

# **Järfälla kommun, Byleden**

## **Geoteknisk utredning för byggbarhetsbedömning**

2016-04-26

**Järfälla kommun, Byleden**

Geoteknisk utredning för byggbarhetsbedömning

2016-04-26

Beställare: Järfälla kommun  
117 80 Järfälla

Beställarens representant: Carolina Hall

Konsult: Norconsult AB  
Box 8774  
402 76 Göteborg

Uppdragsledare Handläggare Eva Wallin/Bengt Askmar  
Lisa Pålsson

Uppdragsnr: 104 21 14

Filnamn och sökväg: n:\104\21\1042114\5 arbetsmaterial\01  
dokument\g\pm\pm.docx

Kvalitetsgranskad av: Bengt Askmar

## 1.1 Innehållsförteckning

1.1	Innehållsförteckning .....	3
1.2	Förutsättningar/Orientering/Uppdrag och syfte.....	4
1.3	Underlag .....	4
1.3.1	Tidigare utförda undersökningar .....	4
1.3.2	Nu utförda undersökningar.....	4
1.4	Geotekniska förhållanden/Undersökningsresultat .....	5
1.4.1	Topografi mm.....	5
1.4.2	Jordlager.....	5
1.4.3	Geohydrologi .....	5
1.5	Stabilitet .....	5
1.5.1	Allmänt.....	5
1.5.2	Indata till beräkningsprogram.....	6
1.5.3	Hydrogeologiska förhållanden.....	6
1.5.4	Stabilitetsberäkning.....	6
1.5.5	Beräkningsresultat .....	6
1.6	Sättningar .....	7
<b>2</b>	<b>Rekommendationer .....</b>	<b>7</b>
2.1	Stabilitet .....	7
2.2	Markdisposition och grundläggning .....	7
2.3	Kompletterande undersökningar .....	8

## Bilagor

Stabilitetsberäkningar, Sektion B  
Översiktskarta med delområden

Bilaga 1:1-1:2  
Bilaga 2:1

## 1.2 Förutsättningar/Orientering/Uppdrag och syfte

På uppdrag av Järfälla kommun har Norconsult AB utfört en geoteknisk utredning som underlag till byggbarhetsbedömning. Av Figur 1 framgår översiktligt utredningsområdet och ungefärlig omfattning av projektet.



## 1.3 Underlag

### 1.3.1 Tidigare utförda undersökningar

Tidigare utredningar som har legat till underlag till föreliggande utredning är följande:

- ”Byleden. PM/Geoteknik. Veidekke Bostad AB” utfört av Reinertsen, daterat 2015-12-07 med tillhörande MUR och ritningar. I planritning med beteckning 15REXX.

### 1.3.2 Nu utförda undersökningar

Nu utförda geotekniska undersökningar redovisas i tillhörande handling ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR)”. Undersökningspunkter framgår av planritning G101 och sonderingsresultatet redovisas i ritning G201.

## 1.4 Geotekniska förhållanden/Undersökningsresultat

### 1.4.1 Topografi mm

För detaljer avseende topografin, se ritning G101 Situations- och borrhplan i tillhörande handling MUR.

Markytan inom Byleden är generellt sett flack med höjdparter öster och väster om området. I norra delen av området sluttar marken svagt åt nordväst med nivåer mellan +15 och +12. I södra delen av området sluttar marken mot sydväst med nivåer mellan +23,0 och +14,0. Området utgörs främst av flacka grässlätter med skogsdungar in i mellan.

### 1.4.2 Jordlager

Sonderat djup till förmodad fast botten varierar mellan 3,7 och 13,5 m djup enligt nu utförda sonderingar där de större jorddjupen påträffas i svackan mellan höjderna i mitten av området och de mindre jorddjupen upp mot höjden i öster. En punkt i slänten i öster är dock djupare. Generellt sett påträffas mulljord överst i jordlagerföljden på några decimeter följt av torrskorpelera. Torrskorpelerans mäktighet varierar mellan 0-1,0 m. Under torrskorpeleran finns varvig lera med en vattenkvot på 82 % och en konflytgräns på 57 %. Leran har ett varierande djup på mellan ca 0-12,0 m och bedöms mycket sensitiv. I borrhål NC5 påträffas ett lager med friktionsjord ned till 2 m djup innan lera påträffas. Där leran slutar tar friktionsjord vid.

