

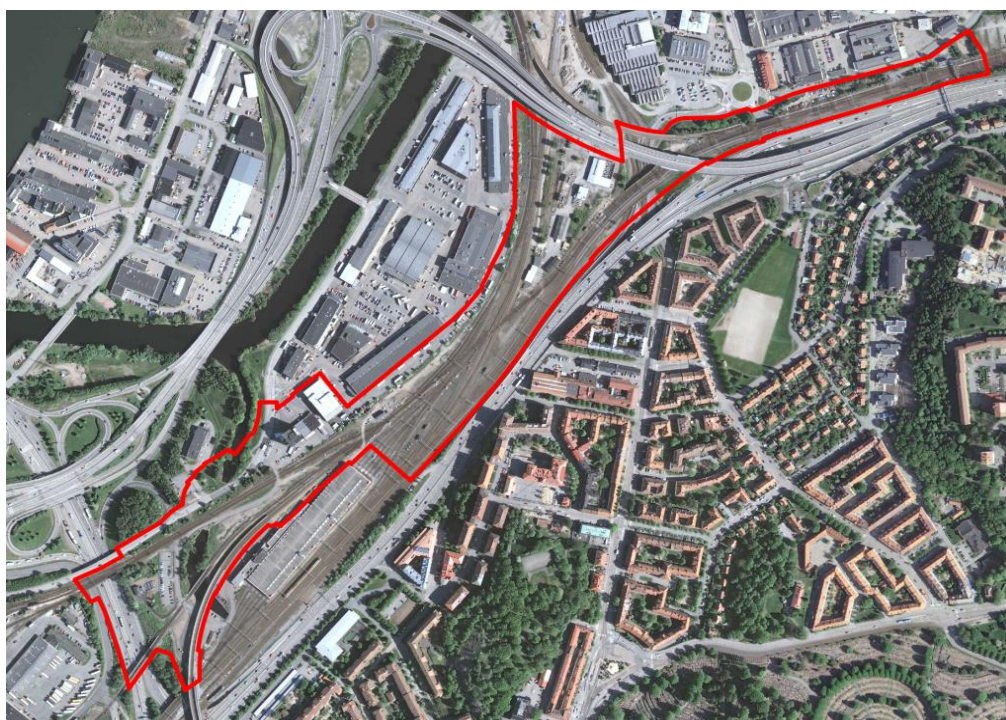


PM GEOTEKNIK

GÖTEBORGS STAD

Västlänken, utökning av bangården i Olskroken Geoteknisk utredning för detaljplan

UPPDRAGSNUMMER: 2305 478-815



GÖTEBORG

2015-10-01

Sweco Civil AB
Geoteknik

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdragsinformation	3
2	Detaljplan för Västlänken, Station Olskroken	3
3	Objektsbeskrivning	4
4	Underlag	5
4.1	Kartor, ortofoto, mätdata mm	5
4.2	Koordinat- och höjdsystem	5
4.3	Geotekniska undersökningar	5
5	Områdesbeskrivning	6
5.1	Topografi och områdesbeskrivning	6
5.2	Historisk översikt	7
6	Befintliga anläggningar och konstruktioner	8
6.1	Befintliga anläggningar och konstbyggnader	8
6.2	Befintliga byggnader	8
7	Geotekniska förutsättningar	9
7.1	Översiktliga jordlagerförhållanden	9
7.2	Delområdesbeskrivning (jordlager/egenskaper/portryck)	11
7.3	Vattenförhållanden	17
7.4	Erosion	17
7.5	Sättningsförhållanden	19
8	Förutsättningar ny detaljplan	20
8.1	Stabilitet	20
9	Bergteknik	25
10	Markradon	25
11	Omgivningspåverkan i byggskedet	26
12	Sammanfattning och rekommendationer	27
12.1	Stabilitet	27
12.2	Grundläggning och sättningar	27
12.3	Ledningar	28
12.4	Schakt- och fyllnadsarbeten	28

