

**VÄNERSBORGS KOMMUN
NIKLASBERG 14, HAGAPARKEN**

Detaljplan

PM, Geoteknik

Göteborg
Ärendnr.
Handläggare

2017-06-28
17-133

David Scherman/Mattias Magnusson

VÄNERSBORGS KOMMUN

NIKLASBERG 14, HAGAPARKEN

Detaljplan

PM, Geoteknik

1	Objekt.....	2
2	Planerad anläggning.....	2
3	Befintliga förhållanden	2
4	Markförhållanden.....	3
5	Grundvatten.....	3
6	Sättningar	3
7	Grundläggning	4
8	Schaktning.....	4
9	Stabilitet	5

1 Objekt

På uppdrag av, Per-Yngve Johansson, Contekton Arkitekter i Vänersborg, har GEO-gruppen AB utfört en geoteknisk utredning för det rubricerade projektet.

Resultaten av fält- och laboratorieundersökningarna redovisas i en separat handling:

- GEO-gruppen AB, 2017-06-28, "Vänersborgs kommun, Niklasberg 14, Hagaparken, Detaljplan, Geoteknisk utredning, Markteknisk undersökningsrapport (MUR)", Ärendenr. 17-133

2 Planerad anläggning

En ny detaljplan skall tas fram för att möjliggöra bebyggelse för bostäder, vård och småskalig centrumverksamhet. De planerade byggnaderna utgörs av två punkthus med 8 våningar samt ett flertal flerbostadshus med 2 till 4 våningar. Mindre komplementbyggnader, körytor och grönytor planeras också. Inom området planeras även ett bullerskydd med en höjd av 3 till 3,5 meter över järnvägsbanken. Enligt erhållen typsektion planeras bullerskyddet som en 2 meter hög jordvall med ett 1 meter högt bullerplank. Avståndet mellan mitten av bullervallen till mitten av spårområdet är som minst ca 16 meter och det minsta avståndet från ytterkanten av bullervallen till ytterkanten av banvallen är ca 7 meter. Förutom bullervallen planeras ingen bebyggelse inom 18 meter från banvallen.

3 Befintliga förhållanden

Planområdet är beläget strax norr om järnvägen, Älvsborgsbanan. I övrigt utgörs de angränsande områdena av stadsbebyggelse som bland annat utgörs av en skola, kontor, samt bostäder i form av lägenheter och radhus. Själva planområdet är i huvudsak obebyggt och utgörs av den södra delen av Hagaparken. Planområdet är plant och består både av öppna gräsytor och träd- och slybeväxta partier. Ställvis förekommer relativt flacka berghällar. I den västra delen finns även en mindre damm i anslutning till förekommande berghällar. Fyllningsmaterial som lagts ut som ca 1-2 meter höga jordhögar förekommer inom en del av

planområdet. Berghällarna och det uppfyllda området karterades 2016 och redovisas på ritning G101.

4 Markförhållanden

Under det naturliga ytlagret utgörs lagerföljden i huvudsak av lera som vilar direkt på berggrunden eller på friktionsjord ovan berggrunden. Fyllning har påträffats i 1 provtagningspunkt. Fyllnadsmaterial förekommer också som 1-2 meter höga jordhögar inom en del av planområdet. Ställvis förekommer relativt flacka berghällar.

Fyllning har påträffats i en provtagningspunkt och utgörs där av mullhaltig grusig sandig lera med tegel. Förekommande jordhögar har ej undersökts närmare.

Det naturliga ytlagret består i provtagningspunkterna av 0,2 till 0,6 meter mulljord.

