

Kv. Uranus & Vulcanus

Lidköping
Detaljplan

Projekterings-PM/Geoteknik



Uppdragsansvarig: Mats Falck

Handläggare: Daniel Lindberg

Granskning: Mats Falck

Uppdrag: 16128

Datum: 2017-03-25

Revision:

Innehåll

1	Uppdrag	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument.....	3
5	Befintlig byggnation.....	3
6	Planerad byggnation	5
7	Befintliga förhållanden.....	5
7.1	Mark, vegetation och topografi	5
7.2	Geotekniska förhållanden.....	5
7.3	Geohydrologiska förhållanden.....	7
8	Släntstabilitet och risk för block nedfall.....	7
9	Grundläggning	7
10	Schaktning.....	8
11	Infiltration och tillfällig grundvattensänkning.....	9
12	Va-ledningar	9
13	Markradon	9
14	Föroreningar.....	9
15	Kompletterande undersökningar vid projektering och byggande.....	9

Bilagor

Bilaga 1	Undersökningsområde och befintlig bebyggelse
Bilaga 2:1-2:3	Skjuvhållfasthet och konsolideringsegenskaper
Bilaga 3	Tolkat djup till fastbotten och underkant lera
Bilaga 4:1-4:4	Utvalda foton

1 Uppdrag

På uppdrag av Lidköpings kommun har Bohusgeo utfört en geoteknisk undersökning för en detaljplan inom fastigheterna Uranus och Vulcanus i Lidköping.

2 Syfte

Detta uppdrag syftar till att undersöka jordlagerförhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa de geotekniska förutsättningarna för detaljplanen.

Utredningen avser ej att ge underlag för dimensionering av grundläggning, sponter, mm utan kompletterande undersökningar kommer att erfordras vid projekteringen.

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 MUR 2017-03-20. I rapporten finns även ett urval av tidigare utförda undersökningar.
- Plan över området
- Äldre ritningar av befintliga byggnader i angränsande kvarter
- Skisser av planerad byggnad

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, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Pålar	IEG Rapport 8:2008, rev 3 Pålkommisionens rapporter
Plattor	IEG Rapport 7:2008
Stödkonstruktioner	IEG Rapport 2:2009, rev 1

5 Befintlig byggnation

Allmänt

De befintliga byggnadernas grundläggning och konstruktion har endast översiktligt inventerats genom kontroll mot äldre ritningar, i de fall sådana erhållits. När ritningar saknats har preliminära bedömningar gjorts enbart utifrån platsbesök.

Vid besök på platsen noterades inte några anmärkningsvärda skador på byggnaderna inom de kringliggande kvarteren som skulle kunna hänföras till större sättningar. Vid Kv Vattenverket har besiktning dock ej utförts. Rent allmänt kan det dock vara svårt att upptäcka mindre sättningar vid okulärbesiktning och avvägningar krävas i regel för att klarlägga sättningarna i detalj. Kompletterande undersökningar och besiktningar av befintliga byggnader kommer krävas i samband med projekteringen för att klarlägga eventuell omgivningspåverkan.

Inom undersökningsområdet

Undersökningsområdet ansluter till följande gator och kvarter: Esplanaden och Kv Vattenverket, Målaregatan och Kv Tisbe, Götgatan och Kv Pollux samt Norra Torngatan och Kv Venus, se bilaga 1.

Huvuddelen av undersökningsområdet utgörs i dag av en asfalterad parkeringsyta som inramas av trädplanteringar. Inom områdets södra del, i anslutning till Esplanaden, finns fyra äldre träbyggnader. Träbyggnaderna är utförda i 1-2 plan och omges delvis av grönytor, se bilaga 4. Ritningar som visar utförandet saknas. Byggnaderna är sannolikt ytligt grundlagda med grundmurar direkt i mark. Höjning av markytan genom uppfyllnader bedöms ha utförts kring byggnaderna. Alternativt kan sättningar ha uppkommit, vilket kan förklara att byggnadernas sockelhöjd är ovanligt liten. Dessa träbyggnader avses att rivras i samband med exploateringen.

Angränsande kvarter

Byggnaderna längs Målaregatan (**Kv Tisbe**) utgörs dels av en affärslokal (Tisbe 2) dels av ett flerbostadshus (Tisbe 1) som båda är utförda i 3 plan med källare. Byggnaden (Tisbe 1) är enligt ritningar från 1966 utförd med stomme av betong och grundlagd med källare och hel platta i mark. Fasaden mot gatan är troligen utförd av murade block och puts. Fasaden bedöms vara i gott skick.

För byggnaden (Tisbe 2) som troligen är uppförd i början av 1900-talet saknas ritningar. Byggnaden har källare och är sannolikt uppförd med stomme av murtegel och/eller betong. Grundläggning av källaren har sannolikt utförts med grundmurar av natursten i mark på rustbäddar av trä eller med murade grundblock på grundsulor. Fasaderna mot Målaregatan är putsade och bedöms vara i gott skick och det är troligt att reparationer utförts nyligen.

Byggnaden norr om Götgatan (**Kv Pollux**) utgörs av affärslokalen Åhléns (Pollux 1). Byggnaden är utförd med ett markplan och med ett ovanliggande parkeringsdäck som takplan. Byggnaden har enligt ritningar från 1973 grundlagts med grundsulor av betong i mark. Stommen utgörs av gjutenbetong och Prefab. Fasaden mot Götgatan bedöms vara i gott skick.

Byggnaderna längs Norra Torngatan (**Kv Venus**) utgörs dels av affärslokaler dels av bostadshus som är utförda i 1-2 plan.

Byggnaden (Norra Torngatan 27, Systembolaget) har enligt ritningar en stomme av stål och Prefab betong. Fasaden är putsad. Grundläggning har

gjorts med grundplattor och cellplastkompensation i mark. Fasaderna mot Norra Torngatan bedöms vara i gott skick.

De två byggnaderna som är belägna närmast Esplanaden (Norra Torngatan 31 och 33) är utförda i 2 plan och är relativt nybyggda. Dessa byggnader har sannolikt en stomme av betong och/eller stål. Fasaderna är putsade. Ritningar har ej återfunnits. Vi bedömer preliminärt att byggnaderna grundlagts med platta i mark med kompensation eller möjligen till en del med källare. Fasaderna mot Norra Torngatan bedöms vara i gott skick.

Byggnaden, mitt i kvarteret, (Norra Torngatan 29) utgörs av en äldre enplansbyggnad som sannolikt är byggd i början av 1900 talet. Byggnaden är sannolikt ytligt grundlagd direkt i mark med grundmurar av natursten eller murblock på rustbäddar av trä eller på gjutna grundsulor av betong. Byggnadens stomme utgörs sannolikt av murtegel. Fasaden är putsad och i gott skick.

6 Planerad byggnation

Den planerade byggnadens utformning är ej bestämd och arbetet med gestaltningen pågår enligt uppgift. Preliminärt innefattar planerad byggnation verksamhetslokaler, parkeringshus och bostäder som utförs i 2-3 plan och med källare. Byggnaden är ca 65 x 100 m i plan och kommer i princip uppta hela ytan för undersökningsområdet.

7 Befintliga förhållanden

7.1 Mark, vegetation och topografi

Det undersökta området är ca 75 x 100 m och utgörs i huvudsak av en asfalterad parkeringsplats, se bilaga 1. Ställvis finns gräs- och trädbevuxna ytor vid planeringar samt inom den södra delen kring den befintliga byggnationen. Området avgränsas av intilliggande gator och byggnader, se bilaga 1. Markytans nivå varierar mellan ca +48.4 och ca +49. Markytan är i stort sett plan och horisontell.

7.2 Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 19 och ca 26 m, se bilaga 3. Jordlagren bedöms under asfalten från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fyllning
- fast ytlager
- lera
- friktionsjord vilande på berg

Fyllningen har en tjocklek mellan ca 0.7 och ca 1 m enligt provtagningarna. Fyllning bestående av i huvudsak makadam som påträffats inom hårdgjorda ytor medan fyllning av silt och finsand påträffats inom de gräsbevuxna områdena. Silten och finsanden är delvis uppblandad med tegel och humus

samt växtdelar. Vattenkvoten har i huvudsak uppmätts till mellan ca 5 och ca 20 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

Det **fasta ytlagret** utgörs av finsand och silt. Totala tjockleken varierar mellan ca 2.5 och ca 3.5 m. Vattenkvoten har i huvudsak uppmätts till mellan ca 5 och ca 30 %. Den siltiga jorden är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

Lera finns till mellan ca 19 och ca 24 m djup under markytan, se bilaga 3. Leran är i regel siltig. Provtagning av leran har ej utförts på större djup inom undersökningsområdet, vilket dock gjorts i angränsande punkt BA78-1 och JW72-6. Vattenkvoten har i huvudsak uppmätts till mellan ca 40 och 70 %. Konflytgränsen har uppmätts till mellan ca 40 och ca 45 %.

Lerans sensitivitet har i närliggande punkter BA78-1 och JW72-6 uppmätts till mellan ca 40 och ca 80 varvid leran här kan klassas som högsensitiv till kvick.

Inom undersökningsområdet har skjuvhållfastheten bestämts genom vingförsök och CPT-sonderingar. I närliggande punkter utanför området har fallkonsförsök utförts. En empirisk utvärdering av lerans skjuvhållfasthet har utförts enligt SGI-information 3 med ledning av volymvikt och överkonsolideringsgrad OCR från CPT-sondering. En sammanställning av korrigerade skjuvhållfastheterna redovisas i figur 1 i bilaga 2:1. Den, med hänsyn till konflytgränsen och OCR, korrigerade skjuvhållfastheten följer en trend linje $Cu=19 + 2.4 \text{ kPa/m}$.

Uppmätt skjuvhållfasthet från punkt BA78-1 uppvisar betydligt lägre värden, vilket beror antingen på att leran inom detta område har andra egenskaper eller att proverna varit störda. Vår bedömning är att dessa låga värden ej är representativa för gällande undersökningsområde.

Lerans konsolideringsegenskaper har ej undersökts med ödometerförsök inom undersökningsområdet. En sammanställning av okorrigerad skjuvhållfasthet redovisas i bilaga 2:2 med samtliga skjuvhållfastheter samt en trendlinje med $10 + 1.0 \text{ kPa/m}$ från markytan. Om okorrigerad skjuvhållfastheterna följer denna trendlinje bedöms leran vara normalkonsoliderad enligt äldre empiri. Normalkonsoliderad lera kan ej påföras ytterligare belastning utan att långtidssättningar uppkommer. Om skjuvhållfastheterna däremot ligger över trendlinjen kan eventuellt leran vara överkonsoliderad och påföras viss belastning utan att långtidssättningar uppkommer. För att undersöka detta behöver kompletterande ödometerförsök utföras.

Tidigare utförda kompressionsförsök (punkt BA78-1), belägen inom Kv Vattenverket, söder om undersökningsområdet, tyder på att leran är normalkonsoliderad ned till 8 à 10 m djup.

I bilaga 2:3 redovisas ett sammanställt konsolideringsdiagram för olika bestämningar av lerans konsolideringsegenskaper. Tidigare utförda kompressionsförsök i punkterna BA78-1 och JW72-6 redovisas tillsammans med empiri för vingförsök och utvärderad CPT. Detta konsolideringsdiagram kan tillsammans med diagram i bilaga 2:2 användas för att uppskatta om leran normalkonsoliderad eller det kan finnas en överkonsolidering. Vår bedöm-

ning är att leran har en svag överkonsolidering och tål viss belastning. Av erfarenhet vet vi att lerans konsolideringsegenskaper ofta varierar kraftigt i Lidköping och vi bedömer därför att kompletterande provtagning och ödometerförsök ska utföras för att klarlägga lerans konsolideringsegenskaper.

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare. Sonderingarna har i regel trängt ned mellan ca 0.5 och ca 2 m. De punkter där mest friktionsjord påträffats har undersökts med jordberg-sonderingar. Jordbergsonderingarna har trängt ned mellan ca 1.5 och ca 2.5 m djupare än vad trycksonderingarna i respektive punkt gjort.

Bergnivån har bestämts genom jordbergsondering i två punkter (punkt 2 och 5) och är belägen ca 24 respektive ca 26 m under markytan.

7.3 Geohydrologiska förhållanden

Portrycksnivån i lerans underkant har uppmätts 2 gånger per månad i 1 punkt under perioden november 2016 till mars 2017.

Den uppmätta trycknivån varierar mellan +45.1 och +45.8, vilket motsvarar en fri vattenyta belägen mellan ca 3.0 och ca 3.7 m under markytan. De uppmätta trycknivåerna redovisas i vår MUR/Geo.

Den övre grundvattennivån (0-portrycksnivån) bedöms i regel variera mellan 2.5 och 4 m under markytan. I samband med riklig nederbörd bedöms grundvattenytan tillfälligt kunna stiga till ca 1 à 1.5 m under markytan. Portrycket bedöms ha en hydrostatisk tryckfördelning, vilket innebär en ökning med 10 kPa/m mot djupet.

Kompletterande portryckmätningar bör utföras före, under och efter projektering och byggande.

8 Släntstabilitet och risk för block nedfall

Området är i stort sett plant och horisontellt. Släntstabiliteten är tillfredsställande för befintliga förhållanden och planerad exploatering bedöms kunna utföras utan att släntstabiliteten blir otillfredsställande. Schaktstabiliteten skall utredas i projekteringen. Risk för ras och block nedfall föreligger ej.

9 Grundläggning

Byggnadernas detaljutformning och nivåställning är inte bestämd för närvarande. Vid de preliminära skisser vi tagit del av är den planerade byggnaden ca 65 x 100 m och utförd i 2-3 våningsplan med hel källare. Så som byggnaden är utformad bedömer vi att källaren kommer behöva utföras av platsbyggnad betong och utföras tät.

I den föreslagna utformningen eftersträvas öppna planlösningar, vilket sannolikt kommer innebära att bärande stomme kommer utföras med ett pelarsystem med relativt gles delning och få stabiliserande väggar. Byggnadslasterna kommer därmed att koncentreras i relativt få punkter. Vi bedömer att möjligheterna att erhålla en tillräckligt styv byggnadsstomme som förmår

omfördela byggnadslaster jämnt till grunden som begränsade, vilket försvårar en plattgrundläggning.

Ödometerförsök har ej utförts inom undersökningsområdet. De tidigare ödometerförsöken som utförts utanför området i punkt BA78-1 och JW72-6 varierar kraftigt. Med ledning försöken i BA78-1 bedöms leran inte kunna påföras någon belastning medan försöken i JW72-6 visar att leran tål viss belastning, utan att långtidssättningar uppkommer. Empiri från skjuvhållfasthetsbestämningar inom undersökningsområdet antyder dock att leran kan ha en svag överkonsolidering och att den eventuellt kan tåla en viss belastning. Av erfarenhet vet vi att lerans konsolideringsegenskaper ofta varierar kraftigt i Lidköping och vi bedömer därför att kompletterande provtagning och ödometerförsök ska utföras.

Vår preliminära bedömning är att belastningarna från byggnaden kommer vara så stora och koncentrerade att dessa kommer överstiga lerans förkonsolideringstryck. Byggnaden kommer därför med stor sannolikhet behöva grundläggas med spetsbärande pålar och att källargolvet görs fribärande. Kompletterande geotekniska undersökningar kan dock visa att leran är överkonsoliderad. Om grundkonstruktionen och stommen görs tillräckligt styva, kan eventuellt en plattgrundläggning vara möjlig.

Vid en pålgrundläggning bedömer vi att åtgärder behöver utföras för att massundanträngning och hävning ej skall ge skador och påverkan på omgivande byggnader, ledningar och mark. Åtgärder som Augerborring eller dragning av lerproppar bör utredas vid projekteringen. För att begränsa massundanträngning kan även stålplåtar övervägas som alternativ till betongplåtar. I bilaga 3 redovisas en interpolering av erhållna sonderingsdjup inom området. Observera, att plåtar kan tränga ned djupare än vad trycksonderingarna visar (preliminärt ca 3 m djupare). För att undersöka de verkliga pålningsdjupen inom hela byggnadsläget bör kompletterande jordbergsondering övervägas.

10 Schaktning

För byggnationen kommer djupa schakter, ca 3 à 4 m att krävas. Med hänsyn till utrymmesbrist och omgivningspåverkan kommer sannolikt spont att erfordras för källarschakten. Schakter ska dimensioneras under projekteringen. Leran är sannolikt högsensitiv till kvick, vilket särskilt ska beaktas.

Flera av de omkringliggande byggnadernas grundläggning är utförd med ytliga grundmurar eller plattor. Schaktstabiliteten, risk för sättningsskador och behovet av spont måste klarläggas vid projekteringen.

Fyllningen och det fasta ytlagret är till följd av siltinnehållet mycket flytbenägen och tjällyftande. Om arbetena utförs vid kall väderlek bör schaktbotten tjälskyddas.

11 Infiltration och tillfällig grundvattensänkning

I samband med byggandet bedöms tillfällig grundvattensänkning erfordras. För att inte medföra grundvattensänkning för omkringliggande kvarter, som kan påverka grundläggning för befintliga byggnader, kan infiltration erfordras. För att ej minska grundvattenbildningen, både i byggskedet och permanentstadiet, bör behovet av infiltration utredas i samband med projekteringen.

12 Va-ledningar

För att minska risken för permanent grundvattensänkning ska ledningar och ledningsschakter utföras täta. Behovet av tätskärmar av bentonitblandad sand ska beaktas.

13 Markradon

Markradonhalten har inte uppmätts. Eftersom källargrundläggningen sannolikt kommer att behöva utföras med en tät betongkonstruktion och täta genomföringar bedömer vi att byggnaden kommer kunna uppfylla radonsäkert utförande.

