

Arenaområdet vid Yttern

PM Geoteknik

Beställare

Kungälv kommun

DOKUMENTNUMMER: 1058-PM-01

DATUM: 2023-10-06

KUND: Kungälv kommun

Arenaområdet vid Yttern

PM Geoteknik




Denna PM Geoteknik har tagits fram av Awer i egen regi eller på uppdrag av kund. Kundens rättigheter till rapporten är reglerat i uppdragsavtalet/ramavtalet. Om inte gäller ABK 09 i sin helhet. Tredjepart har ej rättighet att använda rapporten eller delar av denna utan Awers skriftliga samtycke om inte annat avtalats i avtal med kund. Awer har inget ansvar om rapporten eller delar av denna används till annat än avtalat, eller av andra än de Awer skriftligt har avtalat eller samtyckt till. Delar av rapportens innehåll är skyddat av upphovsrätt. Kopiering, distribution, ändring, eller annat användande av rapporten kan inte föregå utan avtal med Awer. Allt ovan enligt ABK 09 om inget annat är avtalat i uppdragsavtal/ramavtal.

REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD
05	2023-10-06	Justering av stabilitetsanalys från partialsäkerhet till totalsäkerhet. Valda värden för samtliga dammar har setts över och motiverats. Stabilitetsberäkningar har setts över.	LJ	DL
04	2023-09-08	Kompletterande kvicklerakartering och avancerade laboratorieförsök	LJ	AJ
03	2023-05-05	Justering av handling efter granskningsyttrande av SGI och Länsstyrelsen. Justeringar innefattar stabilitetsberäkningar och erosionsförhållanden.	LJ	DL
02	2022-12-16	Justering av kapitel 9.2 - Erosion	LJ	DL
01	2022-12-01	Kompletterande undersökning	LJ	DL

HANDLÄGGARE


Lukas Johansson, lukas@awer.se

GRANSKARE


Daniel Lennartsson, daniel@awer.se

SÖKVÄG: \\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03
Produktion\02 Dokument\PM

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG.....	1
1.1	Blivande anläggning.....	1
2	SYFTE.....	1
2.1	Arbetsmaterial	2
2.2	Tidigare utförda undersökningar.....	2
3	STYRANDE DOKUMENT	3
4	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	3
5	BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH KONSTRUKTIONER	3
6	MARKFÖRHÅLLANDEN	4
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	4
6.2	Geologi	5
6.3	Jordegenskaper	6
6.4	Hydrogeologi.....	6
6.5	Erosion.....	6
7	STABILITETSANSLYS	9
7.1	Allmänt	9
7.2	Geometrier	9
7.3	Tillståndsbedömning	10
7.4	Säkerhetsfaktor totalstabilitet.....	12
7.5	Valda värden	12
7.6	Anisotropi.....	18
7.7	Laster 19	
7.8	Beräkningsresultat.....	19
7.9	Känslighetsanalys.....	19
7.10	Stabilitetshöjande åtgärder	21
8	REKOMMENDATIONER.....	22
8.1	Stabilitet dagvattendammar.....	22
8.2	Erosion.....	23

BILAGOR

Bilaga A – Valda värden

Bilaga B – Stabilitetsberäkningar

1 UPPDRAG

Awer Geoteknik har på uppdrag av Kungälv kommun utfört en kompletterande geoteknisk undersökning för att utreda stabiliteten mot planerade dagvattendammar som del av ny detaljplan benämnt Arenaområdet vid Yttern.

Den aktuella detaljplanen är belägen i Rollsbo strax väst om Kungälv och sträcker sig över fastigheterna Rollsbo 1:32 m.fl. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för ett område med besöksanläggningar för olika sporter, idrotter och fritidsverksamheter samt centrum förutom hotell och vandrarhem.

Se Figur 1-1 för utbredning av detaljplan Arenaområdet vid Yttern.



Figur 1-1 - Lokalisering av planområdet markerat med rött.

Följande PM Geoteknik är revidering 5 (2023-10-06). Revideringen omfattar ändringen från partialkoefficientmetoden till totalsäkerhetsanalys samt att valda värden för samtliga dammar har setts över och val har tydligare motiverats. Samtliga stabilitetsberäkningar har setts över och utförts med en fördjupad utredningsnivå. Nya stabilitetsberäkningar med förstärkningsförslag har upprättats.

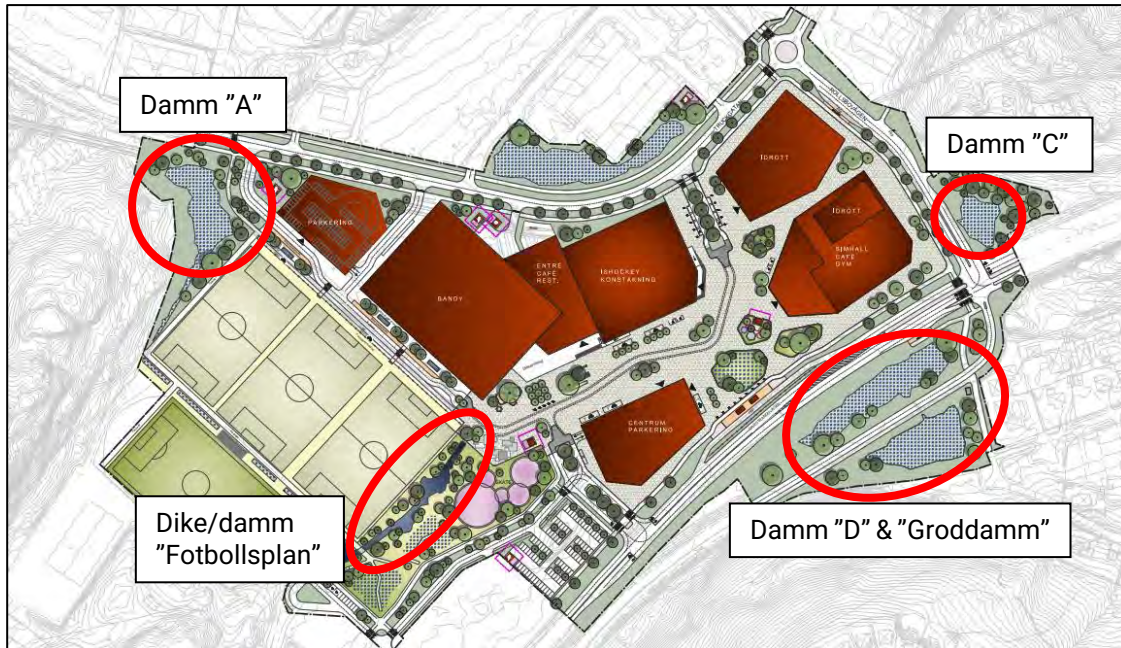
1.1 Blivande anläggning

Kungälv kommun avser att på del av fastigheterna Rollsbo 1:32 m.fl. detaljplanera för nya idrotts- och fritidsanläggningar samt centrum. Blivande anläggningars nivå på FG är ej fastställda vid framtagande av denna PM Geoteknik.

2 SYFTE

Denna handling är PM Geoteknik – Detaljplan Arenaområdet, som är en kompletterande analys av det geotekniska underlag som erhållits efter tidigare och nu utförda geotekniska undersökningar och platsbesök. Undersökningen presenteras i tillhörande MUR Geoteknik.

Syftet med den geotekniska undersökningen är att bemöta SGI:s och Länsstyrelsens synpunkter avseende stabiliteten mot dagvattendammar inom planområdet. Följande undersökningar har utrett stabiliteten mot dagvattendammar markerat i illustrationsplanen enligt Figur 2-1 nedan.



Figur 2-1 - Illustrationsplan, planerade och bemöta dagvattendammar.

2.1 Arbetsmaterial

- Kartunderlag i dwg-format – Kungälv kommun
- Planområde i pdf – Kungälv kommun
- Ledningsritningar – ledningskollen.se
- Jordarts och jorddjupskartor – SGU
- Mail avseende planerade ändringar hos dagvattendammar, daterad 2022-09-21 – Sara Ekelund, Kungälv kommun
- Geometrier för dagvattendammar, daterad 2022-10-24 – Kungälv kommun
- Granskningsyttrande över detaljplan, daterad 2023-03-28 – Länsstyrelsen Västra Götaland
- Yttrande över granskningshandling, daterad 2023-03-20 – Statens Geotekniska Institut (SGI)
- Yttrande över granskningshandling, daterad 2023-08-18 – Statens Geotekniska Institut (SGI)
- Yttrande över granskningshandling, daterad 2023-09-18 – Statens Geotekniska Institut (SGI)
- Möte med Kungälv kommun, SGI & Länsstyrelsen, daterat 2023-09-27

2.2 Tidigare utförda undersökningar

Följande tidigare geotekniska undersökningar har utförts och inarbetats.

- Detaljplan Kastellgården 1:22, PM Geoteknik. Upprättad av Norconsult, daterad 2015-10-12, uppdragsnummer 104 09 78.
- Enekullsvägen, Kungälv, PM Geoteknik. Upprättad av Tyréns, daterad 2017-10-25, uppdragsnummer 270071.
- Arenaområdet, Ytterby, PM Geoteknik. Upprättad av PE Teknik & Arkitektur AB, daterad 2021-11-30, uppdragsnummer 11020925.

3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationella bilagor och tillämpningsdokument.

Tabell 3-1 - Planering och redovisning.

Typ av utredning	Nyttjas i denna PM	Styrande dokument
Alla utredningar	X	SS-EN 1997-1 IEG Rapport 2:2008, Rev 3 IEG Rapport 4:2008, Rev 1 Boverkets författningssamling
Plattgrundläggning		IEG Rapport 7:2008, Rev 1
Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter	X	IEG Rapport 4:2010
Slänter och bankar	X	IEG Rapport 6:2008, Rev 1
	X	Schakta säkert 2015
Pålgrundläggning		IEG Rapport 8:2009, Rev 2

4 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

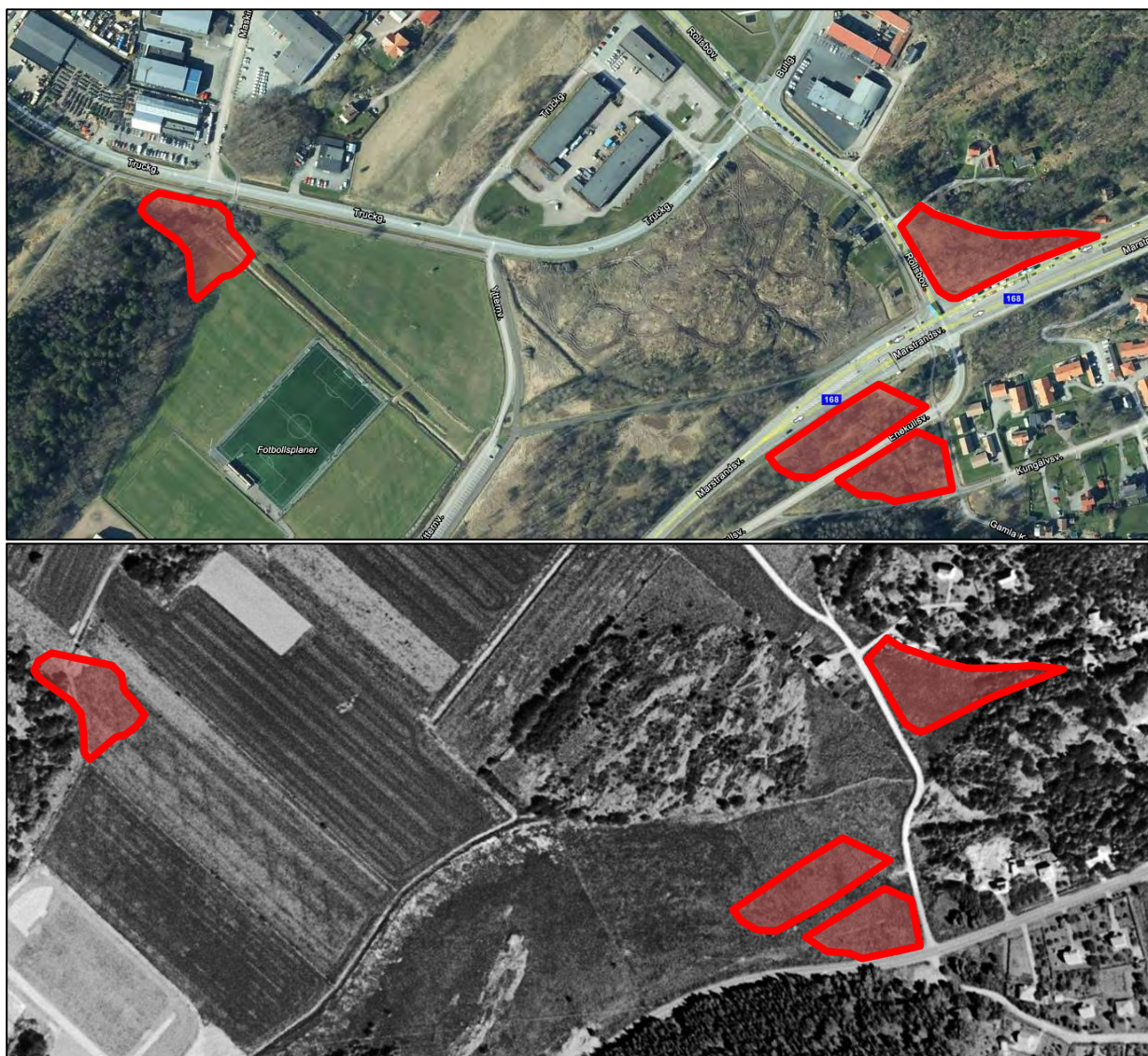
För geoteknisk projektering enligt detta PM Geoteknik gäller geoteknisk kategori 2 och säkerhetsklass 3 i områden där kvicklera påträffats.

5 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH KONSTRUKTIONER

Befintliga konstruktioner och anläggningar inom planområdet består av fotbollsplaner, väg- och parkeringsytor samt GC-vägar. I anslutning till planområdet finns bostäder.

Statliga, kommunala och privata ledningar är belägna inom eller i anslutning till undersökningsområdet.

Historiska flygfoton från 50- till 60-talet visar inom planområdet har ingen tidigare byggnation varit belägen utan ytbeskaffenheten har tidigare präglats av åkermark och skogsmark. Sedan 50- till 60-talet har nya vägar i anslutning till dammarna anlagts. Se Figur 5-1 för ortofoto i modern tid och historiskt flygfoto.



Figur 5-1 - Ortofoto och historiskt flygfoto från 50- till 60-talet (Eniro, 2022), planerade dammar markerat inom rött.

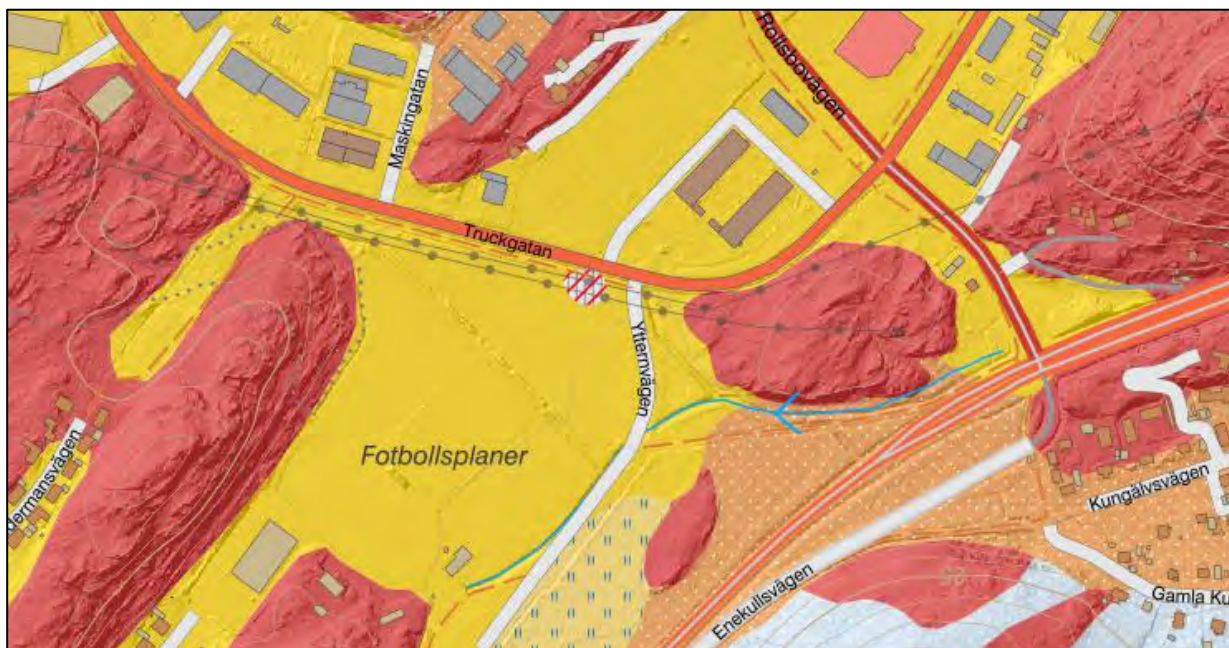
6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

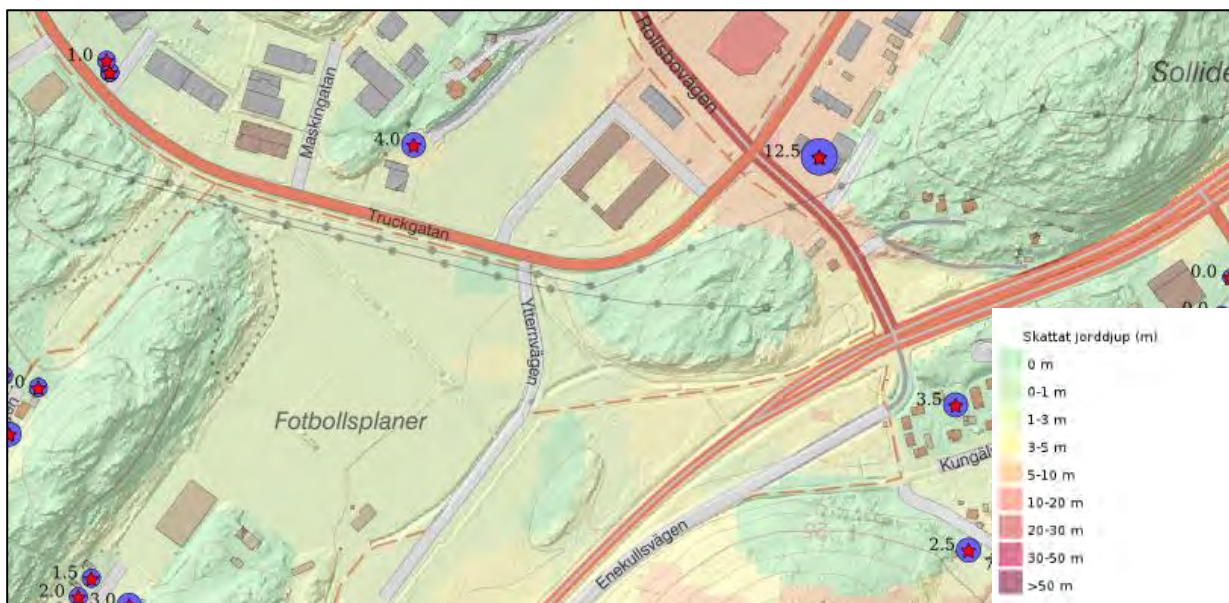
Ytbeskaffenheten inom planområdet utgörs delvis av befintliga anläggningar som vägar, byggnationer samt idrottsverksamhet och delvis av naturområden med skog och berg i dagen. Berg i dagen förekommer vid planområdets västra och sydöstra gräns samt en lokal bergknalle i östra delen. Längs bergknallen på södra sidan rinner en bäckfåra i riktning mot fotbollsplanerna. Topografin är generellt flack förutom bergknallen med en varierande marknivå på ungefär +9 och +11.

6.2 Geologi

Enligt SGU:s jordartskarta Figur 6-1, består ytbeskaffenheten inom utbredningen av damm A och C av glacial lera följt (gul) följt av berg (röd) längs randen. Inom utbredningen av damm D och groddammen består ytbeskaffenheten av postglacial sand (orange). Enligt SGU:s jorddjupskarta är uppskattat jorddjup 0 - 5 m för samtliga dammar, se Figur 6-2.



Figur 6-1 - Jordartskarta över undersökningsområdet (SGU, 2023), gul färg visar glacial lera, orange färg visar postglacial sand och röd färg visar berg.



Figur 6-2 - Jorddjupskarta över undersökningsområdet (SGU, 2023).

Baserat på nu utförda och tidigare utförda undersökningar bedöms jordprofilen generellt bestå av fyllning och organiskt material ovan naturligt lagrad jord på berg.

Fyllningen består av mulljord, grus, lera och sand med varierande mäktighet om ca 0,5 och 1 m.

Organiskt material har påträffats lokalt inom planområdet, men främst kring östra delen. Torv och gyttja har påträffats i östra delen längs Marstrandsvägen, där torven bedöms vara 0,5 – 1 m mäktig och gyttjan 0,5 – 1 m mäktig.

Utöver organiskt material bedöms naturligt lagrad jord bestå av siltig **lera** som ställvis beskrivs och har skikt av sand, gyttja och silt. I östra planområdet har 3 – 5 m mäktig gyttja påträffats ovan leran. Lerans mäktighet varierar mellan 0 och 25 m. Leran bedöms som mycket lös med generellt låg odränerad skjuvhållfasthet. Leran har överst utvecklat en torrskorpa med mäktighet mellan ca 0 – 1 m.

Bergövertytan har påträffats mellan 2 – 25 m och övriga sonderingar har nått sonderingsstopp mellan ca 0 och 32 m djup under markytan. Jorddjupen är som djupast inom planområdets centrum kring fotbollsplanerna. Jorddjupen minskar mot ytan i riktning mot bergpartierna inom eller i anslutning till planområdet.

6.3 Jordegenskaper

Enligt nu och tidigare utförda geotekniska undersökningar bedöms leran ha varierande sensitivitet inom planområdet. Den uppmätta sensitiviteten varierar mellan 11 och 136 enligt utförda laboratorieförsök. Generellt klassificeras planområdet som mellansensitivt med lokal förekomst av högsensitiv och kvicklera i nordvästra planområdet vid Damm A.

Förekomst av kvicklera har kartlagts utifrån ostörd provtagning och rutinundersökningar. Kvicklera har påträffats i Damm A mellan djupen 5 och 7 m djup från markytan.

6.4 Hydrogeologi

Uppmätta grundvattennivåer redovisas i tillhörande nu och tidigare upprättade MUR/GEO.

Enligt tidigare utförda undersökningar bedöms grundvattenytan i det övre magasinet ligga i linje med markytan. Nu utfört tryckutjämningsförsök i östra planområdet i Damm C visar artesiska förhållanden och portrycksprofilen i resterande planområde bedöms som hydrostatiskt.

Grundvattenytan i den övre akviferen bedöms kunna variera över tid beroende på årstid och nederbörd.

6.5 Erosion

En översiktlig erosionskartering utfördes under april 2023 längs vattendrag/bäckar inom planområdet, se Figur 6-3.

Erosion är en process som drivs på av yttre förhållanden såsom nederbörd, vind och vattenflöden. Längs vattendragen inom planområdet bedöms erosionen drivas på främst av vattenflöden samt ytavrinning från kringliggande terräng.

Längs befintliga vägar Marstrandsvägen, Truckgatan, Rollsbovägen och Enekullsvägen vilar diken där ingen pågående erosion bedöms föreligga.



Figur 6-3 - Erosionskarterade vattendrag inom planområdet Arenaområdet vid Ytterby.



Figur 6-4 - Bild tagen längs vattendrag norr om fotbollsplanerna. Pågående erosion observeras i ytterkrön där växtlighet och jordmassor delvist har eroderats bort (Dec, 2022)



Figur 6-5 - Bild tagen vid vattendrag längs Ytterbyvägen. Ingen märkvärdig pågående erosion kan observeras (Dec, 2022).



Figur 6-6 - Bild tagen vid bäck längs GC-väg mellan Ytterbyvägen och Marstrandsvägen. Ingen märkvärdig pågående erosion kan observeras (Dec, 2022).



Figur 6-7 - Bild tagen vid trumma strax öster om Ytterbyvägen. Pågående erosion observeras i ytterkrön där växtlighet och jordmassor delvist har eroderats bort (Dec, 2022).

7 STABILITETSANSLYS

7.1 Allmänt

Stabilitetsanalyser mot blivande dagvattendammar har utförts i en sektion för respektive damm, totalt fem sektioner. Beräkningssektionernas lägen är placerade i den geometri som bedöms som mest ogynnsam för blivande förhållanden.

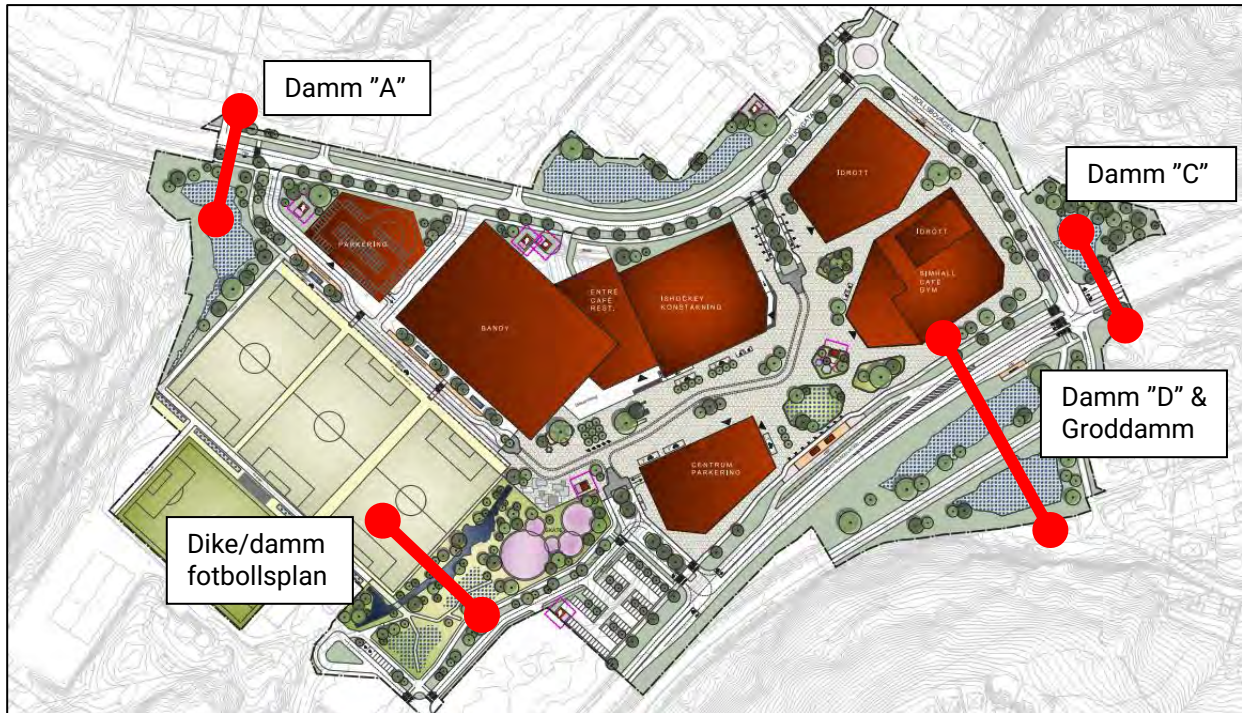
Beräkningar har utförts med totalsäkerhetsmetoden i både odränerad och kombinerad analys enligt IEG 4:2010 som fördjupad utredning. Känslighetsanalys med lägre vald odränerad skjuvhållfasthet har utförts i utvald damm. Stabilitetshöjande åtgärder har beräknats med totalsäkerhetsmetoden.

Samtliga beräkningar har utförts med GeoStudio 2021 R2 version 11.1.1.22085 i modul Slope/w. Vald analystyp är *Morgenstern-Price* och *Grid and Radius* är vald metodik för beräkning av glidytor.

I beräkningarna har portrycket i samtliga dammar förutom Damm C modellerats som hydrostatiskt från underkant torrskorpelera ("Piezometric line"). För Damm C har artesiska portrycksförhållanden modellerats som en "Spatial function". Dammarna antas som torra vid beräkningar för att simulera de sämsta stabilitetsförhållandena.

7.2 Geometrier

Geometrin för blivande förhållanden i respektive beräkningssektion är baserat på underlag erhållit från Kungälv kommun, daterat 2022-10-24. Se Figur 7-1 för valda beräkningssektioner i plan. Om stabiliteten ej är tillfredsställande utreder beräkningarna åtgärder där tillfredsställande stabilitet uppfylls enligt IEG 4:2010.



Figur 7-1 - Valda beräkningssektioner markerat i rött.

7.3 Tillståndsbedömning

Vid tillämpning av stabilitetsberäkning med totalsäkerhetsmetoden ska en noggrann värdering av erforderlig säkerhetsfaktor göras och motiveras. Valet av säkerhetsfaktor härleddes via ett antal gynnsamma respektive ogynnsamma faktorer som baseras på nu och tidigare undersökningars omfattning och osäkerheter i antaganden som görs i beräkningarna. Se Tabell 7-1 till Tabell 7-9 för sammanställningar av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden som är underlag för valet av totalsäkerhetsfaktor.

Tabell 7-1 - Förutsättningar konsekvenser av skred.

Konsekvenser av skred	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Begränsad utbredning. Begränsad omfattning av kvicklera.	Risk för ekonomisk skada. Risk för bakåtgripande skred i nordvästra planområdet, lokalt parti med kvicklera.

Tabell 7-2 - Förutsättningar släntens beständighet.

Släntens beständighet	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser kring planerade dammar. Observerad pågående erosion inom planområdet föreligger ej vid planerade dammar. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterrosion intill blivande dammar.

Tabell 7-3 - Förutsättningar tidigare förändringar i slänten.

Tidigare förändringar i slänten	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Begränsad exploatering vid dammarna.	Anläggningen av vägar längs dammarna som negativt påverkar stabiliteten.

Tabell 7-4 - Förutsättningar jordens egenskaper.

Jordens egenskaper	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Relativt homogen jord. De geotekniska förhållandena är kända och ser relativt lika ut inom hela planområdet.	Kohesionsjord. Kvicklera inom planområdets nordvästra hörn. Relativt stor spridning hos härledda hållfasthetsegenskaper i vissa punkter.

Tabell 7-5 - Förutsättningar analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt. 2-dimensionell analys. Känslighetsanalys för beräkningsmetodik. Förhållandena är enkla med små variationer i yta och jordlagerföljd.	Ingen känslighetsanalys utförd på portrycksförhållanden. Utförd känslighetsanalys på odränerade skjuvhållfastheten visar att modellen är känslig.

Tabell 7-6 - Förutsättningar fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Undersökningar inom området ger ett bra geotekniskt underlag. CPT-sondering, vingförsök och ostörd provtagning med avancerade labförsök såsom kompressionsförsök, direkta skjuvförsök och triaxialförsök är utförda.	Undersökningar för dammen kring fotbollsplanen är mer begränsade och översiktliga.

Tabell 7-7 - Förutsättningar släntens geometri.

Släntens geometri	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri. Befintliga förhållanden kända med god grundkarta och blivande förhållanden har erhållits av projektör. Flack slänt i groddammen (1:8).	Majoriteten av slänterna i dammarna lutar 1:4.

Tabell 7-8 - Förutsättningar grundvatten- och portrycksförhållanden.

Grundvatten- och portrycksförhållanden.	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Ingen känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållanden är utförd. Långtidsobservationer saknas.

Tabell 7-9 - Förutsättningar ytvattenförhållanden.

Ytvattenförhållanden	
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Dammarna ska anläggas för att hantera ytvatten. Långsam förändring i vattenstånd i diken.	För befintliga förhållanden finns risk för lokala vattensamlingar. Långsam dränering.

7.4 Säkerhetsfaktor totalstabilitet

Enligt IEG Rapport 4:2010 ska vald säkerhetsfaktor för en fördjupad utredning vara mellan $F_c \geq 1,5 - 1,4$ för odränerad analys och $F_{komb} \geq 1,4 - 1,3$ för kombinerad analys.

Föreliggande utredning klassificeras som en fördjupad utredning enligt SGI Vägledning 8, tillämpningsbilaga 1 där syftet med en fördjupad utredning att ge underlag för en påtagligt noggrannare beräkning av stabiliteten samt dimensionering av eventuella förstärkningsåtgärder. Tidigare utförd detaljerad utredning har visa otillfredsställande stabilitetsförhållanden, därav har det utförts kompletterande sonderingar och provtagningar med avancerade laboratorieförsök för att utreda jordens odränerade skjuvhållfasthet i mer detalj inkl. aktiv skjuvhållfasthet samt förekomsten och utbredningen av eventuell kvicklera i samtliga dammar.

Med hänsyn till balansen mellan gynnsamma och ogynnsamma förhållanden där de gynnsamma förhållandena bedöms väga mer samt förekomsten av kvicklera kring Dam A har följande säkerhetsfaktorer för totalstabilitet valts,

- Odränerad analys, Dam A, $F_c \geq 1,5$
- Odränerad analys, resterande dammar, $F_c \geq 1,4$
- Kombinerad analys, $F_{komb} \geq 1,35$

7.5 Valda värden

Valet av karakteristiska jordparametrar har inom planområdet delats upp i delområden som baseras på dammarnas läge i plan, omfattning av nu och tidigare utförda undersökningar samt geotekniska förhållanden och TDOK 2013:0667. Valet av odränerad skjuvhållfasthet för respektive delområde utförs genom en försiktig värdering där det övre karakteristiska värdet motsvaras av 95-procentsfraktilen och det undre av 5-procentsfraktilen. Valda värden värderas även mot den naturliga variationen för odränerad skjuvhållfasthet hos leran, vilket är 15% enligt IEG 6:2008 för en "normalsvensk lera".

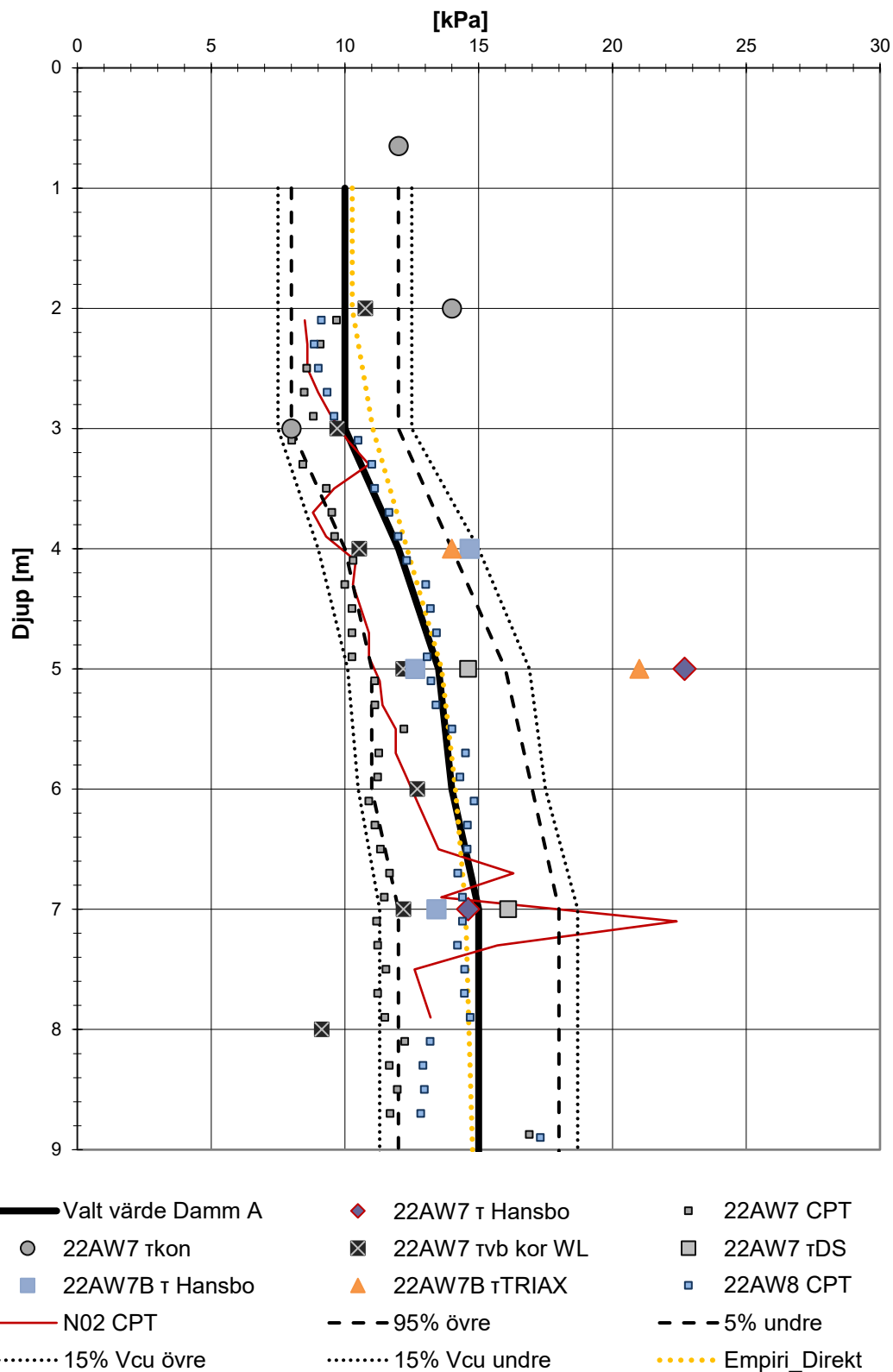
Vid val av karakteristiska jordparametrar läggs mer vikt på resultat från avancerade laboratorieförsök som direkta skjuvförsök och triaxialförsök enligt rekommendationer i SGF Rapport 1:2017 - *Metodik för bestämning av skjuvhållfasthet - en vägledning*. Avancerade laboratorieförsök har utförts inom utbredningen av Dam A.

För respektive damm har empiriska samband enligt SGF Rapport 1:2017 ritats upp för direkt skjuvning. För dammarna har ett förkonsolideringstryck och konflytgräns valts som bedöms representera delområdena. Faktor b antas vara 0,8.

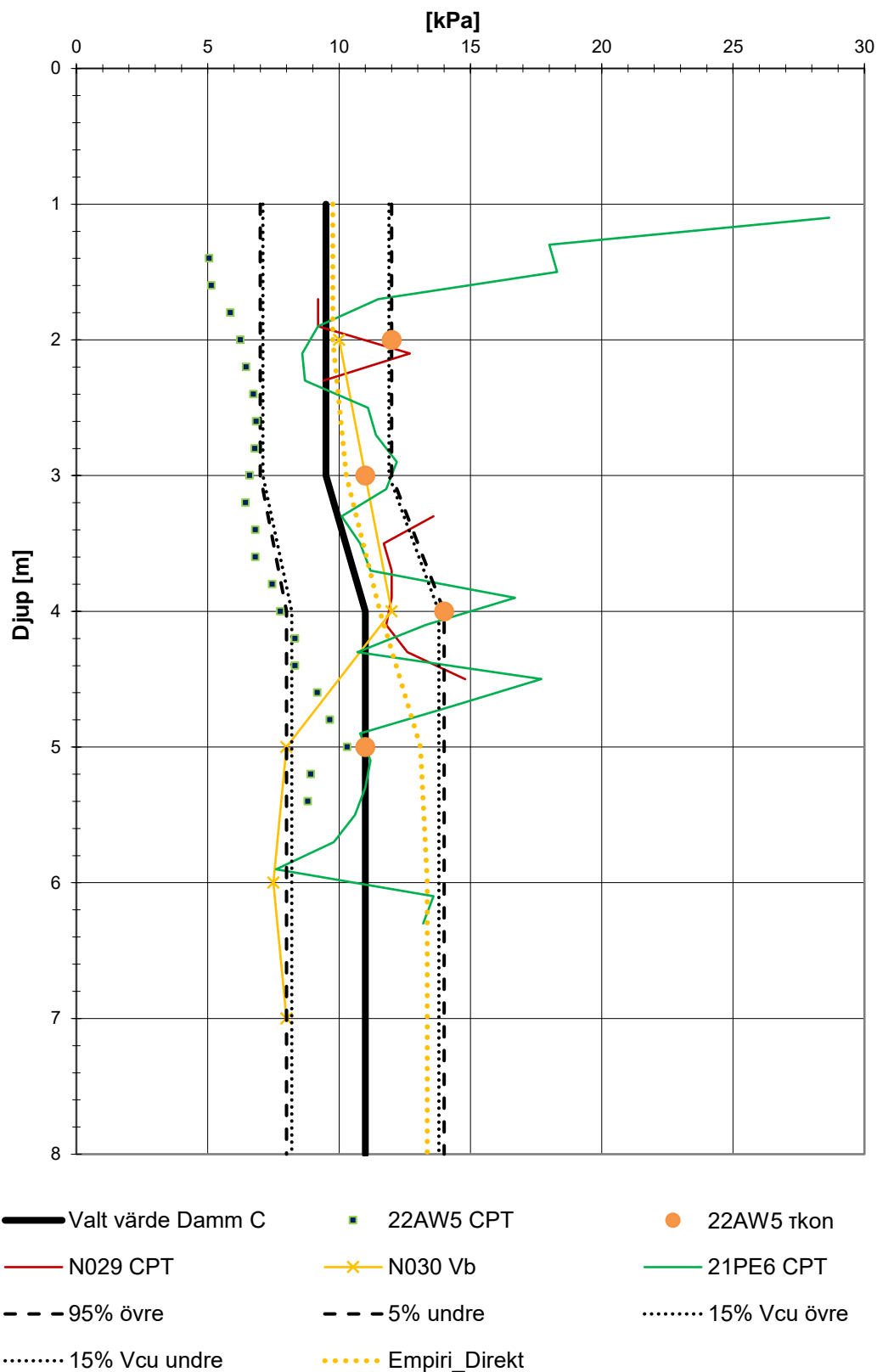
Se Figur 7-2 till Figur 7-5 för visualisering av valda värden för respektive damm. Värden redovisas även i Tabell 7-10. För samtliga indata har en ingenjörsmässig bedömning utförts med avseende på kvalitet på insamlade data och hur representativa respektive värde är. Följande indata har ej beaktats vid val av odränerad skjuvhållfasthet,

- Resultaten från utfört odränerat aktivt triaxialförsök vid 7 m djup har förkastats med grund i att konsolideringsspänningen för provet överstiger nästan 50% av erhållet förkonsolideringstryck från utfört CRS-försök i samma nivå. Provet bedöms därav att redan ha gått till brott och erhåller ej representativa värden. Valet av högre konsolideringsspänning har sin grund i den höga halten av gyttja och silt i provet.
- Härledd odränerad skjuvhållfasthet från CPT-sondering i 22AW01 och 22AW02 bortses ifrån då sonderingsklassen klassificeras som klass 3 och bedöms således ej som representativ, endast trendlinjen för skjuvhållfastheten mot djupet och registrerade jordlagerföljder bör beaktas i vidare bedömningar för dessa CPT-sonderingar.
- Härledd odränerad skjuvhållfasthet från rutinundersökning i punkt 22AW7B vid 7 m djup bortses då jordartens huvudbenämning klassificeras som silt och värderas som mycket störda med orimligt låga uppmätta skjuvhållfastheter vid konförsök.
- Vingförsök i N05 bortses på grund av härledda värden bedöms som för höga och ej representativa för lerprofilen härledd från omkringliggande sonderingar.
- Vingförsök i N012 mellan djup 7 – 8 m bortses på grund av härledda värden bedöms som för höga och ej representativa för lerprofilen härledd från omkringliggande sonderingar.
- CPT-sondering i N024 bortses på grund av bedömd sonderingsklass 3 och anses ej representativ.
- Vingförsök i N030 mellan djup 5 – 7 m bortses på grund av härledda värden bedöms som för höga och ej representativa för lerprofilen härledd från omkringliggande sonderingar.

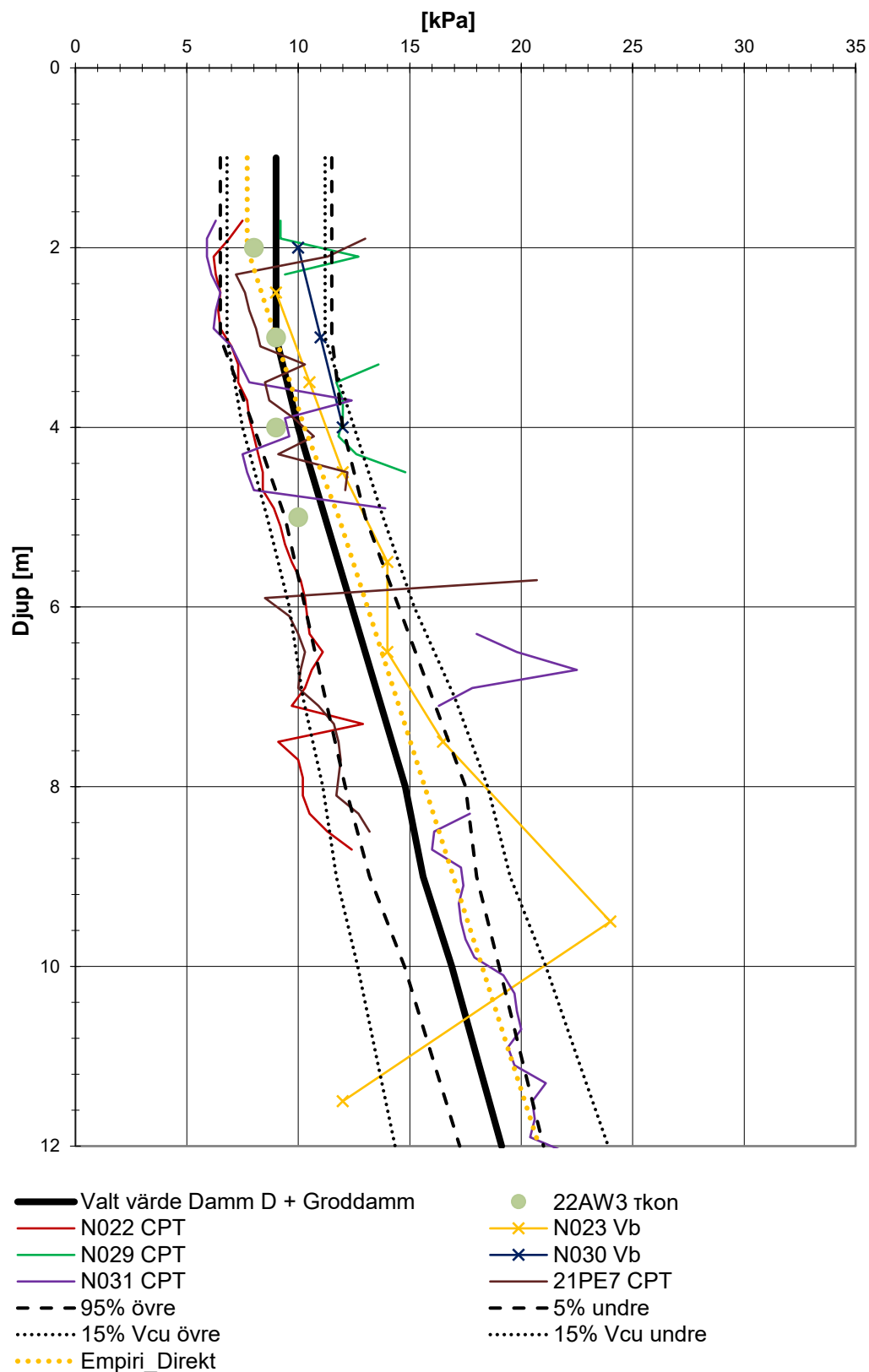
Valda värden redovisas även i Bilaga A.



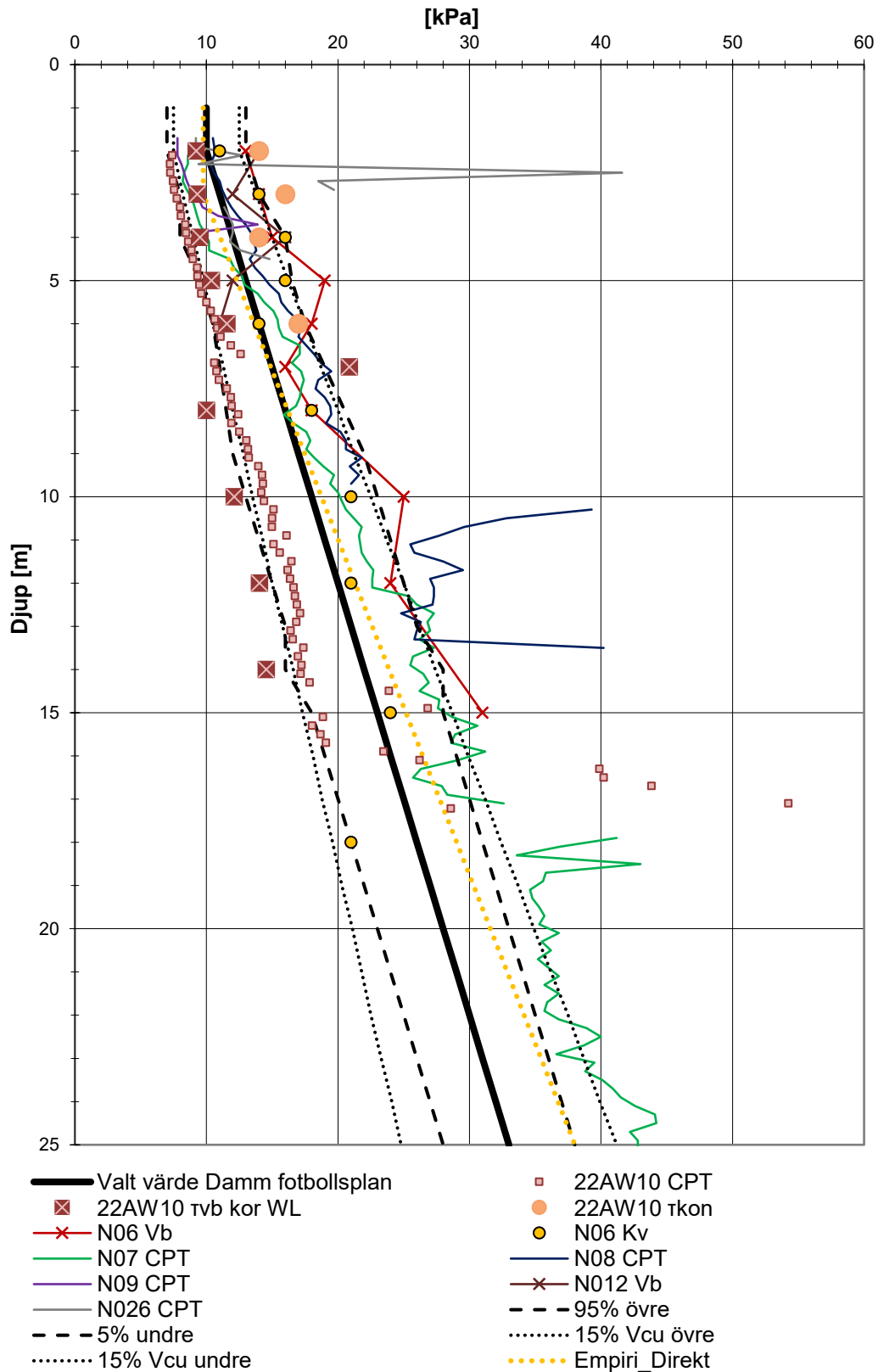
Figur 7-2 - Valda värden för Damm A. Figuren visar även övre 95% och undre 5% fraktilen samt naturlig variation ($V_{cu} = 15\%$) för en normalsvensk lera.



Figur 7-3 - Valda värden för Damm C. Figuren visar även övre 95% och undre 5% fraktilen samt naturlig variation ($V_{cu} = 15\%$) för en normalsvensk lera.



Figur 7-4 - Valda värden för Damm D och groddammen. Figuren visar även övre 95% och undre 5% fraktilen samt naturlig variation ($V_{cu} = 15\%$) för en normalsvensk lera.



Figur 7-5 - Valda värden för damm fotbollsplan. Figuren visar även övre 95% och undre 5% fraktilen samt naturlig variation ($V_{cu} = 15\%$) för en normalsvensk lera.

Tabell 7-10 - Valda värden för stabilitetsberäkningar, geoteknisk förkortning inom parentes.

Samtliga dammar				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Torrskorpelera (Let)	10	30	0,1 x C_u	16
Överbyggnad (ÖB)	-	45*	-	20*
Mulljord (Mu)	-	28*	-	13*
Damm A				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Siltig Lera (siLe) (1 – 3 m djup)	10	30	0,1 x C_u	14,6
Siltig Lera (siLe) (3 – 4 m djup)	10 + 2 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,0
Siltig Lera (siLe) (4 – 5 m djup)	12 + 1,5 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,0
Siltig Lera (siLe) (5 – 6 m djup)	13,5 + 0,5 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2
Siltig Lera (siLe) (6 – 7 m djup)	14 + 1 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2
Siltig Lera (siLe) > 7 m djup	15	30	0,1 x C_u	16,9
Damm C, Marstrandsvägen				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Siltig Lera (siLe) (1 – 3 m djup)	9,5	30	0,1 x C_u	15,2
Siltig Lera (siLe) (3 – 4 m djup)	9,5 + 1,5 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2
Siltig Lera (siLe) (> 4 m djup)	11	30	0,1 x C_u	15,2
Damm D, Marstrandsvägen/Enekullsvägen & Groddamm Enekullsvägen				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Gyttig Lera (gyLe) (1 – 3 m djup)	9 kPa/m	30	0,1 x C_u	14,6
Gyttig Lera (gyLe) (3 – 8 m djup)	9 + 1,2 kPa/m	30	0,1 x C_u	14,6
Siltig Lera (siLe) (> 8 m djup)	14,8 + 1,2 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2
Dike/damm Fotbollsplan				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Gyttig Lera (gyLe) (1 – 2 m djup)	10	30	0,1 x C_u	14,6
Gyttig Lera (gyLe) (2 – 6 m djup)	10 + 1 kPa/m	30	0,1 x C_u	14,6
Lera (Le) (> 6 m djup)	14 + 1 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2

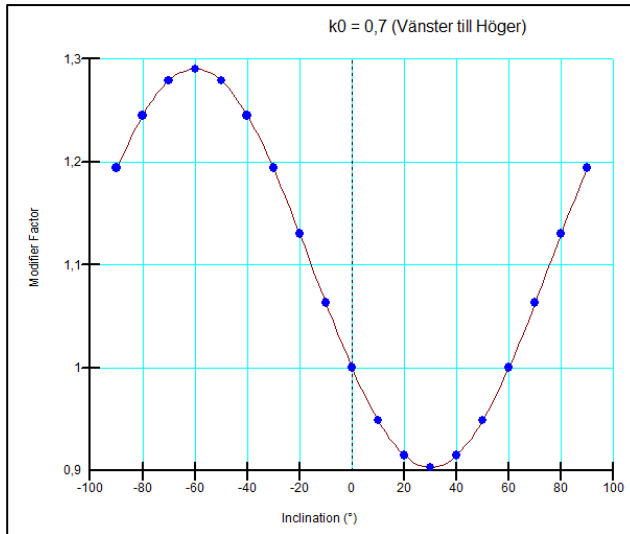
*Tabellvärde från TDOK 2013:0667

7.6 Anisotropi

Anisotropin har härletts genom utförda aktivt triaxialförsök och empiriska samband enligt SGI Information 3. Vid stabilitetsberäkningar har hänsyn tagits till anisotropiska förhållandena i leran enligt Skredkommisionen Rapport 3:95, vilket innebär en större hållfasthetstillväxt mot djupet i lerans aktivzon jämfört med i passivzonen. Inga passiva triaxialförsök har utförts.

Utfört odränerat aktivt triaxialförsök i Damm A visar att skjuvhållfastheten vid ett aktivt brott är ca 20–160% högre än vid direkt skjuvning. Försöket visar därmed att hållfasthetsanisotropi kan tillgodoräknas i leran.

För stabilitetsberäkningarna har K_0 valts till 0,7.



Figur 7-6 - Anisotropifunktion för $K_0 = 0,7$.

7.7 Laster

Pådrivande trafiklaster är följande enligt TDOK 2013:0667,

- 15 kN/m² för trafik på körbana
- 5 kN/m² för trafik på GC-väg

Lasterna räknas enbart som ogynnsamma för glidytor i Geostudio. Beräkningsprogrammet tar inte med bidrag från last som verkar mothållande, även om de presenteras grafiskt i beräkningsbilagorna.

7.8 Beräkningsresultat

Beräkningsresultat för valda värden i respektive damm redovisas i Tabell 7-11 nedan. Beräkningarna redovisas i Bilaga B, se sidhänvisning i tabell inom parentes.

Tabell 7-11 - Beräknade säkerhetsfaktorer för respektive damm, sidhänvisning i Bilaga B inom parentes.

Sektion	F_c	F_{KOMB}
Damm A	1,71 (1)	1,73 (2)
Damm C	2,03 (3)	1,95 (4)
Damm D	1,81 (5)	2,88 (6)
Groddamm	2,19 (7)	2,79 (9)
Damm/dike Fotbollsplan	2,14 (9)	1,80 (10)

7.9 Känslighetsanalys

Känslighetsanalys avseende lägre odränerad skjuvhållfasthet samt metodik för beräkning av glidytor har utförts för samtliga dammar. Valet av lägre odränerad skjuvhållfasthet baseras på det lägsta värdet enligt den undre 5%-fraktilen och 15% variationskoefficient i härledda odränerade skjuvhållfasthetsprofiler som presenteras i Figur 7-2 till Figur 7-5 och Bilaga A. Vald odränerad skjuvhållfasthet för känslighetsanalysen redovisas i Tabell 7-12.

Känslighetsanalys för beräkningsmetodik utförs med *Entry and Exit*.

Ingen känslighetsanalys för höjda GV-yltor/prognostiserade porttryck har utförts. Det bedöms att den värsta känslighetsanalysen är en minskning av odränerad skjuvhållfasthet.

Tabell 7-12 - Valda värden för känslighetsanalys (odränerad skjuvhållfasthet), geoteknisk förkortning inom parentes.

Damm A				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Siltig Lera (siLe) (1 – 3 m djup)	7,5	30	0,1 x C_u	14,6
Siltig Lera (siLe) (3 – 4 m djup)	7,5 + 1,5 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,0
Siltig Lera (siLe) (4 – 5 m djup)	9 + 1 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,0
Siltig Lera (siLe) (5 – 6 m djup)	10,1 + 0,4 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2
Siltig Lera (siLe) (6 – 7 m djup)	10,5 + 0,8 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2
Siltig Lera (siLe) > 7 m djup	11,3	30	0,1 x C_u	16,9
Damm C, Marstrandsvägen				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Siltig Lera (siLe) (1 – 3 m djup)	7,1	30	0,1 x C_u	15,2
Siltig Lera (siLe) (3 – 4 m djup)	7,1 + 1,1 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2
Siltig Lera (siLe) (> 4 m djup)	8,2	30	0,1 x C_u	15,2
Damm D, Marstrandsvägen/Enekullsvägen & Groddamm Enekullsvägen				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Gyttig Lera (gyLe) (1 – 3 m djup)	6,8	30	0,1 x C_u	14,6
Gyttig Lera (gyLe) (3 – 8 m djup)	6,8 + 0,9 kPa/m	30	0,1 x C_u	14,6
Siltig Lera (siLe) (> 8 m djup)	11,1 + 0,9 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2
Dike/damm Fotbollsplan				
Jordlager	C_u [kPa]	Φ [°]	c' [kPa]	γ [kN/m ³]
Gyttig Lera (gyLe) (1 – 2 m djup)	7	30	0,1 x C_u	14,6
Gyttig Lera (gyLe) (2 – 6 m djup)	7 + 0,8 kPa/m	30	0,1 x C_u	14,6
Lera (Le) (> 6 m djup)	10,5 + 0,5 kPa/m	30	0,1 x C_u	15,2

Tabell 7-13 nedan visar beräknade säkerhetsfaktorer för respektive damm vid val av lägre odränerad skjuvhållfasthet. Beräkningarna redovisas i Bilaga B, se sidhänvisning i tabell inom parentes.

Tabell 7-13 - Beräknade säkerhetsfaktorer för respektive damm vid lägre vald odränerad skjuvhållfasthet. Sidhänvisning i Bilaga B inom parentes.

Sektion	F_c	F_{KOMB}
Damm A	1,29 (11)	1,66 (12)
Damm C	1,55 (13)	1,57 (14)
Damm D	1,40 (15)	2,39 (16)
Groddamm	1,67 (17)	2,24 (18)
Damm/dike Fotbollsplan	1,71 (19)	1,54 (20)

Tabell 7-14 nedan visar beräknade säkerhetsfaktorer för respektive damm vid val av annan metodik för beräkning av glidytor. Jämförd metodik är *Entry and Exit* som använts i tidigare version av följande PM.

Tabell 7-14 - Beräknade säkerhetsfaktorer för respektive damm genom Entry and Exit.

Sektion	F_c	F_{KOMB}
Damm A	2,34	3,74
Damm C	2,10	1,96
Damm D	1,80	2,79
Groddamm	2,77	4,14
Damm/dike Fotbollsplan	2,52	1,83

Resultaten från känslighetsanalysen avseende annan beräkningsmetod visar att samtliga dammar erhåller tillfredsställande stabilitet för både odränerad och kombinerad analys.

Resultaten från känslighetsanalysen avseende lägre vald odränerad skjuvhållfasthet visar att Damm A inte erhåller tillfredsställande stabilitet i odränerade förhållanden. Då säkerheten inte når upp till stabilitetskrav för blivande förhållanden ska stabilitetshöjande åtgärder utredas. Åtgärdsförslag för Damm A beräknas med totalsäkerhet enligt IEG 4:2010.

7.10 Stabilitetshöjande åtgärder

Lämpligaste åtgärdsförslaget för att höja stabilitetsförhållandena i Damm A bedöms vara KC-pelarförstärkning.

Det förutsätts i beräkningarna att KC-pelarna uppnår en karakteristisk hållfasthet på 100 kPa i stabiliserad jordvolym. 20% täckningsgrad med pelardiameter på 0,6 m erhåller en effektiv skjuvhållfasthet på 30 kPa. Det ska noteras att inga inblandningsförsök har utförts i föreliggande undersökning. Det rekommenderas inblandningsförsök i detaljprojekteringen för att härleda fram en optimal inblandningsproportion för rådande jordprofil i Damm A. Om karakteristisk hållfasthet på 100 kPa inte kan uppnås i detaljprojekteringen bedöms tätare mönster än förutsatt i beräkningarna kunna utföras.

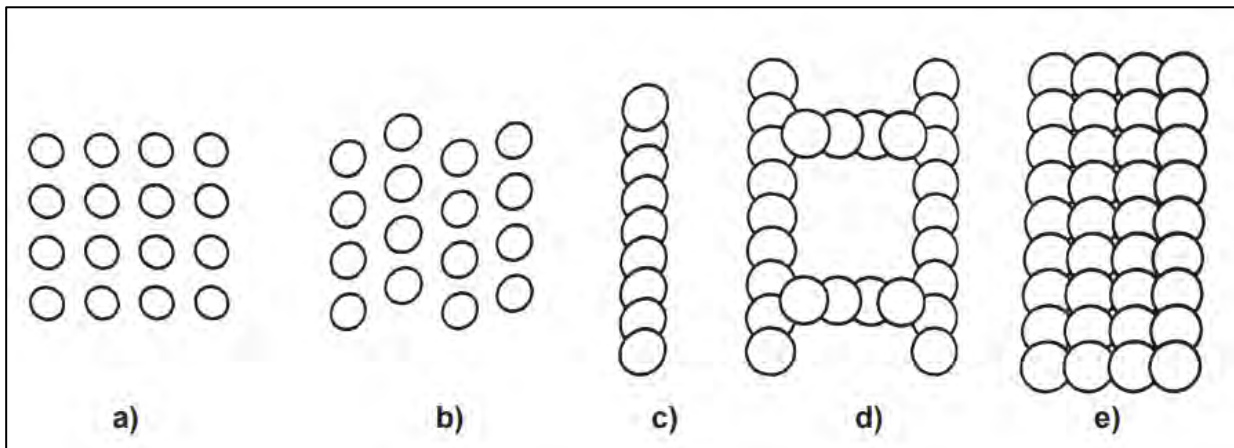
Tungheten antas vara 15,7 kN/m³.

Tabell 7-15 nedan redovisar omfattningen av stabilitetshöjande åtgärd med KC-pelarförstärkning i Damm A för att uppnå tillfredsställande stabilitet. Beräkningarna redovisas i Bilaga B, se sidhänvisning i tabell inom parentes.

Tabell 7-15 - Beräknad säkerhetsfaktor för Damm A med KC-pelarförstärkning. Sidhänvisning i Bilaga B inom parentes.

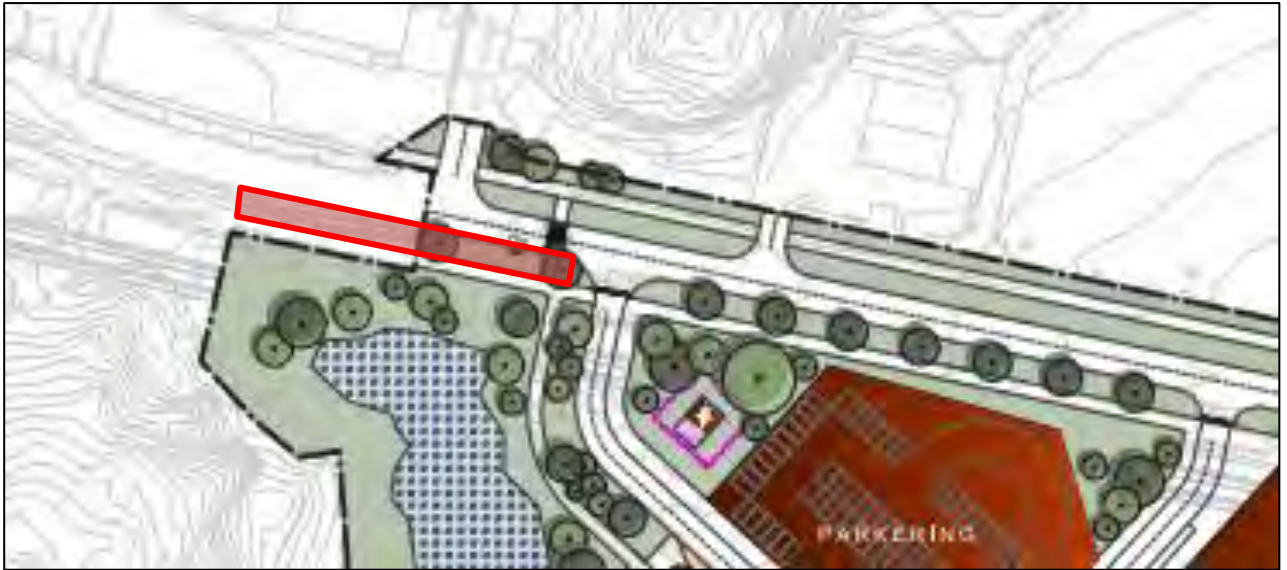
Sektion	F _c
Damm A	1,50 (21)

Vid förstärkning av KC-pelare kan olika installationsmönster tillämpas, exempel på olika placeringsmönster enligt Svensk djupstabiliseringsrapport nr 17 redovisas i Figur 7-7.



Figur 7-7 - Olika installationsmönster för pelare av stabiliserad jord. a) Rutmönster, b) Triangelmönster, c) Skivor, d) Gitter och e) Block.

För Damm A föreslås KC-pelarförstärkningen att installeras i skivmönster (mönster c) i figur ovan) om 7st KC-pelare vinkelrätt mot slänten till ca 8,5 m djup (överkant underliggande friktionsjord) längs GC-vägens norra sida ut mot Truckgatan. Se Figur 7-8 för bedömt utbredning av förstärkningsåtgärd i plan.



Figur 7-8 - Illustration över utbredning på föreslagen KC-förstärkning i detaljplanen. Förstärkningsområde markerat inom rött.

8 REKOMMENDATIONER

8.1 Stabilitet dagvattendammar

Stabilitetsförhållanden för erhållen geometri av Damm C, Damm D, Groddamm och Damm/dike fotbollsplan är tillfredsställande och uppfyller rekommendationer enligt IEG:s tillämpningsdokument Rapport 4:2010. Inga stabilitetshöjande åtgärder erfordras inför planerad anläggning.

Stabilitetsförhållanden för erhållen geometri av Damm A är inte tillfredsställande enligt beräknad känslighetsanalys och uppfyller ej krav enligt IEG:s tillämpningsdokument Rapport 4:2010. Stabilitetshöjande åtgärder erfordras inför planerad anläggning.

Förslag på stabilitetshöjande åtgärd inför anläggning av Damm A är KC-pelarförstärkning enligt Kapitel 7.10 – Stabilitetshöjande åtgärder. Beskrivna förutsättningar uppfyller rekommendationer avseende stabilitetsförhållanden enligt IEG:s tillämpningsdokument Rapport 4:2010.

