

PM GEOTEKNIK

Kungälv kommun

Vena 1:3

Kompletterande utredning för planerade avschaktningars påverkan på stabiliteten mot planerade fastigheter

Detaljerad stabilitetsutredning för detaljplan (Vena 1:3 m.fl.)

Uppdragsnummer: 1100 146



Göteborg 2015-06-15
Sweco Civil AB

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	3
2	Tidigare undersökningar och utredningar	4
3	Geotekniska undersökningar	4
4	Geoteknisk översikt	4
4.1	Topografi och områdesbeskrivning	4
4.2	Geotekniska förhållanden	5
4.2.1	Jordlagerföljd	5
4.2.2	Densitet, konflytgräns och sensitivitet	5
4.2.3	Odränerad skjuvhållfasthet	5
4.3	Grundvatten och portryck	6
5	Stabilitet	7
5.1	Allmänt	7
5.2	Erforderlig säkerhetsfaktor	8
5.3	Beräkningsförutsättningar	8
5.3.1	Utformning och geometri	8
5.3.2	Materialegenskaper	9
5.3.3	Laster	9
5.3.4	Grundvatten och portryck	10
5.4	Stabilitetsanalyser	10
5.4.1	Befintliga förhållanden	10
5.4.2	Sammanställning av utförda stabilitetsanalyser	13
6	Sättning	14
7	Sammanfattning och rekommendation	14

BILAGOR

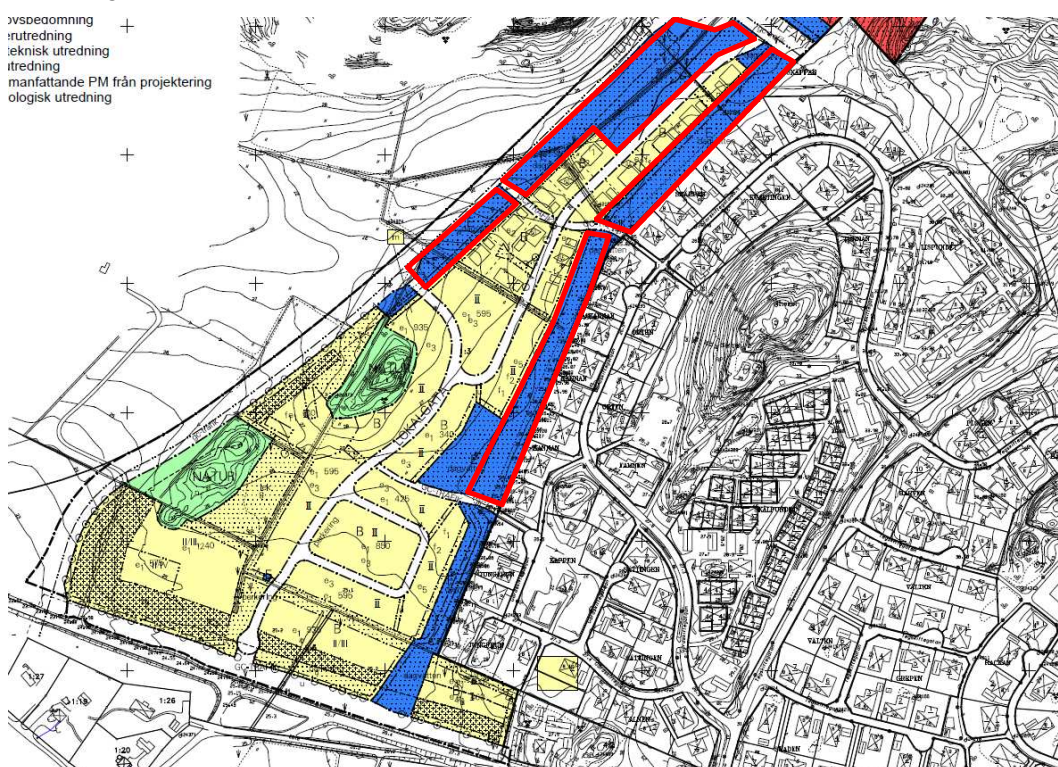
1. Sammanställning och utvärdering av odränerad skjuvhållfasthet
2. Stabilitetsberäkningar

1 Uppdrag

På uppdrag av Kungälv kommun har Sweco Civil AB utfört en detaljerad stabilitetsutredning inför upprättandet av en ny detaljplan för ett område i västra Ytterby som utgörs av fastigheten Vena 1:3 m.fl.

Uppdraget utgör en komplettering till en tidigare, av Norconsult, utförd utredning beträffande bl.a. stabiliteten inom området för detaljplanen "Kungälv kommun, Vena 1:3 m fl, Detaljplan, Geoteknisk undersökning: PM beträffande geotekniska förhållanden, daterad 2012-01-12, uppdragsnr. 102 25 80". I den tidigare utredningen har stabiliteten för befintliga förhållanden analyserats.

Inom ramen för detaljprojekteringen av infrastrukturen inom detaljplaneområdet planeras ett antal avschaktningar som krävs för att hantera dagvattenflödena inom området, se röda markeringar i figur 1. Syftet med denna detaljerade stabilitetsutredning är att utreda hur dessa avschaktningar påverkar stabilitetsförhållandena mot de planerade fastigheterna. Stabilitetsförhållandet för befintliga förhållanden behandlas inte i denna utredning.



Figur 1 Utdrag från plankarta, koncept daterad 2015-04-07. Röda markeringar visar planerade avschaktningar.

2 Tidigare undersökningar och utredningar

Inom och i anslutning till utredningsområdet har ett antal tidigare undersökningar och utredningar utförts genom åren. De undersökningar som inom ramen för denna utredning beaktats redovisas i punktform nedan.

- *"Klockarebolet, Stadsplan – Utlåtande över geoteknisk undersökning"* Göteborgs Förorter (GF), 1979-10-30 (Referensnr. 99982 279 230)
- *"Ytterby områdesplan – Utlåtande över geoteknisk undersökning"* Göteborgs Förorter (GF), 1980-01-31 (Referensnr. 28215 198 230)
- *"Klockarebolet, Etapp 1, 34 tomter – Utlåtande över geoteknisk undersökning"* Göteborgs Förorter (GF), 1980-05-05 (Referensnr. 99982 301 230)
- *"Klockarebolet, Energihus – Utlåtande över kompletterande geoteknisk undersökning"* Göteborgs Förorter (GF), 1983-10-20 (Referensnr. 40382 048 230)
- *"Kungälv kommun, Vena 1:3 m.fl., Detaljplan – Geoteknisk undersökning: Fält- och laboratorieresultat (Rgeo)"* Norconsult AB, 2012-01-12 (Uppdragsnr. 103 25 80)
- *"Kungälv, Kulvertering vid Sparråsvägen – Markteknisk undersökningsrapport, MUR geoteknik"* Norconsult AB, Granskningshandling 2014-12-11 (Uppdragsnr. 103 28 79)

3 Geotekniska undersökningar

I samband med detaljprojekteringen för infrastrukturen inom området har nya geotekniska undersökningar utförts, dessa undersökningar redovisas i sin helhet i *"MUR – Geoteknik, Vena 1:3, Ny VA-anläggning och nya gator i Västra Ytterby, Kungälv"* Granskningshandling 2015-07-08 (uppgiftsnummer. 1100 146).

4 Geoteknisk översikt

4.1 Topografi och områdesbeskrivning

Det aktuella området ligger längs västra sidan av bostadsområdet Klockarebolet i Västra Ytterby, Kungälv.

Området är ca 700 m långt och sträcker sig i nordöstlig riktning från Torsbyvägen i söder. Bredast (ca 300 m) är området i söder och smalnar successivt av norrut för att längst i norr vara ca 100 m brett. Områdets södra del utgörs i huvudsak av odlingsmark medan norra delen av området utgörs av låglänt sankmark. Inom området återfinns rad olika diken som sträcker sig i olika riktningar.

Berg i dagen återfinns längs den västra sidan av områdets norra del samt vid två mindre platser av områdets södra del. De delar området som utgörs av berg i dagen är generellt bevuxet med träd och buskar.

Med undantag från de delar av området som utgörs av berg i dagen är höjdskillnaderna inom området små (ca 2 m). I områdets centrala delar varierar marknivåerna mellan ca +26 och ca +27 (i höjdsystemet RH00) och faller svagt i såväl nordöstlig som sydvästlig riktning mot nivån ca +25.

4.2 Geotekniska förhållanden

Utvärdering av de geotekniska förhållandena baseras på de undersökningar som anges i avsnitt 2 och 3.

4.2.1 Jordlagerföljd

Jordlagerföljden utgörs generellt överst av ett tunt lager muljord. Under muljorden återfinns ett ca 0,5-2 m mäktigt lager torrskorpelera som ställvis är siltig. Torrskorpeleran underlagras av en siltig lera vars mäktighet varierar mellan 0,5 till 10 m inom området. Lerans mäktighet är som störst i områdets sydvästra hörn. Mäktigheten är relativt stor, ca 8-9 m, även i de centrala delarna av områdets norra del. Generellt gäller dock att lerans mäktighet minskar mot de delar av området där berg i dagen återfinns. Sydost om det sydligaste bergspartiet återfinns ett område med små mäktigheter, ca 0,5-1 m.

