

Mark, Berghem 16:2

**Översiktlig utredning beträffande geotekniska
förhållanden**

2011-03-07

Mark, Berghem 16:2

Översiktlig utredning beträffande geotekniska förhållanden

2011-03-07

Beställare: Autoimprove AB
Redskapsgatan 3
511 62 SKENE

Beställarens representant: Marius Dabrowski

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare Mikael Lindström
Handläggare Mikael Lindström

Uppdragsnr: 102 13 23

Filnamn och sökväg: N:\102\13\1021323\G\Beskr-PM\PM_20110307.docx

Kvalitetsgranskad av: Bengt Askmar

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

1	Förutsättningar.....	4
2	Geotekniska undersökningar	4
3	Topografi.....	5
4	Geotekniska förhållanden	5
5	Geohydrologiska förhållanden	6
6	Stabilitet	6
6.1	Indata	6
6.2	Resultat	7
6.3	Sammanfattning	7

Bilagor

Sammanställning odränerad skjuvhållfasthet, korrigerad
Stabilitetsberäkningar, sektion A

Bilaga 1
Bilaga 2:1 - 2:4

Ritning

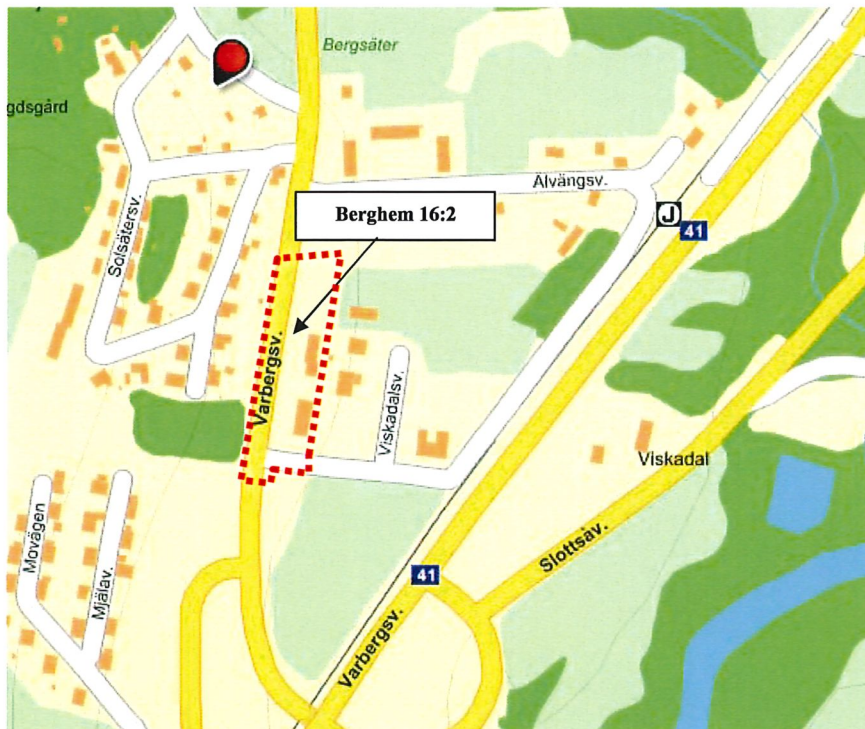
Plan, tidigare undersökningar

Ritning G 101

Beteckningssystem, SGF (se SGFs hemsida – <http://www.sgf.net>,
beteckningssystem)

1 Förutsättningar

Inom fastighet Berghem 16:2 i Marks kommun planeras en ny industribyggnad att uppföras.



Figur 1.1 Mark, Berghem 16:2

(www.eniro.se)

På uppdrag av Autoimprove AB har Norconsult utfört en översiktlig geoteknisk utredning speciellt map stabiliteten för aktuellt område.

2 Geotekniska undersökningar

Geotekniska undersökningar har tidigare utförts inom aktuellt område. Alla relevanta undersökningspunkter redovisas i plan på ritning G101 samt i följande rapport:

- "Berghem 16:5 mfl, utvidgning av byggnadsplan, utlåtande över geoteknisk undersökning". Datum 1980-04-02. Utfört av GF Konsult AB (numera Norconsult AB). Uppdragsnummer 34302 051 230.