Tillfälliga schakter bör följa råden i "Schakta säkert" för säkra släntlutningar i befintliga jordar.

Det ska noteras att stabilitetsanalyserna är utförda i 2D där beräkningarna förutsätter att dammarnas slänter är oändligt långa och laster anses som strimlelast.

Vid ändringar av dammarnas placering, bottennivå eller släntlutningar utförs ska geotekniker kontaktas och stabiliteten ses över med nya geometrin.

8.2 Erosion

Ingen pågående erosion bedöms föreligga inom majoriteten av planområdet. Lite erosion har observerats längs vattendrag där högre vattenflöden råder, specifikt längs norr om fotbollsplanerna samt trummor vid Ytterbyvägen.

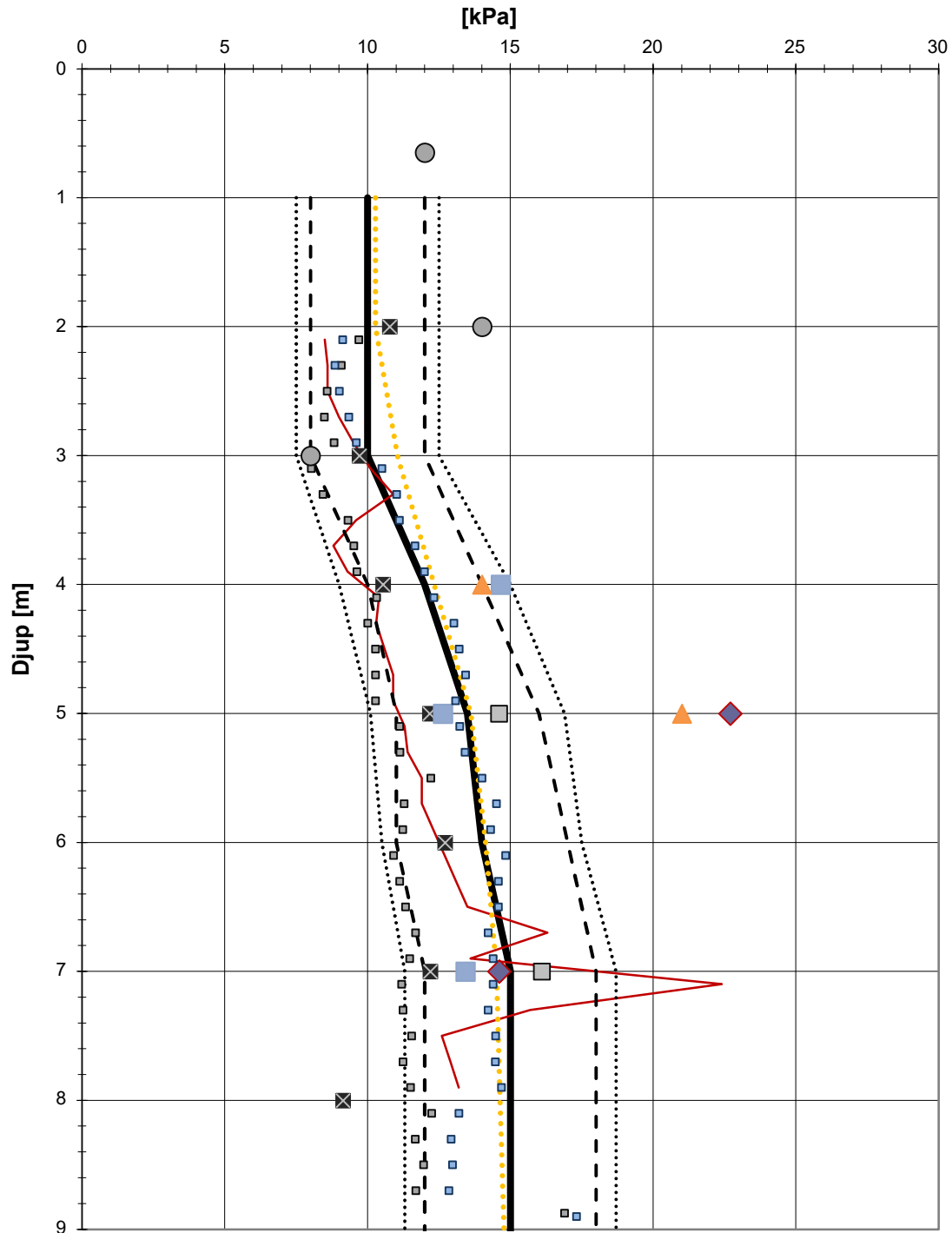
Även om erosionen inte pågår i markant utsträckning är områdena känsliga, då ökad erosion kan orsaka stabilitetsproblem i nuvarande och blivande gestaltning. I och med klimatförändringar kommer sannolikt vattenflödena i bäckarna öka som följd av ökad nederbörd och ytavrinning. Även nybyggnationer inom planområdet innebär ökade flöden då mängden avrinning från hårdgjorda ytor ökar.

Allt som allt innebär ökade flödesförhållanden försämrar förhållanden mot erosion och i sin tur försämrade stabilitetsförhållanden. För att minska risken för att erosion bör erosionskyddande åtgärder tillämpas vid områden som bedöms som känsliga, exempelvis ledningar, trummor samt intill blivande byggnationer och anläggningar. Stabilitetsberäkningarna visar att stabiliteten mot blivande dagvattendammar är känsliga och dammarna bör skyddas mot erosion.

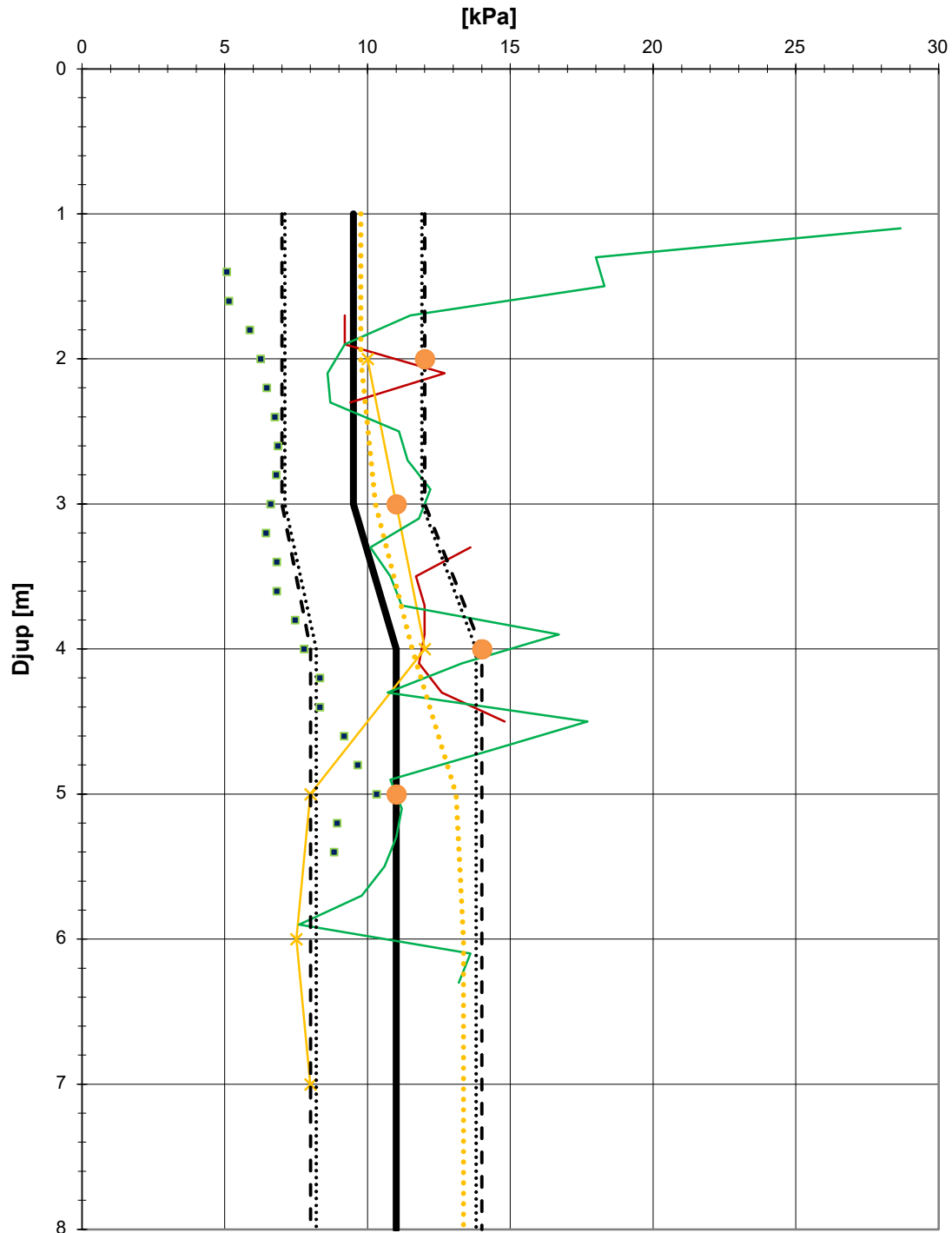
Det rekommenderas att frisk vegetation bevaras då växtligheten är ett naturligt erosionskydd. Intill anläggningar och byggnationer där mer omfattande erosionskydd krävs kan detta utföras genom exempelvis stenskonung eller kombinerad stenskonung och vegetationstäckning.

Bilaga A – Valda värden

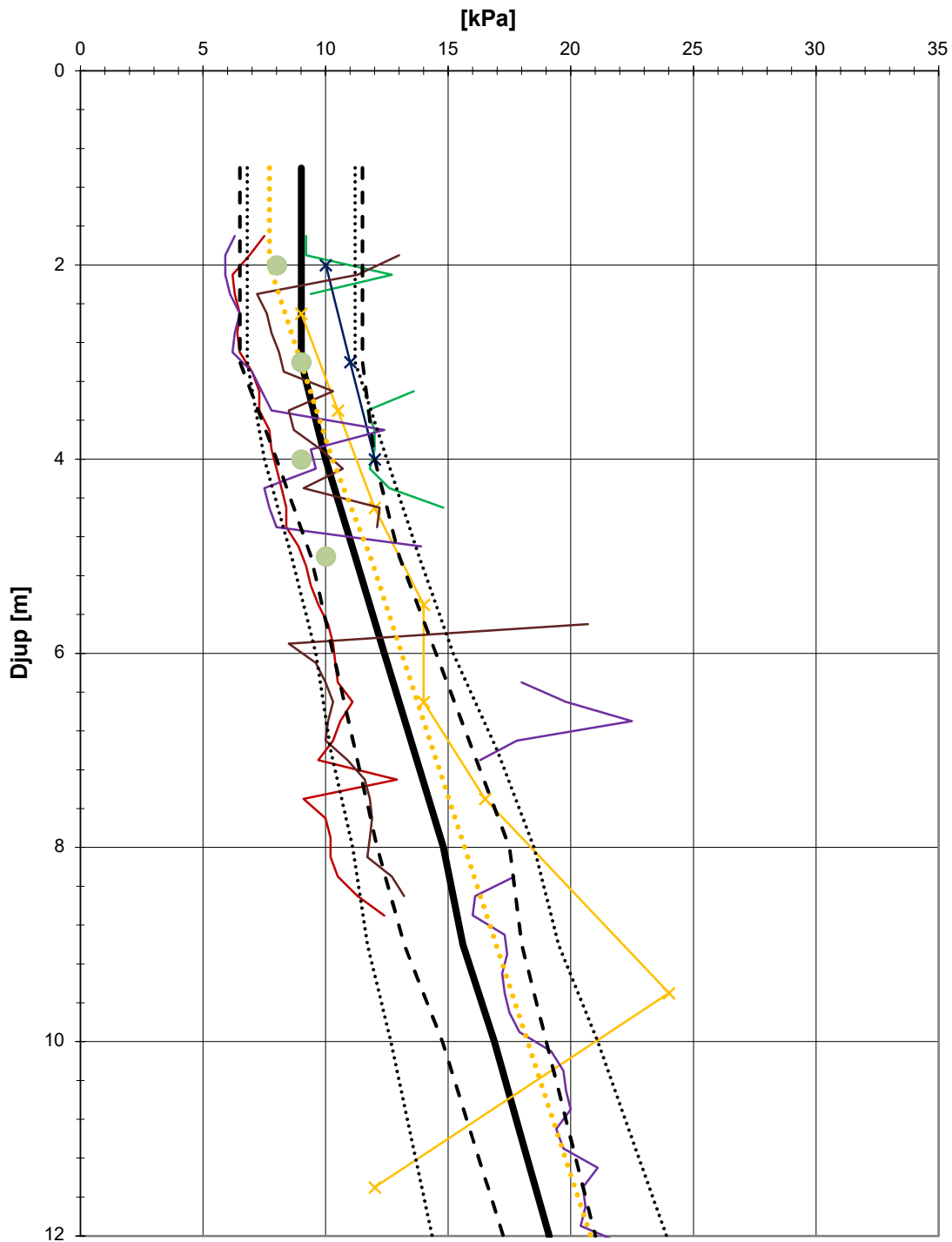
Odränerad skjuvhållfasthet, τ
[kPa]



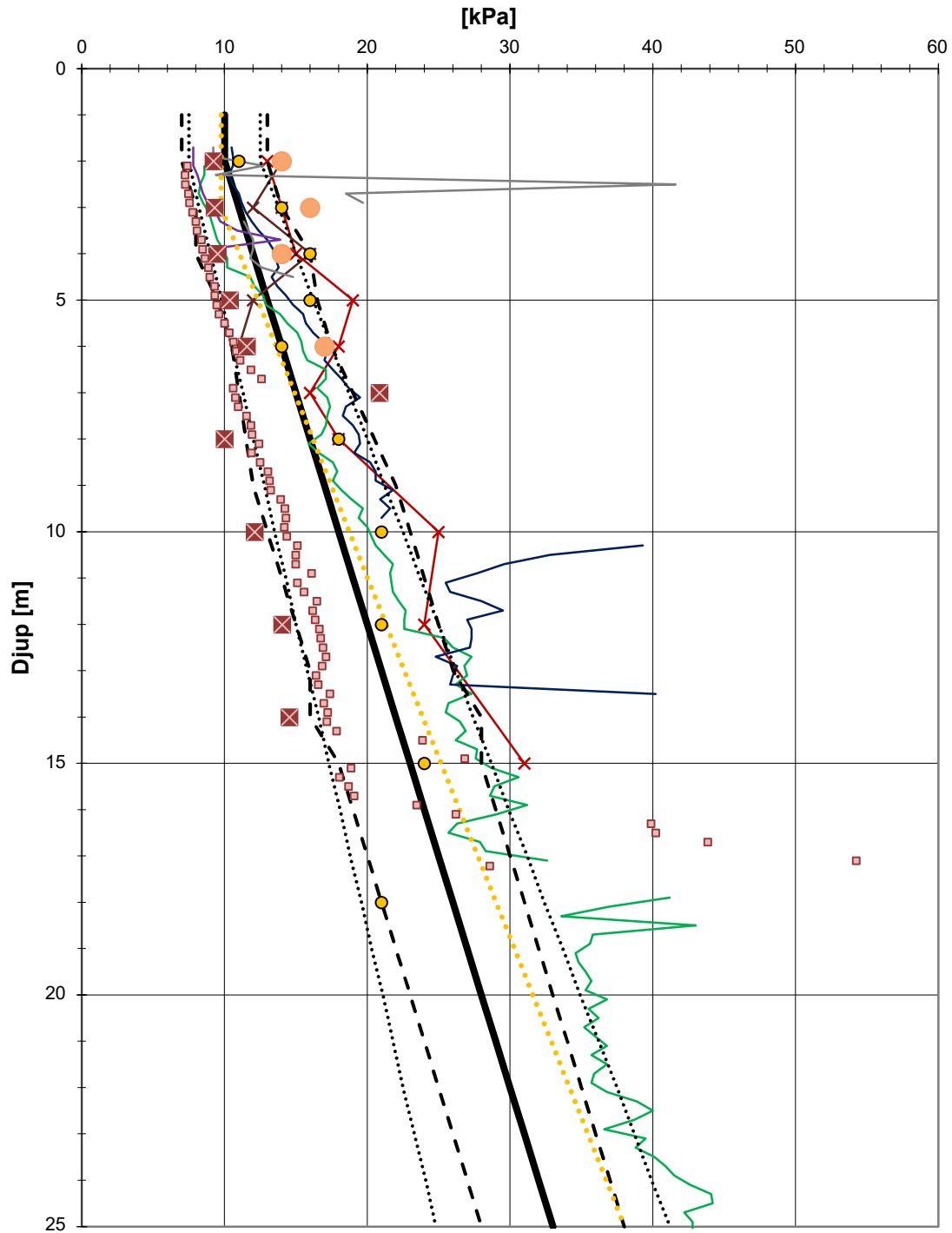
- | | | |
|------------------------|-------------------------|---------------------|
| — Valt värde Damm A | ◆ 22AW7 τ Hansbo | □ 22AW7 CPT |
| ● 22AW7 τ kon | ⊗ 22AW7 τ v kor WL | ■ 22AW7 τ DS |
| ■ 22AW7B τ Hansbo | ▲ 22AW7B τ TRIAX | □ 22AW8 CPT |
| — N02 CPT | - - - 95% övre | - · - 5% undre |
| ····· 15% Vcu övre | ····· 15% Vcu undre | ····· Empiri_Direkt |



- | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| — Valt värde Damm C | ■ 22AW5 CPT | ● 22AW5 τ_{kon} |
| — N029 CPT | × N030 Vb | — 21PE6 CPT |
| - - - 95% övre | - - - 5% undre | 15% Vcu övre |
| 15% Vcu undre | Empiri_Direkt | |



- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| — Valt värde Damm D + Groddamm | ● 22AW3 τ_{kon} |
| — N022 CPT | ✕ N023 Vb |
| — N029 CPT | ✕ N030 Vb |
| — N031 CPT | — 21PE7 CPT |
| - - - 95% övre | - - - 5% undre |
| 15% Vcu övre | 15% Vcu undre |
| Empiri_Direkt | |



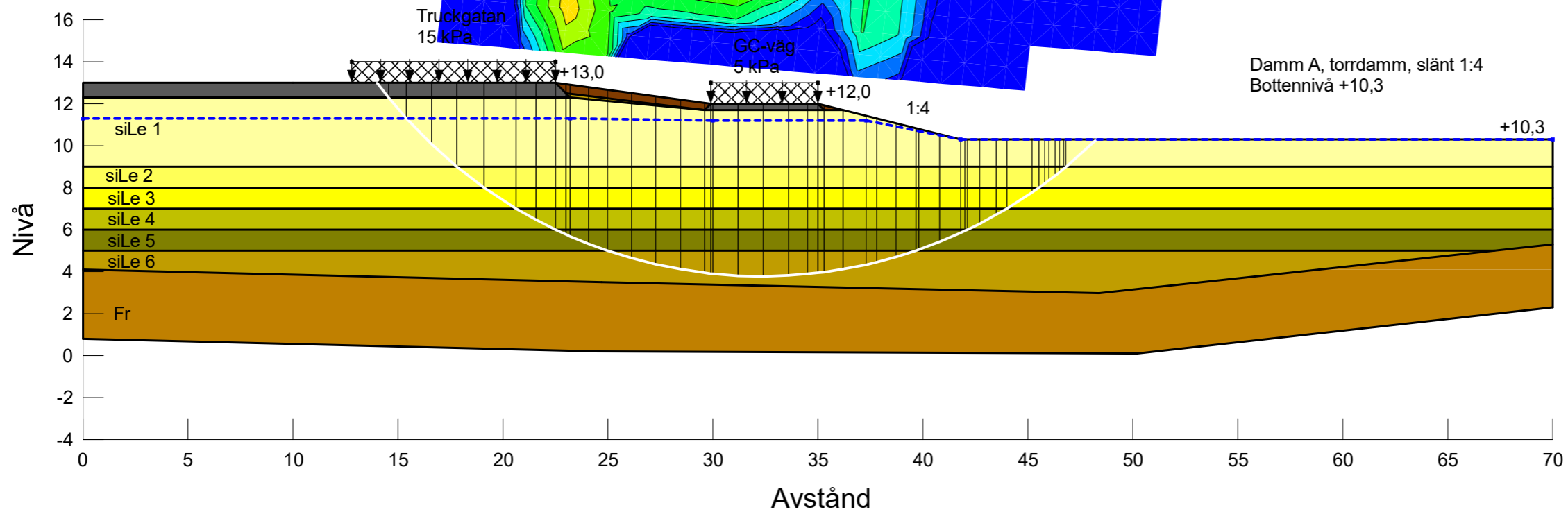
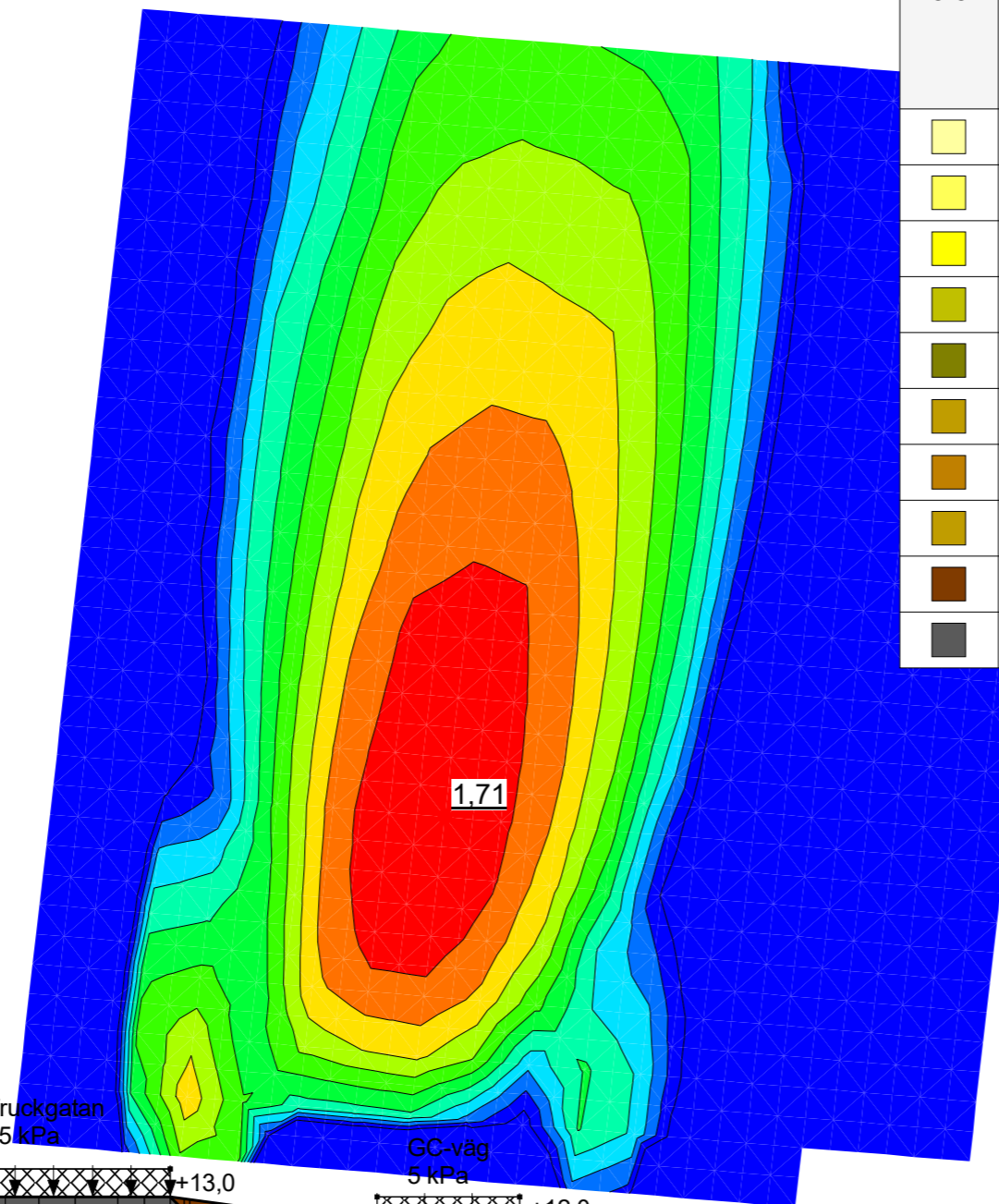
- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| — Valt värde Damm fotbollsplan | □ 22AW10 CPT |
| ⊠ 22AW10 τ_{vb} kor WL | ● 22AW10 τ_{kon} |
| —× N06 Vb | ● N06 Kv |
| — N07 CPT | — N08 CPT |
| — N09 CPT | —× N012 Vb |
| — N026 CPT | - - - 95% övre |
| - - - 5% undre | ⋯ 15% V_{cu} övre |
| ⋯ 15% V_{cu} undre | ⋯ Empiri_Direkt |

Bilaga B – Stabilitetsberäkningar



Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Dam A
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

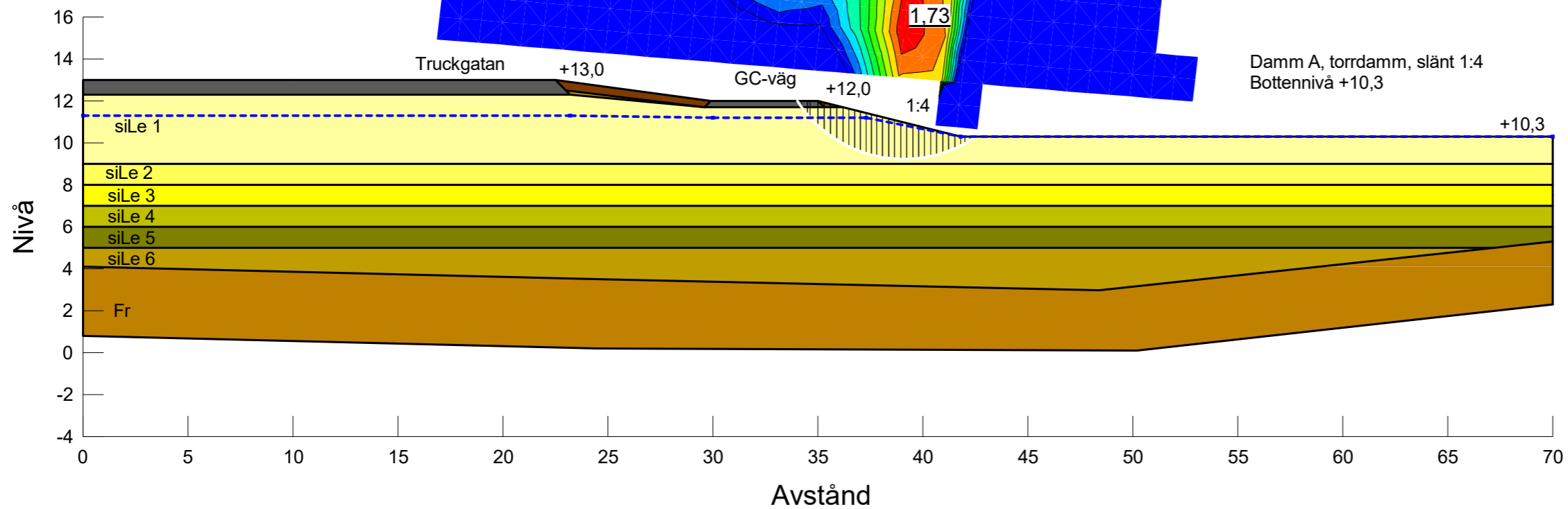
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	A_siLe1	S=f(depth)	14,6		10	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	A_siLe2	S=f(depth)	15		10	2	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Bright Yellow	A_siLe3	S=f(depth)	15		12	1,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Green	A_siLe4	S=f(depth)	15,2		13,5	0,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Green	A_siLe5	S=f(depth)	15,2		14	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow-Green	A_siLe6	S=f(depth)	16,9		15	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
Dark Yellow	Let_Odrän	S=f(depth)	16		10	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm A
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

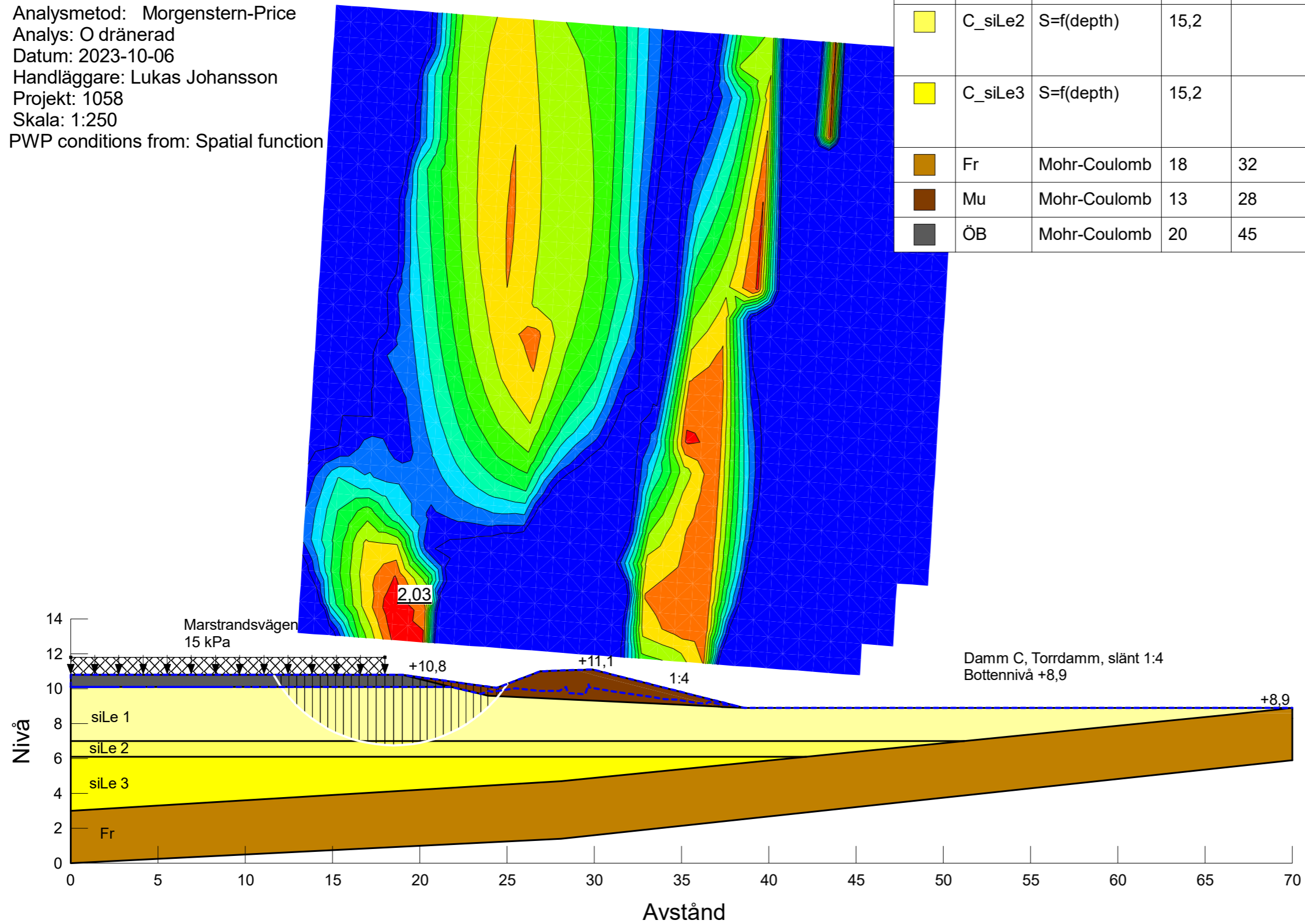
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	A_siLe1_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	1	0	10	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	A_siLe2_komb	Combined, S=f(depth)	15	30	1	0,2	10	2	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Green	A_siLe3_komb	Combined, S=f(depth)	15	30	1,2	0,15	12	1,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Green	A_siLe4_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,35	0,05	13,5	0,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Green	A_siLe5_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,4	0,1	14	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Olive Green	A_siLe6_komb	Combined, S=f(depth)	16,9	30	1,5	0	15	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
Light Brown	Let_Odrän	S=f(depth)	16		10	0			k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm C
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: O dränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Spatial function

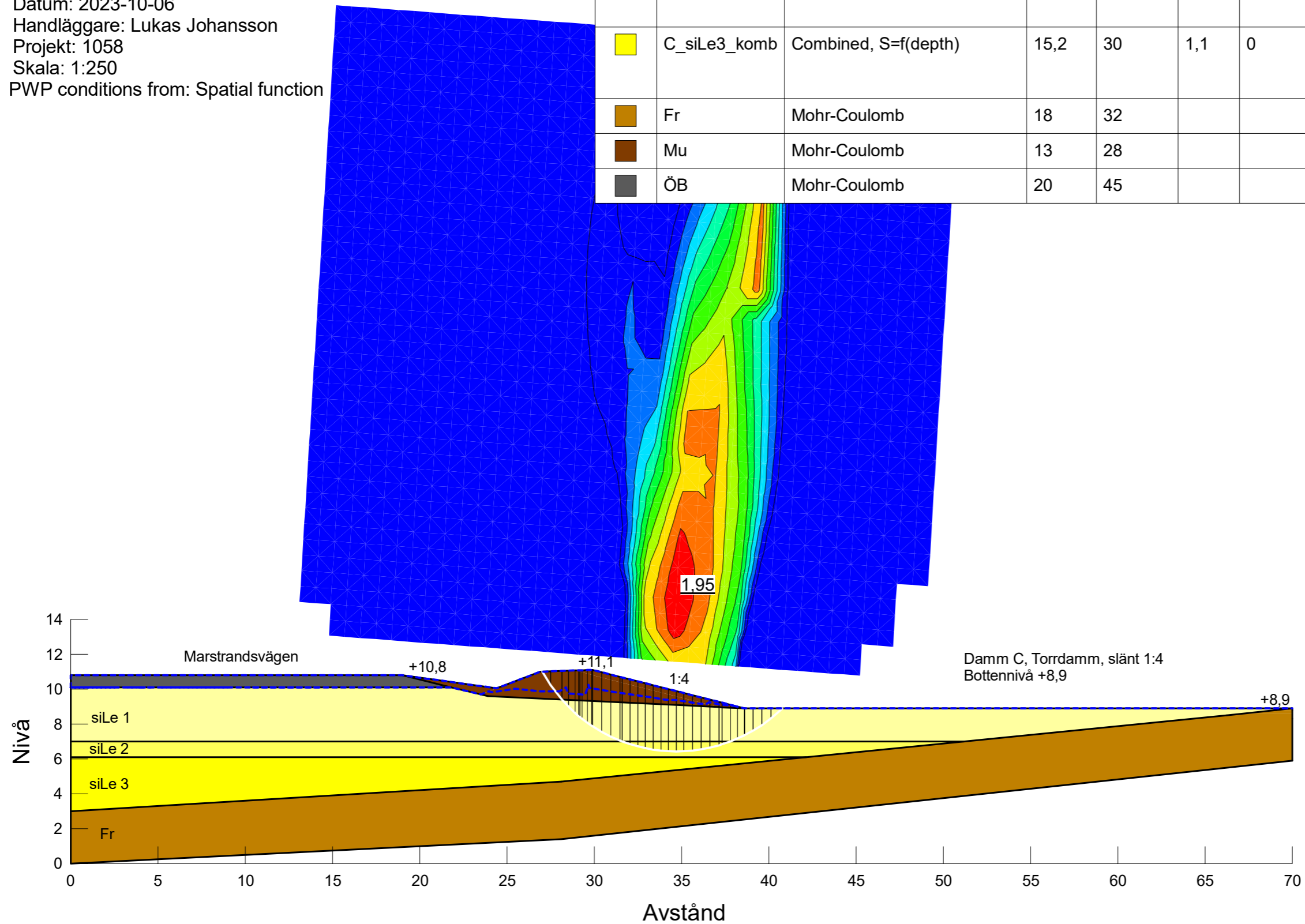
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	C_siLe1	S=f(depth)	15,2		9,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	C_siLe2	S=f(depth)	15,2		9,5	1,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Bright Yellow	C_siLe3	S=f(depth)	15,2		11	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm C
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Spatial function

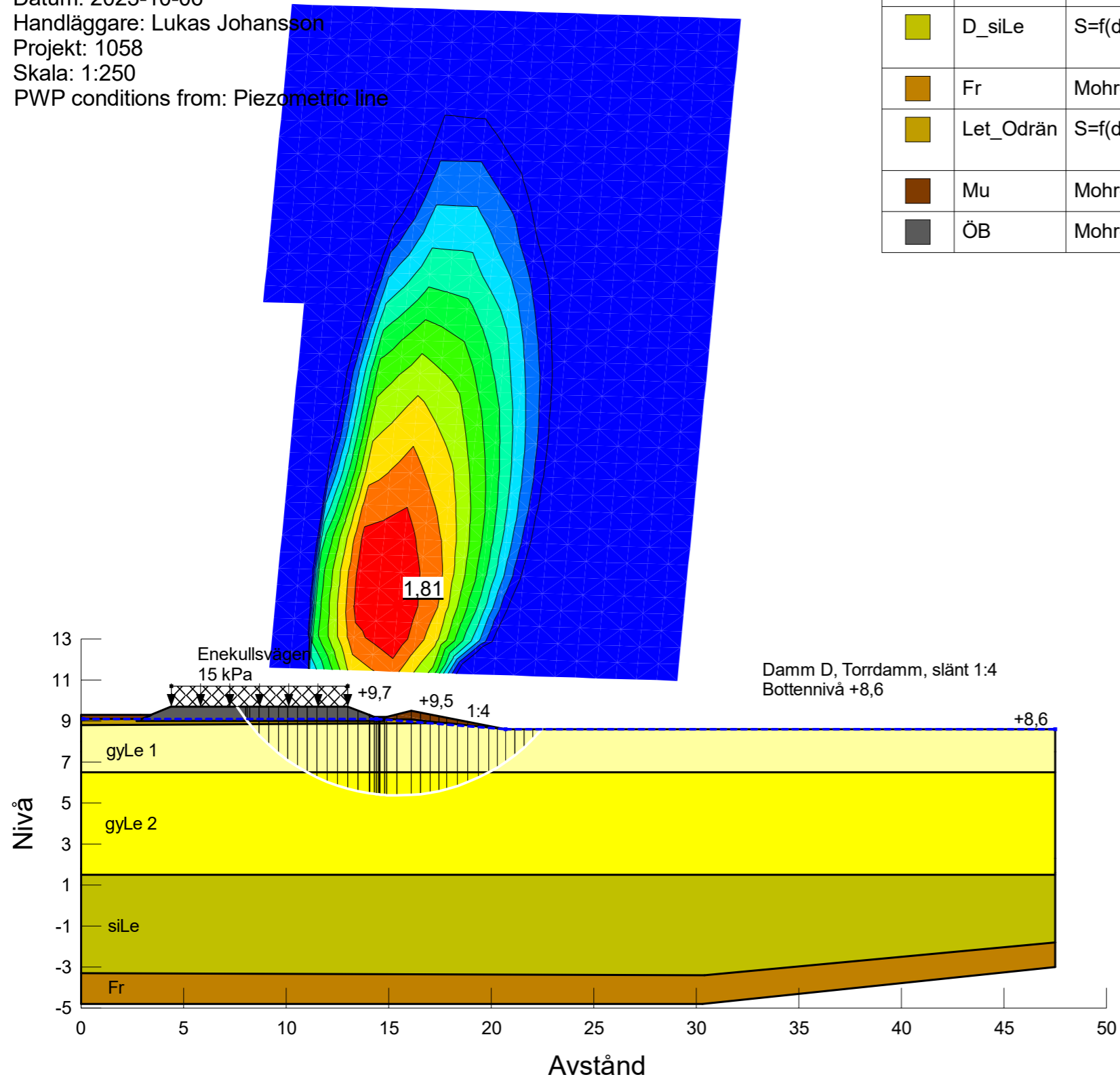
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	C_siLe1_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	0,95	0	9,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	C_siLe2_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	0,95	0,15	9,5	1,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Bright Yellow	C_siLe3_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,1	0	11	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45					





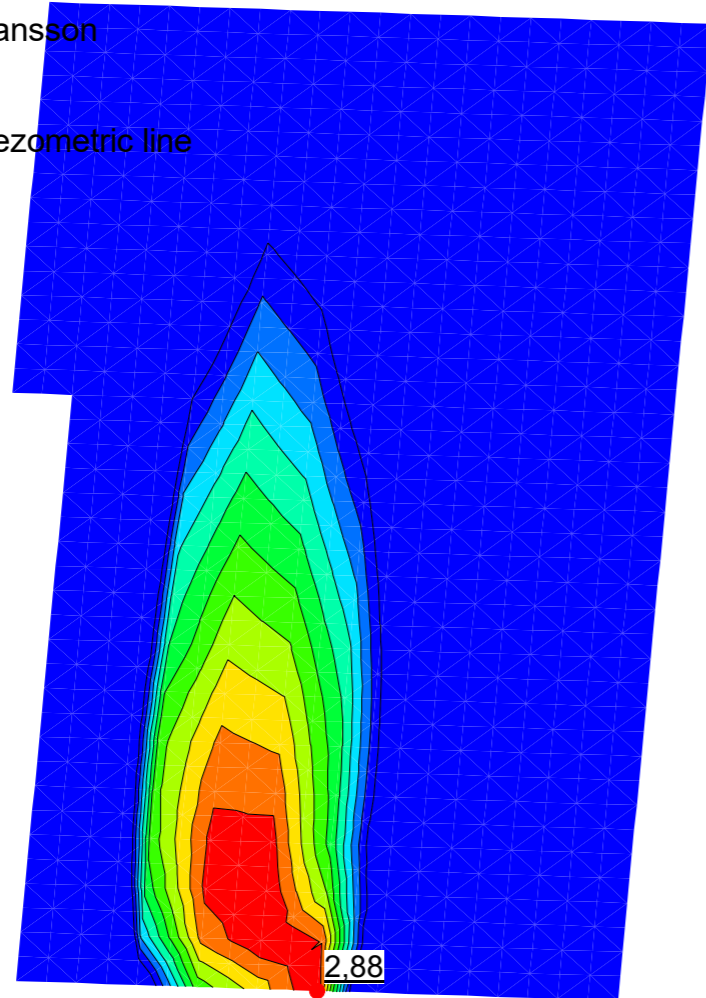
Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm D
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
	D_gyLe1	S=f(depth)	14,6		9	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	D_gyLe2	S=f(depth)	14,6		9	1,2	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	D_siLe	S=f(depth)	15,2		14,8	1,2	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
	Let_Odrän	S=f(depth)	16		10	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			

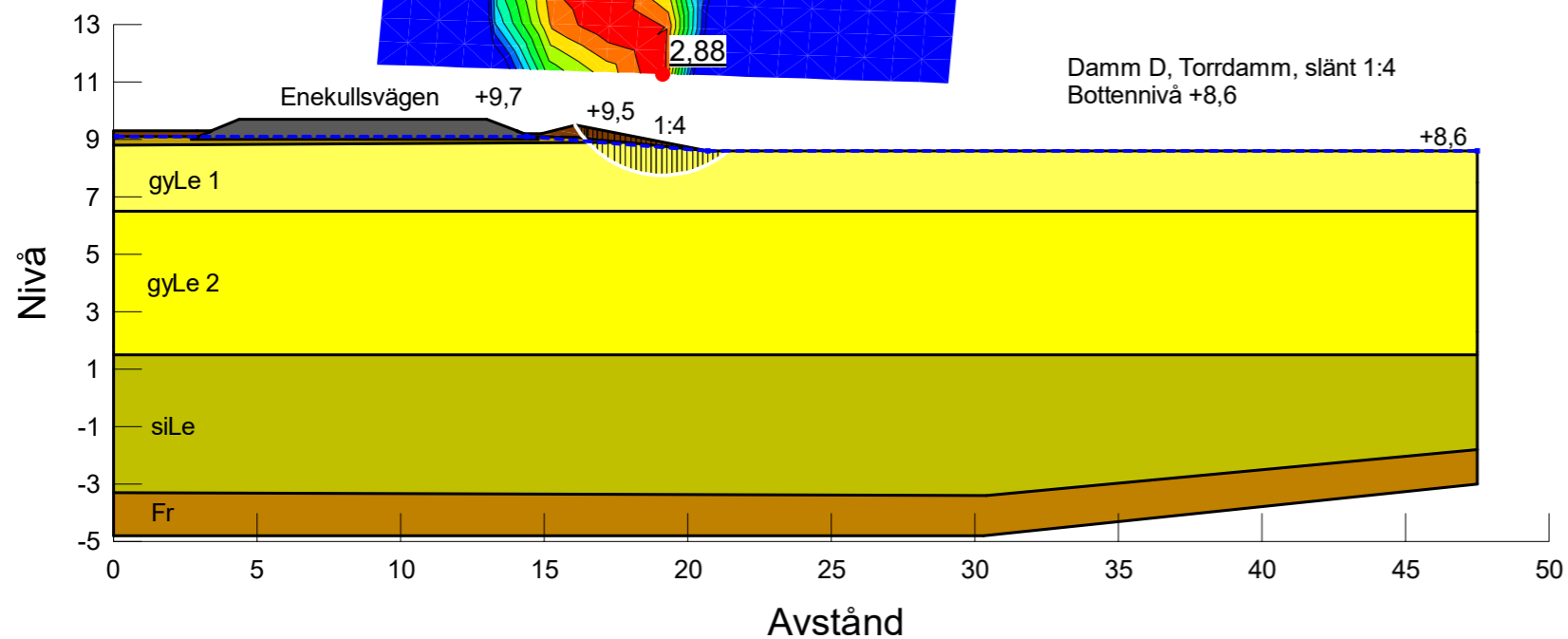




Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm D
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line



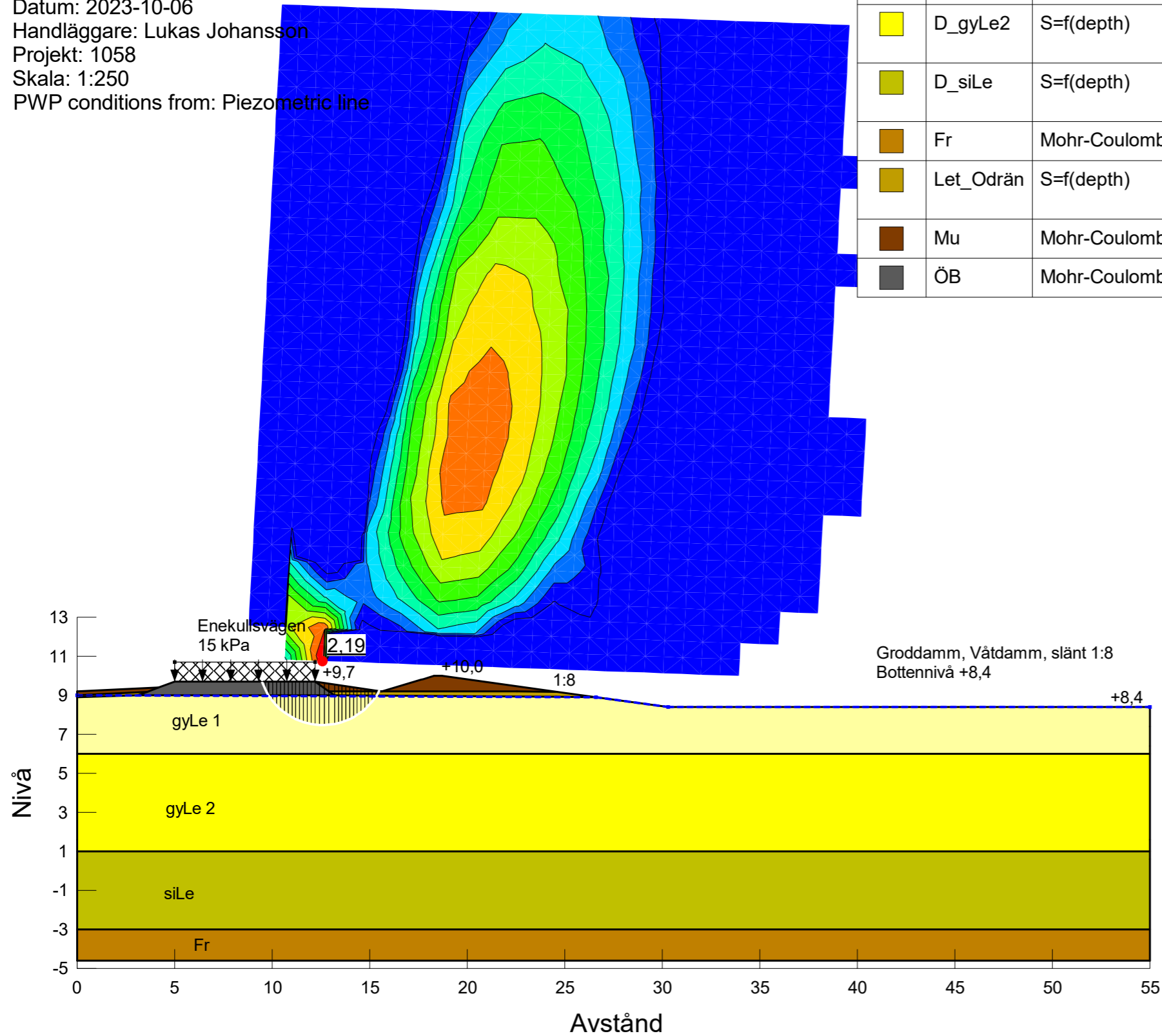
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Yellow	D_gyLe1_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,9	0	9	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	D_gyLe2_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,9	0,12	9	1,2	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Green	D_siLe_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,48	0,12	14,8	1,2	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
Light Green	Let_Odrän	S=f(depth)	16		10	0			k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Groddamm
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

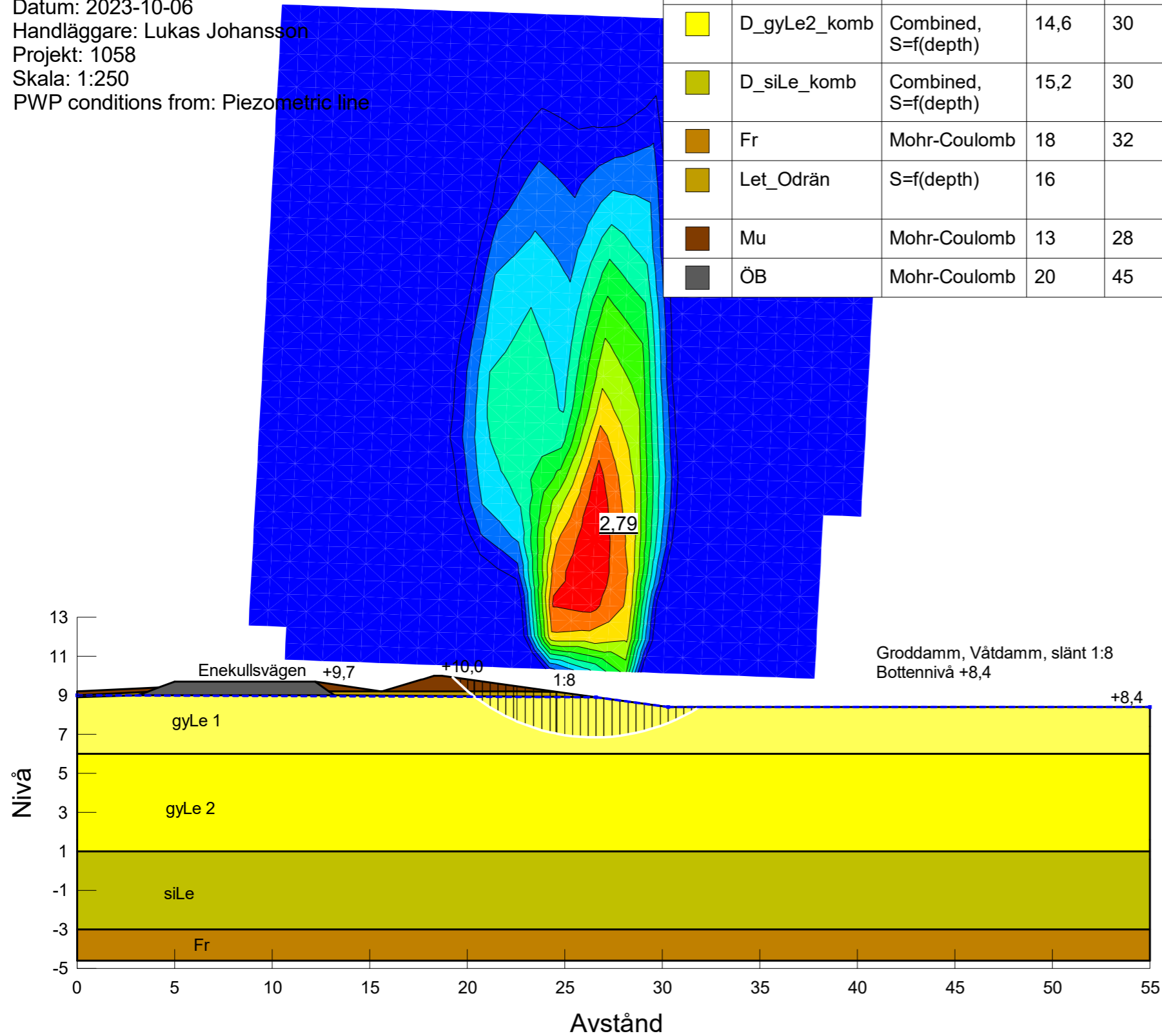
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	D_gyLe1	S=f(depth)	14,6		9	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	D_gyLe2	S=f(depth)	14,6		9	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Olive Green	D_siLe	S=f(depth)	15,2		14	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
Dark Yellow	Let_Odrän	S=f(depth)	16		10	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Groddamm
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

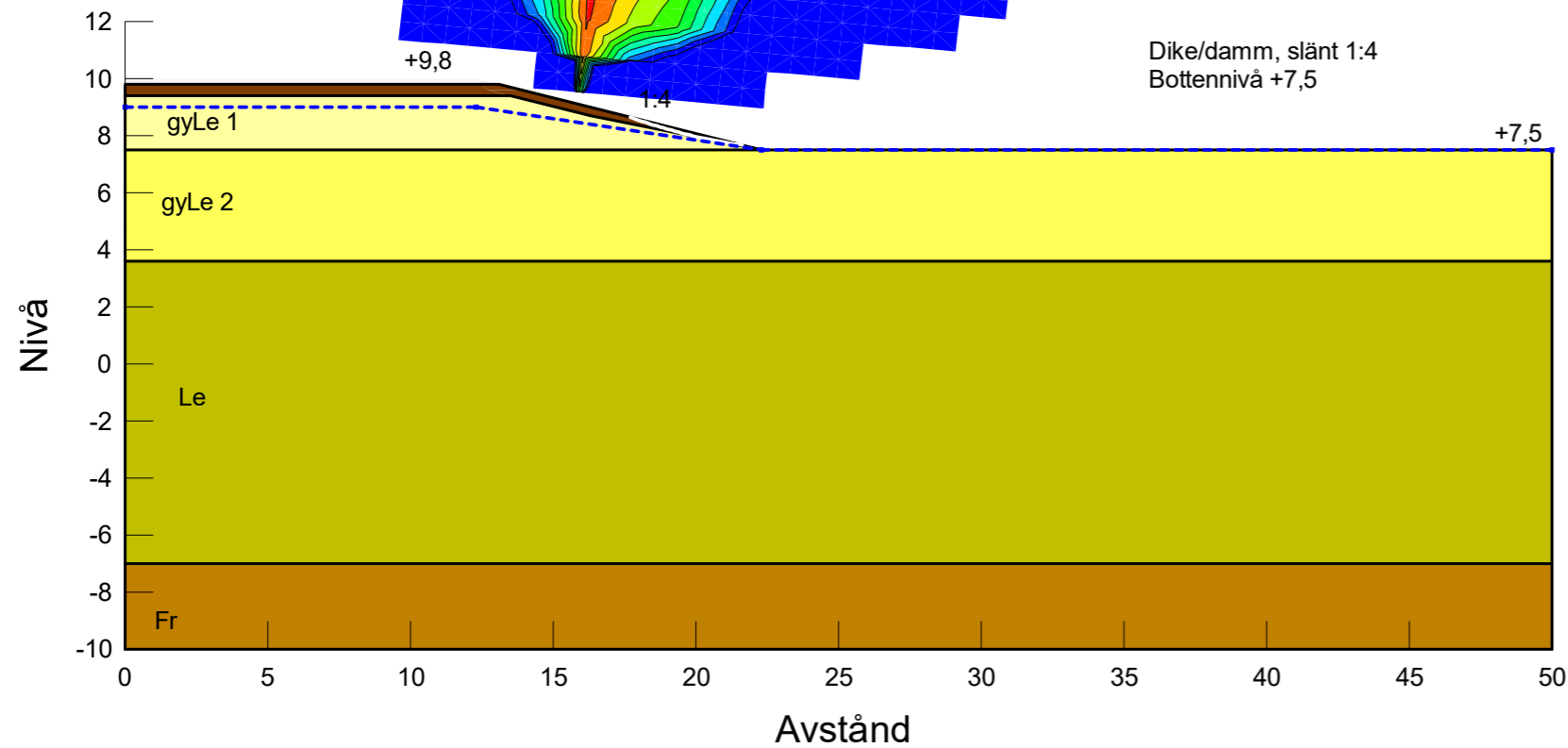
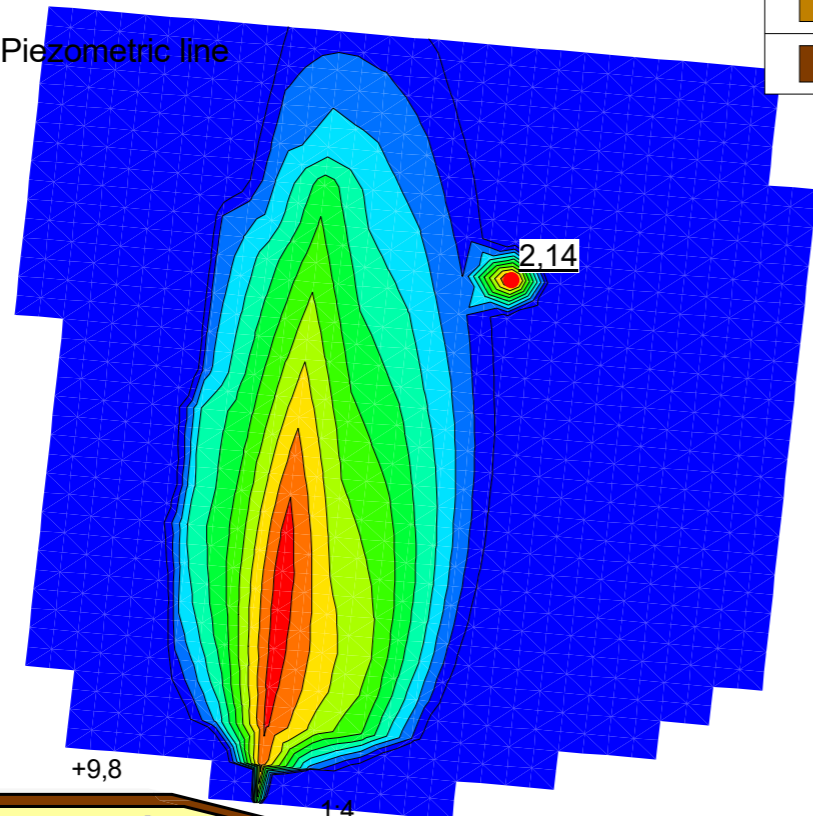
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	D_gyLe1_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,9	0	9	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	D_gyLe2_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,9	0,1	9	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Olive Green	D_siLe_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,4	0,1	14	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
Dark Yellow	Let_Odrän	S=f(depth)	16		10	0			k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm Fotbollsplan
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

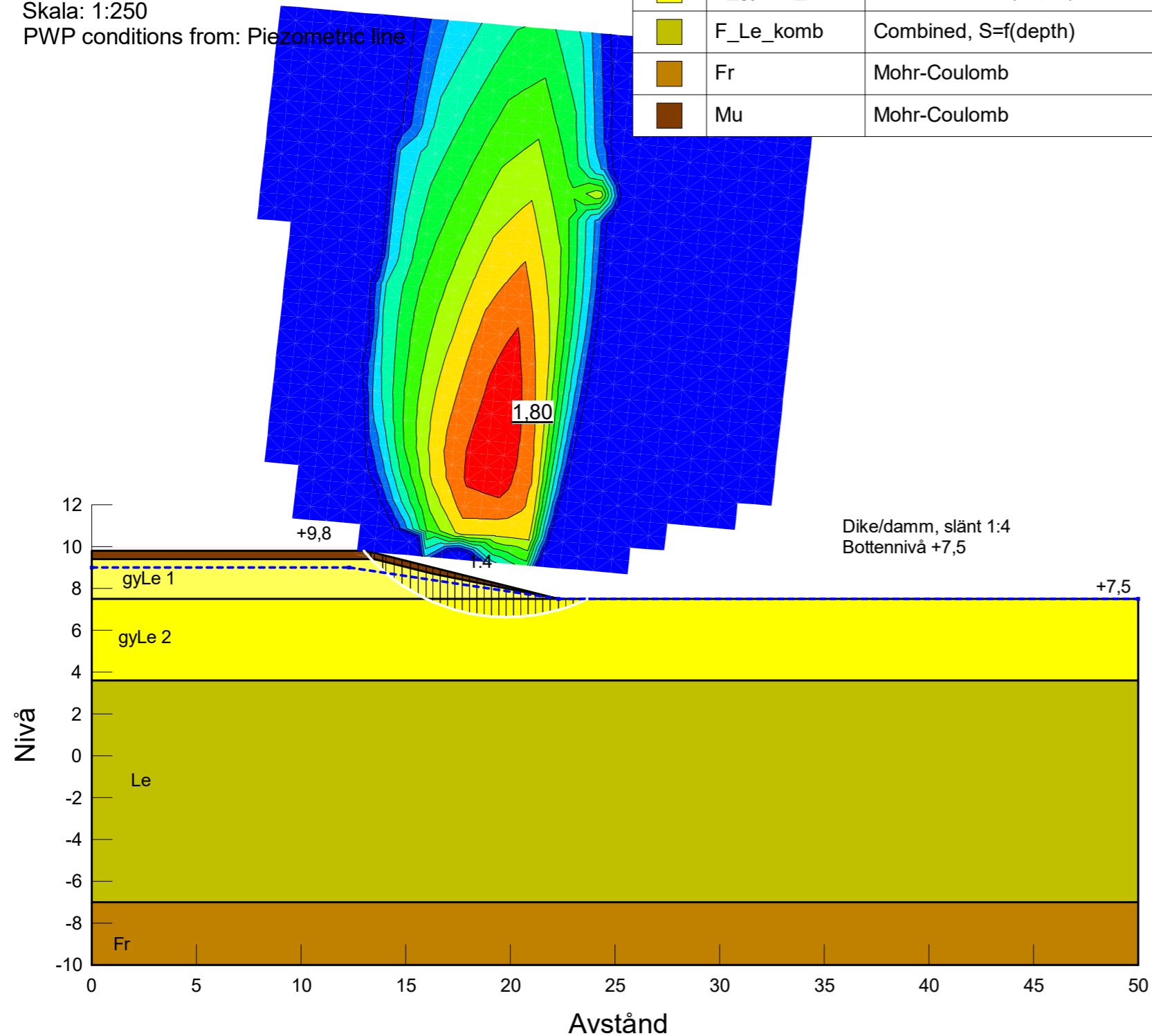
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
	F_gyLe1	S=f(depth)	14,6		10	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	F_gyLe2	S=f(depth)	14,6		10	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	F_Le	S=f(depth)	15,2		14	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm Fotbollsplan
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

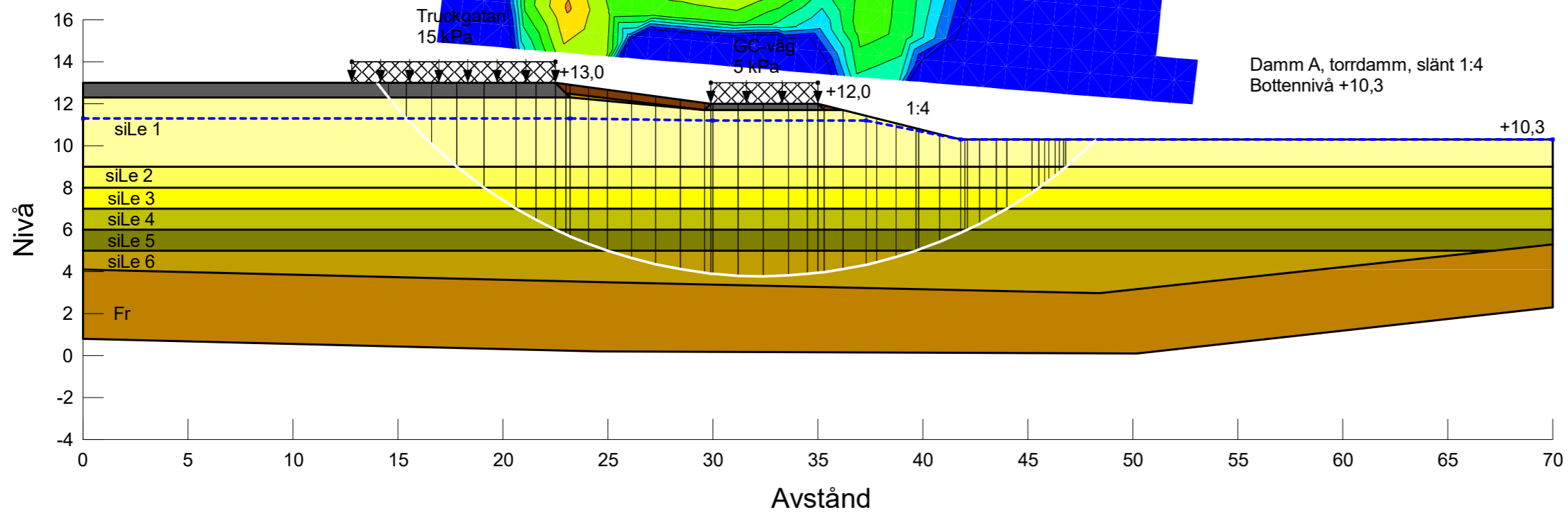
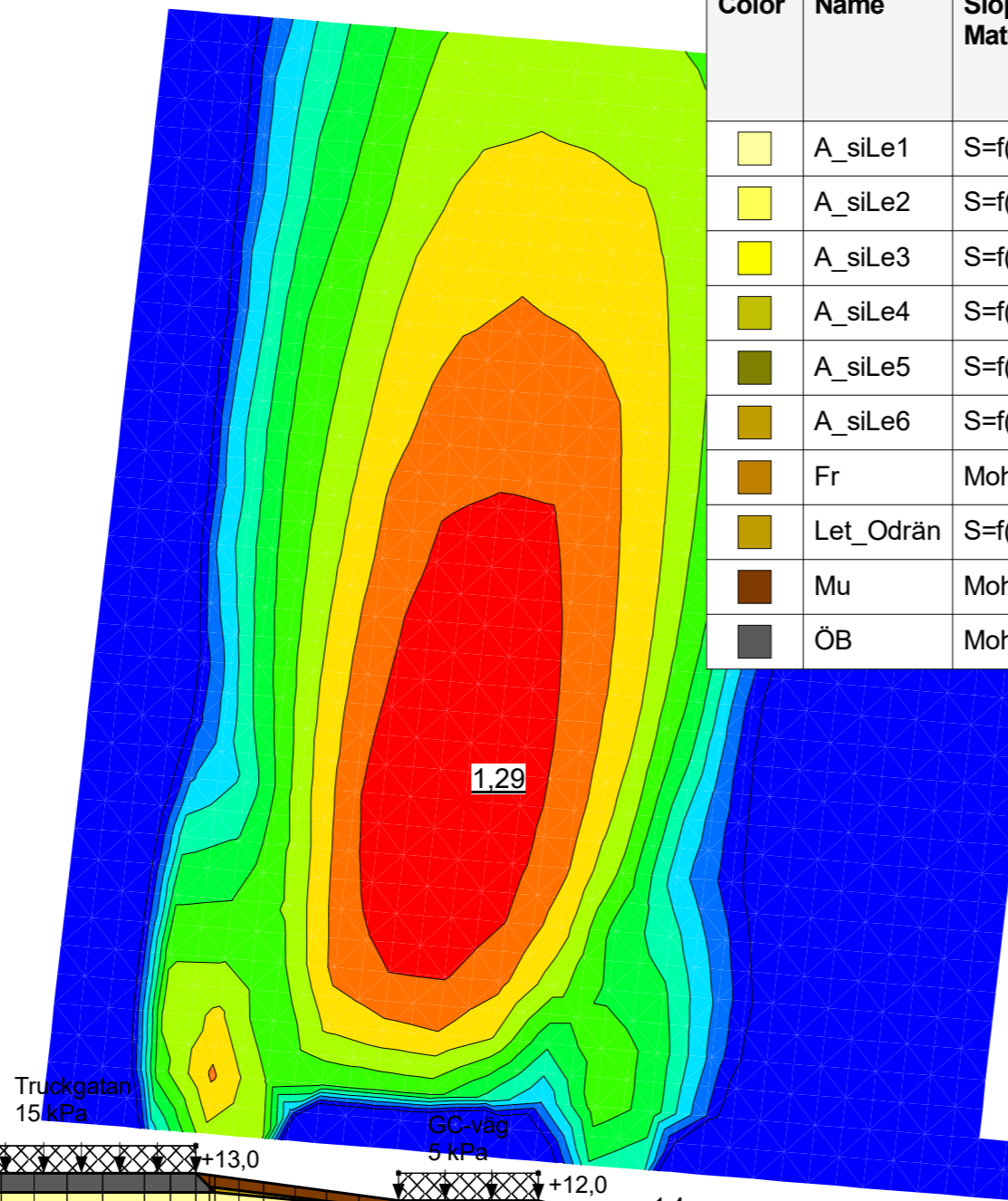
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
	F_gyLe1_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	1	0	10	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	F_gyLe2_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	1	0,1	10	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	F_Le_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,4	0,1	14	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm A
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