### 1.4.3 Geohydrologi

Den övre grundvattenytan uppmättes i ett av skruvprovtagningshålen till ca 0,5 m under markytan. I resterande borrhål observerades ingen övre fri vattenyta.

## 1.5 Stabilitet

### 1.5.1 Allmänt

Planområdet har en bergshöjd i öster som skapar slänter ned mot väster. Stabilitetsberäkningarna utfördes i en sektion, Sektion B, för befintliga förhållanden. Ytterligare en sektion redovisas, Sektion A, den har dock flackare släntlutning än 1:10 och därav utförs ingen stabilitetsberäkning för sektionen. För sektionernas läge i plan se G101 Situations- och borrhplan.

## 1.5.2 Indata till beräkningsprogram

Stabilitetsberäkningarna har utförts enligt Eurocodes implementeringsdokument IEG rapport 6:2008, Rev 1.

Indata har valts utifrån nu utförda undersökningar samt tidigare utförda undersökningar. I nu utförda undersökningar har endast ett sonderingsdjup på ca 3 m uppnåtts där skjuvhållfastheten kan bestämmas. Tidigare utförda undersökningar finns endast i den västra delen av undersökningsområdet. Det bedöms dock som att ett sammanhängande lerlager finns över hela området och därav är det möjligt att utnyttja tidigare utförda undersökningar.

Härledda samt dimensionerande värden finns redovisade i Tabell 1.

**Tabell 1 Härledda och dimensionerande värden.**

Jordart	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c_{uk}$ [kPa]	$c_{ud}$ [kPa]	$\phi_k$ [°]	$\phi_d$ [°]
Torrskorpelera	17	7	10	6,7	30	23,9
Friktionsjord	18	10	-	-	30	23,9
Lera	16	6	5+1,7 kPa/m*	3,3+1,0 kPa/m*	30	23,9
Morän	20	12	-	-	37	30,1

\*Värden hämtade från Reinertsen (2015).

Materialparametrar för fyllnadsmaterialet samt moränen har ansatts enligt TK Geo 13. Tungheten för leran är även hämtad från TK Geo 13.

## 1.5.3 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenförhållandena har i beräkningarna antagits vara hydrostatiska utgående från en grundvattenyta belägen i torrskorpelerans underkant.

## 1.5.4 Stabilitetsberäkning

För stabilitetsberäkningarna har GeoStudio SLOPE/W version 7.23 använts.

Beräkningarna har utförts i säkerhetsklass 2. För stabilitetsberäkningar enligt IEG krävs att säkerhetsfaktorn är  $\geq 1,0$  för att en slänt skall klassas som tillfredsställande stabil i säkerhetsklass 2.

## 1.5.5 Beräkningsresultat

Stabiliteten för befintliga förhållanden och har konstaterats vara ej tillfredsställande i Sektion B.

Resultat från beräkningarna redovisas i Bilaga 1 samt i Tabell 2 nedan.

**Tabell 2. Resultat stabilitetsberäkning Sektion B.**

	Sektion B	
	Odränerad	Kombinerad
Befintliga förhållanden	0,72	0,70

## 1.6 Sättningar

Sättningar har inte studerats närmare i föreliggande utredning men utförd CPT-sondering och trycksondering tyder på att leran under torrskorpan har mycket låg relativ fasthet och bedöms därför vara mycket sättningkänslig om den belastas.

Enligt översiktliga sättningsberäkningar utförda av Reinertsen för den västra delen av området beräknas stora sättningar uppkomma med relativt liten last, upp till nästan 10 cm med en belastning på ca 10 kPa.

## 2 Rekommendationer

Utredningsområdet har delats in i olika delområde beroende på stabilitet- samt grundläggningsförhållanden, se Bilaga 2.

