart Stockholm. Ett flertal marktekniska undersökningar och utredningar för bedömning av byggnation av Förbifarts Stockholms ramptunnlar och dess påverkan på omgivningen har utförts i dessa delområden. Dessa delområden är känsliga för en grundvattensänkning.

Vid projektering av planerade bostäder och planerad GC-väg måste skyddszon från Förbifart Stockholms tunnel beaktas.

Artesiskt vatten finns inom vissa delar av det planerade området Skärholmsdalen.

Utanför och i anslutning till området Skärholmsdalen har marktekniska undersökningar utförts i syfte att utföra byggnation av bostäder och anläggningar.

Undersökningarna visar att en stor del av det planerade området Skärholmsdalen kommer att grundläggas på lermark, där lerans mäktighet varierar inom olika delar av området, men även grundläggning på berg i dagen och morän blir aktuellt. Största lermäktigheten på ca 20 meter har uppmätts i delområde 2, östra delen.

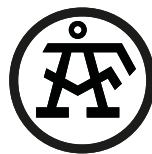
Detta medför att olika grundläggningsmetoder och olika restriktioner för byggnation blir aktuellt inom olika delar av området Skärholmsdalen.



10 Rekommendationer

För vidare utveckling av detta projekt, rekommenderar vi:

- Digitalisering av ej digitaliserade undersökningar, enl förslag i figur 16
- En dialog med Trafikverket angående skyddszonen för Förbifart Stockholms tunnlar.
 - Detta då tunnlar och förstärkning projekteras i projektet Förbifart Stockholm.
 - Hur långt sträcker sig skyddszonen i detta område?
 - Vilka restriktioner finns för vad som kan byggas ovan tunnel och i skyddszonen?
- En dialog med Trafikverket angående VA-anläggningar
 - Detta då va-ledningar och pumpstationer i närområdet kommer att projekteras för projektet Förbifart Stockholm
- En dialog med Trafikverket angående grund-, yt- och dagvatten
 - Detta då infiltrationsanläggningar i projektet Förbifart Stockholm används för upprätthållande av grundvattennivåer i området, och då Södra Skärholmsdalen faller inom påverkansområdet för Förbifart Stockholm.
 - Det nya området kommer öka mängden hårdgjorda ytor vilket kommer att öka ytavrinningen och minska grundvattenbildningen i området, detta kan öka behovet av skyddsinfiltration. Skall dagvatten användas för infiltration rekommenderas en dialog med Trafikverket samt utredning för kontroll av kvaliteten av grundvattnet.
 - Generell utredning gällande kommande dagvattenhantering för området, och möjligheter till dimensionering av VA-ledningar för att möta både Trafikverkets och Exploateringskontorets behov.
- Utredning om en miljödom för vattenverksamhet krävs.
- Utredning om översvämningsrisker.
 - Då mängden hårdgjorda ytor kommer att öka i takt med byggnationen finns risk för översvämning i låglänta områden. En GC-väg på bank i det låglänta området mot Gillsätra kan eventuellt förhindra den naturliga ytavrinningen och leda om ytvatten vilket kan orsaka översvämning i områden som tidigare inte varit översvämmade.
- En utredning gällande hur spontning och schakt skulle påverka möjligheter till skyddsinfiltration och på vilket sätt upprätthållande av grundvattennivåer inom studieområdet skulle utföras.
 - Spont kan förhindra flöde av grundvatten och schakt kan påverka grundvattennivåerna.
 - Vid konstruktion av hus där bottenplatta ligger under grundvattenytan kan spontning med tätspont behöva göras och vatten inom spont behövas pumpas bort.
- Utredning om vilken etappindelning för byggnation som är lämplig.

