



© Lantmäteriet

---

## Projekterings-PM/Geoteknik PM/Geo

### Kv Vargen Vänersborg Detaljplan

Uppdragsnr: 21127

Bohusgeo AB 2021-11-10

## Beställare

Kund: Vänersborgs kommun  
Kontaktperson: Hamdi Alsayed

## Bohusgeo AB

Uppdragsnummer: 21127  
Uppdragsledare: Henrik Lundström  
Handläggare: Frida Lundin  
Granskning: Henrik Lundström

Bastionsgatan 26  
451 50 Uddevalla  
Org.nr. 556601-5243  
Tel. vxl. 0522-946 50  
bohusgeo.se

## Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte	2
2.	Underlag	2
3.	Styrande dokument	2
4.	Planerad byggnation	2
5.	Befintliga förhållanden	2
5.1.	Mark, vegetation och topografi	2
5.2.	Geotekniska förhållanden	3
5.3.	Geohydrologiska förhållanden	4
6.	Släntstabilitet	4
6.1.	Allmänt	4
6.2.	Valda parametrar	5
6.3.	Beräkningar befintliga förhållanden	5
6.4.	Resultat/slutsats	5
7.	Grundläggningsförutsättningar	6
8.	Infiltration	6
9.	Bergras och blocknedfall	6

## Bilagor

Bilaga 1:1	Plankarta
Bilaga 2:1-2:2	Härledda värden
Bilaga 3:1-3:2	Släntstabilitetsberäkningar

## 1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Vänersborgs kommun utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Kvarteret Vargen, Vänersborgs kommun.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för detaljplan med avseende på släntstabilitet samt översiktliga grundläggningsförhållanden.

## 2. Underlag

Underlag för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- Fält- och laboratoriearbeten utförda av Bohusgeo AB för projektet. Resultaten finns redovisade i en MUR daterad 2021-11-10, uppdragsnummer 21127.

## 3. 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, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TKGeo
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008, rev 1

## 4. Planerad byggnation

Vänersborgs kommun planerar att utföra en planändring av den gällande detaljplanen. Man planerar att utöka byggrätten dels genom att ta bort pricktäckning för att kunna bebygga den och dels anpassa byggrätter till befintliga förhållanden.

## 5. Befintliga förhållanden

### 5.1. Mark, vegetation och topografi

**Det undersökta området** består av en sektion från strandkanten och ca 200 m från strandkanten. Området utgörs av mellan strandlinjen och befintlig bebyggelse av grönytor. Den befintliga bebyggelsen består av villor och radhus. Området avgränsas i norr, i öst och i söder av kvartersmark och befintlig bebyggelse. I väst avgränsas området av vattendraget Vassbotten. Markytans nivå varierar mellan ca +46.5 i den västra delen och ca +49.5 i den östra delen. Markytans lutning varierar mellan ca 1:10 och ca 1:20.

Området nära strandlinjen är till stora delar utfyllt. I figur 1 visas området med en bild tagen från andra sidan kanalen.



*Figur 1. Kv Vargen. Roddklubbens hus syns på motsatta sidan av kanalen i förhållande till det nu rivna tegelbruket. Planområdet är markerat på bilden.*

## 5.2. Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 3 och ca 16 m. Jordlagren bedöms under det ca 0.3 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fast ytlager
- lera
- friktionsjord vilande på berg

Det fasta ytlagret närmast strandlinjen utgörs av **fyllningar** av silt underlagrad av en torrskorpelera och i området för befintlig bebyggelse består det fasta ytlagret av **torrskorpelera**. Tjockleken på det fasta ytlagret varierar i huvudsak mellan ca 3 och ca 4 m. Torrskorpeleran är i regel siltig. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 25 och ca 40 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

**Lera** finns till mellan ca 8 och ca 13 m djup under markytan. Lokalt, inom begränsade partier mellan Huvudnägatan och strandlinjen saknas lera enligt sonderingarna. Leran är i regel siltig. Vattenkvoten har i huvudsak uppmätts till mellan ca 45 och ca 70 %. Konflytgränsen har uppmätts till mellan ca 40 och ca 60 %.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom vingförsök och CPT-sonderingar och på laboratorium genom konförsök. Dessutom har en empirisk utvärdering med ledning av utförda CRS-försök utförts. En sammanställning av skjuvhållfastheterna redovisas i bilaga 2. Den, med hänsyn till konflytgränsen, korrigerade skjuvhållfastheten uppgår till mellan ca 15 och 45 kPa.

