MITTA
GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ

Del av Torvnäs 1:11 m.fl

Sunne kommun

Översiktlig Geoteknisk undersökning

PM Geoteknik 2020-09-09



Datum: 2020-09-09	Rev A:	Uppdragsnummer: 1220062
Upprättad av: Emil Svahn, Mikael Argus		

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN:	Del av Torvnäs 1:11 m.fl. Översiktlig Geoteknisk undersökning
UPPDRAGSNUMMER:	1220062
UPPRÄTTAD DATUM:	2020-09-09
REVIDERAD DATUM:	
BESTÄLLARE:	Sunne kommun
BESTÄLLARENS OMBUD:	Mikael Persson Samhällsplanerare
KONSULT:	Mitta AB
	Organisationsnummer: 556676-6647
	Projektledare: Emil Svahn
	Granskare: Mikael Argus
	Fältgeotekniker: Jonas Nilsson Jerker Johansson
	Företagsadress: Vältvägen 9, 541 38 Skövde Epost: Emil.Svahn@mitta.se

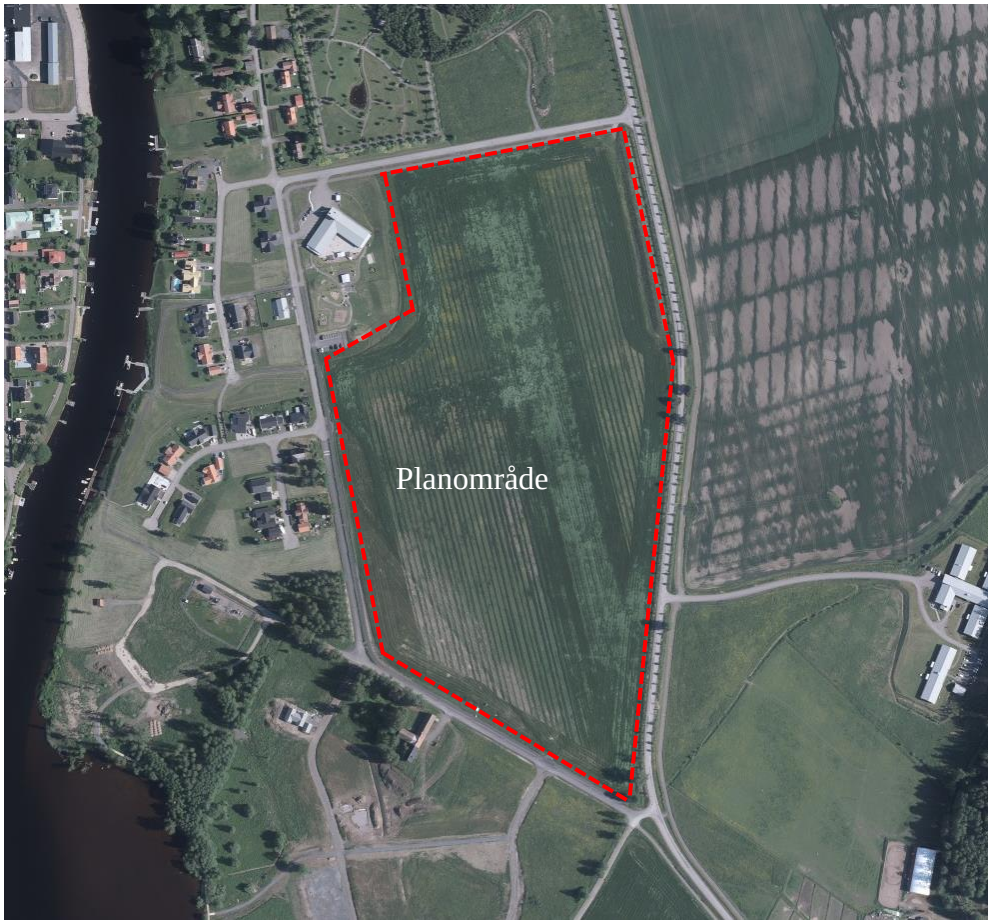
INNEHÅLL

1 OBJEKT OCH UPPDRAG 4
2 SYFTE 4
3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN 5
4 STYRANDE DOKUMENT 5
5 PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION 5
6 MARKFÖRHÅLLANDEN 5
6.1 ALLMÄNT 5
6.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN 6
6.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN 6
7 RADON 7
8 SÄTTNINGAR 7
9 STABILITET, RAS OCH BLOCKUTFALL 7
9.1 GENERELLT 7
9.2 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR 8
9.3 BERÄKNINGAR 9
9.4 SLUTSATSER 9
10 GRUNDLÄGGNING 9
11 SCHAKTARBETEN 9
12 GEOTEKNISKA SYNPUNKTER 9
BILAGOR 10

1 OBJEKT OCH UPPDRAG

Mitta AB har på uppdrag av Sunne kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inom fastigheten Torvnäs 1:11 m.fl. Sunne kommun avser att upprätta en ny detaljplan för att möjliggöra byggnation av bostäder inom området.

Aktuellt område omfattar ca 17 hektar och avgränsas åt väster och söder mot Torvnäsvägen, åt öster mot väg 716 och åt norr mot Tunströms väg. Ca 200 meter väster och söder om området återfinns Frykesundet och Mellan Fryken.



