

Möln dal, Krokslä tts för skola, detaljplan

Geoteknisk PM, underlag för detaljplan

2023-02-06

DOKUMENT-ID 22061-21

Möndal, Krokslätts förskola, detaljplan

Geoteknisk PM, underlag för detaljplan

Datum: 2023-02-06
Beställare: Möndals Stad
431 82 Möndal
Beställarens representant: Stina Nilsson
Konsult: Geotechnical Engineers of Sweden AB
Anders Carlssons gata 14
417 55 Göteborg
Uppdragsansvarig: Mikael Lindström, mikael@geos.se
Handläggare: Mathias Pettersson, mathias@geos.se
Uppdragsnummer: 22061
Filnamn och sökväg: A:\Projekt\2022\22061-Möndal-Krokslätts Förskola
Detaljplan\Arbetsdokument\Textdokument\PM\22061-
21_PM_2022-11-XX.Docx



Rapport upprättad av Mathias Pettersson, GEOS, datum 2023-02-06



Rapport granskad av Mikael Lindström, GEOS, datum 2023-02-06

Innehållsförteckning

1.	Förutsättningar	4
2.	Syfte	4
3.	Styrande dokument.....	5
4.	Underlag till PM	5
5.	Befintliga förhållanden	5
5.1.	Topografi och markbeskaffenhet.....	5
5.2.	Geotekniska förhållanden.....	6
5.3.	Hydrogeologiska förhållanden	7
6.	Härledda och valda egenskaper	8
6.1.	Odränerade egenskaper	8
7.	Sättningar	10
8.	Stabilitet	10
8.1.	Allmänt	10
8.2.	Geoteknisk kategori, säkerhetsklass och laster.....	11
8.3.	Omräkningsfaktorer.....	11
8.4.	Karakteristiska värden.....	11
8.5.	Dimensionerande värden	12
8.6.	Indata till beräkningsprogram.....	12
8.7.	Resultat.....	13
8.8.	Sammanfattning	13
9.	Radon	13
10.	Rekommendationer	14
10.1.	Allmänt	14
10.2.	Stabilitet.....	14
10.3.	Grundläggning och markarbeten	14
10.4.	Markplanering/sättningar	14
10.5.	Kontrollåtgärder/omgivningspåverkan	15

Bilagor

A:1-A:2	Stabilitetsberäkningar, sektion A
B:1-B:2	Stabilitetsberäkningar, sektion C

Ritning

G-P-21	Plan, stabilitet
--------	------------------

1. Förutsättningar

Geotechnical Engineers of Sweden AB har på uppdrag av Mölndals Stad utfört en geoteknisk undersökning och utredning för ett detaljplaneområde vid Krokslätts förskola (fastighet Fredås 3), Mölndals kommun. I området planeras en ny förskola i 3 våningar att uppföras.

Aktuellt område begränsas i norr av Gustavsbergsgatan/gc-bana, i öster av befintliga bostadshus, i söder av Berghemsgatan/GC-bana samt i norr av en GC-bana, se även Figur 1.1.



Figur 1.1 Aktuell planområde vid Krokslätts förskola, Mölndal. (<https://minkarta.lantmateriet.se/> 2022-10-06)

2. Syfte

Undersökningen och utredningen har i detta skede utförts med syfte att utreda de geotekniska förhållandena inför detaljplan inom aktuellt område.

Följande PM är en beställarhandling och kan utnyttjas som underlag för kommande projektering.

3. Styrande dokument

Denna PM ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Nedan uppräknade tillämpningsdokument utgör underlag till utförda stabilitetsberäkningar:

- IEG:s tillämpningsdokument Rapport 2:2008, Rev 2 "Grunder"
- IEG:s tillämpningsdokument Rapport 6:2008, Rev 1 "Slänter och bankar"

4. Underlag till PM

Nu utförda geotekniska undersökningar i och i närheten av aktuellt planområde redovisas separat i "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR/Geo) med uppdragsnummer 22061, daterad 2023-02-06.

5. Befintliga förhållanden

5.1. Topografi och markbeskaffenhet

Aktuellt planområde utgörs dels av en befintlig förskolebyggnad, dels av grönytor samt av mindre hårdgjorda ytor. Markytans nivåer inom planområdet varierar från som högst ca +12 i väster till som lägst ca +7,5 i öster. För detaljer avseende topografi, se ritning G-P-21 i denna rapport samt ritning G-P-01 i MUR/Geo.



Bild 5.1 Befintlig förskolebyggnad i öster, vy mot nordväst.



Bild 5.2 Större gräsyta, lekområde i väster, vy mot söder.

5.2. Geotekniska förhållanden

Enligt utförda undersökningar inom planområdet består jordlagerföljden från markytan i huvudsak av:

- **Fyllning** till ca 0,5-2 m djup.
- **Torrskorpelera** till ca 1-2,5 m djup.
- **Lera** till som mest ca 22 m djup.
- **Friktionsjord/berg.**

Undersökningar har även utförts väster om planområdet och här består jordlagerföljden från markytan i huvudsak av:

- **Fyllning** till ca 2,5-4 m djup.
- **Torrskorpelera** till ca 4-5 m djup.
- **Friktionsjord/berg.**

Enligt utförda undersökningar bedöms djupet till fast botten inom planområdet variera från som minst ca 7-9 m i väster till som störst ca 22-23 m i öster. Väster om planområdet varierar djupet till fast botten/berg mellan ca 5-7 m. Se även ritning G-P-01 i MUR/Geo.

Fyllningen bedöms i huvudsak utgöras av grus och sand men fast lera, mulljord och sten förekommer också i fyllningen. I skruvprovtagningshål i väster (tex punkt GS01, GS09, GS11 och GS12) har även tegelrester noterats i fyllningen. Fyllningens mäktighet bedöms vara som störst i västra delen av planområdet. Sammansättningen av de olika fraktionerna är varierande och därför har fyllningen inte kunnat klassas med avseende på materialtyp och tjälfarlighetsklass.

Den naturligt lagrade **torrskorpeleran** under fyllningen är grå och dess vattenkvot varierar mellan ca 25-45 %. Jorden bedöms utgöras av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt Anläggnings AMA.

Enligt nu utförda vingförsök varierar **torrskorpelerans** odränerade skjuvhållfasthet (okorrigerad) huvudsakligen mellan ca 70-110 kPa.