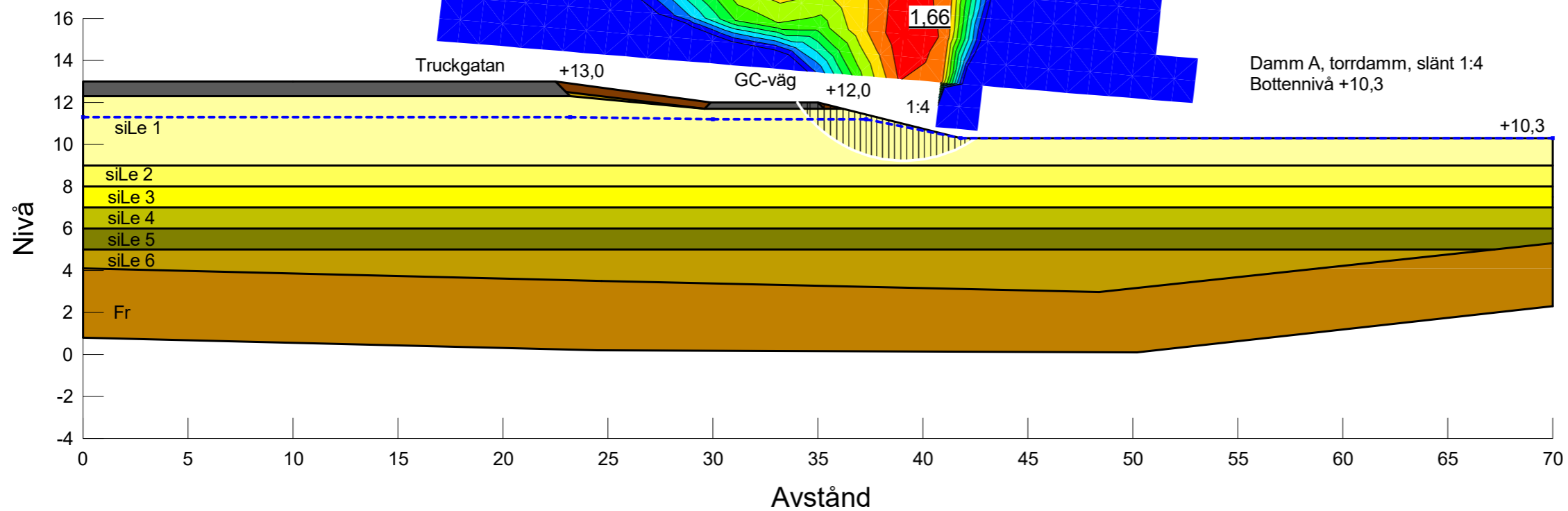
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	A_siLe1	S=f(depth)	14,6		7,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	A_siLe2	S=f(depth)	15		7,5	1,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Green	A_siLe3	S=f(depth)	15		9	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Green	A_siLe4	S=f(depth)	15,2		10,1	0,4	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Blue	A_siLe5	S=f(depth)	15,2		10,5	0,8	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Blue	A_siLe6	S=f(depth)	16,9		11,3	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Blue	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
Light Blue-Grey	Let_Odrän	S=f(depth)	16		7,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Blue-Grey	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
Black	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Dam A
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

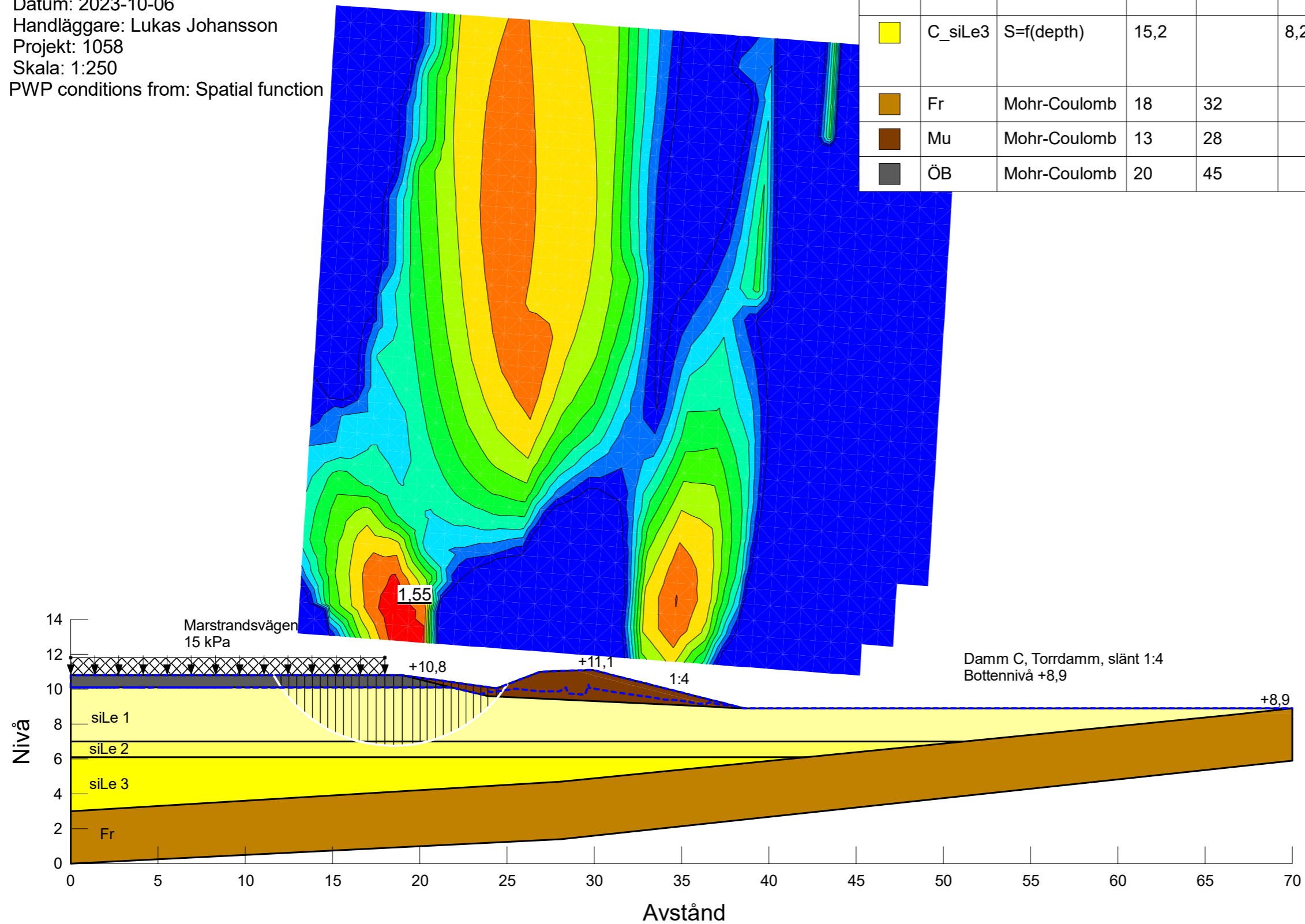
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	A_siLe1_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,75	0	7,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	A_siLe2_komb	Combined, S=f(depth)	15	30	0,75	0,15	7,5	1,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Bright Yellow	A_siLe3_komb	Combined, S=f(depth)	15	30	0,9	0,1	9	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Green	A_siLe4_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,01	0,04	10,1	0,4	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Green	A_siLe5_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,05	0,08	10,5	0,8	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow-Green	A_siLe6_komb	Combined, S=f(depth)	16,9	30	1,13	0	11,3	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
Light Brown	Let_Odrän	S=f(depth)	16		7,5	0			k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm C
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Spatial function

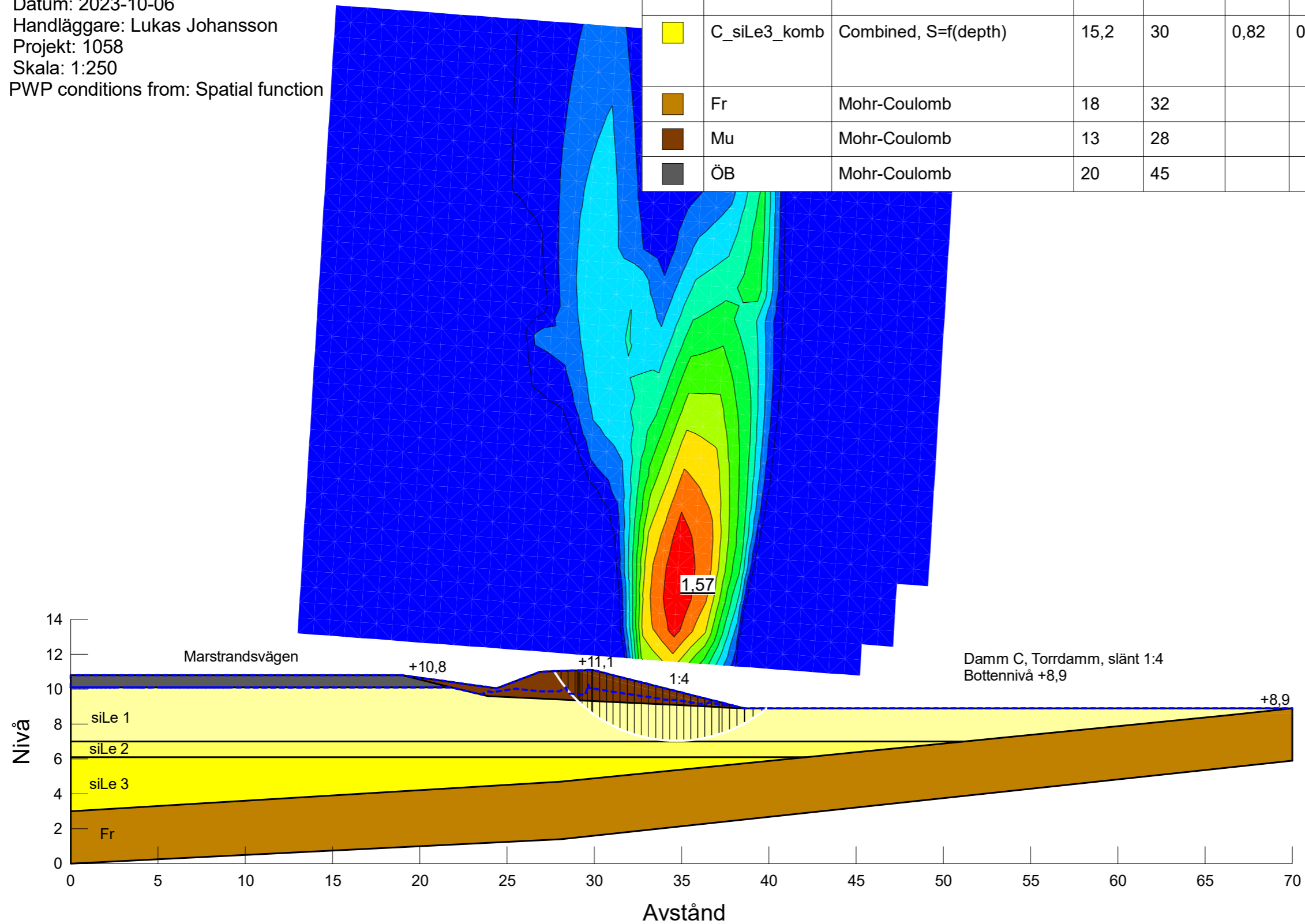
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	C_siLe1	S=f(depth)	15,2		7,1	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	C_siLe2	S=f(depth)	15,2		7,1	1,1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Bright Yellow	C_siLe3	S=f(depth)	15,2		8,2	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm C
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Spatial function

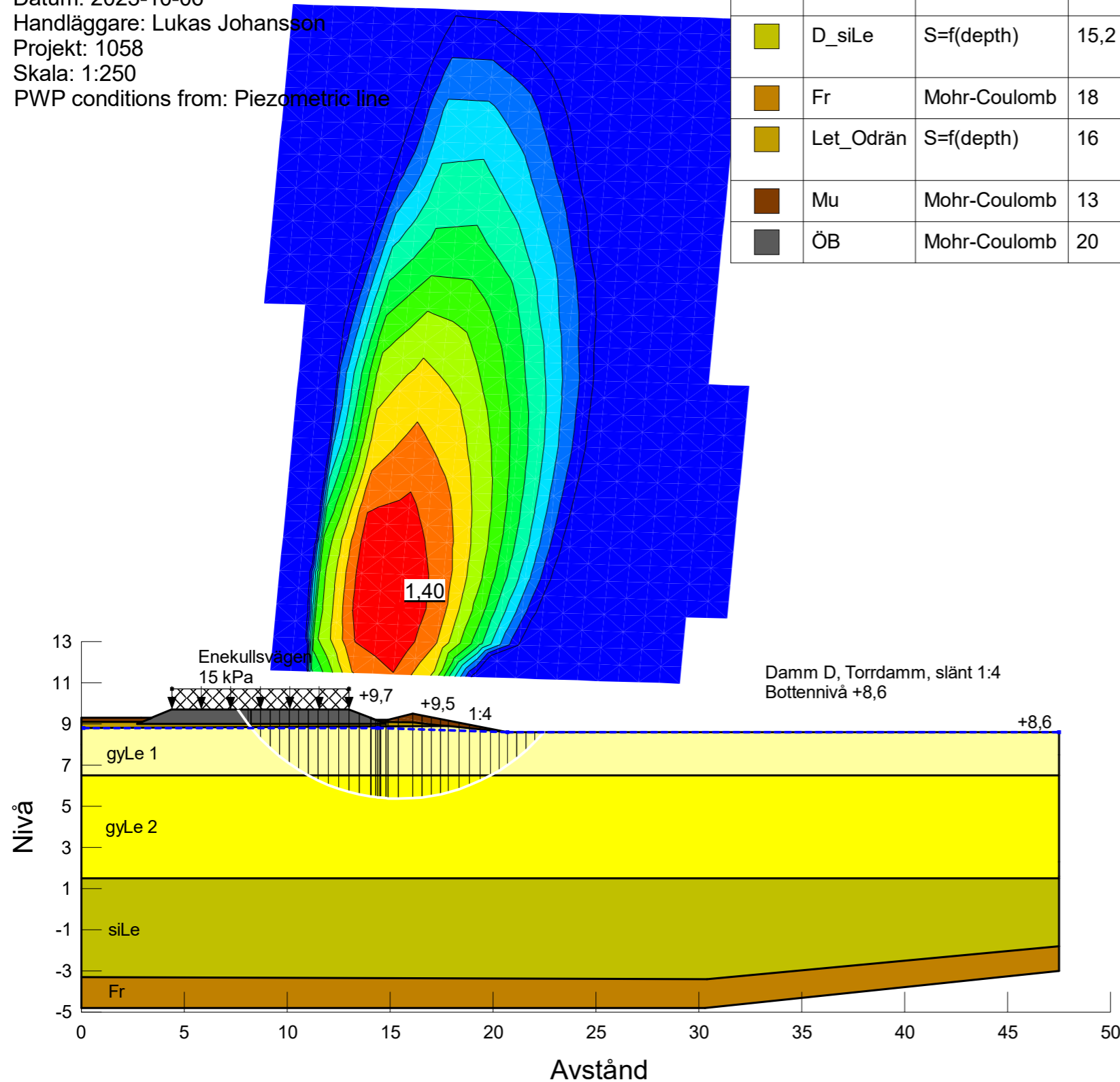
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	C_siLe1_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	0,71	0	7,1	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	C_siLe2_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	0,71	0,11	8,2	1,1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Bright Yellow	C_siLe3_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	0,82	0	8,2	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm D
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

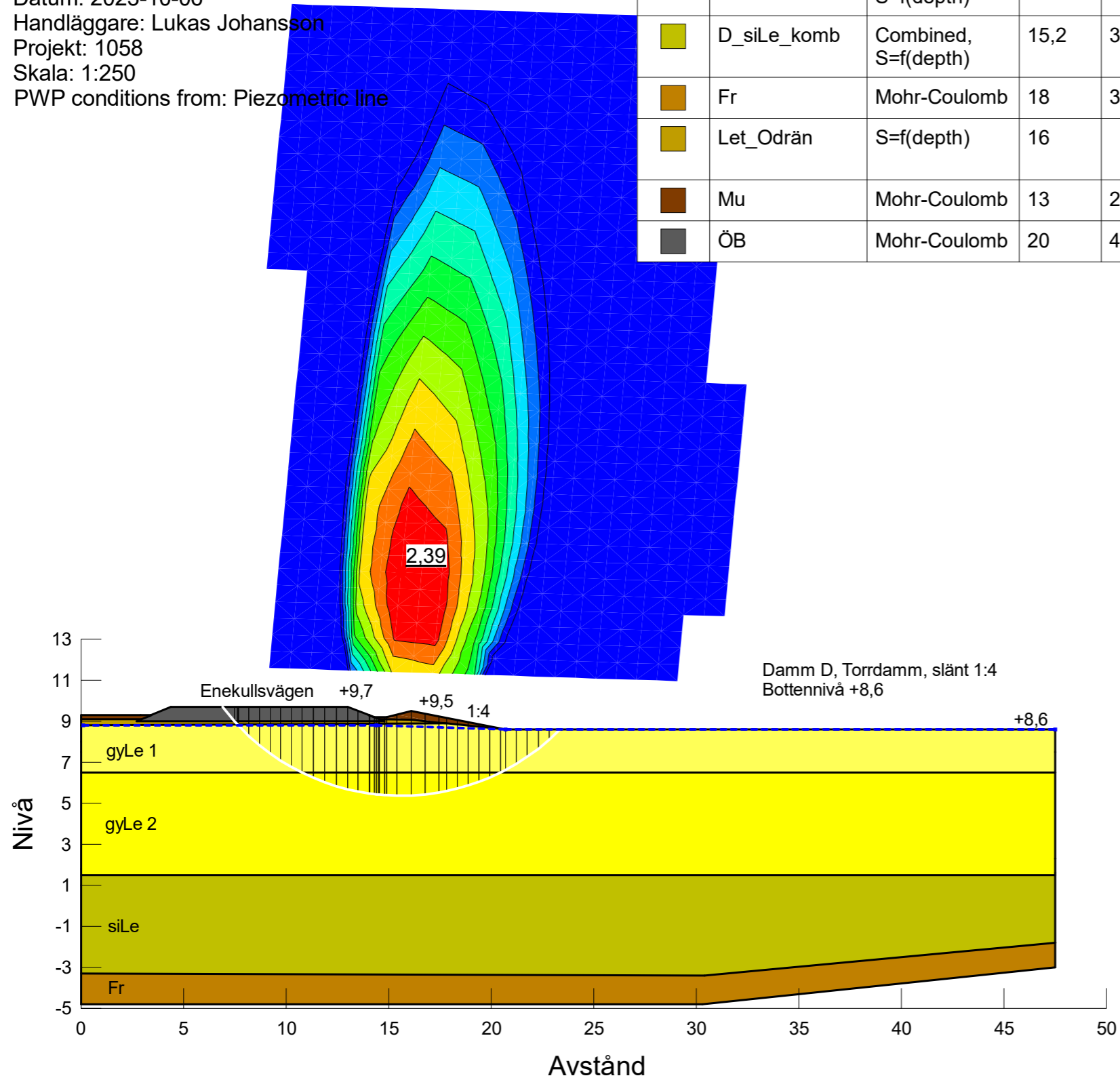
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	D_gyLe1	S=f(depth)	14,6		6,9	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	D_gyLe2	S=f(depth)	14,6		6,9	0,9	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Green	D_siLe	S=f(depth)	15,2		11,1	0,9	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
Dark Yellow	Let_Odrän	S=f(depth)	16		7,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			





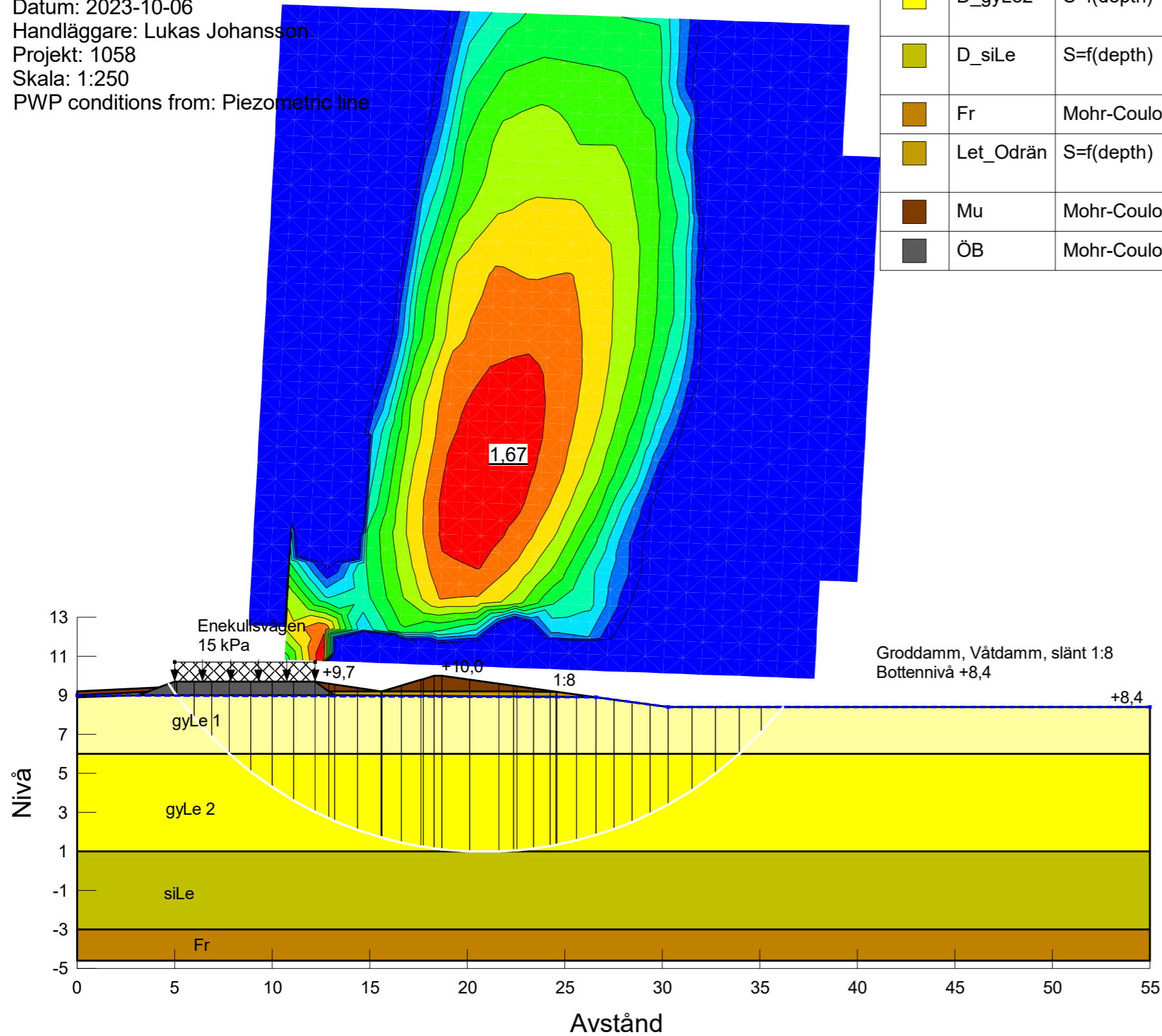
Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm D
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
	D_gyLe1_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,69	0	6,9	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	D_gyLe2_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,69	0,09	6,9	0,9	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	D_siLe_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,1	0,09	11,1	0,9	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
	Let_Odrän	S=f(depth)	16		7,5	0			k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					
	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Groddamm
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

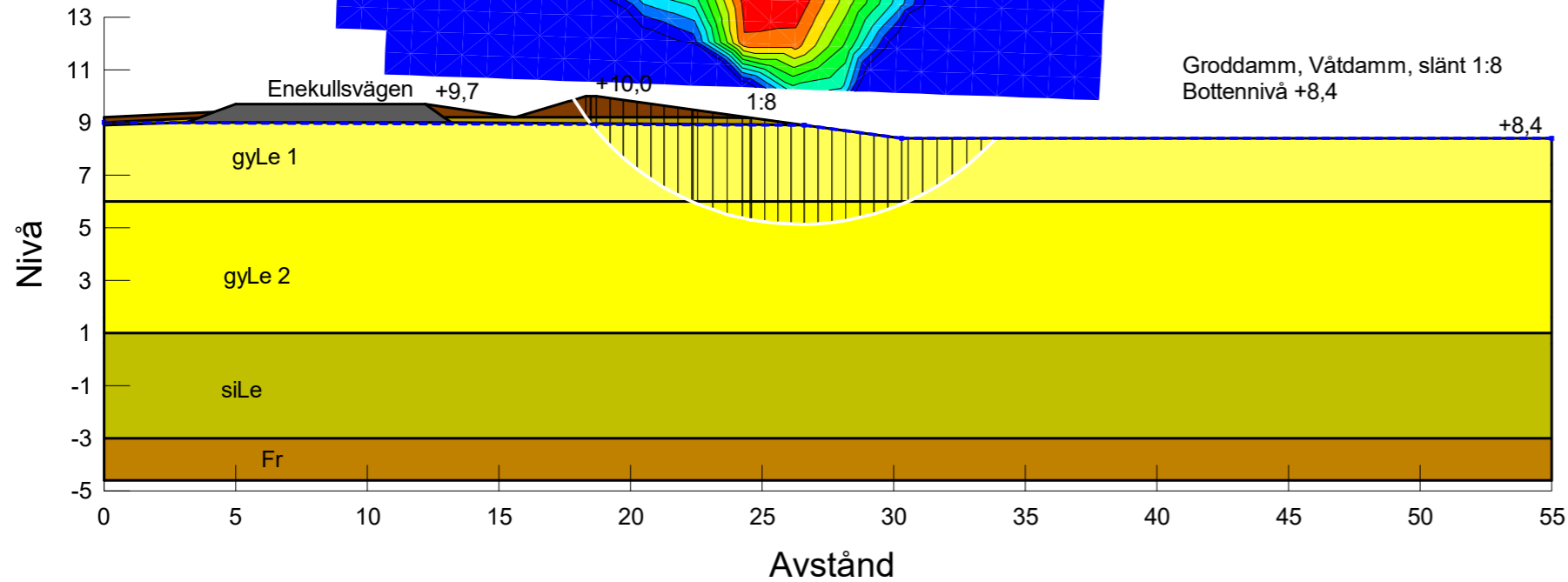
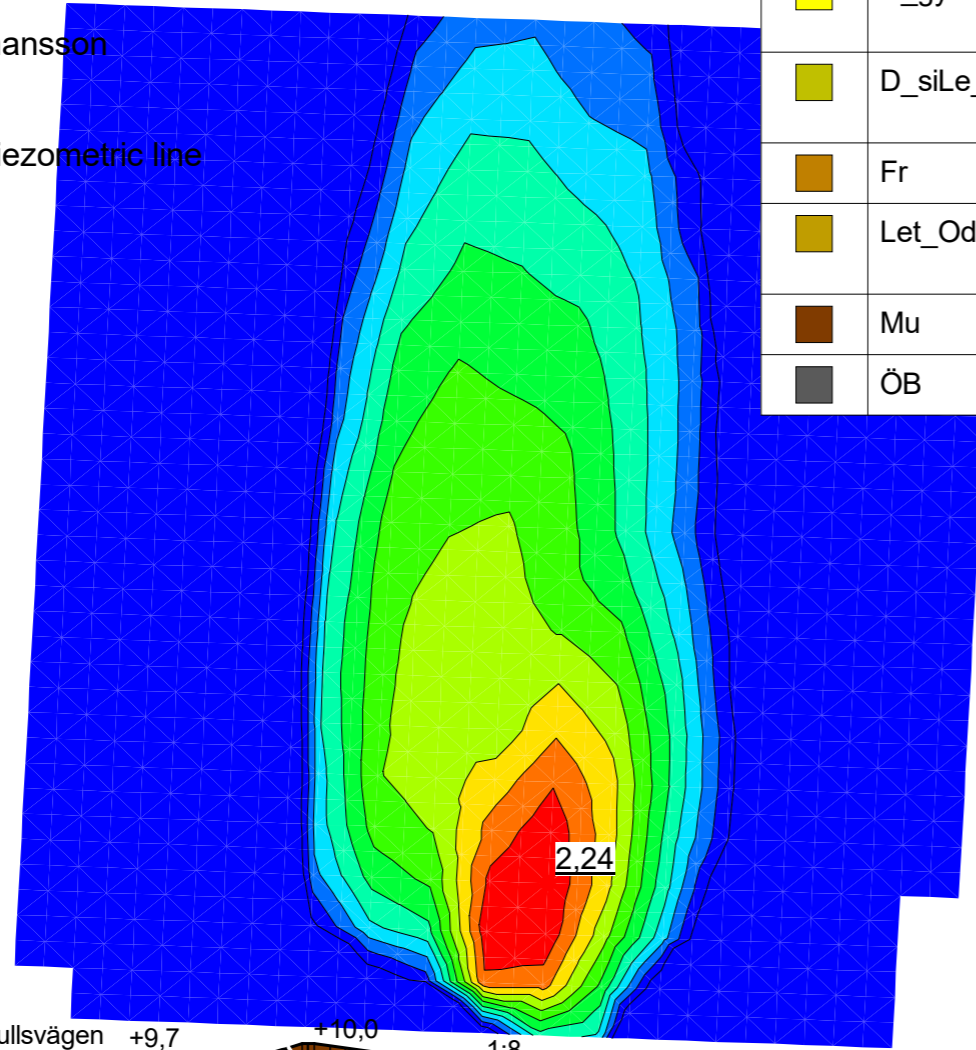


Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	D_gyLe1	S=f(depth)	14,6		6,8	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	D_gyLe2	S=f(depth)	14,6		6,8	0,7	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Olive Green	D_siLe	S=f(depth)	15,2		9	0,8	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
Dark Yellow	Let_Odrän	S=f(depth)	16		7,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			



Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Groddamm
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

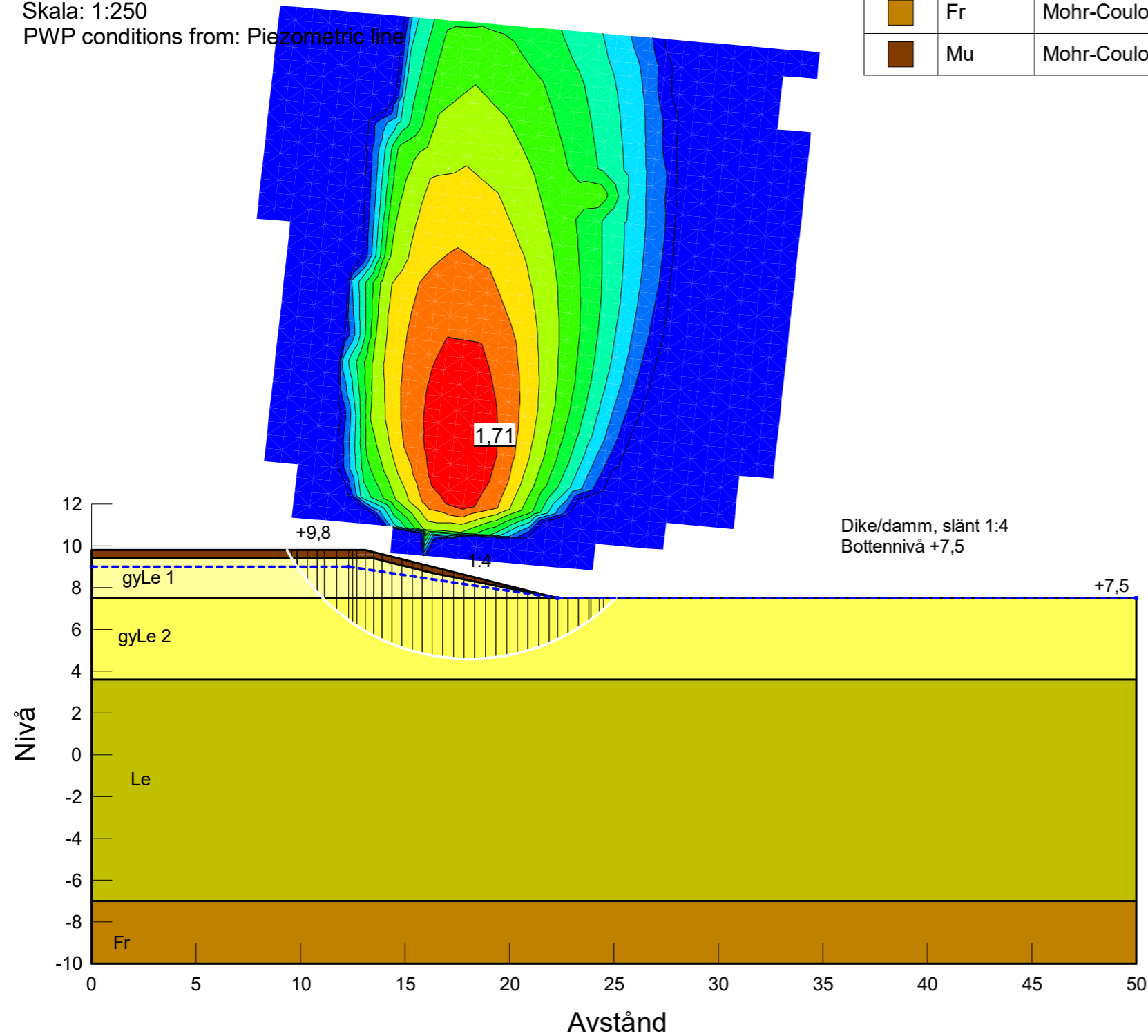
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Yellow	D_gyLe1_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,68	0	6,8	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Yellow	D_gyLe2_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,68	0,07	6,8	0,7	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Green	D_siLe_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	0,9	0,08	9	0,8	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Orange	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
Dark Yellow	Let_Odrän	S=f(depth)	16		7,5	0			k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					
Grey	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm Fotbollsplan
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

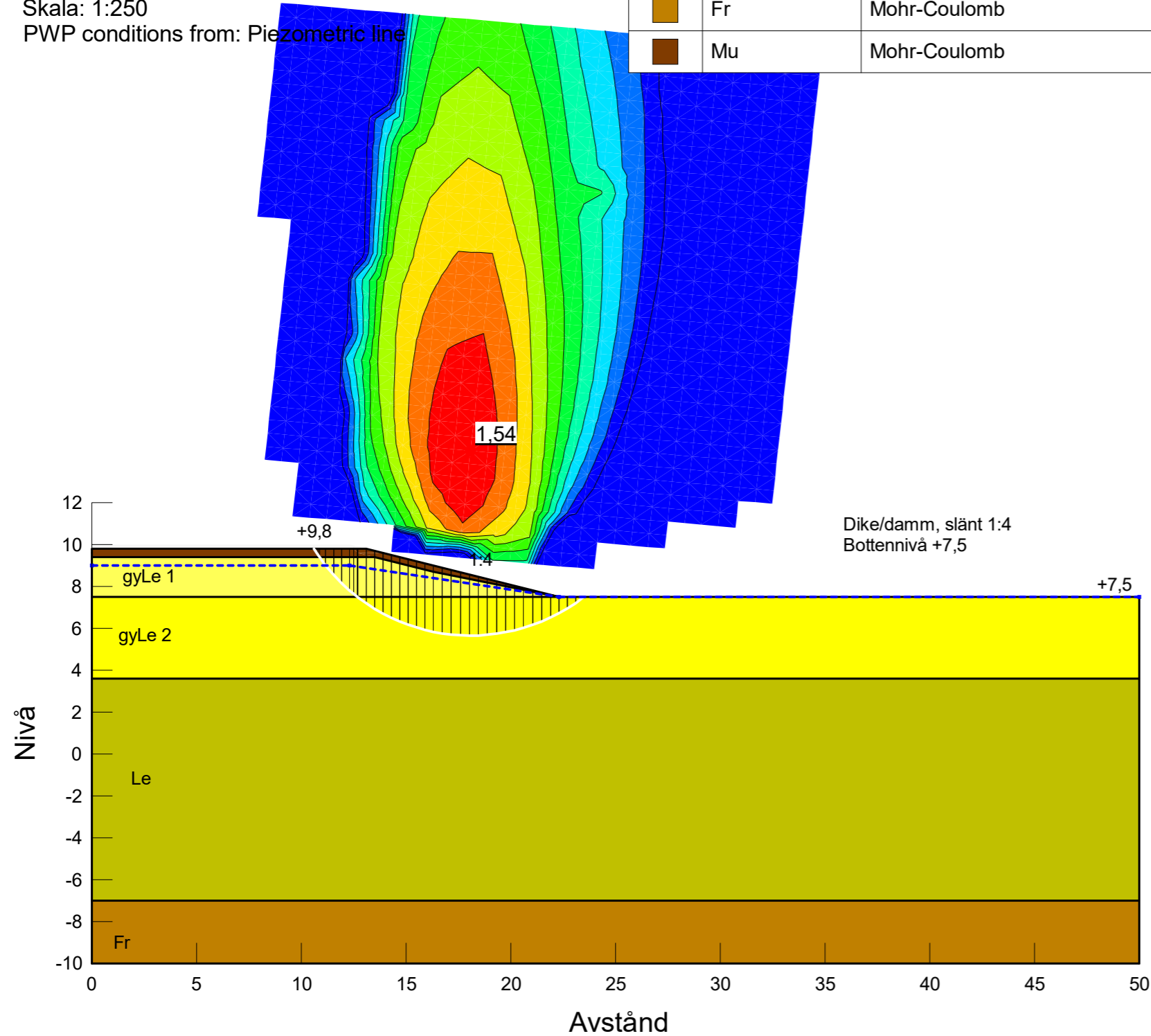
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
	F_gyLe1	S=f(depth)	14,6		7	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	F_gyLe2	S=f(depth)	14,6		7	0,8	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	F_Le	S=f(depth)	15,2		10,5	0,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			





Arenaområdet vid Yttern
 Totalsäkerhetsanalys
 Geometri: Damm Fotbollsplan
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Kombinerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

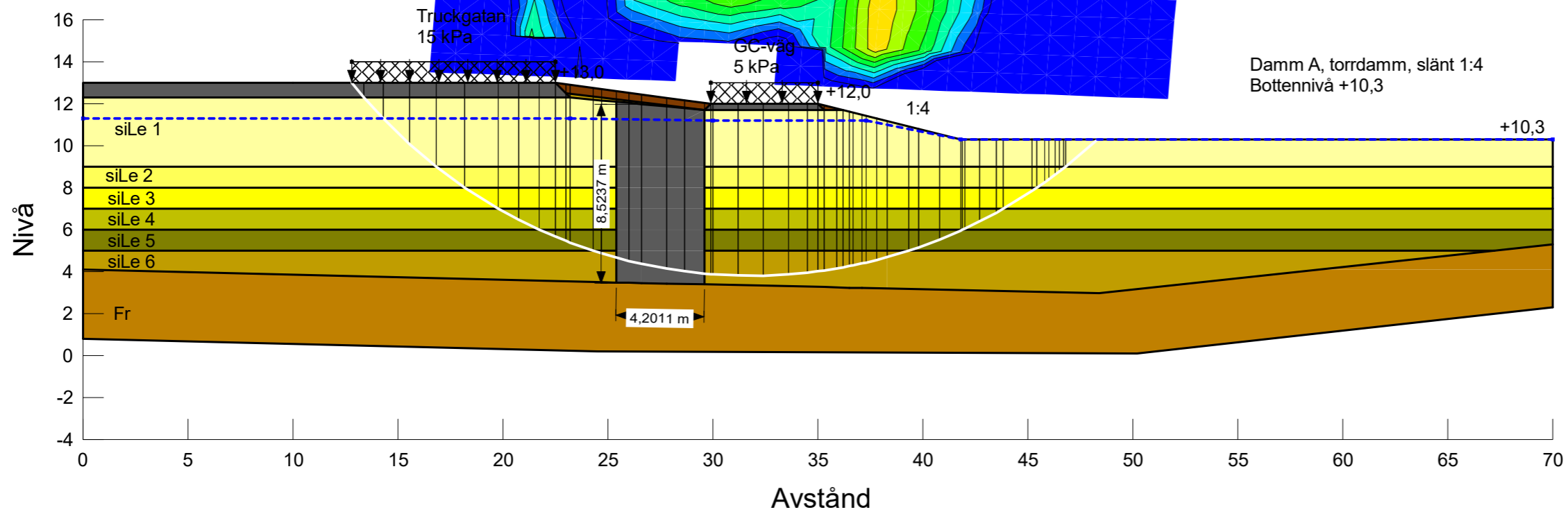
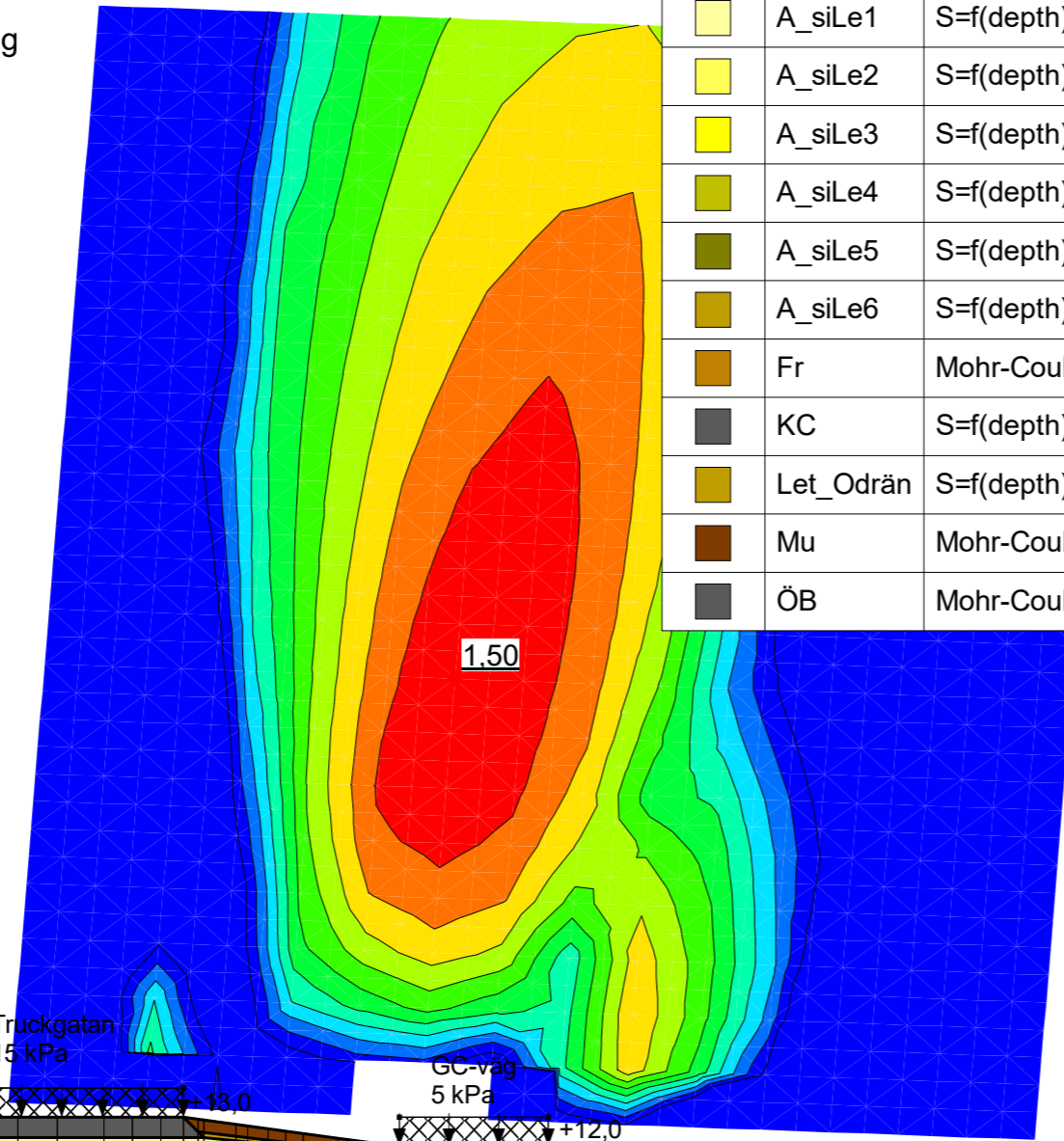
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
	F_gyLe1_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,7	0	7	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	F_gyLe2_komb	Combined, S=f(depth)	14,6	30	0,7	0,08	7	0,8	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	F_Le_komb	Combined, S=f(depth)	15,2	30	1,05	0,05	10,5	0,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
	Fr	Mohr-Coulomb	18	32					
	Mu	Mohr-Coulomb	13	28					





Arenaområdet vid Yttern
 Totalstabilitetsanalys
 Geometri: Dam A + KC-pelarförstärkning
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Analys: Odränerad
 Datum: 2023-10-06
 Handläggare: Lukas Johansson
 Projekt: 1058
 Skala: 1:250
 PWP conditions from: Piezometric line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Anisotropic Strength Fn
Light Yellow	A_siLe1	S=f(depth)	14,6		7,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Yellow	A_siLe2	S=f(depth)	15		7,5	1,5	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Light Green	A_siLe3	S=f(depth)	15		9	1	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Green	A_siLe4	S=f(depth)	15,2		10,1	0,4	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Green	A_siLe5	S=f(depth)	15,2		10,5	0,8	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Olive Green	A_siLe6	S=f(depth)	16,9		11,3	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Brown	Fr	Mohr-Coulomb	18	32			
Grey	KC	S=f(depth)	15,7		30	0	
Light Brown	Let_Odrän	S=f(depth)	16		7,5	0	k0 = 0,7 (Vänster till Höger)
Dark Brown	Mu	Mohr-Coulomb	13	28			
Black	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45			



Arenaområdet vid Yttern

Markteknisk undersökningsrapport – Geoteknik
(MUR/GEO)

Beställare
Kungälv kommun

DOKUMENTNUMMER: 1058-MUR-01**DATUM: 2023-10-06****KUND: Kungälv kommun**

Arenaområdet vid Yttern

Markteknisk undersökningsrapport – Geoteknik (MUR/GEO)




Denna MUR har tagits fram av Awer i egen regi eller på uppdrag av kund. Kundens rättigheter till rapporten är reglerat i uppdragsavtalet/ramavtalet. Om inte gäller ABK 09 i sin helhet. Tredjepart har ej rättighet att använda rapporten eller delar av denna utan Awers skriftliga samtycke om inte annat avtalats i avtal med kund. Awer har inget ansvar om rapporten eller delar av denna används till annat än avtalat, eller av andra än de Awer skriftligt har avtalat eller samtyckt till. Delar av rapportens innehåll är skyddat av upphovsrätt. Kopiering, distribution, ändring, eller annat användande av rapporten kan inte föregå utan avtal med Awer. Allt ovan enligt ABK 09 om inget annat är avtalat i uppdragsavtal/ramavtal.

03	2023-10-06	Kompletterande utvärdering av härledda värden	LJ	DL
02	2023-09-08	Kompletterande kvicklerakartering och avancerade laboratorieförsök	LJ	AJ
01	2022-12-01	Kompletterande undersökning	LJ	DL
REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD

HANDLÄGGARE


Lukas Johansson, lukas@awer.se

GRANSKARE


Daniel Lennartsson, daniel@awer.seSÖKVÄG: \\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03
Produktion\02 Dokument\MUR

SAMMANFATTNING

Awer Geoteknik har på uppdrag av Kungälv kommun utfört en kompletterande geoteknisk undersökning för att utreda stabiliteten mot planerade dagvattendammar som del av ny detaljplan benämnt Arenaområdet vid Yttern.

Den aktuella detaljplanen är belägen i Rollsbo strax väst om Kungälv och sträcker sig över fastigheterna Rollsbo 1:32 m.fl. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för ett område med besöksanläggningar för olika sporter, idrotter och fritidsverksamheter samt centrum förutom hotell och vandrarhem.

Denna marktekniska undersökningsrapport Geoteknik (MUR/Geo) redovisar de fältgeotekniska undersökningarna som utförts i området. Resultaten av MUR/Geo utvärderas i tillhörande PM Geoteknik där stabiliteten utreds och vidare rekommendationer för detaljplanering anges.

Enligt nu utförda undersökningar består jordprofilen generellt av ett lager mulljord följt av lera. Lerans mäktighet och beskaffenhet varierar inom området, men beskrivs generellt som siltig och gyttjig. Lerans mäktighet är ca 1 – 16 m där det i den översta metern utvecklats en torrskorpa. Ställvis inom planområdet föreligger lager om silt och gyttja som beskrivs som lerig. Leran och silten vilar ovan lerig siltig sand på berg. Sonderingar har nått sonderingsstopp mellan djupen 3 – 18 m från markytan. Bergöverytan har ej utretts närmare i följande utredning.

Rev01: Revideringen omfattar kompletterande fältundersökningar inom planområdet inklusive avancerade laboratorieförsök vid Damm A för att erhålla en mer representativ odränerad skjuvhållfasthetsprofil.

Följande handling är revidering 3 (Rev03). Revideringen omfattar kompletterande utvärdering av indata och härledda värden från nu utförda undersökningar. Indata som bortses motiveras.

RITNINGAR

G-10-1-001	Planritning	A1: 1:1000
G-10-3-001	Enskilda borrhål (22AW1 – 22AW6)	A1: 1:100
G-10-3-002	Enskilda borrhål (22AW7 – 22AW11)	A1: 1:100

BILAGOR

Bilaga A – Sammanställning jordparametrar

Bilaga B – CPT-utvärdering

Bilaga C – Laboratorieundersökningar

Objekt/Projekt

Detaljplan Arenaområdet vid Yttern

Kund/Beställare

Kungälv kommun

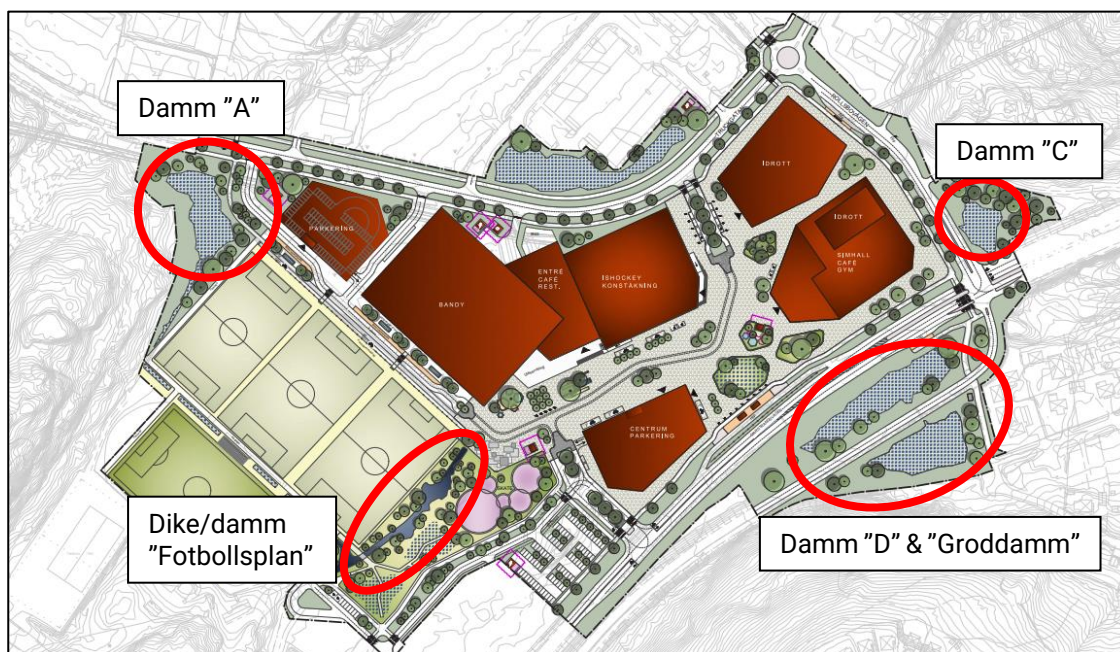
Ändamål/Syfte/Omfattning

Awer Geoteknik har på uppdrag av Kungälv kommun upprättat denna marktekniska undersökningsrapport – Geoteknik (MUR/Geo) som är en redovisning av fältgeotekniska undersökningar som använts som underlag för stabilitetsberäkningar.

Följande handling är revidering 3 (Rev03). Revideringen omfattar kompletterande utvärdering av indata och härledda värden från nu utförda undersökningar. Indata som bortses motiveras.

Den aktuella detaljplanen är belägen i Rollsbo strax väst om Kungälv och sträcker sig över fastigheterna Rollsbo 1:32 m.fl. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för ett område med besöksanläggningar för olika sporter, idrotter och fritidsverksamheter samt centrum förutom hotell och vandrarhem.

Stabiliteten mot planerade dagvattendammar som del av ny detaljplan har bemötts i följande utredning. Se Figur 1 nedan för planerade och bemötta dagvattendammar.



Figur 1 – Planerade och bemötta dagvattendammar i figuren.

Arbetsmaterial

- Kartunderlag i dwg-format – Kungälv kommun
- Planområde i pdf – Kungälv kommun
- Ledningsritningar – ledningskollen.se
- Jordarts och jorddjupskartor – SGU
- Mail avseende planerade ändringar hos dagvattendammar, daterad 2022-09-21 – Sara Ekelund, Kungälv kommun

Tidigare utförda undersökningar			
<ul style="list-style-type: none"> • Detaljplan Kastellgården 1:22, Markteknisk undersökningsrapport. Upprättad av Norconsult, daterad 2015-10-12, uppdragsnummer 104 09 78. • Enekullsvägen, Kungälv, Markteknisk undersökningsrapport. Upprättad av Tyréns, daterad 2017-10-25, uppdragsnummer 270071. • Arenaområdet, Ytterby, Markteknisk undersökningsrapport. Upprättad av PE Teknik & Arkitektur AB, daterad 2021-11-30, uppdragsnummer 11020925. 			
Styrande dokument			
Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Övriga styrande dokument listas nedan. Normativa hänvisningar till respektive undersökningsmetod redovisas i SS-EN 1997-2.			
Använd metod i projekt	Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument	
x	Geoteknisk undersökning och grundvattenmätning	Rapport 1:2013 (SGF Fälthandbok)	
	JB(1,2, 3 -tot)-sondering	Rapport 1:99 och 1:2013 (SGF Fälthandbok)	
x	CPT-sondering	Rapport 1:93 och 1:2013 (SGF Fälthandbok) SS-EN ISO 22476-1:2012	
x	Trycksondering	Rapport 1:2013 (SGF Fälthandbok)	
	Hejarsondering		
x	Slagsondering		
x	Störd provtagning		
x	Ostörd provtagning		
	Installation grundvattenrör		
	Installation piezometer		
Undersökningsperiod i fält		Fälttekniker	
2022-10-10 & 2022-11-10 till 2022-11-11		AFRY	
2023-08-16 – 2023-08-18		HAGEO	
Utsättning och inmätning			
Utsättning och inmätning är utförd med handhållen GPS av AFRY i nedan angivna koordinat- och höjdsystem. Koordinatsystem i plan och höjd är gällande för samtliga angivna nivåer i detta dokument inklusive bilagor, om ej annat anges.			
Koordinatsystem		Höjdsystem	
SWEREF 99 12 00		RH2000	
Utförda fältförsök			
Fältundersökningar redovisas i plan och sektion i tillhörande ritningar.			
Sonderings-/provtagningspunkter		Antal	Typ/anmärkning
Trycksondering	Tr	2	
Störd provtagning	Skr	9	Ø80 mm
Ostörd provtagning	Kv	5	St II
Vingförsök	Vb	2	
Slagsondering	Slb	3	
CPT-sondering	CPT	7	Användningsklass 1–3
Laboratorieundersökningar			
Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts av AFRY:s och Mitta:s geotekniska laboratorium i Göteborg under november 2022 samt augusti och september 2023. Geotekniska laboratorieundersökningar redovisas i Bilaga C.			

Laboratieförsök Geoteknik		Antal	Anmärkning			
Materialbenämning	-	28				
Materialtyp	-	9				
Tjälfarlighet	-	9				
Densitet	ρ	16				
Vattenkvot	W_N	26				
Konflytgräns	W_L	20				
Skjuvhållfasthet (fallkon)	c_u	18				
Sensitivitet	S_t	17				
Siktanalys	-					
Direkt skjuvförsök	DS	5				
CRS-försök	CRS	5				
Triaxialförsök (aktivt)	Triax	3	Odränerat			
Markradonundersökningar						
Ingen markradonundersökning har utförts inom projektets ramar.						
Hydrogeologiska installationer						
Grundvattenytan har eftersökts i öppna borrhål i samband med störd provtagning. Se tabell nedan för observerade grundvattennivåer.						
Tabell 1 – Grundvattennivåer i öppna borrhål.						
Punkt	Datum	Markyta	Vattennivå [djup]	Vattennivå [nivå]		
22AW3	2022-10-10	+9,1	0,8	+8,3		
22AW4	2022-10-10	+11,2	2	+9,2		
22AW6	2022-10-10	+11,0	0,3	+10,7		
22AW7	2022-11-10	+12,7	1,2	+11,5		
22AW10	2022-11-10	+9,4	2	+7,4		
22AW11	2022-11-10	+10,5	1,5	+9,0		
Tryckutjämningsförsök har utförts i 4 punkter i samband med CPT-sondering, se tabell nedan.						
Tabell 2 – Resultat från tryckutjämningsförsök.						
Punkt	Datum	Markyta	Mättnivå	Utjämnat portryck [kPa]	Trycknivå	Artesiskt
22AW1	2022-10-10	+13,0	+7,1	47,5	+11,9	Nej
22AW2	2022-10-10	+12,2	-3,7	152,8	+11,6	Nej
22AW5	2022-10-10	+9,7	+4,1	59,6	+10,1	Ja
22AW8	2022-11-10	+12,1	+2,8	90,9	+11,8	Nej
Värdering av fältundersökning						
Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav.						
Värdering av laboratorieundersökningar						
Laboratorieundersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav.						

Härledda värden samt dess spridning och relevans

Sammanställning av härledd odränerad skjuvhållfasthet redovisas i Bilaga A – Sammanställning jordparametrar.

Utvärdering av CPT-sonderingar har utförts med utvärderingsprogrammet Conrad och redovisas i Bilaga B – CPT-utvärdering. Utvärderingen har korrigerats med hänsyn till konflytgräns från nu och tidigare utförda undersökningar.

Härledda värden från nu utförd trycksondering visar att kohesionsjordens relativa fasthet är mycket låg till medelhög och underliggande friktionsjord som medelhög till hög.

Den odränerade skjuvhållfastheten erhållen från nu utförda CPT-sonderingar klassificeras som extremt låg till medium.

Enligt nu och tidigare utförda geotekniska undersökningar bedöms leran ha varierande sensitivitet beroende på djup. Den uppmätta sensitiviteten varierar mellan 11 och 136. Kvikclera har påträffats genom ostörd provtagning med kolvprovtagning av typ STII inom nordvästra planområdet.

Kompletterande laboratorieundersökningar i punkt 22AW3, 22AW5 och 22AW10 redovisas som 23AW3, 23AW5 och 23AW10 i Bilaga C.

Kompletterande laboratorieundersökningar i punkt 22AW7 redovisas som 23AW7 i Bilaga C och 22AW7B i ritningar och Bilaga A.

Utvärderat förkonsolideringstryck utifrån utförda CRS-försök har nyttjats för bestämning av körspänningar i utförda direkta skjuv- och triaxialförsök, där 85% av det uppmätta förkonsolideringstrycket har använts för rekonsolidering av proverna innan skjuvning startat, enligt SGF Notat 2:2004 för direkta skjuvförsök samt SGF Rapport 2:2012 Triaxialförsök – En vägledning för triaxialförsök.

Resultaten från utfört odränerat aktivt triaxialförsök vid 7 m djup har förkastats med grund i att konsolideringsspänningen för provet överstiger nästan 50% av erhållet förkonsolideringstryck från utfört CRS-försök i samma nivå. Provet bedöms därav att redan ha gått till brott och erhåller ej representativa värden. Valet av högre konsolideringsspänning har sin i grund i den höga halten av gyttja och silt i provet.

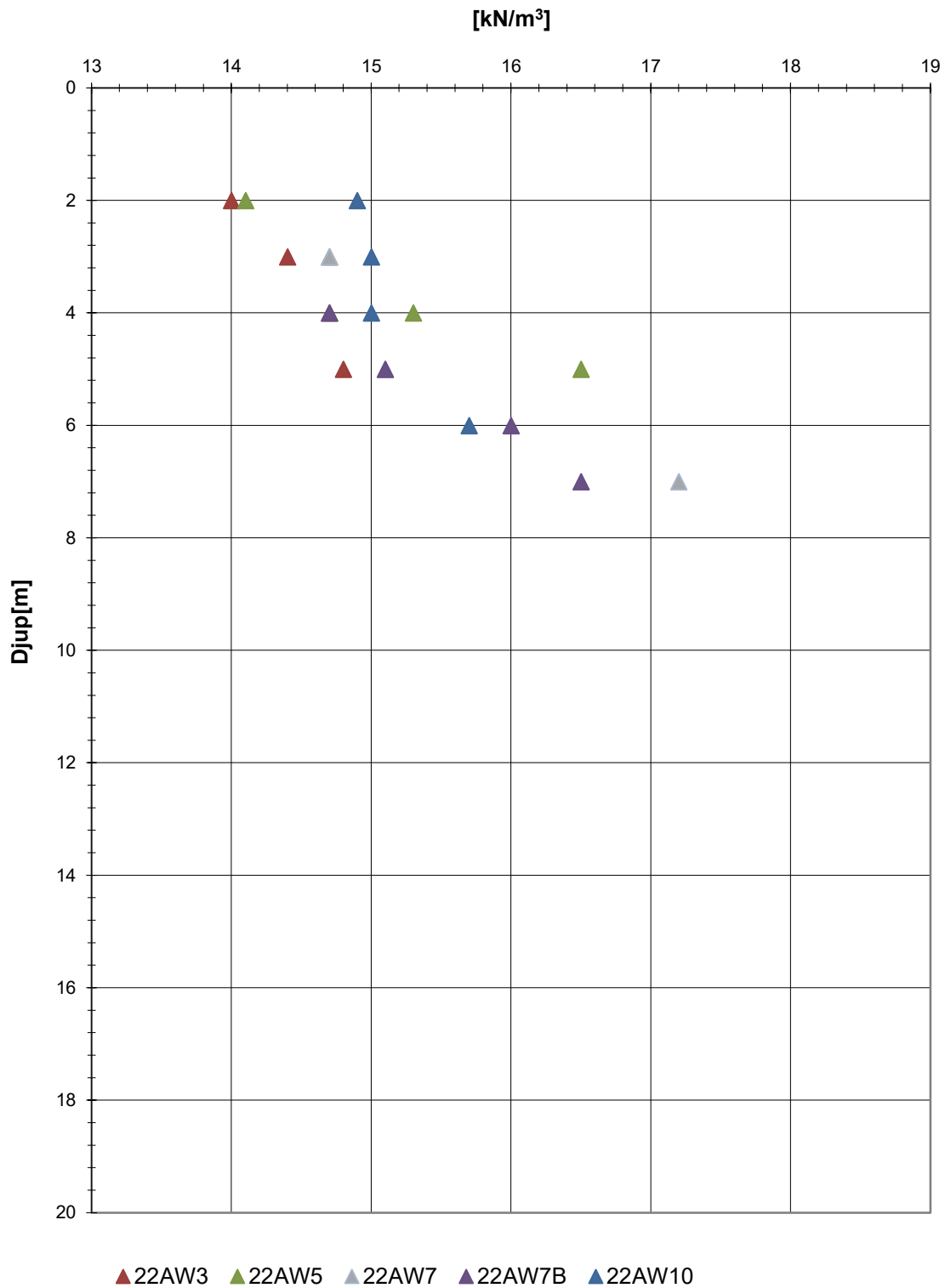
Härledd odränerad skjuvhållfasthet från CPT-sondering i 22AW01 och 22AW02 bortses ifrån då sonderingsklassen klassificeras som klass 3 och bedöms således ej som representativ, endast trendlinjen för skjuvhållfastheten mot djupet och registrerade jordlagerföljder bör beaktas i vidare bedömningar för dessa CPT-sonderingar.

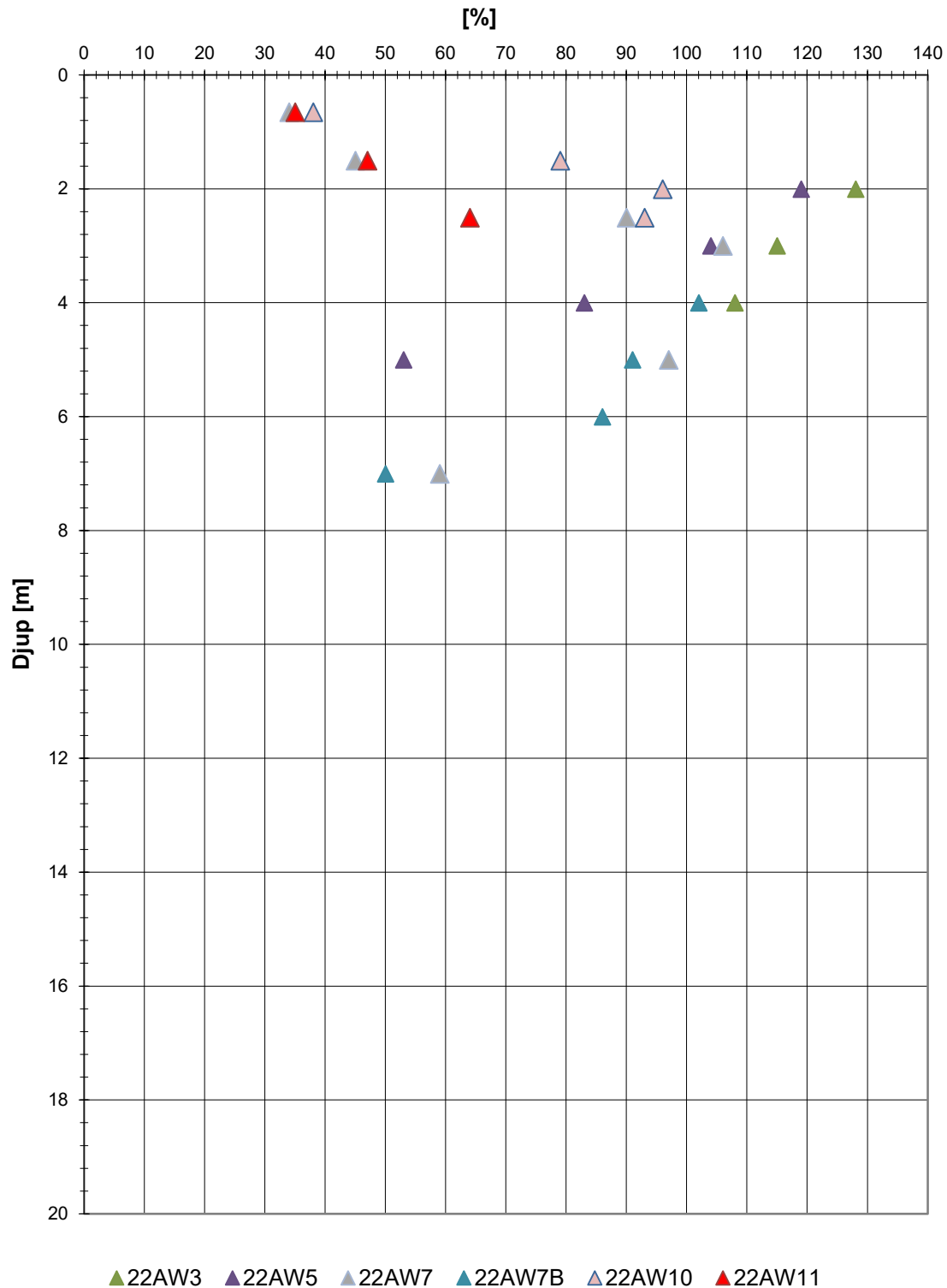
Härledd odränerad skjuvhållfasthet från rutinundersökning i punkt 22AW7B vid 7 m djup bortses då jordartens huvudbenämning klassificeras som silt och värderas som mycket störda med orimligt låga uppmätta skjuvhållfastheter vid konförsök.