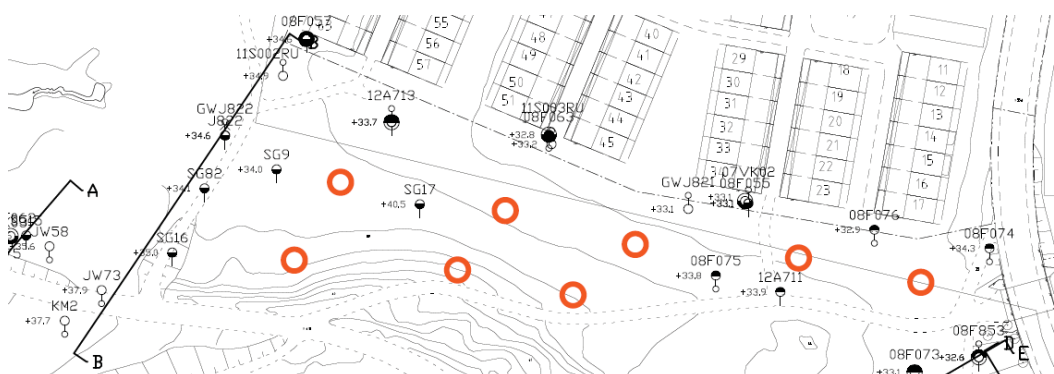


PM GEOTEKNIK

- Utredning om hur befintlig bebyggelse är grundlagd.
 - Byggnader på utfylld mark med okänd undergrund.
 - Byggnader och anläggningar m grundläggning som är känslig för en grundvattensänkning.
- Riskanalys för konsekvenser av variationer på storleken på kommande grundvattensänkningar.
- Marktekniska undersökningar utförs som kompletterar de redan utförda undersökningarna, nedan följer förslag på specifika undersökningar för varje delområde.
 - Kompletterande marktekniska undersökningar behövs för att få fram lämpliga grundläggningsmetoder, parametrar på jorden för geotekniska beräkningar och för att klarlägga gränsen mellan olika grundläggningsmetoder.
- Övervakning av grundvattentrycknivåer samt grundvattenrelaterade sättningar som skulle kunna uppstå i arbetsskedet och i driftskedet av projekt Förbifart Stockholm och som då påverkar projekteringsförutsättningarna för Skärholmsdalen.
 - Det är bra om dessa övervakningar kan starta så tidigt som möjligt i processen för att få mätningar över tid, så rätt förutsättningar används i projekteringsskedet och i byggskedet.
- Under byggskede mäta vibrationerna som uppstår vid markarbeten så inte befintliga konstruktioner störs.
 - Detta bör göras genom att en riskanalys upprättas och att vibrationsmätare placeras på befintliga fastigheter.

10.1 Delområde 1, Norra delen

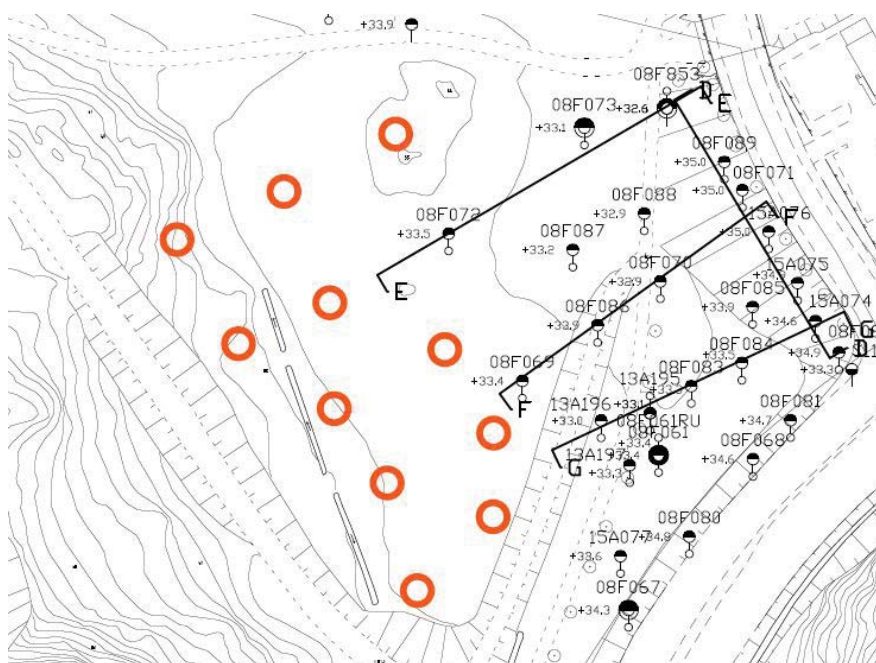
Inom norra delen rekommenderas att kompletterande undersökningar utförs i ca 8 sonderingspunkter för att bättre kartlägga lerdjupen för bostadsgrundläggning men även för att bedöma jordens egenskaper för uppfyllnad av GC-vägen, se figur 17. Det finns även arkivundersökningar som ej digitaliserats i delområdet. Tillsammans med de rekommenderade sonderingspunkterna, se figur 16, ger detta en väldigt bra översikt över delområdet.



