

GEOSIGMA

Grav 17223



Tekniskt PM

Geoteknisk undersökning för Norra centrum, Fisksätra

Stockholm 2017-09-08

Rev 2019-02-15

GEOSIGMA		SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING		
Uppdragsledare Sebastian Agerberg	Uppdragsnr 604159	Grän nr 17223	Version 2.0	Antal sidor 9
Beställare Stena fastigheter	Beställares referens Pia Krook			Antal bilagor
Rapporttitel Tekniskt PM Geoteknisk undersökning norra centrum, Fisksätra				
Författad av Sebastian Agerberg		Datum 2017-09-08 Rev 2019-02-15		
Granskad av Tomislav Polugic		Datum 2017-09-12		
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	Uppsala Postadress Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadress S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm Sankt Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Innehåll

1	Objekt och syfte.....	3
2	Underlag	4
3	Geotekniska förhållanden.....	4
3.1	Kvartersmark.....	4
3.2	Vattenledningstunnel under Saltsjöbanan	6
3.3	VA-omläggning runt centrumhuset	6
4	Hydrogeologiska förhållanden	6
5	Dimensioneringsförutsättningar	7
6	Stabilitet	7
7	Sättningar.....	7
8	Rekommendationer	8
8.1	Generellt	8
8.2	Grundläggning kvarter.....	8
9	Schaktning	9
10	Kompletterande utredning	9

