

**Skanska Sverige AB**  
**Teknik och**  
**projekteringsledning**  
Geoteknik och Infra

Handläggare

Cecilia Edmark

Datum

2010-01-15

Rev 2010-02-01

Vår referens/nr

131466.040

**HJÄLTSGÅRD 6:139 M FL, SKEE,  
STRÖMSTAD KOMMUN**

***Tekniskt PM angående geoteknik undersökning för  
planerad detaljplan***

**Skanska Sverige AB**  
**Teknik och projekteringsledning**  
Geoteknik och Infra

Post 405 18 GÖTEBORG

Besök Kilskatan 4

Telefon 010-448 00 00

Fax 010-448 55 40

Handläggare

Cecilia Edmark

Datum

2010-01-15

Ref. nr

131466.040

Rev. 2010-02-01

## **DEL AV HJÄLTSGÅRD 6:139 M FL, SKEE, STRÖMSTAD KOMMUN**

### ***Tekniskt PM angående geoteknik undersökning för planerad detaljplan***

#### **1 Allmänt**

På uppdrag av Strömstad kommun, Miljö- och byggförvaltningen, har Skanska Sverige AB, Teknik och projekteringsledning, i Göteborg utfört en geoteknisk undersökning för rubricerade fastigheter. Undersökningen skall utgöra geotekniskt underlag vid upprättande av planerad detaljplan.

Det aktuella området är beläget i Skee. 5 av borrhöjningarna är utförda norr om Radhusvägen inom Hjältsgård 6:40 och resterande 7 punkter är utförda väster om Skolvägen inom Hjältsgård 6:139 och 6:137 och omfattar en yta på ca 70 x 120 m<sup>2</sup> respektive 250 x 100 m<sup>2</sup>

Syftet med undersökningen var att bestämma jordlagerföljd samt jordens hållfasthets- och sättningsegenskaper. Undersökningsresultaten skall utgöra underlag vid bedömning av grundläggning- och stabilitetsförhållanden inom de aktuella områdena.

I föreliggande Tekniskt PM redovisas en utvärdering av jordlagerföljd och jordlagrens tekniska egenskaper samt rekommendationer och anvisningar för grundläggning, stabilitet, schakter och uppfyllning. Resultaten av den nu utförda geotekniska undersökningen redovisas i en separat handling benämnd "*Rapport, geoteknisk undersökning, (RGeo), för planerad av detaljplan, Strömstad kommun*", upprättad av Skanska Sverige AB, Teknik och projektledning i Göteborg och daterad 2010-01-15.

Handläggare

Cecilia Edmark

Datum

2010-01-15

Ref. nr

131466.040

Rev. 2010-02-01

## 2 Planerad byggnad

Arbetet med att ta fram en ny detaljplan är i ett tidigt skede och därför är ännu inga konkreta förslag till ny exploatering av området framtaget.

## 3 Topografi och markförhållanden

Det undersökta området består av bebyggd mark. Område A (se bilaga A) är delvis ett skolområde där förskolan i områdets sydvästra del skall rivras, nya byggnader skall uppföras inom området. Område B är ett radhusområde där befintlig bebyggelse skall rivras, delvis p g a stora sättningsskador, och nya byggnader skall uppföras.

Inom område A är marknivån ca +15 i den NO delen och sluttar i allmänhet nedåt mot SV till nivå ca +9,0 dvs. en nivåskillnad på ca 6 m. Det ger en lutning på omkring 1:30. I anslutning till områdets västra gräns finns ett höjdparti som är drygt 10 m högre än markytan inom skolområdet. Även norr om de båda delområdena finns ett höjdparti som är på nivå +55 eller högre.

Inom område B är markytans nivå mellan ca +12,0 och +15,0 och sluttar svagt från norr till söder. Det ger en lutning på omkring 1:30. Även öster om delområde B finns ett höjdparti som är ca 10 m högre än det undersökta delområdet.