Leran är grå och innehåller silt samt skalrester. Dess vattenkvot och konflytgräns varierar mellan ca 70-80 % respektive mellan 55-65 %. Lerans densitet varierar i huvudsak mellan ca 1,55 och 1,65 ton/m³. Sensitiveten uppmätt från konprov varierar i huvudsak mellan ca 15 och 115. Leran bedöms utifrån uppmätta värden på sensitiveten överst vara mellansensitiv (till ca 3-4 m) för att därunder bli "kvick" och därmed mycket känslig för störning (tex vid pålningsarbeten). Leran bedöms utgöras av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt Anläggnings AMA.

Enligt nu utförda kon-, ving- samt direkta skjuvförsök varierar **lerans** odränerade skjuvhållfasthet (okorrigerad) huvudsakligen mellan ca 15-40 kPa, med de högre värdena mot djupet.

Friktionsjorden under leran har inte undersökts i detalj men bedöms främst utgöras av sand med inslag av grus, silt, sten samt ha en tjocklek av 1-4 m.

Utifrån utförda CPT-sonderingar bedöms **friktionsjordens** friktionsvinkel variera mellan ca 35-38 grader.

5.3. Hydrogeologiska förhållanden

Den **övre grundvattenytan** har mätts i skruvborrhålen och låg vid undersökningstillfället i november och december 2022 på mellan ca 0,5-4 m djup under befintlig markyta. Detta motsvarar nivåer från ca +8 á +9 i västra delen av planområdet till ca +6 á +7 i östra delen. För skruvprovtagningshål i punkt GS11 var det vid undersökningstillfället i december torrt till minst 4 m djup.

I punkt GS02 som ligger i norra delen av planområdet har en portrycksmätare installerats i leran på ca 7,3 m djup (nivå ca +0,3). Mätningar under januari och början av februari 2023 (totalt 4 mätningar) visade på ett portryck mellan 66-67 kPa på detta djup. Det motsvarar ett hydrostatiskt portryck från ca 0,6 m djup under befintlig markyta. Högsta och lägsta uppmätta portryck redovisas Tabell 5.1. Övriga mätningar redovisas i MUR/Geo.

Tabell 5.1 Högsta och lägsta uppmätta portryck, punkt **GS02**.

Datum	Pp-mätare 7,3 m djup Uppmätt portryck
2023-01-09	67 kPa
2023-01-30	66 kPa

I punkt och GS09 som ligger i västra delen av planområdet har även grundvattenrör installerats i friktionsjorden på ca 8,5 m djup (nivå ca +3,7). Mätningar under mitten av december till början av februari 2023 (totalt 5 mätningar) visade på en grundvattenyta på 1,6 till 2,3 m djup under befintlig markyta. Högsta och lägsta uppmätta grundvattenytor redovisas i Tabell 5.2. Övriga mätningar redovisas i MUR/Geo.

Tabell 5.2 Högsta och lägsta uppmätta grundvattenytor, punkt GS09.

Datum	Gv-rör 8,5 m djup Uppmätt gv-yta
2022-12-22	2,3 m under bef. markyta
2023-01-17	1,6 m under bef. markyta

Grundvattenytan fluktuerar under året beroende på nederbördsmängd och påverkas lokalt av topografiska-, vegetations- och jordlagerförhållanden och därför bedöms den **övre grundvattenytan** normalt ligga på ca 2 m djup under befintlig markyta i västra delen av planområdet och på ca 1 m djup i östra delen av planområdet.

