

Kinna 24:26

vid Karthall utmed Fritslavågen

Marks kommun

PM Geoteknik

Uppdragsnummer: 2011231

ATKINS	HANDLÄGGARE: Carl Hellblom	DATUM / VERSION: 2011-11-11 / 1
	GRANSKAD (DATUM / SIGNATUR): 2011-11-11 / Annika Rubensson	UPPDRAGSLEDARE: Cim Köhler

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. UPPDRAG OCH SYFTE	3
2. UNDERLAG	3
3. BEFINTLIGT OMRÅDE OCH PLANERAD BEBYGGELSE	3
4. MARKFÖRHÅLLANDEN	4
5. STABILITET	4
6. SÄTTNINGAR	4
7. ÖVERSIKTLIGA RÅD FÖR GRUNDLÄGGNING	4
BILAGOR	5

1. UPPDRAG OCH SYFTE

Atkins Sverige AB (Atkins) har på uppdrag av Marks kommun utfört geotekniska undersökningar inför planerad exploatering av fastigheten Kinna 24:26 vid Kasthall. De geotekniska undersökningarna utfördes under oktober 2011. I föreliggande PM Geoteknik har markförhållanden beskrivits samt översiktliga råd lämnats avseende grundläggning, sättningar och stabilitet.

De geotekniska fält- och laboratorieundersökningar som utförts inom projektet finns redovisade i "Rapport - Geoteknisk undersökning", daterad 2011-11-11, upprättad av Atkins.

2. UNDERLAG

Utöver ovan nämnda Rapport Geoteknik har följande underlag nyttjas:

- Offertförfrågan "Geoteknisk undersökning för detaljplan för Kinna 26:26 mfl vid Kasthall och detaljplan för Kinna 26:68 mfl, Nydal industriområde", daterad 2011-08-28
- Skredkommissionens Rapport 3:95, daterad november 1995
- Karta avseende översiktlig stabilitetskartering, blad M-19B, daterad 2000-10-27, rev 2001-05-22
- Markundersökning utförd av Hugo Nilssons Ingenjörbyrå, daterad 1961-06-20

3. BEFINTLIGT OMRÅDE OCH PLANERAD BEBYGGELSE

Exploateringsområdet omfattar ca 16 000 m² åkermark som sluttar svagt mot nordost. Markytan varierar i nivå mellan ca +49 och +55. Området omsluts av den befintliga Fritslavägen. Öster om området ligger Kasthalls mattfabrik vars östra del angränsar mot Häggån som går i syd-nordlig riktning. Vattennivån i denna del av Häggån ligger kring ca +42. Väster om området finns en järnväg i sydvästlig-nordöstlig riktning.



Fig. 3.1 Översiktscarta. Exploateringsområdet är markerat med rutnät (www.hitta.se)

Beybyggelsen planeras bestå av lagerverksamhet. Mer detaljerade uppgifter om byggnadens utformning etc. saknas.

4. MARKFÖRHÅLLANDEN

Marken består överst av ett humusskikt ovan ca 2-3 m torrskorpelera. Torrskorpeleran underlagras av siltig lera med inslag av sand. Lerans mäktighet är i samtliga undersökningspunkter 30 m eller större, vid dessa djup har sonderingarna avbrutits. Djup till berg har ej undersökts.

Leran i undersökningspunkterna har medel- till hög hållfasthet. Den odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats till mellan 50 och 120 kPa korrigerad m h t konflytgränsen (se Bilaga A). Utvärderingen har utförts med hjälp av fallkonförsök och direkta skjuvförsök i laboratorium samt CPT-sonderingar. I undersökningspunkt 11AT03 är leran lågsensitiv ned till ca 10 m djup, på större djup är leran högsensitiv. CPT-sonderingar antyder att leran är överkonsoliderad. De ödometerförsök (CRS) som utförts i området har inte gett några resultat på förkonsolideringstryck, troligen på grund av lerans egenskaper då provkvaliteten bedömts vara god.

Grundvattenmätningar är ej utförda, dock bedöms grundvattenytan ligga i underkant torrskorpelera.

5. STABILITET

Totalstabilitetsberäkningar har utförts med Slope W i en sektion som går från västra, mellersta delen av exploateringsområdet till strax öster om Häggån. Någon last från befintlig mattfabrik har ej inkluderats i beräkningarna. Eventuell last fungerar som ett mothåll och skulle därmed öka stabiliteten i sektionen. Uppgifter om fabriken grundläggning saknas.

De odränerade skjuvhållfastheter som använts i beräkningarna redovisas i Bilaga A.

Säkerhetsfaktorn vid odränerad analys (F_c) bedöms till ca 1,8 och vid kombinerad analys (F_{komb}) till ca 1,7 då markytan i exploateringsområdet ej utsätts för någon belastning, dvs. befintligt förhållande. Enligt Skredkommissionen kan områden och slänter vid nyexploatering klassas som tillfredsställande stabila om både $F_c \geq 1,7$ – $1,5$ och $F_{komb} \geq 1,45$ – $1,35$. Vid belastning med 60 kPa på markytan i exploateringsområdet bedöms F_c till ca 1,6 och F_{komb} till ca 1,45 (se Bilaga B).

Valda säkerhetsfaktorer gör att området och slänten kan anses som stabila så länge markytan i exploateringsområdet maximalt belastas med 60 kPa.

6. SÄTTNINGAR

På grund av ödometerförsökens avsaknad av förkonsolideringstryck har endast översiktliga sättningsberäkningar kunnat utföras. I läget för undersökningspunkt 11AT03 bedöms sättningen i lerlagret bli upp till ca 5 -10 cm med tiden, inklusive krypsättning, om markytan belastas med 20 kPa (vilket motsvarar ca 1 m uppfyllnad). Vid en belastning med 60 kPa (ca 3 m uppfyllnad) bedöms sättningen bli upp till ca 15-20 cm med tiden, inklusive krypsättning.

7. ÖVERSIKTLIGA RÅD FÖR GRUNDLÄGGNING

Planerad byggnads totala utbredda last och/eller uppfyllnader inom området får ej överstiga 60 kPa med hänsyn till stabiliteten. Byggnadens laster rekommenderas föras ned i jorden för att undvika framtida sättningsskador. Grundläggning för byggnaden kan exempelvis utföras med mantelburna kohesionspålar för att ta upp punktlaster.

Bärförmågan hos kohesionspålarna beräknas på basis av jordens odränerade skjuvhållfasthet. Eftersom leran är överkonsoliderad bör bärförmågan verifieras genom statisk provbelastning. Om sådan verifiering ej genomförs måste dimensioneringen utföras konservativt.

Detaljerad grundläggning kan bestämmas i samband med mer specifika uppgifter om byggnadens utformning.

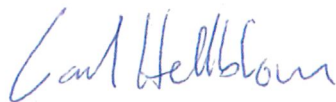
För markytor kring byggnader bör uppfyllnader undvikas framförallt i anslutning till entréer. Vid eventuella tillskottslaster på leran kommer sättningar att utbildas med tiden, se ovan. För ledningar i mark som ansluter till pålad byggnad skall rörelsemöjlighet anordnas.

Jordlagren innehåller silt och är måttligt till mycket tjällyftande jordarter. Jordmaterial under vägar bör därför skiftas ut till icke tjällyftande material ned till tjälfritt djup.

Grundvattenytan i området får ej sänkas för att undvika omgivningspåverkan.

BILAGOR

- | | | |
|----------|--|-----------|
| Bilaga A | Profil med odränerade skjuvhållfastheter | (1 sida) |
| Bilaga B | Totalstabilitetsberäkningar i Slope W | (4 sidor) |