## 4 Geotekniska förhållanden

### 4.1 Jordartsbeskrivning

Det undersökta området kan, som ovan nämnts, delas in i två delområden. Se bilaga A.

Inom område A består jorden närmast markytan i allmänhet av 0,1-0,4 m tjockt lager siltig lerig mulljord. Fyllning förekommer troligtvis under hårdgjorda ytor. Under mulljorden och fyllningen består den naturligt lagrade jorden av siltig torrskorpelera med en tjocklek på ca 0,6-1,7 m. Torrskorpeleran underlagras av lera med låg hållfasthet och en mäktighet på ca 4-15 m, där de djupare lerlagren finns i områdets södra del. I några borrhål har skikt av sand och/eller silt påträffats i leran. Skiktens tjocklek är ca 0,2-0,5 m. Leran underlagras av friktionsjord på berg. Bergnivån har ej bestämts

Sonderingarna har avbrutits vid stopp i fast lagrad friktionsjord eller mot sten/block eller berg på 7-19 m djup.

Handläggare

Cecilia Edmark

Datum

2010-01-15

Ref. nr

131466.040

Rev. 2010-02-01

Inom område B består jorden närmast markytan av 0,2-0,3 m tjockt lager med siltig lerig mulljord och inom t ex hårdgjord yta av ca 0,3-0,7 m fyllning. Under mulljorden och fyllningen består den naturligt lagrade jorden i allmänhet av siltig sand. I den SV delen förekommer siltig torrskorpelera med en tjocklek på ca 1,0 m. I den centrala och NO delen av området består jordlagret under sanden av siltig lerig gyttja vars mäktighet är ca 1-1,5m.

Underliggande jordlager består av lös lera med en mäktighet på ca 1,5-7,5 m. Leran underlagras av friktionsjord på berg. Bergnivån har ej bestämts.

Sonderingarna har avbrutits vid stopp i fast lagrad friktionsjord eller mot sten/block eller berg på 4-12 m djup.

Lerans egenskaper har bestämts på upptagna jordprover från borrhål 205 och borrhål 210. Lerans korrigerade skjuvhållfasthet bestämd utifrån fallkonförsök i borrhål 205, är ca 20 kPa från lerans överkant ner till 9 meters djup och ökar därunder med djupet till ca 29 kPa 12 m under markytan. Lerans korrigerade skjuvhållfasthet i borrhål 210, är ca 23 kPa på 3 meters djup och öka med djupet med ca 1 kPa/m. Leran är mellansensitiv med undantag mellan nivåerna 5-9 m i bh 205 där leran är kvick.

Uppmätt densitet för leran är ca 1,57-1,88 t/m<sup>3</sup>, där den tyngre leran innehåller silt.

För leran är den naturliga vattenkvoten ca 40-80 % och konflytgränsen är generellt ca  $\pm 10\%$  i förhållande till den naturliga vattenkvoten. Inom lerskikt med högsensitiv lera kan konflytgränsen vara ca 25% lägre än vattenkvoten.

Enligt utförda CRS-försök bedöms leran vara överkonsoliderad med överkonsolideringsgrad, OCR, på ca 1,4-2,0. Då har antagits att grundvattenytan är belägen i underkant torrskorpelera, dvs på ca 1,5 m djup. Portrycket bedöms vara hydrostatiskt ner till 5 m djup för att därunder öka något med djupet jämfört med en hydrostatisk portrycksfördelning, se avsnitt 4.2 Hydrologi.

Lerans kompressionsmodul för effektivspänningar över förkonsolideringstrycket,  $M_L$ , är utvärderad till 300-900 kPa på 3-7 m djup, där modulen minskar med djupet.

## 4.2 Hydrologi

I den nu utförda undersökningen har vattentrycket i friktionsjorden under leran registrerats med hjälp av 2 st gv-rör installerade centralt i respektive delområde.

