



Lindens Park

Stabilitetskontroll för detaljplan

2017-10-19

Lindens Park

Stabilitetskontroll för detaljplan

2017-10-19

Beställare: Lindbäcks Bygg AB

Beställarens representant: Johan Lundell

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare
Handläggare Katarina Engerberg
Tommy Pap

Uppdragsnr: 105 12 33 -01

Filnamn och sökväg: n:\105\12\1051233\5 arbetsmaterial\01
dokument\g\skredutredning\pm geoteknik_lindens
park.docx

Kvalitetsgranskad av: Katarina Engerberg

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

1. Uppdrag	4
2. Syfte	4
3. Underlag	4
3.1 Tidigare utförda undersökningar	4
4. Geotekniska förutsättningar	5
4.1 Topografi och områdesbeskrivning	5
4.2 Geotekniska förhållanden.....	5
4.3 Jordens egenskaper	6
4.4 Geohydrologi	8
5. Stabilitet	8
6. Resultat	9
6.1 Markbelastning samt restriktioner	9
7. Sammanfattning och rekommendationer	10
7.1 Allmänt	10
7.2 Stabilitet.....	10

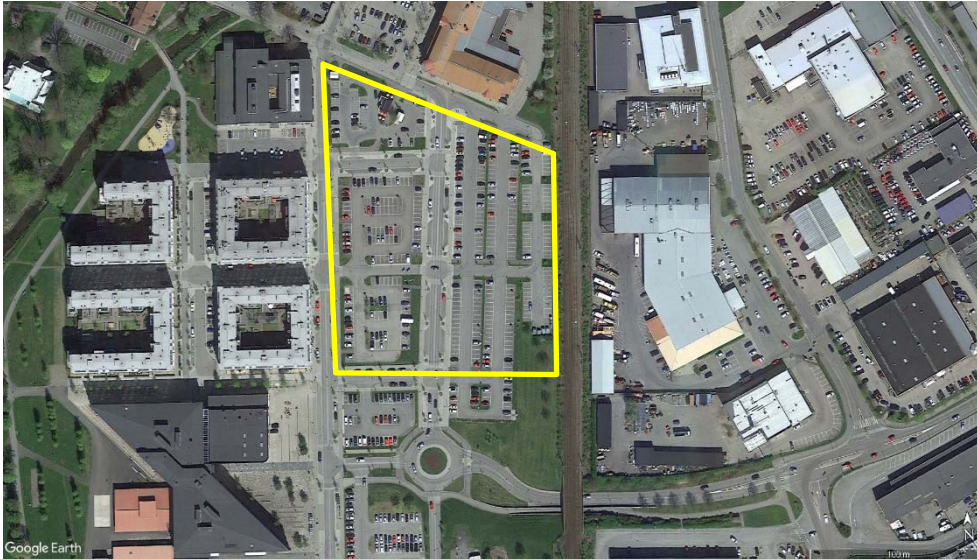
Bilagor

Stabilitetsberäkningar

Bilaga 1

1. Uppdrag

Norconsult AB har på uppdrag av Lindbäcksbygg AB utfört en stabilitetskontroll för detaljplanen av Lindens park, i södra delen av Kungsbacka tätort. Se Figur 1 nedan för översiktsbild av området.



Figur 1 Översiktsbild, detaljplan Lindens park.

2. Syfte

Stabilitetskontrollen har utförts i samband med framtagande av ny detaljplan för Lindens Park. Den nya detaljplanen innefattar byggnader för bostäder samt parkeringshus. Den geotekniska utredningen syftar till att sammanställa befintligt geotekniskt underlag för bedömning av stabilitetsförutsättningar för detaljplanen baserat på sammanställt underlag.

3. Underlag

3.1 Tidigare utförda undersökningar

I anslutning till det aktuella planområdet har en mängd tidigare geotekniska undersökningar och utredningar utförts. De geotekniska undersökningar som ligger till grund för denna geotekniska utredning är utförda i samband med nedanstående utredningar. Läget på tidigare utförda undersökningar som inarbetats i denna handling redovisas på planritning G101. För fullständig redovisning av undersökningarna hänvisas till respektive utredning/handling.

