

# GÖTEBORGS STAD

FASTIGHETSKONTORET; EXPLOATERINGSFÖRVALTNINGEN  
Fördjupad stabilitetsutredning Valhallagatan

## Projekterings-PM/ Fördjupad stabilitetsutredning

Planeringsunderlag

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| <b>Uppdragsnummer</b>     | 4027-2302        |
| <b>Titel</b>              | Projekterings-PM |
| <b>Dokumentbeteckning</b> | PM-002           |
| <b>Dokumentdatum</b>      | 2024-12-11       |
| <b>Rev datum</b>          | 2025-01-15       |
| <b>Revidering</b>         | A                |

|                         |                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Handläggare</b>      | Tomas Trapp (TTp)<br>Johan Bengtsson (TTp)<br>Simon Larsson (SLn) |
| <b>Granskad av</b>      | Tomas Trapp                                                       |
| <b>Uppdragsansvarig</b> | Tomas Trapp, 070-650 04 03<br>tomas.trapp@markera.se              |



MARKERA

[www.markera.se](http://www.markera.se)

## Innehållsförteckning

Sida

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Orientering.....</b>                                              | <b>3</b>  |
| <b>2 Allmänna förutsättningar .....</b>                                | <b>3</b>  |
| 2.1 Styrande och stödjande dokument .....                              | 3         |
| 2.2 Programvaror .....                                                 | 3         |
| <b>3 Underlag .....</b>                                                | <b>3</b>  |
| 3.1 Geotekniska undersökningar .....                                   | 3         |
| 3.2 Slänt- och bottengeometri.....                                     | 3         |
| 3.3 Övrigt underlag .....                                              | 3         |
| 3.4 Planerad markanvändning .....                                      | 4         |
| 3.5 Park utmed Mölndalsån.....                                         | 5         |
| <b>4 Geotekniska förhållanden .....</b>                                | <b>8</b>  |
| 4.1 Topografi.....                                                     | 8         |
| 4.2 Jordlagerföljd .....                                               | 8         |
| 4.3 Jordens tekniska egenskaper.....                                   | 8         |
| 4.4 Yt- och grundvatten .....                                          | 9         |
| 4.5 Erosion .....                                                      | 9         |
| <b>5 Stabilitetsförhållanden .....</b>                                 | <b>10</b> |
| 5.1 Allmänna beräkningsförutsättningar .....                           | 10        |
| 5.2 Val av jordmodell .....                                            | 13        |
| 5.2.1 Materialegenskaper .....                                         | 13        |
| 5.2.2 Yt- och grundvatten.....                                         | 13        |
| 5.2.3 Geometri och materialgränser .....                               | 13        |
| 5.3 Val av laster .....                                                | 14        |
| 5.4 Val av erforderlig säkerhetsfaktor .....                           | 14        |
| 5.5 Beräkningar .....                                                  | 15        |
| 5.5.1 Jordtrycksberäkningar .....                                      | 15        |
| 5.5.2 Stabilitetsberäkningar, befintlig bebyggelse och anläggning..... | 16        |
| 5.5.3 Stabilitetsberäkningar, planläggning.....                        | 17        |
| 5.5.4 Modellering av strandlinje .....                                 | 18        |
| <b>6 Stabilitetsförbättrande åtgärder .....</b>                        | <b>19</b> |
| 6.1 Norr om Valhallagatan .....                                        | 19        |
| 6.2 Söder om Valhallagatan .....                                       | 19        |
| <b>7 Sättningsförhållanden .....</b>                                   | <b>20</b> |
| 7.1 Allmänt .....                                                      | 20        |
| 7.2 Konsolideringsförhållanden .....                                   | 20        |
| 7.3 Sättningsanalyser .....                                            | 21        |
| <b>8 Sammanfattning stabilitetsförhållanden .....</b>                  | <b>23</b> |
| 8.1 Befintlig bebyggelse och anläggning .....                          | 23        |
| 8.2 Planläggning.....                                                  | 23        |

## Bilageförteckning

Bilaga

|                                                    |   |
|----------------------------------------------------|---|
| Karakteristiska värden .....                       | A |
| Stabilitetsanalyser, befintliga förhållanden ..... | B |
| Stabilitetsanalyser, planläggning.....             | C |
| Sättningsanalyser .....                            | D |

Revidering A: Mindre språkjusteringar. Kompletterande beräkningssektion. Beskrivning av befintliga brokonstruktioner.

## 1 Orientering

Göteborgs Stad driver ett detaljplanearbete för detaljplanerna Detaljplan för centralbad och blandstad norr om Valhallagatan och Detaljplan för arenor och blandstad söder om Valhallagatan. I samband med detta har Markera AB fått i uppdrag att utföra en fördjupad stabilitetsutredning längs Mölndalsån för det området som detaljplanerna berör närmast ån samt att utföra en övergripande geoteknisk utredning för dessa detaljplaner.

Beskrivning av de geotekniska förhållandena inom planområdena redovisas i separat handling:

- PM-001, "PM Geoteknik, Planeringsunderlag"

I föreliggande promemoria beskrivs utförd fördjupad stabilitetsutredning.

## 2 Allmänna förutsättningar

### 2.1 Styrande och stödjande dokument

Följande styrande dokument har tillämpats:

- IEG Rapport 4:2010, "Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar"

Följande stödjande dokument har tillämpats:

- TRVINFRA-00230, "Geokonstruktion, Dimensionering och utformning", version 2.0

### 2.2 Programvaror

Stabilitetsberäkningar har utförts med datorprogrammet Geostudio 2024.1.0.

Sättningsberäkningar har utförts med datorprogrammet GeoSuite Settlement 2024.11.0.

## 3 Underlag

### 3.1 Geotekniska undersökningar

I området tidigare utförda och nu kompletterande geotekniska undersökningar redovisas i separat handling:

- MUR-001, "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik", upprättad av Markera AB för Göteborgs stad, med uppdragsnummer 4027-2302, daterad 2024-06-20

### 3.2 Slänt- och bottengeometri

Mölndalsåns botten baseras på utförd multibeamlodning Resultat redovisas i MUR/ Geoteknik. I övrigt har Göteborgs stads baskarta med höjder och nivåkurvor (ekvidistans 0,5 m) nyttjats.

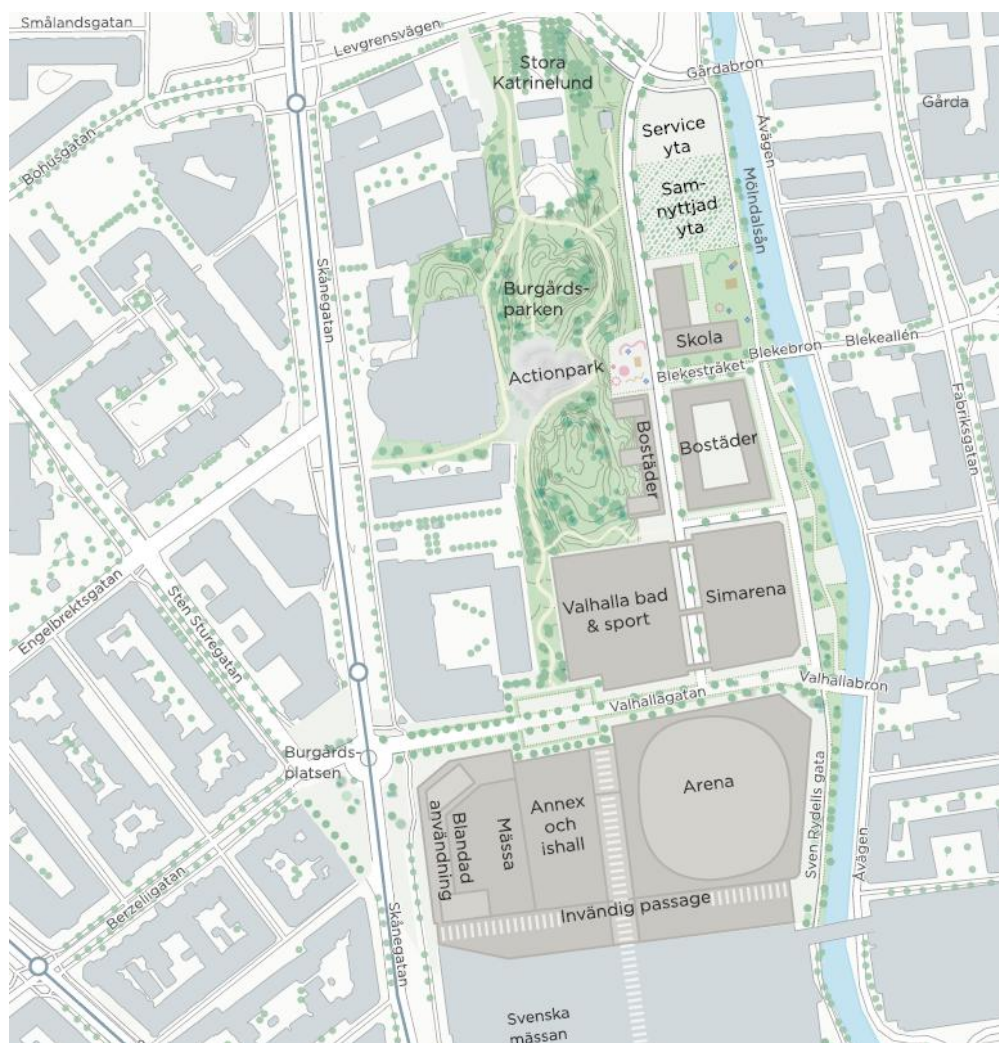
### 3.3 Övrigt underlag

Grundvattendata i Göteborg, <https://www.vattenigoteborg.se/>

Ritningsunderlag för broar vid Valhallagatan och Levgrensvägen samt inspektionsrapport för träpalissad och stenmur utmed Sven Rydells gata från BaTMan.

### 3.4 Planerad markanvändning

För uppdraget har en tidig illustrationsplan bifogad i förfrågningsunderlaget nyttjats. Denna har senare under utredningen justerats något och framgår av figur 3.4-1 nedan. I slutfasen har även ett koncept till planprogram funnits tillgängligt.



Figur 3.4-1 Illustrationsplan som visar principer för utveckling av planområdena (något beskuren). Göteborgs stad, maj 2024

Framtida höjdsättning av området är under arbete. För denna utredning har underlag i form av principsektioner med ungefärlig utformning framtagna av 02lanskap daterade 2023-11-28 använts.

Senare under utredningen har även en justerad höjdsättning benämnd 240523\_Höjdsättning\_B i dwg-format varit tillgänglig.

### *Detaljplan för arenor och blandstad söder om Valhallagatan*

Detaljplanen möjliggör byggnation av en ny arena med annex och sporthallar söder om Valhallagatan samt utveckling av markområdet mellan ny gata och Mölndalsån.

Föreliggande utredning behandlar enbart stråket mellan ån och ny bebyggelse.

### *Detaljplan för centralbad och blandstad norr om Valhallagatan*

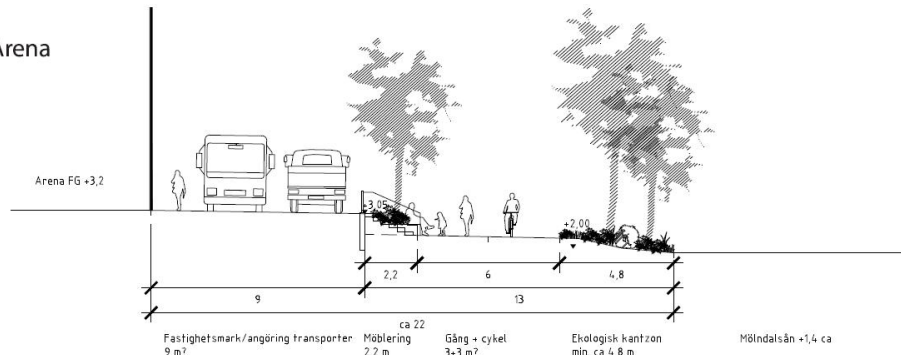
Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av centralbad samt blandstad med parker, torg, gator, förskolor, skola, bostäder, centrumverksamhet med mera. De kvaliteter och funktioner som området hyser idag i form av event- och idrottsområde, park, kulturmiljö mm ska utvecklas och värnas. En ny koppling över ån planeras i förlängningen av Blekeallén.

## **3.5 Park utmed Mölndalsån**

Utmed Mölndalsån finns idag ett grönt stråk, även benämnt ekologisk kantzon, med gräs- och buskvegetation och större träd. I samband med exploatering ska detta område utvecklas för att skapa mer platsbildning och ökad tillgänglighet.

### *Söder om Valhallagatan*

För området söder om Valhallagatan är det tillgängliga området mellan ny arena och Mölndalsån relativt begränsat. Närmast arenan kommer angöring och transporter utföras från en gata i nivå med arenan. Gatas höjd ligger kring +3,20. I en smal övergångszon tas nivåskillnaden upp mellan ny gata och angränsande befintligt gång- och cykelstråk. Beroende på tillgänglig yta tas nivåskillnaden upp av en slänt eller en mur. Sannolikt kommer även cykelbanan närmast Valhallabron behöva höjas för att få en bättre geometri. Mot ån följer den ekologiska kantzonen och avgränsas mot ån av en låg stenmur/träpalissad.

Sektion  
Åstråk vid Arena


**Figur 3.5-1** Illustration som visar princip för delen söder om Valhallagatan. 02landskap, november 2023.

## Norr om Valhallagatan

För området norr om Valhallagatan är det tillgängliga området mellan nya kvarter och Mölndalsån bredare. Närmast kvartersmarken kommer på likande sätt angöring och transporter utföras från en gata i nivå med kvarteren. Befintligt cykelstråk som idag ligger närmare ån flyttas närmare kvarteren. Gata och cykelstråk får en höjd som ligger kring +3,0. I en övergångszon tas nivåskillnaden upp mellan ny gata och befintlig mark med en slänt eller mur. I det lägre belägna området skapas ytor med varierande bredd för till exempel sittplatser, aktivitet och lek. Befintlig gång- och cykelbana smalnas av till en gångbana som gränsar till den ekologiska kantzonen närmast ån. Marken ansluter mot ån med en slänt. I den norra delen smalnas stråket av och följer i princip befintlig utformning.





Titel

Projekterings-PM/ Fördjupad stabilitetsutredning

Uppdragsnummer

4027-2302

Dokumentbeteckning

PM-002

Dokumentdatum

2024-12-11

Rev. datum

2025-01-15

7 (23)

Rev.

A

Handläggare

TTp/JBn/SLn

Status

Planeringsunderlag

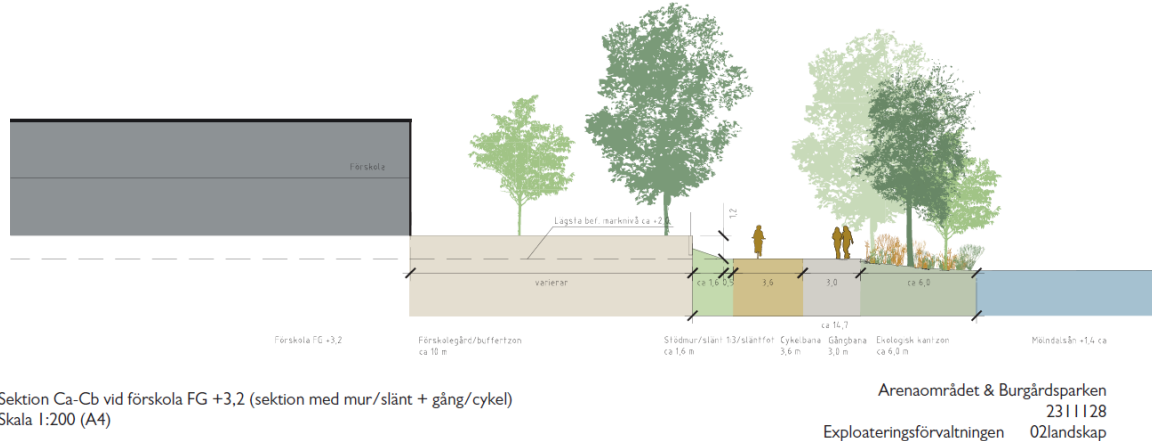


Figur 3.5-2

Illustration som visar princip för södra området norr om Valhallagatan.  
02landskap, november 2023

Sektion Ba-Bb vid bostäder FG +3,2 (sektion med enkelriktad biltrafik + angöring och slänt)

Skala 1:200 (A4)



Figur 3.5-3

Illustration som visar princip för norra området norr om Valhallagatan.  
02landskap, november 2023

## 4 Geotekniska förhållanden

### 4.1 Topografi

I den nordvästra delen i och kring Burgårdsparken ligger marknivån mellan +10 och +20. I parken finns flera områden med synligt berg. I de låglänta delarna av området, nedanför Burgårdsparken, är marklutningen flack. Markytan sluttar svagt ned mot Mölndalsån i öster och ligger kring nivån +1,5 längs med ån. Bottennivån i Mölndalsån varierar mellan ungefär -1,0 och -1,8. Närmast ån, utmed strandzonen, finns lokalt brantare partier med släntlutning 1:1,5 à 1:2.

### 4.2 Jordlagerföljd

Området utgörs av Mölndalsåns dalgång som sträcker sig i nord-sydlig riktning. Synligt berg finns i anslutning till Burgårdsparken med ökande jorddjup mot öster. Synligt berg finns även öster om E6. Jordlagren utgörs generellt av fyllning följt av ett mäktigt lerlager ovan friktionsjord vilande på berg. Inom grönytor finns ett tunt lager mulljord ovan fyllningen.

Fyllningens tjocklek uppgår vanligen till 0,5 à 1 m, men uppgår lokalt till mer. Inom hårdgjorda ytor utgörs det översta skiktet generellt av överbyggnadsmaterial. Fyllningen i övrigt är heterogen och består av sand, grus, lera och rivningsrester. I området norr om Valhalla idrottsplats har det tidigare funnits en lertäkt som efter att täktverksamheten lagts ner fyllts igen.

Lerans mäktighet varierar mellan 0 och 40 m. Inom delar av området finns en tunnare torrskorpa bildad i lerans ovankant. Utmed Mölndalsån är leran generellt gyttjig ned till omkring 8 m djup. Inom delar av området har även lager av ren gyttja eller lerig gyttja konstaterats närmast under fyllning/torrskorpelera. De ytligare sedimenten med organiskt inslag innehåller också växt- och skalrester i varierande grad.

Friktionsjorden mellan lera och berg har inte undersökts i någon större omfattning. Friktionsjordens tjocklek bedöms variera från någon enstaka m till 10 à 15 m i anslutning till Mölndalsån.

### 4.3 Jordens tekniska egenskaper

Lerans densitet varierar mellan 1,5 och 1,8 ton/m<sup>3</sup>, ökande mot djupet. Gyttja eller gyttjig lera har generellt något lägre densitet, omkring 1,4 à 1,5 ton/m<sup>3</sup>.

Lerans och gyttjans naturliga vattenkvot och konflytgräns varierar mellan 80 och 110 % ned till omkring 15 m djup för att därunder avta till omkring 40 % omkring 30 à 35 m djup.

Leran och gyttjan är generellt låg- till mellansensitiv. Enstaka prov visar på högsensitiv lera.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet är mycket låg i ytan, 10 à 20 kPa. Hållfastheten ökar generellt mot djupet. Gyttjan/Leran i Mölndalsån har lägre hållfasthet, kring 5 kPa.

Kompressionsförsök visar på en överkonsolideringsgrad (OCR) omkring 1. Lerlagren bedöms generellt vara normalkonsoliderade för dagens belastningssituation. Närmast Mölndalsån är lerlagren lokalt underkonsoliderade.

Utvärderade tekniska egenskaper på leran redovisas grafiskt i bilaga A.



#### 4.4 Yt- och grundvatten

Vattenståndet i Mölndalsån är reglerat enligt vattendom från 1955 (Dom A47/1955).

Vattenståndsnivån regleras med dammluckor vid Gårda dämme samt genom slussportar vid Drottningtorget. Vattenståndsnivåer i domhandlingen är uttryckta i ett äldre höjdsystem, sannolikt Göteborgs lokala höjdsystem GH00. Mellan GH00 och RH2000 är höjdskillnaden -9,952 m med en standardosäkerhet om 0,07 m.

Tabell 4.4-1 Karakteristiska vattenstånd i Mölndalsån

|                           | Höjdsystem GH00 | Höjdsystem RH2000 |
|---------------------------|-----------------|-------------------|
| Högsta högvattennivå, HHW | 11,8            | 1,85              |
| Medelvattennivå, MW       | 11,5            | 1,55              |
| Lägsta lågvattennivå, LLW | 11,2            | 1,25              |

I fyllningen ovan leran finns markvatten (övre grundvattenmagasin). Vattennivån varierar över tid och är årstids- och nederbördsberoende. Observationer härrör främst från observationer i provtagningspunkter och indikerar på en grundvattenyta på 1 à 2 m djup. Grundvattenytan i fyllningen bedöms i Mölndalsåns närhet korrelera med vattenståndet i ån.

Nu utförda porttrycksmätningar visar på en nolltrycknivå omkring +1,5 med en gradient om 11 kPa/m. Lokala årstids- och nederbördsberoende variationer hos grundvattenytans läge förekommer men under observationsperioden (3 månader) har variationen varit mycket låg. I underlagsmaterialet finns data från för äldre porttrycksmätningar och dessa visar på liknande resultat. Ofta finns dock enbart ett fåtal mätillfällen registrerade.

På lite större avstånd från Mölndalsån, 150 à 300 m, finns några aktiva observationsrör installerade i friktionsjorden under leran (GW2135, GW2137 och TY603GW). Dessa visar på en trycknivå varierade från drygt +2,1 öster om ån till drygt +3,1 väster om ån. Porövertrycket i leran kan vara en följd av pågående marksättningar.

#### 4.5 Erosion

Jordlagren utmed strandbrinken utgörs delvis av fyllning och delvis av lera. Leran är inte särskilt erosionsbenägen, men fyllningsmaterialet kan beroende på sammansättning vara mer känsligt. Strandbrinken över medelvattennivån är till stora delar täckt av vegetation i form av gräs och sly, dock finns lokalt brantare partier med blottad lera samt en sträcka där blottad geotextil ligger i anslutning till vattennivån. Vattenhastigheten i Mölndalsån bedöms generellt vara låg, <0,5 m/s.

Sammantaget bedöms pågående erosionsförlopp under rådande förhållanden vara långsamt. Komplettering av erosionsskydd bedöms vara aktuellt kring sträckan för område ”H”, med blottad geotextil, enligt fotodokumentation i bilaga till PM-001.

## 5 Stabilitetsförhållanden

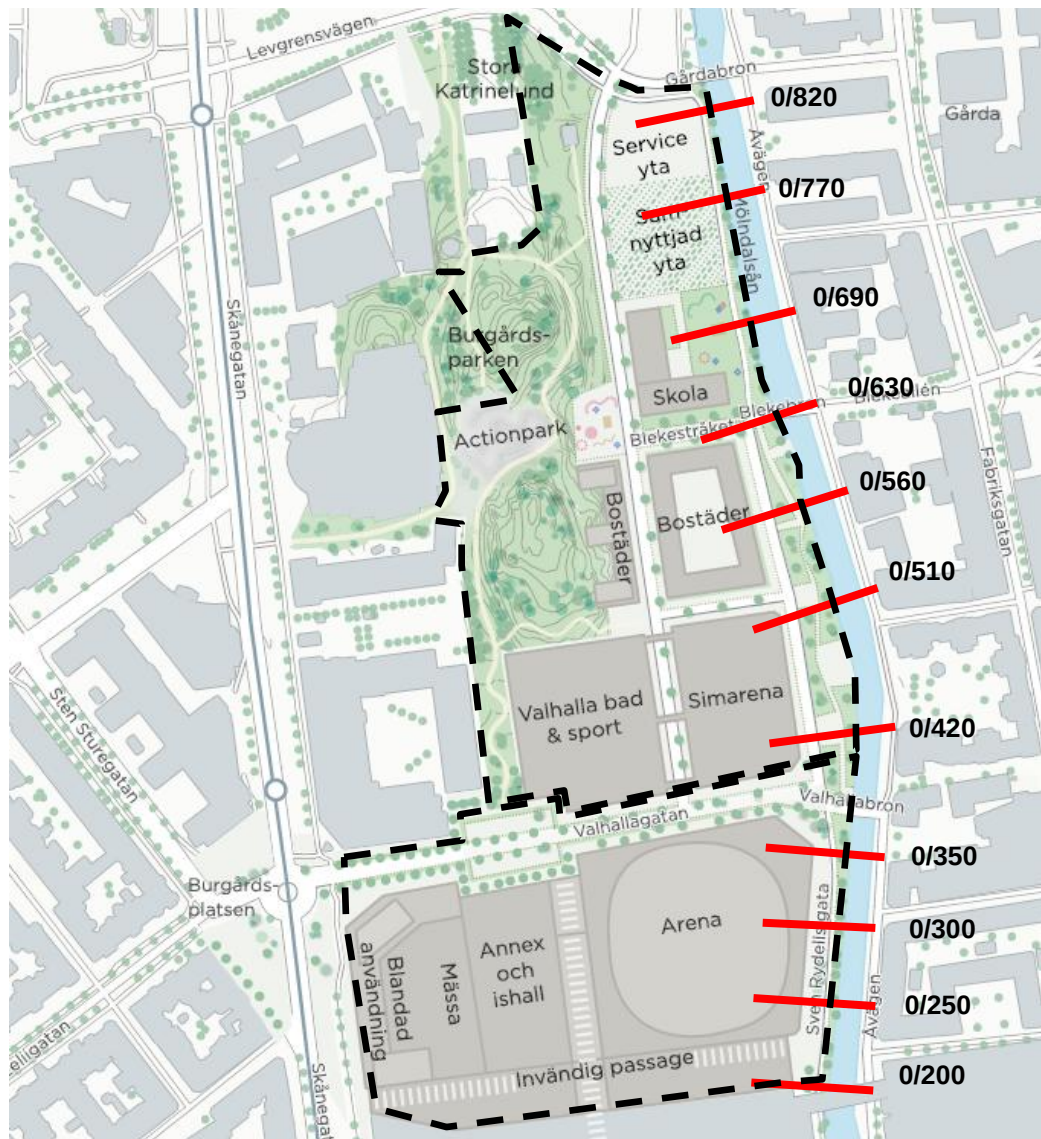
### 5.1 Allmänna beräkningsförutsättningar

Beräkning av cirkulär cylindriska glidytor har utförts i odränerad och kombinerad analys med Morgenstern-Prices lamellmetod. En räknad linje har genererats för Mölndalsån med nolläge strax söder om Underåbron. Sträckan som har utretts mäter cirka 650 m.

Valda beräkningssektioner redovisas i plan i figur 5.1-1.

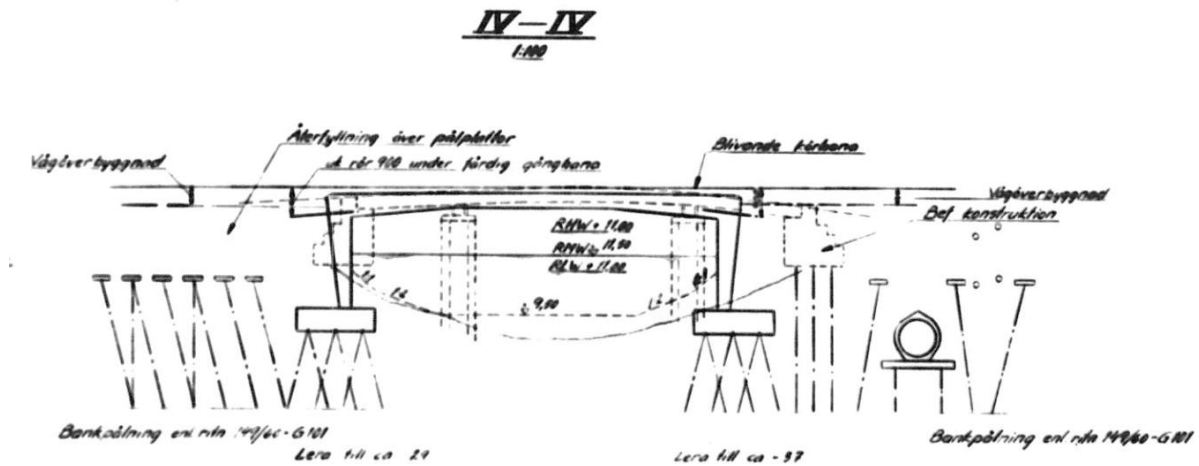
I utförda stabilitetsanalyser för aktuellt område har följande skeden kontrollerats:

- Inledande kontroll avseende befintlig bebyggelse och anläggning
- Kontroll av den markanvändning som de nya detaljplanerna tillåter (nyexploatering)
- Kontroll av minsta möjliga åtgärd där stabilitetsförhållanden för ny utformning inte är tillfredsställande
- Möjlighet att justera strandbrinkens läge i ett par sektioner



Figur 5.1-1 Valda beräkningssektioner. Ungefärliga plangränser enligt streckade linjer. Planområdet avgränsas av fasta konstruktioner, i norr bestående av Gårdabron och i söder av gångbron mellan mässan och Focushuset.

Gårdabron är grundlagd med 35 m långa kohesionspålar. Även anslutande vägbank är förstärkt med bankpålning av kohesionspålar, se utdrag från relationshandling i figur 5.1-2.



Figur 5.1-2 Sektion genom Gårdabron. Utdrag från relationshandling för bro 140-1034-1. Med hänsyn till grundläggning för gata och bro är stabilitetsförhållandena goda i områdets norra avgränsning.

Strax söder om plangränsen ligger gångbron mellan mässan och Focushuset. Bron har stödpunkter på respektive sida om Mölndalsån där stälpelarna som bär bron är placerade på en gemensam pålåd betongplatta, se foto i figur 5.1-3.



Figur 5.1-3 Vy mot väster vid gångbro mellan mässan och Focushuset. Skärmbild från Google maps.

På likande sätt som i den norra plangränsen medför brons grundläggning att stabilitetsförhållandena är gynnsamma i direkt anslutning till bron.



## 5.2 Val av jordmodell

### 5.2.1 Materialegenskaper

Materialegenskaper har utvärderats utifrån utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar längs med Mölndalsån.

För kohesionsjord har odränerad skjuvhållfasthet ( $c_u$ ) och densitet ( $\rho$ ) utvärderats direkt från sammanställningen av bestämda jordegenskaper. Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet anses vara representativ för området närmast ån. Under ån antas en något lägre hållfasthet som är 5 kPa på åbotten och möter hållfastheten vid sidan om på motsvarande åns vattendjup, omkring 2 m under åbotten.

Den dränerade skjuvhållfastheten har för kohesionsjord valts enligt Skredkommissionens riktlinjer med hjälp av en friktionsvinkel ( $\phi'$ ) på  $30^\circ$  samt med ett kohesionsintercept som är 10 % av den utvärderade odränerade skjuvhållfastheten ( $c' = 0.1 \cdot c_u$ ).

För friktionsjord har materialegenskaperna (hållfasthet och densitet) valts främst utifrån jordartsbenämning enligt praxis (TRVINFRA-00230).

Karakteristiska värden som använts i beräkningarna redovisas i tabellformat i bilaga A.

### 5.2.2 Yt- och grundvatten

I odränerad analys är dimensionerande ytvattenstånd valt som lägsta lågvatten (LLW).

Grundvattenytan närmast Mölndalsån har valts baserat på högst uppmätta portryck och portrycksgradients motsvarande en nolltrycksnivå kring +1,5, motsvarande medelvattennivå i ån. Uppmätta portryck visar på mycket liten variation.

I kombinerad analys har beräkningarna utförts med LLW som ytvattennivå i Mölndalsån. Porvattentryckets nolltrycksnivå har valts till +1,5 motsvarar medelvattennivå i ån med tryckfördelningen 12 kPa/m mot djupet, jämfört med ca 11 kPa/m som motsvarar högst uppmätta portryck.

### 5.2.3 Geometri och materialgränser

Geometri och materialgränser har bestämts utifrån inmätta botten- och marknivåer, samt utvärderade jordarter, lagertjocklekar och egenskaper från de geotekniska undersökningarna.

För planläggning antas framtida erosion påverka åbotten och i beräkningarna har nuvarande bottennivå sänkts med ca 0,5 m.

Titel  
**Projekterings-PM/ Fördjupad stabilitetsutredning**

Dokumentdatum  
**2024-12-11**

Rev. datum  
**2025-01-15**

Rev.  
**A**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-002**

Handläggare  
**TTp/JBn/SLn**

Status  
**Planeringsunderlag**

### 5.3 Val av laster

Pålgrundlagda byggnader förutsätts ej ge något lasttillskott i stabilitetsberäkningarna. På parkeringsytor har vid stabilitetsberäkningar en permanent utbredd last över parkeringsytan om 5 kPa antagits.

I analyserna för nyexploatering antas höjdsättning enligt nuvarande förslag. Last från vägtrafik har beaktats i odränerad analys och valts som 20 kPa för både nuvarande förhållanden och för planläggning. I området norr om planerad skola (användning parkering och uppställning) har en generell ytlast om 20 kPa ansatts.

Inom grönytor/blivande park har en generell last om 10 kPa modellerats för att ta höjd för tillåtna marknivåförändringar utan att söka marklov.

Last på gång- och cykelbanor har i odränerad analys valts som 5 kPa.

Samtliga laster har modellerats så att de inte verkar som mothållande.

### 5.4 Val av erforderlig säkerhetsfaktor

Val av erforderlig säkerhetsfaktor har utförts enligt tabell 4.1 i IEG:s rapport 4:2010 ”Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse” och fördjupad utredning.

Slänt med **kohesionsjord** vid **befintlig bebyggelse och anläggning** kan vid **fördjupad utredning** klassas som tillfredställande stabil om säkerhetsfaktorn mot skred i odränerad analys är större än 1,3–1,4 ( $F_c > 1,3-1,4$ ), samtidigt som säkerhetsfaktorn mot skred i kombinerad analys är större än 1,2–1,3 ( $F_{Komb} > 1,2-1,3$ ). I denna utredning hänförs befintligt parkområde, inklusive gc-vägar, samt angränsande gator och parkeringsytor till markanvändningen befintlig bebyggelse och anläggning.

Slänt med **kohesionsjord** vid **nyexploatering** kan vid **fördjupad utredning** klassas som tillfredställande stabil om säkerhetsfaktorn mot skred i odränerad analys är större än 1,4–1,5 ( $F_c > 1,4-1,5$ ), samtidigt som säkerhetsfaktorn mot skred i kombinerad analys är större än 1,3–1,4 ( $F_{Komb} > 1,3-1,4$ ).

För aktuellt område och utförd utredning har gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar värderats enligt tabell 5.4-1.



Titel  
**Projekterings-PM/ Fördjupad stabilitetsutredning**

Dokumentdatum  
**2024-12-11**

Rev. datum  
**2025-01-15**

Rev.  
**A**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-002**

Handläggare  
**TTp/JBn/SLn**

Status  
**Planeringsunderlag**

**Tabell 5.4-1** Värdering av gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar

| Förutsättning                                   | Gynnsam                                                                                                                                                                                                               | Ogynnsam                                                                                                |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konsekvens av skred                             | Ej kvicklera                                                                                                                                                                                                          | Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada.<br>Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan |
| Släntens beständighet                           | Inga tecken på rörelser i slänten                                                                                                                                                                                     |                                                                                                         |
| Tidigare förändringar i slänten                 | Låg risk för erosion<br>Lokalt förekommande erosionsskydd                                                                                                                                                             | Träpalissad söder om Valhallabron.<br>Erosionsskydd saknas på sträckan norr om Valhallabron             |
| Jordens egenskaper                              | Låg sensitivitet<br>Homogen jord                                                                                                                                                                                      | Kohesionsjord<br>Viss spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper                                       |
| Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet | Stort antal beräknade glidytor                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |
| Fält- och laboratorieundersökningar             | Bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet.<br>CPT-sonderingar är utförda<br>Stort antal undersökta prover i lab.<br>Kompressionsförsök utförda.<br>Direkta skjuvförsök är utförda.<br>Vingförsök är utförda. |                                                                                                         |
| Släntens geometri                               | Välkänd geometri (bra grundkarta, multibeamlodningar).                                                                                                                                                                | Lokalt branta partier finns i slänten                                                                   |
| Grundvatten- och portrycksförhållanden          | Portrycksmätningar utförda.<br>Känslighetsanalys med avseende på portrycksförhållandena utförd.<br>Begränsade förväntade tryckvariationer.                                                                            |                                                                                                         |
| Ytvattenförhållanden                            | Reglerat vattendrag med små variationer.                                                                                                                                                                              |                                                                                                         |

Den sammanvägda bedömningen är att erforderlig säkerhetsfaktor kan väljas i den mellersta delen av rekommenderade intervall.

Valda erforderliga säkerhetsfaktorer redovisas i tabell 5.4-2.

**Tabell 5.4-2** Valda erforderliga säkerhetsfaktorer

| Förhållanden                                        | Vald erforderlig säkerhetsfaktor |            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|------------|
|                                                     | $F_c$                            | $F_{Komb}$ |
| Befintlig bebyggelse och anläggning (sektion 0/200) | 1,35                             | 1,25       |
| Planläggning, nyexploatering                        | 1,45                             | 1,35       |

## 5.5 Beräkningar

### 5.5.1 Jordtrycksberäkningar

För sträckan söder om Valhallabron finns en träpalissad utmed ån som ”skär av” korta/ytliga glidytor. För att kunna tillgodoräkna sig denna effekt och kunna ”skära av/trycka ned” ytliga glidytor behöver palissadens rotationsstabilitet verifieras. Inom ramen för utredningen har inga relationsunderlag för palissaden påträffats. I stället har en försiktig bedömning av dess funktion verifierats med hjälp av jordtrycksberäkningar. Dessa har utförts för att bedöma minsta palissad-längd som kan antas vara

|                                                         |                    |
|---------------------------------------------------------|--------------------|
| Titel                                                   |                    |
| <b>Projekterings-PM/ Fördjupad stabilitetsutredning</b> |                    |
| Uppdragsnummer                                          | Dokumentbeteckning |
| <b>4027-2302</b>                                        | <b>PM-002</b>      |

|                    |                           |          |
|--------------------|---------------------------|----------|
| Dokumentdatum      | Rev. datum                | Rev.     |
| <b>2024-12-11</b>  | <b>2025-01-15</b>         | <b>A</b> |
| Handläggare        | Status                    |          |
| <b>TTp/JBn/SLn</b> | <b>Planeringsunderlag</b> |          |

rotationsstabil och därmed till vilket djup palissad kan antas trycka ned kritiska glidytor. I denna analys har partialkoefficienter vid jordtrycksberäkning för friktionsjord respektive kohesionsjord antagits till 1,20 respektive 1,30.

Beräkningarna har gjorts i en sektion, motsvarande ungefär 0/300, med karakteristiska laster och med lastspredning enligt följande:

Permanent last: 2 x Boussinesq vertikala komposant  
Variabel last: 1 x Boussinesq vertikala komposant

För analysen är variabel last från angränsande cykelbana som bedöms vara relevant. Palissaden bedöms inte vara så lång att last från befintlig gata berör konstruktionen.

Ekvivalent åbotten har ansatts som -1,2. Jordtrycken har beräknats analytiskt. Vid beräkning av passivt jordtryck har ett medelvärde av lerans hållfasthet på land och i vatten använts. Under åbotten har jordtrycken i lera beräknats med vidhäftningskoefficienten  $r = 0,7$ .

För att vara rotationsstabil behöver palissaden minst nå nivån ca -4 eller vara motsvarande ca 5,5 m lång. Det bedöms att verklig längd är mer 5,5 m, sannolikt 8 à 10 m. I beräkningar antas försiktigt att palissaden minst kunna skära av glidytor till nivån -2,0.

### 5.5.2 Stabilitetsberäkningar, befintlig bebyggelse och anläggning

Säkerhetsfaktorn mot skred vid befintliga förhållanden har analyserats i elva sektioner utmed den västra sidan av Mölndalsån, där de första fyra avser detaljplan söder om Valhallagatan och resterande detaljplan norr om Valhallagatan.

Resultaten framgår i tabell 5.5.2-1.

Tabell 5.5.2-1 Beräknade säkerhetsfaktorer vid befintliga förhållanden

| Sektion | Beräknad säkerhetsfaktor |            |
|---------|--------------------------|------------|
|         | $F_c$                    | $F_{Komb}$ |
| 0/200   | 1,34 <sup>1</sup>        | 1,26       |
| 0/250   | 1,55                     | 1,36       |
| 0/300   | 1,57                     | 1,41       |
| 0/350   | 1,49                     | 1,32       |
| 0/420   | 1,95                     | 1,42       |
| 0/510   | 2,21                     | 1,68       |
| 0/560   | 2,11                     | 1,76       |
| 0/630   | 2,79                     | 2,36       |
| 0/690   | 2,85                     | 2,21       |
| 0/770   | 2,07                     | 1,59       |
| 0/820   | 1,84                     | 1,49       |

<sup>1</sup> Säkerhetsfaktor bedöms som tillfredställande med hänsyn till vald säkerhetsnivå och övriga geotekniska förhållanden.

Som framgår av resultaten samt med hjälp av angränsade brokonstruktioner är säkerheten mot stabilitetsbrott vid nuvarande förhållanden tillfredsställande både i och i anslutning till planområdena.

Resultat från utförda stabilitetsanalyser för befintliga förhållanden redovisas i bilaga B.

### 5.5.3 Stabilitetsberäkningar, planläggning

Markanvändningen längs med Mölndalsån kommer i aktuella detaljplaner fortsatt att utgöras av parkområden och marknivån kommer, med undantag för anslutningar till broar, att lämnas oförändrad.

I beräkningarna har marknivån inom kvarters- och gatumark anpassats efter preliminärt föreslagna nivåer, skisser av 02lanskap (2023-11-28) och dwg-underlag benämnt 240523\_Höjdsättning\_B.

Resultaten framgår i tabell 5.5.3-1.

*Tabell 5.5.3-1 Beräknade säkerhetsfaktorer vid planerade förhållanden. **Fetmarkerade** siffror avser ej tillfredsställande säkerhetsfaktorer*

| Sektion | Beräknad säkerhetsfaktor |             |
|---------|--------------------------|-------------|
|         | $F_c$                    | $F_{Komb}$  |
| 0/250   | <b>1,24</b>              | <b>1,28</b> |
| 0/300   | <b>1,29</b>              | <b>1,16</b> |
| 0/350   | <b>1,16</b>              | <b>1,12</b> |
| 0/420   | 1,58                     | 1,35        |
| 0/510   | 1,52                     | 1,39        |
| 0/560   | 1,50                     | 1,47        |
| 0/630   | 1,54                     | 1,67        |
| 0/690   | 1,54                     | 1,56        |
| 0/770   | 1,55                     | 1,35        |
| 0/820   | 1,44                     | 1,34        |

För området söder om Valhallabron kommer åtgärder att behöva vidtas med hänsyn till den nya höjdsättningen av området.

För området norr om Valhallabron behöver inga direkta åtgärder vidtas förutom att mycket lokalt se över behov av kompletterande erosionsskydd utmed strandlinjen successivt om/när befintliga träd dör samt om strandlinjen förändras, se nedan.

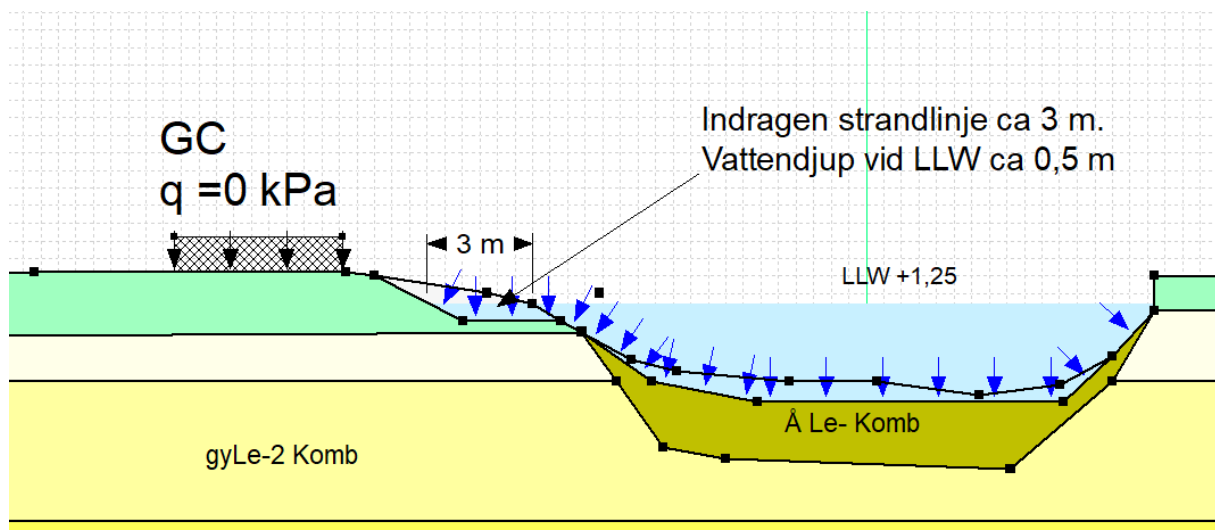
Resultat från utförda stabilitetsanalyser för planlagd nyexploatering redovisas i bilaga C.



### 5.5.4 Modellering av strandlinje

Strandlinjen utmed Mölndalsån är relativt enförmig och det finns önskemål att vid omdaning av området försöka anordna en mer varierad strandlinje.

I två sektioner, 0/420 och 0/560, har en möjlig utformning verifierats med ungefärlig utformning enligt figur 5.5.4-1 nedan. Utformningen medför att strandlinjen förskjuts ca 3 m västerut och att det skapas en grund vattenspegel. Nya ytor anpassas så att erosion förhindras, antingen med traditionella erosionsskydd eller genom lämplig växtlighet.



Figur 5.5.4-1 Princip för förskjutning av strandlinje.

Resultat från utförd analys redovisas i bilaga C.

Titel  
**Projekterings-PM/ Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-002**

Dokumentdatum  
**2024-12-11**

Rev. datum Rev.  
**2025-01-15 A**

Handläggare  
**TTp/JBn/SLn**

Status  
**Planeringsunderlag**

## 6 Stabilitetsförbättrande åtgärder

### 6.1 Norr om Valhallagatan

Stabiliteten är tillfredsställande för planerade marknivåer och markanvändning norr om Valhallagatan med följande begränsningar:

- Från Valhallabron norrut fram till sektion 0/510 ( ca 170 m) är det möjligt att höja marknivån inom parkyta till och med läget för nuvarande cykelbana motsvarande 10 kPa. Inom grönytan mellan befintlig gångväg och Mölndalsån ska marknivån vara oförändrad.
- Norr om planerad skolgård är det möjligt att höja marknivån inom nuvarande cykelbana motsvarande 10 kPa. Inom grönytan mellan befintlig gångväg och Mölndalsån ska marknivån vara oförändrad.

### 6.2 Söder om Valhallagatan

Söder om Valhallagatan krävs stabilitetsförbättrande åtgärder för att detaljplanen ska vara genomförbar. Beräkningar med stabilitetsförbättrande åtgärder har utförts för de tre sektioner som inte uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå. I ett par sektioner har även en ytlast inom grönytan mellan befintlig gångväg och Mölndalsån kontrollerats. Förstärkning med lättfyllning har kontrollerats. Värt att notera är att volymen lättfyllning endast anpassats för att nå erforderlig säkerhetsnivå. För att hantera sättningar i jorden behöver ytterligare lättfyllning, eventuellt i kombination med kalkcementpelare, alternativt påldäck erfordras. Ett påldäck förbättrar stabilitetsförhållandena, men det är mer lokala glidytor som är dimensionerande. Vidare behöver träpalissaden, eller annan motsvarande stödkonstruktion, ersättas och då dimensioneras med hänsyn till ny geometri och belastning. I föreliggande utredning antas att en ny palissad minst kan skära av glidytor till nivå minst - 3,5 à -5,0, beroende på om marknivån närmast ån ska justeras eller inte. Höjning av markytan närmast ån rekommenderas att undvikas.

Stabiliteten är tillfredsställande för planerade marknivåer och markanvändning söder om Valhallagatan med följande begränsningar:

- Grönyta närmast ån ska vara oförändrade.
- Träpalissad eller motsvarande konstruktion behöver vara i funktionellt skick och utformas så att glidytor minst kan skäras av till nivå - 4,0 med en bottenivå i ån 0,5 m lägre än nuvarande förhållanden.
- Inom blivande lastgata och där gc-väg ändras i nivå ska lastkompensation med lättfyllning och/eller påldäck utföras.

I bilaga C redovisas resultat från utförda analyser av åtgärder för att nå tillfredsställande säkerhetsfaktorer mot skred.





## 7 Sättningsförhållanden

### 7.1 Allmänt

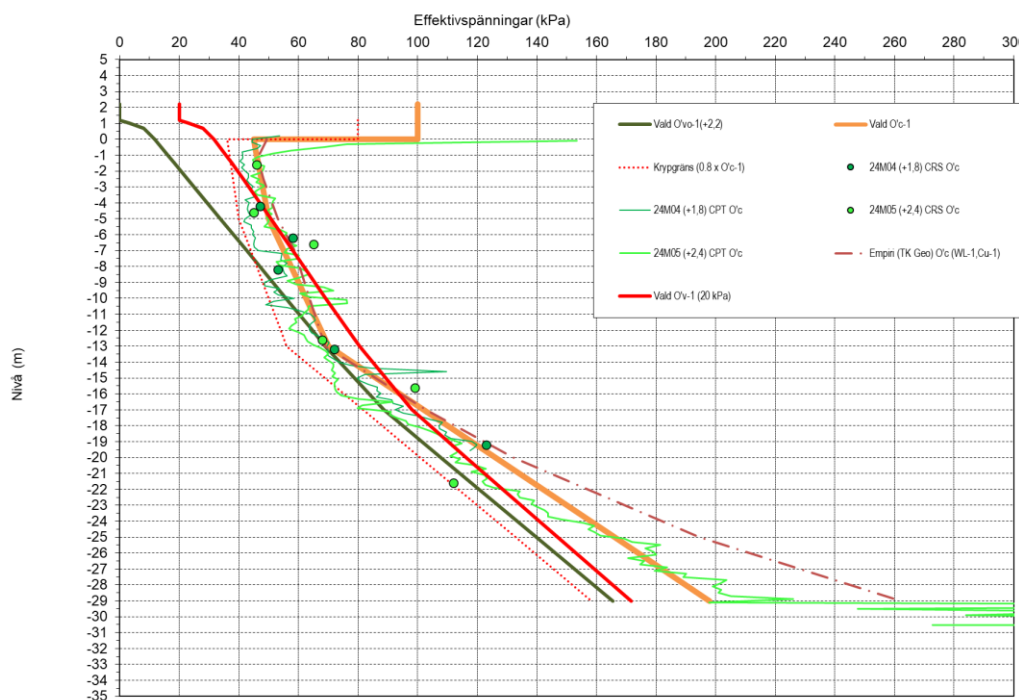
Sättningsanalyser har utförts med programvaran GeoSuite Settlement. Leran har modellerats med jordmodellen "Chalmers with creep" eftersom krypsättningar förväntas ( $OCR < ca 1,3$ ). Kryptalen för respektive spänningssituation har utvärderats empiriskt enligt rekommendationer i "Val av kryptal för lösa plastiska leror, Teknisk PM" (Chalmers, 2009).

Marken är utfylld i dag med pågående marksättningar som följd.

### 7.2 Konsolideringsförhållanden

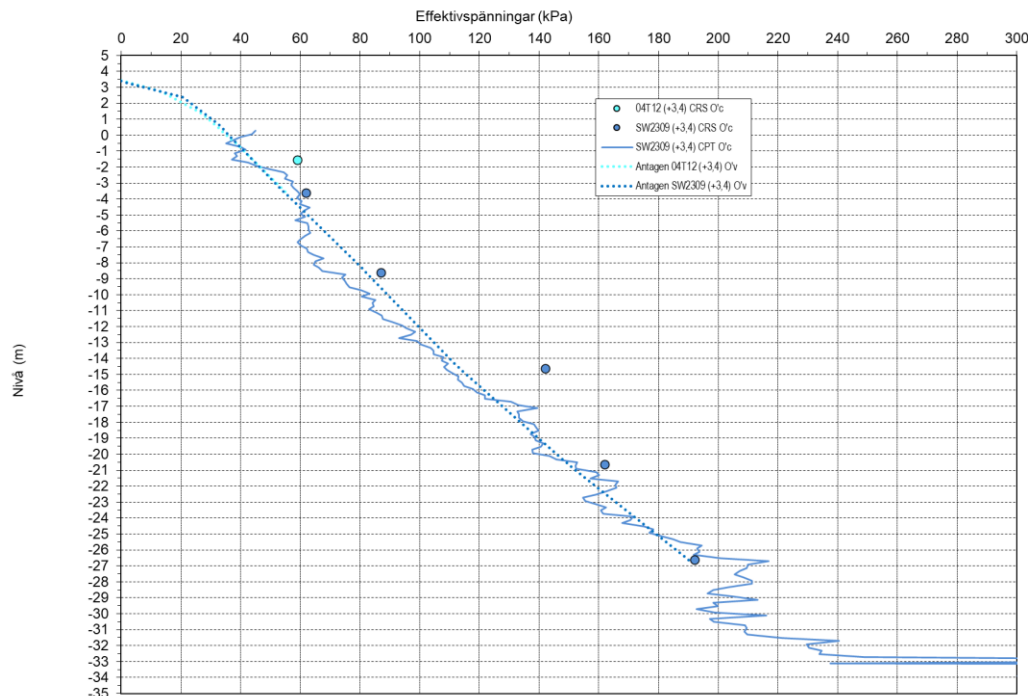
Leran närmast Mölndalsån är inte konsoliderad för nuvarande belastning. I figur 7.2-1 redovisas ett spänningsdiagram för en beräkningspunkt mellan undersökningspunkt 24M04 (+1,8) och 24M05 (+2,4) där marken bedöms ha fyllts upp från nivån +1,0 till dagens +2,2. Röd linje representerar nuvarande effektivspänning och ligger således över jordens förkonsolideringstryck kring nivån -13.

