

Datum 2012-02-26

Skansberget stupar lokalt brant ner mot öster från nivåer kring + 50 successivt planar marken ut och övergår från berg i dagen till gräsytor. Ytterligare åt öster tas en nivåskillnad på några meter upp av en stenmur från 1915, *se foto 1*. Marken inom det aktuella området är i stort sett plant med nivåer kring +10 och utgörs av asfalterade ytor för personbilspartering. Utmed övre Husargatan västra del finns en mindre nivåskillnad som tas upp av en lägre stödmur av granit, *se foto 2*. Utmed den östra sidan av övre Husargatan ligger flerbostadshus utmed berget. Centralt i området finns en cirkelformad grönyta med mindre träd och buskage. Inom den sydvästra delen finns en mindre teknikbyggnad/transformatorstation och i nordost ett gatukök, *se foto 2*.



Foto 1. Teknikbyggnad samt stödmur mot väster och Skansberget



Foto 2. Mindre nivåskillnad mot övre Husargatan

Ledningar/Hinder i mark

Ingen närmare kontroll av omfattningen av markförlagda ledningar eller konstruktioner har gjorts i detta utredningsskede. Med tanke på att området varit bebyggt sedan lång tid tillbaka samt att det finns en transformatorbyggnad kan det förväntas både diverse ledningar och andra hinder i marken som kan behöva läggas om vid en exploatering. Inom närområdet finns bergtunnlar.

Geotekniska förhållanden

Generellt ökar jorddjupen successivt från bergspartierna från både väster och öster mot de centrala delarna av Skanstorget. Konstaterade största jorddjup från tidigare utförda geotekniska och hydrogeologiska

Datum 2012-02-26

undersökningar uppgår som mest till ca 17 m ungefär mitt på Skanstorget. Jordlagren utmed bostadshusen i norr uppgår till ca 13 m och utmed bostadshusen i söder till mellan 8-11 m.

De lösa jordlagren utgörs generellt överst av fyllningsjord med 1-2 m mäktighet av friktionsjord, byggrester, lera mm. Fyllningen underlagras av lera med varierande mäktigheter upp till ca 15 m, de översta 1-2 m av leran är utbildad som torrskorpelera. Leran underlagras av friktionsjord med varierande mäktighet från någon meter till över 3 m har konstaterats, friktionsjorden vilar på berg.

Lerans geotekniska egenskaper

Vattenkvoten W i leran under torrskorpan varierar mellan 60-80%. Lerans sensitivitet inom området är hög och kan generellt betraktas som kvicklera.

Lerans skjuvhållfasthet τ_{fu} är ca 15 kPa närmast under torrskorpan och ökar svagt successivt mot djupet. Lerans skjuvhållfasthet kan därmed klassificeras som mycket låg till låg.

Sättningar

Inom området pågår idag vissa marksättningar, sättningarna kan sannolikt till viss del härledas till grundvattensänkningar inom området. Flera av de äldre byggnaderna uppvisar skadliga sättningar, skadade rustbäddar och pålar, vissa av byggnaderna i närområdet har grundförstärkts.

Grundvattenförhållanden

Inom det aktuella området finns flera grundvattenrör med långa mätserier för grundvattennivån i friktionsjorden under leran. Mätningarna visar generellt en medeltrycknivå 2,8-3,5 m under befintlig markyta som ligger kring nivån +11,2. Detta medför att vattentrycket kan sättas till 0 2,8-3,5 m under markytan och bedöms därunder öka hydrostatiskt (10 kPa/m). Inga uppgifter har påträffats om några portrycksmätningar inom området.

Tidigare hydrogeologiska och geotekniska utredningar visar på sporadiskt förekommande vatten i det överst liggande fyllnadslagret.

Stabilitetsförhållanden

Marken inom området är i stort sett helt plan med marklutning <1:10 därmed föreligger inga stabilitetsproblem för de befintliga förhållandena.

Grundläggning

Förslaget med byggnader utmed övre Husargatan och parkeringsdäck i två plan under mark med återställande av markytan (park), *se principskiss*, kommer att innebära pålgrundläggning till berg av själva byggnaderna.