14 Föroreningar

Undersökning av eventuella markföroreningar har ej utfört i detta uppdrag. Detta bör undersökas i samband med detaljplanarbetet.

15 Kompletterande undersökningar vid projektering och byggande

Kompletterande geotekniska undersökningar erfordras för bestämning av lerans kompressionsegenskaper och lerans skjuvhållfasthet för att erhålla dimensioneringsparametrar för grundläggningen och spont. För att klarlägga påldjup bör kompletterande jord-berg sonderingar övervägas.

Om källargrundläggningen ej utförs tät och radonsäker bör kompletterande markradonmätningar utföras.

Kompletterande undersökningar och besiktningar kommer krävas i samband med projekteringen för att klarlägga eventuell omgivningspåverkan. Befintliga byggnaders grundkonstruktioner, ledningar, mm som kan påverka projektering och byggande bör därmed undersökas och dokumenteras.

Kompletterande porttrycksmätning bör utföras för att dokumentera grundvatten nivåernas variation före, under och efter projektering och byggande.

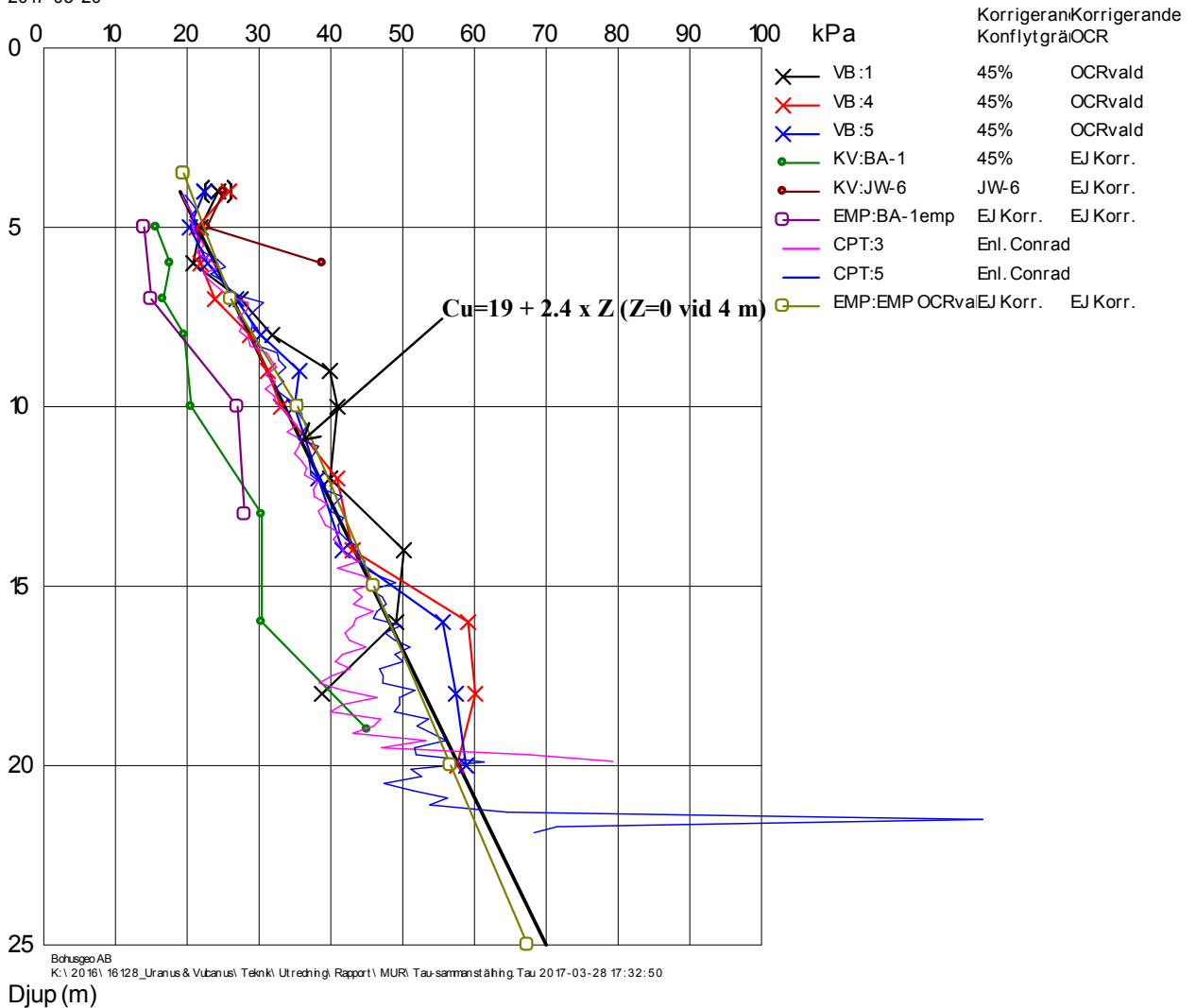
Eventuell förekomst av markföroreningar bör undersökas om detta ej utförts.

Uranus & Vulcanus

16128

Korrigerat för WL
Korrigerat för OCR

Utvärderat av Daniel Lindberg
2017-03-20



Figur 1. Korrigerad skjuvhållfasthet.

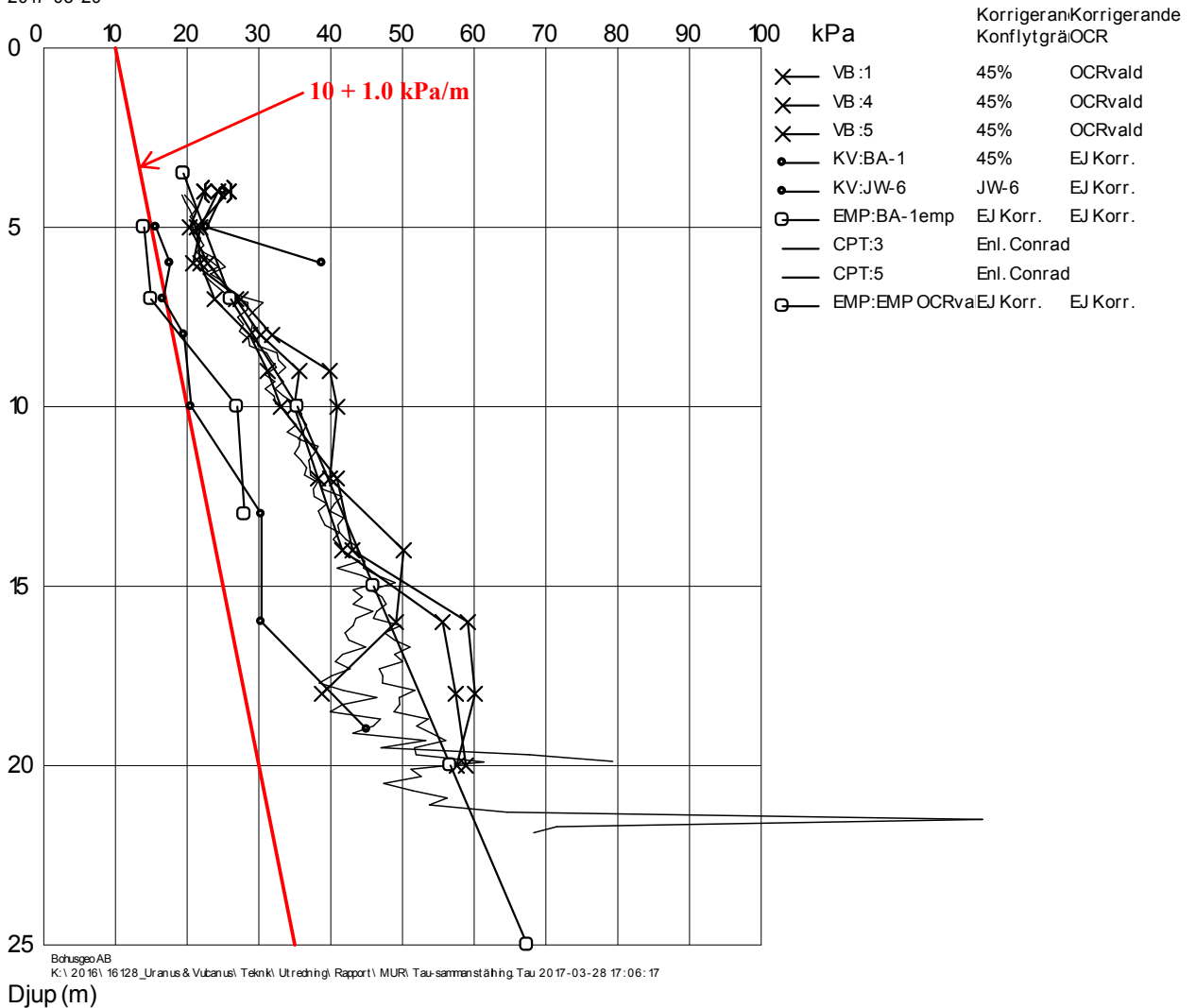
k:\2016\16128_uranus & vulcanus\teknik\utredning\ombilaga 2.docx

Uranus & Vulcanus

16128

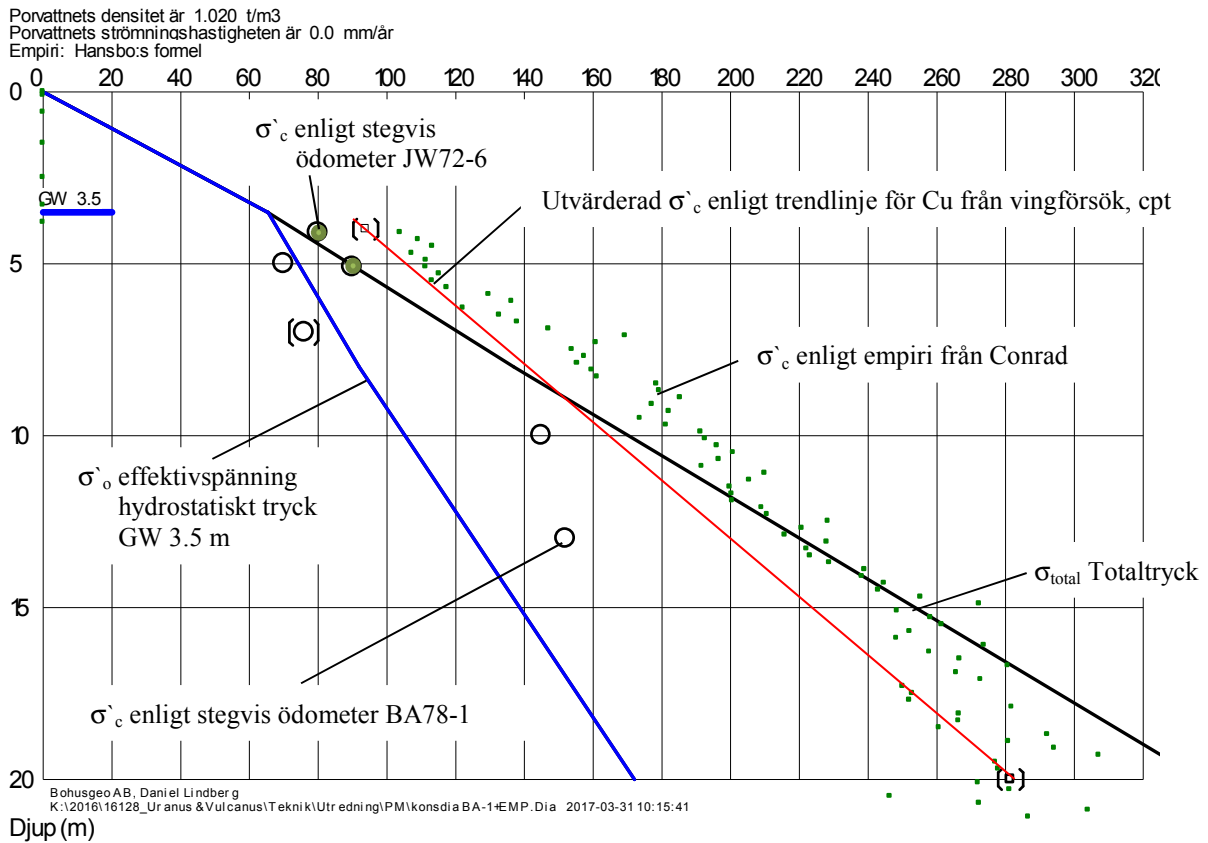
Korrigerat för WL
Korrigerat för OCR

Utvärderat av Daniel Lindberg
2017-03-20

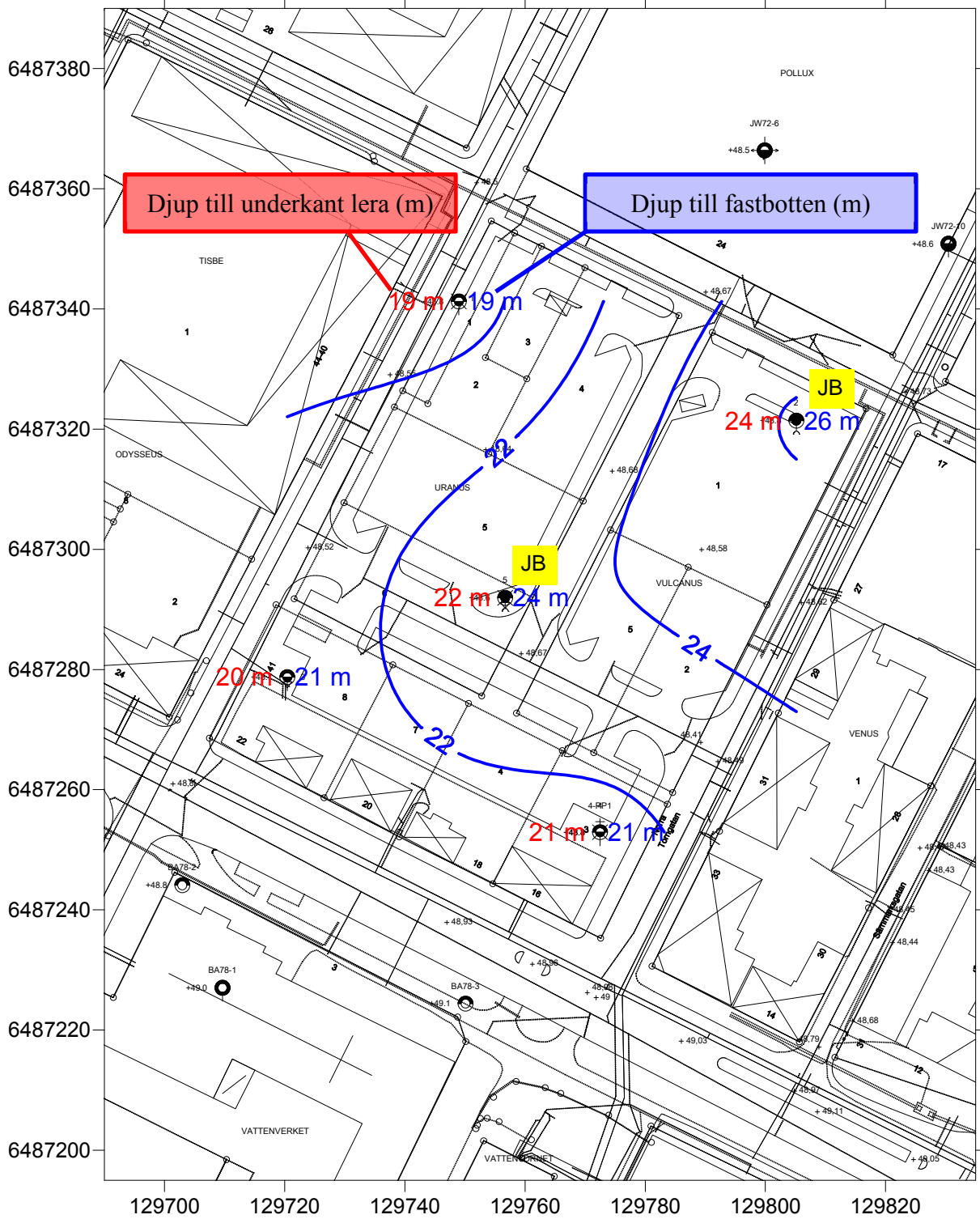


Figur 2. Okorrigerad skjuvhållfasthet.

k:\2016\16128_uranus & vulcanus\teknik\utredning\ombilaga 2.docx



Figur 2. Konsolideringsdiagram, sammanställning av stegvis ödometer, i punkt BA78-1 och JW72-6 samt empiri enligt för vingförsök och CPT inom undersökningsområdet.