▲ *Flygfoto, planområdets ungefärliga utbredning markerat*

2 SYFTE

Syftet med undersökningen var att inför planarbetet översiktligt utreda de geotekniska förhållandena inom området. Utförda undersökningar redovisas i separat MUR (Markteknisk undersökningsrapport) upprättad av Mitta, daterad 2020-09-09. Resultat och rekommendationer redovisas i denna PM.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För detta arbete har följande underlag använts:

- Jordartskarta (SGU).
- Grundkarta i dwg erhållen från Sunne kommun.
- Plankarta erhållen från Sunne kommun.
- Sunne ny detaljplan, Sweco VBB 2003.
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) upprättad av Mitta daterad 2020-09-09.

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna utredning är utförd enligt och med stöd av följande styrande dokument:

- SS-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga
- TK Geo 13, Publikation 2013:0667
- AMA Anläggning 17

5 PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION

Inom området planeras för småhusbebyggelse i 1-2 plan.

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 Allmänt

Marken inom området utgörs uteslutande av åkermark.

Terrängen inom området är lätt kuperad och markytan sluttar huvudsakligen åt väster/nordväst. Marknivåerna varierar mellan +69 och +81. Nivåerna vid undersökningspunkterna varierade mellan +70,9 och +79,3.

Området är idag obebyggt men gränsar i nordväst mot en förskola, åt väster mot befintlig småhusbebyggelse, åt öster mot en landsväg och åt söder mot ett exploateringsområde.

De dominerande jordarterna i området är lera och silt som på större djup övergår i friktionsmaterial. Det förekommer även skikt av friktionsjord i leran och silten. Inom norra delen av området förekommer även friktionsjord ovan finsedimenten.

