



UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE



# PM PLANERINGSUNDERLAG

## Geoteknisk utredning för detaljplan Hövik 5:1 m. fl.

Tjörns kommun

2009-12-04


Revidering A: 2010-02-08. Revidering B: 2010-09-29

Upprättad av: Johan Bengtsson

Granskad av: Lars Hall

Godkänd av: Lars Hall

---

Uppdragsnr: 10129058	Tjörns kommun	
Daterad: 2009-12-04	Geoteknisk utredning för detaljplan	
Reviderad: 2010-09-29, B	Hövik 5:1 m. fl.	
Handläggare: Johan Bengtsson	PM Planeringsunderlag	

## PM PLANERINGSUNDERLAG

### Geoteknisk utredning för detaljplan Hövik 5:1 m. fl.

### Tjörns kommun

Revidering A: 2010-02-08. Revidering B: 2010-09-29

### Kund


Marcelo Arancibia  
Planavdelningen  
Tjörns Kommun  
471 80 Skärhamn

### Konsult

WSP Samhällsbyggnad  
Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Rullagergatan 4  
Tel: +46 31 727 25 00  
Fax: +46 31 727 25 01  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

### Kontaktperson

Johan Bengtsson  
031-727 29 21  
[johan.bengtsson@wspgroup.se](mailto:johan.bengtsson@wspgroup.se)

Uppdragsnr: 10129058	Tjörns kommun	
Daterad: 2009-12-04	Geoteknisk utredning för detaljplan	
Reviderad: 2010-09-29, B	Hövik 5:1 m. fl.	
Handläggare: Johan Bengtsson	PM Planeringsunderlag	


## Innehåll

1	Orientering	4
2	Planerad bebyggelse	4
3	Geotekniska undersökningar	4
4	Topografi	4
5	Geotekniska förhållanden	6
5.1	Jordlagerföljd	6
5.2	Lerans egenskaper	6
5.3	Sättningsförhållanden	6
5.4	Stabilitetsförhållanden	6
5.5	Geohydrologiska förhållanden	6
5.6	Markgasförhållanden	7
5.7	Befintlig bebyggelse och anläggningar	7
6	Bergtekniska förhållanden	7
7	Geotekniska rekommendationer	7
7.1	Allmänt	7
7.2	Mark	7
7.3	Grundläggning av byggnader	8
7.4	Vägar	8
7.5	Kompletterande geotekniska undersökningar	8

## Bilageförteckning

Stabilitetsberäkningar, inkl känslighetsanalys

Bilaga A

Uppdragsnr: 10129058	Tjörns kommun	
Daterad: 2009-12-04	Geoteknisk utredning för detaljplan	
Reviderad: 2010-09-29, B	Hövik 5:1 m. fl.	
Handläggare: Johan Bengtsson	PM Planeringsunderlag	

## 1 Orientering

Tjörns kommun planerar ett nytt bostadsområde på Hövik 5:1 m.fl. inom en ca 9 hektar stor yta. På uppdrag av Tjörns kommun har WSP Samhällsbyggnad i Göteborg, inför detaljplan av aktuellt objekt, utfört en geoteknisk utredning för att bedöma de geotekniska förutsättningarna för anläggning av byggnader inom området.

## 2 Planerad bebyggelse

Fastigheterna som ingår i planområdet planeras att, enligt erhållet förfrågningsunderlag, exploateras med bostadshus om ca 80 till 120 bostäder, med 2 á 3 våningsplan.

## 3 Geotekniska undersökningar

Utförda geotekniska undersökningar och för området relevant tidigare utförd undersökning behandlas i *Rapport Geotekniska undersökningar (RGeo)*, daterad 2009-12-04, revidering B: 2010-09-29.

## 4 Topografi

Aktuellt planområde utgörs till större delen del av en stor öppen dalgång av åkermark omgiven av fastmarksområden.