- *Aranäs Bostäder, etapp 3, PM Geoteknik, InhouseTech, 2016-02 □ 09*

- *Kungsbacka sportcenter– PM geoteknik, Norconsult, 2016-11-01*
- *Aranäsområdet, etapp 2C och 2D RGeo, GF Konsult 2007-12-19.*
- *Översiktlig bedömning av geotekniska förhållanden inom stadsdelen Aranäs, etapp 2, Tellstedt AB, 2005-02-22.*
- *Ny- och ombyggnad av Aranäs gymnasiet, Geoteknisk utredning, Tellstedt AB, 2003-01-30.*
- *Grundundersökning för gymnasieområde Inlag, Brodefors & Matsson Byggkonsult AB, 1972-03-28.*
- *Ishall å Inlag- Geotekniskt utlåtande, MW Byggtkniska AB, 1987-06-26.*
- *Söderstaden- Geoteknisk undersökning, GF Konsult, 2006-05-02.*
- *Aranässkolan simhall- Grundundersökning, MW Byggtkniska AB, 1980-11-07.*

Inga nya geotekniska undersökningar har utförts i samband med denna utredning.

4. Geotekniska förutsättningar

4.1 Topografi och områdesbeskrivning

Topografin inom aktuellt område är flack med omgivande befintlig bebyggelse och asfalterade ytor. Markytan består idag av parkeringsytor som avgränsas av lokalgatorna Nygatan i norr, Gymnasiegatan i väst, Skolgatan i syd samt av järnvägen i öst.

Marknivån ligger på ca +2,5 i norra delen av området och ca +2 i södra delen. Rondellen som angränsar till områdets sydöstra hörn ligger något lägre, ner mot nivån ca +1,5. Genomfarten under tunneln ligger på ca nivån + 0,5 (höjdsystem RH2000).

4.2 Geotekniska förhållanden

Jordlagren inom området bedöms överst utgöras av fyllning till ca 0,5–2 m djup. Fyllningen består, enligt närliggande provtagningar, av grus, sand, silt och lera. Därunder följer en lerig gyttja alternativt gyttjig lera till ca 5–10 m djup. Den leriga gyttjan/gyttjiga leran har etappvis inslag av silt, skalrester och växtdelar. Under gyttjan följer sulfidmelerad lera till minst 60 meters djup. Leran bedöms vila på friktionsjord med några meters mäktighet ovan berg.

Djupet till berg har inte verifierats inom utredningsområdet. I en tidigare utförd jord-bergsondering är djupet till berg ca 65 m (borrhål IT9 på ritning G101).

Tidigare utförda undersökningar i anslutning till detaljplaneområdet har avbrutits på djupet 30–50 m utan att fast botten hade påträffats. Utanför utredningsområdet i söder, för planeringen av en simhall, har berg påträffats på ca 35 m djup.