Sensitiviteten varierar i regel mellan ca 45 och ca 70. Leran bedöms vara mellan- till högsensitiv och dock ej kvick.

För att undersöka lerans sättningsegenskaper har kompressionsförsök typ CRS utförts. I bilaga 2 redovisas lerans konsolideringsförhållanden i punkt 5. För grundläggning, dimensionering mm, se rubrik Sättningar och grundläggning.

**Friktionsjorden** under leran har inte undersökts närmare. Sonderingarna har i regel trängt ned mellan ca 0.3 och ca 2 m och stoppat i den fast lagrade friktionsjorden, i regel har stopp mot sten, block eller berg erhållits.

### 5.3. Geohydrologiska förhållanden

Grundvattennivån har inte uppmätts. Grundvattenytan bedöms ha motsvarande nivåer enligt vattenståndet i Väneren, se Tabell 2.

**Tabell 2. Vattenstånds variation i Väneren.**

Vattenstånd i Väneren	RH2000
Lästa vattenstånd	43,56
Medelvattenstånd	44,64
Högsta vattenstånd	45,98

## 6. Släntstabilitet

### 6.1. Allmänt

Släntstabiliteten har beräknats i en sektion, se placering i vår MUR. Det kan inte uteslutas att lera kan finnas lokalt mellan strandlinjen och Huvudnäsgratan. För beräkningarna har vi antagit att lera förekommer inom hela området, även om sonderingarna visar att lera saknas. Tolkningen blir på säkra sidan.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med datorprogrammet Geosuite Stability. Beräkningarna har utförts med cirkulärcylindriska glidytor med odränerad (c) och kombinerad analys (komb) samt med planaglidytorna 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 3.

**Tabell 3 Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010**

Utredningsnivå	$F_c$	$F_{komb}$
Detaljerad utredning, nyexploatering	$\geq 1,7 - 1,5$	$\geq 1,5 - 1,4$

**Tabell 4 Valda erforderliga säkerhetsfaktorer**

Utredningsnivå	$F_c$	$F_{komb}$
Detaljerad utredning, nyexploatering	$\geq 1,7$	$\geq 1,5$

## 6.2. Valda parametrar

### 6.2.1. Skjuvhållfasthet

Valda skjuvhållfastheter framgår av bilaga 2.

### 6.2.2. Portryck

I beräkningarna har i vattnet lägst uppmätta vattenstånd +43,56 använts och på land 0-portrycknivån på +46,0 använts (högsta uppmätta vattenstånd). På land på djupet har högre portryck än de hydrostatiskt använts ca 20 kPa övertryck i underkant på leran.

Portryckssituationen enligt ovan bedöms vara dimensionerande. Beräkningarna bedöms vara på säkra sidan samt att portryckssituationen om den uppstår, endast är kortvarig.

### 6.2.3. Laster

Observera att den ytlast som finns i släntstabilitetsberäkningarna är skild från belastningar med avseende på grundläggning.

Vid beräkningarna har en last av 5 kPa och 20 kPa ansatts längs Huvdnäsgatan för att ta hänsyn till trafiklast enl. TK Geo 13. Vid beräkningarna vid detaljplanegränsen hamnar vägen på mothållande sida, lasten tas därför ej med i beräkningarna.

Vid beräkning med totalsäkerhetsanalys ansätts en last av 50 kPa över hela ytan inom detaljplanen.

Området mellan huvudnäsgatan och strandlinjen är ett grönområde och för beräkningarna har inga belastningar räknats med.

## 6.3. Beräkningar befintliga förhållanden

Beräknade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 5.

**Tabell 5. Beräknade säkerhetsfaktorer, befintliga förhållanden**

Sektion\Analys	$F_c$	$F_{komb}$
Sektion A, vid strandkanten	2.0	1.51
Sektion A, långglidyta	3.88	3.66
Sektion A, ytlast av 50 kPa inom hela detaljplanen	2.5	2.48
Sektion A, permanenta höjdskillnader inom detaljplanen	3.74	3.46

## 6.4. Resultat/slutsats

Släntstabiliteten bedöms under nuvarande förhållanden vara tillfredsställande och den planerade bebyggelse bedöms kunna utföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande.