Det bedöms därför att både konsoliderings- och krypsättningar pågår i jordprofilen.



Figur 7.2-1 Spänningsdiagram, marknivå +2,2 – mellan punkterna 24M04 och 24M05

På större avstånd från Mölndalsån är konsolideringsförhållandena något bättre och marken bedöms vara konsoliderad för nuvarande belastningssituation. Däremot bedöms att krypsättningar pågår i jordenprofilen. Se spänningsdiagram i figur 7.2-2.



Figur 7.2-2 Spänningsdiagram, undersökningspunkt 04T12 och SW2309

### 7.3 Sättningsanalyser

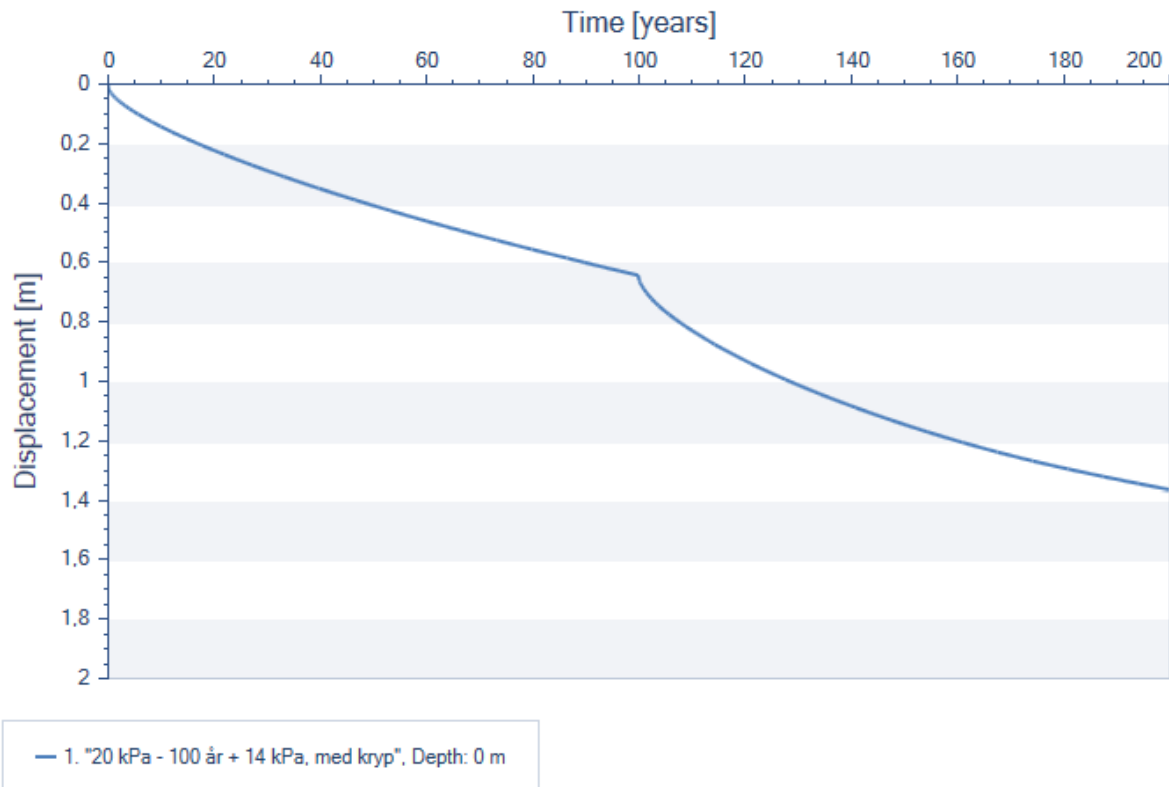
Analys har utförts i en beräkningspunkt som bedöms representativ för sträckan längs Mölndalsån där ny lokalgata ska anläggas.

Eftersom jorden är "underkonsoliderad" har beräkningen delats upp i två steg:

- Befintlig fyllning har modellerats som en last som läggs ut år 0 (cirka 1930)
- År 100 (cirka 2030) påförs ny last motsvarande 14 kPa (0,7 à 0,8 m fyllning)

Beräknad sättningshastighet år 100 (cirka 2030) är 5 mm/år vilket bedöms vara rimligt utifrån tillgängligt data i "Sättningskartan".

Efter påförd last om ytterligare 14 kPa år 100 tilltar sättningshastigheten, se resultat i figur 7.3-1.



Figur 7.3-1 Resultat från utförd sättningsanalys

Enligt analysen pågår sättningar ned till cirka 20 m djup.

Sammanfattningsvis: vid oförändrad mark eller s k fullständig kompensation med lättfyllning kan följande sättningar förväntas:

|       |        |
|-------|--------|
| 5 år  | 2,5 cm |
| 10 år | 5 cm   |
| 20 år | 10 cm  |
| 40 år | 20 cm  |

Vid höjning av marken med 0,7 à 0,8 m och utan några geotekniska förstärkningsåtgärder kan följande sättningar förväntas:

|       |       |
|-------|-------|
| 5 år  | 10 cm |
| 10 år | 20 cm |
| 20 år | 30 cm |
| 40 år | 40 cm |

Indata och resultat från utförda analyser redovisas i bilaga D.

## 8 Sammanfattning stabilitetsförhållanden

### 8.1 Befintlig bebyggelse och anläggning

Säkerheten mot stabilitetsbrott vid nuvarande förhållanden är tillfredsställande.

### 8.2 Planläggning

Markytan ska höjas med hänsyn till översvämningsrisker. Fyllningar kommer att utföras som genererar mycket små lutningar och medför inga lokala stabilitetsproblem på större avstånd från Mölndalsån.

För området norr om Valhallagatan behövs inga åtgärder inom gatu-eller bebyggelseområdet, utöver lokal komplettering erosionsskydd längs sträckor med synlig geotextil samt vid eventuella justeringar av strandlinjen. Liksom för området söder om Valhallagatan behöver dock åtgärder vidtas för att hantera sättningar. I anslutning till eventuell ny bro behöver stabilitet lokalt hanteras med bankpålar och/eller lättfyllning i anslutning till landfästena. Inom delar får marknivåerna mellan nuvarande gc-väg och Mölndalsån inte höjas utan att i marklovsprocess redovisa stabilitetsberäkningar som kan visa på tillfredsställande stabilitet. Detta gäller även för befintlig gc-väg längst upp i norr närmast Gårdabron.

För området söder om Valhallagatan där ny gata och bebyggelse ligger nära ån behöver åtgärder vidtas för att erhålla tillfredsställande hög säkerhet mot stabilitetsbrott ned mot Mölndalsån. Åtgärd, med hänsyn till stabilitet, kan utföras på flera sätt genom att använda lättfyllning, kalkcementpelare eller pålning alternativt en kombination av åtgärder. Val av åtgärd styrs i hög grad av hur sättningar hanteras. Befintlig träpalissad behöver ersättas med en ny eller av motsvarande typ av konstruktion. Konstruktionen utformas så att den klarar av att skära av glidytor till ett större djup.

För sammantagen värdering av de geotekniska förhållandena inom aktuellt utredningsområde hänvisas till separat handling:

- PM-001, ”PM Geoteknik, Planeringsunderlag”

## **Karakteristiska värden**

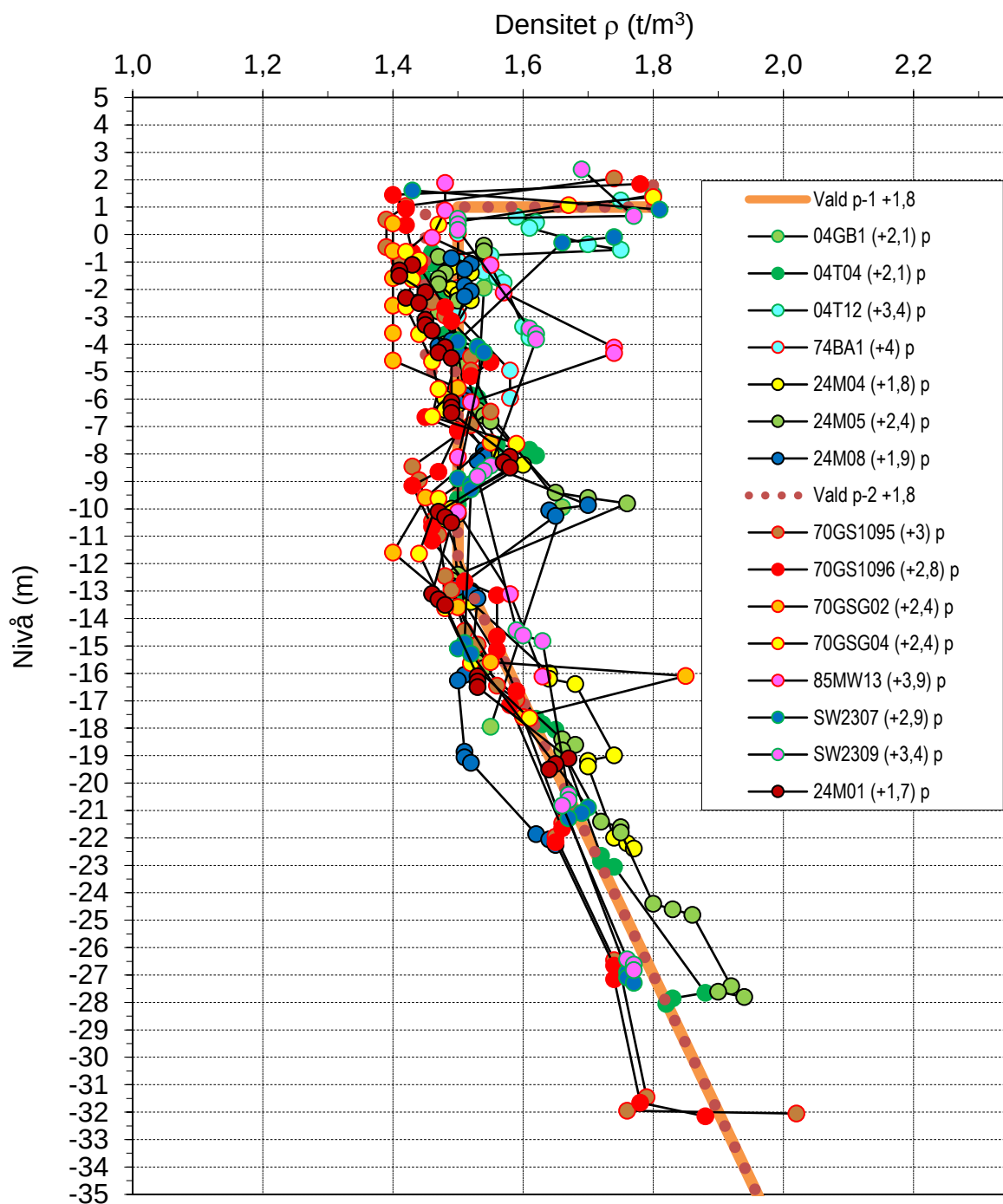
**Tabell A-1**                      *Karakteristiska värden för totalstabilitetsberäkningar, söder om Valhallagatan*

| <i>Jordlager</i>                     | <i>Parameter</i>                               | <i>Karakteristiskt värde</i>                                                              |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fyllning (sa, gr)                    | Tunghet<br>Hållfasthet                         | $\gamma_k/\gamma_{mk} = 18/20 \text{ kN/m}^3$<br>$\phi'_k = 38^\circ$                     |
| Fyllning (mu, let, sa)               | Tunghet<br>Hållfasthet                         | $\gamma_k/\gamma_{mk} = 18/20 \text{ kN/m}^3$<br>$\phi'_k = 33^\circ$                     |
| gyttjig Lera-1<br>ned till nivå -1   | Tunghet<br>Hållfasthet                         | $\gamma_k = 14,5 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 9 \text{ kPa}$                              |
| gyttjig Lera-2<br>ned till nivå -3   | Tunghet<br>Hållfasthet<br>$d = 0$ vid nivå -1  | $\gamma_k = 14,5 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 9 \text{ kPa} + 1,75 \cdot d \text{ kPa/m}$ |
| gyttjig Lera-3<br>ned till nivå -4,5 | Tunghet<br>Hållfasthet<br>$d = 0$ vid nivå -5  | $\gamma_k = 15 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 16 \text{ kPa} + 0,5 \cdot d \text{ kPa/m}$   |
| siltig Lera-4<br>från nivå -13       | Tunghet<br>Hållfasthet<br>$d = 0$ vid nivå -13 | $\gamma_k = 16 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 20 \text{ kPa} + 1,2 \cdot d \text{ kPa/m}$   |
| gyttjig Lera i Mölndalsån            | Tunghet<br>Hållfasthet<br>$d = 0$ vid åbotten  | $\gamma_k = 14 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 5 \text{ kPa} + 3,8 \cdot d \text{ kPa/m}$    |

**Tabell A-2**                      *Karakteristiska värden för totalstabilitetsberäkningar, norr om Valhallagatan*

| <i>Jordlager</i>                     | <i>Parameter</i>                               | <i>Karakteristiskt värde</i>                                                            |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Fyllning (sa, gr)                    | Tunghet<br>Hållfasthet                         | $\gamma_k/\gamma_{mk} = 18/20 \text{ kN/m}^3$<br>$\phi'_k = 38^\circ$                   |
| Fyllning (mu, let, sa)               | Tunghet<br>Hållfasthet                         | $\gamma_k/\gamma_{mk} = 18/20 \text{ kN/m}^3$<br>$\phi'_k = 33^\circ$                   |
| gyttjig Lera-1<br>ned till nivå -1   | Tunghet<br>Hållfasthet                         | $\gamma_k = 15 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 14 \text{ kPa}$                             |
| gyttjig Lera-2<br>ned till nivå -3   | Tunghet<br>Hållfasthet<br>$d = 0$ vid nivå -1  | $\gamma_k = 15 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 14 \text{ kPa} + 0,5 \cdot d \text{ kPa/m}$ |
| gyttjig Lera-3<br>ned till nivå -4,5 | Tunghet<br>Hållfasthet<br>$d = 0$ vid nivå -5  | $\gamma_k = 15 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 16 \text{ kPa} + 0,5 \cdot d \text{ kPa/m}$ |
| siltig Lera-4<br>från nivå -13       | Tunghet<br>Hållfasthet<br>$d = 0$ vid nivå -13 | $\gamma_k = 16 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 20 \text{ kPa} + 1,2 \cdot d \text{ kPa/m}$ |
| gyttjig Lera i Mölndalsån            | Tunghet<br>Hållfasthet<br>$d = 0$ vid åbotten  | $\gamma_k = 14 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{uk} = 5 \text{ kPa} + 5 \cdot d \text{ kPa/m}$    |

## Karakteristiska värden

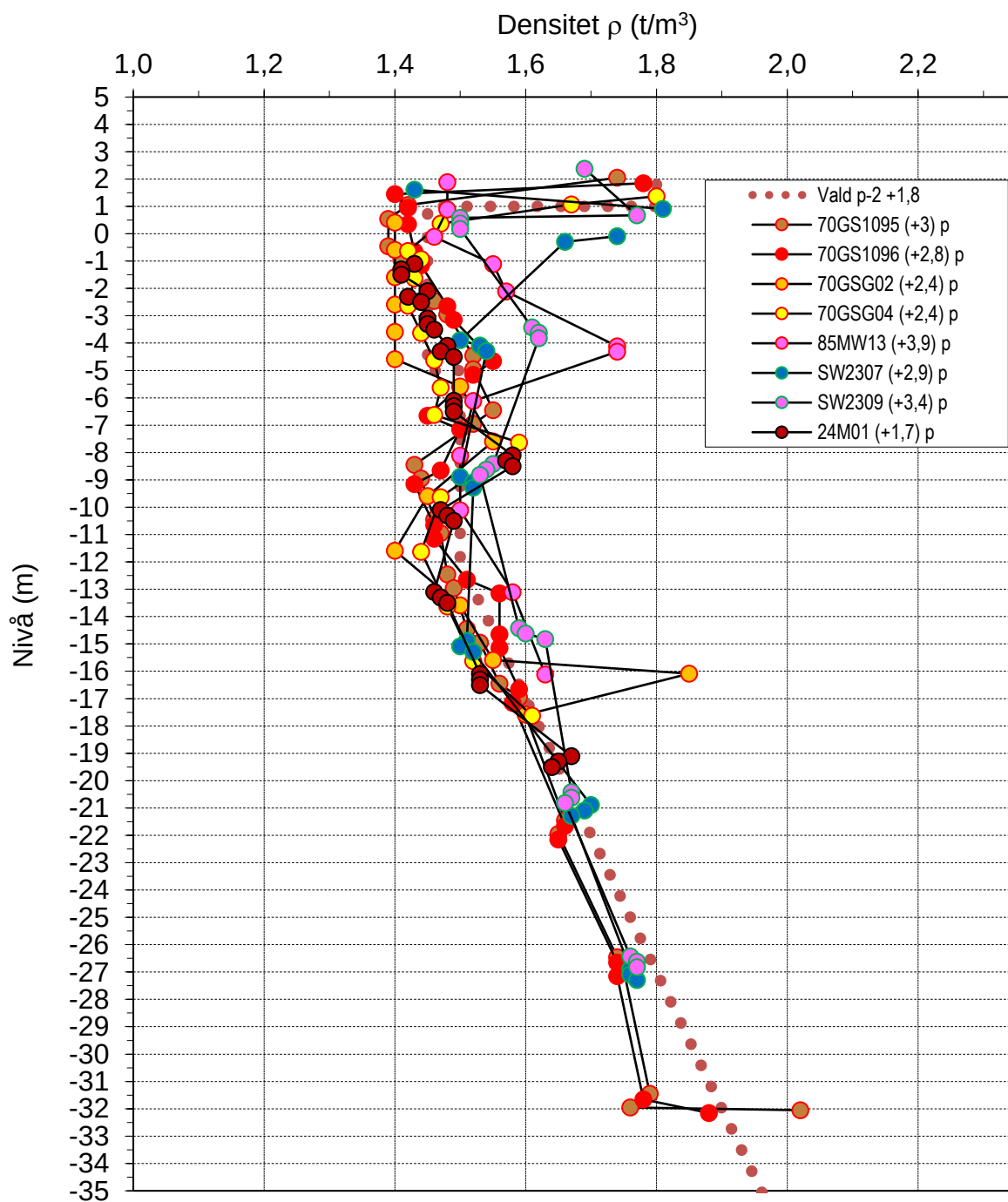


Figur A-1

Utvärderad skrymdensitet,  $\rho$ , samtliga undersökningspunkter



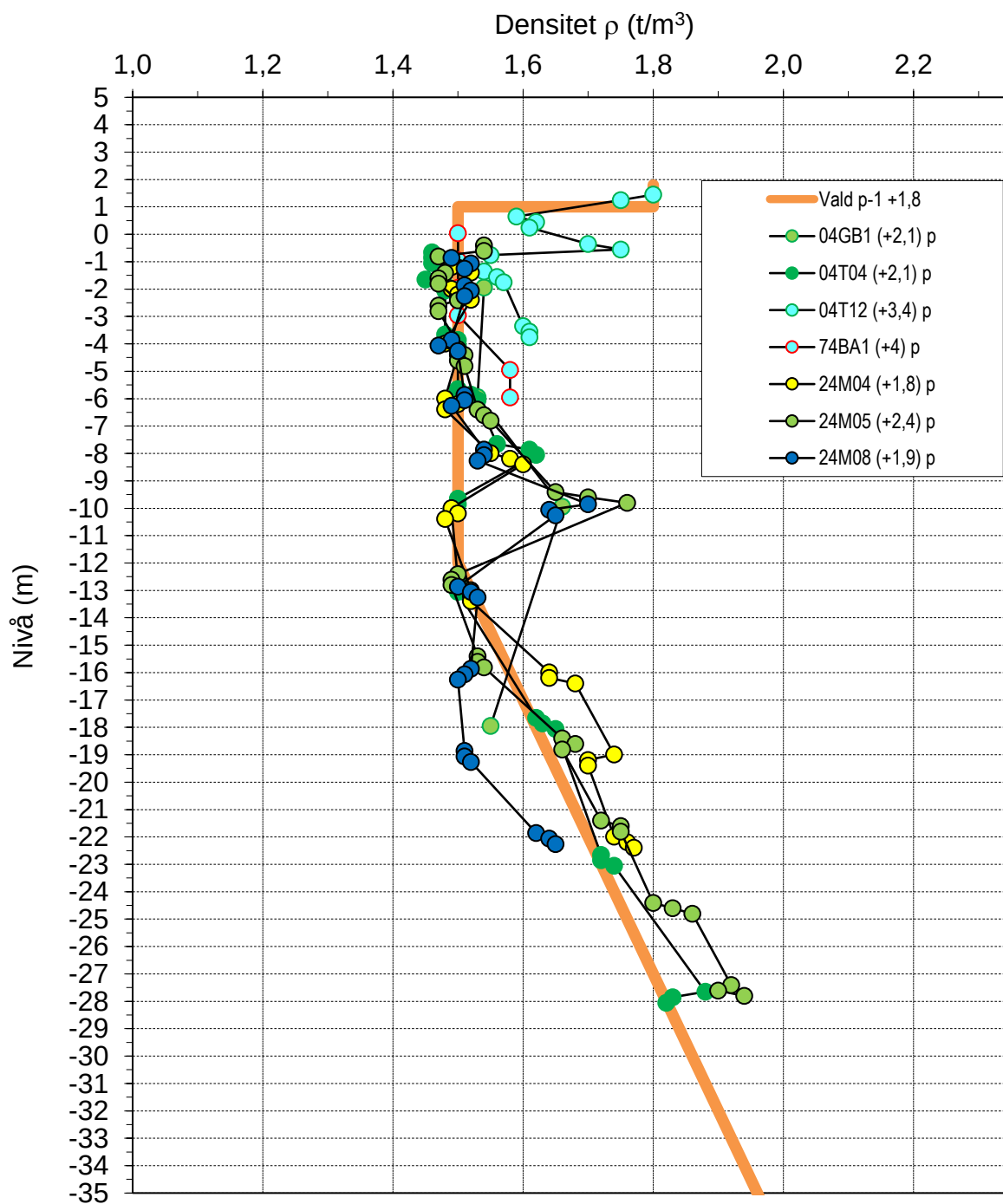
## Karakteristiska värden



Figur A-2

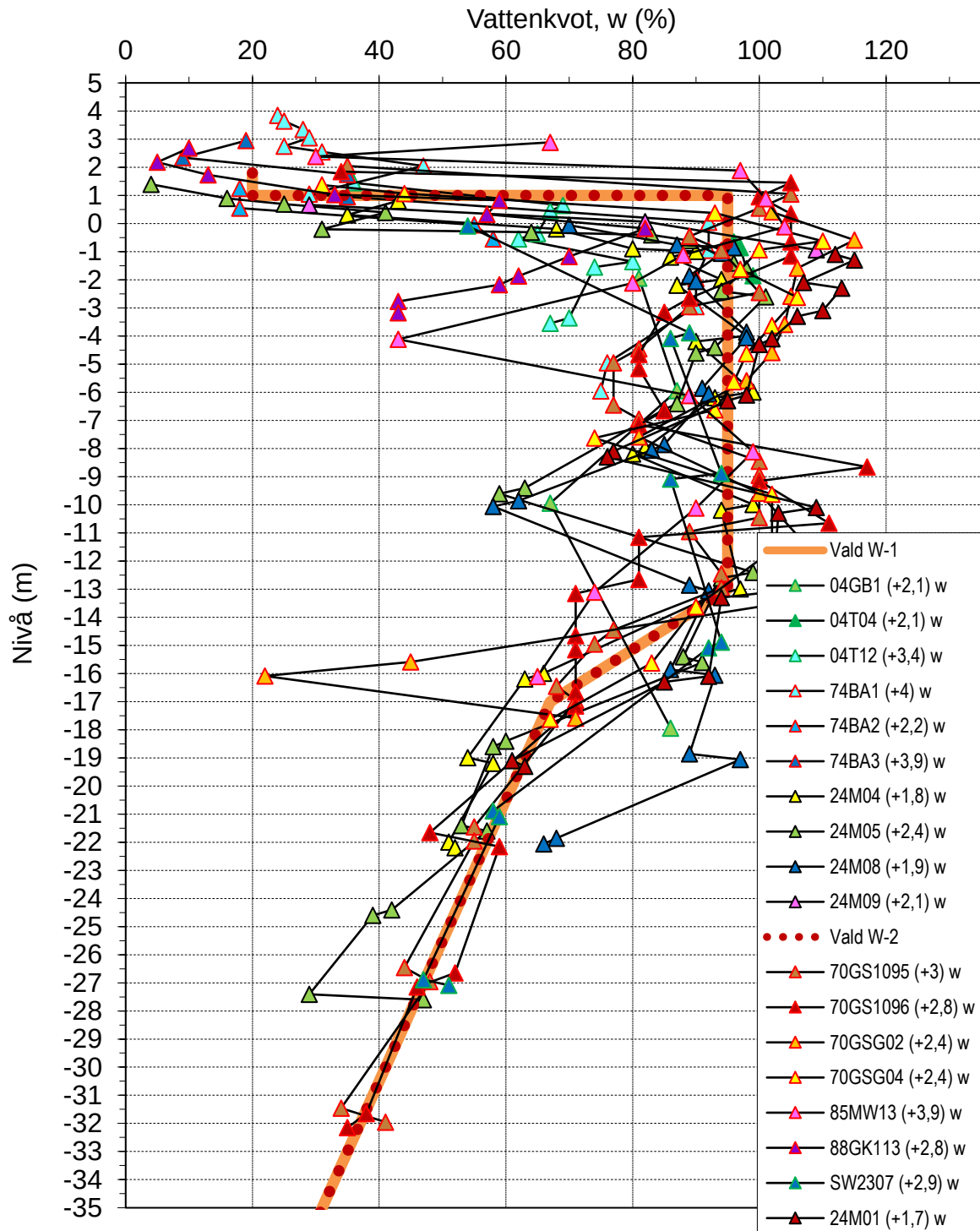
Utvärderad skrymdensitet,  $\rho$ , undersökningspunkter söder om Valhallagatan

### Karakteristiska värden



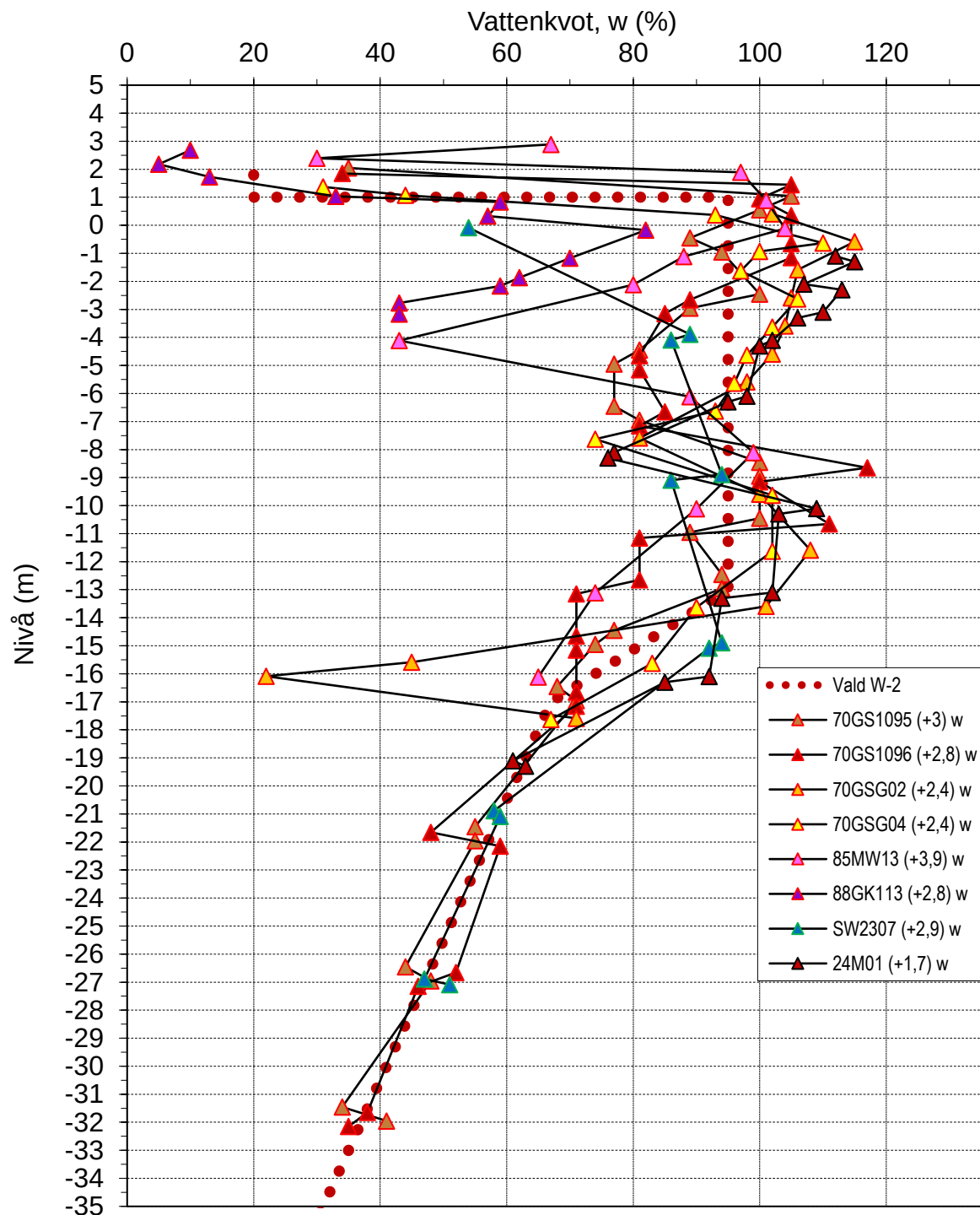
Figur A-3

Utvärderad skrymdensitet,  $\rho$ , undersökningspunkter norr om Valhallagatan

**Karakteristiska värden**

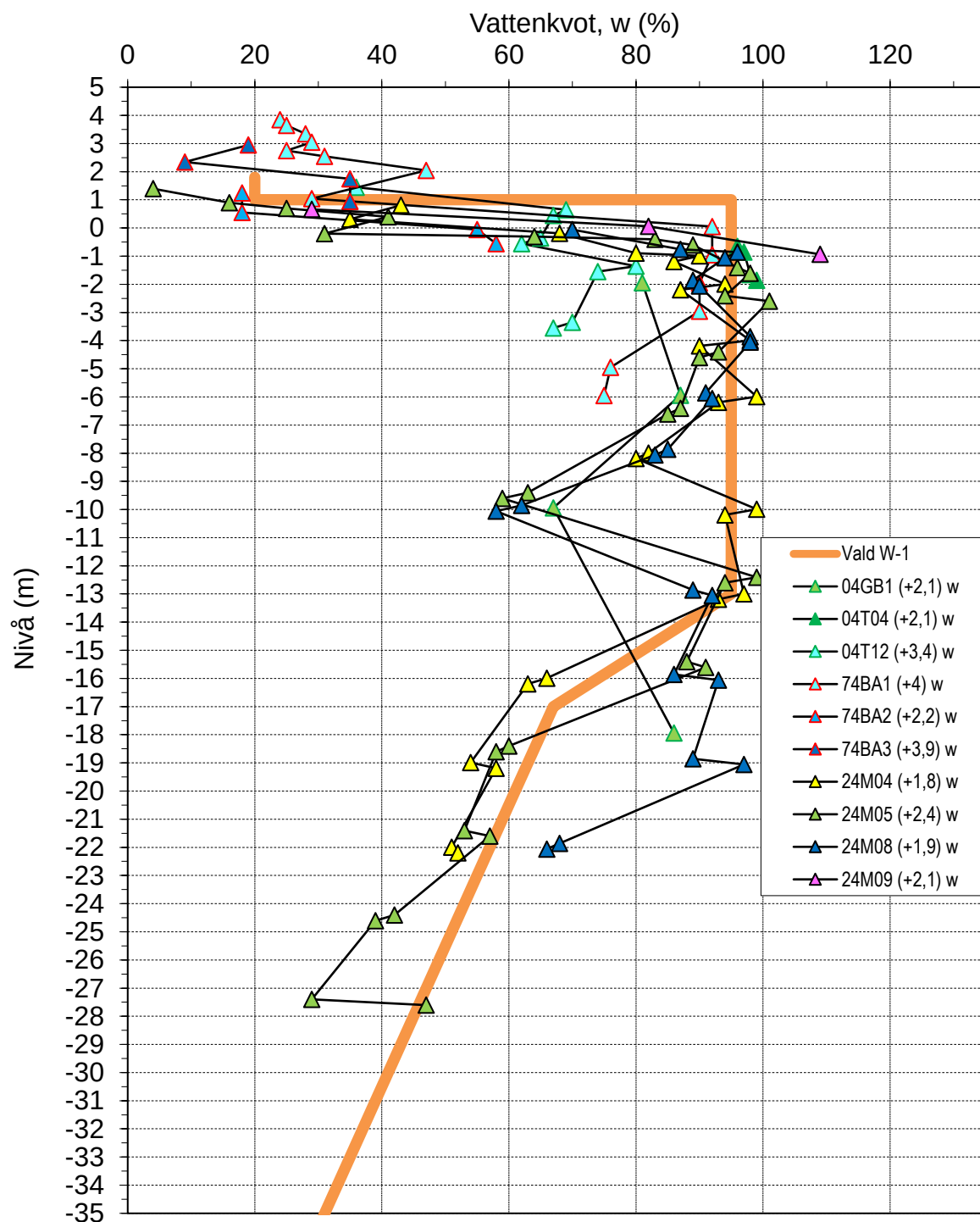
Figur A-4

Utvärderad naturlig vattenkvot,  $w_N$ , samtliga undersökningspunkter

**Karakteristiska värden**

Figur A-5

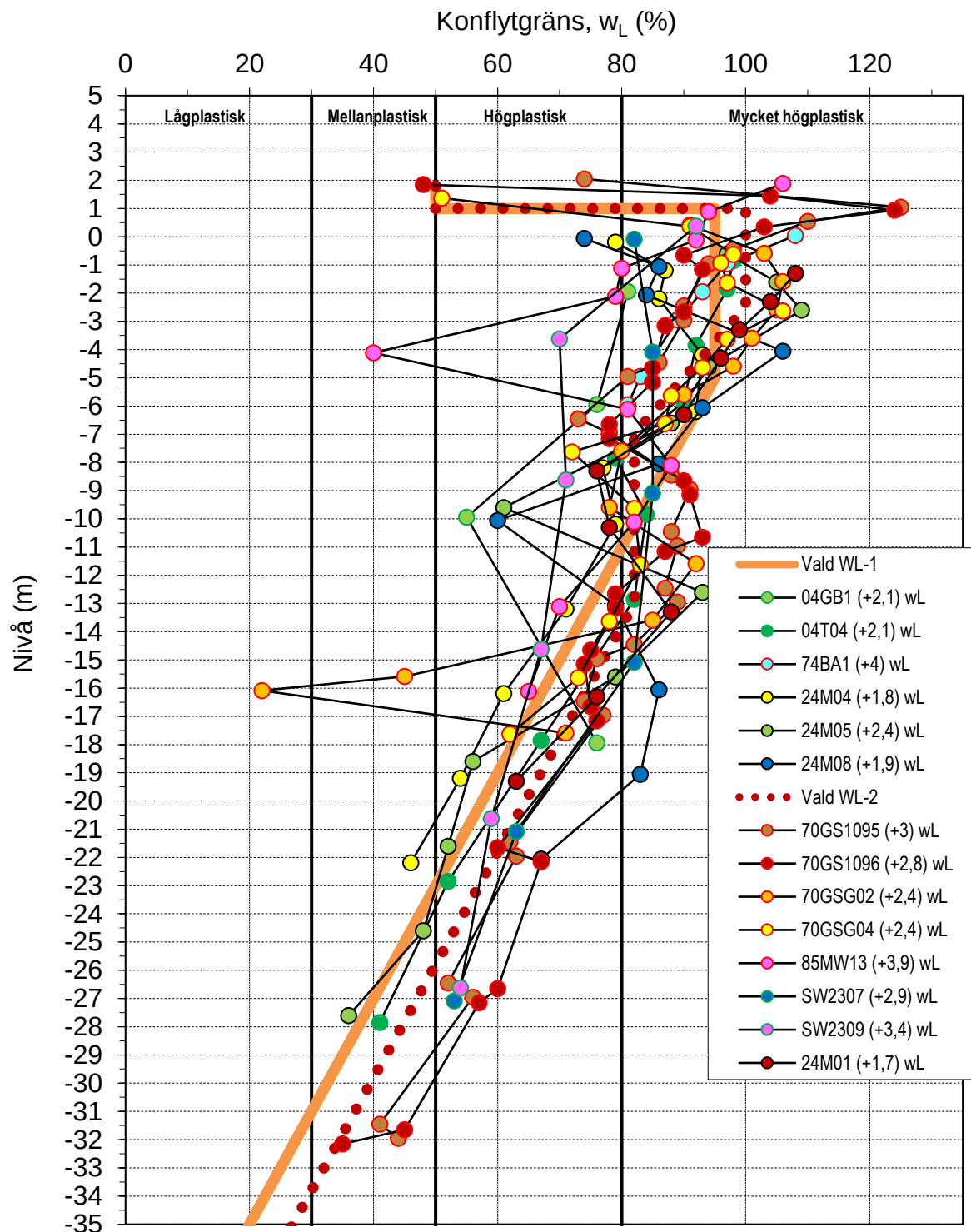
Utvärderad naturlig vattenkvot,  $w_N$ , undersökningspunkter söder om Valhallagatan

**Karakteristiska värden**

Figur A-6

Utvärderad naturlig vattenkvot,  $w_N$ , undersökningspunkter norr om Valhallagatan

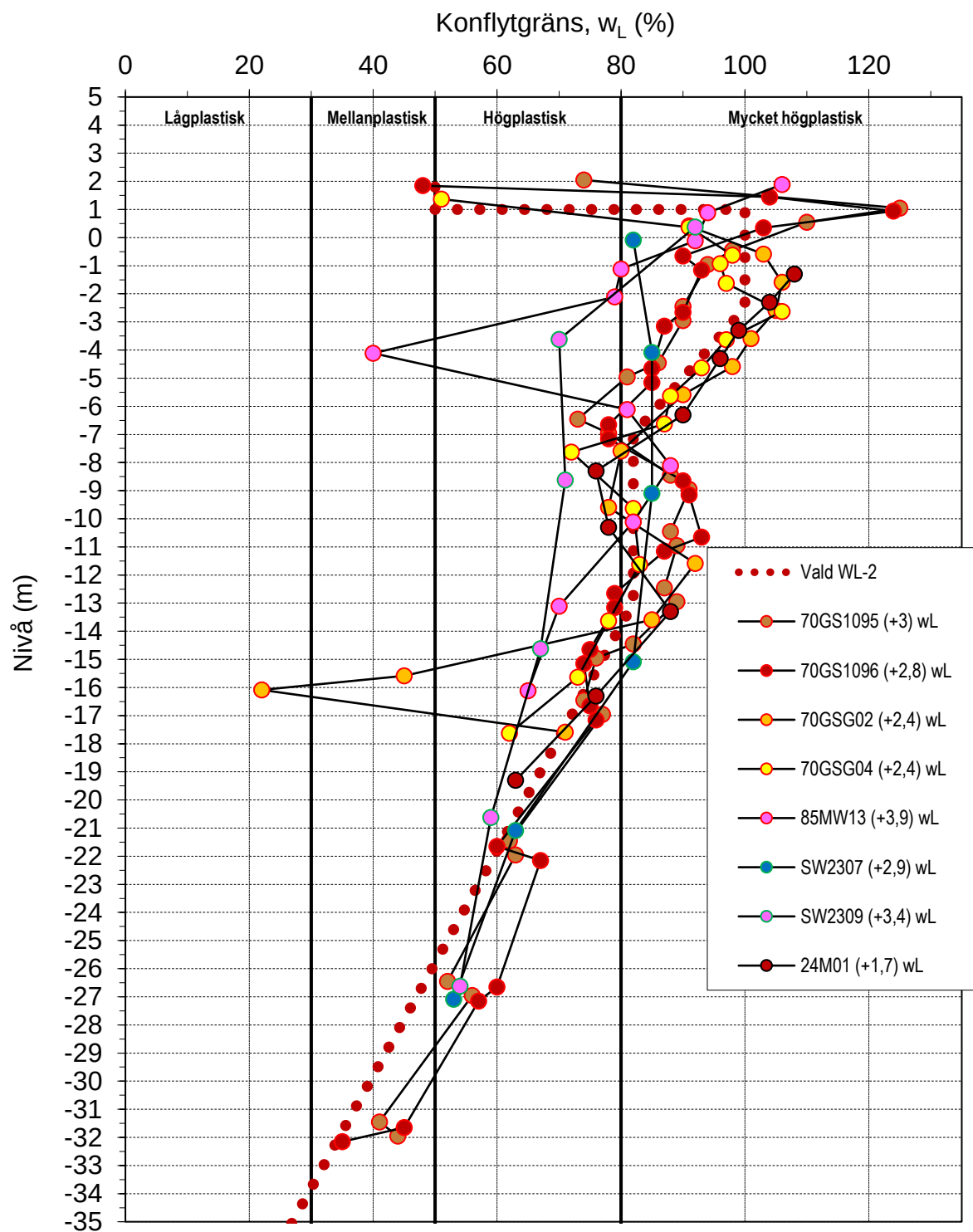
## Karakteristiska värden



Figur A-7

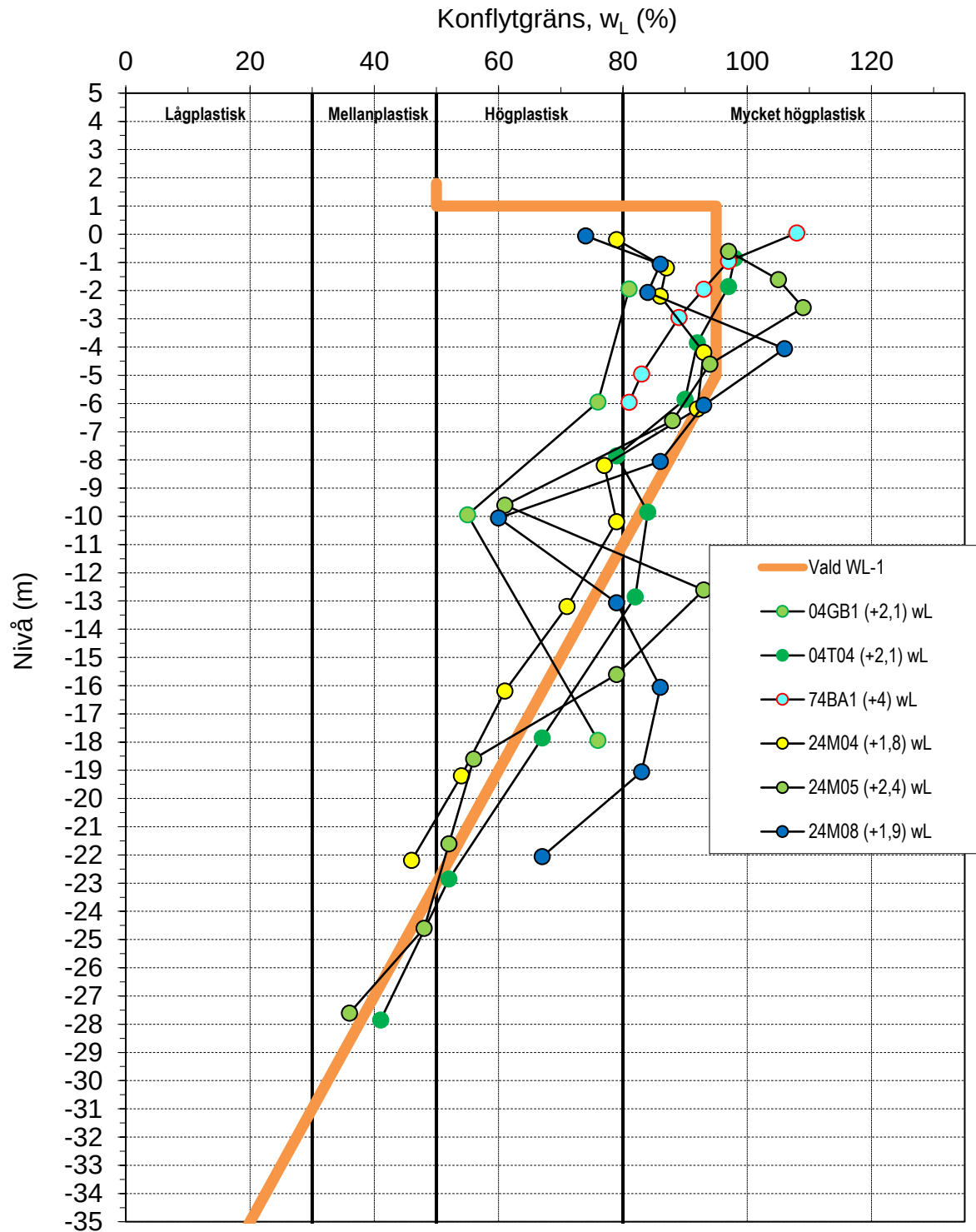
Utvärderad konflytgräns,  $w_L$ , samtliga undersökningspunkter



**Karakteristiska värden**

Figur A-8

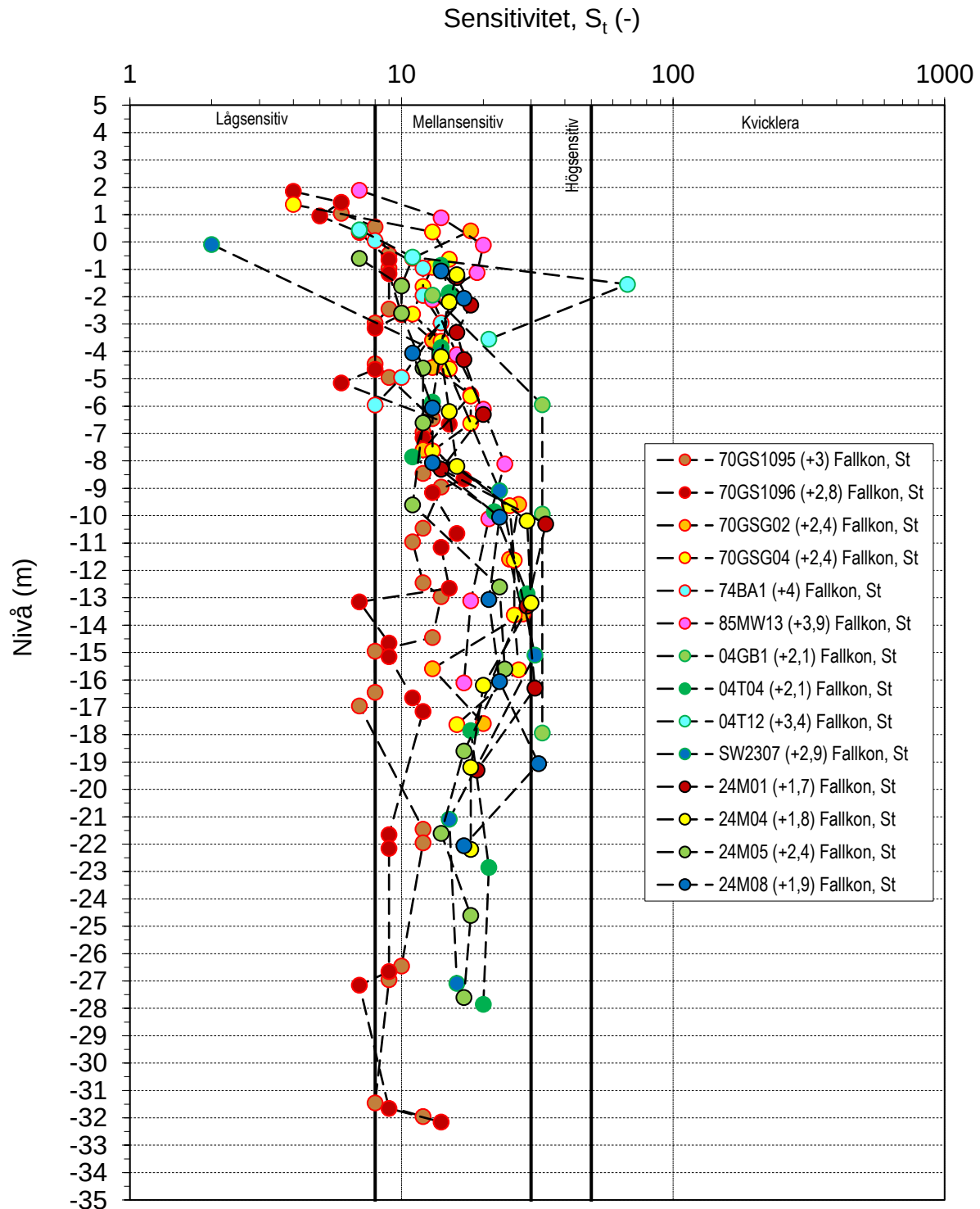
Utvärderad konflytgräns,  $w_L$ , undersökningspunkter söder om Valhallagatan