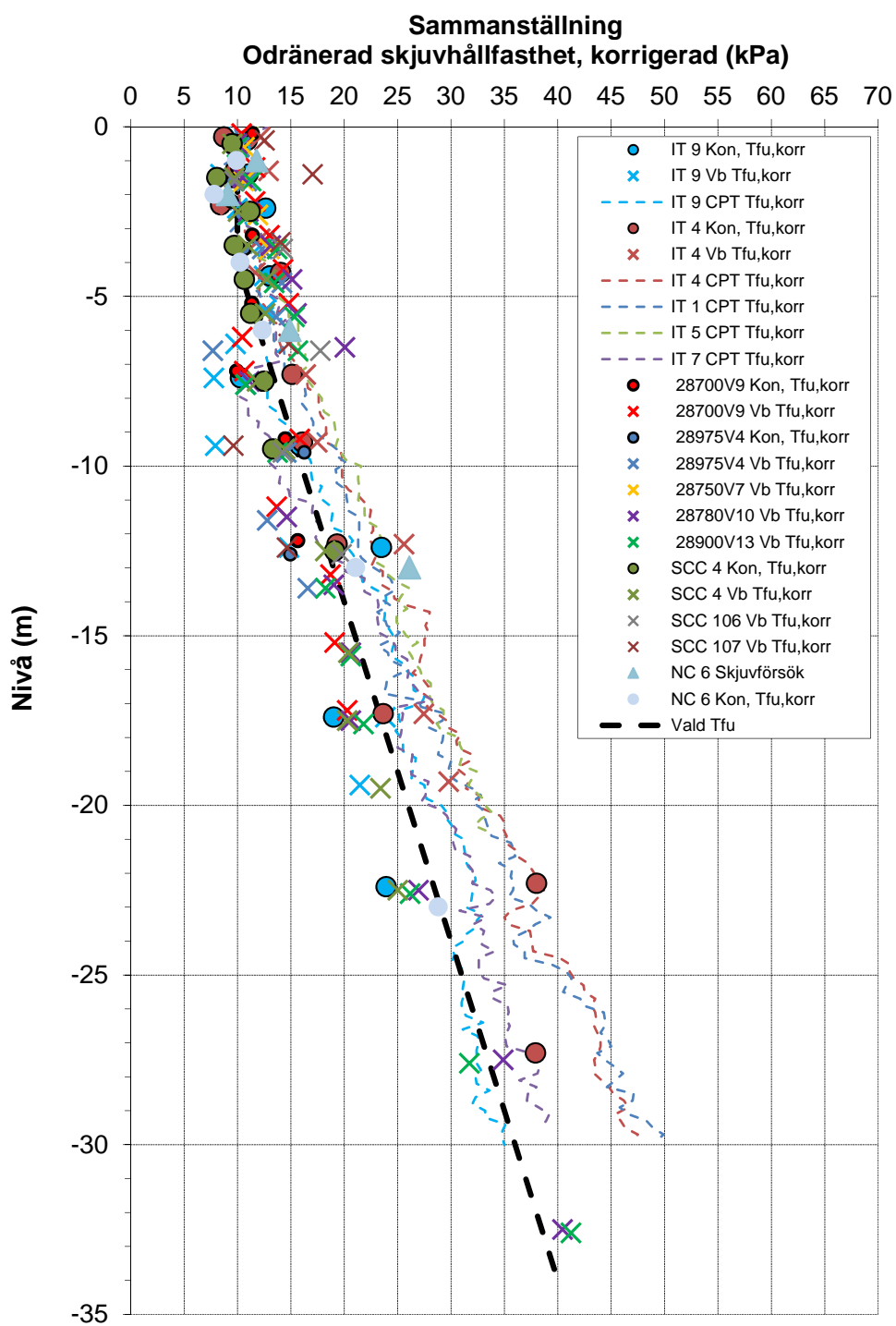
4.3 Jordens egenskaper

Den leriga gyttjan har uppmätt vattenkvot på mellan 90–170 % och konflytgräns på mellan 104–165 % och bedöms som lågsensitiv med uppmätt sensitivitet på mellan 7–9. Densiteteten varierar mellan ca 1,3–1,5 t/m³.

Leran är en grå sulfidmelerad lera med inslag av silt och skalrester utmed djupet. Vattenkvot och konflytgräns varierar mellan ca 60–100 % respektive 70–90 %, där vattenkvot och konflytgräns avtar mot djupet. Leran är mellansensitiv med uppmätt sensitivitet på mellan 10–23. Densiteten varierar mellan ca 1,5–1,65 t/m³ med ökad densitet mot djupet.

Utvärderingen av leran/gyttjans skjuvhållfasthet är för denna utredning baserad på tidigare utförda CPT-sonderingar, fallkonförsök och vingförsök i samband med utredningar för angränsande detaljplaner Aranäs etapp 3 (2016) och Kungsbacka sportcenter (2016), byggnation av järnvägsbron för västkustbanan (1996) och ombyggnationen av gatu- och VA-nätet inom Aranäsområdet etapp 2D (2008) samt nu utförda vingsonderingar MUR Lindens Park (2017).

Leran har en korrigerad odränerad skjuvhållfasthet på ca 10 kPa ned till nivån ca -4. Därunder ökar skjuvhållfastheten linjärt mot djupet med ca 1 kPa/m, se Figur 2. Söder om aktuellt område har skjuvförsök utförts (NC6) som visar på något högre skjuvhållfasthetsvärden



Figur 2 Sammanställd korrigerad odränerad skjuvhållfasthet.

4.4 Geohydrologi

Baserat på resultat från tidigare utförda portrycksmätningar i närområdet (Inhouse Tech undersökningspunkt IT9 samt i samband med byggnationen av Västkustbanan och tråget för Hantverksgatan) bedöms portrycksförhållanden vid detaljplaneområdet för Aranäs etapp 4 motsvara en medelgrundvattenyta belägen vid markytan med en hydrostatisk ökning mot djupet.

5. Stabilitet

Nivåskillnaden mellan detaljplaneområdet och angränsande lokalgator är generellt ca 0,5 m eller lägre och avståndet till Kungsbackaån är stort (>150 m) med liten nivåskillnad (<5m). Det bedöms därför inte föreligga någon risk för stabilitetsproblem inom detaljplaneområdet.