### 2.1 Stabilitet

Den geotekniska stabiliteten inom det utredda området kan betecknas som stabilt förutom i område B. Då mängden undersökningspunkter samt metoder är översiktliga innebär det knapphändig indata vid stabilitetsberäkning. Ytterligare undersökningar rekommenderas för att fastställa djup till fast botten, jordlagerföljd samt hållfasthetsparametrar. Kompletterande undersökningar kan sannolikt ge högre skjuvhållfasthetsvärden och därmed klassa slänten som stabil. Utifrån nuvarande kunskapsnivå rekommenderas ej byggnation inom området alternativt krävs omfattande samt kostsamma förstärkningar.

### 2.2 Markdisposition och grundläggning

Området består delvis av lermark och delvis av områden med grundare förhållanden med fastare jordar. Område A är flackt men har lerområden med sensitiv och mycket lös lera som är mycket sättningkänslig. I nuläget

rekommenderas pågrundläggning alternativt kompensationsgrundläggning för all typ av belastning inom området. Lerans sättningsegenskaper bör undersökas innan området planläggs.

I område B är jordmäktigheten mindre och fastare lera har påträffats. Då stabiliteten är ej tillfredställande inom området rekommenderas ej att byggnation utförs.

Område C bedöms bestå av fastmark eller fastare jordar som är mindre sättning känslig. Vid homogena jordförhållanden där ingen lera påträffas bedöms grundläggning kunna utföras med platta på mark om all organisk jord schaktas bort. Vid ojämna markförhållanden samt lera bör kompensationsgrundläggning alternativ pålning utnyttjas.

## 2.3 Kompletterande undersökningar

Då utförda undersökningar är få inom området bör kompletterande undersökningar utföras för att fastställa jorddjup och hållfasthetsparametrar. Det rekommenderas även att CRS-försök utförs för att klargöra lerans sättningsbenägenhet samt sensitivitet. Högre skjuvhållfasthetsvärden samt fastställande av mindre lös lera kan eventuellt möjliggöra enklare och mindre kostsamma grundläggningsmetoder.



Norconsult AB  
Väg och Bana  
Geoteknik

Lisa Pålsson  
lisa.palsson@norconsult.com

Bengt Askmar  
bengt.askmar@norconsult.com



**Norconsult AB**

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

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

Stabilitetsutredning Byleden  
 Uppdragsnummer: 104 21 14

Sektion B, befintliga förhållanden  
 Odränerad analys

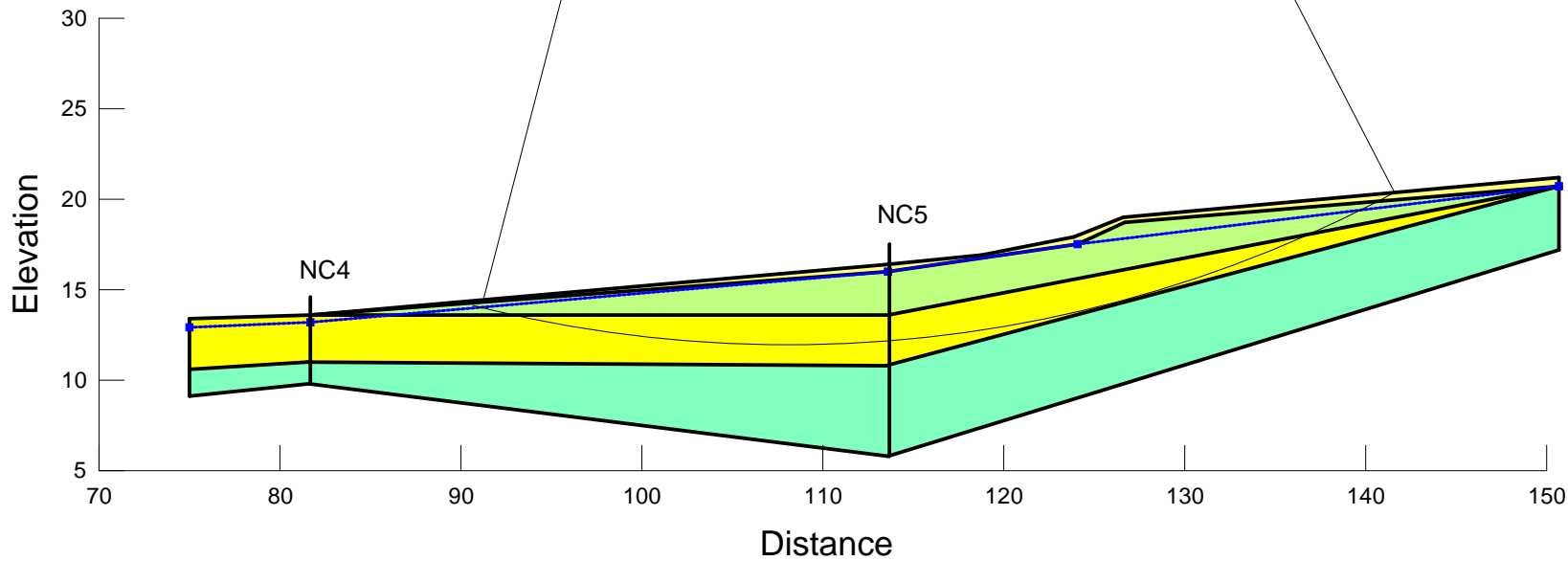
Skala (A4): 1:400  
 Analysmetod: Morgenstern-Price  
 Portyck: Piezometric Line