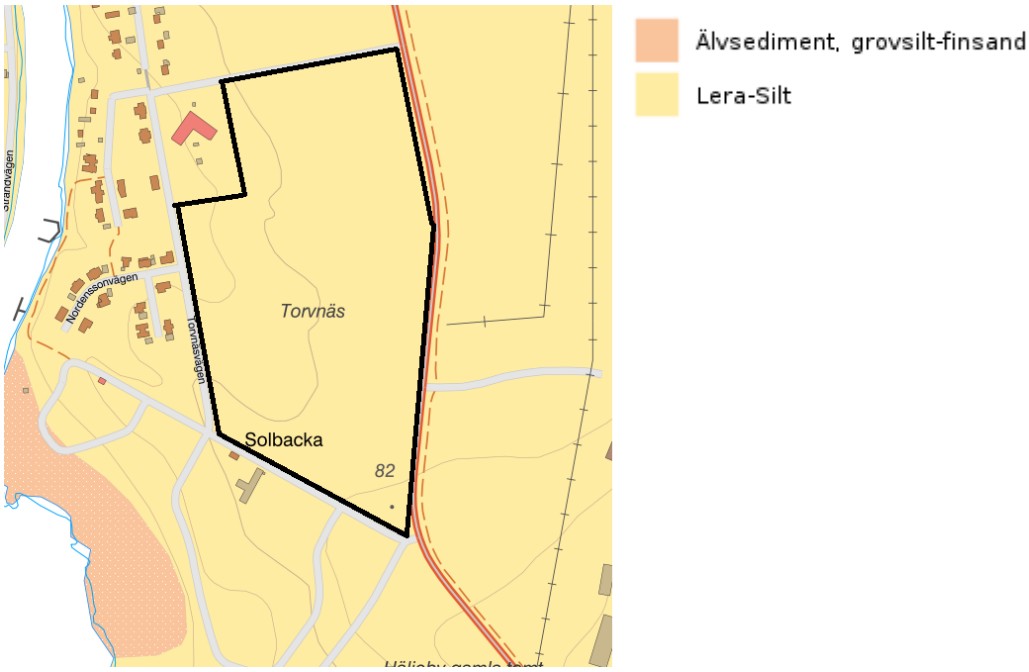
6.2 Geotekniska förhållanden

Ytskiktet inom området utgörs huvudsakligen av mullhaltig sand alt. mullhaltig silt ner till mellan 0,2 och 0,8 meters djup. I punkt 20M001 bestod ytskiktet av fyllning innehållande mulljord, silt och sand ner till 0,8 meters djup.

Direkt under ytskiktet utgörs jorden i norra delen av området av silt och lera, delvis utbildad som torrskorpa ner till ca 2 meters djup. Härunder följer siltig sand alt. lerig siltig sand ner till stopp för provtagningen på 4 meters djup. Utifrån sonderingsresultaten bedöms sanden ställvis ha en mäktighet ner till ca 10 meters djup. Sanden innehåller troligtvis skikt av silt och lera och bedöms som medelfast lagrad. Under sanden följer finsediment i form av lera och silt som via friktionsjord vilar på för utförda sonderingar fast botten – troligen fast lagrad friktionsjord, block eller berg.

Inom övriga delar av området utgörs jorden skiktvis av lerig silt och siltig lera ner till ca 10 meters djup följt av friktionsjord ner till för utförda sonderingar fast botten – troligen fast lagrad friktionsjord, block eller berg.

Utifrån rutinundersökningarna bedöms leran och silten inom området vara medel – högsensitiv och delvis kvick. Densiteten varierar i upptagna prover mellan 2,1 och 2,2 t/m^3.



