

# Hägersten 2:3, 2:6, 2:7 och 2:22, Stockholms stad

Nya bostäder och gator Urbaniten

**Utrednings PM Geoteknik –  
Markförhållanden och grundläggning**  
2019-11-12



Författare: Malin Lund  
Beställare: SSM Bygg & Fastighets AB  
Beställarens projektnummer: 137  
Konsultbolag: Structor Geoteknik Stockholm AB  
Uppdragsnamn: Hägersten, Nya bostäder och gator Urbaniten  
Uppdragsnummer: G18091  
Datum: 2019-11-12  
Uppdragsledare: Malin Lund  
Handläggare/utredare: Malin Lund  
Interngranskare: Anders Hugner  
  
Status: Underlag till detaljplan

Omslagsbild tagen vid platsbesök 2018-12-12.



## Innehåll

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SAMMANFATTNING .....</b>                                           | <b>4</b>  |
| <b>1. INLEDNING .....</b>                                             | <b>5</b>  |
| 1.1. Uppdrag och bakgrund .....                                       | 5         |
| 1.2. Omfattning och syfte .....                                       | 5         |
| 1.3. Avgränsning.....                                                 | 6         |
| <b>2. UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN.....</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>3. KOORDINATSYSTEM .....</b>                                       | <b>6</b>  |
| <b>4. BEFINTLIGA OCH PLANERADE KONSTRUKTIONER .....</b>               | <b>7</b>  |
| 4.1. Befintliga konstruktioner .....                                  | 7         |
| 4.2. Planerade konstruktioner .....                                   | 9         |
| <b>5. UTFÖRDA MARKUNDERSÖKNINGAR .....</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>6. MARKFÖRHÅLLANDEN.....</b>                                       | <b>10</b> |
| 6.1. Topografi och vegetation .....                                   | 10        |
| 6.2. Jord och berg .....                                              | 12        |
| 6.3. Yt- och grundvattenförhållanden .....                            | 13        |
| 6.4. Ras-, skred- och erosionsrisk.....                               | 14        |
| 6.5. Markföroreningar .....                                           | 16        |
| <b>7. MARK- OCH GRUNDLÄGGNINGSARBETEN .....</b>                       | <b>16</b> |
| 7.1. Lägsta golvnivåer och grundläggning .....                        | 16        |
| 7.2. Åtgärdsförslag .....                                             | 17        |
| 7.3. Schakt- och fyllningsarbeten .....                               | 17        |
| 7.4. Markradon .....                                                  | 18        |
| 7.5. Markföroreningar .....                                           | 18        |
| 7.6. LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten).....                   | 18        |
| <b>8. OMGIVNINGSPÅVERKAN.....</b>                                     | <b>18</b> |
| <b>9. BEHOV AV KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR.....</b> | <b>19</b> |
| <b>REFERENSER .....</b>                                               | <b>19</b> |

## Bilagor

|          |                                            |        |
|----------|--------------------------------------------|--------|
| Bilaga 1 | Bathymetry Chart, Clinton Marine Survey AB | 1 sida |
|----------|--------------------------------------------|--------|

## Ritningar

|            |                              |       |      |
|------------|------------------------------|-------|------|
| G-17.1-001 | Geoteknisk undersökning Plan | 1:400 | (A1) |
| G-18.2-001 | Tolkade markförhållanden     | 1:100 | (A1) |
|            | Sektioner A-A – B-B          |       |      |

## SAMMANFATTNING

På uppdrag av SSM Bygg & Fastighets AB har Structor Geoteknik Stockholm AB utfört en geoteknisk utredning för nya bostäder och gator i Hägersten, Stockholms stad.

Beställaren planerar att uppföra ca 9 huskroppar inom området i 2-7 våningar, delvis med underliggande garage. Planerade marknivåer kring planerade byggnader varierar mellan ca +2,0 - +2,5 längs gångvägen i norr (vid hus A-B och hus 8) till ca +5 - +10 i den centrala/norra delen (vid hus C-F, hus 1 och 5). Planerade hus G-H längs i söder ligger inom Trust Real Estates fastighet och har planerade entrénivåer på ca +16 - +20. Planerade byggnader får ha en lägsta grundläggningsnivå intill Mälaren på +2,7 enligt Länsstyrelsernas i Stockholm, Södermanland, Uppsala och Västmanlands rapport<sup>1</sup>.

En lokalgata planeras genom området från Hägerstens allé i söder och en strandpromenad planeras längst i norr närmast Mälaren.

Området sluttar brant från söder ner mot Mälaren i norr. Stora delar av området är utfyllt, även utanför naturlig strandlinje i Mälaren, i omgångar sedan början på 1900-talet.

Området utgörs överst av fyllning ovan friktionsjord på berg. Fyllningens mäktighet ökar åt norr. Enligt utförda undersökningar utgörs jordlagerföljden av blockig fyllning på berg och i norr utgörs jordlagerföljden av blockig fyllning ovan ett tunt lerlager ovan friktionsjord på berg.

Djup till berg varierar mellan 0 m i söder till ca 10-15 m i norr.

Då utredningsområdet ligger intill Mälaren och marken i huvudsak utgörs av genomsläppligt fyllnadsmaterial kan grundvattenytan förväntas ha en tydlig samverkan med Mälarens vattennivå.

Befintliga asfalterade ytor närmast Mälaren har sättningsskador, vilket tyder på att marken är underminerad, ej homogen och att delar av underliggande fyllning troligen eroderat ut i Mälaren, alternativt att eventuell underliggande lera satt sig. Marken under befintlig gångbana/strandpromenad har delvis eroderat bort och befintligt räcke närmast vattnet har stora sättningsskador.

Planerade byggnader blir grundlagda avsprängt berg/på sprängbotten eller med pålar där lera eller större mäktigheter fyllning förekommer.

Utförda stabilitetsberäkningar visar att området idag inte har en tillfredsställande totalstabilitet längs strandpromenaden med risk för ras och skred. Planerade uppfyllnader och laster innebär att stabiliteten blir marginellt sämre än idag.

Markförstärkning erfordras för grundläggning av strandpromenad och hårdgjorda ytor närmast Mälaren i den norra delen av området som utgörs av lera och större mäktighet fyllning, med avseende på stabilitet, marksättningar och erosion.



## 1. INLEDNING

### 1.1. Uppdrag och bakgrund

På uppdrag av SSM Bygg & Fastighets AB har Structor Geoteknik Stockholm AB utfört en geoteknisk utredning för nya bostäder och gator i Hägersten, Stockholm stad.

Undersökningsområdet ligger inom befintliga fastigheterna Hägersten 2:3, 2:6, 2:7 och 2:22 i befintligt verksamhetsområde i Henriksberg. Området gränsar till Mälaren i norr, en båtklubb i nordöst och Hägerstens allé i söder.

Beställaren har för avsikt att omvandla befintligt område med småindustri och kontor till nya bostäder, nya gator och ny strandpromenad, med projektnamnet Urbaniten. Tre av de befintliga byggnaderna inom området planeras att bevaras.

