

PM, Geoteknik

**NYKÖPINGS KOMMUN**

**NÄLBERGA 1:141 M.FL,  
TYSTBERGA, NYKÖPING**

**LINKÖPING 2024-01-12**

**Ver 1.0**

# NÄLBERGA 1:141 M.FL, TYSTBERGA, NYKÖPING

## PM, Geoteknik

Datum	2024-01-12
Uppdragsnummer	1320061964-006

Oskar Busk Uppdragsledare	Tommy Olausson Geotekniker
------------------------------	-------------------------------



## 1. Objekt

På uppdrag av Nyköpings Kommun har Ramboll Sweden AB utfört en geoteknisk undersökning vid fastigheterna Nälberga 1:141 m.fl i centrala Tystberga i Nyköpings Kommun. Området utgörs av flacka, glest trädbevuxna gräsytor mellan befintliga bostadsområden.



Figur 1. Ungefärlig undersökningsyta markerad med röda polygon. Google Earth, 2024.

## 2. Dokumentets syfte

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna som ska ligga till underlag för fastställande av ny detaljplan. Syftet med undersökningen är att bedöma markens lämplighet med hänsyn till jord- och grundvattenförhållanden samt risken för olyckor såsom skred och ras.

Denna PM syftar även till att översiktligt ge rekommendationer för grundläggningsmetoder för byggnader och anläggningar i planområdet.

Utförda fält- och laboratoriearbeten är redovisade i separat Markteknisk undersökningsrapport geoteknik, MUR/Geo.

### 3. Utförda undersökningar

#### 3.1 Tidigare utförda undersökningar

Tidigare översiktlig geoteknisk undersökning har utförts av VIAK år 1980. Denna undersökning innefattar viktsondering samt störd och ostörd provtagning med efterföljande rutin- och kompressionsförsök i lab. Utöver VIAK:s undersökning har även ett 2-tums stålror installerats i utfört jord-bergsonderingshål av Ramboll år 2022.

Tidigare undersökning visar på 2-2,5m torrskorpelera ovan 0-7m lerjordar ovan friktionsmaterial på berg. Utförda kompressionsförsök visar på en överkonsolidering i lerjordarna på 10-20 kPa vid en grundvattennivå om ca 7m under markytan. VIAK bedömer att området är lämpligt för planerad villabebyggelse som var aktuellt vid undersökningstillfället. VIAK bedömer vidare att kompletterande undersökningar utförs i övergångsområdena mellan morän- och lermark för att inte riskera differenssättningar vid grundläggning.

#### 3.2 Nu utförda undersökningar

För mer detaljerad information se Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Nälberga 1:141 m.fl, Nyköping daterad 2024-01-12.

### 4. Befintliga förhållanden

#### 4.1 Topografi

Undersökningsområdet utgörs av flacka gräsytor med inslag av enstaka träd samt buskage. Längs områdets norra gräns löper Stationsvägen. I väster samt sydväst angränsar området till befintlig villabebyggelse. I sydöst finns flack åkermark och i nordöst finns bostadsbebyggelse. Området sluttar generellt i östlig riktning, från ca +17,5 längst i väster till ca +16,8 centralt i områdets östra del (RH2000). Generellt är området och kringliggande områden mycket flacka bortsett från en fastmarkshöjd öster om undersökningsområdet.

Genom området löper ett par vattenförande dagvattendiken, vars dikesbotten befinner sig som lägst kring ca +15,4, motsvarande ca 1,5 – 1,7m under kringliggande marknivåer.



*Figur 2. Bild tagen över undersökningsområdet vid undersökningstillfället. Bilden tagen från punkt 23GW10 i riktning mot sydväst.*

#### 4.1.1 **Befintliga konstruktioner**

Befintliga konstruktioner utgörs av dagvattenkylvertar samt markförlagda ledningar av el, tele, fiber samt VA.



#### 4.1.2 Översiktliga geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta (figur 3) förekommer huvudsakligen glacial lera i väster (gult fält) och i öster postglacial finlera (ljusgult fält med små vita L). Strax norr om områdets centrala del finns en isälvsavlagring. Enligt SGU:s jorddjupskarta uppgår jorddjupen till mellan 5 och 30 meter med generellt ökande jorddjup österut.