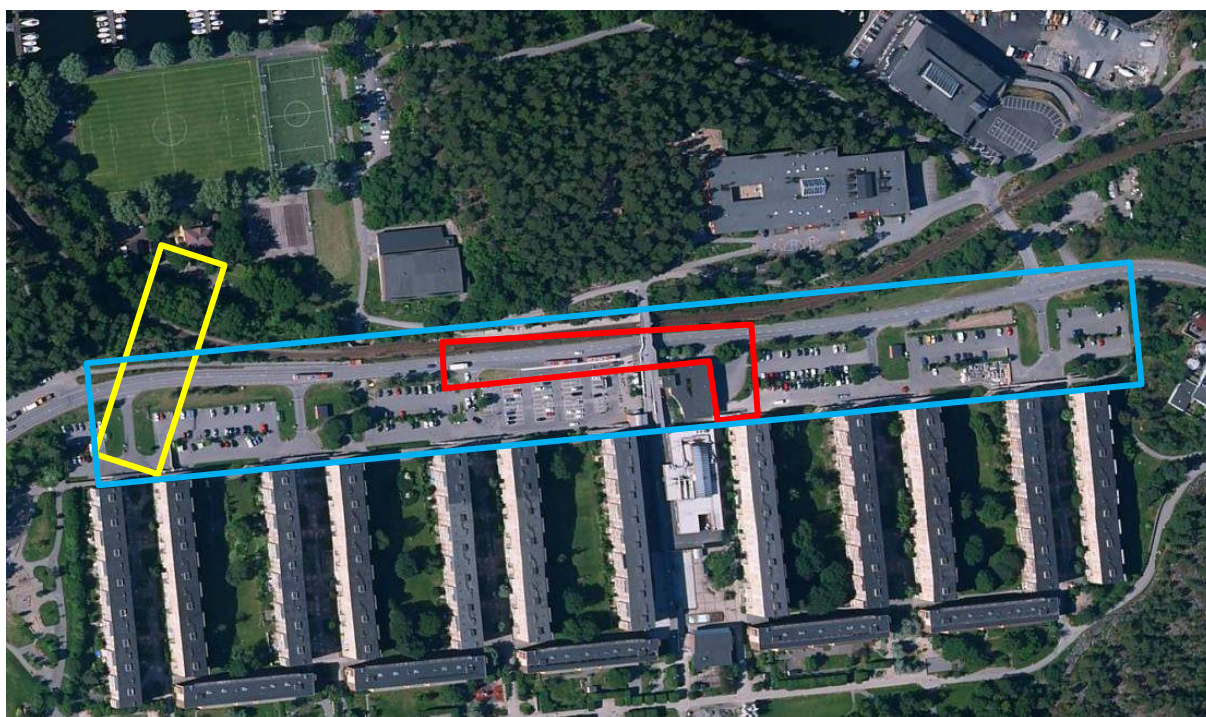
1 Objekt och syfte

Geosigma AB har på uppdrag av Stena Fastigheter genomfört en geoteknisk undersökning vid Fisksättras norra centrum, Nacka. Avsikten är att förtäta området med i huvudsak bostäder på befintliga parkeringsytor. Till detta har även en omläggning av VA-ledningar kring centrumhuset i Fisksätra, samt tunnel för vattenledningar under Saltsjöbanan undersökts, se figur 1.

Undersökningsområdet består idag främst av parkeringsplatser för befintlig bebyggelse, som är uppförd i början av 70-talet och ligger i anslutning till järnvägen Saltsjöbanan.

Syftet med undersökningen var att utreda geotekniska förutsättningar för:

- Nybyggnation av nya lägenhetshus fördelade på åtta kvarter. Undersökningen inriktades på att fastställa djup till berg, jordlagerföljd samt översiktliga jordegenskaper.
- VA-omläggning runt centrumhuset. Undersökningen inriktades på att klargöra jordlagerföljd, jordegenskaper samt förutsättningar för schakt.
- Bergnivåundersökning vid saltsjöbanan för projekterande av tunnel under spåret.



Figur 1. Undersökt sträcka runt centrumhuset markeras med röd rektangel. Undersökt sträcka för vattenledningar under Saltsjöbanan markeras med gul rektangel. Undersökt område för nybyggnation markeras med ljusblå rektangel.

2 Underlag

- *Markteknisk undersökningsrapport, MUR. Geosigma, grap 17139, 2017-09-08*
- *Översiktlig hydrogeologisk och geoteknisk utredning för Norra centrum, Fisksätra, Stena Fastigheter. Geosigma, grap 16016, 2016-02-10*

3 Geotekniska förhållanden

3.1 Kvartersmark

De planerade kvarteren benämns nedan enligt (A, B, C...) från väst till öst. Se planritningarna 160G1101, 160G1102 och 160G1103 i tillhörande markteknisk undersökningsrapport.

Generellt består hela området av hårdgjorda ytor med 1-3 meter fyllning av grusig sand eller sprängsten.

Bergytan i undersökningsområdet är kuperad och djup från markyta varierar stort över området. Berg i dagen förekommer runt om strax utanför området.

Kvarter A

Markytan sluttar söderut och nivån varierar mellan +14 och +16.

Under fyllningen i södra delen återfinns ett ca 0,5 meter tjockt lager av fast friktionsjord. I norra delen har ett ca 2 meter tjockt lager lera påträffas under fyllningen. Djup till berg har noterats mellan 2-3 meter under befintlig markyta.

Bergnivån varierar från +12.5 i söder till +14 i norr.

Kvarter B

Markytan sluttar söderut och nivån varierar mellan +11 och +14.

Jorden i området utgörs huvudsakligen överst av 2-3 meter fyllning ovan ett ca 0.5 meter tjockt lager fast friktionsjord ovan berg. Översta metern fyllning är fastare än underliggande fyllning vilken troligen är inblandad med lera.

I nordvästra hörnet har berg påträffats strax under markytan. Djup till berg i övriga området varierar mellan 2,5 och 3,5 meter under befintlig markyta.

Bergöverytan är kuperad och nivån varierar från +9,5 i öster till +14 i väster.

Kvarter C

Markytan är relativt plan och varierar mellan +10 och +11.

Översta jordlagret i kvarteret består av mellan 1.5-4 meter tjockt lager fyllning. Fyllningens innehåll varierar mellan lerinblandad sand till blockig sprängstensfyllning. Under fyllningen förekommer sporadiskt lösare lerinblandad jord eller fast friktion. Djupaste jordlagren på 6.5 meter är uppmätta i nordvästra delen av området där även lös lera har påträffats. I övriga området varierar djup till berg i huvudsak mellan 4-5 meter. I sydvästra delen av området har berg uppmäts på 1 meter under befintlig markyta.

