



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



Tanums kommun Detaljplan för Grebbestad 2:116 m fl Geotekniska förutsättningar

Göteborg 2010-10-01 /Revidering 2010-12-29 (stabilitetsberäkningar)/2011-01-11(planområde)

WSP Samhällsbyggnad
Avdelning Geoteknik, Göteborg

Lennart Svensson

Uppdragsansvarig:	Lennart Svensson
Handläggare:	Lennart Svensson (LES)
Redovisning:	
Granskning:	
Uppdragsnummer:	10141911
Dokumentbeteckning:	PM-001
Revidering:	PM-001B

WSP Samhällsbyggnad

Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Rullagergatan 4
Tel: +46 31 727 25 00
Fax: +46 31 727 25 01
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida nr
1 INLEDNING	3
2 PLANFÖRSLAGET	3
3 PLANERAD BEBYGGELSE ENLIGT ILLUSTRATION	3
4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	4
5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	5
5.1 Topografi.....	5
5.2 Jordlagerföljd	5
5.3 Hydrologiska förhållanden	6
5.4 Geohydrologiska förhållanden.....	7
5.5 Sättningsförhållanden	7
5.6 Stabilitetsförhållanden.....	7
5.6.1 Området norr om Sältevägen.....	7
5.6.2 Hamnplanen	8
5.7 Markmiljöförhållanden	10
6 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER.....	10
6.1 Grundläggning av byggnader	10
6.2 Mark.....	10
6.3 Kompletterande geotekniska undersökningar och utredningar	10

Bilagorna A-D: Stabilitetsberäkningar utförda 2010

1 INLEDNING

WSP Samhällsbyggnad har på uppdrag av Konsumentföreningen Bohuslän-Älvsborg och PeO Hedemyr Fastighets AB utfört en geoteknisk utredning för ny detaljplan omfattande Grebbestad 2:116, Grebbestad 2:404 samt del av Grebbestad 2:1, 26:3, 26:7 och 26:9 vid hamnplanen i centrala Grebbestad i Tanums kommun.

2 PLANFÖRSLAGET

Systembolaget och Coop/Konsum är i behov av större lokaler i centrala Grebbestad och planerar nu för en utbyggnad. För Grebbestad 26:3 (Systembolaget, fastighetsägare PeO Hedemyrs Fastighets AB) gäller detaljplan som medger handel och bostäder i våningsplan två. För fastigheten Grebbestad 2:116 (Coop/Konsum, fastighetsägare Konsumentföreningen Bohuslän-Älvsborg) gäller en detaljplan som medger handel, bostäder och kontor. Fastighetsägarna önskar ha kvar befintlig användning, men för att klara en utbyggnad av butikslokalerna måste fastigheternas byggrätter utökas. Avsikten är således att inom planområdet utöka byggrätterna för Systembolaget, Coop och ICA. Fastigheten Grebbestad 2:1, med intilliggande gatumark och parkering, ägs av Tanums kommun.

3 PLANERAD BEBYGGELSE ENLIGT ILLUSTRATION

Inom planområdet föreslås utökade byggrätter enligt illustrationen till detaljplanen i **Figur 3.1**

Sammanfattningsvis omfattar förslaget:

- Systembolaget byggs ut med ca 210 m².
- Coop/Konsum byggs ut med 450 m² varvid entrésidan vänds mot hamnplanen.
- ICA-butiken får en mindre utbyggnad mot väster.
- Torg kan skapas framför entréerna.
- Ändrade lägen för varumottagning och parkering föreslås.
- Ny busshållplats.
- Nya gångstråk.