▲ *Utdrag ur SGU:s jordartskarta*

6.3 Hydrogeologiska förhållanden

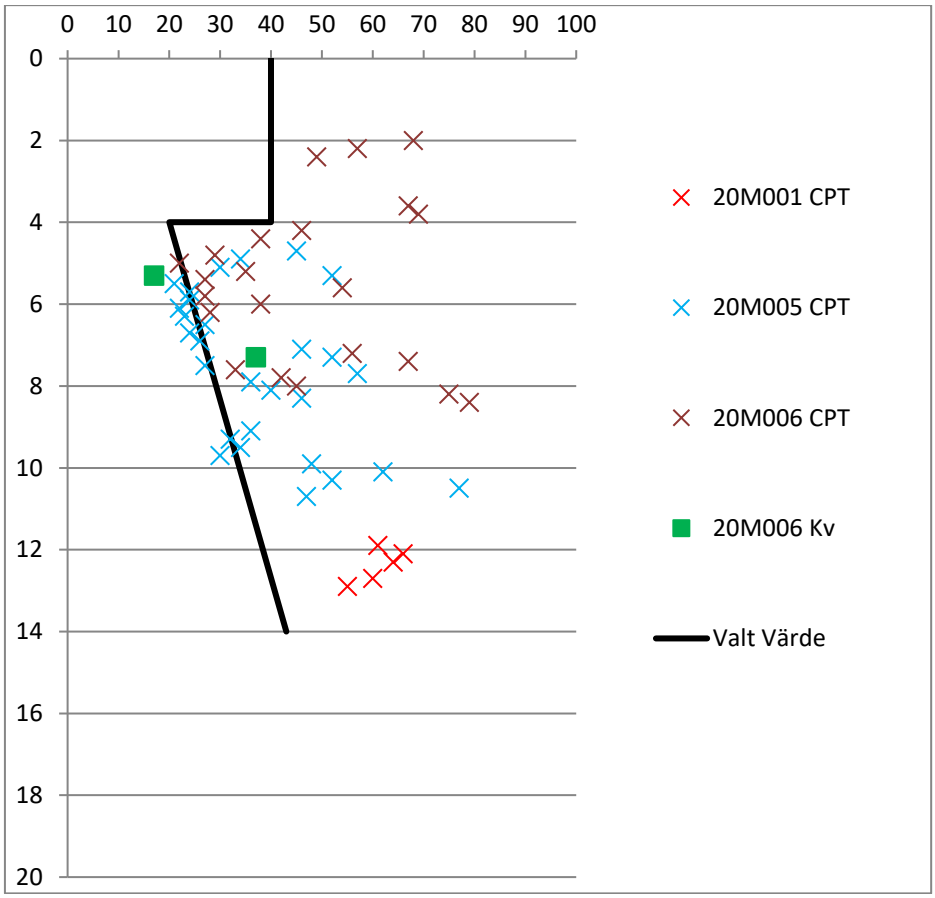
Grundvattenströmningen inom området bedöms följa markens topografi d.v.s. åt väster/nordväst. I de fyra grundvattenrören som monterats påträffades endast grundvatten i ett rör (20M003) vid mätningen 2020-07-06. Nivån i röret noterades till +68,6 (motsvarande 2,3 meter under markytan). I övriga rör monterade i punkterna 20M001, 20M005 och 20M006 var rören torra på 4 á 5 meter under markytan.

7 RADON

Radonmätning utfördes i tre punkter med s.k. ROAC detektorer. Mätvärdena uppgår till 37, 33 resp. 29 kBq/m^3. Detta betyder att marken skall klassas som normalradonmark som ligger i intervallet 10-50 kBq/m^3. Vilket innebär att byggnader skall uppföras med radonskydd.

8 SÄTTNINGAR

Förekommande finkorniga jordar bedöms som måttligt sättningsbenägna. Småhusbyggnation i 1-2 plan bedöms kunna utföras med ytlig grundläggning utan att oacceptabla sättningar uppstår. Tyngre byggnader bör detaljstuderas alternativt grundläggas på pålar.



▲ *Lerans odränerade skjuvhållfasthet utvärderad utifrån CPT-sonderingar och konförsök.*

9 STABILITET, RAS OCH BLOCKUTFALL

9.1 Generellt

Då inget ytligt berg och ytliga block förekommer inom eller i angränsning till området föreligger ingen risk för blockutfall eller liknade.

Då marken inom området sluttar lätt åt väster samt förekomst av finkorniga jordar har en stabilitetsutredning utförts. Beräkningar har utförts för sektion A-A.

Då jordlagerförhållandena inom området är relativ inhomogena har jordmodellen vid beräkningar valts mycket konservativt.

Utredningen är utförd i enlighet med Skredkommissionen 5:95 samt rekommendationer enligt IEG Rapport 4:2010 och Rapport 6:2008 enligt detaljerad utredningsnivå vilket gäller vid planläggning.

9.2 Beräkningsförutsättningar

9.2.1 Programvara

Beräkningar har utförts med datorprogrammet SLOPE/W.

Beräkningar har utförts med sökmetoden grid and radius där den mest kritiska glidytan har beräknats.

Cirkulärcylindriska glidytor har beräknats.