Inom fastigheten Hägersten 2:3 som ägs av Trust Real Estate planeras för två nya bostadsbyggnader.

Projektet befinner sig för närvarande i ett detaljplaneskede.

### 1.2. Omfattning och syfte

Slutsatser av den utförda geotekniska utredningen är dokumenterad i denna PM. Föreliggande handling syftar till att redovisa mark-, grundvatten-, och grundläggningsförhållanden inom undersökningsområdet.

Handlingen skall användas som underlag för detaljplanearbete och förutsättning för övriga projektörers fortsatta projektering av:

- Schaktnings- och fyllnadsarbeten
- Grundläggningsarbete
- Markförstärkningsarbeten

## 2. UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

Denna utredning baseras på följande underlag:

- Platsbesök 2018-12-12 och 2019-07-29
- Byggnadsgeologiska kartan upprättad ca 1980, Stockholms stad
- Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000, Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)
- ”Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik, MUR Geoteknisk undersökning Hägersten 2:6”, med tillhörande ritningar, upprättad av Geosigma daterad 2017-07-21.
- ”Tekniskt PM Geoteknisk undersökning Hägersten 2:6”, upprättad av Geosigma daterad 2017-07-21.
- ”Utlåtande över grundförhållandena för planerad industribyggnad å stadsägan 5864, Hägersten, Stockholm”, upprättad av Bjurströms Geotekniska byrå daterad 1953-03-24.
- Situationsplan daterad utkast 2019-01-29 och sektioner daterade utkast 2019-01-30 upprättade av Brunnberg & Forshed Arkitektkontor AB.
- Situationsplan daterad 2019-10-03 upprättade av Brunnberg & Forshed Arkitektkontor AB.

## 3. KOORDINATSYSTEM

Samtliga nivåer i denna PM är angivna i koordinatsystem Sweref 99 18 00 i plan och RH2000 i höjd. Konvertering av arkivmaterial har utförts från RH00 till RH2000 av Structor Geoteknik Stockholm AB.

## 4. UTFÖRDA MARKUNDERSÖKNINGAR

Till underlag för den geotekniska utredningen och denna PM ligger geotekniska undersökningar utförda under perioden 2019-07-29 till 2019-07-30, SGUs jordartskarta och platsbesök.

Geotekniska undersökningar som har utförts i detta uppdrag består av:

- Jordbergsondering
- Hejarsonderingar
- Upptagning av störda jordprover med provtagningsskruv
- Avläsning av installerade äldre installerade grundvattenrör

Resultaten redovisas i en separat handling ”Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik” (MUR Geoteknik), daterad 2019-08-30 och upprättad av Structor Geoteknik Stockholm AB.



## 5. BEFINTLIGA OCH PLANERADE KONSTRUKTIONER

### 5.1. Befintliga konstruktioner

Inom utredningsområdet finns idag ca 14 befintliga byggnader med 1-3 våningar som utgörs i huvudsak utgörs av kontor och lättare industriverksamhet, se figur 1 nedan.

En asfalterad gata leder ner i området från Hägerstens allé. Markförlagda ledningar finns sannolikt inom området. En gångväg/allmän strandpromenad finns närmast vattnet med ett träräcke förankrat med trästolpar ner i vattnet, se foton i figur 2, 3 och 4.

Några kända undermarksanläggningar finns inte inom området.



Figur 1 – Översikt hämtad från google.com/maps 2019-01-28. Ungefärlig utbredning utredningsområde markerat med rött.



Figur 2 – Foto taget 2019-07-29, gångväg längs vattnet.



Figur 3 – Foto taget 2019-07-29, gångväg längs strandlinjen.



Figur 4 – Foto taget av Clinton Marine Survey AB 2019-04-29 och är redigerat av Structor.



## 5.2. Planerade konstruktioner

Beställaren planerar att uppföra ca 11 huskroppar inom området i 2-7 våningar, delvis med underliggande garage. Planerade marknivåer kring planerade byggnader varierar mellan ca +2,0 - +2,5 längs gångvägen i norr (vid hus A-B och hus 8) till ca +5 - +10 i den centrala/norra delen (vid hus C-F, hus 1 och 5).

Planerade hus G-H längs i söder ligger inom Trust Real Estates fastighet och har planerade entrénivåer på ca +16 - +20.

Planerade byggnader får ha en lägsta grundläggningsnivå intill Mälaren på +2,7 enligt Länsstyrelsernas i Stockholm, Södermanland, Uppsala och Västmanlands rapport<sup>1</sup>.

En lokalgata planeras genom området från Hägerstens allé i söder och en strandpromenad planeras längst i norr närmast Mälaren.

Se utklipp från Situationsplan i figur 5, aktuellt område markerat med rött.



Figur 5 – Utklipp från Situationsplan upprättad av Brunnberg & Forshed, daterad 2019-10-03. Byggnader i orange är befintliga.

## 6. UTFÖRDA MARKUNDERSÖKNIGNAR

Till underlag för den geotekniska utredningen och denna PM ligger geotekniska undersökningar utförda under perioden 2019-07-29 till 2019-07-30, äldre utförda undersökningar, Stockholm stads Byggnadsgeologiska karta, SGUs jordartskarta och platsbesök.



Geotekniska undersökningar som har utförts i detta uppdrag består av:

- Jordbersonderingar
- Hejarsonderingar
- Upptagning av störda jordprover med provtagningsskruv
- Avläsning av installerade grundvattenrör
- Inmätning av marköverytan i vatten och av befintlig strandpromenad

Resultaten redovisas i en separat handling ”Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik” (MUR Geoteknik), daterad 2019-08-30 och upprättad av Structor Geoteknik Stockholm AB.

## 7. MARKFÖRHÅLLANDEN

### 7.1. Topografi och vegetation

Området sluttar från söder ner mot Mälaren i norr. Norra delen av området är utfyllt, även utanför naturlig strandlinje i Mälaren, i omgångar sedan början på 1900-talet. Se strandlinje i figur 6 och 7 från Stockholms stads karta år 1944 och år 1954, hämtad från Stockholm stads Geoarkivet.

Södra delen av utredningsområdet utgörs av ett fastmarkparti med en bergskärning mot Hägerstens allé längst i norr.

Området utgörs av ett tiotal byggnader, hårdgjorda asfalterade ytor, grönytor och enstaka träd, en mindre trädgård med gräsbeklädda ytor och enstaka träd och buskage. Längst i norr går en allmän strandpromenad. Marknivåerna varierar mellan ca +20 i söder, +6 i centrala delen till +2 i norr.

En inmätning av befintlig marköveryta i Mälaren har utförts, resultatet redovisas i Bilaga 5 och 6 tillhörande Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik samt på plan och sektionsritning G-17.1-001 och G-18.2-001.