Lerans mäktighet varierar mellan 0 till ca 4 meter i utförda sonderingar. Den är torrskorpefast eller har torrskorpekaraktär ner till mellan 1,2 till 3 meters djup. Lerlagrets underkant är delvis ej torrskorpefast. Detta relativt tunna lager är till stor del sandigt och siltigt och ställvis även skiktat. Den siltiga leran är erosionskänslig och flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Ett tjockare lager (ca 1 meter) lera som ej är torrskorpefast eller har torrskorpekaraktär har påträffats i punkt 8 på 3 till 4 meters djup. Den okorrigerade skjuvhållfastheten har där uppmätts till 23 kPa. Den okorrigerade skjuvhållfastheten har också uppmätts i ovanliggande lager med torrskorpekaraktär på 3 meters djup till 49 kPa.

Friktionsjorden under leran har undersökts i en punkt och utgörs där av sandig siltig morän. Moränen är erosionskänslig och flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Sonderingarna har trängt ner mellan 0 till 0,5 meter i friktionsjorden varefter stopp mot sten, block eller berg erhållits.

Bergets nivå har ej bestämts. Sonderingarna har utförts till dess att stopp mot sten, block eller berg registrerats på 0,1 till 4,2 meters djup. Berget går delvis i dagen inom området.

5 Grundvatten

Fria vattenytor registrerades i provtagningshålen på 0,6 till 2,2 meters djup. Vissa av provtagningshålen som var mellan 1,1 till 1,6 meter djupa var torra vid undersökningstillfället. I den västra delen av planområdet i anslutning till ett område med berghällar finns en damm med en öppen vattenyta. Eventuellt förekommer flera olika grundvattenmagasin inom planområdet. Grundvattenytans läge har ej bestämts.

6 Sättningar

All mulljord eller mullhaltig jord bedöms vara mycket sättningkänslig.

Befintlig fyllning och eventuellt förekommande omgrävd jord bedöms vara sättningkänslig.

Förekommande lerlager utgörs till stor del av torrskorpelera eller lera med torrskorpekaraktär som ej betraktas som sättningkänslig. Sättningsegenskaperna i den lera som förekommer under torrskorpan bedöms variera. Det relativt tunna (<0,5 m) sandiga och siltiga lerlagret som förekommer i lerans underkant bedöms tåla måttliga belastningar utan att större sättningar uppstår. Ställvis förekommer dock något tjockare lager med lös lera vilket påträffades i punkt 8 där ett 1 meter tjockt lerlager med låg skjuvhållfasthet förekommer. Det

kan inte uteslutas att denna lera är normalkonsoliderad under rådande förhållanden. I normalkonsoliderad lera ger alla påförda laster i form av till exempel byggnader, uppfyllnader eller en grundvattensänkning upphov till sättningar. För att bestämma sättningsegenskaperna erfordras ostörd provtagning samt CRS-analys (sättningsanalys) i ett geotekniskt laboratorium. Dessutom måste portrycksprofilen i leran bestämmas. Vid en grundvattensänkning till en lägre nivå än torrskorpans underkant kan även leran torka ut och krympa vilket medför sättningar.

Förekommande friktionsjord bedöms ej vara sättningskänslig.

7 Grundläggning

Det bedöms finnas goda möjligheter att markgrundlägga lättare en eller tvåplanshus i den fasta jorden. Jordlagren utgörs i huvudsak av material som tål måttliga belastningar utan att större sättningar uppstår. Då det finns risk för ojämna grundläggningsförhållanden bör dock kompletterande undersökningar utföras i samband med detaljprojekteringen för att kontrollera grundläggningsförutsättningarna närmare.

Tyngre byggnader kan grundläggas direkt på berggrunden eller på pålar/plintar nedförd till berggrunden. I samband med detaljprojekteringen rekommenderas kompletterande undersökningar för att kontrollera jordlagrens tjocklek och bergets nivå närmare.

Det planerade bullerskyddet kan grundläggas direkt på den naturliga jorden efter att all mulljord, mullhaltig jord eller befintlig fyllning schaktats bort. Eventuellt kan små sättningar uppstå inom vissa delar av bullervallen där lös lera förekommer under torrskorpan. Bullerskyddet bedöms ej påverka järnvägen på grund av det planerade avståndet, lastens spridning i marken kombinerat med små jorddjup och jordlager som i huvudsak ej är sättningskänsliga.