Det norra delområdet ligger delvis i en lerslänt ned från fastmarksområdet. Slätten sluttar, med en medellutning på ca 1:15, från marknivå kring +24 i norr till nivå ca +7 där åkermarken tar vid. Genom det norra delområdet rinner en mindre bäck i en ca 3,5 m bred och, relativt omgivande mark, ca 1,5 m djup bäckfåra. Bäckens är kulverterad väster om planområdet.

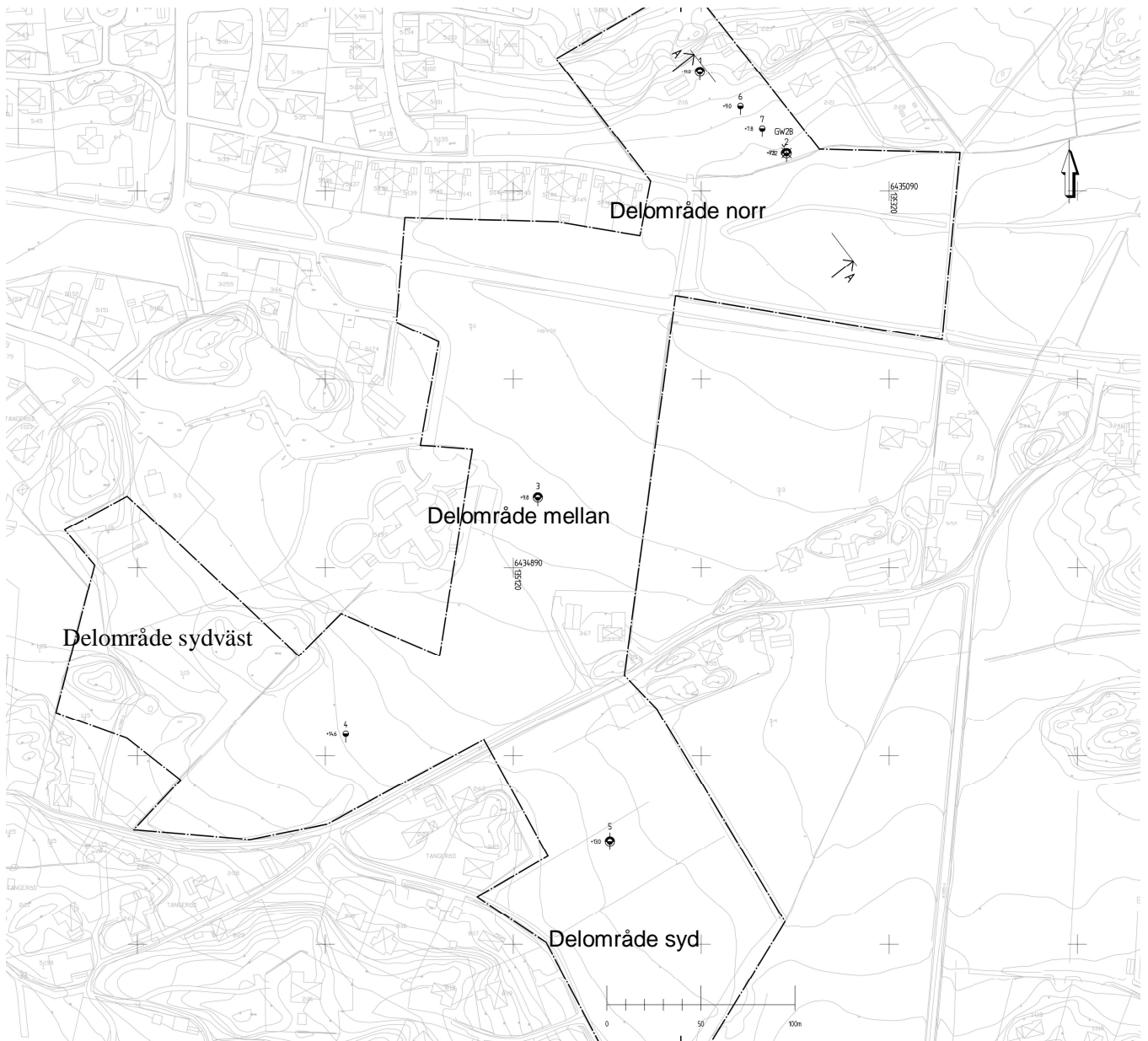
Mellanområdet och det södra området utgörs generellt av åkermark med en marknivå som stiger svagt mot söder, från ca +7 till +20.