Name: Let  
 Model: Undrained (Phi=0)  
 Unit Weight: 17 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 6.7 kPa  
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord  
 Model: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
 Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 0 kPa  
 Phi: 23.9 °  
 Phi-B: 0 °  
 Piezometric Line: 1

Name: Le  
 Model: S=f(depth)  
 Unit Weight: 16 kN/m<sup>3</sup>  
 C-Top of Layer: 3.3 kPa  
 C-Rate of Change: 1 kPa/m  
 Limiting C: 0 kPa  
 Piezometric Line: 1

Name: Morän  
 Model: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 22 kN/m<sup>3</sup>  
 Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 0 kPa  
 Phi: 30.1 °  
 Phi-B: 0 °  
 Piezometric Line: 1



Stabilitetsutredning Byleden  
Uppdragsnummer: 104 21 14

Sektion B, befintliga förhållanden  
Kombinerad analys

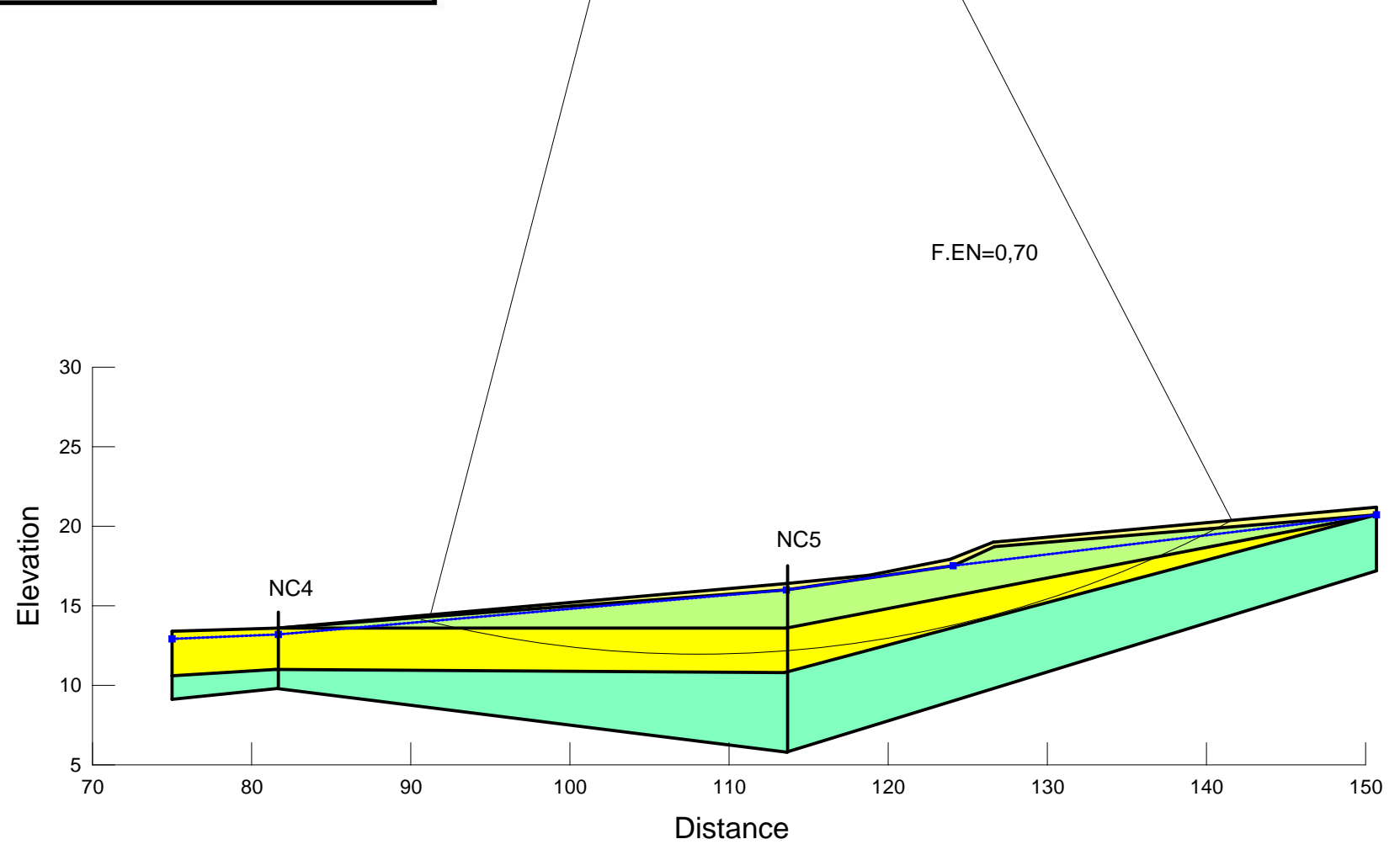
Skala (A4): 1:400  
Analysmetod: Morgenstern-Price  
Portyck: Piezometric Line