Carl Hellblom

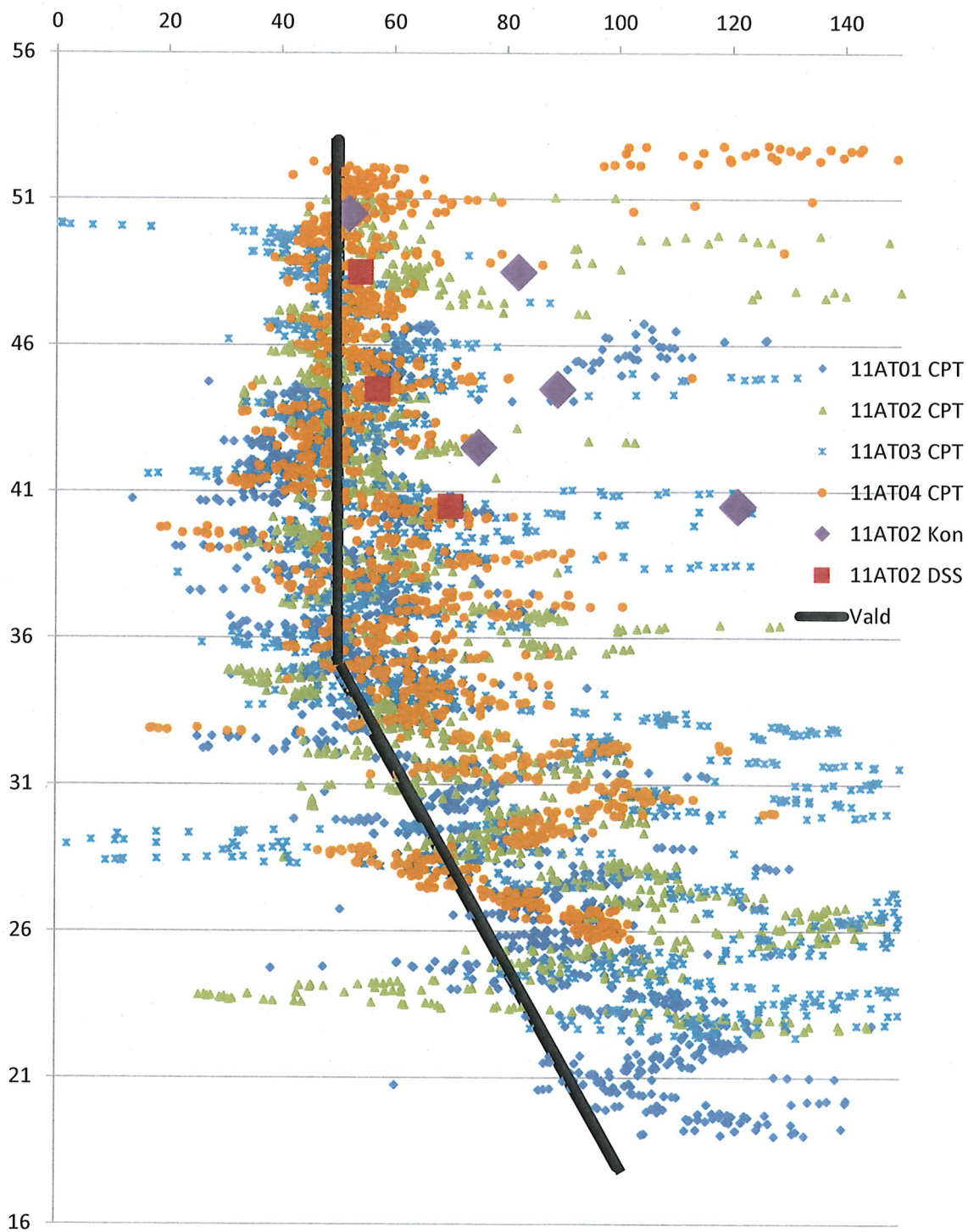


Annika Rubensson

BILAGA A

Profil med odränerade skjuvhållfastheter

Odränerad skjuvhållfasthet (kPa)



Nivå

BILAGA B

Totalstabilitetsberäkningar i Slope W

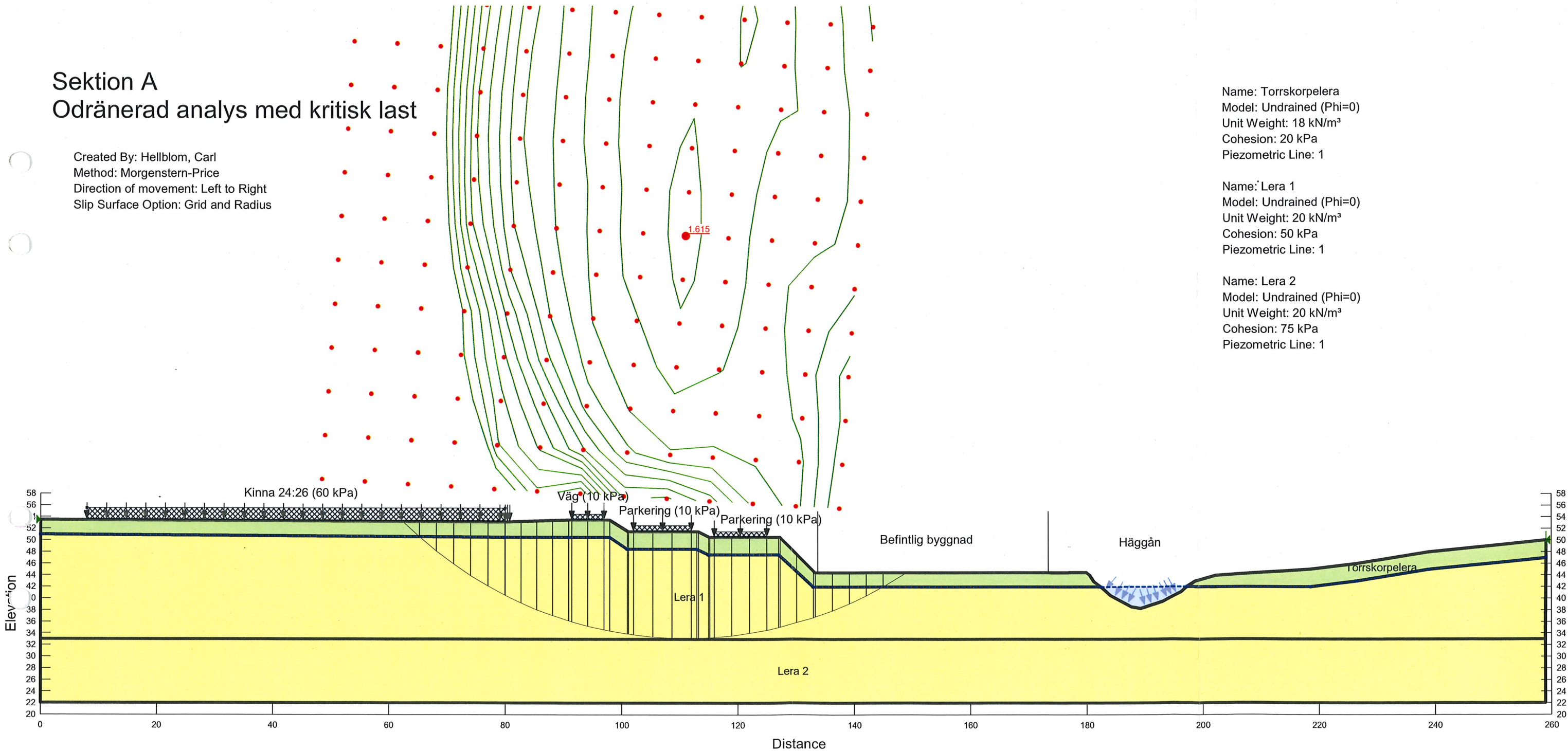
Sektion A
Odränerad analys med kritisk last

Created By: Hellblom, Carl
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Left to Right
Slip Surface Option: Grid and Radius

Name: Torrskorpelera
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 50 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 75 kPa
Piezometric Line: 1



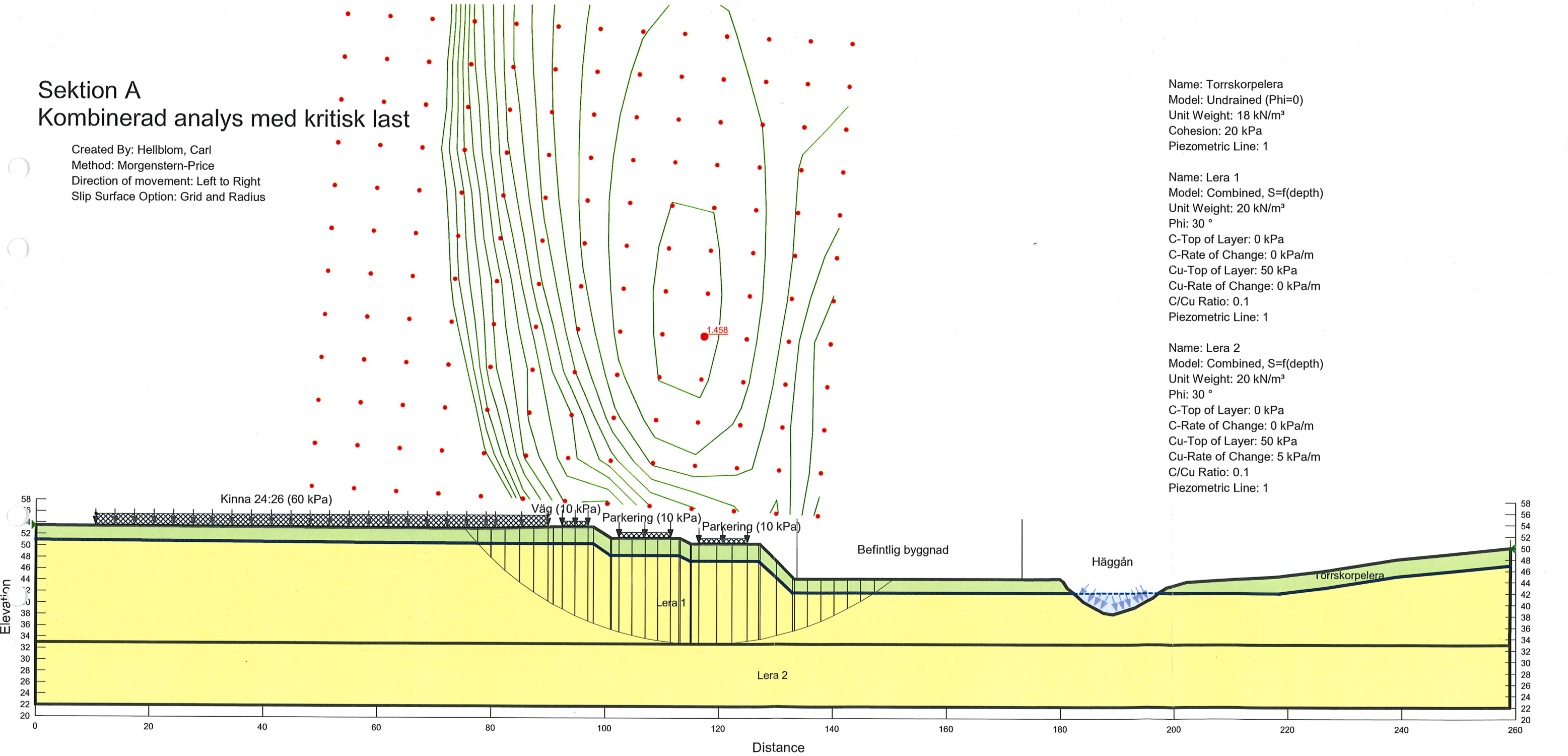
Sektion A
Kombinerad analys med kritisk last