Vattendjupet utanför roddklubben är ringa ca 0.2 m. Mitt i vattendraget Vassbotten ca 100 m från strandlinjen går Trafikkanalen. Vattendjupet i Trafikkanalen är ca 6 m. Detaljplanegränsen går ca 250 m från Trafikkanalen, eventuella undervattenskred med avseende djup samt avsaknad av kvicklera bedöms ej påverka detaljplanen.

För tillfälliga schakter kan släntlutning 2:1 anläggas ned till ca 2 m djup.

Permanent slänter bör ej ha en lutning brantare än 1:2. Om höjdskillnader uppkommer av mer än 2 m bör släntstabiliteten kontrolleras.

## 7. Grundläggningsförutsättningar

Förkonsolideringstrycket i den undersökta punkten har stor spridning och ett generellt val av förkonsolideringstrycket är utfört, dock bör valet studeras vidare vid detaljprojektering.

För detaljplanen ges inga detaljerade dimensioneringsparametrar för grundläggning. Grundläggningsförutsättningarna är goda inom området, med ledning av kompressionsförsöken, skjuvhållfastheter och vattenkvoter bedöms leran på 5 m djup kunna påföras ca 30 kPa last utan att långtidssättningar uppstår.

Vi bedömer att inga särskilda geotekniska åtgärder erfordras om påförda laster ej överstiger 30 kPa på 5 m djup för grundläggning av byggnader. Om sättningar kan accepteras för en planerad byggnad eller uppfyllnad, eller en kombination av uppfyllnad och byggnadslast, kan belastningar över 30 kPa på 5 m djup accepteras. Storleken på lasten går ej att ge i detta skede utan är beroende av den planerade byggnationens utformning.

## 8. Infiltration

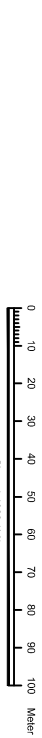
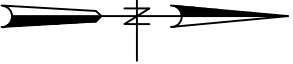
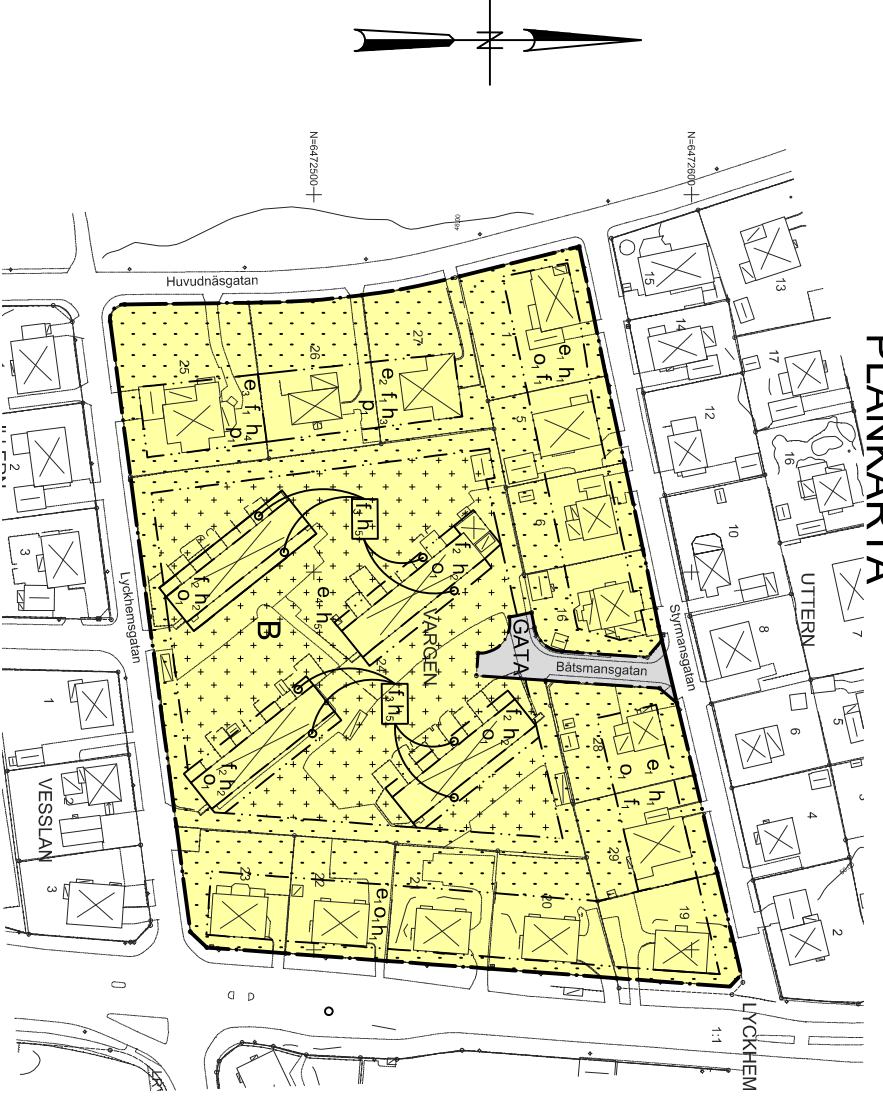
För att ej minska grundvattenbildningen, erhålla viss rening av dagvattnet, inte påverka omkringliggande vegetation mm, bör infiltration övervägas.