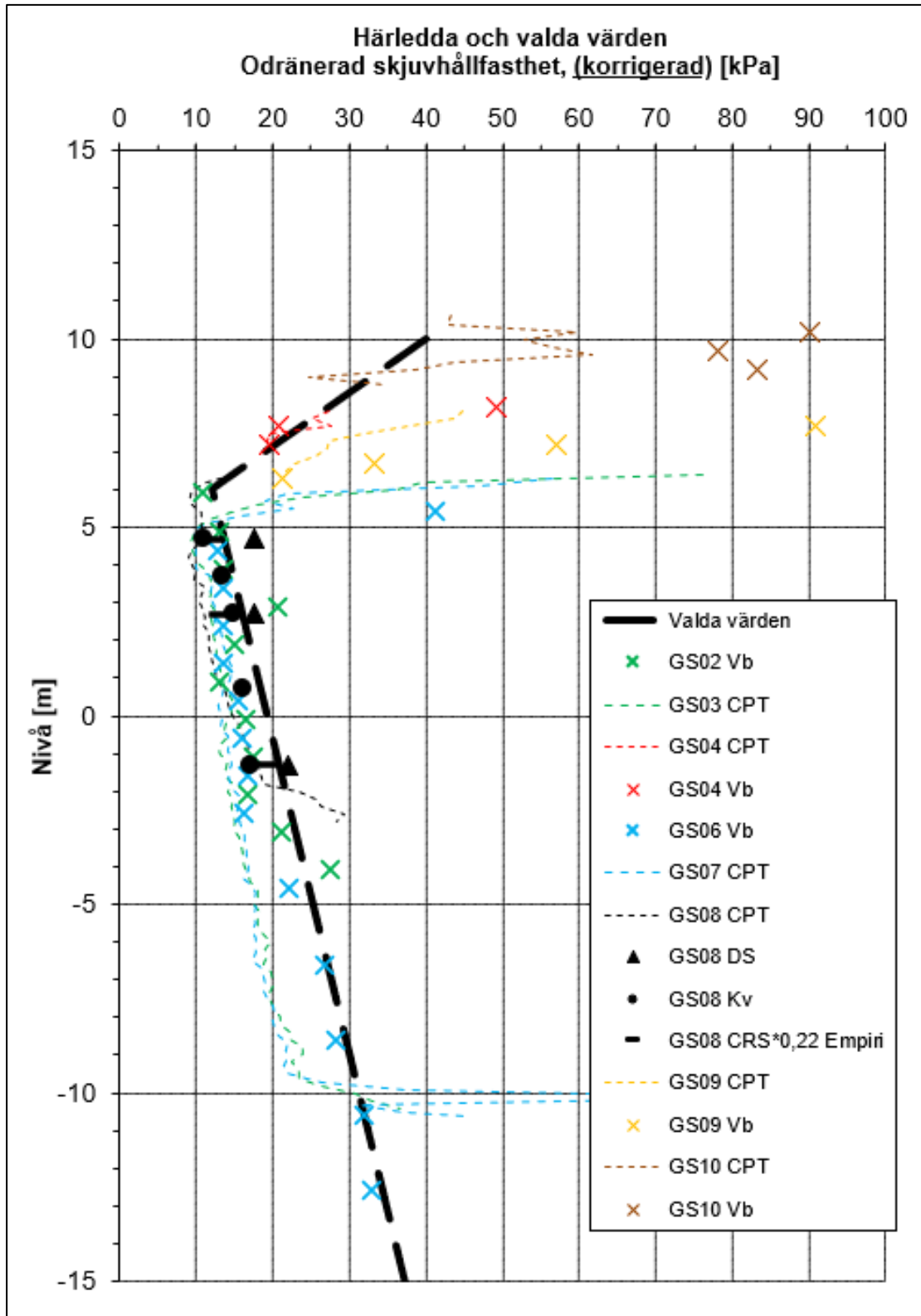
6. Härledda och valda egenskaper

6.1. Odränerade egenskaper

Härledda och valda värden för kohesionsjordens korrigerade skjuvhållfasthet redovisas i Figur 6.1 samt i Tabell 6.1 (med linjär interpolation mellan värdena).

Tabell 6.1 Valda värden, korrigerad skjuvhållfasthet.

Nivå (m)	$c_{u,korr}$ (kPa)
+10	40
+6	12
-15	37,2



Figur 6.1 Härledda och valda hållfasthetsvärden, korrigerad skjuvhållfasthet.

7. Sättningar

Enligt utförda kompressionsförsök (CRS-försök) bedöms leran i huvudsak vara svagt överkonsoliderad ($OCR \sim 1,4-1,6$). Med hänsyn till krypning genom 20 % reduktion av uppmätta förkonsolideringstryck bedöms leran vara normal- till svagt överkonsoliderad ($OCR_{kryp} \sim 1,1 - 1,2$). Lerans kompressionsmodul (sättningsmodul, M_L) varierar enligt utförda CRS-försök i huvudsak mellan ca 450-700 kPa.

Sammanfattningsvis är leran något sättningsbenägen. Därför kommer i princip alla nya laster (tex nya uppfyllnader, grundvattensänkning mm) över ca 10 kPa ge upphov till långtidsbundna sättningar. Denna last motsvarar tex ca 0,5 m uppfyllnad.

8. Stabilitet

8.1. Allmänt

I västra delen av planområdet sluttar marken med en medellutning på ca 1:6 eller flackare för att i östra delen vara väldigt plan. Väster om planområdet sluttar marken relativt brant upp mot ett fastmarksområde med en medellutning på ca 1:2.

Eftersom marken väster om planområdet sluttar en del samt att det förekommer relativt stora jorddjup i dessa delar så har stabiliteten kontrollerats i 2 sektioner (sektion A och C) i programmet Geostudio Slope/W. Sektionerna redovisas även på ritning G-P-21 samt i MUR/Geo på planritning G-P-01 och på sektionsritningar G-S-01 samt G-S-03.



Figur 8.1 Plan med beräkningssektion A och C.

8.2. Geoteknisk kategori, säkerhetsklass och laster

Dimensionering och beräkningar för stabiliteten i området har utförts i geoteknisk kategori 2, GK 2 samt i säkerhetsklass 3, SK 3. Då kvicklera förekommer i området faller detta projekt under säkerhetsklass 3.

SK3 → Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass $\gamma_d = 1,0$

→ $F_{EN} = 1,1$

För att få en praktisk lösning vid nyttjande av stabilitetsprogram som inte är anpassade för att hantera partialkoefficienter används ändå lasten enligt SK2 även för SK1 och SK3. Därför blir trafiklasterna enligt nedan enligt SK2. Det är bara säkerhetsfaktorn (F_{EN}) som höjs för att det är SK3.

Trafiklast (karaktäristiska värden) för GC-banan direkt väster om planområdet har valts till 5 kPa. Dimensionerande trafiklast uppgår därmed till $\gamma_d \times 1,4 \times Q = 0,91 \times 1,4 \times 5 = 6,4 \text{ kPa}$.

Trafiklast (karaktäristiska värden) för vägen väster om gc-banan har valts till 15 kPa. Dimensionerande trafiklast uppgår därmed till $\gamma_d \times 1,4 \times Q = 0,91 \times 1,4 \times 15 = 19,1 \text{ kPa}$.

I kombinerad analys har all trafiklast tagits bort.

8.3. Omräkningsfaktorer

Antalet oberoende undersökningspunkter $n=8$ st

Jorden förutsätts motsvara "normalsvensk lera".

$$\eta_{(1,2)}=1,0$$

4 metoder har använts och direkta skjuvförsök bekräftar resultat från andra undersökningar, empiri samt har relativt liten spridning.

$$\eta_{(3)}=1,1$$

Brottytan bedöms vara stor.

$$\eta_{(4,5,6,7)}=1,0$$

För dimensionering av slänter och bankar sätts

$$\eta_{(8)}=1,0$$

Sammantaget ger detta:

$$\eta_{tot} = \eta_{(1,2)} \times \eta_{(3)} \times \eta_{(4,5,6,7)} \times \eta_{(8)} = 1,0 \times 1,1 \times 1,0 \times 1,0 = 1,1$$

Observera att $\eta_{tot}=1,1$ enbart har använts på leran från nivån +6. För den fastare leran över denna nivå har $\eta_{tot}=1,0$ använts.

8.4. Karakteristiska värden

Det karakteristiska värdet för en materialparameter definieras som:

$$X_k = \eta_{tot} \times X$$

Karakteristiska hållfasthetsvärden samt tunghet för leran redovisas i Tabell 8.1.

Tabell 8.1 Kohesionsjord, karakteristiska värden.

Nivå	c_{uk}	c'_k	γ_k
+10	40 kPa	4,0 kPa	17 kN/m ³
+6	13,2 kPa	1,3 kPa	16 kN/m ³
-15	40,9 kPa	4,1 kPa	16 kN/m ³

I området förekommer fyllning, friktionsjord och torrskorpelera. Fyllningen som främst utgörs av grus och sand har antagits ha en karakteristisk ($\eta=1$) friktionsvinkel, $\phi'_k = 34^\circ$ samt en karakteristisk tunghet/effektiv tunghet på $\gamma_k=18 \text{ kN/m}^3 / \gamma'_k=10 \text{ kN/m}^3$.