8 Schaktning

Generellt kan temporär schakt i den fasta leran utföras i släntlutning 1:1. Den siltiga och sandiga leran samt den underlagrande friktionsjorden är erosionskänslig och flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Det innebär att det vid schaktning eller andra markarbeten finns risk för ytuppmjukning och utflytning. Beroende på grundvattenytans läge kan en temporär avsänkning krävas innan markarbeten påbörjas. Vid flytjordstendenser skall markarbeten avbrytas till dess att grundvattnet är avsänkt. Vid schaktning under grundvattenytan och samtidig länshållning av schakten finns risk för sidoerosion, bottenuppluckring och bottenuptryckning.

9 Stabilitet

Området är plant och förekommande jordlager utgörs i huvudsak av fasta lerlager samtidigt som jorddjupen är små. Totalstabiliteten bedöms därför som tillfredsställande under rådande förhållanden och vid planerad byggnation.

På grund av att det planerade bullerskyddet skall placeras längs med banvallen som är belägen på en något lägre nivå har lokalstabiliteten kontrollerats i en sektion där förhållandena bedömts som mest ansträngda.

Beräkningsförutsättningar

Stabilitetsberäkningarna har utförts i enlighet med IEG:s Rapport 6:2008, Rev 1. Beräkningsprogrammet som använts är GS Stability 15.3.0.0 (*Beast 2003*).

Stabiliteten har beräknats i *sektion A (se ritning G201)* där förhållandena bedömts som mest ansträngda. Beräkningarna är gjorda med planerade nivåer (se kapitel 2, Planerad anläggning ovan). Materialegenskaperna har valts och utvärderats med hjälp av utförda undersökningar samt TK Geo. Skjuvhållfastheten har korrigerats för en antagen konflytgräns på 70 %. Materialet i bullervallen har förutsatts vara lera som packats till en skjuvhållfasthet av 20 kPa. Vid beräkningarna har grundvattenytan förutsatts vara belägen 2 meter ovan torrskorpans underkant vilket bedöms vara på den säkra sidan. Aktuella laster har ansatts där de verkar på den pådrivande sidan.

Dimensioneringssätt

DA3 enligt SS-EN 1997-1

Val av geoteknisk kategori

GK2

Val av säkerhetsklass

SK2 ($\gamma_d=0,91$)

Val av erforderlig säkerhetsfaktor

$F_{EN} = 1,0$ (SK2)

Dimensionerande laster

Dimensionerande last = $\gamma_d \times 1,1 \times G_{kj} + \gamma_d \times 1,4 \times Q_{kj}$

G_{kj} = permanent last

Q_{kj} = variabel last

Tabell. 1, Laster

Karaktäristisk permanent last	Dimensionerande permanent last
3 kN/m (bullerplank)	3 kN/m

Bestämning av dimensionerande värden

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \times \eta \times \bar{X}$$

Tabell 2, Omräkningsfaktorn ($\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8$), Partialkoefficienten (γ_M), Värdet av medelvärden (\bar{X}) och dimensionerande värden (X_d)

	Parameter	$\eta_1 \eta_2$	η_3	$\eta_4 \eta_5$ $\eta_6 \eta_7$	η	γ_M	\bar{X}	X_d
Fy/Le	cu				1	1,5	20 kPa	13,3 kPa
Fy/Le	c'				1	1,3	2 kPa	1,5 kPa
Fy/Le	φ'				1	1,3	30°	23,9°
Let	cu				1	1,5	25 kPa	16,7 kPa
Let	c'				1	1,3	2,5 kPa	1,9 kPa
Let	φ'				1	1,3	30°	23,9°
Le	cu	0,85	0,9	1	0,765	1,5	18,7 kPa	9,5 kPa
Le	c'	0,85	0,9	1	0,765	1,3	1,87 kPa	1,1 kPa
Le	φ'				1	1,3	30°	23,9°
Fr	φ'				1	1,3	40°	32,8°