Plan med tolkade jorddjup, Skala 1:1000

k:\2016\16128_uranus & vulcanus\teknik\utredning\pmbilaga 3.docx



Bild1. Träbyggnader vid Esplanaden



Bild2. Träbyggnader, fasader mot norr



Bild3. Norra Torngatan



Bild4. Parkering



Bild5. Norra Torngatan



Bild6. Götgatan



Bild7. Pollux



Bild8. Målaregatan

Kv. Uranus & Vulcanus

Lidköping
Detaljplan

Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)



© Lantmäteriet

Uppdragsansvarig: Mats Falck

Handläggare: Daniel Lindberg

Granskning: Mats Falck

Uppdrag: 16128

Datum: 2017-03-20

Revision:

Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	3
2	Syfte	3
3	Underlag för undersökningen	3
4	Undersökningsperiod	3
5	Styrande dokument	3
6	Arkivmaterial.....	3
7	Geotekniska fältundersökningar.....	4
7.1	Allmänt.....	4
7.2	Omfattning.....	4
7.3	Kvalitetsinformation och observationer	5
7.4	Provtagning	5
7.5	Sondering och in situ-metoder	5
7.6	Grundvattenobservationer.....	6
7.7	Inmätning.....	6
8	Geotekniska laboratorieundersökningar	6
8.1	Allmänt.....	6
8.2	Omfattning.....	6
8.3	Provförvaring.....	6
8.4	Kvalitetsinformation och observationer	7
8.5	Redovisning.....	7
9	Härledda värden.....	7
9.1	Odränerad skjuvhållfasthet.....	7
9.2	Deformationsegenskaper	8
10	Värdering av undersökning	8

Bilagor

Bilaga 1:1-1:11	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:6	Utvärderade CPT-sonderingar i Conrad
Bilaga 3:1-3:2	Grundvatten- och portrycksmätningar
Bilaga 4:1-4:5	Rutinundersökning, lab
Bilaga 5:1-5:2	Stegvisa ödometerförsök, tidigare undersökning

Ritningar

Nr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2017-03-20	
G301-G302	Sektion	2017-03-20	
G401	Tidigare undersökningar	2017-03-20	

1 Uppdrag

På uppdrag av Lidköpings kommun har Bohusgeo utfört en geoteknisk undersökning för en detaljplan inom fastigheterna Uranus och Vulcanus i Lidköping.

2 Syfte

Detta uppdrag syftar till att undersöka jordlagerförhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa de geotekniska förutsättningarna för detaljplanen.

3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Tidigare undersökningar
- Översiktliga skisser av planerad bebyggelse

4 Undersökningsperiod

Fältarbeten har utförts under november 2016 till mars 2017.

5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 7 Geoteknisk fältundersökningar och 8 Geotekniska laboratorieundersökningar.

6 Arkivmaterial

Tidigare relevanta utförda undersökningar har inarbetats på ritningar. Följande undersökningar har tidigare utförts enligt Tabell 1.

Tabell 1. Tidigare utförda undersökningar

Prefix	Företag	Undersökning	Uppdragsnr	Datum
BA78-	Bo Alte AB	Geotekniska undersökningar för Kv. Vattenverket 2	77.024	1978-02-20
JW72-	J&W	Geotekniska undersökningar för Kv. Pluto, Pollux, Pomona och Pyramus	72 78 55	1972-11-07

7 Geotekniska fältundersökningar

7.1 Allmänt

Fältarbetena har utförts med bandvagn Geotech 604D.

Ansvarig fältgeotekniker: Anders Bokvist

Ansvarig mättekniker: Kart- och Mät, Lidköpings kommun

7.2 Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Utförda fältundersökningar, koordinater

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6487341.242	129748.988	48.81	Tr, Vb, Skr
2	6487321.396	129805.146	48.787	Tr, Skr, Jb2
3	6487278.715	129720.437	48.705	Tr, Skr, CPT
4	6487252.929	129772.482	48.757	Tr, Vb, Skr, Pp
5	6487291.911	129756.691	48.615	CPT, Vb, Skr, Jb2

En sammanställning av antalet utförda undersökningar med respektive metod enligt gällande standarder/metodbeskrivningar redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod

Metod	Antal	Styrande dokument
Sondering		
CPT, CPTU	2	SS-EN ISO 22476-1:2012 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Tr	4	SGF Rapport 1:2013
Jb2	2	SGF Rapport 2:99 och 1:2013
JB total		SGF Rapport 1:2006 och 1:2013
In-situ metoder		
Vb	3	SGF Rapport 1:2013
Grundvattenmätning		
Slutna system (Pp)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Provtagning		
Kategori C (Skr)	5	SS-EN ISO 22475-1:2006
Inmätningar		
	5	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013

7.3 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 4 redovisas gällande kalibreringar för använd fältutrustning.

Tabell 4. Gällande kalibreringar av använd utrustning, fält

Utrustning	Nr	Företag	Kalibreringsprotokoll
CPT-sond	4263	Geotech	Bilaga 1
Vinginstrument	209	Geotech	Bilaga 1
Bandvagn	08399	Geotech	Bilaga 1

7.4 Provtagning

7.4.1 Allmänt

Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia. Proverna har körts till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens egna fordon och proverna har förvarats i kylrum (ca 7 °C). Laboratorieresultat redovisas på ritningarna och i laboratorieprotokollen, se förteckning på sidan 2.

7.4.2 Kategori C (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts skruvprovtagare Skr Ø80 – 120 mm.

7.5 Sondering och in situ-metoder

7.5.1 Allmänt

Sonderingarna redovisas på ritningar. Utvärderade CPT-sonderingar redovisas i bilaga, se förteckning på sidan 2.

7.5.2 CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTU

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond, 36 mm stänger, filtermättnadsvätska glycerin. Förborring genom fast ytlager har utförts. Uppmätta parametrar har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer. Mätvärdena har korrigerats för förskjutningar i nollmätning utförd före och efter sonderingen. Spetstryck och mantelfriktion har korrigerats med dynamiskt portryck och areafaktorer till totaltryck. Utvärdering av sonderingarna har gjorts med datorprogrammet Conrad 3.1.1.

7.5.3 Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med 22 mm stänger och med vriden spets till maximal tryckkraft 6 à 7 kN, utan förankring. För att erhålla större nedträngning har stängerna vridits, när enbart tryckning ej varit tillräcklig.

7.5.4 Jord-bergsondering, JB

Sondering har utförts med bergborrkrona 51 mm, geostänger 44 mm och hammare AC-TT110. Spolning har utförts med luft.

7.5.5 Vingförsök, Vb

Vingförsök har utförts med vinginstrument av typ Geotech, 22 mm stänger och registrering på vingskiva. Värdena har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer.

7.6 Grundvattenobservationer

7.6.1 Allmänt

Mätvärden omräknas till trycknivå, med eventuell justering för vattnets salthalt. Resultat redovisas på ritning och i sammanställning/diagram, se förteckning på sidan 2.

7.6.2 Slutna system, Pp

Installerat observationsrör utgörs av portrycksspets typ BAT MkIII, galvade 1" stålrör, galvat stållock med låsskruv. Avläsning har utförts manuellt var 14:e dag med. Det uppmätta portrycket har korrigerats för uppmätt luftryck vid samma mättillfälle.

7.7 Inmätning

Inmätning i plan och höjd har utförts av Lidköpings kommun.

Koordinatsystem i plan: Sweref 99 13 30

Höjdsystem: RH2000

8 Geotekniska laboratorieundersökningar

8.1 Allmänt

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Bengt Leking

8.2 Omfattning

Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 5 och med angivna styrande dokument.

Tabell 5. Antalet utförda laboratorieundersökningar

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	24	SS-EN ISO 14688-1,-2/ BFR T21:1982 rev. 3/ SGF/BGS beteckningssystem 2001:2	Översättning mellan EN och SGF beteckningssystem upprättad av IEG/SGF används
Vattenkvot	24	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005	
Konflytgräns	4	SIS 02 71 20	Standard upphävd

8.3 Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrum (ca 7 °C). Efter 6 månader kasseras normalt proverna.

8.4 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. Kalibreringsprotokoll finns dokumenterade på laboratoriet enligt kvalitetssystemet.

I Tabell 6 anges kvalitetsinformation, avvikelser från styrande dokument och händelser som kan ha påverkat undersökningens resultat.

Tabell 6 Kvalitetsinformation och observationer, lab

Punkt	Djup (m)	Metod	Information
BA78-1	Samtliga	Fallkonsförsök, ostört prov	Generellt har betydligt lägre skjuvhållfasthet uppmätts med fallkonsförsök jämfört med vingförsök och CPT

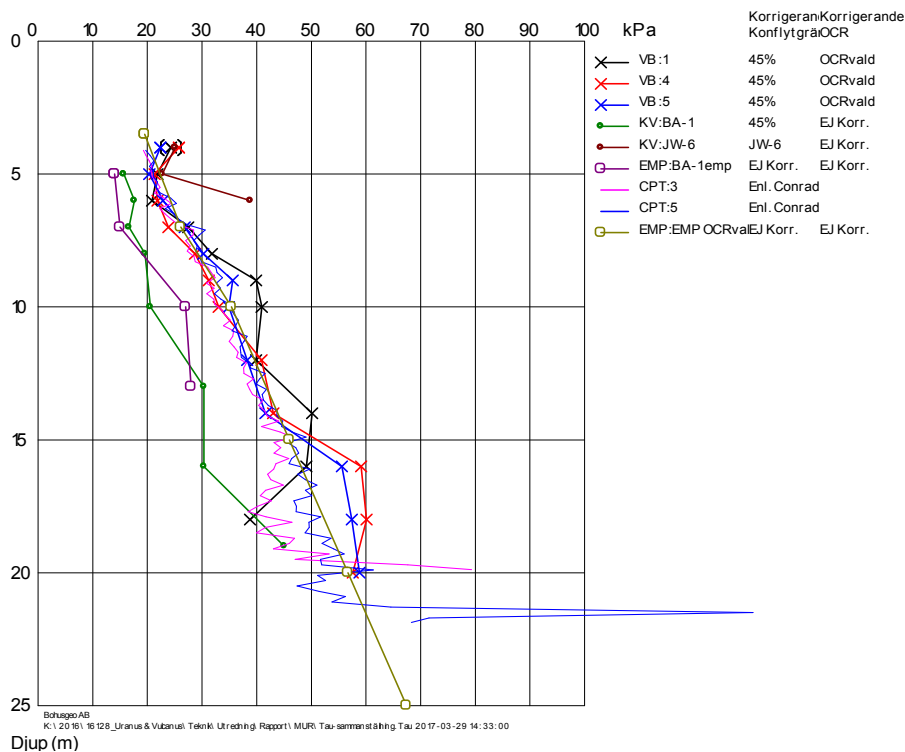
8.5 Redovisning

Laboratorieprotokoll redovisas i bilagor enligt förteckning på sidan 2.

9 Härledda värden

9.1 Odränerad skjuvhållfasthet

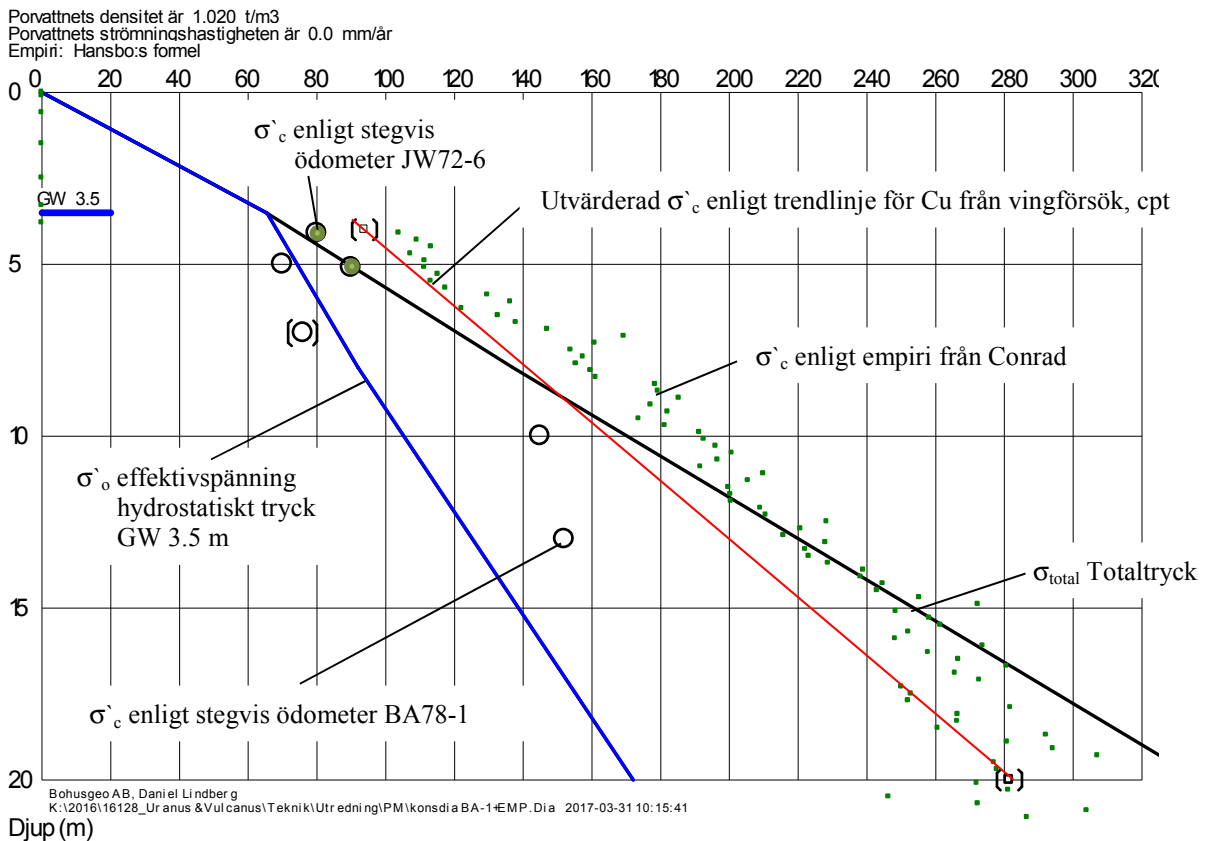
Härledda värden utvärderade från vingförsök, CPT-sonderingar och konförsök redovisas i Figur 1 nedan. CPT-utvärderingar utförda i Conrad redovisas i bilaga 2.



Figur 1. Sammanställning av korrigerad, odränerad skjuvhållfasthet (Cu)

9.2 Deformationsegenskaper

Lerans konsolideringsegenskaper har ej undersökts med ödometerförsök inom undersökningsområdet. Tidigare ödometerförsök från i omkringliggande område har dock sammanställts tillsammans med empiri från vingförsök och CPT från undersökningsområdet i ett konsolideringsdiagram, se figur 2 nedan.



Figur 2. Konsolideringsdiagram, sammanställning av stegvis ödometer, i punkt BA78-1 och JW72-6 samt empiri enligt för vingförsök och CPT inom undersökningsområdet.

10 Värdering av undersökning

Leran i Lidköping är ofta mycket siltig, högsensitiv och lättstörd, vilket ibland kan leda till störda fält- och laborieförsök och missvisande värden. Lerans egenskaper varierar också i regel kraftigt i Lidköping, vilket ger en naturligt stor spridning i bestämning av skjuvhållfasthet och konsolideringsegenskaper. Vid denna undersökning uppvisar dock bestämningarna av skjuvhållfasthet inom undersökningsområdet en förhållandevis normal spridning, utan stora avvikelser.

Av diagrammet för sammanställd skjuvhållfasthet, se figur 1, framgår att värdena från fallkonsförsök i punkt BA78-1, belägen söder om undersökningsområdet, har avvikande låga värden. Vi bedömer att vingförsöken och CPT ger en mer korrekt bild av skjuvhållfastheten inom undersökningsområdet.



Bandvagn nr: 08399

Kalibreringsfaktor: 1.06

**Kalibrering av Geotech Kraftgivare 0 – 50 kN Linjär monterad i
borrhuvud. (Obs! Rutan Olinjär kraftgivare skall ej vara ikryssad).**

Pålagt Kraft i kN Avläst på HBM Lastcell (0.1%)
Avläst Tryck i Geologgen

Ref:	Geologg:
0	0
1.00	1.00
2.00	2.00
4.00	4.00
6.00	6.00
8.00	8.00
10.00	10.03
15.00	15.06
20.00	20.04
25.00	25.02
30.00	29.99
35.00	34.99

Geotech AB. Dat: 2015-12-02

Kalibrerat av: Ove Karlsson.

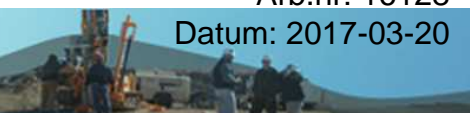
Sign:

Arb.nr: 16128

Datum: 2017-03-20



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment





Bandvagn nr: 08399

Kalibrering av djupmätare: 1m = 1m
Kalibrering av H/V givare: 20 H/V = 20 H/V Bägge spindlar.

