Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

SWECO

Centrum (Vasa/Lorensberg) – S200, S201, S299, S301

Sweco Infrastructure AB

Datum: 2011-09-15

Uppdragsnummer: 2305 401

Översiktlig stabilitetsutredning inom Göteborgs stad
Delområde S200, S201, S299, S301

Innehållsförteckning

1 Uppdrag ... 3
2 Underlag ... 4
3 Utförda undersökningar ... 4
3.1 Fältundersökningar ... 4
3.2 Laboratorieundersökningar ... 4
4 Områdesbeskrivning och geoteknisk översikt ... 5
4.1 Område S200 ... 6
4.2 Område S201 ... 6
4.3 Område S299 ... 6
4.4 Område 301 ... 7
5 Stabilitet ... 7
5.1 Allmänt ... 7
5.2 Riktvärden för säkerhetsfaktorn ... 8
5.3 Trafik och marklaster ... 8
5.4 Valda parametrar ... 8
5.5 Geotekniska åtgärder ... 8
6 Resultat ... 9
6.1 Område S200 ... 9
6.2 Område S201 ... 9
6.3 Område S299 ... 9
6.4 Område H301 ... 9

1 Uppdrag

På uppdrag av Stadsbyggnadskontoret har Sweco Infrastructure utfört en stabilitetskartering av Göteborgs Stad (år 2011). Uppdraget innefattar ett stort antal delområden för vilka översiktlig- alternativt detaljerad stabilitetsutredning utförts. Uppdraget avser en kommuntäckande kartering av stabilitetsförhållandena inom bebyggda delar av Göteborgs Stad. Karteringen har delats upp i tre geografiskt avgränsade områden ”Hisingen”, ”Nordöstra Göteborg” och ”Södra Göteborg (inkl. skärgården)”.

Syftet med utredningen är att klarlägga stabilitetsförhållanden samt att identifiera och dokumentera delområden med osäkra och låga säkerhetsnivåer. Resultatet av stabilitetskarteringen skall på ett lättillgängligt sätt visa på de delområden där säkerheten mot skred inom bebyggda områden är lägre än de rekommendationer som anges i Skredkommissionens Rapport 3:95 samt utgöra underlag för delområden där säkerheten uppfyller riktlinjerna. Materialet skall kunna ligga till grund för planering och prioritering mellan områden där det kan behöva vidtas stabilitetsförbättrande åtgärder eller vidare utredning.

Stabilitetskarteringen i sin helhet redovisas som en GIS-baserad arbetsyta (t ex för MapInfo) i vilken även underlagsinformation i form av observationsprotokoll, foton, beräkningar etc. är länkad. Slutresultatet av utredningen, d v s stabilitetsförhållandena inom respektive delområde, redovisas i den digitala arbetsytan med rastrerade ytor inom områden där stabiliteten inte är tillfredsställande för gällande utredningsnivå. Kartbilder redovisade i PM tillhörande projektet representerar utseendet på arbetsytan vid aktuell datering av PM.

För **delområdena S200, S201, S299 och S301 i Centrum (Vasa/Lorensberg)**, har Sweco utfört översiktliga stabilitetsutredningar. Aktuella utredningsområden framgår av nedanstående översiktsbild (Figur 1).

Figur 1 Översiktsbild, utredningsområden.

2 Underlag

Som underlag för stabilitetsutredningen har följande underlagsmaterial använts:

- Framtaget utredningsområde baserat på förstudie/GIS-analys (utförd av Stadsbyggnadskontoret) i vilken markområden med lerjord och sluttningar större än 1:10 i närheten av befintlig bebyggelse är lokaliserad.
- Digital primärkarta med 1 m ekvidistans (MapInfo- samt AutoCad-format)
- SGU:s jordartskarta inom Göteborgs kommun (MapInfo)
- Stadsbyggnadskontorets egenupprättade detaljerade jordartskarta (MapInfo)
- Stadsbyggnadskontorets geotekniska arkiv
- Stadsbyggnadskontorets GeoArkiv (GeoSuite-databas)
- Trafikkontorets GeoArkiv (GeoSuite-databas som underhållits av Gatubolaget)
- Lantmäteriets digitala terrängkarta (RIK-format)
  (Copyright Lantmäteriet 2002. Ärende nr. L2002/1047).