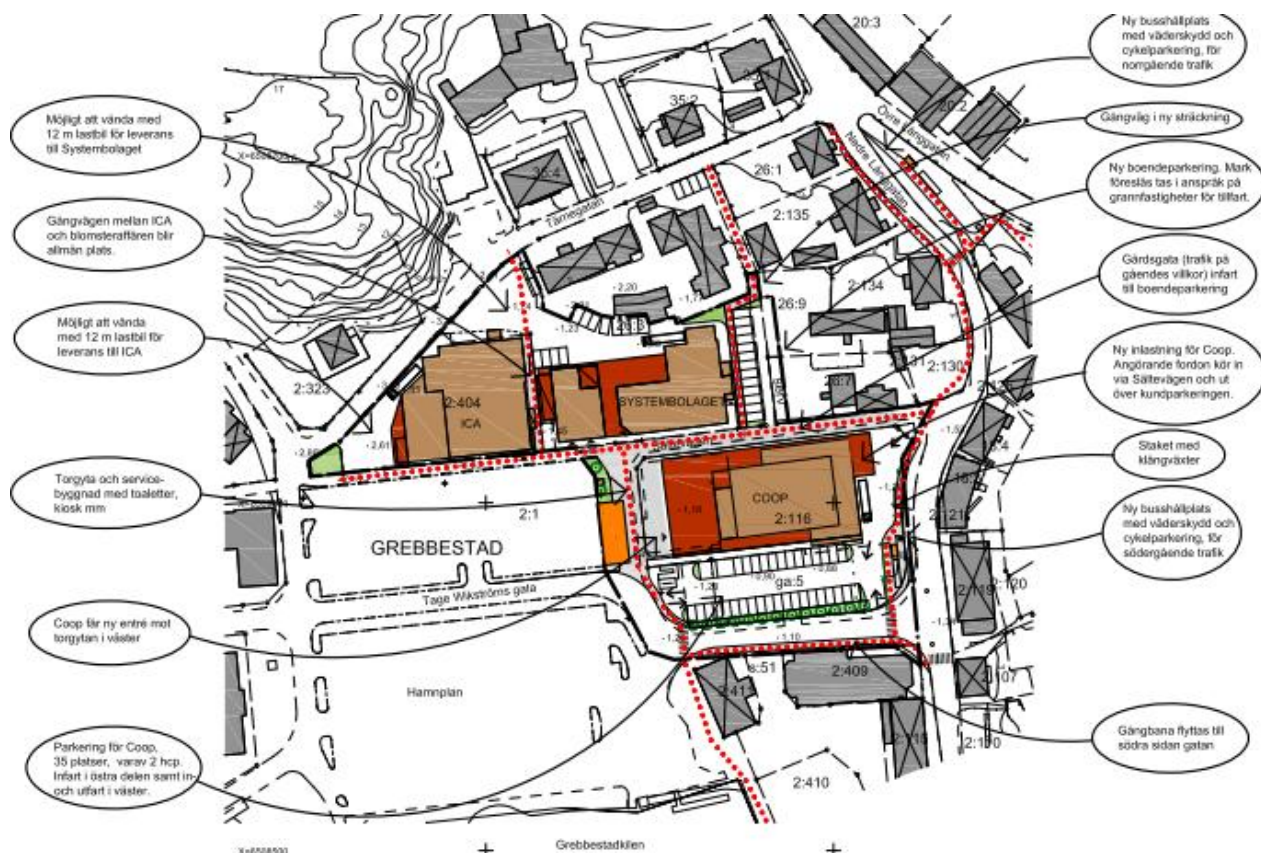


Fig 3.1 Illustration för ny bebyggelse och verksamheter inom detaljplaneområdet.

4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Flera geotekniska undersökningar och utredningar har tidigare utförts inom området. Den viktigaste är stabilitetsutredningen för hamnplanen som redovisats i följande PM:

- (1) "Tanums kommun. Samhällsbyggnadsförvaltningen. Grebbestads hamnplan. PM Geoteknik. Stabilitetsutredning." FB Engineering AB, dokumentnummer 161248-16/04-PME-001 med datum 2007-07-04.
- (2) "Tanums kommun. Samhällsbyggnadsförvaltningen. Grebbestads hamnplan. Rapport över geotekniska undersökningar, R/Geo." FB Engineering AB, dokumentnummer 161248-16/04-RAP-001 med datum 2007-07-04.

I R/Geo enligt ovan redovisas dels undersökningar som utförts för stabilitetsutredningen och dels äldre undersökningar inom hamnplanen utförda av BG Lindh AB.

Äldre undersökningar inom hamnplanen och planområdet finns i övrigt enligt följande:

- (3) "KFAI, Hallbutik, Stadsäga 166, Grebbestad", AB Jacobson och Widmark, uppdragsnummer 68-G462 med datum 1968-11-07. (GRE_08_A).
- (4) "Grebbestad. Kv Backen – Tärnan. Geoteknisk undersökning. PM beträffande områdets totalstabilitet", Bo Alte AB, uppdragsnummer 83.054:1 med datum 1984-03-27.

- (5) ”Geoteknisk utredning för tillbyggnad av villa inom kv Tärnan nr 1 i Grebbestad, Tanums kommun. Rapport och PM angående jordlager och grundläggning”, Bohusgeo, uppdragsnummer 8035:22 med datum 1985-05-03.
- (6) ”PM angående grundläggning av lätta industribyggnader vid hamnen i Grebbestad”, VIAK AB, uppdragsnummer 54.9130-01 med datum 1986-01-10. (GRE_03_D).
- (7) ”Grebbestad, Kv Plåtslagaren (område vid Tärnegatan). Detaljplan. Utlåtande över geoteknisk undersökning”, Konsultföretaget GF, ref nr 23505 105 230 med datum 1988-03-04. (GRE_01_B).
- (8) ”Grebbestad, Norra hamnen, kv Plåtslagaren. Utlåtande över geoteknisk undersökning”, GF Konsult AB, ref nr 11335 225 230 med datum 1990-11-02.
- (9) ”Tanums kommun. Grebbestads centrum. Stadsplaneändring. Geoteknisk beskrivning”, BG Lindh AB, med datum 1991-10-30 (GRE_03_C).
- (10) ”Tanums kommun. Utlåtande över kompletterande geotekniska undersökningar och stabilitetsberäkningar för hamnplanen i Grebbestad”, BG Lindh AB, med datum 1992-02-12. (GRE_03_E).
- (11) ”Yttrande över föreslagen spont för att göra hamnplanen i Grebbestad högvattenfri samt förslag till flyttning av båtupptagningen”, BG Lindh AB med datum 1993-11-03. (GRE_03_F).

5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.1 Topografi

Marknivån inom planområdet stiger från +1,4 i söder vid Tage Wikströms gata, till +1,6 vid Sältevägen och till +3,2 i norr vid Tärnegatan.

De befintliga golvnivåerna är för Systembolaget +1,8 och för Coop/Konsum +1,4 i höjdsystem RH70.

5.2 Jordlagerföljd

Jordlagerföljden generellt inom de lägre liggande delarna av planområdet består från markytan av överbyggnadsmaterial, lättklinker (mellan Tage Wikströms gata och Sältevägen), sand, gyttja, lera och friktionsjord på berg. Djupet till lerlagrets underyta är ca 18 m vid Coop/Konsum medan djupet till fast friktionsjord eller berg är 2 till 7 m större. Motsvarande djup till lerlagrets underyta finns vid Systembolagsbyggnaden och ICA närmast Sältevägen. Inom hamnplanen ökar djupet till lerlagrets underyta till ca 20 m vid hamnbassängens nordöstra hörn.