Det sydvästra delområdet består generellt av åkermark men inrymmer också tre mindre skogsbeväxade fastmarkspartier, i dess västra, östra och norra del. Marken sluttar generellt svagt ned mot nordöst, från nivå ca +19 till +15 i det nordöstra hörnet. Lokalt i det västra fastmarkspartiet ligger marknivån på ca +23.


I Figur 4.1 redovisas ett utdrag ur grundkartan på aktuellt planområde.

Samtliga höjder är angivna i höjdsystem RHB70.

Uppdragsnr: 10129058	Tjörns kommun	
Daterad: 2009-12-04	Geoteknisk utredning för detaljplan	
Reviderad: 2010-09-29, B	Hövik 5:1 m. fl.	
Handläggare: Johan Bengtsson	PM Planeringsunderlag	



**Figur 4.1** Illustration på planområdets utbredning, tolkad utifrån detaljplaneprogram erhållet av Tjörns kommun. Den redovisade sektionen har analyserats med avseende på stabilitet.

Uppdragsnr: 10129058	Tjörns kommun	
Daterad: 2009-12-04	Geoteknisk utredning för detaljplan	
Reviderad: 2010-09-29, B	Hövik 5:1 m. fl.	
Handläggare: Johan Bengtsson	PM Planeringsunderlag	

## 5 Geotekniska förhållanden

### 5.1 Jordlagerföljd

Jorden består inom samtliga delområden överst, i de undersökta punkterna, av 0 till ca 0,5 m mullhaltig jord ovan ett upp till 6,5 m tjockt lerlager. Lerans översta skikt, i allmänhet ca 1 m, har en utbildad torrskorpa. Leran under torrskorpan är mycket lös och följs därefter av friktionsjord av okänd mäktighet ned till berg. Stopp på fast botten eller block har i utförda sonderingar erhållits på mellan ca 1,5 och 7 m djup. Inom den nordligaste delen av planområdet har ett siltskikt konstaterats på ca 6 m djup.

### 5.2 Lerans egenskaper

Leran är ställvis siltig och ställvis innehållandes skal och växtdelar. Leran är mycket lös med en odränerad skjuvhållfasthet på ca 10 kPa. Leran bedöms som högplastisk med en uppmätt konflytgräns varierande mellan ca 50 och 70 %. Vattenkvoten ligger i allmänhet mellan ca 50 och 70 %. Leran är, enligt undersökningar ca 500 m öster om aktuellt område, mellan- till högsensitiv.

### 5.3 Sättningsförhållanden

Leran har inte undersökts med avseende på sättningsförhållanden. Leran bedöms dock, utgående från empiriska förhållanden mellan effektivspänning och skjuvhållfasthet, vara normalt konsoliderad. Inga sättningar bedöms därför idag pågå i området.


### 5.4 Stabilitetsförhållanden

En, enligt Skredkommissionens Rapport 3:95, detaljerad stabilitetsutredning har utförts för att bedöma stabilitetsförhållandena i området. Med hänsyn till gynnsam geometri och måttliga lerdjup uppfyller området, med befintliga förhållanden, beräkningsmässigt kraven för en tillfredsställande stabilitet. Bedömd farligaste slänt, se sektion A-A i Figur 4.1, har en beräknad 2-faldig säkerhet mot skred. Det skall jämföras med bedömd erforderlig säkerhetsfaktor på  $F_C = 1,6$  i odränerad analys och  $F_{KOMB} = 1,4$  i kombinerad analys.

Enligt ”PM 2008-03-07”, upprättad av Bohusgeo, är stabiliteten för slänten ned mot havet tillfredsställande. Risken för bakåtgripande skred, med utgångspunkt i havet öster om planområdet, bedöms vara mycket liten.

