

## **Trafikplats Knäm**

Tanums kommun

Detaljplan

## **Projekterings-PM/Geoteknik nr 3**

**Uppdragsansvarig:** Henrik Lundström

**Granskning:** Daniel Lindberg

**Uppdragsnr.** 19023

**Datum** 2019-10-11

**Revision**

## Innehåll

1	Uppdrag .....	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag .....	3
4	Styrande dokument .....	3
5	Planerad byggnation .....	3
6	Befintliga förhållanden.....	3
6.1	Mark, vegetation och topografi .....	3
6.2	Geotekniska förhållanden.....	4
7	Släntstabilitet.....	5
7.1	Allmänt.....	5
8	Grundläggning .....	8

## Bilagor

Bilaga 1:1

Släntstabilitetsberäkning

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Uddevalla entreprenad AB har vi utfört en geoteknisk undersökning och utredning för en detaljplan. Inom området planeras en bensinstation mm att byggas. Denna PM ersätter helt tidigare PM daterade 2019-03-01 och 2013-02-22.

## 2 Syfte

Undersökningen syftar till att utgöra underlag för redovisning av släntstabiliteten samt grundläggningsförutsättningar för en detaljplan,

## 3 Underlag

Underlaget för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- fält- och laboratoriearbeten utförda av oss för projektet. Resultaten finns redovisade i en Markteknisk Undersöknings Rapport (MUR) daterad 2013-02-22 med uppdragsnr:U13006
- Plankarta daterad 2019-10-04

## 4 Styrande dokument

Utredningen har utförts i enlighet med tillämpliga delar i dokument förtecknade i Tabell 1.

**Tabell 1 Styrdokument**

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1 IEG Rapport 2:2008, rev 2 IEG Rapport 4:2008
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TKGeo
Pålar	IEG Rapport 8:2008, rev 2
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008

## 5 Planerad byggnation

Några exakta ritningar eller exakt detaljplanegräns föreligger inte i detta skede. Området skall dock bebyggas med en bensinstation.

## 6 Befintliga förhållanden

### 6.1 Mark, vegetation och topografi

Området utgörs i dag av en hårdgjord yta som använts av PEAB som etablering i samband med byggandet av E6 etappen Knäm – Lugnet. Markytan är plan och är på nivån +42-+43. Området gränsar till

trafikplatsen för E6 i söder och väster. I övriga vädersträck finns naturmark. Se bild 1



**Bild 1**

## **6.2 Geotekniska förhållanden**

Det totala sonderingsdjupet i de centrala delarna av området varierar mellan ca 7 och ca 17 m. Jordlagren bedöms från markytan i huvudsak utgöras av:

- fyllning
- silt och sand
- lera
- friktionsjord vilande på berg

**Fyllningen** utgörs av krossmaterial som entreprenören kört dit. Tjockleken är ca 1 m.

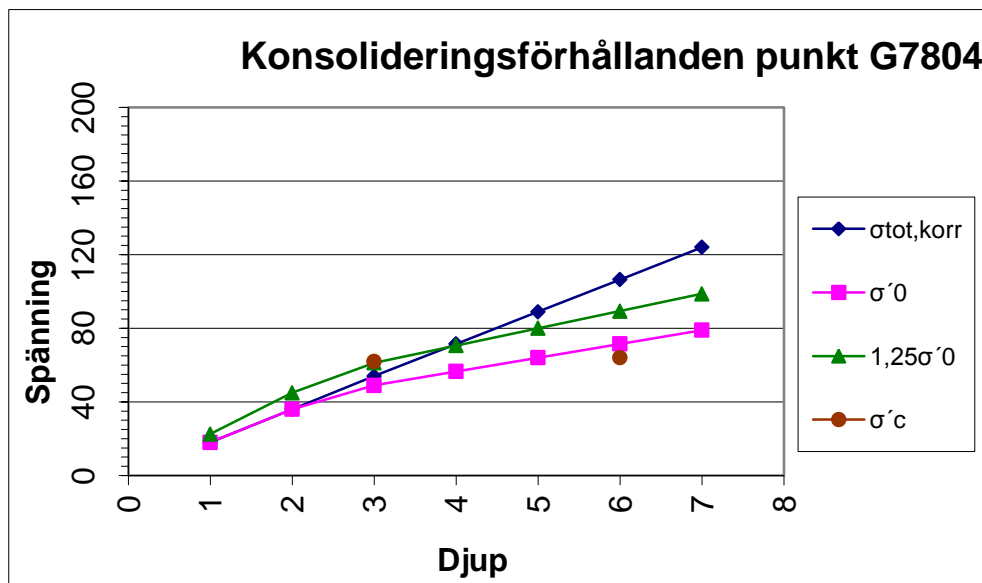
**Silt** och sand finns med en tjocklek av 2-3 m. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 15-20 %. Materialet bedöms vara tjälfarligt och flytbenäget.