## 9. Bergras och blocknedfall

Risk för bergras eller blocknedfall som kan påverka detaljplaneområdet bedöms inte föreligga, då berg och block saknas inom området.



PLANKARTA



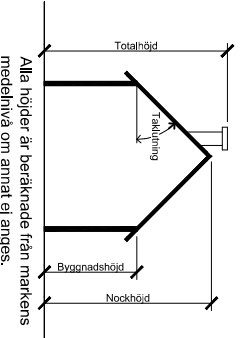
TECKENFÖRKLARING

	Fästighet
	Fastighetsgränns
	Kommungränns
	Längränns
	Öppen mark
	O-färdig fastighet
	Hög
	Slätt
	Mår
	Slätt / Flak
	Användningsgränns
	Gränslinje / Vål
	Tränsom
	Svanområde
	27
	Reglerad mark
	Bestämd mark eller utmärkning
	Bestämd mark eller tvärb
	Övrig byggnad
	Kommunbyggnad i samband med utvärdering
	Skrämmkärl eller utvärdering
	Kommunbyggnad i samband med utvärdering

UPPLYSNINGAR

Kommunens dagvattenpolicy ska tillämpas vid utformning av byggnader och mark.

HÖJDER OCH TAKLUTNING



Alla höjder är beräknade från markens medelnivå om annat ej anges.

PLANBESTÄMMELSER

Fyllande gäller inom områden med nedrestående bestämmelser. Endast angivna planerings- och utformning är tillämpliga. Där bestämmelser saknas gäller bestämmelserna inom hela planområdet.

GRÄNSBETECKNINGAR

- Parallellgränns
- Användningsgränns
- Egenskapsgränns

ANVÄNDNING AV MARK OCH VATTEN

Allmänna platser med kommunalt huvudarnamnskap 4 km, 5 g 1 g 2 g

- GATA
- Gata

- Kvartersmark 4 km, 5 g 1 g 2 g
- Bostäder

- B

EGENSKAPSBESTÄMMELSER FÖR KVARTERSMARK

Byggnadens omfattning

- e<sub>1</sub> Största byggnadsareal är 25 % av fastighetsarealen inom anvätningsområdet. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- e<sub>2</sub> Största byggnadsareal är 20 % av fastighetsarealen inom anvätningsområdet. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- e<sub>3</sub> Största byggnadsareal är 15 % av fastighetsarealen inom anvätningsområdet. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- e<sub>4</sub> Största byggnadsareal är 800 m<sup>2</sup>. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- p Byggnad ska placeras minst 4 meter från fastighetsgräns. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- h<sub>1</sub> Högstas nockhöjd är 11 meter. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- h<sub>2</sub> Högstas nockhöjd är 9,5 meter. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- h<sub>3</sub> Högstas nockhöjd är 6,6 meter. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- h<sub>4</sub> Högstas nockhöjd är 7,6 meter. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- h<sub>5</sub> Högstas nockhöjd är 4,0 meter. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- h<sub>6</sub> Marken får inte förses med byggnad. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- o Marken får endast förses med komplementbyggnad. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- o Största takvinkel är 30 grader. 4 km, 1 g 1 st 1 p.