Created By: Hellblom, Carl
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Left to Right
Slip Surface Option: Grid and Radius

Name: Torrskorpelera
Model: Undrained ($\Phi=0$)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 20 kN/m³
 Φ : 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 50 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 20 kN/m³
 Φ : 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 50 kPa
Cu-Rate of Change: 5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1



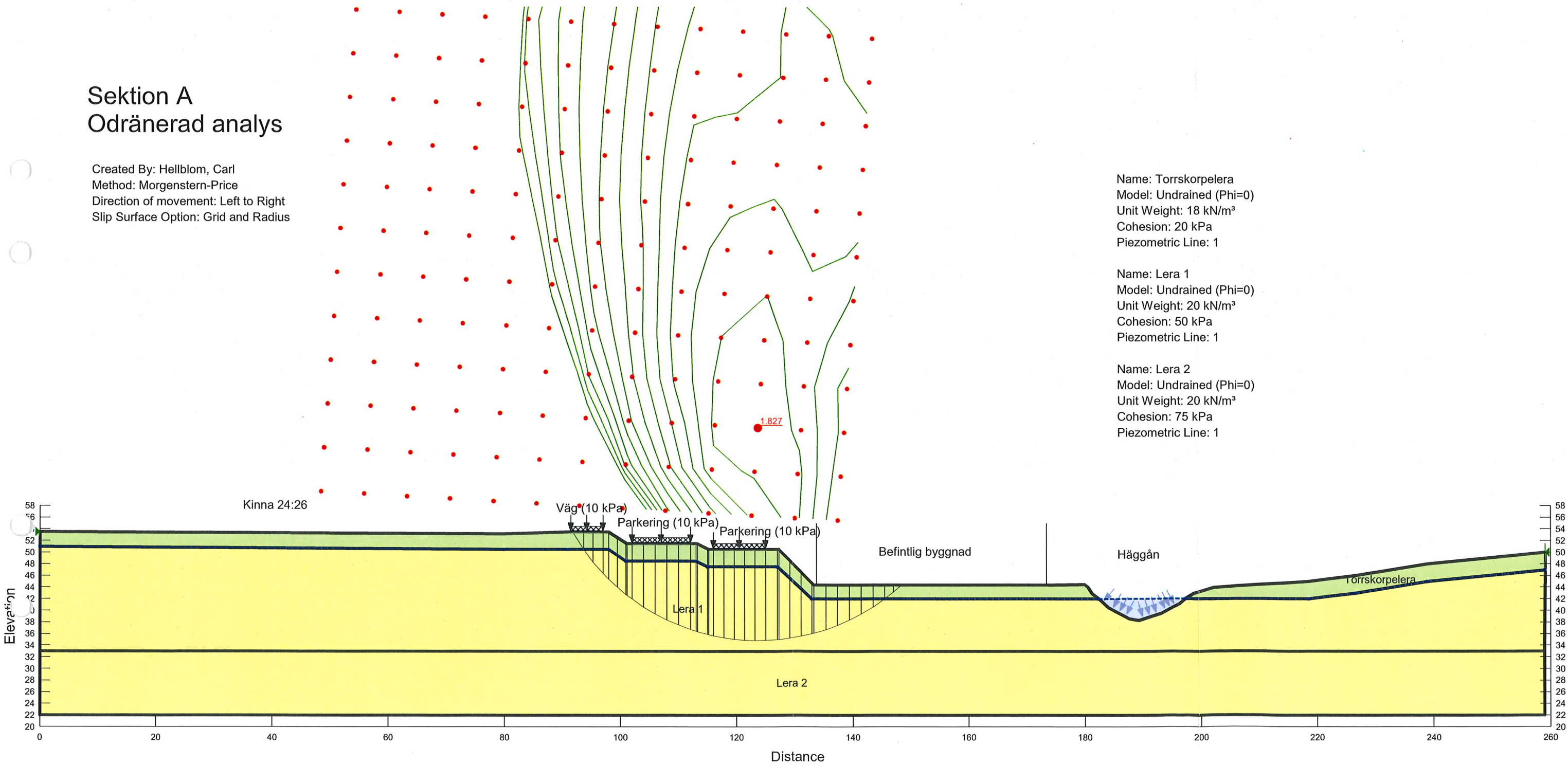
Sektion A
Odränerad analys

Created By: Hellblom, Carl
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Left to Right
Slip Surface Option: Grid and Radius

Name: Torrskorpelera
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 50 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 75 kPa
Piezometric Line: 1



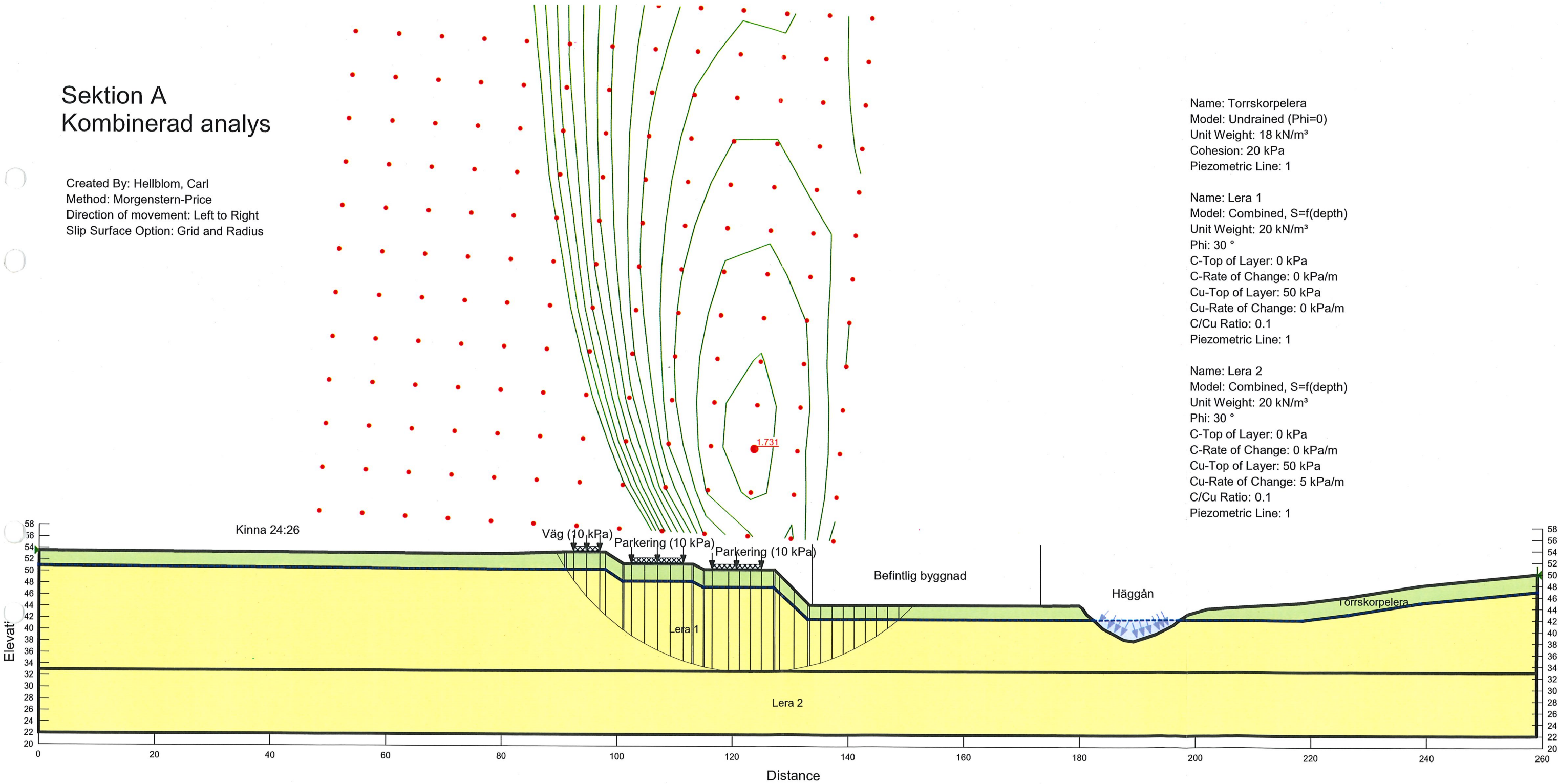
Sektion A
Kombinerad analys

Created By: Hellblom, Carl
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Left to Right
Slip Surface Option: Grid and Radius