Friktionsjorden under leran har också antagits ha en karakteristisk ($\eta=1$) friktionsvinkel, $\phi'_k = 34^\circ$ samt en karakteristisk tunghet/effektiv tunghet på $\gamma_k=18 \text{ kN/m}^3 / \gamma'_k=10 \text{ kN/m}^3$.

Den övre delen av leran utgörs av torrskorpelera och utifrån utförda vingförsök, CPT-sonderingar och ytligt tagna vingförsök har denna jord antagits ha en karakteristisk ($\eta=1$) odränerad skjuvhållfasthet $c_{uk} = 40 \text{ kPa}$ samt en karakteristisk tunghet/effektiv tunghet på $\gamma_k=18 \text{ kN/m}^3 / \gamma'_k=8 \text{ kN/m}^3$

8.5. Dimensionerande värden

En sammanställning av dimensionerande hållfasthetsvärden för kohesionsjorden redovisas i Tabell 8.2.

Tabell 8.2 Dimensionerande värden för kohesionsjorden.

Nivå	c_{ud}	c'_d	γ_d
+10	26,7 kPa	3,1 kPa	17 kN/m ³
+6	8,8 kPa	1,0 kPa	16 kN/m ³
-15	27,3 kPa	3,1 kPa	16 kN/m ³

Den dränerade kohesionen, c'_d i Tabell 8.2 beräknas enligt följande formeln: $c'_d = 0,115 \times c_{ud}$

8.6. Indata till beräkningsprogram

Värden enligt Tabell 8.3 används som indata i beräkningsprogrammet, Geostudio Slope/W, för att kunna göra stabilitetsanalyser med partialkoefficienter enligt IEG:s Tillämpningsdokument EN 1997-1 "Slänter och bankar".

Tabell 8.3 Indata till beräkningsprogram

Nivå	Material	c_{ud}	c'_d	ϕ'_d	γ_d/γ'_d
Varierar	Fyllning	-	-	27,4°	18/10 kN/m ³
Varierar	Torrskorpelera (Let)	26,7 kPa	3,1 kPa	23,9°	18/8 kN/m ³
+10 till +6	Lera 1	26,7 - 4,5*z (z=0 på +10) kPa	3,1 - 0,5*z (z=0 på +10) kPa	23,9°	17/7 kN/m ³
Från +6	Lera 2	8,8 + 0,9*z ₁ (z ₁ =0 på +6) kPa	1,0 + 0,1*z ₁ (z ₁ =0 på +6) kPa	23,9°	16/6 kN/m ³
Varierar	Friktionsjord	-	-	27,4°	18/10 kN/m ³

8.7. Resultat

Utförda beräkningar för befintliga förhållanden visar att säkerheten mot skred är tillfredställande för sektion A och C. Lägsta beräknade säkerhet mot skred har här beräknats till 1,14 i kombinerad analys i sektion A. För att säkerheten mot skred ska vara tillfredställande ska beräknad säkerhetsfaktor vara minst 1,1.

Resultat från utförda beräkningar för befintliga förhållanden redovisas i Tabell 8.4, för detaljer se Bilaga A:1-A:2 samt i Bilaga B:1-B:2.

Tabell 8.4 Beräknad lägsta säkerhet mot skred, befintliga förhållanden.

Sektion	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga
A	1,17	1,14	A:1-A:2
C	1,36	1,22	B:1-B:2

8.8. Sammanfattning

Totalstabiliteten för aktuellt område är tillfredställande för befintliga förhållanden, dock med relativt liten marginal då lägsta beräknade säkerhet har beräknats till 1,14 ($F > 1,1$) i kombinerad analys i sektion A.

Planerad höjdsättning/markplanering är inte bestämd än och därför skall stabiliteten i området studeras vidare med beräkningar för "framtida förhållanden", se även ritning G-P-21.

Vidare så rekommenderas det att befintliga marknivåer i huvudsak följs och att tex uppfyllnad över befintlig markyta undviks i västra delen av planområdet samt att avschaktning av befintlig markyta undviks i östra delen av planområdet. Mindre uppfyllnader i östra delen är dock bra ur stabilitetssynpunkt men beakta dock att uppfyllnader över 0,5 m över befintlig markyta ej rekommenderas här med avseende på risken för sättningar, se även avsnitt 7 *Sättningar* med avseende på detta.

9. Radon

Radonundersökning har inte utförts för detta uppdrag.

10. Rekommendationer

10.1. Allmänt

Ur geoteknisk synvinkel bedöms marken i aktuellt område vara lämplig för detaljplanens syfte samt planerad byggnation med beaktande av synpunkter enligt avsnitt 10.2-10.5.

10.2. Stabilitet

Berg

Inget ytligt berg förekommer inom eller i närheten av planområdet så därför förekommer ingen risk för bergras eller blocknedfall.

Geoteknik

Stabiliteten är ur geoteknisk synvinkel tillfredställande för befintliga förhållanden men med lite marginal med avseende de krav som gäller för detaljplan. Eftersom markplanering och höjdsättning inte är klar för planområdet så skall stabiliteten utredas ytterligare så att stabiliteten i området inte försämras för "framtida förhållanden".

Markförändringar på $\pm 0,5$ m bedöms vara möjlig ur stabilitetssynpunkt.

Vid byggnation kan eventuella undermarkkonstruktioner, till exempel byggnad med källare, ur stabilitetsskäl kräva temporära stödkonstruktioner. Om detta blir aktuellt så skall lokal- och totalstabilitet kontrolleras så att stabiliteten i området är tillfredställande.

10.3. Grundläggning och markarbeten

Eftersom lös och sättningskänslig lera förekommer samt djupen till fast botten/berg varierar inom området för planerad skolbyggnad så rekommenderas grundläggning i första hand att utföras med spetsbärande pålar till berg. Enklare/lättare byggnader kan eventuellt grundläggas med platta på mark med eventuellt kompensationsgrundläggning (lastkompensation med lättfyllning). I samband med detaljprojektering så kommer grundläggning behöva utredas vidare för planerade nybyggnationer i området. Kompletterande geotekniska fält- och laboratorieundersökningar kan också behöva utföras.