Figur 6 – Stockholm år 1944, hämtat från [Stockholm.se/geoarkivet](http://Stockholm.se/geoarkivet) 2019-08-22. Strandlinje år 1944, ungefärligt utredningsområde är markerat med rött.



Figur 7 – Stockholm år 1954, hämtat från [Stockholm.se/geoarkivet](http://Stockholm.se/geoarkivet) 2019-08-22. Ungefärligt utredningsområde är markerat med rött.

## 7.2. Jord och berg

Området utgörs överst av fyllning ovan friktionsjord på berg. Fyllningens mäktighet ökar åt norr. Enligt utförda undersökningar utgörs jordlagerföljden av blockig fyllning på berg och i längst i norr utgörs jordlagerföljden av blockig fyllning ovan ett tunt lerlager ovan friktionsjord på berg.

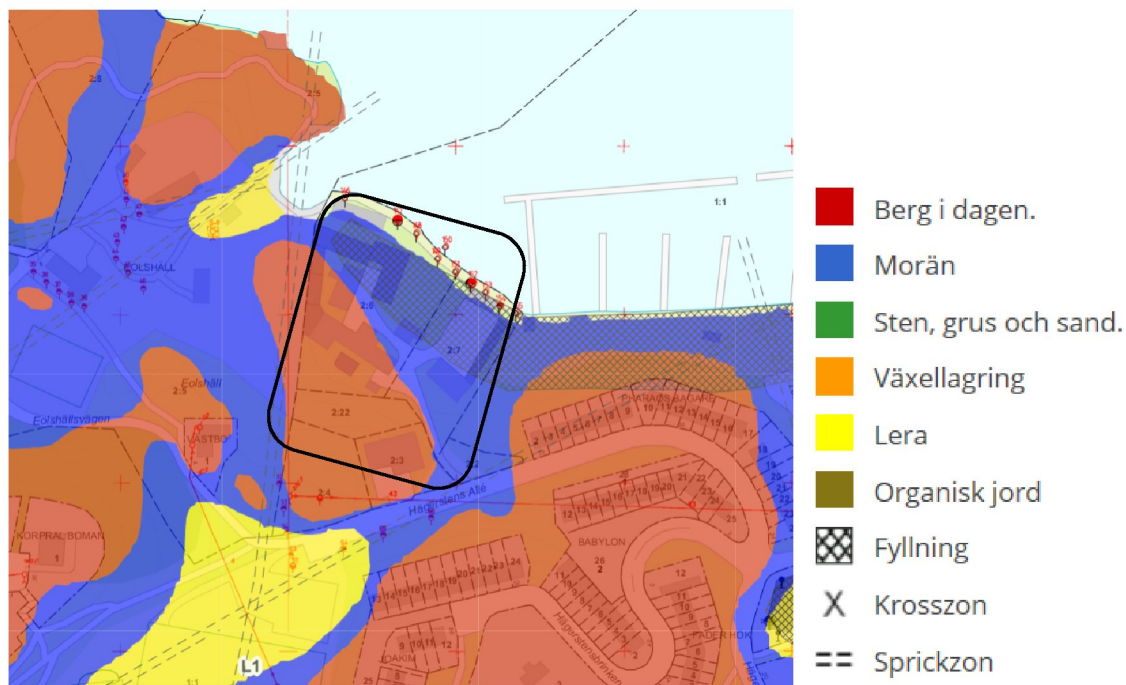
*Fyllningen* utgörs bland annat av sten, grus, sand, silt, tegelrester och sprängsten. Lera har också påträffats i fyllningen. Fyllningens friktionsvinkel är utvärderad från utförda hejarsonderingar och redovisas i bilaga 4 tillhörande Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik. För beräkningar i sektion A-A har en friktionsvinkel på 36 grader antagits. För beräkningar i sektion B-B har en friktionsvinkel på 35 grader antagits.

*Lerans* mäktighet varierar mellan ca 1-2 m i den norra delen av området och förutsätts ha mycket låg skjuvhållfasthet.

Djup till berg varierar mellan 0 m i söder till ca 10-15 m i norr.

Tolkade jordlagerföljder och bergöveryta redovisas på sektionsritning G-18.2-001.

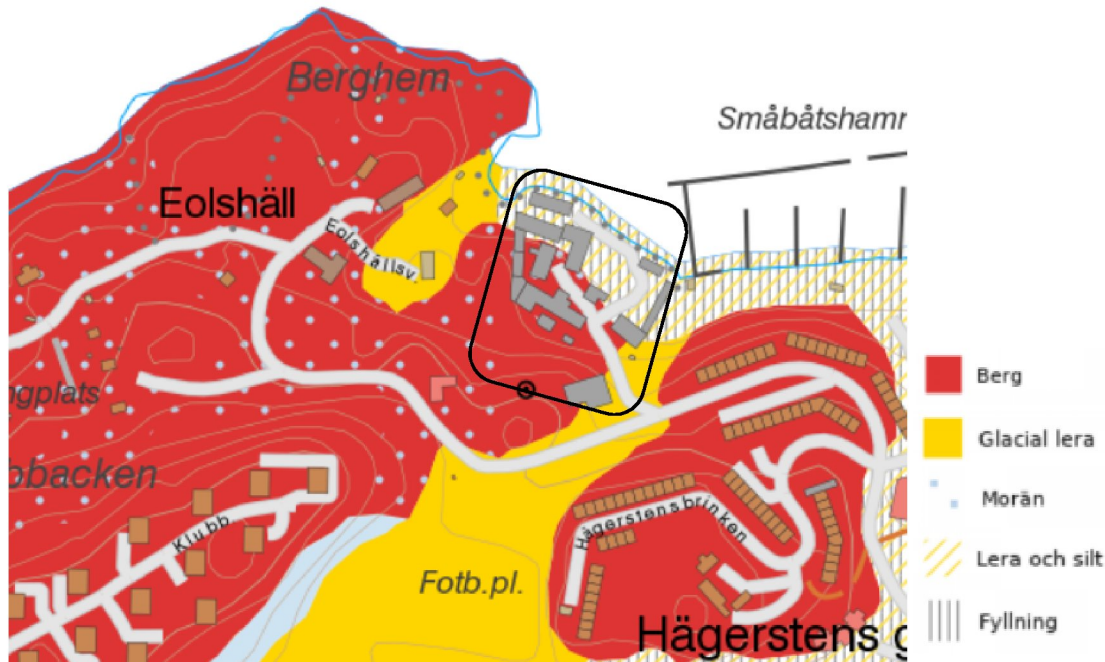
Enligt Stockholm stads Byggnadsgeologiska karta från ca 1980 utgörs området av berg i dagen i den södra delen som övergår i morän till fyllning ovan morän i den norra delen, se figur 8.



**Figur 8 – Byggnadsgeologisk karta ca 1980 hämtad 2019-01-28 från [Stockholm.se/geoarkivet](http://Stockholm.se/geoarkivet). Ungefärligt utredningsområde markerat med svart.**



Enligt SGU:s Jordartskarta utgörs området av berg i söder som överlagras av morän och av fyllning ovan postglacial lera i den norra delen, se figur 9.