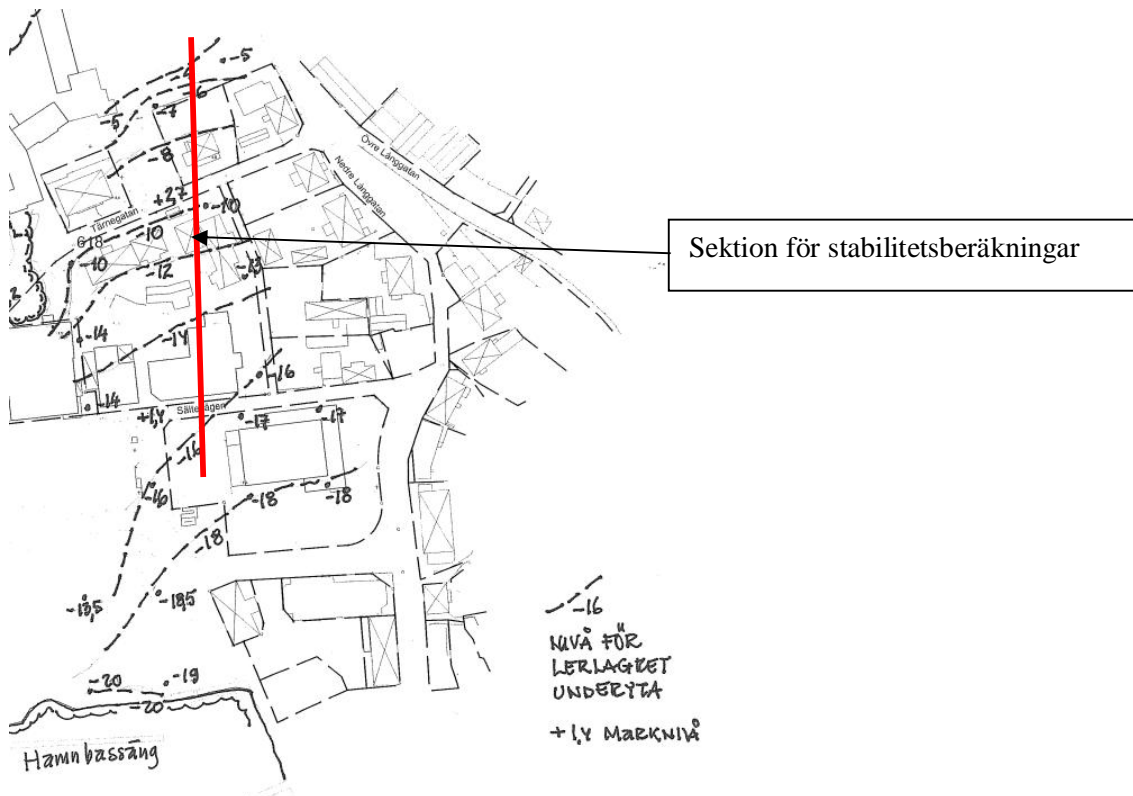
Mot norr minskar jorddjupen och vid planområdets gräns vid Tärnegatan går berget i dagen såväl söder som norr om gatan. Längre österut längs Tärnegatan, norr om planområdet, ökat djupet till lerlagrets underyta till ca 13 m under markytan. Norr om Tärnegatan minskar lerlagrets mäktighet successivt.

Nivåerna för lerlagrets underyta och marknivåerna framgår schematiskt av plan i **Figur 5.1** nedan.

I undersökningen för Coop/Konsum, (3), har ostörda prover på gyttjan och leran tagits upp i två punkter ned till ca 11 m djup. I den ena punkten är gyttjan och leran låg- till mellansensitiv. I den andra punkten (i nordöst) är gyttjan lågsensitiv medan leran är högsensitiv i två prover med inslag av skal och sand på 6 och 10 m djup.

I undersökningarna vid Systembolagsfastigheten, i utredning (8), har i norra plangränsen (i punkt 15) ostörda prover upptagits på gyttja och lera ned till 8 m djup. Enligt sonderingen är djupet till lerlagrets underyta 13 m. Gyttjan är lågsensitiv medan leran är högsensitiv (kvikklera). I undersökningspunkt GF2 (i östra delen av ICA-byggnaden) i utredning (7) konstaterades att leran mellan djupen 2 och 10 m var högsensitiv kvicklera. Även sandgyttjan över leran konstaterades vara högsensitiv. Lera finns in denna punkt till ca 12 m djup varför leran sannolikt är kvick i hela sin mäktighet.

I undersökningarna för hamnplanen, (2), har ostörda prover på gyttja och lera upptagits i punkt 24 invid hamnbassängens nordöstra hörn. I denna punkt visar prover mellan 3 och 16 m djup att jorden är lågsensitiv ned till ca 5 m djup och därunder mellansensitiv. Lerlagrets underyta ligger i denna punkt på ca 20 m djup.



Figur 5.1 Plan visande nivåerna för lerlagrets underyta. Kohesionsjordens mäktighet varierar från ca 9 m i norr (planens övre del) och ca 20 m i söder.

5.3 Hydrologiska förhållanden

Karakteristiska havsnivåer i Grebbestads hamn varierar mellan -1,1 och +1,5 enligt tabellen nedan:

Utan hänsyn till klimateffekter med eventuella säkerhetsmarginaler ligger således golvnivån i Coop/Konsum ungefär i nivå med HHW medan golvnivån i Systembo-lagsbyggnaden ligger något högre.