**Karakteristiska värden**

Figur A-9

Utvärderad konflytgräns,  $w_L$ , undersökningspunkter norr om Valhallagatan

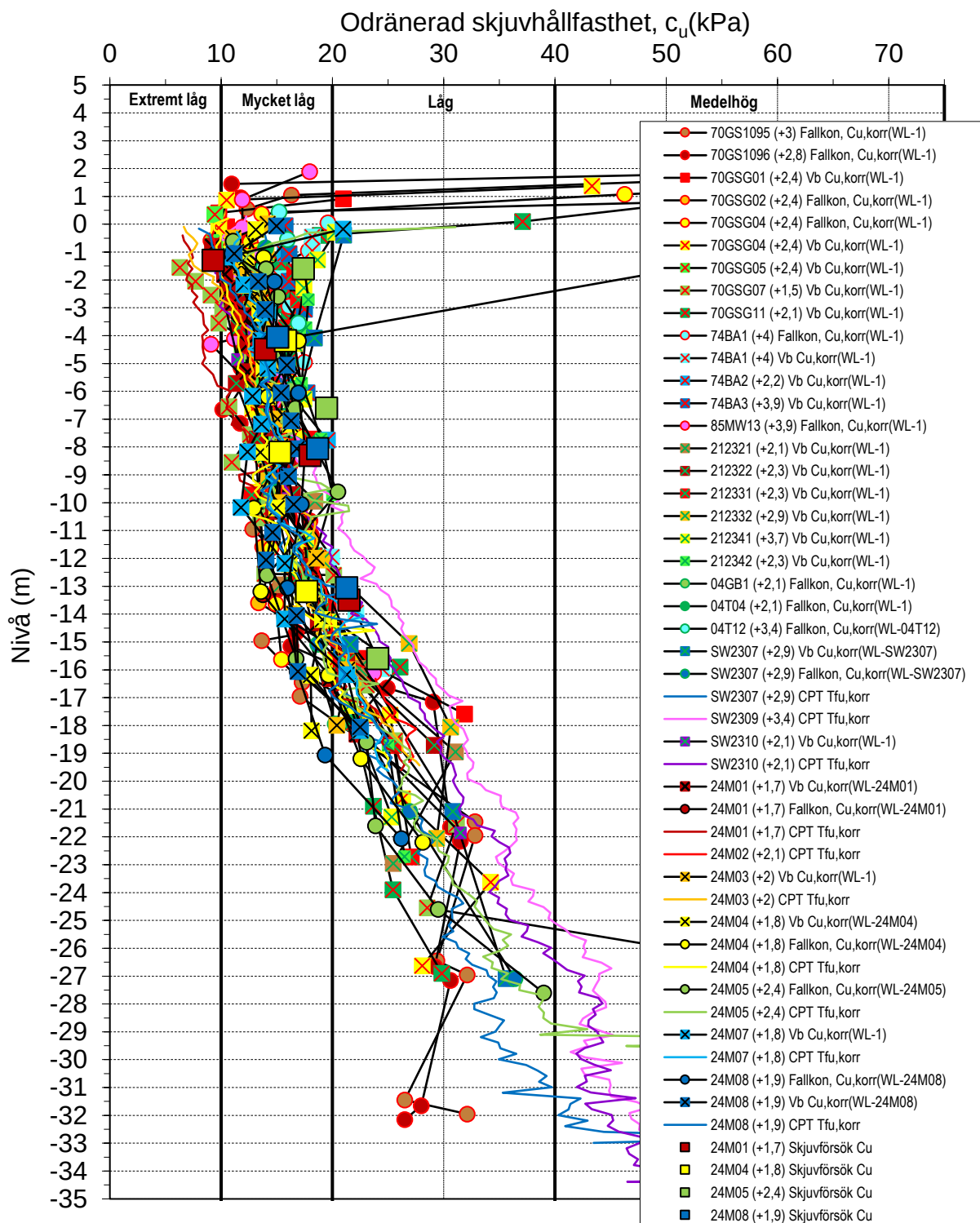
## Karakteristiska värden



Figur A-10

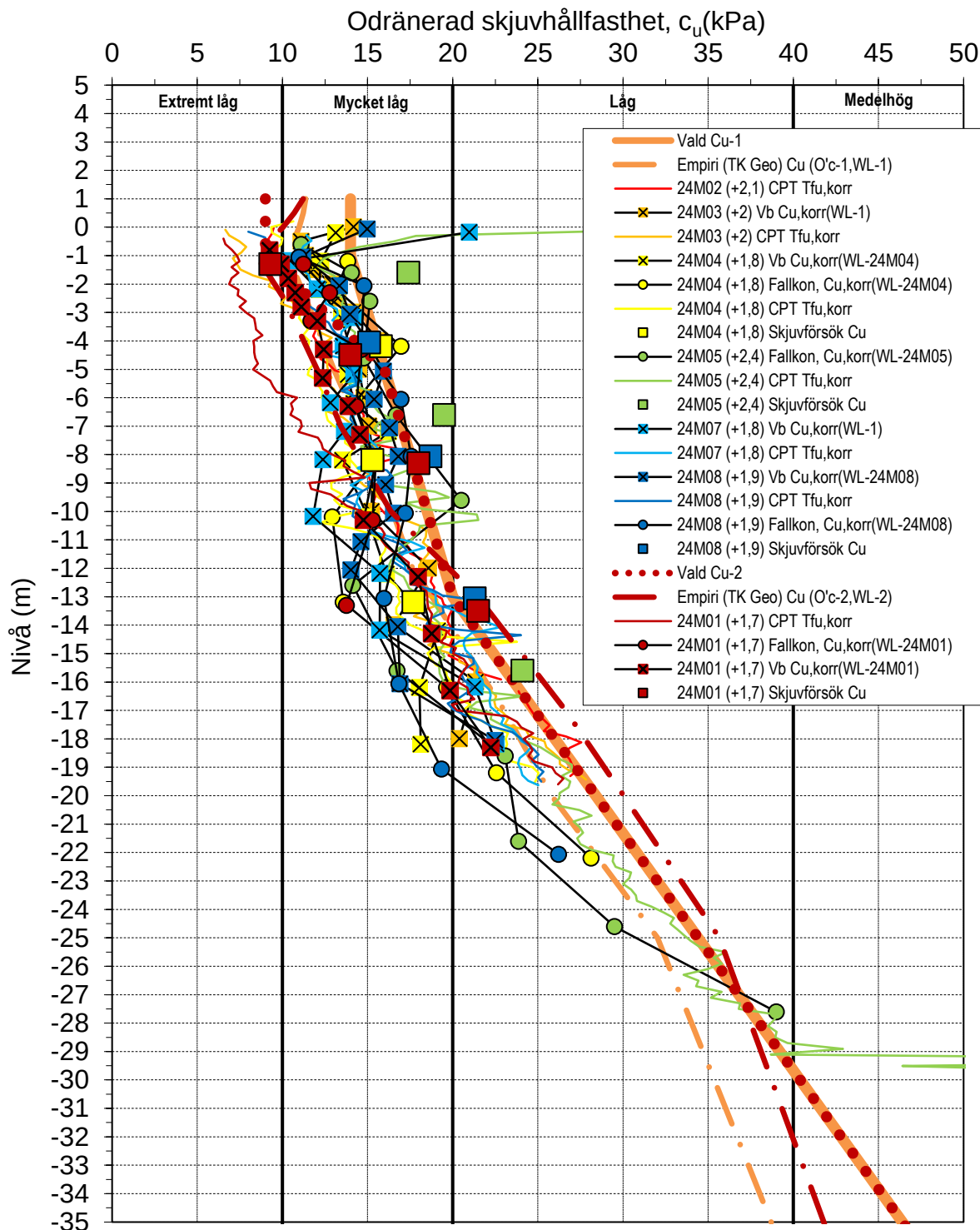
Sammanställning sensitivitetskvoter,  $S_t$

## Karakteristiska värden



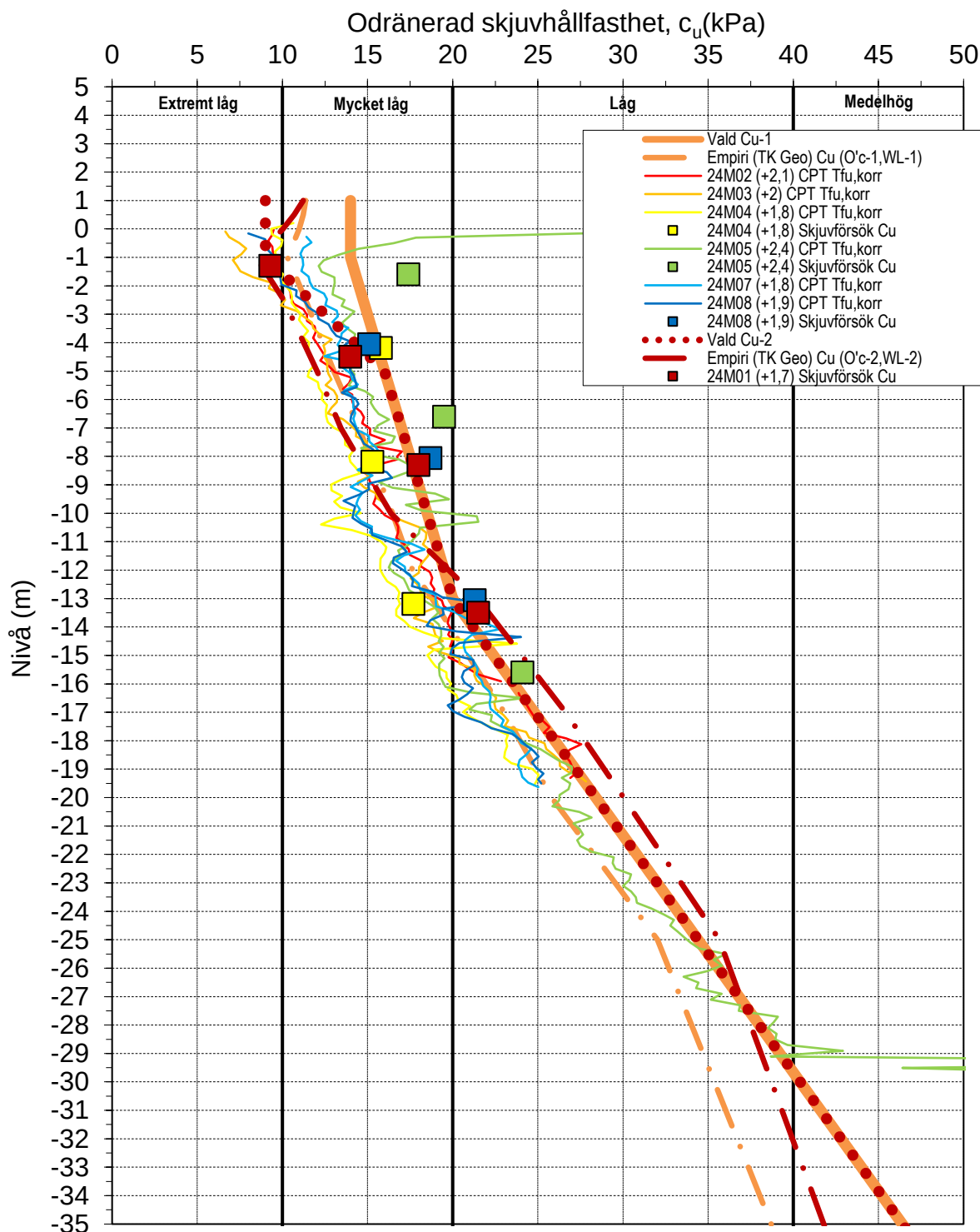
Figur A-11

Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet,  $c_u$ , samtliga undersökningspunkter

**Karakteristiska värden**

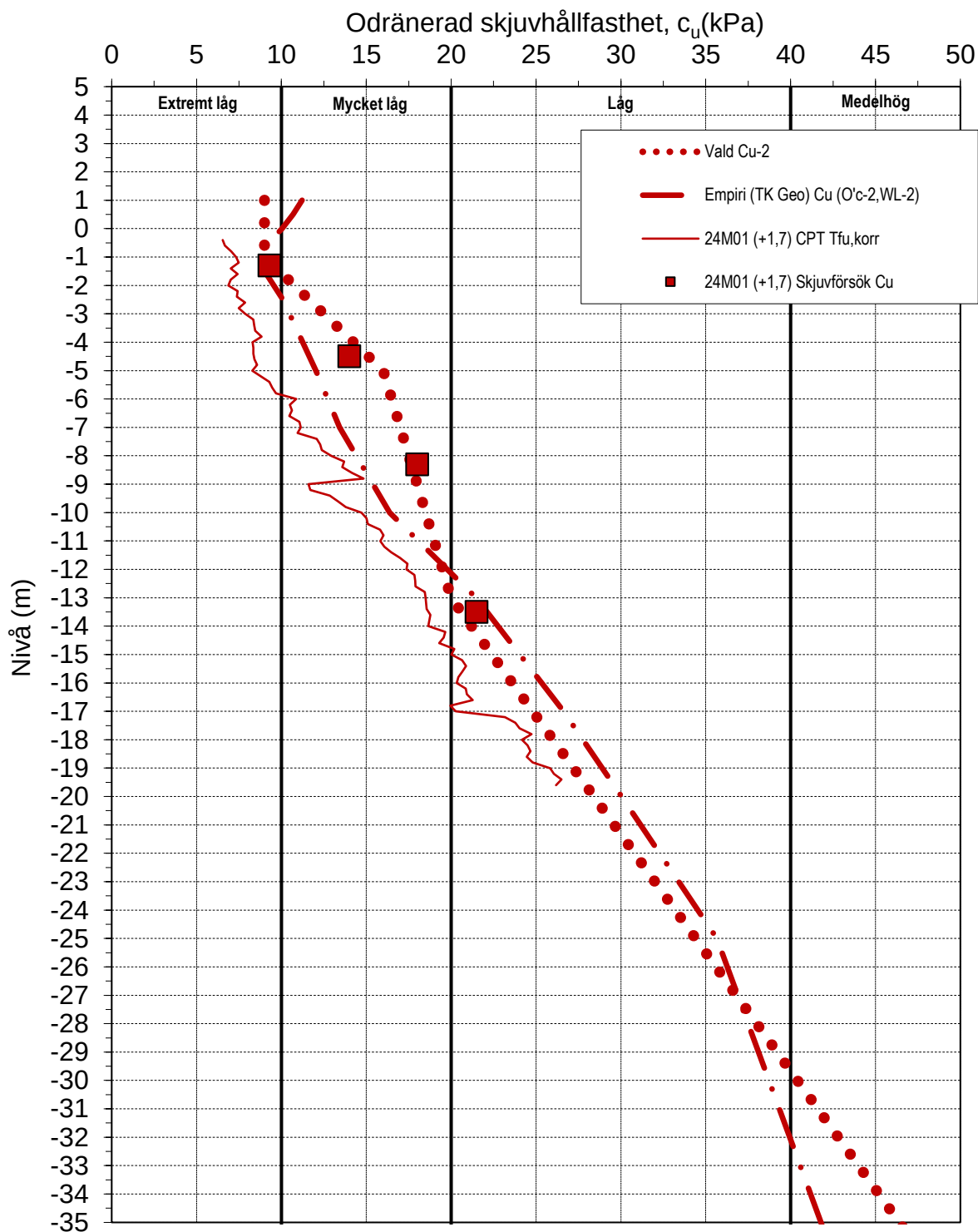
Figur A-12

Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet,  $c_u$ , strandnära undersökningspunkter

**Karakteristiska värden**

Figur A-13

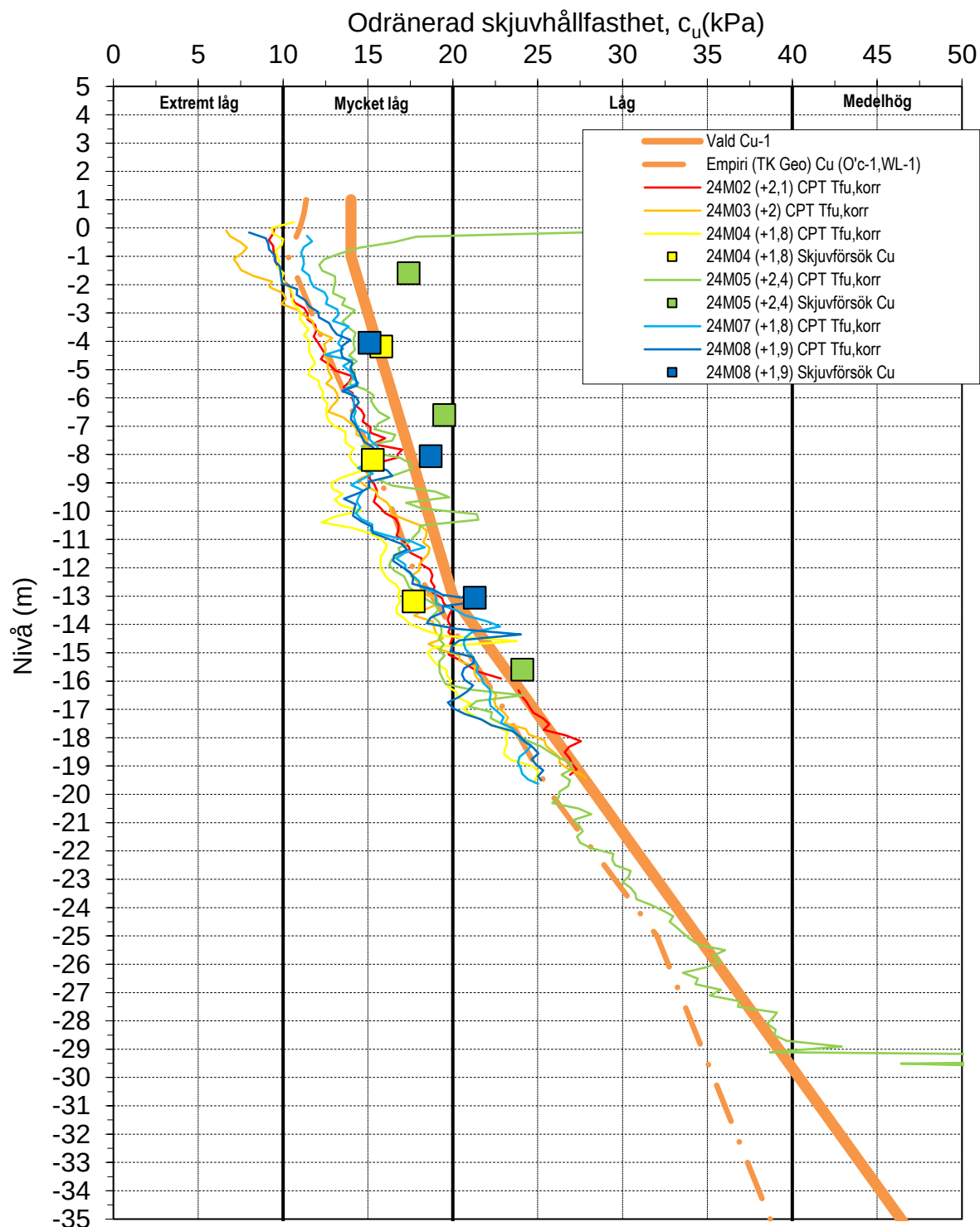
Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet,  $c_u$ , direkta skjuvförsök och CPT-sonderingar

**Karakteristiska värden**

Figur A-14

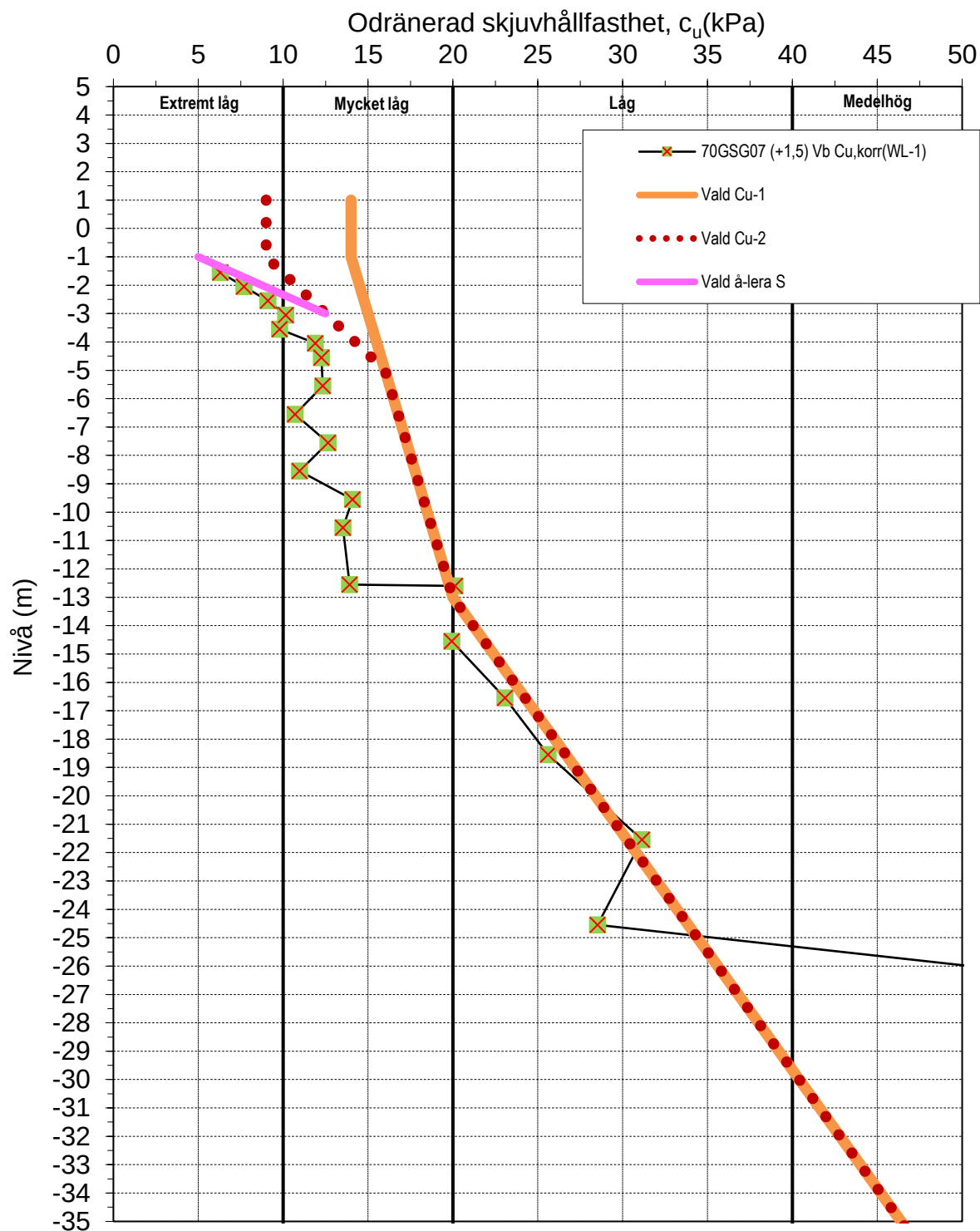
Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet,  $c_u$ , direkta skjuvförsök och CPT-sonderingar söder om Valhallagatan



**Karakteristiska värden**

Figur A-15

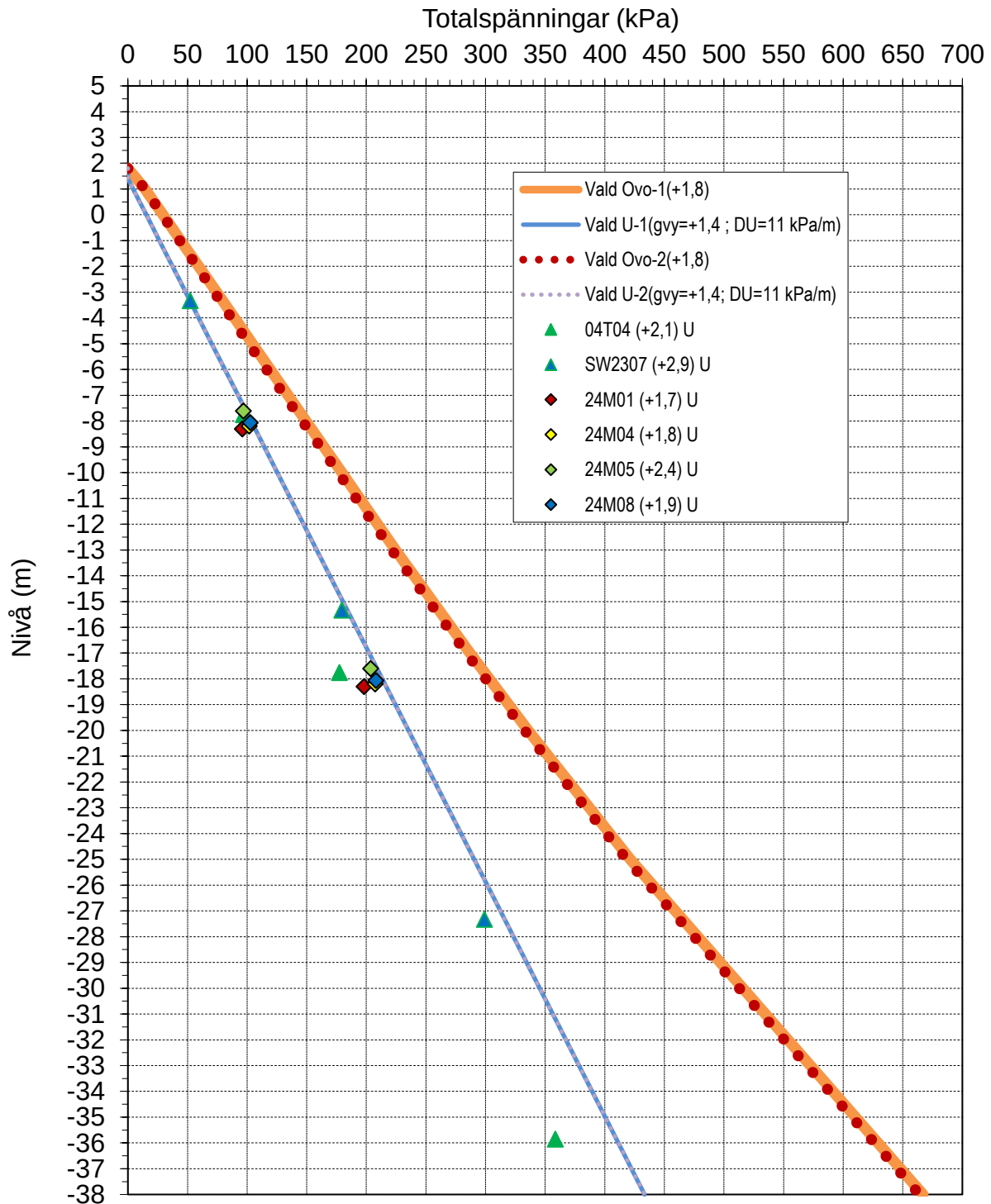
Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet,  $c_u$ , direkta skjuvförsök och CPT-sonderingar norr om Valhallagatan

**Karakteristiska värden**

Figur A-16

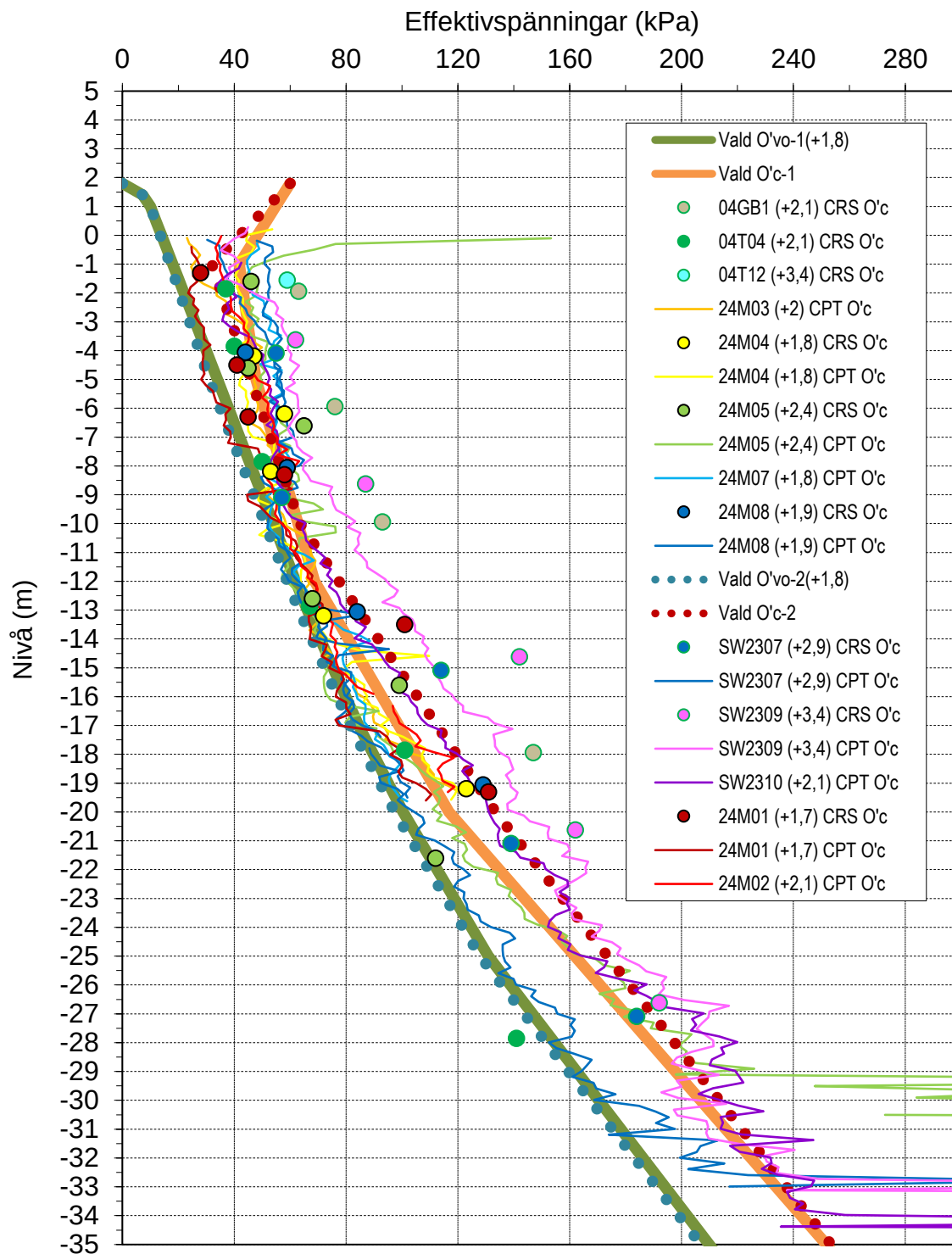
Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet,  $c_u$ , vingförsök utfört i Mölndalsån

### Karakteristiska värden



Figur A-17      *Utvärderade totalspänningar och porvattentryck*

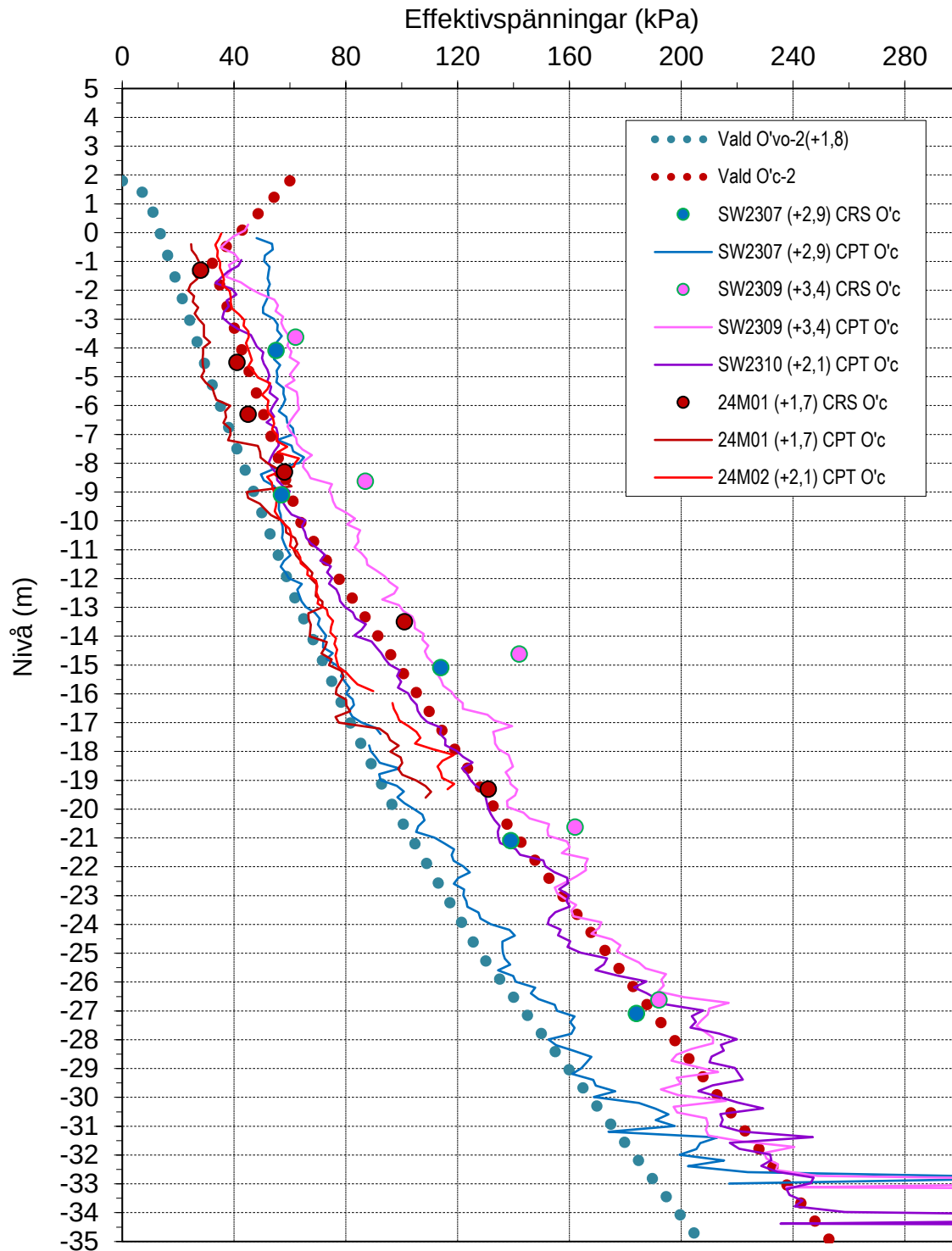
## Karakteristiska värden



Figur A-18

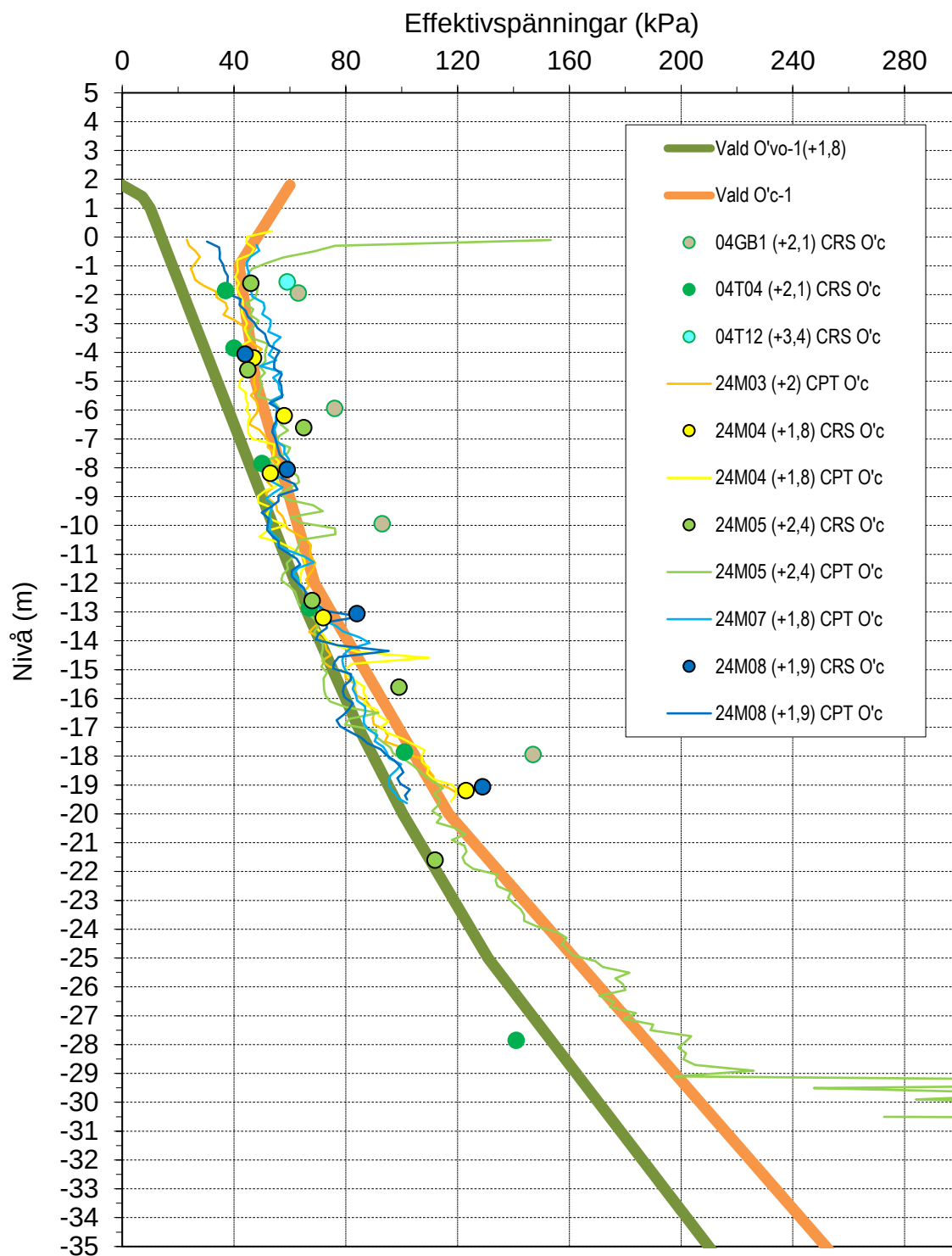
Utvärderade effektivspänningar, samtliga undersökningspunkter

### Karakteristiska värden



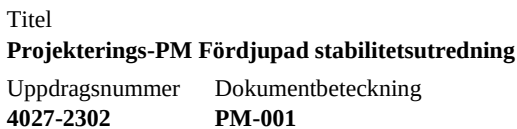
Figur A-19

Utvärderade effektivspänningar, söder om Valhallagatan

**Karakteristiska värden**

Figur A-20

Utvärderade effektivspänningar, norr om Valhallagatan

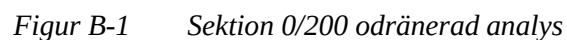


|                    |            |               |
|--------------------|------------|---------------|
| Dokumentdatum      | Rev. datum | Rev.          |
| <b>Se PM</b>       |            |               |
| Handläggare        | Bilaga     | Sidnr.        |
| <b>TTP/JBn/SLn</b> | <b>B</b>   | <b>1 (22)</b> |

STABILITÄTSANALYS  
Sektion 0/200

Förhållanden: Planläggning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1





Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 2 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

### STABILITETSANALYS

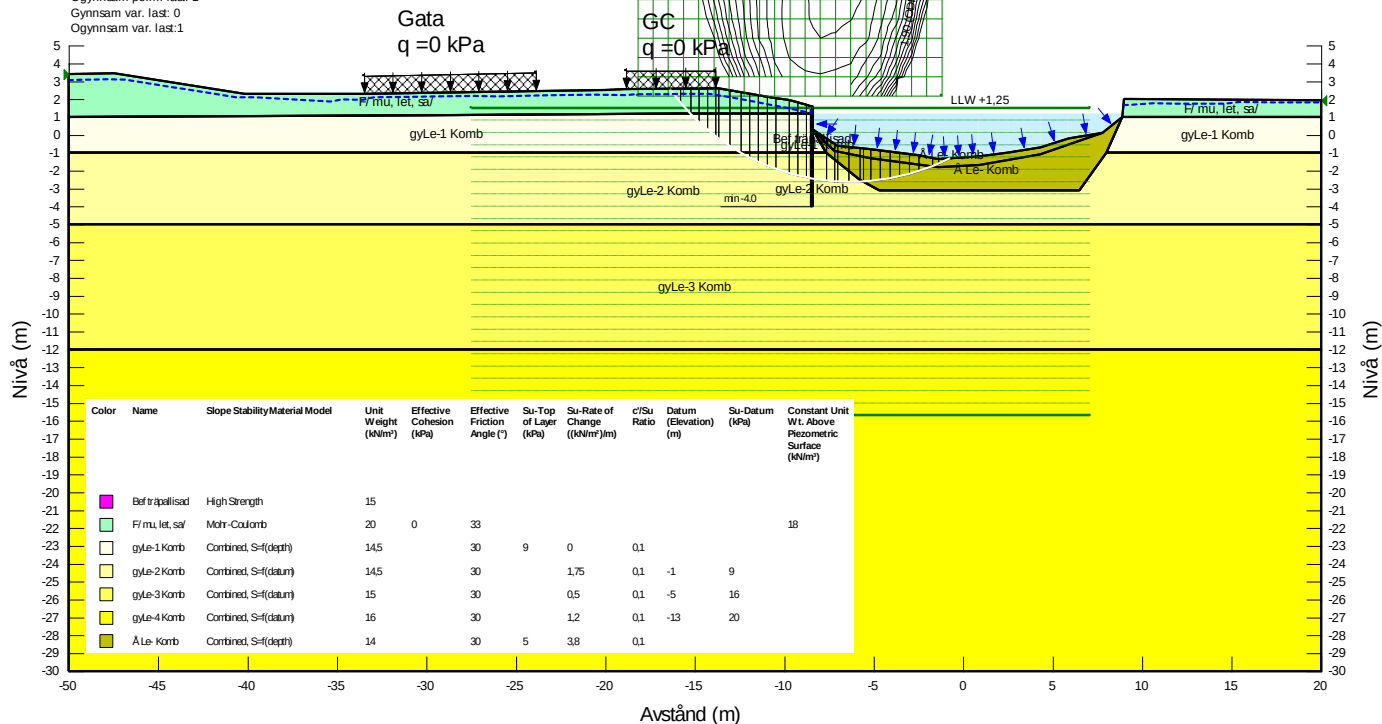
Sektion 0/200

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/200  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: planläggning  
Vattensstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur B-2 Sektion 0/200 kombinerad analys

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 3 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

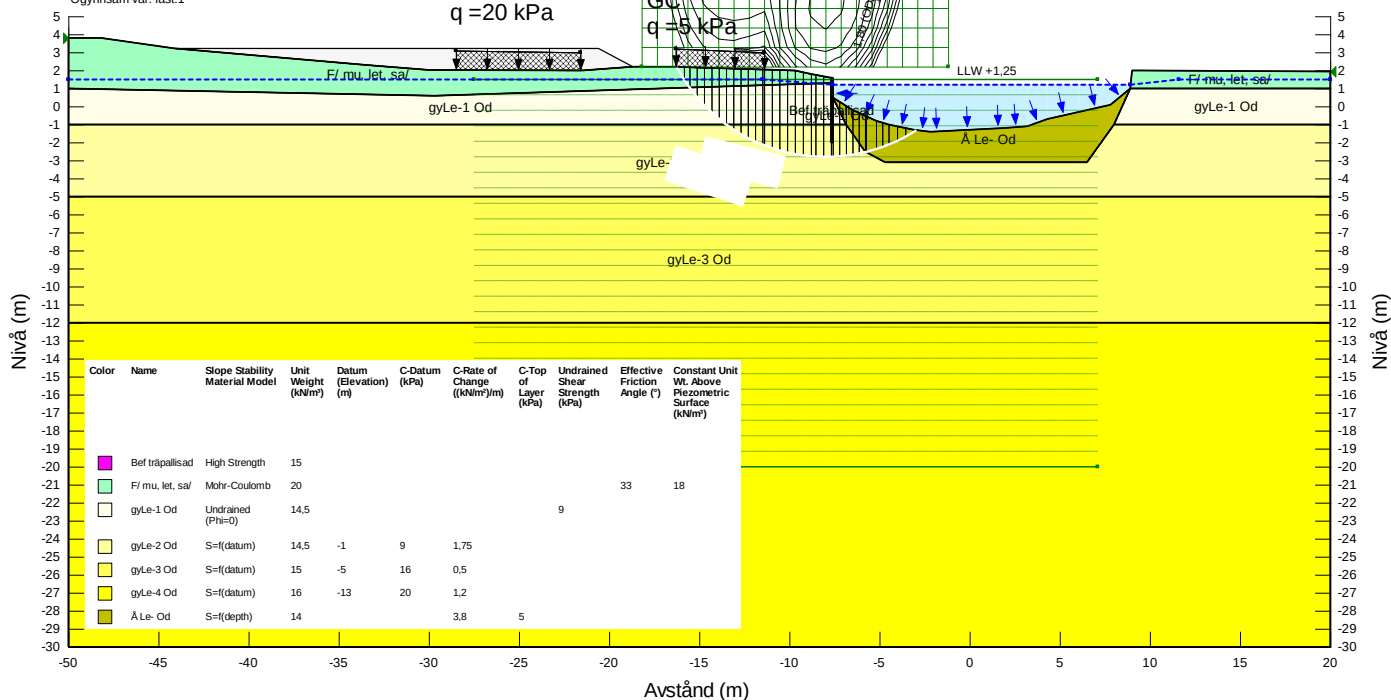
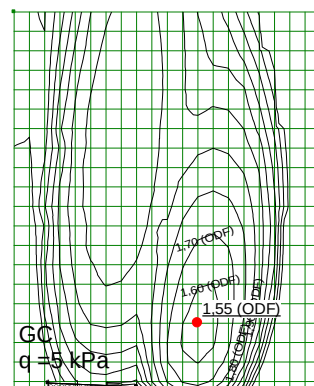
### STABILITETSANALYS Sektion 0/250

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-06-10  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Befintliga förhållanden  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1

Gata  
q = 20 kPa



Figur B-3 Sektion 0/250 odränerad analys

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 4 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

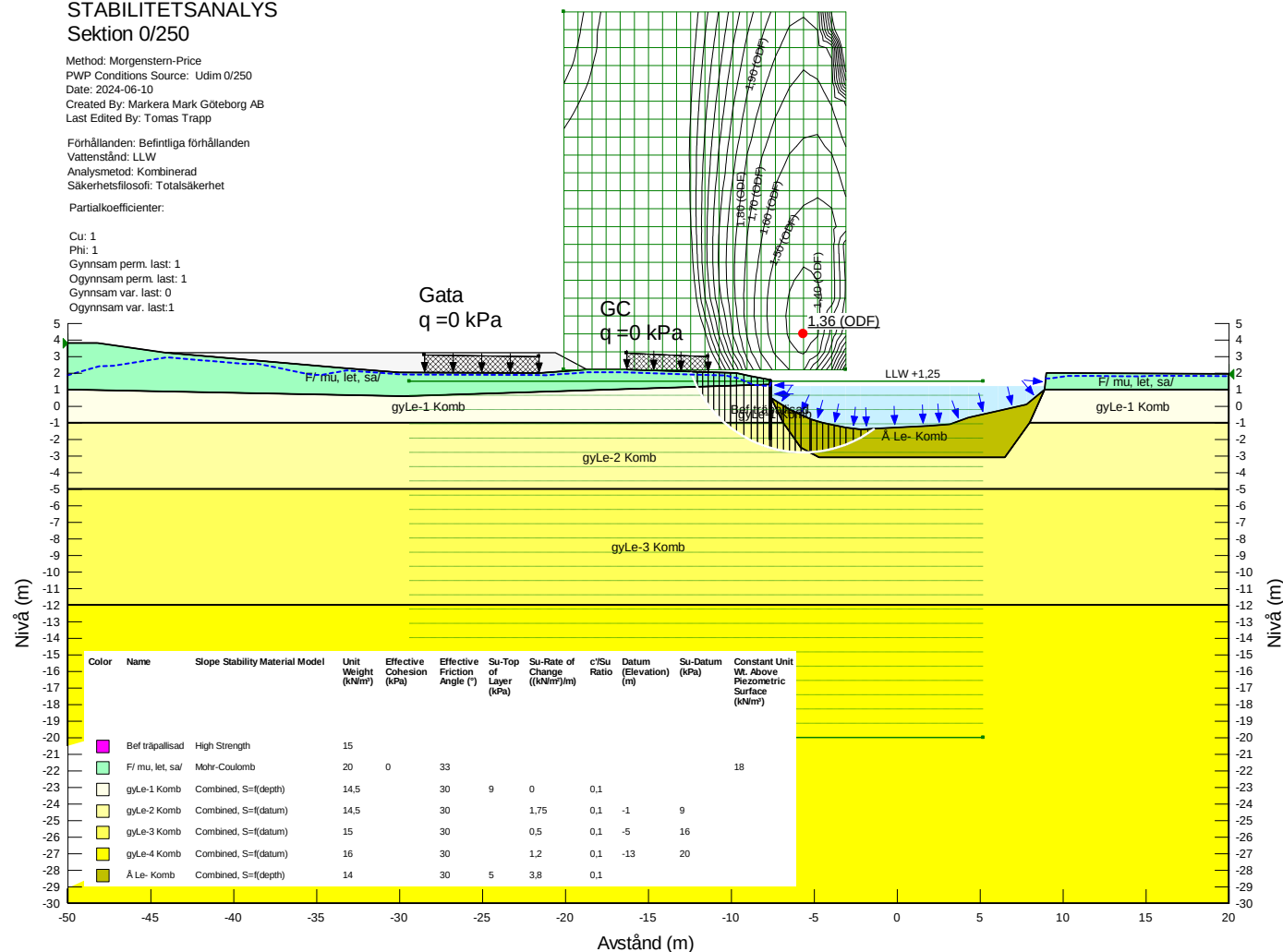
### STABILITETSANALYS Sektion 0/250

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/250  
Date: 2024-06-10  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Befintliga förhållanden  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur B-4 Sektion 0/250 kombinerad analys

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer      Dokumentbeteckning  
**4027-2302**            **PM-001**

|               |            |      |
|---------------|------------|------|
| Dokumentdatum | Rev. datum | Rev. |
| Se PM         |            |      |

|                    |          |               |
|--------------------|----------|---------------|
| Handläggare        | Bilaga   | Sidnr.        |
| <b>TTP/JBn/SLn</b> | <b>B</b> | <b>5 (22)</b> |

### Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

## STABILITETSANALYS

Sektion 0/300

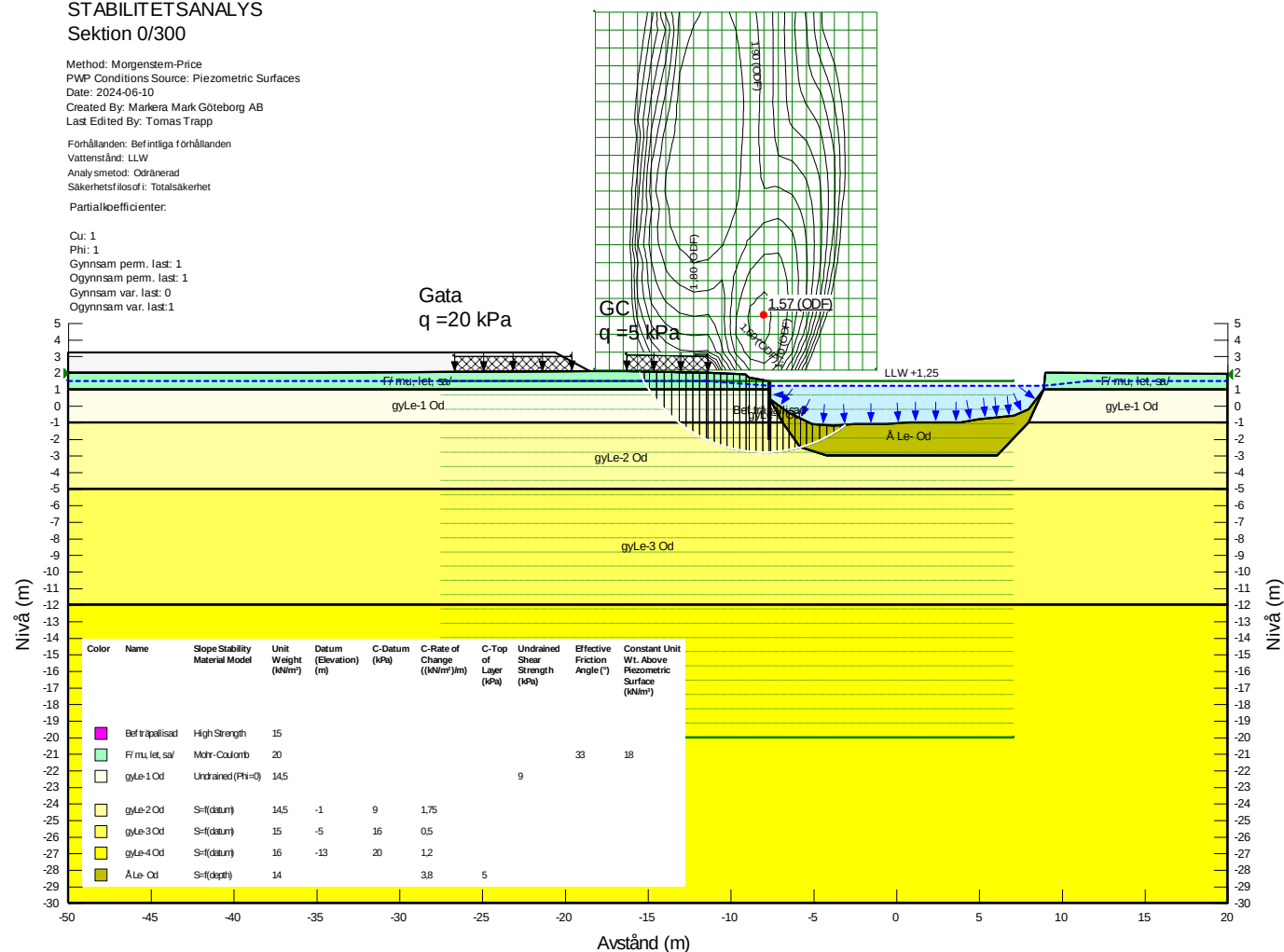
Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-06-10  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Befintliga förhållanden  
Vattenstånd: LLW

Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

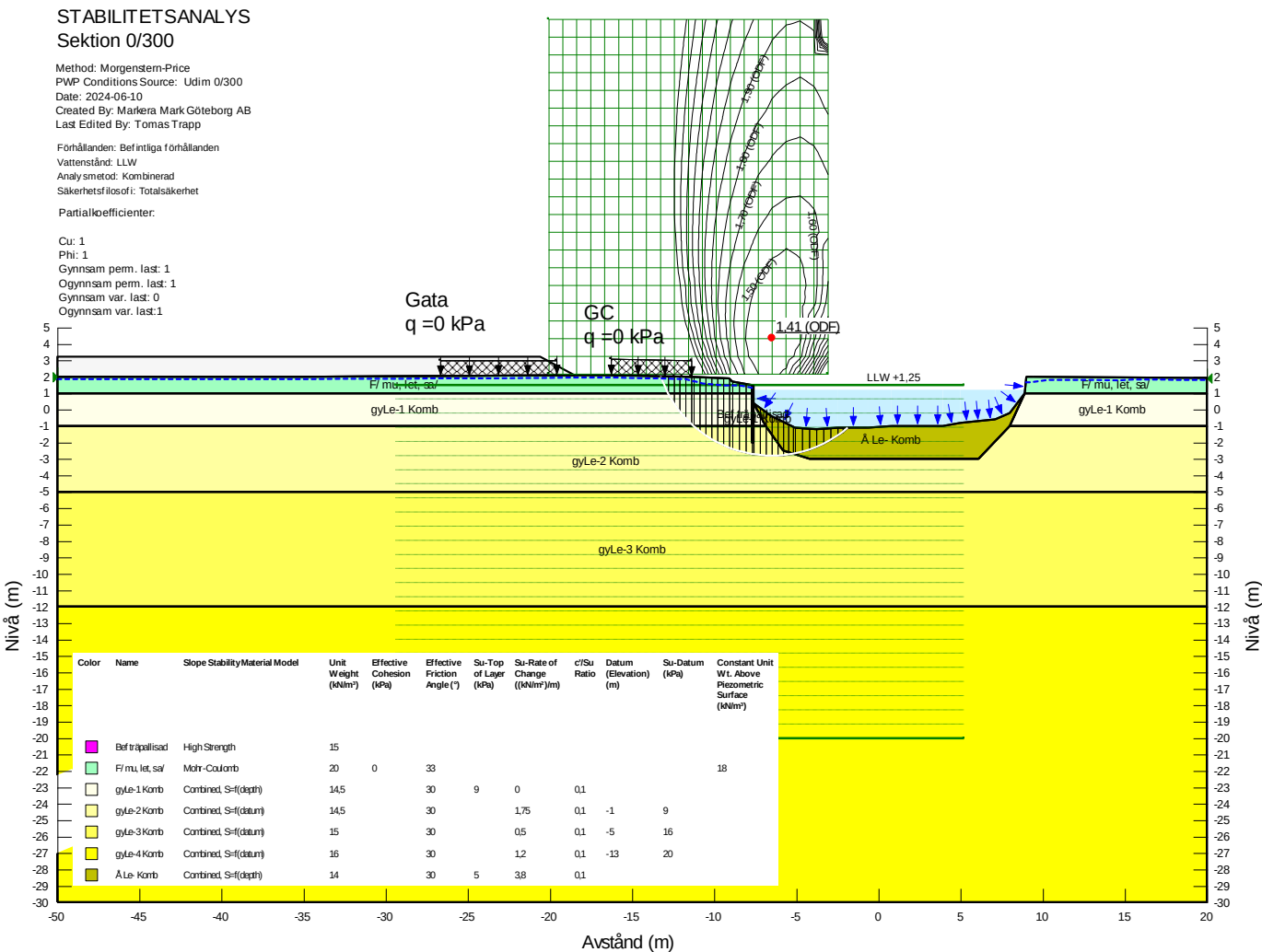
Partialkoeffizienten:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur B-5      Sektion 0/300 odränerad analys

# Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-6    Sektion 0/300 kombinerad analys

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer    Dokumentbeteckning  
**4027-2302            PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

| Dokumentdatum      | Rev. datum | Rev.          |
|--------------------|------------|---------------|
| <b>Se PM</b>       |            |               |
| Handläggare        | Bilaga     | Sidnr.        |
| <b>TTP/JBn/SLn</b> | <b>B</b>   | <b>7 (22)</b> |

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

### STABILITETSANALYS

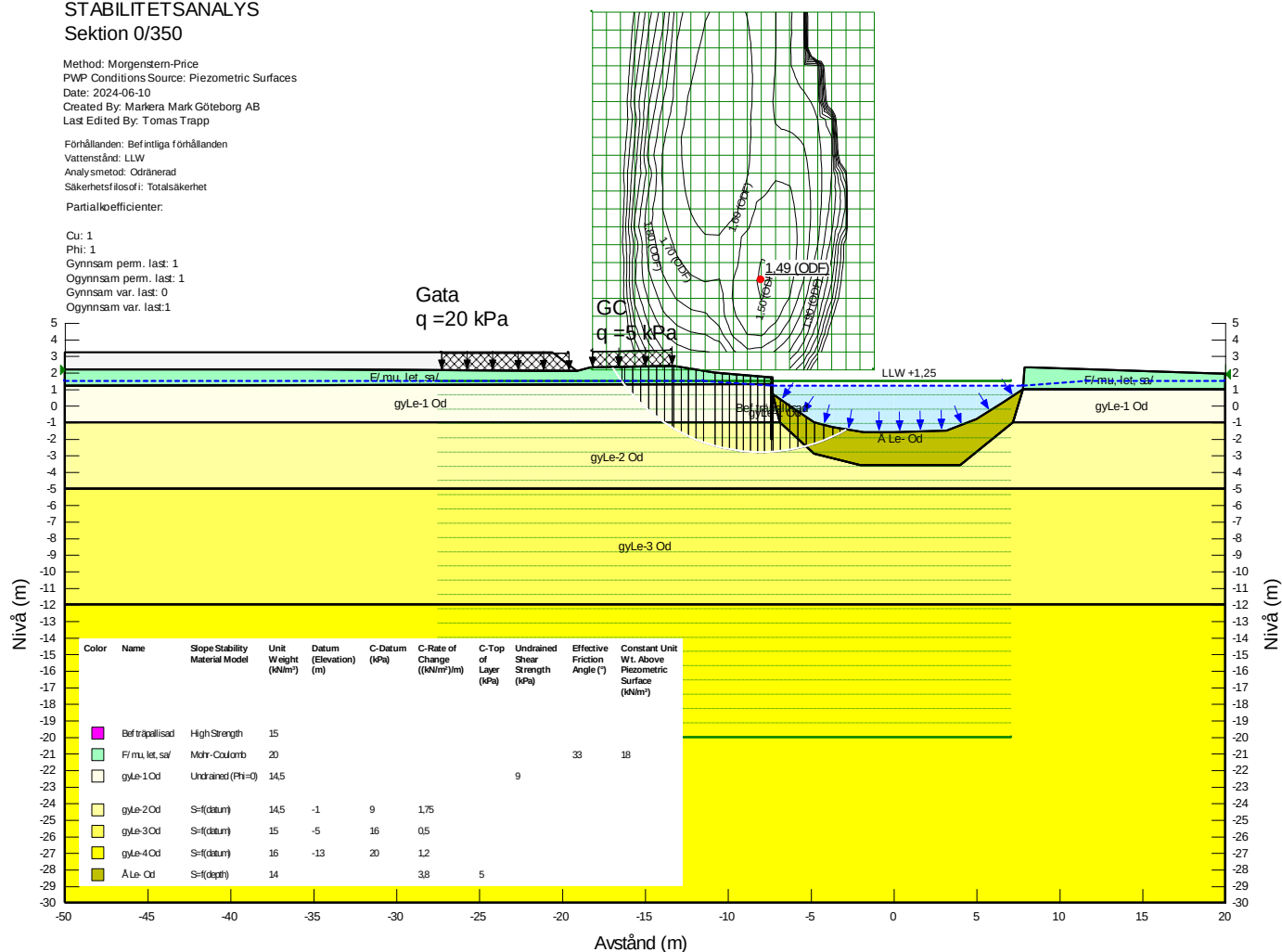
Sektion 0/350

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-06-10  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Befintliga förhållanden  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfaktors: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur B-7    Sektion 0/350 odränerad analys

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 8 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

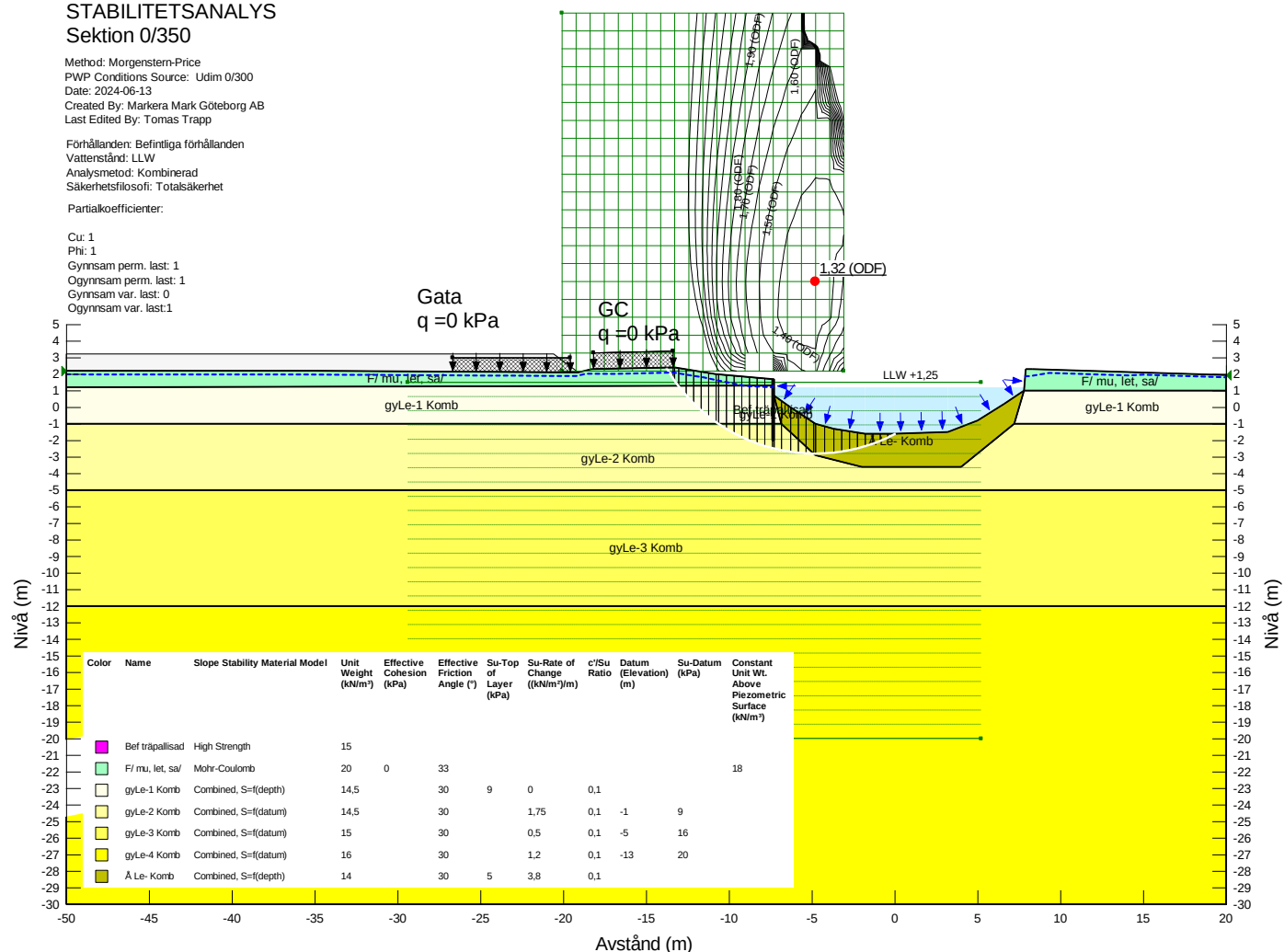
### STABILITETSANALYS Sektion 0/350

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/300  
Date: 2024-06-13  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Befintliga förhållanden  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partielloefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur B-8 Sektion 0/350 kombinerad analys



Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 9 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

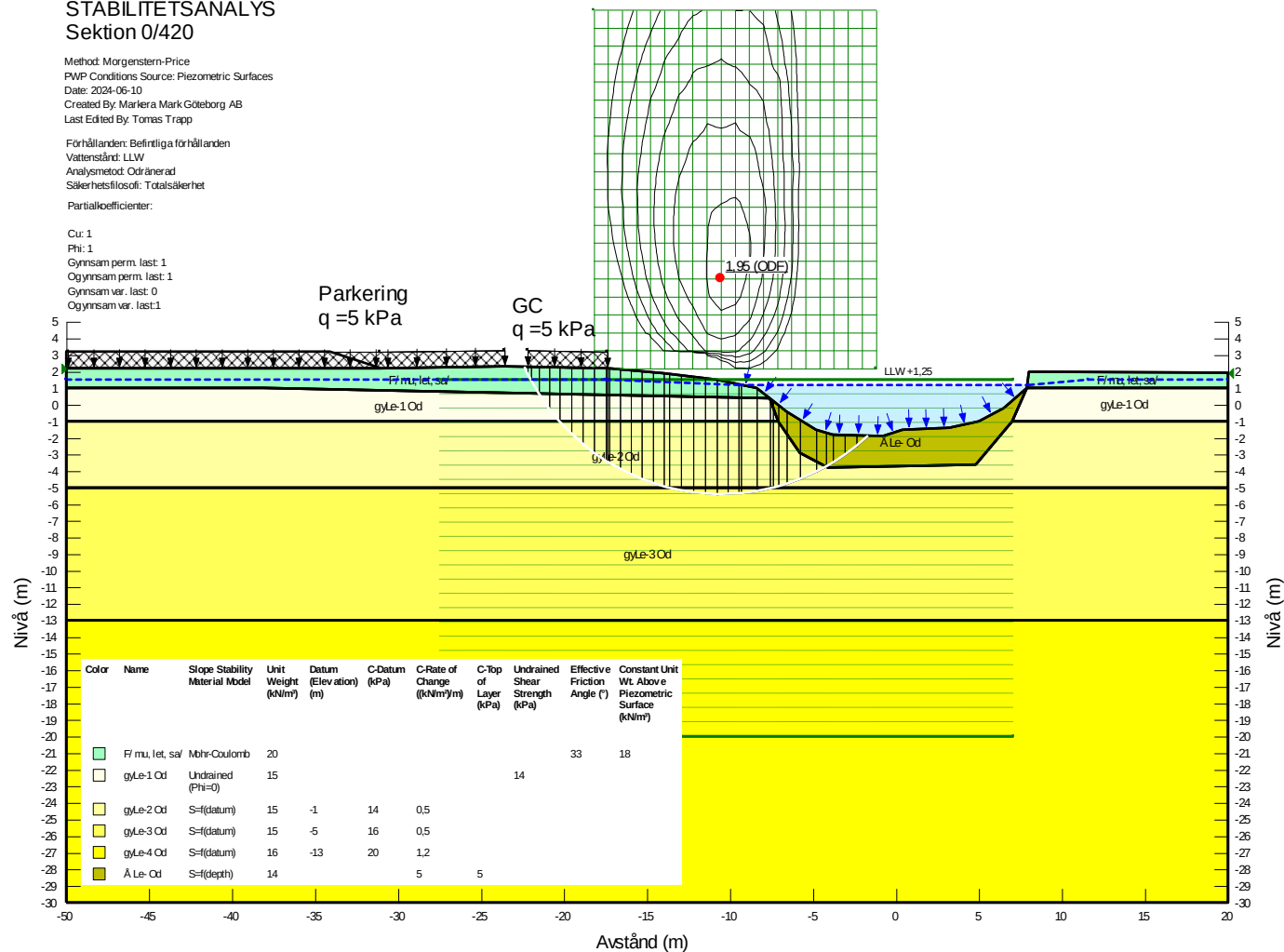
### STABILITETSANALYS Sektion 0/420

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-06-10  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Befintliga förhållanden  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialcoeffcienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur B-9 Sektion 0/420 odränerad analys

Titel

Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning

Uppdragsnummer

Dokumentbeteckning

4027-2302

PM-001

Dokumentdatum

Rev. datum

Rev.

Se PM

Handläggare

Bilaga

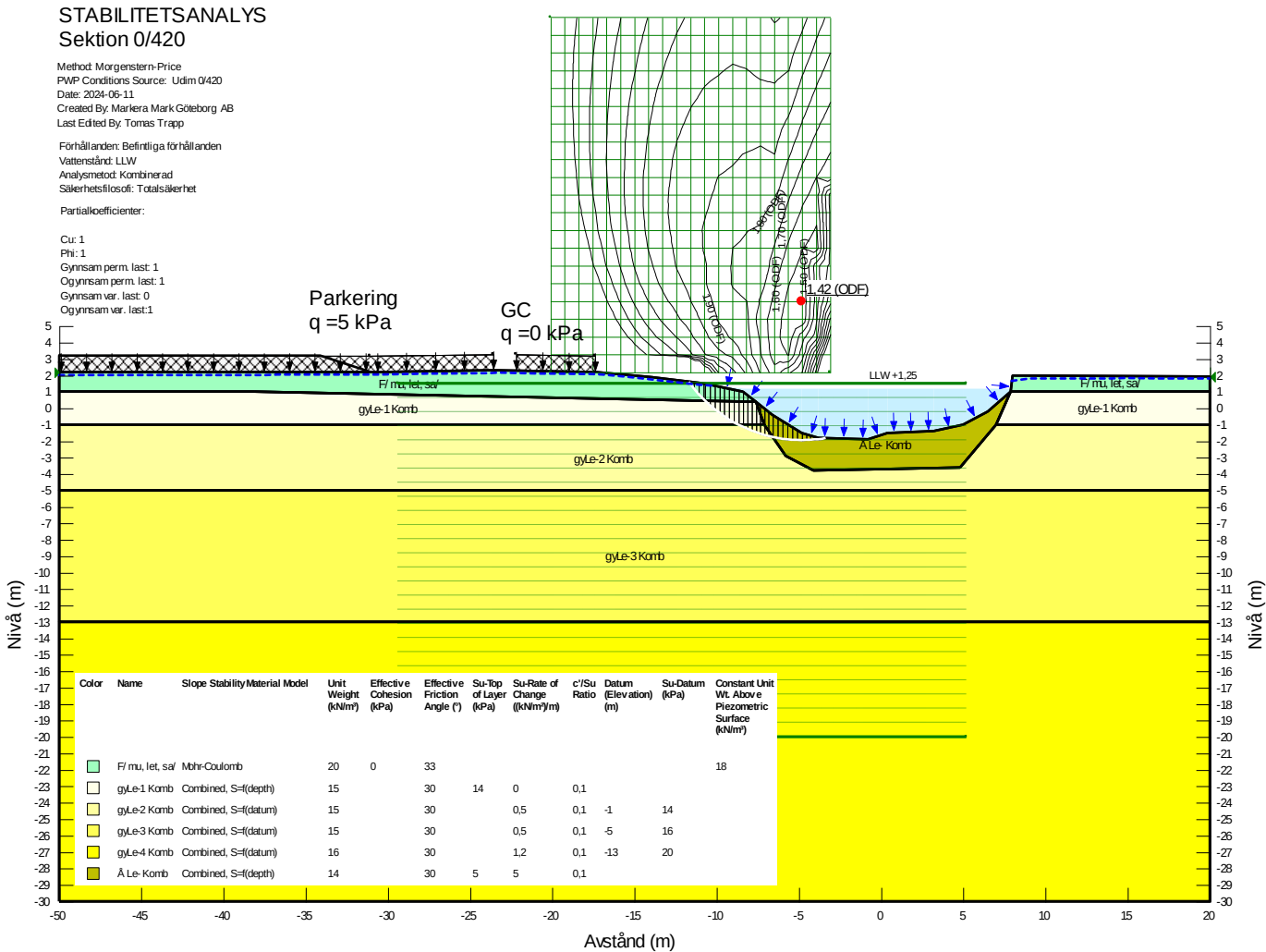
Sidnr.

TTP/JBn/SLn

B

10 (22)

### Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-10    Sektion 0/420 kombinerad analys

Titel

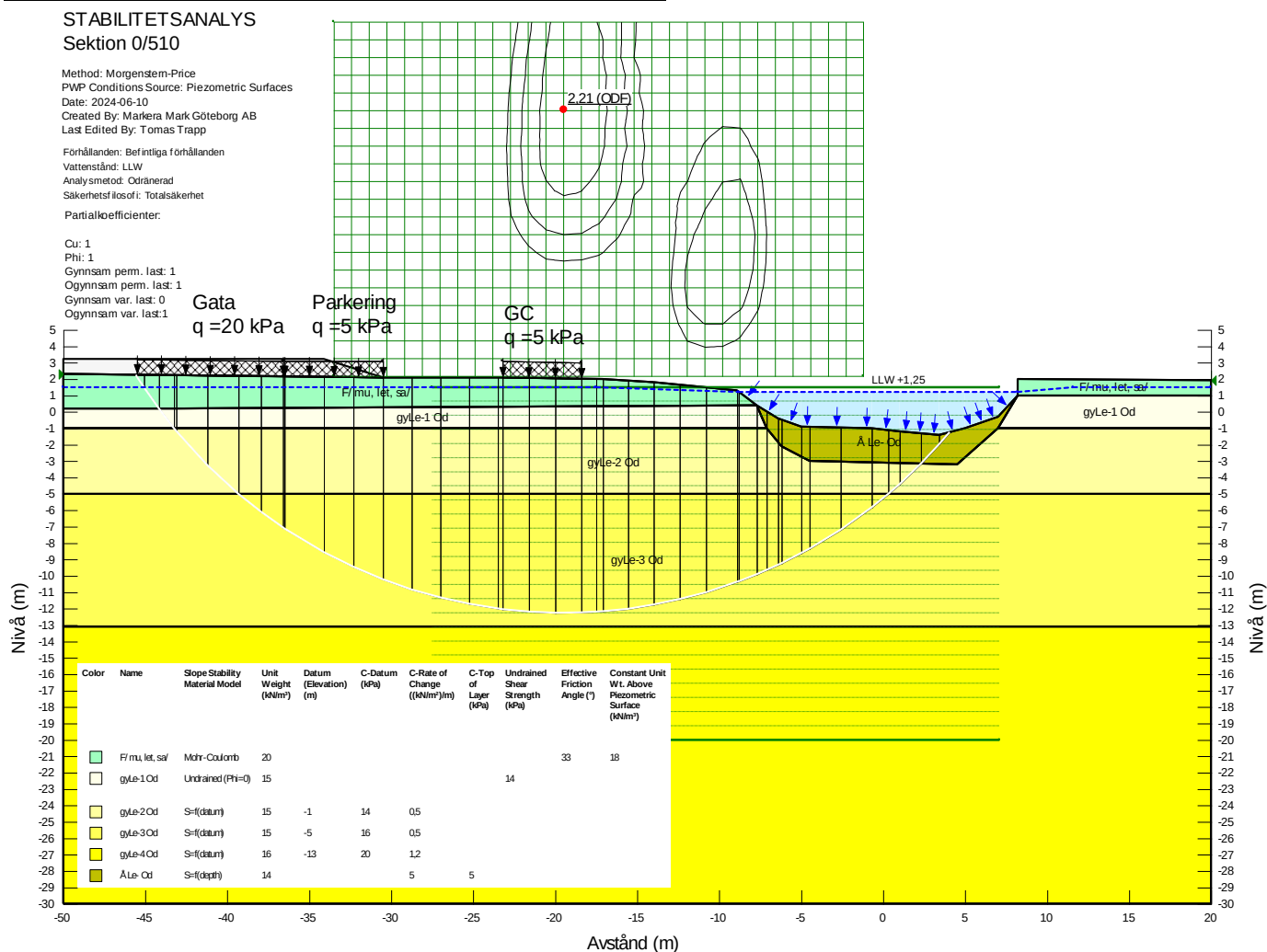
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer    Dokumentbeteckning  
**4027-2302            PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning**  
**Valhallagatan**

Dokumentdatum    Rev. datum    Rev.  
**Se PM**  
 Handläggare    Bilaga    Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn    B    11 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-11 Sektion 0/510 odränerad analys

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer 4027-2302 Dokumentbeteckning PM-001

Projekt  
Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 12 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

### STABILITETSANALYS

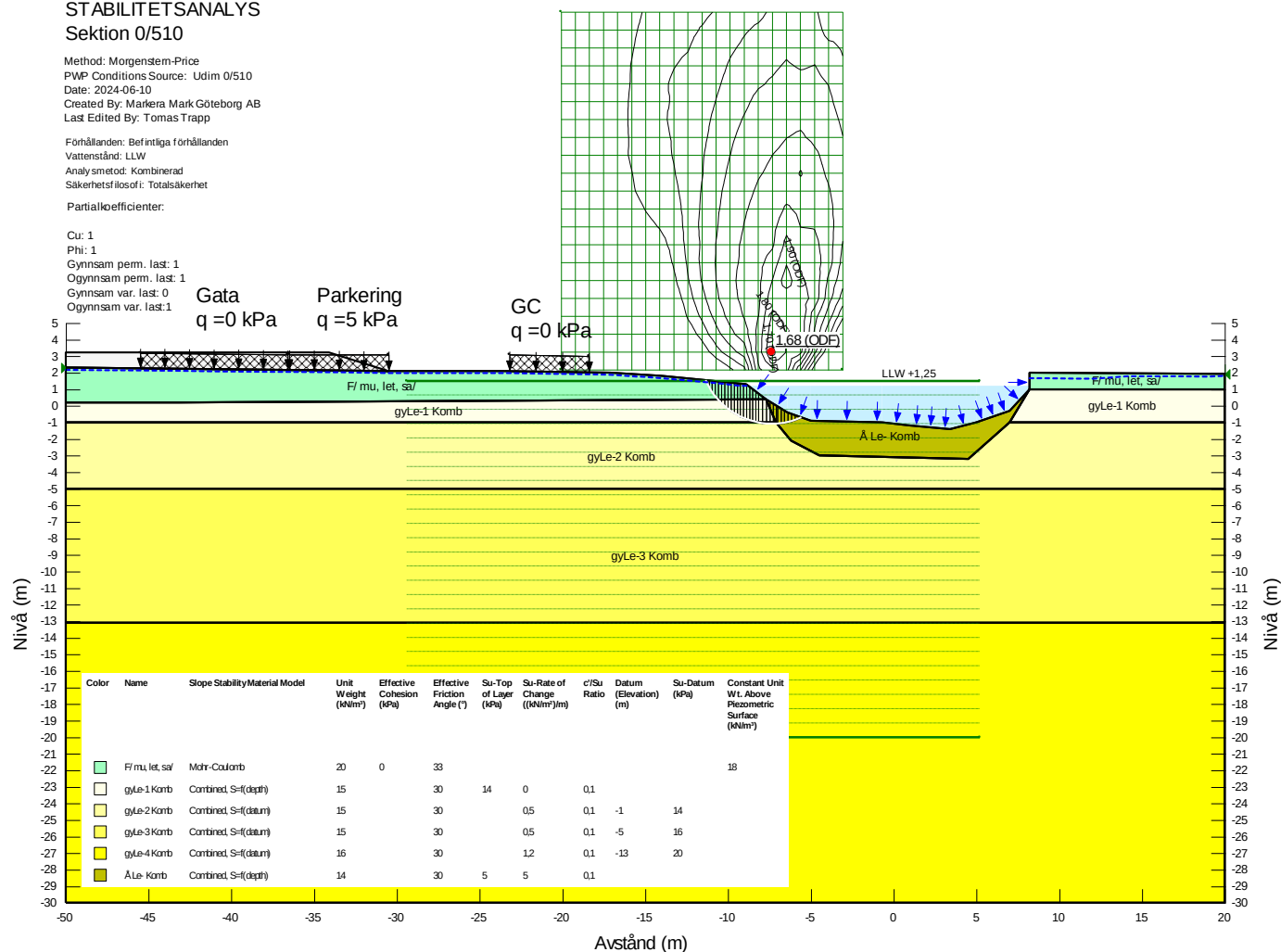
Sektion 0/510

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/510  
Date: 2024-06-10  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Befintliga förhållanden  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

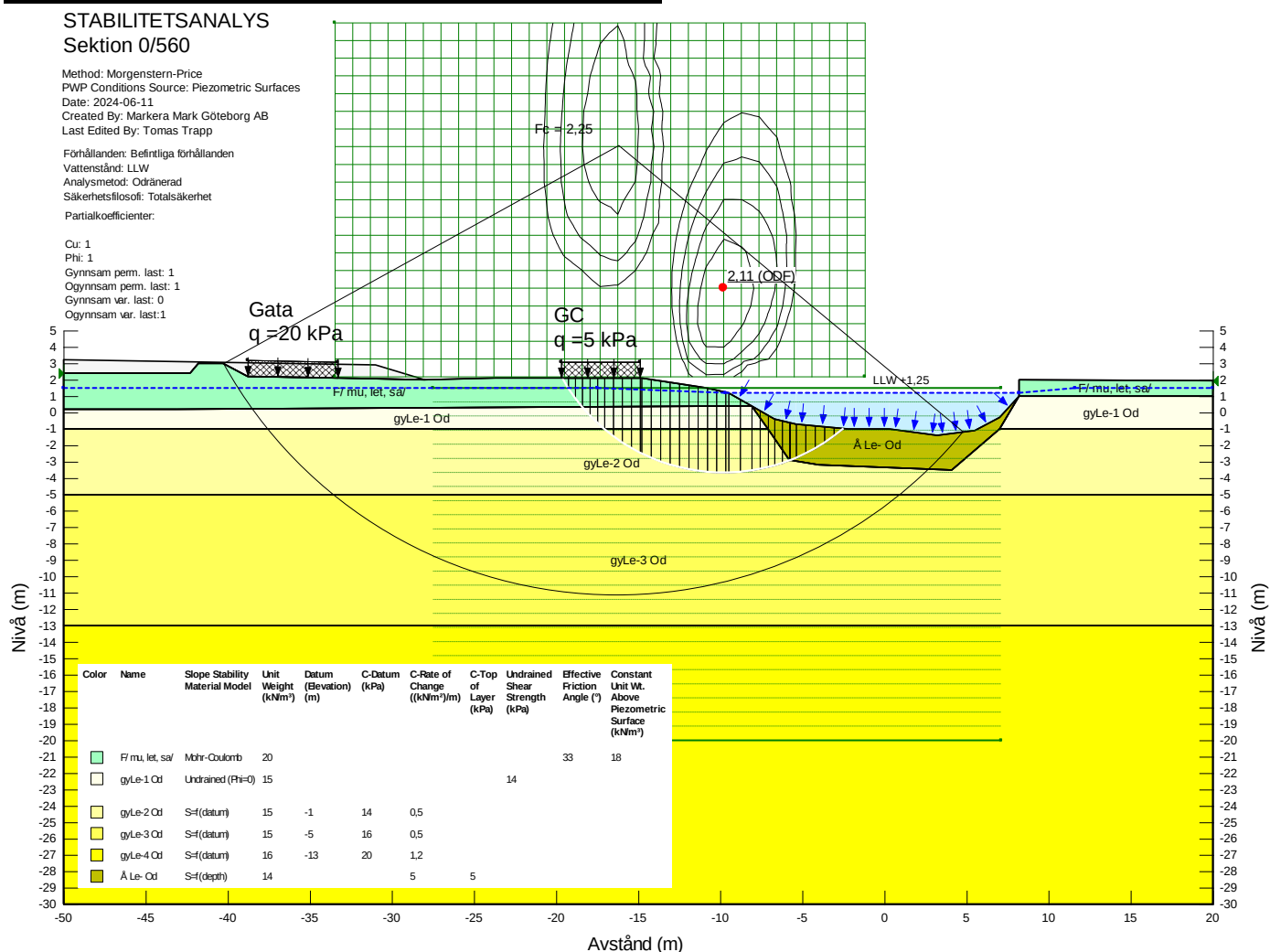
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur B-12 Sektion 0/510 kombinerad analys

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-13 Sektion 0/560 odränerad analys

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

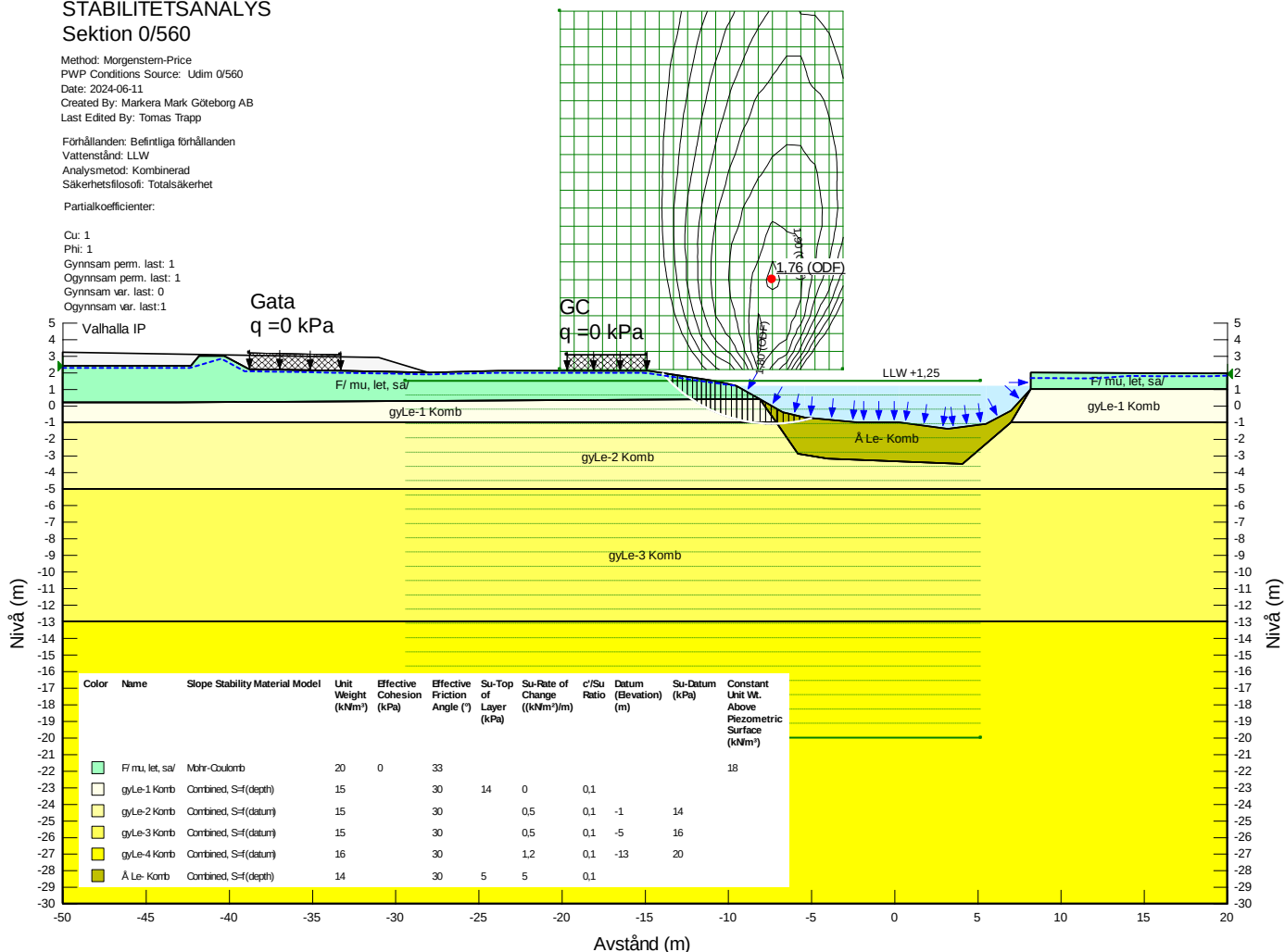
### STABILITETSANALYS Sektion 0/560

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udlm 0/560  
Date: 2024-06-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Befintliga förhållanden  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cur: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur B-14 Sektion 0/560 kombinerad analys

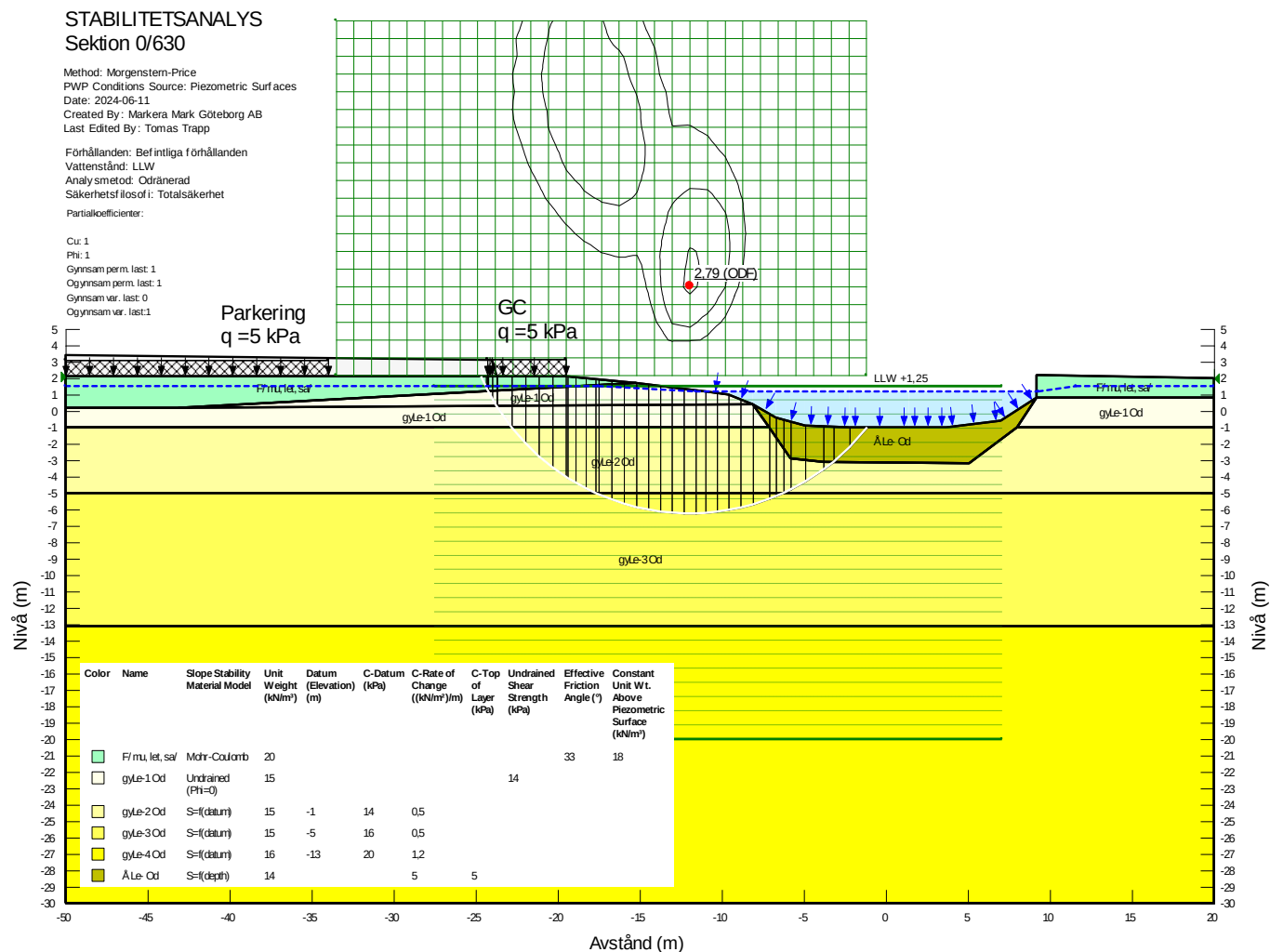
Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 15 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-15 Sektion 0/ 630odränerad analys

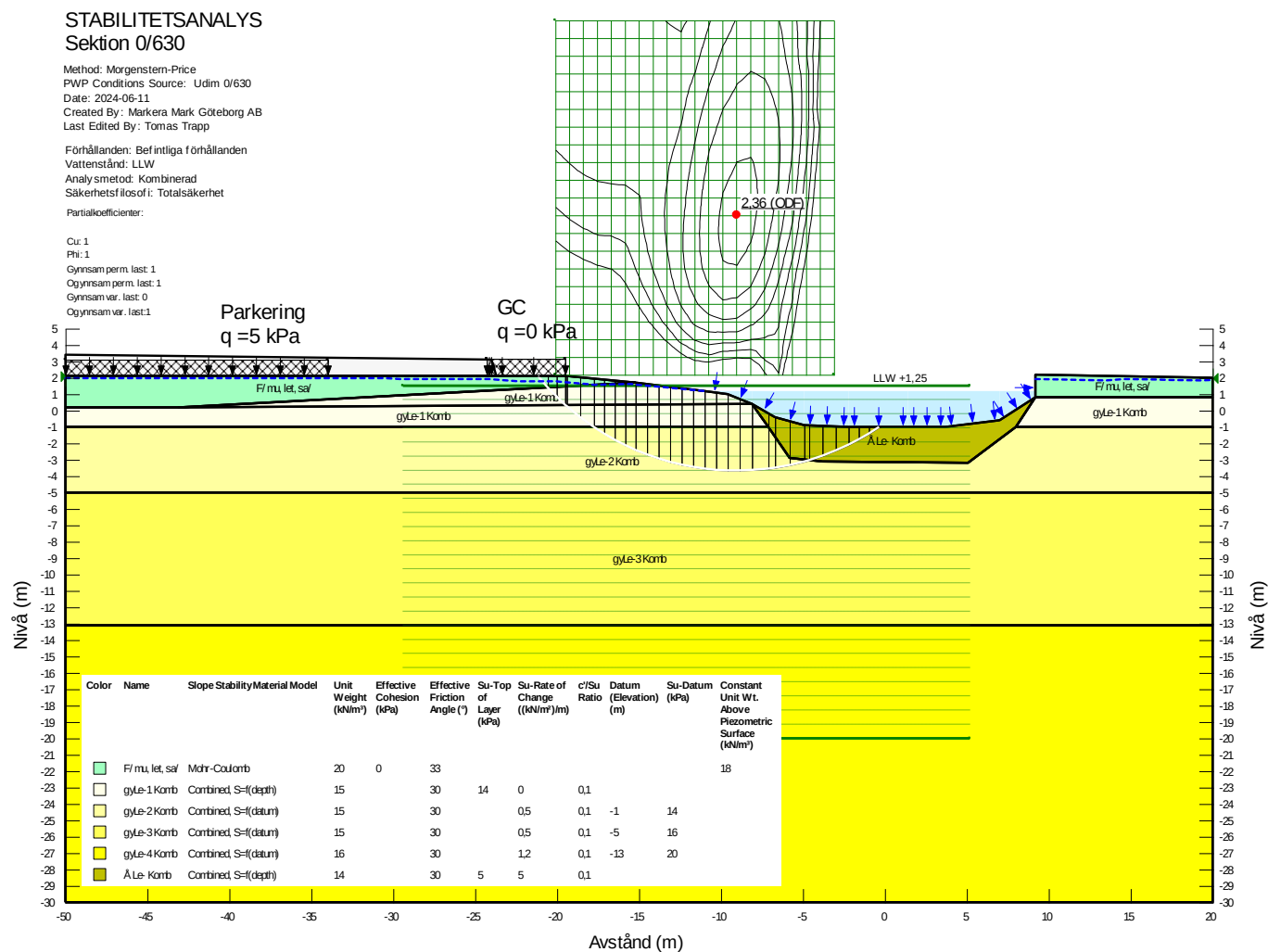


Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 16 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-16 Sektion 0/630 kombinerad analys

Titel

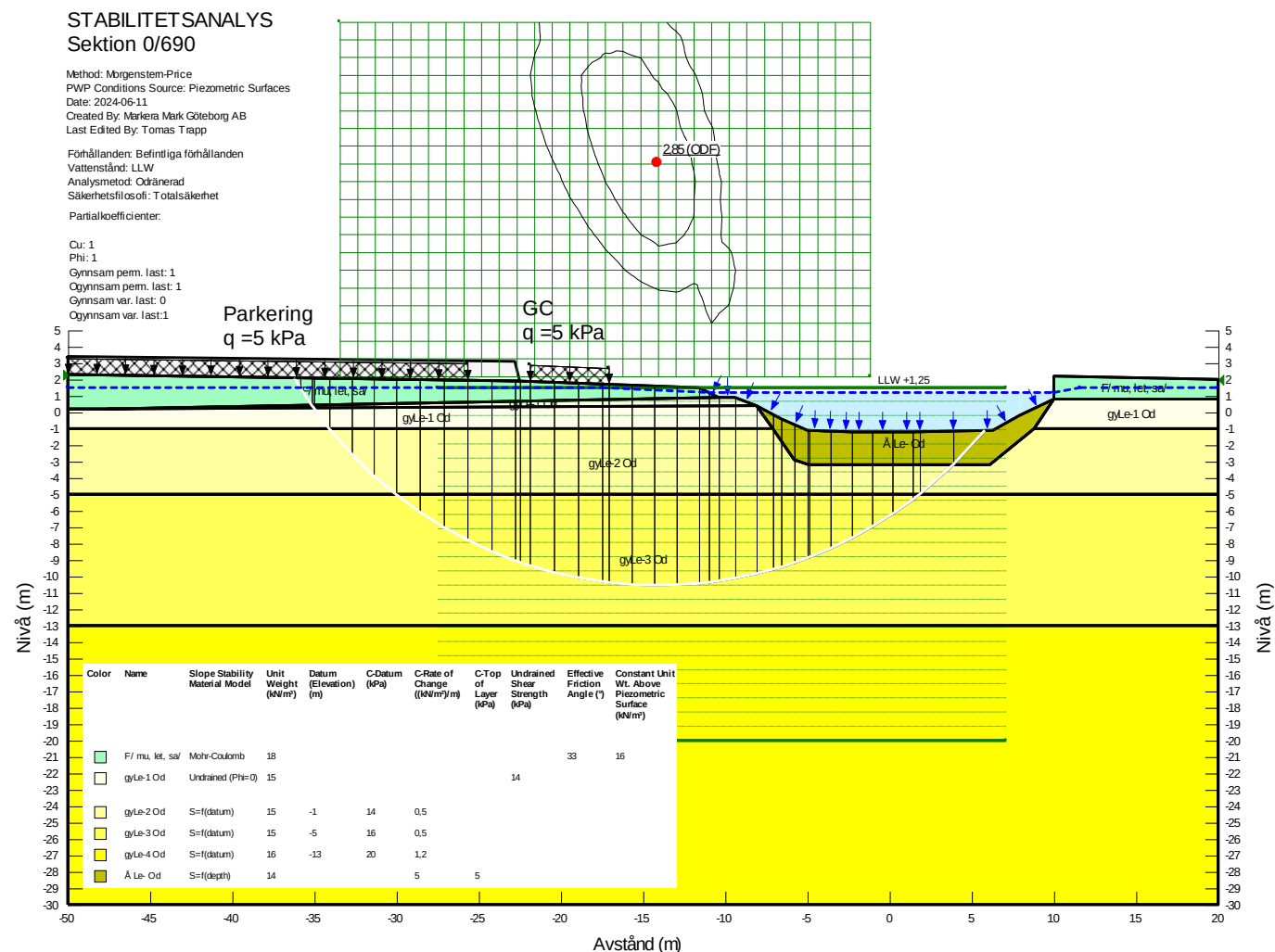
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer    Dokumentbeteckning  
**4027-2302        PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning**  
**Valhallagatan**

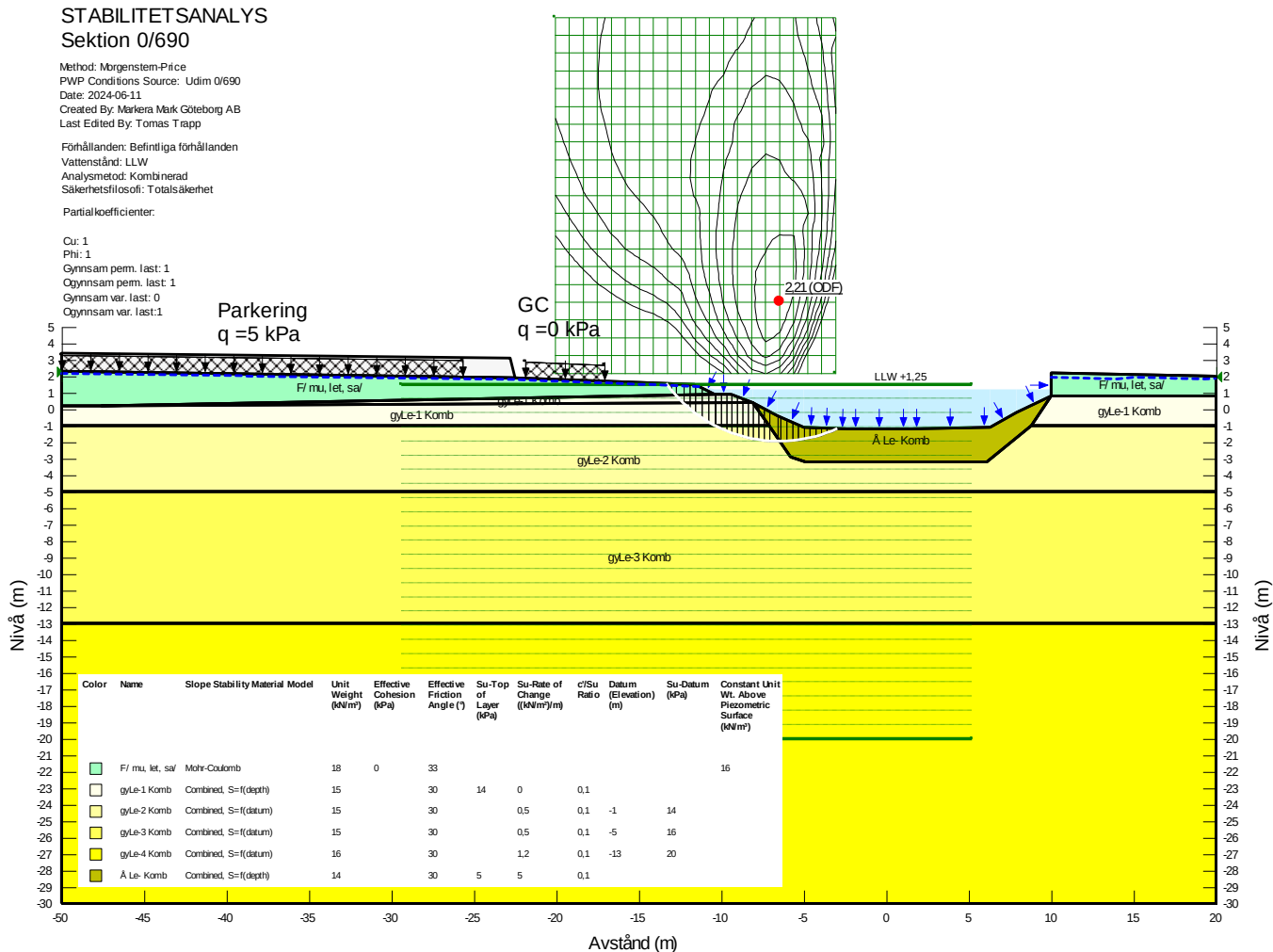
Dokumentdatum    Rev. datum    Rev.  
**Se PM**  
 Handläggare        Bilaga        Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn        B            17 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-17 Sektion 0/690 odränerad analys

# Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-18    Sektion 0/690 kombinerad analys

Titel

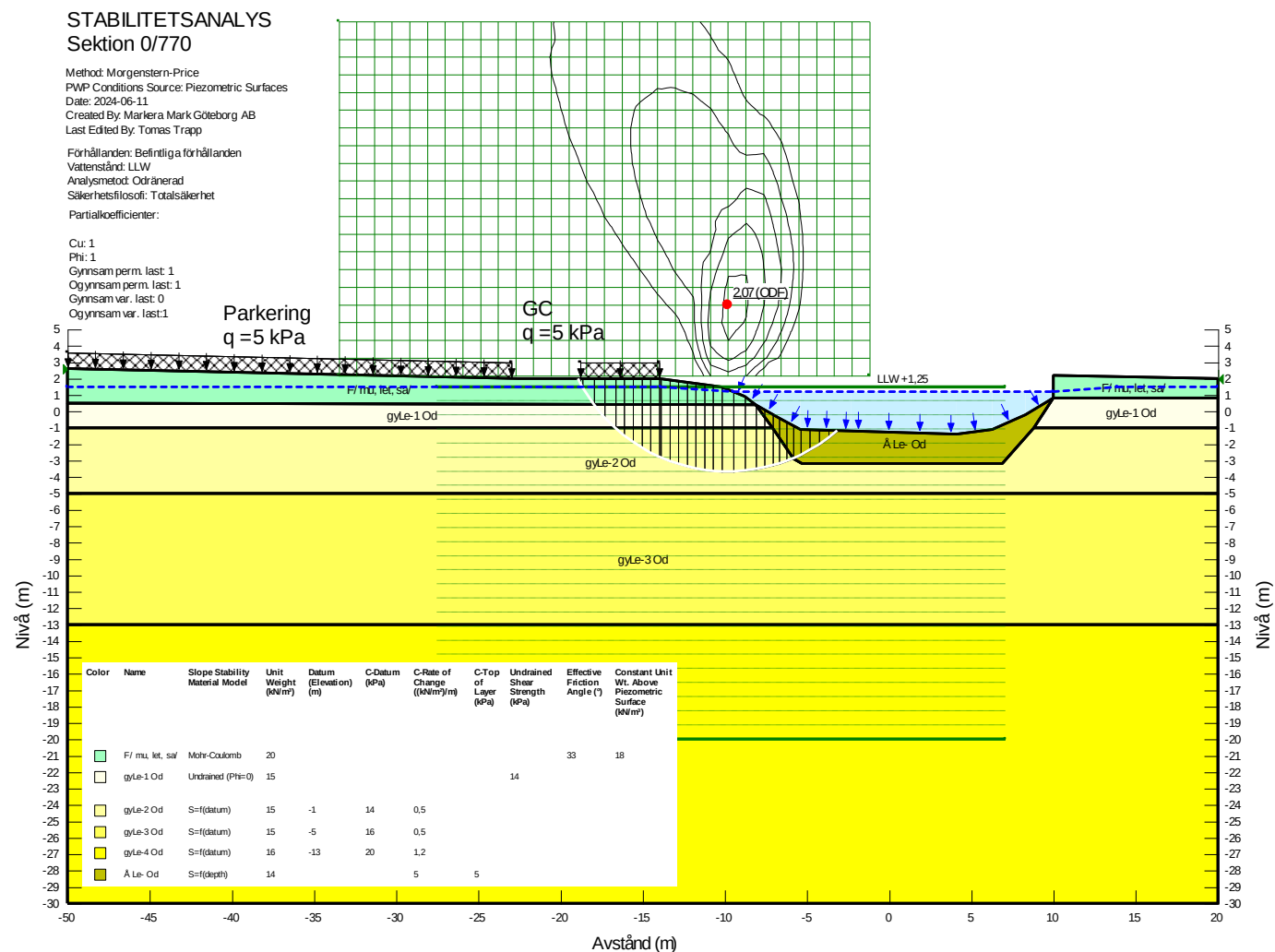
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer    Dokumentbeteckning  
**4027-2302        PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum    Rev. datum    Rev.  
**Se PM**  
Handläggare        Bilaga        Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn        B            19 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-19 Sektion 0/770 odränerad analys