### 5.5 Geohydrologiska förhållanden

Ett grundvattenrör har installerats i friktionsjorden under leran på ca 7,3 m djup. Grundvattentrycket i friktionsjorden motsvarade vid avläsningstillfället (2009-12-03) en fri grundvattenyta på ca 0,2 m under omgivande mark. Den fria grundvattenytan observerad i skruvprovtagningshålen låg på ca 0,5 m djup under markytan. Portrycket i leran bedöms därför öka mot djupet något mer än hydrostatisk portrycksfördelning.

Uppdragsnr: 10129058	Tjörns kommun	
Daterad: 2009-12-04	Geoteknisk utredning för detaljplan	
Reviderad: 2010-09-29, B	Hövik 5:1 m. fl.	
Handläggare: Johan Bengtsson	PM Planeringsunderlag	

Högsta högvattennivå i havet är +1,35 (RH70, mätstation i Smögen). Ingen risk för översvämning av vatten från havet föreligger då lägsta markytan i området ligger kring nivå +6.

## 5.6 Markgasförhållanden

Några mätningar av radongashalten har inte utförts i samband med utförda fältundersökningar. Området utgörs dock främst av lera och kan därmed hänföras till lågradonmark.

## 5.7 Befintlig bebyggelse och anläggningar

Inom planområdet finns ett fåtal lättare byggnader, två i norr och tre i söder. Dessa ligger oftast i eller i närhet av de högre fastmarkspartierna. Grundläggningen av dessa är dock okänd, men utgörs troligen av platta på mark. Befintligt vägnät utgörs av mindre enskilda vägar samt av två större vägar, Höviksnäsvägen (väg 711) och Östra Tångerödsvägen, som korsar planområdet i väst-östlig riktning.

## 6 Bergtekniska förhållanden

Inom planområdet förekommer inga lösa block eller stabilitetsproblem för berg i dagen. I slänten i det norra delområdet förekommer dock lösa stenar. Denna slänt ligger dock inom planerad naturmark och på ett betryggande avstånd från planerad bebyggelse.

## 7 Geotekniska rekommendationer

### 7.1 Allmänt


I detta avsnitt ges preliminära geotekniska rekommendationer för markutformning, grundläggning av byggnader och vägar. Även rekommendationer för kompletterande geotekniska undersökningar för den vidare byggprojekteringen ges.

### 7.2 Mark

Planförslaget, daterat 2010-05-17, har kontrollerats med hänsyn till stabiliteten ned mot bäcken i det norra området. Stabiliteten för planerade uppfyllningsnivåer och byggnader är tillfredsställande och inga speciella restriktioner för aktuell detaljplan med hänsyn till stabiliteten bedöms vara nödvändig. Även ytterligare belastningar kan tillåtas utan att stabiliteten äventyras mot bäcken, men bör föregås av en stabilitetskontroll.

En känslighetsanalys beträffande konsekvenser av höga portryck i leran närmast friktionsjorden har utförts. Grundvattentrycknivån i friktionsjorden under leran har mycket konservativt ansatts till en grundvattentrycknivå +12, vilket motsvarar ett artesiskt tryck ca 5,5 m över markytan, utan att orsaka några stabilitetsproblem.

Utförda stabilitetsberäkningar och känslighetsanalys (beträffande höga portryck) redovisas i Bilaga A.

Uppdragsnr: 10129058	Tjörns kommun	
Daterad: 2009-12-04	Geoteknisk utredning för detaljplan	
Reviderad: 2010-09-29, B	Hövik 5:1 m. fl.	
Handläggare: Johan Bengtsson	PM Planeringsunderlag	

### 7.3 Grundläggning av byggnader

Uppfyllningar i området kommer troligen att orsaka sättningar. De små lerdjupen gör dock att sättningar utbildas relativt snabbt. Det rekommenderas att marken förbelastas innan byggnation av bebyggelse påbörjas för att kunna ta ut sättningar och på så sätt undvika sättningsproblem för planerad bebyggelse. Utifrån storleken på byggnaderna så kan de därefter grundläggas med platta på mark eller med pålar.

### 7.4 Vägar

För överbyggnadsdimensionering kan materialtyp 5A förutsättas gälla för undergrunden.