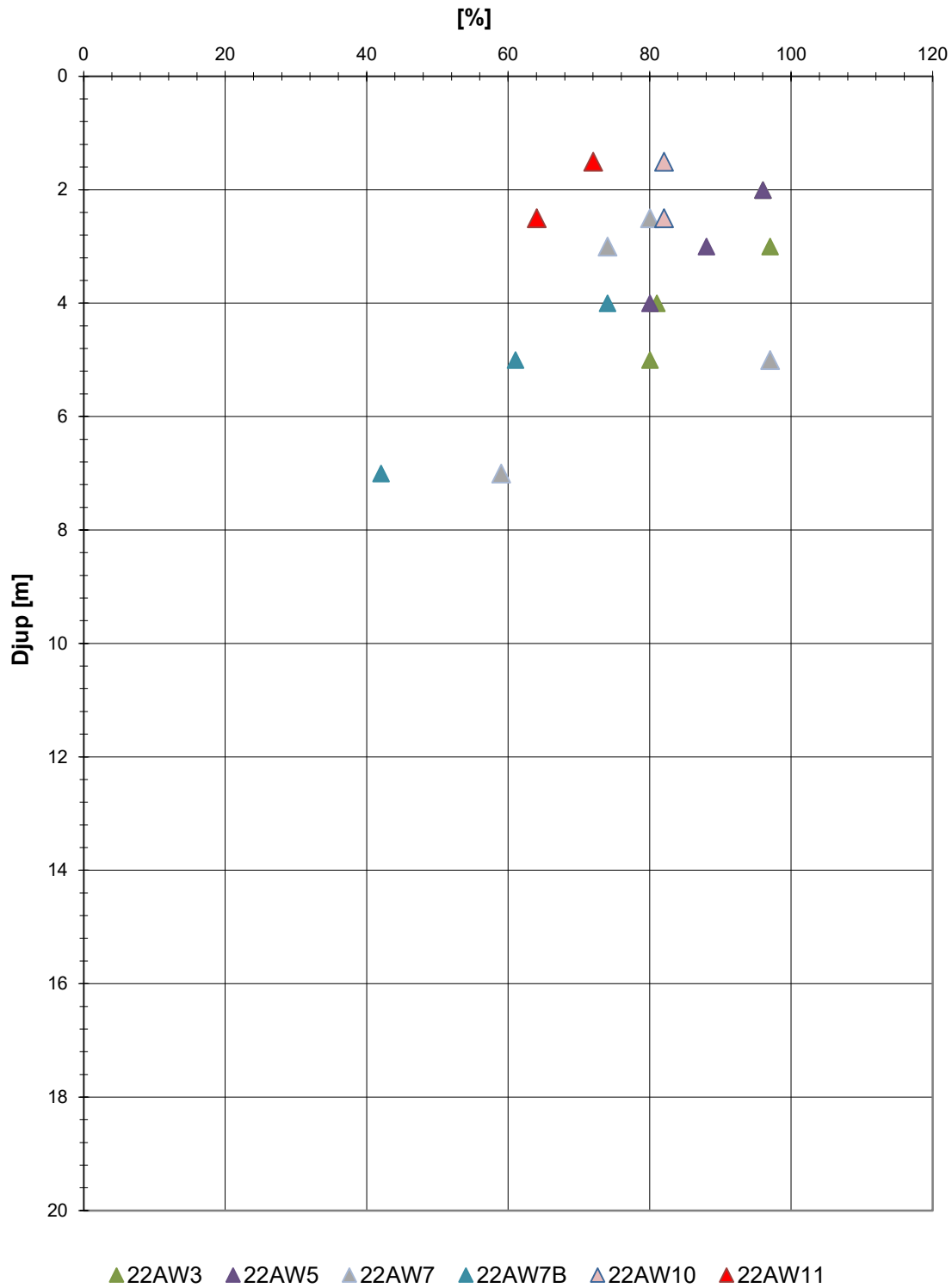
Rådande effektivspänningar har utvärderats från densitet ur ostörd provtagning i lera och empiri på resterande jordarter, grundvatten- och portryck har hämtats från nu och tidigare utförda geotekniska undersökningar.

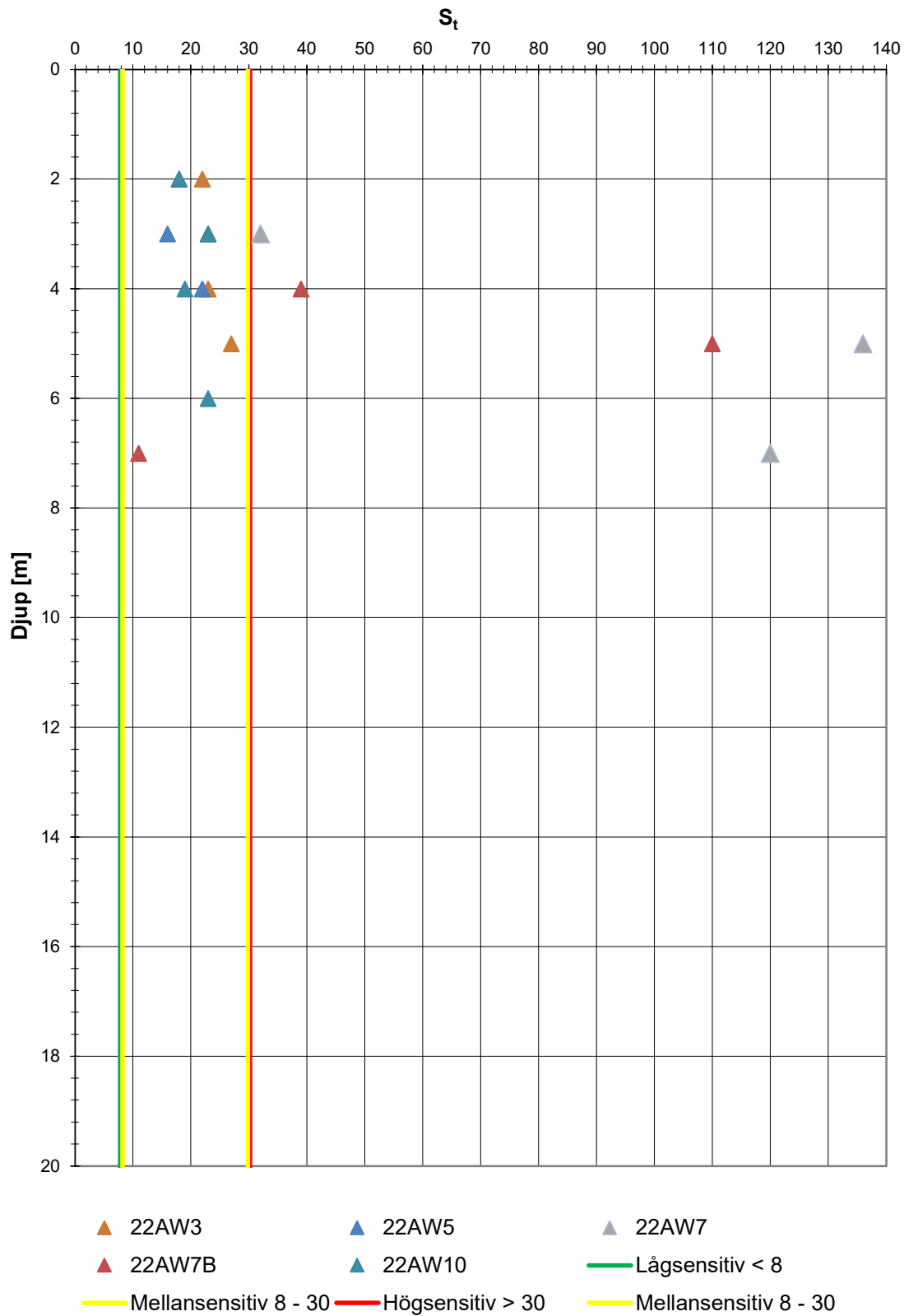
Härledda värdens spridning bedöms som normal.

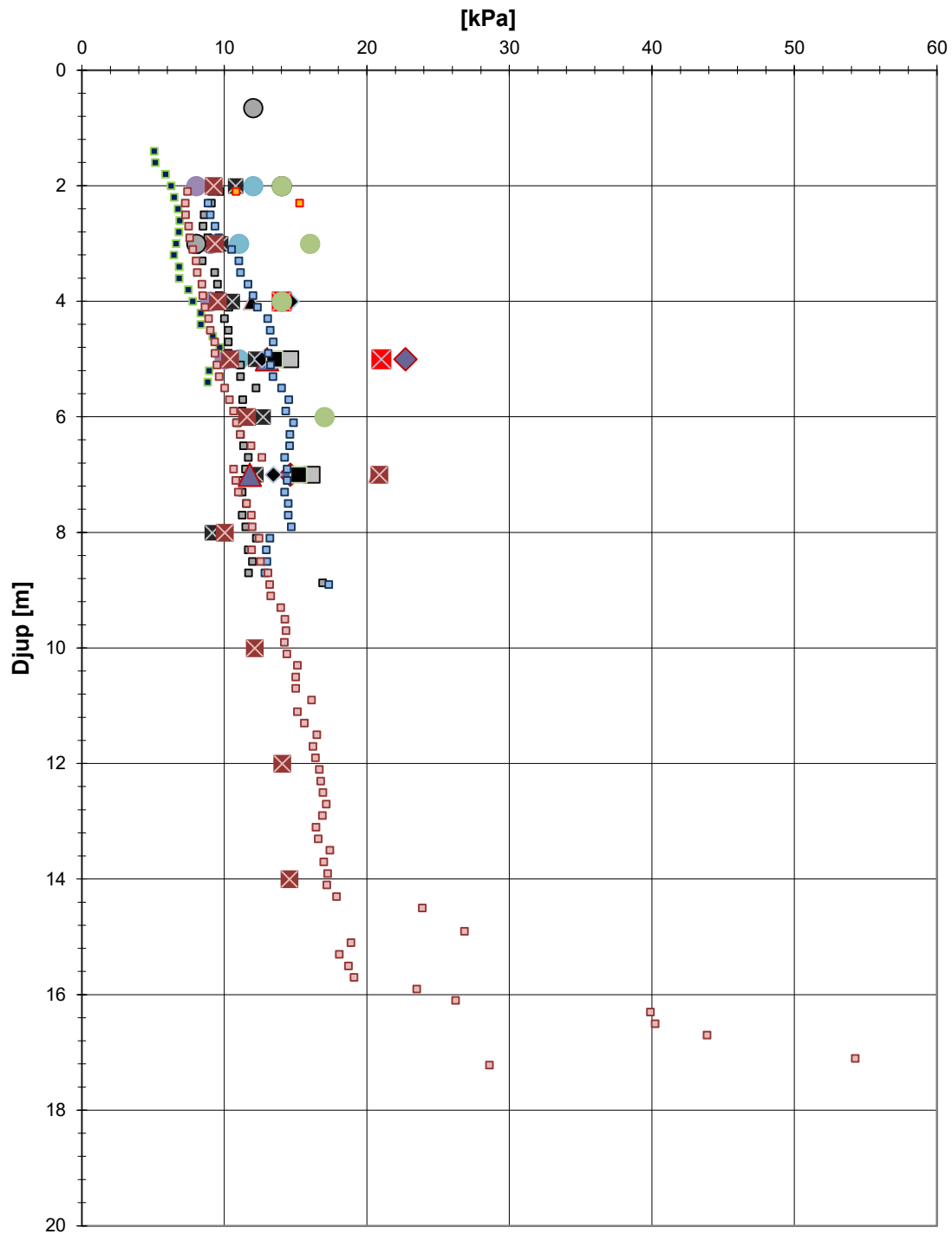
Bilaga A – Sammanställning jordparametrar

Densitet, ρ [kN/m³]

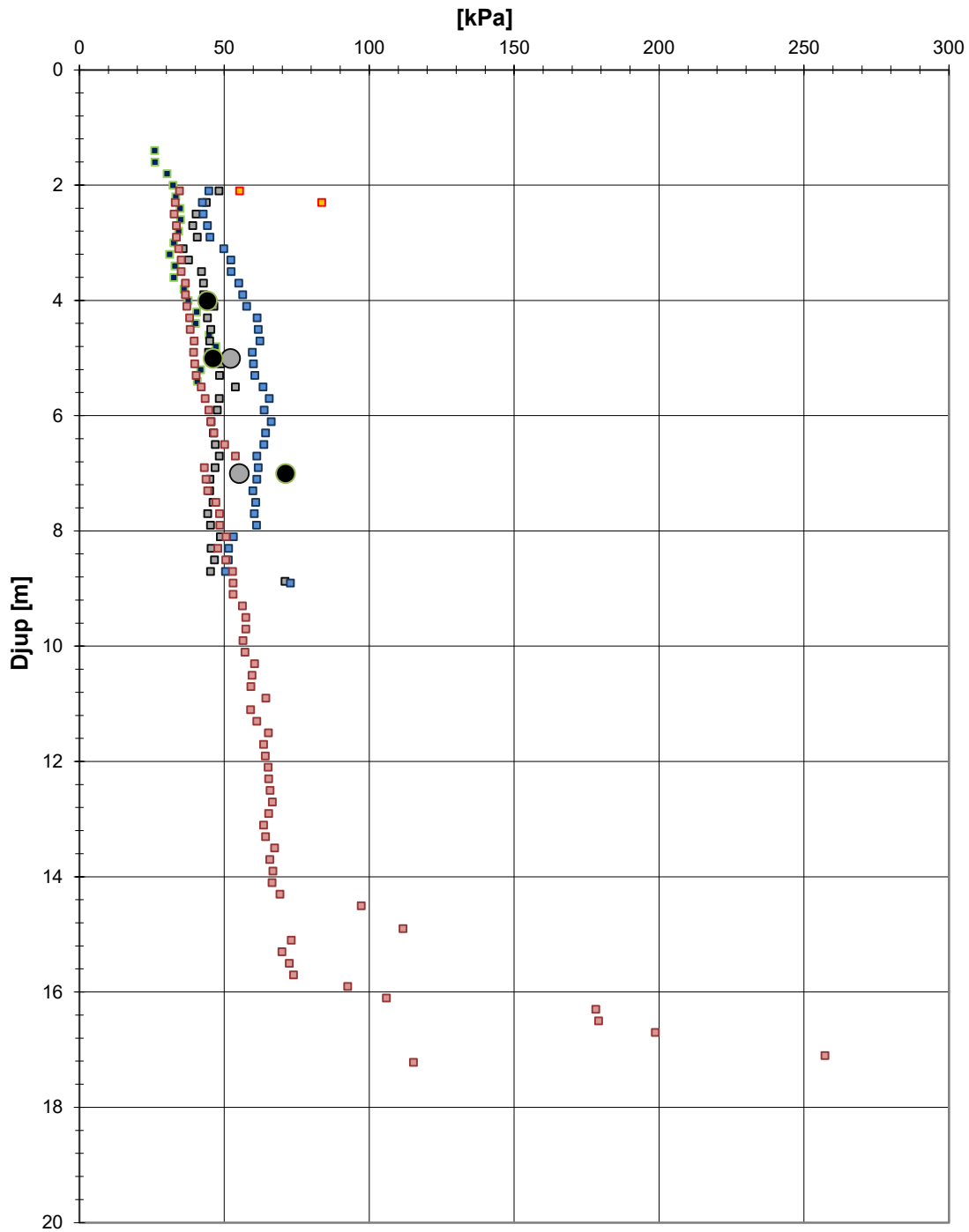
Vattenkvot, w_N [%]

Konflytgräns, w_L [%]





- | | | | |
|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
| ● 22AW3 τ kon | ■ 22AW5 CPT | ● 22AW5 τ kon | □ 22AW7 CPT |
| ● 22AW7 τ kon | ⊗ 22AW7 tvb kor WL | □ 22AW7 τ DS | ◆ 22AW7 τ Hansbo |
| ▲ 22AW7 τ SGI | ◆ 22AW7B τ Hansbo | ▲ 22AW7B τ SGI | ■ 22AW7B τ DS |
| ⊗ 22AW7B τ TRIAX | ■ 22AW8 CPT | □ 22AW10 CPT | ⊗ 22AW10 tvb kor WL |
| ● 22AW10 τ kon | ■ 22AW11 CPT | | |



- 22AW5 CPT
- 22AW7 σ'_c , CRS
- 22AW8 CPT
- 22AW10 CPT
- 22AW7 CPT
- 22AW7B σ'_c , CRS
- 22AW11 CPT

Bilaga B – CPT-utvärdering

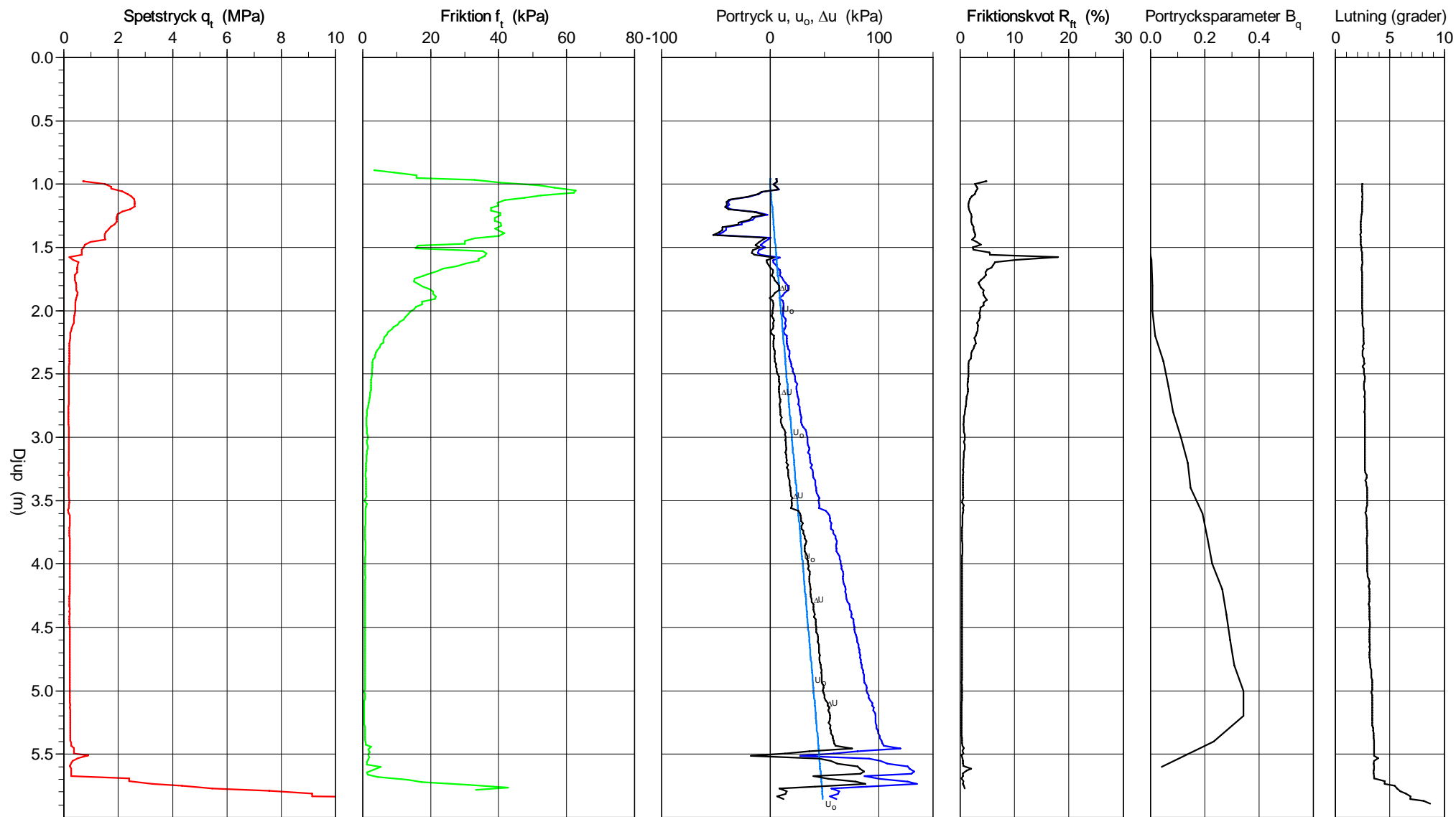
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m
 Start djup 1.00 m
 Stopp djup 5.90 m
 Grundvattennivå 1.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 13.00 m
 Förborrat material Mu, Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech 605DD
 Sond nr 4746

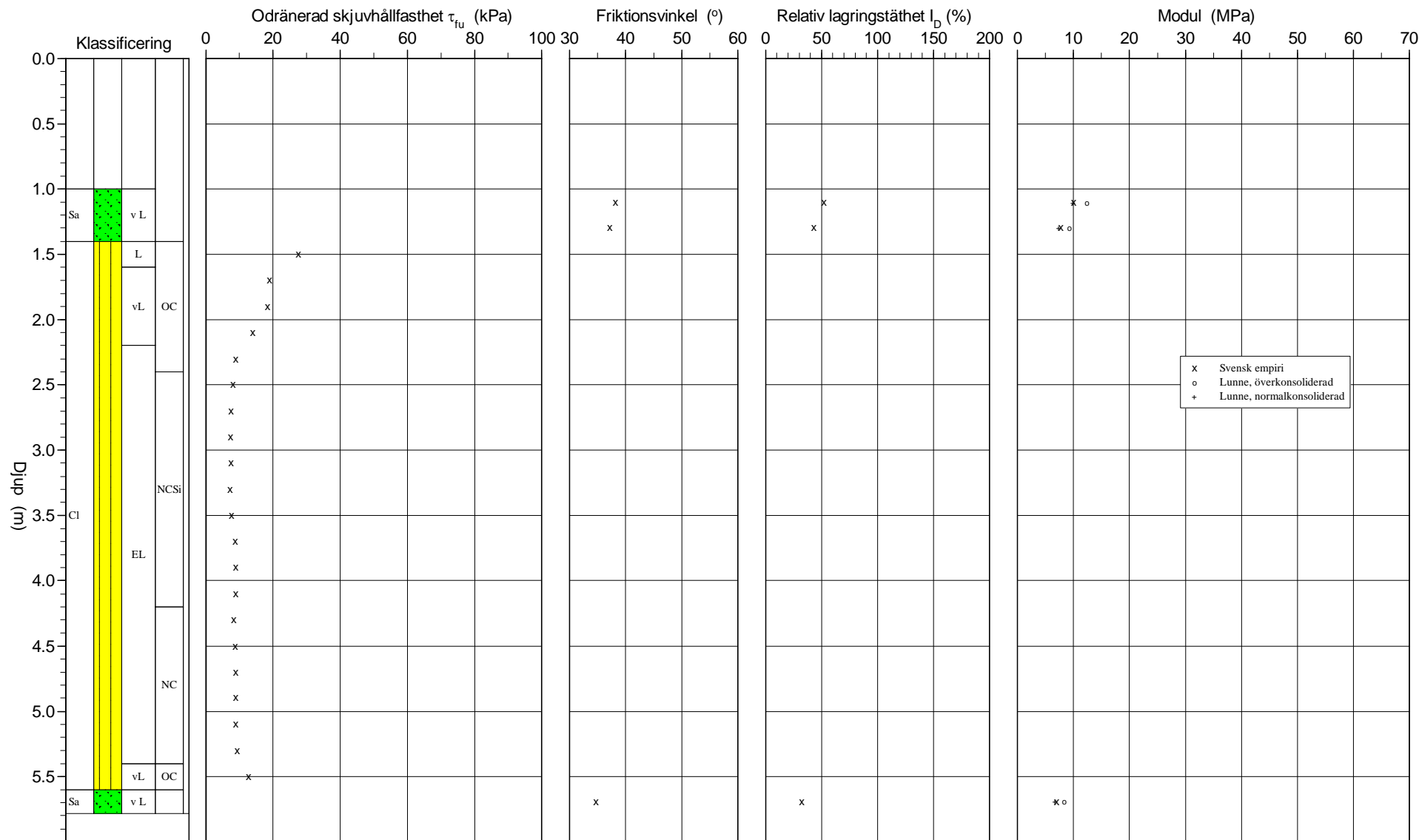
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW1
 Datum 2022-10-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.00 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 13.00 m Förbortat material Mu, Let Datum för utvärdering 2022-10-17
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 1.00 m Geometri Normal

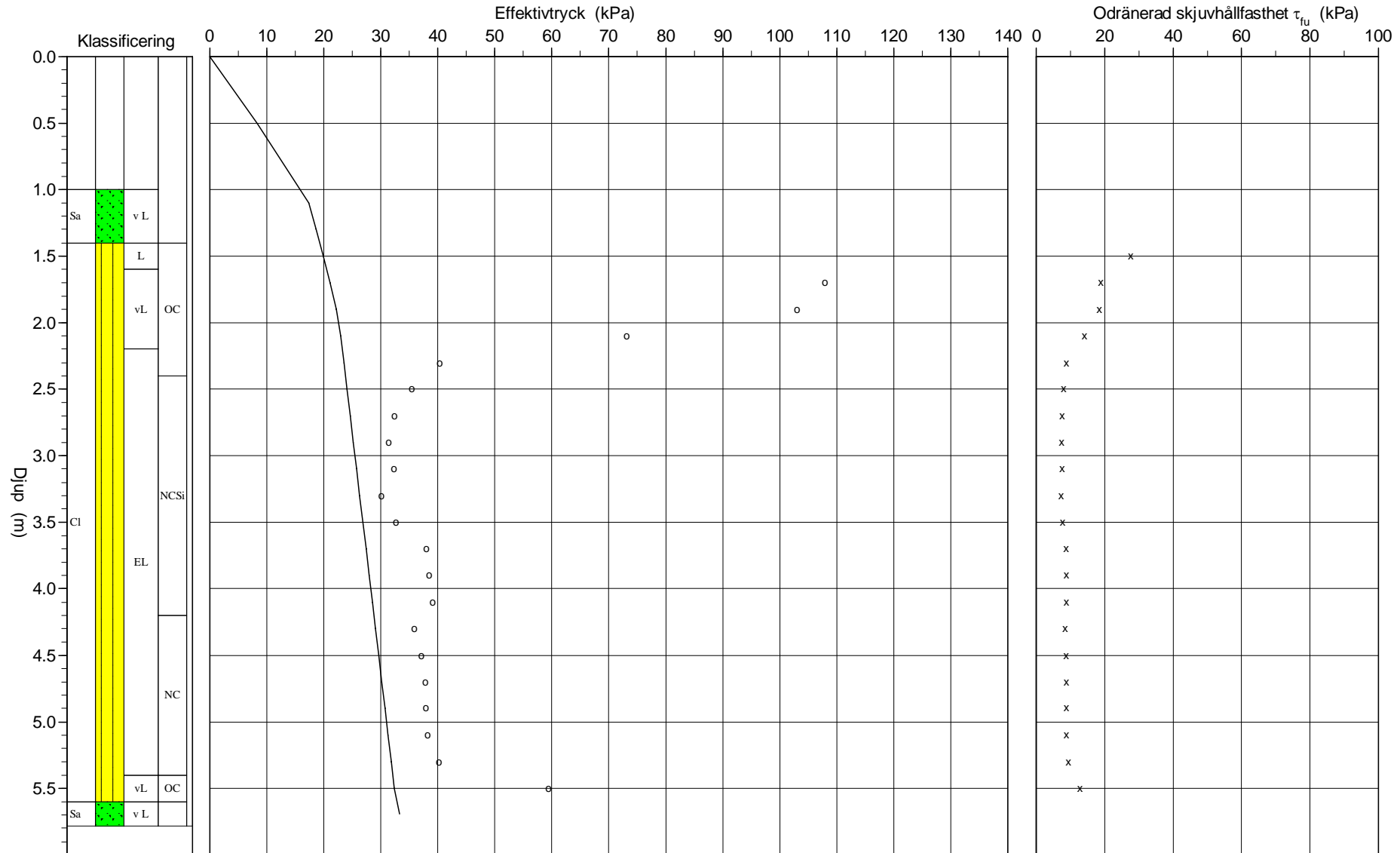
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW1
 Datum 2022-10-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	1.00 m	Utvärderare	LJ
Nivå vid referens	13.00 m	Förborrat material	Mu, Let	Datum för utvärdering	2022-10-17
Grundvattenyta	1.00 m	Utrustning	Geotech 605DD		
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal		

Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW1
 Datum 2022-10-10



CPT - sondering

Projekt Detaljplan Arenaområdet 1058		Plats Yttern																	
		Borrhål 22AW1																	
		Datum 2022-10-10																	
Förborrningsdjup	1.00 m	Förborrat material	Mu, Let																
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	5.90 m	Vätska i filter	Glycerin																
Grundvattenyta	1.00 m	Operatör	MJ																
Referens	my	Utrustning	Geotech 605DD																
Nivå vid referens	13.00 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa																	
Spets	4746	Inre friktion O_c	0.0 kPa																
Datum	2021-10-28	Inre friktion O_f	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.850	Cross talk c_1	0.000																
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>275.00</td> <td>119.20</td> <td>4.21</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>275.20</td> <td>119.60</td> <td>4.21</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.20</td> <td>0.40</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	275.00	119.20	4.21	Efter	275.20	119.60	4.21	Diff	0.20	0.40	0.00
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	275.00	119.20	4.21																
Efter	275.20	119.60	4.21																
Diff	0.20	0.40	0.00																
Skalfaktorer		Korrigerig																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass 3																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
1.00	0.00		Från Till Densitet (ton/m ³) Flytgräns Jordart																
			0.00 1.00 1.70																
			1.00 5.90 0.65																
Anmärkning																			

CPT - sondering

Sida 1 av 1

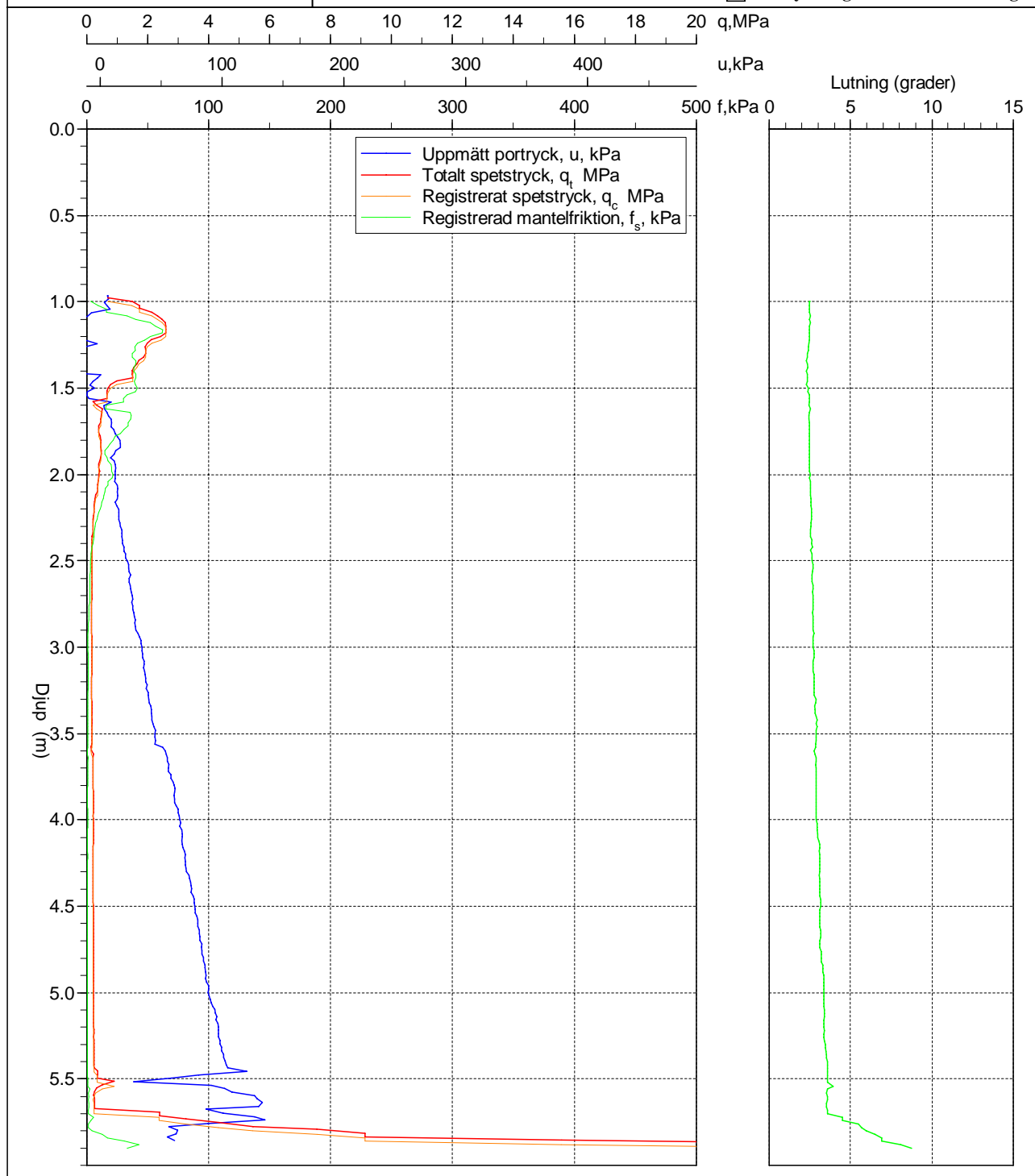
Projekt			Plats											
Detaljplan Arenaområdet 1058			Yttern											
			Borrhål 22AW1											
			Datum 2022-10-10											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00		1.70				8.3	8.3						
1.00	1.20	Sa v L	1.70	0.65		38.1	18.3	17.3			52.0	10.0	12.3	9.9
1.20	1.40	Sa v L	1.70	0.65		37.1	21.7	18.7			42.8	7.7	9.3	7.4
1.40	1.60	Cl L	OC	0.65	27.5		24.9	19.9	176.0	8.84				
1.60	1.80	Cl vL	OC	0.65	18.8		28.1	21.1	107.9	5.12				
1.80	2.00	Cl vL	OC	0.65	18.3		31.2	22.2	103.0	4.64				
2.00	2.20	Cl vL	OC	0.65	14.0		34.0	23.0	73.1	3.17				
2.20	2.40	Cl EL	OC	0.65	8.8		36.6	23.6	40.4	1.71				
2.40	2.60	Cl EL	NCSi	1.30	8.0		39.1	24.1	35.5	1.47				
2.60	2.80	Cl EL	NCSi	1.30	7.4		41.7	24.7	32.4	1.31				
2.80	3.00	Cl EL	NCSi	1.30	7.3		44.2	25.2	31.4	1.24				
3.00	3.20	Cl EL	NCSi	1.30	7.5		46.8	25.8	32.3	1.25				
3.20	3.40	Cl EL	NCSi	1.30	7.1		49.3	26.3	30.1	1.14				
3.40	3.60	Cl EL	NCSi	1.30	7.6		51.9	26.9	32.7	1.22				
3.60	3.80	Cl EL	NCSi	1.30	8.6		54.4	27.4	38.0	1.38				
3.80	4.00	Cl EL	NCSi	1.30	8.7		57.0	28.0	38.5	1.38				
4.00	4.20	Cl EL	NCSi	1.30	8.9		59.5	28.5	39.1	1.37				
4.20	4.40	Cl EL	NC	1.30	8.3		62.1	29.1	35.9	1.23				
4.40	4.60	Cl EL	NC	1.30	8.6		64.6	29.6	37.2	1.26				
4.60	4.80	Cl EL	NC	1.30	8.8		67.2	30.2	37.8	1.25				
4.80	5.00	Cl EL	NC	1.30	8.8		69.7	30.7	37.9	1.23				
5.00	5.20	Cl EL	NC	1.30	8.9		72.3	31.3	38.3	1.22				
5.20	5.40	Cl EL	NC	1.30	9.3		74.9	31.9	40.2	1.26				
5.40	5.60	Cl vL	OC	0.65	12.7		77.4	32.4	59.4	1.83				
5.60	5.78	Sa v L	1.70	0.65		34.7	80.2	33.3			31.7	7.0	8.4	6.7

\\la-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning\CPT\22AW1.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Detaljplan Arenaområdet	Plats	Yttern
Projektnummer	1058	Borrhål	22AW1
Borrföretag	AFRY	Datum	2022-10-10
Borrningsledare	MJ		

Förborrningsdjup	1.00 m	Förborrat material	Mu, Let
Start djup	1.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	5.90 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattennivå	1.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	Geotech 605DD
Nivå vid referens	13.00 m	Sond Nr	4746

 Portryck registrerat vid sondering


\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW1.CPW

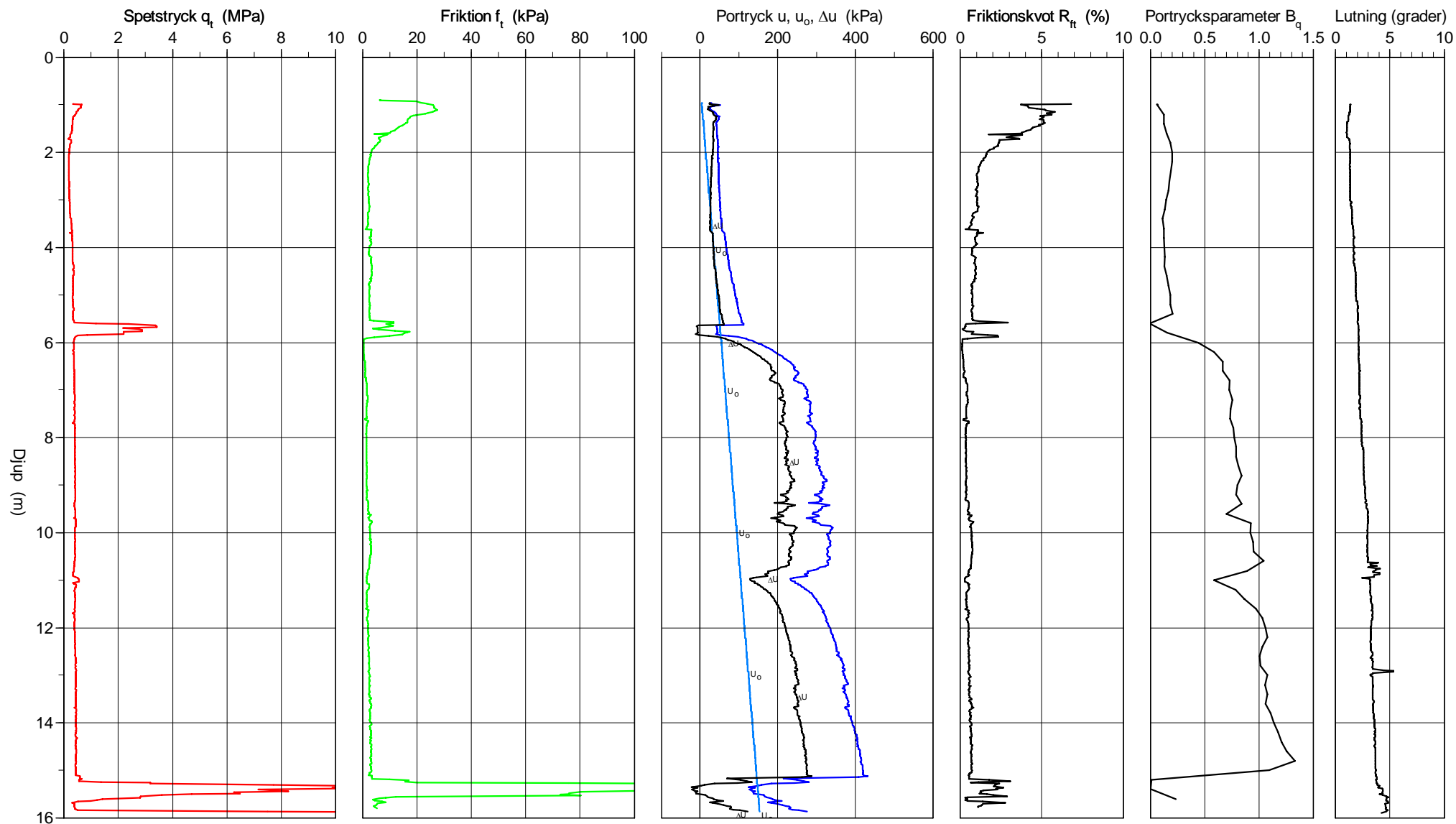
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m
 Start djup 1.00 m
 Stopp djup 15.92 m
 Grundvattennivå 0.60 m

Referens my
 Nivå vid referens 12.20 m
 Förborrat material Mu, siLet
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech 605DD
 Sond nr 4746

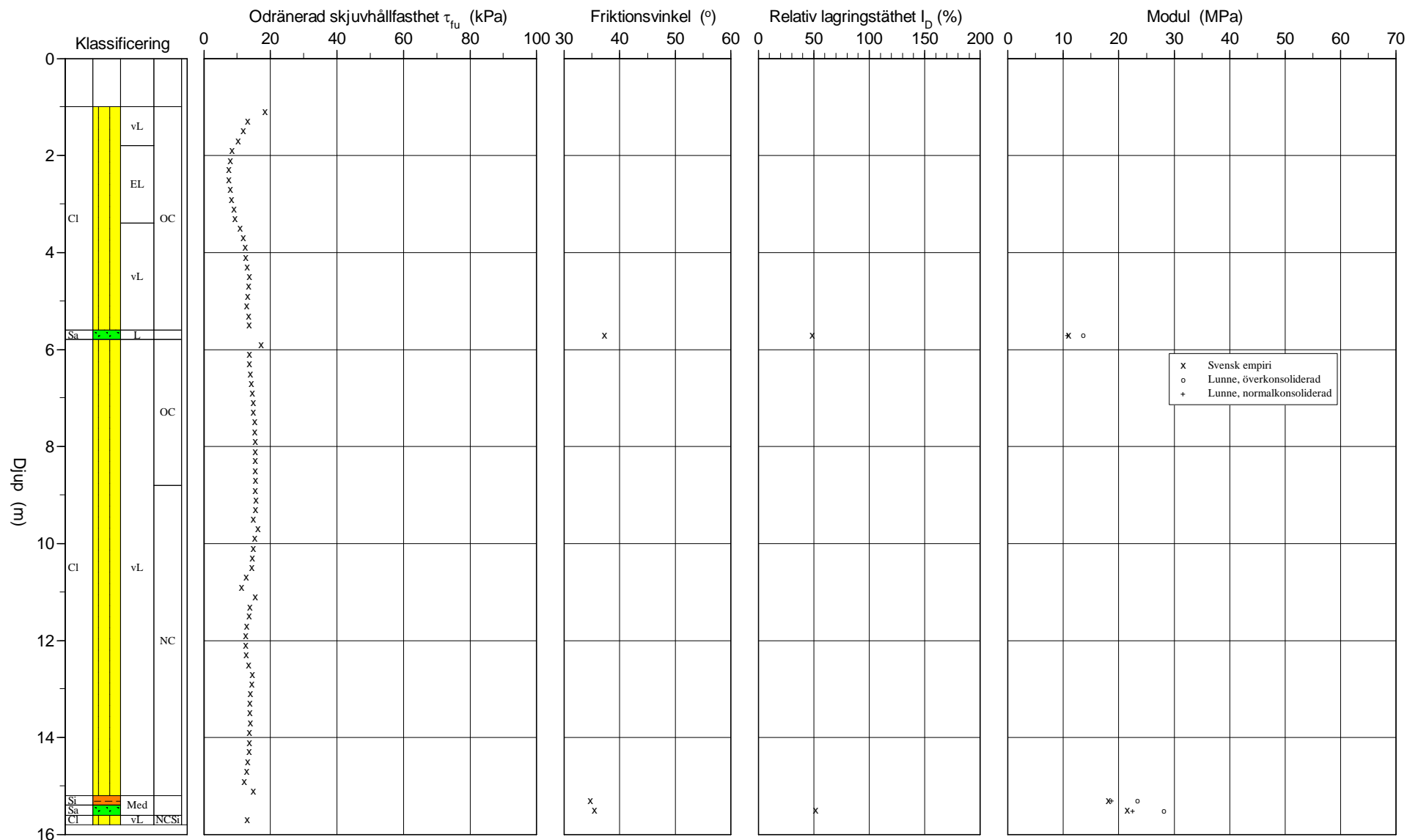
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW2
 Datum 2022-10-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.00 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 12.20 m Förbortat material Mu, siLet Datum för utvärdering 2022-10-10
 Grundvattenyta 0.60 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 1.00 m Geometri Normal

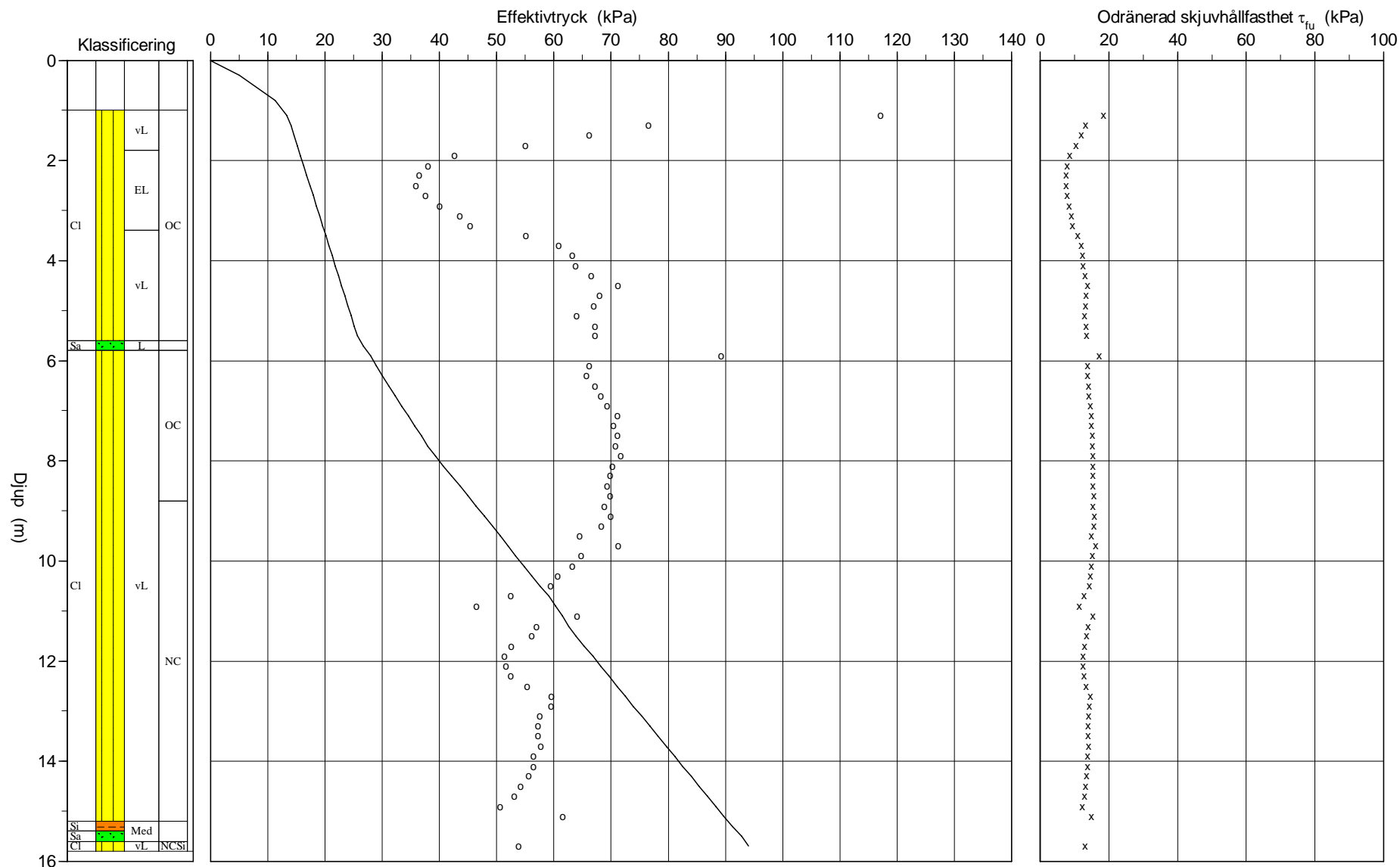
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW2
 Datum 2022-10-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	1.00 m	Utvärderare	LJ
Nivå vid referens	12.20 m	Förborrat material	Mu, siLet	Datum för utvärdering	2022-10-10
Grundvattenyta	0.60 m	Utrustning	Geotech 605DD		
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Detaljplan Arenaområdet
Projekt nr	1058
Plats	Yttern
Borrhål	22AW2
Datum	2022-10-10



CPT - sondering

Projekt Detaljplan Arenaområdet 1058		Plats Yttern																	
		Borrhål 22AW2																	
		Datum 2022-10-10																	
Förborrningsdjup	1.00 m	Förborrat material	Mu, siLet																
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	15.92 m	Vätska i filter	Glycerin																
Grundvattenyta	0.60 m	Operatör	MJ																
Referens	my	Utrustning	Geotech 605DD																
Nivå vid referens	12.20 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa																	
Spets	4746	Inre friktion O_c	0.0 kPa																
Datum	2021-10-28	Inre friktion O_f	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.850	Cross talk c_1	0.000																
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>275.50</td> <td>119.50</td> <td>4.25</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>276.10</td> <td>119.20</td> <td>4.21</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.60</td> <td>-0.30</td> <td>-0.04</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	275.50	119.50	4.25	Efter	276.10	119.20	4.21	Diff	0.60	-0.30	-0.04
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	275.50	119.50	4.25																
Efter	276.10	119.20	4.21																
Diff	0.60	-0.30	-0.04																
Skalfaktorer		Korrigerig																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 3																	
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
0.60	0.00		Från Till																
			0.00 1.00																
			1.00 15.92																
			Densitet (ton/m ³)																
			1.70																
			Flytgräns																
			0.65																
			Jordart																
Anmärkning																			

CPT - sondering

Sida 1 av 1

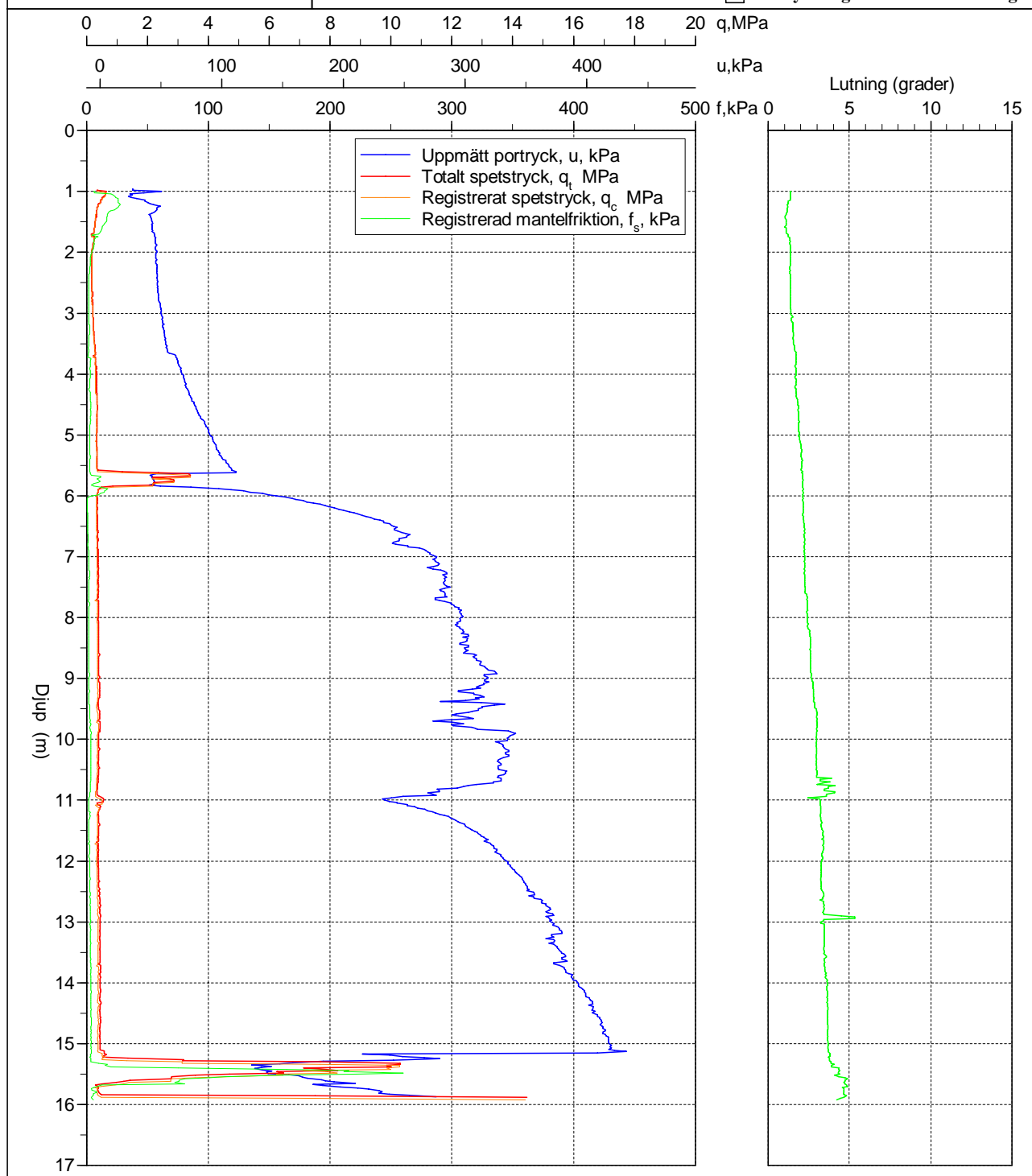
Projekt				Plats										
Detaljplan Arenaområdet 1058				Yttern										
				Borrhål 22AW2										
				Datum 2022-10-10										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	W_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.60		1.70				5.0	5.0						
0.60	1.00		1.70				13.3	11.3						
1.00	1.20	CI vL	OC 1.60	0.65	18.3		18.2	13.2	117.1	8.84				
1.20	1.40	CI vL	OC 1.30	0.65	13.2		21.1	14.1	76.5	5.43				
1.40	1.60	CI vL	OC 1.30	0.65	11.9		23.6	14.6	66.2	4.52				
1.60	1.80	CI vL	OC 1.30	0.65	10.3		26.2	15.2	55.0	3.62				
1.80	2.00	CI EL	OC 1.30	0.65	8.5		28.7	15.7	42.7	2.71				
2.00	2.20	CI EL	OC 1.30	0.65	7.8		31.3	16.3	38.0	2.33				
2.20	2.40	CI EL	OC 1.30	0.65	7.6		33.8	16.8	36.5	2.17				
2.40	2.60	CI EL	OC 1.30	0.65	7.5		36.4	17.4	35.9	2.07				
2.60	2.80	CI EL	OC 1.30	0.65	7.9		38.9	17.9	37.6	2.10				
2.80	3.00	CI EL	OC 1.30	0.65	8.3		41.5	18.5	40.0	2.16				
3.00	3.20	CI EL	OC 1.30	0.65	8.9		44.0	19.0	43.6	2.29				
3.20	3.40	CI EL	OC 1.30	0.65	9.3		46.6	19.6	45.4	2.32				
3.40	3.60	CI vL	OC 1.30	0.65	10.9		49.1	20.1	55.1	2.73				
3.60	3.80	CI vL	OC 1.30	0.65	11.9		51.7	20.7	60.9	2.94				
3.80	4.00	CI vL	OC 1.30	0.65	12.3		54.2	21.2	63.1	2.97				
4.00	4.20	CI vL	OC 1.30	0.65	12.5		56.8	21.8	63.8	2.93				
4.20	4.40	CI vL	OC 1.30	0.65	12.9		59.4	22.4	66.5	2.97				
4.40	4.60	CI vL	OC 1.30	0.65	13.7		61.9	22.9	71.2	3.11				
4.60	4.80	CI vL	OC 1.30	0.65	13.3		64.5	23.5	68.0	2.90				
4.80	5.00	CI vL	OC 1.30	0.65	13.2		67.0	24.0	67.0	2.79				
5.00	5.20	CI vL	OC 1.30	0.65	12.8		69.6	24.6	64.0	2.61				
5.20	5.40	CI vL	OC 1.30	0.65	13.4		72.1	25.1	67.2	2.68				
5.40	5.60	CI vL	OC 1.30	0.65	13.4		74.7	25.7	67.2	2.62				
5.60	5.80	Sa L	OC 1.80	0.65		37.2	77.7	26.7			48.5	10.9	13.5	10.8
5.80	6.00	CI vL	OC 1.60	0.65	17.1		81.0	28.0	89.2	3.18				
6.00	6.20	CI vL	OC 1.45	0.65	13.6		84.0	29.0	66.2	2.28				
6.20	6.40	CI vL	OC 1.60	0.65	13.6		87.0	30.0	65.7	2.19				
6.40	6.60	CI vL	OC 1.60	0.65	14.0		90.2	31.2	67.2	2.16				
6.60	6.80	CI vL	OC 1.60	0.65	14.2		93.3	32.3	68.2	2.11				
6.80	7.00	CI vL	OC 1.60	0.65	14.5		96.4	33.4	69.2	2.07				
7.00	7.20	CI vL	OC 1.60	0.65	14.9		99.6	34.6	71.1	2.06				
7.20	7.40	CI vL	OC 1.60	0.65	14.9		102.7	35.7	70.4	1.97				
7.40	7.60	CI vL	OC 1.60	0.65	15.1		105.8	36.8	71.1	1.93				
7.60	7.80	CI vL	OC 1.60	0.65	15.1		109.0	38.0	70.7	1.86				
7.80	8.00	CI vL	OC 1.75	0.65	15.4		112.3	39.3	71.7	1.83				
8.00	8.20	CI vL	OC 1.75	0.65	15.3		115.7	40.7	70.3	1.73				
8.20	8.40	CI vL	OC 1.75	0.65	15.3		119.1	42.1	69.8	1.66				
8.40	8.60	CI vL	OC 1.75	0.65	15.3		122.6	43.6	69.3	1.59				
8.60	8.80	CI vL	OC 1.75	0.65	15.5		126.0	45.0	69.8	1.55				
8.80	9.00	CI vL	NC 1.75	0.65	15.4		129.4	46.4	68.8	1.48				
9.00	9.20	CI vL	NC 1.75	0.65	15.7		132.9	47.9	69.9	1.46				
9.20	9.40	CI vL	NC 1.75	0.65	15.5		136.3	49.3	68.3	1.39				
9.40	9.60	CI vL	NC 1.75	0.65	14.9		139.7	50.7	64.5	1.27				
9.60	9.80	CI vL	NC 1.60	0.65	16.2		143.0	52.0	71.3	1.37				
9.80	10.00	CI vL	NC 1.75	0.65	15.1		146.3	53.3	64.8	1.22				
10.00	10.20	CI vL	NC 1.75	0.65	14.9		149.7	54.7	63.2	1.15				
10.20	10.40	CI vL	NC 1.75	0.65	14.5		153.2	56.2	60.7	1.08				
10.40	10.60	CI vL	NC 1.75	0.65	14.3		156.6	57.6	59.4	1.03				
10.60	10.80	CI vL	NC 1.75	0.65	12.7		160.1	59.1	52.5	1.00				
10.80	11.00	CI vL	NC 1.60	0.65	11.3		163.3	60.3	46.5	1.00				
11.00	11.20	CI vL	NC 1.60	0.65	15.4		166.5	61.5	64.1	1.04				
11.20	11.40	CI vL	NC 1.60	0.65	13.8		169.6	62.6	57.0	1.00				
11.40	11.60	CI vL	NC 1.75	0.65	13.6		172.9	63.9	56.1	1.00				
11.60	11.80	CI vL	NC 1.75	0.65	12.7		176.3	65.3	52.6	1.00				
11.80	12.00	CI vL	NC 1.75	0.65	12.4		179.8	66.8	51.4	1.00				
12.00	12.20	CI vL	NC 1.75	0.65	12.5		183.2	68.2	51.6	1.00				
12.20	12.40	CI vL	NC 1.75	0.65	12.7		186.6	69.6	52.5	1.00				
12.40	12.60	CI vL	NC 1.75	0.65	13.4		190.1	71.1	55.4	1.00				
12.60	12.80	CI vL	NC 1.75	0.65	14.4		193.5	72.5	59.6	1.00				
12.80	13.00	CI vL	NC 1.75	0.65	14.4		196.9	73.9	59.5	1.00				
13.00	13.20	CI vL	NC 1.75	0.65	13.9		200.4	75.4	57.6	1.00				
13.20	13.40	CI vL	NC 1.75	0.65	13.8		203.8	76.8	57.2	1.00				
13.40	13.60	CI vL	NC 1.75	0.65	13.8		207.2	78.2	57.2	1.00				
13.60	13.80	CI vL	NC 1.75	0.65	14.0		210.7	79.7	57.7	1.00				
13.80	14.00	CI vL	NC 1.75	0.65	13.7		214.1	81.1	56.5	1.00				
14.00	14.20	CI vL	NC 1.75	0.65	13.7		217.5	82.5	56.5	1.00				
14.20	14.40	CI vL	NC 1.75	0.65	13.5		221.0	84.0	55.6	1.00				
14.40	14.60	CI vL	NC 1.75	0.65	13.1		224.4	85.4	54.2	1.00				
14.60	14.80	CI vL	NC 1.75	0.65	12.8		227.8	86.8	53.1	1.00				
14.80	15.00	CI vL	NC 1.75	0.65	12.2		231.3	88.3	50.6	1.00				
15.00	15.20	CI vL	NC 1.75	0.65	14.9		234.7	89.7	61.5	1.00				
15.20	15.40	Si Med	OC 1.80	0.65	((306.7))	(34.7)	238.2	91.2				18.1	23.4	18.7
15.40	15.60	Sa Med	OC 1.90	0.65		35.4	241.8	92.8			51.6	21.5	28.2	22.5
15.60	15.79	CI vL	NCSi 1.30	0.65	13.0		244.9	93.9	53.8	1.00				

\\la-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT22AW2.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Detaljplan Arenaområdet	Plats	Yttern
Projektnummer	1058	Borrhål	22AW2
Borrföretag	AFRY	Datum	2022-10-10
Borrningsledare	MJ		

Förborrningsdjup	1.00 m	Förborrat material	Mu, siLet
Start djup	1.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	15.92 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattennivå	0.60 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	Geotech 605DD
Nivå vid referens	12.20 m	Sond Nr	4746

 Portryck registrerat vid sondering


\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW2.CPW

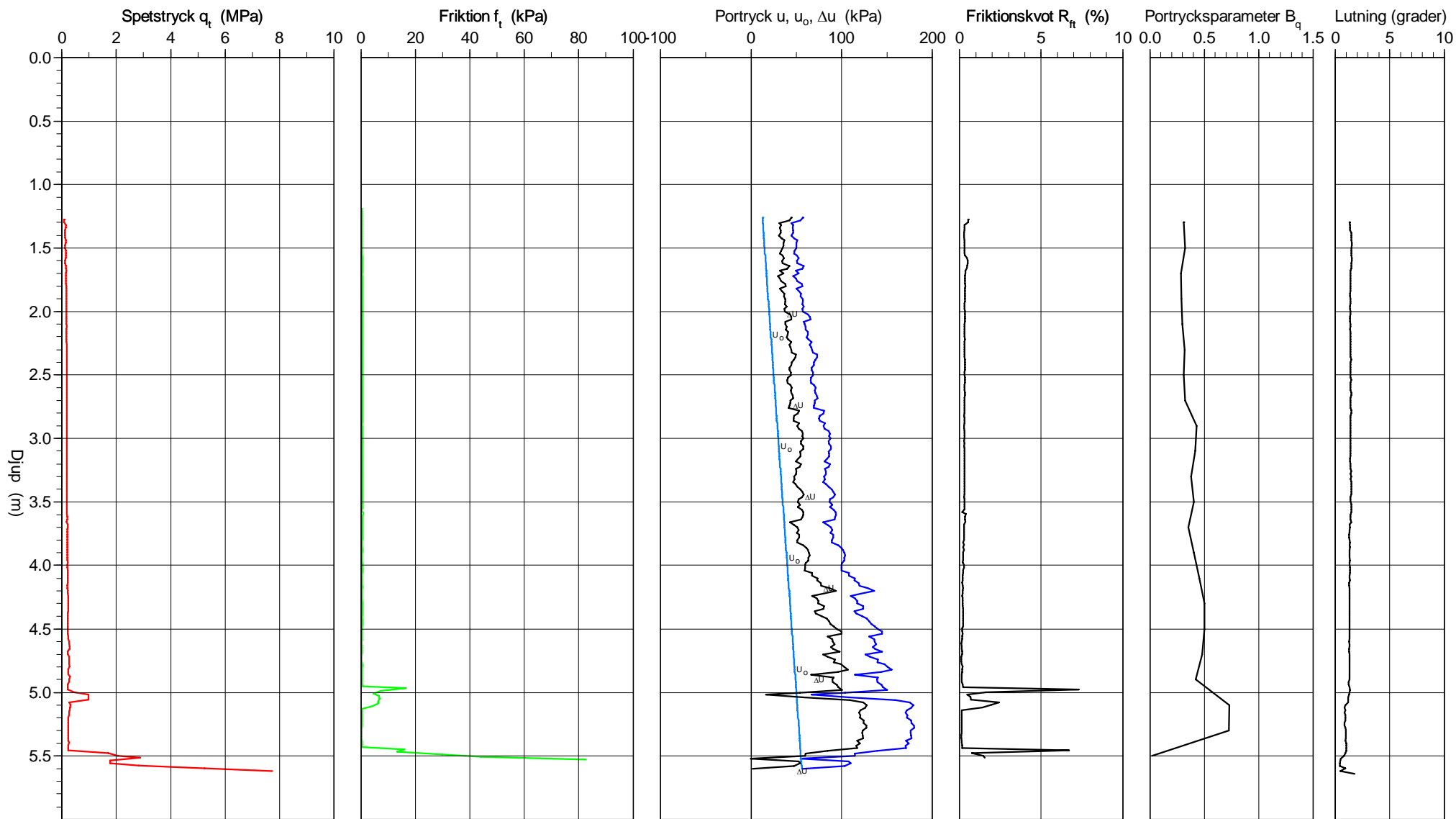
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.30 m
 Start djup 1.30 m
 Stopp djup 5.64 m
 Grundvattennivå 0.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 9.70 m
 Förborrat material Mu, Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech 605DD
 Sond nr 4746

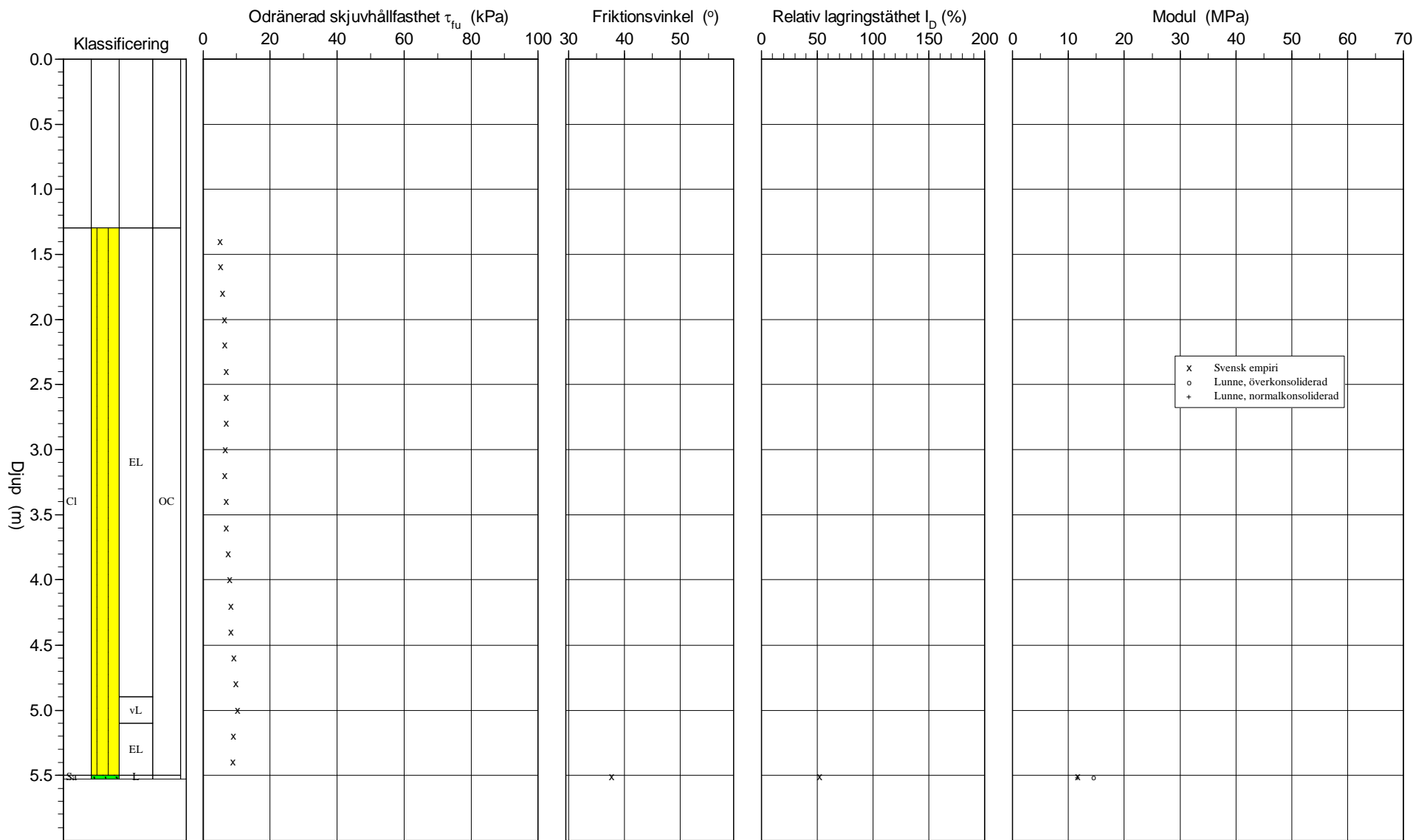
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW5
 Datum 2022-10-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.30 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 9.70 m Förbortat material Mu, Let Datum för utvärdering 2022-10-10
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 1.30 m Geometri Normal