Inga nya undersökningar har utförts i detta skede utan ovanstående rapport har utgjort underlag för föreliggande handling.

3 Topografi

Aktuellt område ligger i Berghem och begränsas i väster av Varbergsvägen, i norr och öster av befintliga bostadshus.

Markytan inom planområdet är relativt plan och ligger i huvudsak kring nivån +43. Direkt öster om planområdet ligger markytans nivåer på +42 å +41 för att sedan minska till +36 å +37 ca 100 m från området. Medellutningen öster om området varierar mellan ca 1:20 till 1:30.

4 Geotekniska förhållanden

Enligt tidigare utförda undersökningar består jordlagren från markytan i huvudsak av:

- **Lera**
- **Friktionsjord eller morän.**
- **Berg.**

Enligt tidigare utförda undersökningar har stopp i friktionsjorden registrerats från ca 7 m å 9 m ca 20-30 m öster om aktuellt planområde till ca 15-20 m ytterligare ca 100 m österut.

Direkt väster om planområdet ligger Varbergsvägen och här består jorden enligt den tidigare utredningen sannolikt av fasta jordlager (friktionsmaterial eller morän samt av ytligt berg).

Leran är siltig och är ner till ca 3-4 m djup relativt fast (torrskorpekaraktär). Vattenkvoten på den övre fastare lera varierar mellan ca 20-30 %. Den undre lera är något lösare men kan ändå betecknas som fast lera. Dess vattenkvot och konflytgräns varierar enligt tidigare undersökningar mellan ca 30-45 %. Lerans densitet varierar i huvudsak mellan ca 1,9 och 1,95 ton/m³. Sensitiveten uppmätt från tidigare utförda konprov varierar mellan ca 7 och 10 ner till ca 8 m djup, dvs lera är här låg- till mellansensitiv. Därunder varierar de uppmätta värdena mellan ca 22 och 42, dvs lera är mellan- till högsensitiv, dock ej kvick.

Enligt utförda kon- och konförsök i varierar lerans odränerade skjuvhållfasthet (okorrigerad) i huvudsak mellan ca 35 och 60 kPa. Hållfastheten korrigerad map konflytgränsen (w_L), C_{uk} , redovisas i Bilaga 1 och har valts till 40 kPa genom hela lerprofilen.

Enligt tidigare utförda belastningsförsök (CRS-försök) i punkt 5 är lera starkt överkonsoliderad.

Friktionsjorden under lera bedöms utifrån tidigare utförda sonderingar vara fast.

5 Geohydrologiska förhållanden

Porvattentrycken i lerlagret har tidigare uppmätts i en punkt (punkt 5) på 6 m djup respektive 10 m djup. På 6 m djup visade mätningen ett portryck motsvarande en hydrostatisk grundvattenyta ca 1,5 m under befintlig markyta. På 10 m djup visade motsvarande uppmätt värde en hydrostatisk grundvattenyta ca 3,2 m under markytan.

Trycket i friktionslagret uppmättes även i en punkt (punkt 5) på 19 m djup. Mätningen visade ett portryck motsvarande en hydrostatisk grundvattenyta ca 6,5 m under befintlig markyta

6 Stabilitet

6.1 Indata

En översiktlig stabilitetsutredning har utförts inom aktuellt område. Stabiliteten har kontrollerats i sektion A (se ritning G 101) Beräkningarna har utförts för odränerad och kombinerad analys. I analyserna har cirkulärcylindriska glidytor beräknats med Morgenstein-Price's lamellmetod i beräkningsprogrammet SLOPE (version 7.14).