**Lera** finns med en mäktighet av mellan ca 3 och ca 14 m. Mäktigheten är störst inom de centrala delarna av området. Vattenkvoten har i huvudsak uppmätts till mellan ca 60 och 80 %. Konflytgränsen har uppmätts till mellan ca 40 och ca 70 %.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom vingförsök och på laboratorium genom konprovning. Den korrigerade skjuvhållfastheten med hänsyn till konflytgränsen uppgår till ca 15 kPa på nivån +37 och ökar med ca 1 kPa/m.

Sensitiviteten varierar i regel mellan ca 15 och ca 90. Högst sensitivitet har uppmätts på ca 6 m djup. Leran bedöms vara mellan- till högsensitiv och till stora delar kvick.

För att undersöka lerans sättningsegenskaper har kompressionsförsök typ CRS utförts. I figur 1 redovisas lerans konsolideringsförhållanden i punkt G7804.



Figur 1, Lerans konsolideringsförhållanden.

I figur 1 redovisas lerans konsolideringsförhållanden utgående från den markyta som fanns före utbyggnad av vägen. Leran kunde då inte påföras någon ytterligare belastning utan att sättningar uppstår.

Den belastning som nu påförts genom fyllningen i området gör att sättningar pågår i leran.

**Friktionsjorden** under leran har inte undersökts närmare. Sonderingarna har i regel trängt ned mellan 0 och ca 4 m och stoppat i den fast lagrade friktionsjorden, i regel utan att stopp mot sten, block eller berg erhållits.

## 7 Släntstabilitet

### 7.1 Allmänt

Området är plant och höjdskillnaderna är små. I anslutning till södra delen av området finns ett dike där höjdskillnaden mellan dikesbotten och omgivande mark är ca 1 m. Detta är den största höjdskillnaden i området.

Befintliga lokalvägar och E6 är förstärkta med KC pelare av sättningsskäl.

Släntstabiliteten har beräknats för en höjdskillnad av 2 m och slänt 1:3 enligt bilaga 1. Vid beräkningen har även en utbredd last på 10 kPa på släntkrön medräknats.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med datorprogrammet Geosuite Stability. Beräkningarna har utförts med cirkulärcylindriska glidytor med odränerad (c) och kombinerad analys (komb). Beräkningarna är utförda med totalsäkerhetsanalys.

Den utförda undersökningen bedöms motsvara detaljerad nivå enligt IEG R4:2010.

Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010 framgår av Tabell 2.

**Tabell 2 Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010**

Utredningsnivå	$F_c$	$F_{komb}$
Detaljerad utredning, nyexploatering	$\geq 1.7-1.5$	$\geq 1.5-1.4$

För att välja erforderliga säkerhetsfaktorer har en värdering gjorts utifrån jordlagerförhållanden och förhållandena på platsen. Eftersom någon utformning med nivåställning mm inte föreligger för tillfället, är vår bedömning att en erforderlig säkerhetsfaktor i detta skede bör vara i mitten av intervallet för detaljerad utredning. Följande säkerhetsfaktorer har valts enligt Tabell 3.