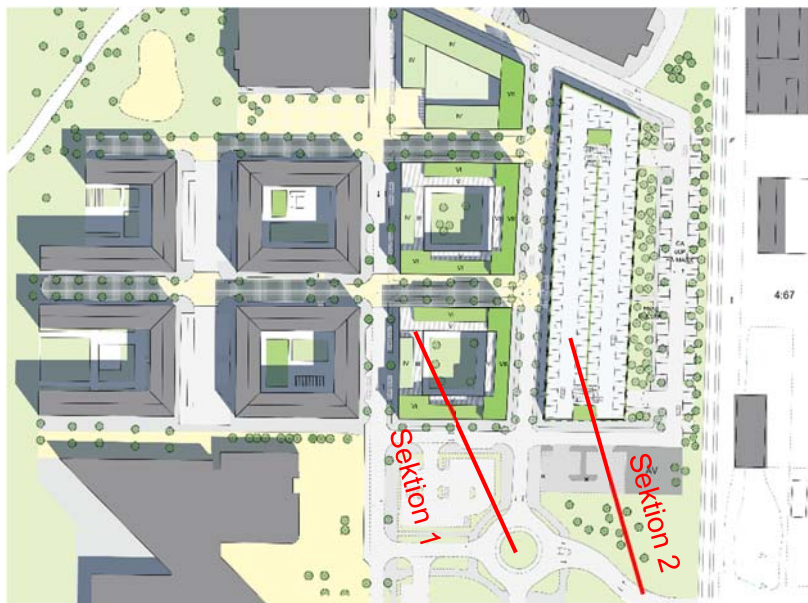
Stabiliteten har dock kontrollerats i den sydöstra delen av detaljplaneområdet där nivåskillnaderna är som störst. Beräknade sektioner är placerade mot Skolgatan/rondellen samt mot Hantverksgatan och tråget under Västkustbanan, se sektion 1 och 2 i Figur 3 nedan.

Beräkningarna har utförts med odränerad/kombinerad analys med totalsäkerhetsfaktorer enligt IEG:s dokument 4:2010. Beräkningar har gjorts för cirkulär cylindriska glidytor med Morgenstern-Price's lamellmetod i Geostudio, Slope/W, version 7.23.

Topografiskt underlag är inhämtat från grundkartan samt inmätta nivåer från tidigare utförda utredningar.

För detaljerad utredning erfordras en beräknad totalsäkerhetsfaktor i odränerad analys om minst $F_c \geq 1,6-1,4$ samt i kombinerad analys $F_{komb} \geq 1,4-1,3$. Leran inom området är låg- till mellansensitiv och geotekniska förutsättningarna inom området, exempelvis topografi, jordparametrar etc., är välkända. Hydrologiska förutsättningar är konservativt valda i beräkningarna. Det bedöms därmed vara befogat att för områdesklassningen ”nyexploatering/planering” välja de lägre erforderliga säkerhetsfaktorerna på $F_c \geq 1,5$ och $F_{komb} \geq 1,4$.

Stabilitetsberäkningarna redovisas i Bilaga 2.



Figur 3 Stabilitetssektion 1 och 2 i utsnitt från Plankarta, illustrationsplan Lindens park upprättad februari 2017.

6. Resultat

Beräknade säkerhetsfaktorer med förhållanden enligt detaljplan och för glidytor som berör detaljplaneområdet är enligt följande:

- *Sektion 1:* $F_c, F_{komb} \geq 1,59$
- *Sektion 2:* $F_c, F_{komb} > 1,51$.

De beräknade säkerhetsfaktorerna är större än erforderliga krav, stabiliteten i området anses uppfyllt.

6.1 Markbelastning samt restriktioner

Resultatet visar att totalstabiliteten är tillfredställande för planlagda förhållanden och med en utbredd markbelastning inom planområdets parkeringsytor på *upp till 20 kPa*. Ingen pålastning får ske inom den öppna gräsmarken närmast vägen i sektion 2, see Figur 4.



Figur 4 Tillåten markbelastning inom varje område.

7. Sammanfattning och rekommendationer

7.1 Allmänt

Detaljplanens intentioner bedöms kunna fullföljas ur ett geotekniskt perspektiv förutsatt att rekommendationerna nedan beaktas.

7.2 Stabilitet

Stabilitetssituationen för detaljplaneområdet uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå enligt IEG rapport 4:2010, både för befintliga förhållanden och för planläggning av området. Laster upp till 20 kPa kan tillåtas ur stabilitetssynpunkt inom parkeringsområdet. Ingen pålastning får dock ske på grönytan närmast slänten till söder, enligt området markerat i Figur 4.