BILAGOR

- 1 Grundläggning av befintliga anläggningar och konstruktioner i anslutning till planområdet
- 2 Sammanställning av parametrar
- 3 Dimensionerande materialparametrar
- 4 Stabilitetsanalyser

Ritningar

AKF05-08-110_002 till AKF05-08-110_005
Plan, geotekniska undersökningar

skala 1:1000 (A1)

2 (28)

PM GEOTEKNIK
2015-10-01

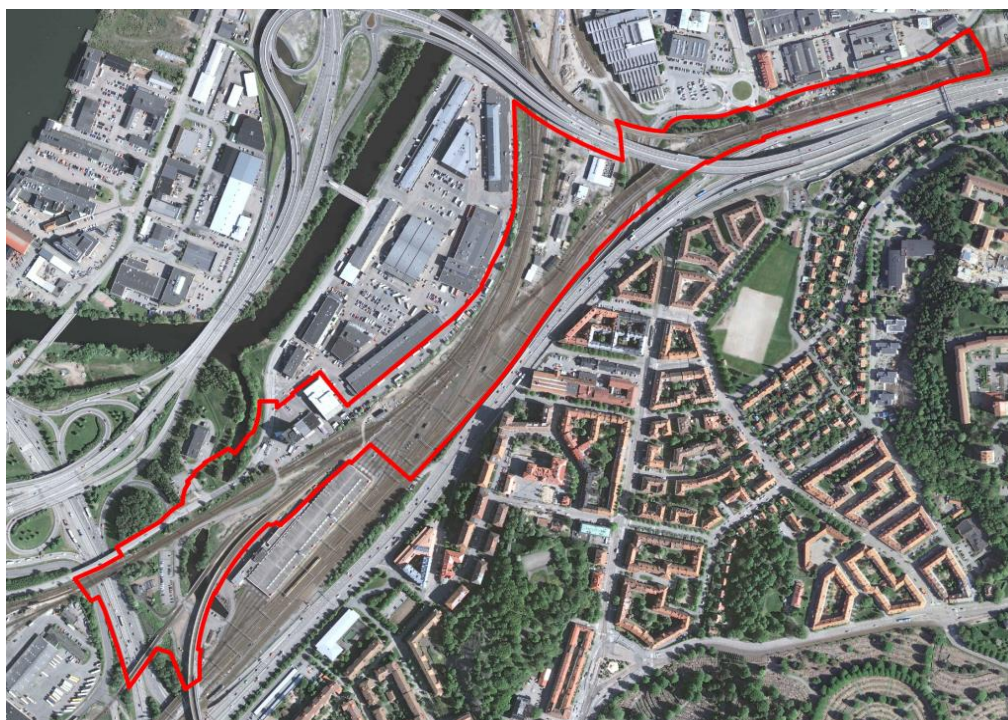
VÄSTLÄNKEN, UTÖKNING AV BANGÅRDEN I OLSKROKEN
GEOTEKNISK UTREDNING FÖR DETALJPLAN

1 Uppdragsinformation

Uppdrag	Västlänken, utökning av bangården i Olskroken. Geoteknisk utredning för detaljplan.
Plats	Inom stadsdelen Olskroken och Bagaregården, Göteborg
Uppdragsgivare	Göteborgs Stad
Uppdragsnr	2305478-815
Konsult	Sweco Civil AB/Golder Associates
Uppdragsledare	Karolina Sanell
Ansvarig geotekniker	Ola Skepp
Handläggare	Peter Damgaard

2 Detaljplan för Västlänken, Station Olskroken

På uppdrag av Göteborg Stad, har Golder Associates utfört en geoteknisk utredning i samband med framtagande av detaljplan Olskroken. Översiktskarta över detaljplaneområdet kan ses i figuren nedan.



