

# Halmstads kommun

Österskans 1 samt del av Halmstad 6:31, Halmstad

## **PM Geoteknik**

Planeringsunderlag

## **Översiktlig geoteknisk utredning för detaljplan**

<b>Uppdragsnummer</b>	4139-1902
<b>Titel</b>	PM Geoteknik
<b>Dokumentbeteckning</b>	PM-001
<b>Dokumentdatum</b>	2019-05-24
<b>Rev datum</b>	
<b>Revidering</b>	
<b>Handläggare</b>	Axel Grahnström (AGm)
<b>Granskad av</b>	Johan Bengtsson
<b>Uppdragsansvarig</b>	Johan Bengtsson, 070-693 42 15 johan.bengtsson@markera.se



MARKERA

**Markera Mark Göteborg AB**

[www.markera.se](http://www.markera.se)



Titel  
PM Geoteknik  
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
4139-1902 PM-001

2 (11)  
Rev.  
Dokumentdatum Rev. datum  
2019-05-24  
Handläggare Status  
AGm

---

## Innehållsförteckning

*Sida*

1	Orientering.....	3
2	Planerad byggnation .....	3
3	Underlag .....	4
	3.1 Tidigare utförda geotekniska undersökningar .....	4
	3.2 Övrigt underlag .....	4
4	Geotekniska undersökningar .....	4
5	Geotekniska förhållanden.....	4
	5.1 Topografi.....	4
	5.2 Jordlagerföljd .....	4
	5.3 Jordegenskaper .....	5
	5.4 Geohydrologiska förhållanden .....	5
	5.5 Erosion.....	6
6	Befintliga anläggningar .....	6
7	Stabilitet.....	6
	7.1 Allmänt .....	6
	7.2 Säkerhetsrekommendationer .....	7
	7.3 Beräkningsförutsättningar .....	8
	7.4 Beräkningsresultat.....	8
8	Geotekniska rekommendationer .....	9
	8.1 Mark.....	9
	8.2 Grundläggning av byggnader.....	9
	8.3 Schakt- och fyllningsarbeten.....	10
	8.4 Pålning- och spontningsarbeten.....	10
9	Sammanfattning och vidare utredningsarbete .....	11

## Bilageförteckning

*Bilaga*

Karakteristiska värden .....	A
Stabilitetsberäkningar.....	B



Titel  
**PM Geoteknik**  
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4139-1902 PM-001**

3 (11)  
Rev.  
Dokumentdatum Rev. datum  
**2019-05-24**  
Handläggare Status  
**AGm**

## 1 Orientering

Samhällsbyggnadskontoret på Halmstads kommun har i uppdrag att i detaljplan pröva Österskans 1 med flera fastigheter för nya offentliga aktiviteter på allmän plats, saluhall, restaurang samt hotell- och konferensanläggning. På uppdrag av Halmstads kommun har Markera Mark Göteborg AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning av området.

I föreliggande PM redovisas översiktligt de geotekniska förhållandena och rekommendationer för det fortsatta detaljplanarbetet.

## 2 Planerad byggnation

Det vinnande förslaget från markanvisningstävlingen är en byggnad om 16 våningar med ett underjordiskt garage och ändrad utformning av vägnätet. Se Figur 2-1 för föreslagen utformning av området.



Figur 2-1 Förslaget som tagits fram för området.



Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	4 (11) Rev.
PM Geoteknik		2019-05-24		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4139-1902	PM-001	AGm		

---

### 3 Underlag

#### 3.1 Tidigare utförda geotekniska undersökningar

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar tidigare utförts i samband med att bussterminalen anlades. Tidigare utförd undersökning redovisas i följande handling:

- (1) Kv Jordvallen, Halmstad, Ny bussterminal, Markundersökningar, J&W 1981-06-15

#### 3.2 Övrigt underlag

Övrigt underlag som nyttjats för utredning är:

- (2) Ledningskartor från Ledningskollen.se
- (3) Kartutdrag, Österskans med befintliga marknivåer
- (4) Jordartskarta över området hämtad från SGU:s kartvisare ([apps.sgu.se/kartvisare](https://apps.sgu.se/kartvisare))
- (5) Översiktlig geoteknisk undersökning för detaljplan inom kvarteret Bagaren, Halmstads kommun, Sweco Civil AB, uppdragsnummer: 2351083, 2015-02-27 (Vattennivåer i Nissan)
- (6) Utdrag ur BaTMan Österbro

### 4 Geotekniska undersökningar

I samband med föreliggande utredning har geotekniska undersökningar utförts. Resultat från nu utförda undersökningar beskrivs och redovisas i separat handling:

- (7) ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik”, upprättad av Markera Mark Göteborg AB, med samma datum och uppdragsnummer som denna PM.

### 5 Geotekniska förhållanden

#### 5.1 Topografi

Marken är flack inom området med en nivå mellan +1 och +4. Närmast Nissan lutar marken något ned mot ån. Undervattensslänten sluttar med lutning ca 1:2 ned till åbotten som ligger kring nivån -5 enligt (6).

En stor andel av områdets yta är hårdgjord bestående av bussterminal, bil- och gc-vägar. Picassoparken är belägen utmed Nissan i den sydvästra delen av området.

#### 5.2 Jordlagerföljd

Överst i jordlagerföljden finns ett lager med fyllnadsmaterial som följs av sediment av sand och silt. Därunder följer lera/silt och friktionsjord ovan berg.

Fyllnadsjordslagrets tjocklek är ca 1 m och består i huvudsak av sand med inslag av silt och mulljord.



Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	5 (11) Rev.
<b>PM Geoteknik</b>		<b>2019-05-24</b>		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
<b>4139-1902</b>	<b>PM-001</b>	<b>AGm</b>		

---

Jorden ned till ca 5 m under markytan består generellt av medelfast lagrad sand och silt. På ca 5 m under markytan förekommer ett fastare lagrat skikt med sand. Skiktets tjocklek uppgår till ca 0,5 m. Under sandskiktet följer silt och lera. Jordlagret har provtagits ned till nivån ca -5 och innehåller lera, silt och snäckskal. Lagrets tjocklek är ca 12 m och övergår i fastare lagrad friktionsjord på nivån -15 à -20 i utförda undersökningspunkter.

Friktionsjorden har inte undersökts närmare. Tjockleken har bestämts i en ny punkt (19M01) och uppgår här till ca 20 m. I två äldre utförda punkter (JW1 och -6) har stopp mot berg eller block registrerats på nivåer mellan -30 och -38, vilket motsvarar tjocklekar på mellan ca 7 och 20 m. Med hänvisning till att utförd trycksondering nästan nått berg bedöms friktionsjorden primärt utgöras av sand.

Bergnivån ligger i undersökningspunktern på -36, motsvarande ca 40 m under markytan.

### 5.3 Jordegenskaper

De övre sedimenten av silt, finsand och sand är flytbenägna.

Sandskiktet har högre permeabilitet än omgivande jordlager och bedöms vara vattenförande.

Kohesionsjorden är mellanplastisk och mellansensitiv. Den odränerade skjuvhållfastheten ligger kring 30 kPa ned till nivån ca -5 varunder den ökar med ca 5 kPa/m mot djupet. Kohesionsjorden är svagt överkonsoliderad med ca 50 till 100 kPa. Beaktat krypning kan jorden belastas med 30 kPa utan att skadliga konsolideringssättningar utbildas. Det finns ingen indikation på att sättningar pågår i kohesionsjordlagret.

Kohesionsjordens utvärderade egenskaper redovisas i bilaga A.

### 5.4 Geohydrologiska förhållanden

Ett filterbestyckat grundvattenrör installerades i borrhål 19M02 med spetsen i sandskiktet ovan leran. Avläsning av grundvattenröret har gjorts 2 gånger där grundvattennivån ligger på en nivå mellan +0,2 och +0,4, ca 1,7 m under markytan. Den stabiliserade vattenytan som observerades i provtagningshålen låg på nivån -0,2 respektive +0,9.