Tabell 3.1 Karakteristiska havsnivåer för Grebbestads hamn (FB 2007). Nivåerna är angivna i höjdsystem RH70

Vattenyta	Nivå (m)	Kommentar
Högsta högvattenyta (HHW)	+1,45	
Medelhögvattenyta (MHW)	+0,95	
Medelvattenyta (MW)	-0,13	
Medellågvattenyta (MLW)	-0,69	
Lägsta lågvattenyta (LLW)	-1,13	

5.4 Geohydrologiska förhållanden

I planområdets norra gräns har i punkt 15 i undersökning (8) korttidsmätningar av portrycket i lerlagrets undre del visat på svagt artesiska tryck (0,5 till 0,6 m över markytan). Marknivån i denna punkt låg vid undersökningstillfället på ca +2,0 sannolikt efter uppfyllning med ca 0,8 m, varför trycknivån var +2,8.

I undersökning (4) redovisas korttidsmätningar av vattentrycket i friktionsjorden under leran i en punkt (20) strax norr om Tärnegatan till 0,6 m över markytan motsvarande nivå +3,8. I en punkt (B12) ca 48 m längre norrut observerades vattentrycket i friktionsjorden ligga 3,6 m under markytan motsvarande nivå +3,4.

5.5 Sättningsförhållanden

Kohesionsjorden i området är mycket sättningskänslig varför stora sättningar uppkommer redan vid små belastningsökningar. Sannolikt pågår sättningar inom hamnplanen.

5.6 Stabilitetsförhållanden

5.6.1 Området norr om Sältevägen

Vid tidigare utredningar, inför förverkligandet av gällande detaljplan, har stabilitetsberäkningar utförts för slänten söder och norr om Tärnegatan. Vid odränerad analys erhöles säkerhetsfaktorer på ca 1,8. Dränerad analys gav något lägre säkerhetsfaktorer - 1,6 till 1,7 - med uppmätta portryck visande svagt artesiska tryck i jorden under leran eller i lerlagrets undre del. Detta finns beskrivet i utredning (8) varvid stabiliteten bedömdes vara godtagbar. Beräkningarna har dock inte funnits tillgängliga för granskning i samband med upprättande av denna PM.

I utredning (4) redovisas en stabilitetsutredning för området norr om Tärnegatan av Bo Alte AB 1984 innan exploatering av området. Stabilitetsberäkningen, omfattande odränerad analys enligt ritning G4, gav säkerhetsfaktorer som lägst 1,8 för cirkulär-cylindriska glidytor och 2,0 för sammansatta glidytor. Där anges även ”att eftersom portrycken var förhållandevis låga bedömdes en dränerad analys inte ge sämre resultat”. Stabiliteten för befintlig slänt bedömdes därför vara godtagbar.”

De tidigare stabilitetsutredningarna är utförda före upprättandet av Skredkommissions krav. En översyn enligt detaljerad utredning på befintligt underlagsmaterial kan

dock vara tillräckligt för att stabiliteten i området under befintliga förhållanden, med högre marknivåer i området vid Sältevägen än då beräkningarna gjordes, kan bekräftas ha tillfredställande stabilitet.

Sådana stabilitetsberäkningar har nu utförts av WSP för området norr om Tärnegatan ned mot Sältegatan (beräkningssektionens läge, se **Figur 5.1**) med uppgifter om de geotekniska förutsättningarna från tidigare utredningar. I dessa beräkningar har en utbredd belastning av 10 kPa medtagits från de plattgrundlagda husen norr om Tärnegatan. Beräkningarna är utförda med SLOPE/W 2007, version 7.17. För odränerad analys erhöles säkerhetsfaktorn 2,2, se **Bilagorna A och B**. För kombinerad analys erhöles säkerhetsfaktorn 2,1 för antagna högre vattentryck än de som mättes på 1980- och 90 talet såväl för cirkulär cylindriska som sammansatta glidytor, se **Bilagorna C och D**. Grundvattenytan har antagits ligga en meter under markytan varunder porvattentrycket har antagits öka hydrostatiskt ned till 3 m djup. Därunder har vattentrycket antagits öka så att trycknivå i lerlagrets undre del och i friktionsjorden därunder ligger 2 över markytan söder om Tärnegatan jämfört med 0,5 till 0,6 m i de mätningar som tidigare utförts.

Enligt Skredkommissionens Rapport 3:95 gäller följande säkerhetsfaktorer för såväl nyexploatering som befintlig bebyggelse vid detaljerad utredning:

Odränerad analys $F_c \geq 1,7 - 1,5$ tillsammans med kombinerad analys $F_{KOMB} \geq 1,45 - 1,35$.

För befintlig bebyggelse och överslagsberäkning gäller $F_c > 2$ och $F_{c\phi} > 1,5$.