Djupet för urschaktning för ett parkeringshus i två plan kommer att uppgå till ca 10 m. Detta medför att avlastningen av mark kommer att bli betydligt större än vad den påförda nya lasten för parkeringshuset kommer att bli. Vid en sådan djup grundläggning kommer istället grundvattentrycket att påverka parkeringshuset med en uppåtriktad kraft som är större än vikten från parkeringshuset vilket medför risk för uppflytning. Detta kommer sannolikt att innebära att parkeringshuset måste grundläggas med hänsyn till denna uppåtriktade kraft med dragpålar förankrade i berget. Då området är känsligt för grundvattensänkningar måste parkeringshuset grundläggas på ett sådant sätt att grundvattennivåerna inte påverkas negativt, en dränerad konstruktion måste därmed uteslutas. Ett alternativ är att gjuta konstruktionen i vattentät betong.

Då byggnaderna och parkeringshuset kommer att få skilda grundläggningar måste själva konstruktionerna vara åtskilda för att inte påverka varandra negativt vid eventuella rörelser.

Datum 2012-02-26

Geotekniska risker vid exploatering

För projektet har följande geotekniska risker identifierats.

Stabilitet

Förstärkningsåtgärder vid temporära djupare schakter kommer att behöva utföras t ex bakåtförankrad stålspons. Vid temporär uppställning av kranar för tunga lyft måste både lokaltabiliteten och markens bärighet kontrolleras.

Sättningar

Marken inom området är sättningsbenägen. All form av ökad markbelastning som t ex uppfyllnader och grundvattensänkningar kommer att medföra långtidsbundna sättningar. I detta projekt är det extra känsligt för lokala grundvattensänkningar. Eventuellt kan det komma att krävas särskilda åtgärder för att inte påverka grundvattennivåerna i arbetsskedet.

Stora sättningar kan påverka och orsaka skador både på blivande och befintliga byggnader/anläggningar. Blivande exploatering måste projekteras med erforderliga åtgärder för att minimera sättningar i området för så väl permanenta och temporära skeden.

Källarvåningar utförs lämpligen vattentäta för att minimera risken för en grundvattensänkning i permanentsskedet.

Hinder i mark

Risk finns sannolikt att en del äldre grundkonstruktioner kan finnas kvar i marken samt ledningar och ledningsstråk. Hinder som eventuellt kan förväntas är bl a pålar och plattor, fundament, rustbäddar mm. Det är viktigt i ett tidigt skede av projekteringen att försöka sammanställa alla befintliga markförlagda grundkonstruktioners lägen och utformning som annars kan fördyra projektet.

Pålning- och schaktningsarbeten

I byggskedet kan pål- och spontslagning samt schaktning medföra risk för horisontella markrörelser, marksättningar och hävning samt markvibrationer.

Vid pålning/spontslagning nära befintliga markförlagda konstruktioner ökar risken för att skador från eventuella markrörelser kan uppstå. Riskreducerande åtgärder vid pålning kan vara proppdragning, installationsordning eller val av gynnsammare påltyp eller metod t ex borrar pålar.

Djupare schaktning kan påverka lokalstabiliteten, tillfälliga stödkonstruktioner måste dimensioneras för varje enskilt fall med hänsyn till bl a förekommande belastningar som, befintliga byggnader, upplag och pågående trafik intill schakt mm.

Behöver spontkonstruktionen bakåtförankras med dragstag kan även ett relativt stort område utanför själva schaktområdet komma att beröras.

Skador p g a markvibrationer

Markvibrationer blir som störst inom områden med lösa jordar som lera och uppkommer i samband med vibrerande arbeten som packning, pålning, spontning, sprängning och tunga transporter. Närliggande anläggningar som kan behöva beaktas är alla typer av markförlagda ledningar samt nya och befintliga byggnader/konstruktioner.

Planering och samordning i byggskedet

Då mark- och grundläggningsarbeten kommer att utföras inom tätbebyggt område på en begränsad yta och inom en begränsad tid gör projektet relativt komplext. Det kommer därmed att ställas stora krav på planering, samordning och kontrollprogram i byggskedet. Även logistiken för in- och uttransport av bl a byggmaterial kommer att kräva noggrann planering.

Göteborg 2014-02-26

Fastighetskontoret Göteborgs Stad

Andris Vilumson

Geotekniker