Resultat

Tabell 3, Beräknade säkerhetsfaktorer, planerade förhållanden

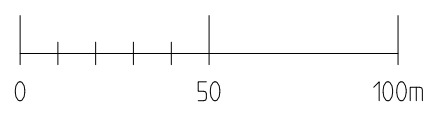
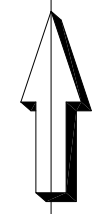
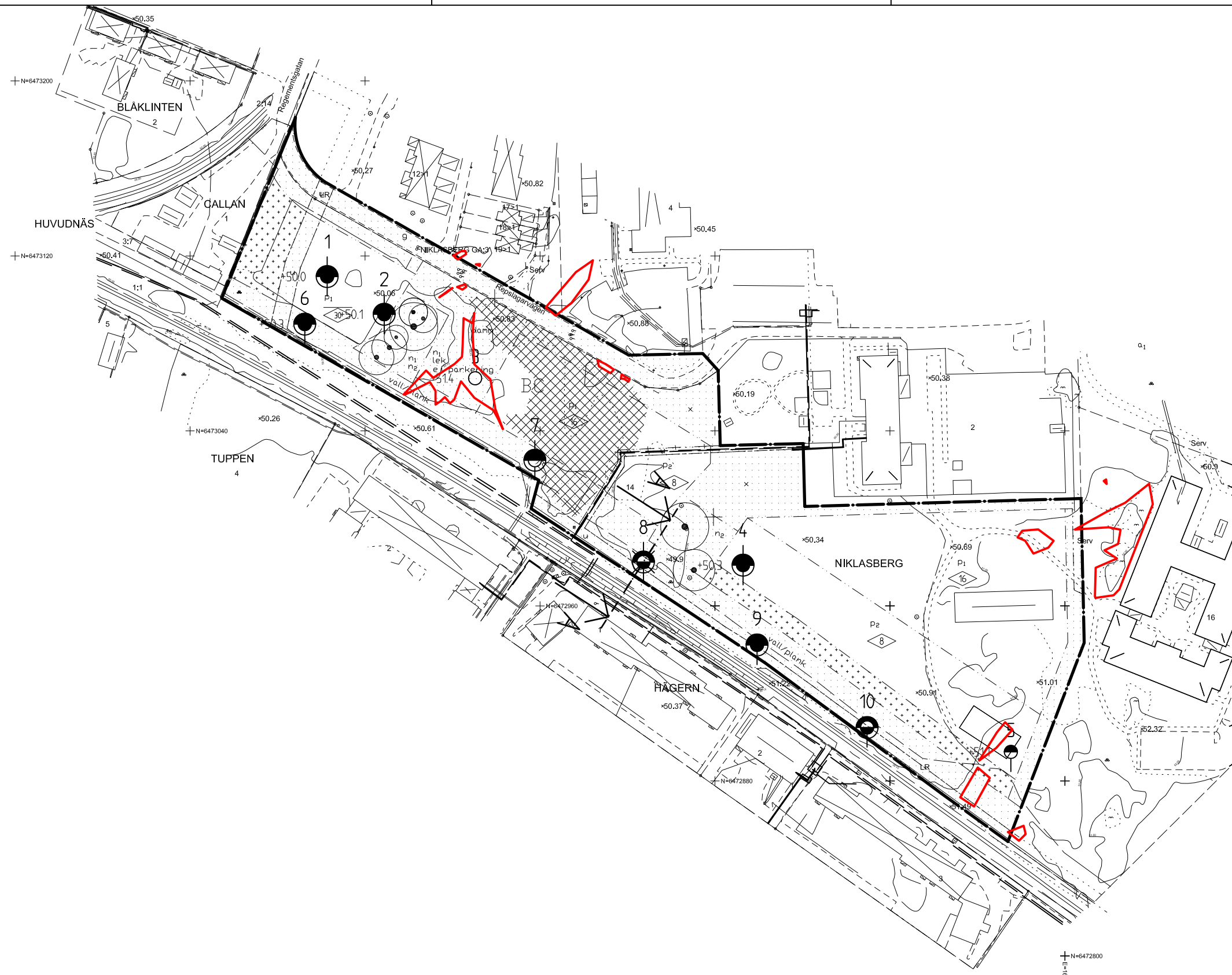
Sektion/ Beräkning	Lägsta säkerhetsfaktor	Bilaga
A2-F _c	1,69	1
A2-F _{komb}	1,33	2