Beräkningarna har utförts med följande förutsättningar:

- Geometrin har valts utifrån nivåkurvor från befintlig grundkarta.
- Lera - odränerad skjuvhållfasthet $C_{uk} = 40$ kPa vilket bedöms vara på säkra sidan, se även Bilaga 1. Tungheten har valts till 18 kN/m^3 .
- Underliggande friktionsjord – friktionsvinkel, $\phi = 35^\circ$. Tungheten har valts till 20 kN/m^3 .
- Portrycken i leran har valt till hydrostatiskt från ca 1 m under markytan vilket bedöms vara på säkra sidan.
- Vid kombinerad analys har hållfasthetsparametrarna för leran valts till $c' = C_{uk} * 0,1$ kPa och friktionsvinkel, $\phi = 30^\circ$.
- Laster från befintliga vägar och hus har valts till en utbredd last av 10 kPa.

Kraven med geotekniskt underlag motsvarande "översiktlig utredning" enligt Skredkommissionens anvisningar, rapport 3:95, är vid odränerad analys, $F_c \geq 2$ och vid kombinerad analys, $F_{komb} \geq 1,5$.

6.2 Resultat

Utförda stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden är säkerheten mot skred minst 4-faldig inom planområdet och minst 3-faldig utanför planområdet, dvs stabiliteten är tillfredställande.

Beräkningar har även utförts med en utbredd last av 40 kPa inom planområdet (enbart pådrivande last) och här har säkerheten mot skred som lägst beräknats fram till 2,4. Detta innebär att stabiliteten även är tillfredställande för denna last. Lasten 40 kPa motsvarar tex en uppfyllnad på 2 m alternativt ett 3-4 våningshus.

En sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden och en last på 40 kPa redovisas i tabell 6.1 och mer i detalj i Bilaga 2:1 - 2:4.

Tabell 6.1 Beräknade säkerheter för sektion A.

Sektion A	$F_{c_{min}}$	$F_{komb_{min}}$
Befintliga förhållanden	4,3	3,0
Last = 40 kPa	2,8	2,4

6.3 Sammanfattning

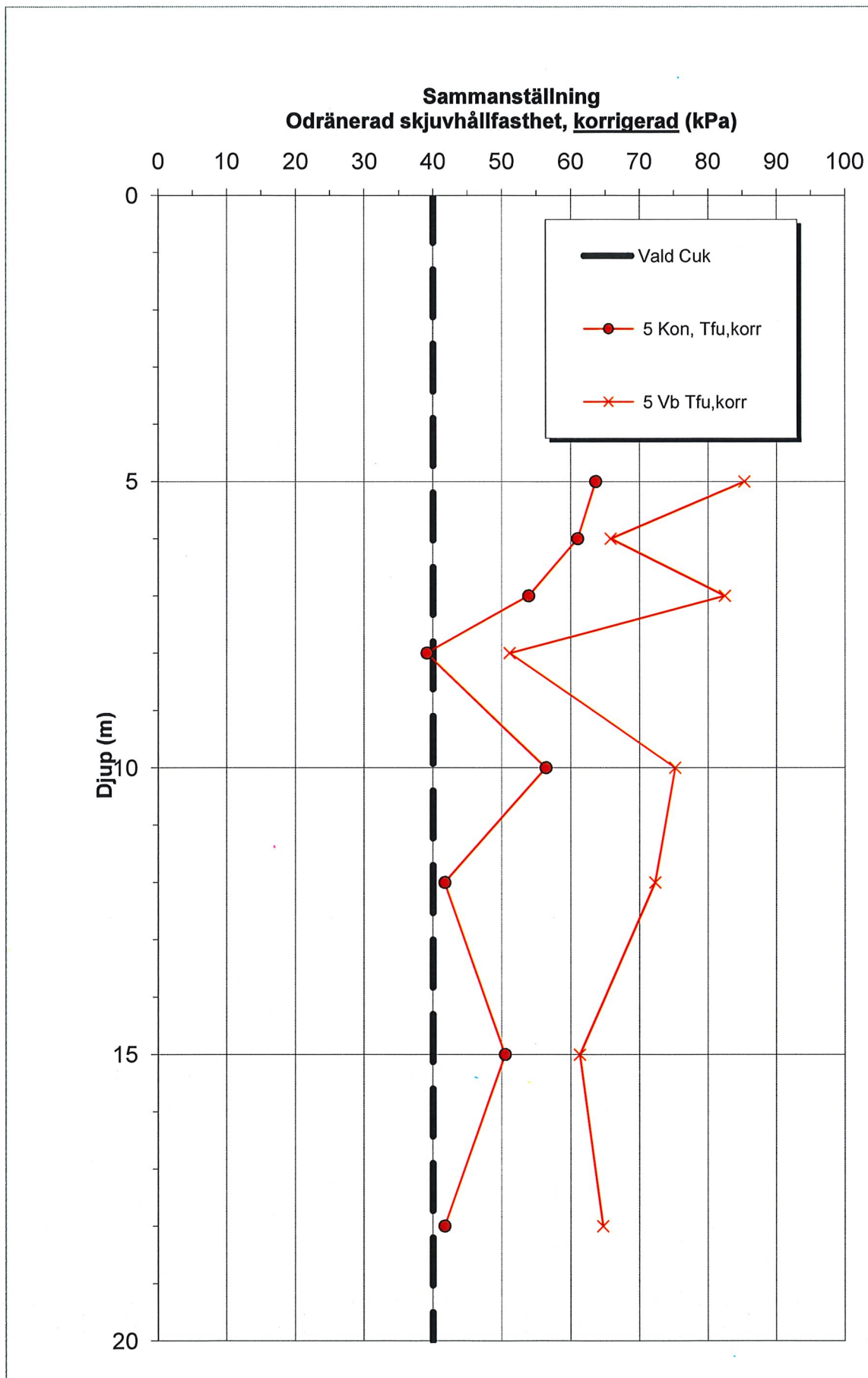
Utförda beräkningar för befintliga förhållanden samt en utbredd last på 40 kPa inom planområdet visar att säkerheten mot skred är tillfredställande för översiktlig utredning enligt Skredkommisionens rapport 3:95 ($F_c \geq 2$ och $F_{komb} \geq 1,5$).