Geotech AB. Dat: 2015-12-02 Kalibrerat av: Ove Karlsson. Sign:



CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4263

Probe No 4263
 Date of Calibration 2016-08-24
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 178
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor **1372**
 Resolution 0,5561 kPa
 Area factor (a) 0,812

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 61,133 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3690**
 Resolution 0,0103 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,446 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3517**
 Resolution 0,0217 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,04 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

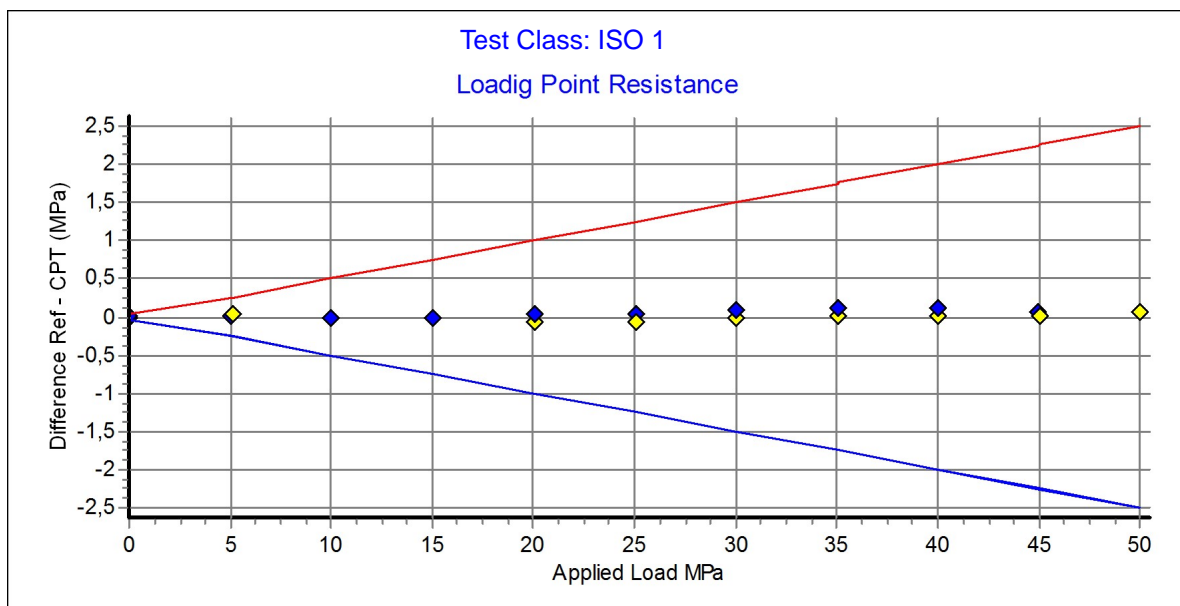
Tilt Angle. Scaling Factor: 0,94

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Probe No: **4263**
 Date of Calibration: **2016-08-24**
 Calibration Run No: **178**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 1372
 Reference Cell: **75672**

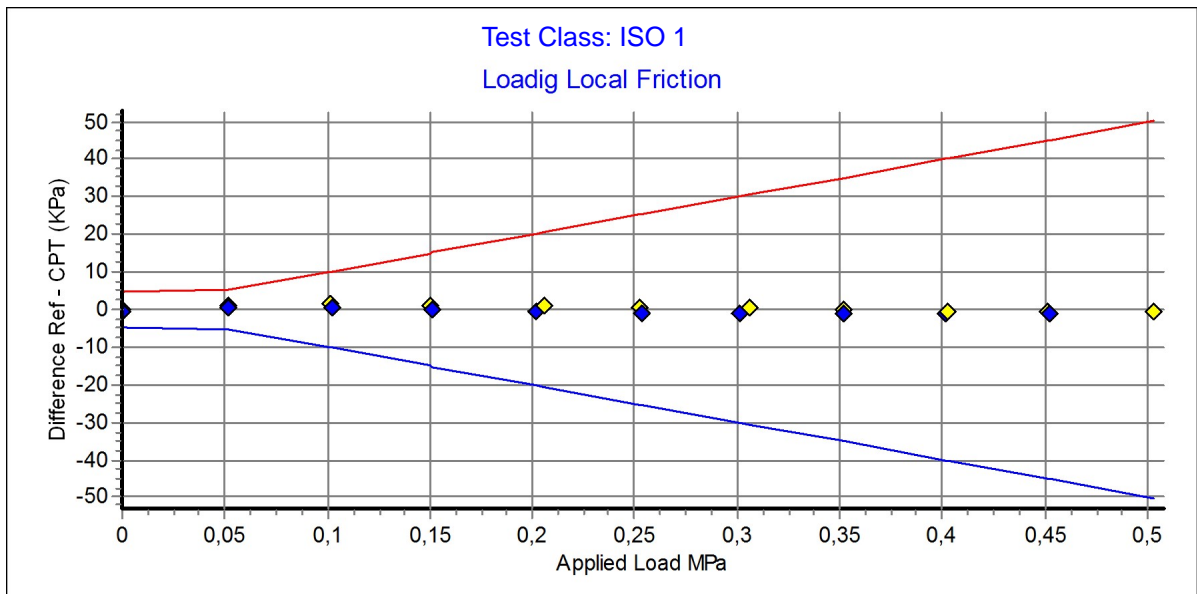
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,099	5,060	0,039	0,764	0,000	0,000
9,994	10,010	-0,016	-0,160	0,000	0,000
14,996	15,002	-0,006	-0,040	0,001	0,000
20,017	20,088	-0,071	-0,354	0,001	0,000
25,058	25,126	-0,068	-0,271	0,001	0,000
30,002	30,018	-0,016	-0,053	0,002	0,000
35,038	35,016	0,022	0,062	0,002	-0,001
39,997	39,993	0,004	0,010	0,003	-0,001
45,060	45,034	0,026	0,057	0,003	-0,001
49,983	49,924	0,059	0,118	0,003	-0,001
44,981	44,923	0,058	0,128	0,002	0,000
40,000	39,872	0,128	0,320	0,002	0,000
35,068	34,957	0,111	0,316	0,001	0,000
30,069	29,987	0,082	0,272	0,001	0,000
25,052	25,004	0,048	0,191	0,001	0,000
20,023	19,982	0,041	0,204	0,000	0,000
15,012	15,016	-0,004	-0,026	0,000	0,000
10,019	10,037	-0,018	-0,179	0,000	0,000
4,989	4,965	0,024	0,481	0,000	0,000
0,003	-0,003	0,006	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **4263**
 Date of Calibration: **2016-08-24**
 Calibration Run No: **178**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 3690
 Reference Cell: **76360**

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,052	0,051	1,069	0,000	0,006	0,000
0,101	0,100	1,623	0,000	0,010	0,000
0,150	0,148	1,287	0,000	0,012	0,000
0,206	0,205	0,900	0,438	0,014	0,000
0,252	0,251	0,576	0,228	0,016	0,000
0,306	0,305	0,273	0,089	0,017	0,000
0,352	0,352	-0,111	-0,031	0,017	0,000
0,403	0,403	-0,346	-0,085	0,020	0,000
0,451	0,452	-0,445	-0,098	0,021	0,000
0,503	0,504	-0,692	-0,137	0,022	0,000
0,452	0,453	-0,906	-0,200	0,018	0,000
0,402	0,403	-1,082	-0,268	0,015	0,000
0,352	0,353	-1,098	-0,310	0,013	0,000
0,301	0,302	-1,061	-0,351	0,011	0,000
0,253	0,254	-0,972	-0,383	0,009	0,000
0,202	0,203	-0,629	-0,309	0,007	0,000
0,151	0,151	-0,201	0,000	0,005	0,000
0,102	0,101	0,322	0,000	0,003	0,000
0,052	0,051	0,487	0,000	0,002	0,000
0,000	0,000	-0,321	0,000	-0,002	0,000



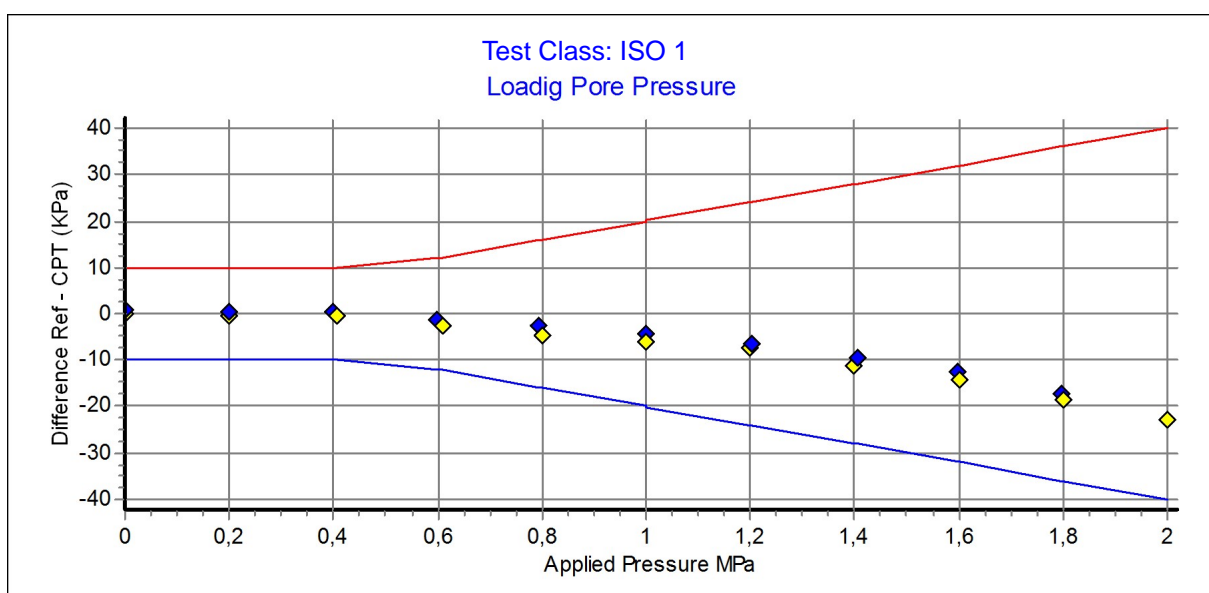
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2016-08-24

Probe No: **4263**
 Date of Calibration: **2016-08-24**
 Calibration Run No: **178**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 3517
 Reference Cell: 44410026

Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000		
0,199	0,200	-0,562	-0,281	0,161	0,000	0,805	0,000
0,407	0,407	-0,561	-0,137	0,329	0,000	0,808	0,000
0,608	0,611	-2,523	-0,412	0,491	0,000	0,803	0,000
0,802	0,806	-4,557	-0,565	0,651	0,000	0,807	0,000
1,001	1,007	-6,089	-0,604	0,813	0,001	0,807	0,001
1,201	1,208	-7,525	-0,622	0,981	0,001	0,812	0,000
1,400	1,411	-11,247	-0,796	1,145	0,001	0,811	0,000
1,601	1,615	-14,205	-0,879	1,316	0,001	0,814	0,000
1,802	1,821	-18,542	-1,018	1,483	0,002	0,814	0,001
2,000	2,023	-22,639	-1,118	1,651	0,002	0,816	0,001
1,797	1,814	-17,322	-0,954	1,481	0,001	0,816	0,000
1,598	1,610	-12,399	-0,769	1,313	0,001	0,815	0,000
1,406	1,415	-9,384	-0,662	1,155	0,001	0,816	0,000
1,202	1,208	-6,598	-0,545	0,985	0,001	0,815	0,000
1,000	1,004	-4,472	-0,445	0,819	0,001	0,815	0,001
0,795	0,797	-2,709	-0,339	0,650	0,001	0,815	0,001
0,599	0,600	-1,094	-0,182	0,489	0,001	0,815	0,001
0,400	0,400	0,444	0,111	0,326	0,000	0,815	0,000
0,201	0,200	0,596	0,297	0,163	0,000	0,815	0,000
0,000	0,000	1,014	0,000	0,002	0,000		



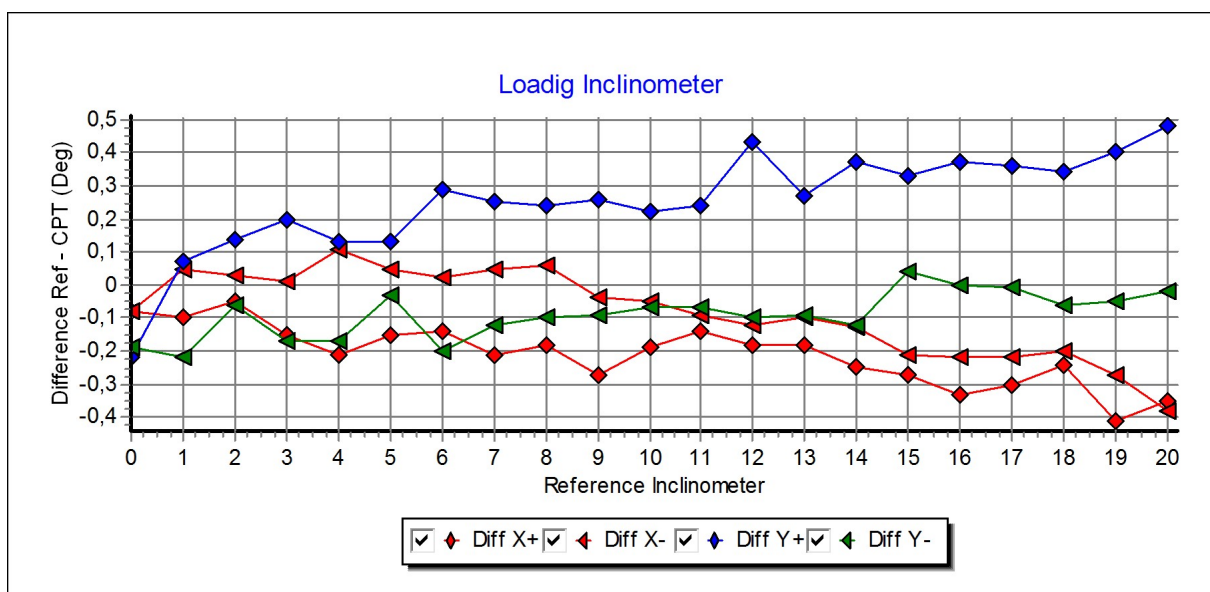
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2016-08-24

Probe No: **4263**
 Date of Calibration: **2016-08-24**
 Calibration Run No: **178**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 0,94
 Reference Cell: **0**

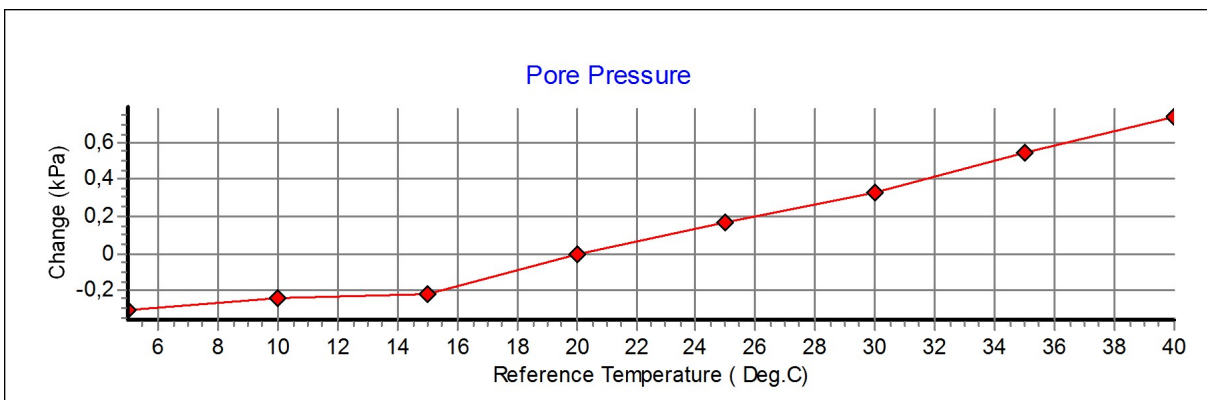
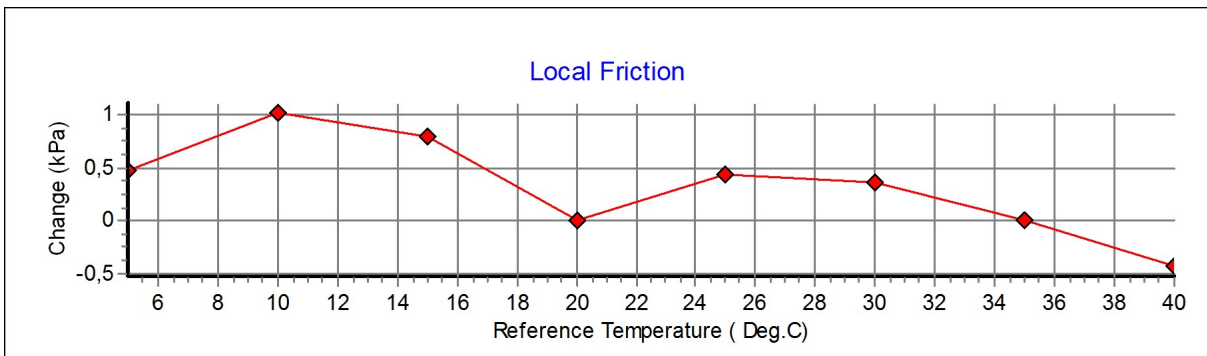
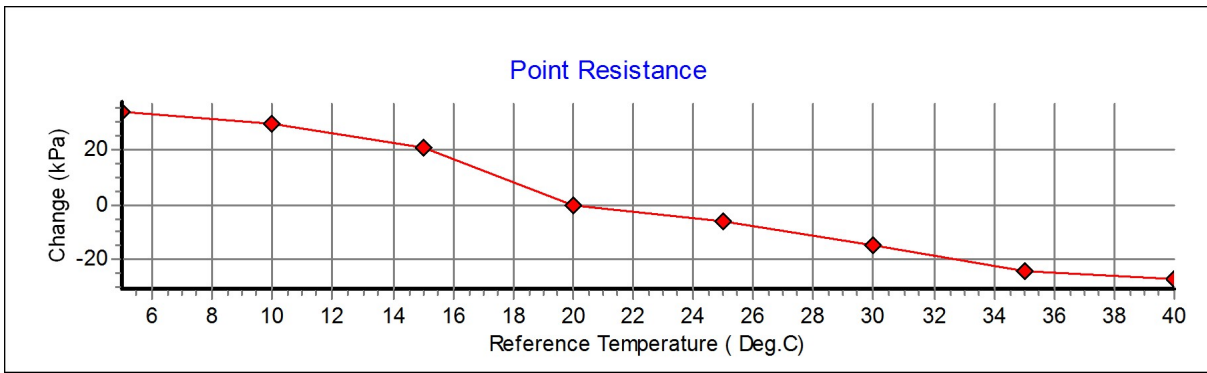
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,08	0,08	0,22	0,19	-0,08	-0,08	-0,22	-0,19
1,00	1,10	0,95	0,93	1,22	-0,10	0,05	0,07	-0,22
2,00	2,05	1,97	1,86	2,06	-0,05	0,03	0,14	-0,06
3,00	3,15	2,99	2,80	3,17	-0,15	0,01	0,20	-0,17
4,00	4,21	3,89	3,87	4,17	-0,21	0,11	0,13	-0,17
5,00	5,15	4,95	4,87	5,03	-0,15	0,05	0,13	-0,03
6,00	6,14	5,98	5,71	6,20	-0,14	0,02	0,29	-0,20
7,00	7,21	6,95	6,75	7,12	-0,21	0,05	0,25	-0,12
8,00	8,18	7,94	7,76	8,10	-0,18	0,06	0,24	-0,10
9,00	9,27	9,04	8,74	9,09	-0,27	-0,04	0,26	-0,09
10,00	10,19	10,05	9,78	10,07	-0,19	-0,05	0,22	-0,07
11,00	11,14	11,09	10,76	11,07	-0,14	-0,09	0,24	-0,07
12,00	12,18	12,12	11,57	12,10	-0,18	-0,12	0,43	-0,10
13,00	13,18	13,10	12,73	13,09	-0,18	-0,10	0,27	-0,09
14,00	14,25	14,13	13,63	14,12	-0,25	-0,13	0,37	-0,12
15,00	15,27	15,21	14,67	14,96	-0,27	-0,21	0,33	0,04
16,00	16,33	16,22	15,63	16,00	-0,33	-0,22	0,37	0,00
17,00	17,30	17,22	16,64	17,01	-0,30	-0,22	0,36	-0,01
18,00	18,24	18,20	17,66	18,06	-0,24	-0,20	0,34	-0,06
19,00	19,41	19,27	18,60	19,05	-0,41	-0,27	0,40	-0,05
20,00	20,35	20,38	19,52	20,02	-0,35	-0,38	0,48	-0,02



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Probe No: **4263**
Date of Calibration: **2016-08-24**
Calibration Run No: **178**
Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Reference Cell:



Calibration procedure.