Utformning

- f<sub>1</sub> Endast fylligande en- och tvåbostadshus. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- f<sub>2</sub> Endast radhus. 4 km, 1 g 1 st 1 p.
- f<sub>3</sub> Byggnader ska utformas enhetligt vad gäller gästning, material och detaljgenivå så att de ansluter väl till den befintliga miljön. 4 km, 1 g 1 st 1 p.

Genomförandetid

Genomförandetiden är 5 år från den dag planen vinner laga kraft. 4 km, 21 g



Ändring av stadsplan nr 24 för kvarteret Vargen

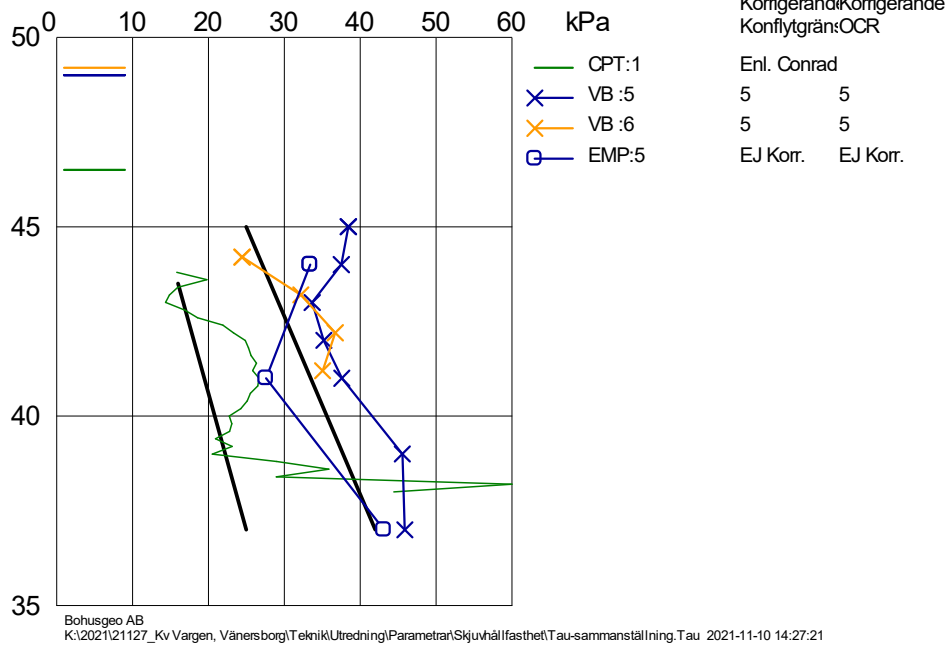
SAMRÅDSHANDLINGAR

Daterum: PLAN.2020.3	Detaljeplan är upprättad enligt PBL 201:0:900, standardförfarande
Planupprättad: 2020	Planhandlingsgranna består av:
Upprättad: januari 2021	- Planerna med bestämmelser
Semester: 26 januari - 24 februari 2021	- Grundskissa
	- Fastighetsindelning
	- Planbeskrivning

Planhandlingsgranna: Hennd Almqvist

Kv Vargen  
Sammanställning  
21127  
Korrigerat för WL  
Korrigerat för OCR

Utvärderat av Frida Lundin  
2021-11-10



Nivå

**Figur 1. Skjuvhållfasthetsammanställning samt valt värde. Det lägre valet gäller vi strandlinjen och det högre för området inom detaljplanen.**