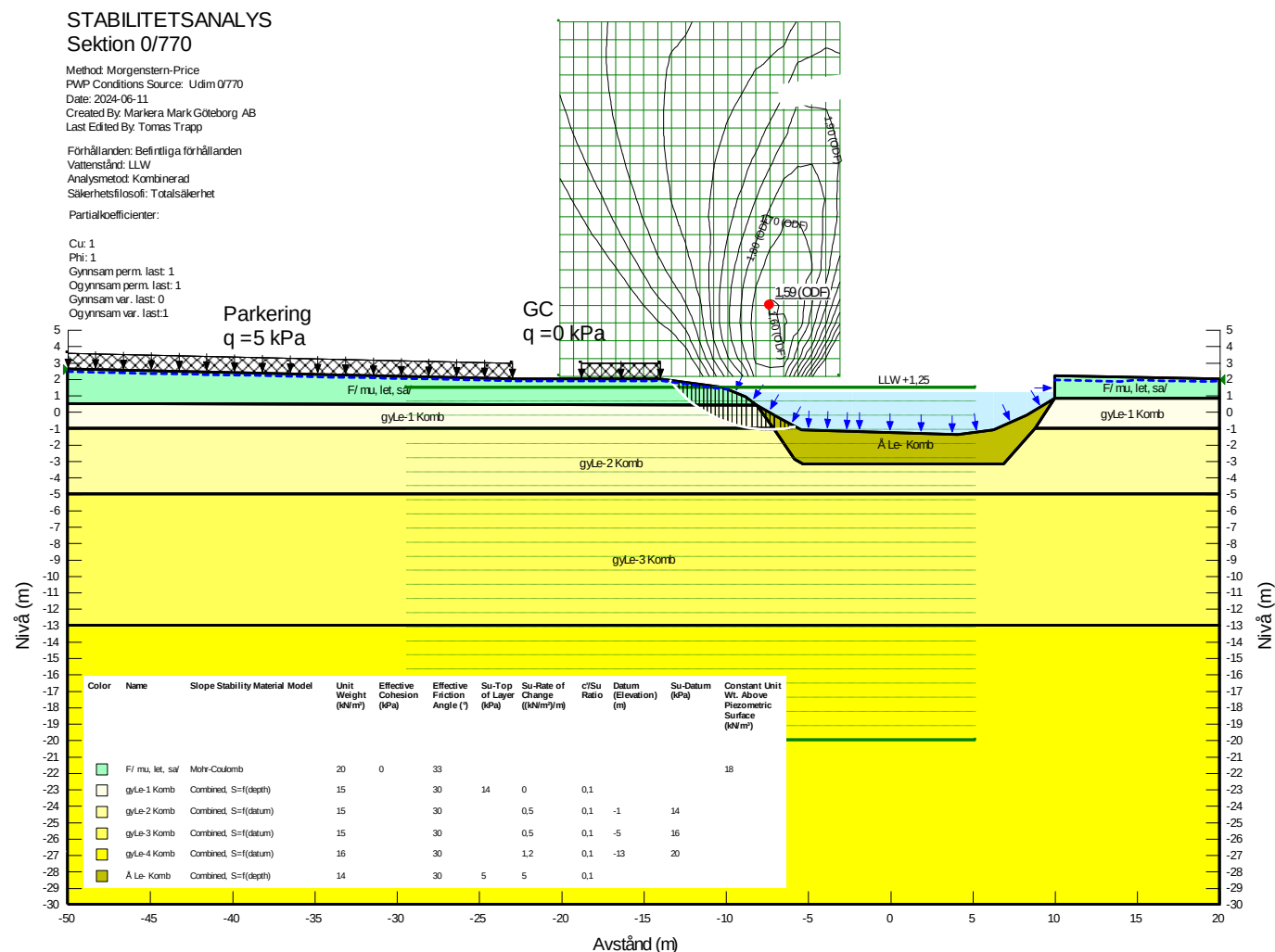
Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn B 20 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-20 Sektion 0/770 kombinerad analys

Titel

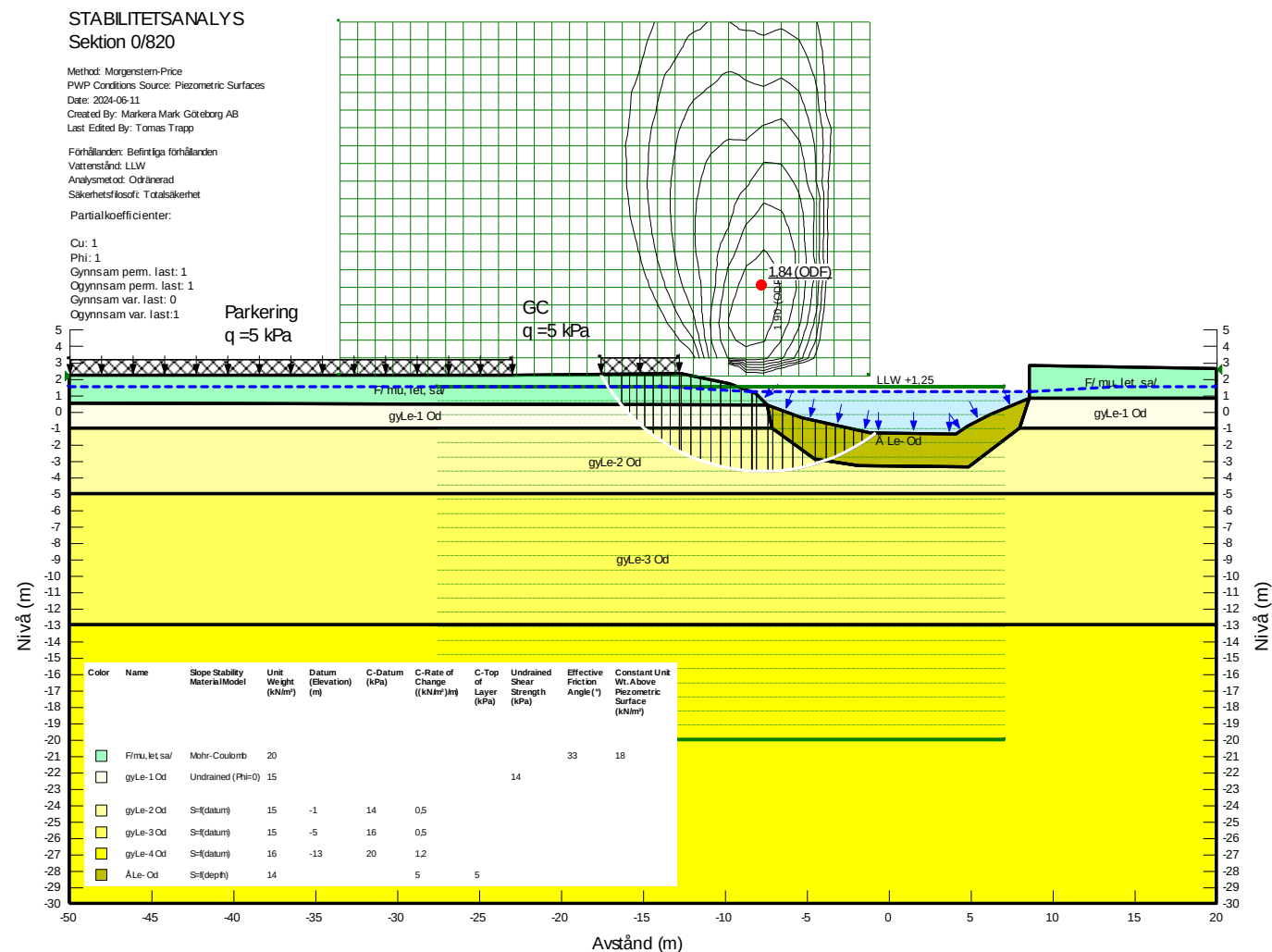
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer    Dokumentbeteckning  
**4027-2302            PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum    Rev. datum    Rev.  
**Se PM**  
Handläggare    Bilaga    Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn    B    21 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-21 Sektion 0/820 odränerad analys

Titel

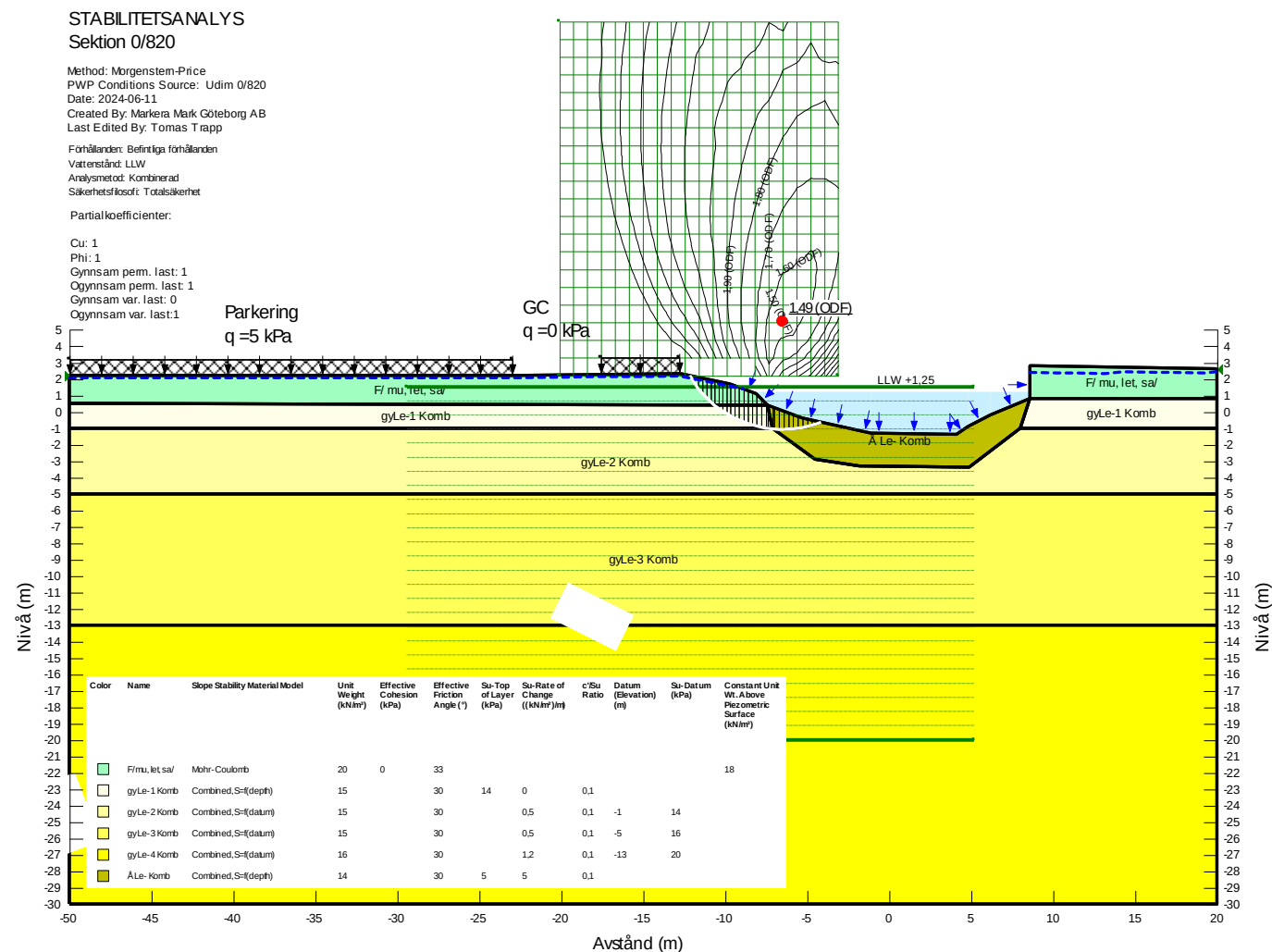
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer    Dokumentbeteckning  
**4027-2302            PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum    Rev. datum    Rev.  
**Se PM**  
Handläggare            Bilaga            Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn            B            22 (22)**

## Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden



Figur B-22 Sektion 0/820 kombinerad analys

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 1 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

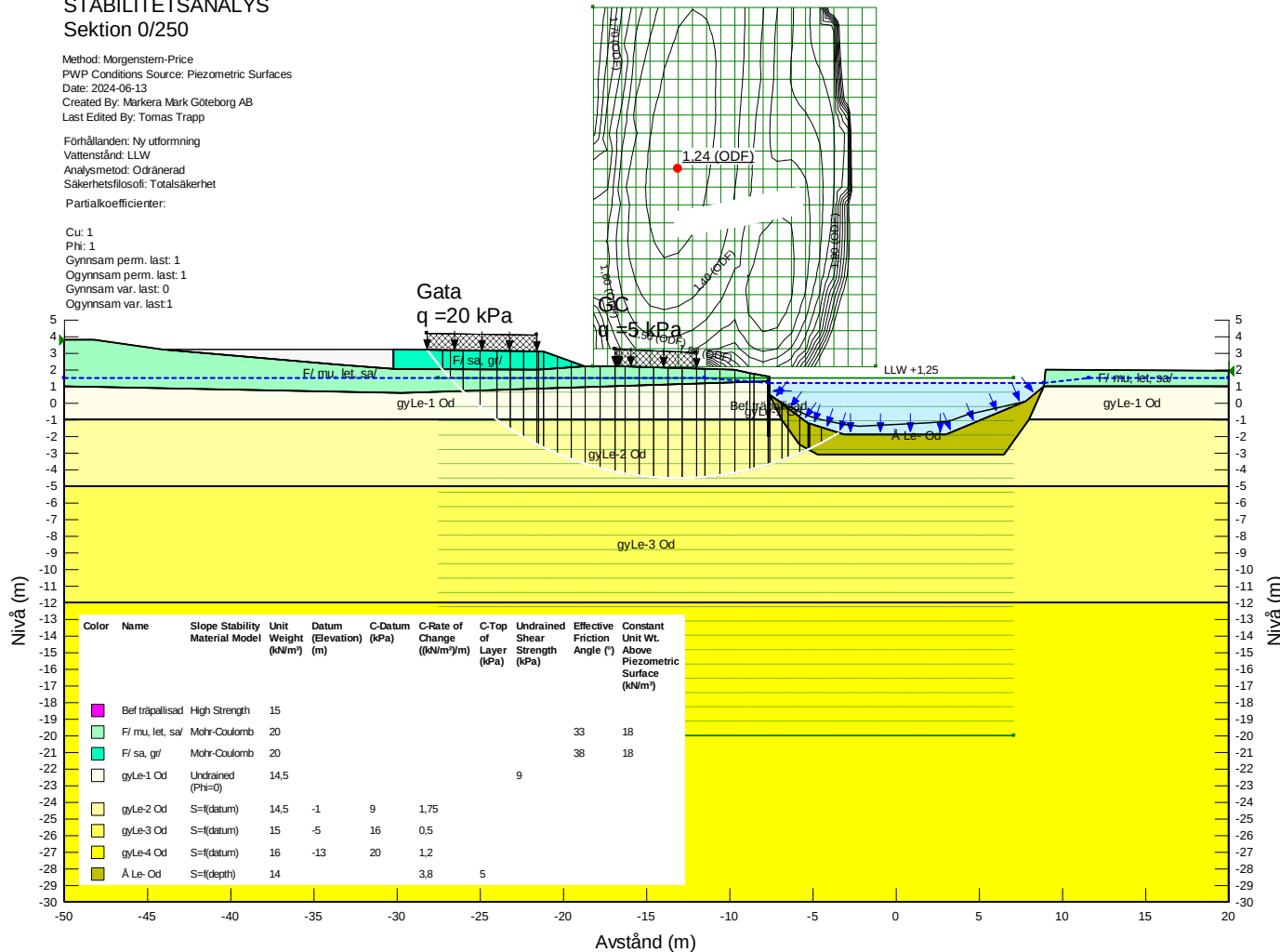
### STABILITETSANALYS

Sektion 0/250

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-06-13  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-1 Sektion 0/250 odränerad analys. Oförstärkt med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1), befintlig träpalissad samt erosion 0,5 m.



## Stabilitetsberäkningar planläggning

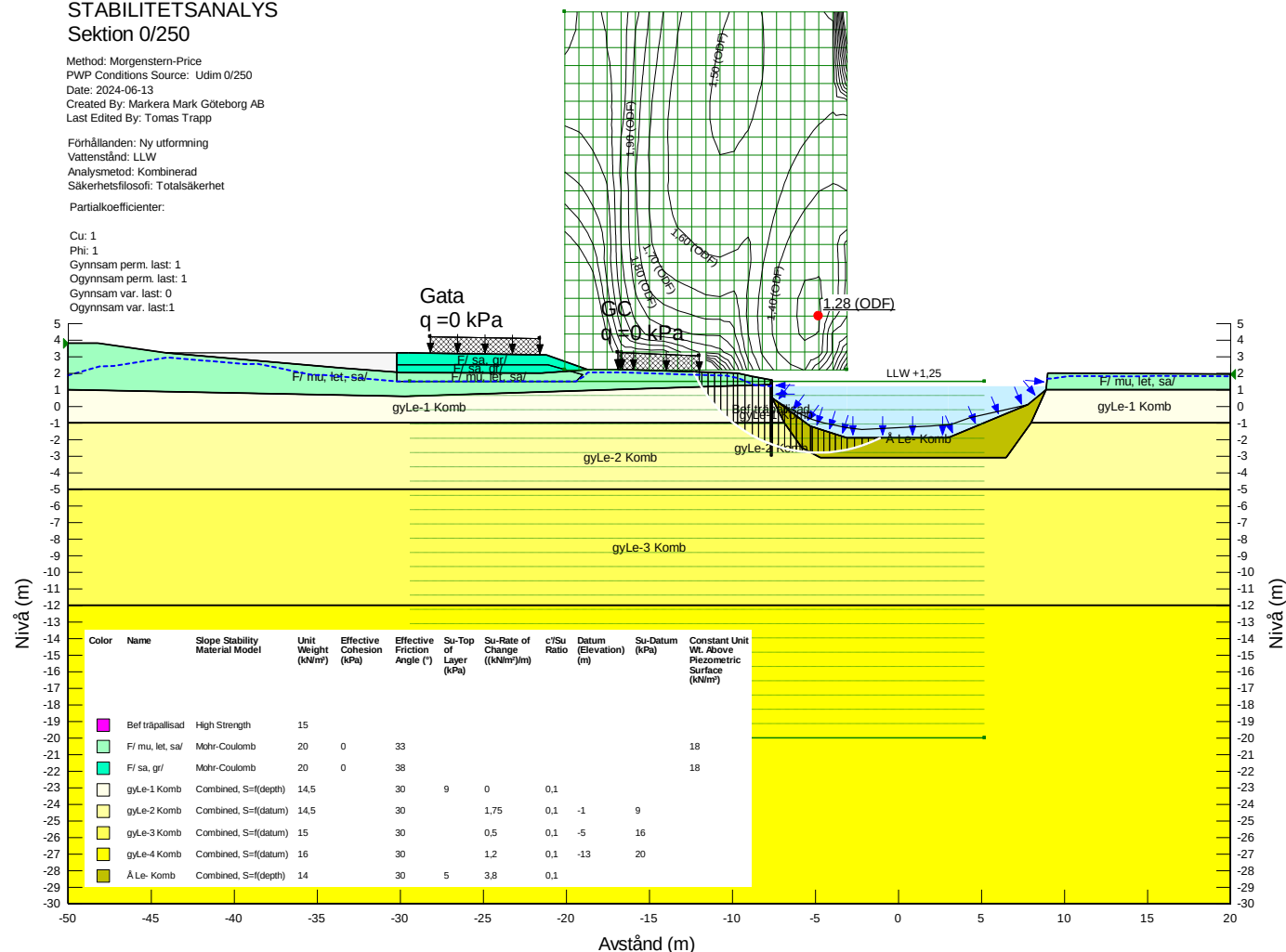
### STABILITETSANALYS

#### Sektion 0/250

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/250  
Date: 2024-06-13  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-2 Sektion 0/250 kombinerad analys Oförstärkt med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1), befintlig träpallissad samt erosion 0,5 m.

## Stabilitetsberäkningar planläggning

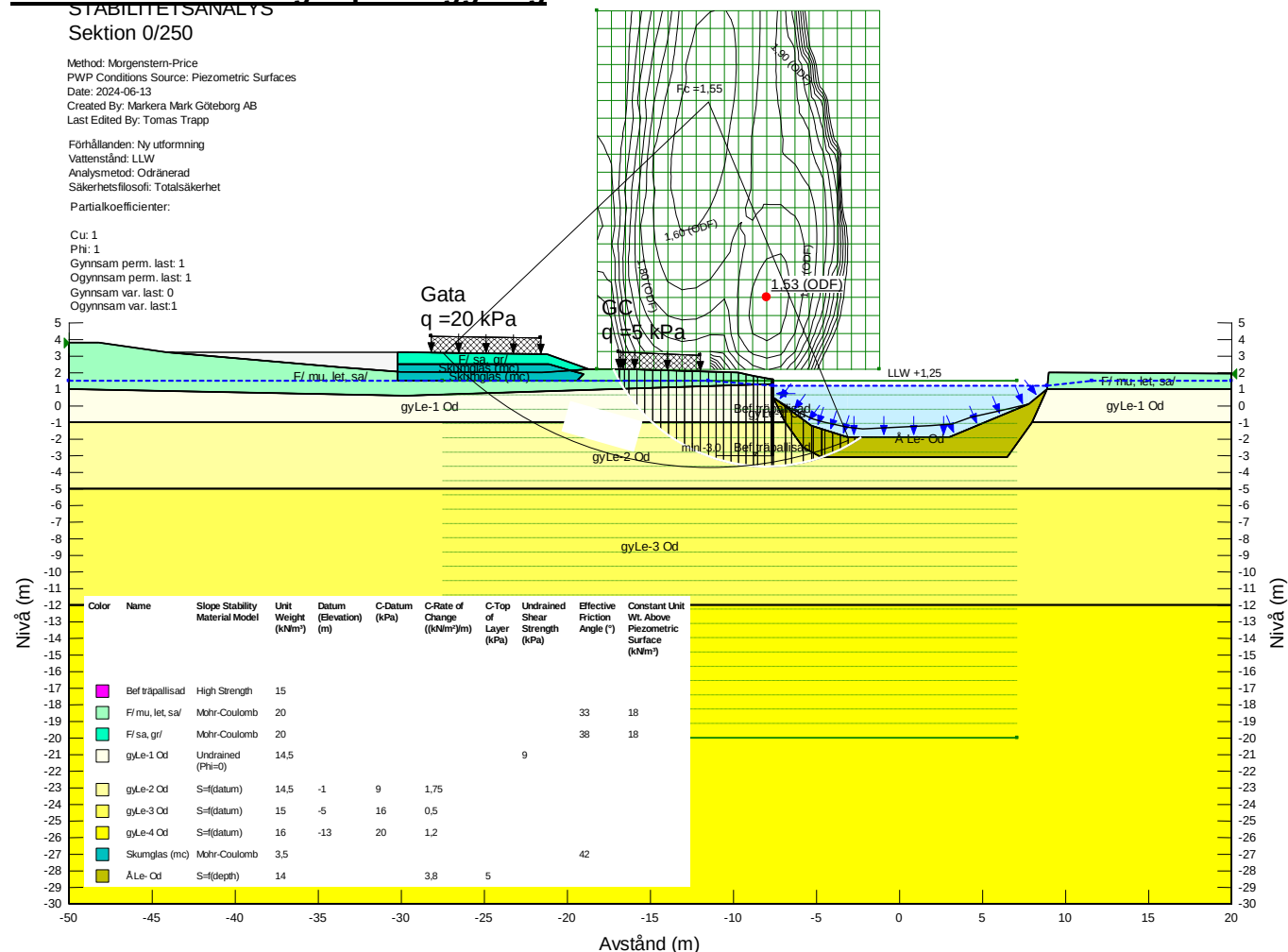
## STABILITÄTSANALYSE

Sektion 0/250

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-06-13  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-3 Sektion 0/250 odränerad analys, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -3,0 samt erosion 0,5 m.

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 4 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

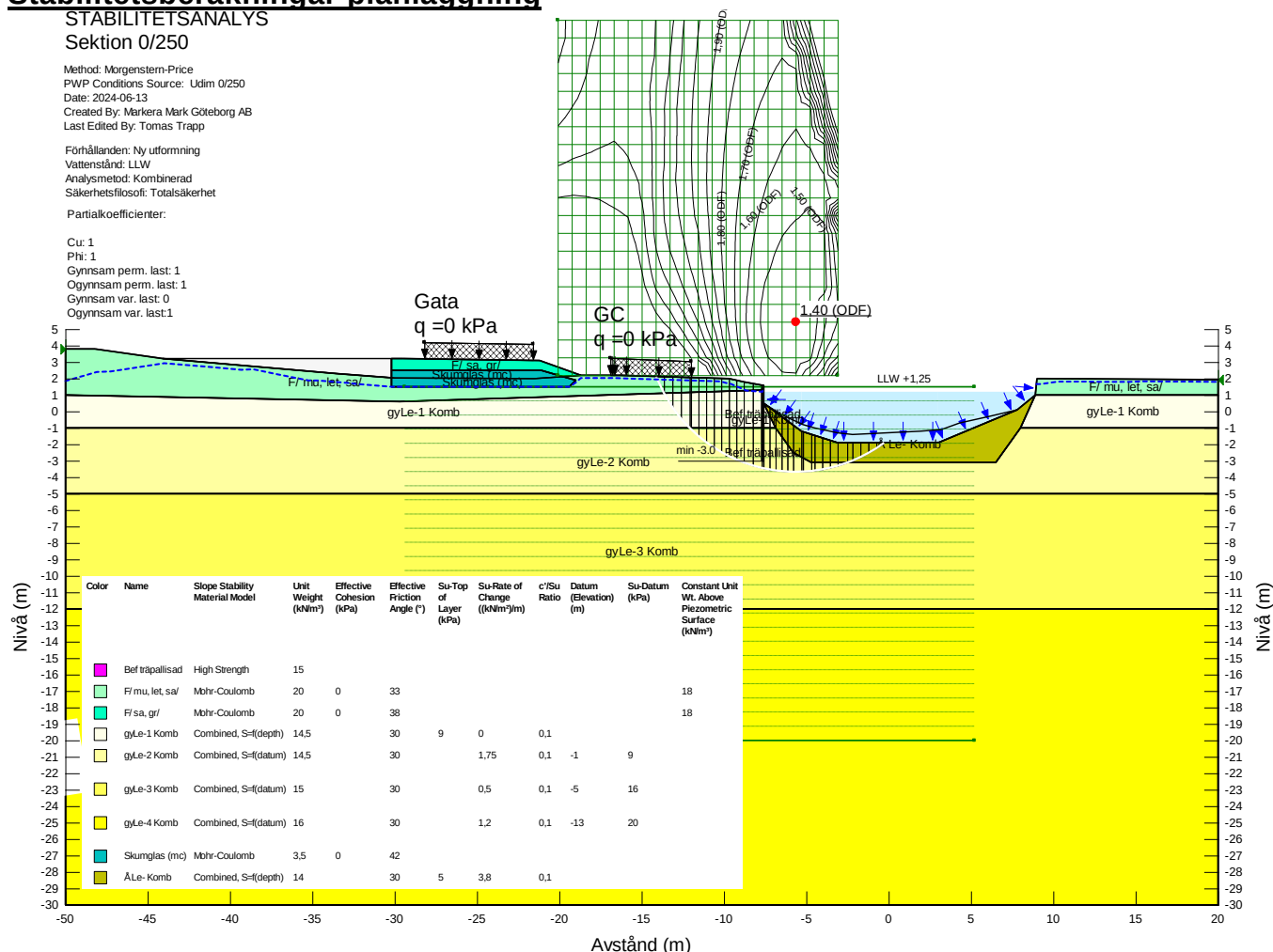
### STABILITETSANALYS Sektion 0/250

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/250  
Date: 2024-06-13  
Created By: Markera Merik Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

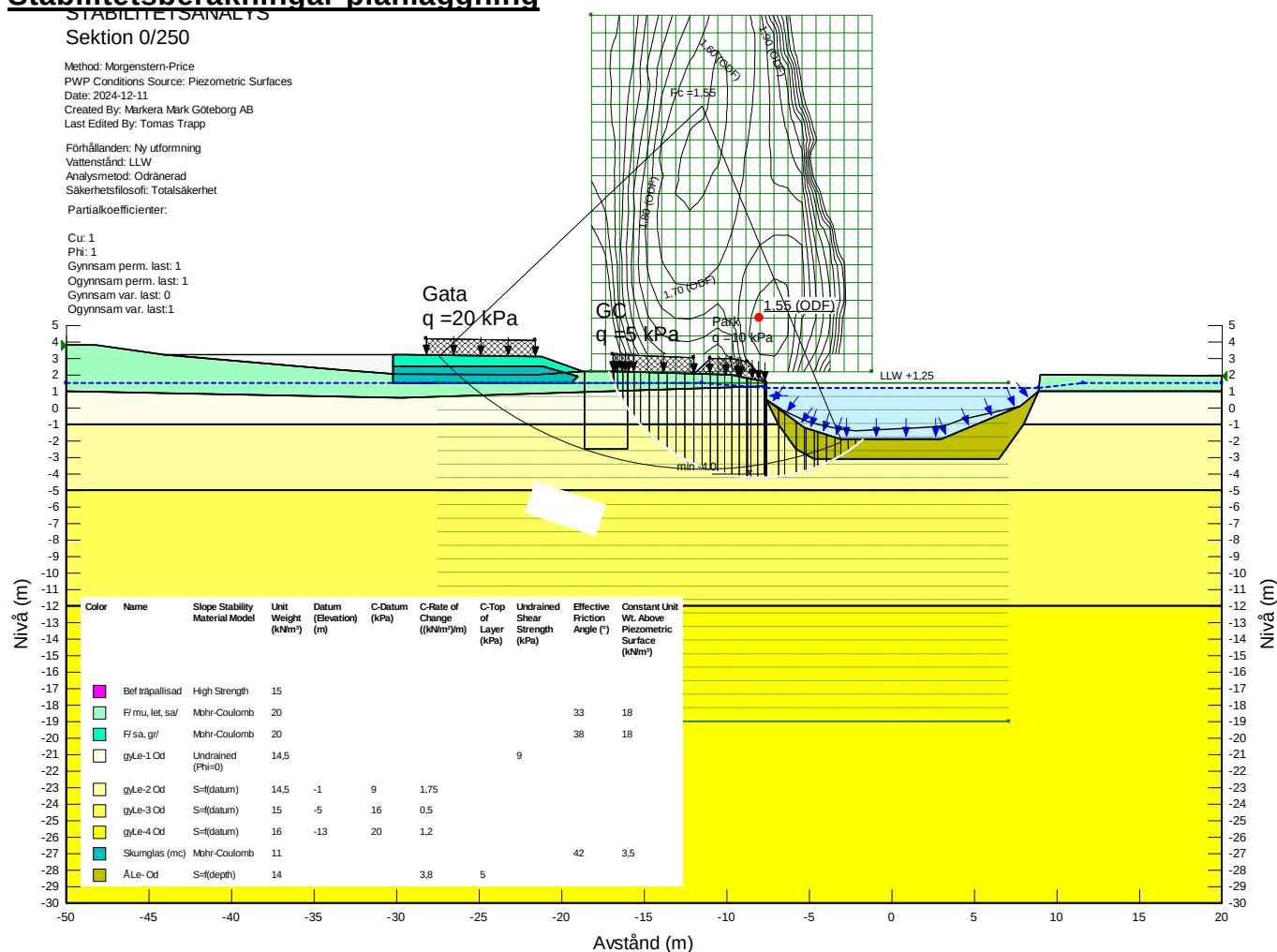
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



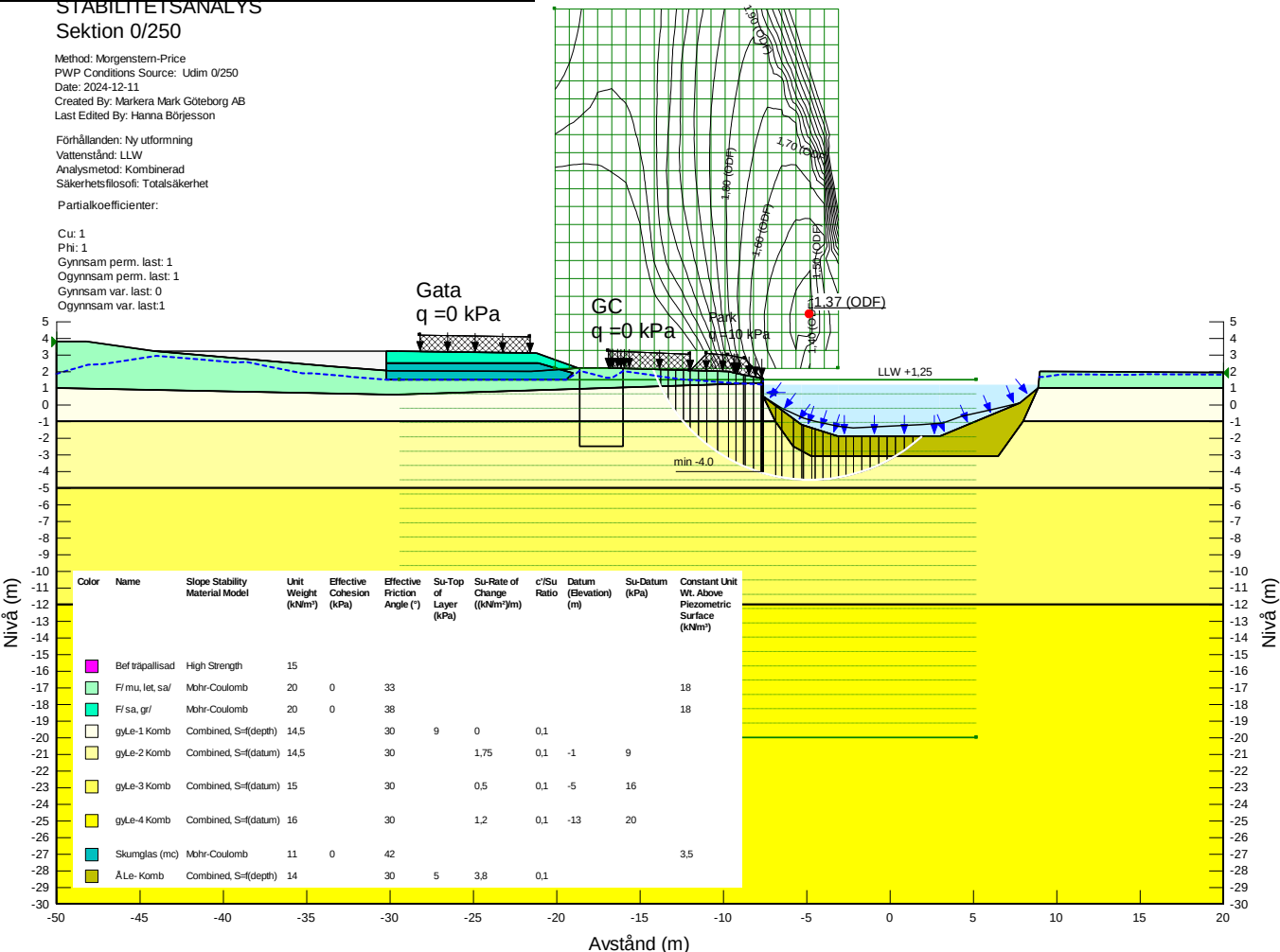
Figur C-4 Sektion 0/250 kombinerad analys, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -3,0 samt erosion 0,5 m.

## Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-5 Sektion 0/250 odränerad analys. 0,5 m fyllning inom parkyta, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -4,0 samt erosion 0,5 m.

# Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-6

Sektion 0/250 kombinerad analys 0,5 m fyllning inom parkyta, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -4,0 samt erosion 0,5 m.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
 Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 7 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

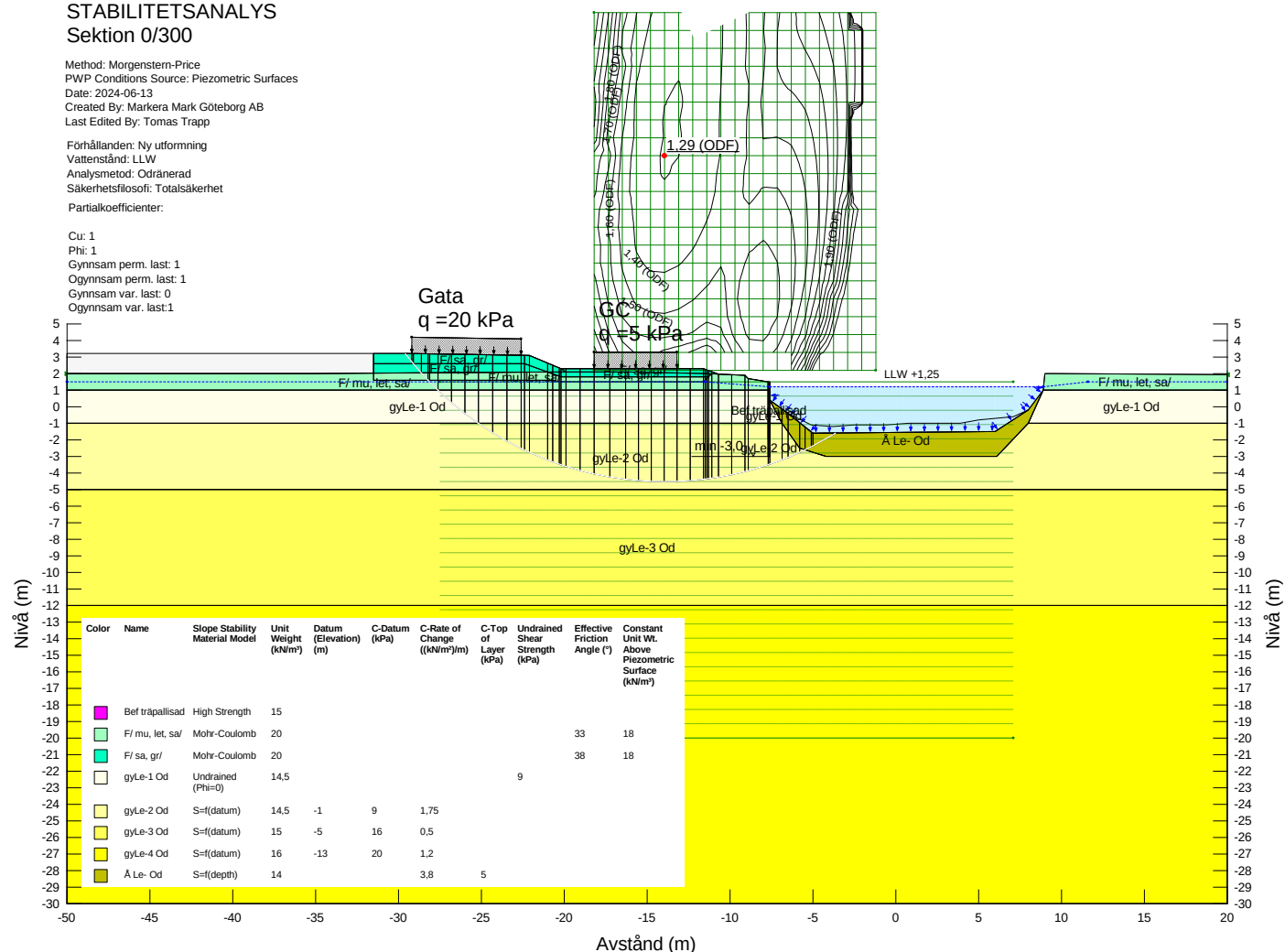
### STABILITETSANALYS

#### Sektion 0/300

Method: Morgenstern-Price  
 PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
 Date: 2024-06-13  
 Created By: Markera Mark Göteborg AB  
 Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
 Vattenstånd: LLW  
 Analysmetod: Odränerad  
 Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
 Partialkoefficienter:

Cu: 1  
 Phi: 1  
 Gynnsam perm. last: 1  
 Ogynnsam perm. last: 1  
 Gynnsam var. last: 0  
 Ogynnsam var. last: 1



Figur C-7 Sektion 0/300 odränerad analys. Oförstärkt med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1), befintlig träpalissad samt erosion 0,5 m.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer  
**4027-2302**

Dokumentbeteckning  
**PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 8 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS

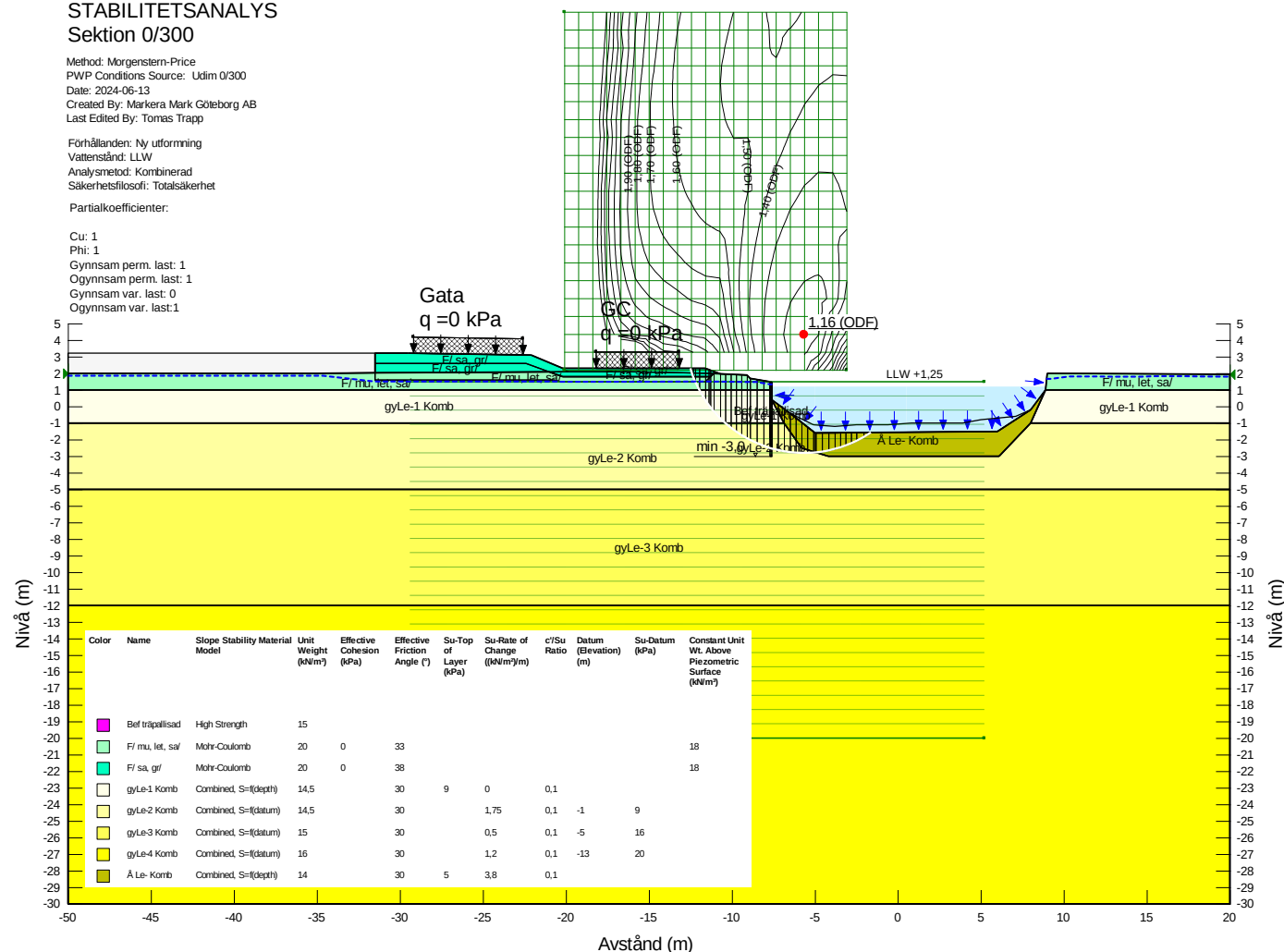
Sektion 0/300

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/300  
Date: 2024-06-13  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

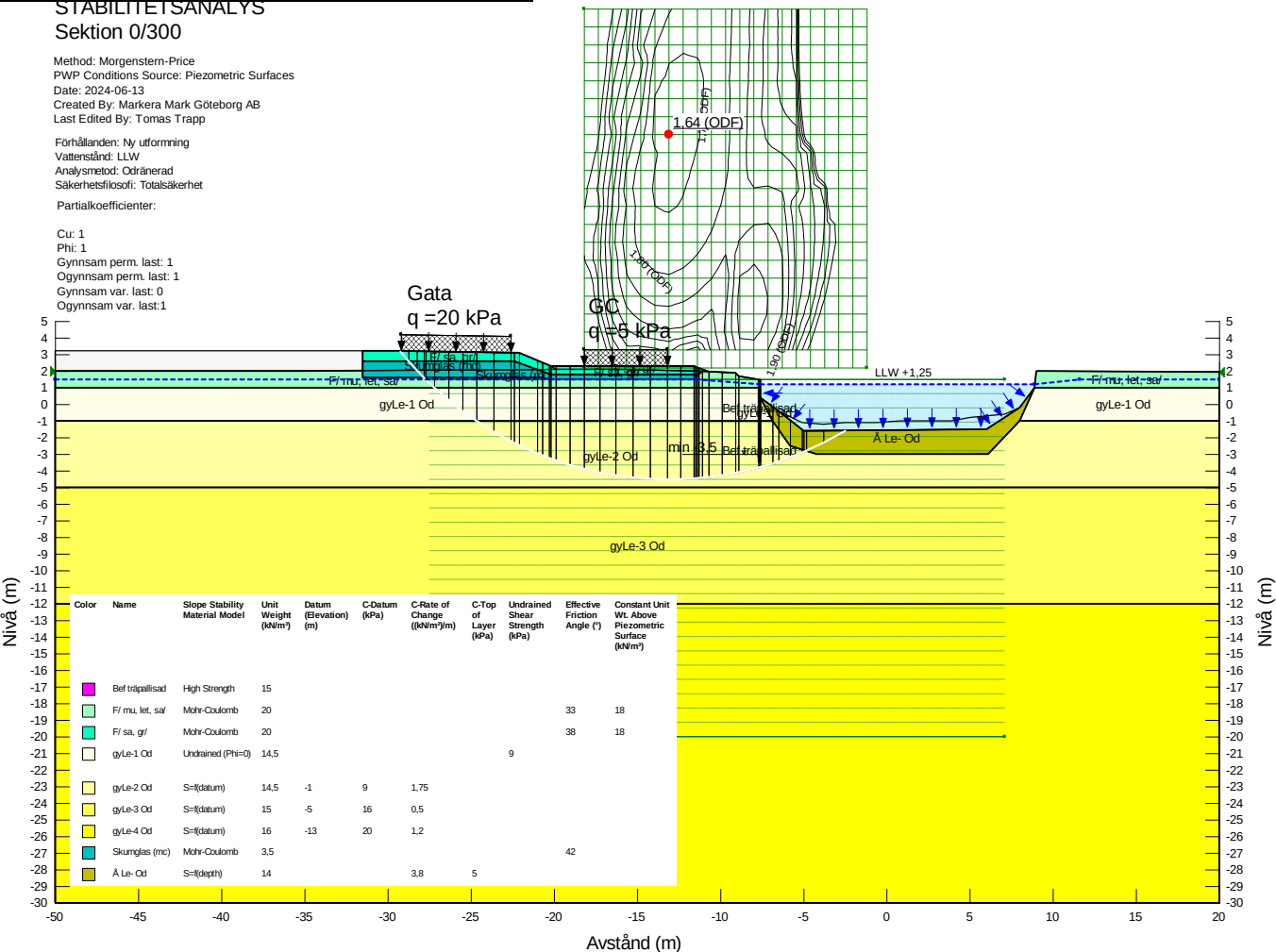
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-8 Sektion 0/300 kombinerad analys. Oförstärkt med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1), befintlig träpallissad samt erosion 0,5 m.

# Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-9

Sektion 0/300 odränerad analys, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -3,5 samt erosion 0,5 m.



Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 10 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

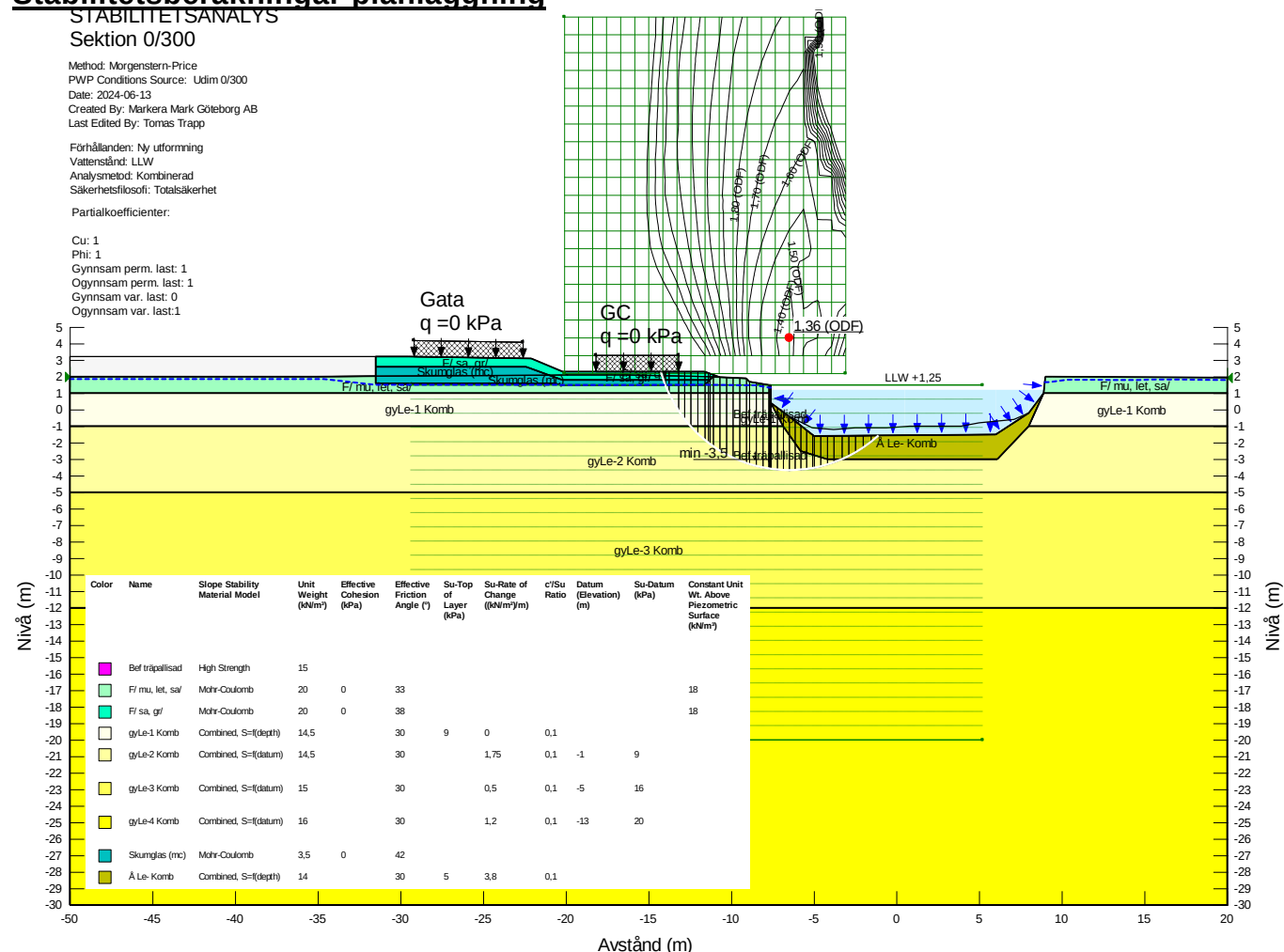
### STABILITETSANALYS Sektion 0/300

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/300  
Date: 2024-06-13  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-10 Sektion 0/300 kombinerad analys, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -3,5 samt erosion 0,5 m.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 11 (36)**

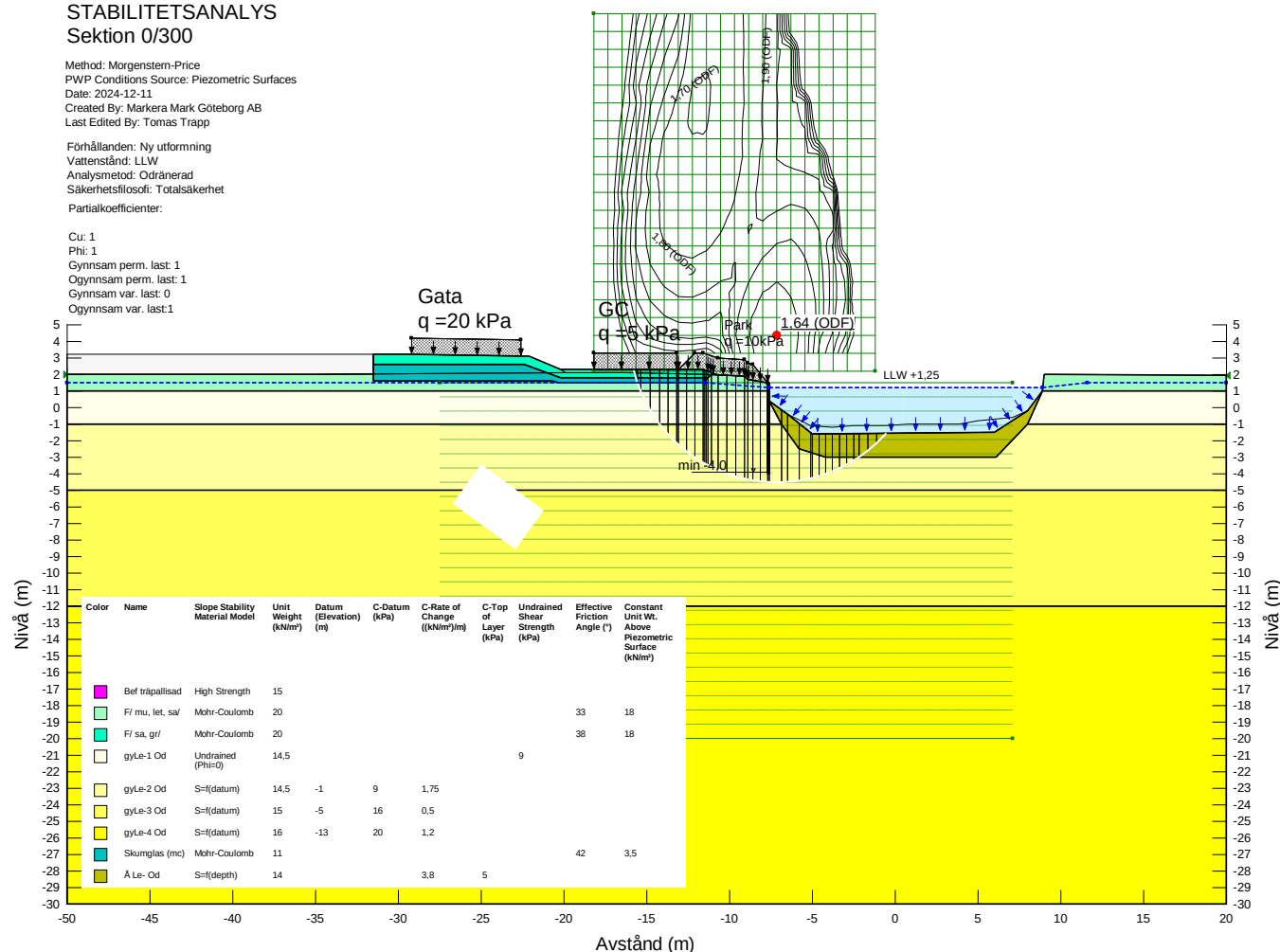
## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS Sektion 0/300

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-11 Sektion 0/300 kombinerad analys. 0,5 m fyllning inom parkyta, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -4,0 samt erosion 0,5 m.

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 12 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

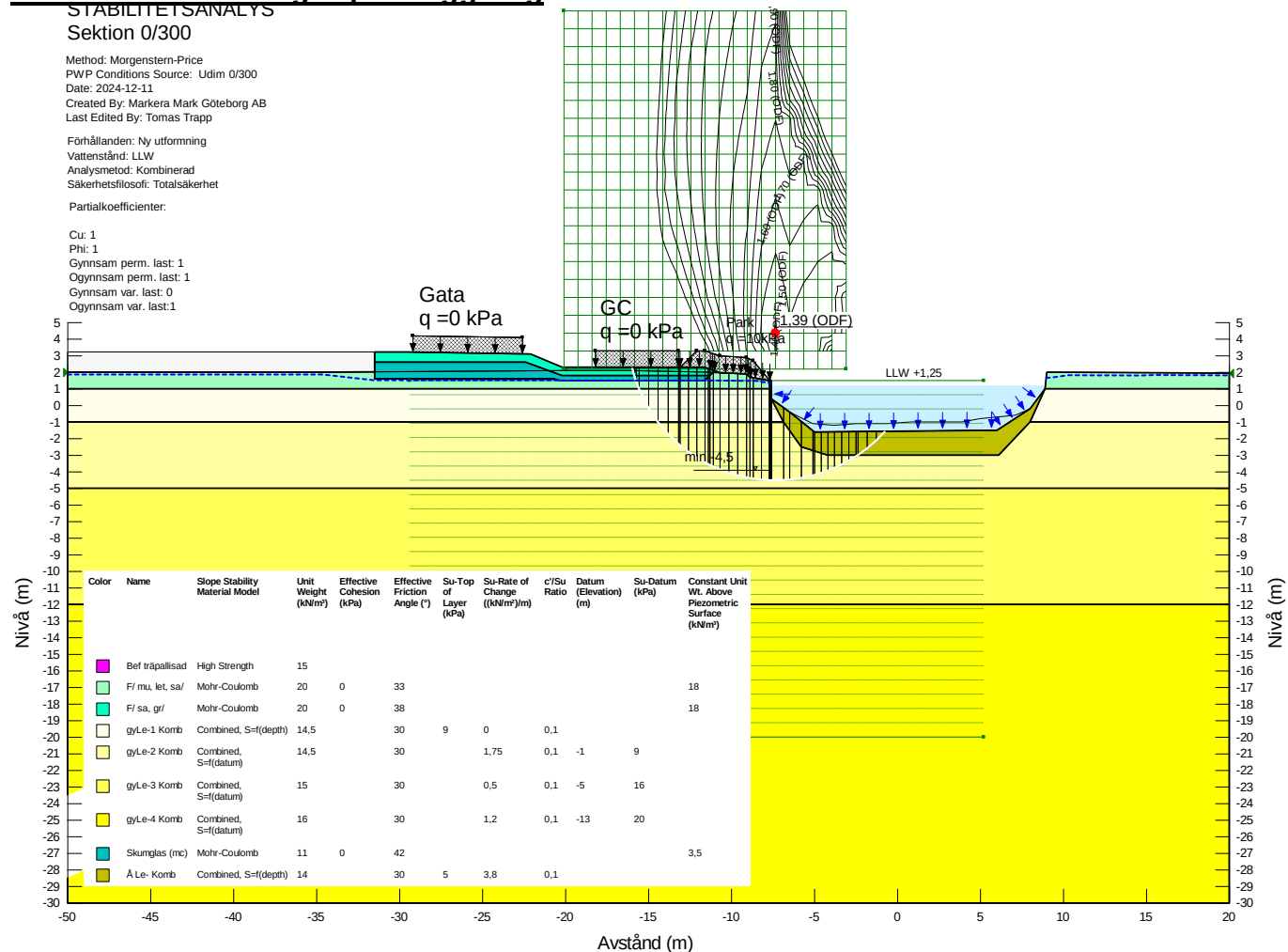
### STABILITETSANALYS Sektion 0/300

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/300  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-12 Sektion 0/300 kombinerad analys. 0,5 m fyllning inom parkyta, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -4,0 samt erosion 0,5 m.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer 4027-2302 Dokumentbeteckning PM-001

Projekt  
Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 13 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

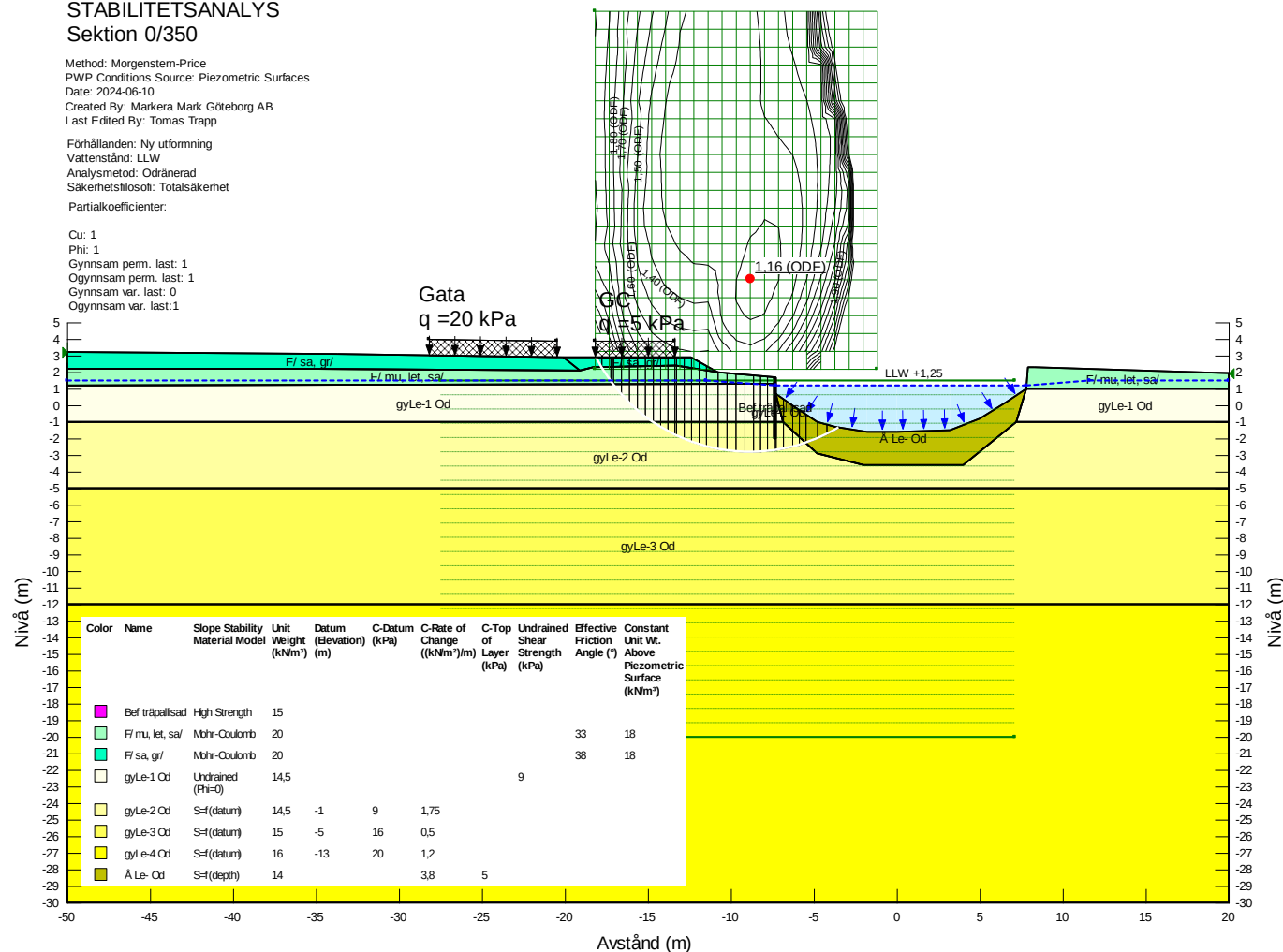
### STABILITETSANALYS

Sektion 0/350

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-06-10  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-13 Sektion 0/350 odränerad analys. Oförstärkt med föreslagen ny höjdsättning (ca +3,1), befintlig träpalissad samt erosion 0,5 m.

## Stabilitetsberäkningar planläggning

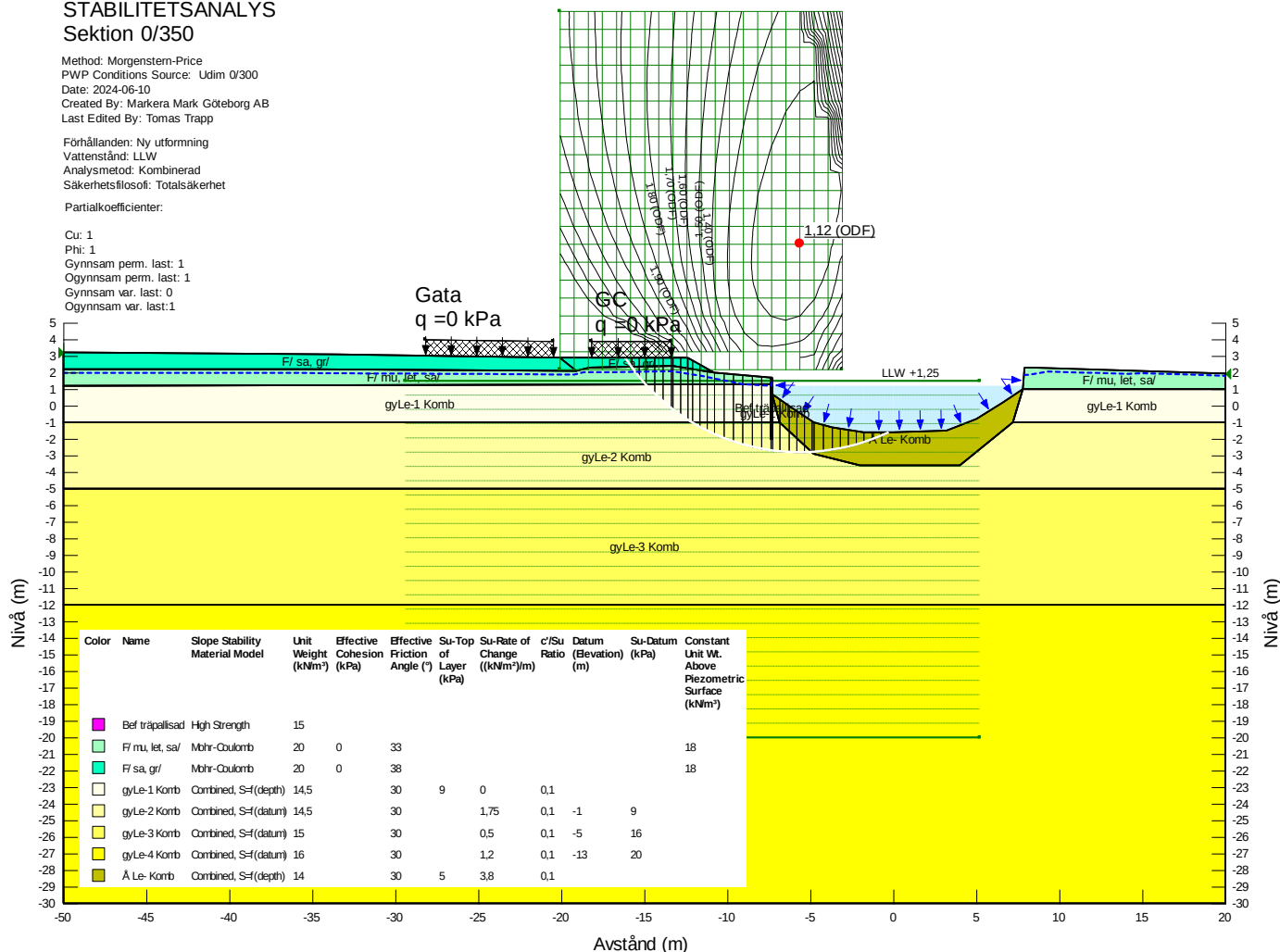
### STABILITETSANALYS Sektion 0/350

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/300  
Date: 2024-06-10  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-14 Sektion 0/350 kombinerad analys. Oförstärkt med föreslagen ny höjdsättning (ca +3,1), befintlig träpallissad samt erosion 0,5 m.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
 Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
 Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 15 (36)**

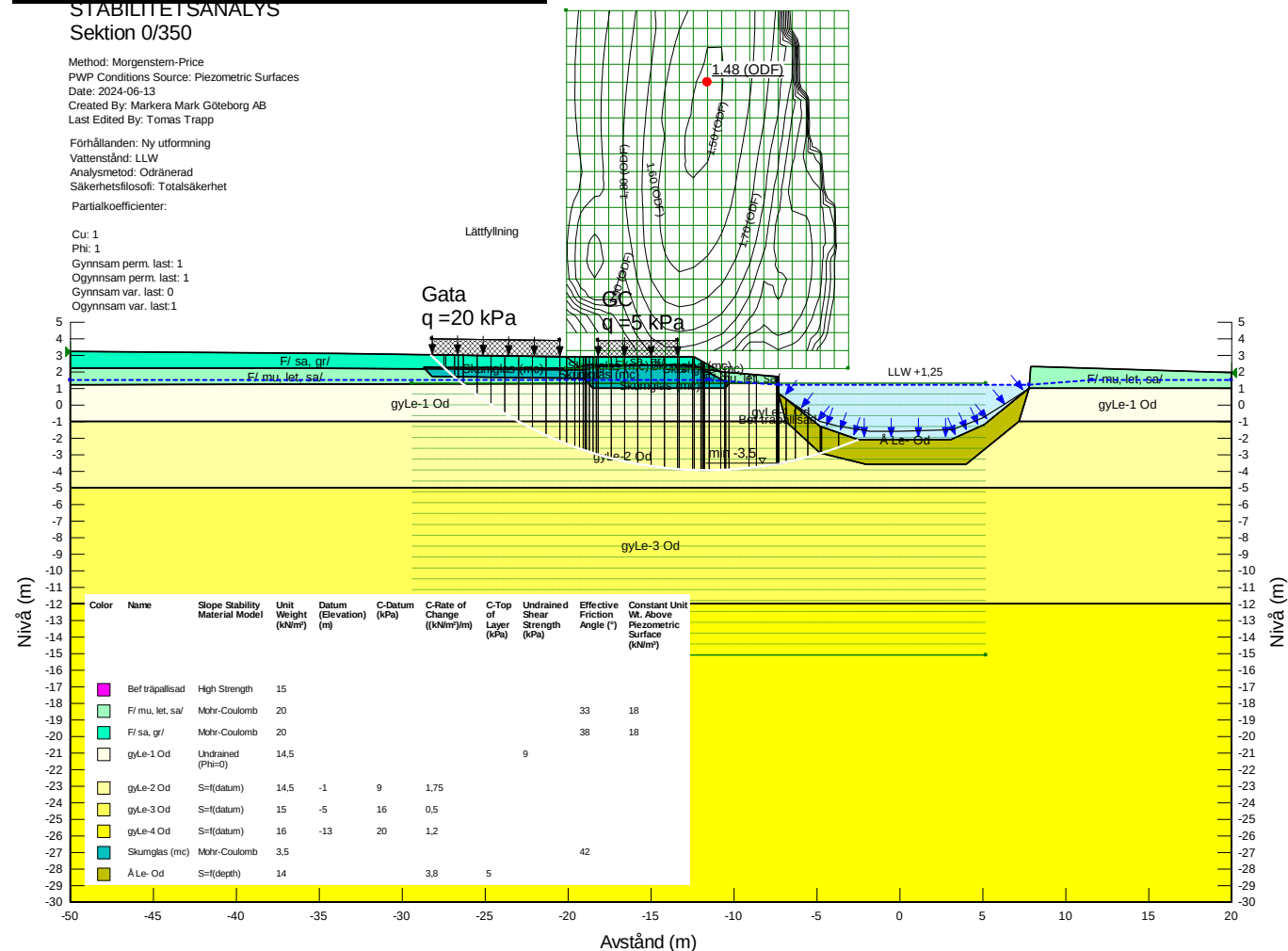
## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS Sektion 0/350

Method: Morgenstern-Price  
 PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
 Date: 2024-06-13  
 Created By: Markera Mark Göteborg AB  
 Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
 Vattenstånd: LLW  
 Analysmetod: Odränerad  
 Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
 Partialkoefficienter:

Cu: 1  
 Phi: 1  
 Gynnsam perm. last: 1  
 Ogynnsam perm. last: 1  
 Gynnsam var. last: 0  
 Ogynnsam var. last: 1



**Figur C-15** Sektion 0/350 kombinerad analys, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (ca +3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -3,5 samt erosion 0,5 m.

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 16 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

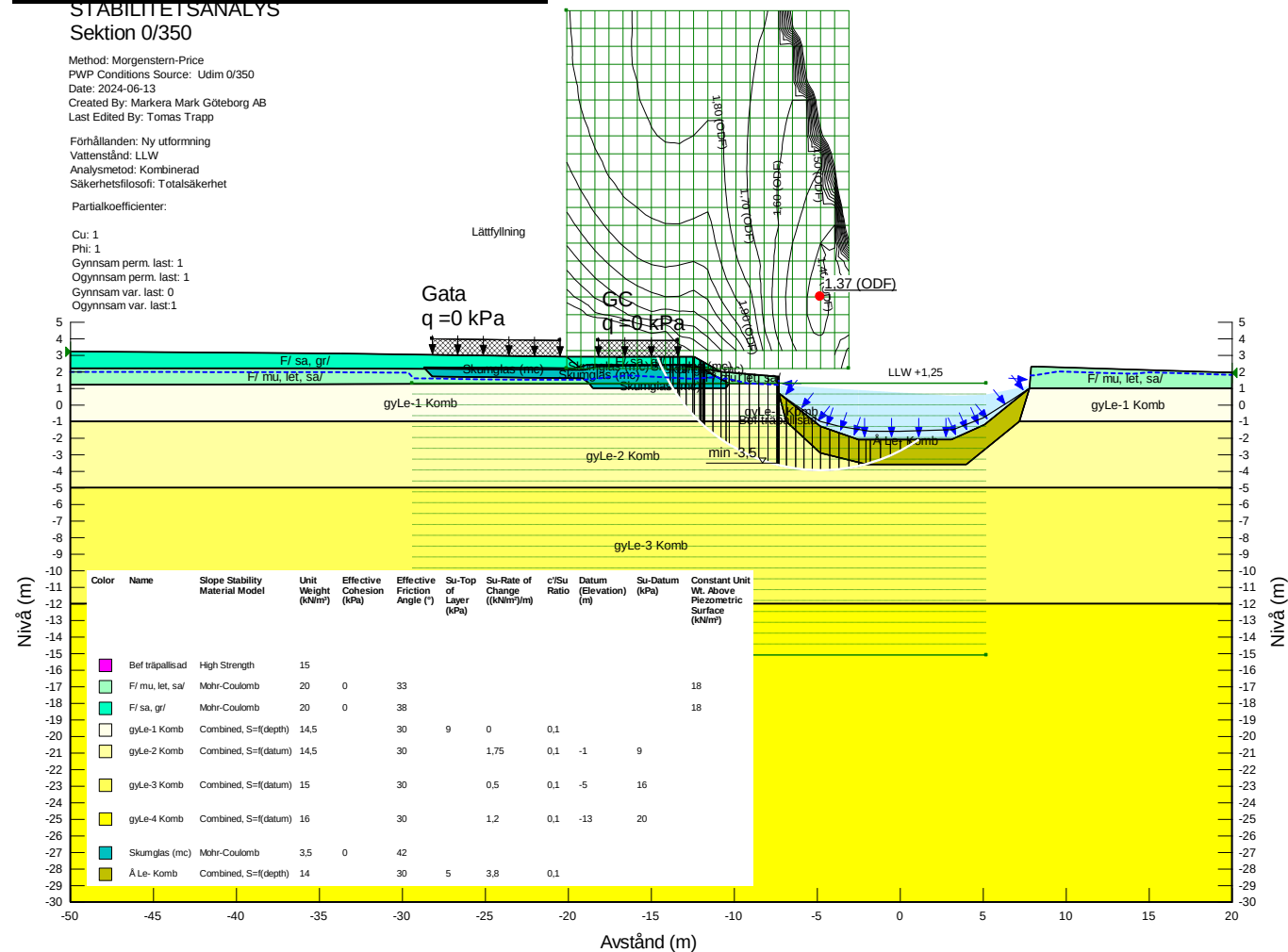
### STABILITET ANALYS Sektion 0/350

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/350  
Date: 2024-06-13  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-16 Sektion 0/350 kombinerad analys med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (ca +3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -3,5 samt erosion 0,5 m.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer  
**4027-2302**

Dokumentbeteckning  
**PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning**  
**Valhallagatan**

Dokumentdatum  
**Se PM**

Rev. datum

Rev.

Handläggare  
**TTP/JBn/SLn/HBn**

Bilaga  
**C**

Sidnr.  
**17 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

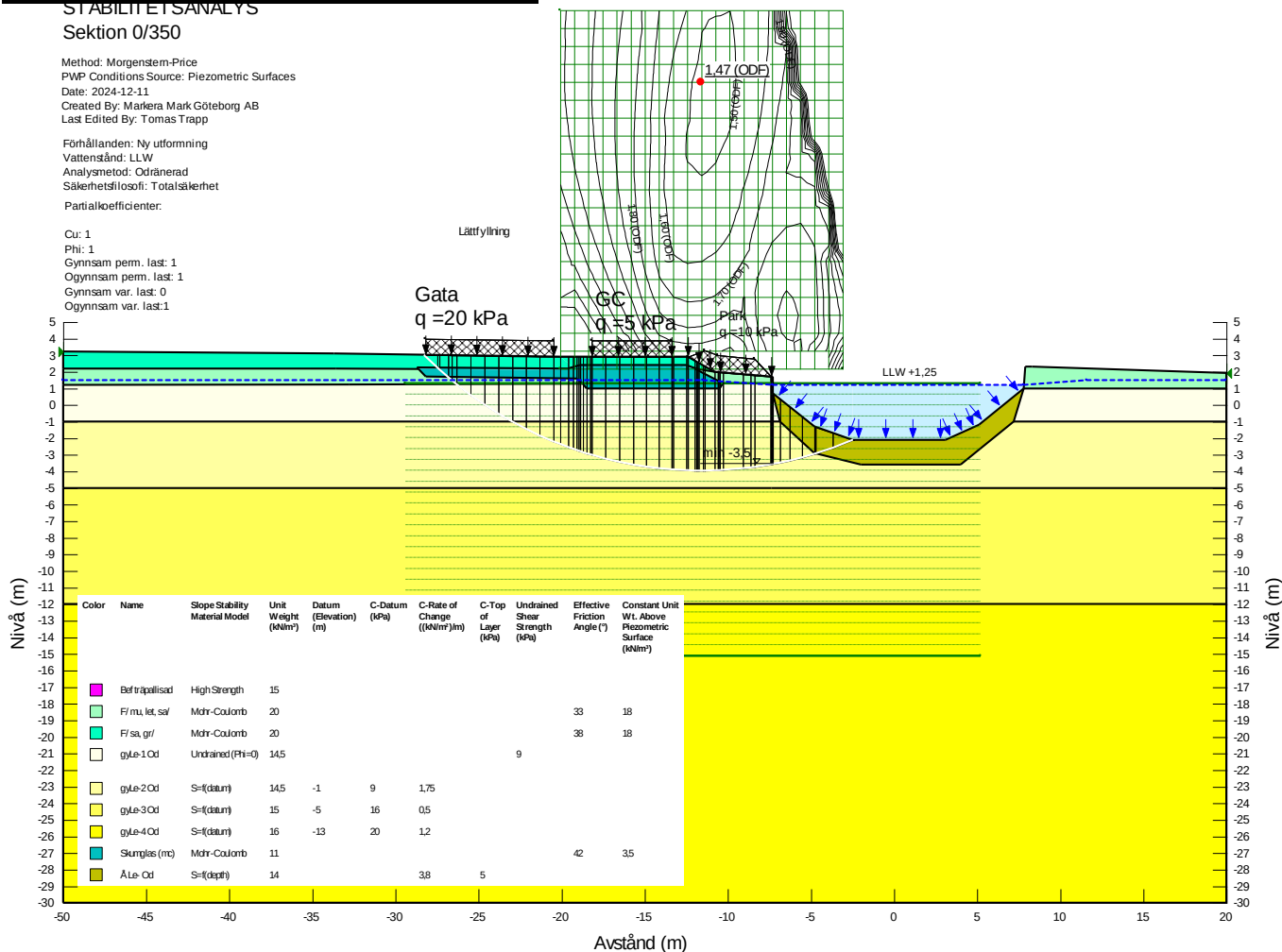
### STABILITETSANALYS

Sektion 0/350

Metod: Morgenstern-Price  
 PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
 Date: 2024-12-11  
 Created By: Markera Mark Göteborg AB  
 Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
 Vattenstånd: LLW  
 Analysmetod: Odränerad  
 Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
 Partialkoefficienter:

Cu: 1  
 Phi: 1  
 Gynnsam perm. last: 1  
 Ogynnsam perm. last: 1  
 Gynnsam var. last: 0  
 Ogynnsam var. last: 1



**Figur C-17** Sektion 0/350 odränerad analys. 0,5 m fyllning inom parkyta, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att pallisad skär av glidytor till minst nivå -4,0 samt erosion 0,5 m.



Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 18 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITET ANALYS

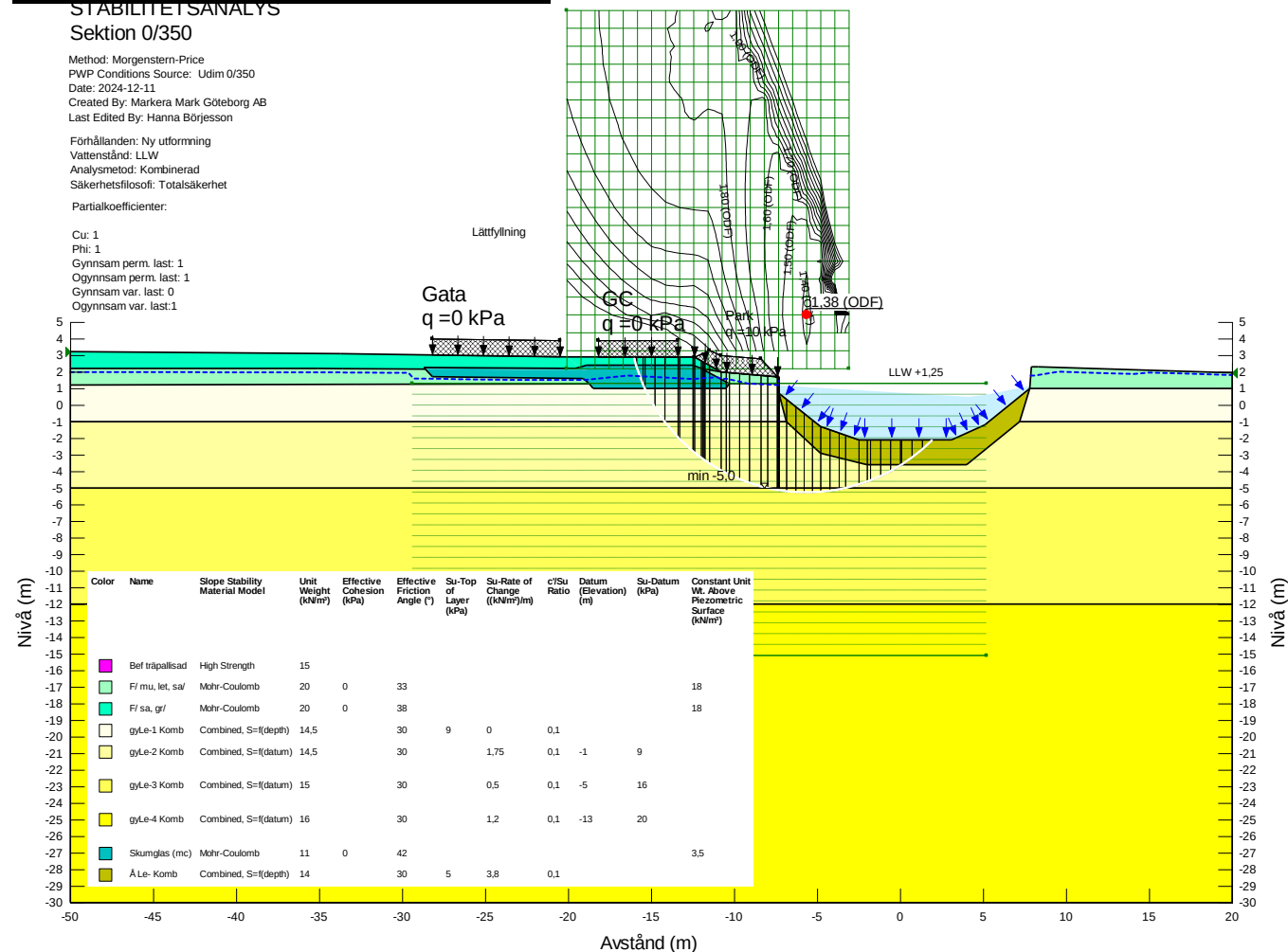
#### Sektion 0/350

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/350  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Hanna Börjesson

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-18 Sektion 0/350 kombinerad analys. 0,5 m fyllning inom parkyta, med föreslagen ny höjdsättning utmed arena (+3,1). Förstärkning med skumglas och att palissad skär av glidytor till minst nivå -4,0 samt erosion 0,5 m.

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

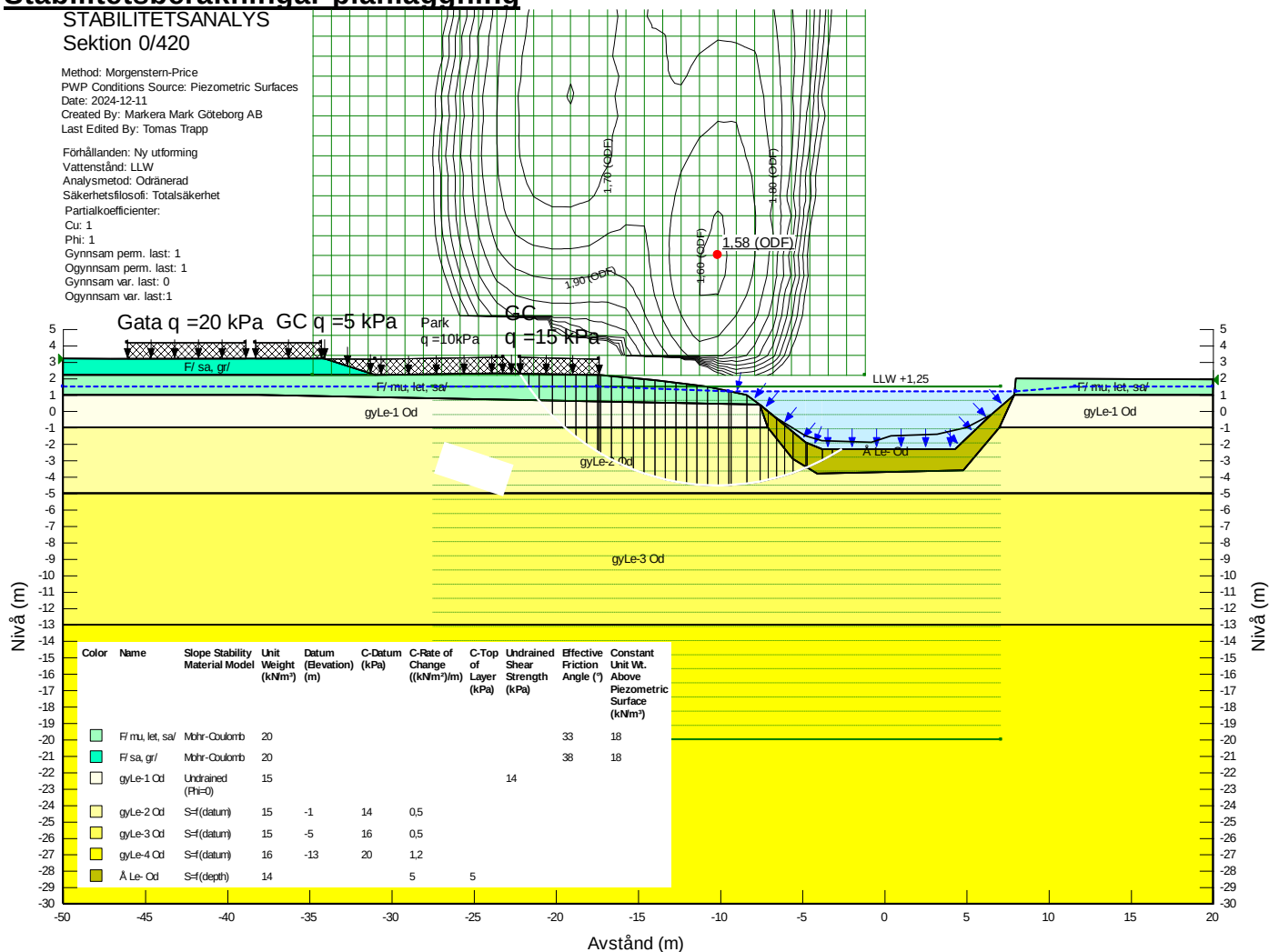
Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 19 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS Sektion 0/420

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:  
Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-19 Sektion 0/420 odränerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

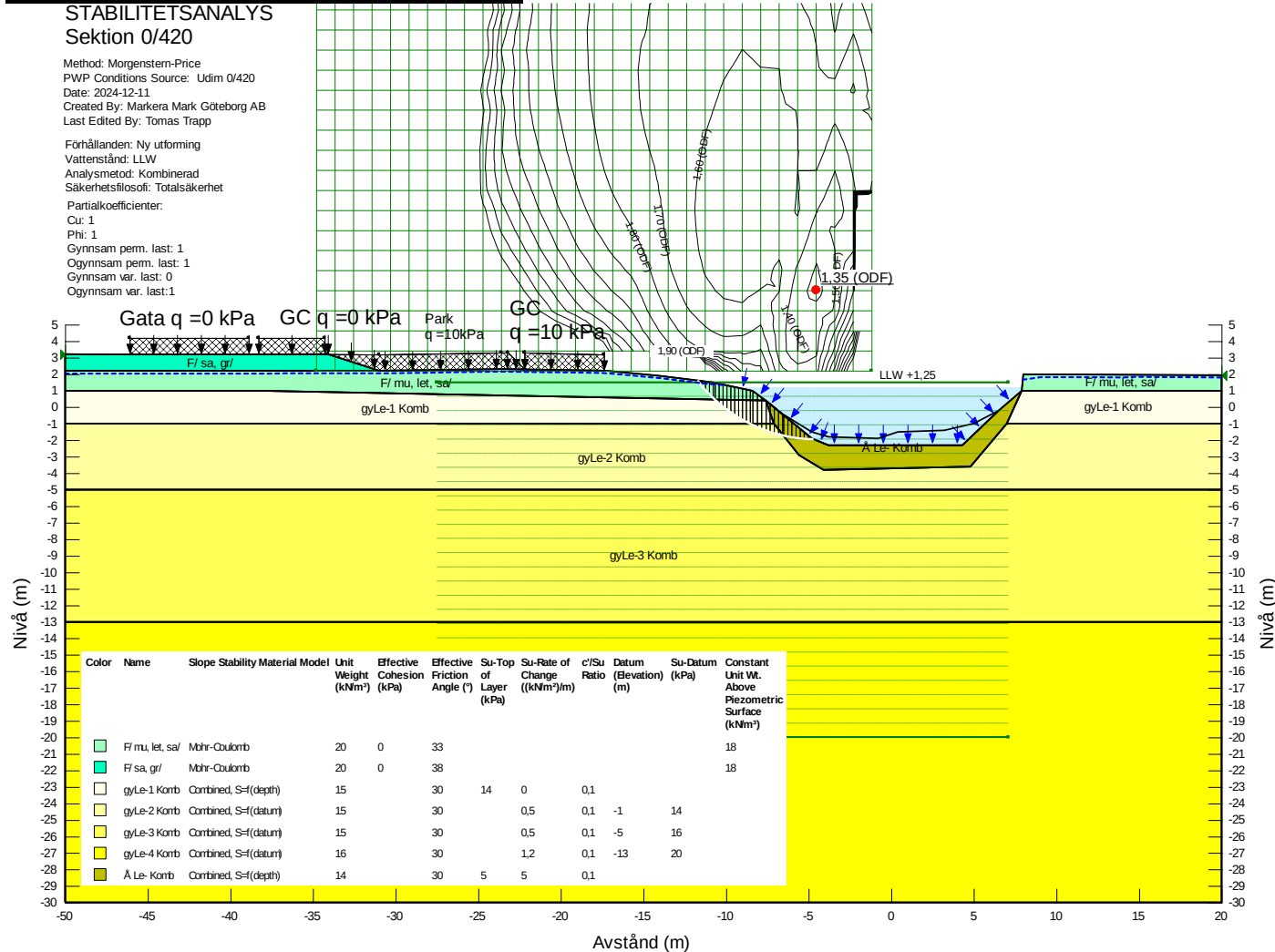
Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 20 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS Sektion 0/420

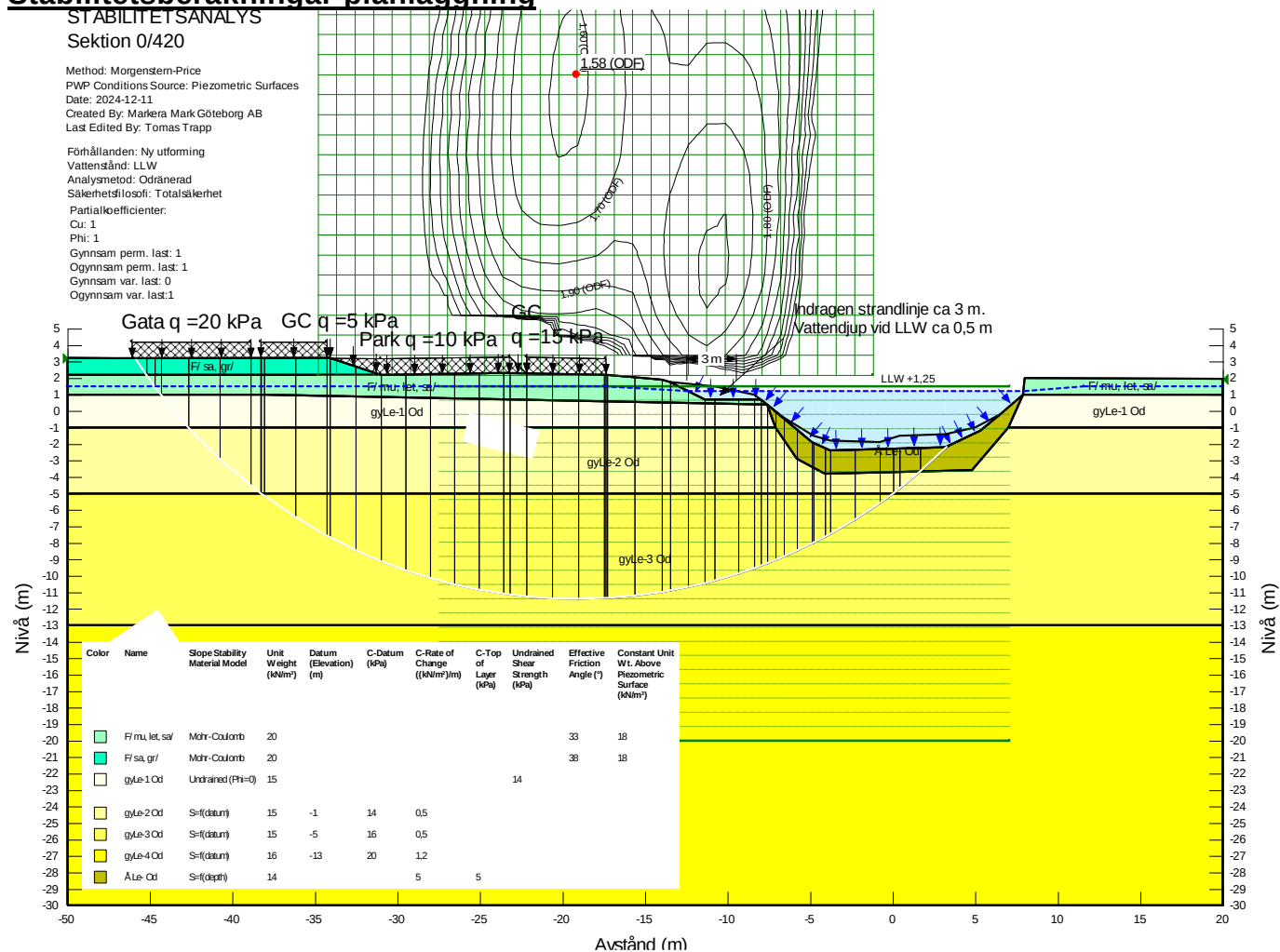
Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/420  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:  
Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



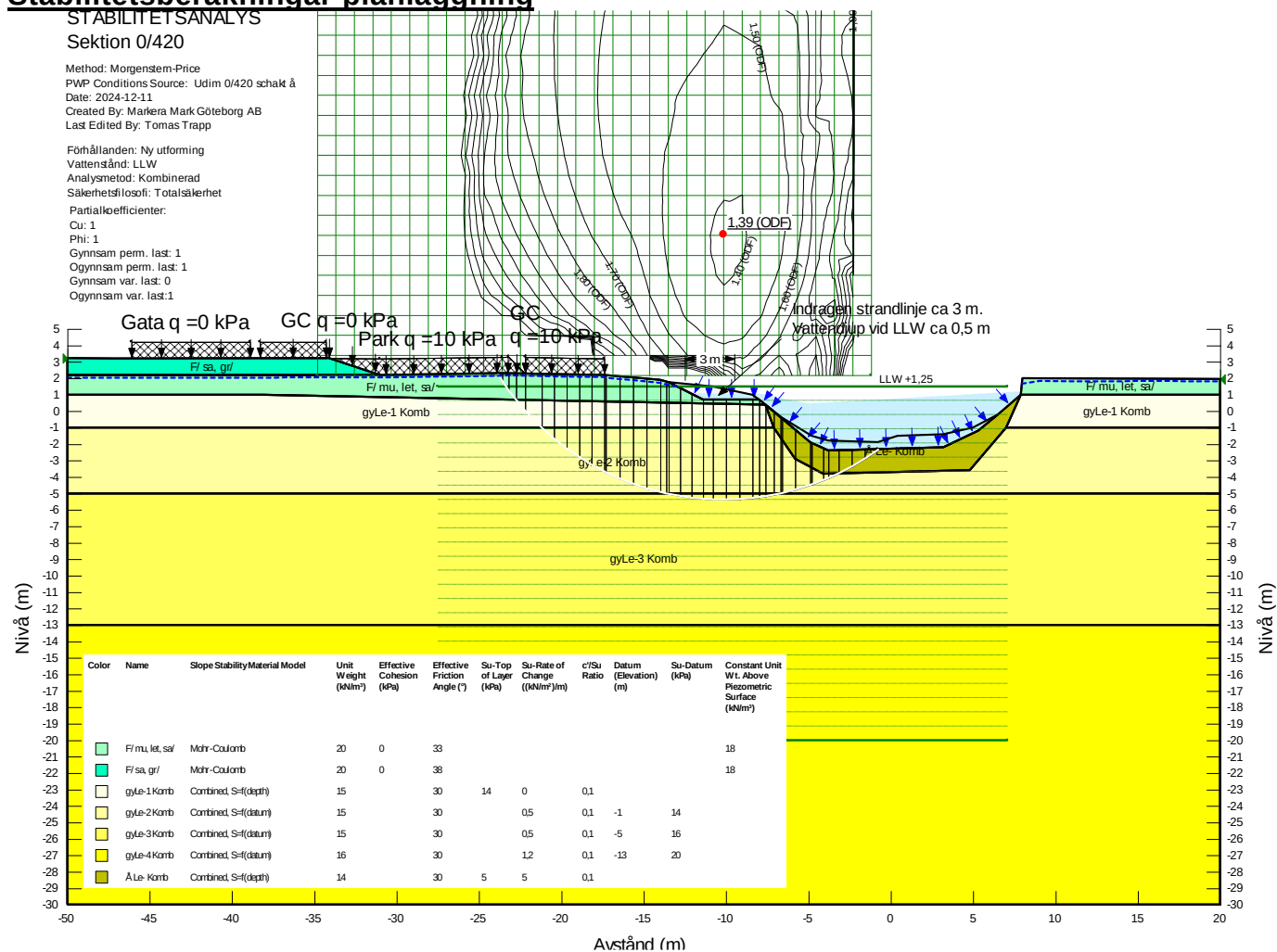
Figur C-20 Sektion 0/420 kombinerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

## Stabilitetsberäkningar planläggning



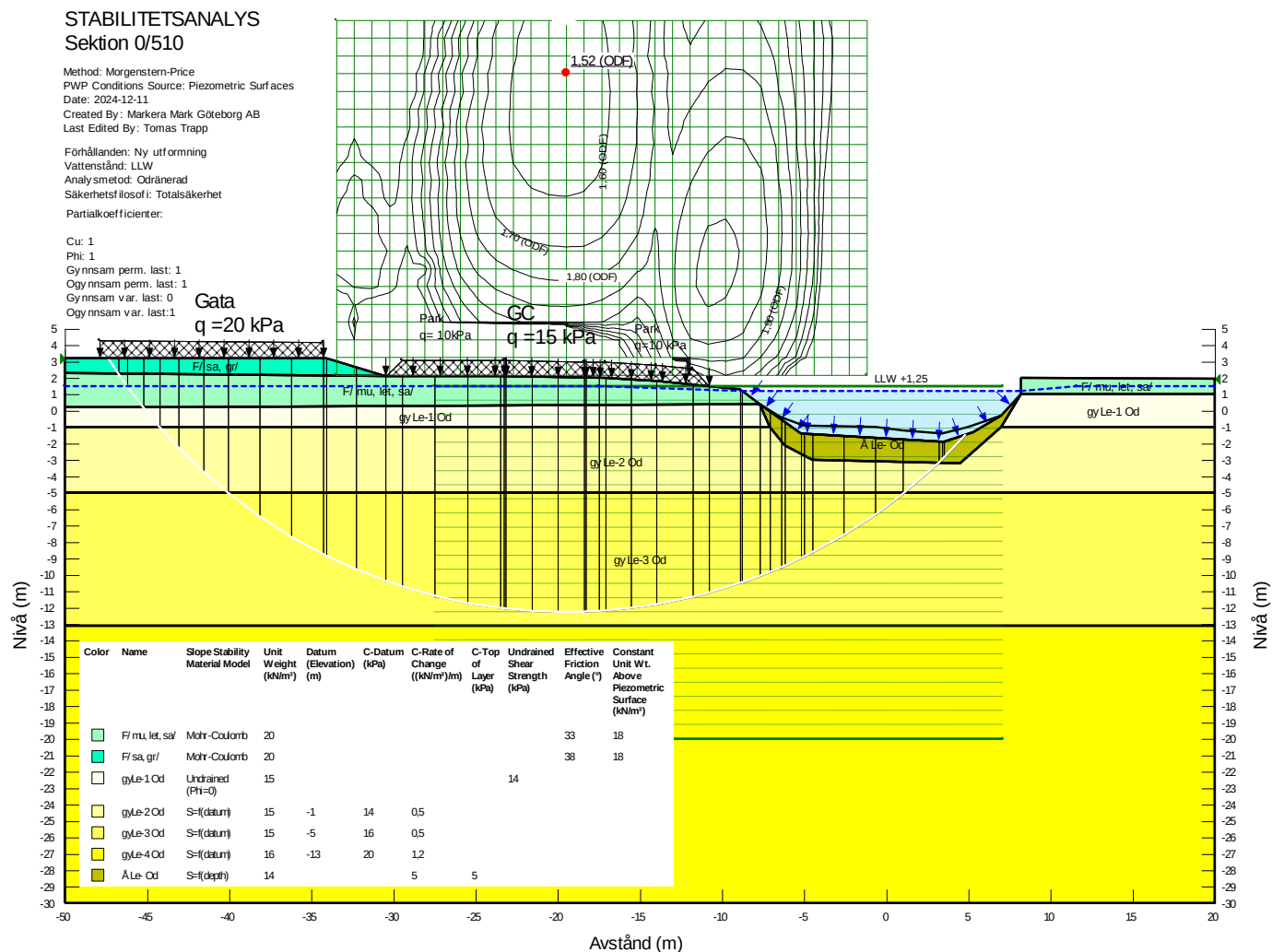
Figur C-21 Sektion 0/420 odränerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion. Schakt i åkant.

## Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-22 Sektion 0/420 kombinerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion. Schakt i åkant.