Göteborg: 2016-08-24

We are following the procedure that is described in the European Standard **EN ISO22476-1**:

Point resist.

The point resistance will be calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

With a specially adapter unit substitutes the cone and transfer the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction will be calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve will be turn 90deg and the calibration repeated. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At 1MPa the pressure of the point and friction will be read and calculated as the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg. This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor are calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensor in the probe are temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N58604
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N50598
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 1MPa no.160410072
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 2MPa no.44410026
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 50MPa no.140510158

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at the Swedish testing institute SP ones a year.

Environment.

Air pressure: 1027,0 hPa.

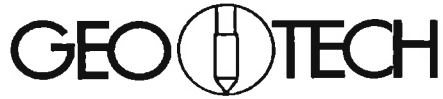
Temperature: 22,5 °C.

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2016-08-24

Cone name	4263	Serial number	4263	Date of purchase	User.
Ranges		Geometric parameters		Scaling factors	
Point resistance	50 (Mpa)	Area factor a	0,812	Point resistance	1372
Local friction	0,5 (Mpa)	Area factor b	0	Local friction	3690
Pore pressure	2 (Mpa)	Tip area	10 (cm ²)	Pore pressure	3517
Tilt sensor	40 (Deg)	Sleeve area	150 (cm ²)	Tilt sensor	0,94
temperature	©			temperature	1
Elect. Conductivity	(mS/m)			Elect. Conductivity A	
				Elect. Conductivity B	
				Type	NOVA cone
				Memory option	With memory

Arb.nr: 16128
Datum: 2017-03-20



Kalibreringsprotokoll för vinginstrument

Vinginstrument nr: 209

Kalibreringskonstant: 1,08

Kalibreringsdatum: 2015-11-23

Ersätter kalibrering gjord datum: 2014-11-24

NÄSTA senaste kalibreringsdatum enligt SGF 2:93 2016-11-22

Förutsätter dock att instrumentet inte repareras eller hanteras ovarsamt under tiden fram till detta datum.

Konstant, C, för respektive vingstorlek; 110x50 = 2,0 ; 130x65 = 1,0 ; 172x80 = 0,5.

Avlästa värden

5 Nm	5,0 mm	1,00
10 Nm	9,9 mm	1,01
20 Nm	19,4 mm	1,03
30 Nm	29,0 mm	1,03
40 Nm	38,4 mm	1,04
50 Nm	47,5 mm	1,05
60 Nm	56,5 mm	1,06
70 Nm	65,7 mm	1,07
80 Nm	74,4 mm	1,08
90 Nm	83,4 mm	1,08
100 Nm	92,4 mm	1,08

Kalibreringen utförd enligt anvisningar och krav i SGF 2:93.

Kalibreringen gjord av Ove Karlsson

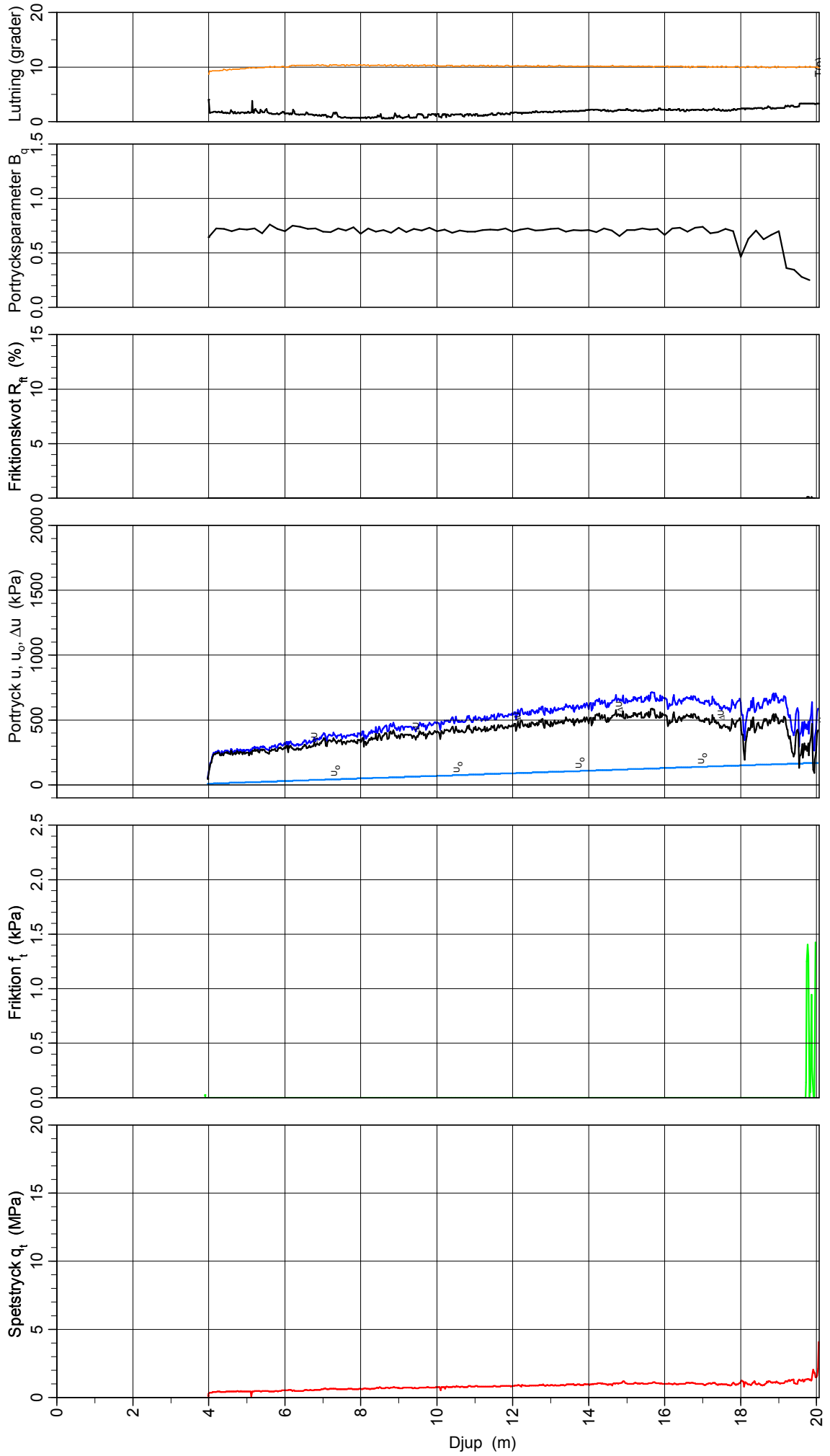
Namnteckning 

Ort Askim Datum 2015-11-23

CPT-sondering

Referens my
Nivå vid referens Grundvattenyta 3.00 m
Startdjup 4.00 m
Förbormningsdjup 4.00 m
Förbortat material
Urustning Geotech
Geometri Normal

Projekt Uranus & Vulcanus
Projekt nr 16128
Plats
Borrhål 3
Sonderingsdatum 2016-11-01



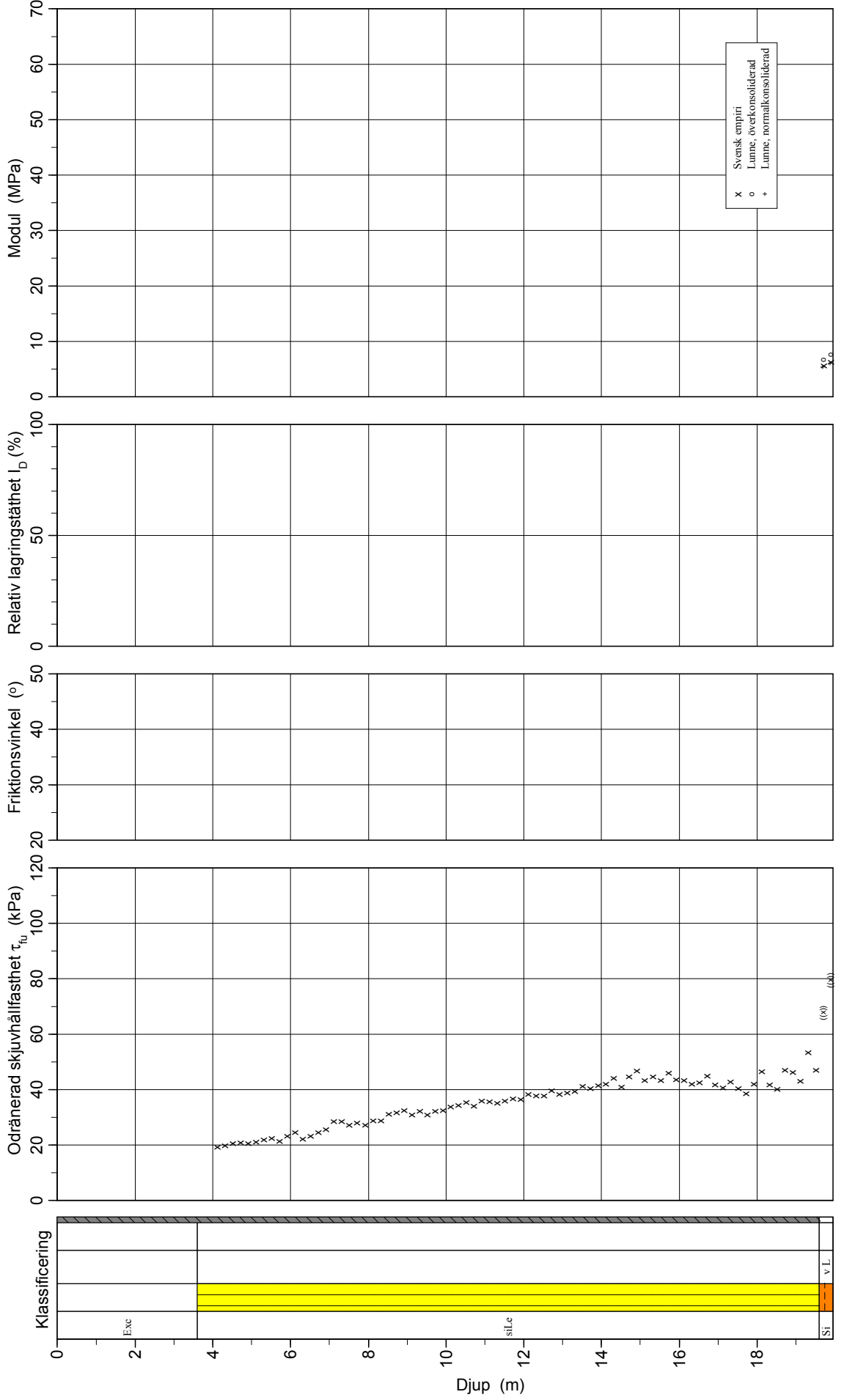
CPT-sondering

Referens my
 Nivå vid referens 3.00 m
 Grundvattenyta 4.00 m
 Startdjup

Förborrningsdjup 4.00 m
 Förborrat material Geotech
 Utrustning Normal
 Geometri

Utvärderare
 Utvärderingsdatum

Projekt Uranus & Vulcanus
 Projekt nr 16128
 Plats 3
 Borrhål
 Sonderingsdatum 2016-11-01