Sandskiktet kan därmed antas stå i hydrologisk kontakt med Nissan, vars karakteristiska vattenstånd enligt (5) uppgår till:

Vattenstånd	Nivå (RH2000)
HHW	+2,32
MHW	+1,01
MW	+0,11
MLW	-0,61
LLW	-1,03



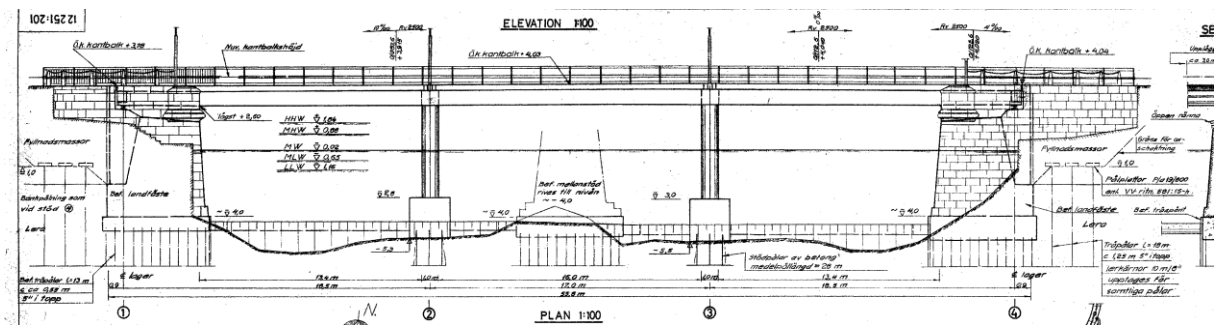
## 5.5 Erosion

Strandbrinken ned mot Nissan är skyddad med ett erosionsskydd i stenmaterial. Österbro är omgärdad av stenmurar med erosionsskyddade undervattensläntr i lutning ca 1:2.

Erosionsförhållandena är goda och någon pågående erosion har inte kunnat konstateras.

## 6 Befintliga anläggningar

I områdets nordvästra område anlöper Österbro, se figur 6-1. Bron är grundlagd med trä- och betongpålar slagna till friktionsjorden under leran. Bakom respektive landfäste finns tre rader bankpålar (PAP ca -1). Brokonen skyddas med vingmurar och stensatta stödmurar åt söder och norr.



Figur 6-1 Elevation Österbro, förslagsritning vid ombyggnad 1970 (6)

Från Österbro korsar Strandgatan området i sydöstlig riktning.

I områdets norra del finns en källarlös byggnad uppförd i ett plan ovan mark. Byggnaden är grundlagd med plattor/balkar i jord (1).

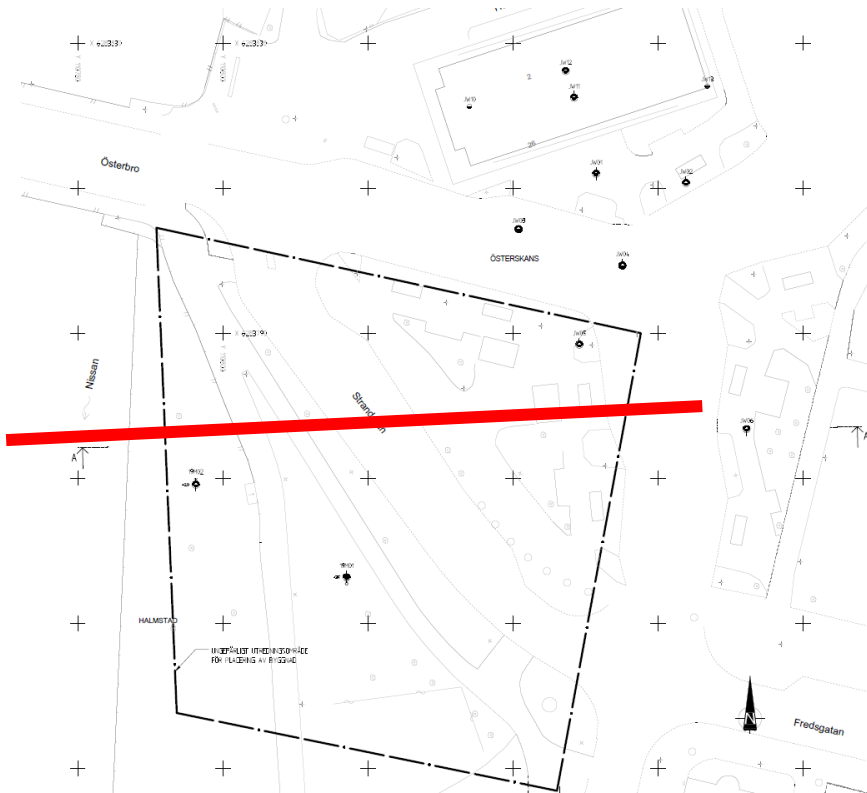
För befintliga ledningar och kablers läge i plan hänvisas till respektive ledningsägare.

## 7 Stabilitet

### 7.1 Allmänt

Stabilitet ned mot Nissan för befintliga och planerade förhållanden har beräknats i en representativ sektionen söder om Österbro, se figur 7.1-1.

Norr om Österbro bedöms stabiliteten vara tillfredsställande med hänseende till muren intill bron och befintliga bankpålar i anslutning till bron.



**Figur 7.1-1 Beräkningssektion**

Beräkningarna har utförts med GeoStudio 2016 Slope/W med Morgenstern-Prices lamellmetod för cirkulär cylindriska glidytor.

## 7.2 Säkerhetsrekommendationer

För detaljplanen ska stabilitetsberäkningar utföras enligt IEG:s rapport 4:2010 motsvarande detaljerad utredningsnivå och för markanvändning *Nyexploatering/Planering*. Nuvarande geotekniska underlag uppfyller inte helt rekommendationerna för detaljerad utredningsnivå, då bottenlodning, inmätning av slänter samt undersökningspunkter invid strandbrynet saknas. Detta behöver således kompletteras inför upprättande av detaljplan. Följande stycken ska därför ses som en indikation.

I Rapport 4:2010 anges rekommenderade säkerhetsfaktorer som ett spann för odränerad respektive kombinerad analys och är beroende av utredningsnivå samt markanvändning. Vid val av erforderlig säkerhetsfaktor inom rekommenderat spann bedöms de aktuella förutsättningarna med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden.

Utifrån rådande gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar eftersträvas följande säkerhetsnivå för aktuell stabilitetsutredning:

$$F_c \geq 1,65$$

$$F_{\text{komb}} \geq 1,45$$

$$F_\phi \geq 1,3$$



### 7.3 Beräkningsförutsättningar

Beräkningssektionens geometri har genererats från tillhandahållen grundkarta. Jordlagerföljd och lagertjocklekar har utvärderats från de geotekniska undersökningarna.

Valda materialegenskaper för lera redovisas grafiskt i bilaga A. Den dränerade hållfastheten för kohesionsjord (lera och silt) har valts enligt praxis (Skredkommissionens riktlinjer). Övriga materialegenskaper för silt, sand och fyllningsjord har valts enligt praxis (TK Geo).

Beräkningarna har utförts för LLW (-1,03). Grundvattennivån har försiktigt antagits något högre, +0,5 vid slänkrön. Tryckfördelningen är hydrostatisk.

Last på vägar har ansatts till 15 kPa och på gc-vägar/gångstråk till 5 kPa (TK Geo).

### 7.4 Beräkningsresultat

Beräknad säkerhetsfaktor mot skred för befintliga förhållanden redovisas i tabell 7.4-1 nedan

Tabell 7.4-1 Beräkningsresultat, befintliga förhållanden

Sektion	$F_c$	$F_{komb}$	$F_\phi$
Sektion A	1,75	1,49	1,51

Enligt utförda analyser uppgår beräknade säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott rekommenderad säkerhetsnivå. De mest kritiska glidytorerna är mycket korta och grunda samt styrs av jordens dränerade skjuvhållfastet. Eftersom beräkningarna är utförda vid LLW har inte dimensionerande grundvattentryck använts. En känslighetsanalys med en högt stående grundvattenyta har utförts i kombinerad analys. Analysen har utförts för både MLW och MW som ytvattennivå. För analyserna/kombinationerna beräknas säkerhet mot stabilitetsbrott vara 1,5- till 1,6-faldig.

För att utvärdera förutsättningarna för planerad exploatering har beräkningar med marklaster utförts. Med hänsyn till de kritiska glidytorerna för befintliga förhållanden behöver marken närmast åbrinken hållas obelastad. 10 m från åbrinken har marken påförts en last om 5 kPa och 22 m från åbrinken en last om 30 kPa. I tabell 7.4-1 redovisas beräknad säkerhetsfaktor mot skred

Tabell 7.4-1 Beräkningsresultat, befintliga förhållanden

Sektion	$F_c$	$F_{komb}$	$F_\phi$
Sektion A, 5 resp. 30 kPa	1,71	1,49	1,51

Beräkningarna redovisas i sin helhet i bilaga B.