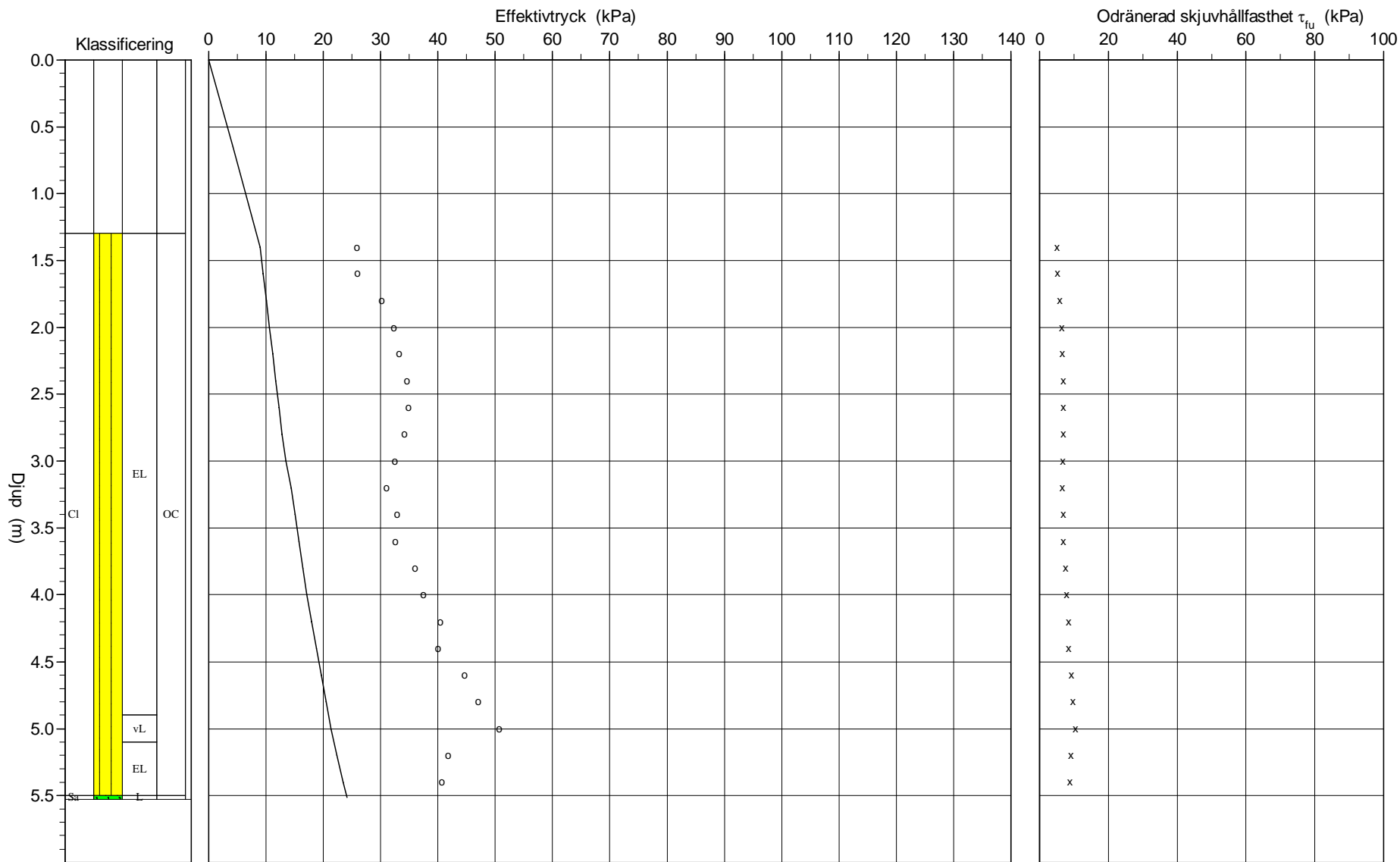
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW5
 Datum 2022-10-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 1.30 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 9.70 m Förborrat material Mu, Let Datum för utvärdering 2022-10-10
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 1.30 m Geometri Normal

Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW5
 Datum 2022-10-10



CPT - sondering

Projekt Detaljplan Arenaområdet 1058		Plats Yttern																	
		Borrhål 22AW5																	
		Datum 2022-10-10																	
Förborrningsdjup	1.30 m	Förborrat material	Mu, Let																
Startdjup	1.30 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	5.64 m	Vätska i filter	Glycerin																
Grundvattenyta	0.00 m	Operatör	MJ																
Referens	my	Utrustning	Geotech 605DD																
Nivå vid referens	9.70 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa																	
Spets	4746	Inre friktion O_c	0.0 kPa																
Datum	2021-10-28	Inre friktion O_f	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.850	Cross talk c_1	0.000																
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>274.30</td> <td>119.50</td> <td>4.24</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>274.30</td> <td>119.70</td> <td>4.25</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.00</td> <td>0.20</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	274.30	119.50	4.24	Efter	274.30	119.70	4.25	Diff	0.00	0.20	0.01
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	274.30	119.50	4.24																
Efter	274.30	119.70	4.25																
Diff	0.00	0.20	0.01																
Skalfaktorer		Korrigerig																	
Portryck		Portryck	(ingen)																
Område Faktor		Friktion	(ingen)																
Friktion		Spetstryck	(ingen)																
Område Faktor																			
Spetstryck																			
Område Faktor																			
		Bedömd sonderingsklass 1																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
0.00	0.00		Från Till																
			0.00 1.30																
			1.30 5.64																
			Densitet (ton/m ³)																
			1.70																
			Flytgräns																
			0.65																
			Jordart																
Anmärkning																			

\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW5.CPW

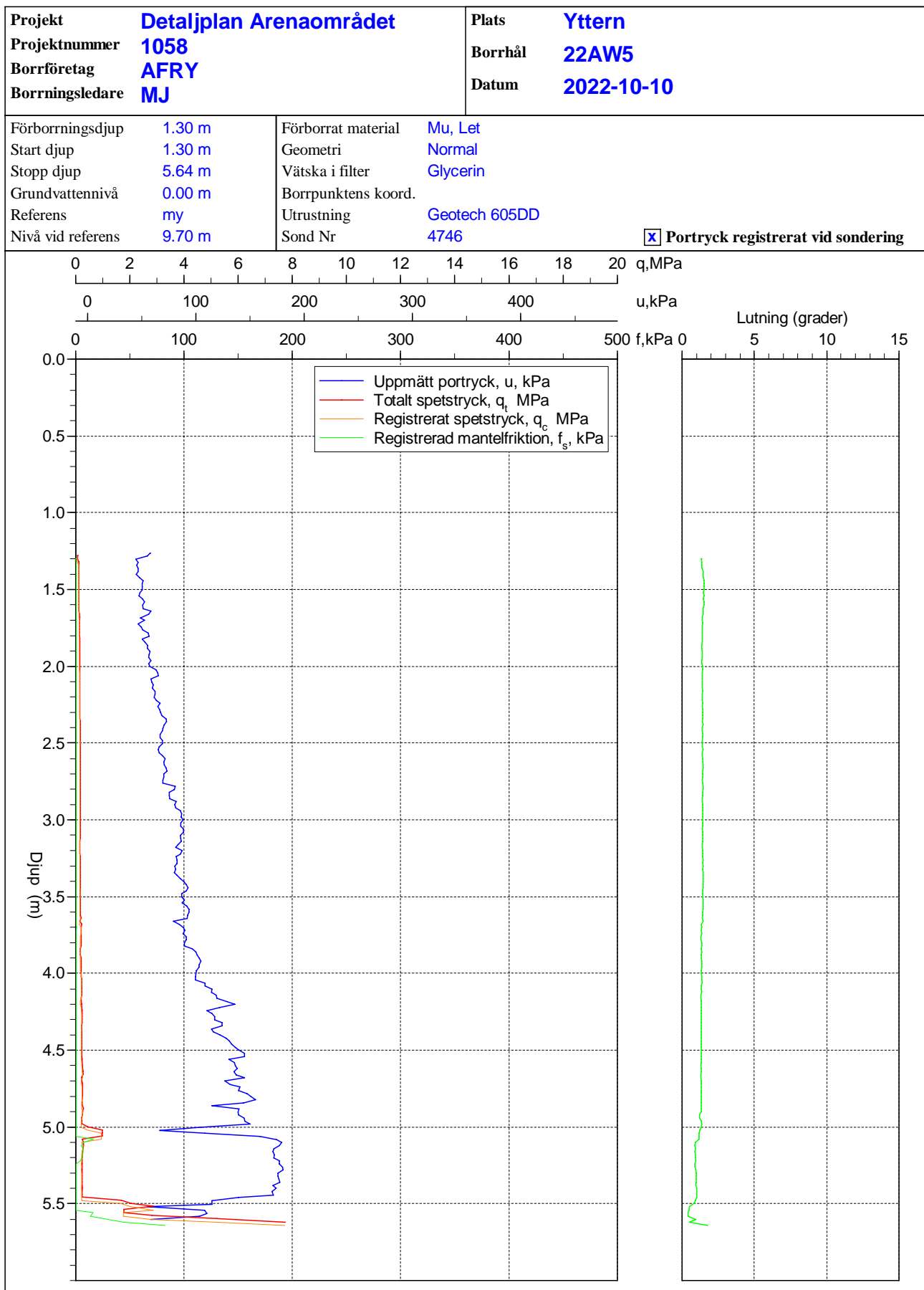
CPT - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Detaljplan Arenaområdet 1058				Yttern										
				Borrhål 22AW5										
				Datum 2022-10-10										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.30		1.70				10.8	4.3						
1.30	1.50	CI EL	OC 1.30	0.65	5.1		23.0	9.0	25.9	2.89				
1.50	1.70	CI EL	OC 1.30	0.65	5.1		25.5	9.5	26.0	2.73				
1.70	1.90	CI EL	OC 1.30	0.65	5.9		28.1	10.1	30.2	3.01				
1.90	2.10	CI EL	OC 1.30	0.65	6.3		30.6	10.6	32.3	3.04				
2.10	2.30	CI EL	OC 1.30	0.65	6.5		33.2	11.2	33.2	2.98				
2.30	2.50	CI EL	OC 1.30	0.65	6.7		35.7	11.7	34.6	2.96				
2.50	2.70	CI EL	OC 1.30	0.65	6.9		38.3	12.3	34.9	2.85				
2.70	2.90	CI EL	OC 1.30	0.65	6.8		40.8	12.8	34.2	2.67				
2.90	3.10	CI EL	OC 1.45	0.65	6.6		43.5	13.5	32.5	2.41				
3.10	3.30	CI EL	OC 1.45	0.65	6.4		46.4	14.4	31.1	2.16				
3.30	3.50	CI EL	OC 1.30	0.65	6.8		49.1	15.1	32.9	2.19				
3.50	3.70	CI EL	OC 1.45	0.65	6.8		51.7	15.7	32.6	2.07				
3.70	3.90	CI EL	OC 1.30	0.65	7.5		54.4	16.4	36.1	2.19				
3.90	4.10	CI EL	OC 1.45	0.65	7.8		57.1	17.1	37.5	2.19				
4.10	4.30	CI EL	OC 1.45	0.65	8.3		60.0	18.0	40.5	2.25				
4.30	4.50	CI EL	OC 1.45	0.65	8.3		62.8	18.8	40.0	2.12				
4.50	4.70	CI EL	OC 1.45	0.65	9.2		65.7	19.7	44.7	2.27				
4.70	4.90	CI EL	OC 1.45	0.65	9.7		68.5	20.5	47.1	2.29				
4.90	5.10	CI vL	OC 1.45	0.65	10.3		71.4	21.4	50.7	2.37				
5.10	5.30	CI EL	OC 1.60	0.65	8.9		74.4	22.4	41.8	1.87				
5.30	5.50	CI EL	OC 1.60	0.65	8.8		77.5	23.5	40.7	1.73				
5.50	5.53	Sa L	1.80	0.65		37.7	79.3	24.2			51.8	11.6	14.5	11.6

\\la-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning\CPT\22AW5.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW5.CPW

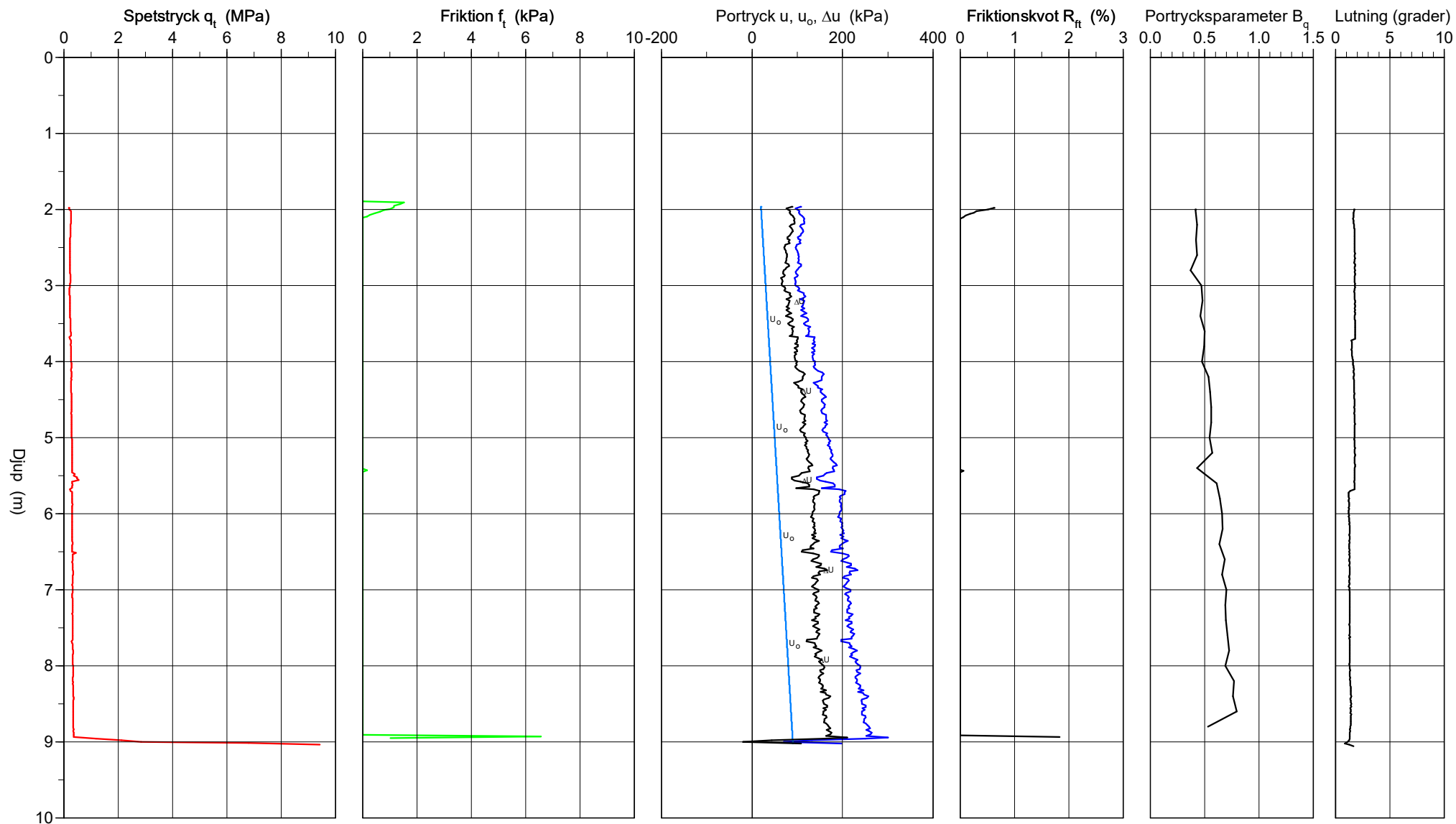
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m
 Start djup 2.00 m
 Stopp djup 9.06 m
 Grundvattennivå 0.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 12.70 m
 Förborrat material Mu, Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech 605DD
 Sond nr 5762

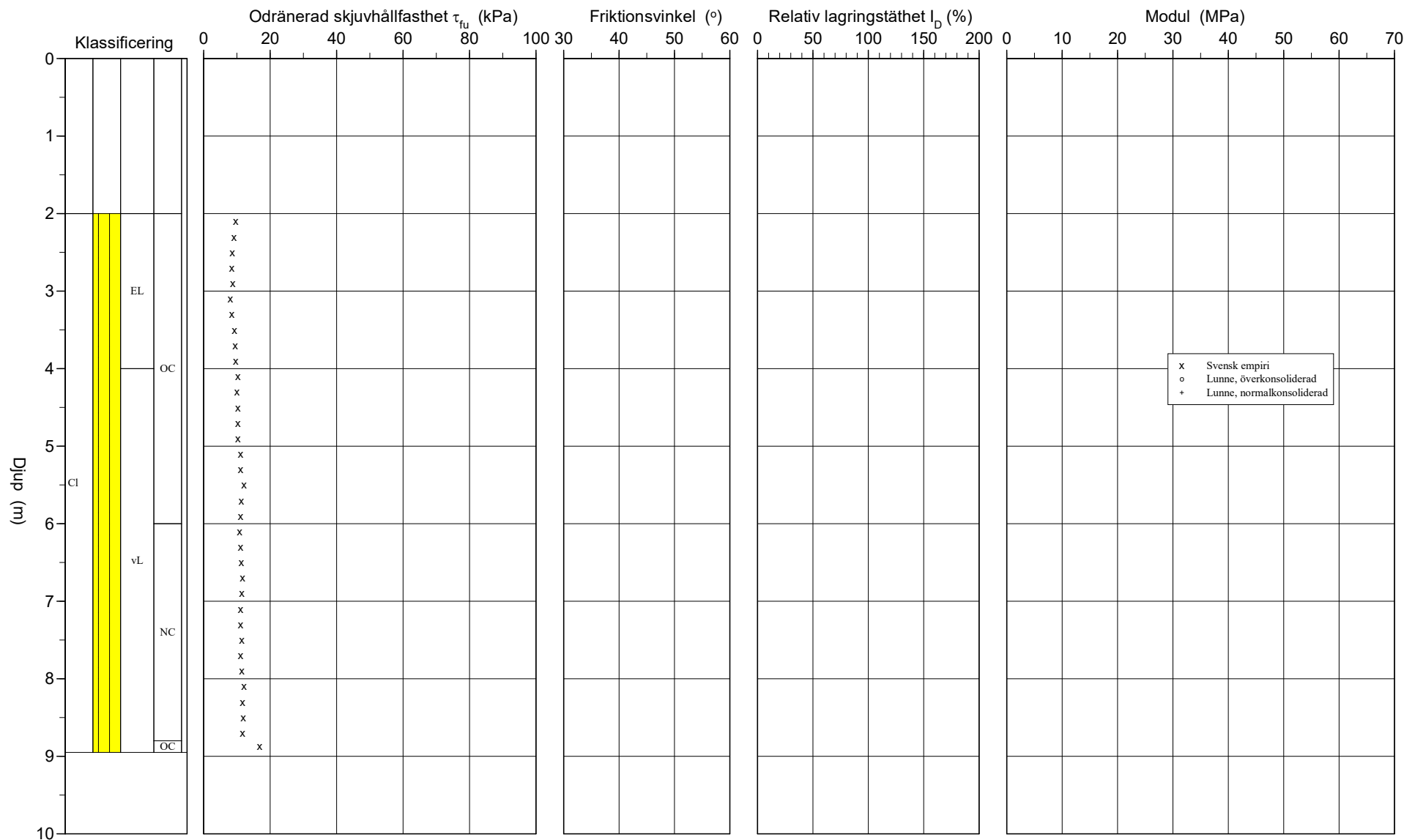
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW7
 Datum 2022-11-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 2.00 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 12.70 m Förborrat material Mu, Let Datum för utvärdering 2022-11-21
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

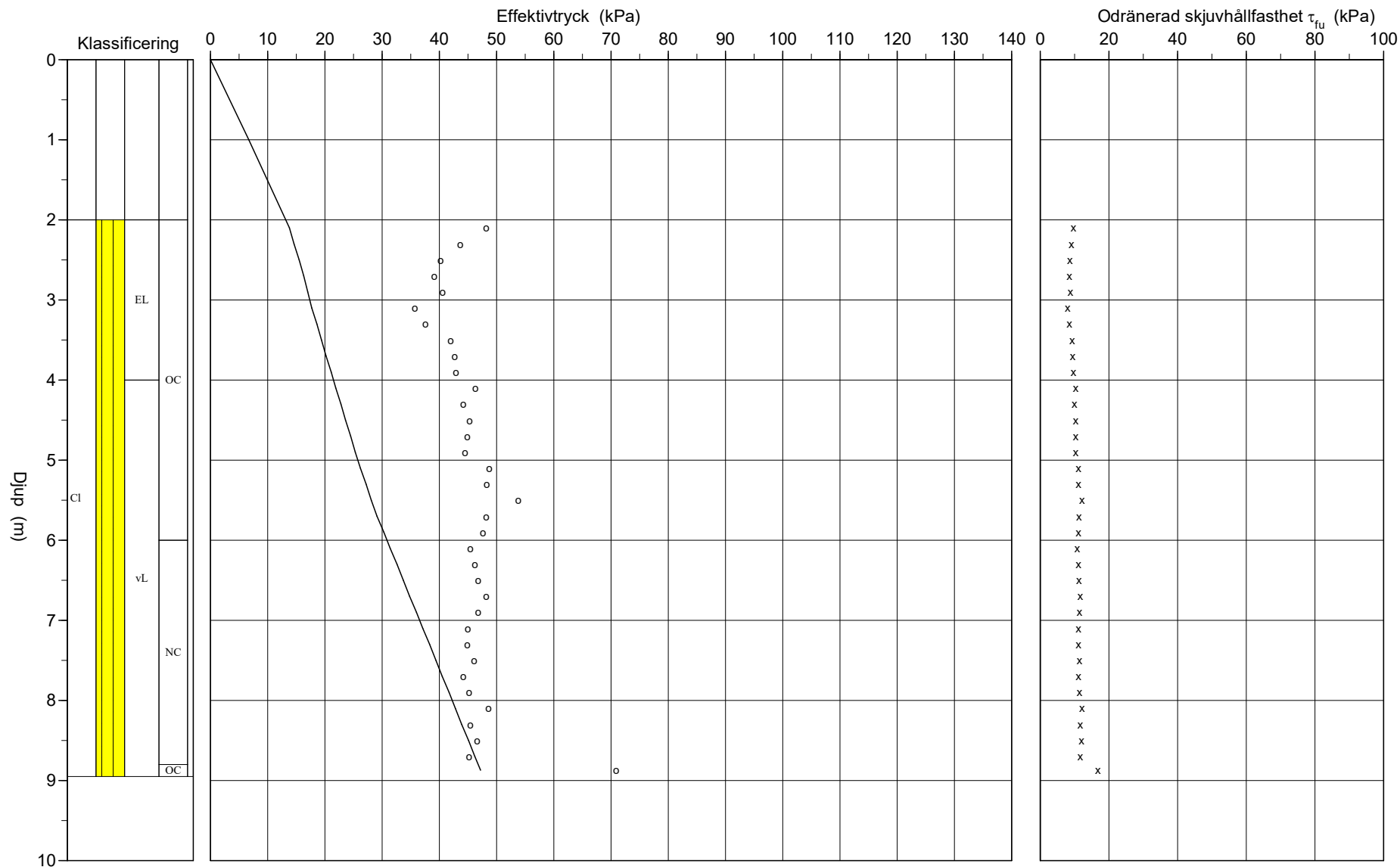
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW7
 Datum 2022-11-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 2.00 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 12.70 m Förborrat material Mu, Let Datum för utvärdering 2022-11-21
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW7
 Datum 2022-11-10



CPT - sondering

Projekt Detaljplan Arenaområdet 1058		Plats Yttern Borrhål 22AW7 Datum 2022-11-10																								
Förborrningsdjup 2.00 m Startdjup 2.00 m Stoppdjup 9.06 m Grundvattenyta 0.00 m Referens my Nivå vid referens 12.70 m	Förborrat material Mu, Let Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör RJ Utrustning Geotech 605DD <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																									
Kalibreringsdata Spets 5762 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2022-08-31 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.853 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>248.80</td> <td>110.00</td> <td>2.77</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>249.60</td> <td>109.90</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.80</td> <td>-0.10</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	248.80	110.00	2.77	Efter	249.60	109.90	2.78	Diff	0.80	-0.10	0.01							
	Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Före	248.80	110.00	2.77																							
Efter	249.60	109.90	2.78																							
Diff	0.80	-0.10	0.01																							
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 1															
Portryck	Friktion	Spetstryck																								
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																								
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																										
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>2.00</td> <td>1.70</td> <td>0.75</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>9.06</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	2.00	1.70	0.75		2.00	9.06			
Djup (m)	Portryck (kPa)																									
0.00	0.00																									
Djup (m)																										
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																						
Från	Till																									
0.00	2.00	1.70	0.75																							
2.00	9.06																									
Anmärkning 																										

CPT - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Detaljplan Arenaområdet 1058				Yttern										
				Borrhål 22AW7										
				Datum 2022-11-10										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	2.00		1.70				16.7	6.7						
2.00	2.20	CI EL	OC 1.45	0.75	9.7		34.8	13.8	48.1	3.49				
2.20	2.40	CI EL	OC 1.45	0.75	9.1		37.6	14.6	43.7	2.99				
2.40	2.60	CI EL	OC 1.45	0.75	8.6		40.5	15.5	40.2	2.60				
2.60	2.80	CI EL	OC 1.45	0.75	8.5		43.3	16.3	39.1	2.40				
2.80	3.00	CI EL	OC 1.30	0.75	8.8		46.0	17.0	40.6	2.39				
3.00	3.20	CI EL	OC 1.45	0.75	8.0		48.7	17.7	35.7	2.02				
3.20	3.40	CI EL	OC 1.45	0.75	8.4		51.6	18.6	37.6	2.03				
3.40	3.60	CI EL	OC 1.45	0.75	9.3		54.4	19.4	42.0	2.17				
3.60	3.80	CI EL	OC 1.45	0.75	9.5		57.2	20.2	42.7	2.11				
3.80	4.00	CI EL	OC 1.45	0.75	9.6		60.1	21.1	42.9	2.03				
4.00	4.20	CI vL	OC 1.45	0.75	10.3		62.9	21.9	46.3	2.11				
4.20	4.40	CI vL	OC 1.45	0.75	10.0		65.8	22.8	44.2	1.94				
4.40	4.60	CI vL	OC 1.45	0.75	10.3		68.6	23.6	45.3	1.92				
4.60	4.80	CI vL	OC 1.45	0.75	10.3		71.5	24.5	44.9	1.83				
4.80	5.00	CI vL	OC 1.45	0.75	10.3		74.3	25.3	44.5	1.76				
5.00	5.20	CI vL	OC 1.45	0.75	11.1		77.2	26.2	48.7	1.86				
5.20	5.40	CI vL	OC 1.60	0.75	11.1		80.1	27.1	48.3	1.78				
5.40	5.60	CI vL	OC 1.45	0.75	12.2		83.1	28.1	53.8	1.91				
5.60	5.80	CI vL	OC 1.60	0.75	11.3		86.1	29.1	48.2	1.66				
5.80	6.00	CI vL	OC 1.60	0.75	11.2		89.3	30.3	47.6	1.57				
6.00	6.20	CI vL	NC 1.60	0.75	10.9		92.4	31.4	45.4	1.45				
6.20	6.40	CI vL	NC 1.60	0.75	11.1		95.5	32.5	46.2	1.42				
6.40	6.60	CI vL	NC 1.60	0.75	11.3		98.7	33.7	46.8	1.39				
6.60	6.80	CI vL	NC 1.60	0.75	11.7		101.8	34.8	48.2	1.38				
6.80	7.00	CI vL	NC 1.60	0.75	11.5		105.0	36.0	46.8	1.30				
7.00	7.20	CI vL	NC 1.60	0.75	11.2		108.1	37.1	45.0	1.21				
7.20	7.40	CI vL	NC 1.60	0.75	11.2		111.2	38.2	44.9	1.17				
7.40	7.60	CI vL	NC 1.60	0.75	11.5		114.4	39.4	46.1	1.17				
7.60	7.80	CI vL	NC 1.60	0.75	11.2		117.5	40.5	44.2	1.09				
7.80	8.00	CI vL	NC 1.60	0.75	11.5		120.7	41.7	45.2	1.09				
8.00	8.20	CI vL	NC 1.60	0.75	12.2		123.8	42.8	48.6	1.13				
8.20	8.40	CI vL	NC 1.60	0.75	11.7		126.9	43.9	45.4	1.03				
8.40	8.60	CI vL	NC 1.60	0.75	12.0		130.1	45.1	46.6	1.03				
8.60	8.80	CI vL	NC 1.60	0.75	11.7		133.2	46.2	45.2	1.00				
8.80	8.95	CI vL	OC 1.60	0.75	16.9		135.9	47.2	70.9	1.50				

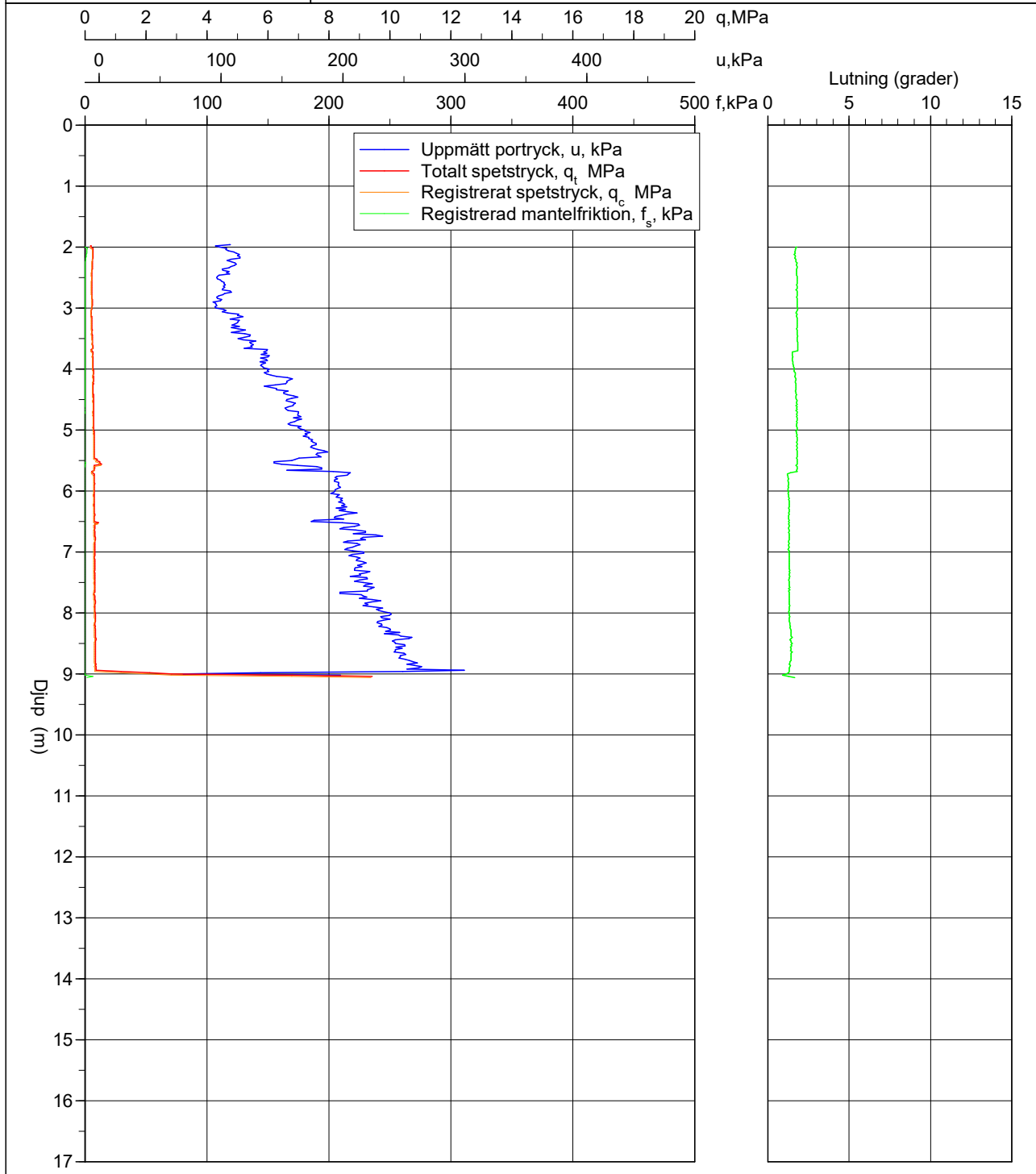
\\la-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendamm\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW7.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Detaljplan Arenaområdet	Plats	Yttern
Projektnummer	1058	Borrhål	22AW7
Borrföretag	AFRY	Datum	2022-11-10
Borrningsledare	RJ		

Förborrningsdjup	2.00 m	Förborrat material	Mu, Let
Start djup	2.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	9.06 m	Vätska i filter	Glycerin
Grundvattennivå	0.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	Geotech 605DD
Nivå vid referens	12.70 m	Sond Nr	5762

Portryck registrerat vid sondering



\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW7.CPW

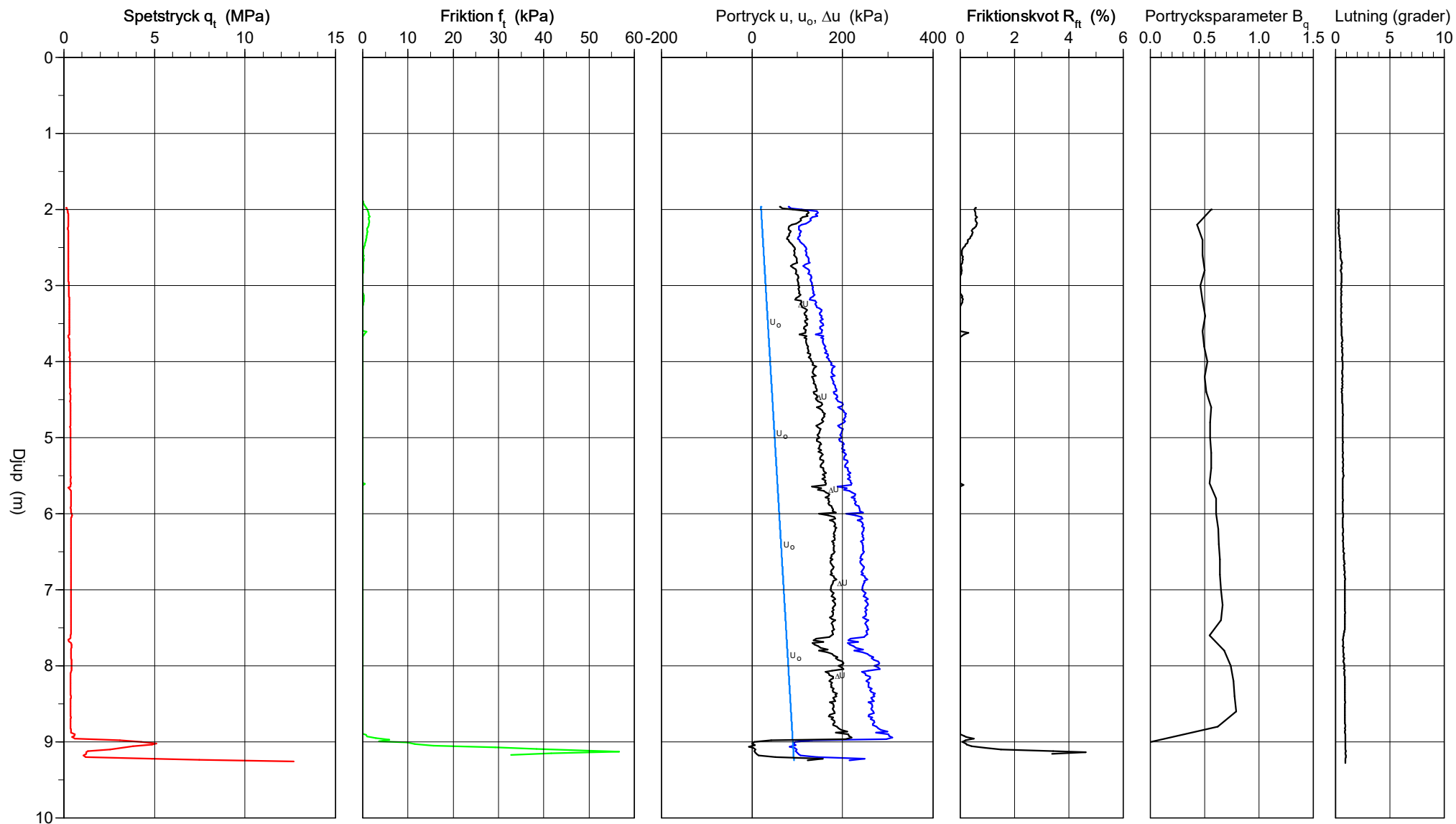
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m
 Start djup 2.00 m
 Stopp djup 9.28 m
 Grundvattennivå 0.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 12.20 m
 Förborrat material Mu, Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech 605DD
 Sond nr 5762

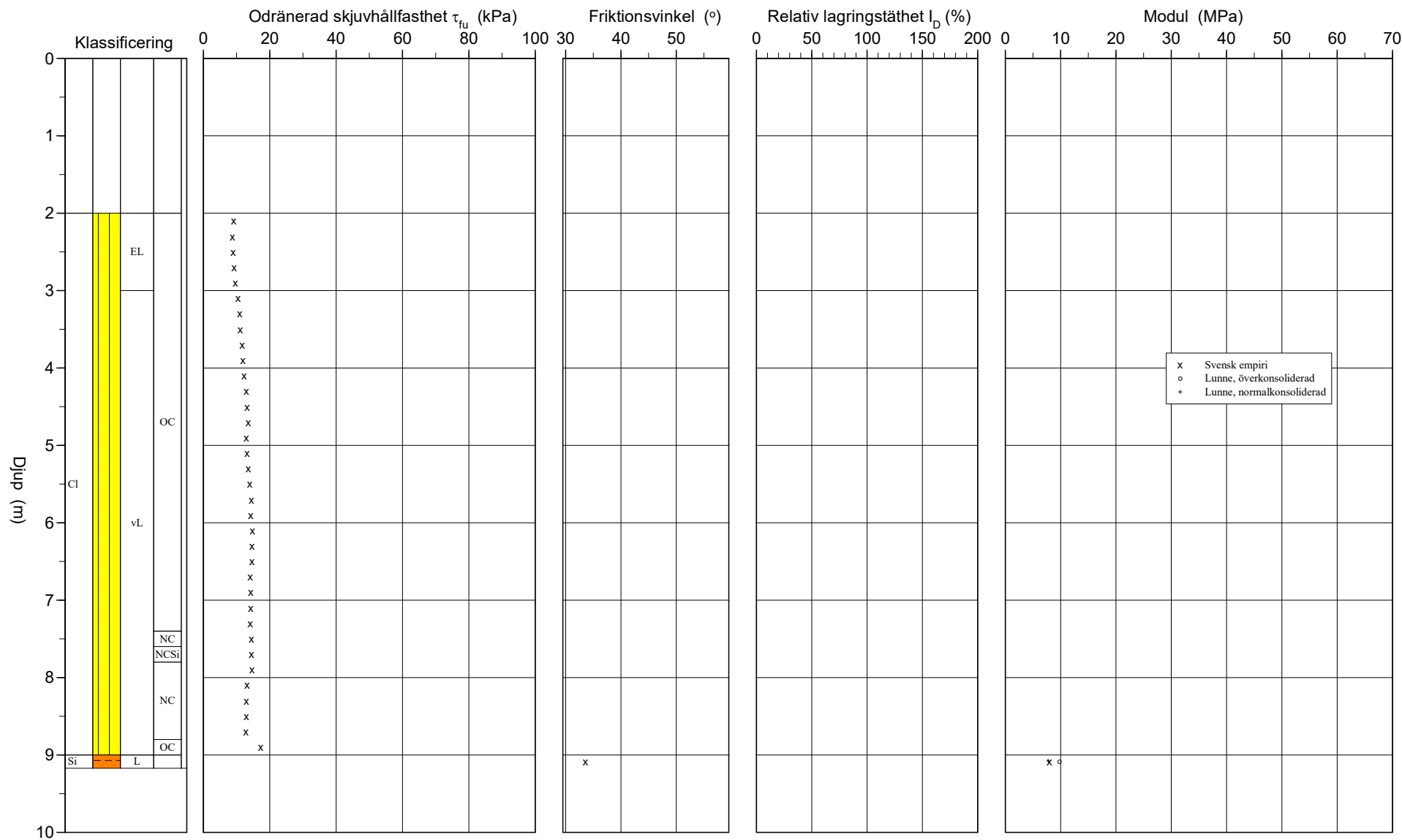
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW8
 Datum 2022-11-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 2.00 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 12.20 m Förborrat material Mu, Let Datum för utvärdering 2022-11-21
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

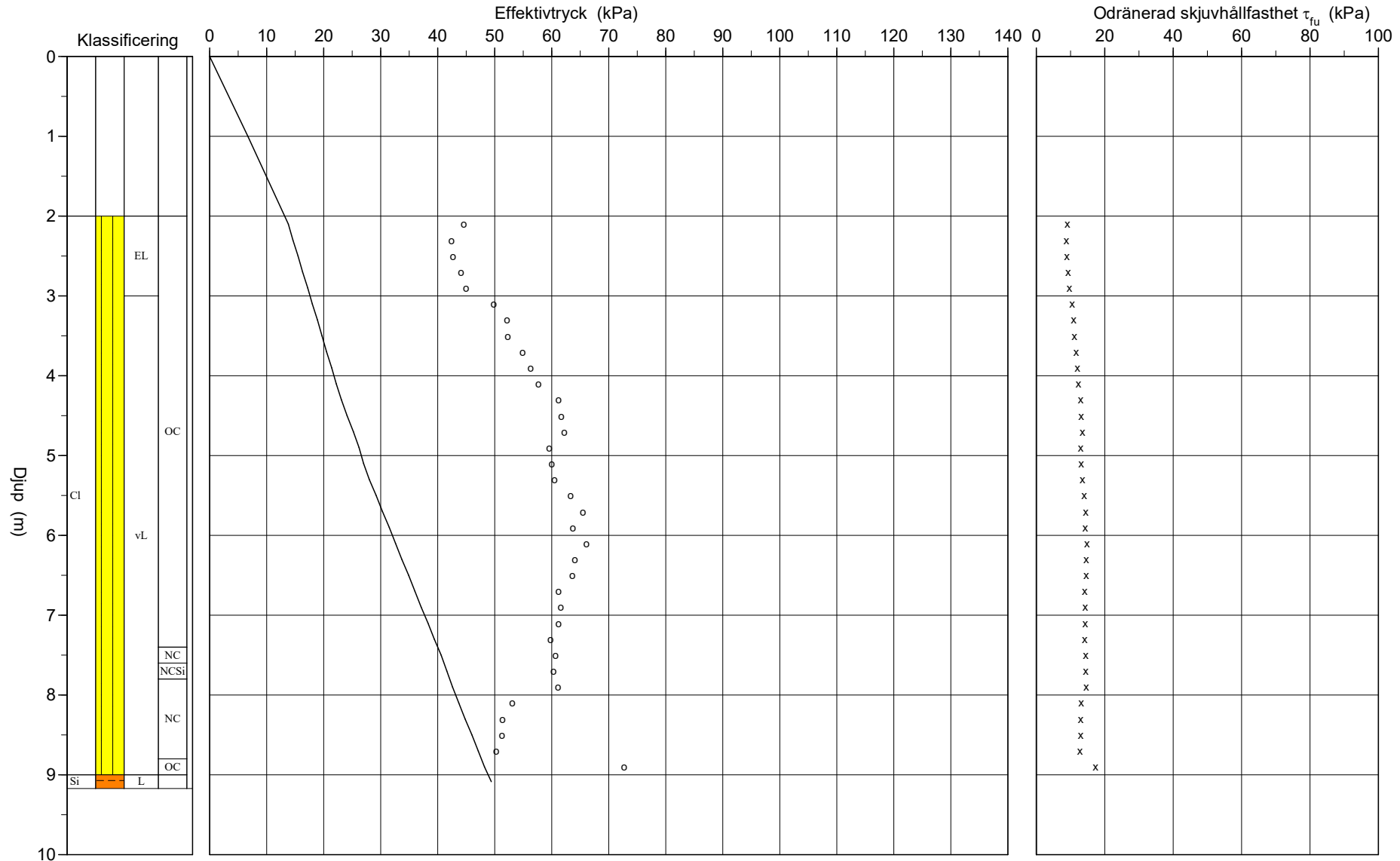
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW8
 Datum 2022-11-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborringsdjup	2.00 m	Utvärderare	LJ
Nivå vid referens	12.20 m	Förborrat material	Mu, Let	Datum för utvärdering	2022-11-21
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	Geotech 605DD		
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Detaljplan Arenaområdet
Projekt nr	1058
Plats	Yttern
Borrhål	22AW8
Datum	2022-11-10



C P T - sondering

Projekt Detaljplan Arenaområdet 1058		Plats Yttern																	
		Borrhål 22AW8																	
		Datum 2022-11-10																	
Förborrningsdjup	2.00 m	Förborrat material	Mu, Let																
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	9.28 m	Vätska i filter	Glycerin																
Grundvattenyta	0.00 m	Operatör	RJ																
Referens	my	Utrustning	Geotech 605DD																
Nivå vid referens	12.20 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa																	
Spets	5762	Inre friktion O_c	0.0 kPa																
Datum	2022-08-31	Inre friktion O_f	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.853	Cross talk c_1	0.000																
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>249.40</td> <td>109.80</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>249.00</td> <td>109.90</td> <td>2.83</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.40</td> <td>0.10</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	249.40	109.80	2.78	Efter	249.00	109.90	2.83	Diff	-0.40	0.10	0.05
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	249.40	109.80	2.78																
Efter	249.00	109.90	2.83																
Diff	-0.40	0.10	0.05																
Skalfaktorer		Korrigerig																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 1																	
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
0.00	0.00		Från Till																
			0.00 2.00																
			2.00 9.28																
			Densitet (ton/m ³)																
			1.70																
			Flytgräns																
			0.75																
			Jordart																
Anmärkning																			

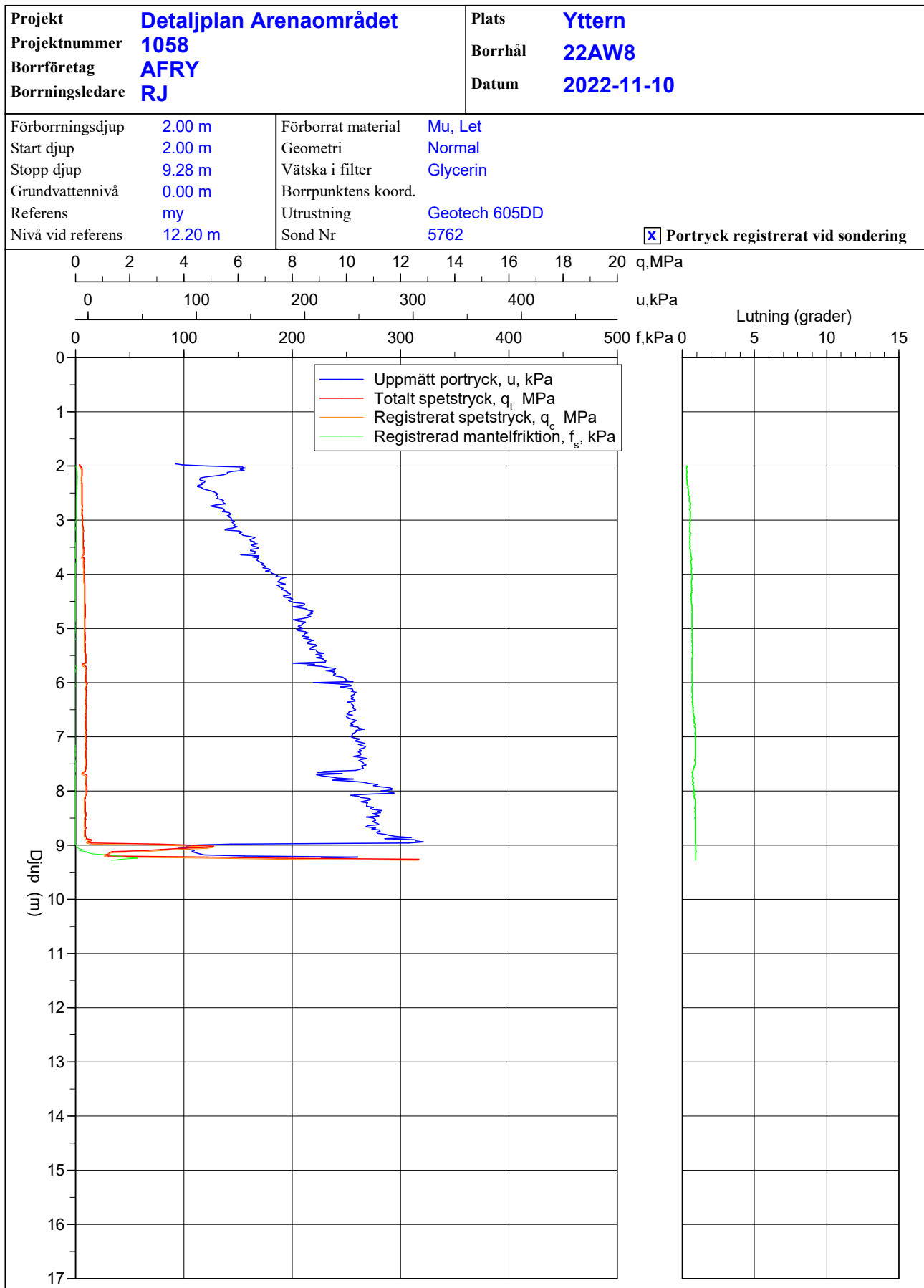
CPT - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Detaljplan Arenaområdet 1058			Yttern											
			Borrhål 22AW8											
			Datum 2022-11-10											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	W_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	2.00		1.70				16.7	6.7						
2.00	2.20	CI EL	OC 1.45	0.75	9.1		34.8	13.8	44.6	3.24				
2.20	2.40	CI EL	OC 1.45	0.75	8.9		37.6	14.6	42.4	2.90				
2.40	2.60	CI EL	OC 1.45	0.75	9.0		40.5	15.5	42.7	2.76				
2.60	2.80	CI EL	OC 1.45	0.75	9.3		43.3	16.3	44.1	2.70				
2.80	3.00	CI EL	OC 1.45	0.75	9.6		46.2	17.2	45.0	2.63				
3.00	3.20	CI vL	OC 1.45	0.75	10.5		49.0	18.0	49.8	2.77				
3.20	3.40	CI vL	OC 1.45	0.75	11.0		51.8	18.8	52.2	2.77				
3.40	3.60	CI vL	OC 1.45	0.75	11.1		54.7	19.7	52.3	2.65				
3.60	3.80	CI vL	OC 1.45	0.75	11.7		57.5	20.5	54.9	2.67				
3.80	4.00	CI vL	OC 1.45	0.75	12.0		60.4	21.4	56.3	2.63				
4.00	4.20	CI vL	OC 1.45	0.75	12.3		63.2	22.2	57.7	2.59				
4.20	4.40	CI vL	OC 1.45	0.75	13.0		66.1	23.1	61.2	2.66				
4.40	4.60	CI vL	OC 1.60	0.75	13.2		69.1	24.1	61.6	2.56				
4.60	4.80	CI vL	OC 1.60	0.75	13.4		72.2	25.2	62.2	2.47				
4.80	5.00	CI vL	OC 1.45	0.75	13.1		75.2	26.2	59.6	2.28				
5.00	5.20	CI vL	OC 1.45	0.75	13.2		78.0	27.0	60.0	2.22				
5.20	5.40	CI vL	OC 1.60	0.75	13.4		81.0	28.0	60.5	2.16				
5.40	5.60	CI vL	OC 1.60	0.75	14.0		84.2	29.2	63.3	2.17				
5.60	5.80	CI vL	OC 1.60	0.75	14.5		87.3	30.3	65.5	2.16				
5.80	6.00	CI vL	OC 1.60	0.75	14.3		90.4	31.4	63.7	2.03				
6.00	6.20	CI vL	OC 1.60	0.75	14.8		93.6	32.6	66.1	2.03				
6.20	6.40	CI vL	OC 1.60	0.75	14.6		96.7	33.7	64.1	1.90				
6.40	6.60	CI vL	OC 1.60	0.75	14.6		99.9	34.9	63.6	1.82				
6.60	6.80	CI vL	OC 1.60	0.75	14.2		103.0	36.0	61.2	1.70				
6.80	7.00	CI vL	OC 1.60	0.75	14.4		106.1	37.1	61.6	1.66				
7.00	7.20	CI vL	OC 1.60	0.75	14.4		109.3	38.3	61.2	1.60				
7.20	7.40	CI vL	OC 1.60	0.75	14.2		112.4	39.4	59.8	1.52				
7.40	7.60	CI vL	NC 1.60	0.75	14.5		115.6	40.6	60.7	1.50				
7.60	7.80	CI vL	NCSi 1.45	0.75	14.5		118.6	41.6	60.3	1.45				
7.80	8.00	CI vL	NC 1.60	0.75	14.7		121.5	42.5	61.1	1.44				
8.00	8.20	CI vL	NC 1.60	0.75	13.2		124.7	43.7	53.1	1.21				
8.20	8.40	CI vL	NC 1.60	0.75	12.9		127.8	44.8	51.4	1.15				
8.40	8.60	CI vL	NC 1.60	0.75	13.0		131.0	46.0	51.3	1.12				
8.60	8.80	CI vL	NC 1.60	0.75	12.8		134.1	47.1	50.3	1.07				
8.80	9.00	CI vL	OC 1.60	0.75	17.3		137.2	48.2	48.2	1.51				
9.00	9.17	Si L	1.70	0.75	((124.8))	(33.6)	140.2	49.4			8.0	9.8	7.8	

\\la-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendamm\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW8.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW8.CPW

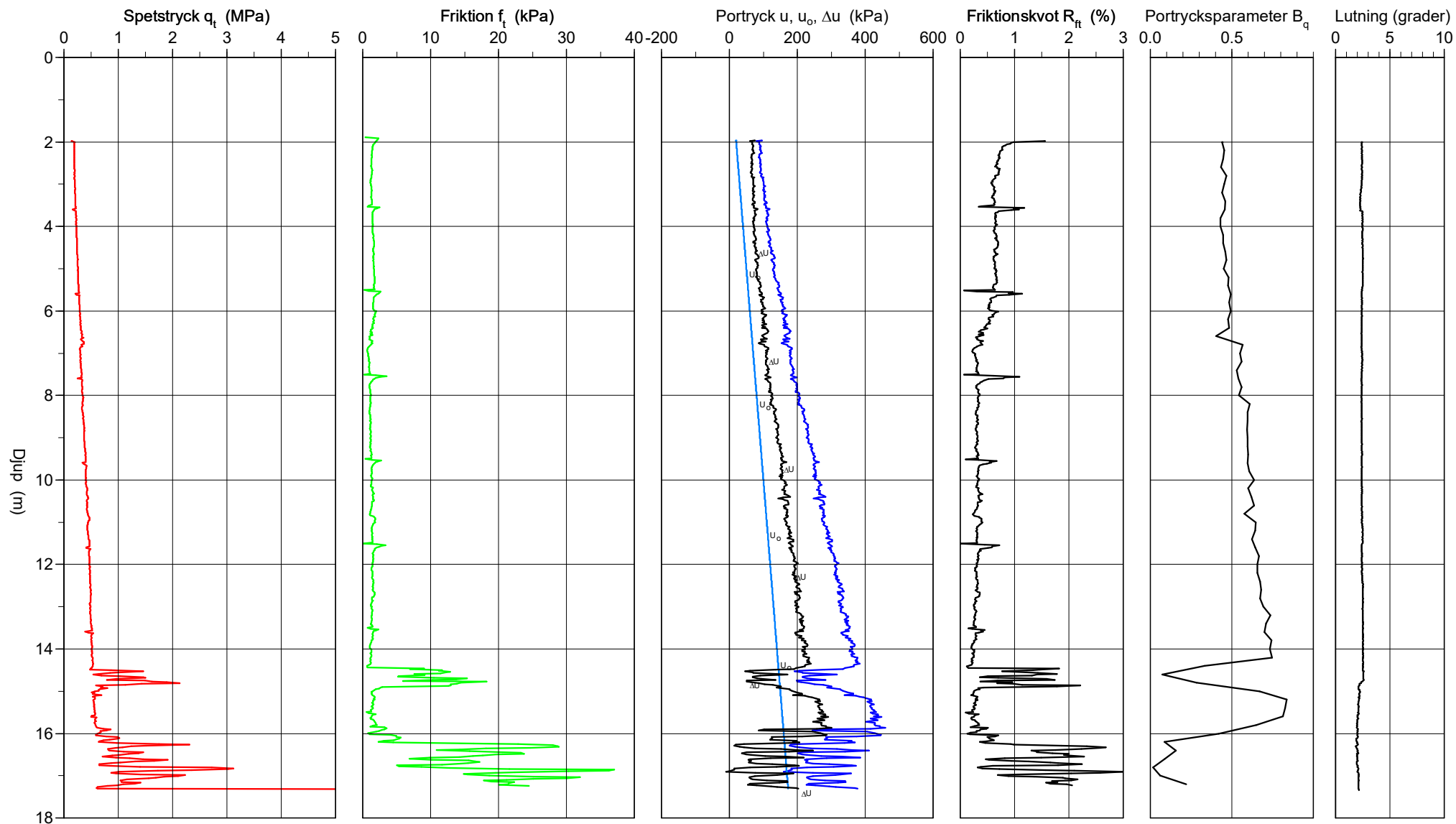
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m
 Start djup 2.00 m
 Stopp djup 17.36 m
 Grundvattennivå 0.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 9.40 m
 Förborrat material Mu, Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech 605DD
 Sond nr 5762

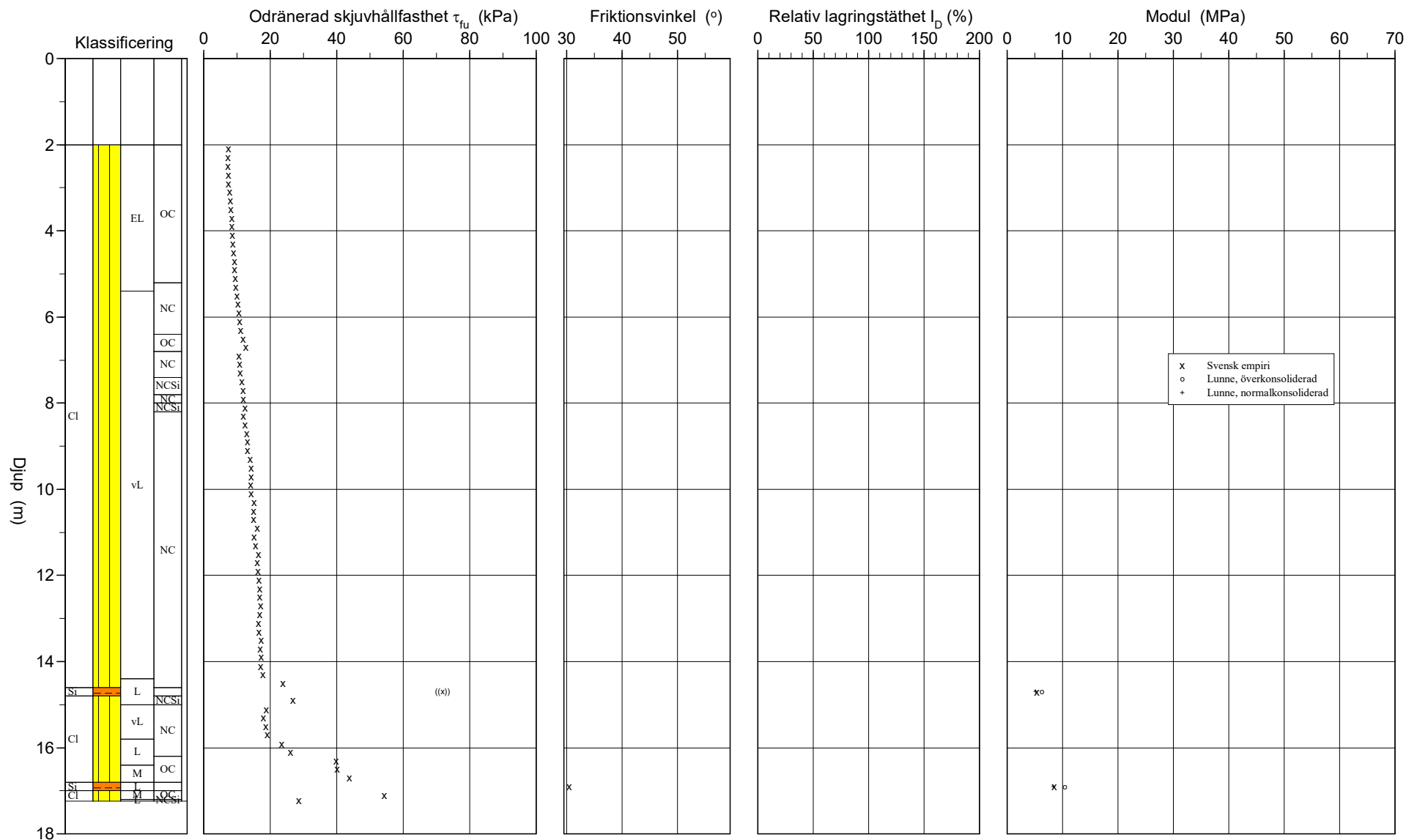
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW10
 Datum 2022-11-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2.00 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 9.40 m Förbörat material Mu, Let Datum för utvärdering 2022-11-21
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

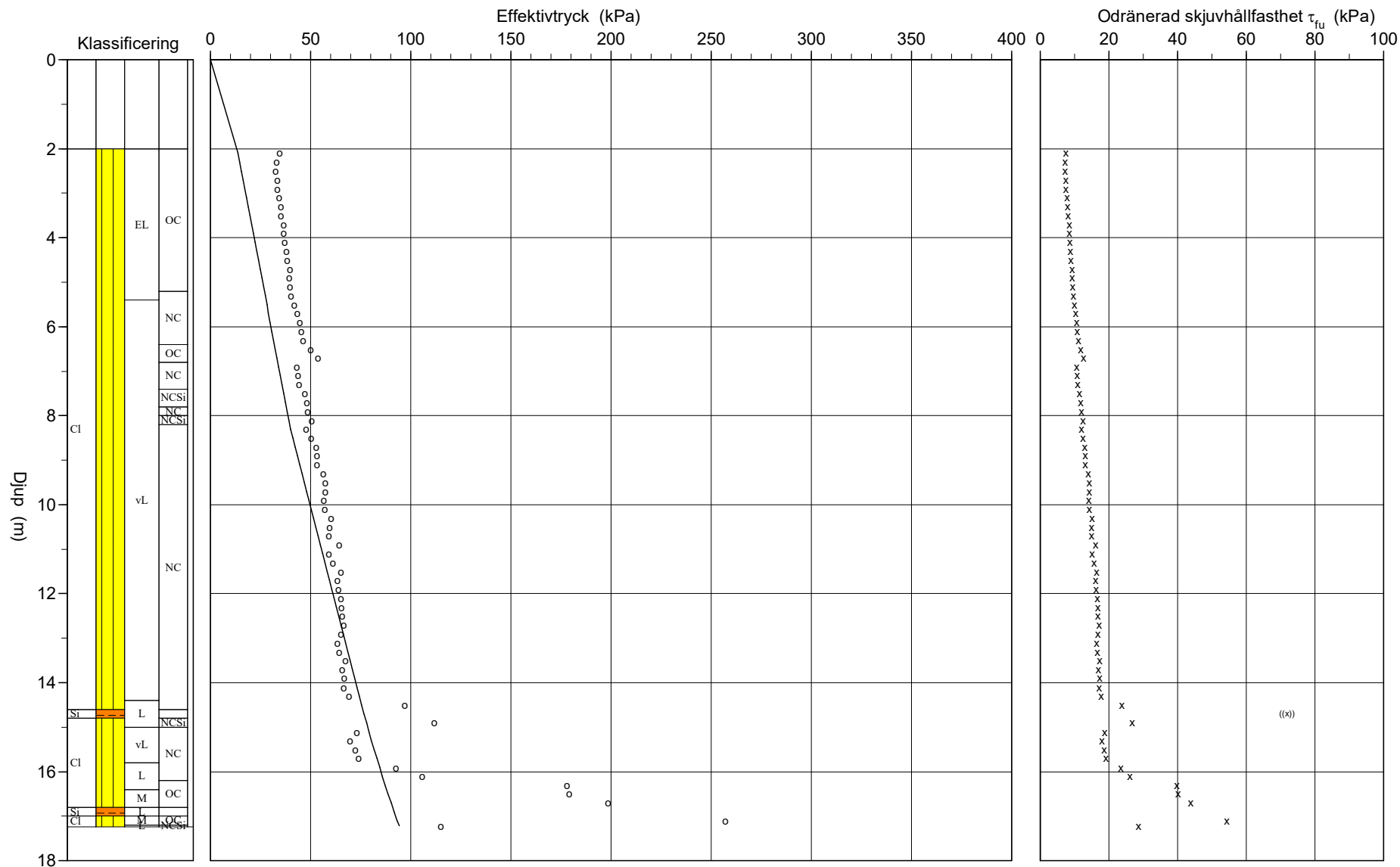
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW10
 Datum 2022-11-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 2.00 m Utvärderare LJ
 Nivå vid referens 9.40 m Förborrat material Mu, Let Datum för utvärdering 2022-11-21
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning Geotech 605DD
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW10
 Datum 2022-11-10



CPT - sondering

Projekt Detaljplan Arenaområdet 1058		Plats Yttern Borrhål 22AW10 Datum 2022-11-10																						
Förborrningsdjup 2.00 m Startdjup 2.00 m Stoppdjup 17.36 m Grundvattenyta 0.00 m Referens my Nivå vid referens 9.40 m	Förborrat material Mu, Let Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör RJ Utrustning Geotech 605DD <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																							
Kalibreringsdata Spets 5762 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2022-08-31 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.853 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>248.30</td> <td>109.70</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>248.70</td> <td>109.90</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.40</td> <td>0.20</td> <td>-0.01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	248.30	109.70	2.78	Efter	248.70	109.90	2.78	Diff	0.40	0.20	-0.01					
	Portryck	Friktion	Spetstryck																					
Före	248.30	109.70	2.78																					
Efter	248.70	109.90	2.78																					
Diff	0.40	0.20	-0.01																					
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 1													
Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																						
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																								
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>2.00</td> <td rowspan="2">1.70</td> <td rowspan="2">0.75</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>17.36</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	2.00	1.70	0.75		2.00	17.36
Djup (m)	Portryck (kPa)																							
0.00	0.00																							
Djup (m)																								
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																				
Från	Till																							
0.00	2.00	1.70	0.75																					
2.00	17.36																							
Anmärkning 																								