Bergöverytan är kuperad och nivån varierar mellan +6 och +9 i kvarteret förutom längst i väster där bergytan slutar brant mot norr från +10 till +5.

Kvarter D

Markytan är plan på ca +11.

Översta jordlagret i området består av mellan 1.5-3 meter tjockt lager fyllning. Fyllningens innehåll varierar mellan lerinblandad sand till blockig sprängstensfyllning. Under fyllningen återfinns ett mellan 1 -3 meter tjockt lager av lerinblandad jord eller löst packad friktionsjord. Under den lerblandade jorden finns ett ca 1 meter tjockt lager av fastare friktionsjord ovan berg.

Bergöverytan är kuperad och nivån varierar mellan +4 och +8.

Kvarter F

Markytan är plan på ca +11.

Jorden i kvarteret består till överst av 1,5-2 meter lerig grusig sandfyllning ovan ett ca 1-2 meter tjockt lager siltig torrskorpelera. Under leran ligger ett ca 0,5 meter tjockt lager fast friktionsjord ovan berg.

Block har påträffats i fyllningen.

Djup till berg i övriga kvarteret varierar generellt mellan 3,5 och 5 meter under befintlig markyta. Lägst i öster har berg påträffats 1,5 meter under markytan.

Bergöverytan sluttar jämt mot väster och nivån varierar från +6 i väster till +10 i öster.

Kvarter G

Markytan sluttar jämnt svag mot sydväst ut från +14 till +11.

Jorden i kvarteret består över hela kvarteret överst av 1,5-2 meter grusig sandfyllning. I kvarterets norra och västra del underlagras fyllningen av ca en meter lös friktionsjord eller torrskorpelera ovan berg. I västra och södra delarna av kvarteret underlagras fyllningen av ett 2 till 3 meter tjockt lager av lös friktionsjord och lera ovan ett ca 1 meter tjockt lager av fast friktionsjord på berg.

Block har påträffats i fyllningen.

Djup till berg i övriga kvarteret varierar generellt mellan 1 meter under befintlig markyta i nordöstra hörnet av kvarteret till och 5,5 meter i sydvästra hörnet.

Bergöverytan sluttar mot sydväst och nivån varierar från +6 till +13.

Kvarter H

Markytan sluttar jämt mot sydväst ut från +16 till +14.

Jorden i kvarteret består över hela kvarteret överst av 1-1,5 meter grusig sandfyllning. I kvarterets södra och östra del underlagras fyllningen av lös friktionsjord. I västra och norra delarna av kvarteret underlagras fyllningen av ett 1 till 2 meter tjockt lager av lera ovan ett ca 0,5 meter tjockt lager av fast friktionsjord på berg. Lermäktigheten ökar mot norr.

Djup till berg i kvarteret varierar generellt mellan 2 - 4 meter under befintlig markyta. Strax norr om kvarteret har bergnivå på 11 meter uppmäts. Bergöverytan sluttar mot sydväst och nivån varierar från +12 till +14 inom kvarteret.

3.2 Vattenledningstunnel under Saltsjöbanan

Jordlager inom det undersökta området består av grusig stenig fyllning, fast friktionsjord och lös grusig sand.

Den grusiga steniga fyllningen bedöms täcka hela området de översta 1 – 2 metrarna.

Under fyllningen finns en tätare friktionsjord ovan berget.

I slänten norr om Saltsjöbanan består jorden av 1–2 meter lös grusig sand på berg.

Djup till berg varierar mellan 1–2,5 meter och följer generellt markytan.

3.3 VA-omläggning runt centrumhuset

Området är plant på ca marknivån +11.

Jordlagerföljden inom det undersökta området består förenklat av fyllning, torrskorpelera, lera och morän.