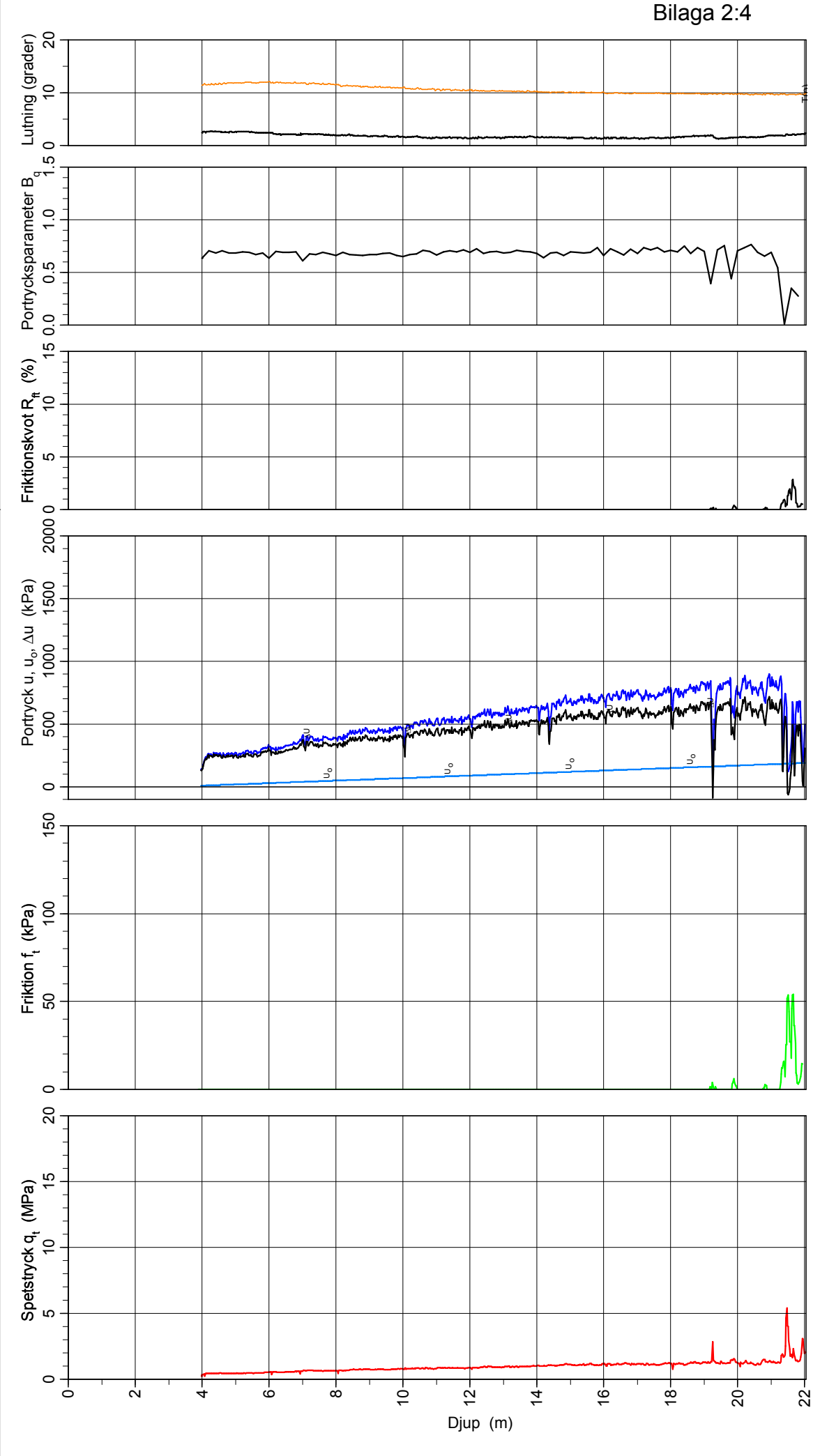


CPT-sondering

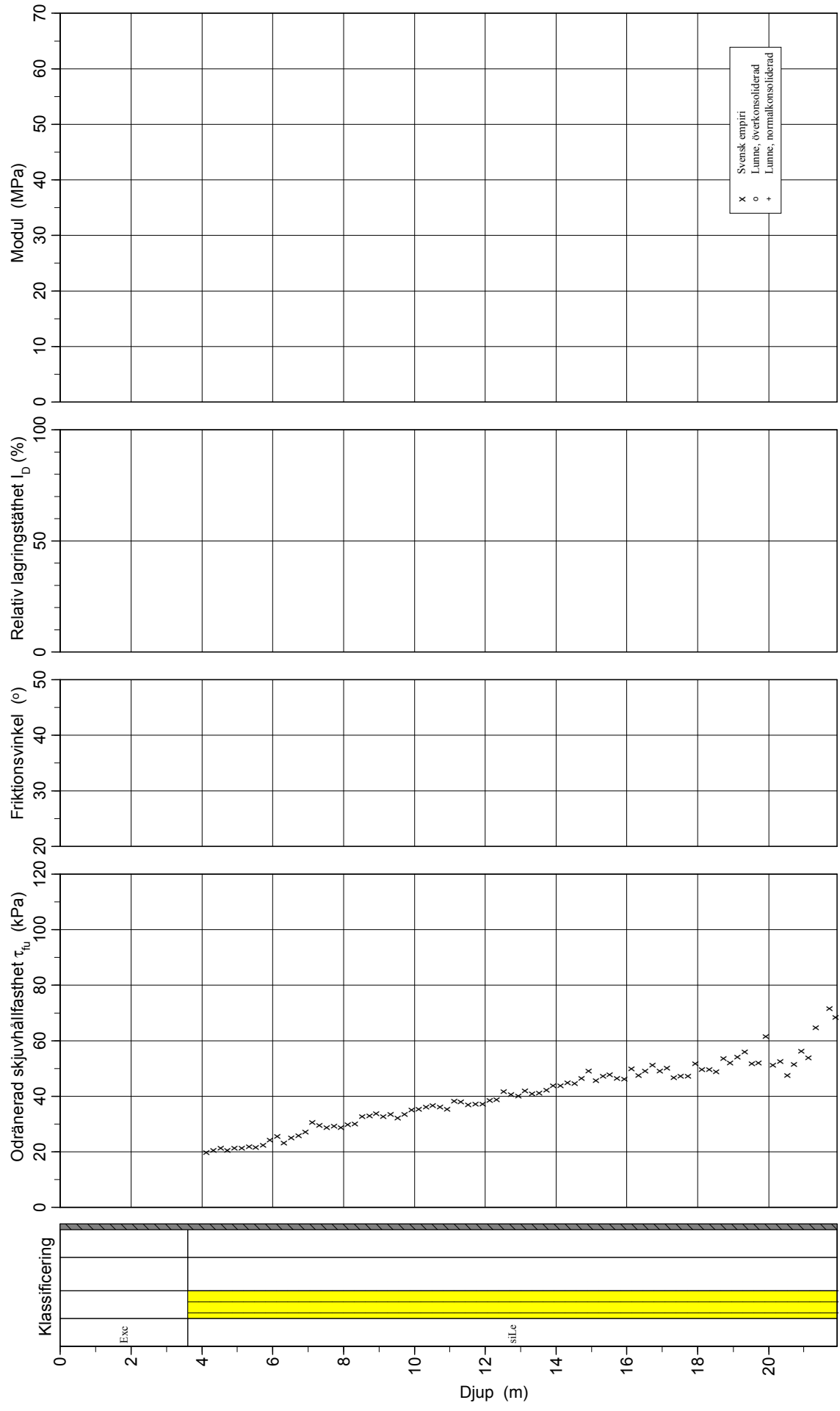
Projekt	Uranus & Vulcanus			Plats			
Projektnummer	16128			Borrhål	3		
Borrföretag	Bohusgeo AB			Sonderingsdatum	2016-11-01		
Förborrningsdjup	4.00 m	Geometri	Normal				
Startdjup	4.00 m	Vätska i filter	Glycerin				
Stoppdjup	20.08 m	Fältgeotekniker	AB				
Grundvattenyta	3.00 m	Utrustning	Geotech				
Referens	my	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering					
Kalibreringsdata				Nollvärden			
Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa		Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Datum	2016-08-24	Inre friktion O_f	0.0 kPa	Före	258.20	126.60	6.73
Areafaktor a	0.812	Cross talk c_1	0.000	Efter	259.70	126.80	6.71
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000	Diff	1.50	0.20	-0.02
Skalfaktorer				Korrigerig			
Portryck		Friktion		Portryck	(ingen)		
Område Faktor		Område Faktor		Friktion	(ingen)		
				Spetstryck	(ingen)		
2.00	3517	0.50	3690				
				50	1372		
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning				Bedömd sonderingsklass			
Portrycksobservationer		Skiktgränser		Klassificering			
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)		Djup (m)	Densitet		Jordart
3.00	0.00			Från	(ton/m ³)	Flytgräns	
				0.00	0.20	1.40	Exc
				0.20	1.00	2.20	Exc
				1.00	2.00	2.10	Exc
				2.00	3.60	1.96	Exc
				3.60	19.50	1.70	siLe
						0.45	
Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007							

CPT-sondering
 Referens my
 Nivå vid referens Grundvattenyta 3.00 m
 Startdjup 4.00 m

Projekt Uranus & Vulcanus
 Projekt nr 16128
 Plats
 Borrhål 5
 Sonderingsdatum 2016-11-01



CPT-sondering		Projekt Uranus & Vulcanus	
Referens my	Förborrningsdjup 4.00 m	Projekt nr 16128	
Nivå vid referens	Förborrat material	Plats	
Grundvattentyta 3.00 m	Utrustning Geotech	Borrhål 5	
Startdjup 4.00 m	Geometri Normal	Sonderingsdatum 2016-11-01	
		Utvärderare	
		Utvärderingsdatum	



CPT-sondering

Projekt	Uranus & Vulcanus			Plats			
Projektnummer	16128			Borrhål	5		
Borrföretag	Bohusgeo AB			Sonderingsdatum	2016-11-01		
Förborrningsdjup	4.00 m	Geometri	Normal				
Startdjup	4.00 m	Vätska i filter	Glycerin				
Stoppdjup	22.06 m	Fältgeotekniker	AB				
Grundvattenyta	3.00 m	Utrustning	Geotech				
Referens	my	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering					
Kalibreringsdata				Nollvärden			
Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa		Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Datum	2016-08-24	Inre friktion O_f	0.0 kPa	Före	257.90	126.60	6.73
Areafaktor a	0.812	Cross talk c_1	0.000	Efter	257.80	126.80	6.72
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000	Diff	-0.10	0.20	-0.01
Skalfaktorer				Korrigerig			
Portryck		Friktion		Spetstryck		Portryck	
Område	Faktor	Område	Faktor	Område	Faktor	(ingen)	
2.00	3517	0.50	3690	50	1372	Friktion (ingen)	
						Spetstryck (ingen)	
				Bedömd sonderingsklass			
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning							
Portrycksobservationer		Skiktgränser		Klassificering			
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)	Från	Till	Densitet (ton/m ³)	Flytgräns
3.00	0.00			0.00	0.20	2.20	
				0.20	1.00	2.10	
				1.00	2.00	2.10	
				2.00	3.60	1.96	
				3.60	22.00	1.70	0.45
							Jordart
							Exc
							Exc
							Exc
							Exc
							siLe
Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007							

Portrycksmätning

Uppdrag: Uranus **Punkt nr: 4**
Uppdragsnr: 16128

Installationsdjup: **20.51 m**
Nivå filterspets: +28.25
Nivå ök rör: +49.69
Nivå markyta: +48.76

Spetstyp: BAT Mk3
Installationsdatum: 2016-11-02
Installation: Anders Bokvist

Loggermätning: Nej

Mätresultat

Antal mätningar: 9

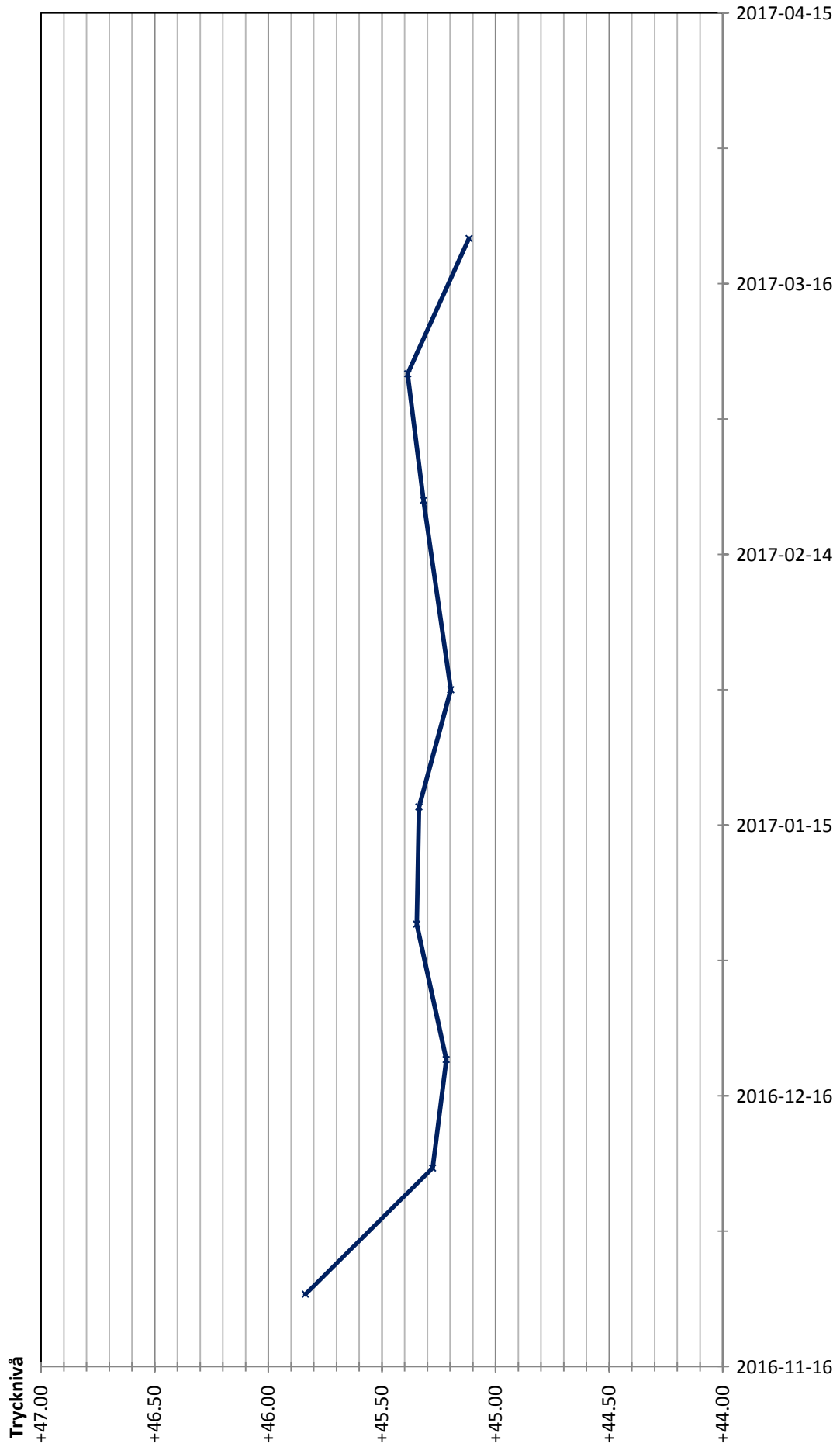
	Datum	Trycknivå
Första värde:	2016-11-24 00:00	+45.8
Sista värde:	2017-03-21 00:00	+45.1
Högsta värde:	2016-11-24 00:00	+45.8
Lägsta värde:	2017-03-21 00:00	+45.1

Djup / Nivå / Spetstyp

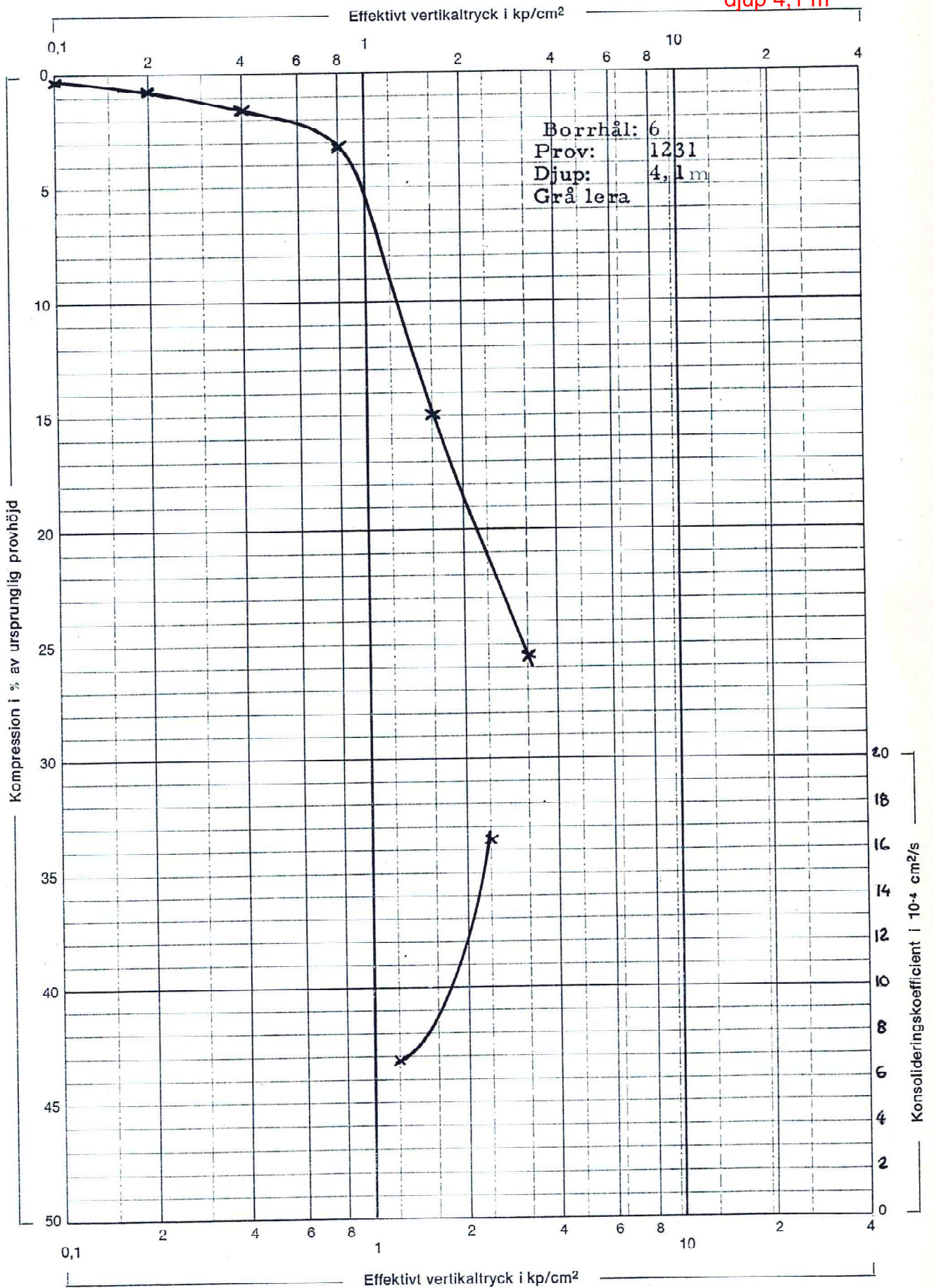
Sammanställning
Uppmätta grundvattennivåer/portryck
 Nivå markyta: +48.76