Byggnadstekniska åtgärder som medför en permanent grundvattensänkning ska ej utföras. Detta är viktigt inte enbart för planerad byggnation utan även för närliggande mark och anläggningar som kan utsättas för sättningar vid sänkning av grundvattenytan.

10.4. Markplanering/sättningar

Utförda belastningsförsök (CRS-försök) på leran visar att leran är något sättningsbenägen. Därför kommer i princip nya laster (tex nya uppfyllnader, grundvattensänkning mm) över ca 10 kPa ge upphov till långtidsbundna sättningar. En last av 10 kPa last motsvarar tex ca 0,5 m uppfyllnad.

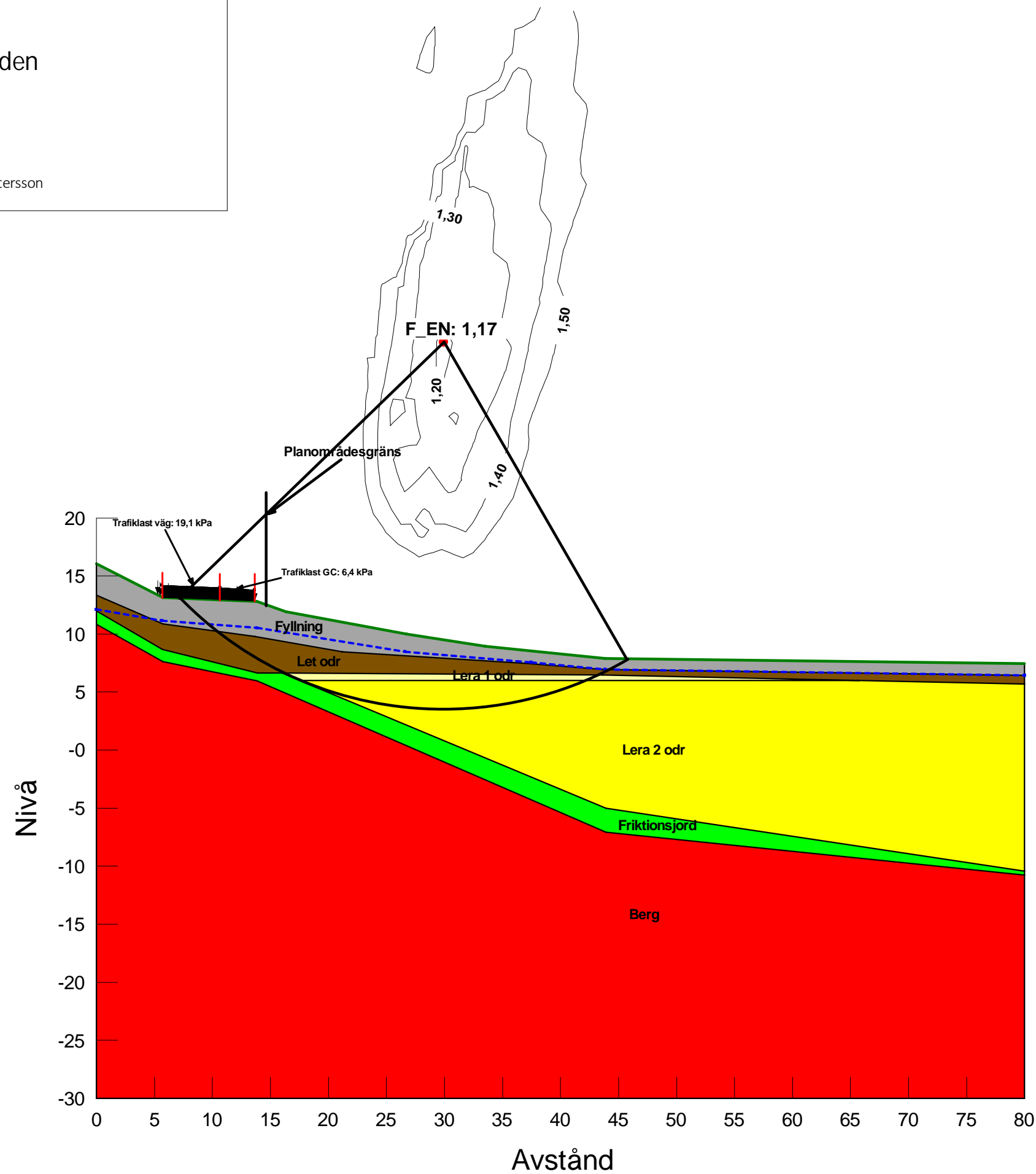
10.5. Kontrollåtgärder/omgivningspåverkan

I samband med schakt- och grundläggningsarbeten ska ett kontrollprogram upprättas med avseende på omgivningspåverkan. Regelbundna kontrollmätningar av rörelser skall utföras med hänsyn till angränsande byggnader, anläggningar, mark, gator, ledningar mm.

Utöver ovanstående kontrollprogram med avseende på markrörelser ska även en riskanalys tas fram med avseende på vibrationer i samband med sprängning, pålning mm. Riskanalysen ska även omfatta besiktning av närliggande befintliga byggnader och anläggningar.

Sektion A
Befintliga förhållanden
Odränerad analys

Skala: 1:400
Datum: 2023-02-06 08:03:15
Senast modifierad av: Mathias Pettersson



- Name: Berg
 Model: Bedrock (Impenetrable)
 Piezometric Line: 1

- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 27,4 °
 Phi-B: 0 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
 Piezometric Line: 1

- Name: Fyllning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 27,4 °
 Phi-B: 0 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
 Piezometric Line: 1