Den siltiga leran underlagras av ett relativt tunt lager friktionsmaterial vars mäktighet varierar något inom området. Friktionsmaterialet vilar på berg.

4.2.2 Densitet, konflytgräns och sensitivitet

Den siltiga lerans tunghet varierar mellan ca 16 till 16,5 kN/m³ inom de översta 3-4 metrarna av lerprofilen. Därunder tenderar densiteten att öka ca 1 kN/m³ per meter för att som mest uppgå till 19 kN/m³.

Den naturliga vattenkvoten (w_N) varierar mellan 60 och 75 % inom de översta 3-4 metrarna av lerprofilen. Därunder avtar vattenkvoten för att mot djupet vara ca 40 %.

Konflytgränsen (w_L) motsvarar tendensen som gäller för vattenkvoten dvs att vara ca 50-70 % inom de översta 3-4 metrarna och avta till ca 30 % motdjupet.

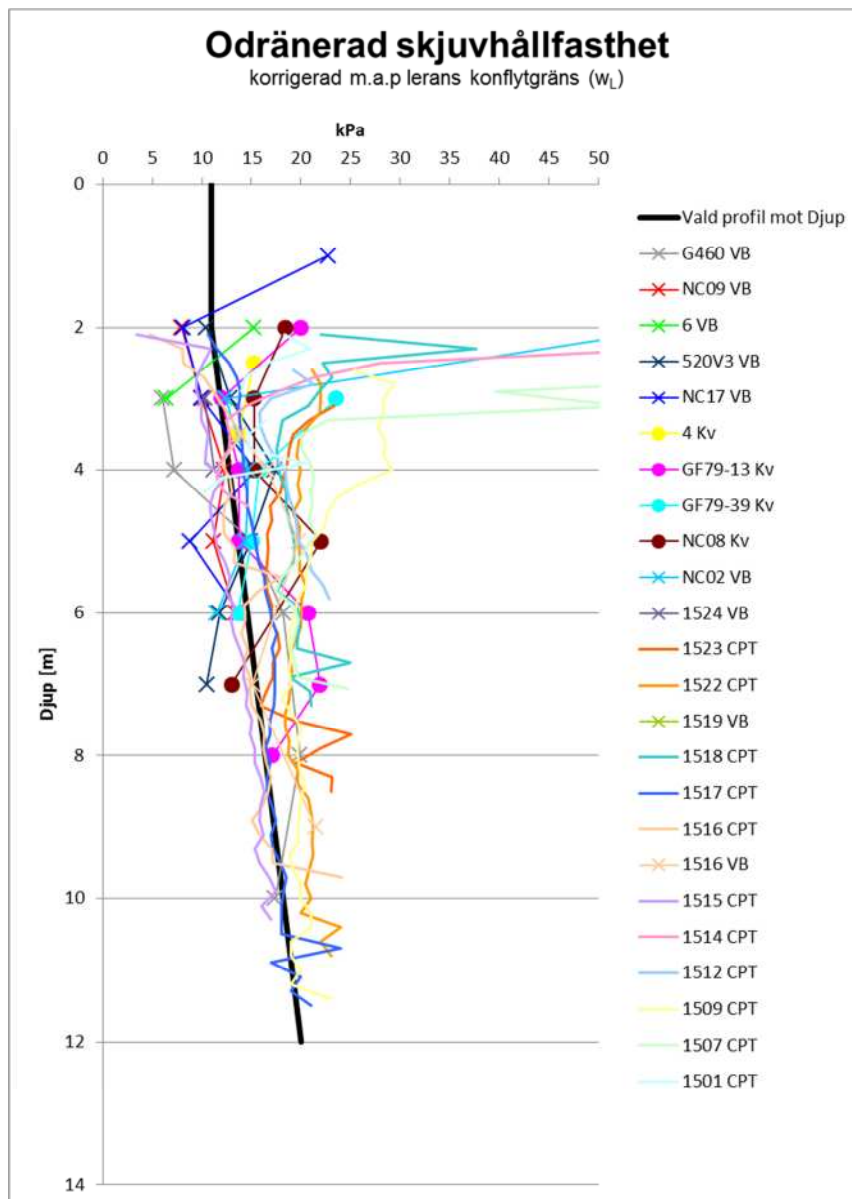
Sensitivitetstalet (St) ligger generellt omkring 5-25 och är därmed att betrakta som mellansensitiv.

4.2.3 Odränerad skjuvhållfasthet

Den odränerade skjuvhållfastheten i den siltiga leran har bestämts utifrån vingförsök, cpt-sonderingar och fallkonförsök. Inom området påvisar utförda undersökningar en variation av uppmätt skjuvhållfasthet.

Den utvärderade odränerade skjuvhållfastheten är ca 11 kPa ned till 2 m djup under markytan. Därunder ökar hållfastheten med 0,9 kPa/m.

En sammanställning och utvärdering av den odränerade skjuvhållfastheten redovisas i nedanstående diagram samt i Bilaga 1.



Figur 2 Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet. Heldragen svart linje markerar vald skjuvhållfasthet.

4.3 Grundvatten och portryck

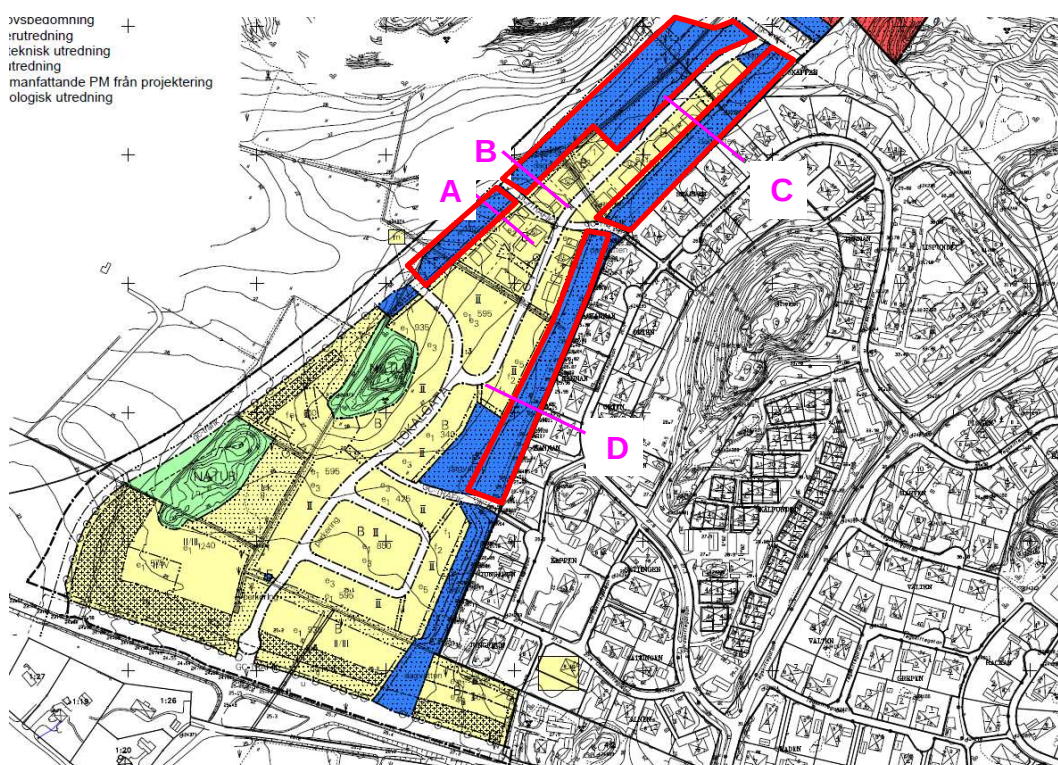
Grundvattenytan är generellt belägen ca 1m under markytan men en variation mellan 0,5 till 2 m under markytan förekommer inom området. Denna variation beror på de nivåskillnader som återfinns inom området. I de låglänta partierna inom området ligger grundvattenytan grundare och inom de högre partierna ligger grundvattenytan djupare.

Portrycket i leran bedöms vara hydrostatiskt.

5 Stabilitet

5.1 Allmänt

Stabilitetsutredningen har utförts i enlighet med IEG rapport 4:2010. Stabiliteten har kontrollerats i 4 sektioner, som benämns sektion A-D. Beräkningssektionernas lägen har valts för att analysera de delar av området där störst höjdskillnader planeras mellan de nya fastigheterna och botten på de planerade avschaktningarna. Sektionernas lägen framgår av Figur 3.



Figur 3 Utdrag från plankarta, koncept daterad 2015-04-07. Röda markeringar visar planerade avschaktningar. Rosa markeringar visar beräkningssektionerna lägen.

Sektion C och D har även analyserats för befintliga fastigheter som ligger inom Klockarebolet strax öster om detaljplaneområdet. Dessa analyser har utförts i syfte att utreda om de planerade avschaktningarna skapar några stabilitetsproblem för dessa fastigheter.

Stabilitetsförhållandena har analyserats för befintliga förhållanden. Stabilitetsanalyserna har utförts med odränerad och kombinerad analys med programmet Slope/W version 8.0.10.6504 (Geostudio 2012). Redovisade säkerhetsfaktorer avser Morgenstern-Price metod för cirkulärcylindriska och sammansatta glidytor.