Samtliga stabilitetsberäkningar redovisas i bilaga 1.

9.2.2 Stabilitetskrav

Krav på säkerhetsfaktor enligt Rapport 4:2010 är Fc > 1,7 – 1,5 och F_{komb} > 1,5 – 1,4.

9.2.3 Jordmodell och geotekniska parametrar

Då jorden inom delar av området delvis utgörs av friktionsjord och delvis av finsediment så har jorden vid beräkningarna antagits utgöras av 2 meter torrskorpelera följt av lera med relativt stor mäktighet vilket bedöms vara ett värsta scenario. Lerans skjuvhållfasthet har valts till 20 kPa med en ökning om 2 kPa per meter.

Den dränerande parametern c’ har satts till 10 % av den odränerade skjuvhållfastheten vid kombinerad analys.

Följande materialparametrar har använts vid beräkningar, avser karakteristiska värden:

Jordlager	Odränerad Skjuvhållfasthet	Friktionsvinkel	Densitet	Färg i sektion
Torrskorpelera	40 kPa	30º*[1]	2,0 ton/m^3	Brun
Lera-silt	20 + 2*(z-2) kPa	30º*[1]	2,0 ton/m^3	Gul
Friktionsjord	10 kPa	32º	2,0 ton/m^3	Grön

*[1] Avser kombinerad analys

9.2.4 Laster

Vid beräkningar har en utbredd last om 50 kPa ansats inom hela planområdet, vilket bedöms motsvara en mindre uppfyllning samt byggnation i två plan.

9.2.5 Vattenstånd och portryck

Grundvattennivån har antagits ligga 4 meter under markytan med en hydrostatisk tryckprofil.

9.3 Beräkningar

Beräkningar har utförts med sökmetoden grid and radius för att hitta den mest kritiska glidytan. Beräkningar har utförts i både odränerade förhållanden (C-analys) och dränerade förhållanden (kombinerad-analys).

Följande resultat avseende säkerhetsfaktorer har erhållits:

Sektion	C-analys	Kombinerad-analys
A-A	F_c=2,38	F_{Komb}=2,29

9.4 Slutsatser

Beräkningarna visar att säkerhetsfaktorn mot skred för de mest kritiska glidytorna inom planområdet ligger över de krav som ställs i samband med nybyggnation (Tabell 4.2 i IEG Rapport 4:2010).

Med hänsyn till detta bedöms stabilitetssituationen inom detaljplaneområdet som tillfredsställande. Byggnation inom planområdet bör ej heller påverka totalstabiliteten inom omgivande områden.

10 GRUNDLÄGGNING

Grundläggning av byggnader i 1-2 plan kan ske på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstyvad bottenplatta, på naturligt lagrad jord eller väl packad fyllning (sedan allt organiskt material borttagits). Grundläggning kan utföras enligt SS-EN 1997-1 Geoteknisk kategori GK1 (där så är möjligt). Tillåtet grundtryck f_d sättes till 50 kPa i befintlig markyta. Eventuella uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen.

För tyngre byggnader bör detaljerade undersökningar utföras där bl.a. lerans sättningsegenskaper studeras noggrannare.

Fyllning/packning skall utföras enligt AMA Anläggning 17.

Geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager förordas.

Innan fyllning skall schaktbotten besiktigas av geotekniskt sakkunnig.

11 SCHAKTARBETEN

Schaktning i lera kan ovan grundvattenytan utföras i slänt med lutning 1:1 ner till 3 meters djup vid en belastning på markytan intill schaktet med max 20 kPa (dock ej närmare släntkrön än 1 meter).

Vid schaktning under grundvattenytan och samtidig länshållning av schakten finns risk för erosion och bottenuppluckring. Eftersom det kan bli aktuellt med schaktning och återfyllning under grundvattennivån krävs att detta studeras och planeras särskilt innan arbetet påbörjas.

Vid schaktning i siltig jord finns risk för ytuppmjukning och utflytning av slänter vid vattenövermättnad på grund av t.ex. regn. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder.