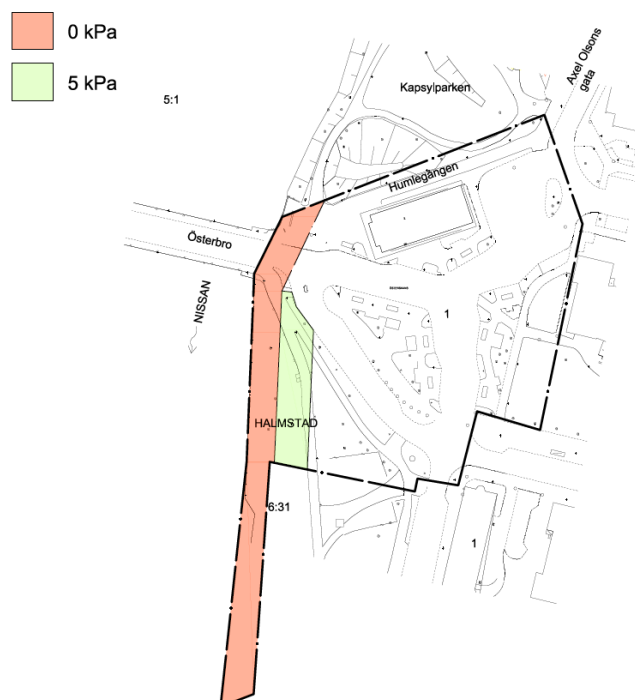


## 8 Geotekniska rekommendationer

### 8.1 Mark

Med hänsyn till stabilitet och sättningar bör marken generellt inte belastas med mer än 30 kPa. Närmast Nissan får ingen last påföras med hänsyn till stabilitet. På ett avstånd av 10 m från åbrinken kan marken belastas med 5 kPa. Se figur 8.1-1 för gällande belastningsrestriktioner.

#### BELASTNINGSRESTRIKTIONER



Figur 8.1-1 Belastningsrestriktioner. Inom vitt område är tillåten belastning 30 kPa

Angivna belastningsrestriktioner utgår från nuvarande marknivåer enligt tillhandahållen grundkarta. Högre belastningar behöver kompenseras, genom att sänka marknivån, alternativt föras ned till fastare jordlager med till exempel pålar. Kompensation med lättfyllning är också ett alternativ ovan högsta högvattennivån +2,3.

Belastningsrestriktionerna måste ses över när ett mer noggrant utarbetat planförslag samt en detaljerad stabilitetsutredning enligt IEG rapport 4:2010 har tagits fram respektive utförts.

### 8.2 Grundläggning av byggnader

Planerad byggnad (16-våningshus) ska grundläggas med pålar. Förslagsvis används prefabricerade betongpålar som stoppslås i det tjocka friktionsjordslaget under kohesionsjorden. Om högre (mer än 800 à 900 kN) laster önskas behöver pålarna drivas ned mot eller till berg.

Byggnaden ska utföras vattentät upp till minst högsta högvattenytan (+2,3).



Titel

**PM Geoteknik**

Uppdragsnummer

**4139-1902**

Dokumentbeteckning

**PM-001**

Dokumentdatum

**2019-05-24**

Handläggare

**AGm**

Rev. datum

Status

10 (11)

Rev.

### 8.3 Schakt- och fyllningsarbeten

Schakt för källare/garage kommer behöva utföras inom en tät spontkonstruktion med hänsyn till närheten till Nissan samt det permeabla sandskiktet som kommer finnas strax under schaktbotten. För att undvika hydraulisk upptryckning av schaktbotten punkteras sandskitet med exempelvis blödarrör innan schakt utförs under grundvattenytan.

För att minimera rörelser i spontkonstruktionen behöver denna avsträvas eller bakåtförankras med stag för att minimera risk för skador på närliggande byggnader och anläggningar. Med hänsyn till djup till fastare lagrad jord är sannolikt inåtstämning att föredra.

### 8.4 Pålning- och spontningsarbeten

Under pålnings- och spontningsarbeten bör, med hänsyn till närhet till Nissan och befintliga byggnader/anläggningar, ett kontrollprogram för övervakning av markrörelser. För att minska risken för markrörelser bör generellt lerproppar tas för betongpålar nära (20 à 30 m) befintliga byggnader/anläggningar och slänter.

Undergrunden utgörs av lera som är mellansensitiv (ej kvicklera). Pålningarbeten bedöms därmed inte medföra någon negativ omgivningspåverkan med hänsyn till just kvicklera. Vid pålnings- och spontningsarbeten finns däremot risk för vibrationsskador på närbelägna byggnader, samt risk för störning av känsliga utrustningar och verksamheter. En riskanalys med tillhörande föreskrifter angående tillåtna markvibrationer vid markarbeten bör därför tas fram. Om befintliga byggnaderna i områdets närhet har vissa sättningsskador (sprickbildningar) bör noggranna besiktningar och, i vissa fall, vibrationsmätningar utföras inför och under spontnings- och pålningsarbeten.



Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	11 (11)
<b>PM Geoteknik</b>		<b>2019-05-24</b>		Rev.
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
<b>4139-1902</b>	<b>PM-001</b>	<b>AGm</b>		

---

## 9 Sammanfattning och vidare utredningsarbete

Med avseende på grundläggning av planerad 16-våningshus innebär de geotekniska förhållanden att schakt behöver utföras inom spont och byggnaden behöver pålas. Utförs sponten tät bedöms grundvattenfrågor kunna hanteras på ett bra sätt.

Marken tål generell belastningar upp till 30 kPa, undantaget de strandnära områdena där belastningsrestriktioner krävs, baserat på tillgänglig information.

Planerad nyexploatering är hittills bara översiktligt beskriven. Denna utredningen måste därför revideras/förfinas när ett mer genomarbetat och höjdsatt planförslag har tagits fram för att säkerställa att det förslaget är genomförbart ur ett geotekniskt perspektiv. Vidare behöver en detaljerad stabilitetsutredning utföras. För att nå detaljerad utredningsnivå enligt IEG rapport 4:2010 bedöms det geotekniska underlaget kompletteras med följande:

- Inmätning av slänt inklusive erosionskydd ned mot Nissan samt lodning av åbotten
- Komplettering av geotekniska undersökningar med hänsyn till stabiliteten ned mot Nissan. Omfattning anpassas utifrån höjdsatt planförslag
- Eventuellt beräkning av släntstabilitet i fler sektioner

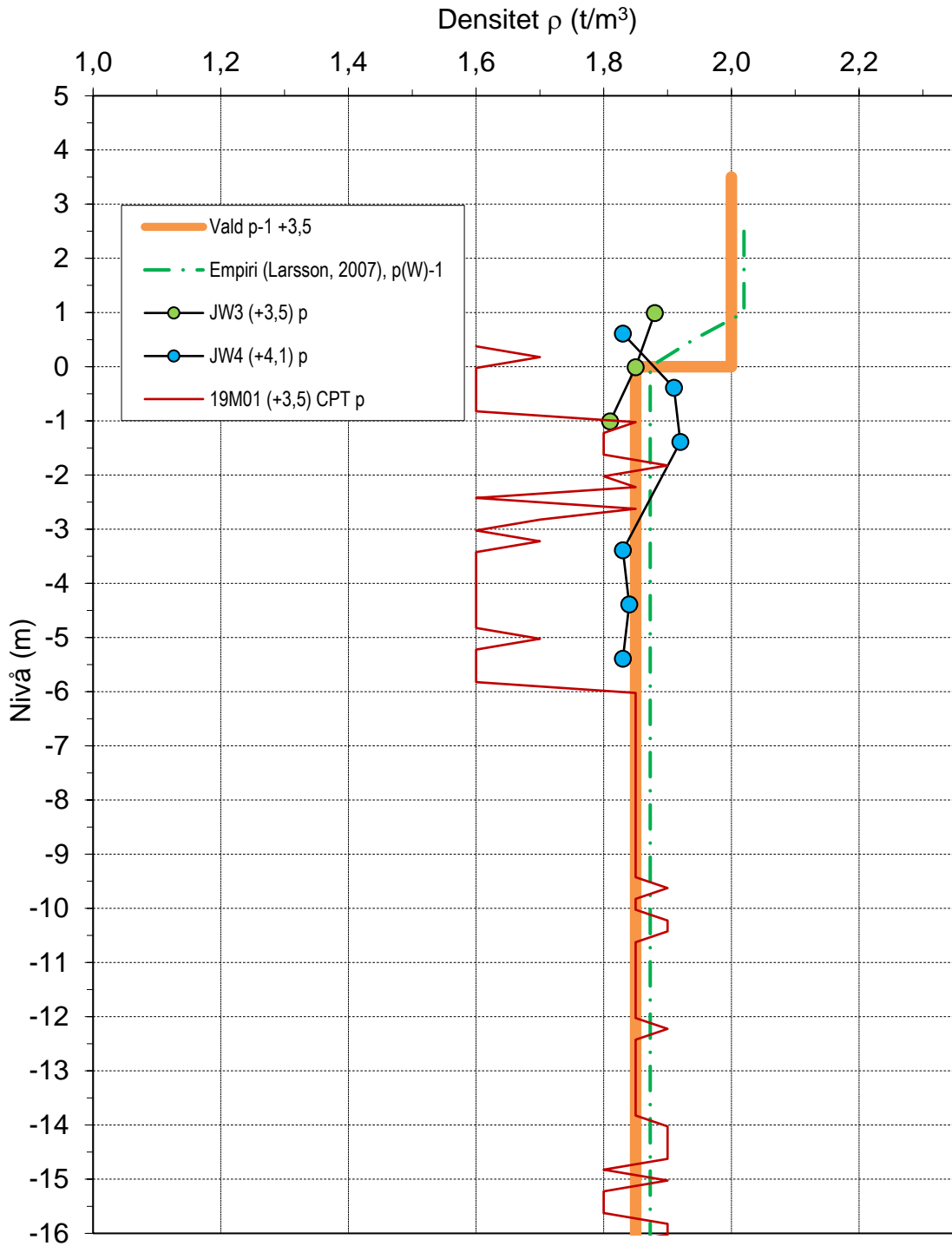
De kompletterande undersökningarna är även ett viktigt underlag för kommande projekterings- och byggskede, då även följande förhållanden behöver utredas:

- Pällängder och pålbarhet (djupt lagrad friktionsjord) inom hela byggnadsytan
- Omgivningspåverkan från påslagning/-borrning
- Grundläggning för garagedelar utanför byggnadsytan, till exempel nedfart
- Hållfasthetsbestämning och dimensioneringsförutsättningar för spontkonstruktioner och grundläggning

För att slutligt avgöra lämplig påltyp, -metod och stoppslagingsnivå rekommenderas att provpålning utförs inför produktion.



**Karakteristiska värden, kohesionsjord**

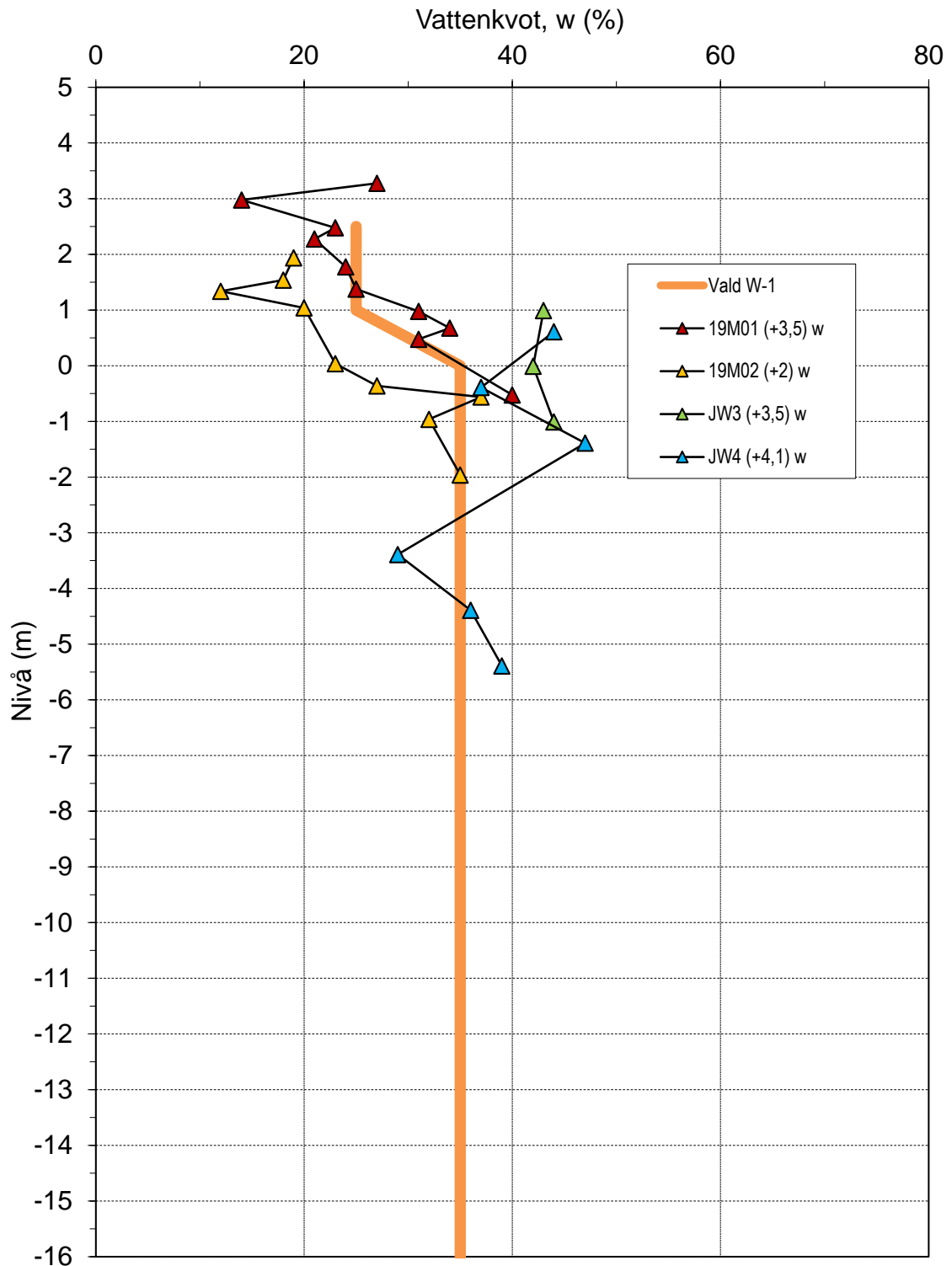