5.2 Erforderlig säkerhetsfaktor

Stabilitetsutredningen har utförts enligt IEG:s rapport 4:2010, där säkerhetsfaktorn gäller för *detaljerad stabilitetsutredning* med markanvändning "Planläggning".

Enligt ovanstående gäller vid detta projekt därmed följande rekommendationer på erforderlig säkerhetsfaktor.

Tabell 1 Rekommenderade säkerhetsfaktorer för "Planläggning" för detaljerad utredning, från IEG:s rapport 4:2010.

F_c	$\geq 1,7-1,5$
F_{komb}	$\geq 1,5-1,4$
F_ϕ	$\geq 1,3$ (sand)

Säkerhetsrekommendationen utgörs således av ett "spann" mellan olika nivåer på erforderlig säkerhetsfaktor. Vilket krav på erforderlig säkerhetsfaktor som råder inom ett projekt bestäms av ett antal faktorer som betecknas som "gynnsamma" eller "ogynnsamma". Exempel på en ogynnsam faktor är t ex förekomst av kvicklera, stora konsekvenser av ett skred, pågående erosion eller ett begränsat antal geotekniska undersökningar etc.

Nivåskillnaderna mellan de planerade fastigheterna och avschaktningarna är relativt små och släntlutningarna på avschaktningarna är flacka. Någon kvicklera förekommer inte inom området och jorddjupen är generellt relativt små. Dessa faktorer medför att förhållandena inom området bedöms som gynnsamma.

Med utgångspunkt från dessa förutsättningar (både yttre och geotekniska) som råder inom det aktuella området rekommenderas säkerhetsnivåer enligt Tabell 2 för denna detaljerade stabilitetsutredning.

Tabell 2 Gällande säkerhetsfaktorer i samband med denna detaljerade stabilitetsutredning.

F_c	$\geq 1,5$
F_{komb}	$\geq 1,4$
F_ϕ	$\geq 1,3$ (sand)

5.3 Beräkningsförutsättningar

5.3.1 Utformning och geometri

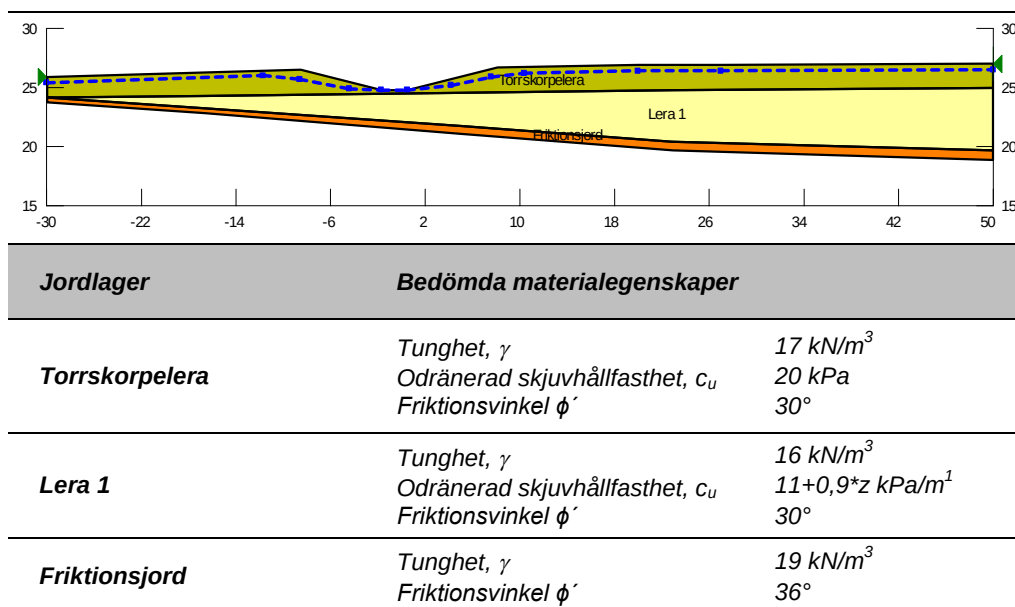
Underlag till utförda stabilitetsberäkningar för utredningsområdet har hämtats från digital primärkarta med 0,5 m ekvidistans, samt från inmätningar av borrhållens lägen med GPS.

Avschaktningarnas geometri är hämtade från hittills projekterat underlag inom ramen för projektet "Vena detaljprojektering".

5.3.2 Materialegenskaper

Materialegenskaper samt jordlagrens mäktighet har utvärderats från nya och tidigare utförda geotekniska undersökningar. I nedanstående tabeller redovisas de materialparametrar som använts vid stabilitetsberäkningarna. Materialparametrarna redovisas också på respektive stabilitetsberäkning i Bilaga 4.

Tabell 3 Utvärderade materialparametrar för stabilitetsberäkningar.



¹⁾ Där z räknas från torrskorpelerans underkant.

Lerans dränerade hållfasthetsegenskaper har vid stabilitetsberäkningarna antagits till $\phi'=30^\circ$ och $c'=0,1 \cdot c_u$, vilket normalt gäller för leror i Västsverige.

5.3.3 Laster

I beräkningarna har en marklast på 20 kPa ansatts över all yta inom de nya fastigheterna. Denna last har valts för att undersöka om det ur stabilitetssynpunkt är möjligt att grundlägga tvåvåningshus med grundläggningsprincipen platta på mark eller utföra en markhöjning motsvarande 1 m.

För befintliga fastigheter har en marklast på 20 kPa ansatts inom den del av fastigheterna där byggnader finns uppförda. Denna last bedöms med marginal överstiga det faktiska lasttillskott som de befintliga byggnaderna ger.

5.3.4 Grundvatten och portryck

Grundvattenytan har i utförda stabilitetsberäkningar ansatts till mellan 0,5 till 1 m under markytan beroende av inom vilken del av området som den aktuella beräkningssektionen är belägen.

För att analysera det mest ogynnsamma förhållandet har avschaktningarna antagits vara torra dvs att en lokal grundvattensänkning har ansatts.

Portrycket har antagits vara hydrostatiskt ökande mot djupet från grundvattenytan.

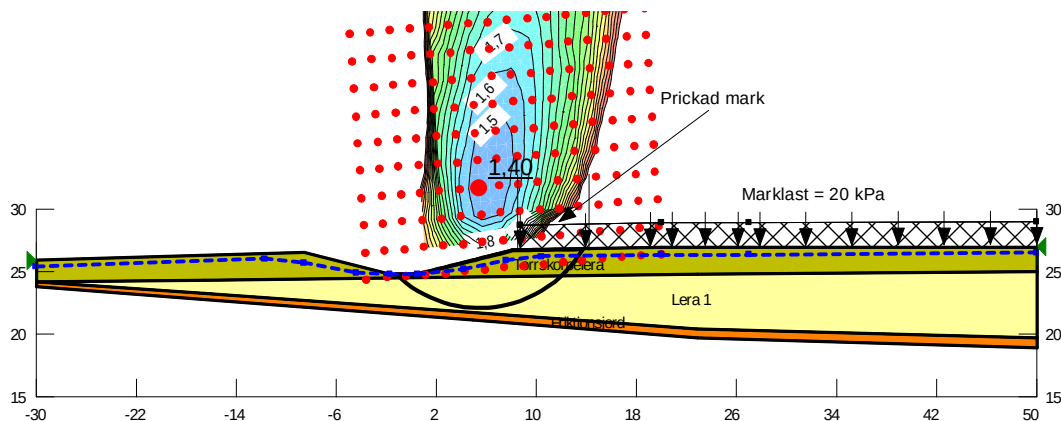
5.4 Stabilitetsanalyser

Nedan beskrivs resultaten av de stabilitetsanalyser som utförts vid denna detaljerade stabilitetsutredning. Beräkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 2.

5.4.1 Befintliga förhållanden

Sektion A

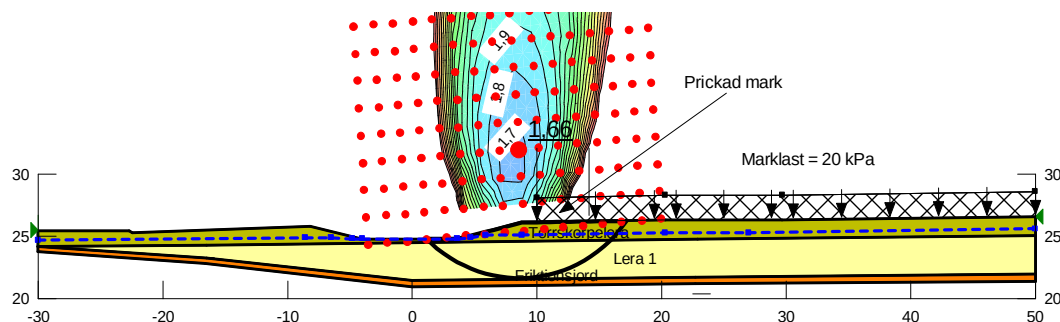
Vid sektion A är den planerade avschaktningen ca 2 m djup med släntlutningar på 1:4 på vardera sidan om botten. Från släntkrön, på östra sidan av avschaktningen, utgörs de första 6 metrarna av prickad mark. Öster om denna zon har en marklast på 20 kPa ansatts. Stabilitetsanalyserna visar att rekommendera säkerhetsnivå är uppfylld där lägsta säkerhetsfaktorn mot brott är ca $F_{komb}=1,4$ för kombinerad analys och ca $F_c=1,6$ för odränerad analys.