Eventuellt kan annan belastning vara möjlig men skall i så fall detaljstuderas och verifieras med beräkningar. Med hänsyn till stabiliteten ska kraven på minst översiktlig utredning enligt Skredkommisionens rapport 3:95 då minst uppnås. Stabilitetskraven enligt tabell 8.1 i denna rapport ska gälla.

Norconsult AB
Väg och Bana
Geoteknik

Mikael Lindström
mikael.lindstrom@norconsult.com

Bengt Askmar
bengt.askmar@norconsult.com

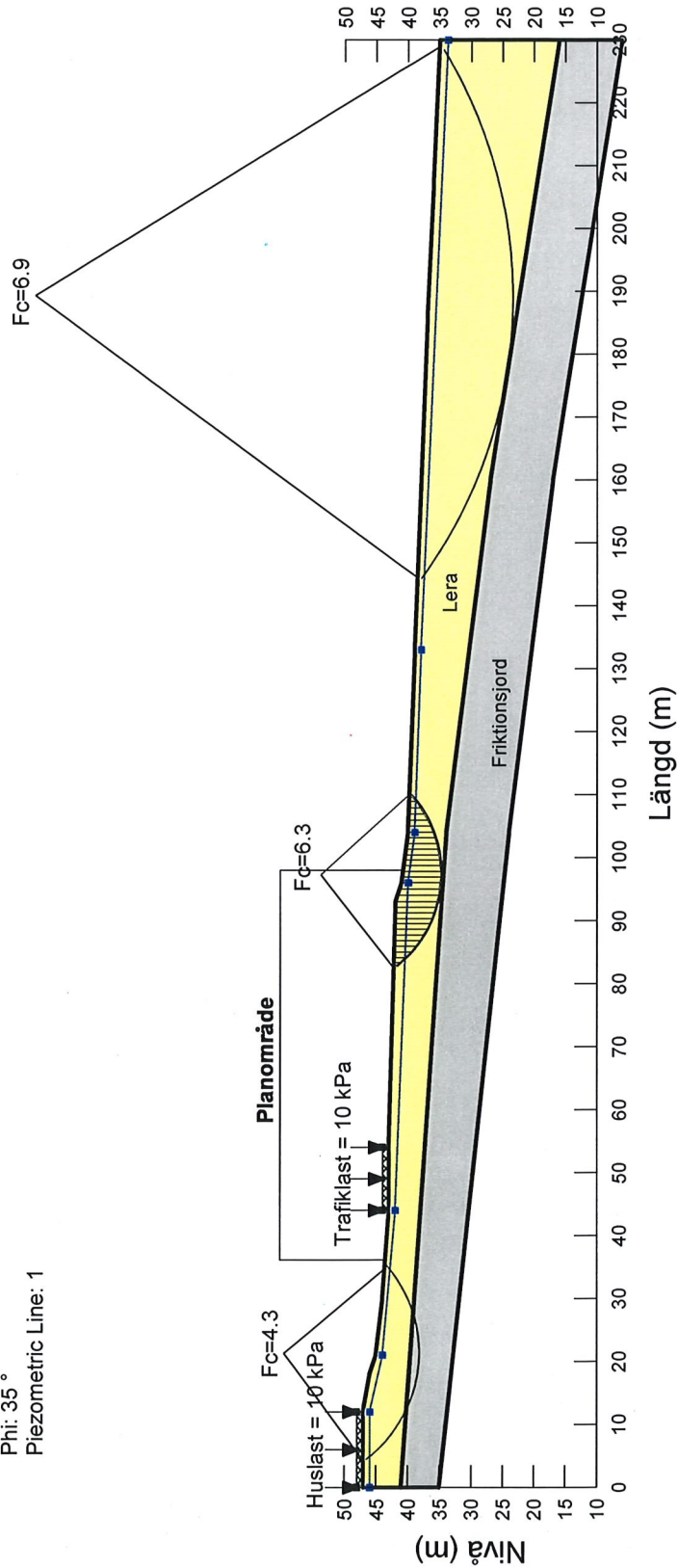


Mark, Berghem 16:2
Översiktlig stabilitetsberäkning

Sektion A
Befintliga förhållanden
Odränerad analys

Name: Lera
Model: Undrained ($\Phi=0$)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 40 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
 Φ : 35°
Piezometric Line: 1