Figur 4-1

Utvärderad densitet



**Karakteristiska värden, kohesionsjord**

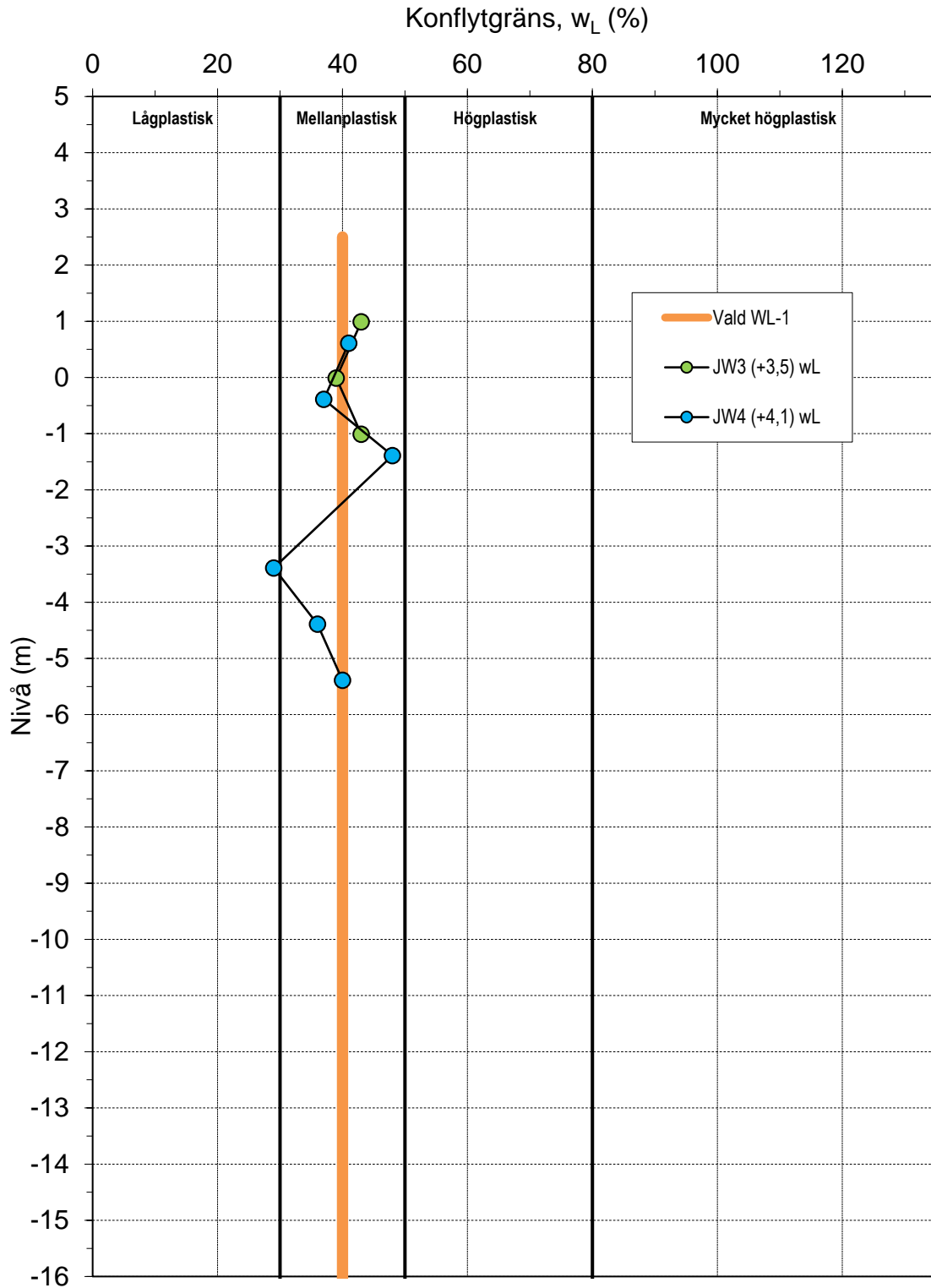


Figur 4-2

Utvärderad vattenkvot



**Karakteristiska värden, kohesionsjord**

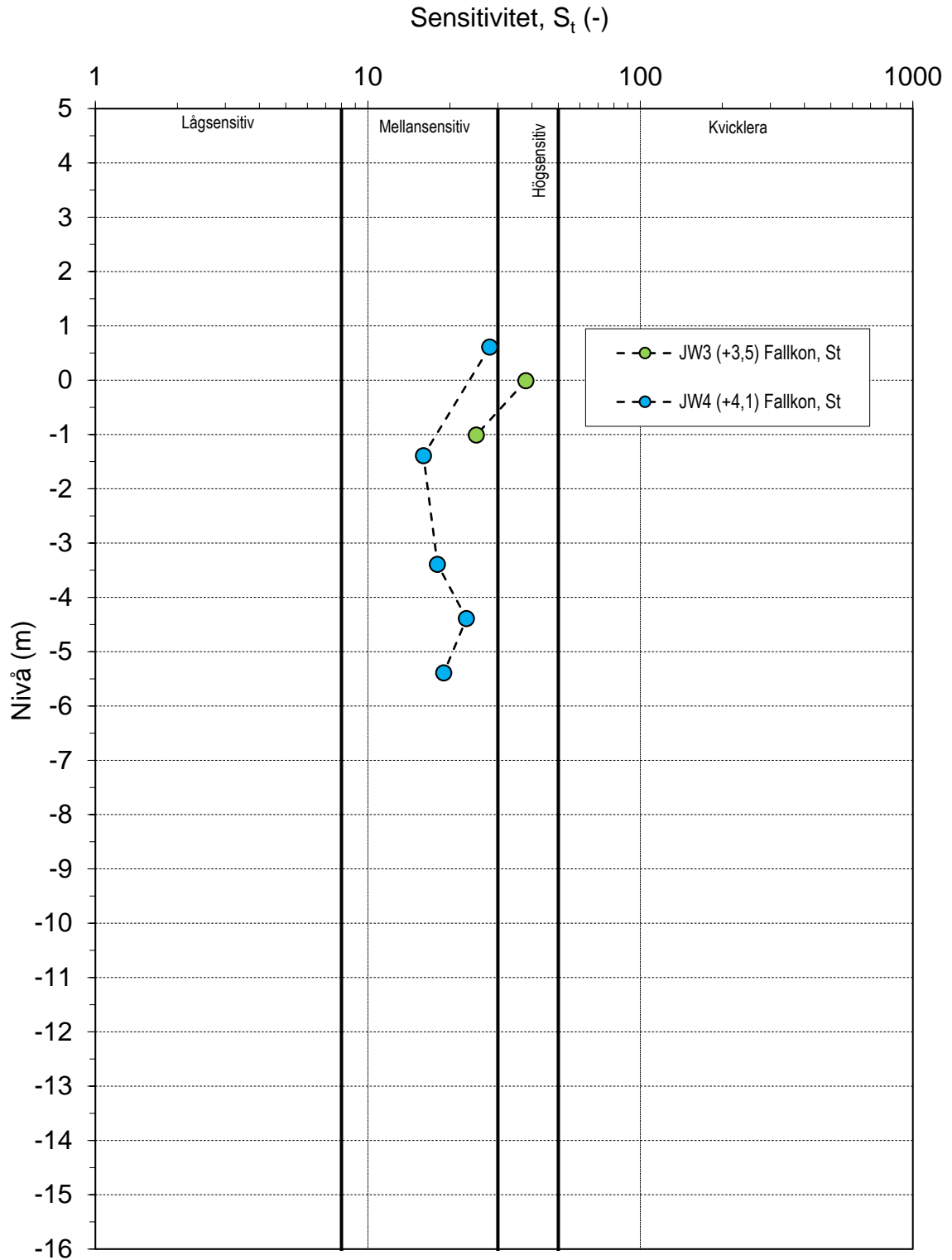


Figur 4-3

Utvärderad konflytgräns



**Karakteristiska värden, kohesionsjord**



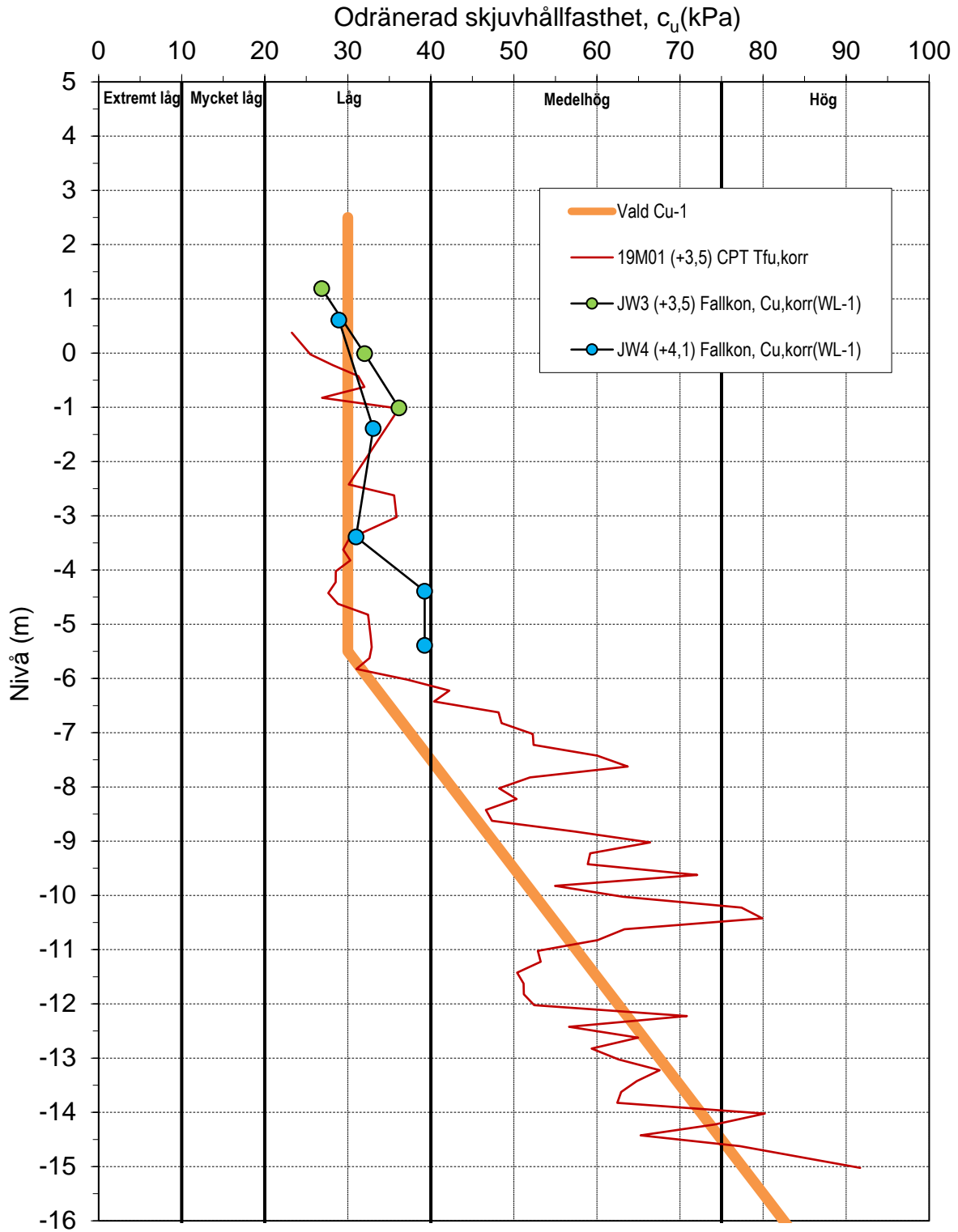
Figur 4-4

Uppmätt sensitivitet





**Karakteristiska värden, kohesionsjord**

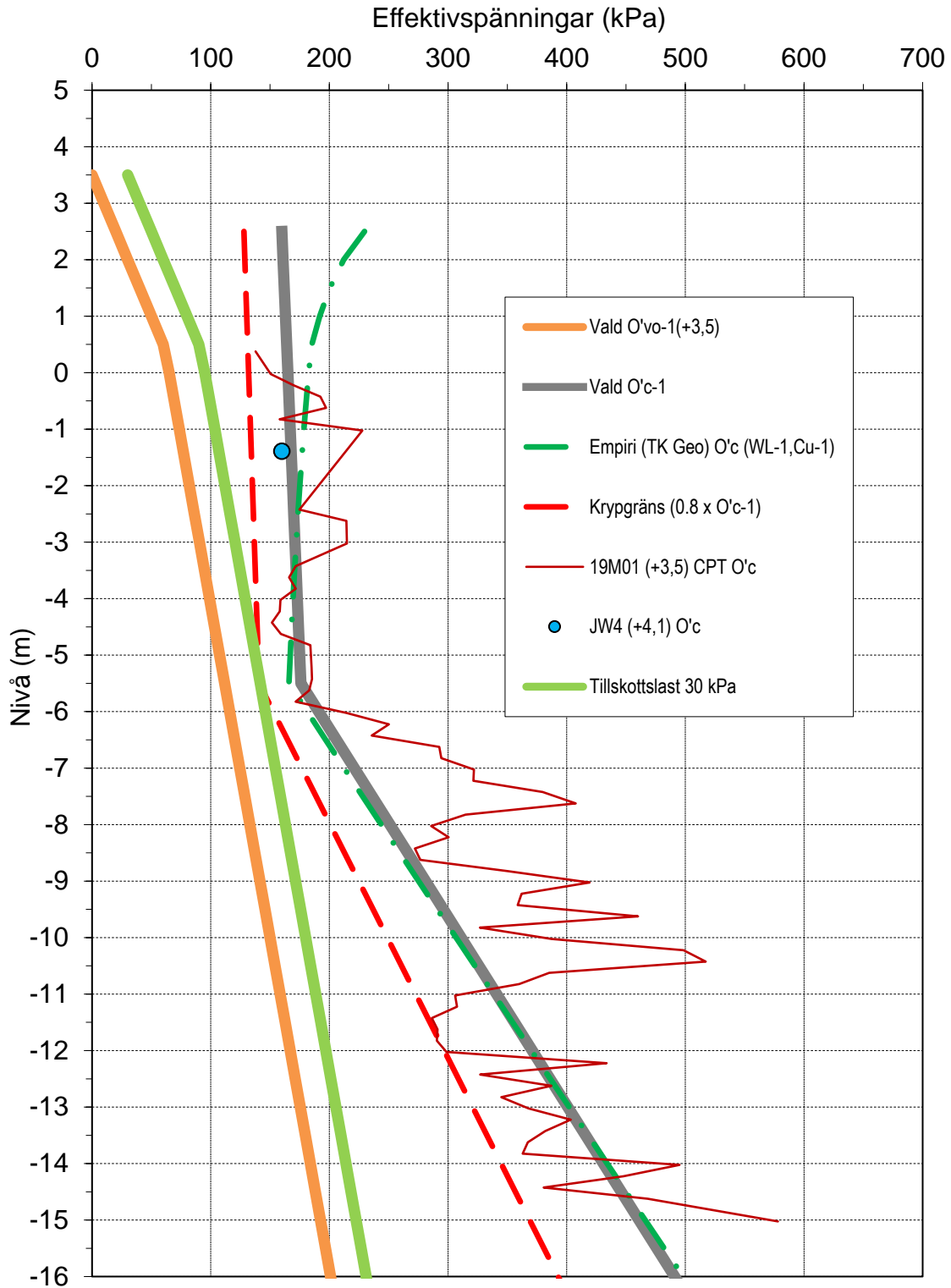


Figur 4-5

Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet



**Karakteristiska värden, kohesionsjord**



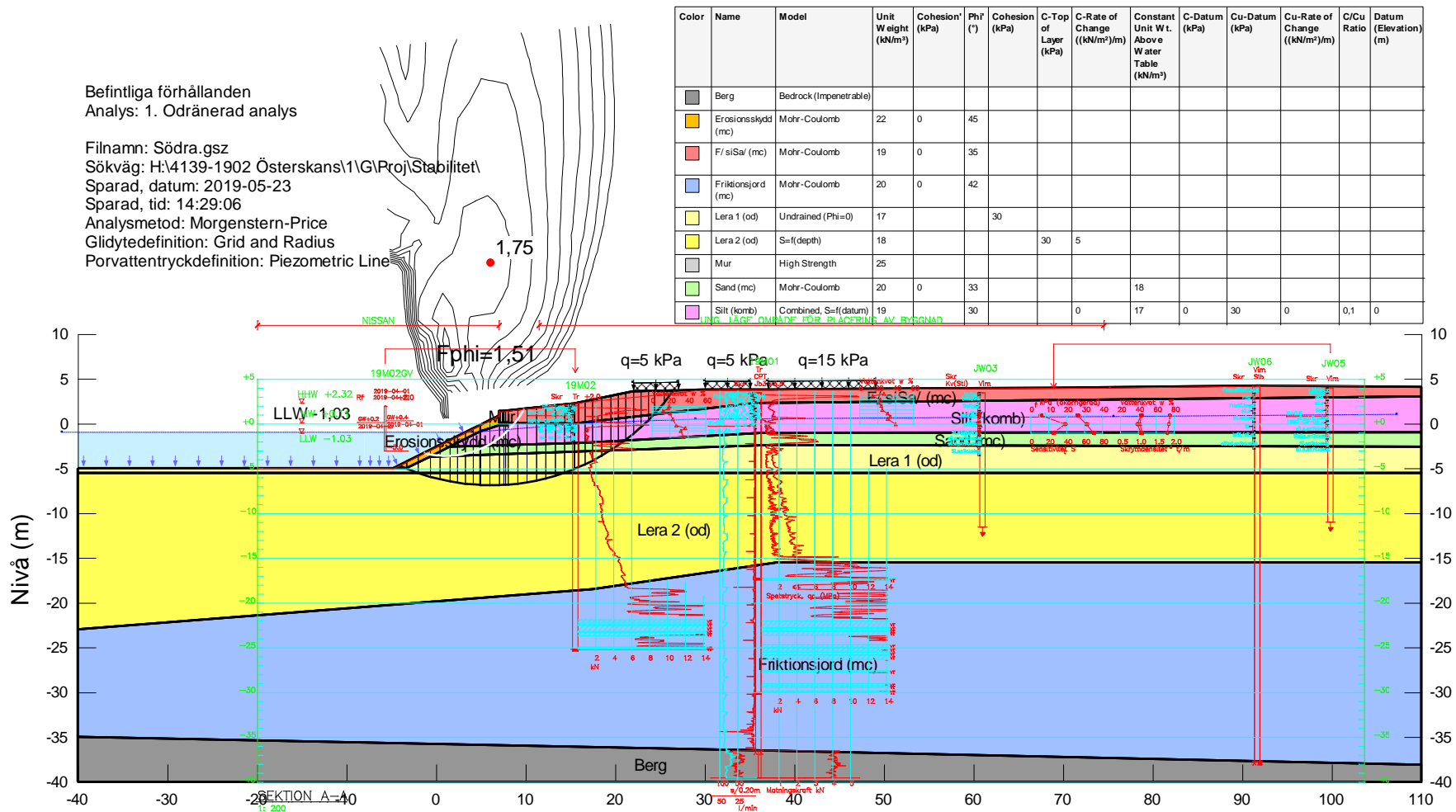
Figur 4-6

Spänningsdiagram, utvärderat förkonsolideringstryck

Titel  
**PM Geoteknik**  
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4139-1902 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**AGm Bilaga B 1 (6)**

### Stabilitetsberäkningar



Figur B-1

Sektion A, odränerad analys

Titel  
**PM Geoteknik**  
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4139-1902 PM-001**