Figur 4 Sektion A, kombinerad analys.

Sektion B

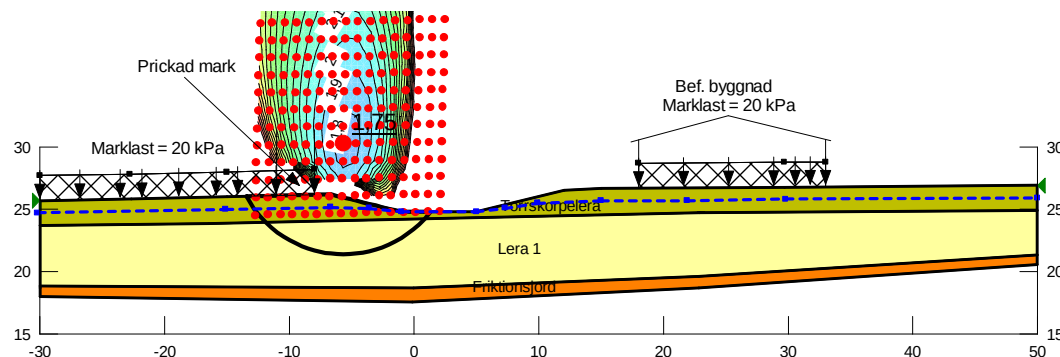
Likt sektion A visar stabilitetsanalyserna i sektion B att stabilitetsförhållandet är tillfredställande med hänsyn till rekommenderad säkerhetsnivå. Avschaktningen inom denna sektion är ca 1,3 m djup med motsvarande släntlutningar som i sektion A. Lägsta säkerhetsfaktorn mot brott är ca $F_{\text{komb}}=1,7$ för kombinerad analys och ca $F_c=2,2$ för odränerad analys.



Figur 5 Sektion B, kombinerad analys.

Sektion C, för planerade fastigheter

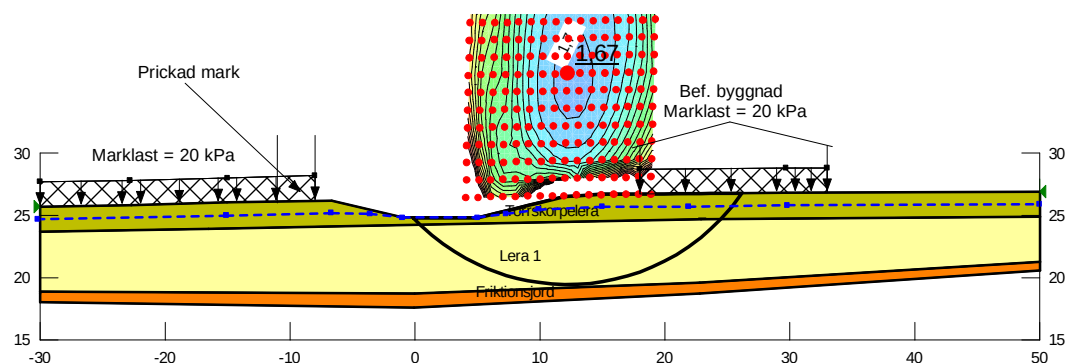
Utförda stabilitetsanalyser i sektion C visar att lägsta säkerhetsfaktorn mot brott för de planerade fastigheterna är ca $F_{\text{komb}}=1,8$ för kombinerad analys och ca $F_c=2,0$ för odränerad analys. Den rekommenderade säkerhetsnivån är således uppfylld.



Figur 6 Sektion C, för planerade fastigheter, kombinerad analys.

Sektion C, för befintliga fastigheter

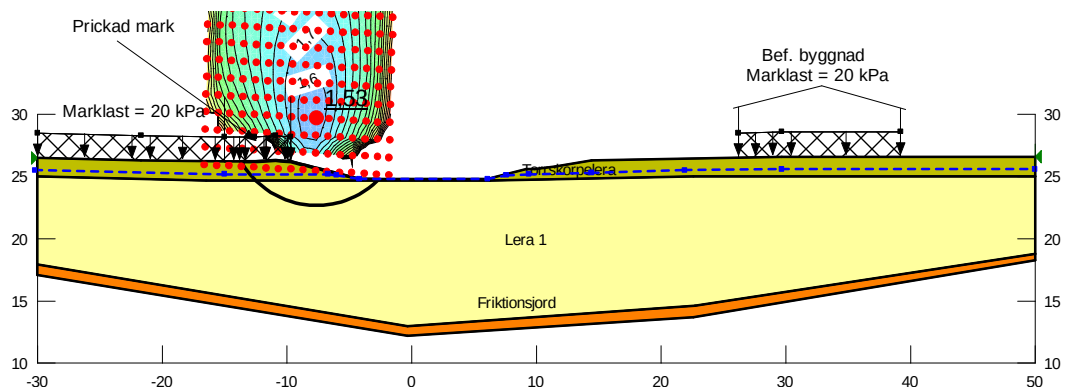
Stabilitetsanalysen för befintliga fastigheter i sektion C visar att lägsta säkerhetsfaktorn mot brott något lägre än vad som gäller för de planerade fastigheterna. Detta beror på att nivåskillnaderna inom området är något större mellan avschaktningens botten och de befintliga fastigheterna. Lägsta säkerhetsfaktorn mot brott är ca $F_{\text{komb}}=1,7$ för kombinerad analys och ca $F_c=1,8$ för odränerad analys. Den rekommenderade säkerhetsnivån är uppfylld.



Figur 7 Sektion C, för befintliga fastigheter, kombinerad analys.

Sektion D, för planerade fastigheter

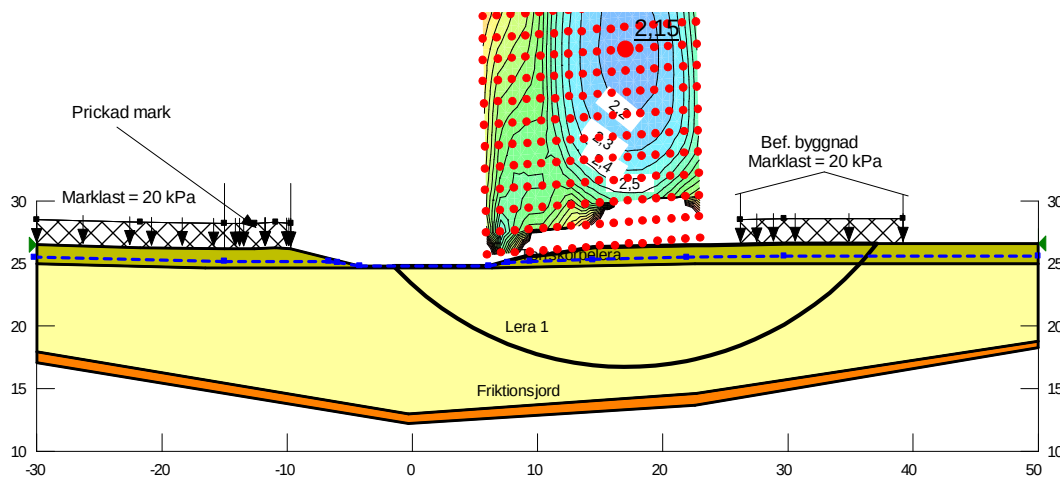
Stabilitetsanalyserna som utförts i sektion D visar att lägsta säkerhetsfaktorn mot brott är tillfredställande hög, ca $F_{\text{komb}}=1,5$ för kombinerad analys och ca $F_c=1,8$. Bredden på den planerade avschaktningen är inom denna sektion relativt stor, ca 10 m och nivåskillnaden är ca 1,4 m.



Figur 8 Sektion D, för planerade fastigheter, kombinerad analys.

Sektion D, för befintliga fastigheter

Utförd stabilitetsanalys för de befintliga fastigheterna vid och i anslutning till sektion D visar att den planerade avschaktningen inte skapar några stabilitetsproblem. Lägsta säkerhetsfaktorn mot brott är ca $F_{\text{komb}}=2,2$ för kombinerad analys och ca $F_c=2,2$ för odränerad analys. Den rekommenderade säkerhetsnivån är således med marginal uppfylld.



Figur 9 Sektion D, för befintliga fastigheter, kombinerad analys.

5.4.2 Sammanställning av utförda stabilitetsanalyser

I nedanstående tabell redovisas lägsta säkerhetsfaktor mot brott i respektive beräkningssektion. Stabilitetsanalyserna redovisas i sin helhet i Bilaga 2.

Utförda stabilitetsberäkningar visar på att säkerhetsfaktorn mot brott inom samtliga delar av området uppfyller stabilitetsrekommendationerna för en detaljerad stabilitetsutredning enligt IEG:s rapport 4:2010

Tabell 4 Sammanställning av säkerhetsfaktorer i respektive beräkningssektion.

Sektion	Planerade förhållanden	
	Kombinerad analys	Odränerad analys
	F_{komb}	F_c
A	1,4	1,6
B	1,7	1,9
C för planerade fastigheter	1,8	2,0
C för befintliga fastigheter	1,7	1,8
D för planerade fastigheter	1,5	1,8
D för befintliga fastigheter	2,2	2,2

6 Sättning

Tidigare och nya undersökningar påvisar att leran inom detaljplaneområdet är sättningskänslig. Detta medför att markbelastningar större än 10 kPa bör undvikas eftersom dessa kan åsamka skador på VA och andra markförlagda anläggningar.