Figur 9 – SGU:s Jordartskarta, hämtad 2019-01-29 från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. Ungefärligt utredningsområde markerat med svart.

### 7.3. Yt- och grundvattenförhållanden

Då utredningsområdet ligger intill Mälaren och marken i huvudsak utgörs av genomsläppligt fyllnadsmaterial kan grundvattenytan förväntas ha en tydlig samverkan med Mälarens vattennivå.

Det finns totalt 5 stycken grundvattenrör inom utredningsområdet. Lodade grundvattennivåer stämmer generellt överens med Mälarens vattennivå.

Geosigma har installerat 1 grundvattenrör benämnt G108G, i den nordöstra delen av området. Grundvattnets trycknivå var vid lodning 2017-06-27 i installerat grundvattenrör +0,6, vilket motsvarar 2,2 m under markytan i punkten.

I samband med utfört fältarbete har fyra äldre grundvattenrör (miljörör) har påträffats i området. Ett femte grundvattenrör (G108G) i områdets nordöstra del kunde inte hittas. Grundvattenrören lodades 2019-07-29 i samband med fältarbetet och har lodats en gång tidigare 2017-06-20 enligt Geosigmas handling, se tabell 1.

Grundvattenrör GL2 är placerat i norr/närmast vattnet, GL6 i centrala delen av området, GL7 norr om GL6, GL8 norr om GL7 och G108G i nordöst.

Tabell 1 – Lodningar i installerade grundvattenrör GL2, GL6, GL7, GL8 och G108G

| Rör-ID | Datum      | Trycknivå<br>(m.ö.h.) | Djup under<br>marknivå (m) |
|--------|------------|-----------------------|----------------------------|
| GL2    | 2017-06-20 | +1,2                  | 0,9                        |
|        | 2019-07-29 | +0,9                  | 1,2                        |
| GL6    | 2017-06-20 | +0,9                  | 4,0                        |
|        | 2019-07-29 | +0,9                  | 4,0                        |
| GL7    | 2017-06-20 | +1,6                  | 1,4                        |
|        | 2019-07-29 | +1,5                  | 1,5                        |
| GL8    | 2017-06-20 | +0,9                  | 1,3                        |
|        | 2019-07-29 | +0,9                  | 1,3                        |
| G108G  | 2017-06-20 | +0,6                  | 2,2                        |

Benämningar och placering i plan för de lodade grundvattenrören är enligt Geosigmas Marktekniska undersökningsrapport daterad 2017-07-21.

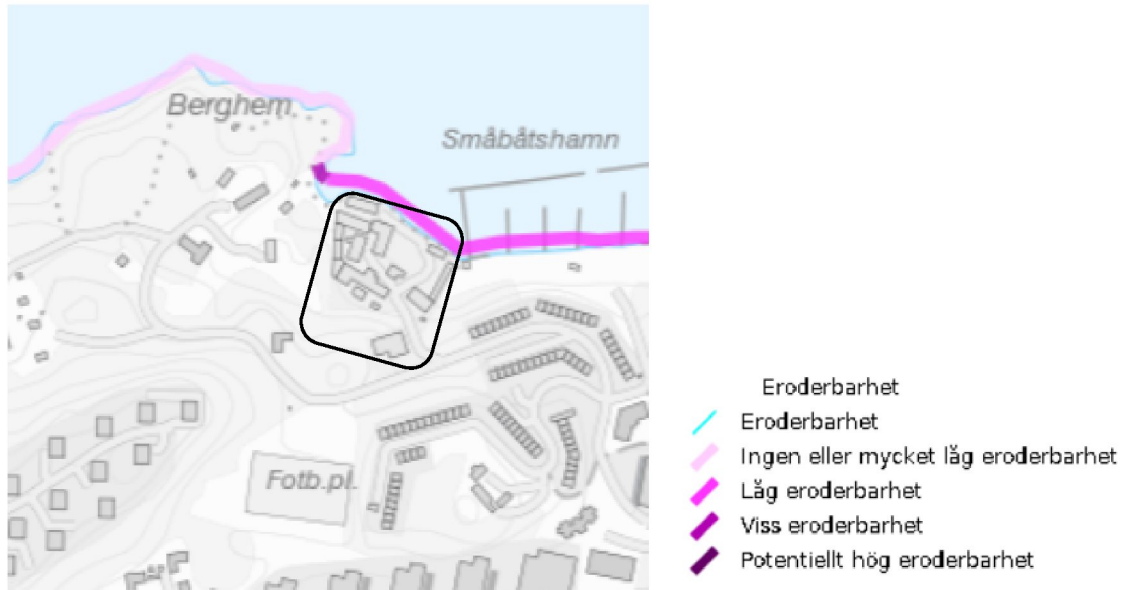
Envipro Miljöteknik har installerat 5 grundvattenrör (miljörör) i huvudsak i fyllningen i området. Grundvattenrören är benämnda SL1-SL8 i den miljötekniska undersökningsrapporten och GL1-GL8 i Geosigmas Marktekniska undersökningsrapport. Grundvattnets trycknivå har vid lodning i installerade grundvattenrör legat ca 1,5 m till 3 m under markytan. Det motsvarar trycknivåer varierande mellan ca +0,6 till +1,5.

Området gränsar i norr till Mälaren som i dagsläget har ett medelvattenstånd på ca +0,88 och ett beräknat 100-årsvattenstånd på +1,51 innan den påbörjade ombyggnaden av Slussen är genomförd. Det hittills högsta noterade vattenståndet med Slussens nuvarande konstruktion och avtappningsförmåga är +1,42 (december 2000). Extremvattenstånd, 1000-årsvattenståndet är beräknat till  $\geq +2,7$ .

#### 7.4. Ras-, skred- och erosionsrisk

SGI har tillsammans med ett flertal andra statliga myndigheter upprättat en samlad databas som beskriver risker för ras, skred och erosion i Sverige.

Utredningsområdet närmast Mälaren beskrivs ha låg eroderbarhet i befintliga förhållanden enligt kartmaterial i databasen, se figur 10. Norra delen av området är dock utfyllt med blandade fyllnadsmassor i olika omgångar. Djupet till bergöverytan varierar längs strandlinjen med mellan 7 m och mer än 16 m. Befintliga asfalterade ytor närmast Mälaren har sättningsskador, vilket tyder på att marken är underminerad, ej homogen och att delar av underliggande fyllning troligen eroderat ut i Mälaren, alternativt att eventuell underliggande lera satt sig. Marken under befintlig gångbana/strandpromenad har delvis eroderat bort och befintligt räcke närmast vattnet har stora sättningsskador.