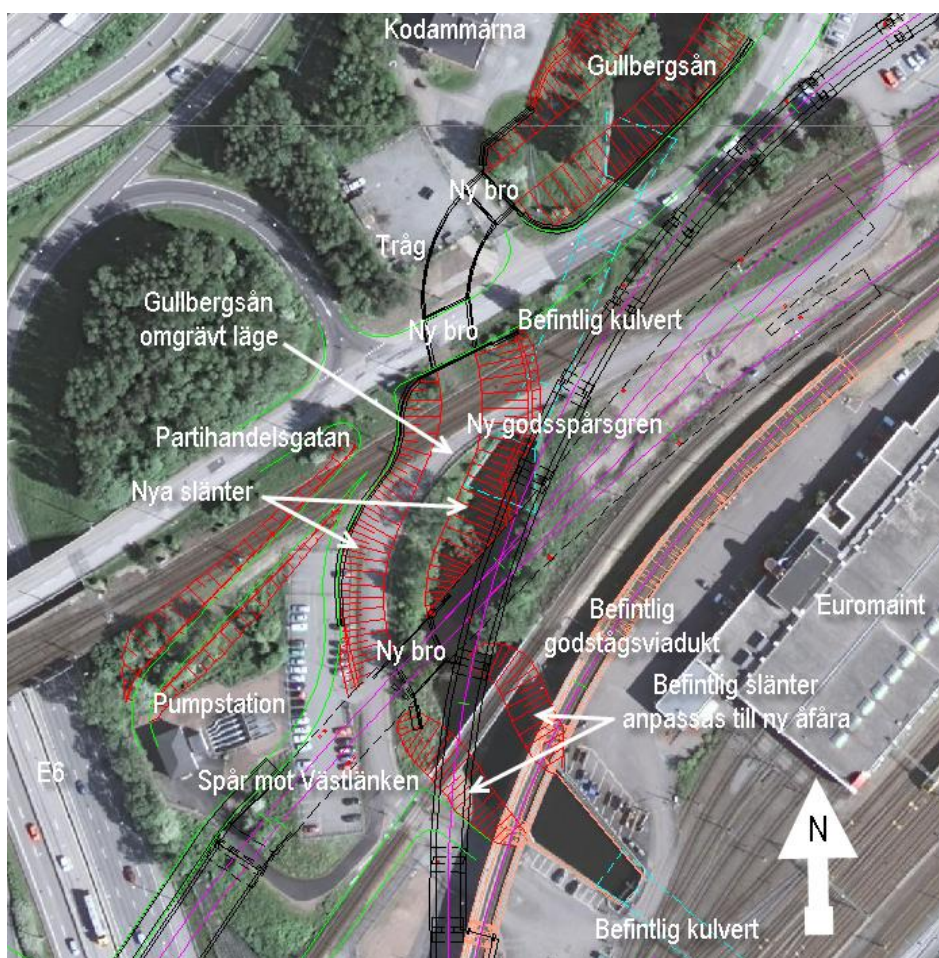
Figur 1 Översiktskarta över planområdet vid Olskroken (utkast februari 2015).

Syftet med den geotekniska utredningen för detaljplanen är att redogöra för de geotekniska förhållandena och hur de inverkar på planerad exploatering enligt detaljplanen. Markens lämplighet för ändamålet enligt detaljplanen ska klargöras med avseende på de geotekniska förutsättningarna vad gäller grundläggning, byggbarhet etc.

3 Objektsbeskrivning

Inom planområdet planeras drygt 8,5 km nya järnvägsspår, nio nya järnvägsbroar, två nya vägbroar, en gångbro och en gång- och cykelbro. Ombyggnad ska ske av fyra befintliga järnvägsbroar, varav två till vägbroar.

För att möjliggöra järnvägsutbyggnaden planeras en omledning av Gullbergsån genom området. Gällande förslag/utformning på omledningen innebär att Gullbergsån läggs om i en S-formad kanal med slänter utmed ån där det är möjligt, se Figur 2. Den nya fåran är utformad med hänsyn till flödeskapacitet, möjlighet till att skapa naturliknande slänter och till de byggnadsverk som planeras över ån. Förslaget har även utformats med ett bättre skydd mot översvämningar för bangårdsområdet och väg E6. Vallarna som utgör översvämningsskydd utförs med tätskärm ned till leran. De nya slänterna anläggs med en ungefärlig lutning på 1:2,5. Det innebär att de bli flackare jämfört med dagens slänter som har en lutning på 1:2.