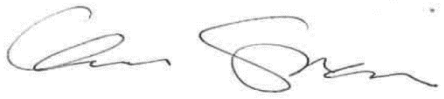
All schaktning skall utföras enligt handboken Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SGI/SBUF 2015).

12 GEOTEKNISKA SYNPUNKTER

Det bör beaktas att undersökningen är av översiktlig karaktär och innan byggnation kan detaljerade undersökningar bli aktuella.

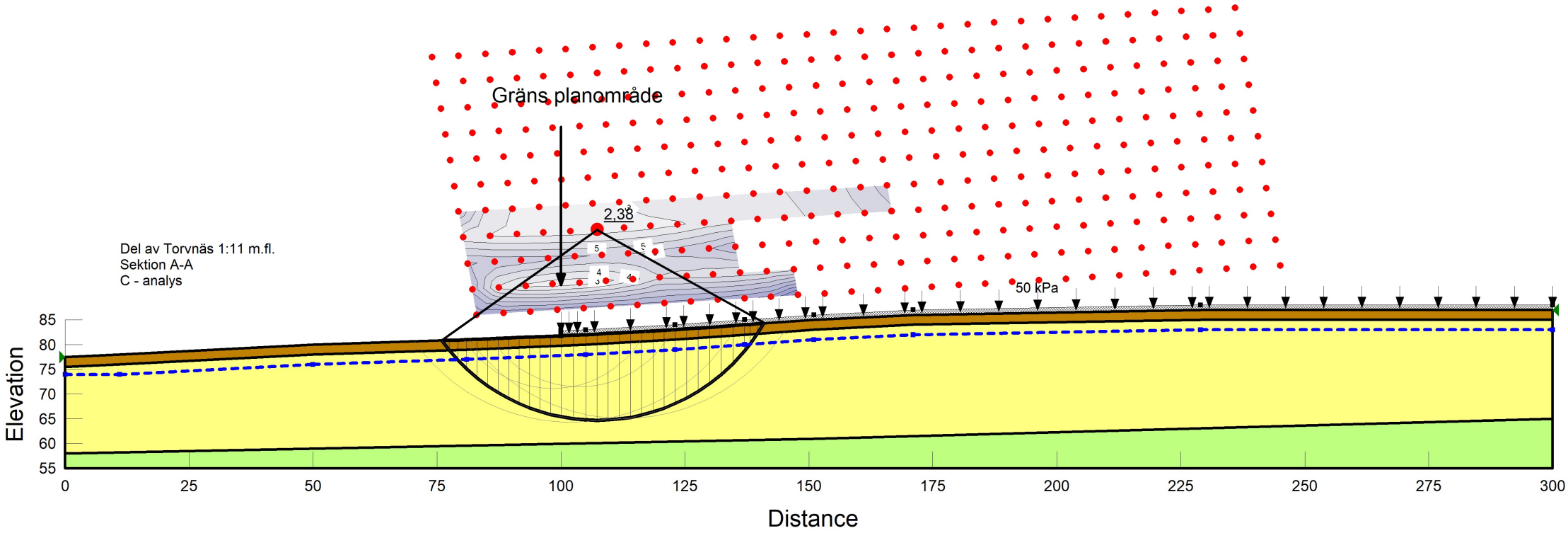
På grund av sättningsrisken bör höjdsättning av området utföras på så sätt att endast mindre uppfyllnader kommer att krävas inom tomtmark.

De geotekniska förhållandena inom området bedöms ej medföra hinder eller allvarliga restriktioner för det pågående planarbetet.