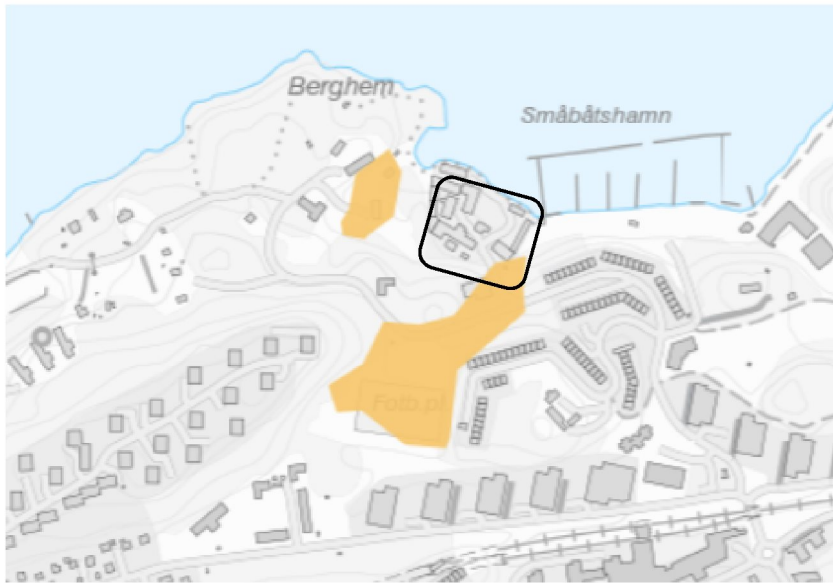
**Figur 10 – Stränders eroderbarhet - linjer (SGU) –visas från 1:100 000, hämtad 2019-01-29 från <http://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/#> Ungefärligt utredningsområde markerat med svart.**

Stabilitetsberäkningar har utförts i två sektioner A-A och B-B och redovisas i separat ”Beräknings PM – Stabilitetsberäkningar för planerad strandpromenad”, upprättad av Structor Geoteknik Stockholm AB. Utförda stabilitetsberäkningar visar att området idag inte har en tillfredsställande totalstabilitet längs strandpromenaden med risk för ras och skred. Planerade uppfyllnader och laster innebär att stabiliteten blir marginellt sämre än idag. Jordlagerföljder och bergöveryta i Mälaren är grovt tolkade och därför rekommenderas att kompletterande geotekniska fältundersökningar utförs i vattnet för att få bättre underlag till stabilitetsberäkningarna i nästa skede.

Planerad bebyggelse innebär att ytterligare last tillförs inom området. Planerade byggnader utgör inget problem ur stabilitetssynpunkt om de grundläggs på fast botten med exempelvis pålar där lösa jordar förekommer. Vid rätt utförande av planerade mark- och grundläggningsarbeten för nya byggnader och vägar kommer stabiliteten inte att försämrast till följd av grundläggningen.

Delar av aktuellt utredningsområde beskrivs i databasen som ett aktsamhetsområde avseende risk för skred baserat på att det finns lutningar som överstiger 1:10 och att det kan förekomma finjordar av lera eller silt, se figur 11. Området utgörs dock av ytnära berg och morän enligt Stockholm stads Byggnadsgeologiska karta, som är mer detaljerad än SGUs jordartskarta. Den samlade bedömningen av kartmaterial, okulär kontroll på plats och befintlig topografi ger att risken för skred bedöms som liten inom den norra delen av området.





Figur 11 – Förutsättning för skred i finkornig jordart (SGU) – lutningsanalys – visas från 1:100 000, hämtad 2019-01-29 från <http://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/#> Ungefärligt utredningsområde markerat med svart.

## 7.5. Markföroreningar

En miljöteknisk markundersökning har utförts inom området av Hifab Envipro Miljöteknik på uppdrag av Stiftelsen Henriksbergs-Neijp. Resultatet redovisas i rapport "Översiktlig miljöteknisk undersökning Hägersten 2:6 och 2:7 – Etapp 2" daterad 2008-12-08 och "Utökad undersökning av klorerande etener inom Hägersten 2:6 och 2:7", daterad 2009-04-17.

## 8. MARK- OCH GRUNDLÄGGNINGSSARBETEN

### 8.1. Lägsta golvnivåer och grundläggning

Planerade byggnader blir grundlagda avsprängt berg/på sprängbotten eller med pålar där lera eller större mäktigheter fyllning förekommer.

Enligt Länsstyrelsernas i Stockholm, Södermanland, Uppsala och Västmanlands rapport<sup>1</sup> "Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren – med hänsyn till risken för översvämning" är lägsta grundläggningsnivå för sammanhållnen bebyggelse, med t.ex. bostäder och lokaler, och samhällsviktiga funktioner +2,7. Mindre värdefulla byggnader, eller byggnadsdelar, såsom källare, uthus, garage m m bedöms däremot kunna ha en lägsta grundläggningsnivå på +1,5. Dessa nivåer avser dagens förhållanden innan Slussens ombyggnad är avslutad.

Dimensionerande grundvattennivå för vattentäta grundkonstruktioner är tills vidare +1,5.

## 8.2. Åtgärdsförslag

Markförstärkning erfordras för grundläggning av strandpromenad och hårdgjorda ytor närmast Mälaren i den norra delen av området som utgörs av lera och större mäktighet fyllning, med avseende på stabilitet, marksättningar och erosion.

För att hantera risken för skred ras och erosion föreslås följande:

- En borrarad spont installeras som erosionsskydd och för att hantera risken för skred, samt för utförande av eventuell sanering under Mälarens vattennivå.
- Geonät placeras ovan packade massor för att utjämna framtida rörelser.

Som alternativ till åtgärdsförslag för att hantera risken för skred, ras och erosion kan följande utföras:

- För att förhindra fortsatt erosion erfordras ett erosionsskydd i slänten mot vattnet, förslagsvis med grövre stenar/block. Befintlig fyllning packas i samband med massutskiftning (ytpackning). Geonät placeras ovan packade massor för att utjämna framtida rörelser.
- Utfyllnad i Mälaren för att bredda den planerade strandpromenaden som en eller flera tryckbankar som förbättrar stabiliteten både för dagens situation såväl som den planerade. Geonät placeras ovan packade massor för att utjämna framtida rörelser.
- Jetinjektering utförs som en tätskärm i läget för planerad strandpromenad för att hindra fortsatt erodering ut i Mälaren och för att hindra att planerad strandpromenad får sättningsskador p.g.a. underliggande sättningsbenägen lera.
- Bankpållning utförs som markförstärkningsåtgärd för planerad strandpromenad. För att förhindra fortsatt erosion erfordras ett erosionsskydd i slänten mot vattnet, förslagsvis med grövre stenar/block, alternativt med en betongkonstruktion.

Med ovanstående åtgärdsförslag rekommenderas att marken finplaneras på ett sätt så att sättningar kan tillåtas utan att t.ex. sprickor uppkommer på stödmurar, plattor ligger snett m.m.

En utredning gällande tillåten belastning för tyngre maskiner, pålkranar, mobilkranar m m inom området bör utföras i nästa skede, alternativt kan utförande av markförstärkningsåtgärd utföras från vattnet.