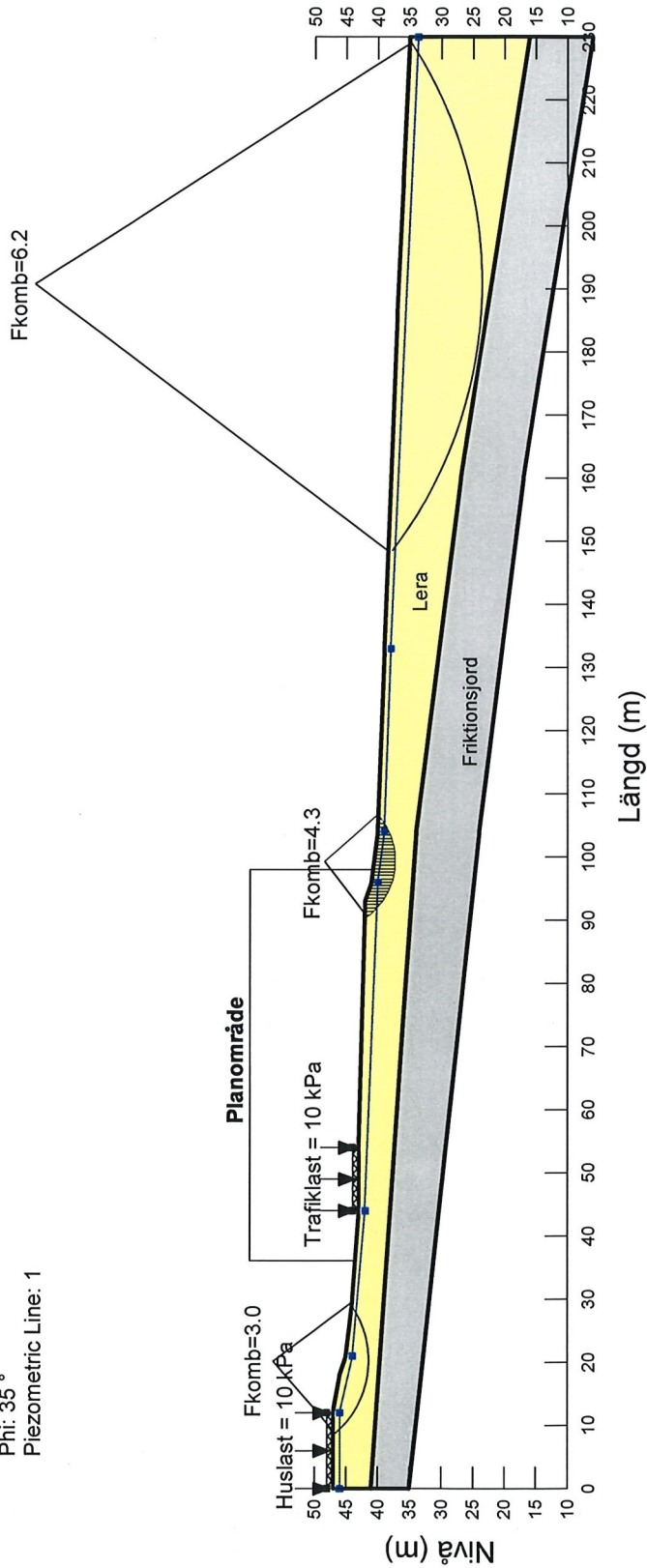


Mark, Berghem 16:2
Översiktlig stabilitetsberäkning

Sektion A
Befintliga förhållanden
Kombinerad analys

Name: Lera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 18 kN/m^3
 Φ : 30°
Cu-Top of Layer: 40 kPa
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m^3
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m^3