Handläggare

Cecilia Edmark

Datum

2010-01-15

Ref. nr

131466.040

Rev. 2010-02-01

Uppmätt vattennivå 2009-11-18 i friktionsjorden, på ca 11 m i område B och på 17 m djup i område A, visar på ett vattentryck som motsvarar en fri grundvattenyta i nivå med markytan.

## 5 Stabilitet

Stabiliteten anses tillfredsställande då undersökningsområdet utgörs av relativt plan markyta.

## 6 Sättningar

Då jordprofilen består av svagt överkonsoliderad lera kan markytan påföras viss belastning utan att skadliga sättningar utbildas med tiden. För att begränsa framtida sättningar i område A är tillåten effektivspänningsökning 15 kPa och 30 kPa på 3,0 respektive 7,0 m djup under markytan.

Tillåten spänningsökning för område B är 15 kPa på 3,0 meter djup under markytan är och 5,0 m under markytan är tillåten effektivspänningsökning 10 kPa för att begränsa framtida sättningar. Detta förutsätter att gyttjan ersätts med packningsbart material eller förbelastas.

Byggnadernas utformning, grundläggningsmetod och höjdsättning samt planerade uppfyllnader och eventuella framtida grundvattensänkningar påverkar omfattningen på erforderliga förstärkningsåtgärder.

## 7 Rekommendationer

Eventuella uppfyllnader påverkar belastningsökningen på jorden och bör begränsas.

De planerade husen kan grundläggas direkt i mark under förutsättning att effektivspänningarna begränsas till givna restriktioner enligt kap 6. Alternativt grundläggnings sätt om beräknade effektivspänningarna överskrider, är kompensationsgrundläggning eller en stödpålad grundkonstruktion med fribärande betongplatta för tyngre byggnader. Vid en stödpålad grundläggning skall även eventuella påhängslaster på stödpålarna beaktas.

Beroende på hur delområdena i framtiden skall exploateras kan det vara fördelaktigt att utföra kompletterande geotekniska undersökningar så att de olika tillåtna belastningsintensiteterna bestäms mer i detalj inom planområdet.

Handläggare

Cecilia Edmark

Datum

2010-01-15

Ref. nr

131466.040

Rev. 2010-02-01

Gyttjan bör schaktas bort och ersätts med packningsbart material. Alternativt kan förbelastning, med sättningsuppföljning, utföras inom de områden där gyttja förekommer.

## 8 Markarbeten och schakter

Om grundläggning utförs med bottenplatta grundläggs direkt i mark skall eventuella erforderliga uppfyllnader under grundkonstruktionen, förutom eventuell lättfyllning, utföras med packningsbart material och packas enligt anvisningar i Anläggnings AMA 07 kap CEB.21 "Fyllning för grundläggning av byggnad".

Material som används till fyllning under byggnaderna ska vara kontrollerat med hänsyn till radon. Fyllningsmaterial som används inom området skall också vara fritt från föroreningshalter över gränsen för aktuell markanvändning enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.

Den naturligt lagrade jorden närmast markytan utgörs av siltig lera. Den klassificeras enligt Anläggning AMA 07 som materialtyp 5 och är mycket tjällyftande, dvs. tjälfarlighetsklass 4.

Schakter kan utföras till maximalt 2,5 m djup med en lutning på 1:1 utan att stabilitetsproblem uppstår. Belastning på släntrönet skall begränsas till 15 kPa. Erfordras djupare schakter skall en stabilitetskontroll utföras.