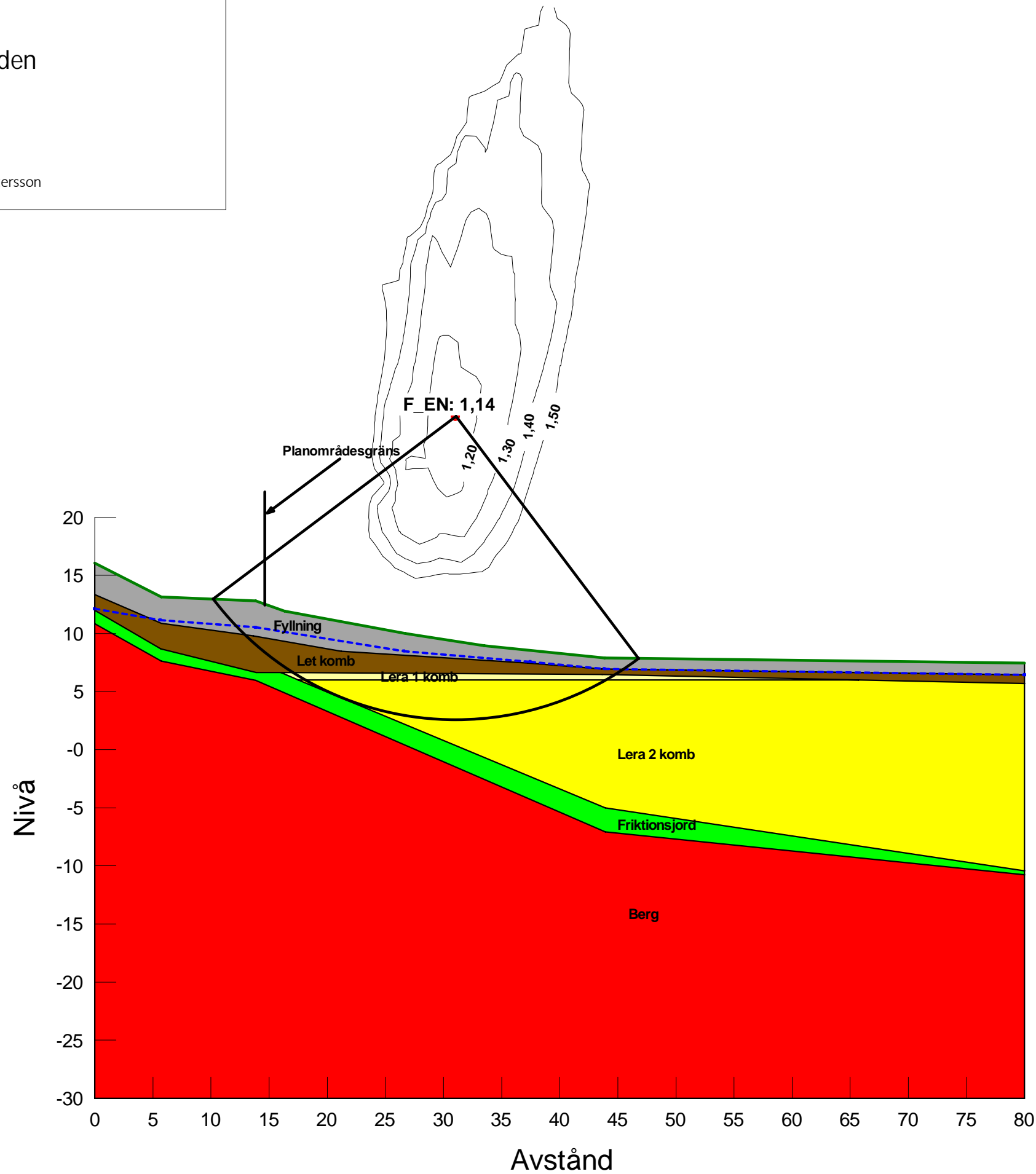
- Name: Lera 1 odr
 Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 C-Datum: 26,7 kPa
 C-Rate of Change: -4,47 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Datum (Elevation): 10 m
 Piezometric Line: 1

- Name: Lera 2 odr
 Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 C-Datum: 8,8 kPa
 C-Rate of Change: 0,88 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Datum (Elevation): 6 m
 Piezometric Line: 1

- Name: Let odr
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 26,7 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 26,7 kPa
 Piezometric Line: 1