## 8.3. Schakt- och fyllningsarbeten

Delar av planerade byggnader erfordrar bergschakt.

Schakt- och fyllnadsarbeten inom den norra delen måste utföras med markförstärkningsåtgärd ur stabilitetssynpunkt.

Schaktmassor får inte placeras intill Mälaren eller intill schaktgropar för att undvika stabilitetsproblem.

Eventuell spont kan erfordras av stabilitetsskäl, utrymmesskäl eller för grundläggning under grundvattennivån. Det kan tillsvidare förutsättas att där schakter förväntas ske under grundvattennivån i den norra delen och där schakt inom stödkonstruktion krävs, behöver stödkonstruktionen antingen utgöras av borrad spont med tät vägg alternativt som jetinjekterad vägg som stödkonstruktion.

#### 8.4. Markradon

Markradonundersökning har inte utförts inom ramen för detta uppdrag. Marken klassas tills vidare som högradonmark då fyllnadsmassor med okänt ursprung och ytnära berg förekommer inom området. Planerade byggnader ska tills vidare utföras med radonsäker grund.

#### 8.5. Markföroreningar

Utförd markmiljöteknisk utredning visar att ”föroreningar förekommer inom fastigheterna Hägersten 2:6 och 2:7. De organiska och oorganiska föroreningar som påvisats i jord och grundvatten återspeglar troligtvis den industriella verksamhet som bedrivits i området under stora delar av 1900-talet”.

En kompletterande miljöteknisk markundersökning bör genomföras för att undersöka hur utbredda föroreningarna är, enligt rekommendationer i upprättad markmiljöteknisk utredning.

#### 8.6. LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten)

Möjligheterna till LOD genom avledning till recipient bedöms stor, då Mälaren finns i anslutning till området. Infiltration till grundvattenmagasinet är också möjlig i den norra delen av området.

### 9. OMGIVNINGSPÅVERKAN

I samband med packning, sprängning, pålning och eventuell spontning i området kommer buller och markvibrationer att alstras och påverka kringliggande byggnader. Riskanalys med restriktioner för dessa arbeten måste tas fram innan schakt- och grundläggningsarbeten påbörjas.



## BEHOV AV KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR

- Kompletterande geotekniska undersökningar i Mälaren med kontroll av jordlagerföljder och lerans egenskaper som underlag till fortsatta stabilitetsberäkningar och val av markförstärkningsåtgärd
- Fördjupad/slutlig utredning stabilitet/erosion intill Mälaren och behov av markförstärkningsåtgärd/spont och/eller utförande av tryckbankar
- Utredning om tillåtna laster i den norra delen av området för planerade uppfyllnader, fordon, maskiner m.m.
- Markradonundersökning i jord och på berghällar

### Structor Geoteknik Stockholm AB

Malin Lund  
Uppdragsledare

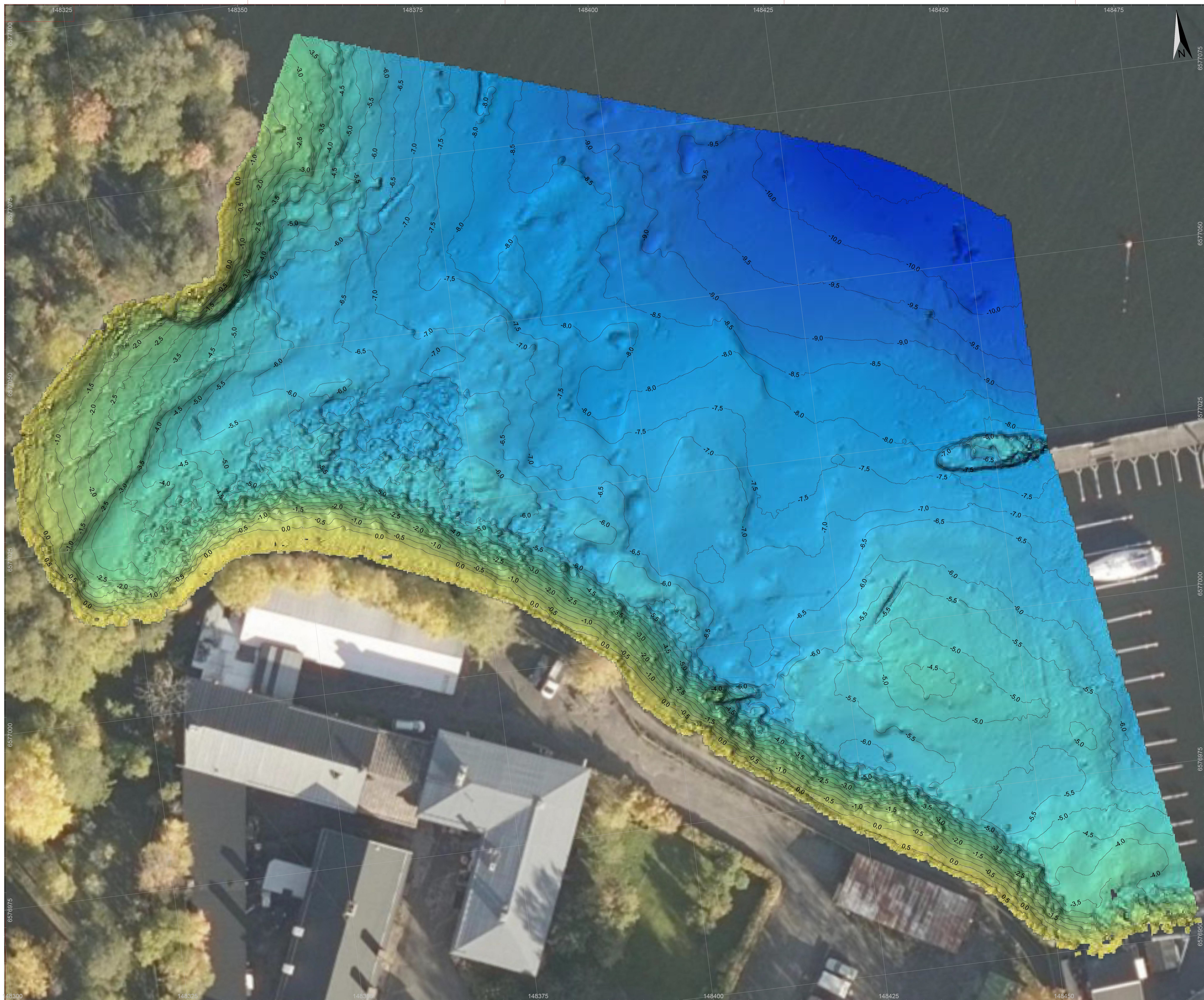
Malin Lund  
Handläggare

Anders Hugner  
Interngranskare

## REFERENSER

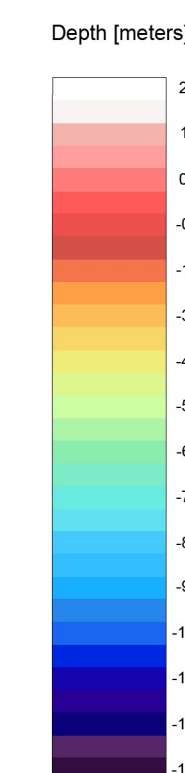
- |     |                                    |                                                                                                         |
|-----|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | Fakta 2015:2                       | Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren. Länsstyrelsen i Stockholm |
| [2] | Metodblad Jordförstärkningsmetoder | SGF Jordförstärkningskommitté                                                                           |