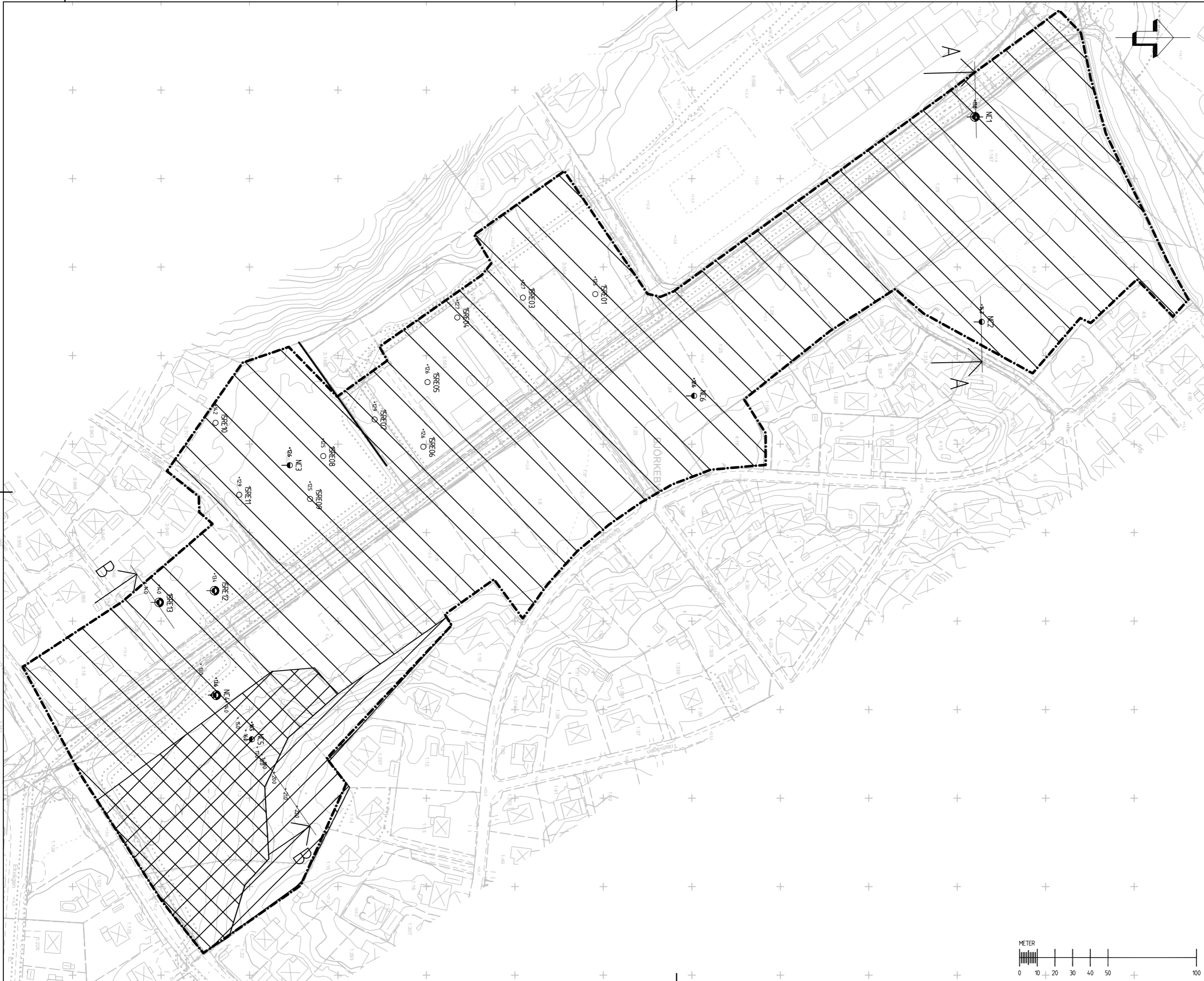
Name: Let  
Model: Combined, S=f(depth)  
Unit Weight: 17 kN/m<sup>3</sup>  
Phi: 23.9 °  
C-Top of Layer: 0 kPa  
C-Rate of Change: 0 kPa/m  
Cu-Top of Layer: 6.67 kPa  
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m  
C/Cu Ratio: 0.115  
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord  
Model: Mohr-Coulomb  
Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 0 kPa  
Phi: 23.9 °  
Phi-B: 0 °  
Piezometric Line: 1