3 Utförda undersökningar

3.1 Fältundersökningar

I samband med den översiktliga stabilitetskarteringen har Sweco utfört kompletterande fältundersökningar i ett stort antal sektioner runt om i kommunen. Huvudsyftet med dessa har varit att komplettera tidigare utförda geotekniska undersökningar, inom utredningsområdena.

Inom de aktuella delområdena som presenteras i detta PM har inga kompletterande geotekniska undersökningar utförts.

3.2 Laboratorieundersökningar

Inom de aktuella delområdena har inga kompletterande laboratorieundersökningar utförts.

4 Områdesbeskrivning och geoteknisk översikt

De aktuella delområdena är belägna i södra delen av Göteborgs centrum. Markområdena karaktäriseras av lermark av varierande mäktighet i anslutning höjder med bergs- och fastmarksområden enligt nedanstående utdrag från jordartskartan (SGU:s resp. Stadsbyggnadskontorets). Leran vilar normalt på ett lager av friktionsjord innan berget tar vid.

Figur 2 Utsnitt ur SGU:s jordartskarta.

Figur 3 Utsnitt ur SBK:s geokarta.

4.1 Område S200

Området är beläget i de övre delarna av Kungsportsavenyn, mellan Arkivgatan och Kungsportsavenyn. Bebyggelsen utgörs huvudsakligen av flervånings bostadshus. Marken i området sluttar svagt mot norr.

Marken utgörs av lerjord med varierande mäktighet (ca 0-10 m) i anslutning till ett fastmarksområde i dess västra delar (i anslutning till Arkivgatan/Engelbrektsgatan).

4.2 Område S201

Området avser delarna mellan Götaplatsen och Korsvägen. Bebyggelsen utgörs huvudsakligen av flervånings bostadshus. Marken i området sluttar mot öster från fastmarkspartierna i Johanneberg.

Marken utgörs av lerjord med varierande mäktighet (ca 0-10 m) i anslutning till ett fastmarksområde i anslutning till Engelbrektsgatan

4.3 Område S299

Området är beläget mellan Kungsportsavenyn och Götabergsgatan. Bebyggelsen utgörs huvudsakligen av flervånings bostadshus. Marken i området sluttar mot öster med en sluttlutning ca 1:10.

Södra delarna av området sträcker sig upp mot fastmarksområden. De naturliga jordlagren utgörs huvudsakligen av en lös siltig lera där de ytliga ca 1-2 m av leran är av torrskorpekaraktär. Mäktigheten på lerlagret varierar mellan ca 5-10 m. Den odränerade skjuvhållfasthet (korrigerad med avseende på konflytgränsen) i leran är ca 15 kPa.

Baserat på erfarenhetsvärden och tidigare utförda undersökningar bedöms grundvattenytans läge återfinnas på djupet ca 2-3 m under markytan vid släntkrön och 1-2 m under markytan vid släntfot.

4.4 Område 301

Området är beläget längs Eklandagatans nedre delar på sluttningen från Johanneberg i väster. Bebyggelsen utgörs av flervånings bostadshus.

Marken sluttar från höjdpartierna vid Johanneberg ner mot Mölndalsvägen. Lermäktigheten är inom huvuddelen av området mycket begränsad (<5 m). I anslutning till Eklandagatan kan lermäktigheter på upp emot ca 10 m förekomma.

5 Stabilitet

5.1 Allmänt

De studerade områdena är relativt stora till ytan. Beräkningssektionerna har fördelats för att täcka in så stora delar av utredningsområdena som möjligt.

Beräkningssektionerna har delats upp i två typer kallade K respektive S. Sektioner som benämnts med ”K” är att betrakta som huvudsektioner (”Kontrollsektioner”) i vilka studier av de geotekniska parametrarna har genomförts. Studierna av de geotekniska parametrarna har baserats på tidigare utförda undersökningar tillsammans med nya fältundersökningar i samband med denna utredning. Varje kontrollsektion (K-sektion) omges normalt av två översiktliga sidoberäkningssektioner som är benämnda med ”S” (”Sidosektion”) i vilka samma geotekniska beräkningsförutsättningar normalt använts som i den tillhörande kontrollsektion, dock med annan geometri hos markytan.