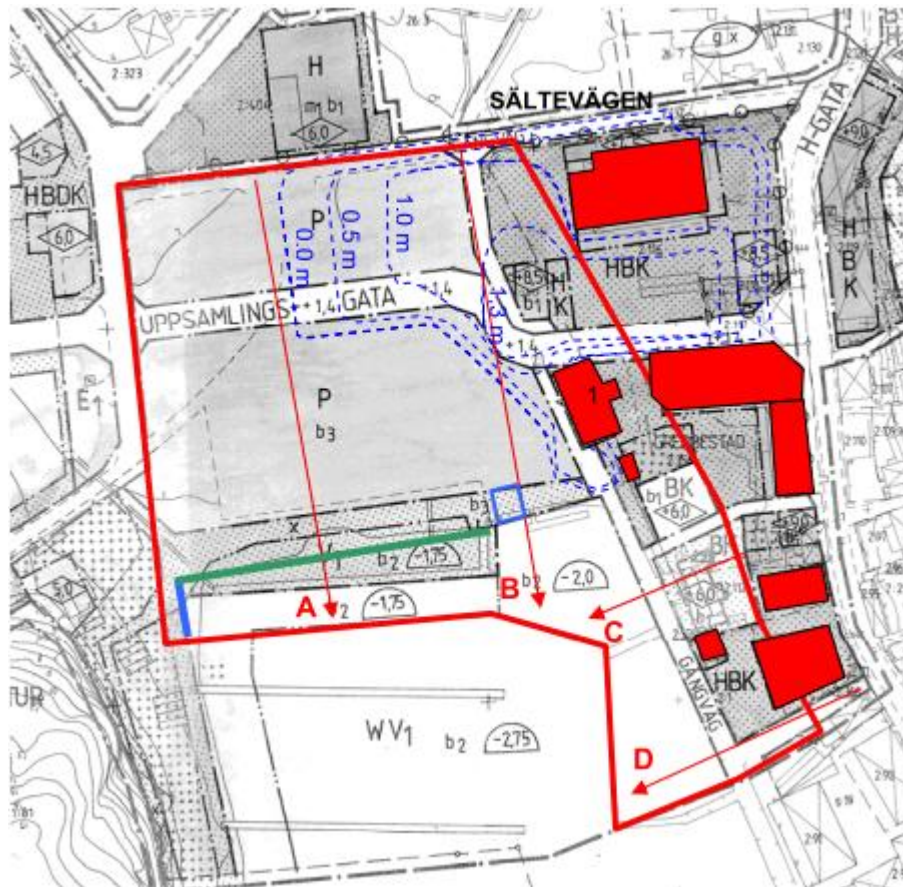
Beroende på förekomst av kvicklera bör de högre värdena i intervallen väljas. De utförda beräkningarna uppfyller dessa krav på säkerhetsfaktorer.

Leran inom området är dock högsensitiv (kvikklara) varför stor hänsyn till detta måste tas vid planering av framtida planändringar.

5.6.2 Hamnplanen

En fördjupad stabilitetsutredning för hamnplanen utfördes 2007 och finns redovisad i (1).

Utredningsområdet finns redovisat i plan i **figur 5.2** nedan.



Figur 5.2 Utredningsområde för hamnplanen.

Den gröna linjen på planen i **figur 5.2** markerar en spontkonstruktion som utfördes 2004/2005.

Det blåstreckade området på planen i **figur 5.2** visar utlagd lättklinkerfyllning där blå text anger lagrets tjocklek.

Sektionerna A, B och C redovisar beräknade sektioner i utredning (1) medan sektion D anger tidigare utredd sektion.

För sektion B anges i utredning (1): Glidytor med säkerhet som inte uppfyller kraven enligt Skredkommissionen sträcker sig ca 10 m in från kajkanten och norrut in mot land och ca 10 á 11 m ut i hamnbassängen. Bedömningen är att ”Vid ett eventuellt skred påverkas huvudsakligen båtupptagningsplatsen med båtcran och båtar. Skredet bedöms bli relativt begränsat i omfattning även avseende sekundära skred eftersom topografin är gynnsam och kohesionsjorden är låg- till mellansensitiv.”

För sektion C anges i utredning (1): Glidytor med säkerhet som inte uppfyller kraven enligt Skredkommissionen sträcker sig ca 23 m in från kajkanten och österut in mot land och ca 20 m ut i hamnbassängen. Beömningen är att ”Risk finns att träpålarna i kajkonstruktionen ger efter och knäcks vid ett eventuellt skred. Pålkonstruktionen och den låg- till mellansensitiva kohesionsjorden bedöms ge ett relativt långsamt skred som ger en begränsad omfattning även med hänsyn till följdskred, s k sekundärscred.”

Slutsatsen är således att eventuella skred invid hamnbassängen inte kommer att påverka det aktuella planområdet vars södra gräns ligger ca 50 m från kajkanten.

5.7 Markmiljöförhållanden

Några markmiljöundersökningar har inte utförts i detta skede. Inga undersökningar har heller utförts avseende radon. Tanumskustens berggrund, s k Bohusgranit, har naturligt hög radonhalt. Eftersom ett tjockt lerlager kommer att skilja berggrunden från de aktuella utbyggnaderna bedöms dock risken för markradon från denna vara försumbar. Om radon förekommer i befintlig fyllning är inte känt.

6 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

6.1 Grundläggning av byggnader

Beroende på jordens sättningbenägenhet ska grundläggning av tillbyggnaderna utföras med spetsburna pålar nedförda till fast botten och med golv dimensionerade som fribärande. Källardelar bör undvikas då schaktningen för dessa minskar de mothållande krafterna från stabilitetssynpunkt.

Med hänsyn till stabilitetsförhållandena, med förekomst av kvicklera, ska påslagning utföras med stor försiktighet. I varje pålläge ska lerproppar dras till minst 9 m djup innan pålarna installeras. För att minska slagningsarbetet vid stoppslagningen ska minst 3 av pålarna för varje objekt stötvågsmätas för bestämning av geoteknisk bärformåga.

6.2 Mark

Med hänsyn till jordens sättningbenägenhet ska nuvarande marknivåer i första hand behållas. Om höjning av marknivåer erfordras ska lastkompensation utföras med hjälp av lättklinker, dock i begränsad omfattning då detta kan minska de mothållande krafterna från stabilitetssynpunkt. Sänkning av nuvarande marknivåer vid och söder om Sältevägen bör undvikas då även detta sänker de mothållande krafterna från stabilitetssynpunkt.