7 Sammanfattning och rekommendation

Denna stabilitetsutredning visar att hela detaljplaneområdet uppfyller rekommenderade säkerhetskrav med avseende på planerade förhållanden. Detta gäller för såväl planerade fastigheter som de befintliga fastigheterna inom Klockarebolet. Tidigare utredning visar att området även uppfyller rekommenderade säkerhetskrav för befintliga förhållanden. Det behövs således inga ytterligare restriktioner eller planbestämmelser med avseende på de geotekniska förhållandena utöver "marklov krävs för höjningar eller sänkningar av markytan som är större än 0,5 m".

Med hänsyn till att leran inom området är sättningskänslig bör markbelastningar som överstiger 10 kPa undvikas. Last från markhöjningar eller nya byggnader bör därför kompenseras med utskiftning och återfyllning av lättfyllning.

Göteborg 2015-06-15
Sweco Infrastructure AB

Magnus af Petersens

Per Lager

UPPDRAG

Vena 1:3

DOKUMENT

Det.stab. utredning för DP

DATUM

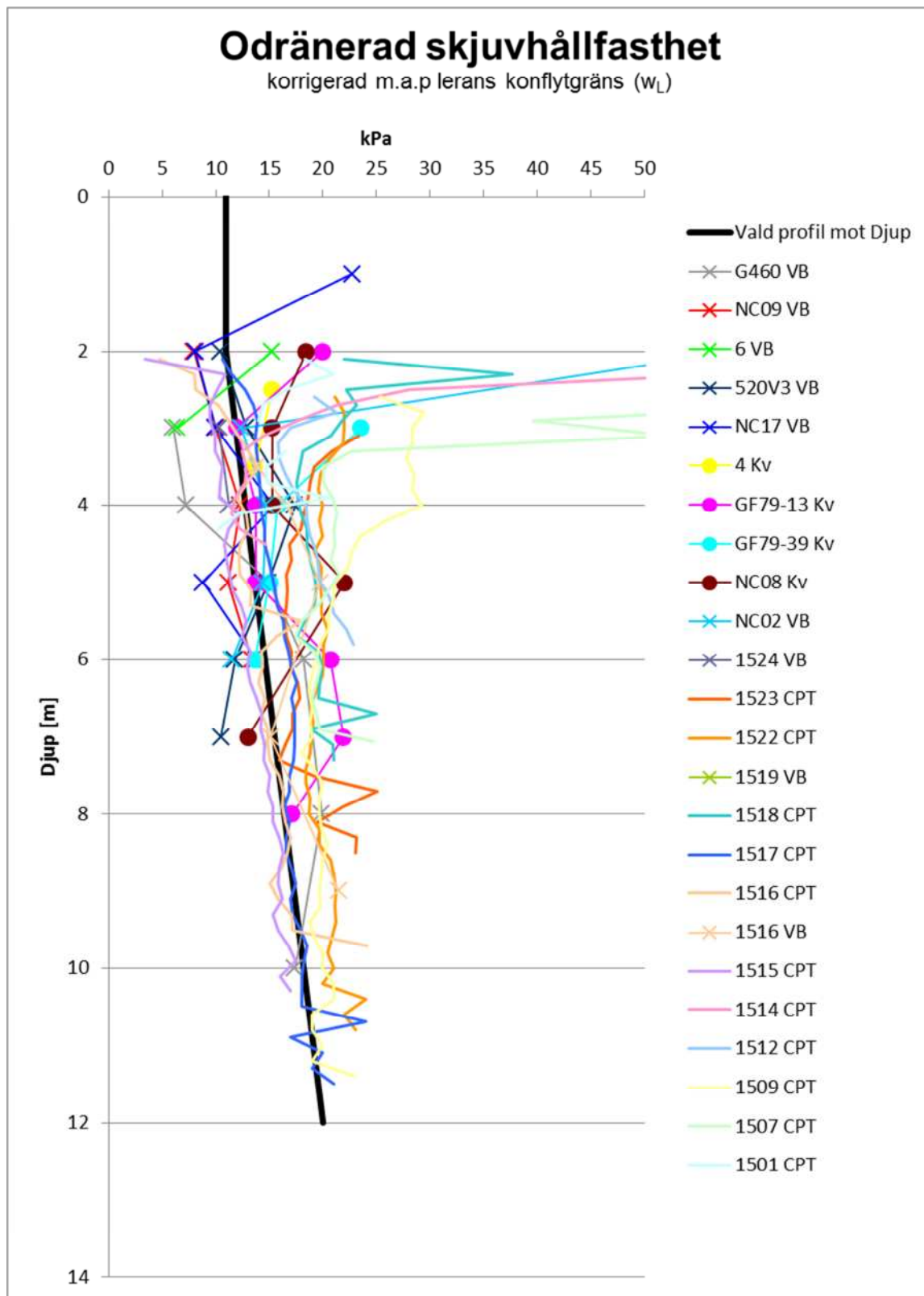
2015-06-15

BILAGA

Sammanställning och utvärdering av odränerad
skjuvhållfasthet

UPPDRAGSNUMMER

1100 146



BILAGA 2



UPPDRAG Vena 1:3	DOKUMENT Det.stab. utredning för DP	DATUM 2015-06-15
BILAGA Stabilitetsberäkningar	UPPDRAGSNUMMER 1100 146	



Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP
Planerade förhållanden

Sektion A Kombinerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

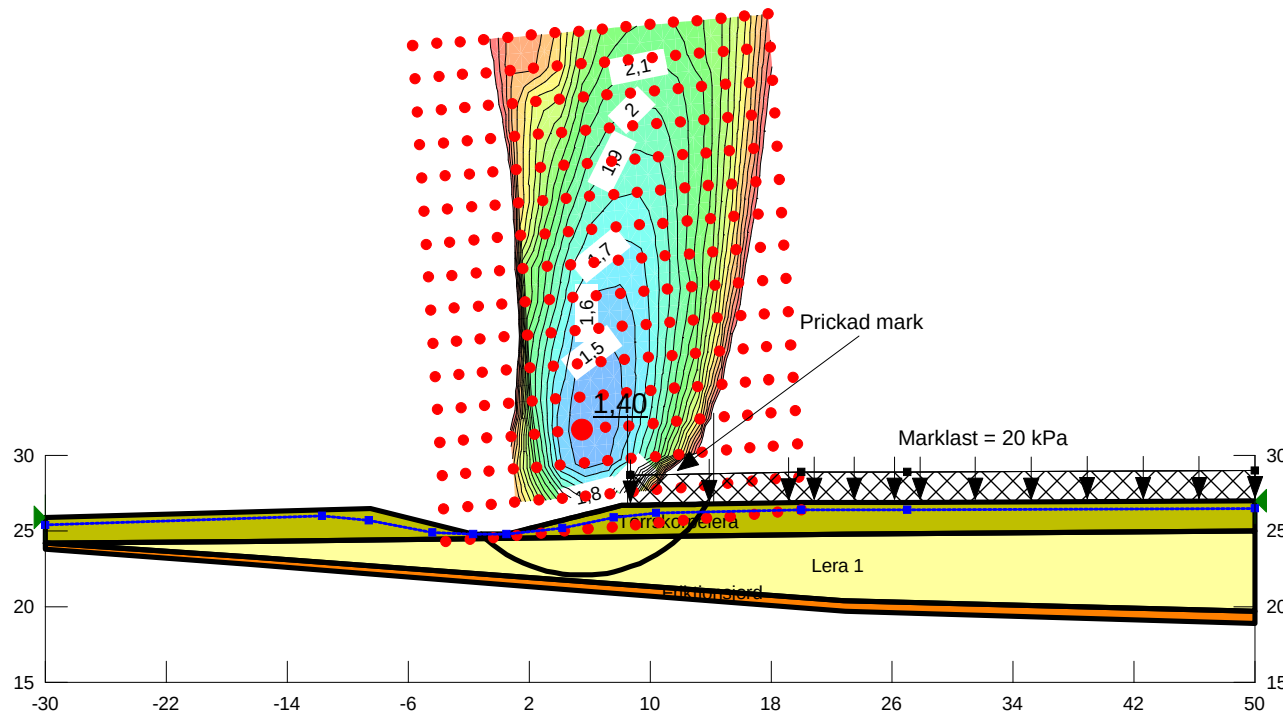
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion A bef.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 10:21:31

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion A bef.gsz

Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30°
Cu-Top of Layer: 11 kPa
Cu-Rate of Change: 0,9 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 36°
Piezometric Line: 1

Name: Torrsorpelera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30°
Cu-Top of Layer: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1





Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP Planerade förhållanden

Sektion A Odränerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

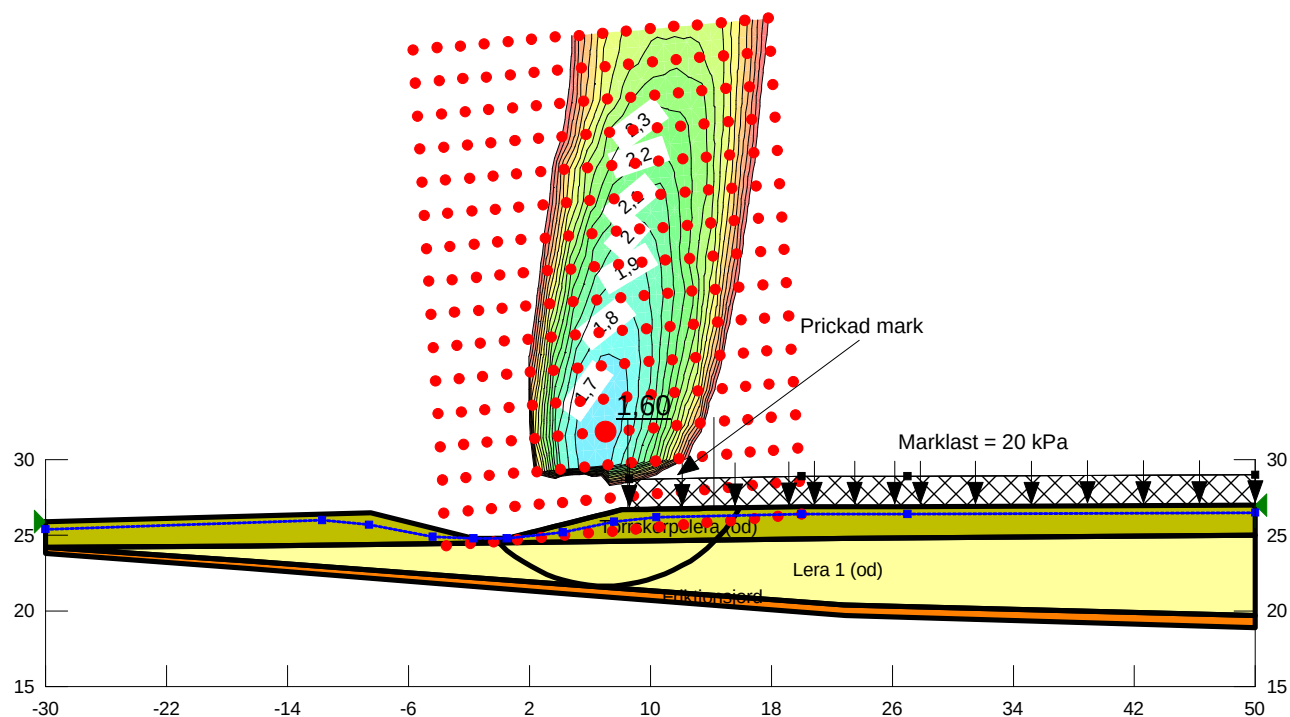
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion A bef.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 10:21:31

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion A bef.gsz

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Top of Layer: 11 kPa
C-Rate of Change: 0,9 kPa/m
Piezometric Line: 1

Name: Torrsorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1



Sektion B
Kombinerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

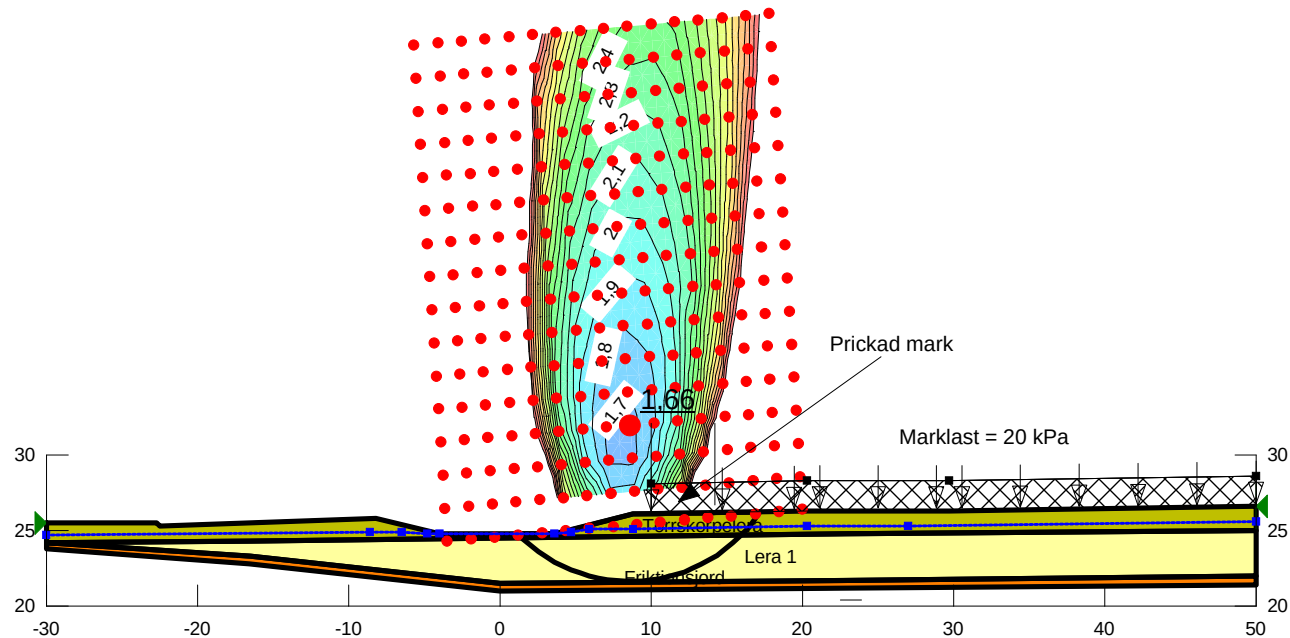
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion B.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 10:27:04

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion B.gsz

Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 11 kPa
Cu-Rate of Change: 0,9 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 36 °
Piezometric Line: 1

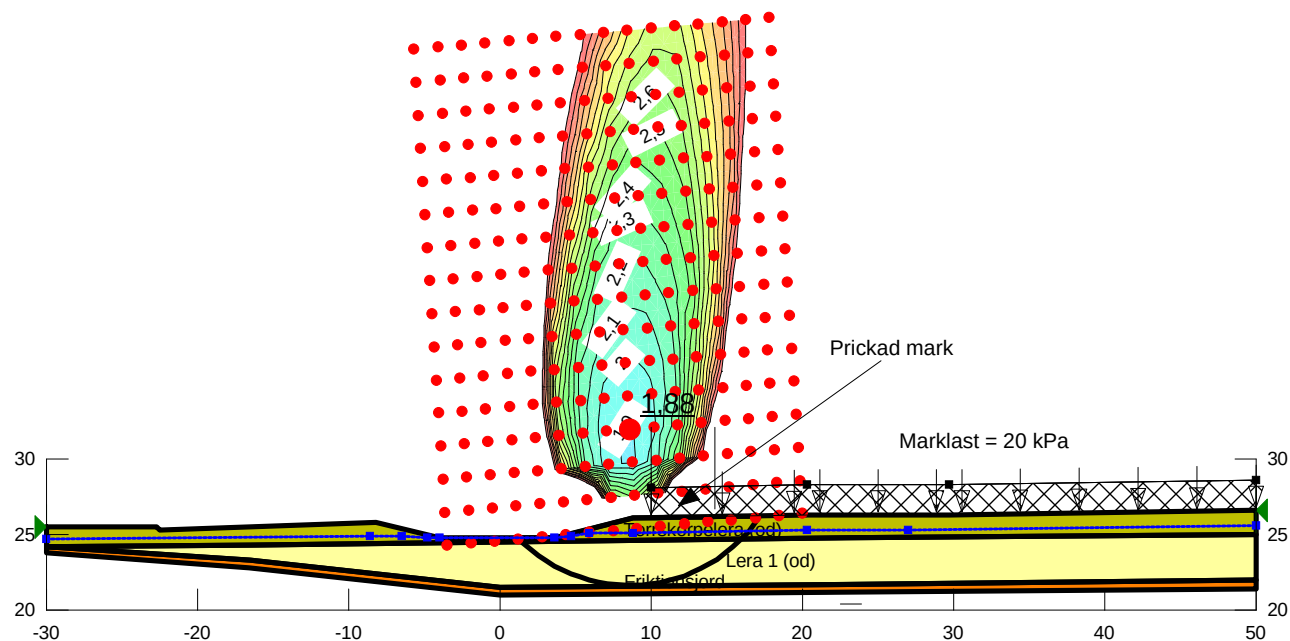
Name: Torrkorpelera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Top of Layer: 11 kPa
C-Rate of Change: 0,9 kPa/m
Piezometric Line: 1

Name: Torrsorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 20 kPa
Piezometric Line: 1