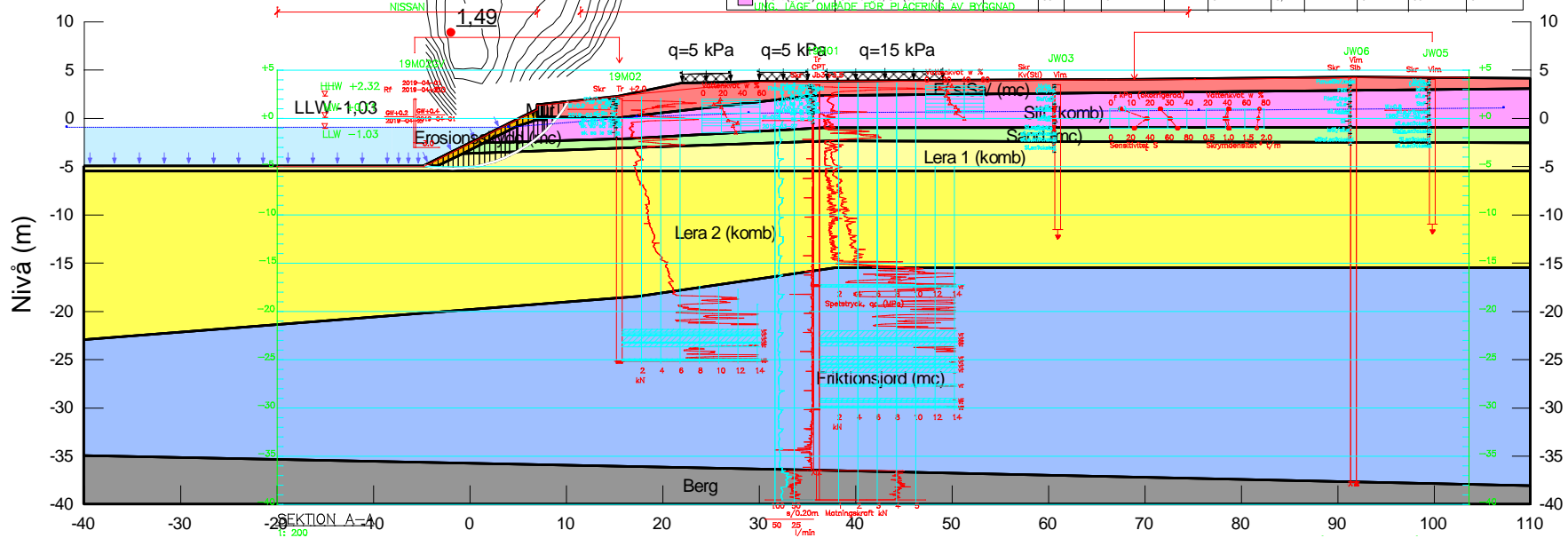
Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**AGm Bilaga B 2 (6)**

### Stabilitetsberäkningar

Befintliga förhållanden  
Analys: 2. Kombinerad analys

Filnamn: Södra.gsz  
Sökväg: H:\4139-1902 Österskans1\G\Proj\Stabilitet\  
Sparad, datum: 2019-05-23  
Sparad, tid: 14:29:06  
Analysmetod: Morgenstern-Price  
Glidytedefinition: Grid and Radius  
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line

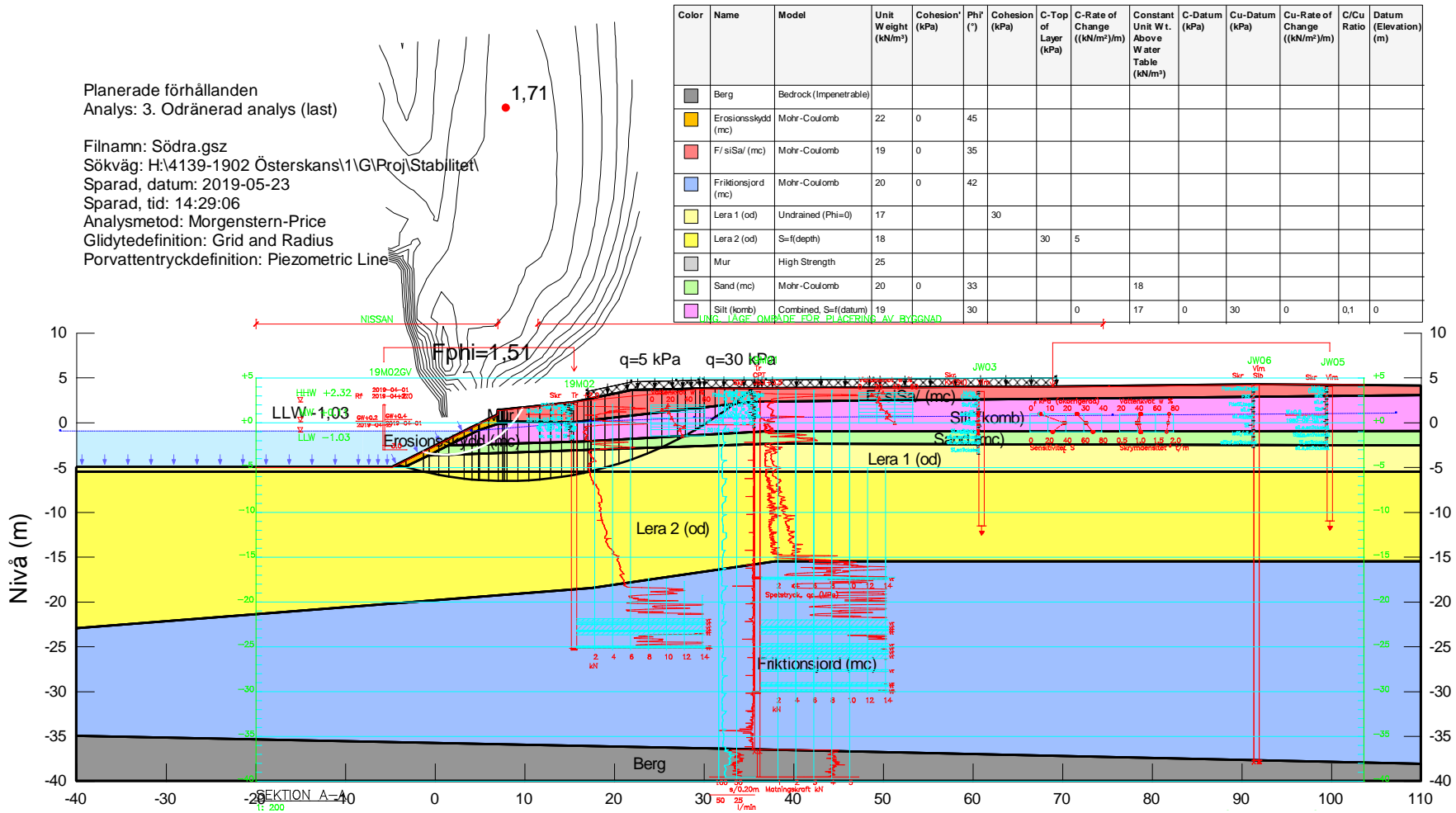
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	C-Datum (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)												
Yellow	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	22	0	45									
Red	F/siSa (mc)	Mohr-Coulomb	19	0	35									
Blue	Friktionsjord (mc)	Mohr-Coulomb	20	0	42									
Light Yellow	Lera 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	30	0	0,1				
Yellow	Lera 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	5	0,1				
Grey	Mur	High Strength	25											
Green	Sand (mc)	Mohr-Coulomb	20	0	33						18			
Pink	Silt (komb)	Combined, S=f(datum)	19		30	0		0		0,1	17	0	30	0