## Stabilitetsberäkningar planläggning



**Figur C-23** Sektion 0/510 odränerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
 Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 24 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS

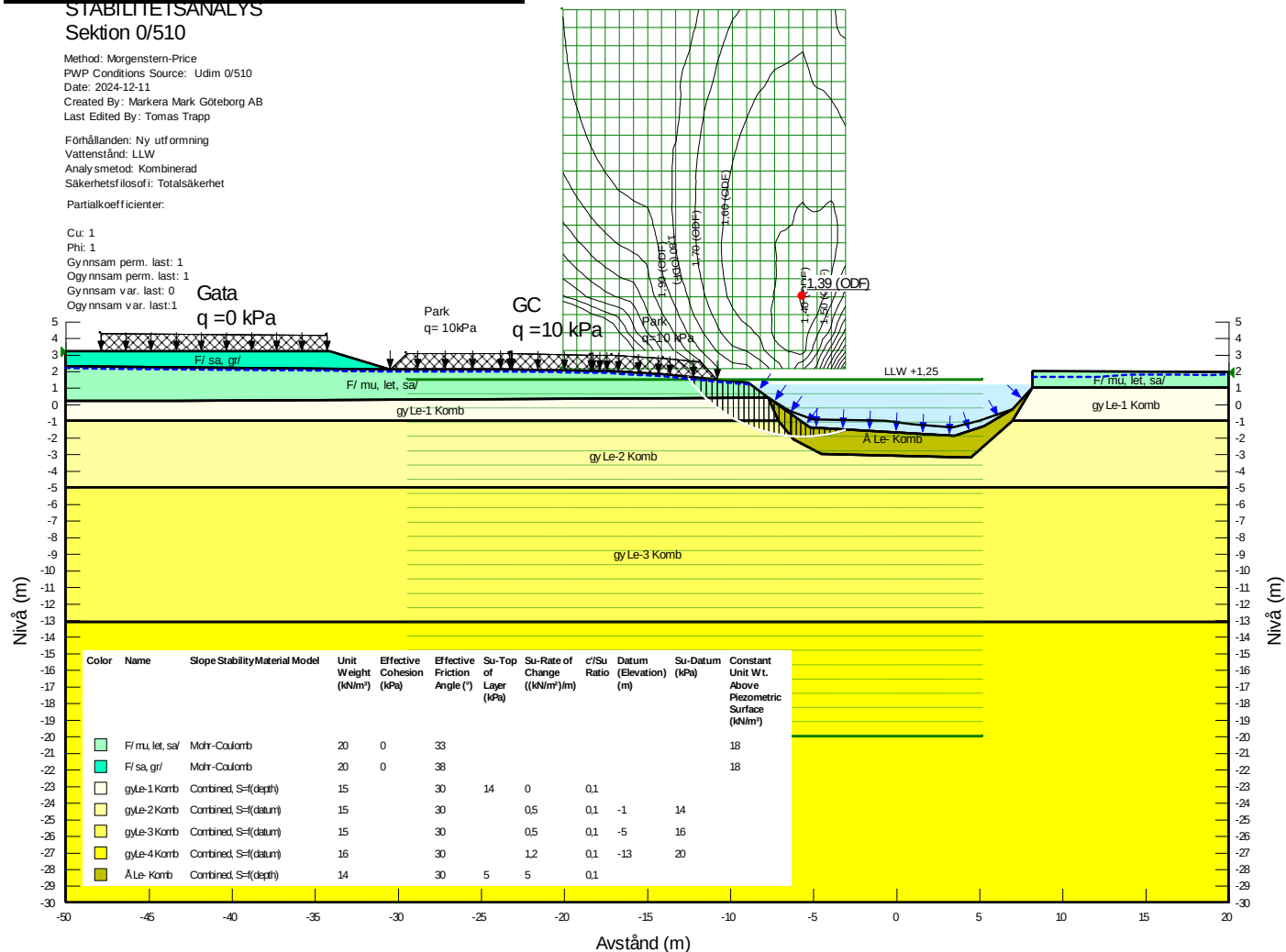
Sektion 0/510

Metod: Morgenstern-Price  
 PWP Conditions Source: Udim 0/510  
 Date: 2024-12-11  
 Created By: Markera Mark Göteborg AB  
 Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
 Vattenstånd: LLW  
 Analysmetod: Kombinerad  
 Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
 Phi: 1  
 Gynnsam perm. last: 1  
 Ogynnsam perm. last: 1  
 Gynnsam var. last: 0  
 Ogynnsam var. last: 1



Figur C-24 Sektion 0/510 kombinerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer  
**4027-2302**

Dokumentbeteckning  
**PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning**  
**Valhallagatan**

Dokumentdatum  
**Se PM**

Rev. datum

Rev.

Handläggare  
**TTP/JBn/SLn/HBn**

Bilaga  
**C**

Sidnr.  
**25 (36)**

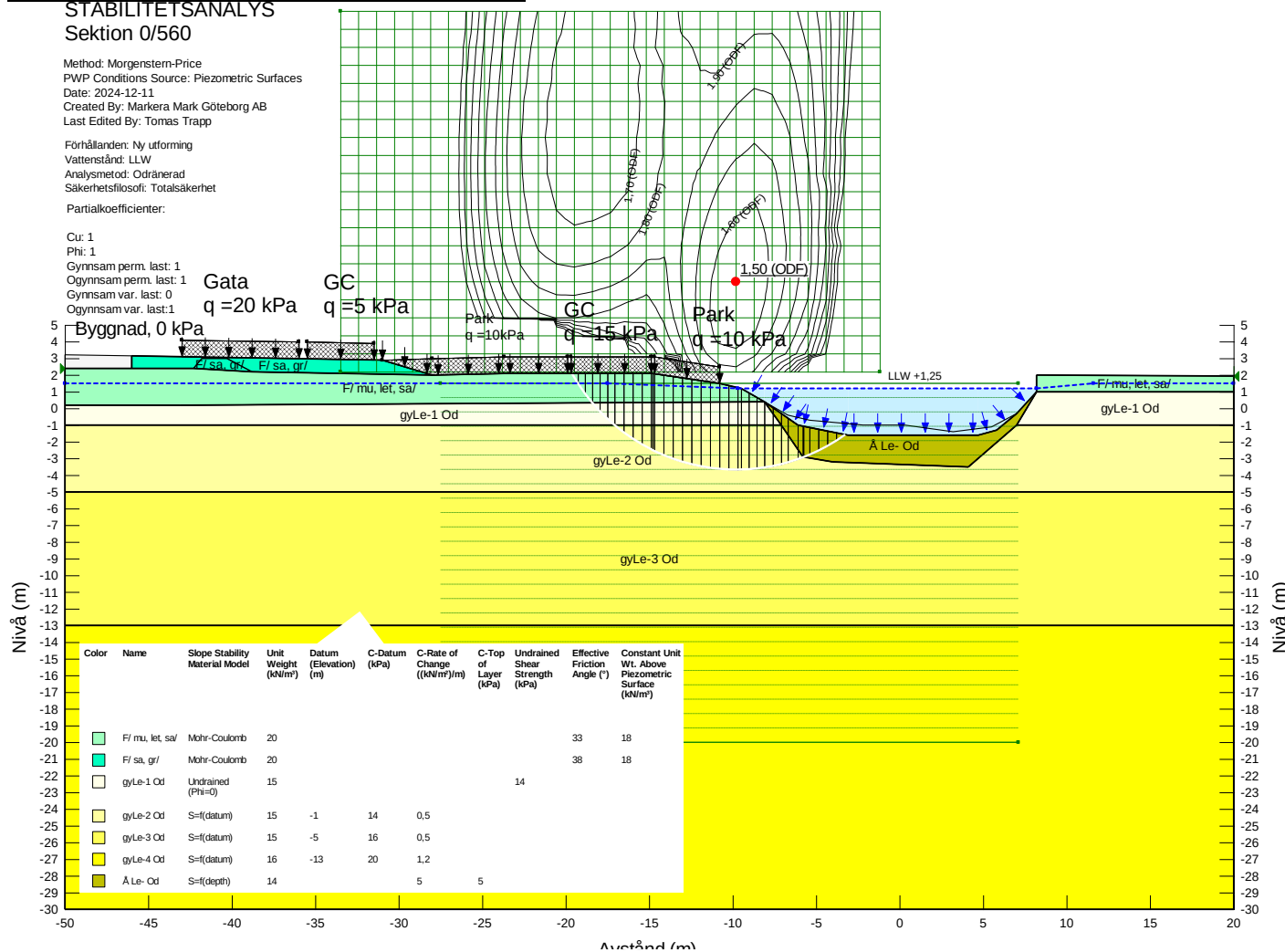
## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS Sektion 0/560

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

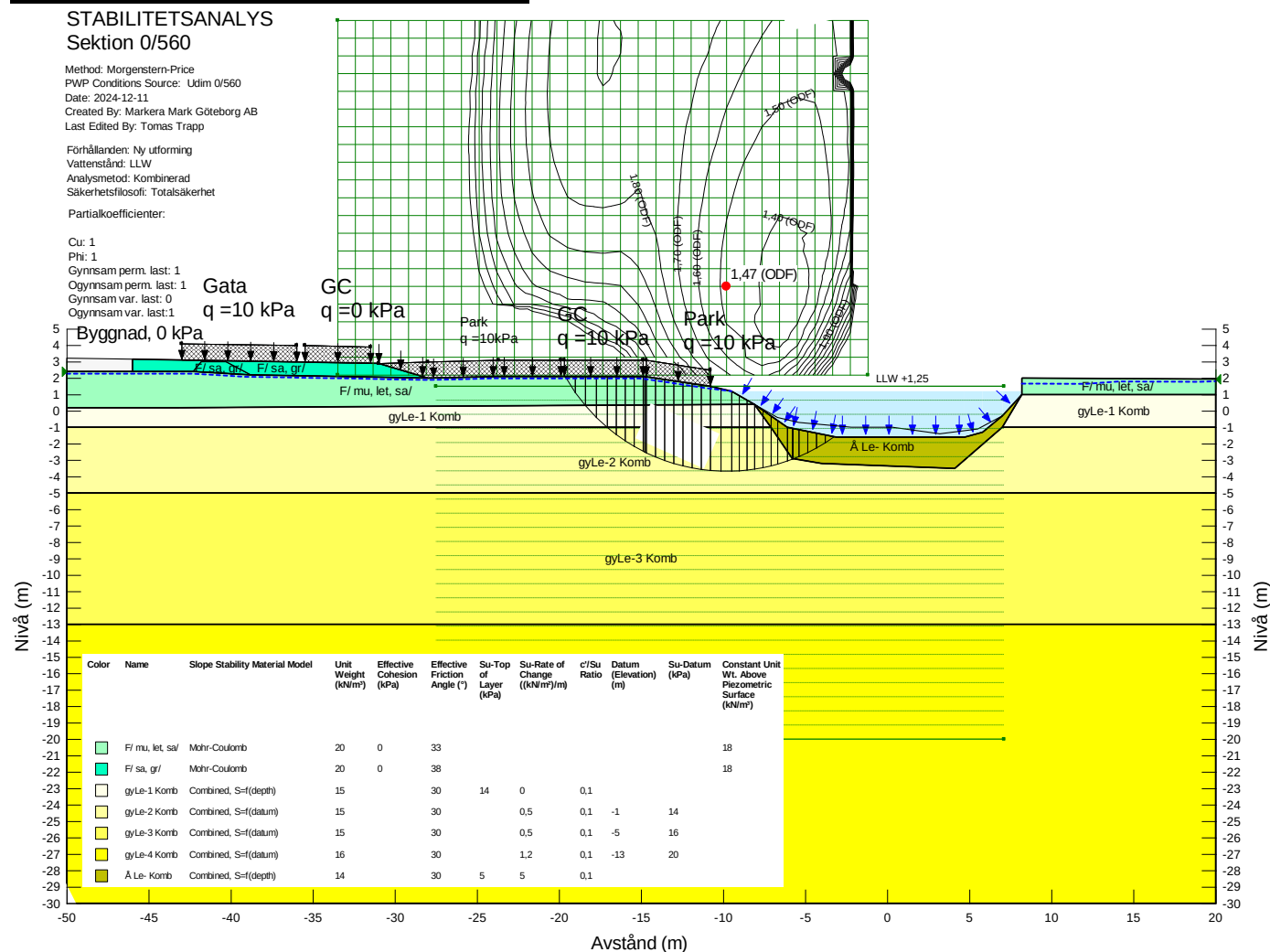
Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-25 Sektion 0/560 odränerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.



## Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-26 Sektion 0/560 kombinerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

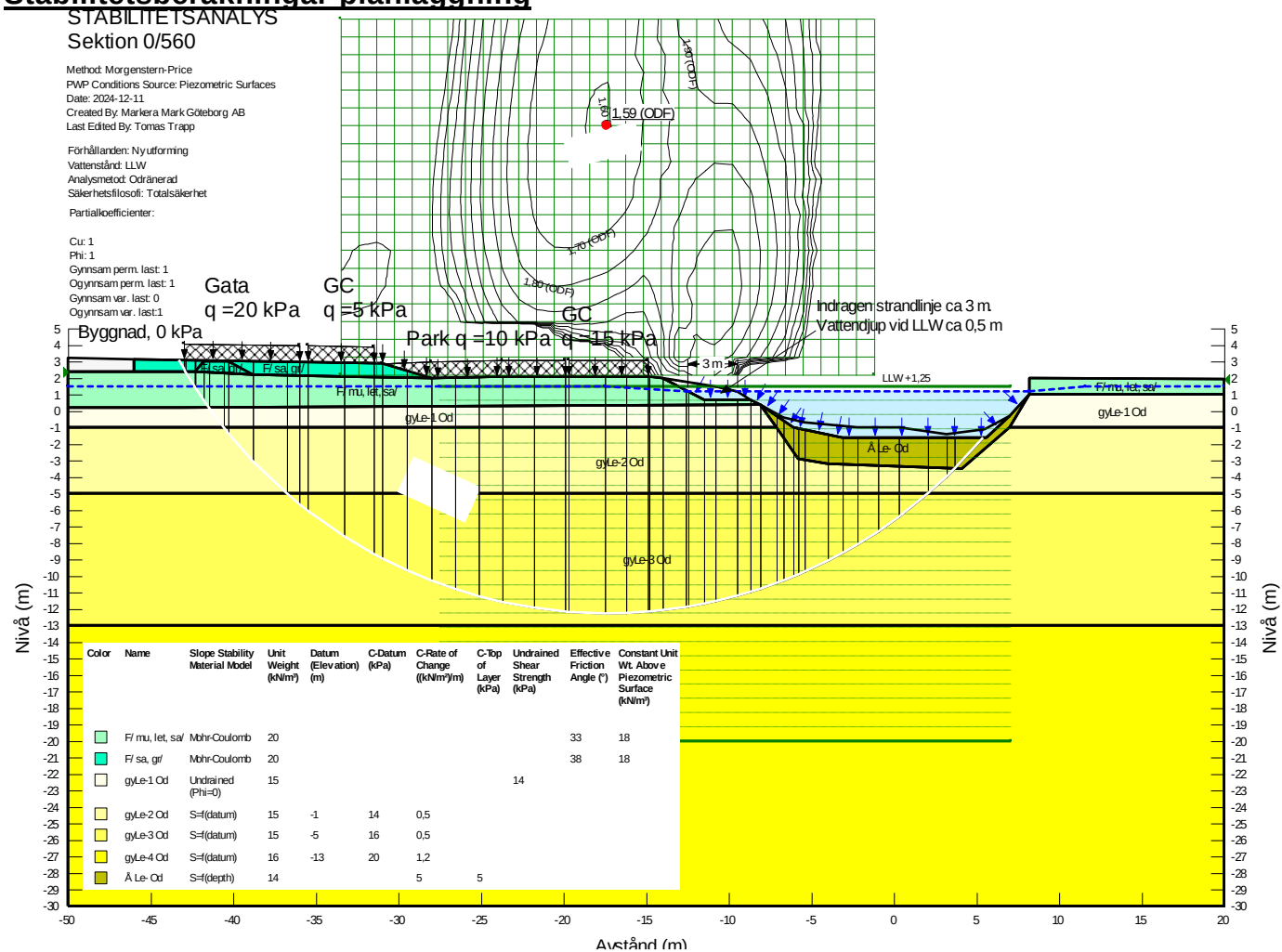
Titel  
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

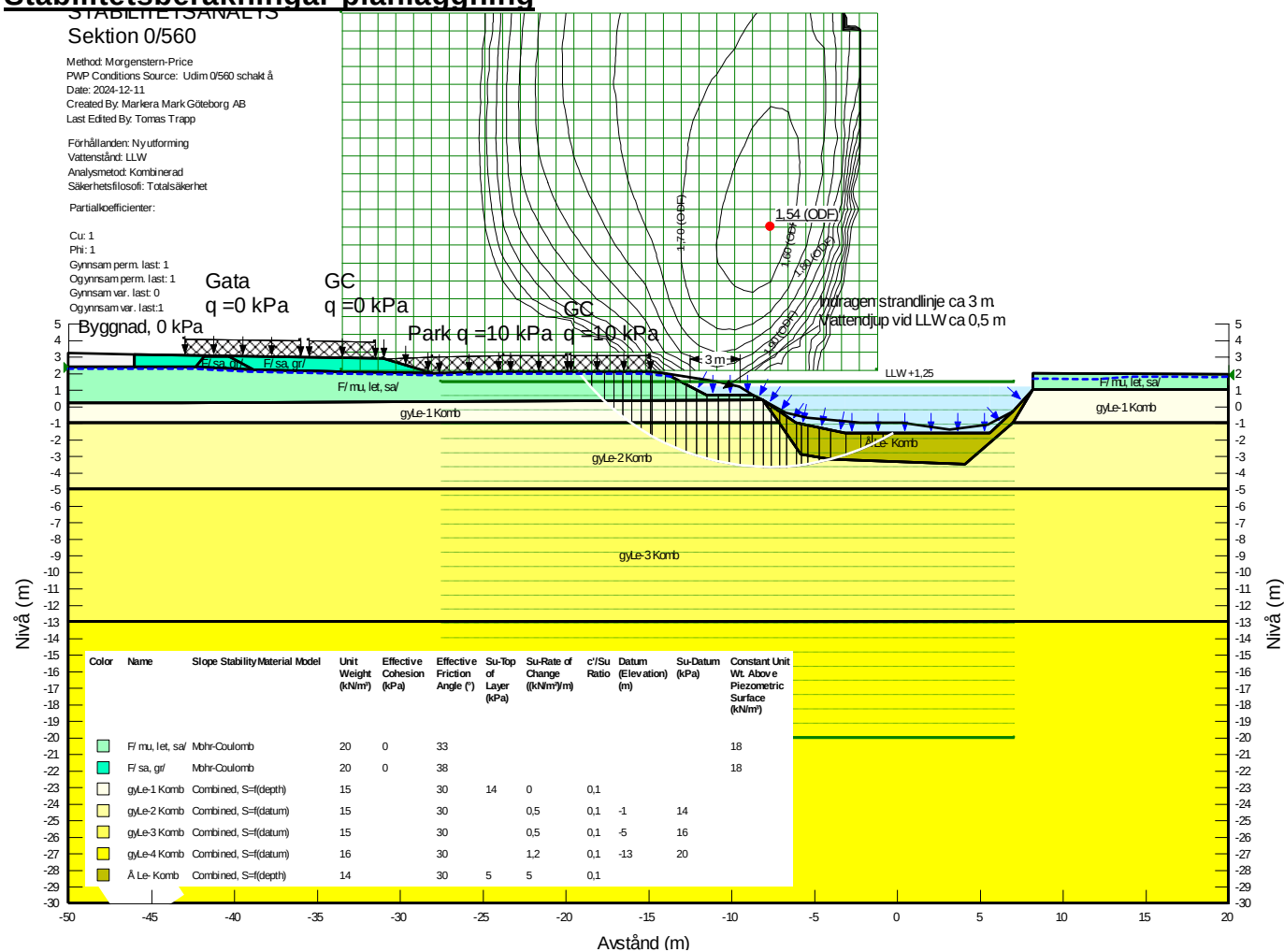
Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 27 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-27 Sektion 0/560 odränerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion. Schakt i åkant.

## Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-28 Sektion 0/560 kombinerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion. Schakt i åkant.

Titel

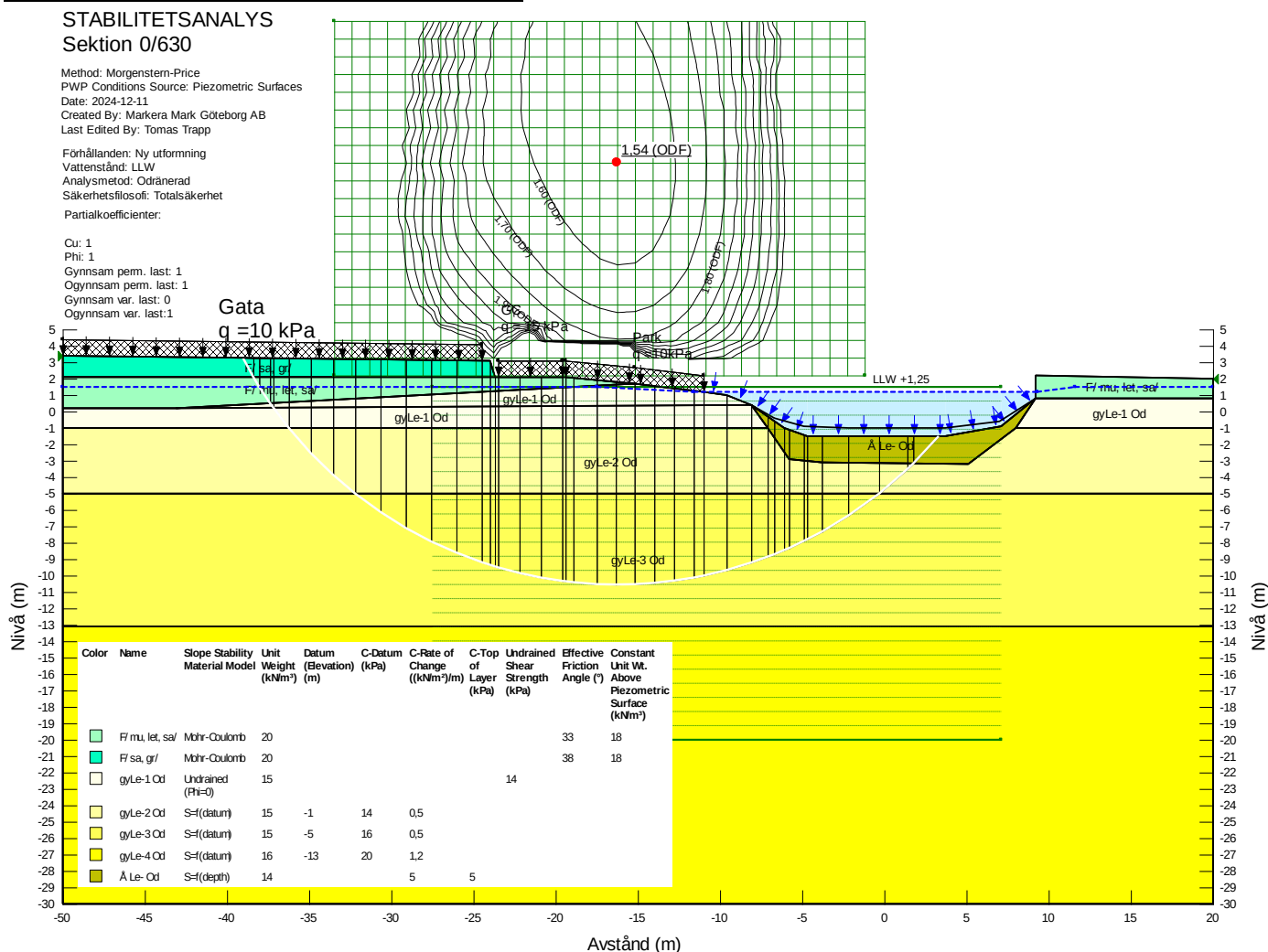
**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer 4027-2302 Dokumentbeteckning PM-001

Projekt  
Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 29 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-29 Sektion 0/ 630 odränerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 30 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

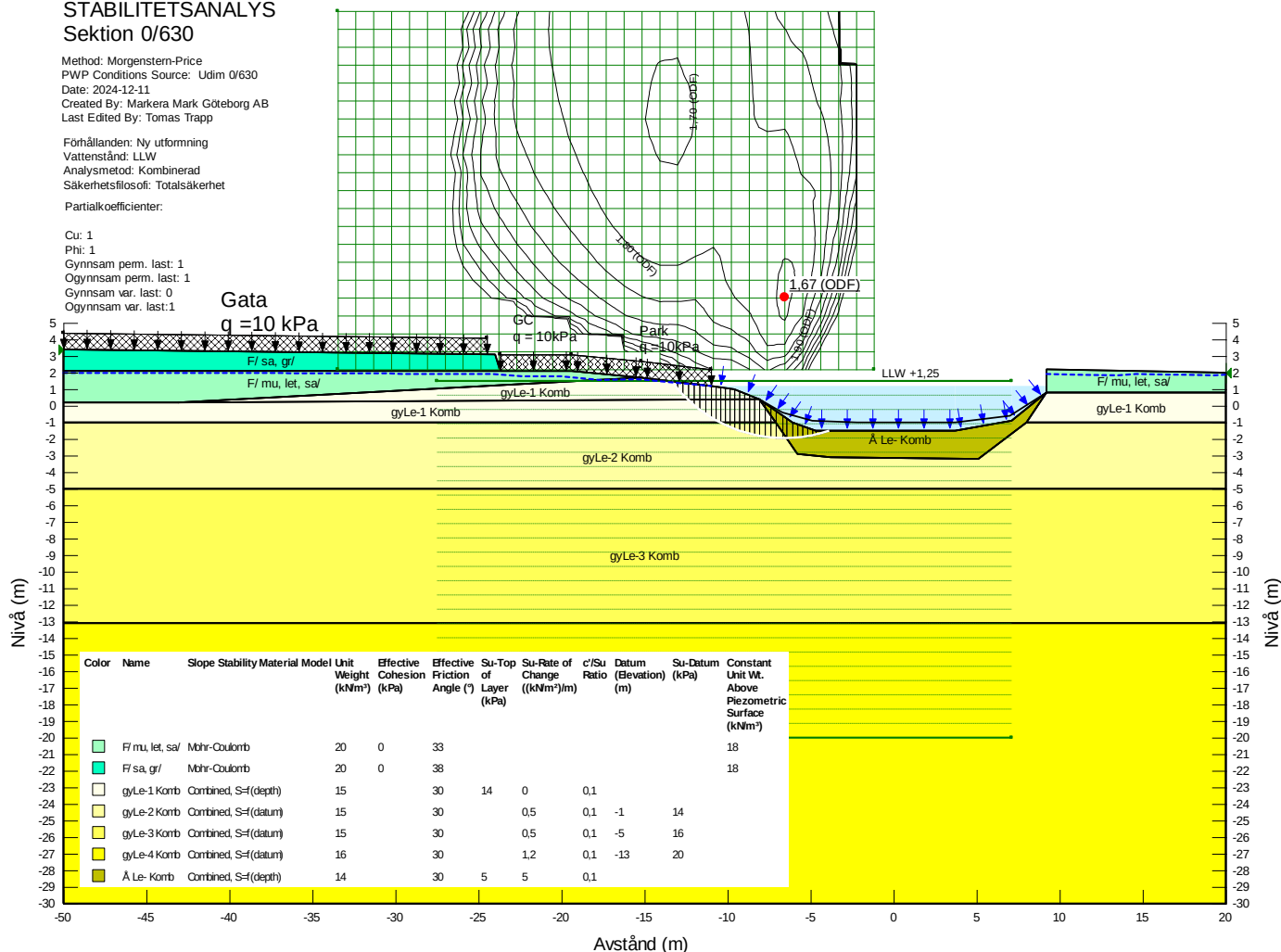
### STABILITETSANALYS Sektion 0/630

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/630  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

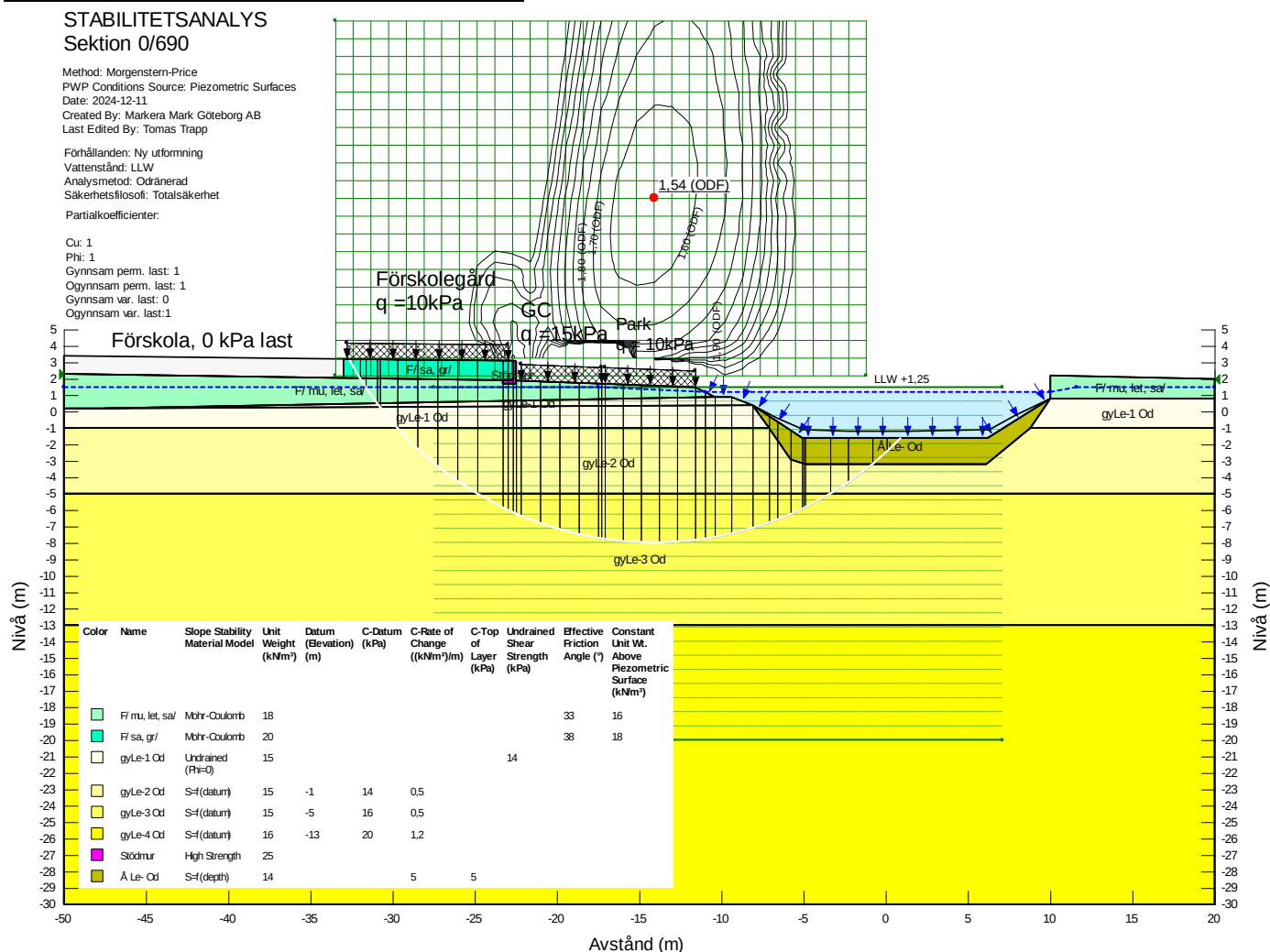
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-30 Sektion 0/630 kombinerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

## Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-31 Sektion 0/690 odränerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 32 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS

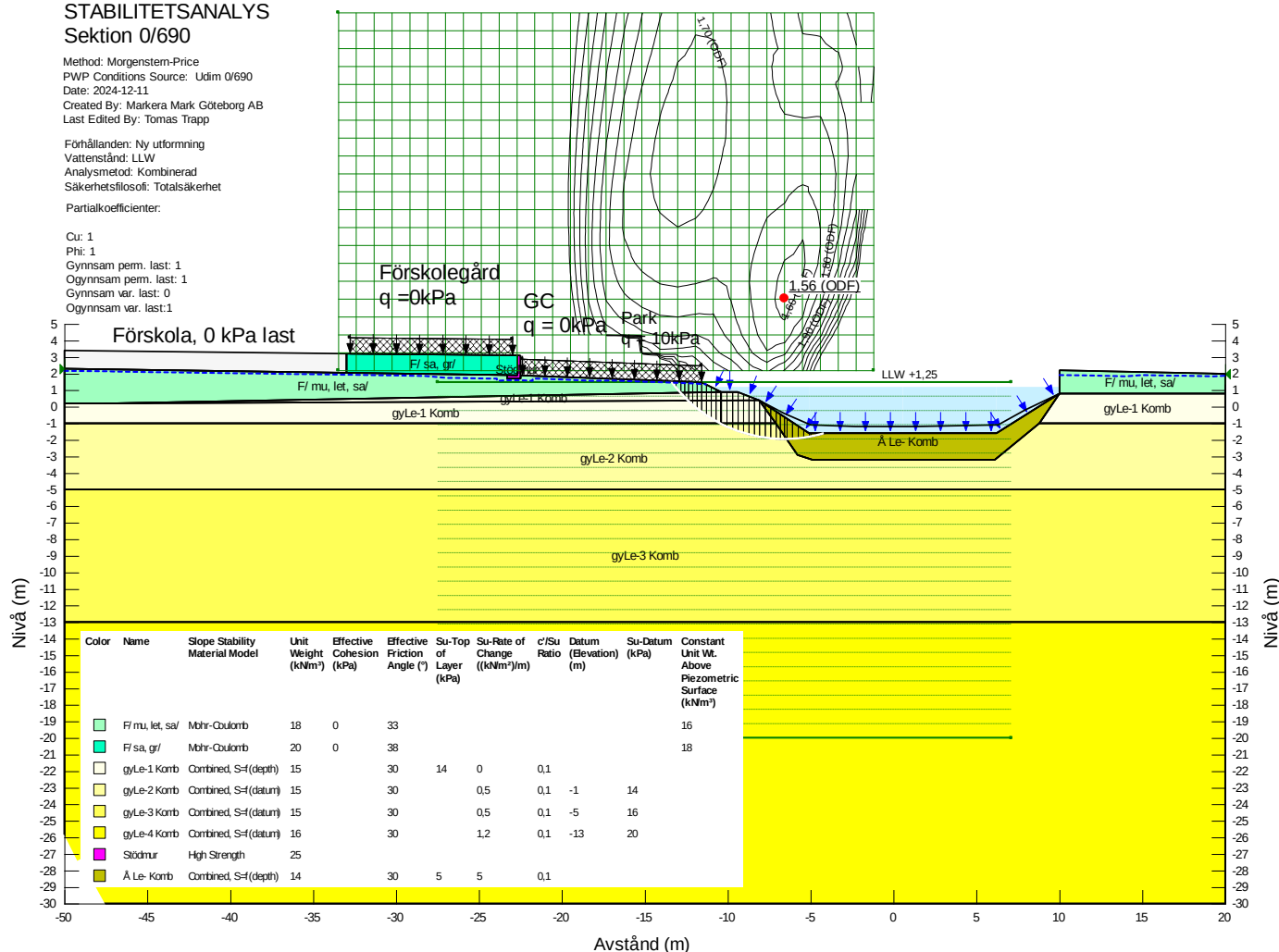
Sektion 0/690

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Udim 0/690  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Ny utformning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Kombinerad  
Säkerhetsfilosofi: Totalsäkerhet

Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-32 Sektion 0/690 kombinerad analys. Ny höjdsättning utmed bebyggelse (+3,2), 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer  
**4027-2302**

Dokumentbeteckning  
**PM-001**

Projekt

**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum

Rev. datum

Rev.

**Se PM**

Handläggare

Bilaga

Sidnr.

**TTP/JBn/SLn/HBn**

**C**

**33 (36)**

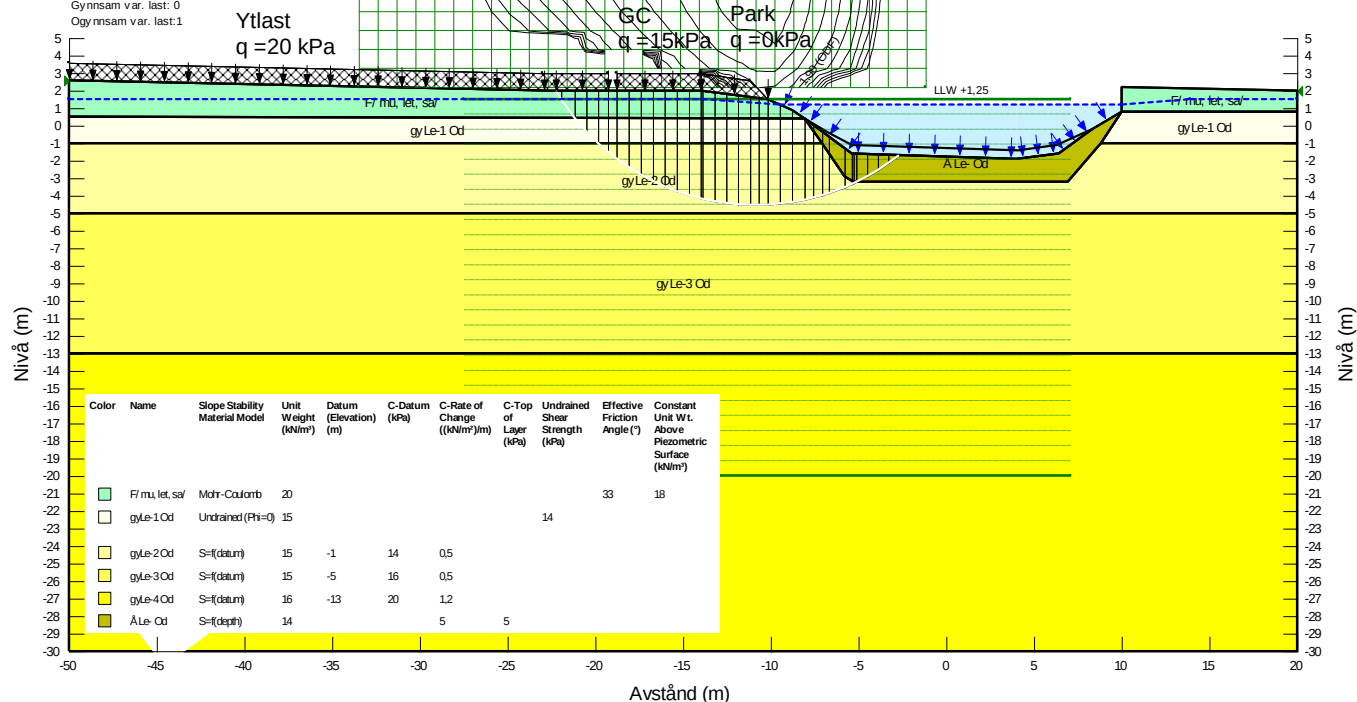
## Stabilitetsberäkningar planläggning

### STABILITETSANALYS Sektion 0/770

Method: Morgenstern-Price  
PWP Conditions Source: Piezometric Surfaces  
Date: 2024-12-11  
Created By: Markera Mark Göteborg AB  
Last Edited By: Tomas Trapp

Förhållanden: Planläggning  
Vattenstånd: LLW  
Analysmetod: Odränerad  
Säkerhetsfaktorer: Totalsäkerhet  
Partialkoefficienter:

Cu: 1  
Phi: 1  
Gynnsam perm. last: 1  
Ogynnsam perm. last: 1  
Gynnsam var. last: 0  
Ogynnsam var. last: 1



Figur C-33 Sektion 0/770 odränerad analys. 1 m fyllning alt 20 kPa ytlast inom besöksanläggning, 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.



Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

Uppdragsnummer  
**4027-2302**

Dokumentbeteckning  
**PM-001**

Projekt

**Fördjupad stabilitetsutredning  
Valhallagatan**

Dokumentdatum

Rev. datum

Rev.

**Se PM**

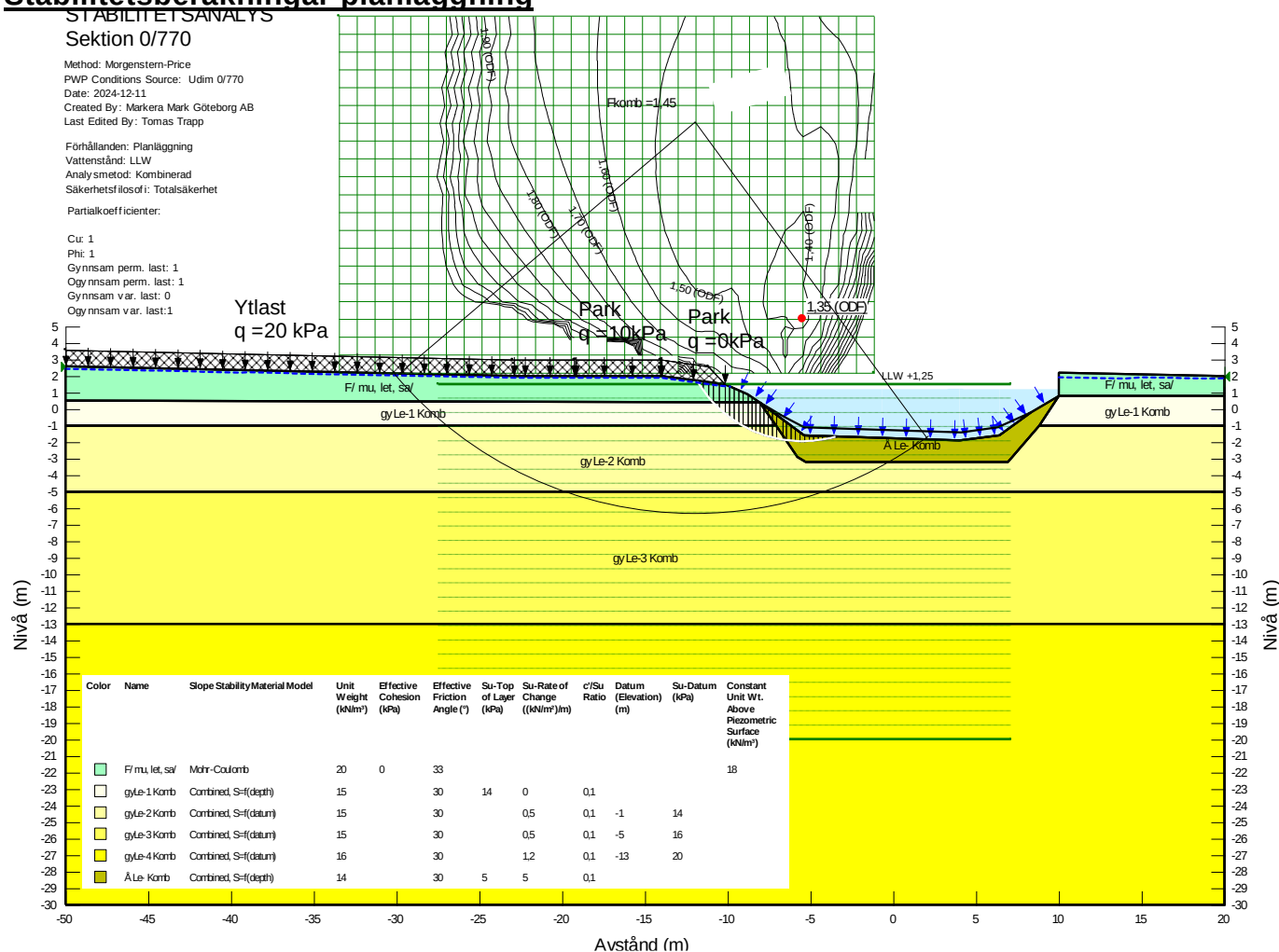
Handläggare

Bilaga

Sidnr.

**TTP/JBn/SLn/HBn**
**C**
**34 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning



Figur C-34 Sektion 0/770 kombinerad analys. 1 m fyllning alt 20 kPa ytlast inom besöksanläggning, 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

Titel

**Projekterings-PM Fördjupad stabilitetsutredning**

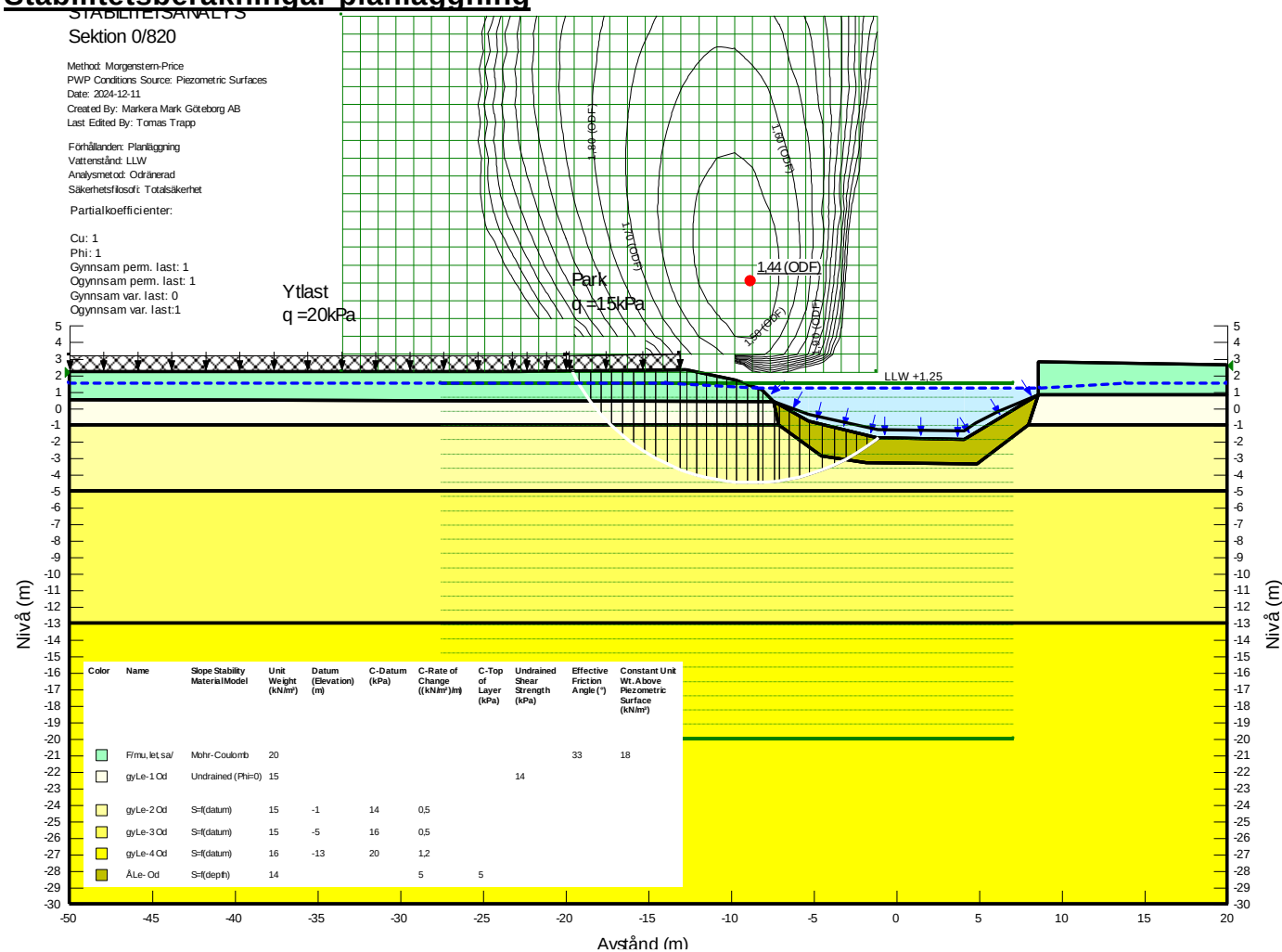
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4027-2302 PM-001**

Projekt  
**Fördjupad stabilitetsutredning  
 Valhallagatan**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**

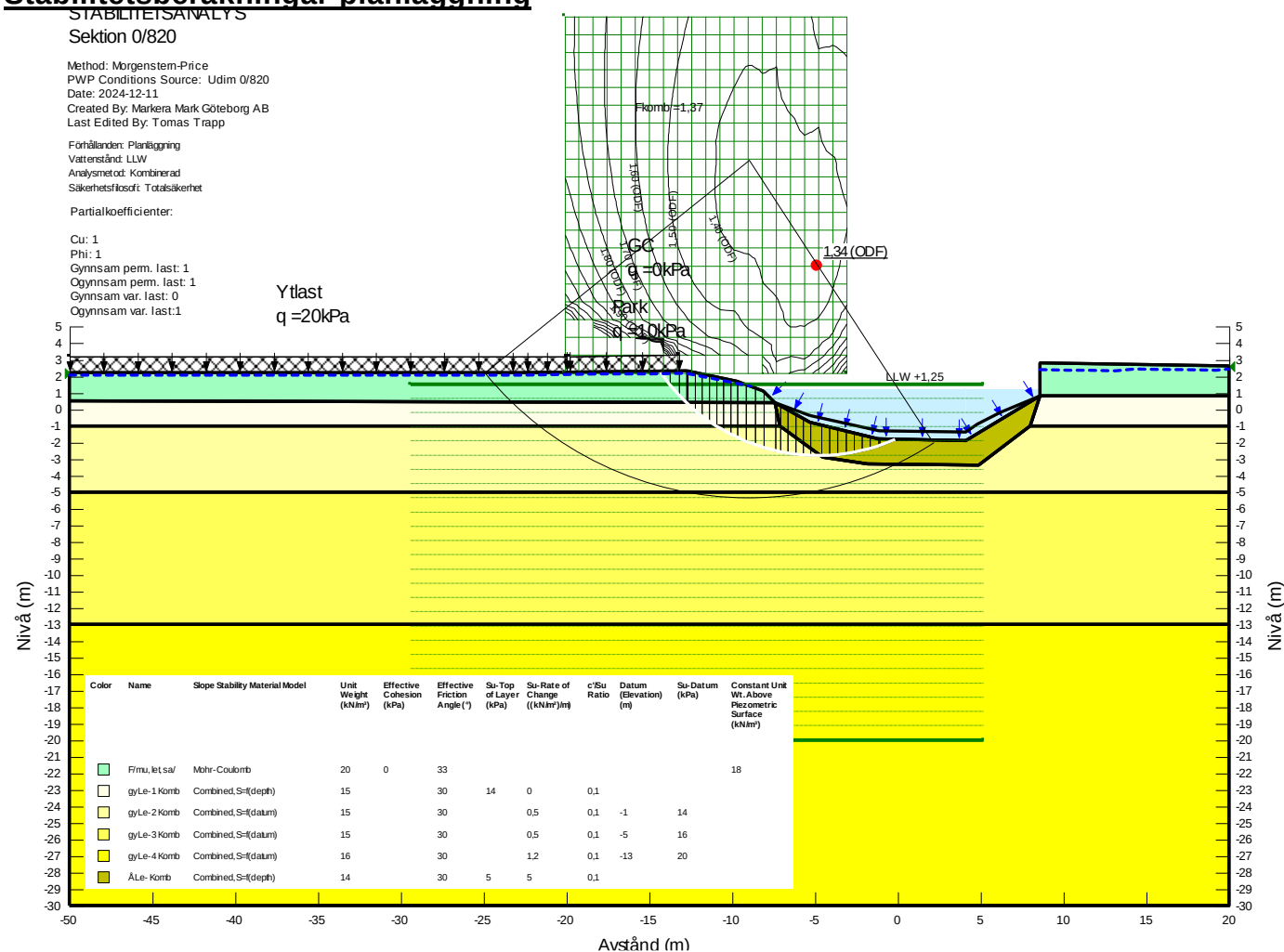
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**TTP/JBn/SLn/HBn C 35 (36)**

## Stabilitetsberäkningar planläggning

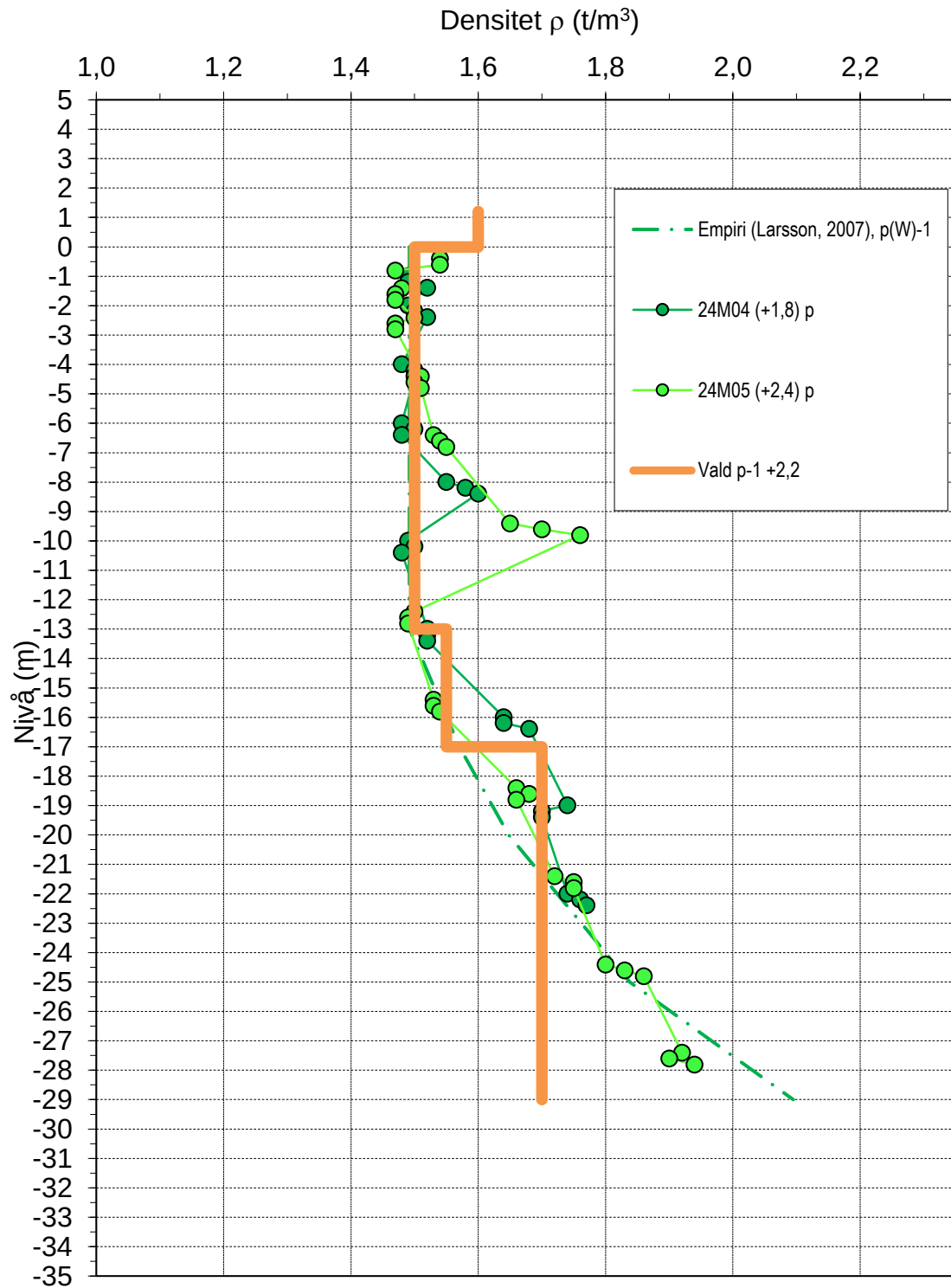


Figur C-35 Sektion 0/820 odränerad analys. 1 m fyllning alt 20 kPa ytlast inom besöksanläggning, 0,5 m fyllning i parkyta (5 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

## Stabilitetsberäkningar planläggning

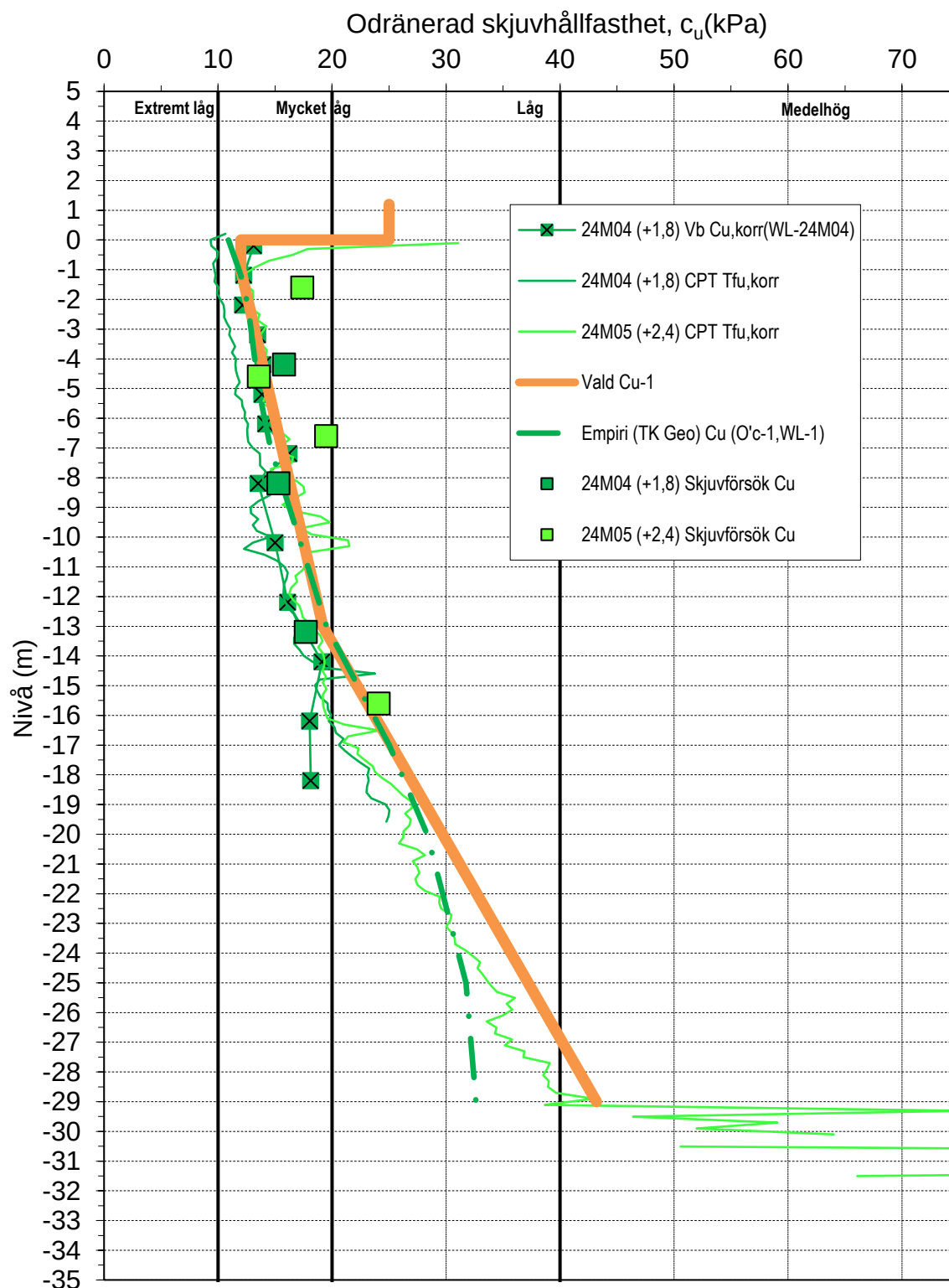


Figur C-36 Sektion 0/820 kombinerad analys. 1 m fyllning alt 20 kPa ytlast inom besöksanläggning, 0,5 m fyllning i parkyta (0 kPa GC last) samt 0,5 m erosion.