Name: Torrskorpelera
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 20 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 50 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 20 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 50 kPa
Cu-Rate of Change: 5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1



Kinna 24:26

Marks kommun

Rapport - Geoteknisk undersökning

Uppdragsnummer: 2011231

	HANDLÄGGARE: Carl Hellblom	DATUM / VERSION: 2011-11-11 / 1
	GRANSKAD (DATUM / SIGNATUR): 2011-11-11 / Annika Rubensson	UPPDRAGSLEDARE: Cim Köhler

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	3
2. UNDERLAG	3
3. UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	3
3.1. Fältundersökningar	3
3.2. Laboratorieundersökningar	3
3.3. Utsättning och inmätning	4
4. UNDERSÖKNINGSRESULTAT	4
4.1. Bilagor	4
4.2. Ritningar	4

1. INLEDNING

På uppdrag av Marks kommun har Atkins Sverige AB (Atkins) utfört geotekniska undersökningar i detaljplaneskedet för planerad exploatering av fastigheten Kinna 24:26 vid Kasthall.

De geotekniska undersökningarnas syfte var att inom området undersöka jordlagerföljd och jordens egenskaper, bl.a. med avseende på stabilitet och risk för sättningar. Resultaten har använts som underlag till beskrivning av markförhållanden och för översiktliga råd beträffande grundläggning, se "PM Geoteknik" daterad 2011-11-11.

2. UNDERLAG

Följande underlag har använts för planering och redovisning av undersökningar:

- Grundkarta, erhållen av Marks kommun, 2011-10-24
- Befintliga ledningar, erhållna av Marks kommun, 2011-10-21
- Offertförfrågan "Geoteknisk undersökning för detaljplan för Kinna 26:26 mfl vid Kasthall och detaljplan för Kinna 26:68 mfl, Nydal industriområde", daterad 2011-08-28

3. UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

3.1. Fältundersökningar

De geotekniska fältundersökningarna utfördes under oktober 2011 av Forsgren Konsultbyrå, ansvarig John Forsgren.

Följande geotekniska fältundersökningar har genomförts:

- CPT-sondering i 4 st punkter
- Kolvborrprovtagning i 1 st punkt

3.2. Laboratorieundersökningar

De geotekniska laboratorieanalyserna utfördes av PH Labtek under oktober/november 2011, ansvarig Peter Hedborg.

- Totalt 6 st ostörda jordprover tagna med 50 mm kolvprovtagare St(II) har rutinanalyserats beträffande densitet, vattenkvot, konflytgräns samt omrörd och ostörd hållfasthet med fallkonförsök.
- På 3 st ostörda jordprover utfördes CRS-ödometerförsök.
- På 3 st ostörda jordprover utfördes direkta skjuvförsök

3.3. Utsättning och inmätning

Utsättning av undersökningspunkter har utförts av Atkins med hjälp av befintlig bebyggelse. Punkternas höjdnivåer är uppskattade utifrån grundkarta.

4. UNDERSÖKNINGSRESULTAT

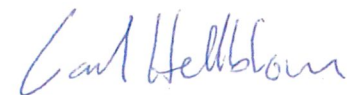
Undersökningsresultat redovisas som bifogade ritningar och bilaga. Som förklaring till de geotekniska beteckningarna hänvisas till Svenska Geotekniska Föreningens hemsida, www.sgf.net.

4.1. Bilagor

Bilaga A Laboratorieundersökningar, rutinanalys, ödometerförsök och direkta skjuvförsök (7 sidor)

4.2. Ritningar

101G1121	Plan	Skala: 1:500 (A1) / 1:1000 (A3)
101G1191	Sektion A-A	Skala: H1:100, L1:200 (A1) / H1:200, L1:400 (A3)
101G1192	Sektion B-B	Skala: H1:100, L1:400 (A1) / H1:200, L1:800 (A3)
101G1193	Borrhål i sektion	Skala: 1:100 (A1) / 1:200 (A3)



Carl Hellblom



Annika Rubensson

BILAGA A

Laboratorieundersökningar, rutinanalys, ödometerförsök och direkta skjuvförsök

Sammanställning av Laboratorieundersökningar 2011

OSTÖRDA PROVER		Projekt Kinna					
		Beställare Aktins					
		Uppdragsnummer					
		Borrhål Kinna					
		Fältundersökning gjord 2011-10-28					
		Labbundersökning gjord 2011-10-29					
Sekt./ BH Djup (m)	Benämning	Densitet t/m^3	Naturlig Vattenkvot $W (%)$	Konflyt gräns $W_L (%)$	Sensivitet S_t	Omrörd Skjuv- hållfasthet	Skjuv- hållfasthet (oreducerad)
3,0	Brungrå siltig LERA, spröd, tunna sandlager	1,92	34	40	4	11,73	52
5,0	Brungrå siltig LERA, spröd, inslag av sandkörtlar (stor variation på konitryck)	1,91	35	43	5	15,63	82
7,0	Brungrå siltig LERA, spröd	1,98	27	47	7	40,00	269
9,0	Brungrå siltig LERA, flertal tunna sandskikt	1,97	27	33	9	8,63	79
11,0	Brungrå siltig LERA, inslag av sandkörtlar, (stor variation på konitryck)	2,07	22	23	43	1,46	63
13,0	Brungrå siltig LERA	2,00	26	31	36	2,92	105