**Tabell 3 Valda erforderliga säkerhetsfaktorer**

	$F_c$	$F_{komb}$
Detaljerad utredning, nyexploatering	$\geq 1.6$	$\geq 1.45$

## 7.2 Valda parametrar

### 7.2.1 Skjuvhållfasthet

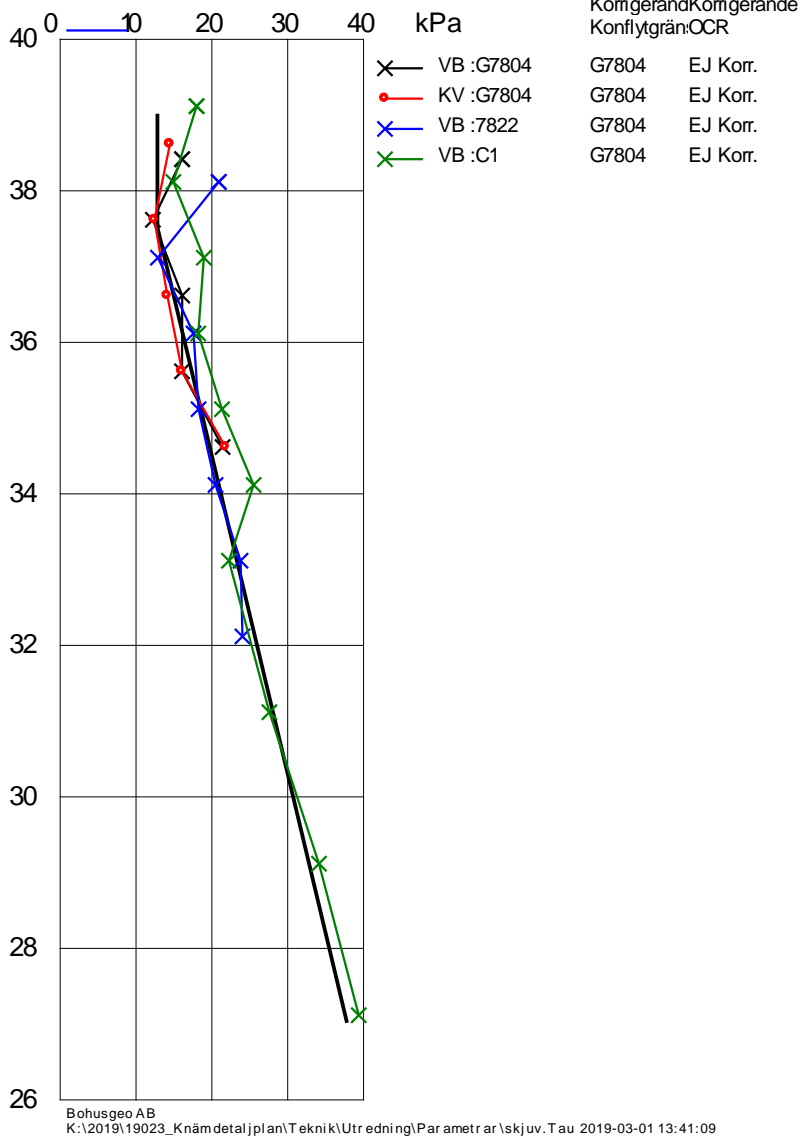
Valda skjuvhållfastheter framgår av figur 1 och av släntstabilitetsberäkningarna. Äldre CPT sonderingar har ej varit möjliga att återfinna i ett utvärderingsbart format vilket gör att dessa ej finns med i figur 2.

Knäm

19023

Korrigerat för WL  
Ej korrigerat för OCR

Utvärderat av Henrik Lundström  
2019-03-01



Nivå

**Figur 2, sammanställning av hållfasthetsparametrar samt vald hållfasthet**

## 7.2.2 Laster

Belastningen 10 kPa på parkeringsytor har använts.

## 7.3 Släntstabilitetsberäkningar

Beräknade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 4.