## LEGEND

## FEATURES

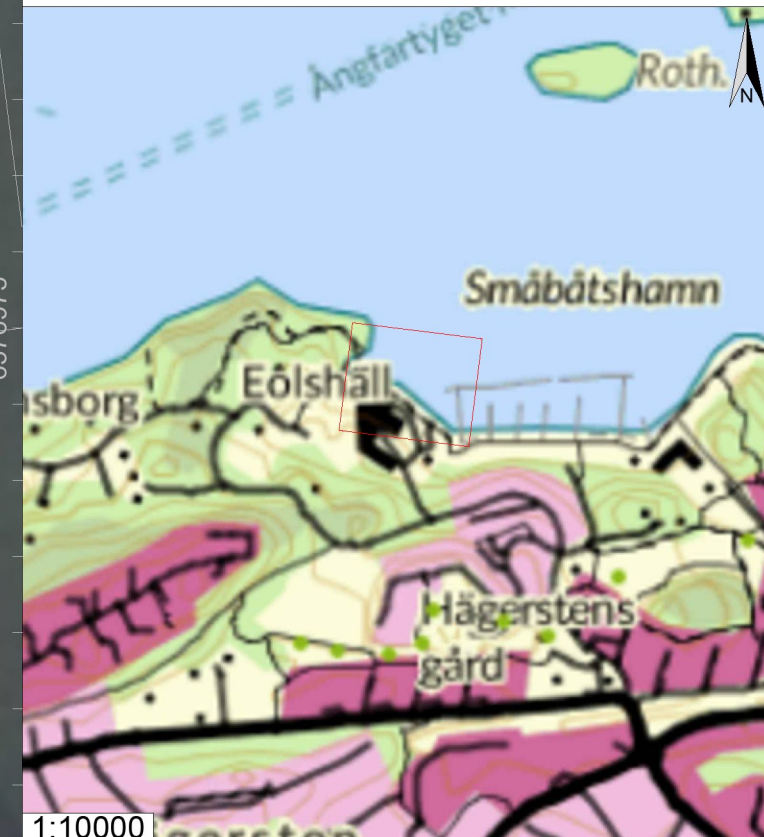


## NOT

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| Survey Vessel:     | M/V Stenkoll   |
| MBES:              | Norbit iWBMS   |
| Navigation system: | Seapath 330    |
| Motionsensor:      | MRU 5          |
| SVP OL:            | mini SVS       |
| SVP:               | mini SVP       |
| Reference system:  | SWEREF99 18 00 |
| Height Reference:  | RH2000         |
| Survey date:       | 2019-05-27     |

|          |            |       |      |      |
|----------|------------|-------|------|------|
|          |            |       |      |      |
|          |            |       |      |      |
|          |            |       |      |      |
|          |            |       |      |      |
| 0        | 2019-06-20 | VJ    | TiCa |      |
| Revision | Date       | Sign. | QC   | Note |