CRS TEST 2011

Datum: 2011-11-01

Borrhål: Kinna

W_N före test = 39%

Utfört av: Peter Hedborg

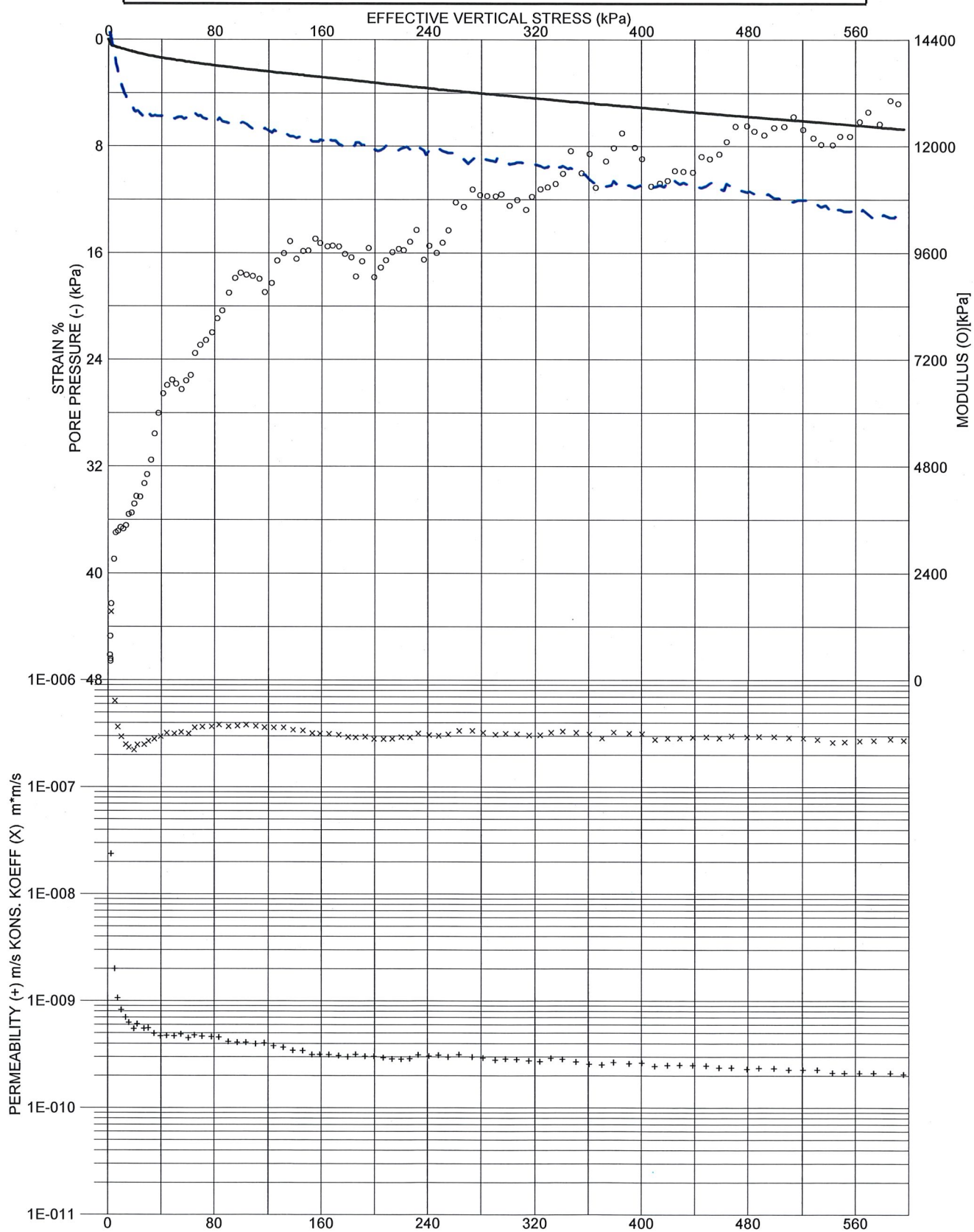
Djup: 5m

δ före test = 1,90t/m³

Beställare Aktins

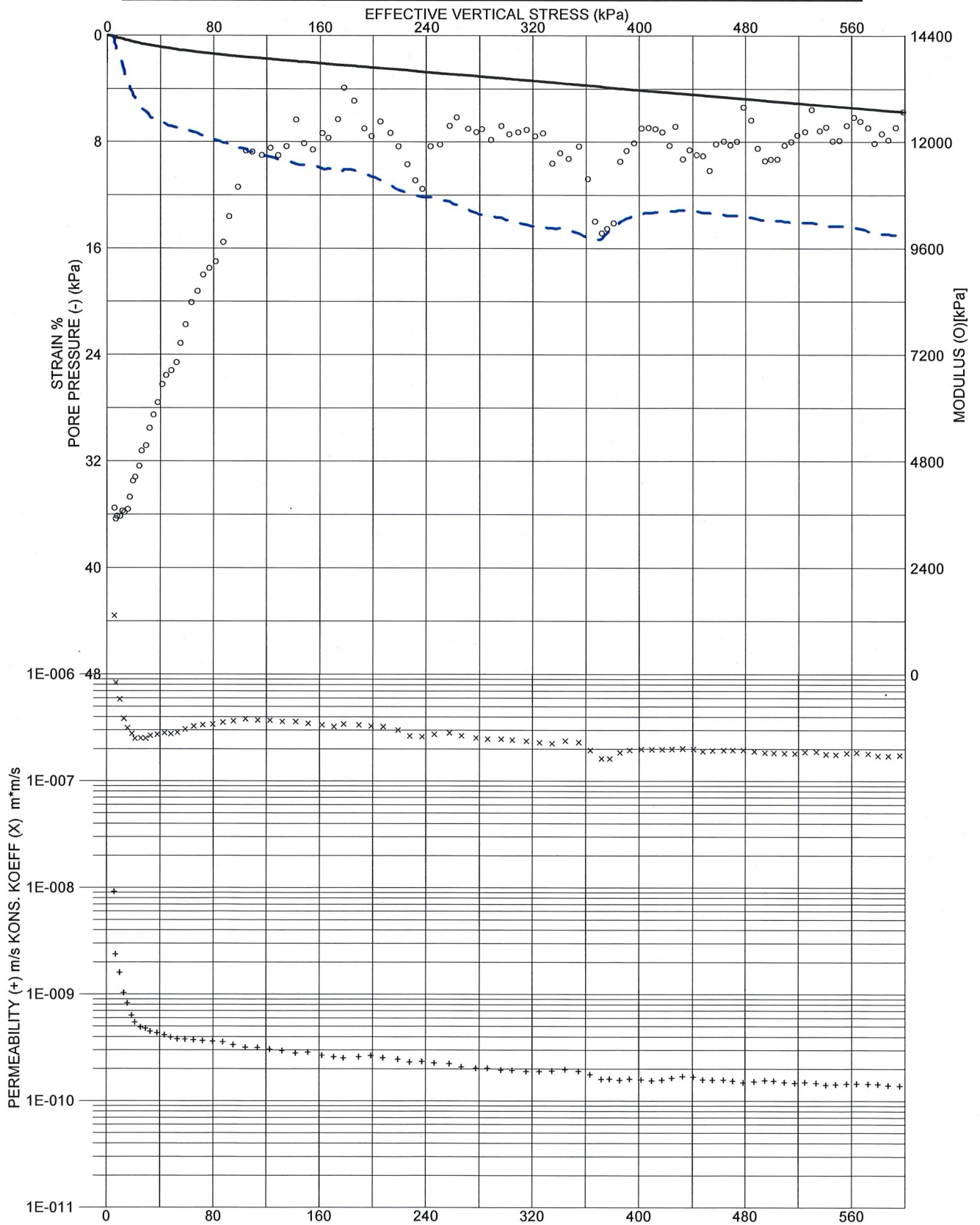
Tub: 2572

Projekt Kinna



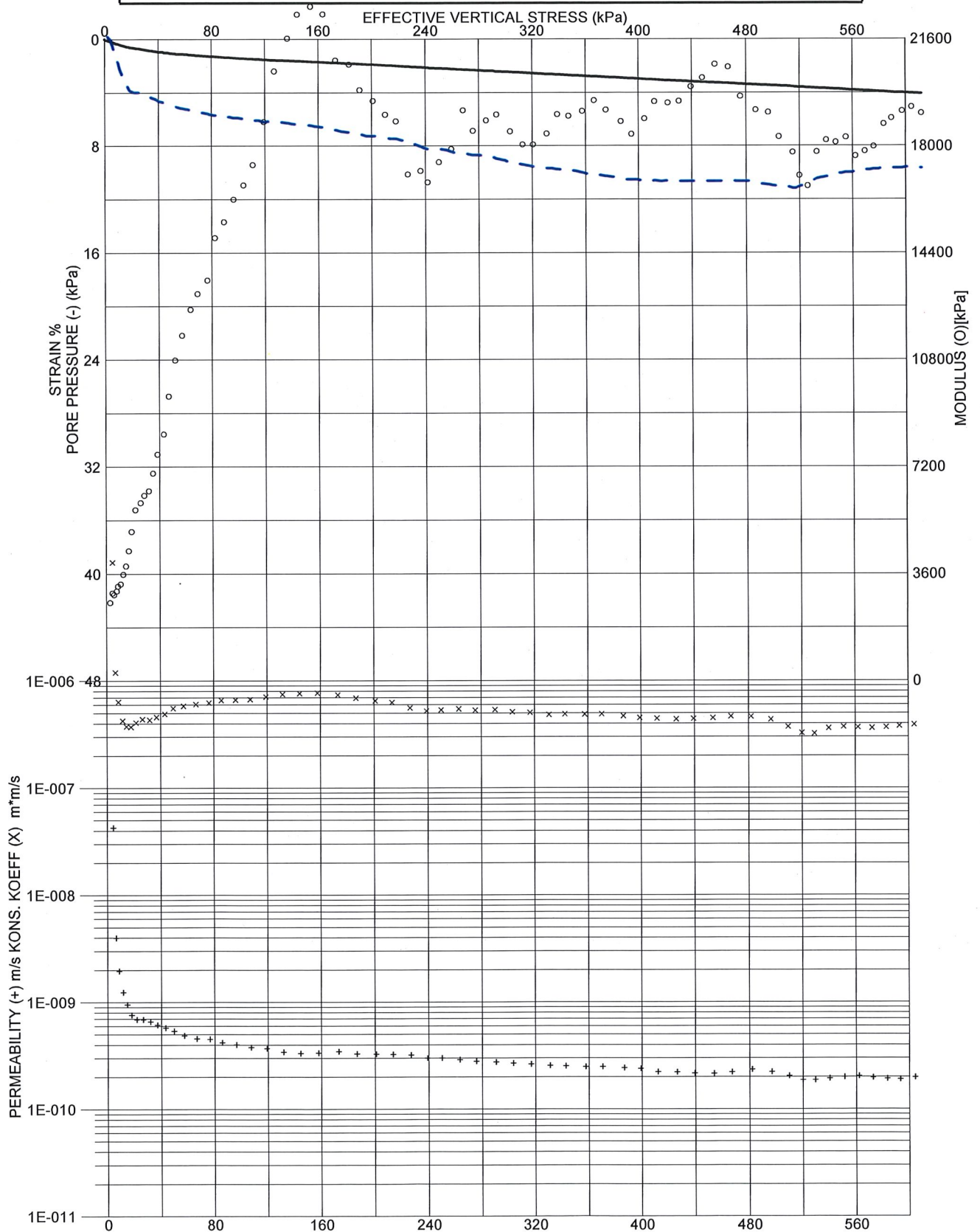
CRS TEST 2011

Datum:	2011-10-28	Borrhål:	Kinna	W_N före test =	29%
Utfört av:	Peter Hedborg	Djup:	9m	δ före test =	1,95t/m ³
Beställare	Aktins	Tub:	5539		
Projekt	Kinna				