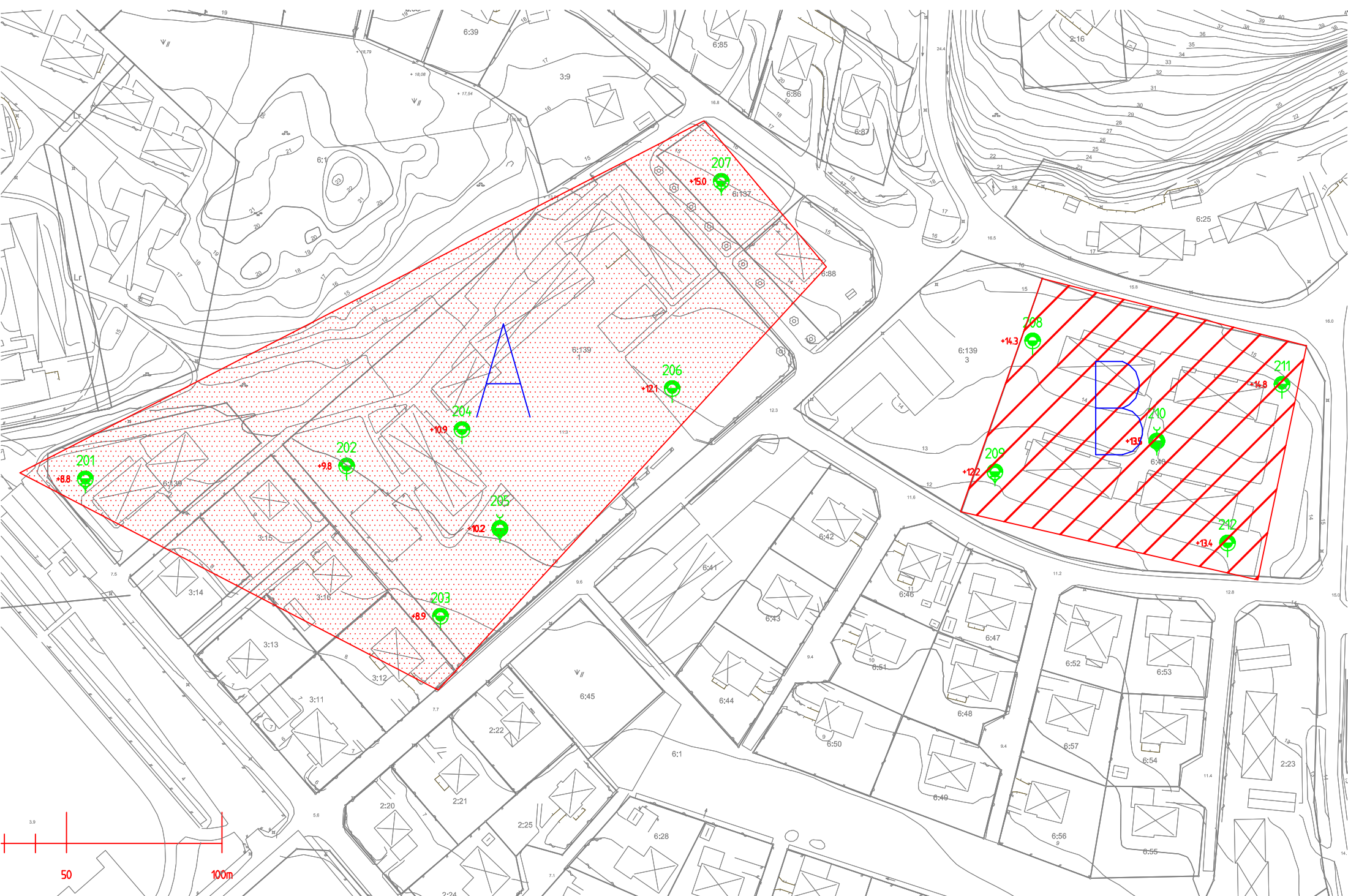
**Skanska Sverige AB**  
**Teknik och projekteringsledning**  
Geoteknik och Infra



Cecilia Edmark



Peter Claesson



50

100m

- 201 +8.8
- 202 +9.8
- 203 +8.9
- 204 +10.9
- 205 +10.2
- 206 +12.1
- 207 +15.0
- 208 +14.3
- 209 +12.2
- 210 +13.1
- 211 +14.8
- 212 +13.4