**Sättningsanalyser**

Figur D1-1

Utvärderad densitet

**Sättningsanalyser**

Figur D1-2

Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet (stöd för empiri)



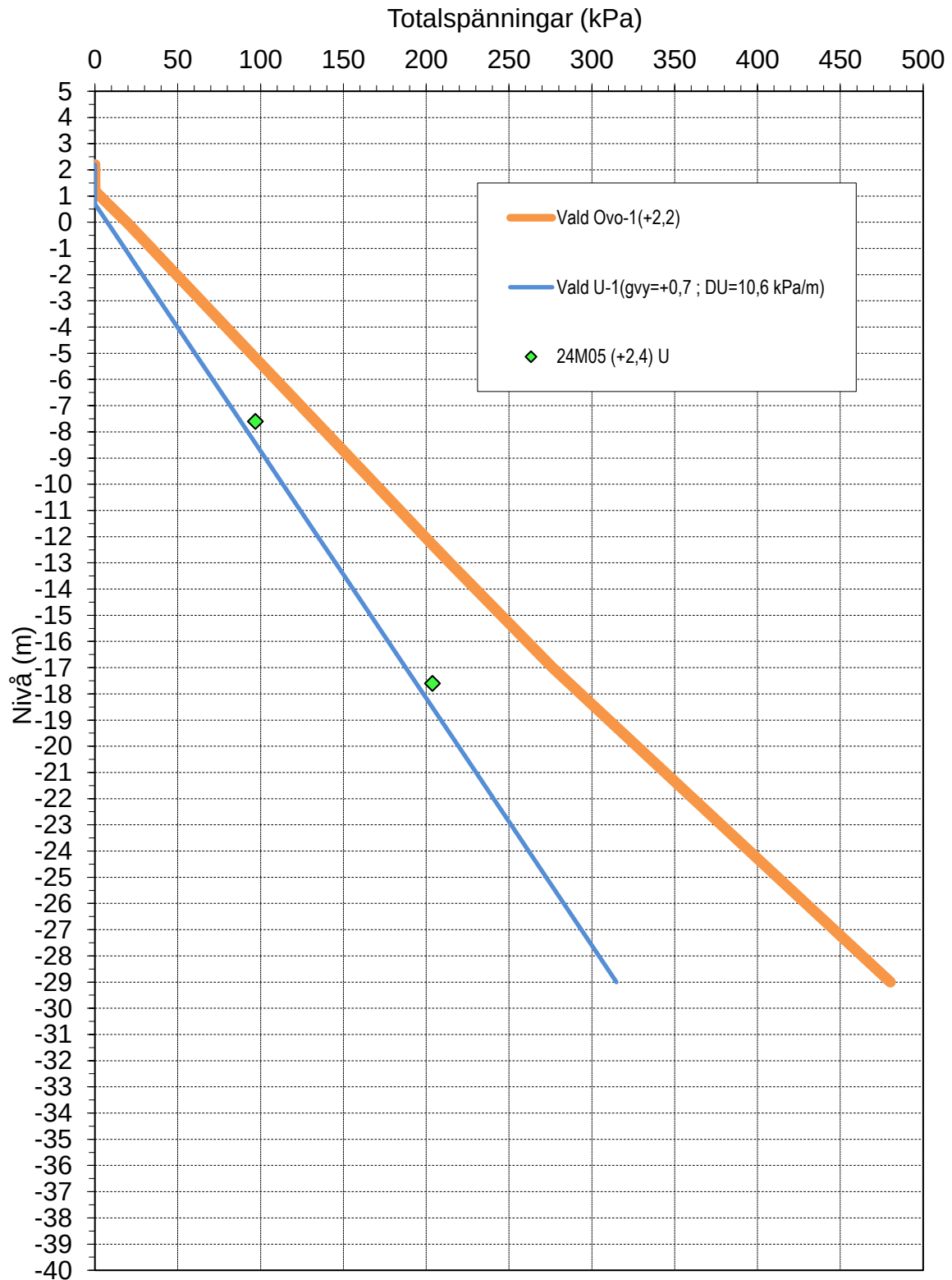
Titel

Projekterings-PM

Uppdragsnummer  
4027-2302Dokumentbeteckning  
PM-002Dokumentdatum  
se PMHandläggare  
JBn

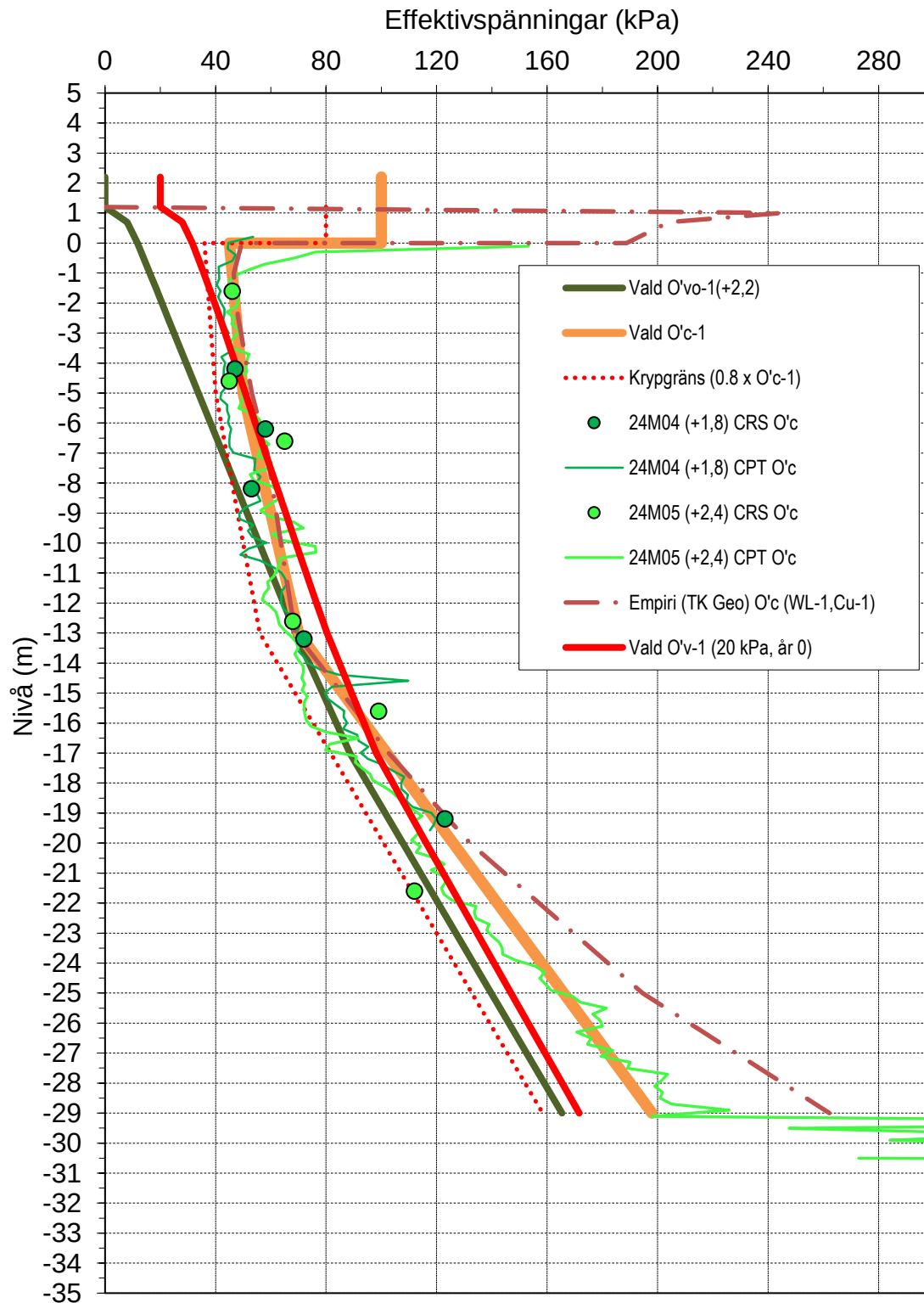
Rev. datum

Re

Bilaga  
D1Sidnr.  
3 (8)**Sättningsanalyser**

Figur D1-3

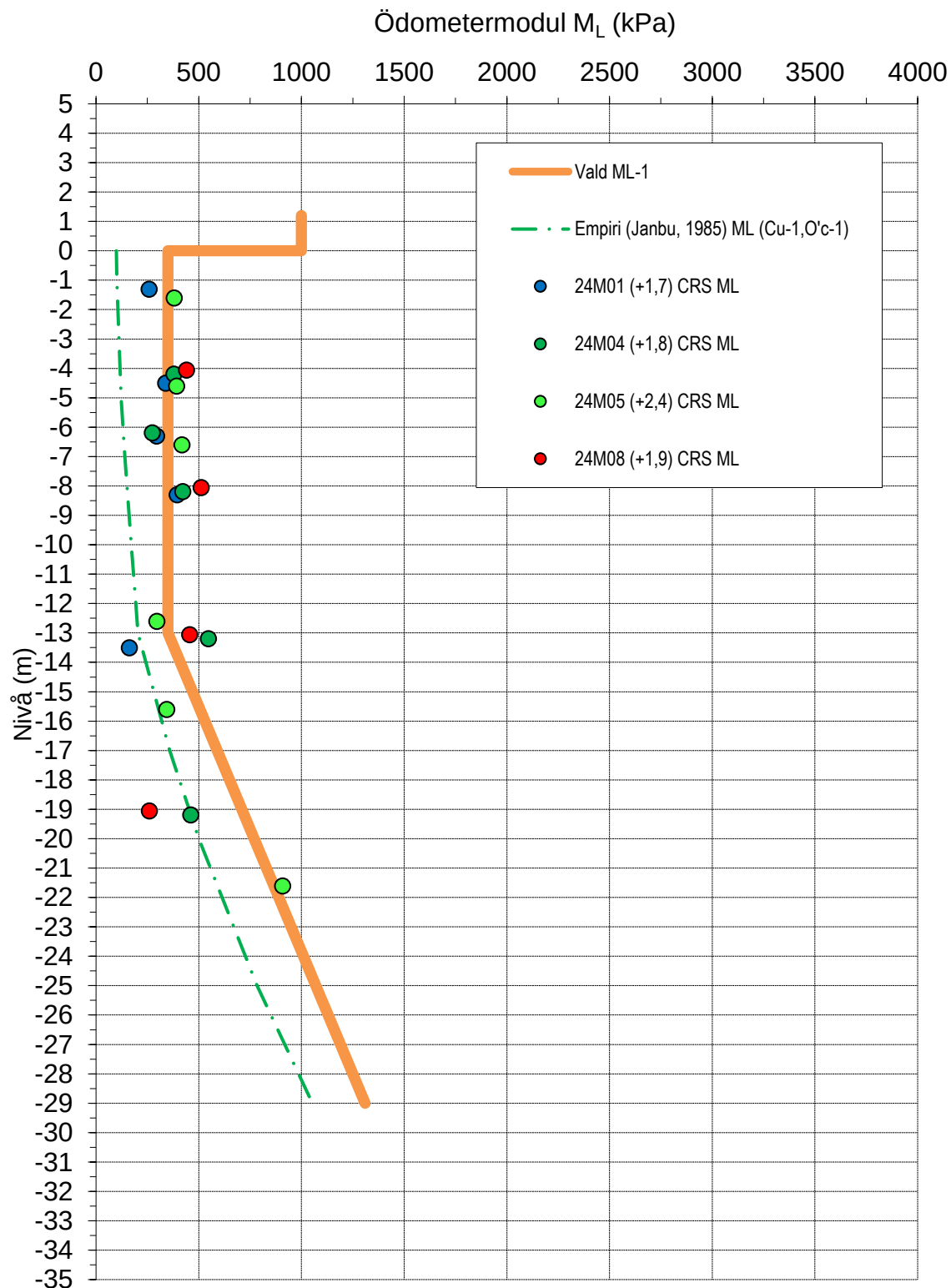
Antagen initieil portrycksfördelning

**Sättningsanalyser**

Figur D1-4

Utvärderat spänningsdiagram för år 0

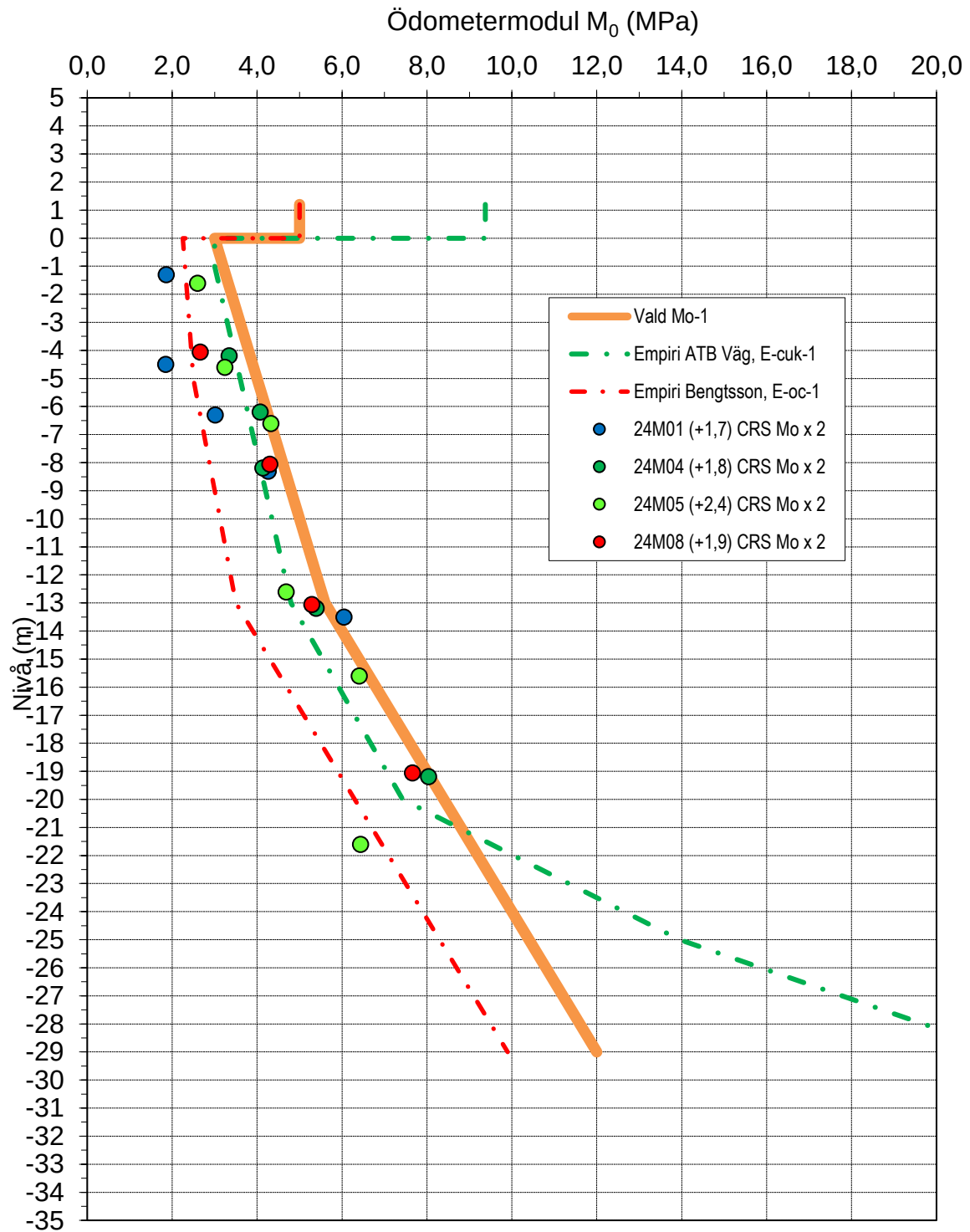
## Sättningsanalyser



Figur D1-5

Utvärderad ödometermodul,  $M_L$



**Sättningsanalyser**

Figur D1-6

Utvärderad ödometermodul,  $M_0$



Titel

Projekterings-PM

Dokumentdatum  
se PM

Rev. datum

Re

Uppdragsnummer

4027-2302

Dokumentbeteckning

PM-002

Handläggare

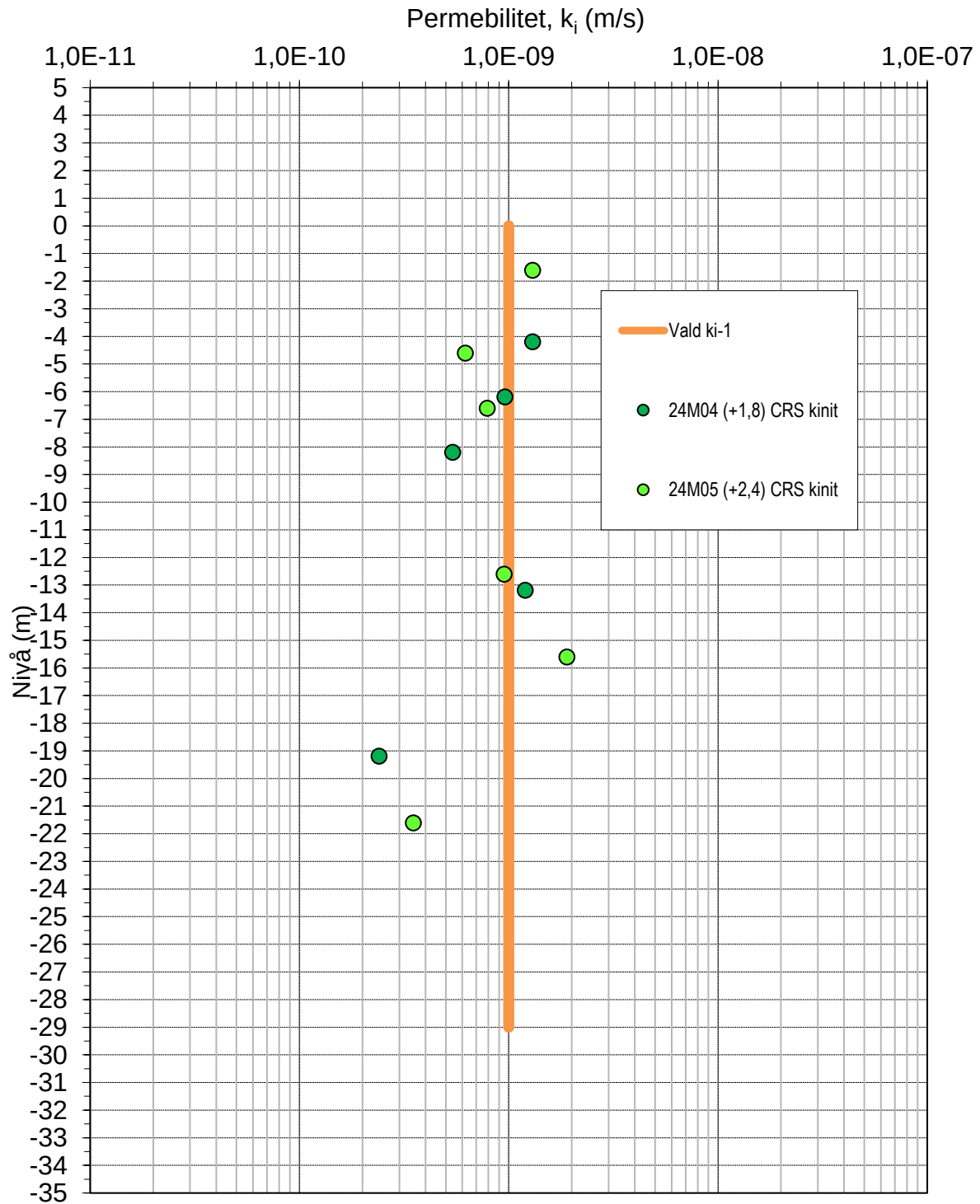
JBn

Bilaga

D1

Sidnr.

7 (8)

**Sättningsanalyser**

Figur D1-7

Utvärderad permeabilitet,  $k_i$



Titel

Projekterings-PM

Uppdragsnummer

4027-2302

Dokumentbeteckning

PM-002

Dokumentdatum

se PM

Rev. datum

Re

Handläggare

JBn

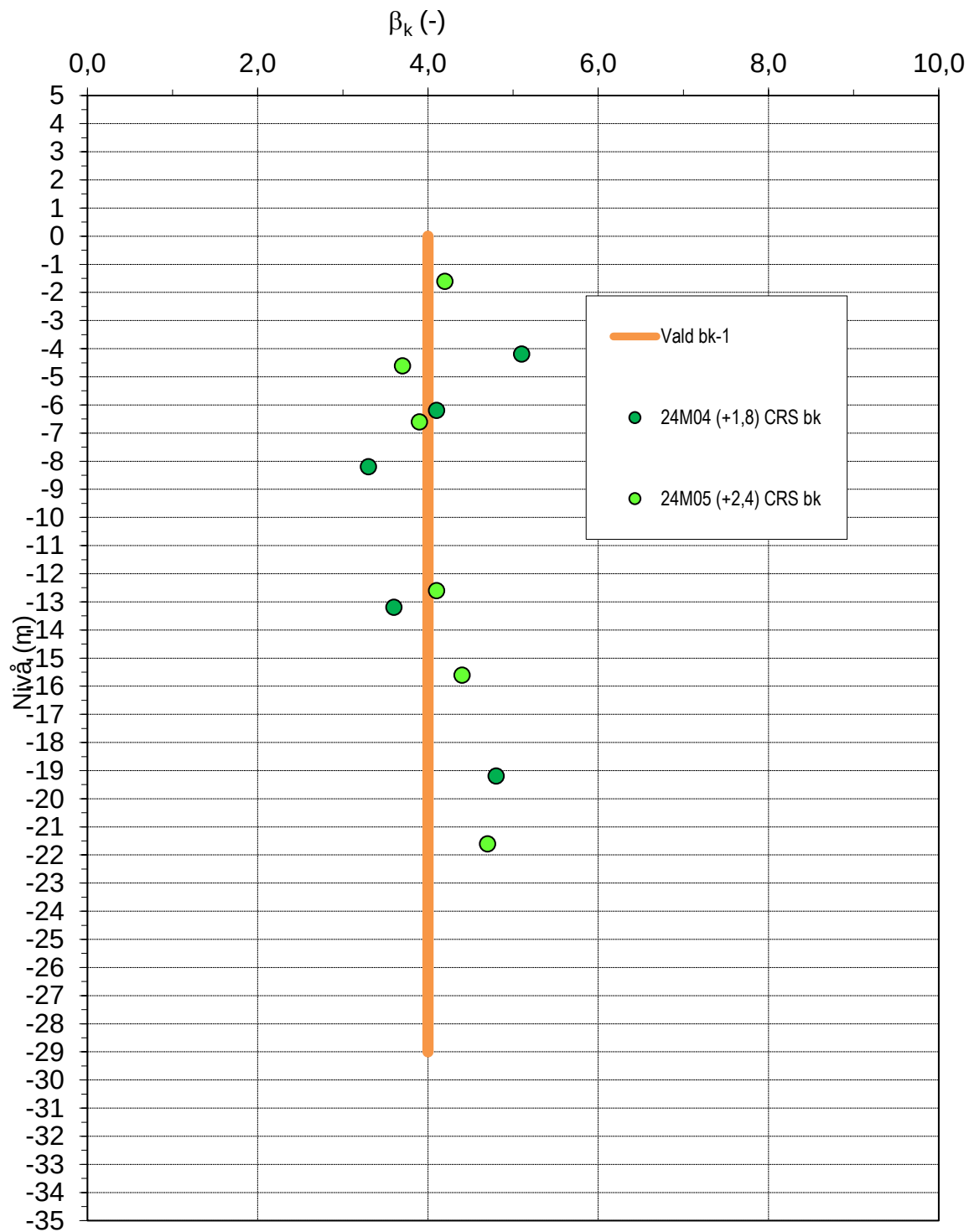
Bilaga

D1

Sidnr.

8 (8)

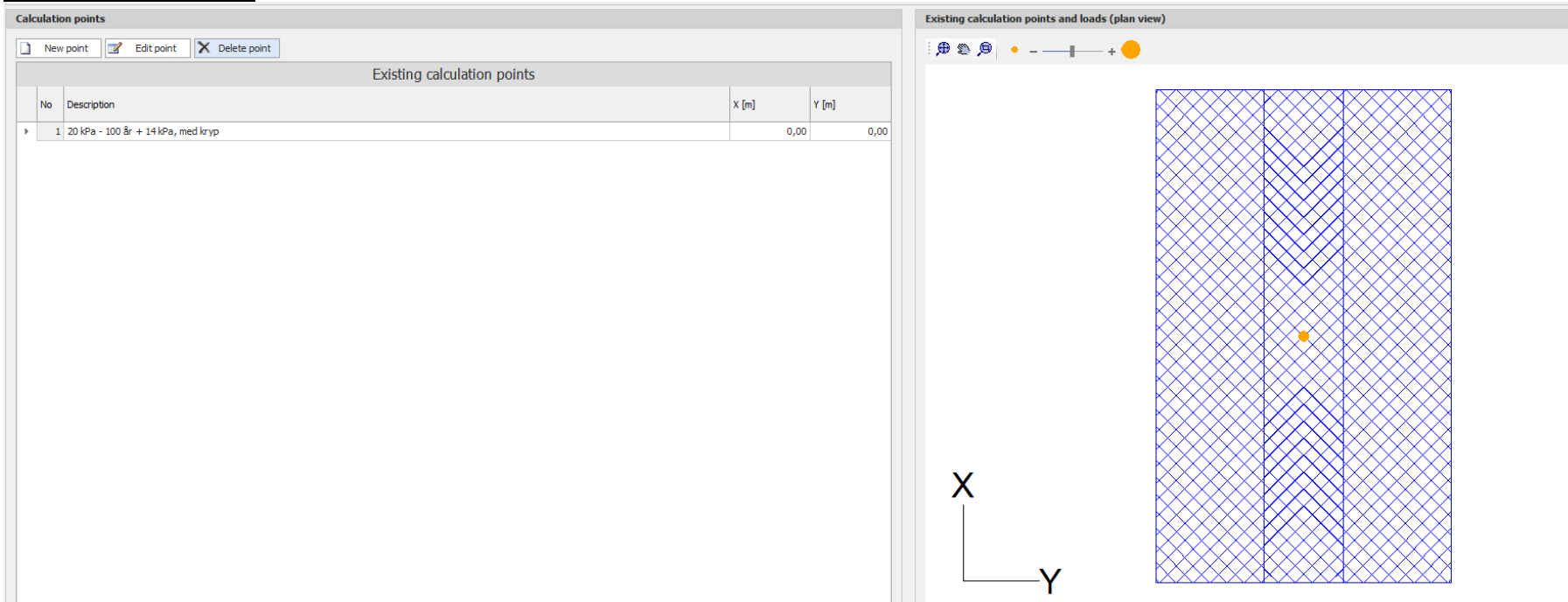
## Sättningsanalyser



Figur D1-8

Utvärderad  $\beta_k$

## Sättningsanalyser



Figur D2-1 Indata, beräkningspunkter och laster (plan)

Titel

**Projekterings-PM**

Uppdragsnummer    Dokumentbeteckning  
**4027-2302        PM-002**

Projekt

**Valhallagatan**

Dokumentdatum

Rev. datum

Re

**se PM**

Handläggare

Bilaga

Sidnr.

**JBn**
**D2**

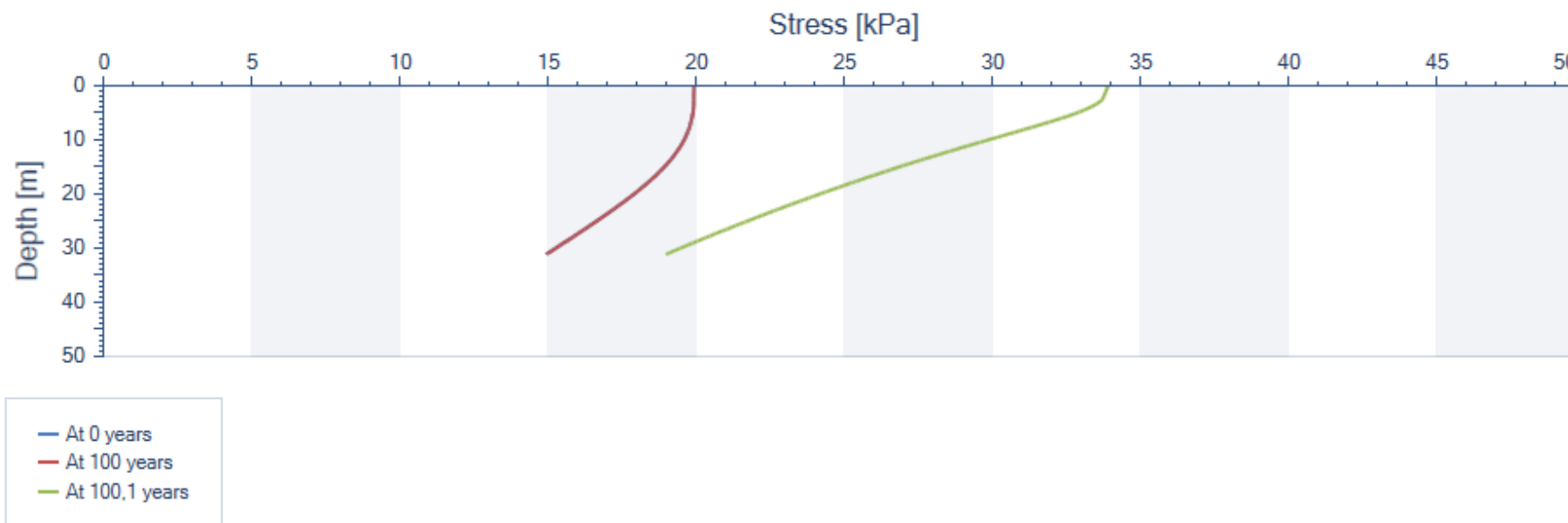
2 (6)

## Sättningsanalyser

| z     | Djup | Tunghet | Mo      | ML      | m'   | a0  | a1  | O'c   | O'L   | tref     | b0  | b1  | r0     | r1  | ki       | kinit | bk  | u     |
|-------|------|---------|---------|---------|------|-----|-----|-------|-------|----------|-----|-----|--------|-----|----------|-------|-----|-------|
| 2,2   | 0,0  | 0,0     | 20000,0 | 20000,0 | 35,0 | 0,8 | 1,0 | 100,0 | 130,0 | -0,00274 | 0,0 | 1,1 | 212500 | 840 | 1,00E-06 | 32    | 2,0 | 0,0   |
| 1,2   | 1,0  | 0,0     | 20000,0 | 20000,0 | 35,0 | 0,8 | 1,0 | 100,0 | 130,0 | -0,00274 | 0,0 | 1,1 | 212500 | 840 | 1,00E-06 | 32    | 2,0 | 0,0   |
| 1,2   | 1,0  | 16,0    | 5000,0  | 1000,0  | 25,0 | 0,8 | 1,0 | 100,0 | 130,0 | -0,00274 | 0,0 | 1,1 | 212500 | 455 | 1,00E-07 | 3     | 2,0 | 0,0   |
| 1,0   | 1,2  | 16,0    | 5000,0  | 1000,0  | 25,0 | 0,8 | 1,0 | 100,0 | 130,0 | -0,00274 | 0,0 | 1,1 | 197500 | 455 | 1,00E-07 | 3     | 2,0 | 0,0   |
| 0,7   | 1,5  | 16,0    | 5000,0  | 1000,0  | 25,0 | 0,8 | 1,0 | 100,0 | 130,0 | -0,00274 | 0,1 | 1,1 | 176500 | 455 | 1,00E-07 | 3     | 2,0 | 0,0   |
| 0,0   | 2,2  | 16,0    | 5000,0  | 1000,0  | 25,0 | 0,8 | 1,0 | 100,0 | 130,0 | -0,00274 | 0,1 | 1,1 | 161500 | 455 | 1,00E-07 | 3     | 2,0 | 7,4   |
| 0,0   | 2,2  | 15,0    | 3000,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 45,0  | 75,0  | -0,00274 | 0,3 | 1,1 | 2000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 7,4   |
| -1,0  | 3,2  | 15,0    | 3200,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 46,0  | 76,0  | -0,00274 | 0,4 | 1,1 | 2000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 18,0  |
| -1,0  | 3,2  | 15,0    | 3200,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 46,0  | 76,0  | -0,00274 | 0,4 | 1,1 | 2000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 18,0  |
| -1,5  | 3,7  | 15,0    | 3300,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 46,5  | 76,5  | -0,00274 | 0,4 | 1,1 | 2000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 23,3  |
| -1,5  | 3,7  | 15,0    | 3300,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 46,5  | 76,5  | -0,00274 | 0,4 | 1,1 | 2000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 23,3  |
| -2,5  | 4,7  | 15,0    | 3500,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 47,5  | 77,5  | -0,00274 | 0,5 | 1,1 | 1500   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 33,9  |
| -2,5  | 4,7  | 15,0    | 3500,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 47,5  | 77,5  | -0,00274 | 0,5 | 1,1 | 1500   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 33,9  |
| -5,0  | 7,2  | 15,0    | 4000,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 50,0  | 80,0  | -0,00274 | 0,7 | 1,1 | 1000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 60,4  |
| -5,0  | 7,2  | 15,0    | 4000,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 50,0  | 80,0  | -0,00274 | 0,7 | 1,1 | 1000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 60,4  |
| -7,0  | 9,2  | 15,0    | 4400,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 55,0  | 85,0  | -0,00274 | 0,8 | 1,1 | 1000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 81,6  |
| -7,0  | 9,2  | 15,0    | 4400,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 55,0  | 85,0  | -0,00274 | 0,8 | 1,1 | 1000   | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 81,6  |
| -10,0 | 12,2 | 15,0    | 5000,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 62,5  | 92,5  | -0,00274 | 0,9 | 1,1 | 500    | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 113,4 |
| -10,0 | 12,2 | 15,0    | 5000,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 62,5  | 92,5  | -0,00274 | 0,9 | 1,1 | 500    | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 113,4 |
| -12,0 | 14,2 | 15,0    | 5400,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 67,5  | 97,5  | -0,00274 | 1,0 | 1,1 | 500    | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 134,6 |
| -12,0 | 14,2 | 15,0    | 5400,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 67,5  | 97,5  | -0,00274 | 1,0 | 1,1 | 500    | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 134,6 |
| -13,0 | 15,2 | 15,0    | 5600,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 70,0  | 100,0 | -0,00274 | 1,0 | 1,1 | 500    | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 145,2 |
| -13,0 | 15,2 | 15,5    | 5600,0  | 350,0   | 11,0 | 0,8 | 1,0 | 70,0  | 100,0 | -0,00274 | 1,0 | 1,1 | 500    | 80  | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 145,2 |
| -17,0 | 19,2 | 15,5    | 7200,0  | 590,0   | 12,0 | 0,8 | 1,0 | 102,0 | 132,0 | -0,00274 | 0,9 | 1,1 | 500    | 110 | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 187,6 |
| -17,0 | 19,2 | 17,0    | 7200,0  | 590,0   | 12,0 | 0,8 | 1,0 | 102,0 | 132,0 | -0,00274 | 0,9 | 1,1 | 500    | 110 | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 187,6 |
| -20,0 | 22,2 | 17,0    | 8400,0  | 770,0   | 14,0 | 0,8 | 1,0 | 126,0 | 156,0 | -0,00274 | 0,9 | 1,1 | 1000   | 150 | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 219,4 |
| -20,0 | 22,2 | 17,0    | 8400,0  | 770,0   | 14,0 | 0,8 | 1,0 | 126,0 | 156,0 | -0,00274 | 0,9 | 1,1 | 1000   | 150 | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 219,4 |
| -25,0 | 27,2 | 17,0    | 10400,0 | 1070,0  | 19,0 | 0,8 | 1,0 | 166,0 | 196,0 | -0,00274 | 0,8 | 1,1 | 1500   | 285 | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 272,4 |
| -25,0 | 27,2 | 17,0    | 10400,0 | 1070,0  | 19,0 | 0,8 | 1,0 | 166,0 | 196,0 | -0,00274 | 0,8 | 1,1 | 1500   | 285 | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 272,4 |
| -29,0 | 31,2 | 17,0    | 12000,0 | 1310,0  | 31,0 | 0,8 | 1,0 | 198,0 | 228,0 | -0,00274 | 0,8 | 1,1 | 2500   | 680 | 1,00E-09 | 0,03  | 4,0 | 314,8 |

Figur D2-2      Indata, jordparametrar

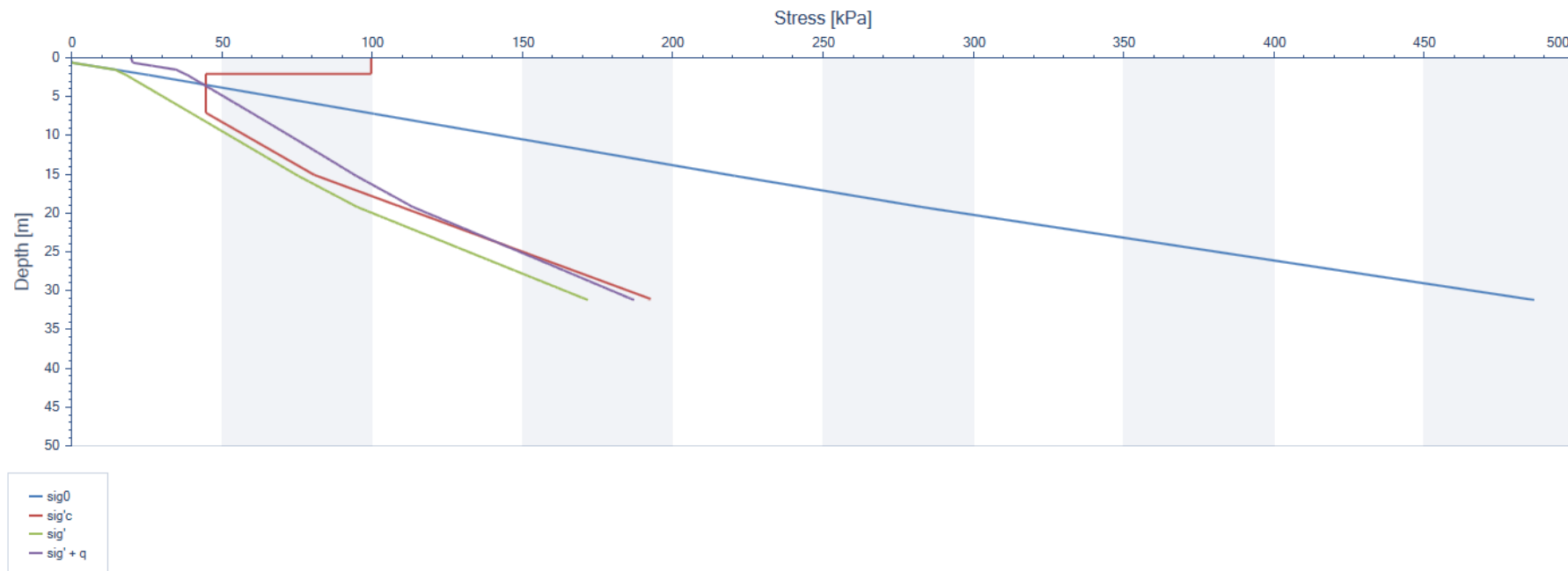
## Sättningsanalyser



Figur D2-3

Indata, lastspridning

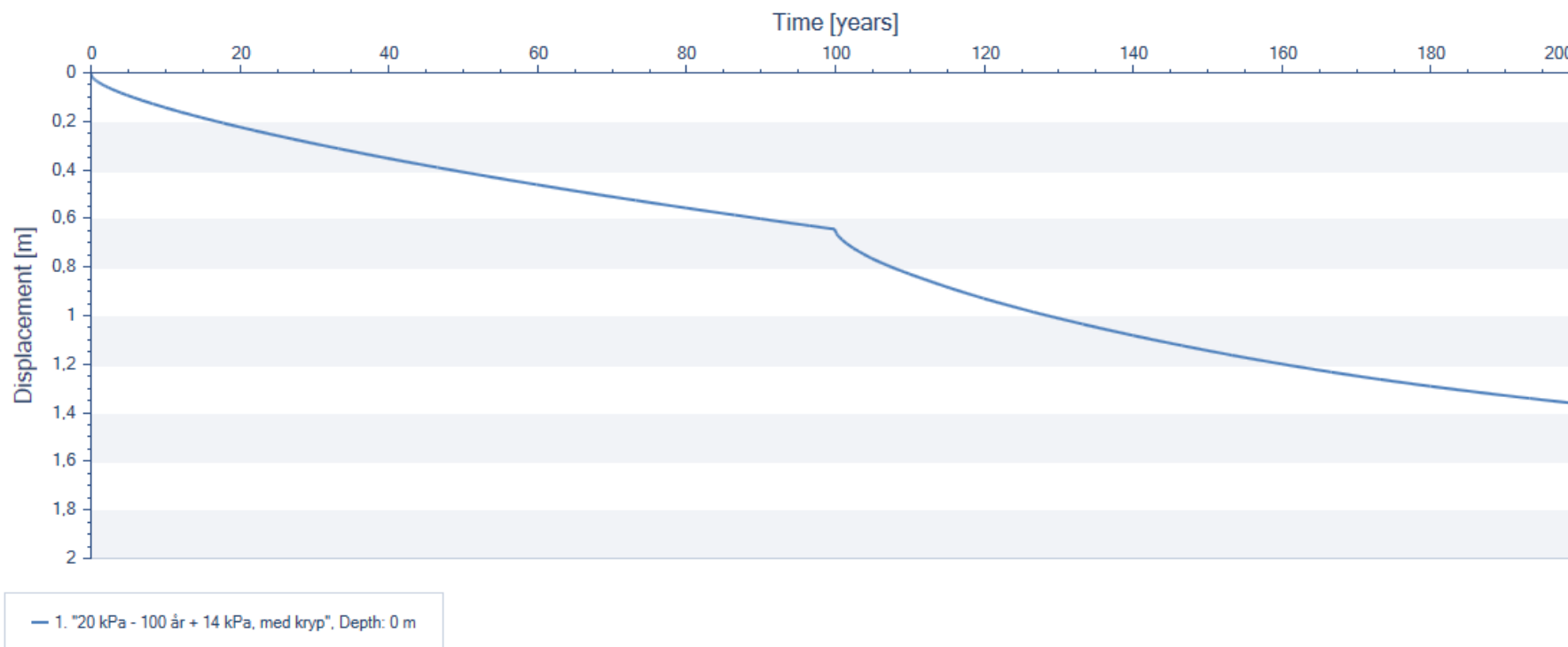
## Sättningsanalyser



Figur D2-4

Indata, spänningsdiagram

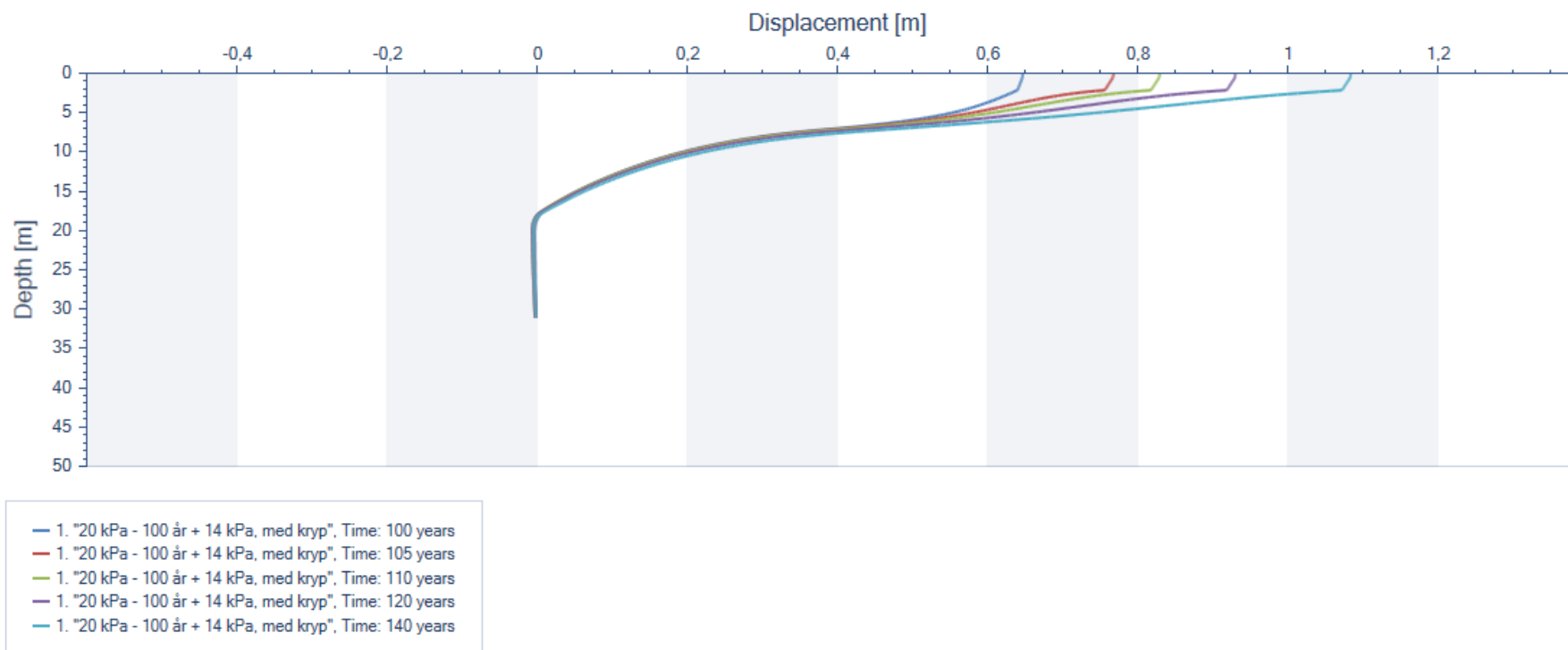
## Sättningsanalyser



Figur D2-5      Resultat, beräknad sättning plottad mot tid. År 0 avser cirka 1930 och år 100 avser cirka 2023



## Sättningsanalyser



Figur D2-6      Resultat, beräknad sättning plottad mot djup för år 100 (i dag), 105, 110, 120 och 140.