CRS TEST 2011

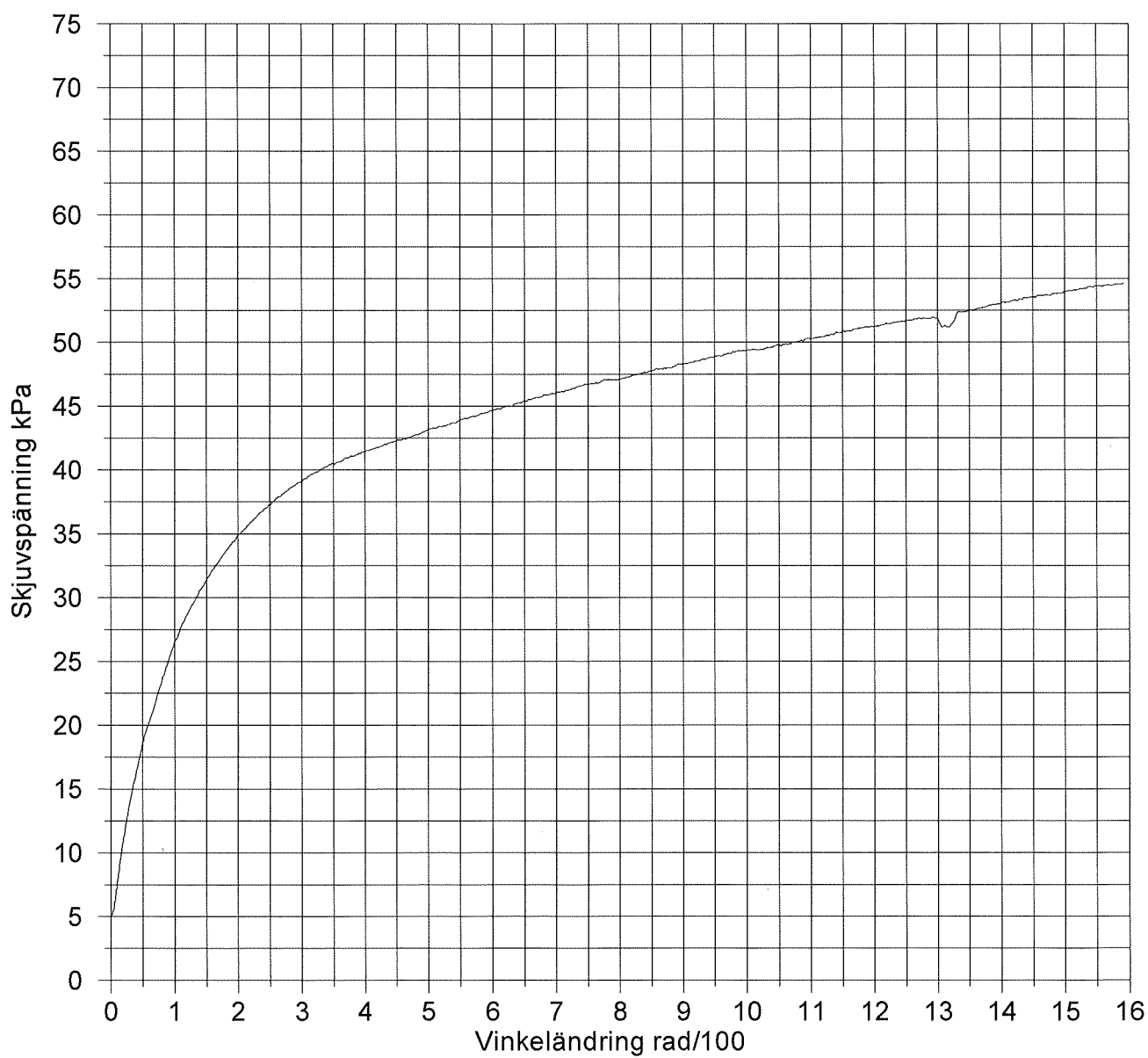
Datum:	2011-10-28	Borrhål:	Kinna	W_N före test =	25%
Utfört av:	Peter Hedborg	Djup:	13m	δ före test =	2,00t/m ³
Beställare	Aktins	Tub:	267		
Projekt	Kinna				



Direkt skjuvförsök 2011

Projekt Kinna
Datum 2011-11-03
Borrhål Kinna
Beställare Aktins
Uppdragsnummer
Provtub 2572
Djup: 5m
Utfört av Peter Hedborg

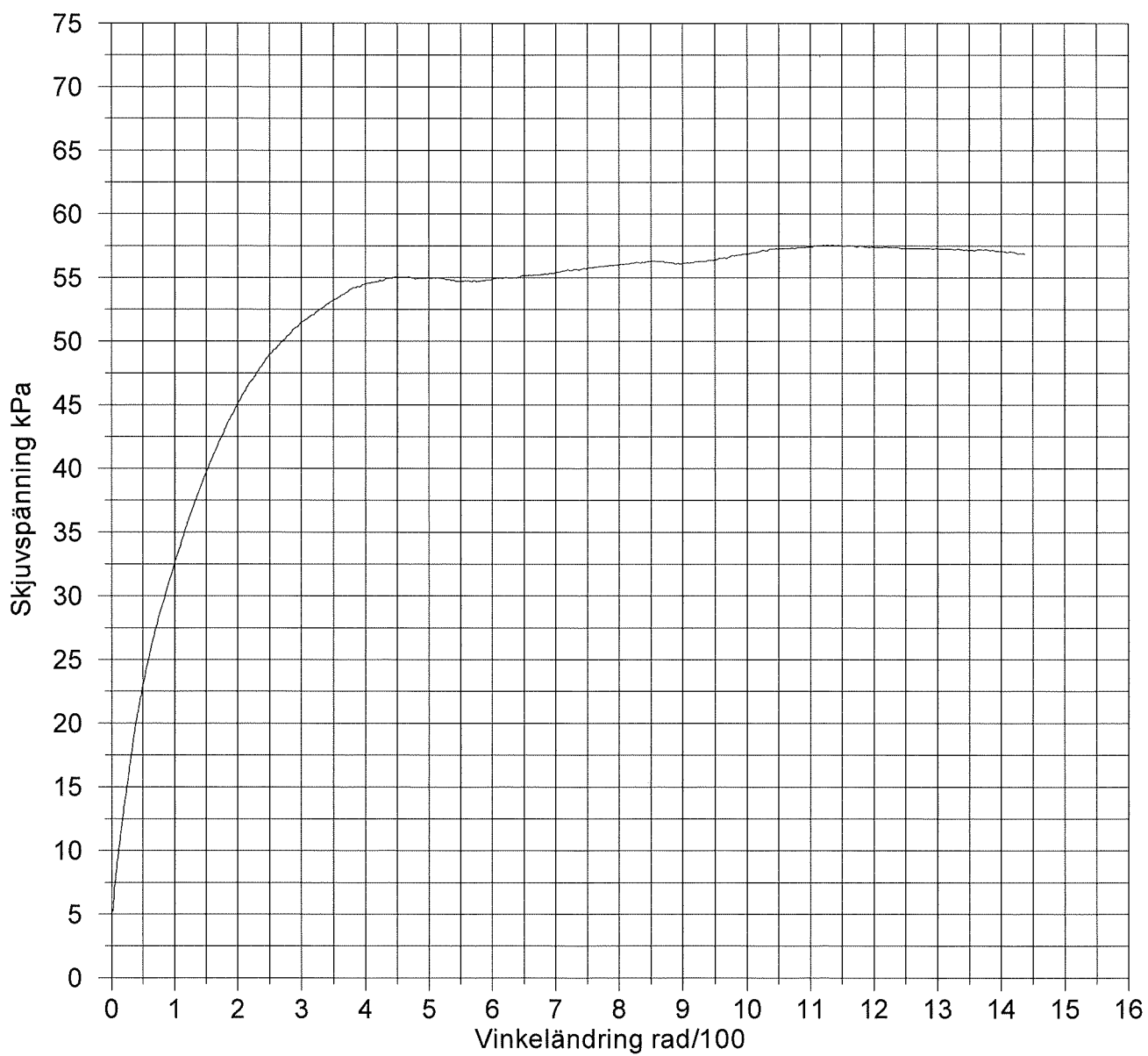
Belastningshastighet 0,10mm/h
Försöksmetod odränerat
Konsolideringsspänning 60(60)kPa
Vattenkvot före
Skrymdensitet
Höjd 15,6mm
Diameter 50,0 mm
Konsolideringstjöjning 0,7%



Direkt skjuvförsök 2011

Projekt Kinna
Datum 2011-11-01
Borrhål Kinna
Beställare Aktins
Uppdragsnummer
Provtub 8388
Djup: 9m
Utfört av Peter Hedborg