Norconsult AB
Väg och Bana
Geoteknik

Tommy Pap
tommy.pap@norconsult.com

Katarina Engerberg
katarina.engerberg@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

Lindens Park
105 12 33
Utvärderare: Tommy Pap

Sektion 1-1
Kombinerad analys
Förhållanden enligt detaljplan
2017-10-19

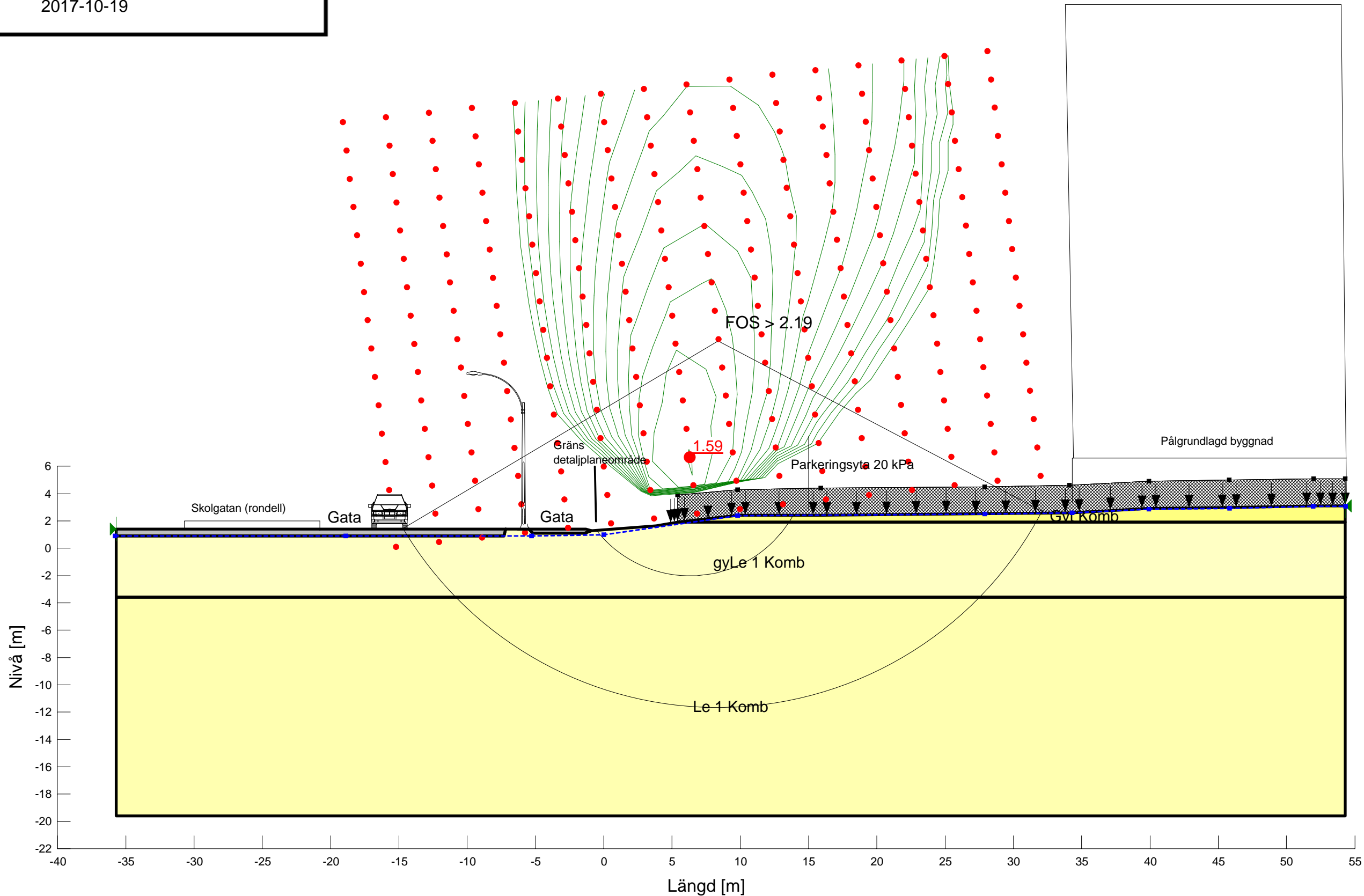
Bilaga 1: Stabilitetsberäkningar

Name: Gata
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Piezometric Line: 1
Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 45 °
Phi-B: 0 °