CPT - sondering

Sida 1 av 2

Projekt				Plats										
Detaljplan Arenaområdet 1058				Yttertern										
				Borrhål 22AW10										
				Datum 2022-11-10										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	W_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	2.00		1.70				16.7	6.7						
2.00	2.20	CI EL	OC 1.45	0.75	7.4		34.8	13.8	34.4	2.50				
2.20	2.40	CI EL	OC 1.45	0.75	7.3		37.6	14.6	33.0	2.26				
2.40	2.60	CI EL	OC 1.45	0.75	7.3		40.5	15.5	32.6	2.11				
2.60	2.80	CI EL	OC 1.45	0.75	7.5		43.3	16.3	33.4	2.05				
2.80	3.00	CI EL	OC 1.45	0.75	7.6		46.2	17.2	33.4	1.95				
3.00	3.20	CI EL	OC 1.45	0.75	7.8		49.0	18.0	34.2	1.90				
3.20	3.40	CI EL	OC 1.45	0.75	8.0		51.8	18.8	35.1	1.86				
3.40	3.60	CI EL	OC 1.45	0.75	8.1		54.7	19.7	35.1	1.78				
3.60	3.80	CI EL	OC 1.45	0.75	8.4		57.5	20.5	36.5	1.78				
3.80	4.00	CI EL	OC 1.45	0.75	8.5		60.4	21.4	36.5	1.71				
4.00	4.20	CI EL	OC 1.45	0.75	8.6		63.2	22.2	37.0	1.66				
4.20	4.40	CI EL	OC 1.45	0.75	8.9		66.1	23.1	38.0	1.65				
4.40	4.60	CI EL	OC 1.45	0.75	9.0		68.9	23.9	38.2	1.60				
4.60	4.80	CI EL	OC 1.45	0.75	9.3		71.8	24.8	39.6	1.60				
4.80	5.00	CI EL	OC 1.45	0.75	9.3		74.6	25.6	39.3	1.54				
5.00	5.20	CI EL	OC 1.45	0.75	9.5		77.4	26.4	39.8	1.50				
5.20	5.40	CI EL	NC 1.45	0.75	9.6		80.3	27.3	40.2	1.47				
5.40	5.60	CI vL	NC 1.45	0.75	10.0		83.1	28.1	42.0	1.49				
5.60	5.80	CI vL	NC 1.45	0.75	10.3		86.0	29.0	43.4	1.50				
5.80	6.00	CI vL	NC 1.45	0.75	10.6		88.8	29.8	44.6	1.49				
6.00	6.20	CI vL	NC 1.45	0.75	10.8		91.7	30.7	45.3	1.48				
6.20	6.40	CI vL	NC 1.45	0.75	11.1		94.5	31.5	46.4	1.47				
6.40	6.60	CI vL	OC 1.45	0.75	11.9		97.4	32.4	50.1	1.55				
6.60	6.80	CI vL	OC 1.45	0.75	12.6		100.2	33.2	53.7	1.62				
6.80	7.00	CI vL	NC 1.45	0.75	10.6		103.1	34.1	43.1	1.27				
7.00	7.20	CI vL	NC 1.45	0.75	10.8		105.9	34.9	43.6	1.25				
7.20	7.40	CI vL	NC 1.45	0.75	11.0		108.7	35.7	44.3	1.24				
7.40	7.60	CI vL	NCSi 1.45	0.75	11.6		111.6	36.6	47.0	1.28				
7.60	7.80	CI vL	NCSi 1.45	0.75	11.9		114.4	37.4	48.3	1.29				
7.80	8.00	CI vL	NC 1.45	0.75	11.9		117.3	38.3	48.4	1.26				
8.00	8.20	CI vL	NCSi 1.45	0.75	12.4		120.1	39.1	50.6	1.29				
8.20	8.40	CI vL	NC 1.60	0.75	11.9		123.1	40.1	47.7	1.19				
8.40	8.60	CI vL	NC 1.60	0.75	12.5		126.3	41.3	50.4	1.22				
8.60	8.80	CI vL	NC 1.60	0.75	13.1		129.4	42.4	52.8	1.24				
8.80	9.00	CI vL	NC 1.60	0.75	13.2		132.5	43.5	53.0	1.22				
9.00	9.20	CI vL	NC 1.60	0.75	13.2		135.7	44.7	53.0	1.19				
9.20	9.40	CI vL	NC 1.60	0.75	14.0		138.8	45.8	56.2	1.23				
9.40	9.60	CI vL	NC 1.60	0.75	14.2		142.0	47.0	57.4	1.22				
9.60	9.80	CI vL	NC 1.60	0.75	14.3		145.1	48.1	57.4	1.19				
9.80	10.00	CI vL	NC 1.60	0.75	14.2		148.2	49.2	56.4	1.15				
10.00	10.20	CI vL	NC 1.60	0.75	14.4		151.4	50.4	57.0	1.13				
10.20	10.40	CI vL	NC 1.60	0.75	15.1		154.5	51.5	60.3	1.17				
10.40	10.60	CI vL	NC 1.60	0.75	15.0		157.6	52.6	59.5	1.13				
10.60	10.80	CI vL	NC 1.60	0.75	15.0		160.8	53.8	59.2	1.10				
10.80	11.00	CI vL	NC 1.60	0.75	16.1		163.9	54.9	64.3	1.17				
11.00	11.20	CI vL	NC 1.60	0.75	15.1		167.1	56.1	59.1	1.05				
11.20	11.40	CI vL	NC 1.60	0.75	15.6		170.2	57.2	61.1	1.07				
11.40	11.60	CI vL	NC 1.60	0.75	16.5		173.3	58.3	65.2	1.12				
11.60	11.80	CI vL	NC 1.60	0.75	16.2		176.5	59.5	63.5	1.07				
11.80	12.00	CI vL	NC 1.60	0.75	16.4		179.6	60.6	64.0	1.06				
12.00	12.20	CI vL	NC 1.60	0.75	16.7		182.8	61.8	65.1	1.05				
12.20	12.40	CI vL	NC 1.60	0.75	16.8		185.9	62.9	65.3	1.04				
12.40	12.60	CI vL	NC 1.60	0.75	16.9		189.0	64.0	65.7	1.03				
12.60	12.80	CI vL	NC 1.60	0.75	17.1		192.2	65.2	66.6	1.02				
12.80	13.00	CI vL	NC 1.60	0.75	16.9		195.3	66.3	65.2	1.00				
13.00	13.20	CI vL	NC 1.60	0.75	16.4		198.5	67.5	63.5	1.00				
13.20	13.40	CI vL	NC 1.60	0.75	16.6		201.6	68.6	64.2	1.00				
13.40	13.60	CI vL	NC 1.60	0.75	17.4		204.7	69.7	67.3	1.00				
13.60	13.80	CI vL	NC 1.60	0.75	17.0		207.9	70.9	65.6	1.00				
13.80	14.00	CI vL	NC 1.60	0.75	17.2		211.0	72.0	66.7	1.00				
14.00	14.20	CI vL	NC 1.60	0.75	17.2		214.2	73.2	66.5	1.00				
14.20	14.40	CI vL	NC 1.60	0.75	17.9		217.3	74.3	69.1	1.00				
14.40	14.60	CI L	NC 1.60	0.75	23.9		220.4	75.4	97.2	1.29				
14.60	14.80	Si L		1.70	75	((71.9))	223.7	76.7			5.4	6.3	5.1	
14.80	15.00	CI L	NCSi 1.60	0.75	26.8		226.9	77.9	111.6	1.43				
15.00	15.20	CI vL	NC 1.60	0.75	18.9		230.0	79.0	73.0	1.00				
15.20	15.40	CI vL	NC 1.75	0.75	18.1		233.3	80.3	69.8	1.00				
15.40	15.60	CI vL	NC 1.75	0.75	18.7		236.8	81.8	72.3	1.00				
15.60	15.80	CI vL	NC 1.75	0.75	19.1		240.2	83.2	73.9	1.00				
15.80	16.00	CI L	NC 1.60	0.75	23.5		243.5	84.5	92.5	1.09				
16.00	16.20	CI L	NC 1.60	0.75	26.2		246.6	85.6	105.8	1.24				
16.20	16.40	CI L	OC 1.85	0.75	39.9		250.0	87.0	178.1	2.05				
16.40	16.60	CI M	OC 1.85	0.75	40.2		253.6	88.6	179.1	2.02				
16.60	16.80	CI M	OC 1.85	0.75	43.9		257.3	90.3	198.6	2.20				
16.80	17.00	Si L		1.70	75	((125.9))	260.7	91.7			8.5	10.4	8.3	
17.00	17.20	CI M	OC 1.85	0.75	54.3	(30.5)	264.2	93.2	257.2	2.76				

\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammr03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT22AW10.CPW

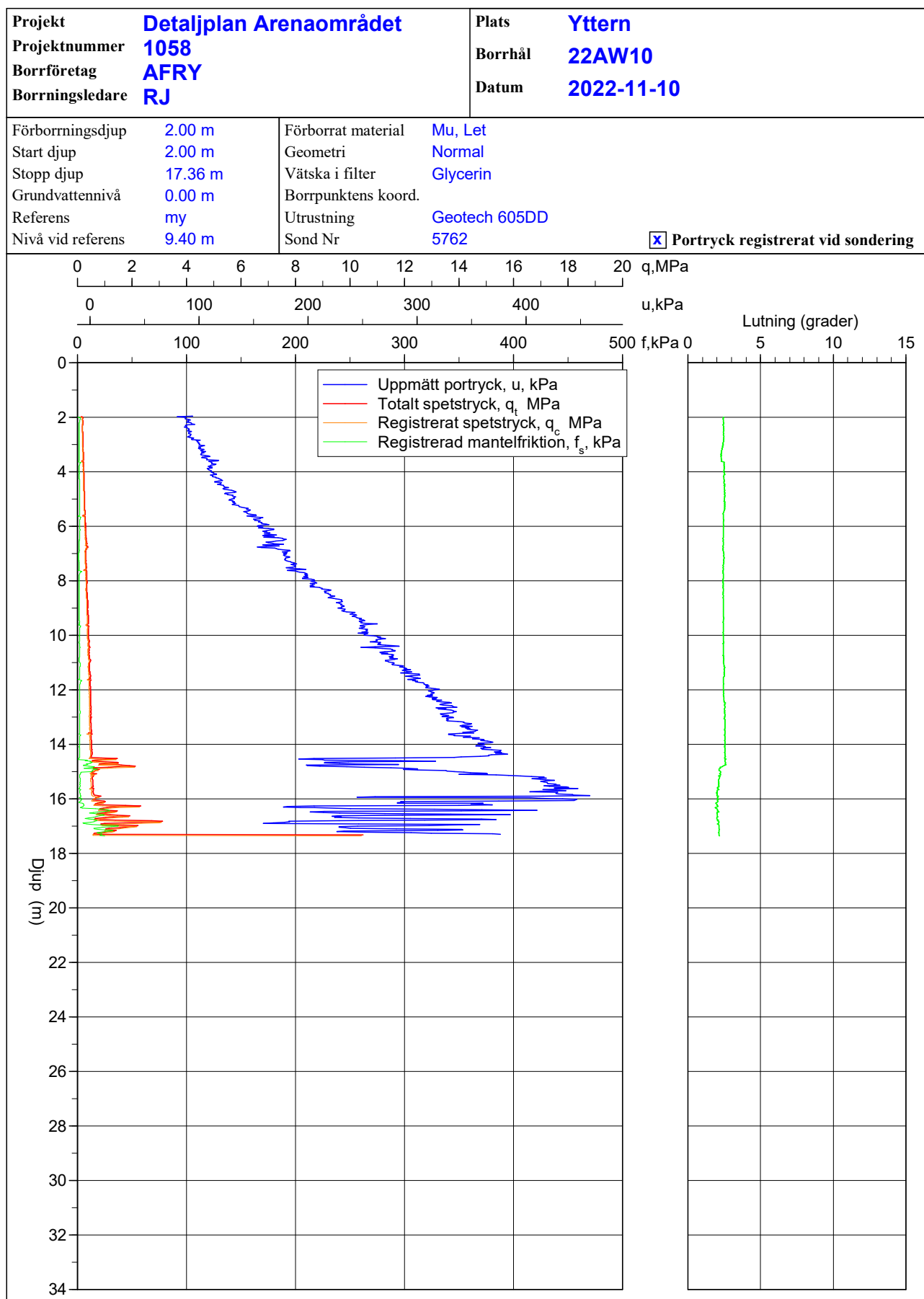
C P T - sondering

Sida 2 av 2

Projekt				Plats										
Detaljplan Arenaområdet 1058				Yttern										
				Borrhål 22AW10										
				Datum 2022-11-10										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
17.20	17.24	CI L	NCSi	1.60	0.75	28.6		266.3	94.2	115.2	1.22			

\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendamm\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT22AW10.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW10.CPW

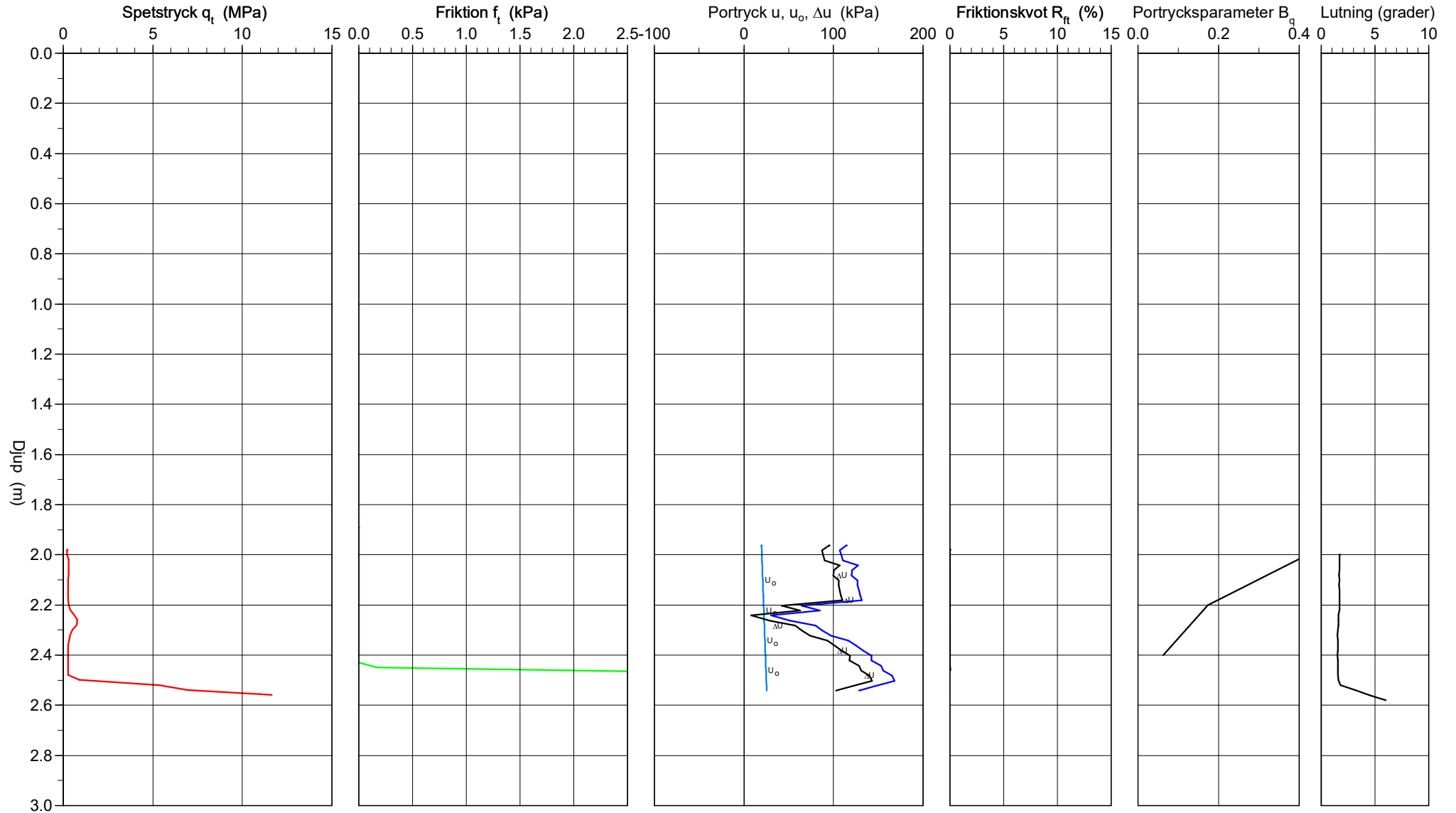
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m
 Start djup 2.00 m
 Stopp djup 2.58 m
 Grundvattennivå 0.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 10.50 m
 Förborrat material Mu, Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech 605DD
 Sond nr 5762

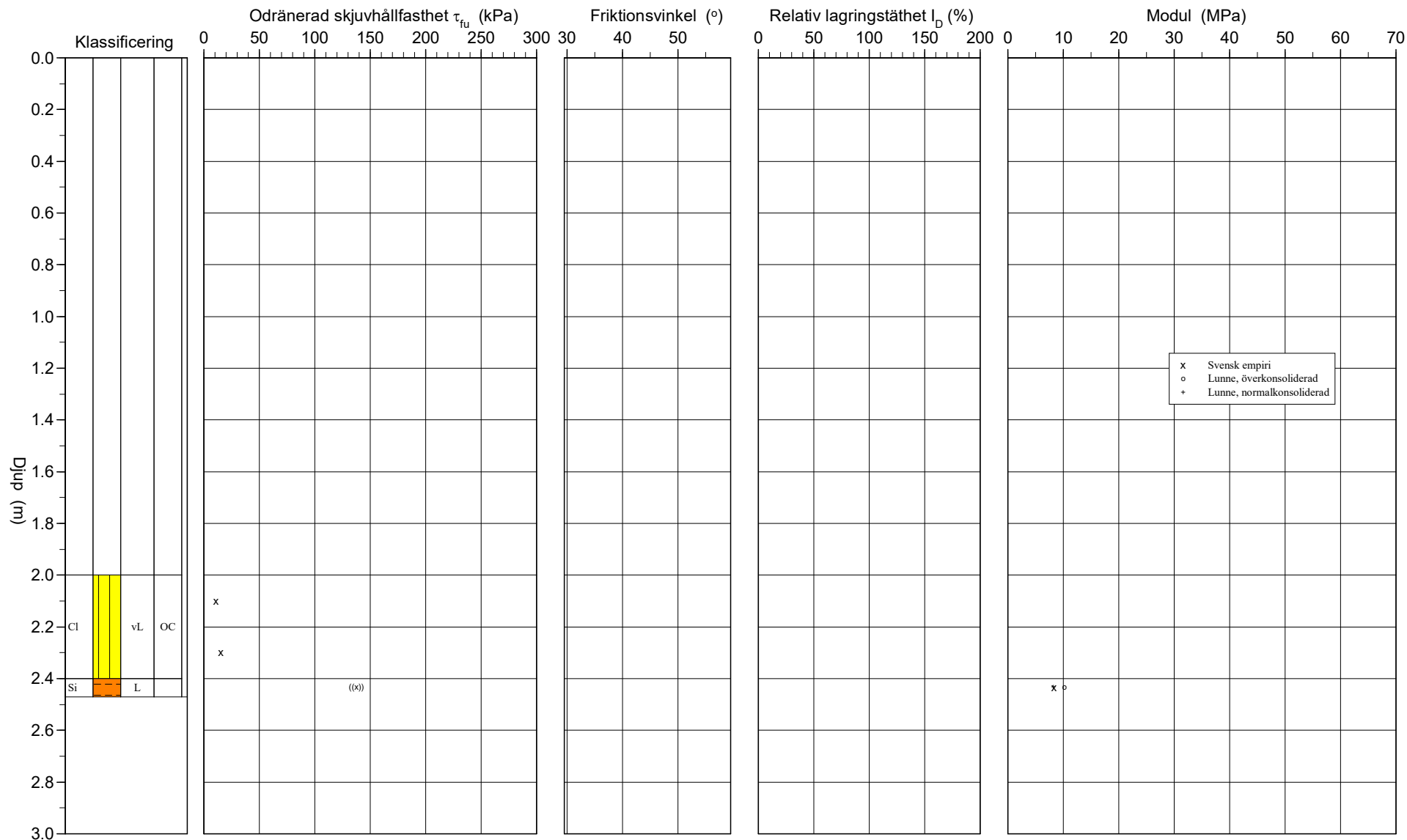
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW11
 Datum 2022-11-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	2.00 m	Utvärderare	LJ
Nivå vid referens	10.50 m	Förborrat material	Mu, Let	Datum för utvärdering	2022-11-21
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	Geotech 605DD		
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal		

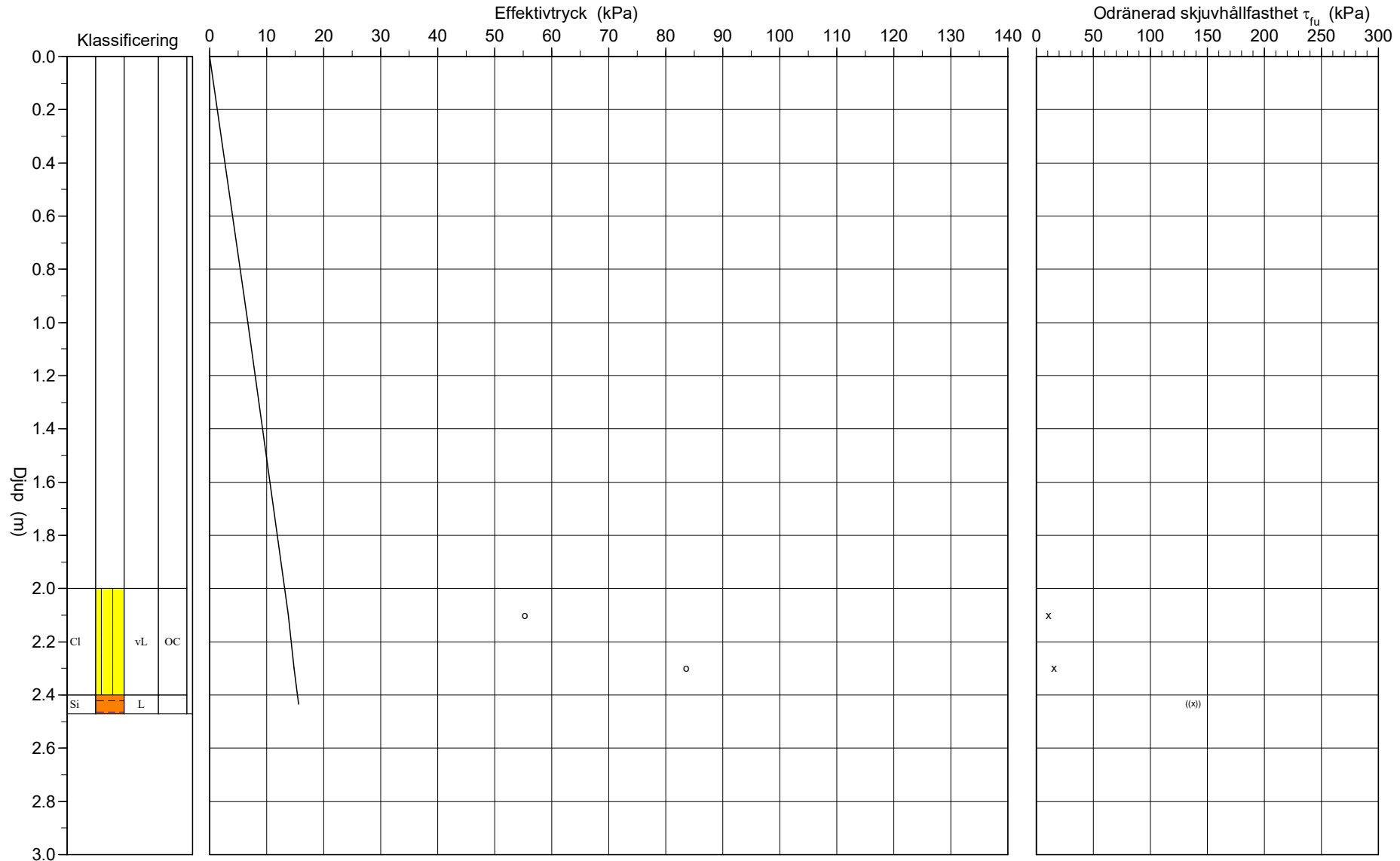
Projekt Detaljplan Arenaområdet
 Projekt nr 1058
 Plats Yttern
 Borrhål 22AW11
 Datum 2022-11-10



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	2.00 m	Utvärderare	LJ
Nivå vid referens	10.50 m	Förborrat material	Mu, Let	Datum för utvärdering	2022-11-21
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	Geotech 605DD		
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Detaljplan Arenaområdet
Projekt nr	1058
Plats	Yttern
Borrhål	22AW11
Datum	2022-11-10



CPT - sondering

Projekt Detaljplan Arenaområdet 1058		Plats Yttern Borrhål 22AW11 Datum 2022-11-10																						
Förborrningsdjup 2.00 m Startdjup 2.00 m Stoppdjup 2.58 m Grundvattenyta 0.00 m Referens my Nivå vid referens 10.50 m	Förborrat material Mu, Let Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör RJ Utrustning Geotech 605DD <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																							
Kalibreringsdata Spets 5762 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2022-08-31 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.853 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>248.60</td> <td>110.00</td> <td>2.77</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>248.50</td> <td>109.80</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.10</td> <td>-0.20</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	248.60	110.00	2.77	Efter	248.50	109.80	2.78	Diff	-0.10	-0.20	0.01					
	Portryck	Friktion	Spetstryck																					
Före	248.60	110.00	2.77																					
Efter	248.50	109.80	2.78																					
Diff	-0.10	-0.20	0.01																					
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 3													
Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																						
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																								
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>2.00</td> <td rowspan="2">1.70</td> <td rowspan="2">0.75</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>2.58</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	2.00	1.70	0.75		2.00	2.58
Djup (m)	Portryck (kPa)																							
0.00	0.00																							
Djup (m)																								
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																				
Från	Till																							
0.00	2.00	1.70	0.75																					
2.00	2.58																							
Anmärkning 																								

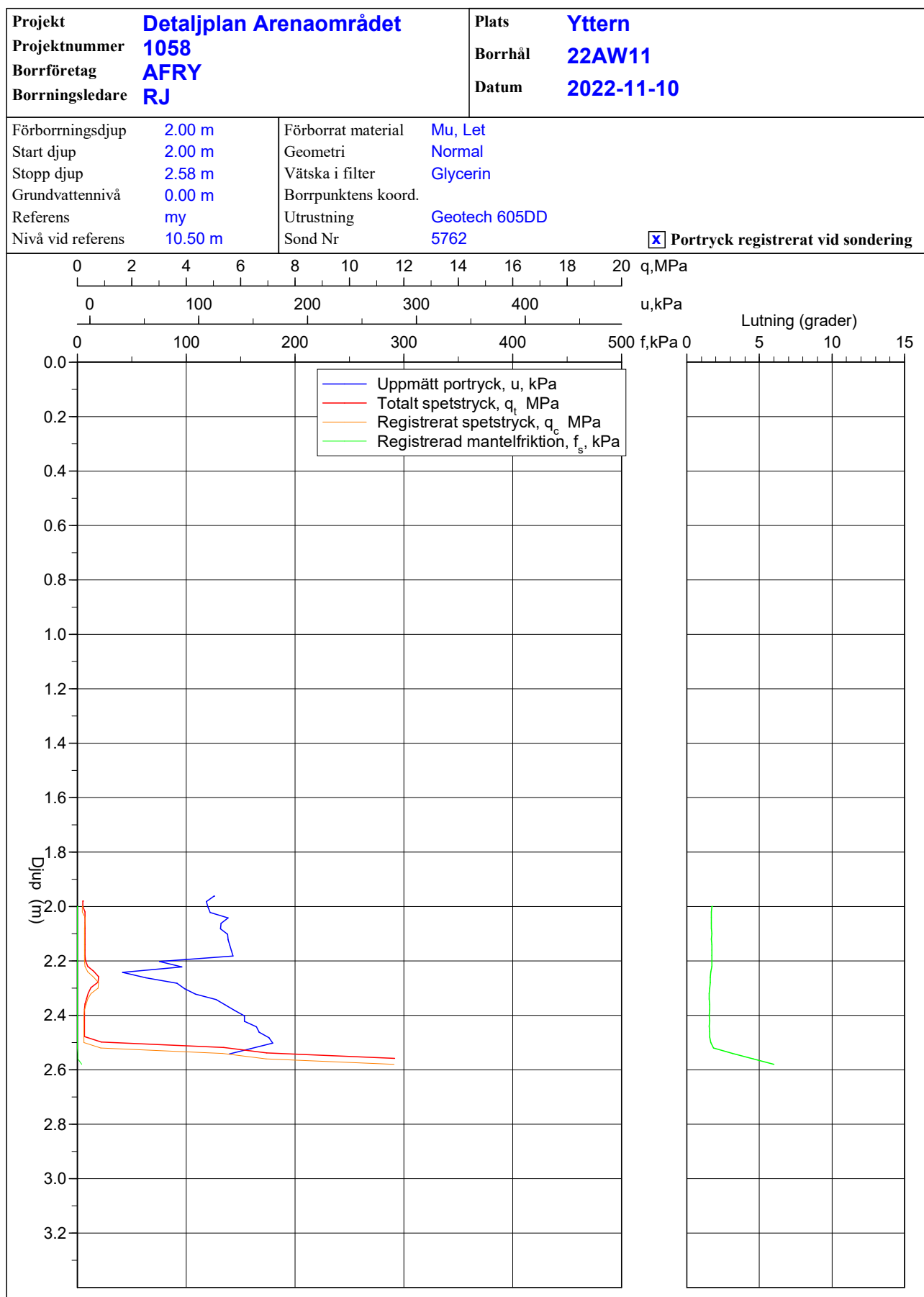
C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Detaljplan Arenaområdet 1058				Yttern										
				Borrhål 22AW11										
				Datum 2022-11-10										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	2.00		1.70				16.7	6.7						
2.00	2.20	Cl vL	OC	0.75	10.8		34.8	13.8	55.2	4.01				
2.20	2.40	Cl vL	OC	0.75	15.3		37.8	14.8	83.6	5.66				
2.40	2.47	Si L		0.75	((137.7))		39.9	15.6				8.3	10.2	8.1

\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT22AW11.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1




\\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1058 - Arenaområdet, stabilitet dagvattendammar\03 Produktion\06 Projektering och beräkning\Tolkning CPT\22AW11.CPW

Bilaga C – Laboratorieundersökningar

Sammanställning av

LABORATORIEUNDERSÖKNING STÖRD PROVTAGNING


Uppdragsnamn:	Arenaområdet Kompletteringar	
Uppdragsnummer:	D0088305	
Beställare:	AWER	ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00
Provtagningsdatum:	2022-11-10	
Fält-ansvarig:	Robert Jönsson	
Lab-datum:	2022-11-17	
Lab-ansvarig:	Peter Hedborg	Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com

Punkt (vy)	Djup		Klassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1	W _N %	W _L %	Org. Halt %	Tjälfarl.	Mtrl-typ	Anmärkningar
	Från	Till							
22AW7 1,2	0,0	0,3	MULLJORD						Enl fält
		1,0	grå rostfläckig TORRSKORPELERA	34			3	4B	
		2,0	grå rostfläckig TORRSKORPELERA	45			3	4B	
		3,0	grå siltig LERA	90	80		4	5A	
22AW10 2,0	0,0	0,3	MULLJORD						Enl fält
		1,0	grå rostfläckig TORRSKORPELERA	38			3	4B	
		2,0	grå gyttjig LERA	79	82		4	5B	
		3,0	grå gyttjig LERA	93	82		4	5B	
22AW11 1,5	0,0	0,3	MULLJORD						Enl fält
		1,0	grå rostfläckig TORRSKORPELERA	35			3	4B	
		2,0	grå rostfläckig sandig LERA torrskorpekaraktär skal	47	72		3	4B	
		3,0	grå grusig sandig LERA	64	64		3	4B	


Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m m

Materialtyp & Tjälfarlighetsklass enl AMA 17


ÅF Infrastructure AB


Sammanställning av Laboratorieundersökningar 2022								
 Von Utfallsgatan 20 415 05 Göteborg Tel. 0768524509 Team@mitta.se www.mitta.se			Projekt : Arenaområdet					
			Beställare : AWER					
			Uppdragsledare : Lukas Johansson					
			Uppdragsnr : D0088305					
			Borrhål : 22AW07					
			Fältundersökning gjord : 2022-11-11 Robert Jönsson					
			Labbandersökning gjord : 2022-11-16 Veronica Nilsson					
			Granskat av : 2022-11-18 Meraf Berhe					
			Cylinder nummer	Djup (m)	Benämning	Densitet ρ t/m ³	Vattenkvot W %	Konflytgräns W _L %
AH31	3,0	Grå gyttjig siltig LERA, genomgående vass	1,49	98				
262			1,46					
537			1,47	106	74	32	0,38	12
1	5,0	Grå siltig LERA	1,51	95				
40			1,50					
M7643			1,51	97	68	136	0,10	14
A84	7,0	Grå sulfidflammig siltig LERA, enstaka gruskorn	1,60	75				
4286			1,69					
M8589			1,72	59	51	120	0,07	8
Styrande dokument: Okulär benämning enl : SS-EN ISO 14688-1, -2. Skrymdensitet, kolvprov: SS-EN ISO 17892-2;2004			Vattenkvot enl. SS-EN ISO 17892-1;2004 Konflytgräns: f.d. SS027120 Konförsök: SS-EN ISO 17892-6;2004					


Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNING OSTÖRD PROVTAGNING

Uppdragsnamn:		Arenaområdet vid Yttern										
Uppdragsnummer:		1169										
Beställare:		Kungälv kommun		ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00				Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com				
Provtagningsdatum:		2023-08-17										
Fält-ansvarig:		Hans Alfredsson										
Lab-datum:		2023-08-24										
Lab-ansvarig:		Hanna Karlström										
Borrhål:		Uppmätt vy i bh:		Densitet	Vattenkvot	Konflytgräns	Sensitivitet	Skjuvhållfasthet		Omrörd	Korr-faktor	Avvikelser
23AW3		iu		ρ	WN	WL	enl. konpro	(oreducerad τ_{fu} kPa *)		skjuv-hållf.	μ	
Tub-nr	Djup	Klassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1		t/m ³	%	%	St	Tryck	Konprov	kPa	enl SGI	
123 737 1175	2	grönaktigt grå lerig GYTTJA växtdelar		1,38	136							
		Anm.			1,39							
				1,40	128	96	22		8	0,37	0,70	
11 598 1166	3	grönaktigt grå lerig GYTTJA växtdelar		1,39	121							
		Anm.			1,43							
				1,44	115	97	23		9	0,39	0,69	
138 629 711	4	grönaktigt grå lerig GYTTJA		1,47	100							
		Anm.			1,48							
				1,47	108	81	23		9	0,37	0,75	
800 826 829	5	grå lerig GYTTJA		1,48	99							
		Anm.			1,49							
				1,48	97	80	27		10	0,39	0,76	
		-										
	Anm.											
		-										
	Anm.											
		-										
	Anm.											
		-										
	Anm.											
Standarduppgifter				Skjuvhållfastheten, karakteristiskt värde, har utvärderats enl. SGFs laboratoriekommitté 1984. *) Skjuvhållfastheten har ej reducerats med hänsyn till gytjehalt eller konflytgräns.								

Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNING OSTÖRD PROVTAGNING

Uppdragsnamn:		Arenaområdet vid Yttern										
Uppdragsnummer:		1169										
Beställare:		Kungälv kommun		ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00				<u>Besöksadress</u> Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com				
Provtagningsdatum:		2023-08-17										
Fält-ansvarig:		Hans Alfredsson										
Lab-datum:		2023-08-24										
Lab-ansvarig:		Hanna Karlström										
Borrhål:		Uppmätt vy i bh:		Densitet	Vattenkvot	Konflytgräns	Sensitivitet	Skjuvhållfasthet		Omrörd	Korr-faktor	Avvikelser
23AW5		iu		ρ	WN	WL	enl. konpro	(oreducerad τ_{fu} kPa *)		skjuv-hållf.	μ	
Sub-nr	Djup	Klassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1		t/m ³	%	%	St	Tryck	Konprov	kPa	enl SGI	
810 835 1028	2	grönaktigt grå lerig GYTTJA växtdelar		1,43	110							
		Anm.		1,44								
				1,41	119	96	18		12	0,65	0,70	
994 1014 1015	3	grönaktigt grå lerig GYTTJA		1,46	104							
		Anm.		1,47								
				1,47	104	88	16		11	0,65	0,72	
1002 1020 1036	4	grönaktigt grå gyttig LERA skal		1,50	94							
		Anm.		1,51								
				1,53	83	80	22		14	0,65	0,75	
803 828 1003	5	grå sandig siltig LERA skal		1,75	40							
		Anm. Konflyt. ej möjlig, mycket skal.		1,86						11		
				1,65	53							
		-										
		Anm.										
		-										
		Anm.										
		-										
		Anm.										
		-										
		Anm.										
Standarduppgifter				Skjuvhållfastheten, karakteristiskt värde, har utvärderats enl. SGFs laboratoriekommitté 1984. *) Skjuvhållfastheten har ej reducerats med hänsyn till gyttjehalt eller konflytgräns.								

Sammanställning av LABORATORIEUNDERSÖKNING OSTÖRD PROVTAGNING													
Uppdragsnamn:		Arenaområdet vid Yttern											
Uppdragsnummer:		1169											
Beställare:		Kungälv kommun				ÅF Infrastructure AB			<u>Besöksadress</u>				
Provtagningsdatum:		2023-08-18				P.O. Box 1551			Grafiska vägen 2				
Fält-ansvarig:		Hans Alfredsson				SE-401 51 Göteborg			412 63 Göteborg				
Lab-datum:		2023-08-24				Tel. Vxl: +46 10 505 00 00			geolabb@afry.com				
Lab-ansvarig:		Peter Hedborg											
Borrhål:		Uppmätt vy i bh:				Densitet	Vattenkvot	Konflytgräns	Sensitivitet enl. konpro	Skjuvhållfasthet (oreducerad)	Omrörd skjuvhållf.	Korr-faktor μ	Avvikelser
23AW7		0				ρ	WN	WL	enl. konpro	τ_{fu} kPa *)			
Tub-nr	Djup	Klassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1				t/m ³	%	%	St	Tryck	Konprov	kPa	enl SGI
785	4	grå gyttjig siltig LERA				1,52	94						
922						1,49							
947						1,47	102	74	39		8	0,20	0,78
Anm.													
802	5	grå gyttjig siltig LERA				1,54	96						
837						1,51							
961						1,51	91	61	110		13	0,12	0,85
Anm.													
832	6	Övertub:gyttlig siltig LERA. Inslag av skal,				1,60	86						
857		Undertub:siltig grusig SAND				TOM							
975						2,04	30						
Anm.													
70	7	grönaktigt grå gyttjig lerig SILT				1,65	70						
337						1,63							
1178						1,65	50	42	11		9	0,81	1,01
Anm.													
		-											
Anm.													
		-											
Anm.													
		-											
Anm.													
		-											
Anm.													
Standarduppgifter						Skjuvhållfastheten, karakteristiskt värde, har utvärderats enl. SGFs laboratoriekommitté 1984.							
						*) Skjuvhållfastheten har ej reducerats med hänsyn till gyttjehalt eller konflytgräns.							

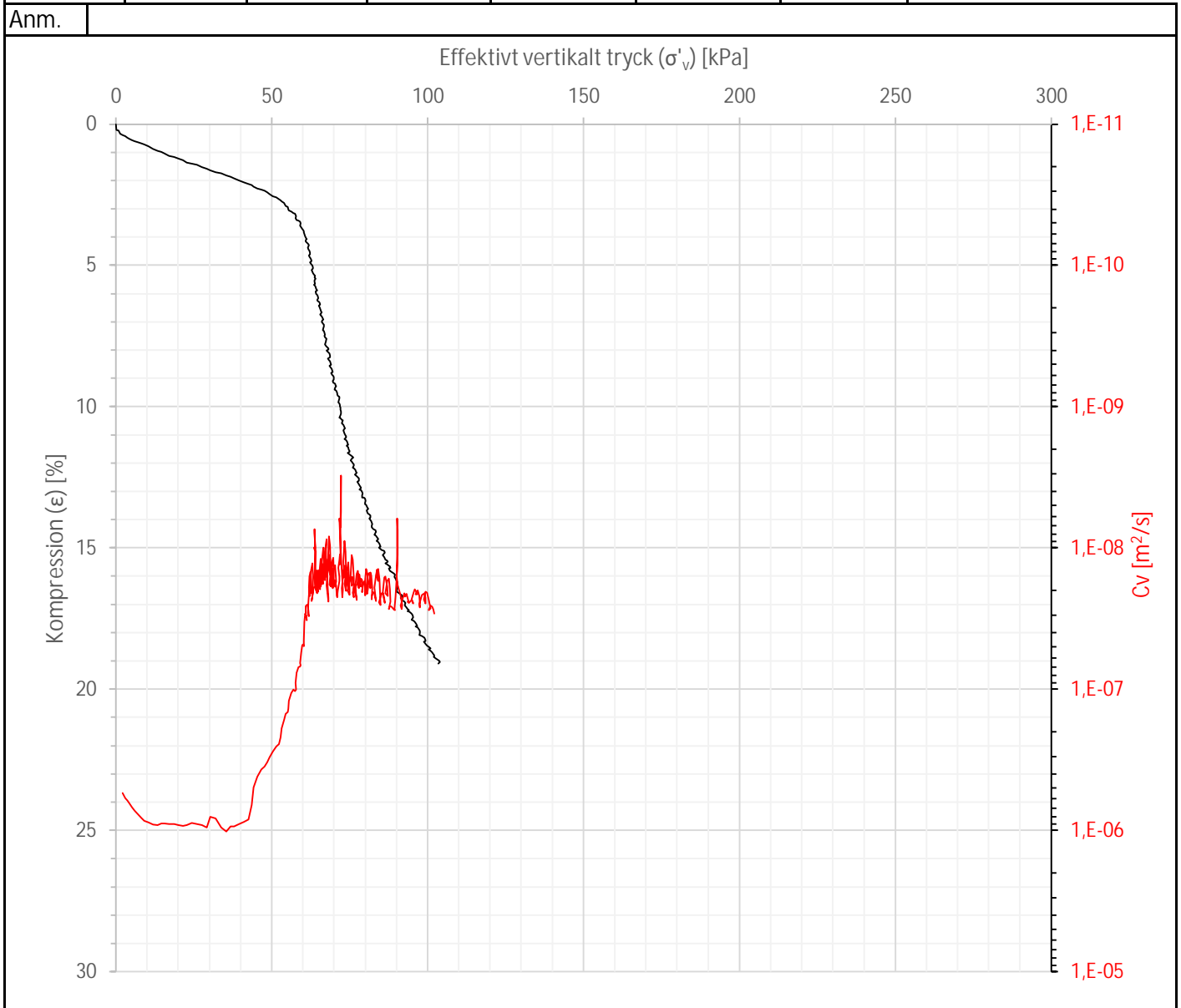
Sammanställning av LABORATORIEUNDERSÖKNING OSTÖRD PROVTAGNING													
Uppdragsnamn:		Arenaområdet vid Yttern				 AFRY <small>AF PÖYRY</small>							
Uppdragsnummer:		1169											
Beställare:		Kungälv kommun											
Provtagningsdatum:		2023-08-19											
Fält-ansvarig:		Hans Alfredsson											
Lab-datum:		2023-08-24				ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00			Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com				
Lab-ansvarig:		Peter Hedborg											
Borrhål:		Uppmätt vy i bh:				Densitet	Vattenkvot	Konflytgräns	Sensitivitet	Skjuvhållfasthet	Omrörd	Korr-faktor	Avvikelser
23AW10		0				ρ	WN	WL	enl. konpro	(oreducerad) τ_{fu} kPa *)	skjuv-hållf.	μ	
Tub-nr	Djup	Klassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1				t/m ³	%	%	St	Tryck	Konprov	kPa	enl SGI
300	2	grönaktigt grå gyttjig LERA				1,48	93						
332						1,50							
1065						1,49	96	84	18		14	0,75	0,74
Anm.													
331	3	grönaktigt grå gyttjig LERA, inslag av skal				1,48	95						
515						1,50							
537						1,50	94	85	23		16	0,70	0,74
Anm.													
925	4	mörkgrå gyttjig LERA				1,52	94						
948						1,50							
967						1,50	98	86	19		14	0,70	0,73
Anm.													
923	6	grönaktigt grå gyttjig siltig LERA, inslag av skal				1,57	82						
927						1,57							
976						1,57	71	69	23		17	0,75	0,81
Anm.													
		-											
Anm.													
		-											
Anm.													
		-											
Anm.													
		-											
Anm.													
Standarduppgifter						Skjuvhållfastheten, karakteristiskt värde, har utvärderats enl. SGFs laboratoriekommitté 1984. *) Skjuvhållfastheten har ej reducerats med hänsyn till gyttjehalt eller konflytgräns.							

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	AWER		Provtagningsdatum:	2022-11-11	
Projekt:	Arenaområdet vid Ytterby		Ankomstdatum:	2022-11-11	
Projektnr.:	D0088305		Analysdatum:	2022-11-1	
Projektansvarig:	Lukas Johansson		Utförd av:	Filip Webbjörn	
			Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	22AW7	Tubnr.:	7643	CRS-nummer:	10
Djup [m]:	5,0			Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
Jordart*:	siLe			Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	93	SS-EN ISO 17892-1:2014		Provningsstemperatur [°C]:	7
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,49	SS-EN ISO 17892-2			

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	C_v [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
52	172	68	8,7	2,4E-07	1,4E-09	2,7



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

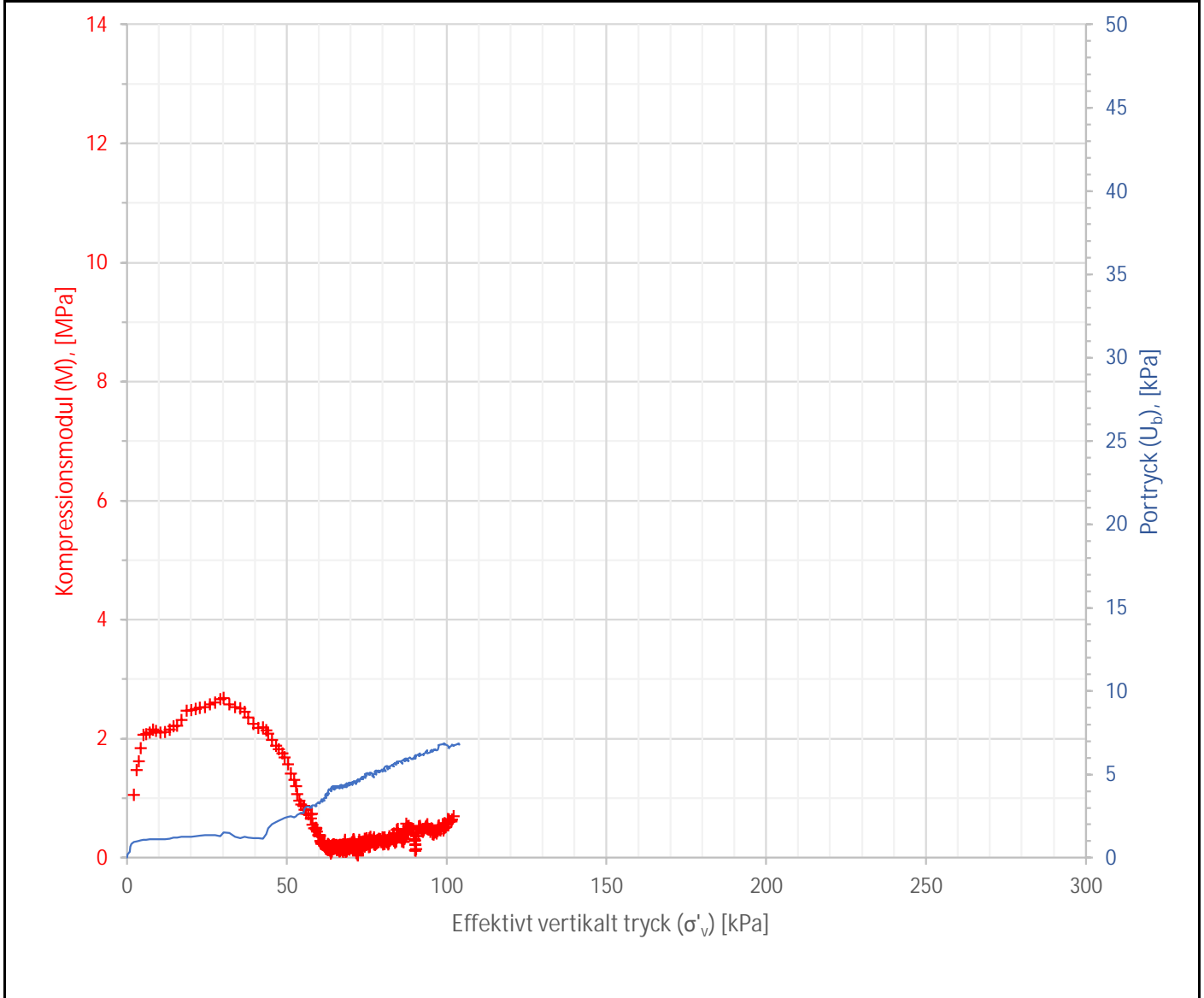
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	AWER		Provtagningsdatum:	2022-11-11	
Projekt:	Arenaområdet vid Ytterby		Ankomstdatum:	2022-11-11	
Projektnr.:	D0088305		Analysdatum:	2022-11-1	
Projektansvarig:	Lukas Johansson		Utförd av:	Filip Webbjörn	
			Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	22AW7	Tubnr.:	7643	CRS-nummer:	10
Djup [m]:	5,0			Deformationshastighet [%/tim]:	0,79
Jordart*:	siLe			Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	93	SS-EN ISO 17892-1:2014		Provningstemperatur [°C]:	7
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,49	SS-EN ISO 17892-2			

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
68	8,7

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

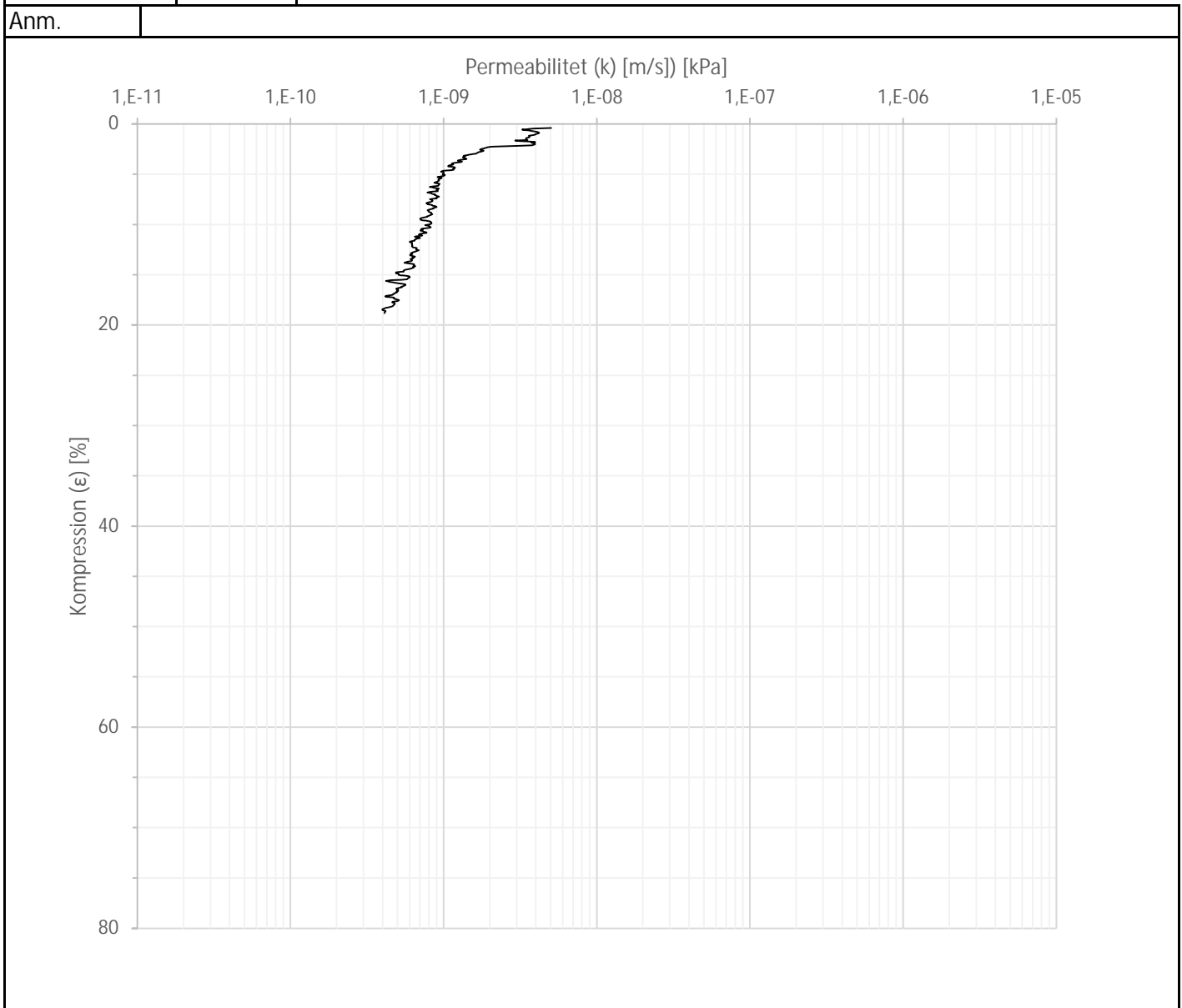
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	AWER		Provtagningsdatum:	2022-11-11
Projekt:	Arenaområdet vid Ytterby		Ankomstdatum:	2022-11-11
Projektnr.:	D0088305		Analysdatum:	2022-11-1
Projektansvarig:	Lukas Johansson		Utförd av:	Filip Webbjörn
			Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	22AW7	Tubnr.: 7643	CRS-nummer:	10
Djup [m]:	5,0		Deformationshastighet [%/tim]:	0,79
Jordart:	siLe	Enligt SGF beteckningssystem 2016	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	93,3	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provningstemperatur [°C]:	7
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,49	SS-EN ISO 17892-2		

Permeabilitetsegenskaper

k_f [m/s]	β_k
1,4E-09	2,7



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

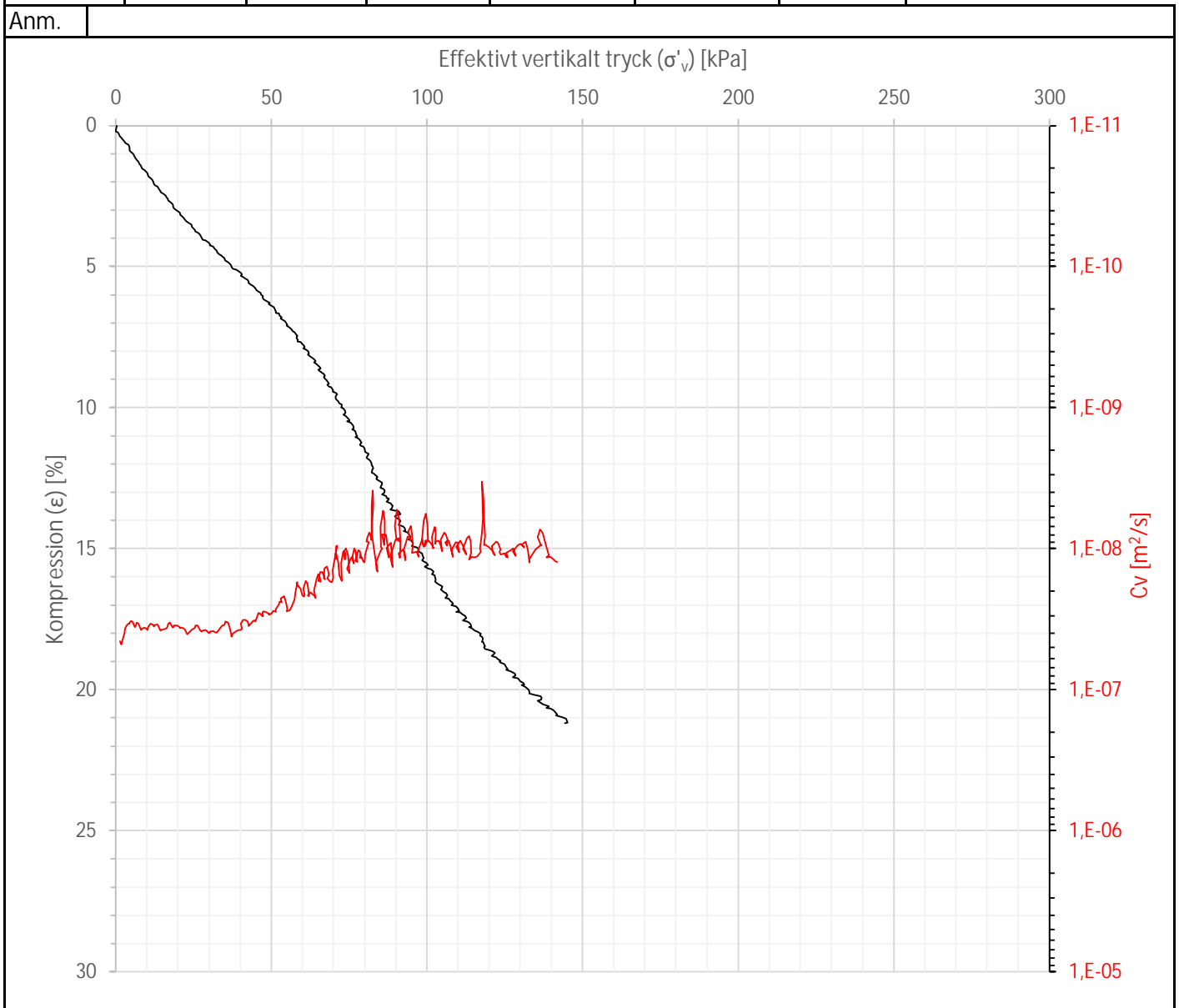
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	AWER		Provtagningsdatum:	2022-11-11	
Projekt:	Arenaområdet vid Ytterby		Ankomstdatum:	2022-11-11	
Projektnr.:	D0088305		Analysdatum:	2022-11-14	
Projektansvarig:	Lukas Johansson		Utförd av:	Filip Webjörn	
			Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	22AW7	Tubnr.:	8589	CRS-nummer:	11
Djup [m]:	7,0			Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
Jordart*:	siLe (gr)			Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	60	SS-EN ISO 17892-1:2014		Provningstemperatur [°C]:	7
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,62	SS-EN ISO 17892-2			

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	C_v [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
55	469	92	11	2,3E-08	5,7E-10	3,6



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

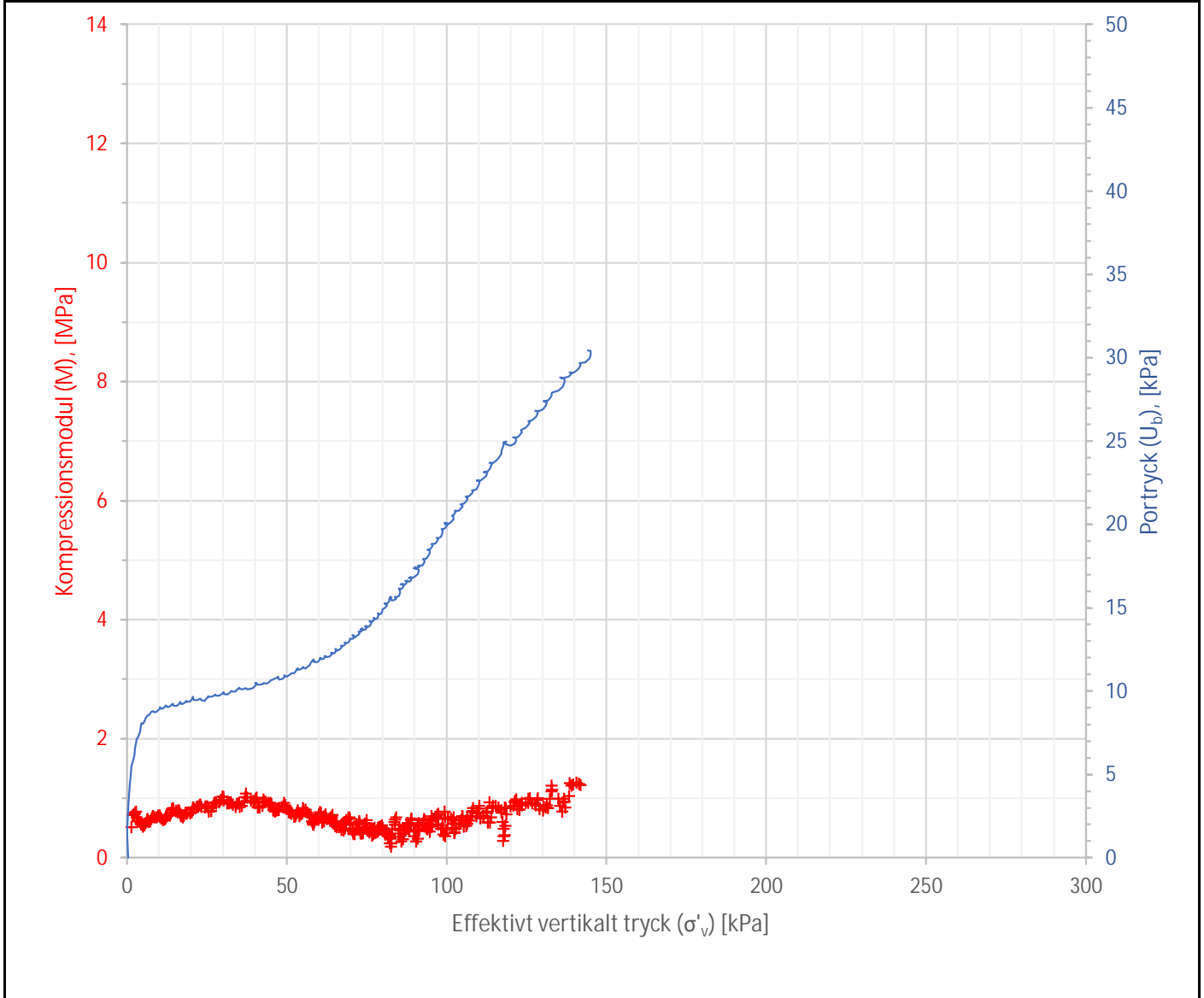
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	AWER	Provtagningsdatum:	2022-11-11
Projekt:	Arenaområdet vid Ytterby	Ankomstdatum:	2022-11-11
Projektnr.:	D0088305	Analysdatum:	2022-11-14
Projektansvarig:	Lukas Johansson	Utförd av:	Filip Webjörn
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	22AW7	Tubnr.:	8589
Djup [m]:	7,0	CRS-nummer:	11
Jordart*:	siLe (gr)	Deformationshastighet [%/tim]:	0,79
Vattenkvot [%]:	60	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provningstemperatur [°C]:	7
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,62		
	SS-EN ISO 17892-2		

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
92	11,5

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

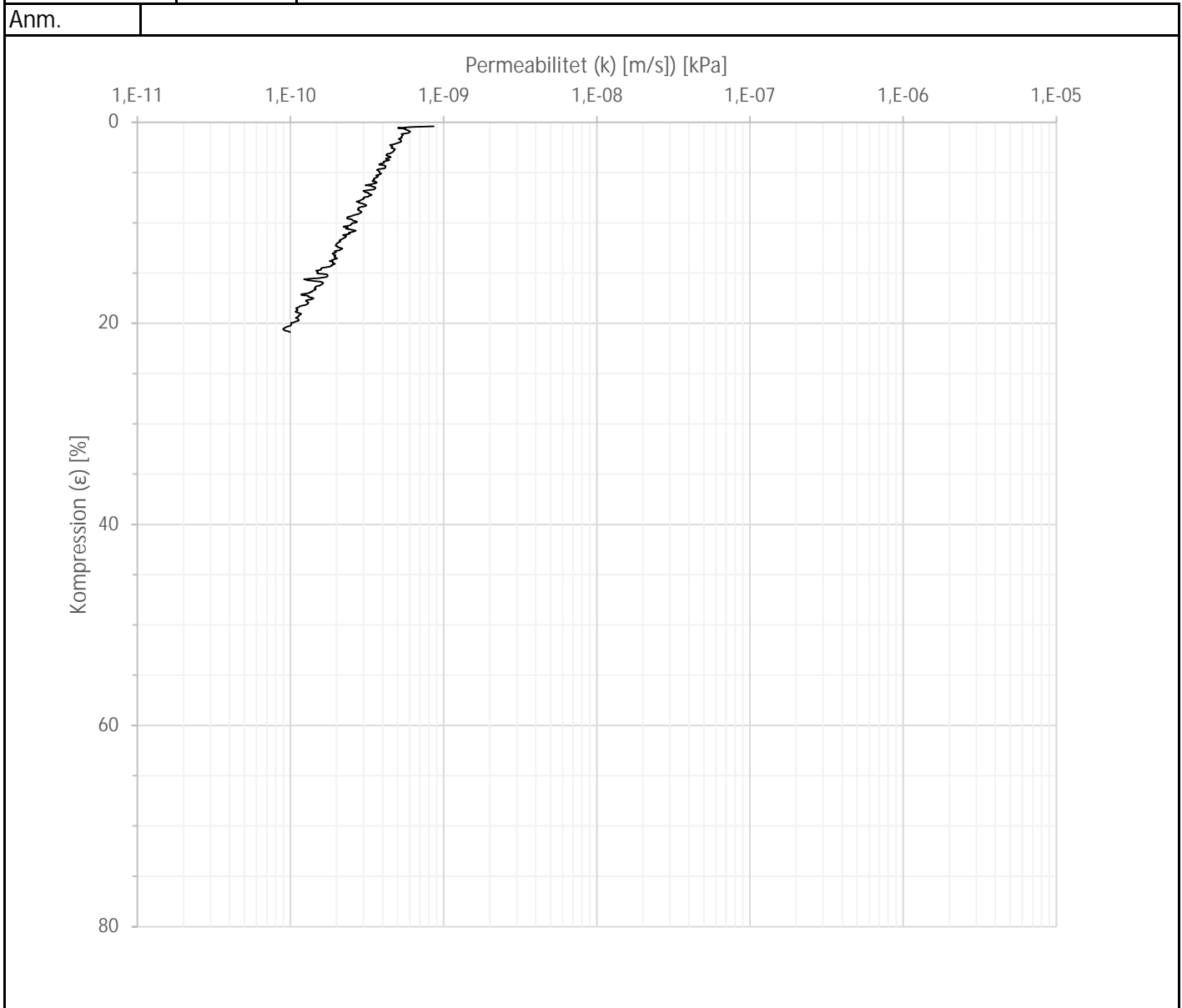
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	AWER		Provtagningsdatum:	2022-11-11	
Projekt:	Arenaområdet vid Ytterby		Ankomstdatum:	2022-11-11	
Projektnr.:	D0088305		Analysdatum:	2022-11-14	
Projektansvarig:	Lukas Johansson		Utförd av:	Filip Webbjörn	
			Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	22AW7	Tubnr.:	8589	CRS-nummer:	11
Djup [m]:	7,0			Deformationshastighet [%/tim]:	0,79
Jordart:	siLe (gr)	Enligt SGF beteckningssystem 2016		Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	60,4	SS-EN ISO 17892-1:2014		Provningstemperatur [°C]:	7
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,62	SS-EN ISO 17892-2			


Permeabilitetsegenskaper

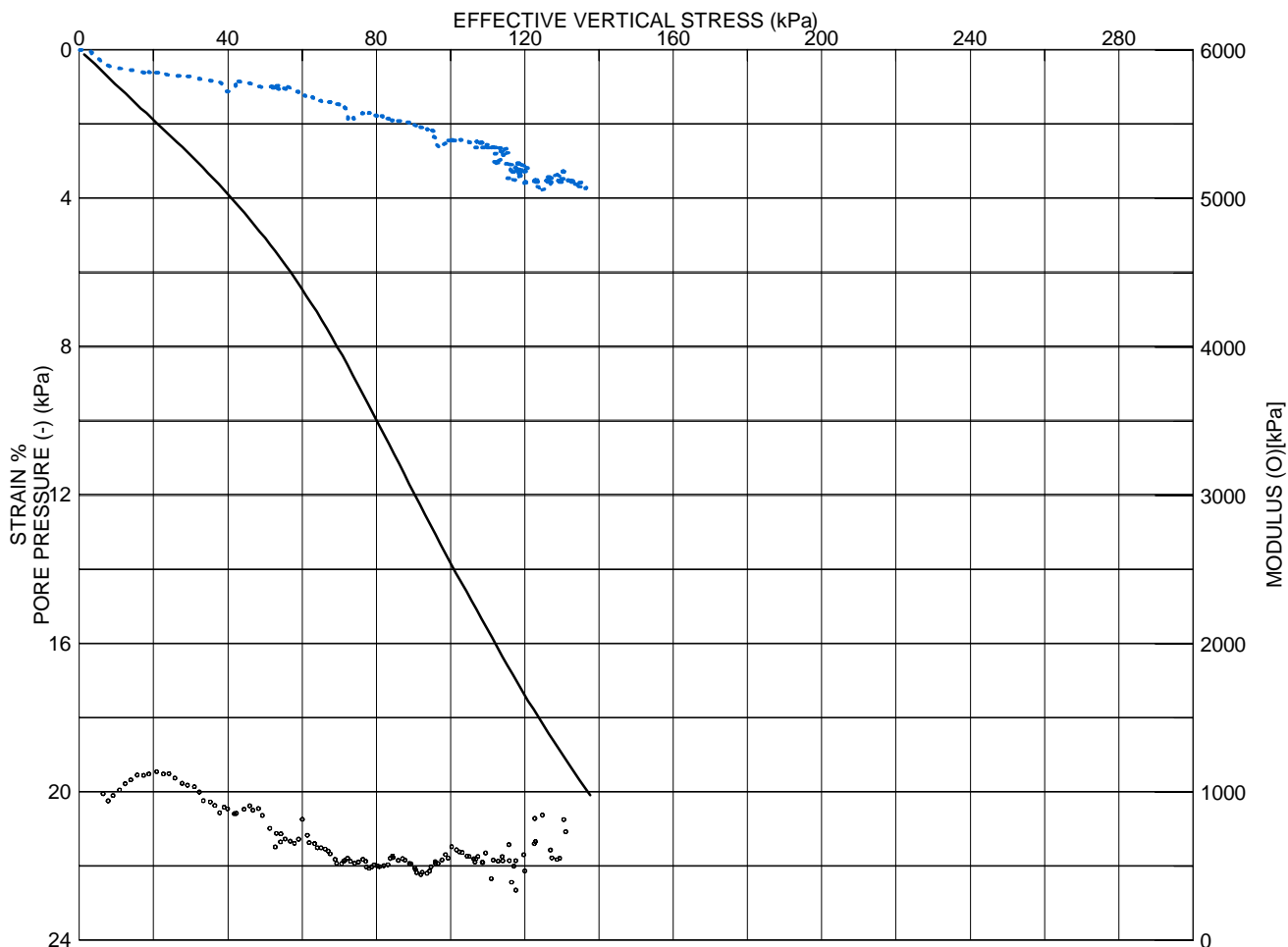
k_f [m/s]	β_k
5,7E-10	3,6




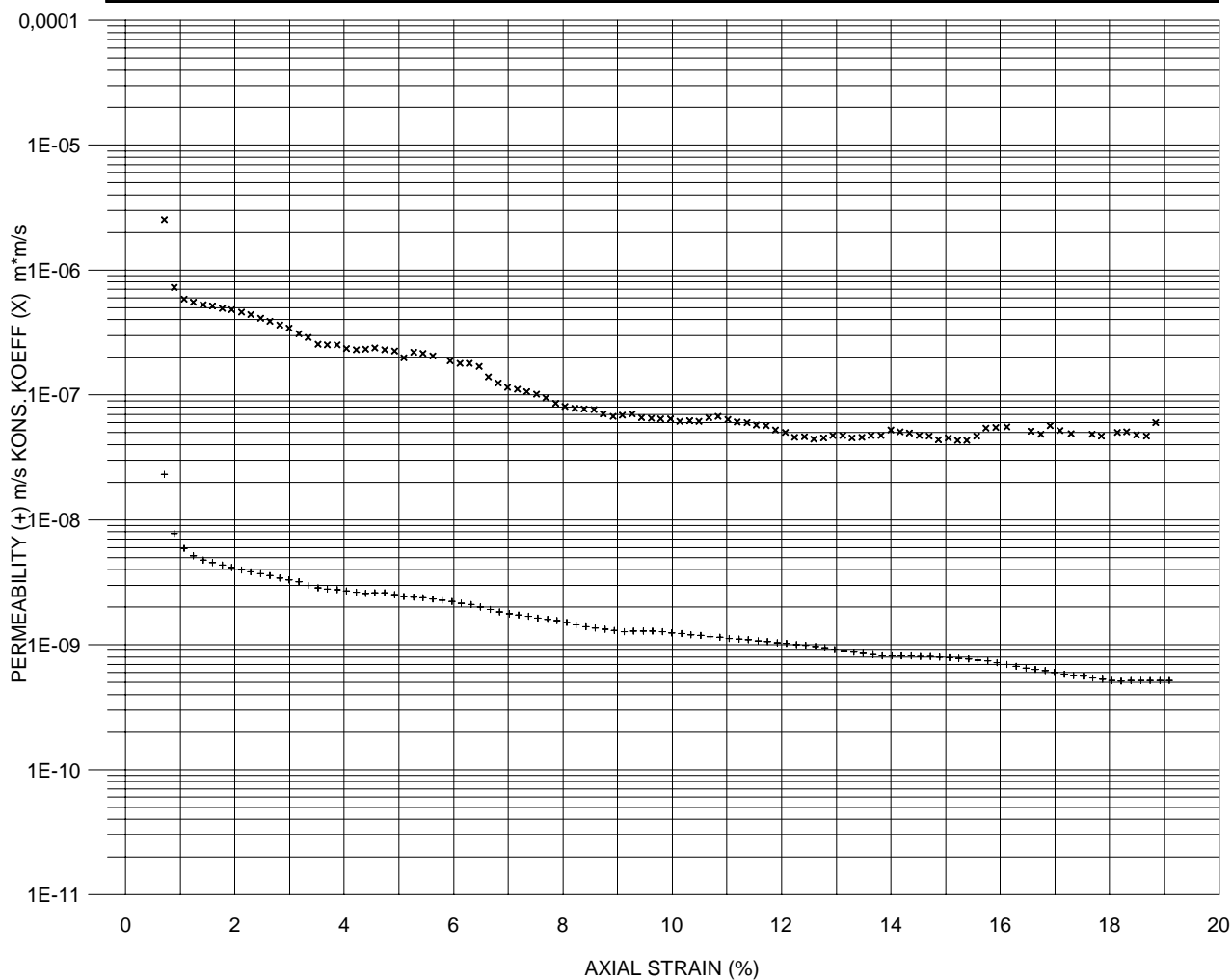
Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.