Uppdrag: Uranus
Uppdragsnr: 16128
Punktnr: 4

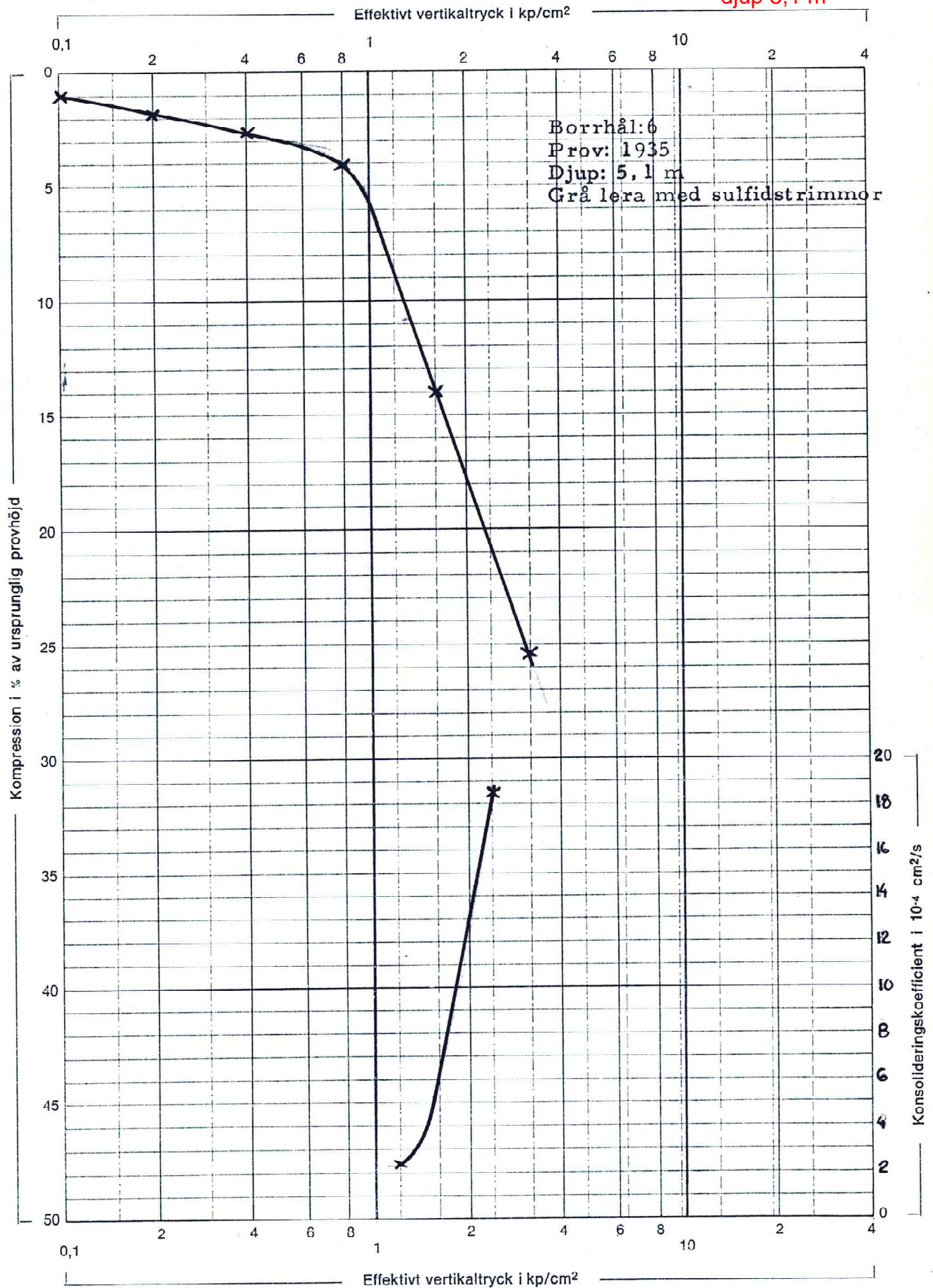
— 20.5 m / +28.2 / Pp

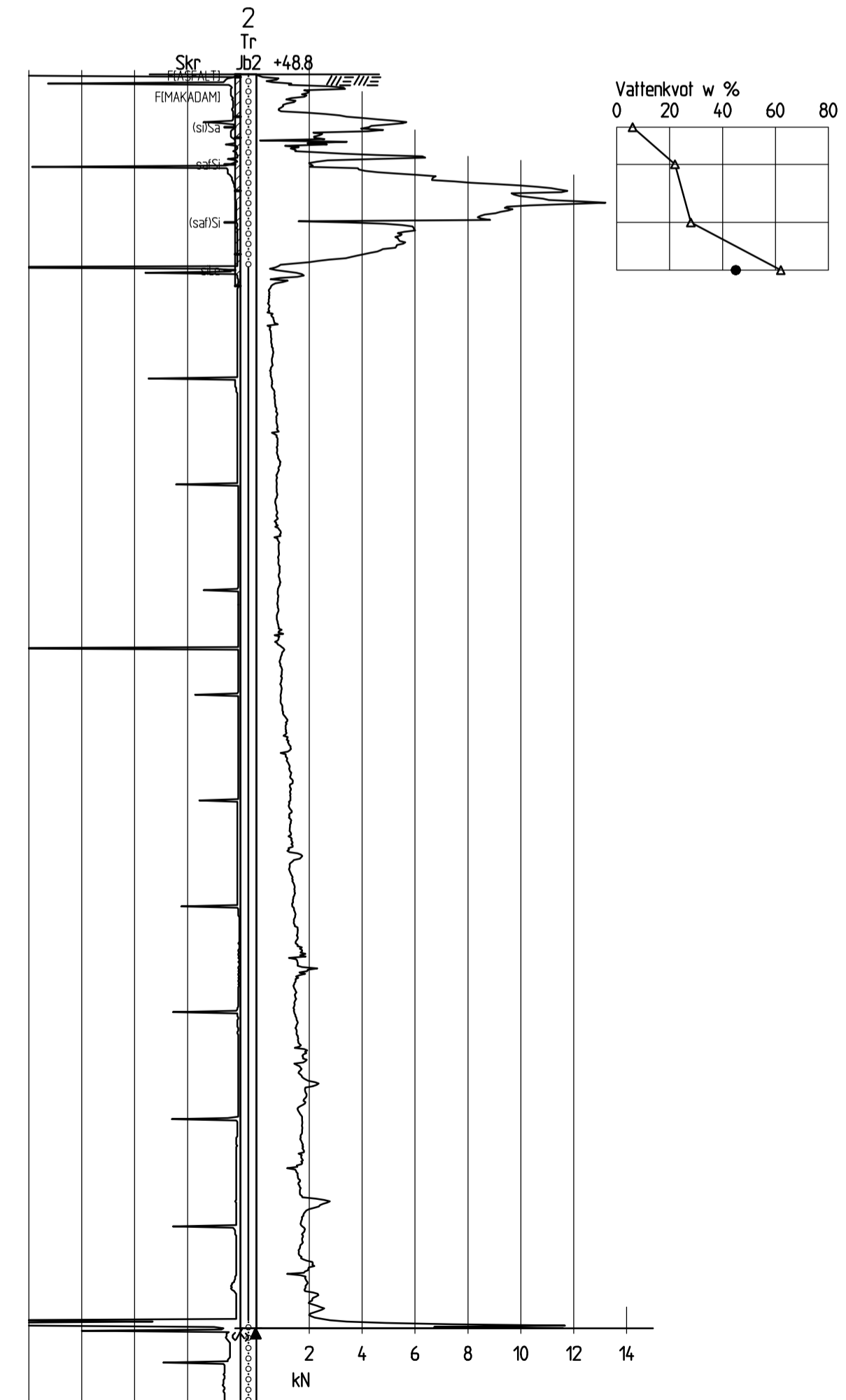
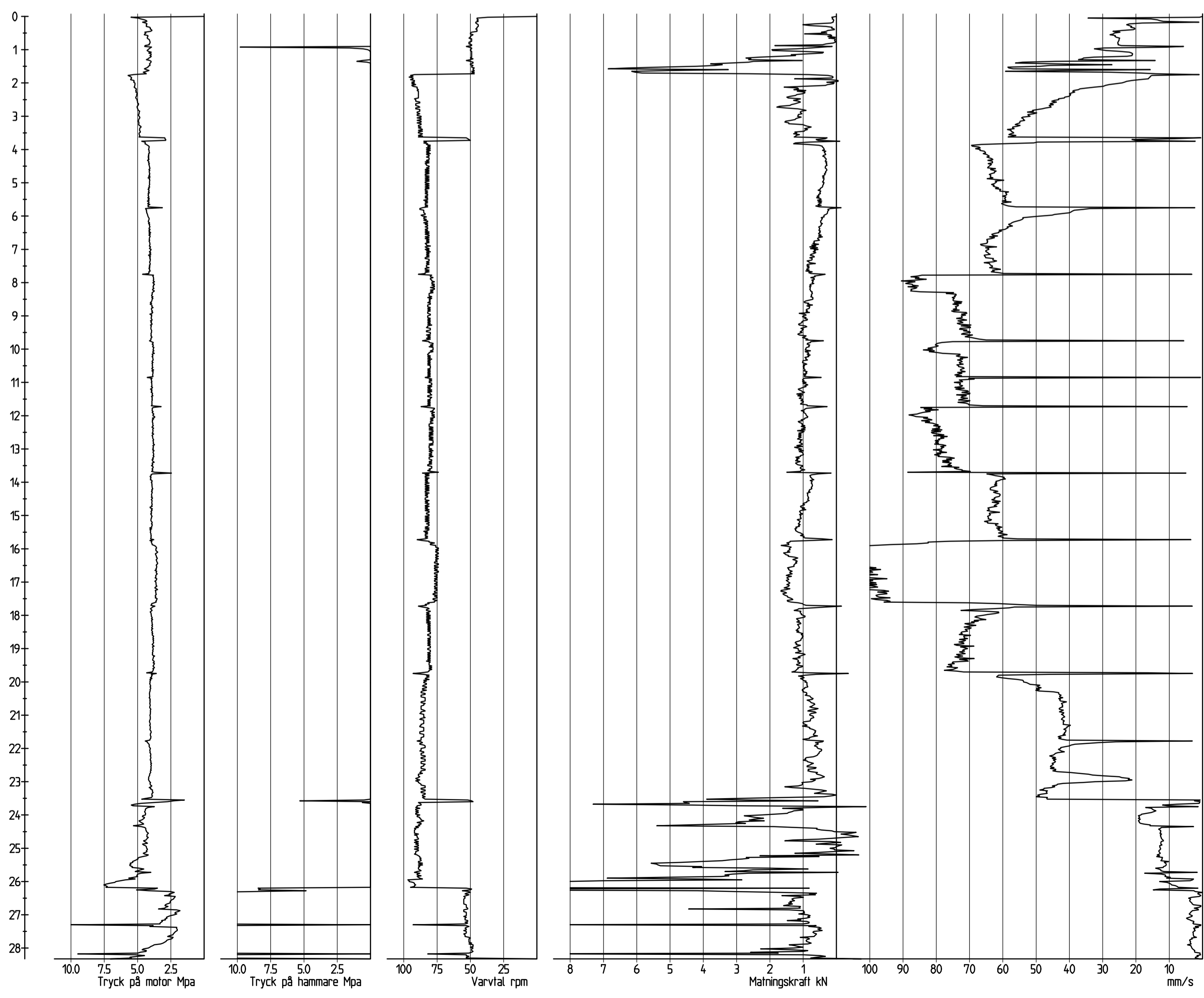
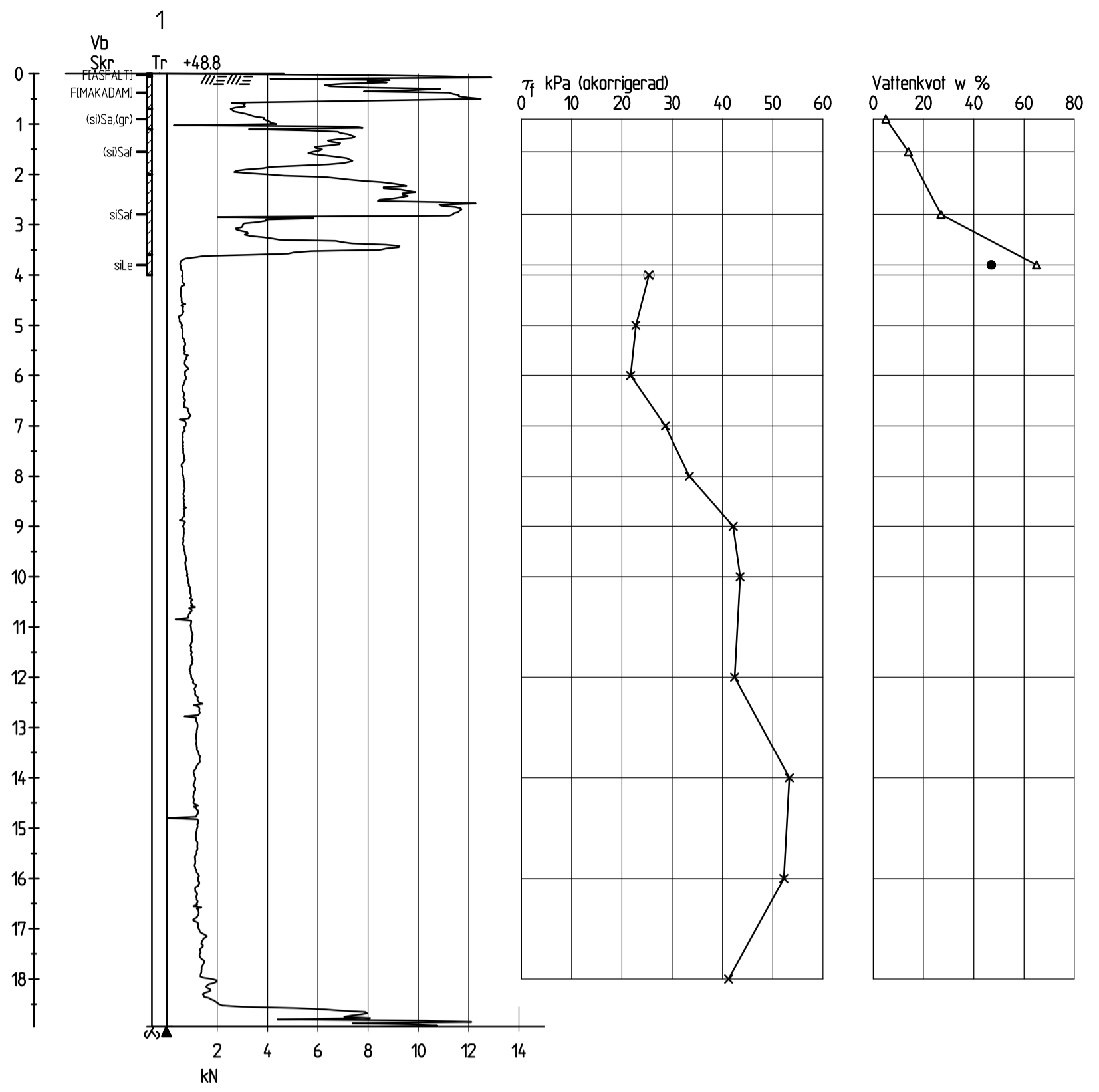


JW72-6
djup 4,1 m



JW72-6
djup 5,1 m





ANM
 BETECKNINGAR ENL SGF/BGS. Se www.sgf.net
 HÖJDSYSTEM: RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