Name: Le  
Model: Combined, S=f(depth)  
Unit Weight: 16 kN/m<sup>3</sup>  
Phi: 23.9 °  
C-Top of Layer: 0 kPa  
C-Rate of Change: 0 kPa/m  
Cu-Top of Layer: 3.3 kPa  
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m  
C/Cu Ratio: 0.115  
Piezometric Line: 1


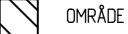

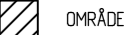
Name: Morän  
Model: Mohr-Coulomb  
Unit Weight: 22 kN/m<sup>3</sup>  
Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 0 kPa  
Phi: 30.1 °  
Phi-B: 0 °  
Piezometric Line: 1

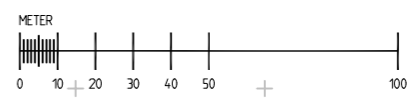





**ANVISNINGAR**  
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 18 00  
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

**BETECKNINGAR**  
 BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S  
 BETECKNINGSSYSTEM. SE [www.sgf.net](http://www.sgf.net)

- PLANOMRÅDE
-  PLANOMRÅDE
  -  OMRÅDE A
  -  OMRÅDE B
  -  OMRÅDE C



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIDN	DATUM
<b>JÄRFÄLLA KOMMUN</b>				
<b>Norconsult</b> 				
Norconsult AB Box 8774, 402 76 Göteborg		Tfn 031-50 70 00 <a href="http://www.norconsult.se">www.norconsult.se</a>		
UPPDRAG NR 104_2114	RITAD/KONSTR AV E ANDERSSON	HANDLAGGARE LISA PÅLSSON		
DATUM 2016-04-29	ANSVARIG BERNHARD G ECKEL			
<b>BYLEDEN, BYGGBARHETSBEDÖMNING JÄRFÄLLA KOMMUN</b>				
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING ÖVERSIKTSKARTA MED DELOMRÅDEN</b>				
SKALA (A1)	NUMMER			1 BET
1:1000				