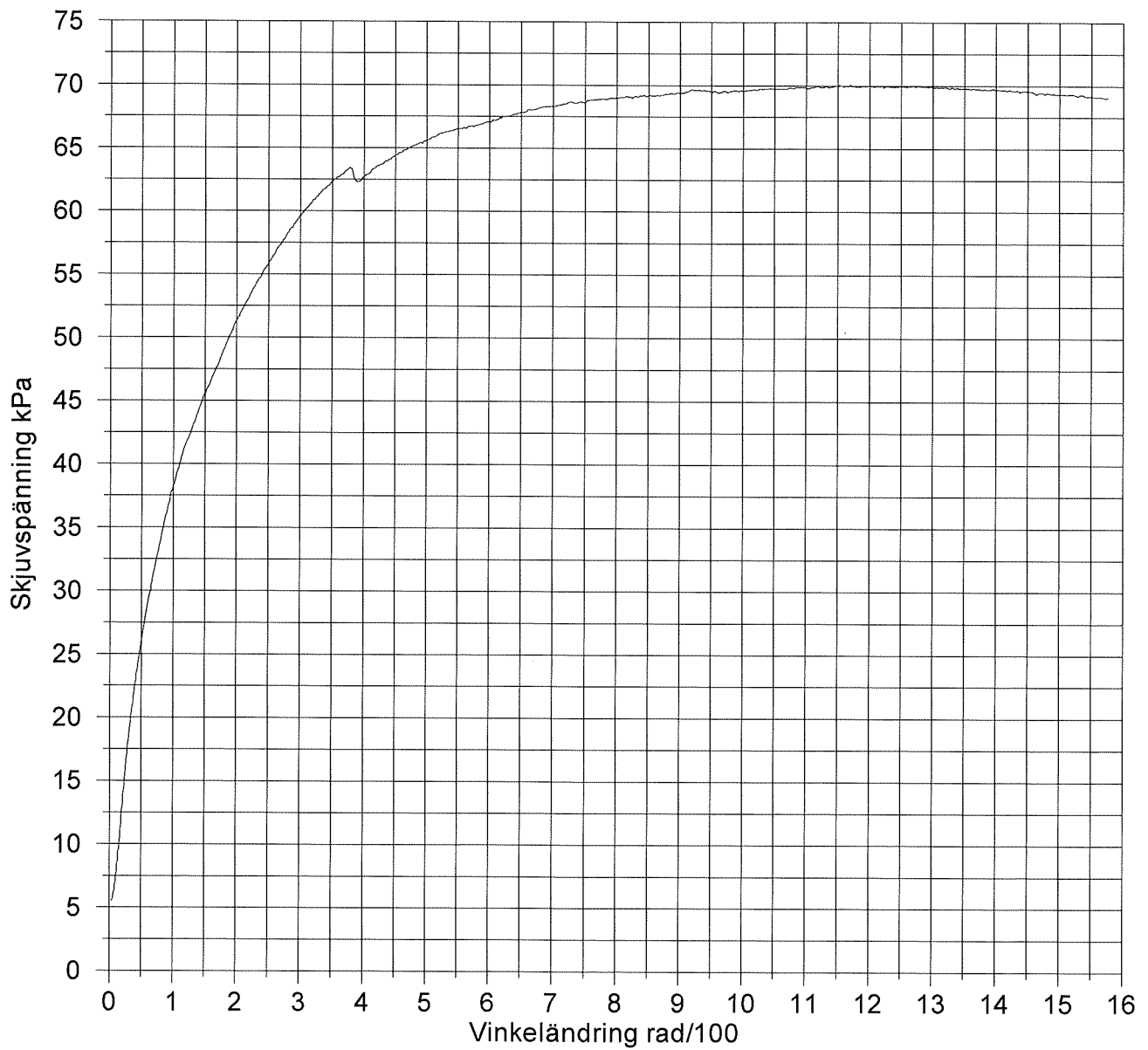
Belastningshastighet 0,10mm/h
Försöksmetod odränerat
Konsolideringsspänning 100(100)kPa
Vattenkvot före 26%
Skrymdensitet 1,96t/m³
Höjd 15,0mm
Diameter 50,0 mm
Konsolideringstöjning 1,4%



Direkt skjuvförsök 2011

Projekt Kinna
Datum 2011-11-01
Borrhål Kinna
Beställare Aktins
Uppdragsnummer
Provtub 3180
Djup: 13m
Utfört av Peter Hedborg

Belastningshastighet 0,10mm/h
Försöksmetod odränerat
Konsolideringsspänning 140(140)kPa
Vattenkvot före 29%
Skrymdensitet 1,99t/m³
Höjd 15,5mm
Diameter 50,0 mm
Konsolideringstöjning 1,8%





FÖRKLARINGAR
FÖR SYMBOLER OCH BETECKNINGAR, SE SGF/BGS
BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 20012
WWW.SGF.NET

ANMÄRKNING
SONDERINGAR 11AT01 - 11AT04 UTFÖRDA AV ATKINS SVERIGE AB,
OKTOBER 2011

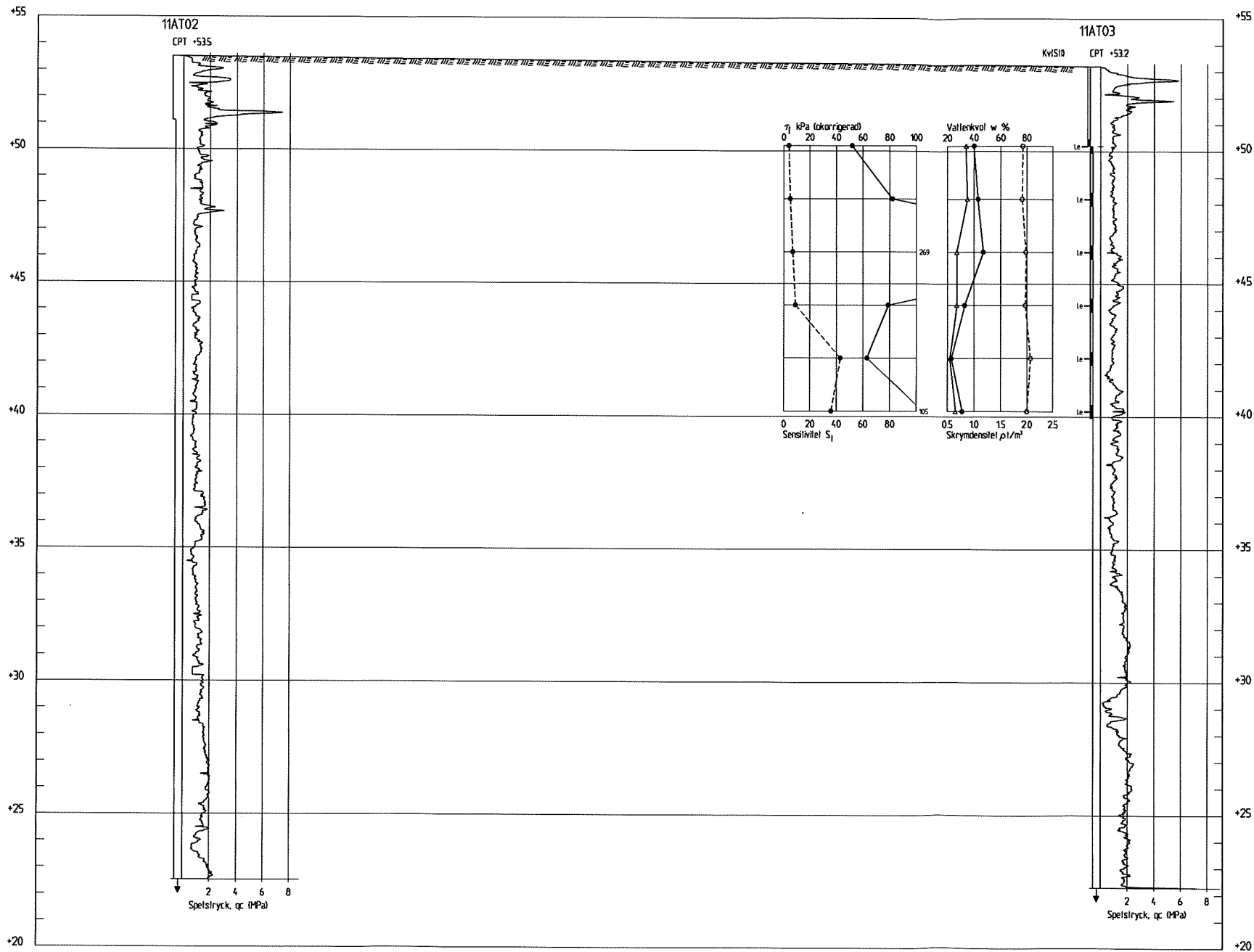
UNDERLAG
GRUNDKARTA ERHÅLEN AV MARKS KOMMUN 2011-10-24

TILLHÖRANDE RITNING
101G1191, SEKTION A-A, GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
101G1192, SEKTION B-B, GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
101G1193, BORRHÅL I SEKTION, GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SKA
MARKS KOMMUN KINNA 24:26 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN				
ATKINS			Atkins Sverige AB BOX 12113 131 28 NACKA STRAND Tel: 08 563 00 600 Fax: 08 563 00 601 www.atkins.se	
UPPDRAG NR	2011231	HANDLEDARE	C. HELLBLOM	
DATUM	2011-11-11	UPPDRAGSLEDNING	A. RUBENSSON	
SKALA	A1 1:500 A3 1:1000	RITNINGSDRÄKTER	101G0201	REV

ANMÄRKNING
SE RITNING 10G0201, PLAN, GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

TILLHÖRANDE RITNING
10G0201, PLAN, GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