* Enligt SGF beteckningssystem 2016

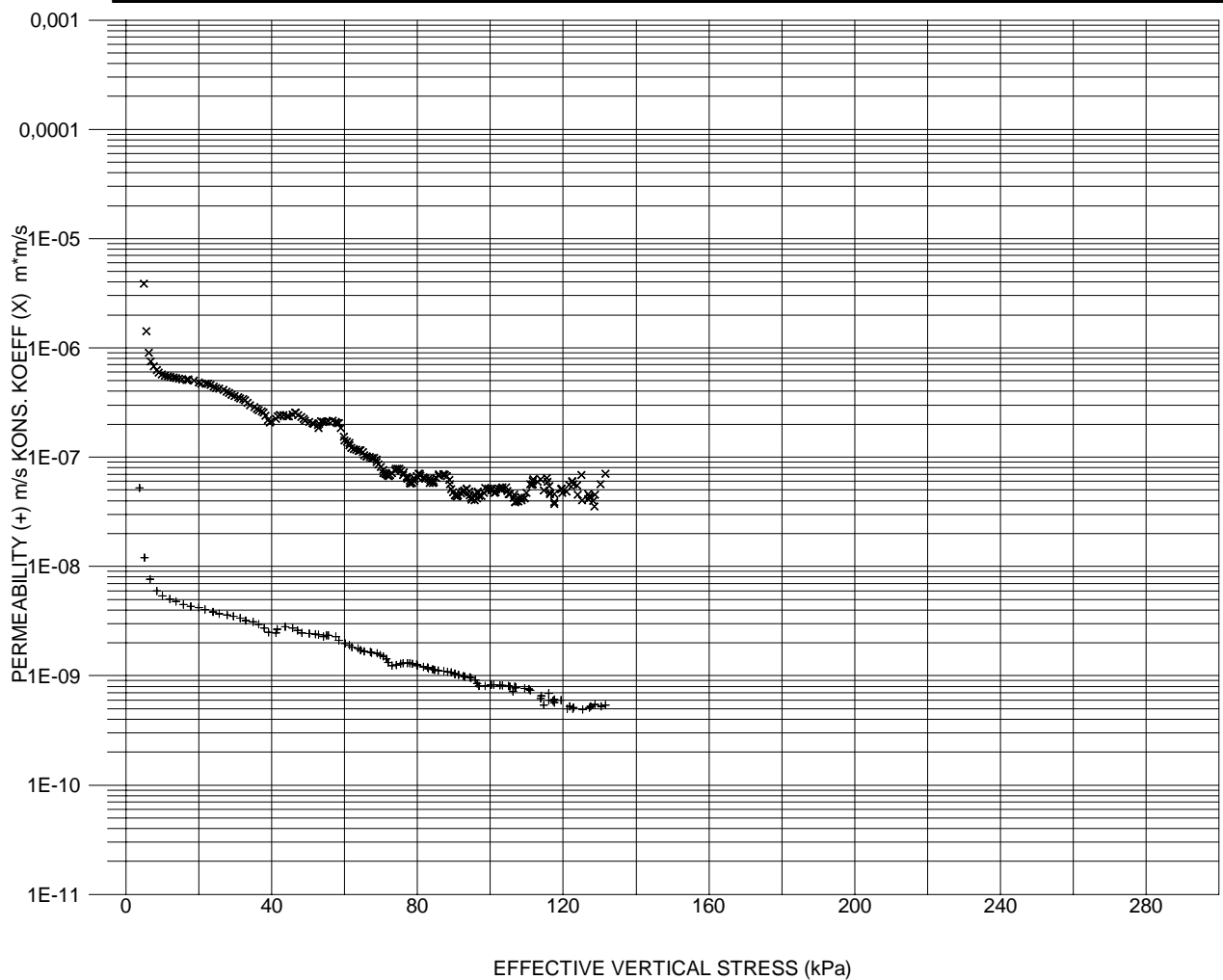
 AFRY ÅF PÖYRY	ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com
	Uppdragsnamn: Arenaområdet vid Yttern Uppdragsnummer: 1169 Beställare: Kungälv kommun Kund: AWER Tubmärkning: 947 Jordart: gyttjig siltig LERA Temperatur: 7 °	Borrhål: 23AW7 Djup, m: 4 Provtagningsdatum: 2023-08-18 Datum rutin: 2023-08-24 Datum CRS: 2023-08-28 Skrymdensitet, t/m 3: 1,50 Naturlig vattenkvot, %: 98
Provhöjd, mm: 20 Provdiameter, mm: 50 Deformationshastighet: 0,0025mm/min Utfört enligt Standard: SS027126	Utfört av: Peter Hedborg Granskat av: Hanna Karlström Utrustning: CRS1	
Utvärderat:		
σ'_c (kPa) σ'_L (kPa) $M_{0\text{ CRS}}$ (kPa) M_L (kPa) M (-) k_i (m/s) k_i (m/år) β_k (-) $C_{v\text{ min}}$ (m ² /s)	44 110 1020 532 10,6 3,2E-09 0,102 4,3 5,4E-08	
Provkaraktär:		
$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%) c_u / σ'_c (-) $M_{0\text{ CRS}} / M_L$ (-)	4,3 0,2 1,9	




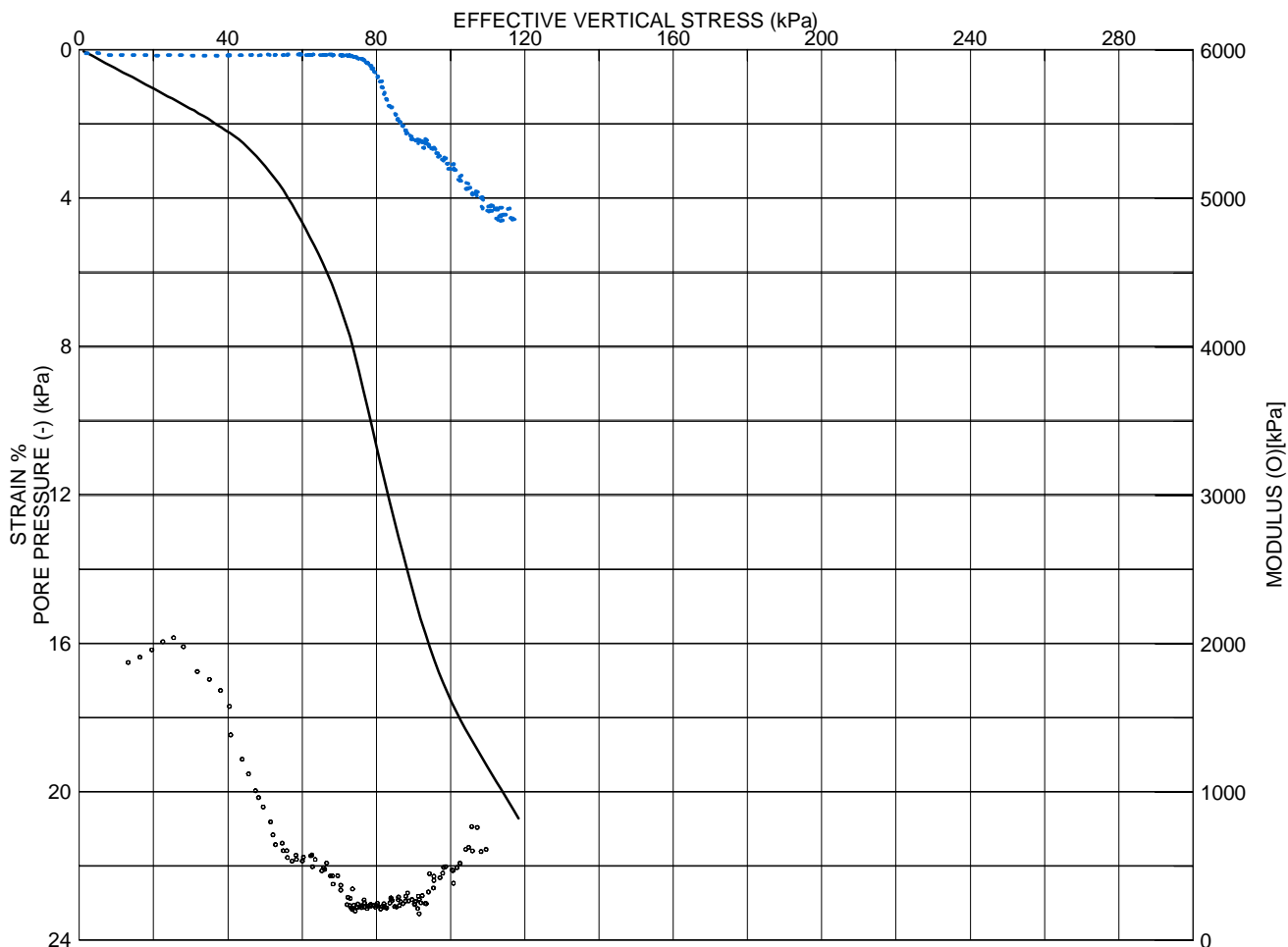
 AFRY ÅF PÖYRY		ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00		Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com				
		Uppdragsnamn: Arenaområdet vid Yttern		Borrhål: 23AW7				
Uppdragsnummer: 1169		Djup, m: 4		Provtagningsdatum: 2023-08-18				
Beställare: Kungälv kommun		Kund: AWER		Datum rutin: 2023-08-24				
Tubmärkning: 947		Jordart: gyttjig siltig LERA		Datum CRS: 2023-08-28				
Temperatur: 7 °		Skrymdensitet, t/m³: 1,50		Naturlig vattenkvot, %: 98				
Provhöjd, mm: 20		Utfört av: Peter Hedborg		Granskat av: Hanna Karlström				
Provdiameter, mm: 50		Deformationshastighet: 0,0025mm/min		Utrustning: CRS1				
Utfört enligt Standard: SS027126								
Utvärderat:								
σ'_c (kPa)	σ'_L (kPa)	$M_{0\text{ CRS}}$ (kPa)	M_L (kPa)	M (-)	k_i (m/s)	k_i (m/år)	β_k (-)	$C_{v\text{ min}}$ (m ² /s)
44	110	1020	532	10,6	3,2E-09	0,102	4,3	5,4E-08
Provkvalitet:								
$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%)	c_u / σ'_c (-)	$M_{0\text{ CRS}} / M_L$ (-)						
4,3	0,2	1,9						




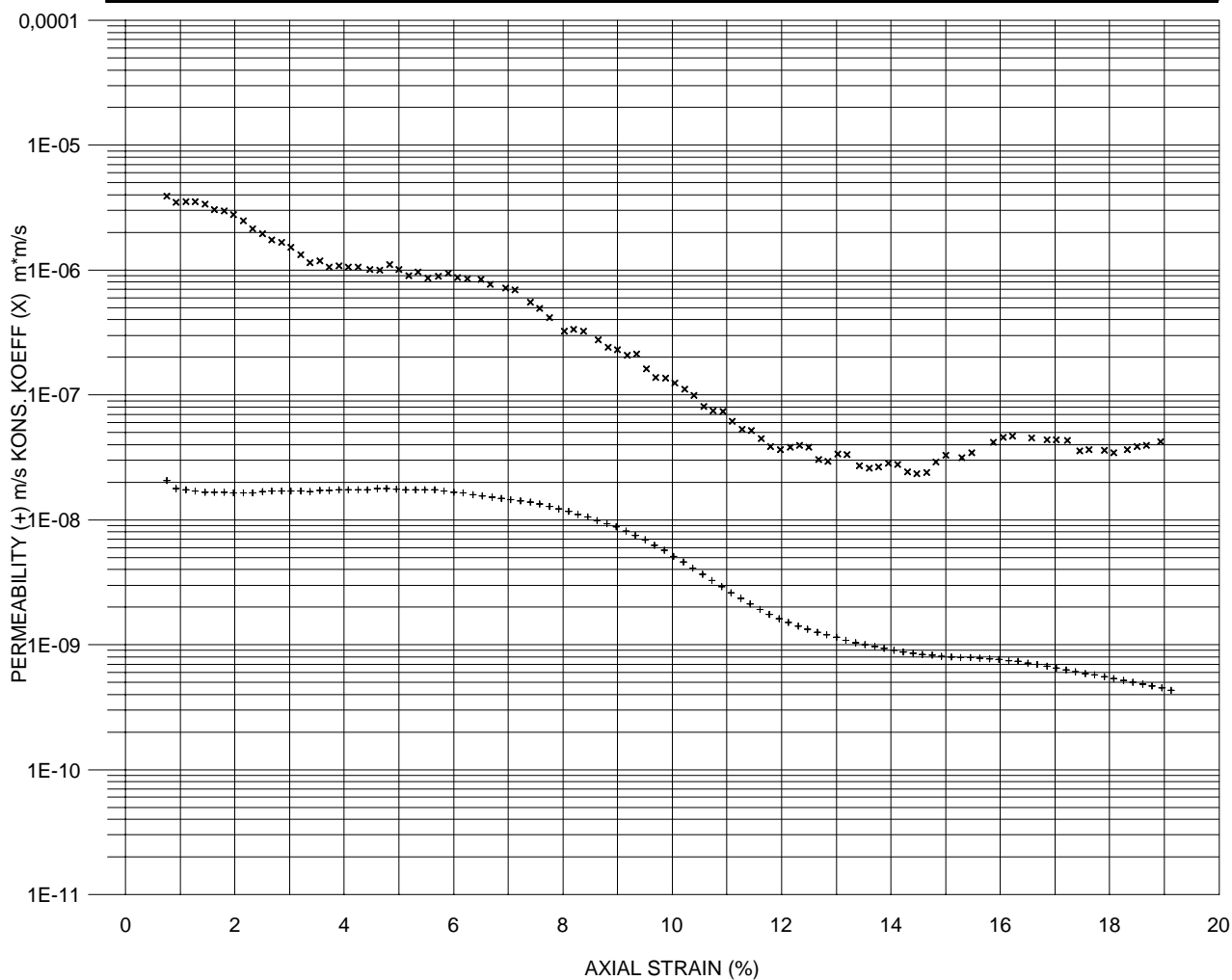
 AFRY ÅF PÖYRY	ÅF Infrastructure AB	Besöksadress						
	P.O. Box 1551	Grafiska vägen 2						
	SE-401 51 Göteborg	412 63 Göteborg						
	Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	geolabb@afry.com						
Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Borrhål:	23AW7					
Uppdragsnummer:	1169	Djup, m:	4					
Beställare:	Kungälv kommun	Provtagningsdatum:	2023-08-18					
Kund:	AWER	Datum rutin:	2023-08-24					
Tubmärkning:	947	Datum CRS:	2023-08-28					
Jordart:	gyttjig siltig LERA	Skrymdensitet, t/m³:	1,50					
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	98					
Provhöjd, mm:	20	Utfört av:	Peter Hedborg					
Provdiameter, mm:	50	Granskat av:	Hanna Karlström					
Deformationshastighet:	0,0025mm/min	Utrustning:	CRS1					
Utfört enligt Standard:	SS027126							
Utvärderat:								
σ'_c (kPa)	σ'_L (kPa)	$M_{b\text{ CRS}}$ (kPa)	M_L (kPa)	M (-)	k_i (m/s)	k_i (m/år)	β_k (-)	$C_{v\text{ min}}$ (m ² /s)
44	110	1020	532	10,6	3,2E-09	0,102	4,3	5,4E-08
Provkvalitet:								
$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%)	c_u / σ'_c (-)	$M_{b\text{ CRS}} / M_L$ (-)						
4,3	0,2	1,9						




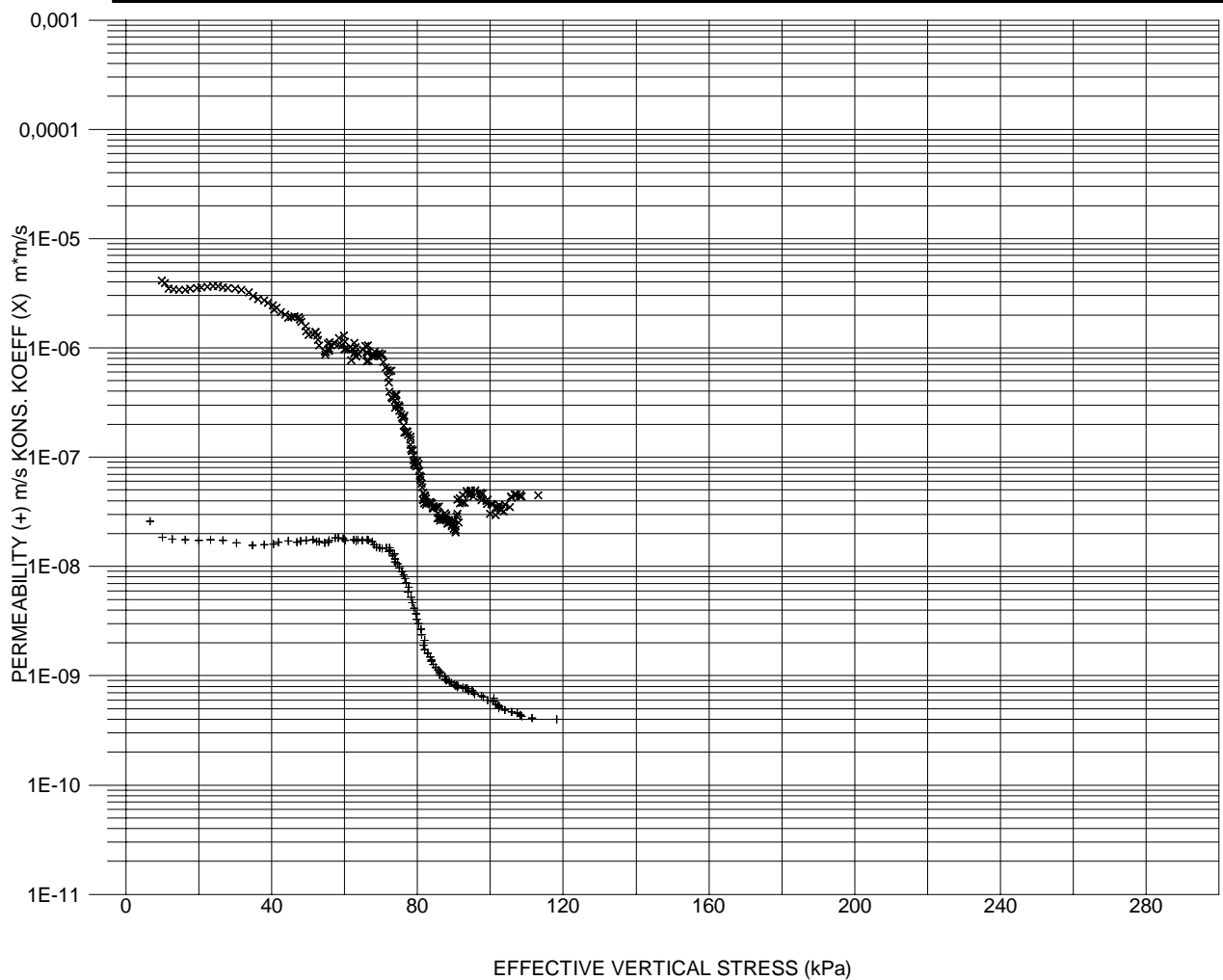
 AFRY ÅF PÖYRY	ÅF Infrastructure AB	Besöksadress						
	P.O. Box 1551	Grafiska vägen 2						
	SE-401 51 Göteborg	412 63 Göteborg						
	Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	geolabb@afry.com						
Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Borrhål:	23AW7					
Uppdragsnummer:	1169	Djup, m:	5					
Beställare:	Kungälv kommun	Provtagningsdatum:	2023-08-18					
Kund:	AWER	Datum rutin:	2023-08-24					
Tubmärkning:	961	Datum CRS:	2023-08-28					
Jordart:	gyttig siltig LERA	Skrymdensitet, t/m³:	1,48					
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	101					
Provhöjd, mm:	20	Utfört av:	Peter Hedborg					
Provdiameter, mm:	50	Granskat av:	Hanna Karlström					
Deformationshastighet:	0,0025mm/min	Utrustning:	CRS2					
Utfört enligt Standard: SS027126								
Utvärderat:								
σ'_c (kPa)	σ'_L (kPa)	$M_{b\text{ CRS}}$ (kPa)	M_L (kPa)	M (-)	k_i (m/s)	k_i (m/år)	β_k (-)	$C_{v\text{ min}}$ (m ² /s)
46	79	1894	245	13,5	7,6E-09	0,240	6,4	2,7E-08
Provqualität:								
$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%)	c_u / σ'_c (-)	$M_{b\text{ CRS}} / M_L$ (-)						
2,4	0,3	7,7						




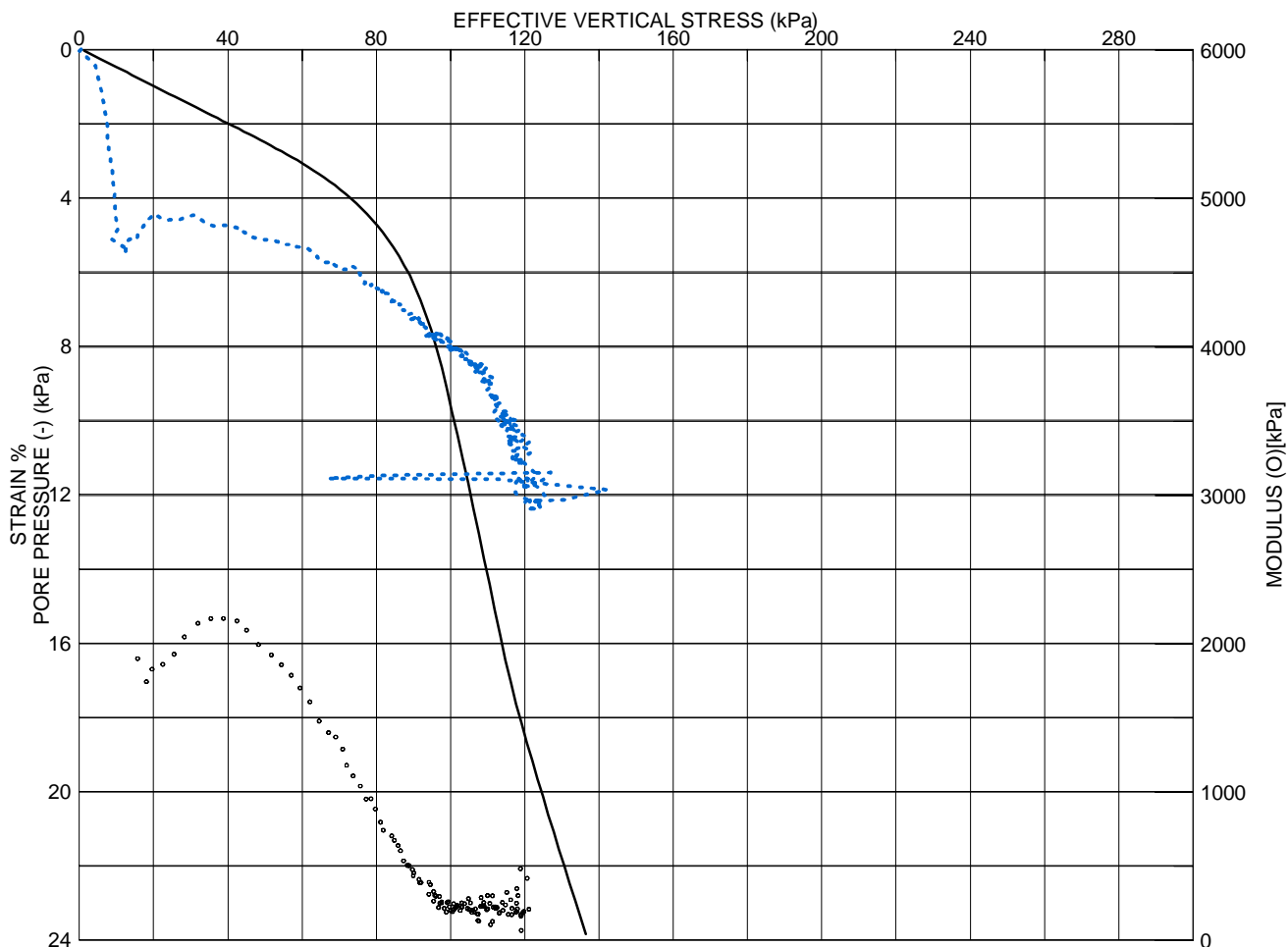
 AFRY ÄF PÖYRY	ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com																		
	Uppdragsnamn: Arenaområdet vid Yttern Uppdragsnummer: 1169 Beställare: Kungälv kommun Kund: AWER Tubmärkning: 961 Jordart: gyttjig siltig LERA Temperatur: 7 °	Borrhål: 23AW7 Djup, m: 5 Provtagningsdatum: 2023-08-18 Datum rutin: 2023-08-24 Datum CRS: 2023-08-28 Skrymdensitet, t/m³: 1,48 Naturlig vattenkvot, %: 101																		
Provhöjd, mm: 20 Provdiameter, mm: 50 Deformationshastighet: 0,0025mm/min Utfört enligt Standard: SS027126	Utfört av: Peter Hedborg Granskat av: Hanna Karlström Utrustning: CRS2																			
Utvärderat:																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>σ'_c (kPa)</th> <th>σ'_L (kPa)</th> <th>$M_{0\text{ CRS}}$ (kPa)</th> <th>M_L (kPa)</th> <th>M (-)</th> <th>k_i (m/s)</th> <th>k_i (m/år)</th> <th>β_k (-)</th> <th>$C_{v\text{ min}}$ (m²/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>46</td> <td>79</td> <td>1894</td> <td>245</td> <td>13,5</td> <td>7,6E-09</td> <td>0,240</td> <td>6,4</td> <td>2,7E-08</td> </tr> </tbody> </table>	σ'_c (kPa)	σ'_L (kPa)	$M_{0\text{ CRS}}$ (kPa)	M_L (kPa)	M (-)	k_i (m/s)	k_i (m/år)	β_k (-)	$C_{v\text{ min}}$ (m ² /s)	46	79	1894	245	13,5	7,6E-09	0,240	6,4	2,7E-08		
σ'_c (kPa)	σ'_L (kPa)	$M_{0\text{ CRS}}$ (kPa)	M_L (kPa)	M (-)	k_i (m/s)	k_i (m/år)	β_k (-)	$C_{v\text{ min}}$ (m ² /s)												
46	79	1894	245	13,5	7,6E-09	0,240	6,4	2,7E-08												
Provkvalitet:																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%)</th> <th>c_u / σ'_c (-)</th> <th>$M_{0\text{ CRS}} / M_L$ (-)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,4</td> <td>0,3</td> <td>7,7</td> </tr> </tbody> </table>	$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%)	c_u / σ'_c (-)	$M_{0\text{ CRS}} / M_L$ (-)	2,4	0,3	7,7														
$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%)	c_u / σ'_c (-)	$M_{0\text{ CRS}} / M_L$ (-)																		
2,4	0,3	7,7																		



 AFRY ÅF PÖYRY		ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com					
Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Borrhål:	23AW7					
Uppdragsnummer:	1169	Djup, m:	5					
Beställare:	Kungälv kommun	Provtagningsdatum:	2023-08-18					
Kund:	AWER	Datum rutin:	2023-08-24					
Tubmärkning:	961	Datum CRS:	2023-08-28					
Jordart:	gyttjig siltig LERA	Skrymdensitet, t/m³:	1,48					
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	101					
Provhöjd, mm:	20	Utfört av:	Peter Hedborg					
Provdiameter, mm:	50	Granskat av:	Hanna Karlström					
Deformationshastighet:	0,0025mm/min	Utrustning:	CRS2					
Utfört enligt Standard:	SS027126							
Utvärderat:								
σ'_{c} (kPa)	σ'_{L} (kPa)	$M_{b\ crs}$ (kPa)	M_L (kPa)	M (-)	k_i (m/s)	k_i (m/år)	β_k (-)	$C_{v\ min}$ (m ² /s)
46	79	1894	245	13,5	7,6E-09	0,240	6,4	2,7E-08
Provkvalitet:								
$\epsilon_{\sigma'c}$ (%)	c_u / σ'_{c} (-)	$M_{b\ crs} / M_L$ (-)						
2,4	0,3	7,7						



 AFRY ÅF PÖYRY	ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com
	Uppdragsnamn: Arenaområdet vid Yttern Uppdragsnummer: 1169 Beställare: Kungälv kommun Kund: AWER Tubmärkning: 1178 Jordart: gytjig lerig SILT Temperatur: 7 °	Borrhål: 23AW7 Djup, m: 7 Provtagningsdatum: 2023-08-18 Datum rutin: 2023-08-24 Datum CRS: 2023-08-28 Skrymdensitet, t/m 3: 1,56 Naturlig vattenkvot, %: 63
Provhöjd, mm: 20 Provdiameter, mm: 50 Deformationshastighet: 0,0025mm/min Utfört enligt Standard: SS027126	Utfört av: Peter Hedborg Granskat av: Hanna Karlström Utrustning: CRS3	
Utvärderat:		
σ'_c (kPa) σ'_L (kPa) $M_{0\text{ CRS}}$ (kPa) M_L (kPa) M (-) k_i (m/s) k_i (m/år) β_k (-) $C_{v\text{ min}}$ (m ² /s)	71 106 1953 227 12,6 4,9E-10 0,015 2,6 7,6E-09	
Provkaraktär:		
$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%) c_u / σ'_c (-) $M_{0\text{ CRS}} / M_L$ (-)	3,6 0,1 8,6	



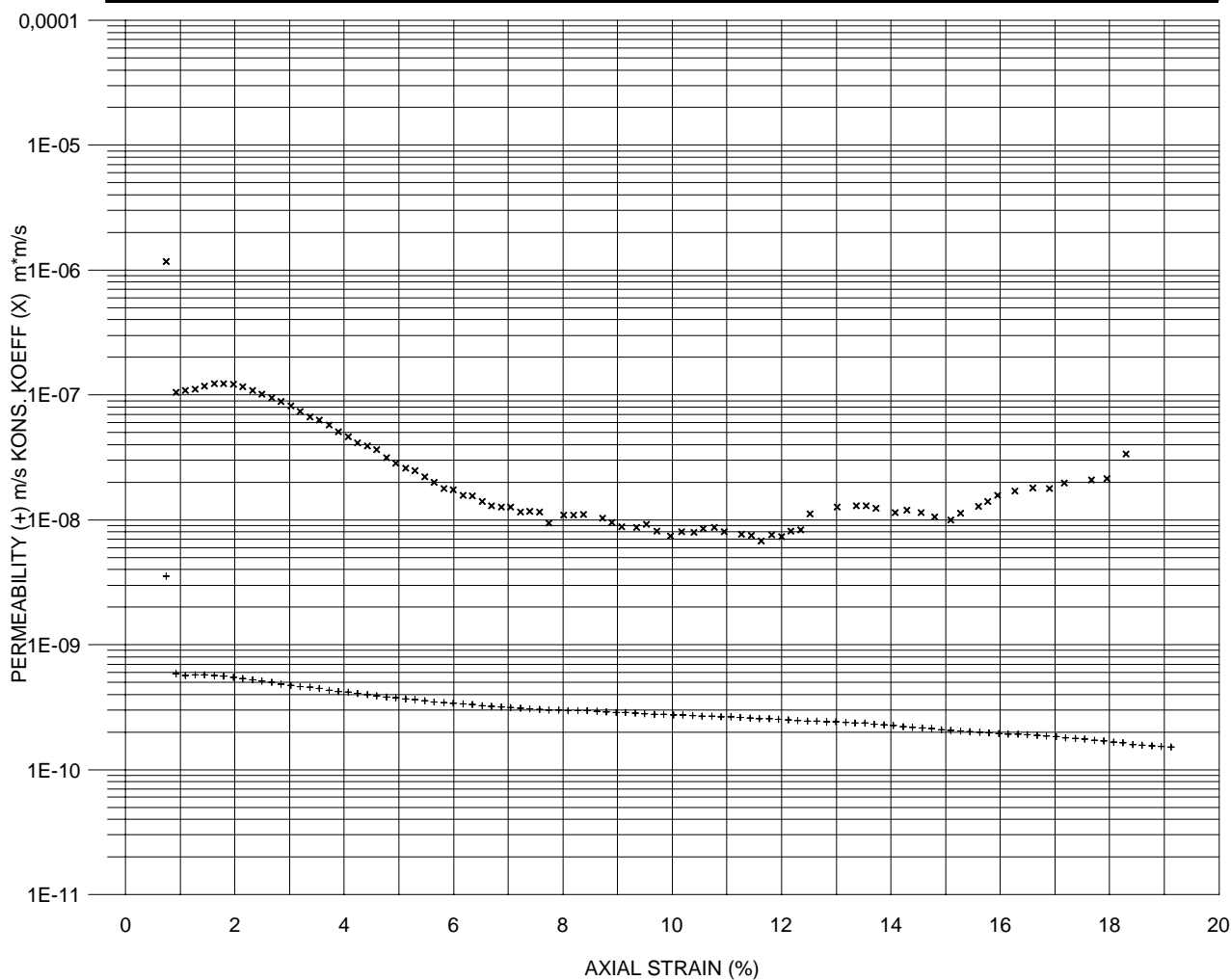


AFRY
ÅF PÖYRY

ÅF Infrastructure AB
P.O. Box 1551
SE-401 51 Göteborg
Tel. Vxl: +46 10 505 00 00

Besöksadress
Grafiska vägen 2
412 63 Göteborg
geolabb@afry.com

Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Borrhål:	23AW7					
Uppdragsnummer:	1169	Djup, m:	7					
Beställare:	Kungälv kommun	Provtagningsdatum:	2023-08-18					
Kund:	AWER	Datum rutin:	2023-08-24					
Tubmärkning:	1178	Datum CRS:	2023-08-28					
Jordart:	gyttig lerig SILT	Skrymdensitet, t/m 3:	1,56					
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	63					
Provhöjd, mm:	20	Utfört av:	Peter Hedborg					
Provdiameter, mm:	50	Granskat av:	Hanna Karlström					
Deformationshastighet:	0,0025mm/min	Utrustning:	CRS3					
Utfört enligt Standard:	SS027126							
Utvärderat:								
σ'_{c} (kPa)	σ'_{L} (kPa)	$M_{b\ crs}$ (kPa)	M_L (kPa)	M (-)	k_i (m/s)	k_i (m/år)	β_k (-)	$C_{v\ min}$ (m ² /s)
71	106	1953	227	12,6	4,9E-10	0,015	2,6	7,6E-09
Provkvalitet:								
$\epsilon_{\sigma'c}$ (%)	c_u / σ'_{c} (-)	$M_{b\ crs} / M_L$ (-)						
3,6	0,1	8,6						



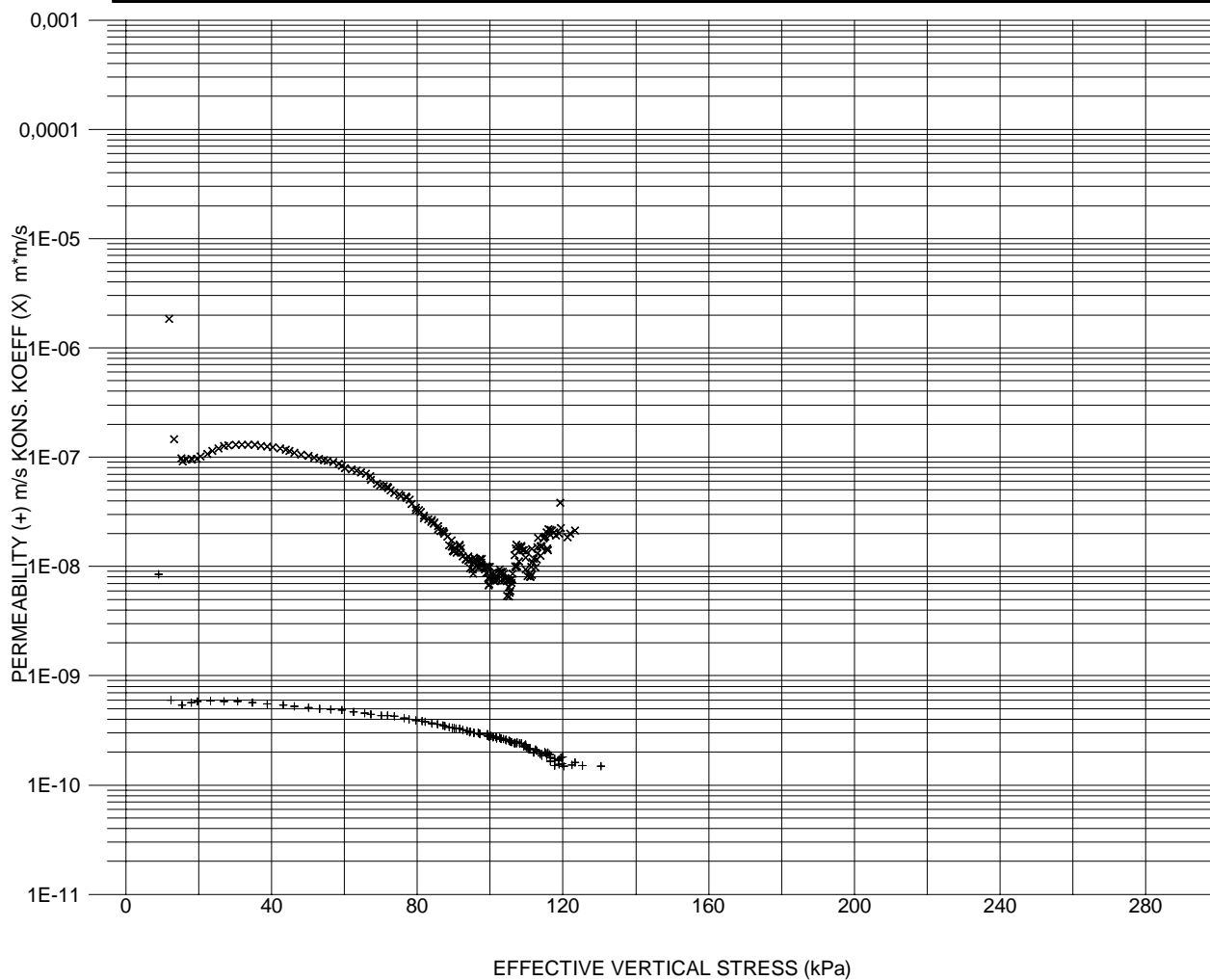


AFRY
ÅF PÖYRY

ÅF Infrastructure AB
P.O. Box 1551
SE-401 51 Göteborg
Tel. Vxl: +46 10 505 00 00

Besöksadress
Grafiska vägen 2
412 63 Göteborg
geolabb@afry.com

Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Borrhål:	23AW7					
Uppdragsnummer:	1169	Djup, m:	7					
Beställare:	Kungälv kommun	Provtagningsdatum:	2023-08-18					
Kund:	AWER	Datum rutin:	2023-08-24					
Tubmärkning:	1178	Datum CRS:	2023-08-28					
Jordart:	gyttig lerig SILT	Skrymdensitet, t/m 3:	1,56					
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	63					
Provhöjd, mm:	20	Utfört av:	Peter Hedborg					
Provdiameter, mm:	50	Granskat av:	Hanna Karlström					
Deformationshastighet:	0,0025mm/min	Utrustning:	CRS3					
Utfört enligt Standard:	SS027126							
Utvärderat:								
σ'_c (kPa)	σ'_L (kPa)	$M_{b\text{ CRS}}$ (kPa)	M_L (kPa)	M (-)	k_i (m/s)	k_i (m/år)	β_k (-)	$C_{v\text{ min}}$ (m ² /s)
71	106	1953	227	12,6	4,9E-10	0,015	2,6	7,6E-09
Provkalitet:								
$\epsilon_{\sigma'_c}$ (%)	c_u / σ'_c (-)	$M_{b\text{ CRS}} / M_L$ (-)						
3,6	0,1	8,6						

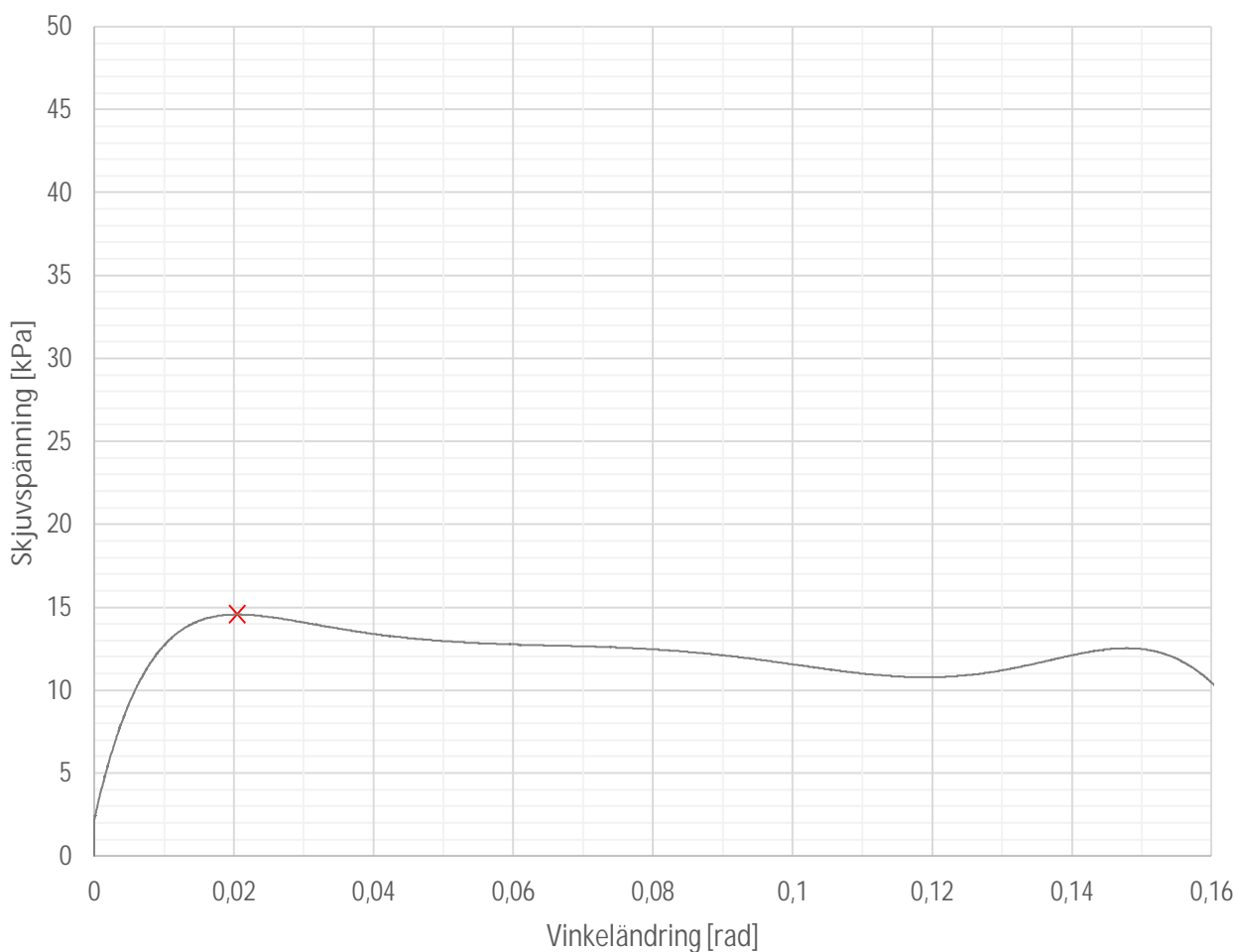


Redovisning av Direkt Skjuvförsök enligt SS 27127:1991

Beställare:	Awer	Provtagningsdatum:	2022-11-11
Adress:		Ankomstdatum:	2022-11-11
Projekt:	Arenaområdet Ytterby	Analysdatum:	2022-11-28
Projektnr.:	D0088305	Utförd av:	Filip Webjörn
Projektansvarig:	Lukasson	Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	21C207	Vattenkvot [%]:	99
Djup [m]:	5,0	Skrymdensitet [t/m3]:	1,47
Tub nr.:	7643	Provhöjd/diameter [mm]:	20/50
Jordart	siLe		

Apparatnr.:	DS4	Försökstyp:	CU
Konsolideringsmetod:	A	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]:	14,6
Konsolideringsspänning [kPa]:	4,2	Vinkeländring vid brott	0,02
Startspänning [kPa]:	44,2		
Konsolideringstöjning [%]:	3,23		

Anm.



Datafil: DS 3 4 2022-11-28

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27127:1991.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenombång.

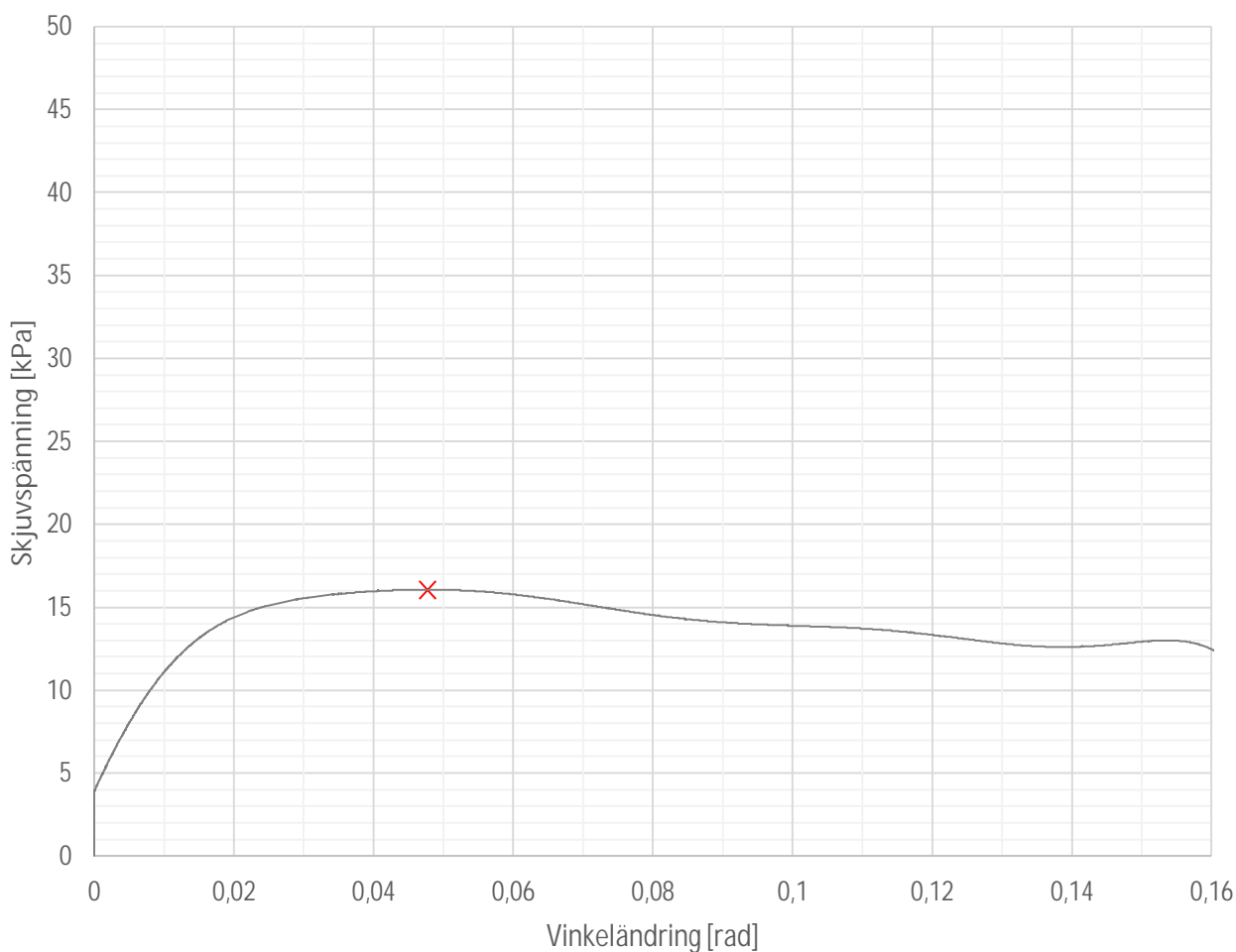
<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Redovisning av Direkt Skjuvförsök enligt SS 27127:1991

Beställare:	Awer	Provtagningsdatum:	2022-11-11
Adress:		Ankomstdatum:	2022-11-11
Projekt:	Arenaområdet Ytterby	Analysdatum:	2022-11-28
Projektnr.:	D0088305	Utförd av:	Filip Webjörn
Projektansvarig:	Lukasson	Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	21C207	Vattenkvot [%]:	68
Djup [m]:	7,0	Skrymdensitet [t/m ³]:	1,61
Tub nr.:	8589	Provhöjd/diameter [mm]:	20/50
Jordart	siLe (gr)		

Apparatnr.:	DS3	Försökstyp:	CU
Konsolideringsmetod:	A	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]:	16,1
Konsolideringsspänning [kPa]:	46,8	Vinkeländring vid brott	0,05
Startspänning [kPa]:	46,8		
Konsolideringstöjning [%]:	5,61		

Anm.




Datafil: DS 3 4 2022-11-28

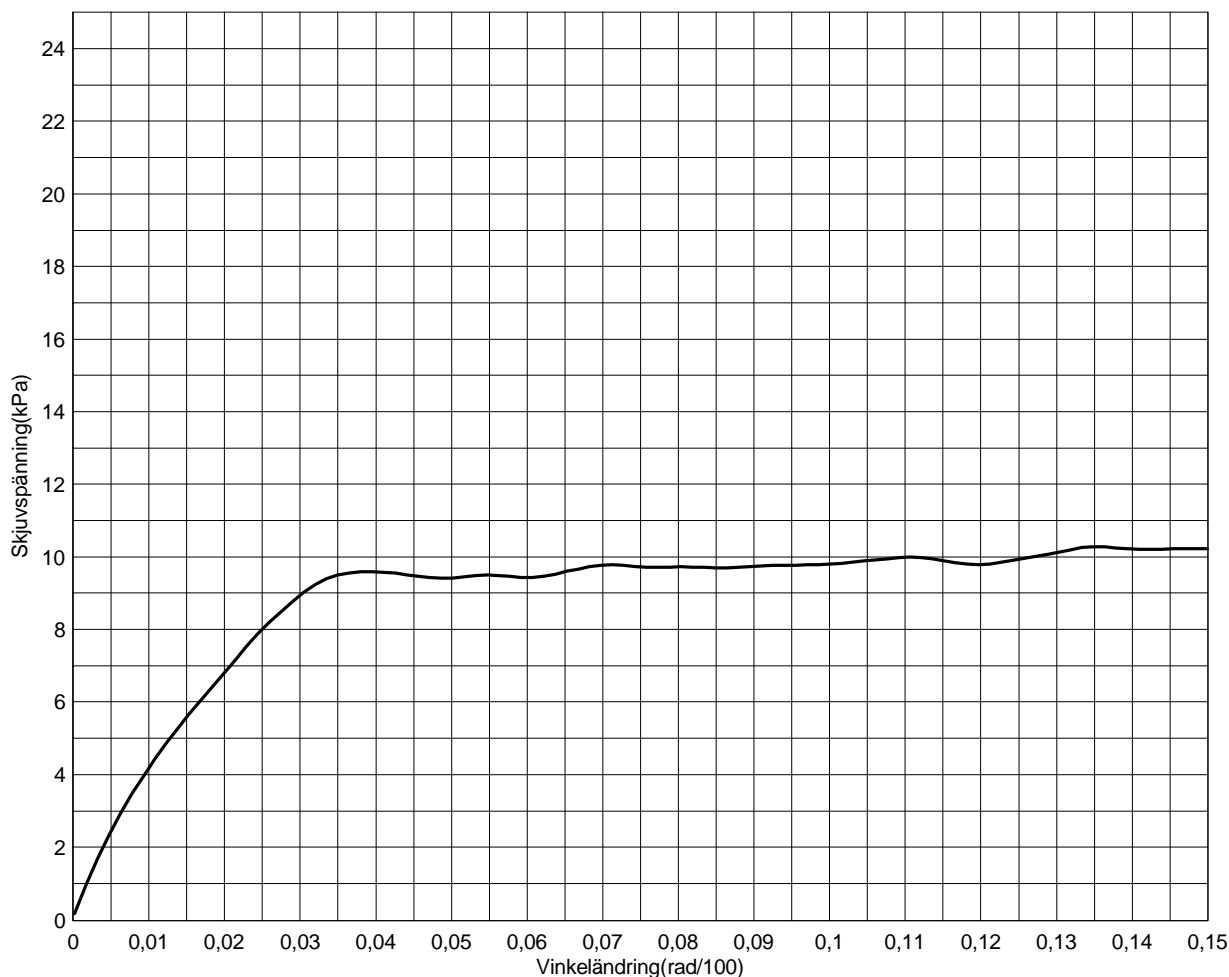
Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27127:1991.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenombgång.

<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

 AFRY ÅF PÖYRY		ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com
Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Borrhål:	23AW7
Uppdragsnummer:	1169	Djup, m:	4,0
Beställare:	Kungälv kommun	Provtagningsdatum:	2023-08-18
Kund:	AWER	Datum rutin:	2023-08-24
Tubmärkning:	922	Datum DS:	2023-09-01
Jordart:	gyttjig siltig LERA	Skrymdensitet, t/m3:	1,46
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	99
Provhöjd, mm:	20	Utfört av:	Peter Hedborg
Provdiameter, mm:	50	Granskat av:	Hanna Karlström
Deformationshastighet:	0,002mm/min	Utrustning:	DS1
Provmetod:	Odränerat	Konsolideringstöjning:	6,10%
Försöksdata			
Konsolideringsspänning (kPa)			35,2
Startspänning (kPa)			28,8



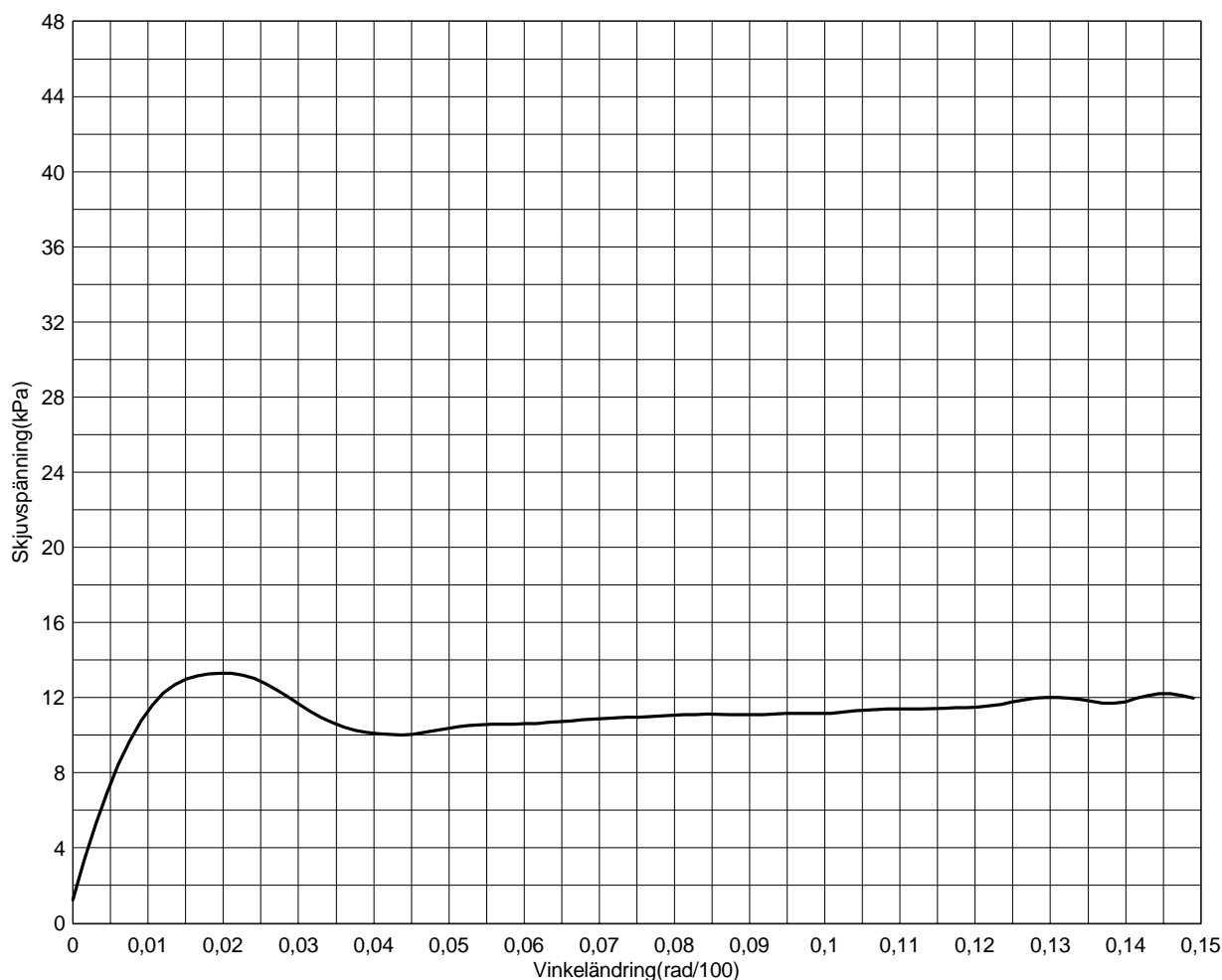


AFRY
Å F P Ö Y R Y

ÅF Infrastructure AB
P.O. Box 1551
SE-401 51 Göteborg
Tel. Vxl: +46 10 505 00 00

Besöksadress
Grafiska vägen 2
412 63 Göteborg
geolabb@afry.com

Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Borrhål:	23AW7
Uppdragsnummer:	1169	Djup, m:	5,0
Beställare:	Kungälv kommun	Provtagningsdatum:	2023-08-18
Kund:	AWER	Datum rutin:	2023-08-24
Tubmärkning:	837	Datum DS:	2023-09-01
Jordart:	gyttjig siltig LERA	Skrymdensitet, t/m³:	1,49
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	93
Provhöjd, mm:	20	Utfört av:	Peter Hedborg
Provdiameter, mm:	50	Granskat av:	Hanna Karlström
Deformationshastighet:	0,002mm/min	Utrustning:	DS2
Provmetod:	Odränerat		
Försöksdata		Kons. töjning, %	3,06
Konsolideringsspänning (kPa)	36,8		
Startspänning (kPa)	33,7		



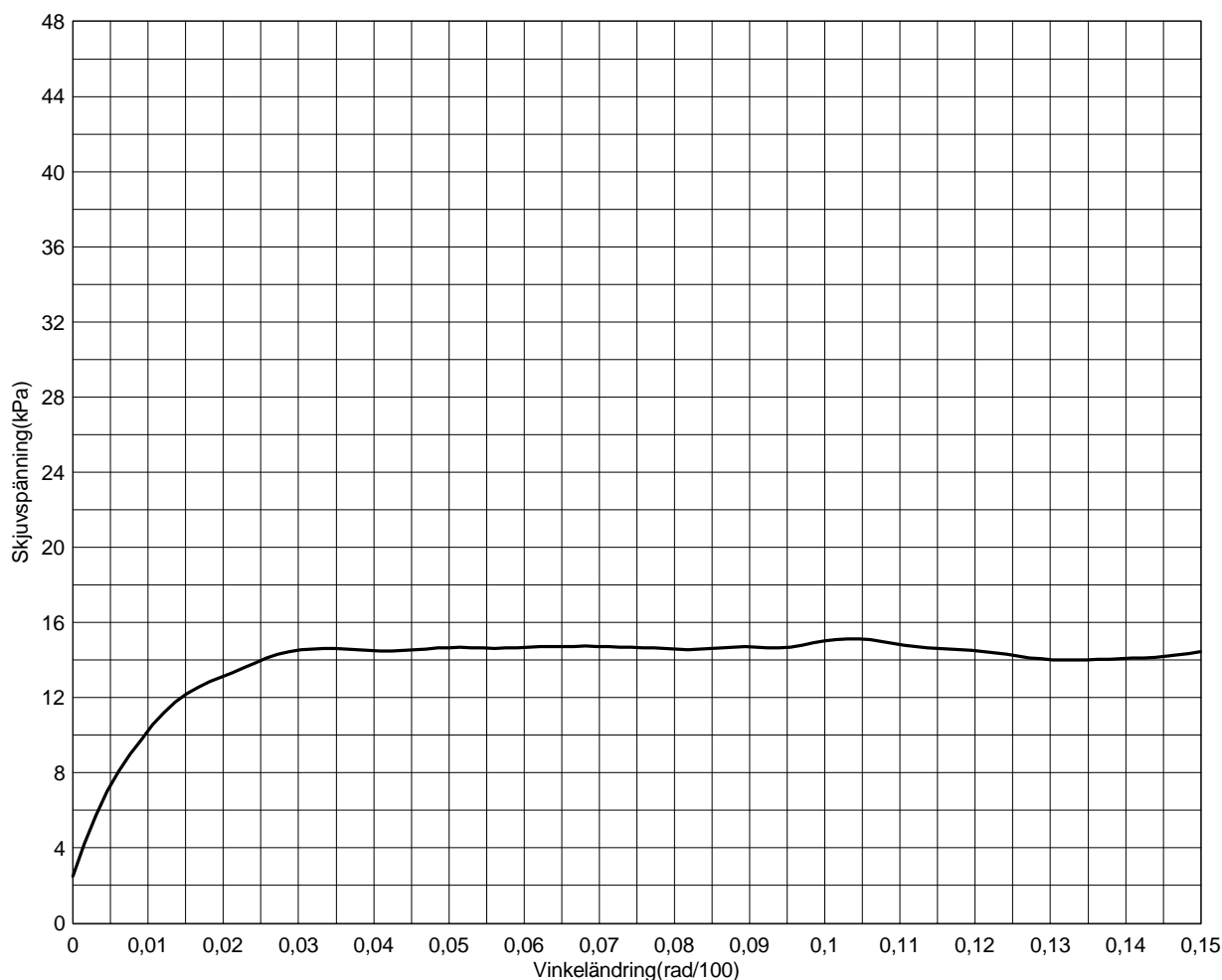



AFRY
ÅF PÖYRY

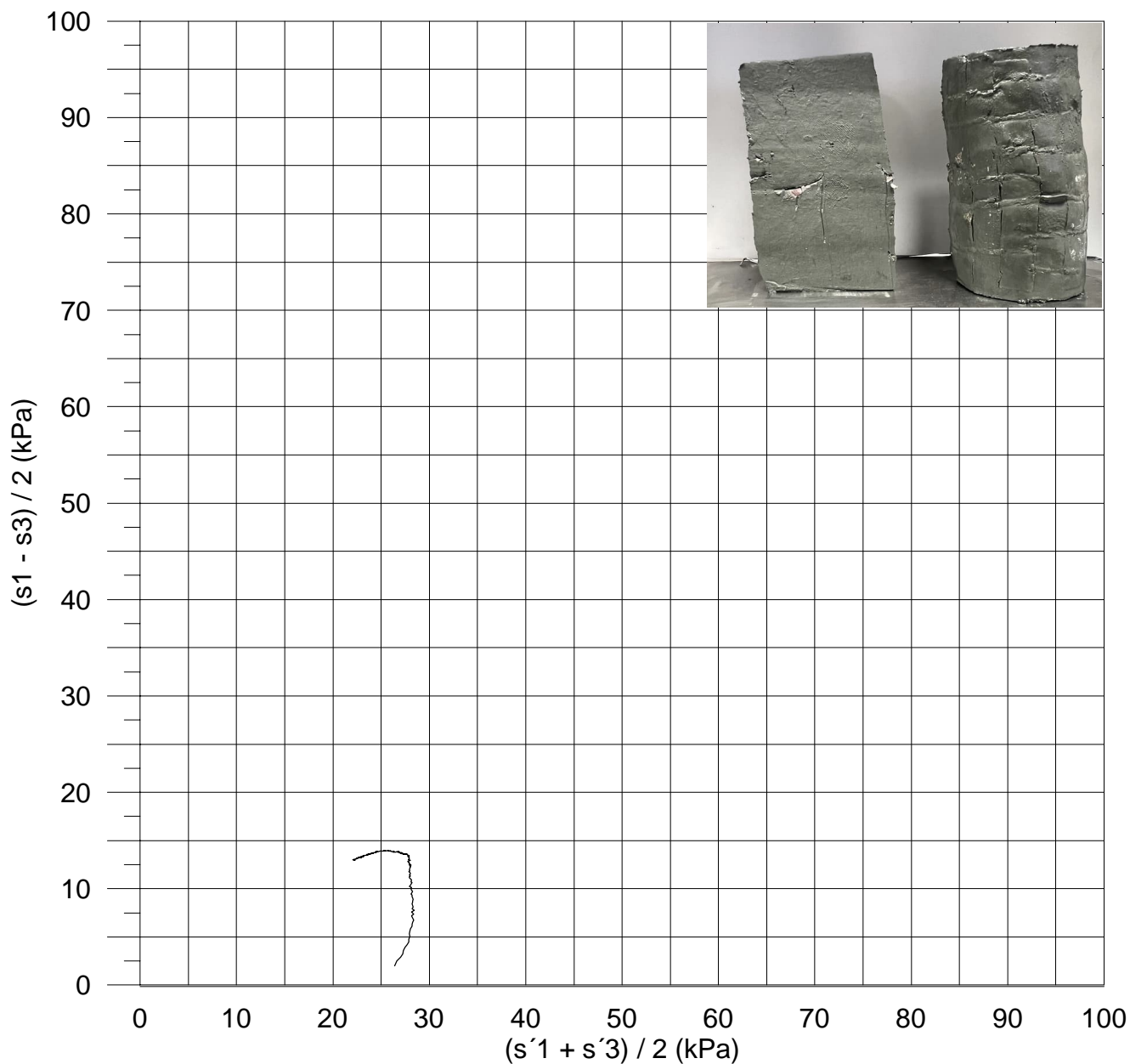
ÅF Infrastructure AB
P.O. Box 1551
SE-401 51 Göteborg
Tel. Vxl: +46 10 505 00 00