Fyllningen består av grusig sand men rikligt med sprängstensblock.

Block upp emot 500 mm diameter har borrats igenom.

Lagret tjocklek varierar mellan 2 och 5 meter, medeltjockleken bedöms till 3 meter.

Fyllningen underlagras av torrskorpelera ned till ca nivån +7.

Tjockleken varierar med fyllningens tjocklek, ca 0–3 meter.

Lös lera återfinns i bergsvackor under nivån +7.

I öster har lerlager på ca 1–2 meter noterats.

Längst i väster har ett lerlager på 5 meter noterats.

Moränen ligger i ett tunt lager, ca 0,2–1 meter tjockt, under leran ovan berget.

Djup till berg varierar mellan 3 och 6 meter utom längst i väster där bergdjup på 10 meter har noterats. Bergöverytan är kuperad och nivån varierar mellan nivåerna +7 och +1.

4 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattennivåerna som uppmätts i två grundvattenrör. Ett installerat centralt i området och ett längst i öster. Grundvattenytan har noterats variera mellan 4 – 6 meter under markytan. Dimensionerande grundvattennivå är 4,0 meter under befintlig markyta.

5 Dimensioneringsförutsättningar

Tungheten är baserad på empiriska riktvärden i TK Geo 13 tabell 5.2-1.

För parametrar för dimensionering av schakter och grundläggning, se Tabell 7.1.

Tabell 7.1. Parametrar för dimensionering av schakt och geokonstruktioner

Jordlager	Djup [m]	Kar värde ϕ'_k [°]	Kar värde c_{uk} [kPa]	Tunghet γ [kN/m ³]
F/stGr	0 - 2	35	-	20
F/legrSa	0 - 2	25		18
Let	1 - 3	-	30	17/11'
Sa	1 - 4	30		18/12'
Le	3 - 6	-	15	17/11'
Bottenfrikt	4 - 7	36	-	12'

6 Stabilitet

Områdets totalstabilitet bedöms generellt som tillfredställande. En brant slänt finns vid järnvägsbanken ned mot Hamngatan 8. Slänten består av 0-3 meter löst packad friktionsjord ovan berg. Slänten är idag bevuxen av glesskog vilken stabiliserar jordlagren. Vid arbeten i brant lutning ska stabiliteten beaktas med hänsyn till risk för mindre ras och erosion.

Inga skredfarliga jordarter så som lera eller silt har noterats i lutning.

7 Sättningar

Området är inte sättningsbenäget för hårdgjorda ytor och ledningar. Pågående sättningar är troliga från tiden då de mäktiga fyllnadslagerna påfördes leran.

Vid en beständig grundvattensänkning bedöms mindre sättningar utbildas i områden med mäktig lera bland annat kvarter D och F.

Leran bedöms som överkonsoliderad basera på utförd CPT-sondering.

8 Rekommendationer

8.1 Generellt

Hårdgjorda ytor samt ledningar kan grundläggas utan särskilda restriktioner.

För husen i området kommer flera grundläggmetoder bli aktuella.

Vid pålning skall man beakta att det inom en stor del av området finns upp mot 4 meter tjocka lager blockig fyllning ovan lera i området samt att släntberg förekommer.

Vid grundläggning på platta på mark skall fyllnadsmaterial under husen utgöras av material valt från gällande Anläggnings AMA.

Krossade bergmassor från "eget" berg kan användas som byggmaterial om det efter radonundersökning anses säkert.

Grundläggning på sprängstensfyllning kan utföras under förutsättning att den packade fyllningen minst har tjockleken 0,3 meter, att fyllningens största kornstorlek uppgår till högst 2/3 av fyllningens höjd.

Packning av fyllning skall för samtliga konstruktionsdelar utföras enligt gällande Anläggnings AMA.

8.2 Grundläggning kvarter

De planerade kvarteren benämns nedan enligt (A, B, C...) från väst till öst. Se tillhörande markteknisk undersökningsrapport.