Name: Gyt Komb
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Piezometric Line: 1
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
Cu-Top of Layer: 10 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: gyLe 1 Komb
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Piezometric Line: 1
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
Cu-Top of Layer: 10 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Le 1 Komb
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Elevation: -4 m
Piezometric Line: 1
Phi: 30 °
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Cu-Datum: 10 kPa



Bilaga 1: Stabilitetsberäkningar

Lindens Park
105 12 33
Utvärderare: Tommy Pap

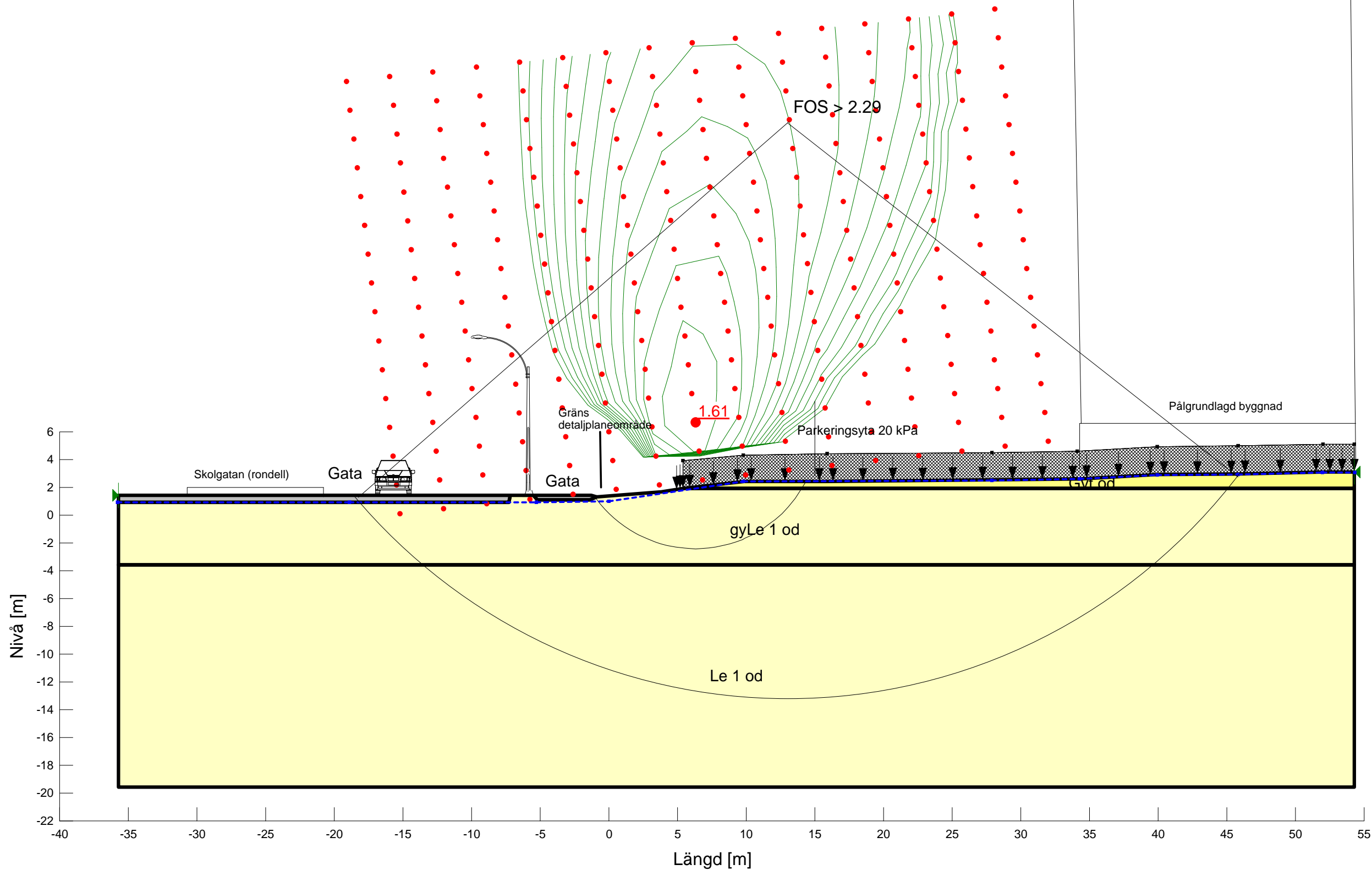
Sektion 1-1
Odränerad analys
Förhållanden enligt detaljplan
2017-10-19