Besöksadress
Grafiska vägen 2
412 63 Göteborg
geolabb@afry.com

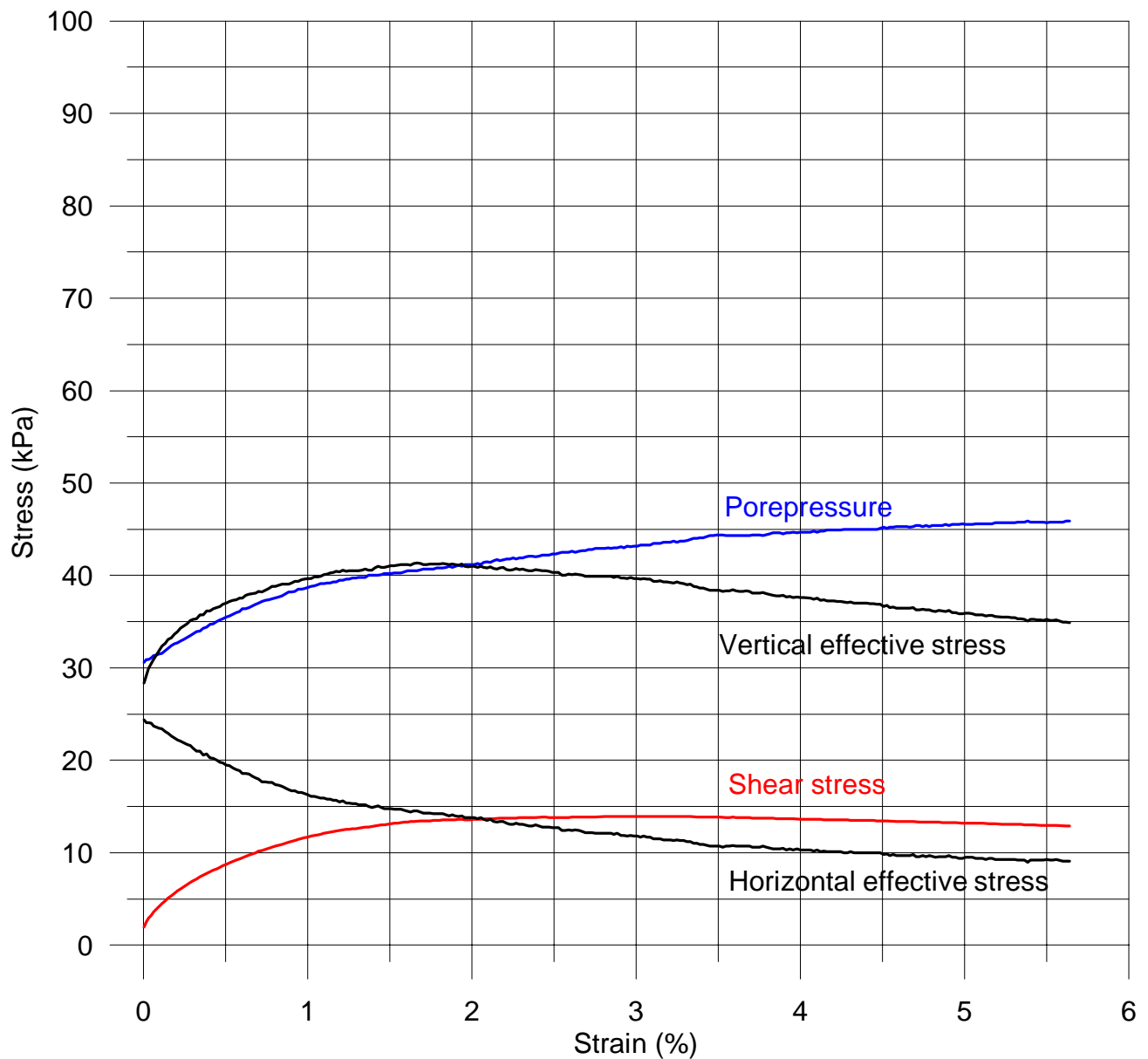
Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Borrhål:	23AW7
Uppdragsnummer:	1169	Djup, m:	7,0
Beställare:	Kungälv kommun	Provtagningsdatum:	2023-08-18
Kund:	AWER	Datum rutin:	2023-08-24
Tubmärkning:	337	Datum DS:	2023-09-01
Jordart:	gyttjig lerig SILT	Skrymdensitet, t/m³:	1,60
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	65
Provhöjd, mm:	20	Utfört av:	Peter Hedborg
Provdiameter, mm:	50	Granskat av:	Hanna Karlström
Deformationshastighet:	0,002mm/min	Utrustning:	DS1
Provmetod:	Odränerat		
Försöksdata		Kons. töjning, %	5,83%
Konsolideringsspänning (kPa)	56,8		
Startspänning (kPa)	45,4		




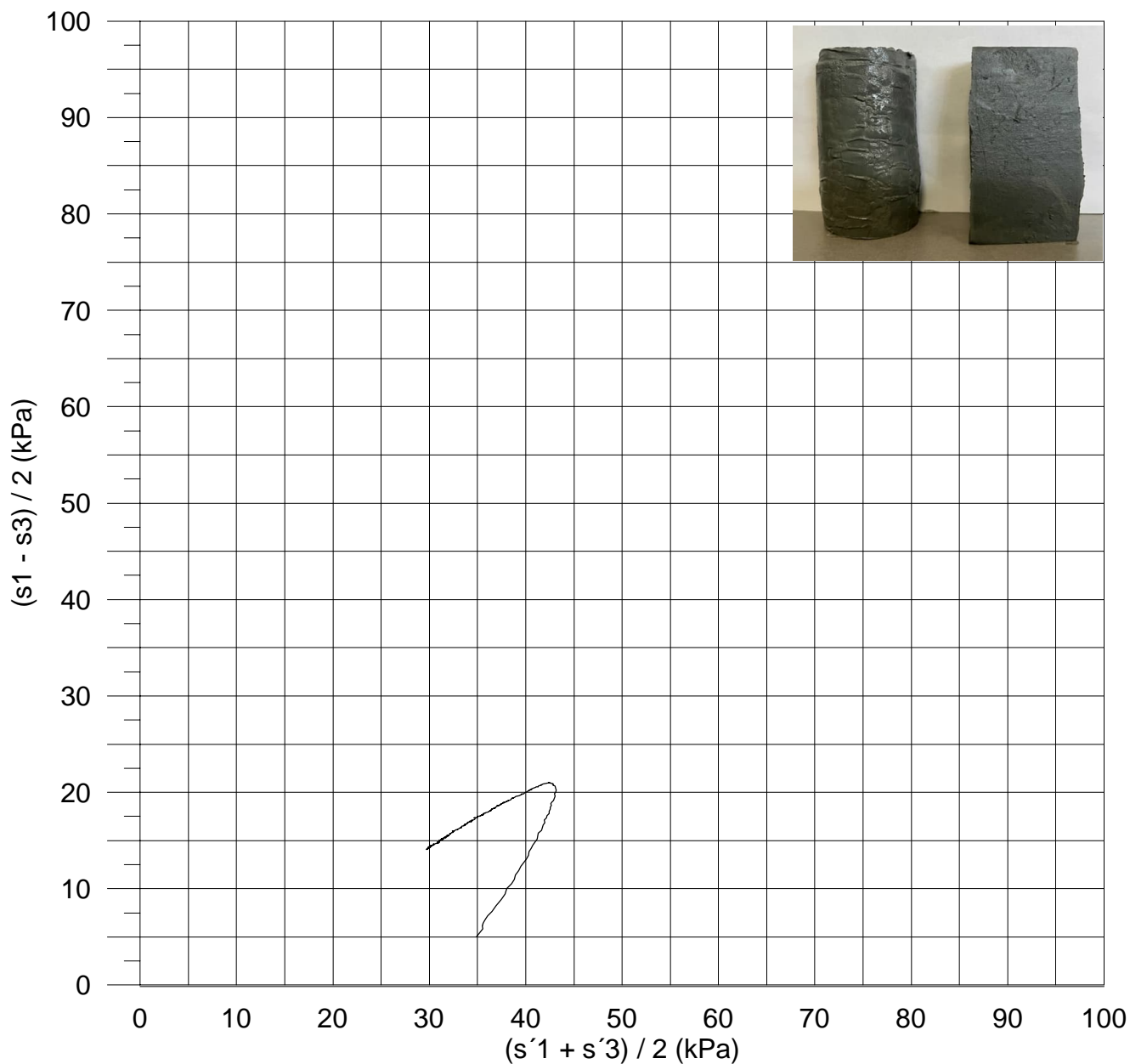
LABORATORIEUNDERSÖKNING TRIAX			
 AFRY <small>ÅF PÖYRY</small>	ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00		Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com
	Uppdragsnamn: Arenaområdet vid Yttern Uppdragsnummer: 1169	Beställare: Kungälv kommun Ansvarig: AWER	
Borrhål: 23AW7 Nivå, m: 4 Tubmärkning: 922 Jordart: gyttjig siltig LERA Temperatur: 7 °	Datum fält: 2023-08-18 Datum rutin: 2023-08-24 Datum TRIAX: 2023-09-05 Skrymdensitet, t/m3: 1,46 Naturlig vattenkvot, %: 104		
Provhöjd, mm: 100 Provdiameter, mm: 50 Försökstyp: CUA Belastningshastighet: 0,01mm/min	Kons/start σ_v (kPa) Kons/start σ_h (kPa) Portryck u (kPa) Konsolideringstörning (%)	65,0 61,0 30,0 1,04	58,8 55,2 30,0
Utfört av: Peter Hedborg Granskat av: Peter Hedborg	Utrustning: TRIAX1 Gransknings datum: 2023-09-08		




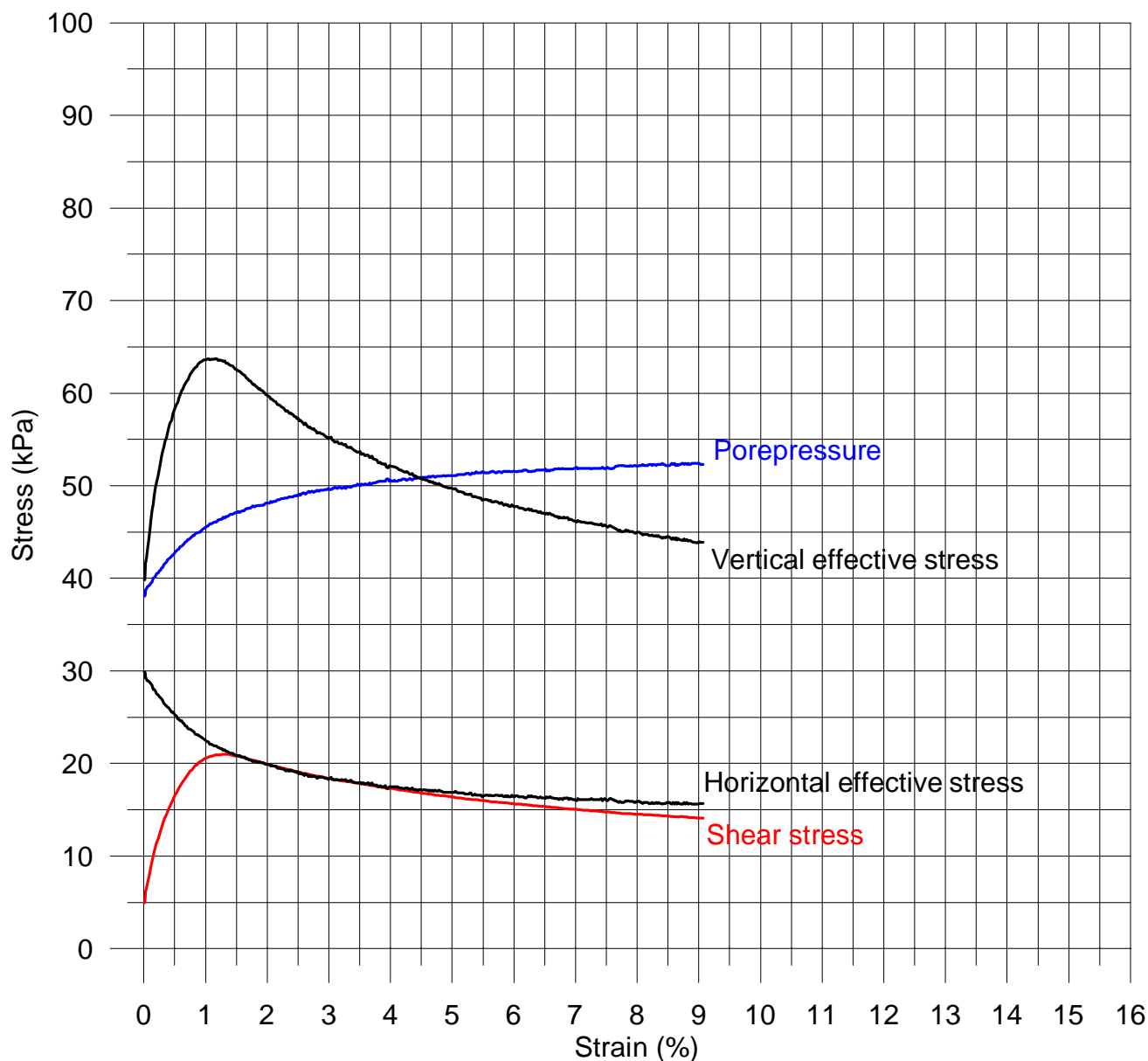
LABORATORIEUNDERSÖKNING TRIAX			
	AFRY ÅF PÖYRY	ÅF Infrastructure AB	Besöksadress
		P.O. Box 1551	Grafiska vägen 2
		SE-401 51 Göteborg	412 63 Göteborg
		Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	geolabb@afry.com
Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Beställare:	Kungälv kommun
Uppdragsnummer:	1169	Ansvarig:	AWER
Borrhål:	23AW7	Datum fält:	2023-08-18
Nivå, m:	4	Datum rutin:	2023-08-24
Tubmärkning:	922	Datum TRIAX:	2023-09-05
Jordart:	gyttjig siltig LERA	Skrymdensitet, t/m³:	1,46
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	104
Provhöjd, mm:	100	Kons/start σ_v (kPa)	65,0 58,8
Provdiameter, mm:	50	Kons/start σ_h (kPa)	61,0 55,2
Försökstyp	CUA	Portryck u (kPa)	30,0 30,0
Belastningshastighet	0,01mm/min	Konsolideringstjörning (%)	1,04
Utfört av:	Peter Hedborg	Utrustning:	TRIAX1
Granskat av:	Peter Hedborg	Gransknings datum:	2023-09-08




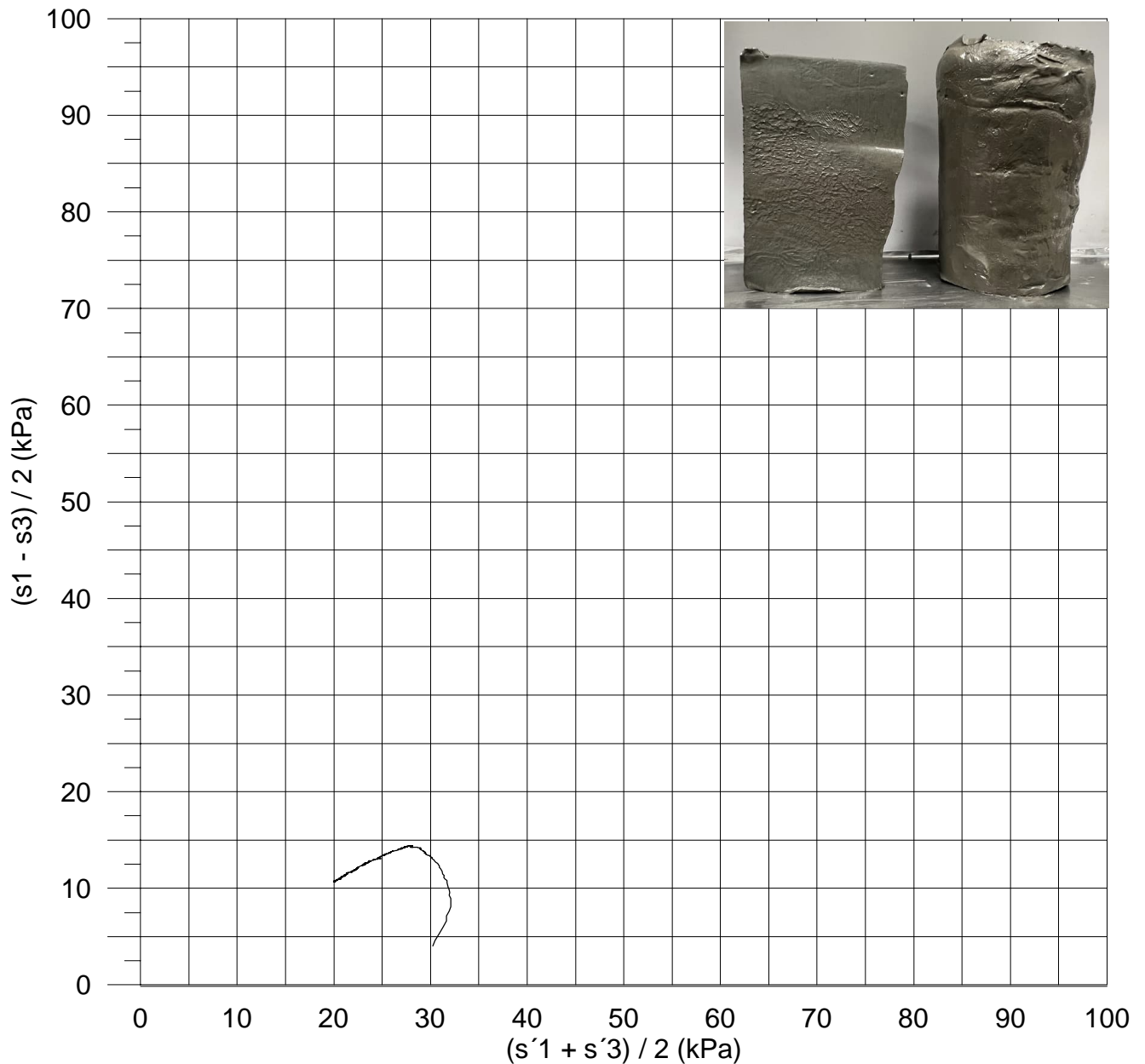
LABORATORIEUNDERSÖKNING TRIAX			
 AFRY <small>ÅF PÖYRY</small>	ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00		Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com
	Uppdragsnamn: Arenaområdet vid Yttern Uppdragsnummer: 1169	Beställare: Kungälv kommun Ansvarig: AWER	
Borrhål: 23AW7 Nivå, m: 5 Tubmärkning: 837 Jordart: gyttjig siltig LERA Temperatur: 7 °	Datum fält: 2023-08-18 Datum rutin: 2023-08-24 Datum TRIAX: 2023-09-01 Skrymdensitet, t/m3: 1,51 Naturlig vattenkvot, %: 92		
Provhöjd, mm: 100 Provdiameter, mm: 50 Försökstyp: CUA Belastningshastighet: 0,01mm/min	Kons/start σ_v(kPa) Kons/start σ_h(kPa) Portryck u(kPa) Konsolideringstjörning(%)	76,8 66,3 40,0 1,2	73,7 64,0 40,0
Utfört av: Peter Hedborg Granskat av: Peter Hedborg	Utrustning: TRIAX2 Gransknings datum: 2023-09-05		




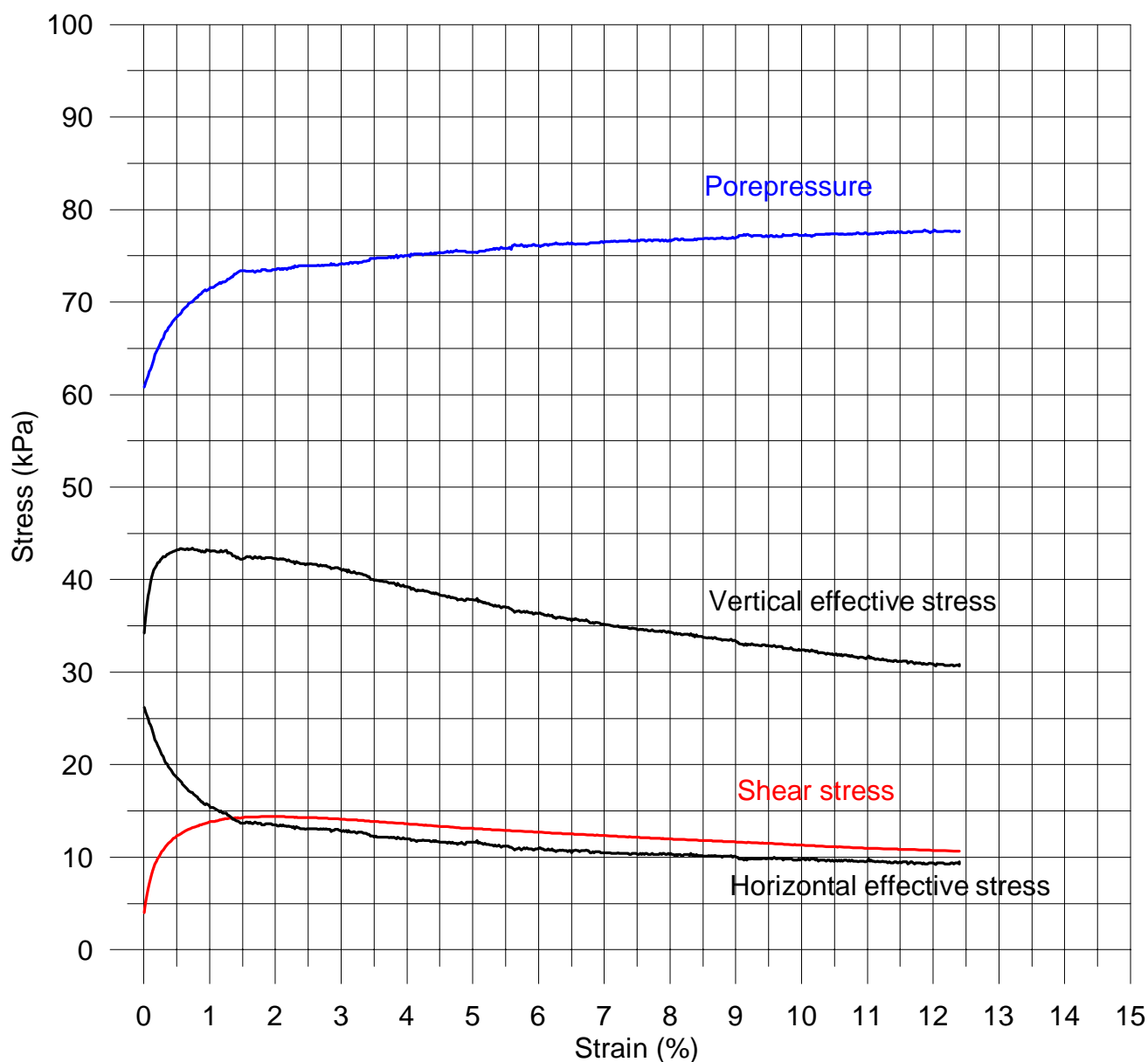
LABORATORIEUNDERSÖKNING TRIAX			
 AFRY ÅF PÖYRY	ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00		Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com
	Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Beställare:
Uppdragsnummer:	1169	Ansvarig:	AWER
Borrhål:	23AW7	Datum fält:	2023-08-18
Nivå, m:	5	Datum rutin:	2023-08-24
Tubmärkning:	837	Datum TRIAX:	2023-09-01
Jordart:	gyttjig siltig LERA	Skrymdensitet, t/m3:	1,51
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	92
Provhöjd, mm:	100	Kons/start σ_v (kPa)	76,8 73,7
Provdiameter, mm:	50	Kons/start σ_h (kPa)	66,3 64,0
Försökstyp	CUA	Portryck u (kPa)	40,0 40,0
Belastningshastighet	0,01mm/min	Konsolideringstjuning (%)	1,2
Utfört av:	Peter Hedborg	Utrustning:	TRIAx2
Granskat av:	Peter Hedborg	Gransknings datum:	2023-09-05

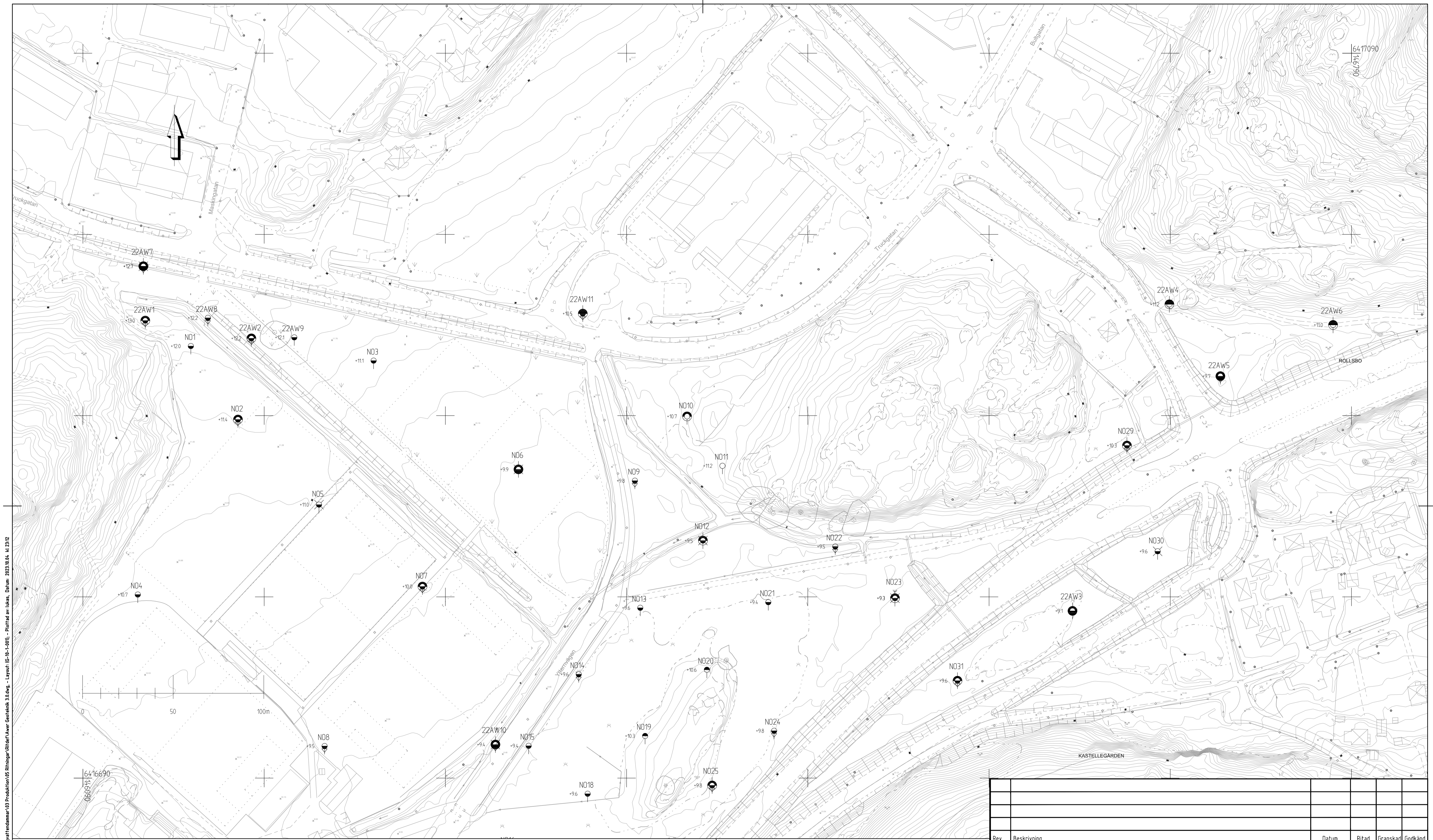


LABORATORIEUNDERSÖKNING TRIAX			
 AFRY <small>ÅF PÖYRY</small>	ÅF Infrastructure AB P.O. Box 1551 SE-401 51 Göteborg Tel. Vxl: +46 10 505 00 00		Besöksadress Grafiska vägen 2 412 63 Göteborg geolabb@afry.com
	Uppdragsnamn: Arenaområdet vid Yttern Uppdragsnummer: 1169	Beställare: Kungälv kommun Ansvarig: AWER	
Borrhål: 23AW7 Nivå, m: 7 Tubmärkning: 70 Jordart: gyttjig lerig SILT Temperatur: 7 °	Datum fält: 2023-08-18 Datum rutin: 2023-08-24 Datum TRIAX: 2023-09-05 Skrymdensitet, t/m3: 1,62 Naturlig vattenkvot, %: 58		
Provhöjd, mm: 100 Provdiameter, mm: 50 Försökstyp: CUA Belastningshastighet: 0,01mm/min	Kons/start σ_v(kPa) 116,8 Kons/start σ_h(kPa) 93,9 Portryck u(kPa) 60,0 Konsolideringstjörning(%) 2,59	105,4 87,1 60,0 2,59	
Utfört av: Peter Hedborg Granskat av: Peter Hedborg	Utrustning: TRIAX1 Gransknings datum: 2023-09-08		



LABORATORIEUNDERSÖKNING TRIAX			
	AFRY ÅF PÖYRY	ÅF Infrastructure AB	Besöksadress
		P.O. Box 1551	Grafiska vägen 2
		SE-401 51 Göteborg	412 63 Göteborg
		Tel. Vxl: +46 10 505 00 00	geolabb@afry.com
Uppdragsnamn:	Arenaområdet vid Yttern	Beställare:	Kungälv kommun
Uppdragsnummer:	1169	Ansvarig:	AWER
Borrhål:	23AW7	Datum fält:	2023-08-18
Nivå, m:	7	Datum rutin:	2023-08-24
Tubmärkning:	70	Datum TRIAX:	2023-09-05
Jordart:	gyttjig lerig SILT	Skrymdensitet, t/m³:	1,62
Temperatur:	7 °	Naturlig vattenkvot, %:	58
Provhöjd, mm:	100	Kons/start σ_v (kPa)	116,8 105,4
Provdiameter, mm:	50	Kons/start σ_h (kPa)	93,9 87,1
Försökstyp	CUA	Portryck u (kPa)	60,0 60,0
Belastningshastighet	0,01mm/min	Konsolideringstjöning (%)	2,59
Utfört av:	Peter Hedborg	Utrustning:	TRIAX1
Granskat av:	Peter Hedborg	Gransknings datum:	2023-09-08





1:14 - Servern Aven 05 Uppdrags 10221058 - Arenområde - stabiliseringsföreläggning 03 Produktion 06 Rinningsöbiter/Äre Geoteknik 3.0.dwg - Layout 05-10-1-1001 - Profild av Lina, Datum 2023-10-04 kl 13:12

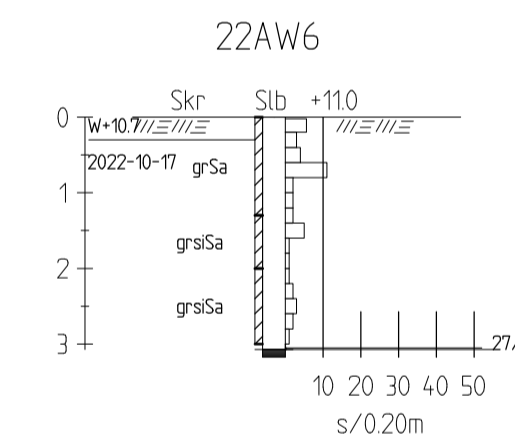
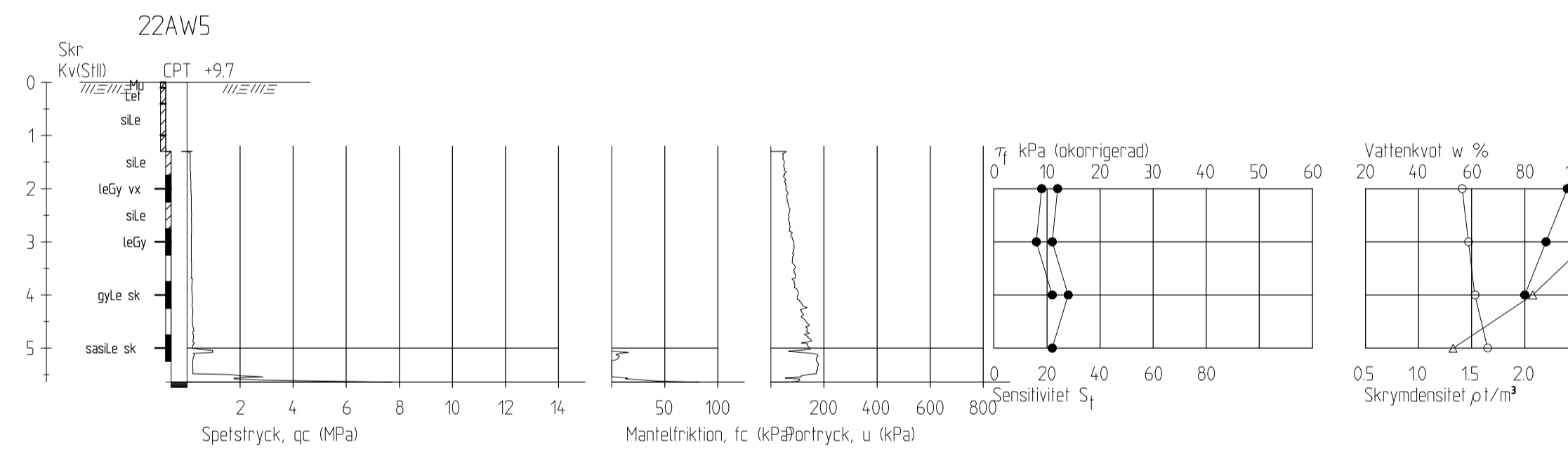
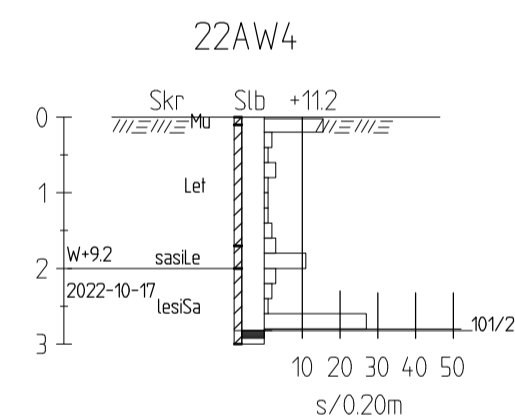
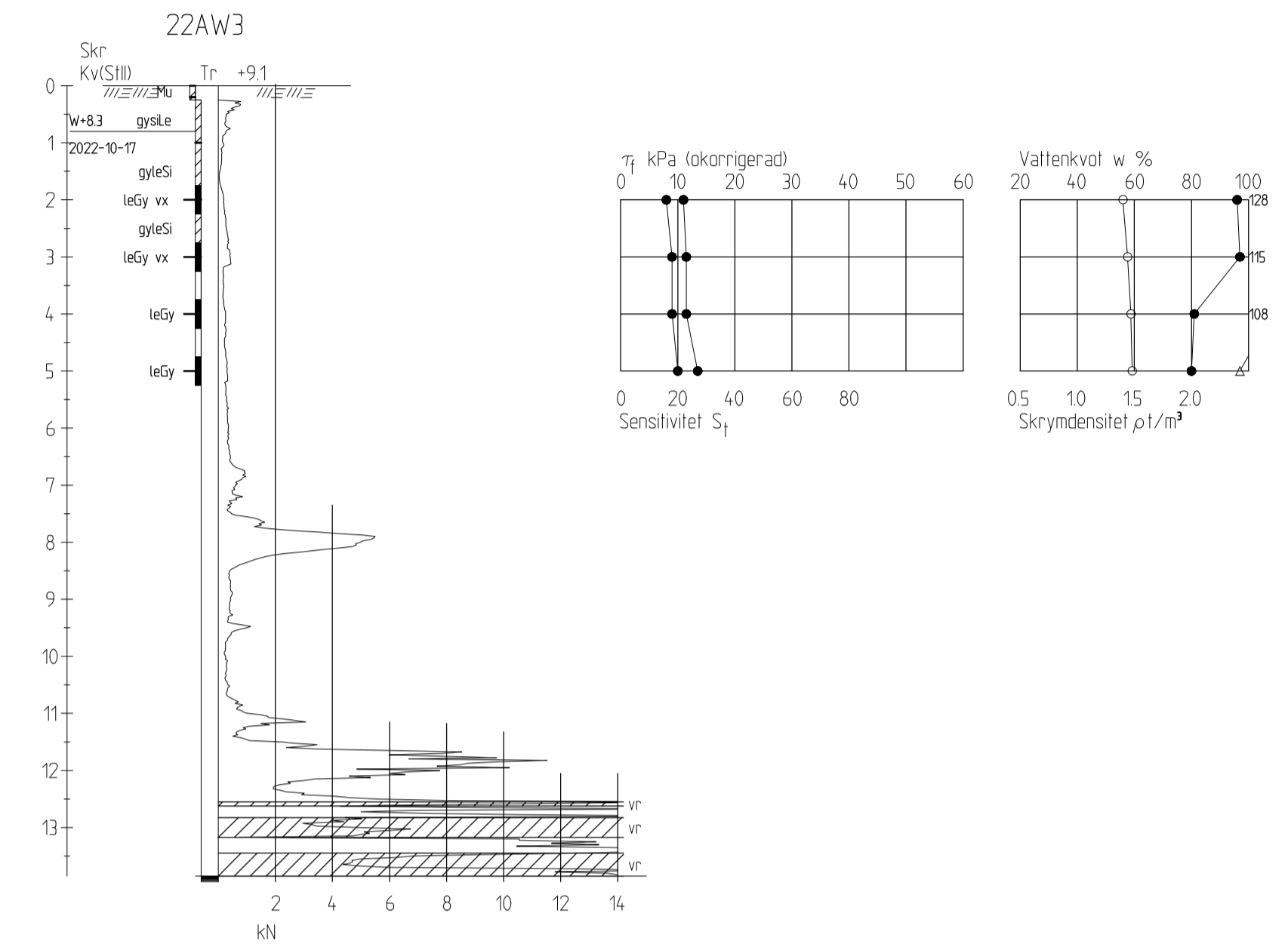
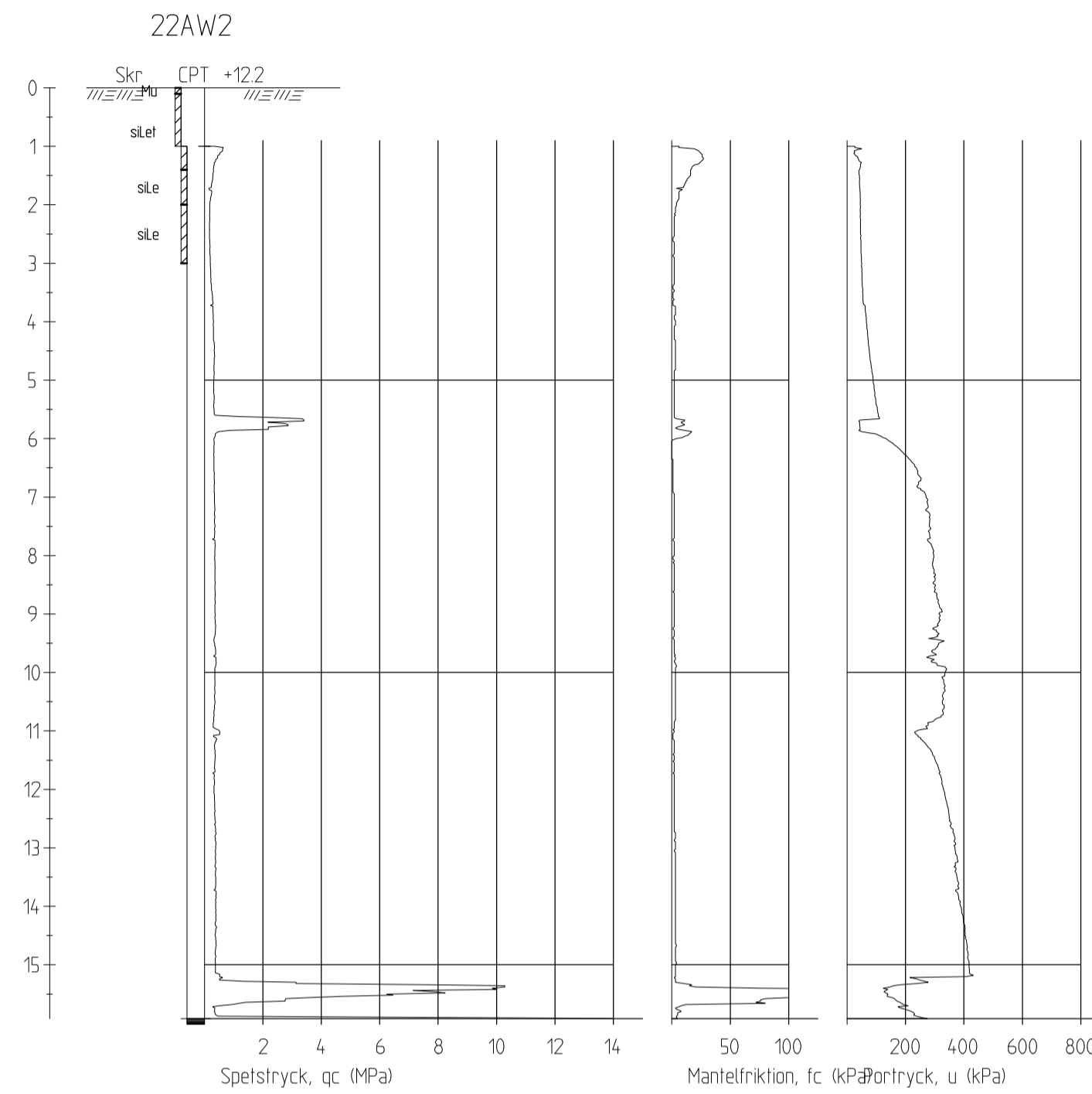
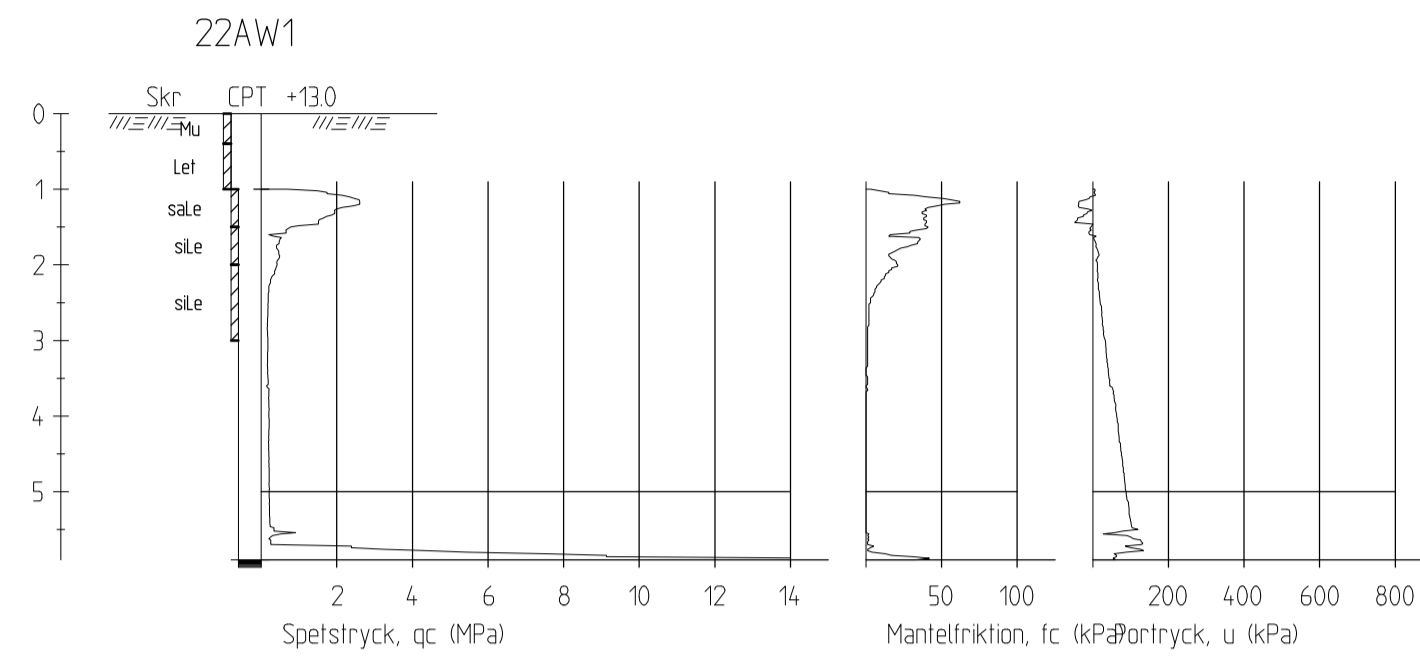
- | | |
|--|-------------------------------|
| ○ Undersökningspunkt (grundsymbol) | □ Provgrop |
| ● Dynamisk sondering (t.ex hejarsondering, JB-sondering) | ⊗ Vingförsök |
| ⦿ CPT-sondering | ⊕ Portrycksmätning |
| ● Statisk sondering (ex. vikt- och trycksondering) | ○ Grundvattenrör öppet system |
| ⊙ Störd provtagning (ex. skruvprovtagare) | ⊖ Miljöundersökning |
| ⊙ Ostörd provtagning (ex. kolvprovtagare) | |

Ovan visas de vanligaste symbolerna. För fullständig information se SGF/BGS beteckningssystem version 2001:2 (www.sgf.net)

ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

Rev.	Beskrivning	Datum	Ritad	Granskad	Godkänd
Arenaområdet vid Yttern Geoteknisk undersökning, detaljplan Markundersökningsrapport Geoteknik Planritning					Teknikområde GEO Format A1
AWER GEOTEKNIK					Status Bilaga MUR Uppdragsnummer 1058
Ritad av LJ Granskad av AJ Godkänd av AJ					Datum 2023-10-06 Skala A3: 1:2000 A1: 1:1000
G-10-1-001					Rev. 00

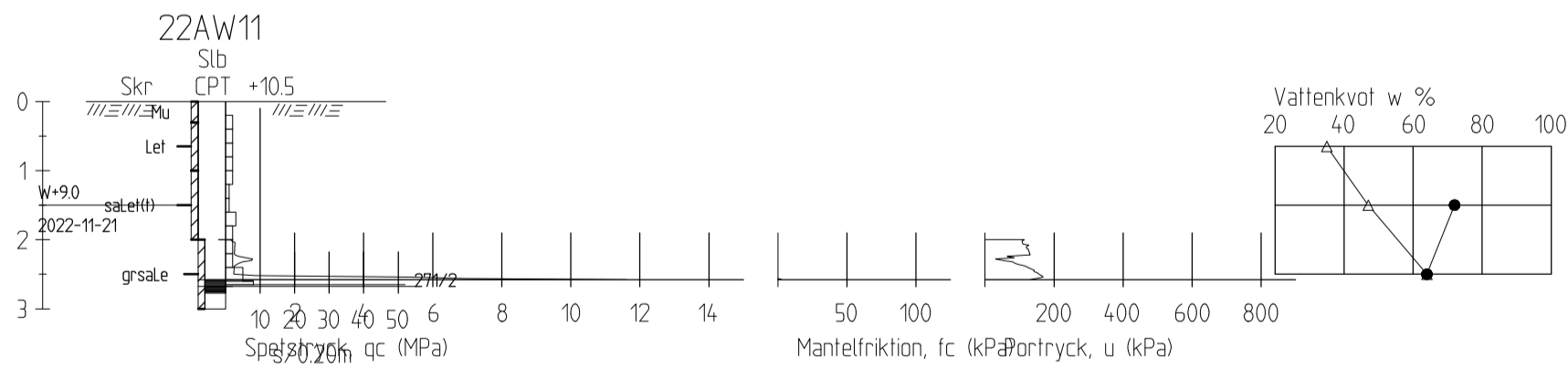
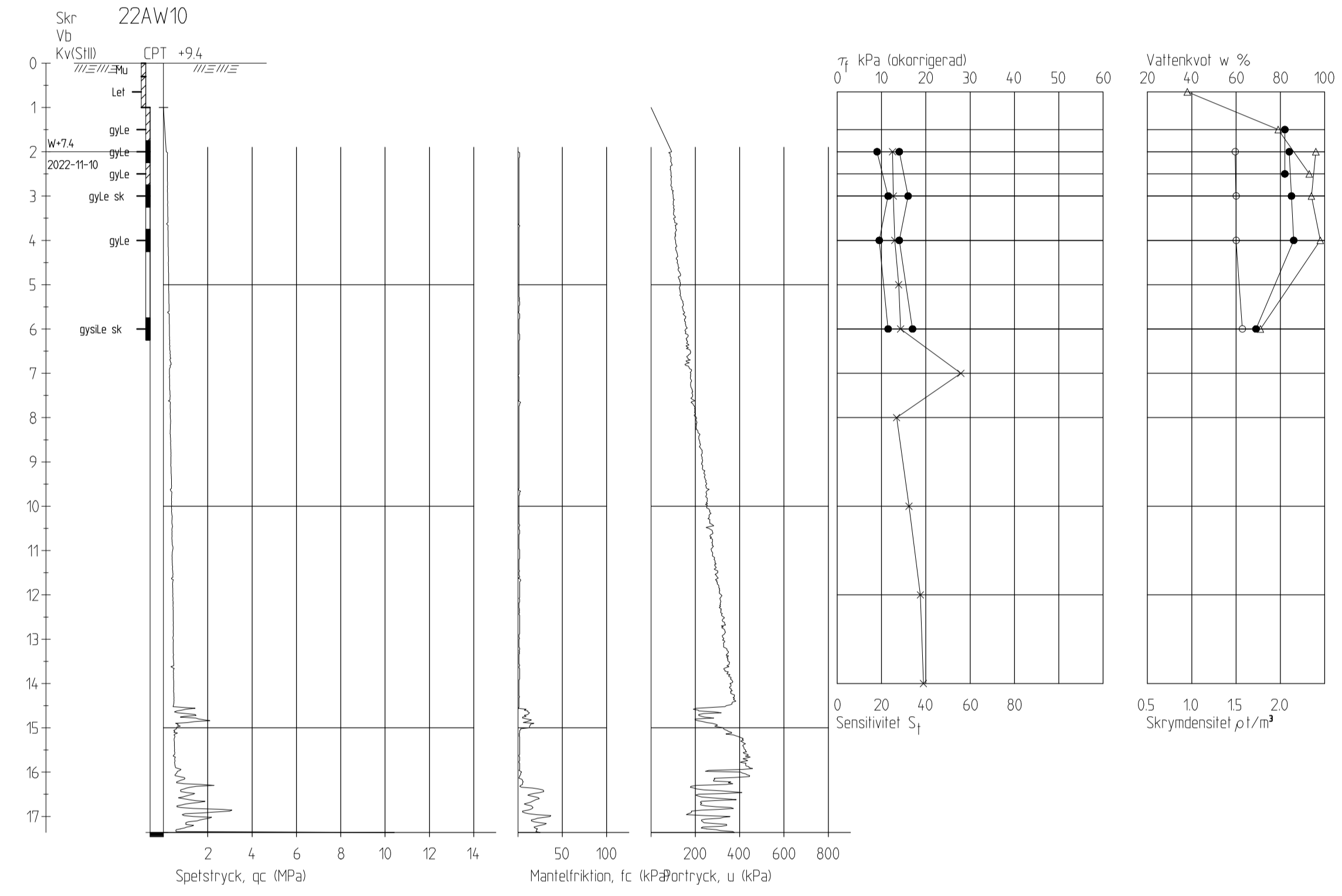
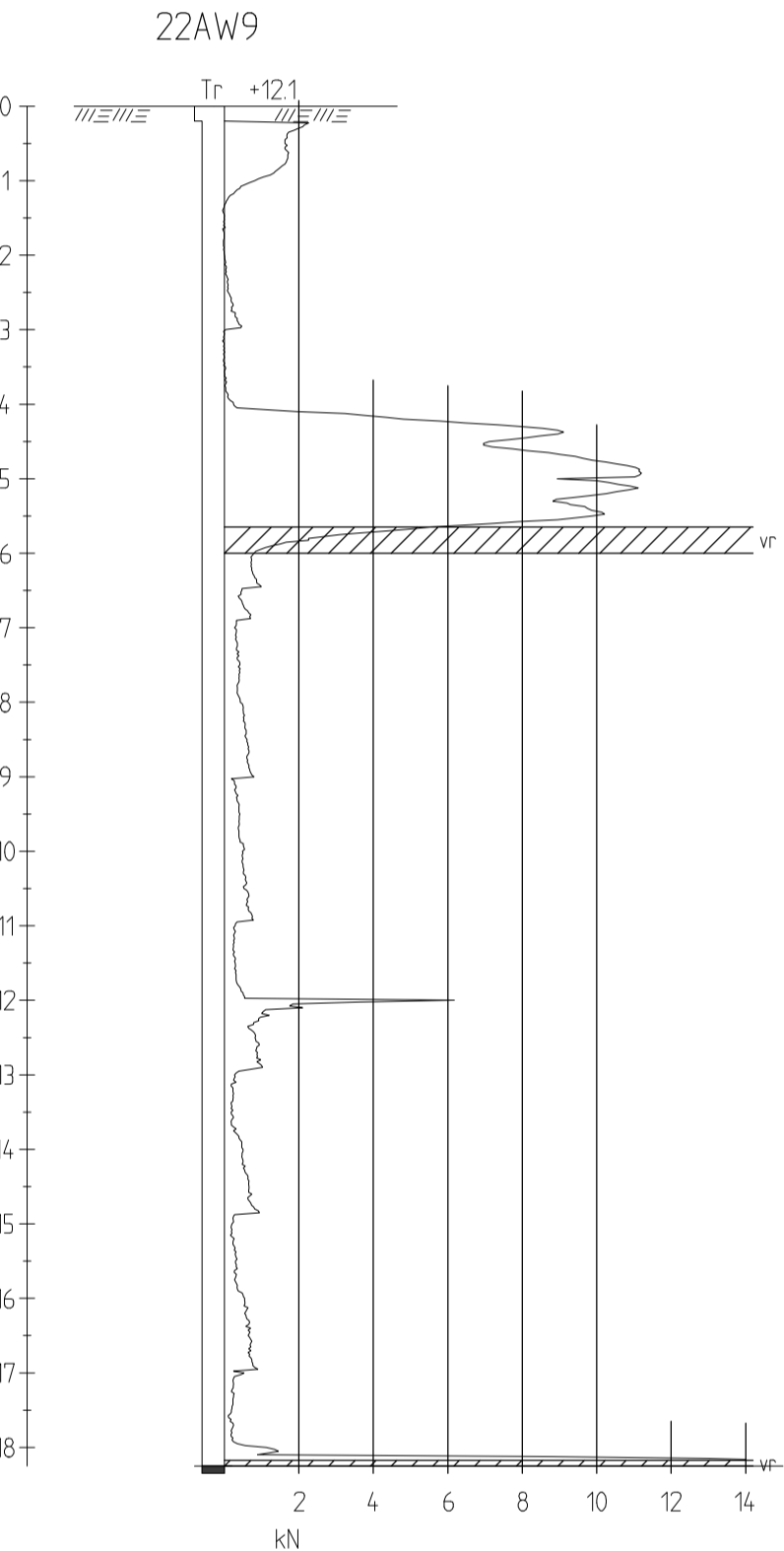
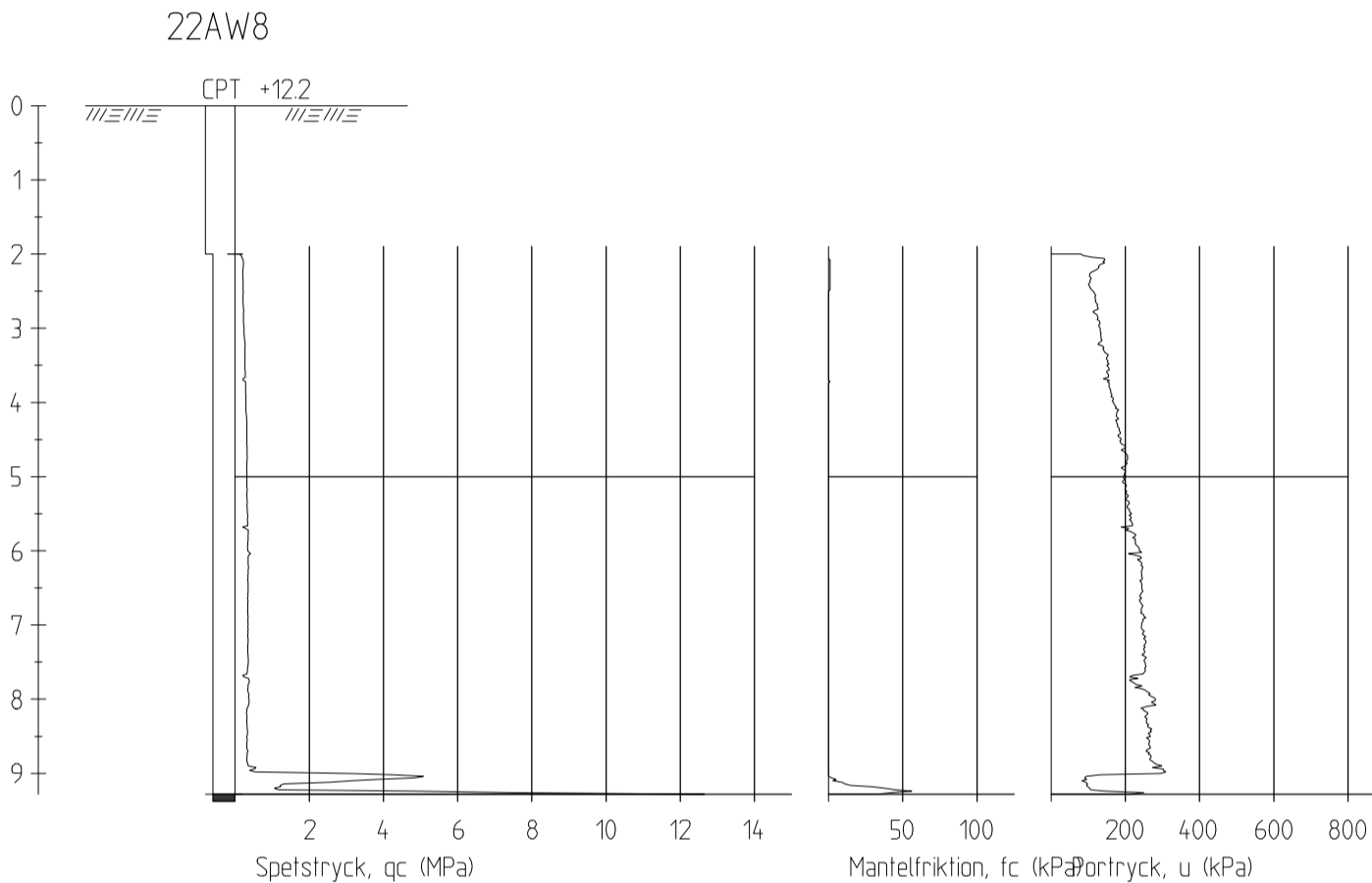
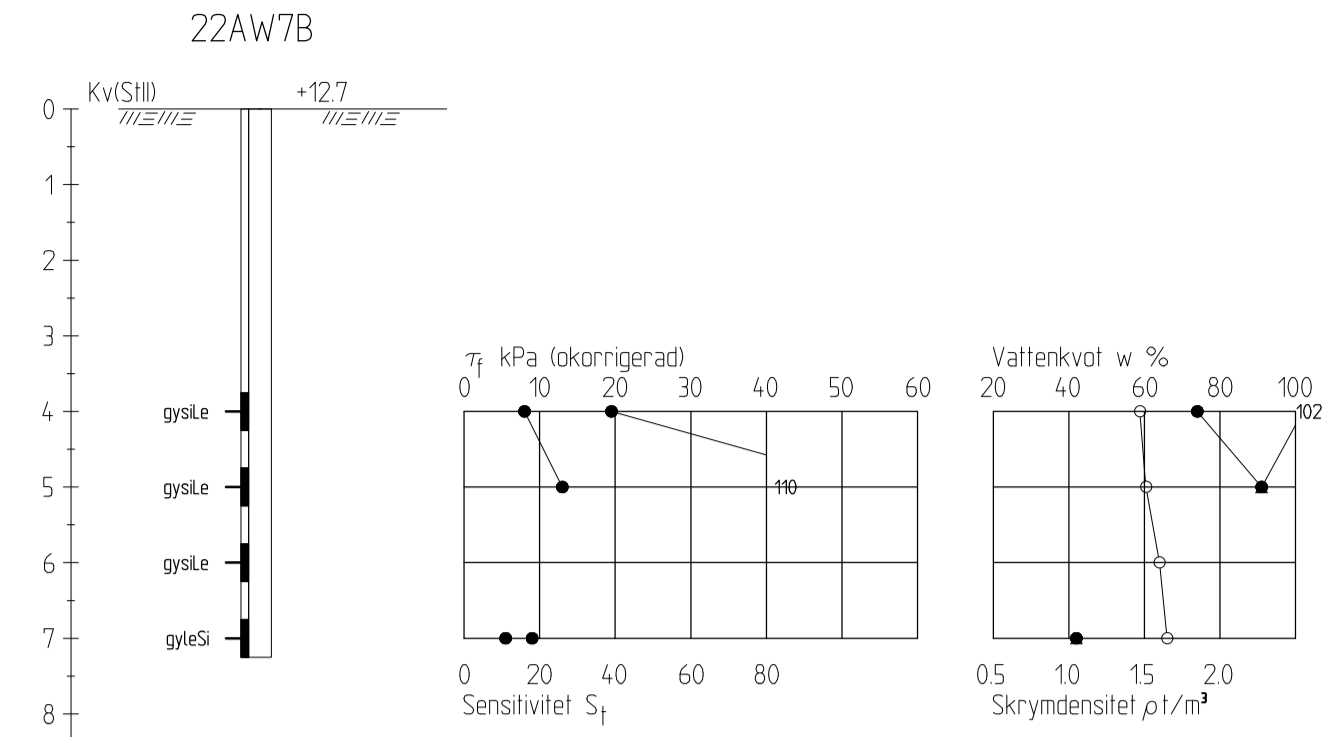
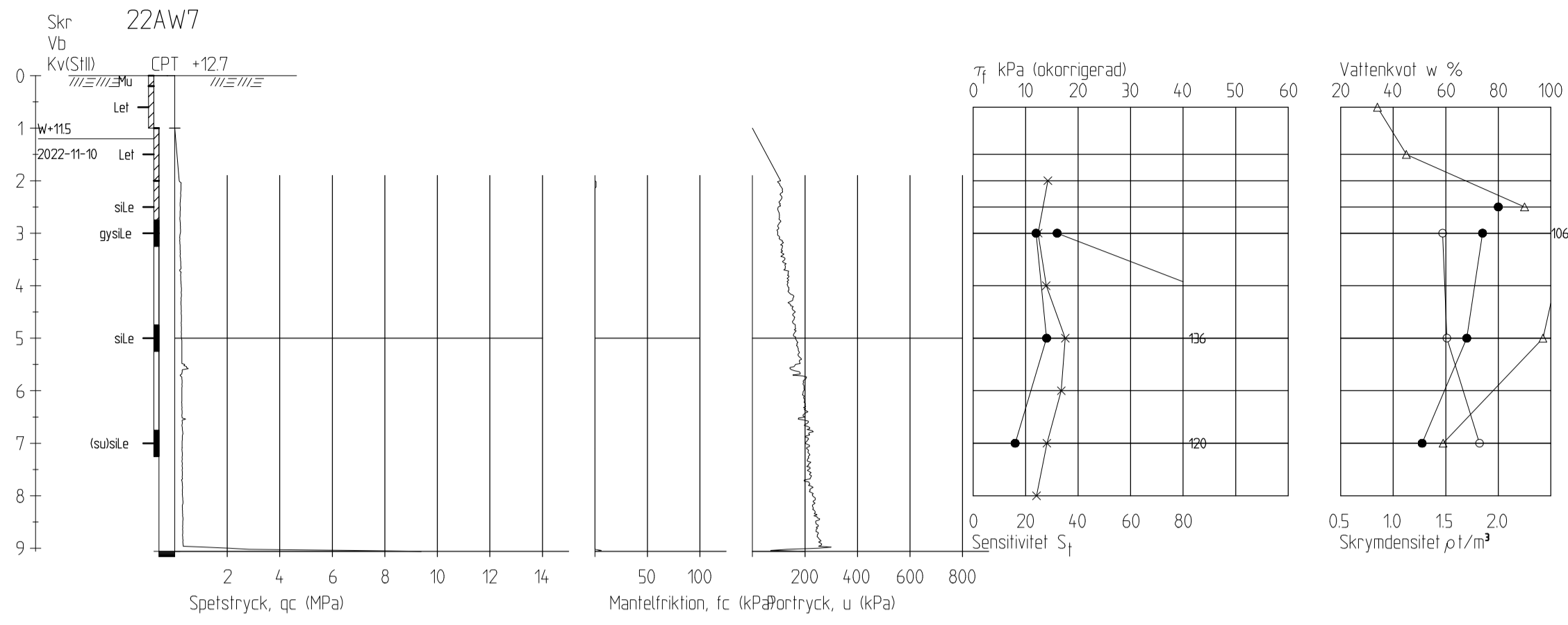


- | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|--|--------------------------|--|---|--|-------------------------|
| | Fritt vatten | | Siltjord | | Lermorän | | Sondring avslutad utan att stopp erhållits | | Stopp mot förmodat berg |
| | Fyllningsjord | | Sandjord | | Moränjord exkl. lermorän | | Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt metoden normalt förfarande | | Jord-bergsondring |
| | Torv | | Grusig jord | | Genomborrat block | | Stopp mot sten eller block | | Block eller berg |
| | Torrskorpelera | | Stenig eller blockjord | | | | | | |
| | Lera och kohasionsjord | | Friktionsjord | | | | | | |

ANMÄRKNINGAR
 KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

Rev.	Beskrivning	Datum	Ritad	Granskad	Godkänd
	Arenområdet vid Yttern				
	Geoteknisk undersökning, detaljplan				
	Markundersökningsrapport Geoteknik				
	Enskilda borrhål				
	22AW1 - 22AW6				
	Teknikområde		Format		
	GEO		A1		
	Datum		Skala		
	2023-10-06		H: 1:100		
			L: 1:100		
	Status	Ritad av	Granskad av	Godkänd av	
	Bilaga MUR	LJ	AJ	AJ	
	Uppdragsnummer	Ritningsnummer	Rev.		
	1058	G-10-3-001	00		





- Fritt vatten
- Fyllningsjord
- Torv
- Torrskorpelera
- Lera och kohesionsjord
- Siltjord
- Sandjord
- Grusig jord
- Stenig eller blockjord
- Friktionsjord
- Lermorän
- Moränjord exkl. lermorän
- Genomborrat block
- Sondring avslutad utan att stopp erhållits
- Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt metoden normalt förfarande
- Stopp mot sten eller block
- Block eller berg
- Stopp mot förmodat berg
- Jord-bergsondring

ANMÄRKNINGAR
 KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

Rev.	Beskrivning	Datum	Ritad	Granskad
	Arenaområdet vid Yttern			
	Geoteknisk undersökning, detaljplan			
	Markundersökningsrapport Geoteknik			
	Enskilda borrhål 22AW7 - 22AW11			
	AWER GEOTEKNIK	Status Bilaga MUR	Ritad av LJ	Granskad av AJ
	Upplagsnummer 1058	Ritningsnummer G-10-3-002	Godkänd av AJ	Rev. 00