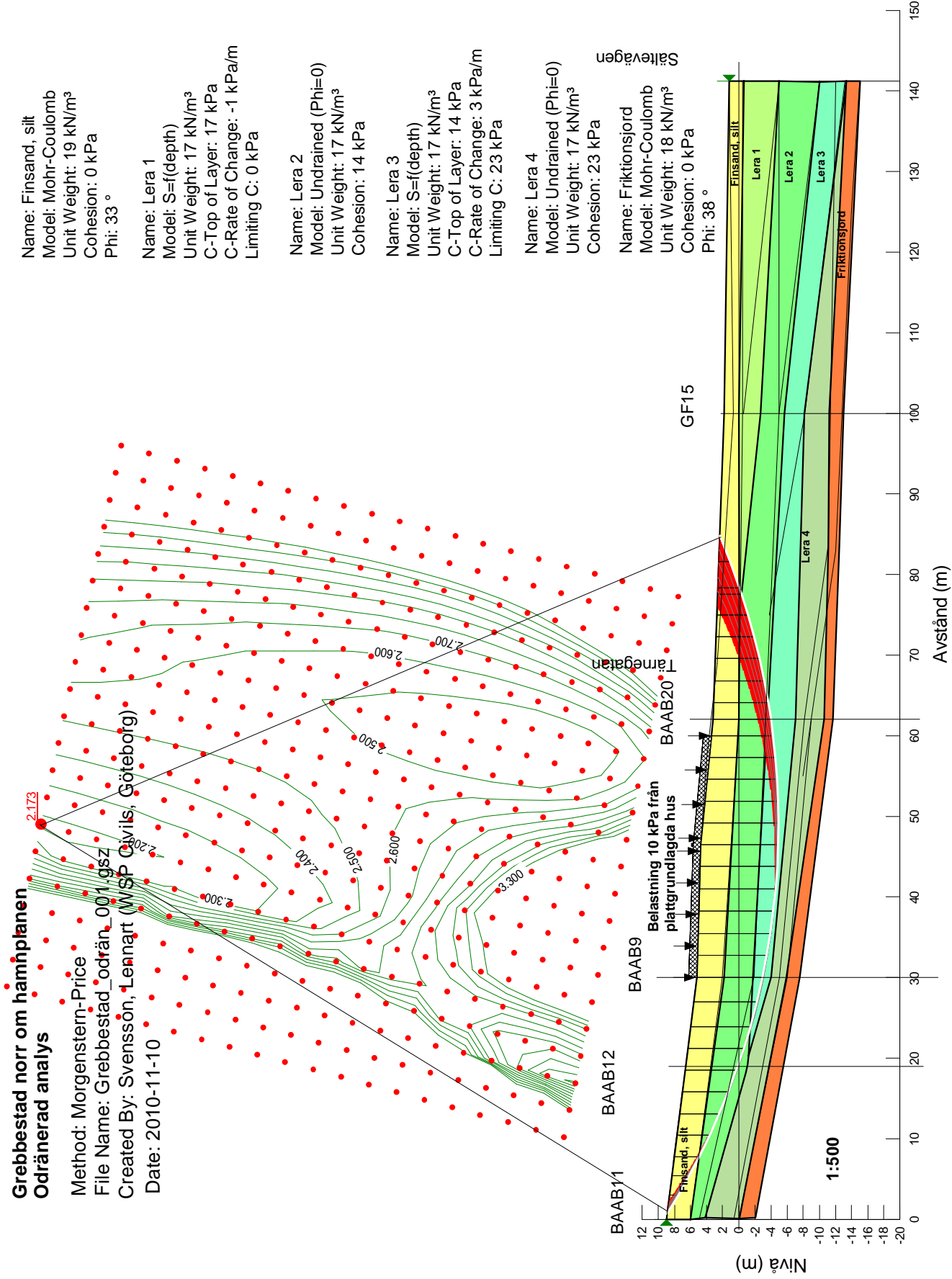
Beroende på förekomst av kvicklera ska sprängning av berg och annat som kan ge upphov till vibrationer undvikas.

6.3 Kompletterande geotekniska undersökningar och utredningar

Inför och under grundlägningsarbetena ska porvattentrycken i lertäckets undre delar och i underliggande friktionsjord mätas som långtidsmätning. Inför pålningsarbetena ska en kontrollplan tas fram som styr pålningen mot i kontrollplanen angivna larmnivåer för vattentrycken med hänsyn till stabilitetsförhållandena

**Grebbestad norr om hamnplanen
Odränerad analys**

Method: Morgenstern-Price
 File Name: Grebbestad_odrän_001_gsz
 Created By: Svensson, Lennart (WSP Civils, Göteborg)
 Date: 2010-11-10



Name: Finsand, silt
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 33 °

Name: Lera 1
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 C-Top of Layer: 17 kPa
 C-Rate of Change: -1 kPa/m
 Limiting C: 0 kPa

Name: Lera 2
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Cohesion: 14 kPa

Name: Lera 3
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 C-Top of Layer: 14 kPa
 C-Rate of Change: 3 kPa/m
 Limiting C: 23 kPa

Name: Lera 4
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 38 °

S: sättevången

Grebbestad norr om hamnplanen Odränerad analys

Method: Morgenstern-Price
 File Name: Grebbestad_odrän_001a.gsz
 Created By: Svensson, Lennart (WSP Civils, Göteborg)
 Date: 2010-11-10