Stabiliteten inom delområdena har analyserats i totalt 1 st representativ kontrollsektion (markerade med röd linje i nedanstående översiktsfigur). Läget på de aktuella beräkningssektionerna redovisas i nedanstående översiktskarta och i GIS-modellen.

Figur 4 Lägen för beräkningssektioner i vilka stabiliteten har analyserats.

Stabilitetsanalyserna har utförts som odränerad och kombinerad analys med Slope/W version 7.16 (Geostudio 2007). Redovisade säkerhetsfaktorer avser Morgernstern-Price metod för cirkulärcylindriska glidytor.

5.2 Riktvärden för säkerhetsfaktorn

Stabilitetsutredningen har utförts enligt Skredkommissionens Rapport 3:95 där erforderlig säkerhetsfaktor gäller för *Översiktlig stabilitetsutredning* för markområden med ”Befintlig bebyggelse och anläggning”.

Enligt ovanstående gäller vid detta projekt följande riktvärden på säkerhetsfaktorn utifrån rådande förutsättningar:

Tabell 1 *Riktvärden på säkerhetsfaktorn mot brott, enligt Skredkommissionens Rapport 3:95 (Tabell 8:1).*

F_c	> 2
F_{komb}	> 1,5 - 2
$F_{c\phi}$	> 1,5

5.3 Trafik och marklaster

Trafik- och marklaster har ansatts i de fall där de befunnits i aktivzonen av glidytorna (d.v.s. i den pådrivande delen av glidytorna).

Trafiklasten på gator och vägar har i stabilitetsberäkningarna satts till 10 kPa över hela gatans/vägens bredd, enligt Skredkommissionens Rapport 3:95.

Då grundläggningssättet generellt inte varit känt för byggnaderna inom området har en marklast på 10 kPa/våningsplan ansatts för samtliga byggnader.

5.4 Valda parametrar

Parametervalet i stabilitetsberäkningarna har baserats på resultaten av utförda geotekniska fältundersökningar, empiriska relationer och erfarenhetsvärden. Parametervalet är utfört för att representera ett relativt stort område. Det kan därmed ej uteslutas att det finns lokala områden mellan sektionerna med såväl lägre som högre hållfastheter och andra djup än vad som använts i beräkningarna. För den odränerade skjuvhållfastheten i lerlager har genomgående försiktigt valda hållfastheter ansatts för att vara på ”säkra sidan”.

Valda beräkningsparametrar för stabilitetsberäkningarna presenteras i sin helhet i tabell på respektive stabilitetsberäkning i GIS-modellen.

Hållfasthet och densitet hos friktionsjordar baseras tillsammans med resultatet av utförda sonderingar på Vägverkets TKGeo.

5.5 Geotekniska åtgärder

I kommunen har genom årens lopp vissa geotekniska förstärkningsarbeten och stabilitetsförbättrande åtgärder. Kända utförda förstärkningsåtgärder redovisas i GIS-presentation. Inom aktuella delområden har inga kända geotekniska åtgärder utförts.

6 Resultat

6.1 Område S200

Inga stabilitetsanalyser har utförts inom området då området utgörs av fastmark och flack lermark med begränsade lermäktigheter (inga slänter med lutningen >1:10 förekommer inom lerområdena). Stabilitetsförhållandena inom området bedöms vara tillfredsställande goda.

6.2 Område S201

Inga stabilitetsanalyser har utförts inom området då området utgörs av fastmark och flack lermark med begränsade lermäktigheter (inga slänter med lutningen >1:10 förekommer inom lerområdena). Stabilitetsförhållandena inom området bedöms vara tillfredsställande goda.

6.3 Område S299

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredsställande goda inom hela delområdet. Utförda stabilitetsberäkningar för slänterna ner mot Södra vägen visar på säkerhetsfaktorer mot brott som är ca F=3,3 (såväl vid odränerad som kombinerad analys).

6.4 Område H301

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredsställande goda inom hela delområdet till följd av begränsade jordmäktigheter och flacka sluttlutningar inom lerområdena. Branta sluttlutningar förekommer inom markområden med berg i dagen och fastmark.

Göteborg 2011-09-15
Sweco Infrastructure AB, Geoteknik