Figur B-2

Sektion A, kombinerad analys

### Stabilitetsberäkningar

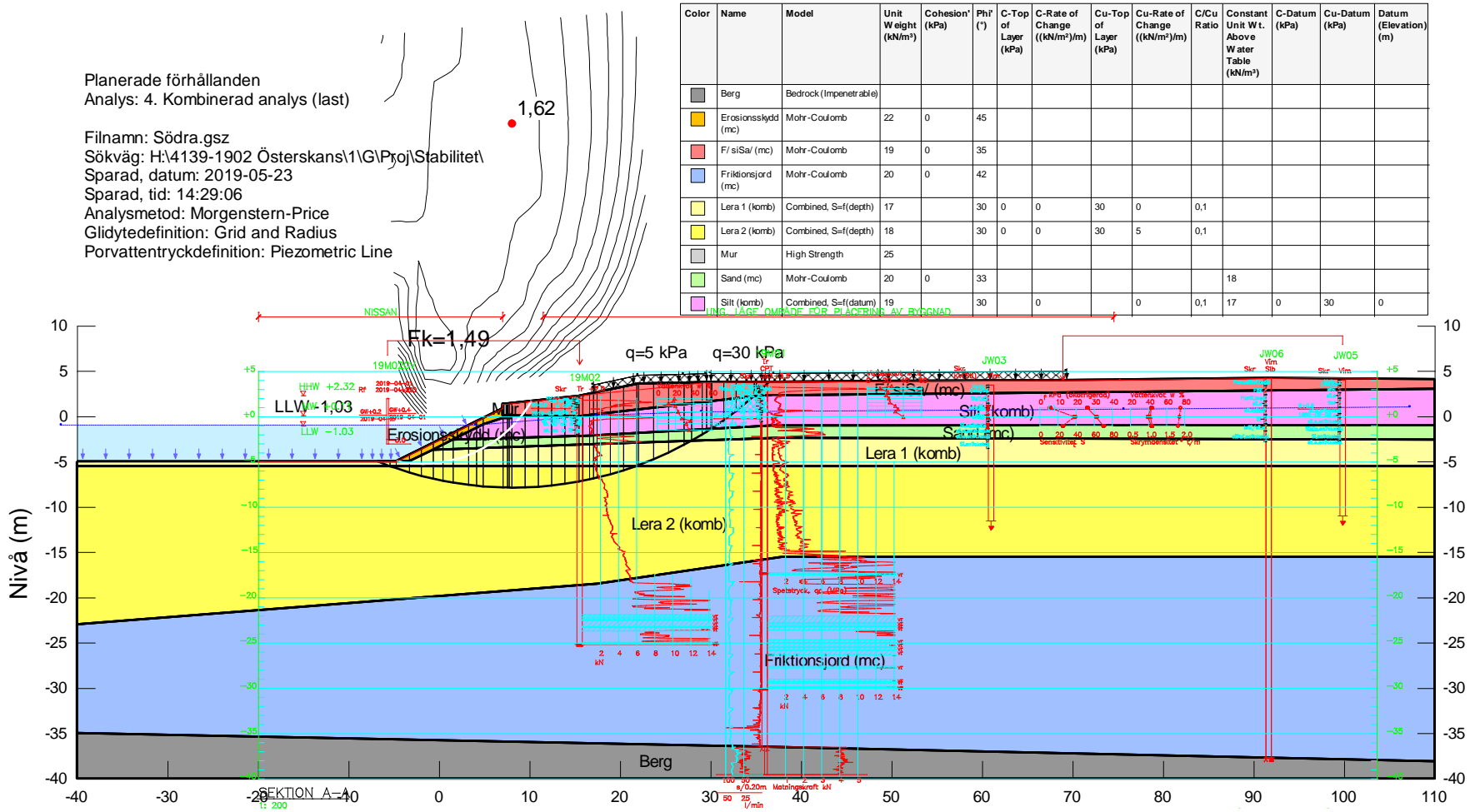


Figur B-3      Sektion A, odränerad analys, möjlig belastning

Titel  
**PM Geoteknik**  
Uppdragsnummer 4139-1902 Dokumentbeteckning PM-001

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**AGm Bilaga B 4 (6)**

**Stabilitetsberäkningar**



Figur B-4 Sektion A, kombinerad analys, möjlig belastning

Titel  
**PM Geoteknik**  
Uppdragsnummer 4139-1902 Dokumentbeteckning PM-001

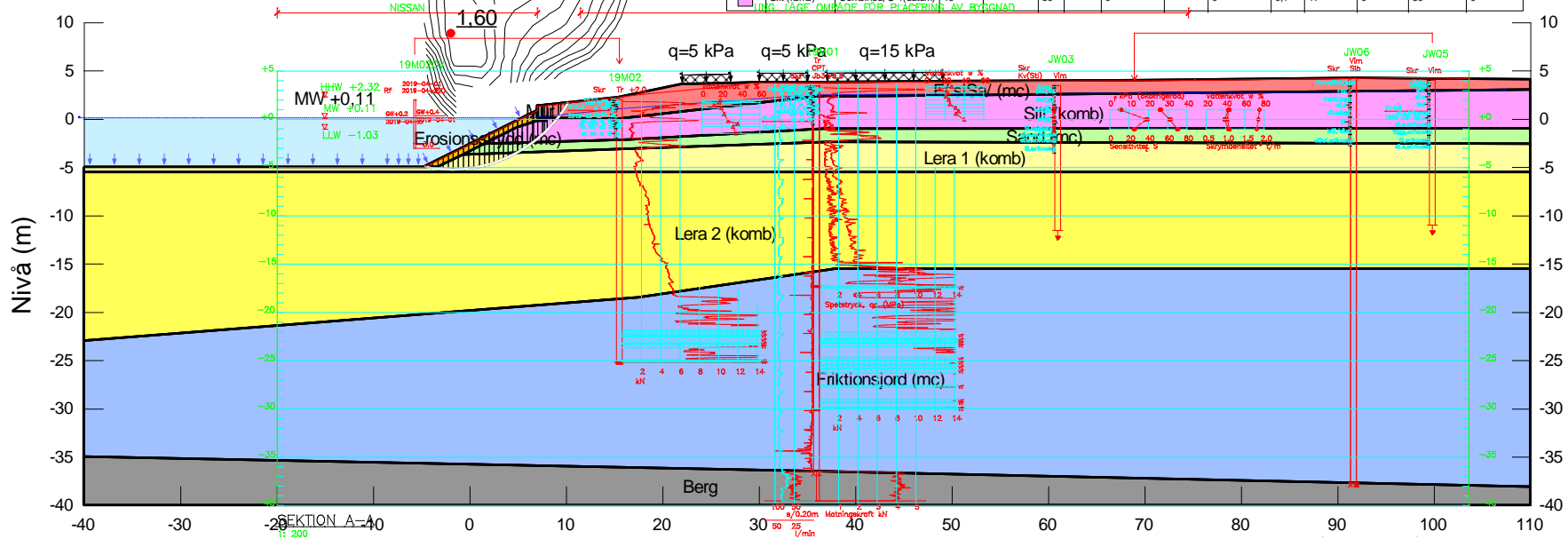
Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**AGm Bilaga B 5 (6)**

### Stabilitetsberäkningar

Befintliga förhållanden  
Analys: 5. Kombinerad analys (högre gvy, MW)

Filnamn: Södra.gsz  
Sökväg: H:\4139-1902 Österskans1\G\Proj\Stabilitet  
Sparad, datum: 2019-05-23  
Sparad, tid: 14:29:06  
Analysmetod: Morgenstern-Price  
Glidytedefinition: Grid and Radius  
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	C-Datum (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)												
Yellow	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	22	0	45									
Red	F/siSa (mc)	Mohr-Coulomb	19	0	35									
Blue	Frikationsjord (mc)	Mohr-Coulomb	20	0	42									
Light Yellow	Lera 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	30	0	0,1				
Yellow	Lera 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	5	0,1				
Grey	Mur	High Strength	25											
Green	Sand (mc)	Mohr-Coulomb	20	0	33						18			
Pink	Silt (komb)	Combined, S=f(datum)	19		30	0		0		0,1	17	0	30	0



Figur B-5

Sektion A, kombinerad analys, känslighetsanalys grundvatten, MW i Nissan



Titel  
**PM Geoteknik**  
Uppdragsnummer 4139-1902 Dokumentbeteckning PM-001

Dokumentdatum Rev. datum Rev.  
**Se PM**  
Handläggare Bilaga Sidnr.  
**AGm Bilaga B 6 (6)**

### Stabilitetsberäkningar

Befintliga förhållanden  
Analys: 6. Kombinerad analys (högre gvy, MLW)

Filnamn: Södra.gsz  
Sökväg: H:\4139-1902 Österskans1\G\Proj\Stabilitet\  
Sparad, datum: 2019-05-23  
Sparad, tid: 14:29:06  
Analysmetod: Morgenstern-Price  
Glidytedefinition: Grid and Radius  
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	C-Datum (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)												
Yellow	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	22	0	45									
Red	F/siSa/ (mc)	Mohr-Coulomb	19	0	35									
Blue	Friktionsjord (mc)	Mohr-Coulomb	20	0	42									
Light Yellow	Lera 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	30	0	0,1				
Yellow	Lera 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	5	0,1				
Grey	Mur	High Strength	25											
Green	Sand (mc)	Mohr-Coulomb	20	0	33						18			
Pink	Silt (komb)	Combined, S=f(datum)	19		30	0		0		0,1	17	0	30	0