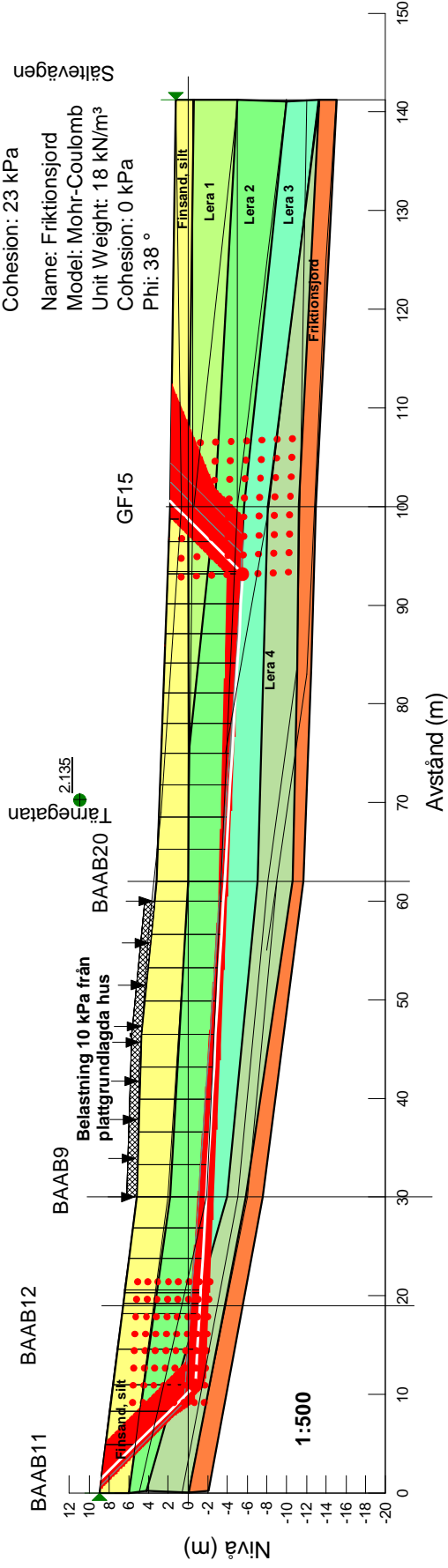
Name: Finsand, silt
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 33 °
 Name: Lera 1
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 C-Top of Layer: 17 kPa
 C-Rate of Change: -1 kPa/m
 Limiting C: 0 kPa

Name: Lera 2
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Cohesion: 14 kPa

Name: Lera 3
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 C-Top of Layer: 14 kPa
 C-Rate of Change: 3 kPa/m
 Limiting C: 23 kPa

Name: Lera 4
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 38 °



Name: Lera 1
 Model: Finsand, silt
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 33 °

Name: Lera 1
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 17 kPa
 Cu-Rate of Change: -1 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

Method: Morgenstern-Price
 File Name: Grebbestad_komb_höjdpw_003.gsz
 Created By: Svensson, Lennart (WSP Civils, Göteborg)
 Date: 2010-12-29

**Grebbestad norr om hamnplänen
 Kombinerad analys -höjda tryck jämfört med mätta vattentryck 80/90-talet**

Grundvattenytan antagen till 1 m under markytan och hydrostatisk 3 m ner.

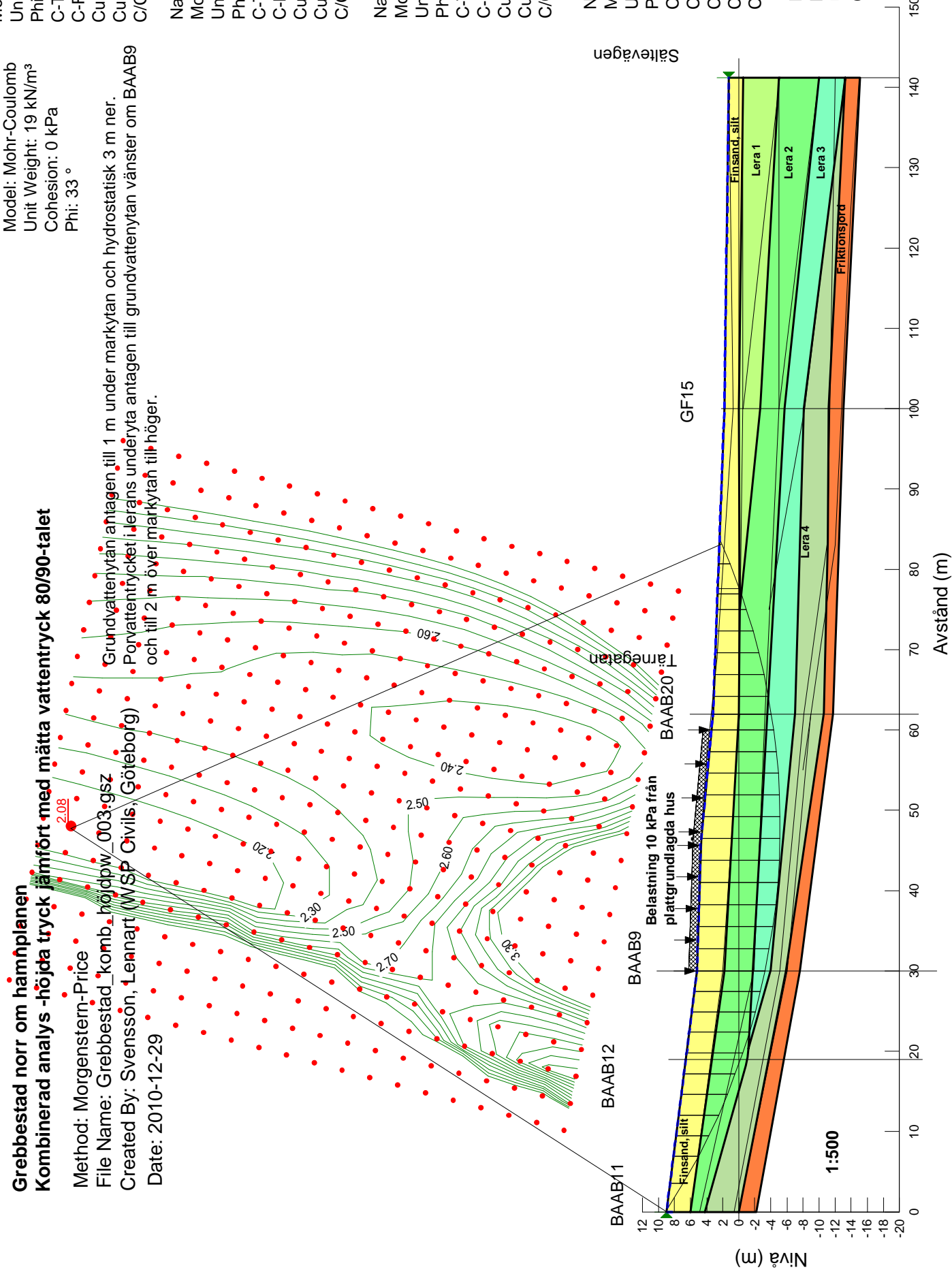
Porvattentrycket i Lerans underryta antagen till grundvattenytan vänster om BAAB9 och till 2 m över markytan till höger.