Kv Vargen

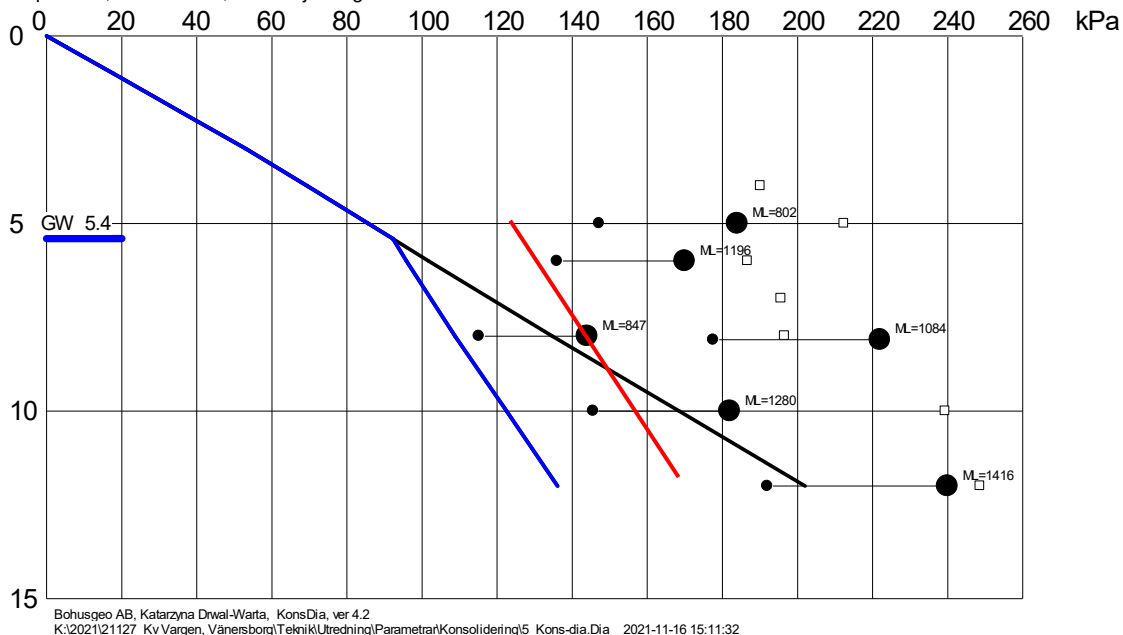
5,  $M_y = 49.0$

Uppdragsnummer: 21127

Porvattnets densitet är 1.020 t/m<sup>3</sup>

Porvattnets strömningshastigheten är 0.0 mm/år

Empiri: SGI, Information 3, direkt skjuvning

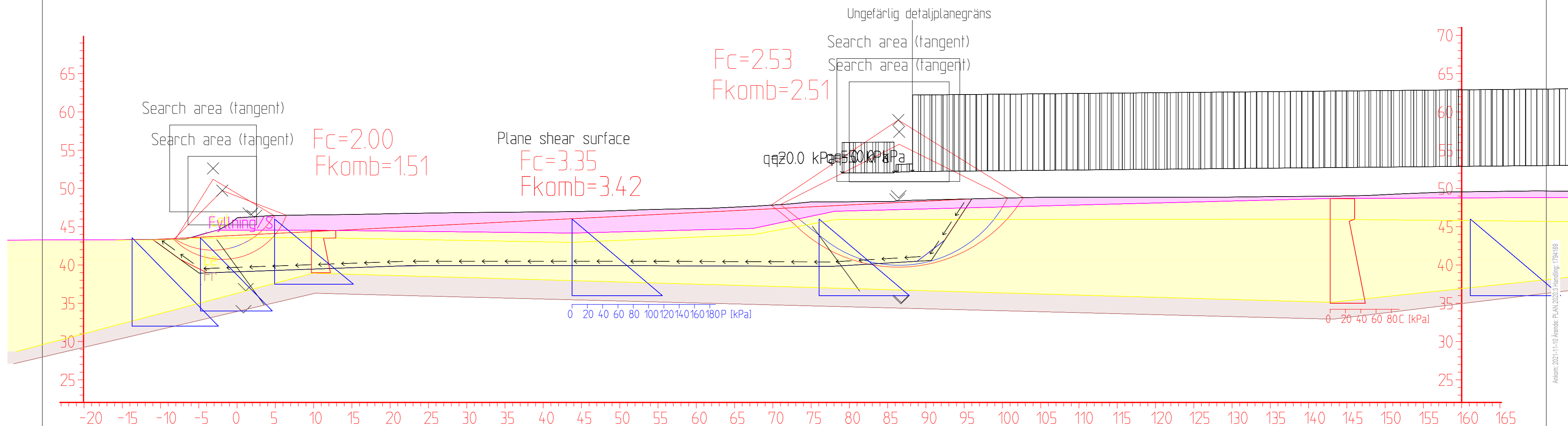


Djup (m)