Name: Gata
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Piezometric Line: 1
Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 45 °
Phi-B: 0 °

Name: Gyt od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Piezometric Line: 1
Cohesion: 10 kPa

Name: gyLe 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 15 kN/m³
Piezometric Line: 1
Cohesion: 10 kPa

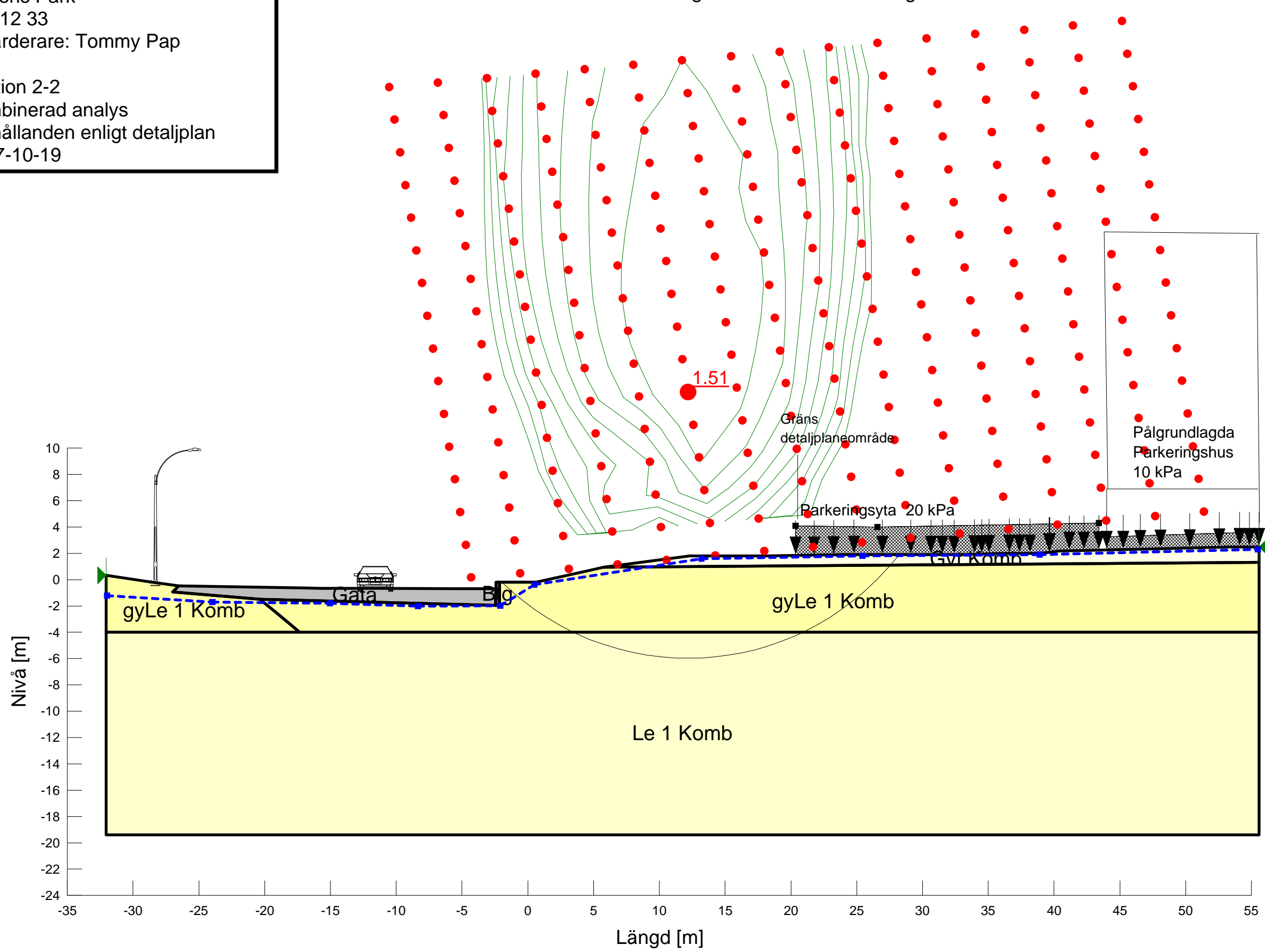
Name: Le 1 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 10 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: -4 m
Piezometric Line: 1