**Tabell 4. Beräknade säkerhetsfaktorer**

Sektion\Analys	$F_c$	$F_{komb}$
Fiktiv slänt 1:3, höjdskillnad 2 m och trafiklast 10 kPa	1,60	1,59

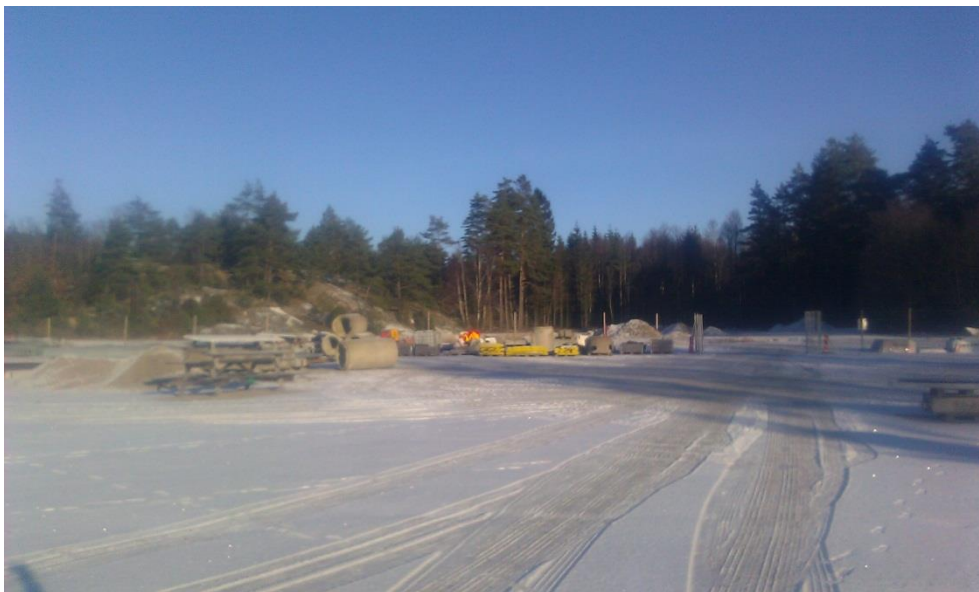
#### 7.4 Resultat/slutsats

Då området är utfyllt och höjdskillnaden inom området är ca 1 m i nuläget bedöms släntstabiliteten vara tillfredsställande.

Ur ett stabilitetsperspektiv ger en belastning av 10 kPa från exempelvis parkeringsytor i kombination med en höjdskillnad 2 m och slänt 1:3 tillfredsställande släntstabilitet, vilket bör regleras med en planbestämmelse. Slänt 1:3 bör även gälla för den dagvattendam som planeras i området.

#### 7.5 Risk för blocknedfall

Risk för blocknedfall bedöms ej föreligga, se bild 2.



**Bild 2, Berg i östra delen av området.**

## 8 Grundläggning

Eftersom sättningar pågår i området bör byggnader grundläggas med stödpålning till berg. Även om man pålar byggnaderna kommer marksättningar att uppstå under och vid sidan av byggnaderna. Detta gör att man bör kompensera bort den belastning som de befintliga fyllningarna utgör och göra grundläggningen så att marksättningar under bottenplattan kan accepteras. Detta kan exempelvis göras med ”kjolar” på bottenplattan.

Marksättningar inom området kommer att bli betydande vilket gör att man måste räkna med ”skador” inom området. Det är inte osannolikt med decimeterstora sättningar inom loppet av 2-5 år efter färdiggjorda ytor.