Resultaten visar att lokalstabiliteten är tillfredsställande för de planerade förhållandena.



Mattias Magnusson

David Scherman



Kartunderlag
 Vänersborgs kommun, Byggnadsförvaltningen, Mars 2017,
 "Detaljplan för Niklasberg 14, Hagaparken, Vänersborgs
 kommun, Samråd"

Erhållen av beställaren, 2017-05-12, "plankarta utkast inför
 granskning.dwg"

Förklaringar

Sonderingar

- Trycksondering
- Stagssondering
- ⊗ Vingsondering

Tillägg för djup- och bergbestämning

- ♀ Sondring till förmodad fast botten

Provtagning

- ⊙ Störd provtagning (skruvprovtagare)

Hydrologiska bestämningar

- ⊖ Fri vattenyta bestämd (tex i provtagningshål)

Övriga bestämningar

- ⬮ Bedömd berg i dagen (2016)
- ▨ Området delvis uppfyllt med jordhögar (2016)
- ↗ Stabilitetsberäkning
- Plangräns

Koordinatsystem: Sweref 991200, Höjdsystem: RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

GEO-gruppen AB
 Marieholmsgatan 122
 415 02 GÖTEBORG
 TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50

RITAD AV, KONSTRUERAD AV
 Mattias Magnusson

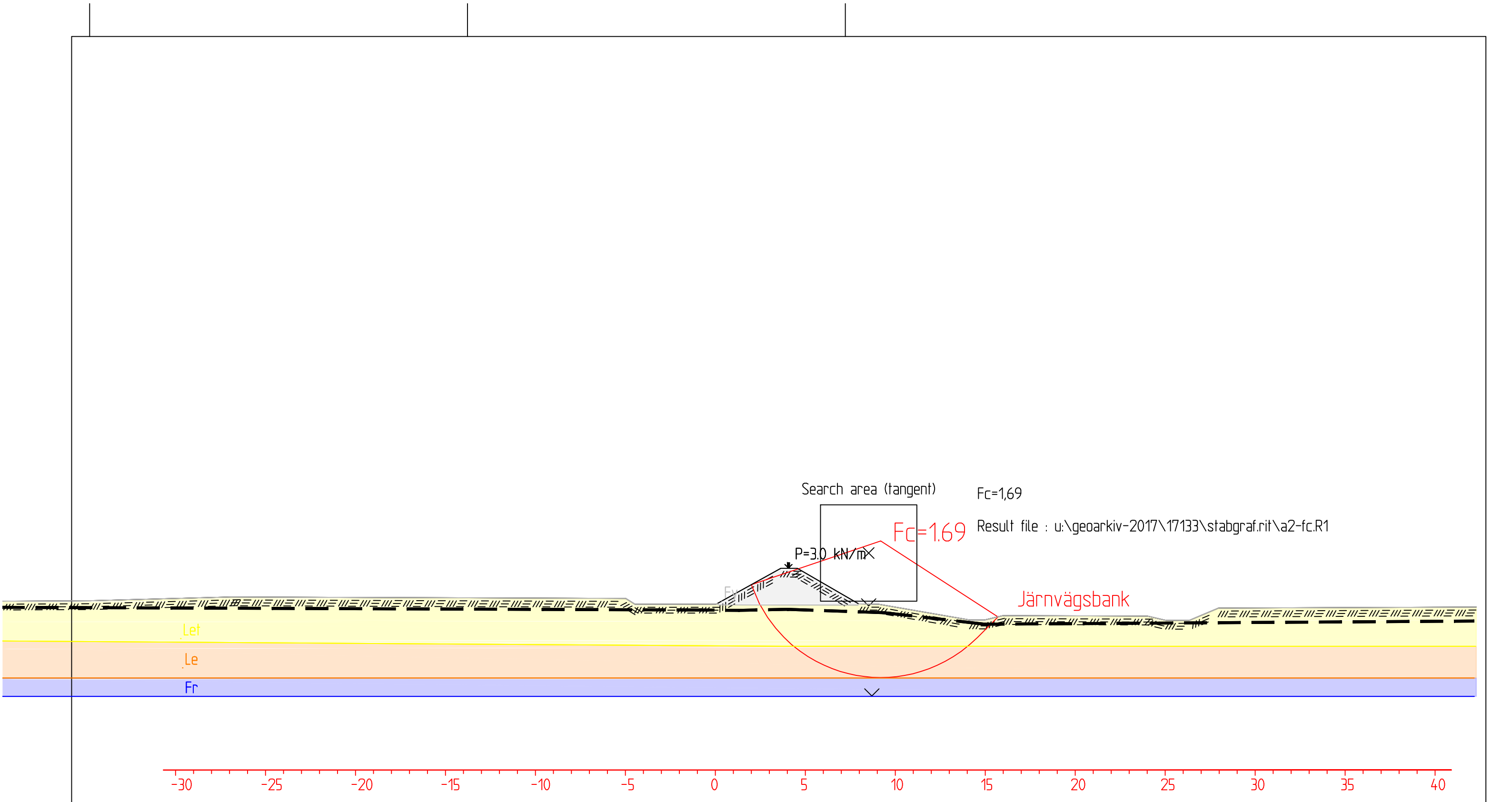
HANDLÄGGARE
 Mattias Magnusson

Göteborg, 2017-06-28

Vänersborgs kommun
 Niklasberg 14, Hagaparken
 Detaljplan
 Geoteknisk utredning
 Plan