 Φ : 35°
Piezometric Line: 1

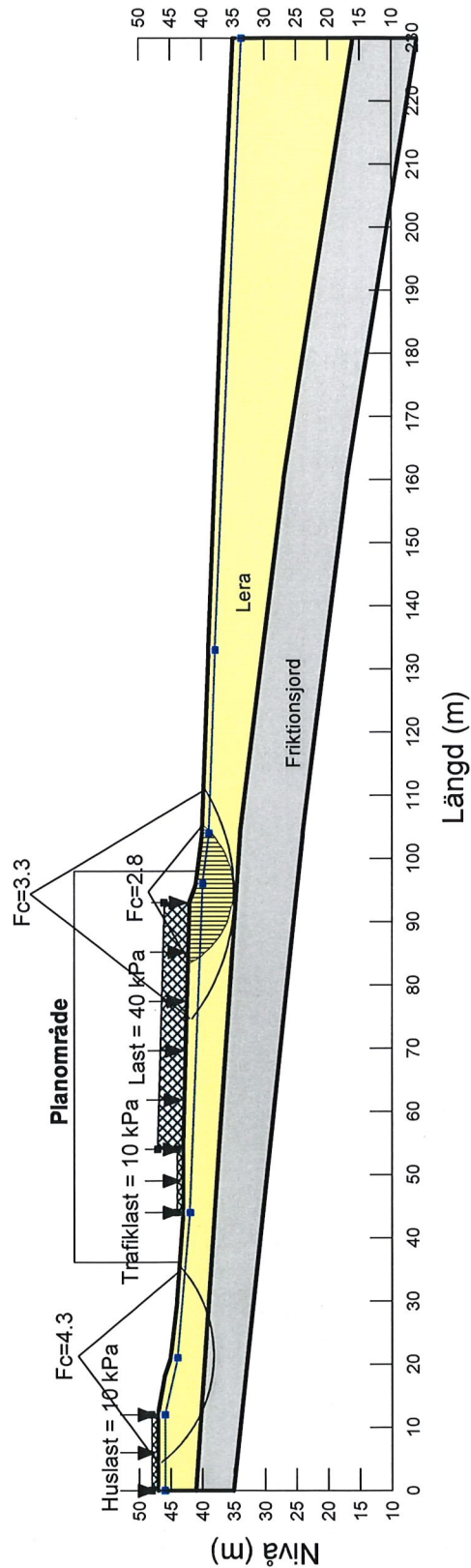


Mark, Berghem 16:2
Översiktlig stabilitetsberäkning

Sektion A
Last = 40 kPa inom planområdet
Odränerad analys

Name: Lera
Model: Undrained ($\Phi=0$)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 40 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
 Φ : 35°
Piezometric Line: 1