Figur 2 Illustration över planerad lösning för omledning av Gullbergsån.

4 Underlag

4.1 Kartor, ortofoto, mätdata mm

Som underlag för denna geotekniska utredning för detaljplan har nedanstående underlagsmaterial nyttjats. Huvuddelen av underlagsmaterialet har erhållits från Göteborgs Stad.

- Digital primärkarta med 0,5 m ekvidistans (AutoCad-format).
- Terrängmodell som är upprättad för projekteringen av Västlänken
- Ortofoton över aktuellt planområde
- Stadsbyggnadskontorets detaljerade jordartskarta från år 2006

4.2 Koordinat- och höjdsystem

Ny detaljplan upprättas i koordinatsystem SWEREF 991200 och höjdsystem RH2000. Samtligt underlagsmaterial har erhållits eller transformerats till dessa system.

4.3 Geotekniska undersökningar

I samband med framtagandet av järnvägsplan och systemhandling för Västlänken har ett stort antal geotekniska fält- och laboratorieundersökningar genomförts under åren 2012-2013. Undersökningarna redovisas i följande handling:

- PM F 05 – 004, Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR Geoteknik), Västlänken Trafikverket, daterad 2013-09-30, rev 2014-06-19, projektnummer 2305478.

Inventering av tidigare utförda geotekniska undersökningar har genomförts för området och redovisas i följande handling:

- PM F 05 – 001, Inventering tidigare utförda geotekniska undersökningar, Västlänken Trafikverket, daterad 2013-07-05, rev 2014-06-19, projektnummer 2305478.

Av de tidigare utförda undersökningarna kan stabilitetskarteringen av befintliga förhållanden inom Göteborgs stad (från år 2011) speciellt nämnas.

De undersökningar som har utförts för järnvägsplane- och systemhandlingsskedet samt tidigare utförda undersökningar som ligger till grund för denna utredning redovisas på planritningar AKF05-08-160_002 till AKF05-08-160_005.

För att klarlägga förutsättningarna kring sättningsproblematiken inom området har kartläggning av befintliga byggnader och anläggningar och dess grundläggning genomförts. Tidigare utförda sättningsuppföljningar av befintliga byggnader, anläggningar och i mark har samlats in och analyserats. Befintliga grundvattenrör och porttrycksstationer har kartlagts och mätdata för dessa har samlats in.

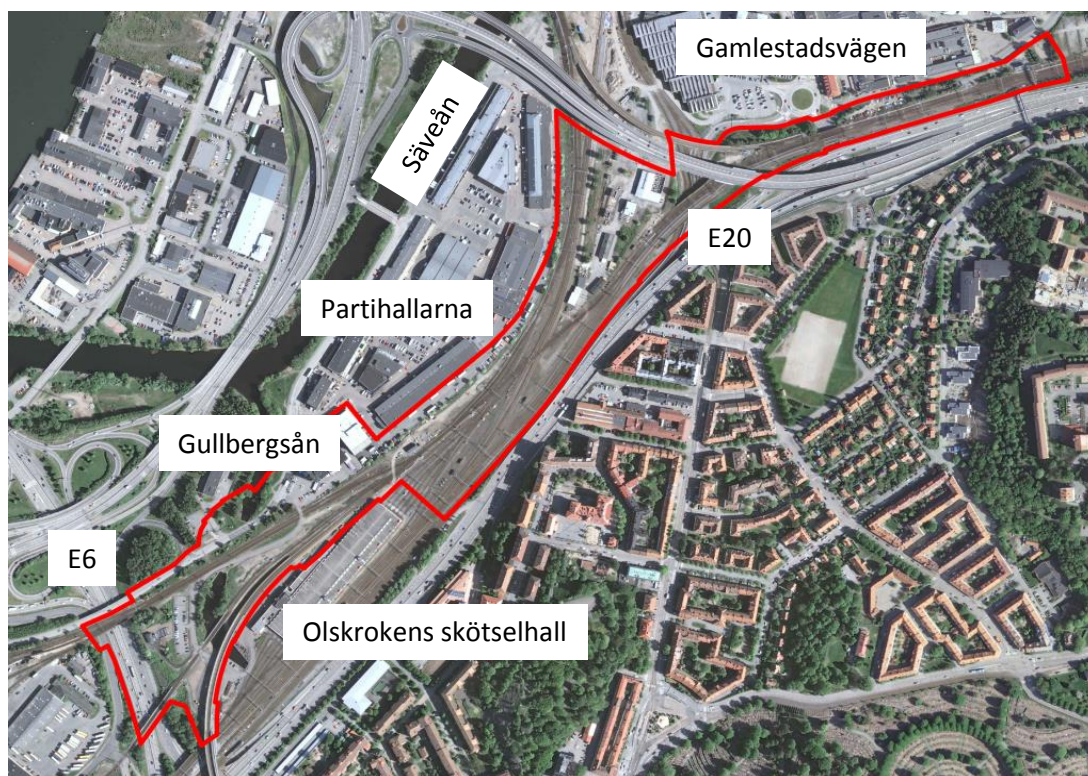
Inom projekt Västlänken har nya grundvattenrör och porttrycksstationer samt nya mät-dubbar i mark och byggnader samt bälgsättningsmätare installerats. Sättningsuppföljning av nya och befintliga mät-dubbar inom kontrollområdet pågår och planeras att fortsätta under hela projektet.