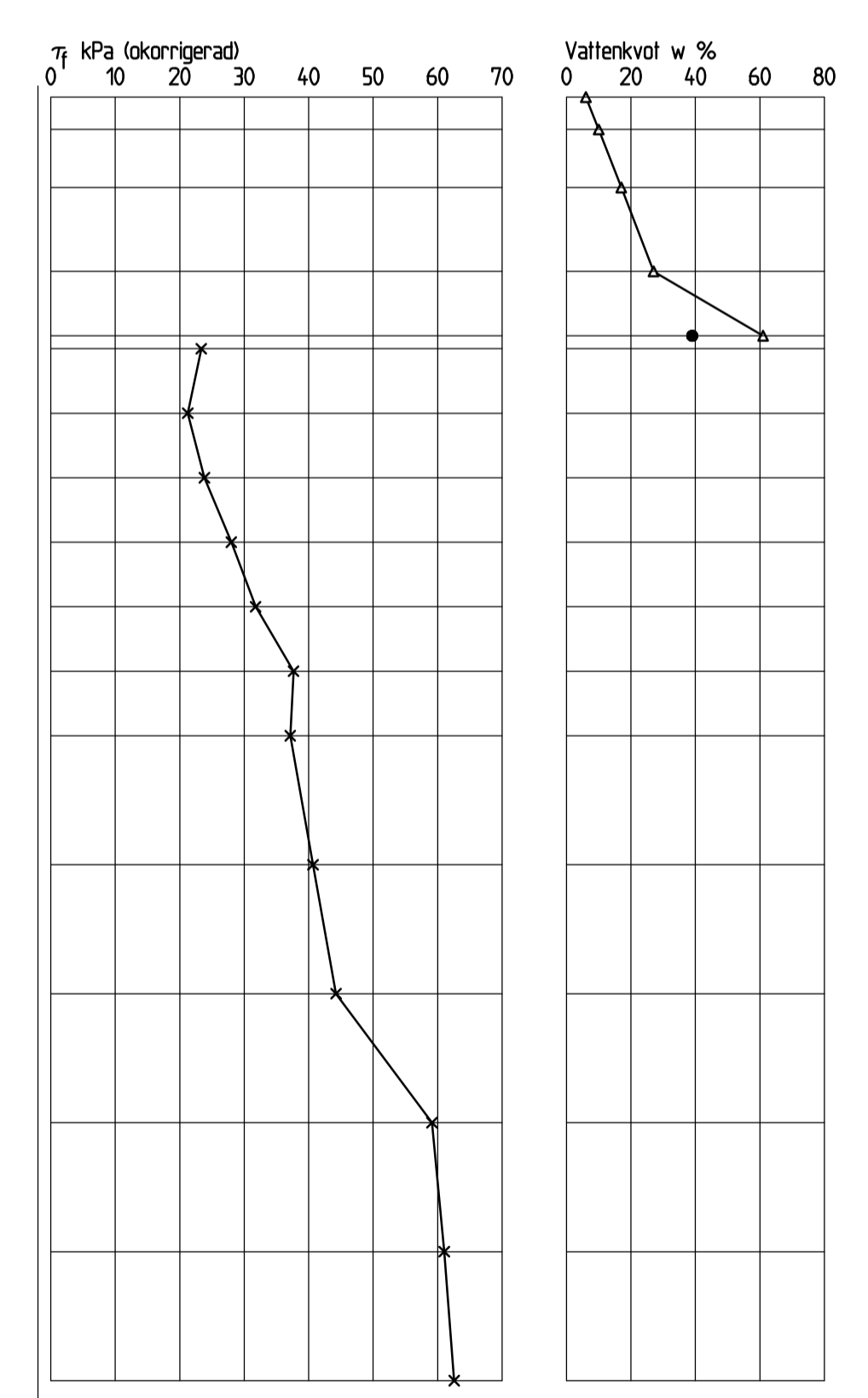
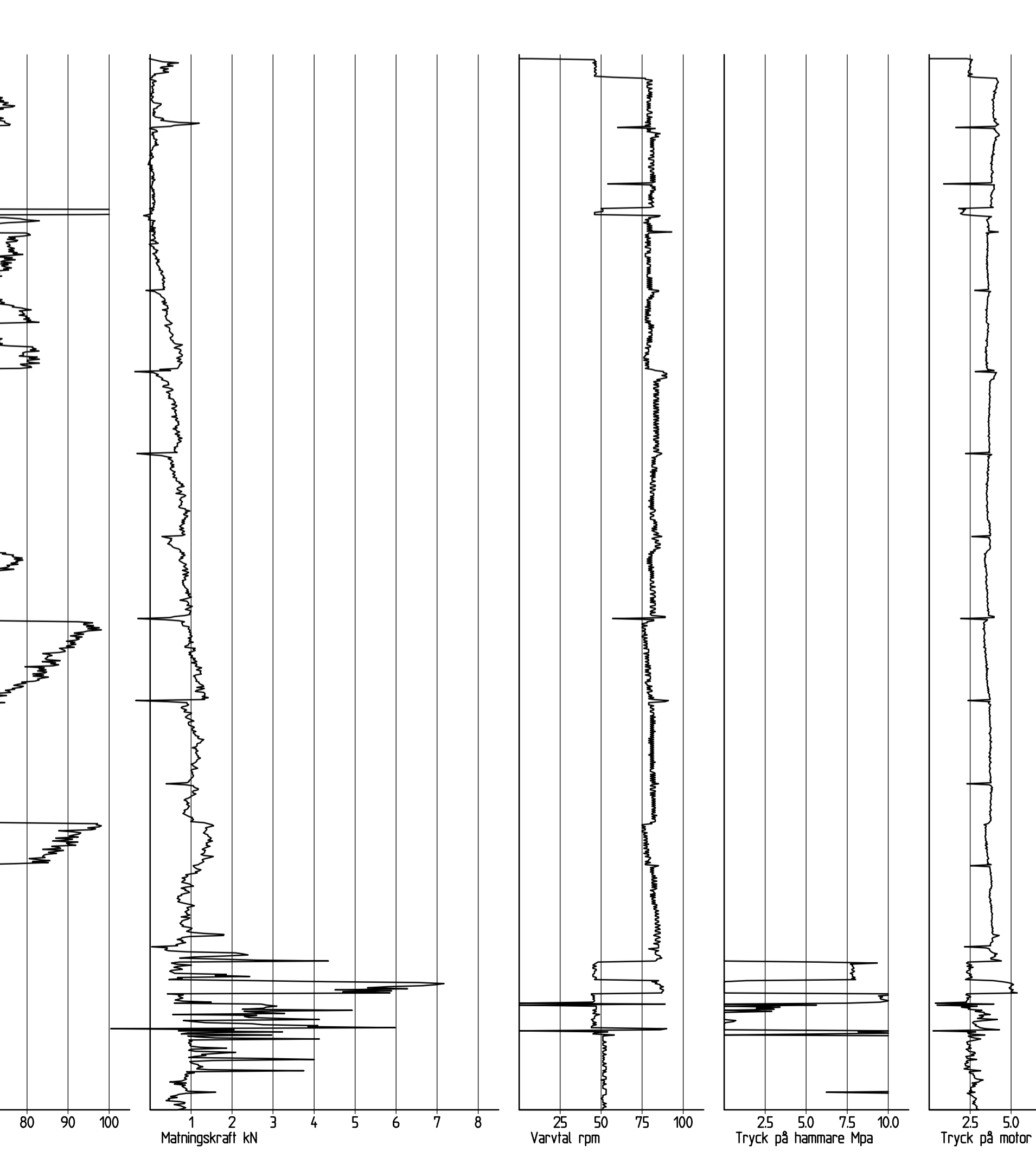
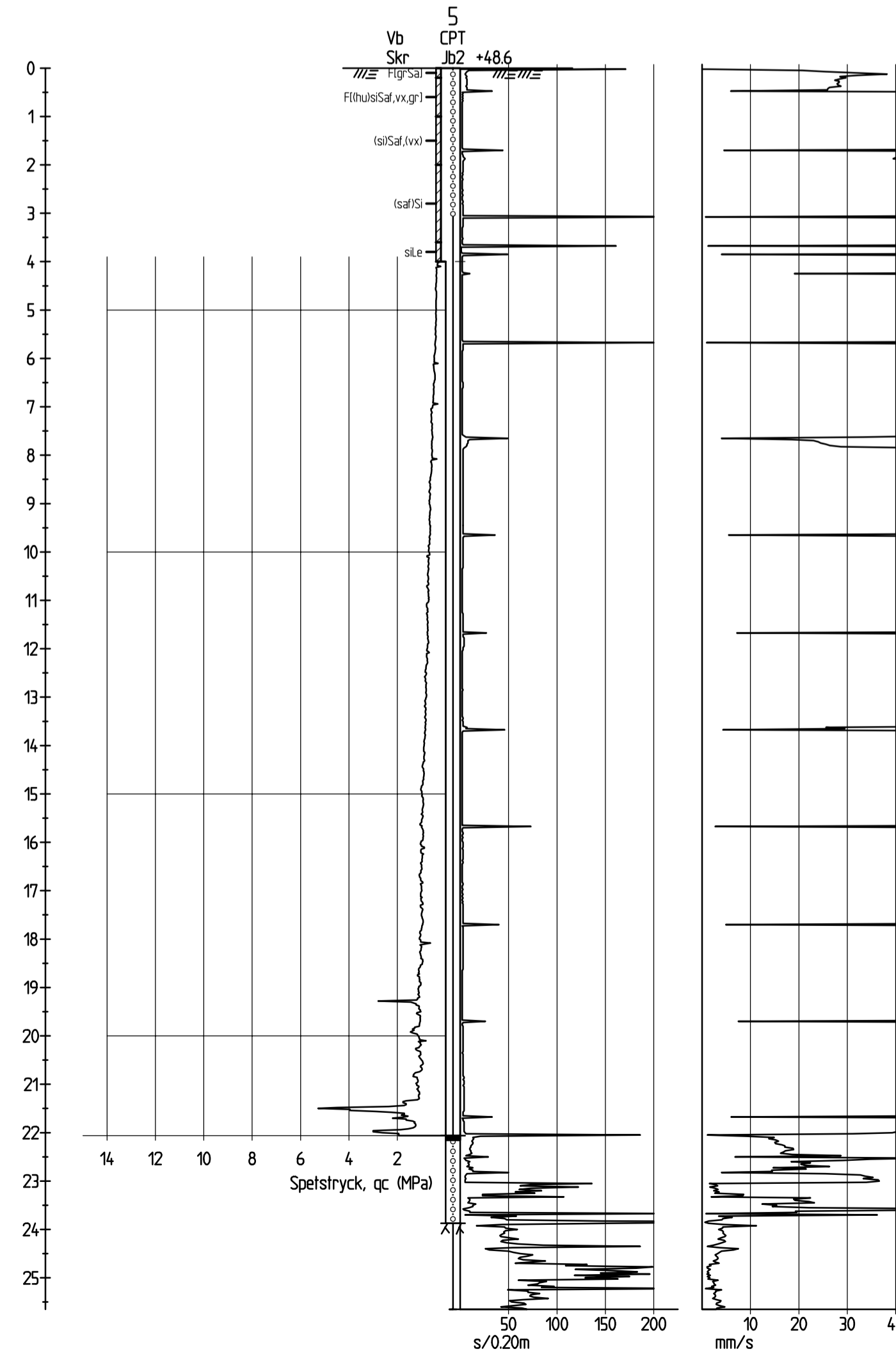
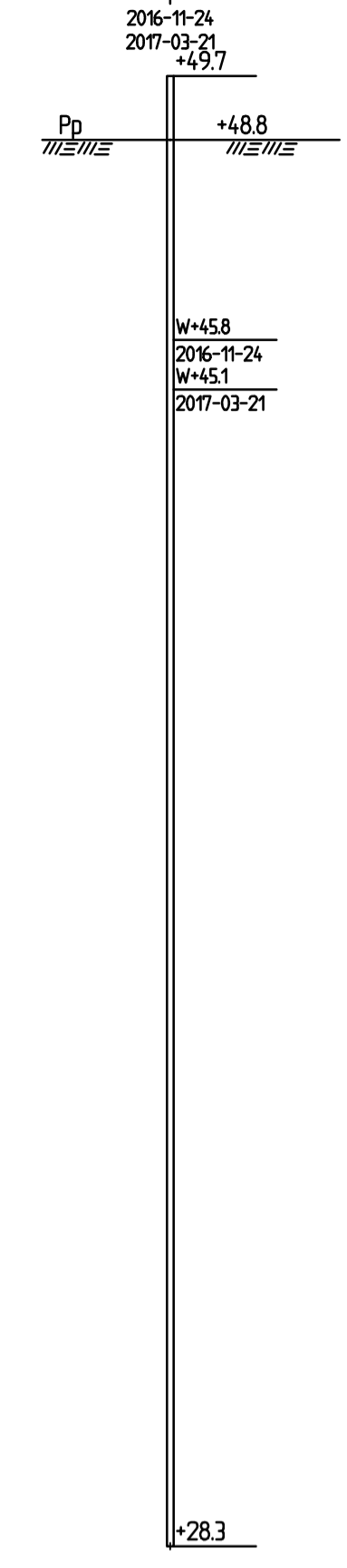
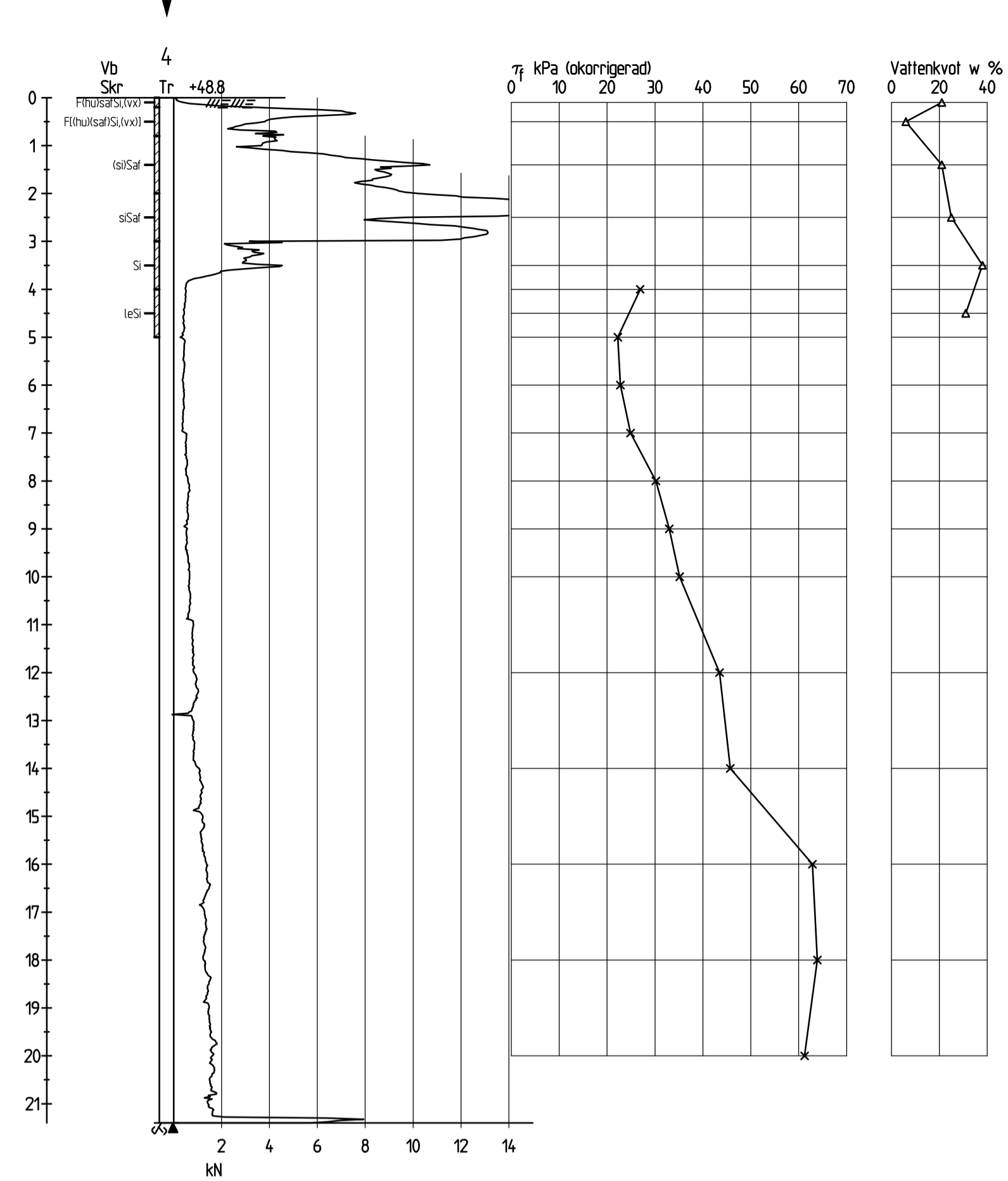
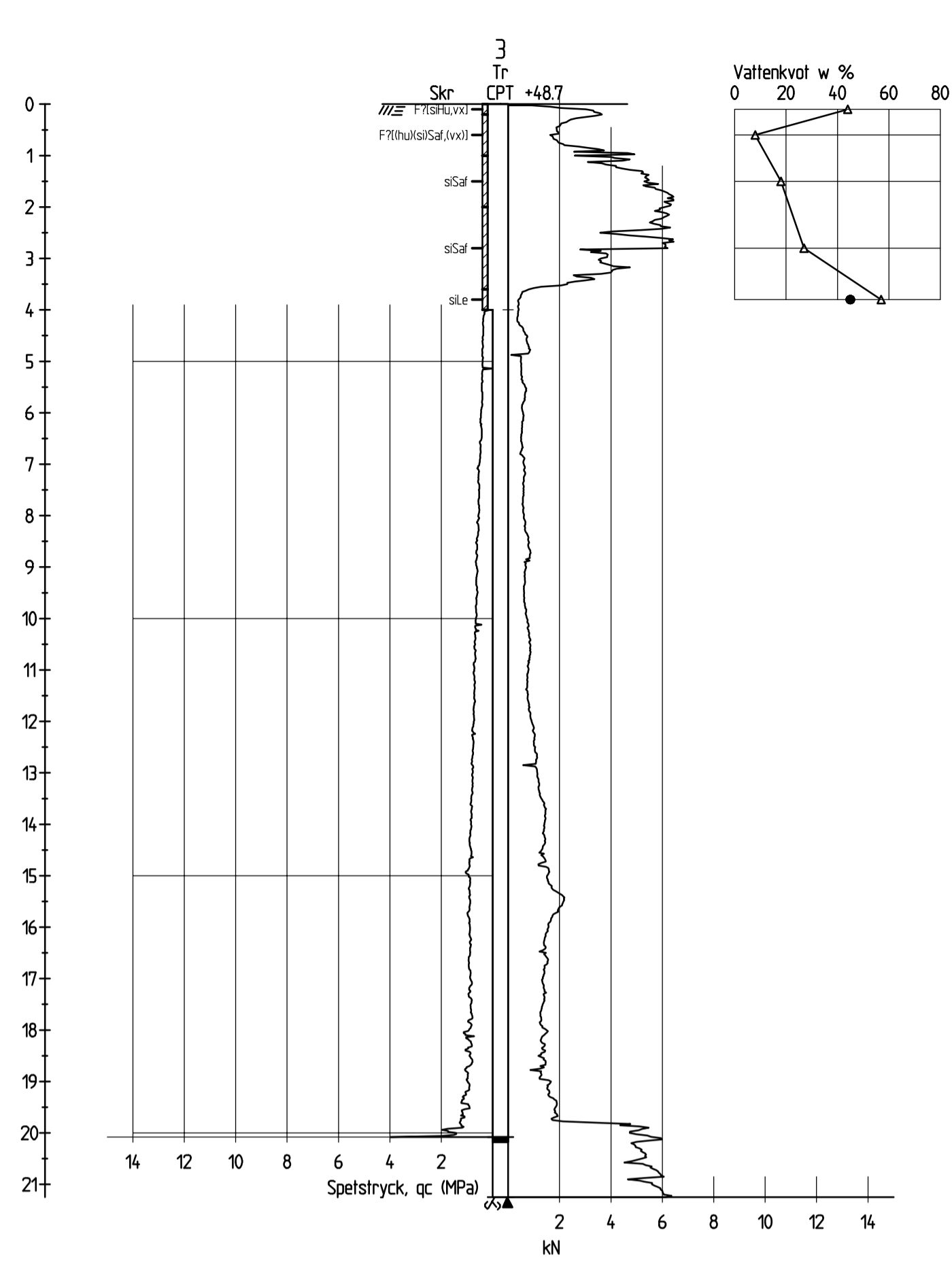
**Kv URANUS OCH
 VULCANUS**
 LIDKÖPINGS KOMMUN
 DETALJPLAN



UPPRAGSNR 16128	RITAD K DRVAL WARTA
DATUM 2017-03-20	HANDELAGGARE D LINDBERG
GRANSKAD DL	UPPRAGSANSVARIG MATS FALCK

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 SEKTION 1 OCH 2

SKALA (FÖRHÅLL)	(A1)	RITNINGSNR	BET
1:100		G301	



ANM
BETECKNINGAR ENL SGF/BGS. Se www.sgf.net
hu humushaltig
HÖJDSYSTEM: RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Kv URANUS OCH VULCANUS
LIDKÖPINGS KOMMUN
DETALJPLAN



UPPDRAGS NR 16128	RITAD K DRWAL WARTA
DATUM 2017-03-20	HANDLÄGGARE D LINDBERG
GRANSKAD DL	UPPDRAGSANSVARIG MATS FALCK

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTIONER 3 TILL 5

SKALA (FÖRHÅLL) 1:100	(A1) RITNINGENR G302	BET
-----------------------	----------------------	-----