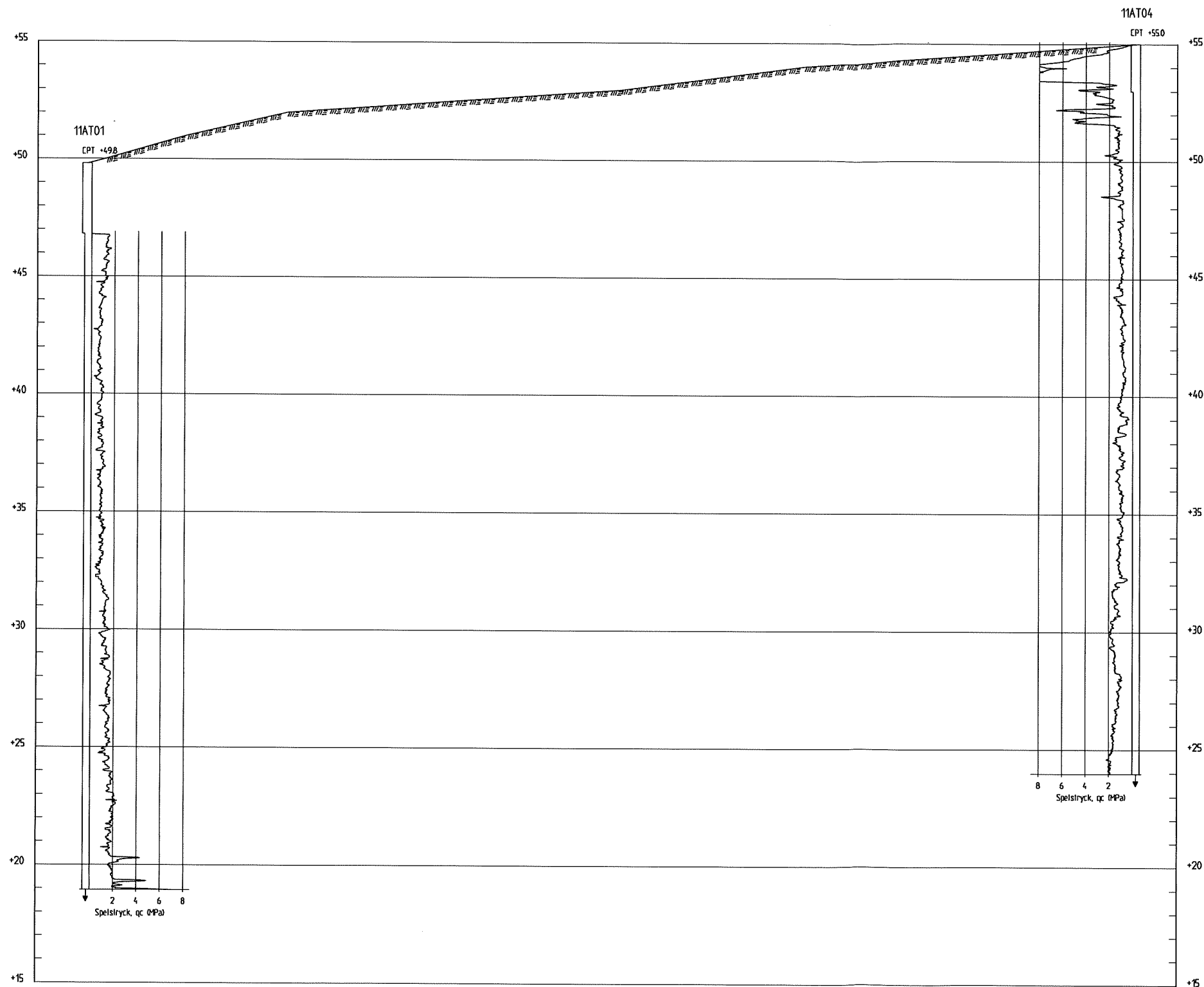


BEI	ANT	ANVÄNDNING AVSE	DATUM	SON
MARKS KOMMUN KINNA 24:26 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTIÖN A-A				
ATKINS				
Atkins Sverige AB Box 1213 131 28 NACKA STRAND Tel: 08 563 00 600 Fax: 08 563 00 601 www.atkins.se				
UPPDRAG NR	2011231	HANDLÄGGARE	C. HELLBLOM	
DATUM	2011-11-11	UPPDRAGSANSVARIG	A. RUBENSSON	
SKALA	A1: H 1:100 L 1:200 A3: H 1:200 L 1:400	BYGGSKRÄNKE		REV
101G1191				

Swegid 0.001231 Geoteknisk Undersökning Kinna 24:26 m/08 Anordningsansvarig Carl Gustaf V. 101G1191
Första 2011-11-10 14:00
Första 2011-11-10 14:00

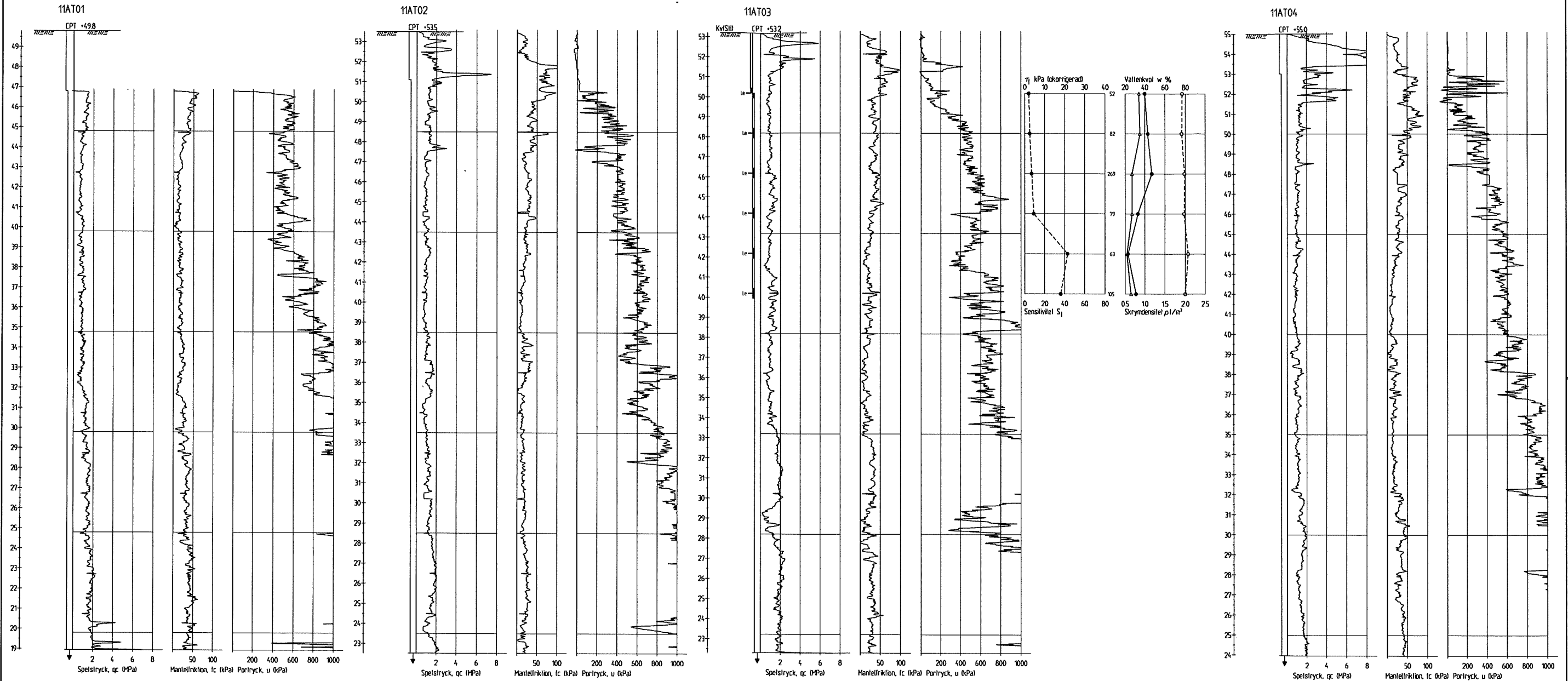
ANMÄRKNING
SE RITNING 10G0201, PLAN, GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

TILLHÖRANDE RITNING
10G0201, PLAN, GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



BET	ANT	ANVÄNDEN AVSEER	DATUM	SON
MARKS KOMMUN KINNA 24:26 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION B-B				
UPPRAG NR 2011231		HANDLAGARE C. HELLBLÖM		
DATUM 2011-11-11		UPPRAGSANSVARIG A. RUBENSSON		
SEALA A1: H 1100 L 1400 A3: H 1200 L 1800		REVISOR B. RINGDÄMMER		
101G1192				REV

Skapad: 03/07/2011 Geoteknisk undersökning Kinna 24:26 m.m. 10G0201-02 Carlg. Hellblom\101G1192.dwg
Redigerad: 2011-11-10 14:04:40
Förstärkt av: Hellblom, Carl



BET	ART	ANVÄNDNING	DATUM	SON
MARKS KOMMUN KINNA 24:26 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRHÅL I SEKTION				
ATKINS			Atkins Sverige AB BOX 1211 131 28 HACKA STRAND Tel: 08 563 00 600 Fax: 08 563 00 601 www.atkins.se	
UPPDRAG NR		HANDLEDARE		
2011231		C. HELLBLOM		
DATUM		UPPDRAGSLEDNING		
2011-11-11		A. RUBENSSON		
A1: 1100 A3: 1200		INTEKTHÄVARE		REV
		101G1193		