Lindens Park
105 12 33
Utvärderare: Tommy Pap

Sektion 2-2
Kombinerad analys
Förhållanden enligt detaljplan
2017-10-19

Bilaga 1: Stabilitetsberäkningar

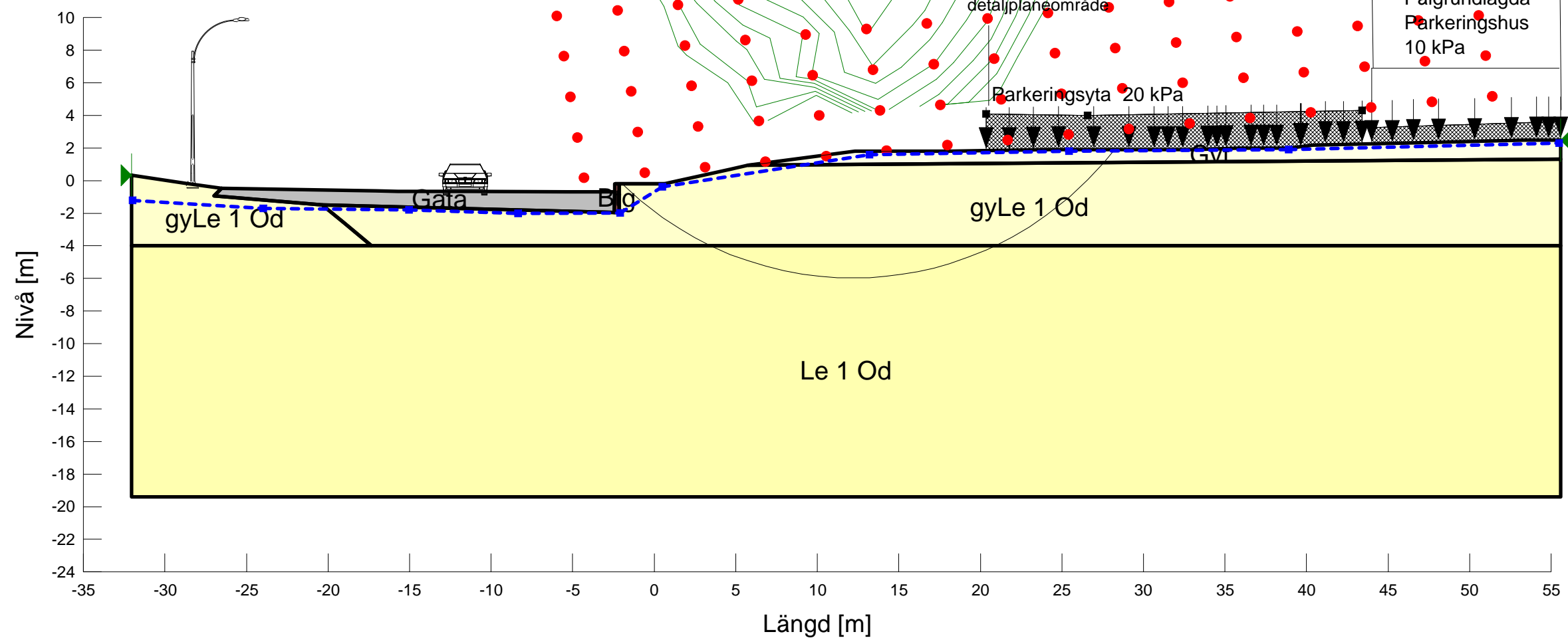


- Name: Gata
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Piezometric Line: 1
Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 45 °
Phi-B: 0 °
- Name: Btg
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Line: 1
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °
- Name: Gyt Komb
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Piezometric Line: 1
Phi: 30 °
- Name: gyLe 1 Komb
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Piezometric Line: 1
Phi: 30 °
- Name: Le 1 Komb
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Elevation: -4 m
Piezometric Line: 1
Phi: 30 °

Lindens Park
105 12 33
Utvärderare: Tommy Pap

Sektion 2-2
Odränerad analys
Förhållanden enligt detaljplan
2017-10-19

Bilaga 1: Stabilitetsberäkningar



- Name: gyLe 1 Od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 15 kN/m³
Piezometric Line: 1
Cohesion: 10 kPa
- Name: Le 1 Od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 10 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: -4 m
Piezometric Line: 1
- Name: Gata
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Piezometric Line: 1
Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 45 °
Phi-B: 0 °
- Name: Btg
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Line: 1
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °
- Name: Gyt
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Piezometric Line: 1
Cohesion: 10 kPa