Name: Lera 2
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 14 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 3
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 14 kPa
 Cu-Rate of Change: 3 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 4
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 38 °



**Grebbestad norr om hamnplanen
Kombinerad analys - höjda vattentryck jämfört med mätta på 80/90-talet**

Method: Morgenstern-Price
 File Name: Grebbestad_komb_höjdpw_003a.gsz
 Created By: Svensson, Lennart (WSP Civils, Göteborg)
 Date: 2010-12-28

Name: Finsand, silt
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 33°

Name: Lera 1
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30°
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 17 kPa
 Cu-Rate of Change: -1 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

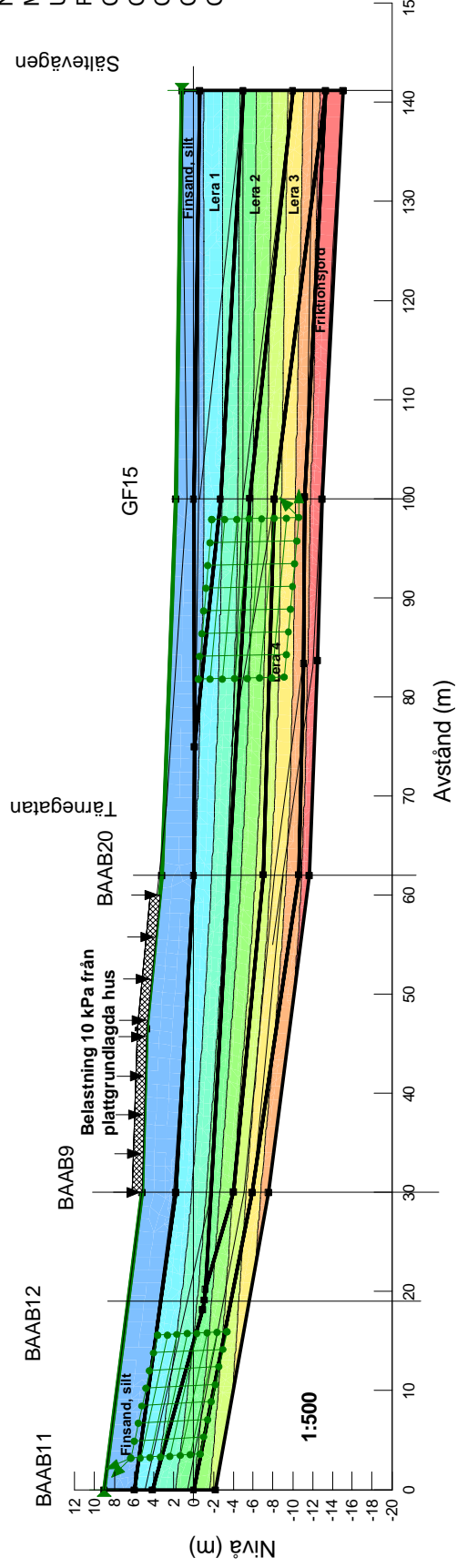
Name: Lera 2
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30°
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 14 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 3
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30°
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 14 kPa
 Cu-Rate of Change: 3 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 4
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30°
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 38°

Grundvattentytan är antagen till 1 m under markytan och hydrostatisk till 3 m därunder.
 I lerans underyta antas porttrycket motsvara grundvattentytan till vänster om BAAB9 medan den antas motsvara en nivå 2 m över markytan åt höger.



**Grebbestad norr om hamnplanen
Kombinerad analys - höjda vattentryck jämfört med mätta på 80/90-talet**

Method: Morgenstern-Price
File Name: Grebbestad_komb_höjdpw_003a.gsz
Created By: Svensson, Lennart (WSP Civils, Göteborg)
Date: 2010-12-29

Name: Finsand, silt
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 33°

Name: Lera 1
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30°
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 17 kPa
Cu-Rate of Change: -1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 2
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30°
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 3
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30°
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 3 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 4
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30°
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 23 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 38°

Grundvattentytan är antagen till 1 m under markytan och hydrostatisk till 3 m därunder.
I lerans underyta antas portrycket motsvara grundvattentytan till vänster om BAAB9 medan den antas motsvara en nivå 2 m över markytan åt höger.