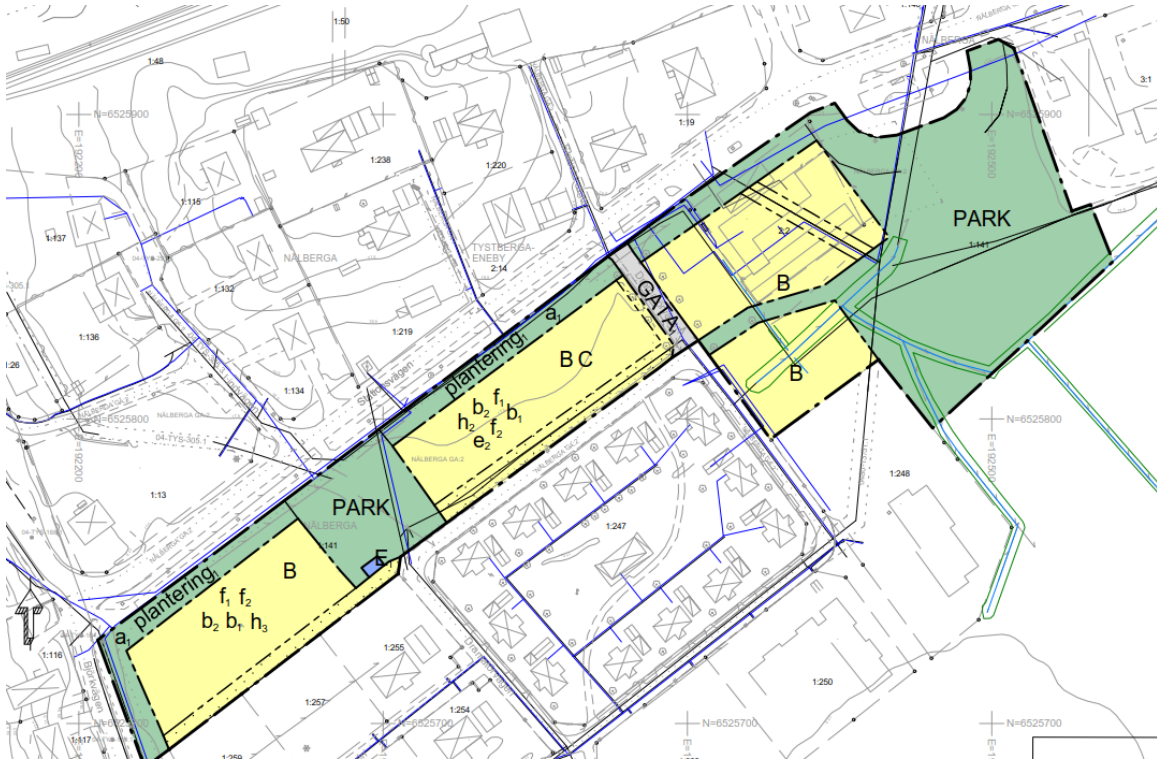


Figur 3. SGU:s jordartskarta. Aktuellt undersökningsområde markerad med blå polygon. SGU, 2024.