### 7.5 Kompletterande geotekniska undersökningar

Det rekommenderas att kompletterande geotekniska undersökningar utförs i den vidare projekteringen för dimensionering av eventuell förbelastning och/eller grundläggning av planerade byggnader och vägar. Bland annat rekommenderas undersökningar med avseende på jordens kompressionsegenskaper och lerlagrets tjocklek för att bestämma framtida grundläggningsmetod.



**Släntstabilitetsberäkning: Känslighetsanalys, höga porttryck**

**SEKTION A-A**

**ANALYS: ODRÄNERAD**

PWP Conditions Source: Piezometric Line

Horizontal Scale: 200

Vertical Scale: 200

Date: 2010-09-28

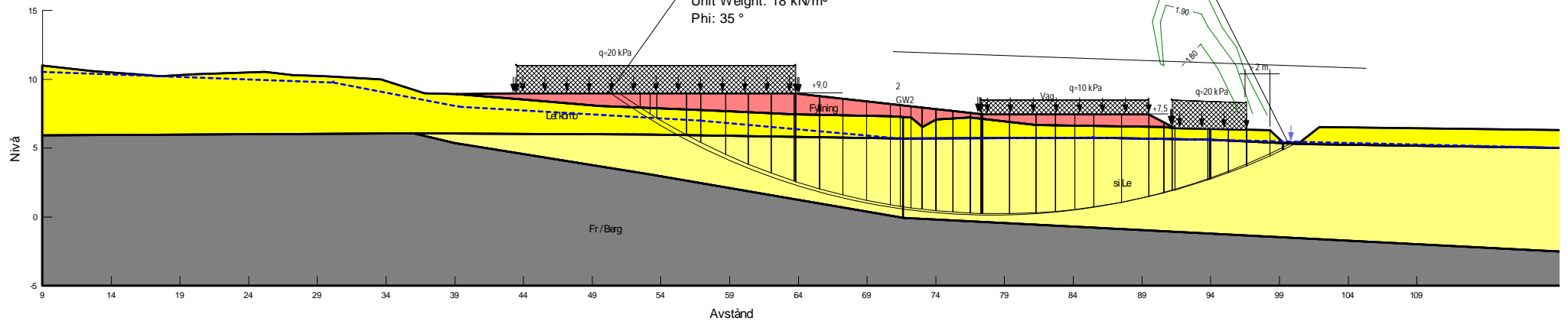
File Name: Sektion A-belastad-höga porttryck-planerade byggnader.gsz

Created By: Bengtsson, Johan (WSP Civils, Göteborg)

Name: Let komb  
Model: Combined,  $S=f(\text{depth})$   
Unit Weight:  $18 \text{ kN/m}^3$   
Phi:  $30^\circ$   
Cu-Top of Layer:  $30 \text{ kPa}$   
C/Cu Ratio:  $0.1$

Name: si Le  
Model: Undrained ( $\text{Phi}=0$ )  
Unit Weight:  $16 \text{ kN/m}^3$   
Cohesion:  $10 \text{ kPa}$