Figur 19 Förslag på sonderingspunkter i norra delen

10.2 Delområde 2, Östra delen

Inom östra delen rekommenderas att kompletterande undersökningar utförs i ca tio sonderingspunkter för att bättre kartlägga lerdjupen, pållängder och för att kunna bedöma övergångszonen mellan pålning och andra förstärkningsmetoder, se figur 18. Det finns ett fåtal arkivundersökningar som ej digitaliserats i området men dessa når ej till berg i de flesta fallen.



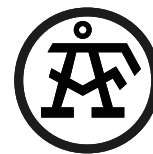
Figur 20 Förslag på sonderingspunkter i Östra delen

10.3 Delområde 3, Mittendelen

Inom mittendelen bör en Berg-i-Dagen kartering utföras innan en bedömning görs om nödvändiga sonderingspunkter. Det finns inga arkivundersökningar som ej digitaliserats i området utan dessa befinner sig antingen i bebyggt område eller strax nedanför släntområde.

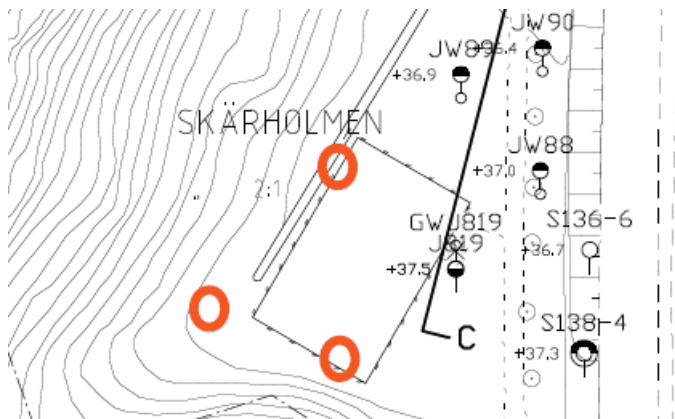
10.4 Delområde 4, Södra delen

Inom södra delen rekommenderas kompletterande undersökningar i ca. tre sonderingspunkter för att bättre kartlägga lerdjupen och bedöma övergångszonen



PM GEOTEKNIK

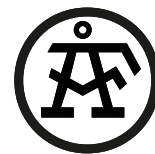
mellan pålning och andra förstärkningsåtgärder, se figur 19. Det finns även arkivundersökningar som ej digitaliserats i området, se figur 16, tillsammans med de rekommenderade sonderingspunkterna ger detta en väldigt bra översikt över delområdet.



Figur 21 Förslag på sonderingspunkter i Södra delen

10.5 Delområde 5, Västra delen

Inom västra delen rekommenderas kompletterande undersökningar i ca. fjorton sonderingspunkter som komplement till digitaliseringen av arkivpunkter för att kunna kartera jordförhållandena i området, se figur 20. Det finns även arkivundersökningar som ej digitaliserats i delområdet, se figur 16, tillsammans med de rekommenderade sonderingspunkterna ger detta en översikt över området. Beroende på resultaten från dessa sonderingar kan det bli aktuellt med ytterligare kompletterande undersökningar.



PM GEOTEKNIK



Figur 22 Förslag på sonderingspunkter i Västra delen

11 Risker

Vid alla stora infrastrukturprojekt finns det risker. För detta projekt bör man utreda följande risker:

- Översvämningsrisker
- Risk för grundvattensänkning
- Risk för sättningar
- Risk för dålig släntstabilitet, vid schakter
- Risk för bottenuppträckning, vid schakter
- Risk för föroreningar i fyllningen
- Risk för föroreningar i ytvatten
- Risker vid sprängning
- Risker vid pålning och spontning

12 Referenser

Trafikverket. 2011. E4 Förbifart Stockholm. FS1 Konsortiet Förbifart Stockholm. MKB Vattenverksamhet Tillståndsansökan Miljöbalken. Kap 12.
http://www.trafikverket.se/contentassets/8ee802f438714e0da9d481dac339dc7d/provningar/gvb_mkb_s56-74.pdf