Sektion A
Befintliga förhållanden
Kombinerad analys

Skala: 1:400
Datum: 2023-02-06 08:03:15
Senast modifierad av: Mathias Pettersson

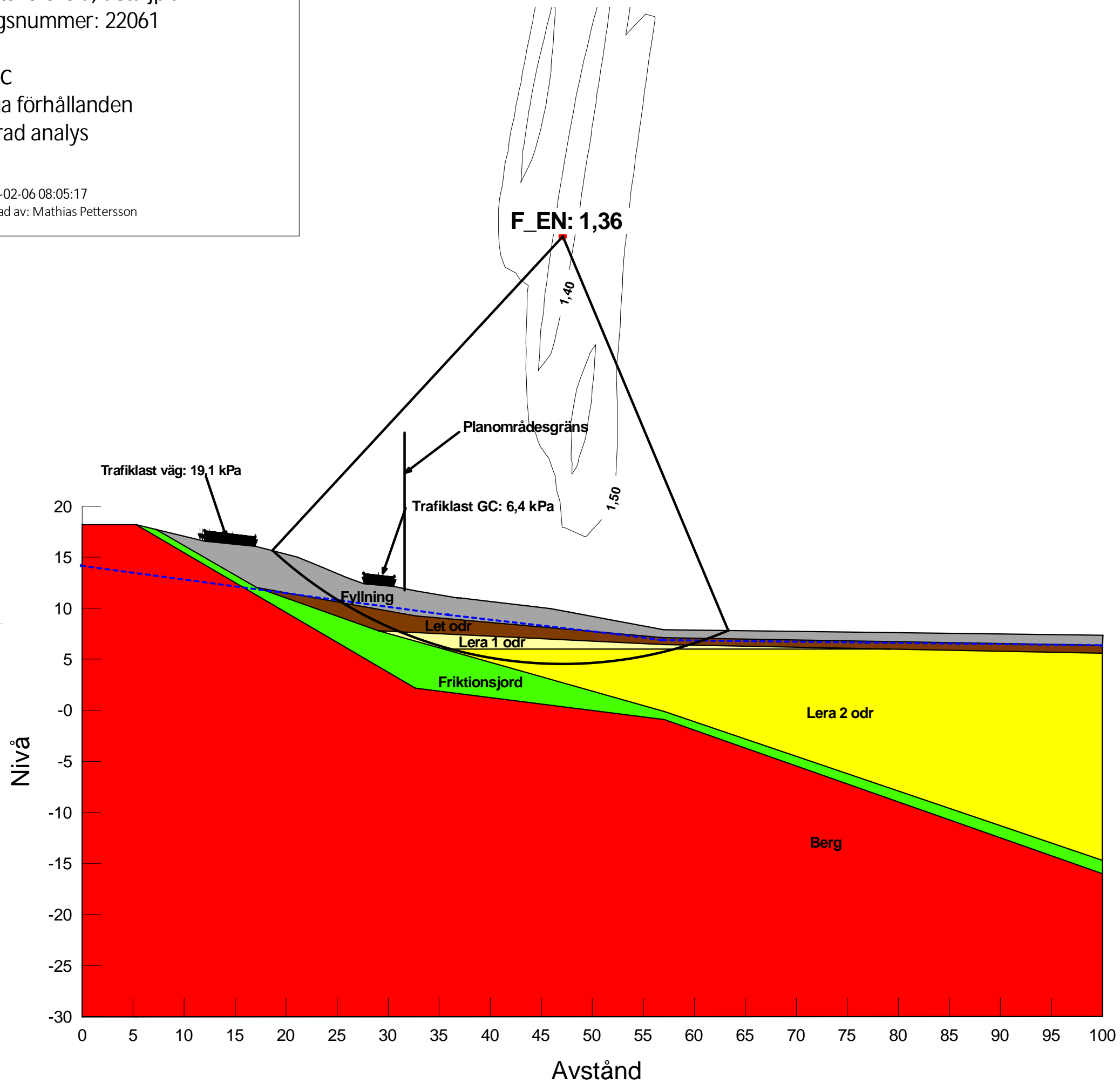


- Berg**
Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1
- Friktionsjord**
Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 27,4 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Piezometric Line: 1
- Fyllning**
Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 27,4 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Piezometric Line: 1
- Lera 1 komb**
Name: Lera 1 komb
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 26,7 kPa
Cu-Rate of Change: -4,47 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,115
Datum (Elevation): 10 m
Piezometric Line: 1
- Lera 2 komb**
Name: Lera 2 komb
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 8,8 kPa
Cu-Rate of Change: 0,88 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,115
Datum (Elevation): 6 m
Piezometric Line: 1
- Let komb**
Name: Let komb
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 26,7 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,115
Piezometric Line: 1



Sektion C
Befintliga förhållanden
Odränerad analys

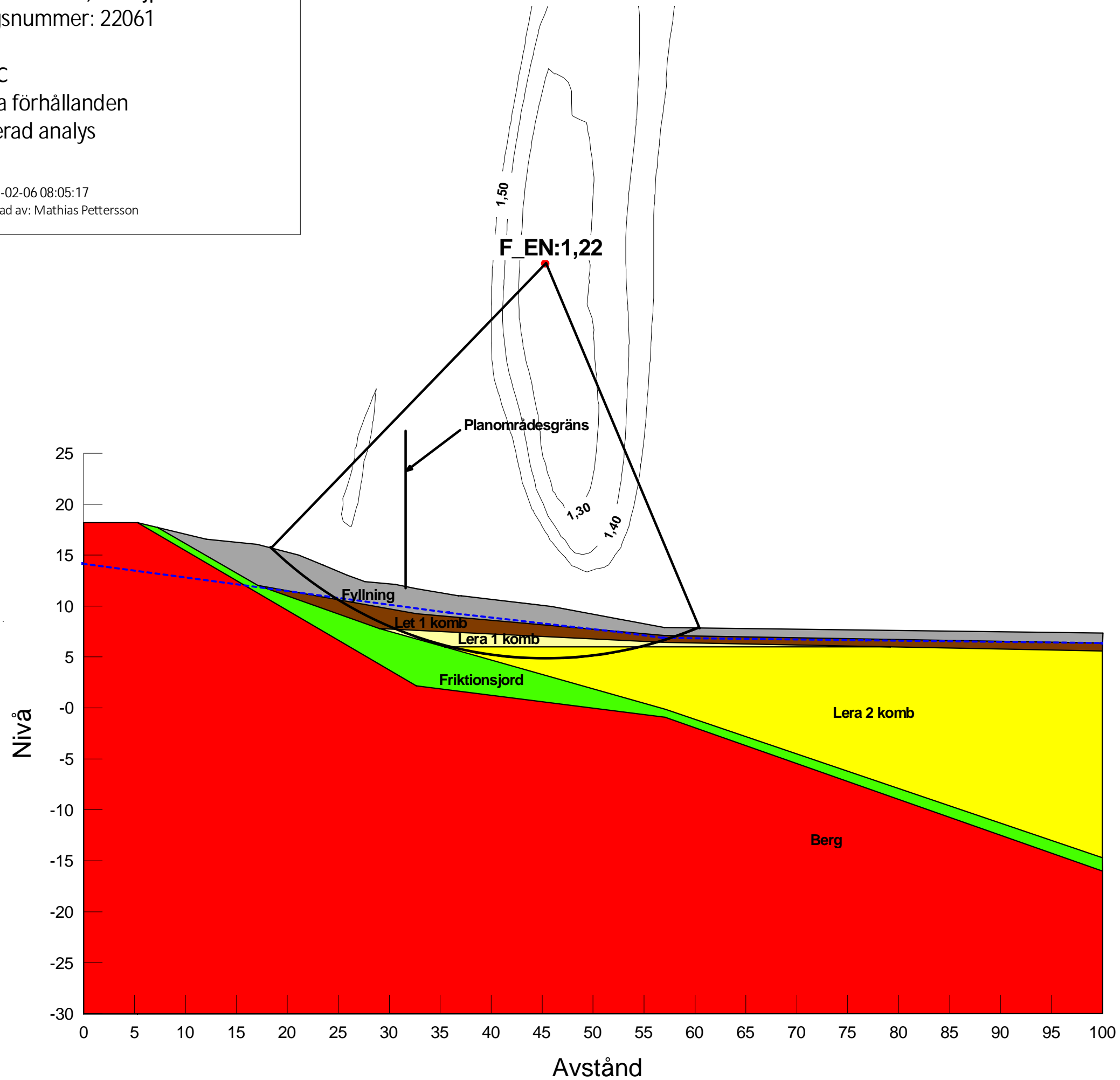
Skala: 1:400
Datum: 2023-02-06 08:05:17
Senast modifierad av: Mathias Pettersson



- Name: Berg
 Model: Bedrock (Impenetrable)
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 27,4 °
 Phi-B: 0 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Fyllning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 27,4 °
 Phi-B: 0 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera 1 odr
 Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 C-Datum: 26,7 kPa
 C-Rate of Change: -4,47 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Datum (Elevation): 10 m
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera 2 odr
 Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 C-Datum: 8,8 kPa
 C-Rate of Change: 0,88 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Datum (Elevation): 6 m
 Piezometric Line: 1
- Name: Let odr
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 26,7 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 26,7 kPa
 Piezometric Line: 1

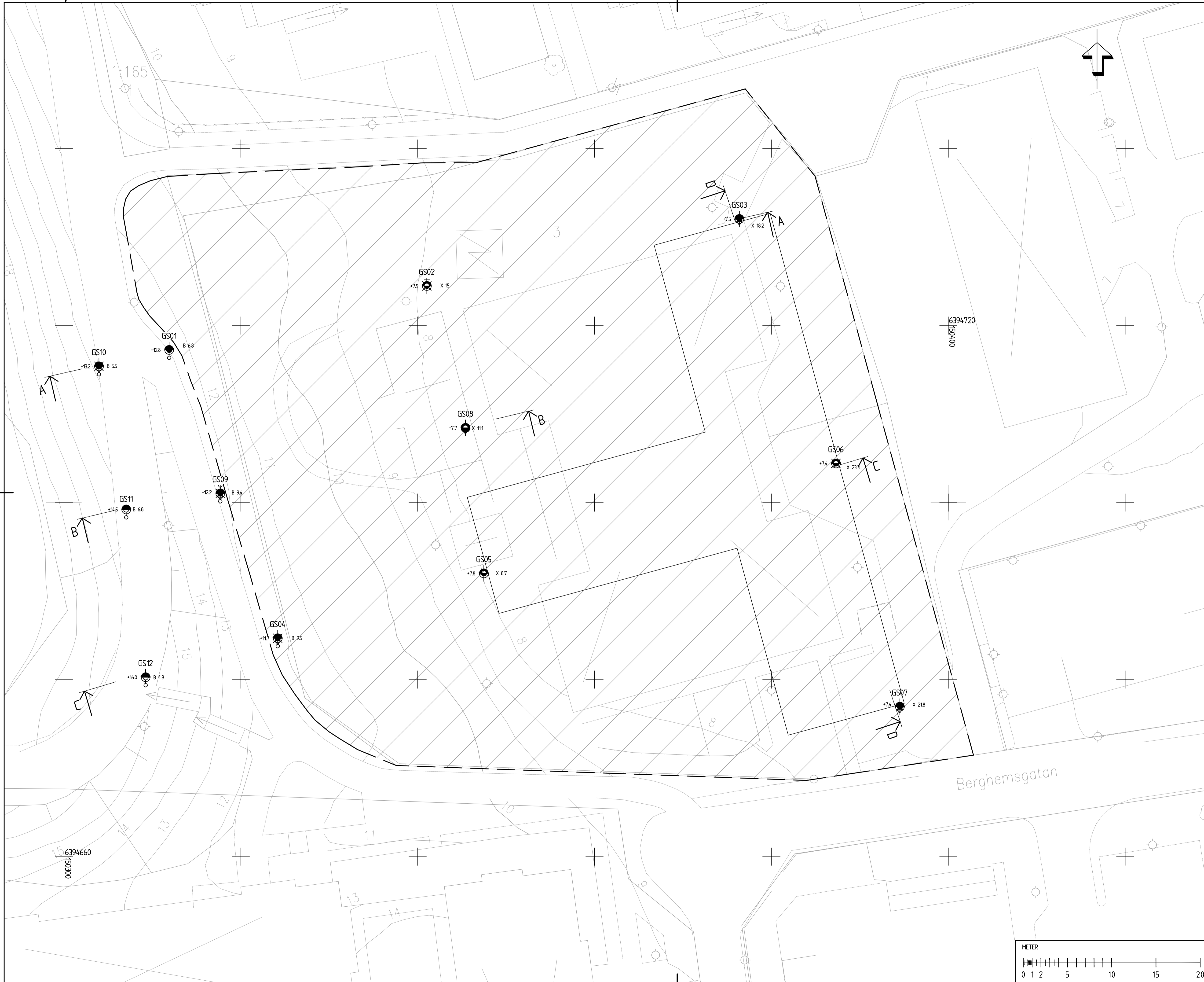
Sektion C
Befintliga förhållanden
Kombinerad analys

Skala: 1:400
Datum: 2023-02-06 08:05:17
Senast modifierad av: Mathias Pettersson



- Berg**
Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1
- Friktionsjord**
Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 27,4 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Piezometric Line: 1
- Fyllning**
Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 27,4 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Piezometric Line: 1
- Lera 1 komb**
Name: Lera 1 komb
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 26,7 kPa
Cu-Rate of Change: -4,47 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,115
Datum (Elevation): 10 m
Piezometric Line: 1
- Lera 2 komb**
Name: Lera 2 komb
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 8,8 kPa
Cu-Rate of Change: 0,88 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,115
Datum (Elevation): 6 m
Piezometric Line: 1
- Let komb**
Name: Let komb
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 26,7 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,115
Piezometric Line: 1





Koordinatsystem
 Plan: SWEREF 99 12 00
 Höjd: RH 2000

Beteckningar
 För geotekniska beteckningar, se www.sgf.net

- X XX Bedömt djup till sonderingsstopp [m]
- B XX Bedömt djup till berg [m]
- — Ungefärlig planområdesgräns
- — Ungefärligt läge för planerad byggnad
- När höjdsättning/markplanering är bestämd skall stabiliteten för planområdet studeras vidare av geotekniker

Nu utförda undersökningar
 GS01-GS12 Oktober-December 2022

Övrigt
 Ritningen gäller enbart information från utförda geotekniska undersökningar.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

MÖLNDALS STAD

Geotechnical Engineers of Sweden AB
 C/O Coworking Office
 Anders Carlissons gata 14
 417 55 Göteborg

geos.

www.geos.se	
UPPDRAG NR 22061	RITAD AV M PETERSSON
DATUM 2023-02-06	HANDELAGGARE M PETERSSON
ANSVARIG M LINDSTRÖM	
KROKSLÄTTS FÖRSKOLA	
MÖLNDALS STAD	
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
PLAN, STABILITET	
SKALA 1:200 (A1)	RITNINGNUMMER G-P-21