**Figur 2. Konsolideringsförhållanden i punkt 5. Grundvattenytan motsvarar lägsta vattenstånd +43.56**

### Förklaring

- Totalspänning
- Effektivspänning, hydrostatisk tryckfördelning
- Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) enligt CRS
- 80 % av  $\sigma'_c$  enligt CRS ("krypgräns")
- Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) empiri, vingförsök
- Vald "krypgräns", 80 % av förkonsolideringstryck



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllning/Si	18.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Le	16.50	6.50	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Fr	18.00	11.00	34.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

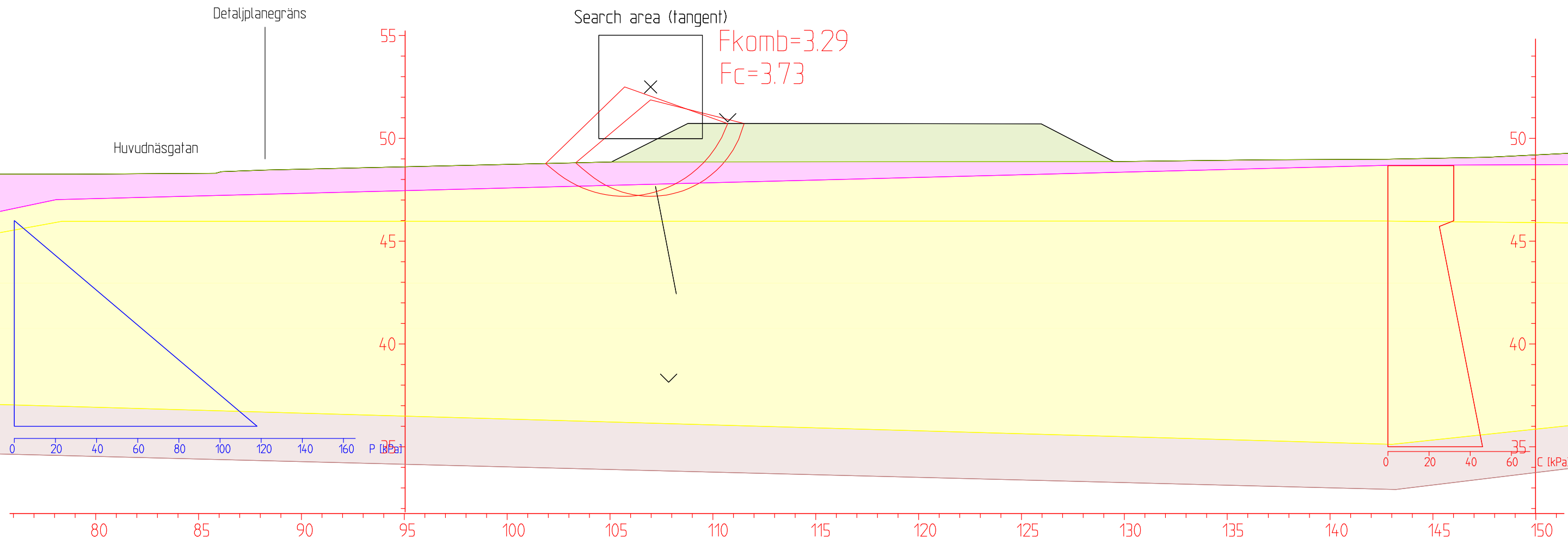
21127  
Kv Vargen

Sektion A, totalsäkerhetsanalys  
Dim pp

2021-11-10 Skala 1:500 A3

FL

Datum: 2021-11-10  
Uppdragsnr.:21127



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllning	18.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Fyllning/Si	18.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Le	16.50	6.50	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Fr	18.00	11.00	34.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

21127  
 Kv Vargen  
 Totalsäkerhetsanalys, fyllningar inom området  
 Dim pp  
 2021-11-10 skala 1:200 A3  
 FL

**Datum: 2021-11-10**  
**Uppdragsnr.:21127**

Ankom: 2021-11-10 Ärende: PLAN.2020.3 Handling: 1794169