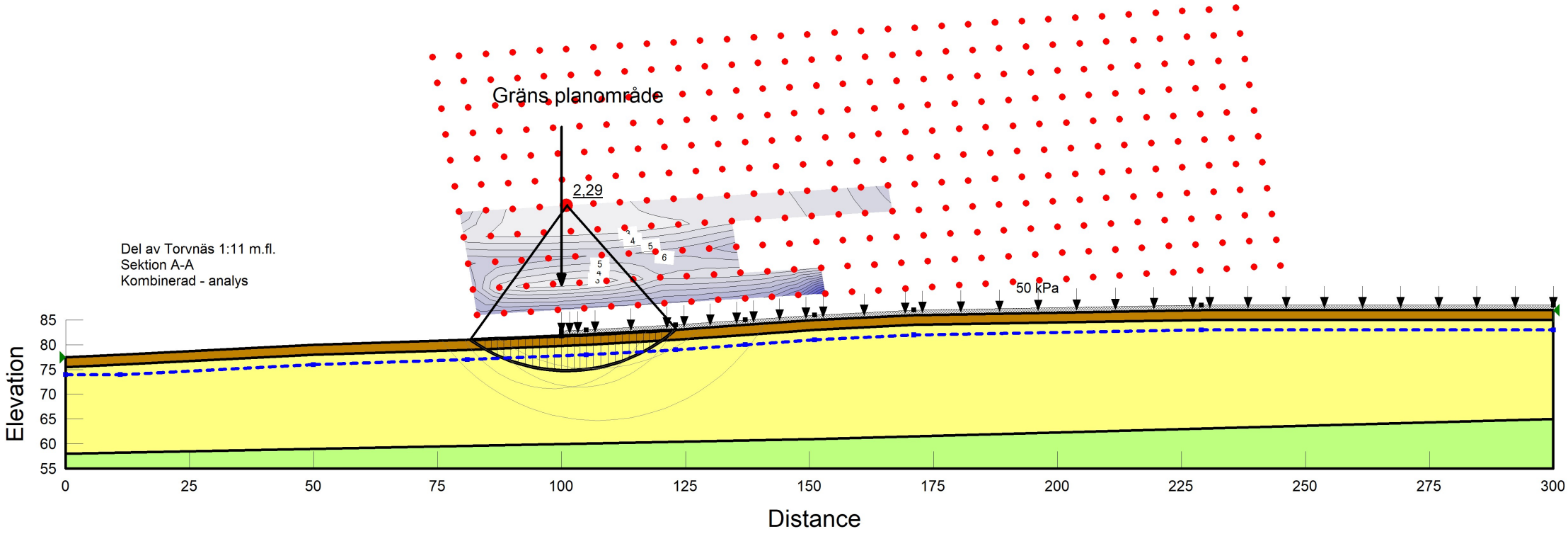
Mitta Geoteknik Vatten & Miljö	Skövde 2020-09-09
 Mikael Argus	 Emil Svahn

BILAGOR

Bilaga 1 – Stabilitetsberäkningar



Name: Lera-silt Model: S=f(depth) Unit Weight: 20 kN/m³ C-Top of Layer: 20 kPa C-Rate of Change: 2 kPa/m C-Maximum: 0 kPa Piezometric Line: 1
Name: Friktion Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 20 kN/m³ Cohesion': 0 kPa Phi': 32 ° Phi-B: 0 ° Piezometric Line: 1
Name: Let Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 20 kN/m³ Cohesion': 40 kPa Phi': 0 ° Phi-B: 0 ° Piezometric Line: 1



Name: Lera-silt Model: Combined, S=f(depth) Unit Weight: 20 kN/m³ Phi': 30 ° C-Top of Layer: 2 kPa C-Rate of Change: 0,2 kPa/m Cu-Top of Layer: 20 kPa Cu-Rate of Change: 2 kPa/m C/Cu Ratio: 0 Piezometric Line:
Name: Friktion Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 20 kN/m³ Cohesion': 0 kPa Phi': 32 ° Phi-B: 0 ° Piezometric Line: 1
Name: Let Model: Combined, S=f(depth) Unit Weight: 20 kN/m³ Phi': 30 ° C-Top of Layer: 4 kPa C-Rate of Change: 0 kPa/m Cu-Top of Layer: 40 kPa Cu-Rate of Change: 0 kPa/m C/Cu Ratio: 0 Piezometric Line: 1