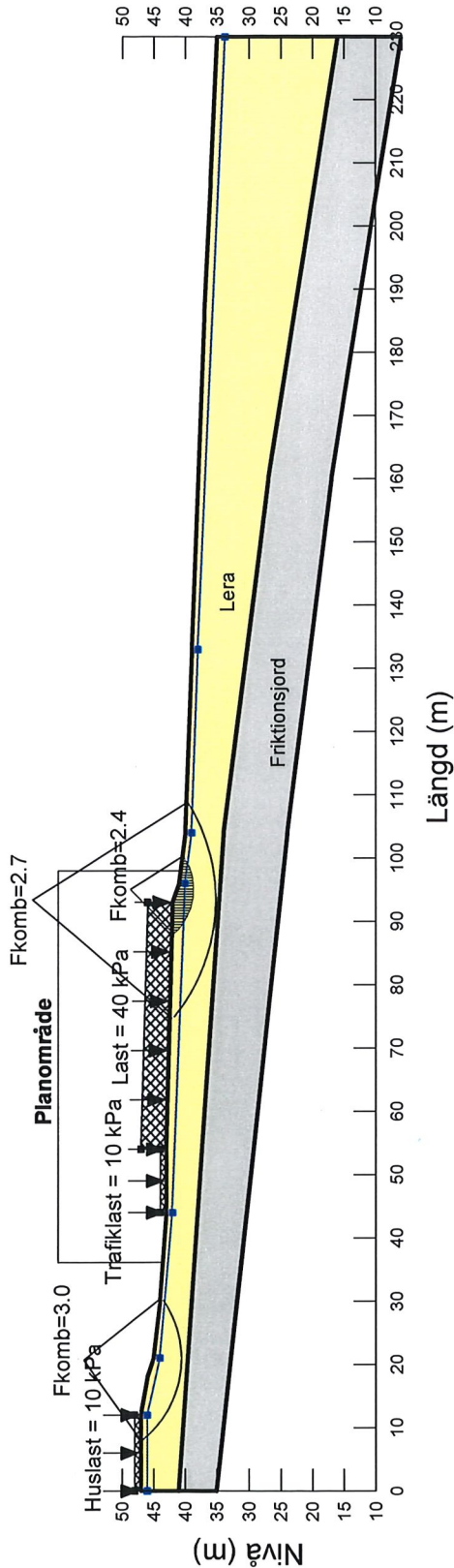


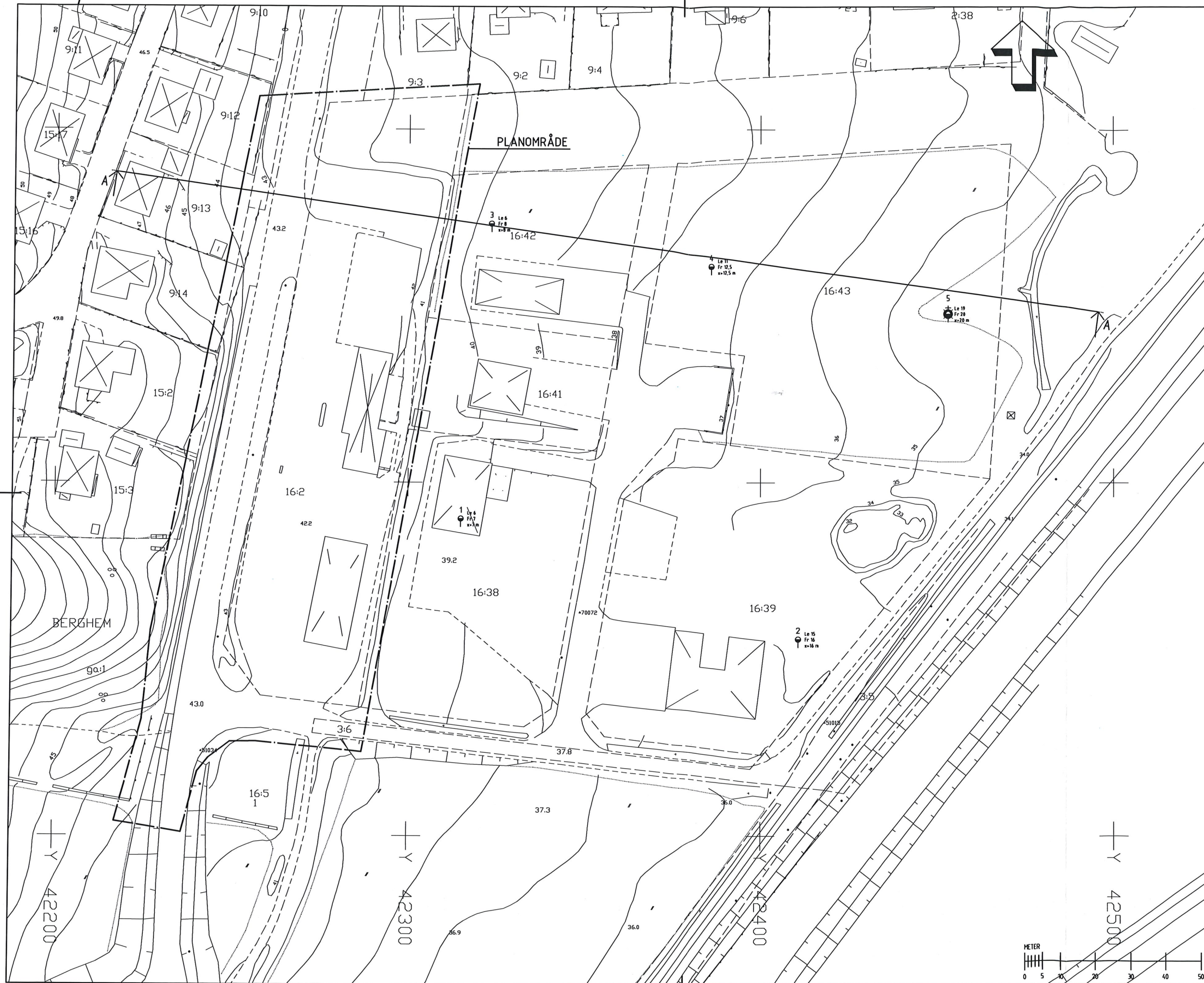
Mark, Berghem 16:2
Översiktlig stabilitetsberäkning

Sektion A
Last = 40 kPa inom planområdet
Kombinerad analys

Name: Lera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 18 kN/m³
Phi: 30°
Cu-Top of Layer: 40 kPa
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 35°
Piezometric Line: 1





BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

A ↑ A BERÄKNINGSSEKTION

TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

1-5 BERGHEM 16:5 MFL. UTVIDGNING AV
BYGGNADSPÅN. DATUM 1980-04-02.
REF.NR. 34302051230. UTFÖRT AV GF
KONSULT AB (NUMERA NORCONSULT AB)

NR	ART	JÖRDERN AVSER	SGH	DATUM
AUTOIMPROVE AB				
Norconsult AB Box 8774, 402 76 Göteborg			Tfn 031-50 70 00 www.norconsult.se	
UPPDRAG NR 102 13 23	RITAD/KONSTR AV T BACKMAN		HANDLAGGARE M LINDSTRÖM	
DATUM 2011-03-07	ANSVARIG B ASKHAR			
BERGHEM 16:2 MARKS KOMMUN				
PLAN TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR				
SKALA 1:500 (A1) 1:1000 (A3)	MAPPEL G 101		I BET	