5 Områdesbeskrivning

5.1 Topografi och områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet vid Olskroken är beläget på norra sidan av sträckningen för väg E20. I väster avgränsas planområdet av E6 (Gullbergsmotet) och i öster sträcker sig området ca 300 m öster om Gamlestadsvägen. I norr avgränsas området av Partihallarna.

Området utgörs i huvudsak av järnvägsspår, bangårdar samt gator och vägar. Gullbergsån rinner igenom södra delen av området och mynnar ut i Sävån strax väster om utredningsområdet. Inom området finns även ett antal byggnader.



Figur 3 Översikt planområde Station Olskroken.

Topografin är relativt flack och lutar generellt svagt mot den sydvästra delen av området. Marknivån varierar mellan ca +8 längst i öster till ca +2 i området kring Gullbergsån i väster. E6 ligger i skärning i områdets sydvästra del på nivå ca -2,5.

5.2 Historisk översikt

Området vid Partihallarna utgjordes ursprungligen till viss del av sankmarksområde som under senare delen av 1800-talet fylldes igen. Gullbergsåns sträckning har inom området förändrats i takt med att marken under 1900-talet bebyggdes. Tidigare hade ån sitt flöde ungefär där E6 ligger idag. I samband med byggandet av E6 och Olskroksmotet på slutet av 1950-talet grävdes Gullbergsån om och kulverterades på delar av sträckan. Områdets utveckling från i början av 1800-talet till 1920-talet illustreras i Figur 4.

Nästan all bebyggelse, som består av industri- och lagerbyggnader, har skett under 1900-talet. Längs med sträckan förekommer ett antal stora infrastrukturanläggningar såsom väg E6, Partihallsförbindelsen, spårområden etc.

Källa, Jubileumsutställningen 1923



Göteborg år 1820



Göteborg år 1860



Göteborg år 1923

Figur 4 Historiska kartor som visar utfyllnad samt omläggningar av åarna.

6 Befintliga anläggningar och konstruktioner

En detaljerad beskrivning av befintliga byggnader/anläggningar/konstruktioner etc. (och dess grundläggning) återfinns i "PM F 11 – 002 Inventering av byggnader och konstbyggnader, källor och information" samt "PM F 05 – 002 Befintliga grundförstärkningar och grundrester".

6.1 Befintliga anläggningar och konstbyggnader

Området utgörs i huvudsak av järnvägsspår, bangårdar samt gator och vägar. Längs den sydvästra delen av området ligger industri- och lagerområdet Partihallarna. Gullbergsån rinner igenom södra delen av området och mynnar ut i Sävån strax väster om utredningsområdet.