Sektion C
Kombinerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

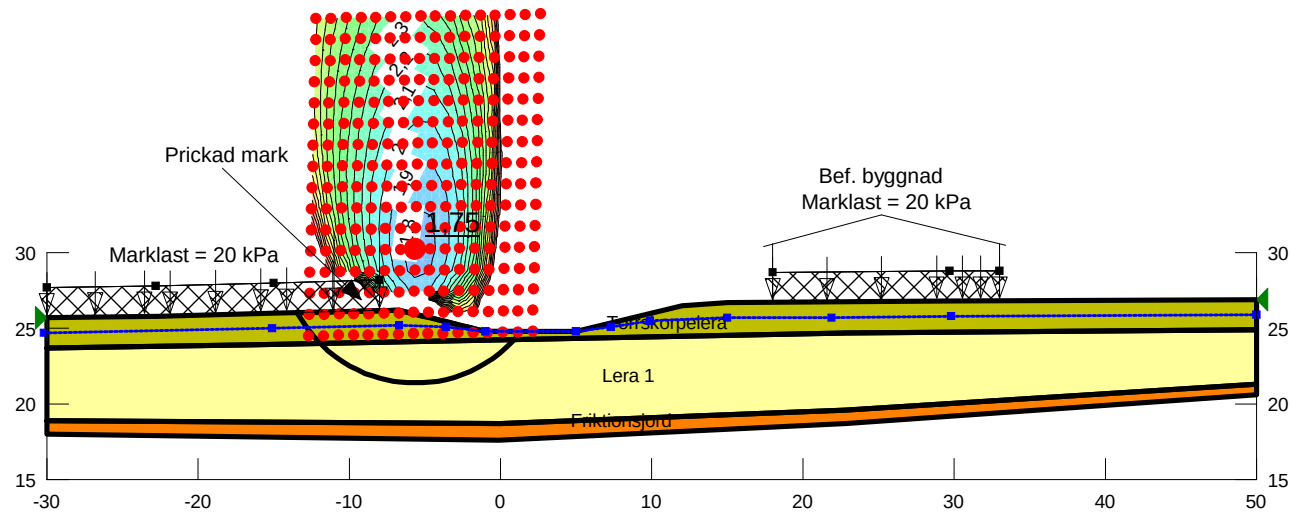
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion C.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 11:07:02

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion C.gsz

Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 11 kPa
Cu-Rate of Change: 0,9 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Torrkorpelera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1





Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP Planerade förhållanden

Sektion C Odränerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

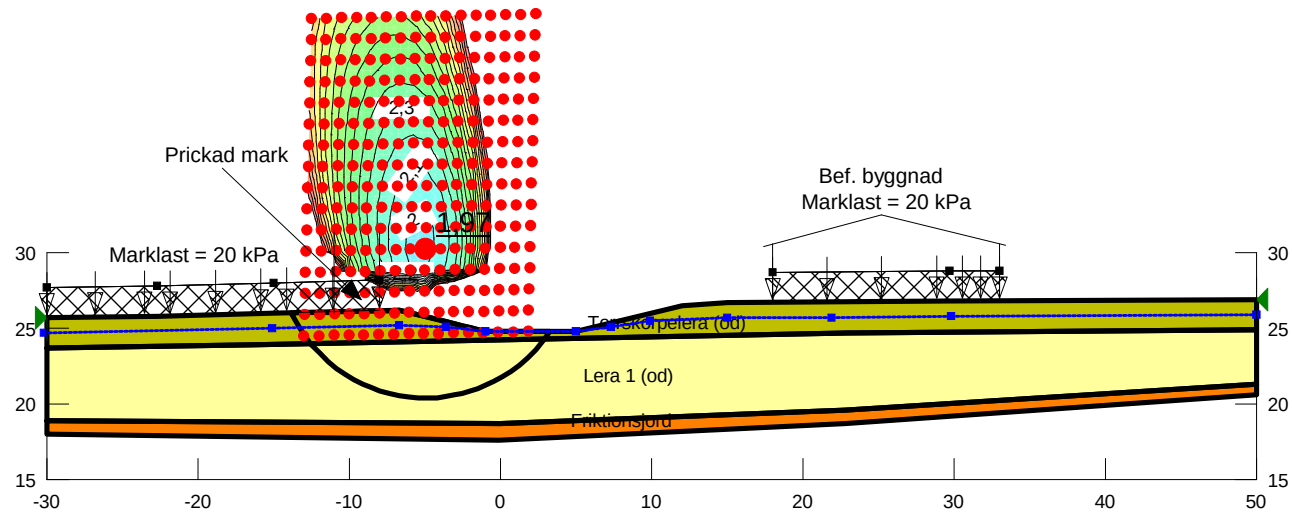
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion C.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 11:07:02

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion C.gsz

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Top of Layer: 11 kPa
C-Rate of Change: 0,9 kPa/m
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1





Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP Planerade förhållanden

Sektion C Kombinerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

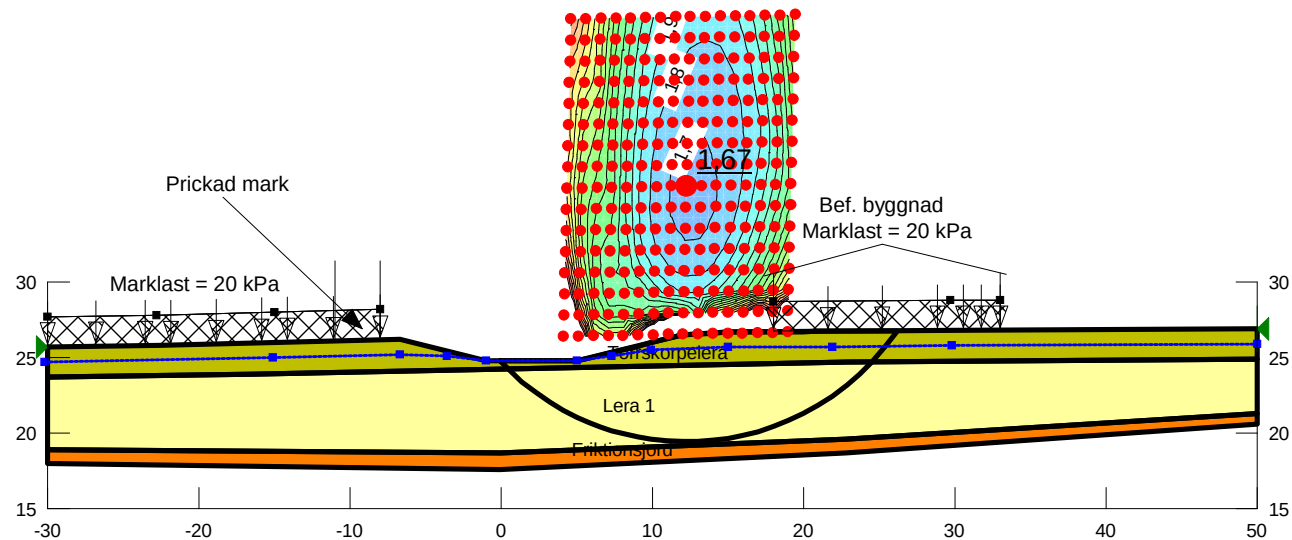
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion C befintliga fastigheter.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 11:11:52

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion C befintliga fastigheter.gsz

Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 11 kPa
Cu-Rate of Change: 0,9 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1





Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP Planerade förhållanden

Sektion C Odränerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

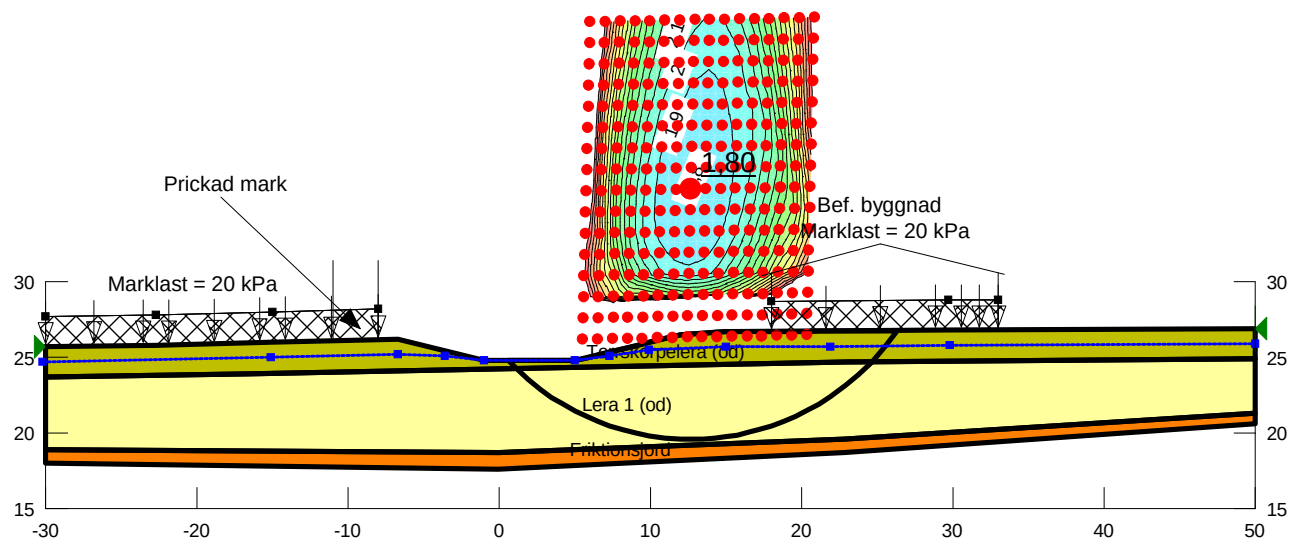
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion C befintliga fastigheter.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 11:11:52

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17 Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion C befintliga fastigheter.gsz

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Top of Layer: 11 kPa
C-Rate of Change: 0,9 kPa/m
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpeleira (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1





Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP
Planerade förhållanden

Sektion D Kombinerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

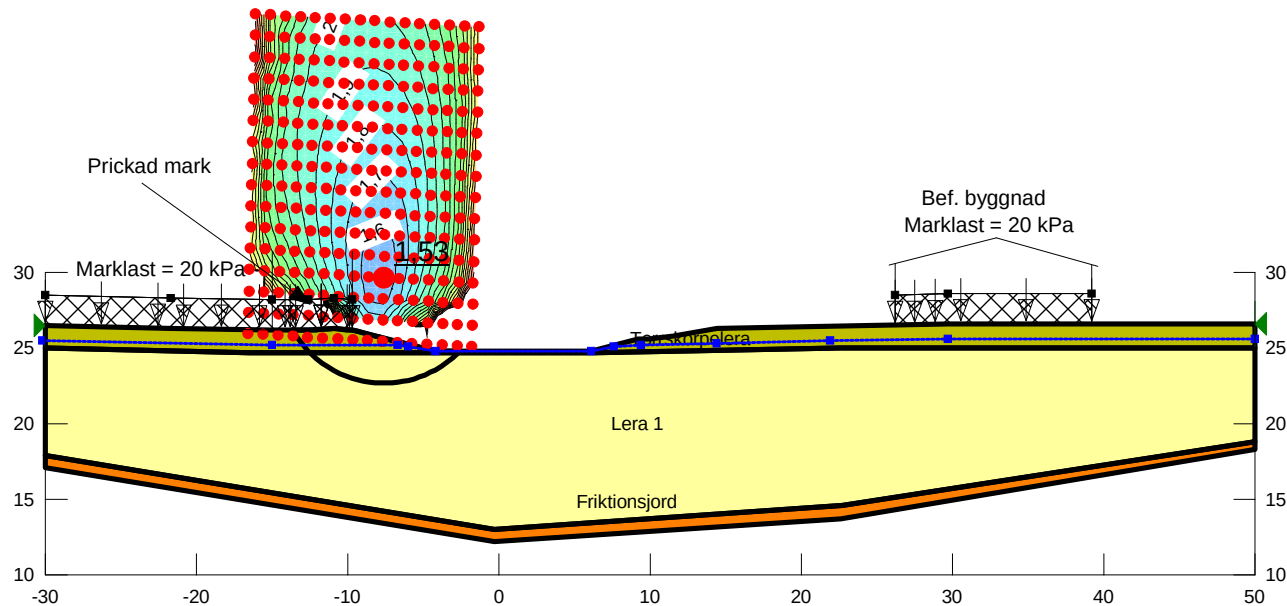
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion D.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 11:39:53

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion D.gsz

Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 11 kPa
Cu-Rate of Change: 0,9 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Torrsorpelera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1





Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP Planerade förhållanden

Sektion D Odränerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

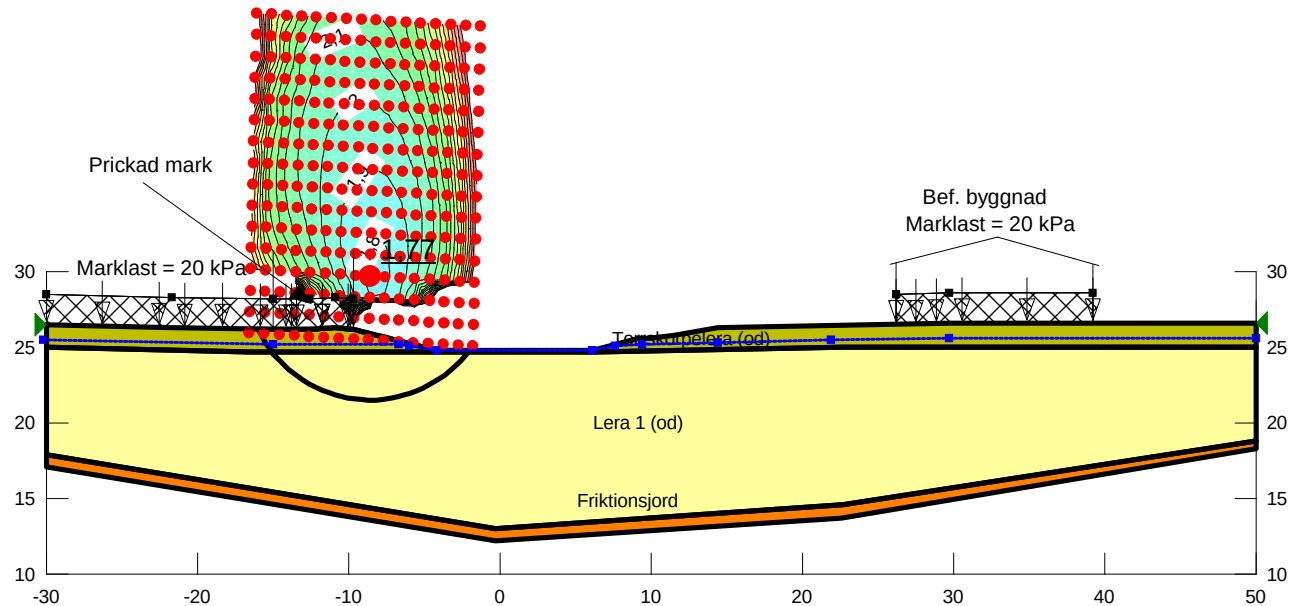
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion D.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 11:39:53

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion D.gsz

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Top of Layer: 11 kPa
C-Rate of Change: 0,9 kPa/m
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1





Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP
Planerade förhållanden

Sektion D Kombinerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

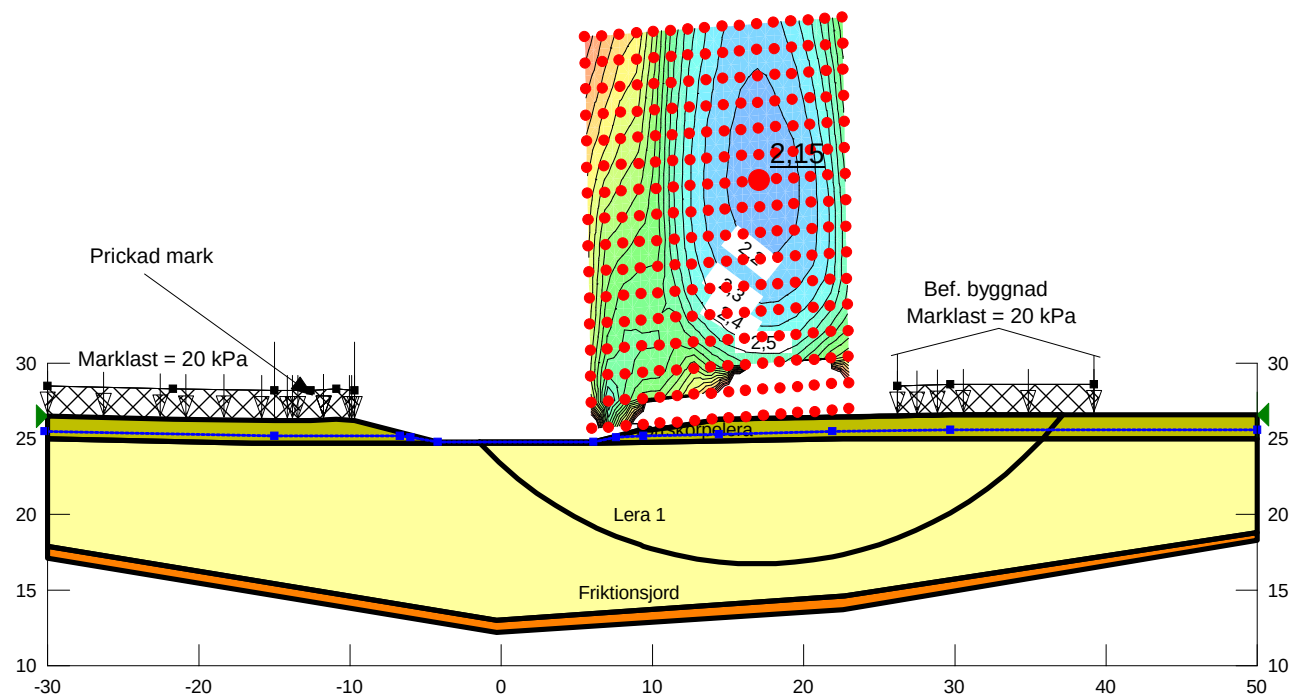
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion D befintliga fastigheter.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 11:47:40

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion D befintliga fastigheter.gsz

Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 11 kPa
Cu-Rate of Change: 0,9 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30 °
Cu-Top of Layer: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1





Vena 1:3

Det. stabilitetsutredning för DP Planerade förhållanden

Sektion D Odränerad analys

Uppdrag: Vena projektering
Beställare: Kungälv kommun
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion D befintliga fastigheter.gsz
Senast sparad: 2015-06-15; 11:47:40

Y:\1330\1100146_Vena_projektering\000_Vena_projektering\17_Geoteknik\13_Beräkningar\Sektion D befintliga fastigheter.gsz

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Top of Layer: 11 kPa
C-Rate of Change: 0,9 kPa/m
Piezometric Line: 1

Name: Torrsorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1