## CHART OVERVIEW

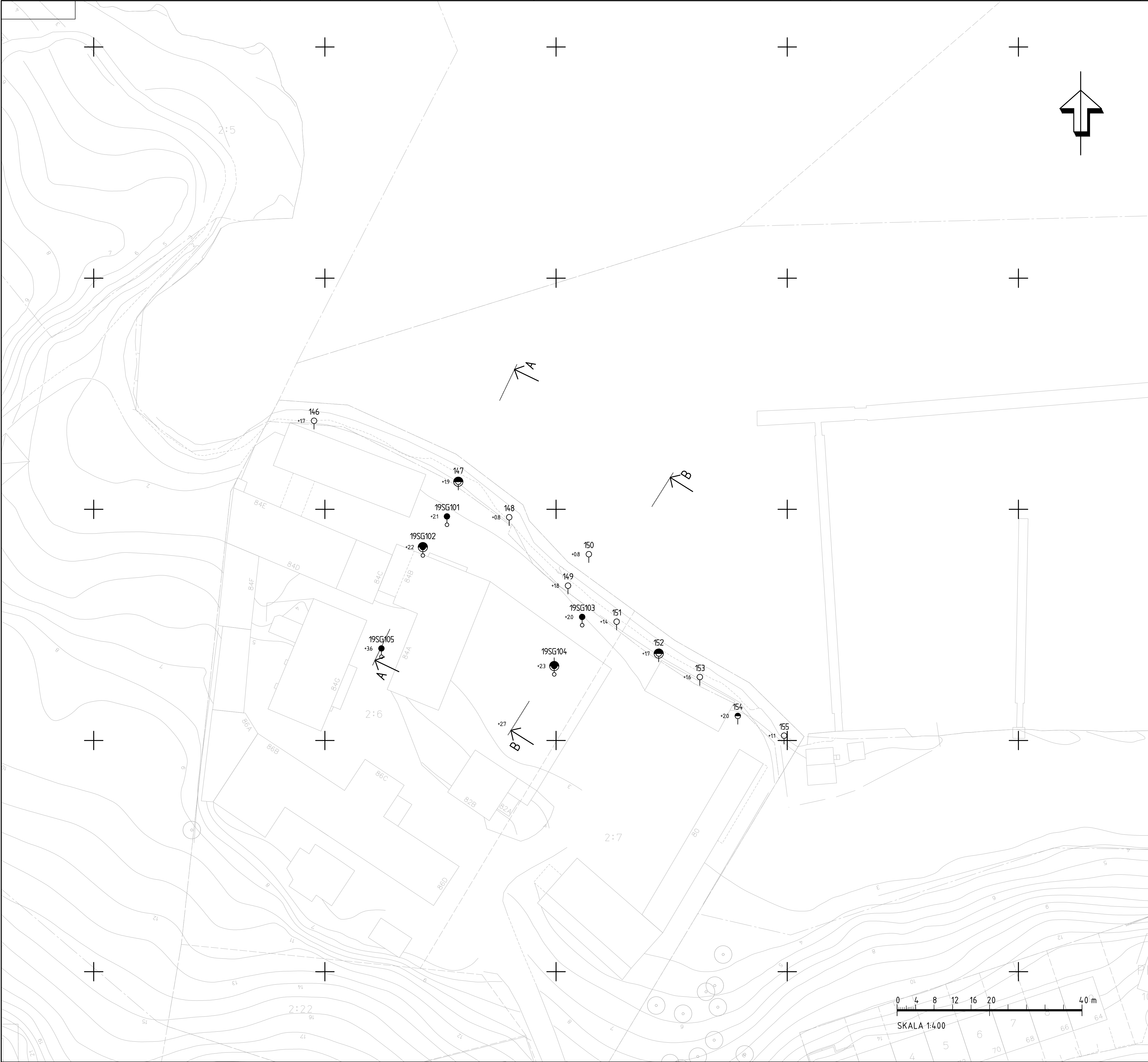


|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1:10000</p> <p>Survey Company</p> <p><b>Clinton.</b></p> <p>Marine Survey</p> <p>Bror Nilssons gata 5, 417 55 Göteborg<br/>         Tel:031-757 47 00, Fax:031-757 47 05<br/> <a href="mailto:sales@clinton.se">sales@clinton.se</a><br/> <a href="http://www.clinton.se/marine/">www.clinton.se/marine/</a></p> | <p>Client</p> <p><b>Structor</b></p> <p>Solnavägen 4, 113 65<br/>         STOCKHOLM<br/> <a href="http://www.Structor.se">www.Structor.se</a></p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

# Bathymetry Chart

|                               |                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| Map Scale 1:250               |                                                  |
| Project nr.<br><b>2019076</b> | Drawing ID<br>2019076_Structor_Hagersten_MBES_01 |





KOORDINATSYSTEM  
 KOORDINATSSYSTEM: SWEREF 99 18 00  
 HÖJDSYSTEM: RH2000

TECKENFÖRKLARING  
 UNDERSÖKNINGSPUNKTERNA 19SG101-19SG105  
 ÄR UTFÖRDA AV STRUCTOR GEOTEKNIK  
 STOCKHOLM AB UNDER JULI 2019.

ÄLDRE UNDERSÖKNINGSPUNKTER 146-155 ÄR  
 UTFÖRDA AV GEOBYRÅN UNDER OKTOBER 1991

- SONDERINGAR
- ENKEL SONDERING UTAN REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅND
  - STATISK SONDERING MED REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅND
  - DYNAMISK SONDERING MED REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅND
  - CPT-SONDERING

- DJUP- OCH BERGBESTÄMNING
- SONDERING AVSLUTAD UTAN STOPP
  - SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN
  - SONDERING TILL FÖRMODAT BERG
  - SONDERING MINDRE ÄN 3M I FÖRMODAT BERG
  - SONDERING MINST 3M I FÖRMODAT BERG

- PROVTAGNINGAR
- STÖRD PROVTAGNING
  - ÖSTÖRD PROVTAGNING
  - PROVGRÖP

- MILJÖPROVTAGNING
- PROVTAGNING AV FAST SUBSTANS, ANALYSERAD PÅ LABORATORIUM.
  - PROVTAGNING AV FAST SUBSTANS, ANALYSERAD I FÄLT
  - PROVTAGNING AV VATTEN, ANALYSERAD PÅ LABORATORIUM.

- IN SITU FÖRSÖK
- VINGFÖRSÖK

- HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR
- VATTENNIVÅ BESTÄMD
  - GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD VID KORTTIDSOBSERVATION I ÖPPET SYSTEM
  - GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD VID LÅNGTIDSOBSERVATION I ÖPPET SYSTEM
  - AVSLUTAD OBSERVATION
  - PORTRYCKSMÄTNING

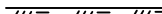
HÄNVISNINGAR  
 SEKTION A-A - B-B G-17.2-001  
 ENSTAKA UNDERSÖKNINGSPUNKTER G-17.6-001

| REV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ANT | ÄNDRINGEN AVSER                                              | GRÖKAND                                                                   | DATUM |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| UNDERLAG TILL DETALJPLAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                                                              |                                                                           |       |
| HÅGERSTEN 2:6, 2:7, 2:22<br>STOCKHOLMS STAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                                                              |                                                                           |       |
| <div> <div> <div>Structor</div> <div>STRUCTOR GEOTEKNIK STOCKHOLM AB</div> <div>www.structor.se</div> </div> <div> <div>UPPDRAGSANSVÄRIG</div> <div>M LUND</div> <div>KONSTR</div> <div>R RAMAK</div> <div>STOCKHOLM</div> </div> <div> <div>UPPDRAGSNUMMER</div> <div>G18091</div> <div>GRANSK</div> <div>M LUND</div> <div>DATUM</div> <div>2019-11-12</div> </div> </div> |     |                                                              | NYA BYGGNADER OCH GATOR<br><br>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING<br><br><b>PLAN</b> |       |
| <div> <div>FORMAT</div> <div>A1</div> </div> <div> <div>SKALA</div> <div>1:400</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     | <div> <div>KONSTRUKTIONSNR</div> <div>OBJEKT NR</div> </div> | <div> <div>RITNINGNR</div> <div>G-17.1-001</div> </div>                   | REV   |





# TECKENFÖRKLARING

|                                                                                       |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|  | INMÄTT MARKYTA                        |
|  | NIVÅN +1,5 MOTSVARAR DIM. 100-ÅRSREGN |
|  | NIVÅN +0,9 MOTSVARAR NORMALT          |
|  | VATTENSTÅND I MÅLAREN                 |
|  | TOLKAD JORDLAGERGRÄNS                 |
|  | TOLKAD BERGÖVERYTA                    |
|  | FYLLNING                              |
|  | LERA                                  |
|  | FRIKTIONSJORD                         |

|                                                                                                                                                                                  |                            |                                 |                                                         |                       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| REV                                                                                                                                                                              | ANT                        | ÄNDRINGEN AVSKR                 |                                                         | GÖRÄND                | DATUM |
|                                                                                                                                                                                  |                            |                                 | UNDERLAG TILL DETALJPLAN                                |                       |       |
|                                                                                                                                                                                  |                            |                                 | HÄGERSTEN 2:6, 2:7 och 2:22<br>STOCKHOLMS STAD          |                       |       |
| <br>STRUKTUR GÖDTEKNIK STOCKHOLM AB<br><a href="http://www.struktur.se">www.struktur.se</a> |                            |                                 | NYA BYGGNADER OCH GATOR<br><br>TOLKADE MARKFÖRHÅLLANDEN |                       |       |
| UPPDRAGSANSVARIG<br><b>M LUND</b>                                                                                                                                                |                            | UPPDRAGSNUMMER<br><b>G18091</b> | SEKTION                                                 |                       |       |
| KONSTR<br><b>R RAMAK</b>                                                                                                                                                         | GRANSK<br><b>M LUND</b>    | KONSTRUKTIONSRN                 | FORMAT<br><b>A1</b>                                     | SKALA<br><b>1:100</b> |       |
| STOCKHOLM                                                                                                                                                                        | DATUM<br><b>2019-11-12</b> | OBJEKT NR                       | BYGGNADSR<br><b>G-18.2-001</b>                          | REV                   |       |