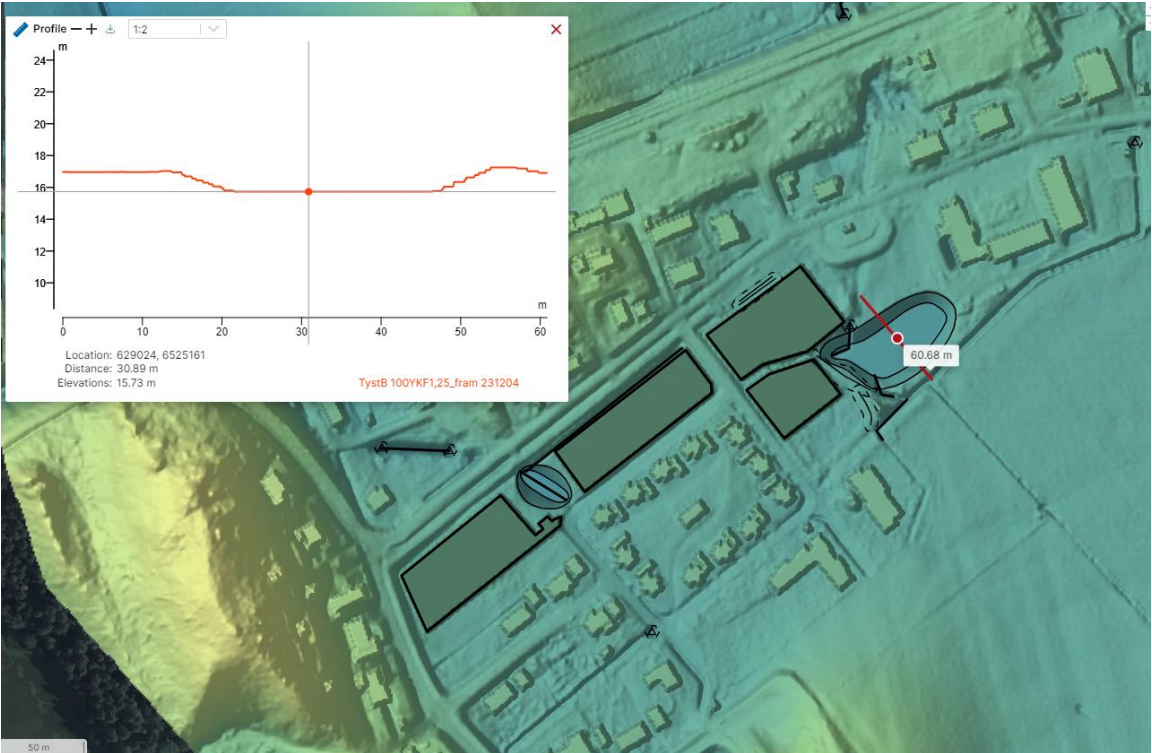
## 5. Planerad byggnation

Inom planområdet planeras byggnation inom 4st ytor, vilka kan ses i gult i figur 4 nedan. Inom byggnadsytan längst i väst är maximal byggnadshöjd 6,5m och den näst längst västerut 9,5m. Inom de två byggnadsytorna i öster finns i dagsläget inget förslag till begränsning avseende byggnadshöjd. Resterande ytor inom plankartan utgörs huvudsakligen av parkmark. Mellan Dramatörvägen och Stationsvägen planeras en sammanbindande gata som delar planområdet i en östlig och en västlig del.

Inom parkmarken planeras dammar/lågpunkter för hantering av dagvatten. Enligt preliminära uppgifter från Rambolls VA-projektörer planeras dammarna/lågpunkterna med en lägstanivå om ca +15,7 och släntlutningar flackare än 1:4. Ungefärlig placering/omfattning av planerade dagvattenanläggningar kan ses i figur 5 nedan. Enligt preliminära uppgifter från va-projektörerna kommer grundläggning av byggnader i anslutning till dagvattenanläggningarna att behöva grundläggas med färdigt golv på nivå ca +17,5 eller högre med hänsyn till översvämningensrisken vid skyfall.



Figur 4. Plankarta för aktuellt planområde, erhållen av beställaren.



Figur 5. Planritning erhållen av va-projektörer där byggnadsytor (4st) samt dagvattenanläggningar (2st) kan ses.

c:\users\lvorse\desktop\kommuns mapp\_2023\6259\geowest\uppdrag\202312\tystberga nyköping\dokument\um, geoteknik\näalberga\_1\_141.mfl\_20240112.docx



## 6. Geotekniska förhållanden

Då lerjordarnas egenskaper tydligt varierar inom planområdet har jordlagerbeskrivningen nedan indelats i två delområden. Ett delområde väster om den planerade gatan mellan Dramatörvägen och Stationsvägen och ett delområde öster om den planerade gatan.

### 6.1 Jordlagerföljd, väster om planerad gata

Under ett ytligt mulljordslager utgörs de översta jordarna av ca 2 – 2,5m torrskorpelera. Därunder följer lerjordar till mellan ca 4-6m djup under markytan följt av silt- och friktionsjord på berg. Sonderingsstopp har erhållits mot fasta jordar på mellan ca 4 och 13m djup under markytan i utförda sonderingspunkter. Vid tidigare utförd jord-bergsondering i punkt 22R06 har bergytan påträffats på ca 25m djup under markytan.

Leran är siltskiktad och bedöms som låg till medel med avseende på odränerad skjuvhållfasthet. Lerans konflytgräns har i laboratorium uppmätts till mellan 43% och 53% och vattenkvoten till mellan 43% och 44%. Leran bedöms vara överkonsoliderad med minst 35 kPa för rådande insituspänningar.

### 6.2 Jordlagerföljd, öster om planerad gata

Under ett ytligt mulljordslager utgörs de översta jordarna av ca 1,5m torrskorpelera. Därunder följer lerjordar till mellan ca 6 och 7m djup under markytan följt av siltjordar med innehåll av lera och sand till ca 11-12m djup under markytan ovan friktionsjord på berg. Sonderingsstopp har erhållits mot fasta jordar på mellan ca 11 och 13,7m djup under markytan i utförda sonderingspunkter.

Leran är siltskiktad med ökande innehåll silt mot djupet. Leran bedöms som extremt låg till medel med avseende på odränerad skjuvhållfasthet. Lerans konflytgräns har i laboratorium uppmätts till mellan 58% och 74% och vattenkvoten till mellan 58% och 70%. Leran bedöms vara normalkonsoliderad på mellan 2,5 och 5m djup för rådande insituspänningar.

### 6.3 Geohydrologiska förhållanden

I installerade grundvattenrör har stabiliserade grundvattennivåer om mellan ca +11,6 och +12,1 uppmätts i friktionsjordarna under leran (RH2000). Detta innebär ett djup till grundvattenytan om ca 4,5 – 5,5m och bedöms väl motsvara grundvattennivåerna i området.

### 6.4 Stabilitetsförhållanden

Översiktliga stabilitetsberäkningar har genomförts enligt partialkoefficientmetoden (IEG Rapport 6:2008, slänter och bankar) med Morgenstern-Price lamellmetod för cirkulärcylindriska och

sammansatta glidytor. Detta innebär att partialkoefficienter har ansatts på materialparametrar och att den resulterande säkerhetsfaktorn (SF) som redovisas i beräkningssektionerna ska överstiga 1,0. Stabilitetsberäkningarna har utförts med hjälp av datorprogrammet GeoStudio 2020, Slope/w. Beräkningarna har utförts som kombinerad analys. Stabiliteten har beräknats för befintliga samt projekterade förhållanden för sektioner vilka kan ses i Bilaga 1 till föreliggande PM, vilka bedöms vara de ogynnsammaste ur stabilitetssynpunkt. Materialparametrar redovisas i Bilaga 1. Krav på stabiliteten,  $F > 1,0$  enligt Tillämpningsdokument EN1997-1 kapitel 11 och 12, "Slänter och bankar".

Vid kombinerad analys har dränerande egenskaper hos förekommande kohesionsjordar uppskattas enligt nedanstående samband.

$$\begin{aligned}\varphi &= 30^\circ \\ c' &\approx 0,1 * C\end{aligned}$$

Materialparametrar har valts för varje enskild sektion då lokala variationer i jordmaterialens egenskaper förekommer inom planområdet. Stabilitetsberäkningar har baserats på försiktigt valda materialparametrar utvärderade från intilliggande CPT-sonderingar med stöd från skruvprovtagningar och labförsök.

#### 6.4.1 Stabilitetsförhållanden väster om planerad gata

Stabiliteten för området väster om planerad gata har beräknats för befintliga samt projekterade förhållanden utefter utformning av dagvattenanläggningar samt utbredda laster från byggnader/uppfillnad utförts enligt Bilaga 1. Stabiliteten har beräknats för sektion 1 som kan ses i Bilaga 1 till föreliggande PM.

Med ovanstående förutsättningar fås för befintliga förhållanden säkerhetsfaktorer,  $F$  i storleksordningen 3,5 för glidytor som skär genom befintligt dagvattendike. Stabiliteten bedöms därmed tillfredsställande.

För planerade förhållanden där en utbredd last om 40kPa samt en marksänkning för dagvattenanläggning antagits fås säkerhetsfaktorer,  $F$  i storleksordningen 1,3 för glidytor som skär genom dagvattenanläggningen från den utbredda lasten. Stabiliteten bedöms därmed tillfredsställande.

#### 6.4.2 Stabilitetsförhållanden öster om planerad gata

Stabiliteten för området öster om planerad gata har beräknats för befintliga samt projekterade förhållanden utefter utformning av dagvattenanläggningar samt utbredda laster från byggnader/uppfillnad utförts enligt Bilaga 1. Stabiliteten har beräknats för sektion 2 som kan ses i Bilaga 1 till föreliggande PM.

Med ovanstående förutsättningar fås för befintliga förhållanden säkerhetsfaktorer,  $F$  i storleksordningen 2,7 för glidytor som skär genom befintligt dagvattendike. Stabiliteten bedöms därmed tillfredsställande.

För planerade förhållanden där en utbredd last om 30kPa samt en marksänkning för dagvattenanläggning antagits fås säkerhetsfaktorer,  $F$  i storleksordningen 1,05 för glidytor som skär genom dagvattenanläggningen från den utbredda lasten. Stabiliteten bedöms därmed tillfredsställande.

## 6.5 Sättningsförhållanden

### 6.5.1 Sättningsförhållanden väster om planerad gata

Lerjordarna i delområdet väster om den planerade gatan bedöms som måttligt känsliga för lasttillskott upp till förkonsolideringstrycket, ca 30 kPa. Översiktliga sättningsberäkningar visar på sättningar i storleksordningen 2-4cm för ett lasttillskott om 30 kPa. Detta motsvarar lasten från ca 0,5m uppfyllnad samt byggnad i 1-2 våningar. Vid större utbredda lasttillskott än 30 kPa bedöms sättningar kunna uppstå som är markbara över tid på t.ex plattsättningar och övergångar mellan pålgrundlagda och ytligt grundlagda konstruktioner.

### 6.5.2 Sättningsförhållanden öster om planerad gata

Lerjordarna i delområdet öster om den planerade gatan bedöms vara sättningskänsliga för alla utbredda lasttillskott på markytan.

## 7. Rekommendationer

### 7.1 Grundläggning, väster om planerad gata

Grundläggning av lätta byggnader i 1-2 plan i kombination med en markhöjning om ca 0,5m bedöms kunna ske som ytlig grundläggning, t.ex platta på mark efter att mulljord och allt organiskt material har schaktats bort.

För byggnader i fler än 2 plan eller byggnader i 1-2plan i kombination med markhöjning större än 0,5m bedöms kompletterande geotekniska undersökningar krävas och t.ex lastkompensation komma att krävas. Tyngre byggnader kan komma att behöva pålgrundläggas.

Exakta grundläggningsmetoder bestäms i projekteringskedet, och ovanstående rekommendationer är översiktliga.

### 7.2 Grundläggning, öster om planerad gata

Då lerjordarna i delområdet bedöms vara normalkonsoliderade och sättningskänsliga bedöms byggnader preliminärt behöva grundläggas som pålgrundlagda. Där det tidigare legat en bensinstation och där saneringsschakten utskiftats mot krossmaterial bedöms sättningar kunna pågå i dagsläget. Om

annan grundläggningstyp än pålgrundläggning skall kunna utföras bedöms åtminstone kompletterande ostörd provtagning samt CRS-försök på lerjordarna samt efterföljande sättningsberäkningar krävas.

### 7.3 Stabilitet

Inom delområdet väster om den planerade gatan bedöms inga problem med stabiliteten heller föreligga för planerade eller befintliga förhållanden.

För delområdet öster om den planerade gatan föreligger inga problem med stabiliteten för planerade förhållanden förutsatt att inga utbredda lasttillskott större en 30 kPa uppförs på markytan, motsvarande ca 1,5m markuppfyllnad.

Restriktioner avseende markuppfyllnad/lasttillskott rekommenderas till maximalt 20 kPa inom delområdet öster om den planerade gatan.

### 7.4 Omhändertagande av dagvatten

Lerjordarna som utgör de naturliga jordarna ner till ca 5-7m under markytan är mycket täta, och infiltrationsförmågan därmed mycket begränsad. Marken bedöms ej lämplig för lokalt omhändertagande av dagvatten via infiltration. För att minska risken för att sänka grundvattennivåerna i området rekommenderas att andelen hårdgjorda ytor minimeras vid exploatering.

### 7.5 Kompletterande undersökningar

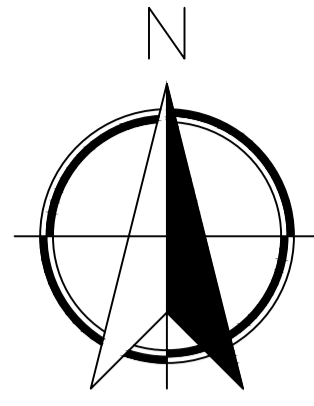
Inga kompletterande geotekniska undersökningar bedöms krävas för fortsatt utredning av detaljplan. Kompletterande geotekniska undersökningar krävs sannolikt vid grundläggningsprojektering då grundläggningsmetoder skall bestämmas.

## 8. Restriktioner

Med hänsyn till de geotekniska förutsättningarna bedöms restriktioner avseende maximal uppfyllnadshöjd och lasttillskott på markytan krävas inom området öster om den planerade gatan. Inom området öster om den planerade gatan rekommenderas att fyllnadshöjden begränsas till maximalt 1m ovan markytan och att utbredda lasttillskott från uppfyllnad och byggnader inte får överstiga 20 kPa.

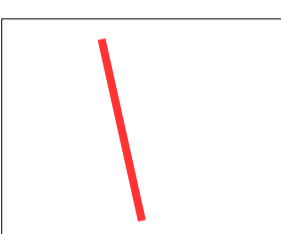
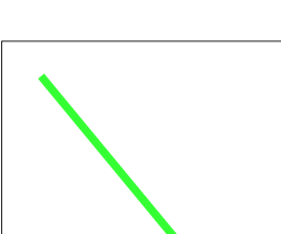
Med ovanstående restriktioner bedöms planområdet vara lämpligt för bebyggelse enligt förutsättningarna i kapitel 5 i föreliggande PM.

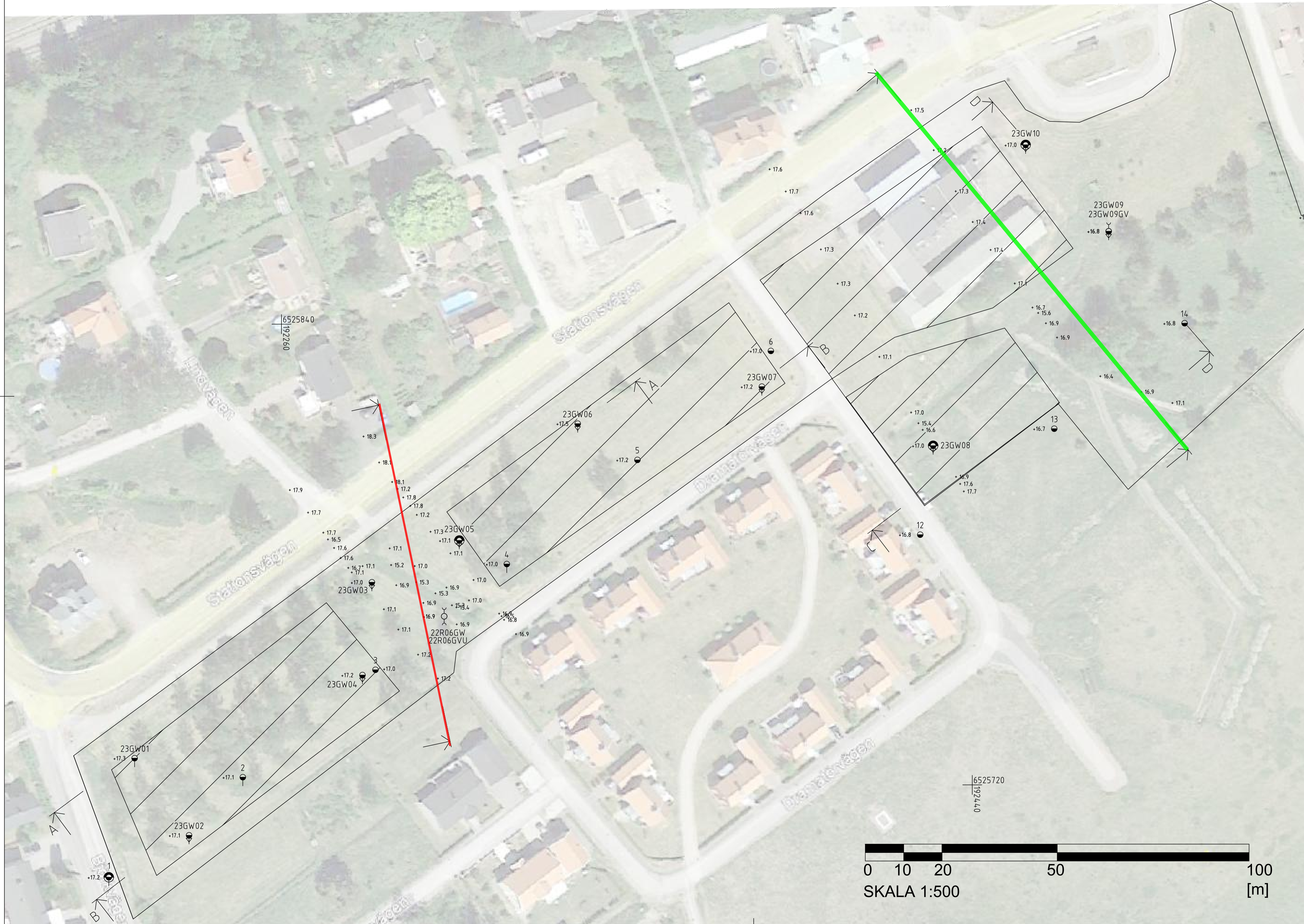





**ANMÄRKNINGAR**  
RITNING AVSEDD ENDAST FÖR REDOVISNING  
AV GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR.  
GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE SGF'S  
BETECKNINGSBLAG VERSION 2001:2  
www.sgf.net

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 16 30  
HÖJDSYSTEM: SWEN17\_RH 2000  
**FÖRKLARINGAR**

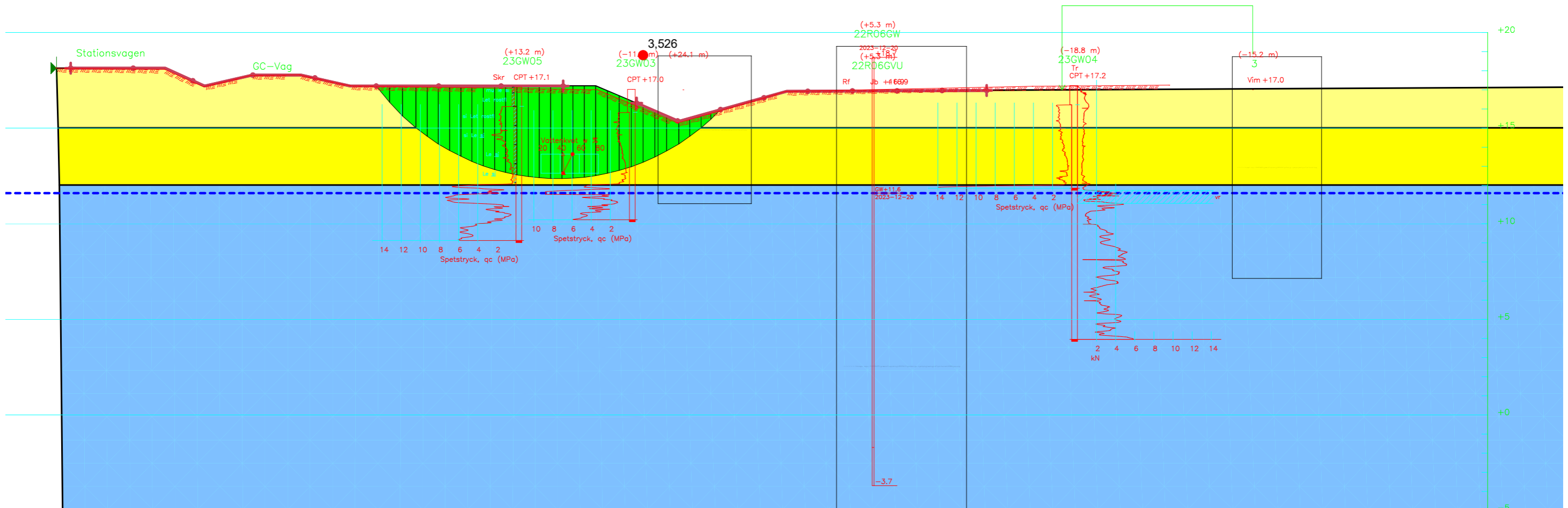
-  PLANOMRÅDE
-  YTA FÖR BOSTÄDER INOM  
PLANOMRÅDET
-  Beräkningssektion 1  
västra delområdet
-  Beräkningssektion 2  
östra delområdet



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
Nyköpings Kommun NÄLBERGA 1:141 M.F.L.				
Ramboll Sverige AB AB KUNGSFÄTTAN 55				
595 41 MJÖLBY Tfn: 079 - 333 75 32				
www.ramboll.se				
LUPPRAG NR	1320061964-006	RITAD/KONSTR AV	TO	HANDLGGÄRE
DATUM	2024-01-12	ANSVARIG	TO	
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING TYSTBERGA NY DETALJPLAN PLANRITNING				
SKALA	1:500 (A1)	NUMMER	PM BILAGA 1	BET

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
Yellow	Lera	Combined, S=f(depth)	17		24	1,4	0	14	0	0,1	1
Cyan	Silt/Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	27						1
Yellow	Torrskorpa	Combined, S=f(depth)	17		24	2	0	20	0	0	1

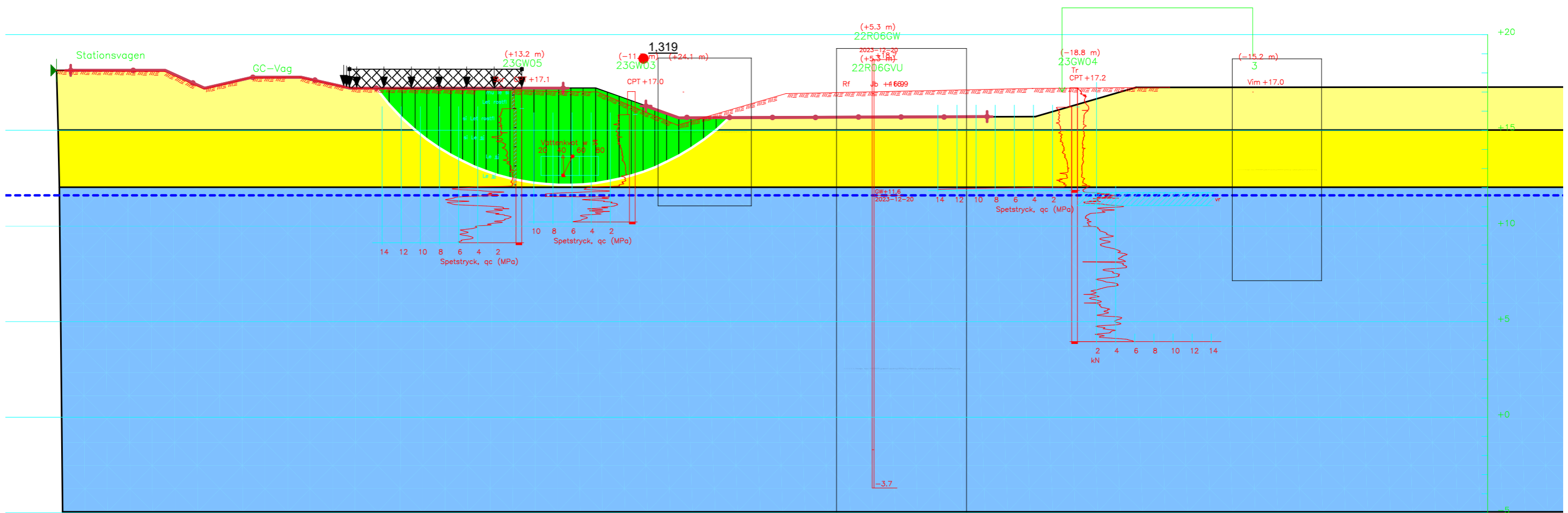
Nälberga Stabilitet Sektion 1, Kombinerad analys  
Created By: Tommy Olausson





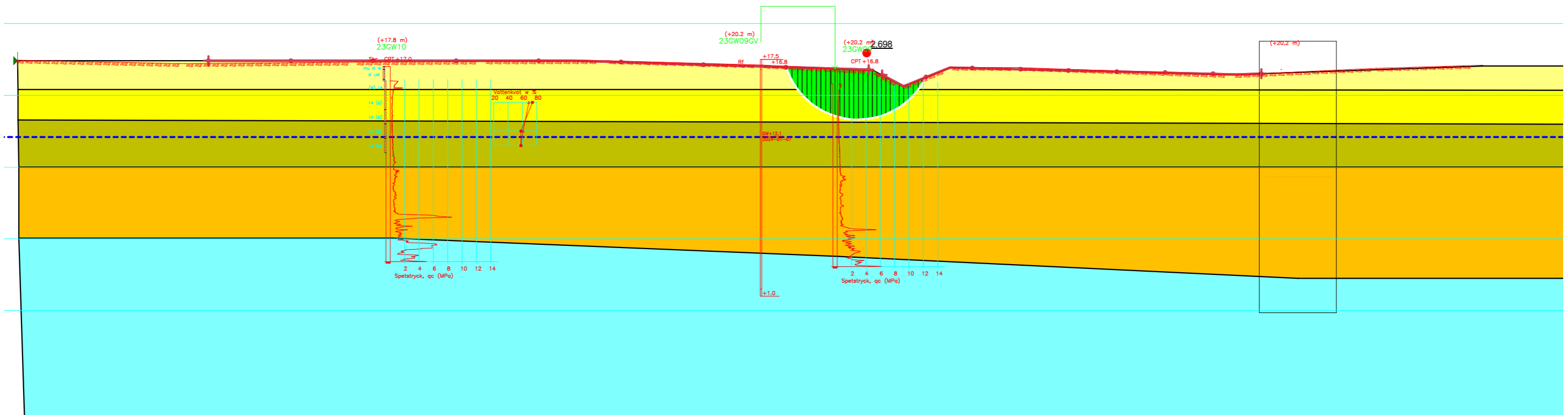
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
Yellow	Lera	Combined, S=f(depth)	17		24	1,4	0	14	0	0,1	1
Cyan	Silt/Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	27						1
Yellow	Torrskorpa	Combined, S=f(depth)	17		24	2	0	20	0	0	1

Nälberga Stabilitet Sektion 1, Kombinerad analys  
 Planerade förhållanden dagvattendamm torr  
 40kPa utbredd last  
 Created By: Tommy Olausson



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
Yellow	Lera 1	Combined, S=f(depth)	17		24	0,7	0	7	0	0,1	1
Green	Lera 2	Combined, S=f(depth)	17		24	0,8	0,17	8	1,7	0,1	1
Orange	Lera/Silt	Combined, S=f(depth)	18		24	1,3	0,4	13,3	4	0,1	1
Cyan	Silt/Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	27						1
Light Yellow	Torrskorpa	Combined, S=f(depth)	17		24	2	0	20	0	0	1

Nälberga Stabilitet Sektion 2, Kombinerad analys  
Created By: Tommy Olausson





Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
Yellow	Lera 1	Combined, S=f(depth)	17		24	0,7	0	7	0	0,1	1
Green	Lera 2	Combined, S=f(depth)	17		24	0,8	0,17	8	1,7	0,1	1
Orange	Lera/Silt	Combined, S=f(depth)	18		24	1,3	0,4	13,3	4	0,1	1
Cyan	Silt/Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	27						1
Light Yellow	Torrskorpa	Combined, S=f(depth)	17		24	2	0	20	0	0	1

Nälberga Stabilitet Sektion 2, Kombinerad analys  
 Planerade förhållanden, dagvattendamm torr  
 30kPa utbredd last  
 Created By: Tommy Olausson