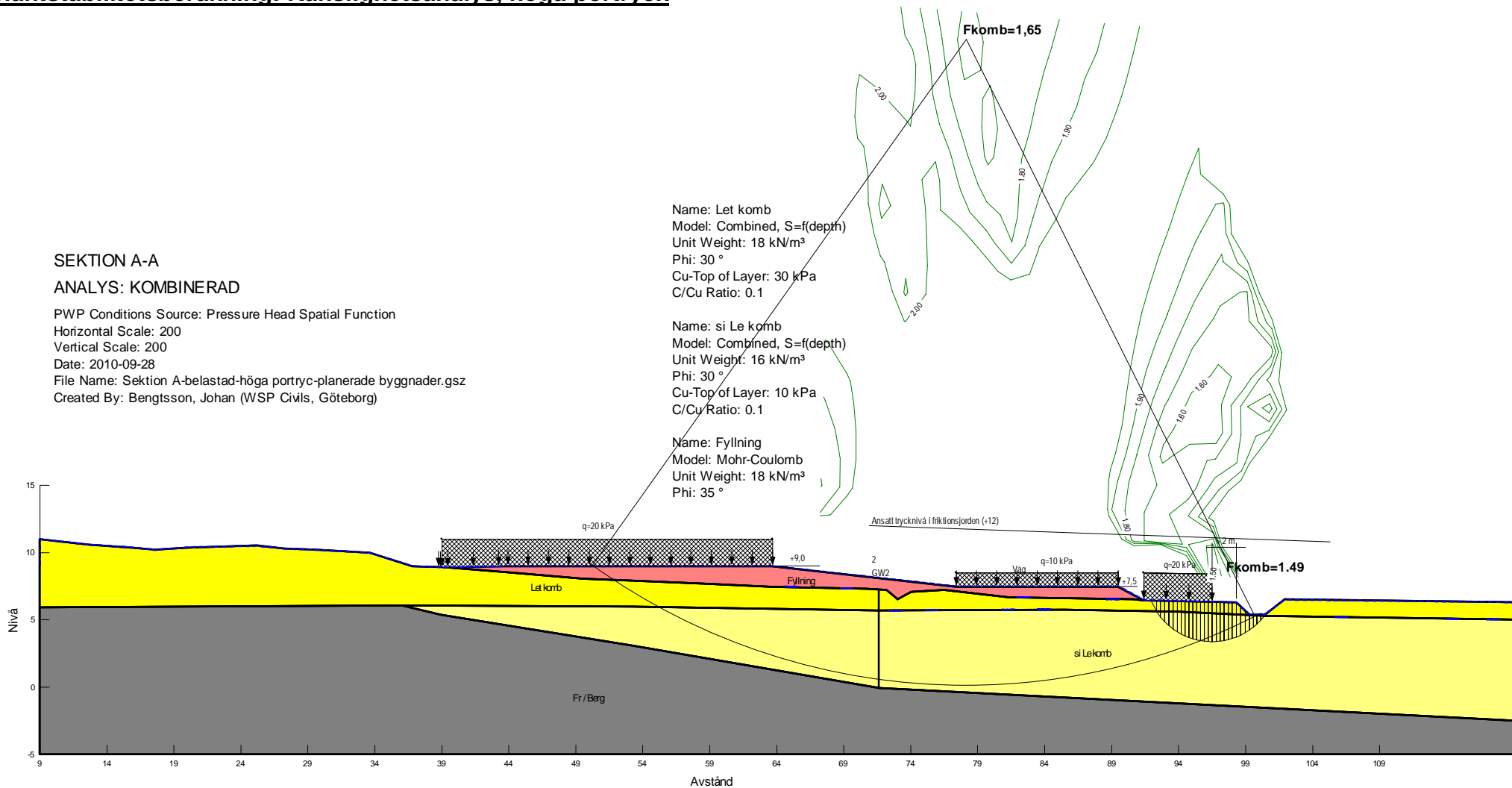
Name: Fyllning  
Model: Mohr-Coulomb  
Unit Weight:  $18 \text{ kN/m}^3$   
Phi:  $35^\circ$



**Släntstabilitetsberäkning: Känslighetsanalys, höga porttryck**

**SEKTION A-A**  
**ANALYS: KOMBINERAD**

PWP Conditions Source: Pressure Head Spatial Function  
Horizontal Scale: 200  
Vertical Scale: 200  
Date: 2010-09-28  
File Name: Sektion A-belastad-höga porttryck-planerade byggnader.gsz  
Created By: Bengtsson, Johan (WSP Civils, Göteborg)



**Släntstabilitetsberäkning: Känslighetsanalys, höga porttryck**

Name: si Le komb  
Model: Combined,  $S=f(\text{depth})$   
Unit Weight:  $16 \text{ kN/m}^3$   
Phi:  $30^\circ$   
Cu-Top of Layer:  $10 \text{ kPa}$   
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Fyllning  
Model: Mohr-Coulomb  
Unit Weight:  $18 \text{ kN/m}^3$   
Phi:  $35^\circ$