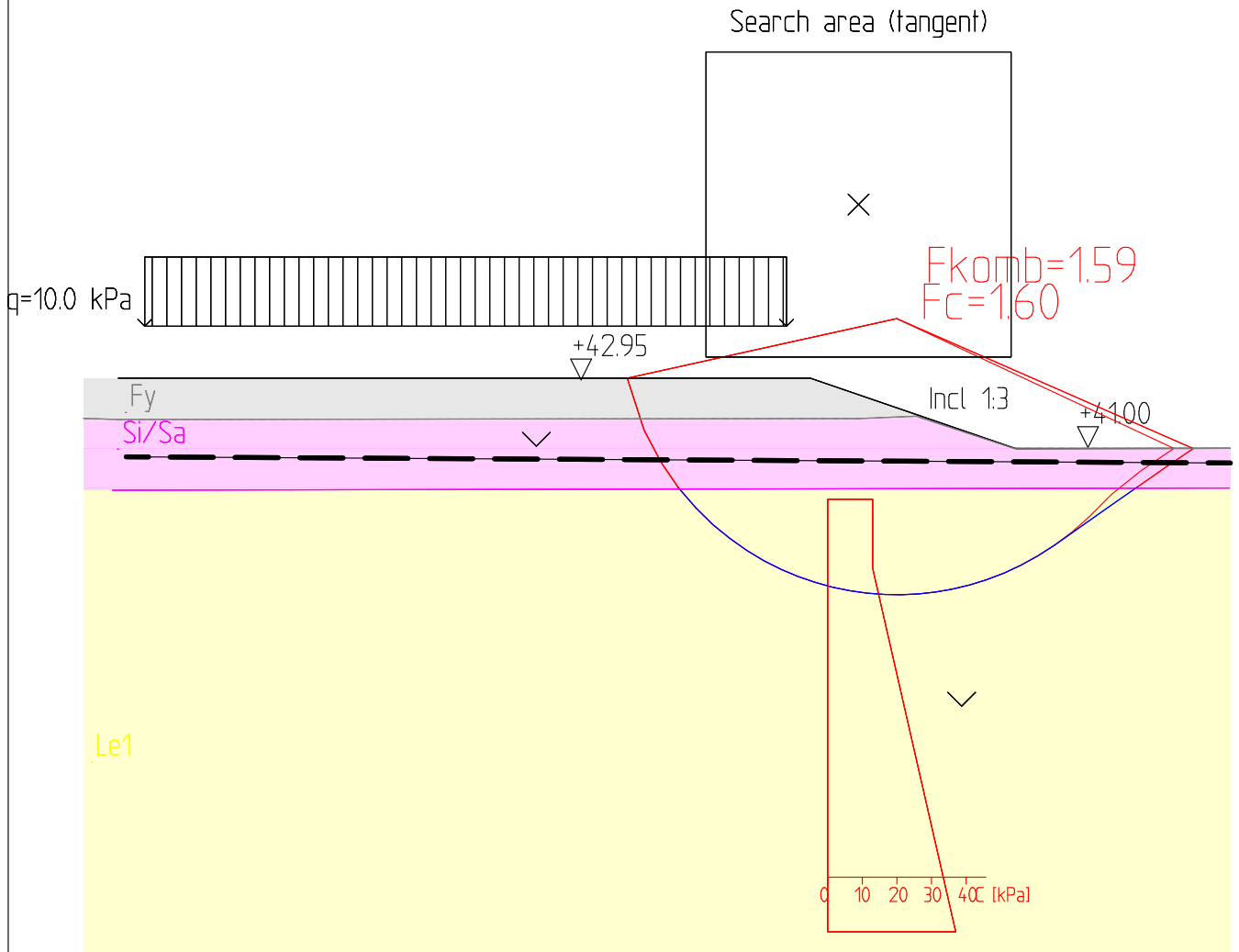


Särskilt skall detta uppmärksammas vid entréer mm så att man kompenserar bort belastningen av fyllningen med exempelvis lättklinker för att minimera dessa risker.

Kompletterande undersökningar för bestämning av nivåer för pålstopp mm kan behöva göras i ett byggskede. Mätning av markradon är svår att utföra i sprängstenen och underliggande silt/sand är vattenmättad. Byggnader bör göras radonskyddade och mätning av radon i inomhusluften bör göras på färdig byggnad.

Vår uppfattning är att det inte behöver införas någon planbestämmelse ur grundläggningssynpunkt utan det räcker med en rekommendation om pålning för byggnader i planbeskrivningen.

# Bilaga 1:1



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fy	19.00	11.00	35.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Si/Sa	18.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Le1	16.00	1.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00

Uddevalla Entreprenad  
Knäm DP

Totalsäkerhetsanalys  
Höjdskillnad 2 m slänt 1:3

Uppdrag 19023  
2019-10-11

2019-03-01 k:\2019\19023\_knäm detaljplan\cad\autograf-geosuite\stabgraf.rvt\h

Henrik L