SKALA A3 1:2000

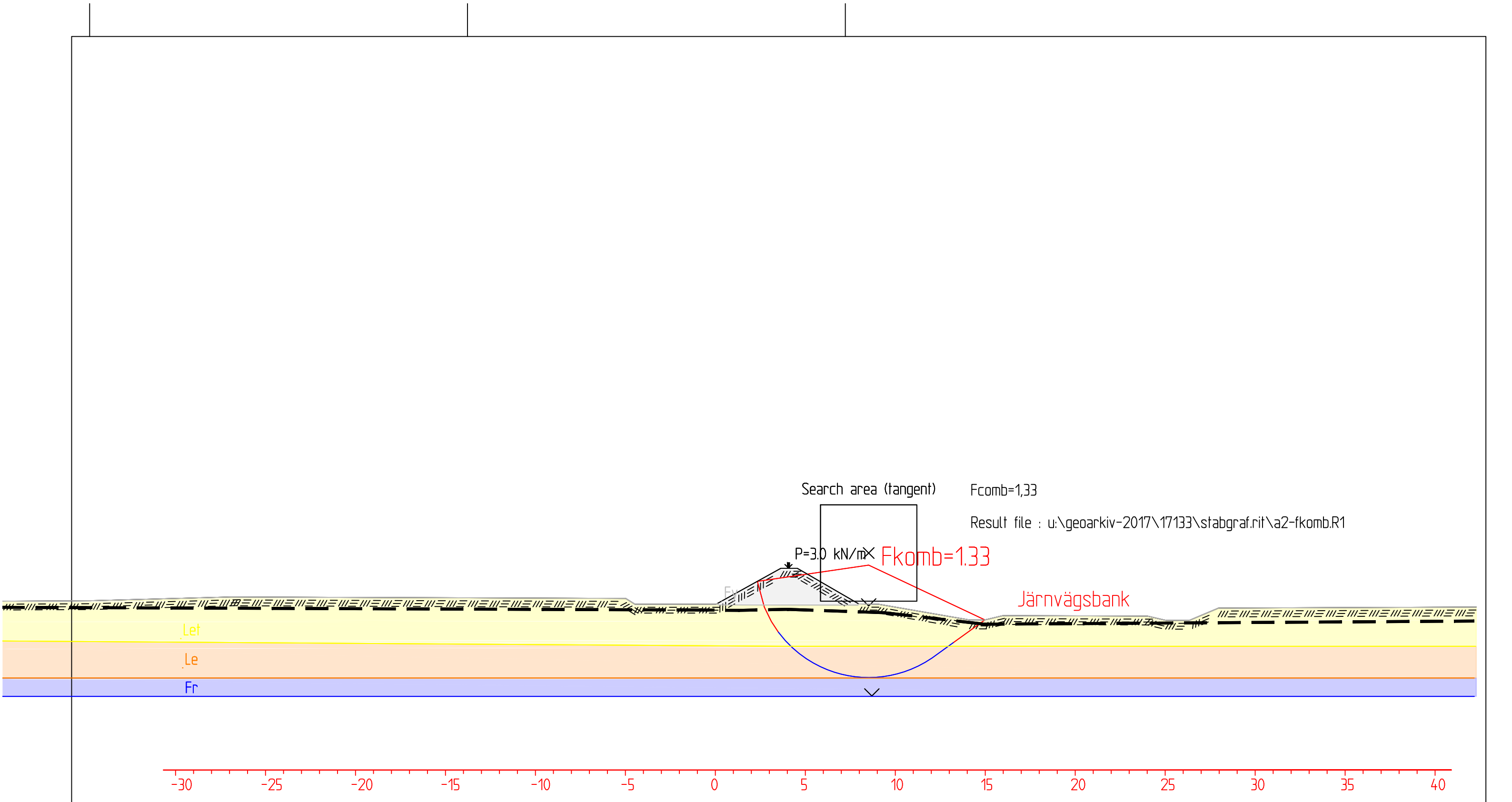
ÄRENDSNUMMER 17-133	RITNINGNUMMER G201	ÄNDR BET
------------------------	-----------------------	----------



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fy	18.00	8.00			13.3	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00			16.7	1.00	1.00	1.00
Le	18.00	8.00			9.5	1.00	1.00	1.00
Fr	18.00	8.00	32.8	0.0				

GEO-gruppen AB Marieholmsgatan 122 415 02 GÖTEBORG TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50		Vänerns borgs kommun Niklasberg 14, Hagaparken Detaljplan Geoteknisk utredning Stabilitetsberäkning	
RITAD AV, KONSTRUERAD AV Mattias Magnusson	HANDLÄGGARE Mattias Magnusson	SKALA A3 1:200	ÄRENDSNUMMER 17-133
Göteborg,		RITNINGNUMMER Bilaga 1	ÄNDR BET

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fy	18.00	8.00	23.9	15	13.3	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	23.9	1.9	16.7	1.00	1.00	1.00
Le	18.00	8.00	23.9	1.1	9.5	1.00	1.00	1.00
Fr	18.00	8.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

 GEO-gruppen AB Marieholmsgatan 122 415 02 GÖTEBORG TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50		Vänerns borgs kommun Niklasberg 14, Hagaparken Detaljplan Geoteknisk utredning Stabilitetsberäkning		SKALA A3 1:200
RITAD AV, KONSTRUERAD AV Mattias Magnusson	HANDLÄGGARE Mattias Magnusson	ÄRENDENUMMER 17-133	RITNINGNUMMER Bilaga 2	ÄNDR BET

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM