

GEOSIGMA



Geoteknisk undersökning för Tanums-Rörvik

PM inför detaljplan


GRAP 17111

Kristofer Husbjörk

Rev. Frank Willer

Geosigma AB

2017-12-12

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| GEOSIGMA | | | | |
| Uppdragsnummer 604779 | Grap nr 17111 | Datum 2017-12-12 | Antal sidor 18 | Antal bilagor 5 |
| Uppdragsledare Eva Selnert | | Beställares referens Johanna Berg | | Beställares ref nr |
| Beställare Contekton Arkitekter Fyrstad AB | | | |  |
| Rubrik Geoteknisk Undersökning för Tanums-Rörvik | | | | |
| Underrubrik PM inför detaljplan | | | | |
| Författad av Kristofer Husbjörk | | | | Datum 2017-06-02 |
| Granskad av Tomislav Polugic Frank Willer (rev) | | | | Datum 2017-06-02 2017-12-12 |
| Godkänd av | | | | |
| GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735 | Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00 | Teknik & Innovation Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00 | Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00 | Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00 |

Innehåll

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Uppdraget | 4 |
| 1.1 | Syfte | 4 |
| 1.2 | Omfattning | 4 |
| 1.3 | Områdesbeskrivning | 5 |
| 2 | Underlag och bakgrundsinformation | 5 |
| 2.1 | Tidigare utförda undersökningar | 5 |
| 2.2 | Nu utförda undersökningar | 6 |
| 3 | Styrande dokument | 6 |
| 4 | Bebyggelse/konstruktion | 7 |
| 4.1 | Befintlig bebyggelse | 7 |
| 4.2 | Planerad bebyggelse | 7 |
| 5 | Beskrivning av Geotekniska förhållanden | 8 |
| 5.1 | Topografi | 8 |
| 5.2 | Geotekniska förhållanden för område Tanums-Rörvik 1:221 och Ertseröd 1:4 | 9 |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| 5.2.1 | Tanums-Rörvik 1:221 (Område A) | 9 |
| 5.2.2 | Ertseröd 1:4 (Område B) Dagvattendamm | 9 |
| 5.3 | Geotekniska förhållanden för planerad jordvall | 10 |
| 5.4 | Hydrologiska undersökningar | 10 |
| 6 | Dimensioneringsförutsättningar | 10 |
| 6.1 | Geoteknisk kategori och Säkerhetsklass | 10 |
| 6.2 | Materialegenskaper | 10 |
| 7 | Sättningar | 12 |
| 7.1 | Tanums-Rörvik 1:221 | 13 |
| 7.2 | Ertseröd 1:4 (Dagvattendamm/Fördröjningsmagasin) | 13 |
| 7.3 | Ertseröd 1:5 och 1:7 | 13 |
| 7.4 | Sättningar inom 1:56 | 13 |
| 8 | Stabilitet | 13 |
| 8.1 | Resultat av stabilitetsberäkningarna | 13 |
| 8.2 | Tanum-Rörvik 1:221, Schakt för VA-ledning inom Tanums-Rörvik 1:221 | 15 |
| 8.3 | Dagvattenmagasinet/ Fördröjningsmagasinet vid 1:4 | 15 |
| 8.4 | Planerad jordvall med tillhörande dike | 15 |
| 9 | Grundläggning, översiktligt | 16 |
| 9.1 | Grundläggning av VA-ledning | 16 |
| 9.2 | Grundläggning av dagvattendamm/ fördröjningsmagasinet | 16 |
| 9.3 | Grundläggning av planerad jordvall | 16 |
| 9.4 | Grundläggning, hus 1, 2, 21, 22, 25, 30-38 | 17 |
| 9.5 | Grundläggning, hus 3-13, 23-24, 26-29, 39-40, 100 | 17 |
| 10 | Slutsats och rekommendationer | 17 |
| 11 | Referenser | 19 |
| Bilagor: | | |
| Bilaga 1 | Trolig bergnivå för VA-ledning | |
| Bilaga 2 | Stabilitetsutredningar | |
| Bilaga 3 | Grundläggning | |
| Bilaga 4 | Lokal stabilitetsutredning | |
| Bilaga 5 | Handlingsförteckning underlagsrapporter | |

1 Uppdraget

1.1 Syfte

På uppdrag av Contekton Arkitekter Fyrstad AB har Geosigma AB utfört:

- En översiktlig geoteknisk utredning på fastigheten Tanums-Rörvik 1:221.
- Kartläggning av huruvida djupet till berg över- eller understiger 3 m längs planerad VA-ledning på Tanums-Rörvik 1:221.
- En översiktlig geotekniskutredning av en fördröjningsdamm avseende dagvatten på Ertseröd 1:4.
- Stabilitetsutredning av jordvall planerad på fastigheten Ertseröd 1:5.
Utlåtande huruvida PM från Tellstedts 2013 gäller vid en uppfyllnad om 0,6-0,7 m.

Utredningarna avser att komplettera tidigare framtaget geotekniskt underlag för att redovisa de geotekniska förhållandena. Utredning ska tillsammans med tidigare geotekniska utredningar utgöra underlag för detaljplanerna Ertseröd 1:5 och 1:7 (illustrationskarta för detaljplan daterad 2017-10-16) samt Tanums-Rörvik 1:56 där även fastigheten Tanums-Rörvik 1:221 ingår (illustrationskarta för detaljplan daterad 2017-11-27).

Inom ramen för detta uppdrag är geotekniska fältundersökningar utförda inom Tanums-Rörvik 1:221 samt Ertseröd 1:4. I övrigt har underlag från tidigare utförda undersökningar använts, se Bilaga 5.

I denna rapport läggs fokus på de nya undersökningarna, för information om tidigare undersökningar, se kapitel 2.1 och Bilaga 5.

1.2 Omfattning

Detaljplan Ertseröd 1:5 och 1:7 omfattar enligt planförslag 21 tomter för friliggande enbostadshus (två våningar). En geoteknisk utredning för området utfördes 2013 av Tellstedt. Syftet med denna utredning var att bestämma markområdets geotekniska egenskaper såsom sättningsegenskaper för jorden och stabilitetsförhållanden, inför byggnation av bostadshus och anslutningsväg till området. För dessa områden har Geosigma AB kompletterat med ett utlåtande om huruvida uppfyllnad med 0,6-0,7 m av befintlig markyta är möjlig.

Detaljplan Tanums-Rörvik 1:56 och Tanums-Rörvik 1:221 omfattar enligt planförslag 13 tomter för nybyggnation av friliggande enbostadshus (två våningar). Geosigma AB utförde 2009 en geoteknisk undersökning för Tanums-Rörvik 1:56. Sedan 2009 så har fastigheten Tanums-Rörvik 1:221 tillkommit i förslaget till detaljplan. Innevarande utredning avser tillkommande fastighet.

Den under 2009 utförda undersökningen syftade till att översiktligt beskriva de geotekniska förhållandena för fastigheterna 1:56 samt del av 1:48 och 1:54. Geosigma AB har kompletterat med geotekniska undersökningar för fastigheten Tanums-Rörvik 1:221.

Geosigma AB har även utfört geotekniska undersökningar inför byggnation av fördröjningsdamm inom Ertseröd 1:4.

De nya geotekniska fältundersökningarna har utförts på fastigheterna Tanums-Rörvik 1:221 (område A på figur 1-1) och Ertseröd 1:4 (område B på figur 1-1). Tanums-Rörvik 1:221 begränsas av en gärdesmur i söder, en äng i öster, blivande grannfastighet i väster samt

mindre trädparti i norr. Borrningar inom Ertseröd 1:4 utfördes på ängsmark som i öster begränsas av Rörviksvägen samt i väst av en bäck.



Figur 1-1. De områden där geotekniska fältundersökningar inom ramen för detta uppdrag utförts är markerade på kartan. Den lila rektangeln är område A, fastigheten Tanums-Rörvik 1:221 och den blåa rektangeln är område B, inom fastigheten Ertseröd 1:4. De två planområdenas gränser är markerade med en röd linje.

1.3 Områdesbeskrivning

De båda planområdena är belägna i utkanten av Tanumsstrand. Området består av hållområden, skog, betes- och åkermark samt bebyggelse i form av fristående villor och handelsområde.

2 Underlag och bakgrundsinformation

2.1 Tidigare utförda undersökningar

Inom Ertseröd 1:7 och 1:5 har Tellstedts tidigare utfört undersökningar medan Geosigma AB har utfört undersökningar för Tanums-Rörvik 1:56. Nedanstående material från tidigare undersökningar har använts, redovisas fullständigt Bilaga 5:

- Tanums-Rörvik 1:56 och del av 1:48 och 1:54, Geoteknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerlokal, parkeringsytor och bostäder. Tekniskt PM, Geoteknik, Geosigma AB, daterad 2009-01-29. Uppdragsnummer: 601370
- Tanums-Rörvik 1:56 och del av 1:48 och 1:54, Geoteknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerlokal, parkeringsytor och bostäder. Rapport

Geoteknisk undersökning, Rgeo, Geosigma AB, daterad 2009-01-22.

Uppdragsnummer: 601370

- Ertseröd 1:5 Grebbestad, Inför detaljplan. Markteknisk Undersökningsrapport/Geoteknik, Tellstedt, daterad 2012-11-28. Uppdragsnummer: 112-187
- Ertseröd 1:5 Grebbestad, Inför detaljplan. Projekterings PM/Geoteknik, Tellstedt, daterad 2012-11-28. Uppdragsnummer: 112-187
- Ertseröd 1:5 och 1:7 Grebbestad, Inför detaljplan. Markteknisk Undersökningsrapport/Geoteknik, Tellstedt, daterad 2013-06-28. Uppdragsnummer: 112-187
- Ertseröd 1:5 och 1:7 Grebbestad, Inför detaljplan. Projekterings PM/Geoteknik, Tellstedt, daterad 2013-06-28. Uppdragsnummer: 112-187

2.2 Nu utförda undersökningar

På uppdrag av Geosigma AB har GEO-gruppen AB under maj 2017 utfört geotekniska undersökningar i fält. Utsättning av borrhöjningar samt inmätning av dessa har utförts av Kristofer Husbjörk, Geosigma AB.

För inmätning har följande använts:

Koordinatsystem: SWEREF99 12 00

Höjdsystem: RH2000

Resultatet av undersökningarna redovisas i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport, MUR, daterad 2017-05-31, Grap 17110.

Underlag till den geotekniska fältundersökningen har utgjorts av tidigare utredningar, grundkarta samt ledningskartor.

3 Styrande dokument

De styrande dokumenten för planerings- och redovisningsskedet, fältundersökningar respektive laboratorieundersökningar redovisas i nedanstående tabeller, 3-1 och 3-2.

Tabell 3-1. Planering och redovisning

| Undersökningsmetod | Standard eller annat styrande dokument |
|------------------------------|---|
| Fältplanering | SS-EN 1997-2 |
| Fältutförande | Geoteknisk fälthandbok; SGF Rapport 1:2013, samt EN-ISO 22475-1 |
| Beteckningssystem | SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 |
| Släntstabilitets utredningar | IEG 4:2010 |
| Grunder | IEG 2:2008 |

Tabell 3-2. Fältundersökningar

| Undersökningsmetod | Standard eller annat styrande dokument |
|----------------------|---|
| Jord/berg-sondering | Metodbeskrivning för jord-bergsondering; SGF Rapport 4:2012 |
| Grundvattenmätningar | CEN ISO/TS 22475 |

4 Bebyggelse/konstruktion

4.1 Befintlig bebyggelse

Tanums-Rörvik 1:56 och 1:221

På fastigheten Tanums-Rörvik 1:56 finns ingen befintlig bebyggelse. Närmaste bebyggelse ligger ca 50 meter från planerad bebyggelse. På fastigheten Tanums-Rörvik 1:221 finns befintlig bebyggelse på den sydvästra delen fastigheten i form av ett enbostadshus med friliggande garage.

Ertseröd 1:5 och 1:7

I dagsläget finns befintlig bebyggelse på Ertseröd 1:7 i form av en stuga. På Ertseröd 1:5 finns befintlig bebyggelse på fastighetens södra del. De befintliga byggnaderna ligger i direkt anslutning respektive ca 50 meter från planerad bebyggelse.

Närmsta befintliga bebyggelsen för planerad jordvall är ett enbostadshus med friliggande garage ca 20 meter åt nordöst på den angränsande fastigheten Ertseröd 1:53. Befintlig bebyggelse på Ertseröd 1:7 ligger ca 70 meter sydväst om planerad jordvall.

Ertseröd 1:4

Undersökningen omfattar den del av fastigheten där fördröjningsdamm avseende dagvatten planeras. Inom denna del av fastigheten finns ingen befintlig bebyggelse. Närmaste bebyggelse ligger ca 40 meter från planerad fördröjningsdamm.

4.2 Planerad bebyggelse

Tanums-Rörvik 1:56 och 1:221

På fastigheten Tanums-Rörvik 1:56 planeras byggnation av 11 stycken enbostadshus och på fastigheten Tanums-Rörvik 1:221 planeras byggnation av 2 stycken enbostadshus, se Figur 4-1.



Figur 4-1: Illustration över planerad bebyggelse inom Tanums-Rörvik 1:56 (delen till höger om den röda linjen) och 1:221 (delen till vänster om den röda linjen).

Ertseröd 1:5 och 1:7

Inom denna detaljplan planeras totalt 21 stycken nya enbostadshus med fördelningen 12 stycken inom Ertseröd 1:5 och 9 stycken inom Ertseröd 1:7, se Figur 4-2.



Figur 4-2: Illustration över planerad bebyggelse inom Ertseröd 1:5 och 1:7 samt placering av födröjningsdamm inom Ertseröd 1:4.

Ertseröd 1:4

Inom fastigheten Ertseröd 1:4 planeras en födröjningsdamm avseende dagvatten, för placering, se figur 4-2.

5 Beskrivning av Geotekniska förhållanden

5.1 Topografi

I de områden som Geosigma 2017 utfört geotekniska grundundersökningar i består undersökningsområdet av dels gräsytor samt av sly. Undersökningsområdena är i princip helt plana, där markytan inom område A har en marknivå på ca +13 (RH2000) och område B har en marknivå om ca +1,5 (RH2000).

Området som helhet har tolkats med utgångspunkt från de befintliga sonderingarna i de 3 MUR:arna som är framtagna. Resultaten av den tolkningen redovisas med jorddjup på Bilaga 3 i detta PM.

5.2 Geotekniska förhållanden för område Tanums-Rörvik 1:221 och Ertseröd 1:4

5.2.1 Tanums-Rörvik 1:221 (Område A)

De geotekniska undersökningarna visar att det översta lagret utgörs av mulljord med en mäktighet på 0,3 m utom i borrhål 17GS01 samt 17GS09. Under det översta lagret (i borrhål 17GS09 vidtar detta lager från start) följer ca 1-3 m tjockt lager bestående i huvudsak av olika fraktioner av sand i kombination med silt. Härvid vidtar ett lager bestående av grusig, siltig sand innan stopp uppnås. I de södra delarna av området återfinns ett lerlager om ca 1-3 meter som underlagras av ett grövre lager, troligast grusig siltig sand även här, innan stopp uppkommer. Se bilaga 3 för lerdjup och lerans utbredning.

Befintlig byggnad är enligt utförda undersökningar grundlagt på fast mark dvs sand, silt och/eller morän.

I läge för planerad VA-ledning (se figur 5-1) utgörs marken av mull, sand och lera. Sanden klassificeras som dels siltig sand och dels grusig siltig sand. På nivån 2 meter under markytan kan ett skikt av lera förekomma. Grundvattennivån ligger idag ca 2 meter under befintlig markyta. Berg kan ställvis ligga högre än 3 meter under markytan. Sonderingarna visar att djupet till fastmark/berg ligger strax under 3 meter från befintlig markyta. Leran innehåller silt och sand. Vid schaktarbeten skall stor försiktighet iakttas då risk för kollaps kan förekomma vid vatteninträngning på grund av regn eller på grund av inläckande grundvatten i schaktgrop.



Figur 5-1: Illustration över planerad bebyggelse inom Tanums-Rörvik 1:56 (delen till höger om den röda linjen) och 1:221 (delen till vänster om den röda linjen). Den blå linjen visar den planerade ledningens ungefärliga läge.

5.2.2 Ertseröd 1:4 (Område B) Dagvattendamm

De geotekniska undersökningarna visar att jorden överst utgörs av mull och därunder av lera/ och eller silt med en mäktighet om ca 20 till 25 meter. Leran karakteriseras enligt CPT-sonderingarna som lös.

Under leran/ silten ligger ett lager friktionsjord ovan berg. Enligt jordartskartan från SGU utgörs området av lera-silt.

5.3 Geotekniska förhållanden för planerad jordvall

Enligt Tellstedts sonderingar utgörs undergrunden av sand och silt överst och därunder lera ca 2 meter ner i jordprofilen. Lerlagret är ca 1 meter tjockt. Under denna lera förekommer troligtvis sand och silt blandat om vartannat. Sonderingstopp erhöles ca 4 meter ner i jorden. Såvida detta är berg eller ej är inte klarlagt. Provtagning av leran visar att den är lös och har en skjuvhållfasthet om ca 12 kPa. Leran inom detta område är högsensitiv vilket innebär att stor försiktighet skall iakttas vid alla typer av mark- och/eller grundläggningsarbeten där vibrationer och schaktning kan förekomma.

5.4 Hydrologiska undersökningar

Inga permanenta grundvattenrör är installerade inom området.

De grundvattennivåer som avläst har utförts i samband med att sondering/ provtagningar utförts. I dessa har grundvatten observerats mellan nivåerna 1 till 2,2 m under befintlig markyta, se djupen i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Uppmätt mark-/grundvatten

| Borrhål | Djup under markytan [m] |
|---------|-------------------------|
| 17GS02 | 2,2 |
| 17GS04 | 1,0 |
| 17GS09 | 1,8 |
| 17GS11 | 1,0 |

Inför detaljprojektering ska permanenta grundvattenrör installeras för verifiering av grundvattennivåerna inom området.

6 Dimensioneringsförutsättningar

6.1 Geoteknisk kategori och Säkerhetsklass

Geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 3 (SK3) erfordras vid arbeten med jordvallen samt med schaktarbeten, pålningsarbeten och inför höjning av befintlig marknivå vid byggnation av hus 23, 24, 26, 27, 28, 29, och 100 (se bilaga 3) då jordarna i dessa områden är lösa och leran ställvis kan vara kvick, dvs. klassificeras som kvicklera, enligt definition i IEG Rapport 2:2008 kapitel 5.

Övrig byggnation kan ske enligt Geoteknisk Kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

6.2 Materialegenskaper

Karakteristiska värden för jordens materialegenskaper har bestämts utifrån utförda sonderingar, erfarenhetsvärden samt Trafikverkets Publikation TK Geo 13. I Tabell 6-1 visas de värden som används vid beräkningarna överslagsmässigt över hela område A för de olika jordarna. Dessa värden är tagna från borrhål 17GS04 samt 17GS08, se ritning 160G1101

(tillhörande MUR). För område B, se Tabell 6-2. För jordvall har det mest kritiska område använts för beräkning, där har värden enligt

Tabell 6-3 använts.

Tabell 6-1. Hållfasthets- och deformationsparametrar samt tillhörande partialkoefficienter för område A

| Materialegenskaper | Valt värde | Part. koeff γ_m borttgränstillst | Part. koeff γ_m brukgränstillst |
|-----------------------------------|----------------------|--|---|
| <u>Mull</u> | | | |
| Tunghet, γ | 15 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 5 kN/m ³ | | |
| <u>Sandominerande jordar</u> | | | |
| Tunghet, γ | 19 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 11 kN/m ³ | | |
| E-modul | 20 MPa | 1,5 | 1,4 |
| Friktionsvinkel, ϕ | 32° | 1,2 | 1,1 |
| <u>Lerdominerande jordar</u> | | | |
| Tunghet, γ | 16 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 6 kN/m ³ | | |
| Odränerad skjuvhållfasthet, c_u | 12 kPa | 1,8 | 1,6 |

Tabell 6-2. Hållfasthets- och deformationsparametrar samt tillhörande partialkoefficienter för område B

| Materialegenskaper | Valt värde | Karakteristiskt värde | Dimensionerande värde |
|---|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <u>Fyllning</u> | | | |
| Tunghet, γ | 18 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 12 kN/m ³ | | |
| Friktionsvinkel, ϕ | 30° | | |
| <u>Torrskorpa</u> | | | |
| Tunghet, γ | 18 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 8 kN/m ³ | | |
| Skjuvhållfasthet, c_u | 20 kPa | 15 kPa | 10 kPa |
| <u>Gyttja</u> | | | |
| Tunghet, γ | 14 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 4 kN/m ³ | | |
| Skjuvhållfasthet, c_u | 10 kPa | 7,5 kPa | 5 kPa |
| <u>Lera</u> | | | |
| Tunghet, γ | 18 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 8 kN/m ³ | | |
| <u>Skjuvhållfasthet, c_u</u> | | | |
| 1,1 | 8 kPa | 7,5 kPa | 5 kPa |

| | | | |
|-----|--------|----------|----------|
| 4,5 | 8 kPa | 10 kPa | 7 kPa |
| 20 | 46 kPa | 35 kPa | 23,5 kPa |
| 26 | 32 kPa | 24,5 kPa | 18 kPa |

Tabell 6-3. Hållfasthets- och deformationsparametrar samt tillhörande partialkoefficienter för jordvall

| Materialegenskaper | Valt värde | Karakteristiskt värde | Dimensionerande värde |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <u>Fyllning 2</u> | | | |
| Tunghet, γ | 18 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 12 kN/m ³ | | |
| Friktionsvinkel, ϕ | 30° | | |
| <u>Fyllning</u> | | | |
| Tunghet, γ | 18 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 10 kN/m ³ | | |
| Skjuvhållfasthet, c_u | 35 kPa | 36 kPa | 28 kPa |
| <u>lera</u> | | | |
| Tunghet, γ | 16,5 kN/m ³ | | |
| Tunghet under vatten, γ' | 6,5 kN/m ³ | | |
| Skjuvhållfasthet, c_u | 15 kPa | 16 kPa | 10,5 kPa |

7 Sättningar

Generellt gäller för sättningsberäkningar är att dessa utgår från rådande grundvattennivåer inom respektive område. Med dagens grundvattennivåer kommer lera att få en sättning om ca 5 cm. Detta är då beroende på den överlast som ligger. Byggnaderna i de områden som utsatt för sättningar bör grundläggas med pålar.

Om grundvattennivåerna i framtiden av någon anledning sänks i förhållande till dagens nivåer kommer lerjorden att utsättas för en extra belastning. Vid en grundvattensänkning om ca 1 meter kommer jorden att utsättas för en extra last motsvarande ca 0,6 meters uppfyllnad (ca 10 kPa). Byggnadens pålar skall dimensioneras minst för den sättning om 5 cm som kommer att utbildas beroende på dagens grundvattennivåer.

Om uppfyllnader utförs på tomterna nedan, med mellan 0,6 och 0,7 meter kommer sättningarna i de områden där lera förekommer, att vara större än de ca 5 cm som beskrivs ovan. Sättningarna kommer att vara av storleksordningen ca 10 cm. (detta gäller ej för blivande dagvattendamm)

Grundvattentrör bör installeras i området så att grundvattenytans nivå kan kontrolleras och verifieras innan projekteringsstart och under byggande.

7.1 Tanums-Rörvik 1:221

Enklare sättningsberäkningar har utförts för Tanums-Rörvik 1:221, d.v.s. i det område där Geosigma AB utfört geotekniska sonderingar. Sättningsberäkningen är utförd för området med antagandet om en generell uppfyllnad om ca 0,7 meter från dagens marknivå. Hus 1 kan utföras med markuppfyllnad upp till mellan 0,6 och 0,7 meter. Detta hus kan grundläggas med platta på mark. Övriga planerade hus på fastigheten ligger inom sättningskänslig mark och grundläggningsrekommendationer anges i kapitel 9.

7.2 Ertseröd 1:4 (Dagvattendamm/Fördröjningsmagasin)

Marken inom det område där fördröjningsdammen skall anläggas utgörs av lös och högsensitiv lera, se punkten 143 i Tellstedt utredning 112-187, daterad 2013-06-28. Marken vid planerad damm är sättningskänslig vilket innebär att upplag för dammen kan behöva förstärkas. Ur sättningshänseende bör dammens krön grundförstärkas med KC-pelare. Övriga delar av dammen, såsom påfartsramper och dyligt, kan också behövas grundförstärkas om sättningar ej kan accepteras. Detta är en drift och underhållsfråga.

7.3 Ertseröd 1:5 och 1:7

Del av Ertseröd 1:5, hus 32 till 38, och del av Ertseröd 1:7, hus 29, 30 och 31 har inga problem med en uppfyllnad om 0,6 till 0,7 meter på befintlig mark. Denna uppfyllnad ger en ökning av lasten med ca 10 kPa. Dessa hus kan grundläggas med platta på mark. Övriga planerade hus på fastigheten ligger inom sättningskänslig mark och grundläggningsrekommendationer i kapitel 9 skall följas.

7.4 Sättningar inom 1:56

Inom detta område kan hus 2 utföras med markuppfyllnad upp till mellan 0,6 och 0,7 meter. Detta hus kan grundläggas med platta på mark. Övriga planerade hus på fastigheten ligger inom sättningskänslig mark och grundläggningsrekommendationer i kapitel 9 skall följas.

8 Stabilitet

Totalstabiliteten för området som helhet är tillfredsställande. Inga naturliga lerslänter eller slänter av silt, med större lutningar än 1:10, som kan orsaka naturliga jordskred finns.

De friliggande enbostadshusen som måste pålas (hus 3-13, 23-24, 26-29, 39-40, 100, se även kap 9.6) kommer att föra ned sin last till berg vilket innebär att ingen last tillförs den omgivande marken/leran.

De friliggande enbostadshusen som kan grundläggas med platta på mark (hus 1-2, 21, 22, 25, 30-38), där marken tål att bli belastad, kommer inte att påverka stabiliteten inom området.

8.1 Resultat av stabilitetsberäkningarna

Stabilitetsberäkningar har gjorts inom två områden, för fördröjningsdammen inom område B samt för jordvall, placering av jordvall visas nedan. För fördröjningsdamm är stabiliteten uppfylld, dock måste arbeten här ske varsamt, på grund av sättningskänslig mark.

Stabilitetsutredning för jordvall visar på en otillfredsställande säkerhet, från $F_c = 1,1$ (F_c = Säkerhetsfaktor mot brott i lera) enligt utförda överslagsberäkningar, se figur 8-2 där området är markerat med en röd rektangel.

Resultaten av de olika stabilitetsutredningarna redovisas i Tabell 8-1. Resultaten från utförd stabilitetsutredning visar på uppfyllda krav enligt Skredkommissionen.



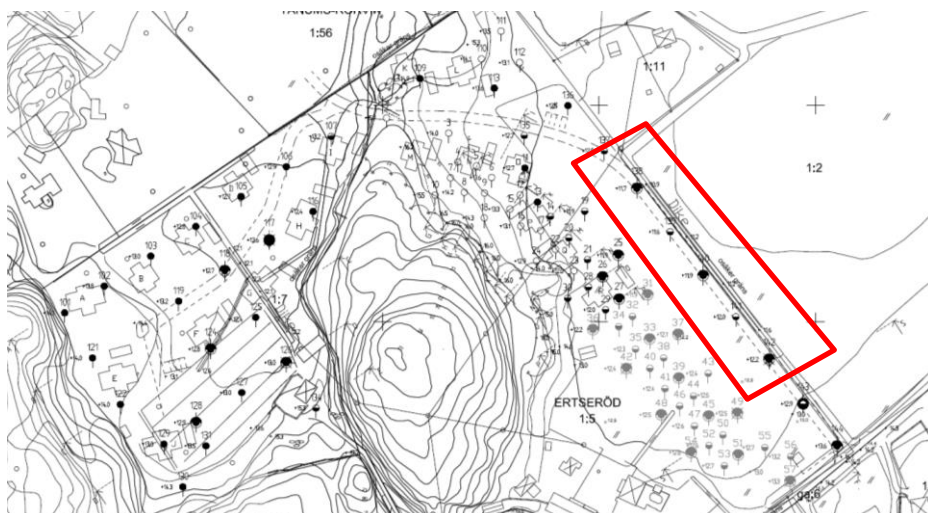
Figur 8-1: Placering av jordvall.

Tabell 8-1. Resultat av stabilitetsutredningar (F_c = Säkerhetsfaktor mot brott i lera)

| Utredning | F_c |
|-----------------------|-------|
| 1 Fördröjningsmagasin | 1,58 |
| 2 Fördröjningsmagasin | 2,08 |
| 3 Fördröjningsmagasin | 3,21 |
| 4 Fördröjningsmagasin | 1,99 |
| 5 Fördröjningsmagasin | 1,47 |
| 6 Fördröjningsmagasin | 2,03 |
| 7 Jordvall | 1,1 |

Där siffrorna innebär:

1. Fördröjningsmagasin med stabilitet mot befintligt dike, med last om 10 kPa på dammen
2. Fördröjningsmagasin med stabilitet mot befintligt dike, utan last
3. Fördröjningsmagasin med stabilitet mot blivande uppsamling, högt vatten, utan last
4. Fördröjningsdamm med stabilitet mot blivande uppsamling, högt vatten, med last om 10 kPa Fördröjningsmagasin a på dammen
5. Fördröjningsmagasin med stabilitet mot blivande uppsamling, lågt vatten, med last om 10 kPa på dammen
6. Fördröjningsmagasin med stabilitet mot blivande uppsamling, högt vatten, utan last
7. Jordvallen



Figur 8-2. Ungefärligt område med otillfredsställande stabilitet för jordvall. Bild tagen från MUR gjord av Tellsteds, 2013.

8.2 Tanum-Rörvik 1:221, Schakt för VA-ledning inom Tanums-Rörvik 1:221

Inom området finns inga naturliga slänter av lera eller av silt som har en större lutning än 1:10 och som skulle kunna påverkas av antingen höga grundvattennivåer eller av nederbörd för att därigenom orsaka skred naturligt på grund av höga porvattentryck.

Vid arbetet med VA-ledningen gäller följande: tillåten belastning på marken skall begränsas till max 20 kPa eller 1 meters uppfyllnad av jord. Schaktmaskin och uppfyllnad får ej återfinnas på samma sida om aktuell ledningsgrav. Det ovan skrivna gäller endast vid schaktarbetet med aktuell VA-ledning.

I samband med arbetena med VA-ledningen skall tillses att grundvattenytans trycknivå ligger 0,5 meter under planerad/verklig schaktbotten och att tillhörande slänter skyddas mot nedkommande nederbörd i form av regn.

8.3 Dagvattenmagasinet/ Fördröjningsmagasinet vid 1:4

Generellt är området plant och ingen naturlig skredrisk föreligger i nuläget.

För stabilitetsberäkningar för dagvattendammen se bilaga 2.

Planerad dagvattendamms sidor får ej i dagsläget utsättas för större belastningar än 20 kPa d.v.s. 1 meter i uppfyllnad.

8.4 Planerad jordvall med tillhörande dike

Planerad jordvall enligt Contekton Arkitekters översikt från 2017-01-27 är ca 2 meter hög. Det dike som är planerat i direkt anslutning till jordvallen ligger med dikesbotten ca 1,4 meter under befintlig markyta.

Stabilitetsberäkningar visar att stabiliteten för jordvall och dike ej är tillfredsställande. Säkerheten mot brott ligger på cirka $F_s = 1,1$ (F_s = säkerhetsfaktor mot skred, brott i jorden). Detta är ej acceptabelt, (F_s borde vara minst 1,5) varför jordvallen skall utföras med en tät kärna av lättfyllning typ Hasopor och även armeras med geonät, typ Tensar. Med Hasopor i jordvallens kärna fås en säkerhet mot brott på ca $F_s = 1,5$.

Uppfyllnadshöjden för planerad jordvall bör begränsas till ca 1 meters höjd utefter hela dess längd.

I samband med detta bör även risken för bottenuppträckning ses över. Detta kräver bland annat att grundvattenrör installeras permanent inom området så att en gällande grundvattenyta kan bestämmas över tid.

9 Grundläggning, översiktligt

Grundläggning av enbostadshusen kan ske med antingen platta på mark eller med stödpålar av stål eller betong.

Planerade bostäder inom Ertseröd 1:5 och Ertseröd 1:7 samt Tanums-Rörvik 1:56 och Tanums-Rörvik 1:221 har namngetts enligt nummer på husen i bilaga 3.

Vid grundläggningsarbetena skall tillses att schakt sker utan inblandning av vatten, d.v.s. att vid vattenförekomst i jorden skall stor försiktighet vidtas. Vid nederbörd skall schaktslänter övertäckas med presenningar mot nedkommande vatten. Då leran på sina ställen innehåller silt och är högsensitiv kan jordens stabilitet påverkas negativt då den kommer i kontakt med vatten. Detta fenomen gör att leran tappar all sin hållfasthet och blir till en flytande massa. Ovanstående kan även inträffa vid vibrationer från t.ex anläggningsmaskiner i dess närhet.

Ritning med en generell beskrivning av undergrunden finns i bilaga 3.

Vid grundläggning får marken generellt ej belastas med högre last än 25 kPa om ej annat angivits, och detta skall beräknas från utförd schaktbotten/slänkfot till överkant fyllning/släntkrön.

9.1 Grundläggning av VA-ledning

Grundläggning av VA-ledning skall i detta skede antas att delar av den måste grundläggas på avsprängt berg. Djupet till fast mark ligger ca 3 meter under befintlig markyta. Hur mycket berg som eventuellt måste tas bort bör utredas i bygghandlingsskedet och efter att sonderingar utförts i ledningens läge. Sonderingspunkterna placeras då lämpligtvis med ett c/c om ca 10 meter mellan punkterna.

9.2 Grundläggning av dagvattendamm/ fördröjningsmagasinet

Vid grundläggning av dagvattendamm skall i detta skede antas att spont behöver användas. Vidare skall tillses att grundvattenytans trycknivå understiger underkant dagvattendamms botten med minst 0,5 meter. Inga uppfyllnader större än 1 meter får utföras i dagvattendammens närhet. Vid detaljprojektering av dagvattendam bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras rörande sättningar och stabilitet. Eventuellt kan dammen behöva grundläggas med kalk-cementpelare.

Vid dammen gäller uppfyllnad enligt kap 8.4 dvs 20 kPa.

Enligt förslag kan dammen komma att förflyttas 1 meter i sidled och höjas 30 cm. Ur geoteknisk säkerhetssynpunkt så bedöms detta inte påverka givna rekommendationer.

9.3 Grundläggning av planerad jordvall

Planerad jordvall enligt Contekton Arkitekters översikt från 2017-01-27 bör grundläggas med lättfyllning med tex Hasopor. Jordvallen är planerad att vara 2 meter hög. Hasopor bör läggas in som en kärna upp till en nivå 0,5 meter under jordvallskrön. Vidare utredning bör

utföras då jordvallens dimensioner och grundvattennivåer inom området har pejlats i en omfattning som visar på riktiga grundvattennivåer över tid. Under planerad jordvall förekommer finsand och silt och eventuellt inslag av lera varför antingen bottenuppträckning kan ske pga av höga grundvattentryck eller av överbelastning ovan släntkrön.

Därför bör planerad jordvalls höjd maximalt uppgå till ca 1 meter ovan befintlig markyta utefter bäcken.

9.4 Grundläggning, hus 1, 2, 21, 22, 25, 30-38

Placeringen av dessa byggnader är fördelaktig med förutsättning till de geotekniska undersökningarna, vilket innebär att bebyggelse kan utföras med platta på mark och att befintlig mark kan höjas med 0,7 cm. Undergrunden består här av friktionsjord såsom sand, silt och morän. Byggnader kan här grundläggas med platta på mark.

Här kan källare anläggas och vid schaktning kan en lutning om 2:1 som brantast användas. Dock skall organiska och lösa jordlager först grävas ur, eventuell sprängning utförts samt uppfyllnad och packning av friktionsmaterial utföras på geotextil.

9.5 Grundläggning, hus 3-13, 23-24, 26-29, 39-40, 100

Inom följande område är marken både sättnings- och skredkänslig med risk för lokala skred vid arbete med schakt. Det innebär att dessa byggnader skall grundläggas med pålning.

Här bör marken inte belastas ytterligare, som exempelvis genom en höjning av markytan, med permanent last. Skall markytan belastas med en permanent last bör denna last lastkompenseras (d.v.s. utföras med cellplast eller liknande lättfyllning) så att det sammantaget inte blir någon lastökning på marken, för att minimera risken för sättningar. Vid bostadsbyggnation kan detta innebära att källare kan byggas, då utgrävning innebär en borttagning av last. Dock skall källare byggas enligt Säkerhetsklass 3 och enligt GK3 då leran är sensitiv vilket innebär att den är känslig för omrörning. Vid anläggning av källare måste spont användas då jorden ej tål slänt med en lutning om 1:1,5.

10 Slutsats och rekommendationer

- ***Detta dokumentets slutsatser vad gäller grundläggningsmetoder och överlaster för respektive byggnad får ej användas som underlag vid detaljprojektering.***
- Totalstabiliteten för området som helhet är tillfredsställande. Inga naturliga lerslänter eller slänter av silt, med större lutningar än 1:10, som kan orsaka naturliga jordskred finns. Därför kan området anses vara lämpligt att användas som mark för byggnader, i detta fall enbostadshus i två våningar.
- Grundläggningen kan utföras med antingen platta på mark eller med stödpålar till berg. Förutsättningar för byggnation är att lämplig grundläggningsmetod användes. Inom de lerområden som finns bör pålning vara första val av grundläggningsmetod. Se vidare kapitel 9.4 och 9.5 för grundläggningsförslag för respektive hus.
- Grundvattenrör, permanenta, ska inför detaljprojektering installeras för verifiering av grundvattennivåerna inom området. Detta är extra viktigt i områden där byggnader

kan förSES med källare och i områden med lera där sättningar pågår och där framtida grundvattennivåförändringar kan föranleda att marken sätter sig.

- Maximal belastning av uppfyllnad kan ansättas på respektive tomt upp till 25 kPa eller motsvarande 1,5 meters uppfyllnad. Gäller alla tomter förutom område B (Ertseröd 1:4) under förutsättning att inget annan belastning är skriven.
- Där lera förekommer inom planområdet bör uppfyllnader utföras med delvis lastkompensation och då med lättfyllning. Detta för att minska ner på sättningarnas storlek.
- Den planerade VA-ledningen på fastigheten Tanums-Rörvik 1:221 kommer delvis att förläggas i berg på delar av sträckan. Djupet till berg understiger troligtvis 3 meter på viss del av sträckan. För ungefärlig sträckning, se bilaga 1.
- Geotekniska parametrar för jorden vid planerade bostäder inom Tanums-Rörvik 1:221 visas i Tabell 6-1.
- Stabiliteten för fördröjningsdamm är tillfredsställande, beräknat med en maximal utbredd last om ovan blivande släntrönn på 10 kPa, se bilaga 2. I detta fall avses tyngden av arbetsmaskiner.
- Stabiliteten för planerad jordvall är ej tillfredsställande. Det vill säga att med nuvarande dimensioner kan den inte byggas. Bör utformas med en tät kärna av lättfyllning.
- Vid höjning av markytan vid bostäder som behöver pålas bör lasten kompenseras genom lättfyllning eller cellplast. Detta för att minimera sättningen.
- Detta PM gäller som underlag inför detaljplan. Vid detaljprojektering skall konstruktör samråda med geotekniker.
- Vid schakt under grundvattenyta föreligger risk för bottenuppträckning samt bottenuppluckring. Gäller främst vid planerad jordvall och vid eventuella källare/ garage.

11 Referenser

ILLUSTRATION tillhörande detaljplan för Bostäder på del av fastigheten TANUMS – RÖRVIK 1:56 SAMT TANUMS – RÖRVIK 1:221 M FL, Grebbestad, Tanums kommun, ARBETSKOPIA 2017-11-24

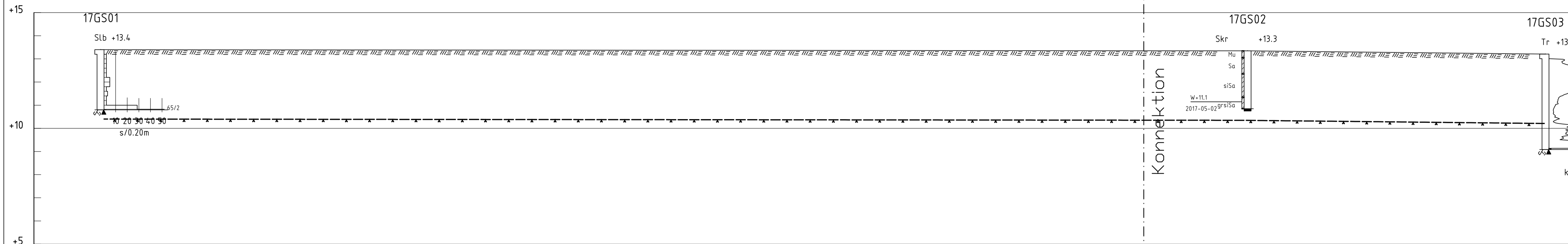
PLANKARTA tillhörande detaljplan för del av fastigheten TANUMS – RÖRVIK 1:56 SAMT TANUMS – RÖRVIK 1:221 M FL, Rörvik, Tanums kommun, Arbetskopia 2017-11-24

ILLUSTRATIONSKARTA tillhörande detaljplan för del av Ertseröd 1:5 samt Ertseröd 1:7 m fl, Rörvik, Tanums kommun, Arbetskopia 2017-10-16

PLANKARTA tillhörande detaljplan för del av Ertseröd 1:5 samt Ertseröd 1:7 m fl, Rörvik, Tanums kommun, Samrådshandling 2014-09-30

Handlingsförteckning underlagsrapporter, Bilaga 5

GRANSKNINGSHANDLING

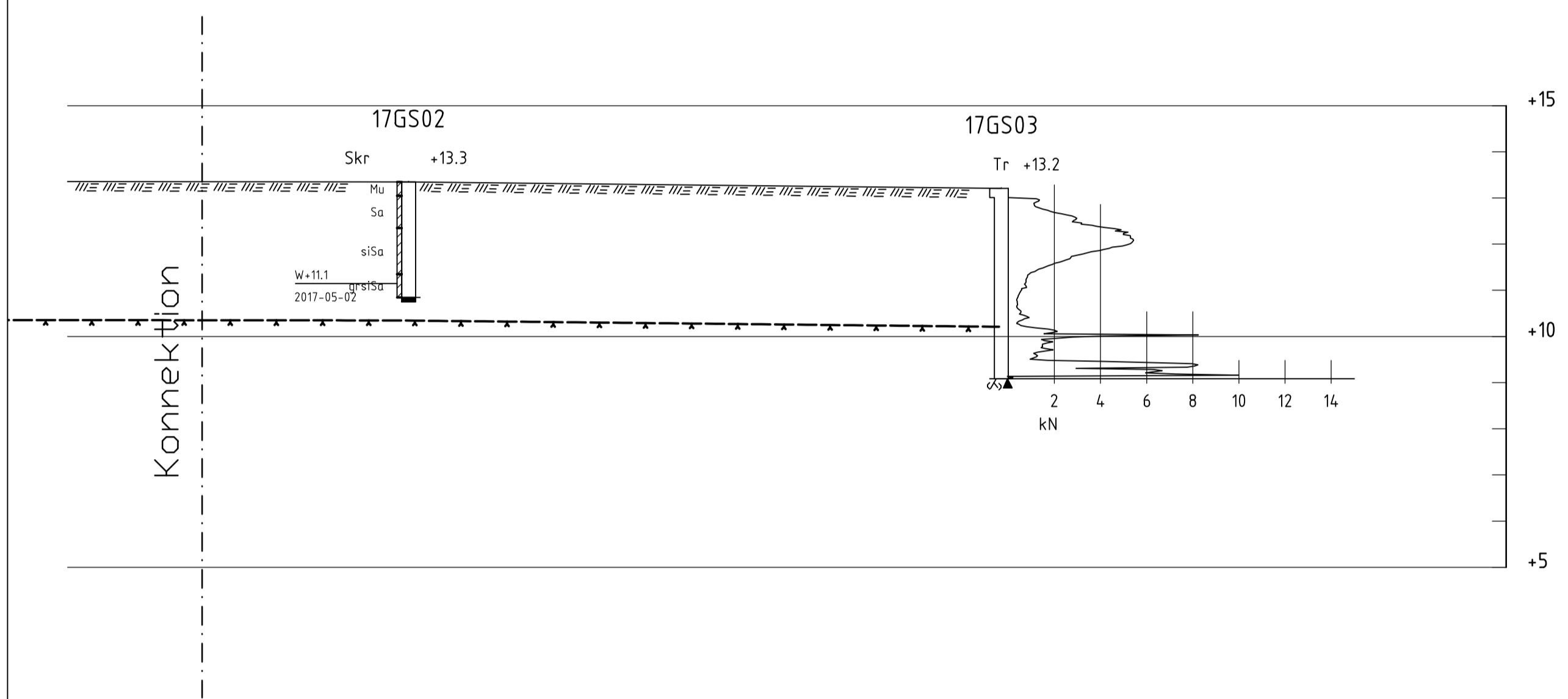


SEKTION A-A
1: 100

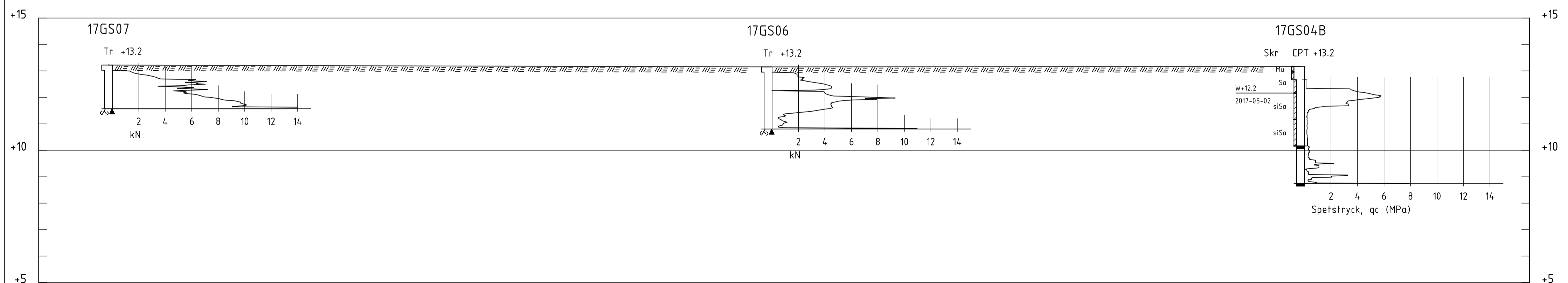
ALLMÄNT
 PÅ UPPDRAG AV GEOSIGMA AB HAR
 GEO-GRUPPEN AB UTFÖRT GEOTEKNISK
 FÄLTUNDERSÖKNING, INMÄTNING OCH
 UTSÄTTNING AV BORRPNUNKTER ÅR UTFÖRT
 AV GEOSIGMA AB
 UNDERSÖKNINGARNA ÄR UTFÖRDA UNDER
 VECKA 18, 2017.
 NU UTFÖRD UNDERSÖKNING OMFATTAR
 BORRHÅL 17GS01 TILL 17GS13.
 PLANSYSTEM: SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

TILLHÖRANDE RITNINGAR
 160G1101 PLAN
 200G1102 - 04 SEKTION
 TROLIG BERGNIVÅ

TECKENFÖRKLARINGAR
 SE SGF:S BETECKNINGSSYSTEM:
 WWW.SGF.NET



SEKTION B-B
1: 100



BILAGA 1

| BET | ANT | ÄNDRINGEN AVSER | DATUM | SIGN |
|-----|-----|-----------------|-------|------|
| | | | | |

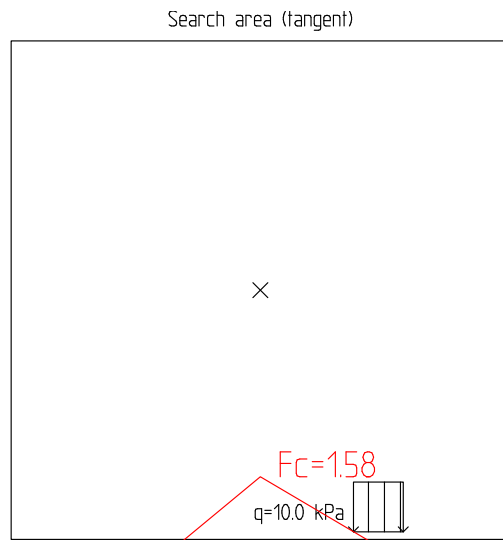
GEOSIGMA
 TEL: 010 482 88 00
 WWW.GEOSIGMA.SE

| | | |
|-----------------------|------------------------------------|---------------------------|
| UPPDRAG NR 604.779 | RITAD/KONSTRUERAD AV K.HUSBJÖRK | HANDLÄGGARE K.HUSBJÖRK |
| DATUM 2017-05-31 | GRANSKAD T.POLUGIC | ANSVÄRIG E.SELNERT |

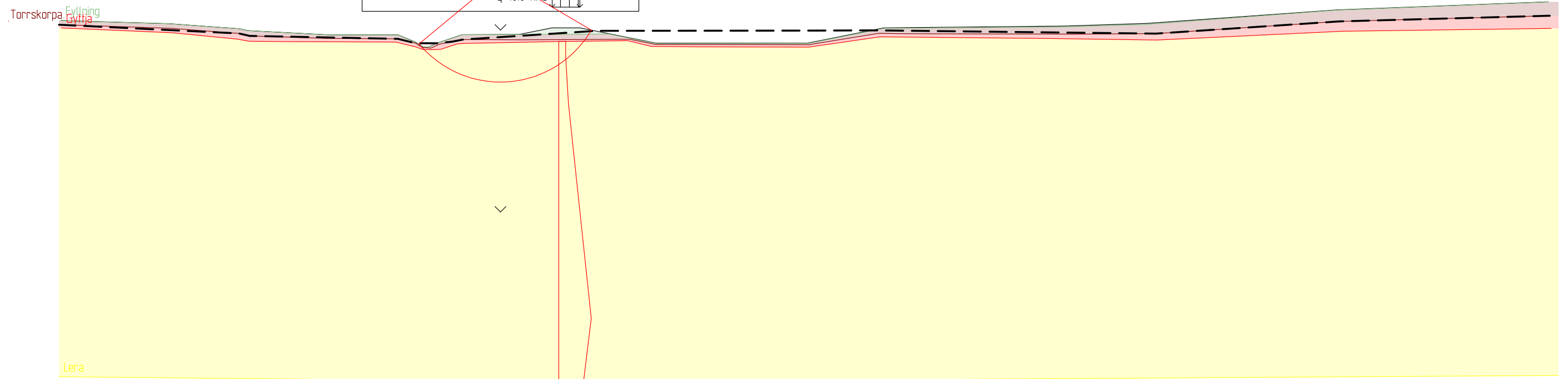
CONTEKTON ARKITEKTER FYRSTAD AB
 GREBBESTAD
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 TROLIG BERGNIVÅ FÖR VA-LEDNING

| SKALA | NUMMER | BET |
|------------|----------|-------|
| 1:100 (A1) | 300G1101 | 1 BET |

Bilaga 2
Beräkningar 1

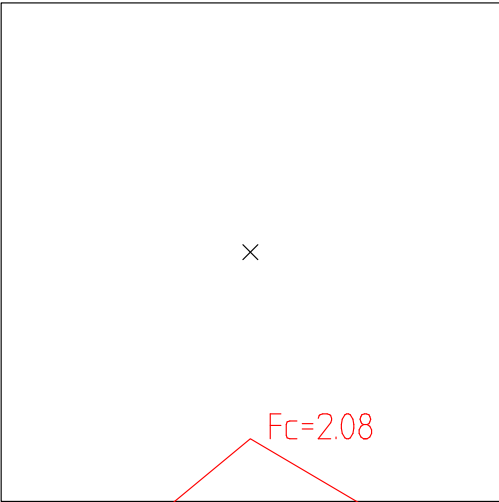


| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fyllning | 18.00 | 12.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| Torrskorpa | 18.00 | 8.00 | | | 10.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Gyttja | 14.00 | 4.00 | | | 5.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Lera | 18.00 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

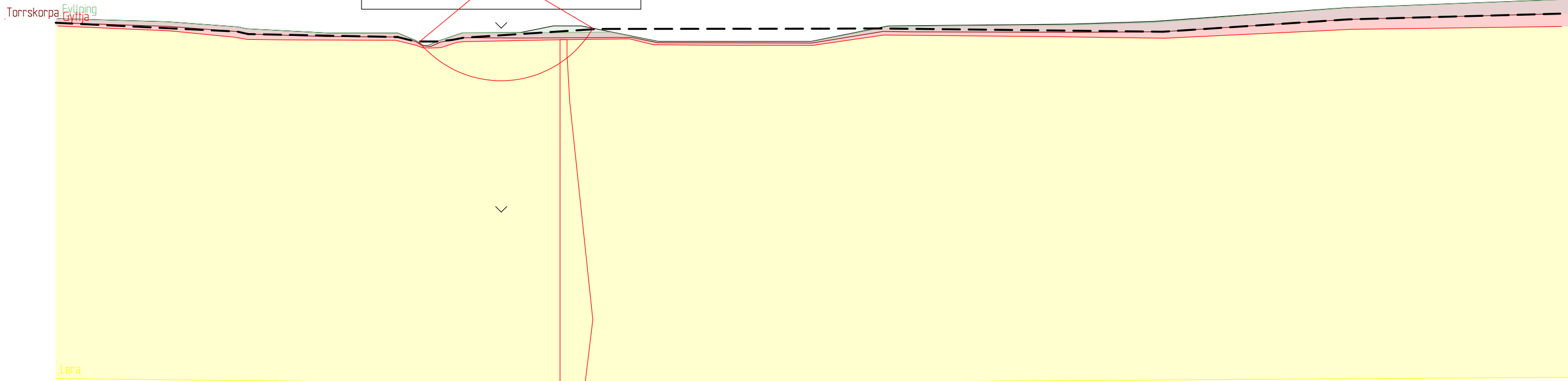


Beräkningar 2

Search area (tangent)

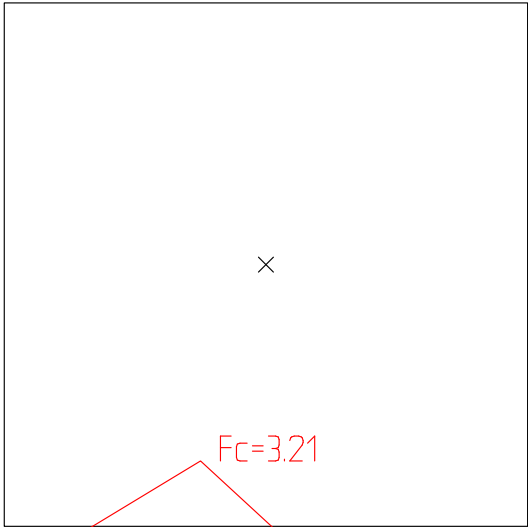


| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fyllning | 18.00 | 12.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| Torrskorpa | 18.00 | 8.00 | | | 10.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Gyttja | 14.00 | 4.00 | | | 5.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Lera | 18.00 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 1.00 | 1.00 |



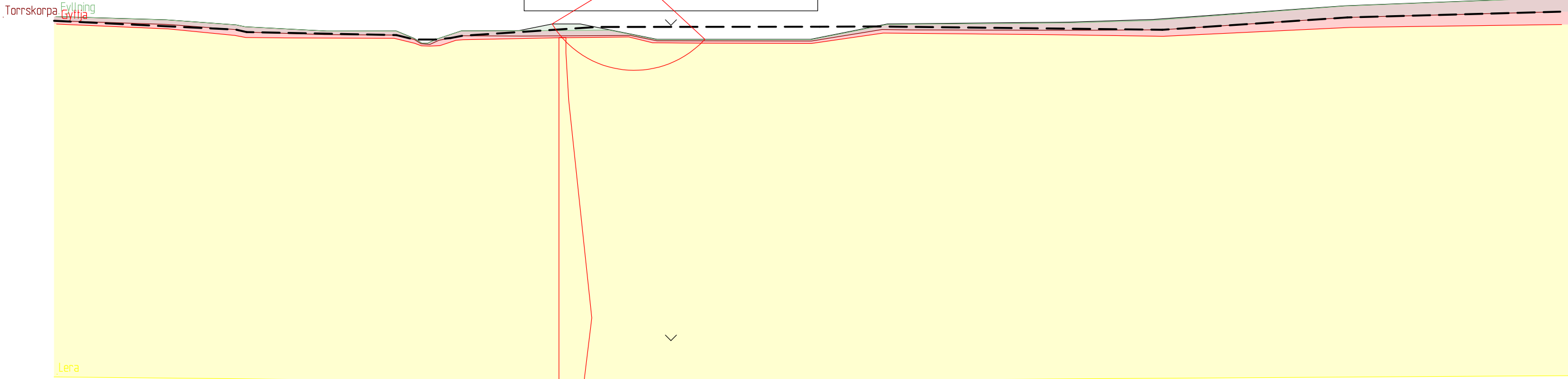
Beräkningar 3

Search area (tangent)

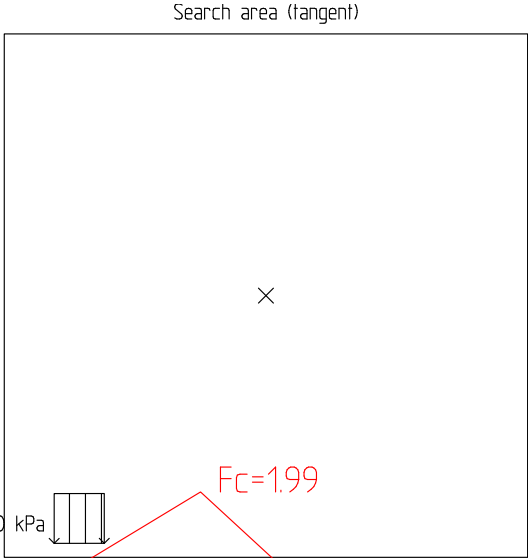


| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fyllning | 18.00 | 12.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| Torrskorpa | 18.00 | 8.00 | | | 10.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Gyttja | 14.00 | 4.00 | | | 5.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Lera | 18.00 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fc=3.21



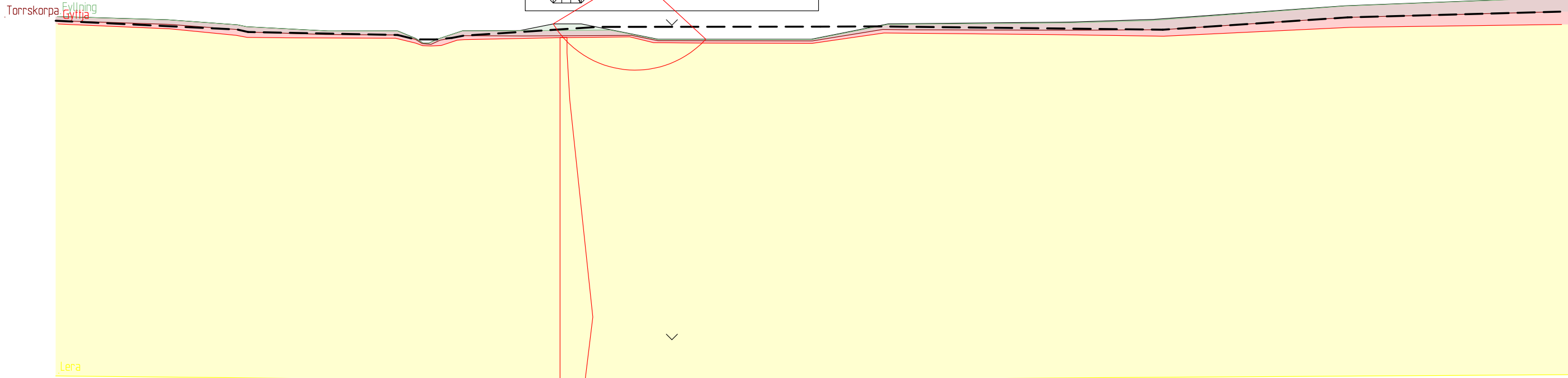
Beräkningar 4



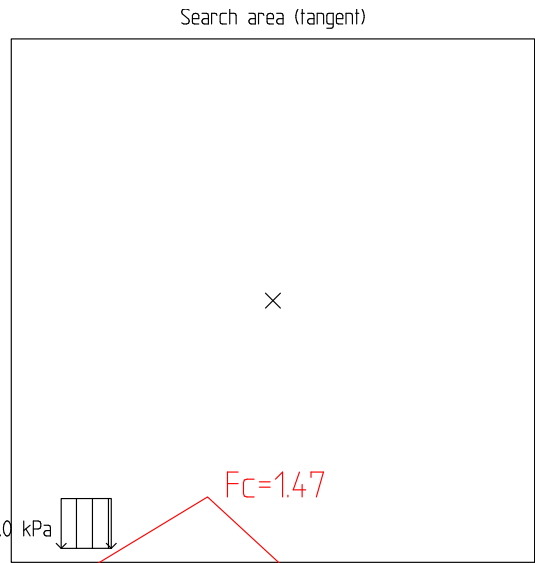
Beräkningar 4

| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fyllning | 18.00 | 12.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| Torrskorpa | 18.00 | 8.00 | | | 10.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Gyttja | 14.00 | 4.00 | | | 5.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Lera | 18.00 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

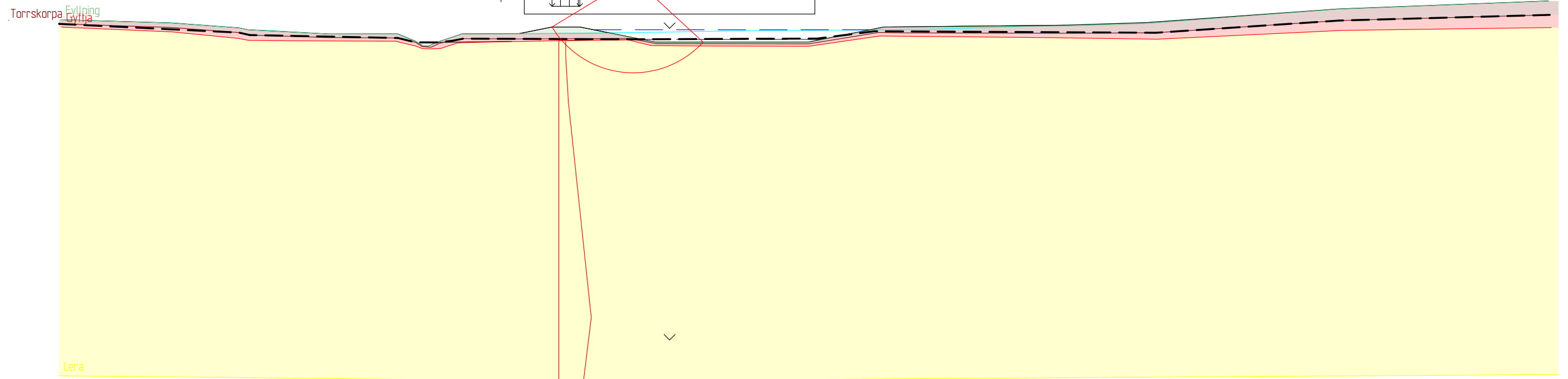
Fc=1.99



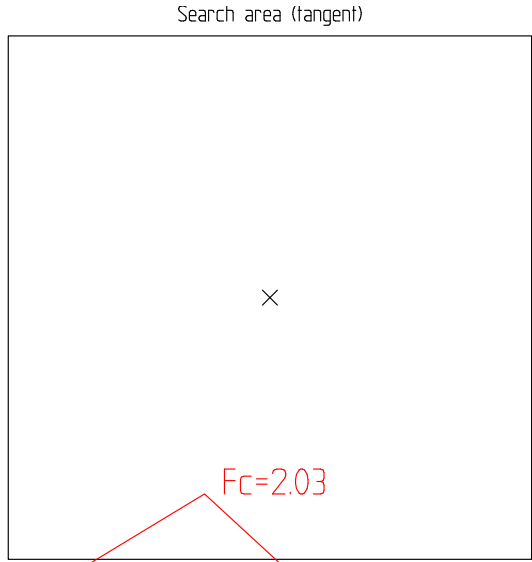
Beräkningar 5



| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fyllning | 18.00 | 12.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| Torrskorpa | 18.00 | 8.00 | | | 10.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Gyttja | 14.00 | 4.00 | | | 5.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Lera | 18.00 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

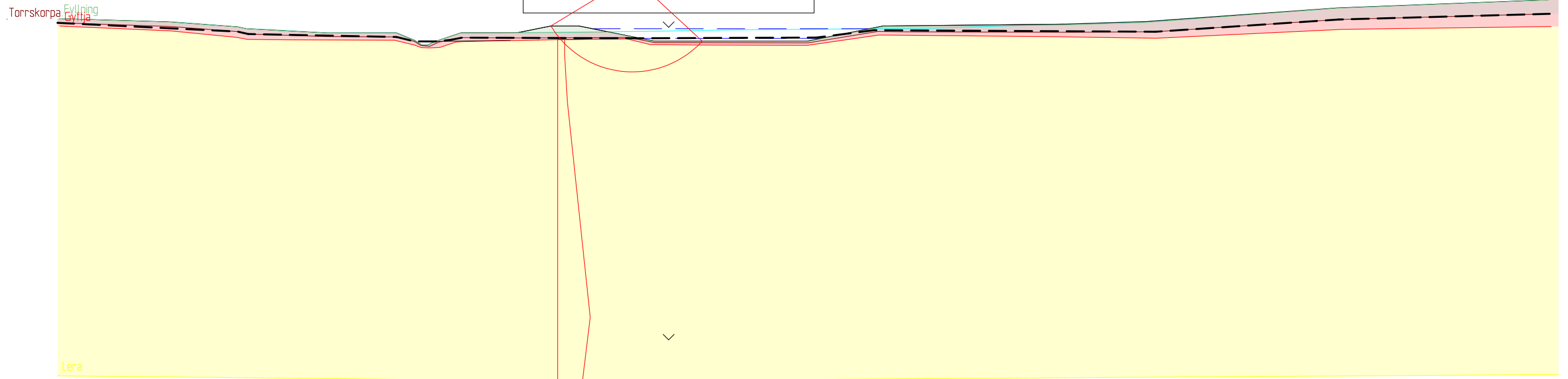


Beräkningar 6

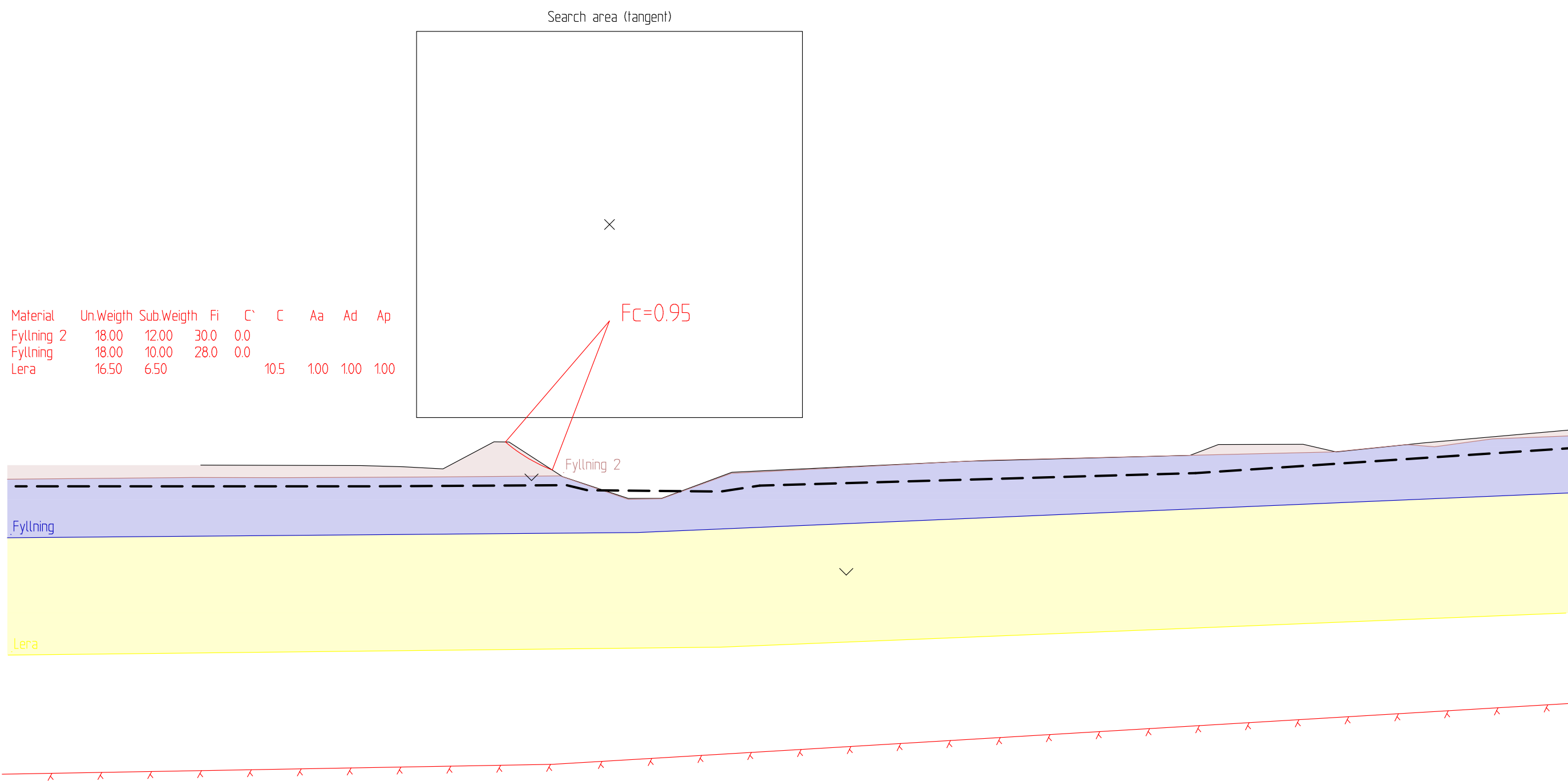


| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fyllning | 18.00 | 12.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| Torrskorpa | 18.00 | 8.00 | | | 10.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Gyttja | 14.00 | 4.00 | | | 5.0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Lera | 18.00 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fc=2.03



Beräkningar 7






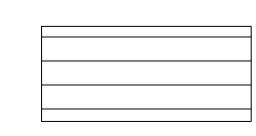
+ 6506600

+ 6506500

+ 107500

107400

FÖRKLARINGAR

-  Berg i dagen eller ytnära berg
-  Ungefärligt område med lös lera

L2 Lerans mäktighet

1-13, 21-40 Numrering av byggnader
(Endast för PM Geoteknik)

| BET | ANT | ÄNDRINGEN AVSER | DATUM | SIGN |
|-----|-----|-----------------|-------|------|
| | | | | |

GEOSIGMA

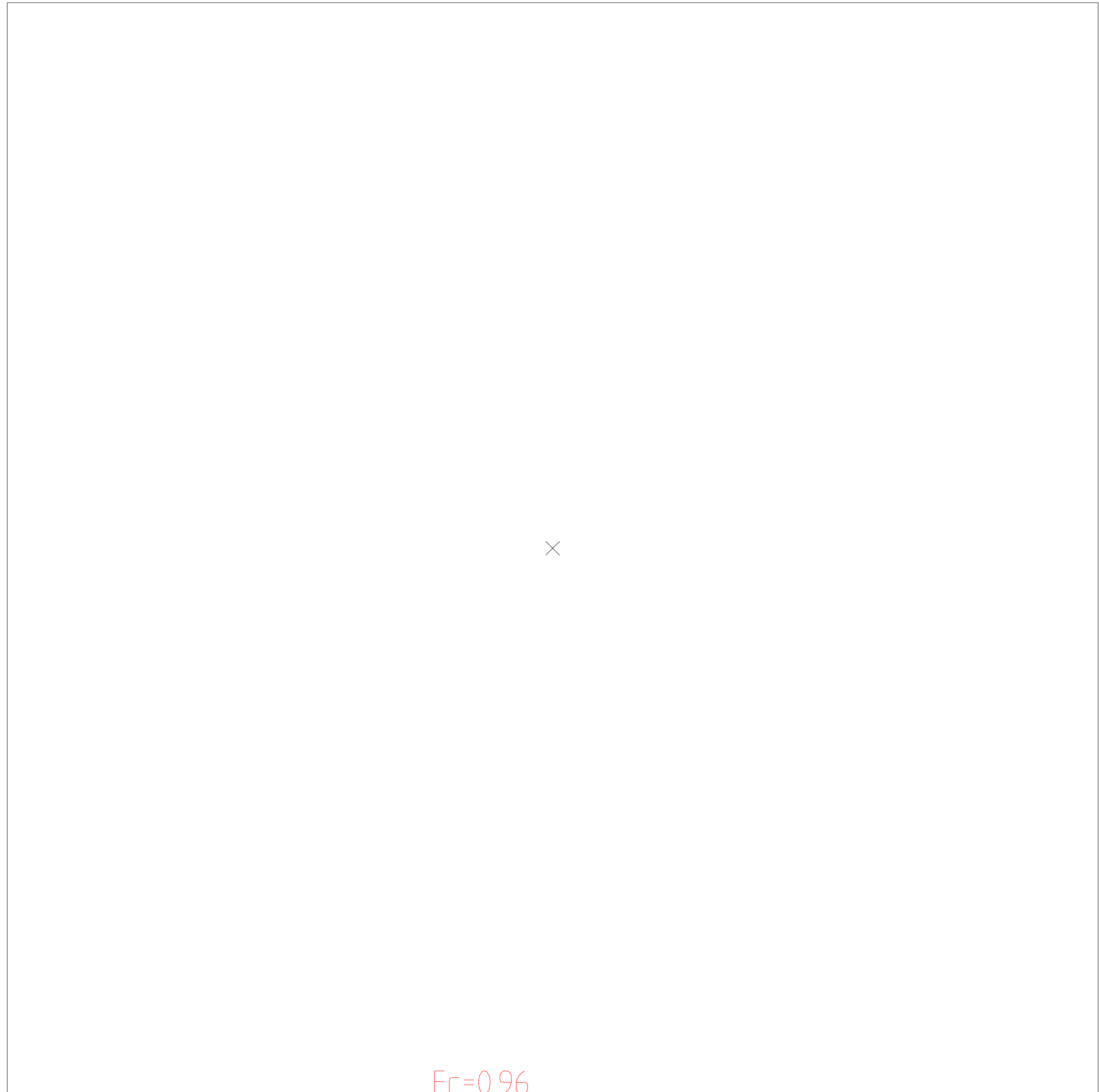
TEL: 010 482 88 00
WWW.GEOSIGMA.SE

| | | |
|----------------------|------------------------------------|---------------------------|
| UPPDRAG NR 604779 | RITAD/KONSTRUERAD AV K.HUSBJÖRK | HANDLÄGGARE K.HUSBJÖRK |
| DATUM 2017-05-30 | GRANSKAD T.POLUGIC | ANSVARIG E.SELNERT |

CONTEKTON ARKITEKTER FYRSTAD AB
GREBBESTAD
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN, TOLKADE FÖRHÅLLANDEN

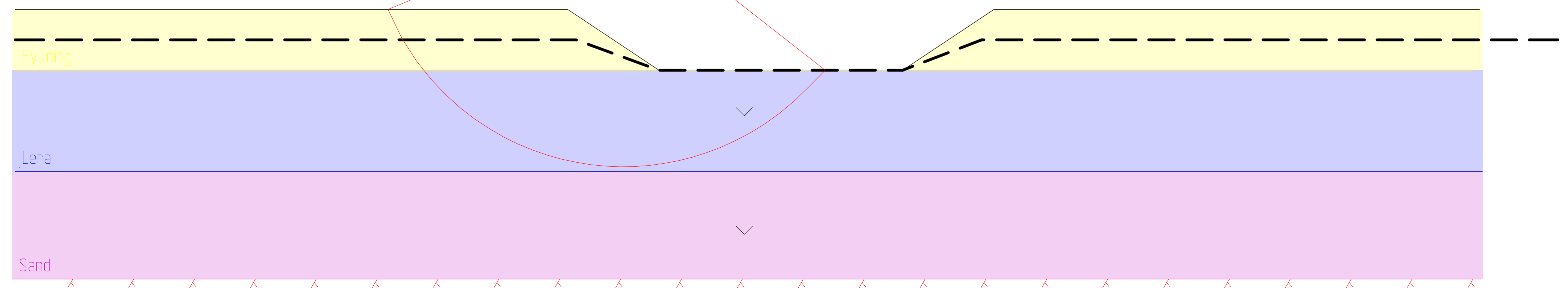
| | | |
|----------------------|------------------------------|-----|
| SKALA 1:1000 (A1) | NUMMER PM BILAGA 3 | BET |
|----------------------|------------------------------|-----|

Search area (tangent)



| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|----------|-----------|------------|------|------|-----|-----|-----|----|
| Fyllning | 18.00 | 12.00 | 28.0 | 0.0 | | | | |
| Lera | 16.50 | 6.50 | | 10.5 | 100 | 100 | 100 | |
| Sand | 18.00 | 12.00 | 32.0 | 0.0 | | | | |

$F_c=0.96$



Bilaga 5

GEOSIGMA

Handlingsförteckning underlagsrapporter

Geoteknik
2017-09-05

| Rapportnummer | Ritningsnummer | Rapportens innehåll | Datum | Reviderad datum |
|---------------|--|---|------------------------------|-----------------|
| Grap 09012 | Bilaga 1 Bilaga 2 Bilaga 3 Ritning 601370/01 Ritning 601370/02 Ritning 601370/03 | Geoteknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerlokal, parkeringsytor och bostäder. Rapport Geoteknisk undersökning, RGeo. Geosigma AB Utdrag ur SGF:s beteckningssystem Laboratorieprotokoll Conradutvärdering av CPT-sonderingar Planritning Borrhålsritning, Borrhål 101-115 Borrhålsritning, Borrhål 201-207 | 2009-01-22 | |
| Grap 09014 | Bilaga 1 | Geoteknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerlokal, parkeringsytor och bostäder. Tekniskt PM, Geoteknik. Geosigma AB Tekniskt PM, Radonmätning | 2009-01-29 2008-11-24 | |
| 112-187 | | Projekterings PM/Geoteknik. Ertseröd 1:5, Grebbestad. Inför detaljplan. Tellstedt | 2012-11-28 | |
| 112-187 | Bilaga 1:1 – 1:3 112-187 Bilaga 2 112-187 Ritning G-1 112-187 Ritning G-2 - G-4 112-187 | Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik. Ertseröd 1:5, Grebbestad Tanums kommun. Inför detaljplan. Tellstedt Skruvprovtagningstabell Utvärdering skjuvhållfasthet Sonderingsplan (A1), skala 1:400 Sektioner (A1), skala 1:200 | 2012-11-28 | |

Bilaga 5

| | | | | |
|---------|---|---|------------|--|
| 112-187 | <p>Bilaga 1 112-187</p> <p>Bilaga 2 112-187</p> <p>Bilaga 3 112-187</p> <p>Bilaga 4 112-187</p> <p>Bilaga 5 112-187</p> | <p>Projekterings PM/Geoteknik. Ertseröd 1:5 och 1:7, Grebbestad Tanums kommun. Inför detaljplan. Tellstedt</p> <p>Utvärdering skjuvhållfasthet Östra området</p> <p>Utvärdering skjuvhållfasthet Västra området</p> <p>Stabilitetsberäkning, sektion S-S, odränerad och kombinerad analys</p> <p>Spänningsdiagram för borrhål 143</p> <p>Spänningsdiagram för borrhål 117</p> | 2013-06-28 | |
| 112-187 | <p>Bilaga 1:1 – 1:5 112-187</p> <p>Bilaga 2:1 – 2:2 112-187</p> <p>Bilaga 3 112-187</p> <p>Bilaga 4 112-187</p> <p>Bilaga 5 112-187</p> <p>Bilaga 6:1 – 6:9 112-187</p> <p>Bilaga 7:1 – 7:5 112-187</p> <p>Bilaga 8:1 – 8:5 112-187</p> <p>Ritning G-1 112-187</p> <p>Ritning G-2 112-187</p> | <p>Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik. Ertseröd 1:5 och 1:7, Grebbestad Tanums kommun. Inför detaljplan. Tellstedt</p> <p>Skruvprovtagningstabeller</p> <p>Kolvprovtagningstabeller</p> <p>Utvärdering av CPT-sonderingar</p> <p>Sammanställning av skjuvhållfasthet i östra området</p> <p>Sammanställning av skjuvhållfasthet i västra området</p> <p>CRS-protokoll punkt 143</p> <p>CRS-protokoll punkt 117</p> <p>Sonderingsplan (A1), skala 1:1000</p> <p>Sektioner (A1), skala 1:200</p> | 2013-06-28 | |