Kvarter A grundläggs på platta på krossfyllning.

Befintlig fyllning och lös packad jord schaktas ut ned till berg, ca 1-3 meter under befintlig markyta. Jorden fylls sedan med material samt packas enligt gällande Anläggnings AMA upp till planerad grundläggningsnivå.

Alternativt grundläggs huset på grävda plintar ner till berg.

Kvarter B grundläggs på platta på krossfyllning.

Tidigare fyllning och jord ned till berg utskiftas mot och packat krossmaterial.

Medelschaktdjup bedöms till 2 meter från planerat färdigt golv för källare. Jorden fylls sedan med material samt packas enligt gällande Anläggnings AMA upp till planerad grundläggningsnivå.

Eventuellt kan bergschakt krävas i östra delen av kvarteret.

Kvarter C grundläggs på borrade stålrörspålar.

Pållängden bedöms variera mellan 4-5 meter från befintlig markyta. I sydöstra hörnet av kvarteret har bergytan noterats 1 meter under markytan bedöms planerat hus kunna grundläggas delvis eller helt på krossfyllning ovan berg.

Kvarter D grundläggs på borrade stålrörspålar.

Pållängden bedöms variera mellan 4-7 meter från befintlig markyta med en medellängd om 6 meter.

Block förekommer i fyllningen.

Kvarter F grundläggs på borrade stålrörspålar.

Pållängden bedöms variera mellan 3-5 meter från befintlig markyta med en medellängd om 4 meter.

Block förkommer i fyllningen.

Kvarter G grundläggs på krossfyllning ovan berg samt borrade stålrörspålar.

Pålning krävs i kvarterets sydvästra halva där pålarna kommer bli mellan 5-6 meter.

I kvarterets nordöstra halva grundläggs hus på krossfyllning som läggs på avtäckt berg.

Bedömt schaktdjup är mellan 1,5-3 meter från befintlig markyta. Jorden fylls sedan med material samt packas enligt gällande Anläggnings AMA upp till planerad grundläggningsnivå.

Alternativt grundläggs nordöstra halvan av kvarteret på grävda plintar ner till berg.

Eventuellt kan bergschakt krävas i nordöstra delen av kvarteret.

Kvarter H bedöms kunna grundläggas på borrade stålrörspålar. Pållängden bedöms variera mellan 2,5-4 meter från befintlig markyta med en medellängd om 3 meter. Risk finns för brant släntberg mot norra delen av området där bergdjup på upp mot 11 meter har uppmäts.

Block förkommer i fyllningen.

9 Schaktning

Släntlutning anpassas efter lokala förhållanden såsom jordlagerföljd och belastning intill schakt. Schakt i fyllning och friktionsjord kan generellt utföras med en släntlutning i 1:1,5 ned till grundvattennivån. Schakt i torrskorpa kan generellt medges en om släntlutning 1:1 ned till 3 meter under befintlig markyta. För djupare schakter, schakt i lös lera eller under grundvattennivå krävs särskild utredning.

Grundvattenytan dimensioneras till 4 meter under markytan men ska mätas innan schaktarbetena påbörjas.

Länshållning av schaktgrop kan förväntas för att hålla schaktgrop torr vid exempelvis regn eller snösmältning.

Avtäckning av berg för grundläggning av byggnad utförs enligt gällande Anläggnings AMA.

Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten utförs efter samråd med bergteknik sakkunnig.

10 Kompletterande utredning

Alla arbeten skall bedrivas med sådan försiktighet att eventuella ledningar och kablar samt närliggande byggnader och anläggningar inte skadas. Riskanalys för vibrationsalstrande arbete, ex. pålning och packning skall tas fram innan arbeten påbörjas.

Kompletterande utredningar kan behövas för att besvara specifika frågor när ett konstruktionsförslag finns.

Radonundersökning bör utföras ifall inte radonsäker utförande planeras.

Grundvattnet bör undersökas löpande inför, under och efter entreprenaden.