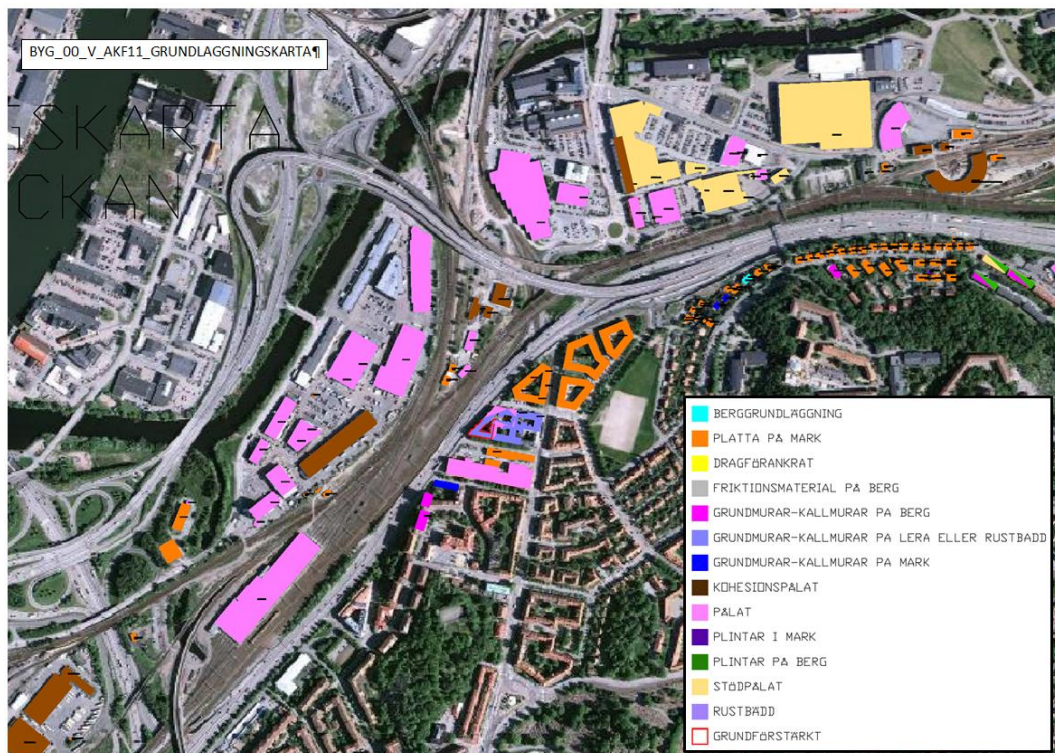
Inom området finns ett antal befintliga brokonstruktioner:

- Järnvägsbro över Gamlestadsvägen
- Vägport 3500-499-1 under Västra Stambanan i Ånäsvejens förlängning
- Skäran, Järnvägsbro 3500-4359-1
- Väg 45/E20, Partihallsförbindelsen, Ånäsmotet
- Bro 3500-5060, järnvägsbro över E6 vid Partihandelsgatan
- Godstågsviadukten, järnvägsbro mellan Olskroken och Gubbero från 2009
- Godstågsviadukten, gamla järnvägsbron från 1935
- 1480-1012, Kulvert för Gullbergsån
- Järnvägsbro 3500-5061-1, över E6 (Skansenspåret)
- Järnvägsbro 3500-5062-1, över Gullbergsån (Skansenspåret)
- VA-ledningar grundlagda på betongplatta eller pålad betongplatta

I området och framför allt i anslutning till brokonstruktionerna har geotekniska förstärkningsåtgärder utförts. Förstärkningsåtgärder utgörs i huvudsak av bankpålingar och påldäck men även lättfyllnader och kc-pelare återfinns inom området.

6.2 Befintliga byggnader

Befintliga byggnader i området är huvudsakligen pålgrundlagda. I nedanstående figur presenteras grundläggning av befintliga anläggningar och konstruktioner i anslutning till planområdet.



Figur 5 Befintliga anläggningar och konstruktioner.

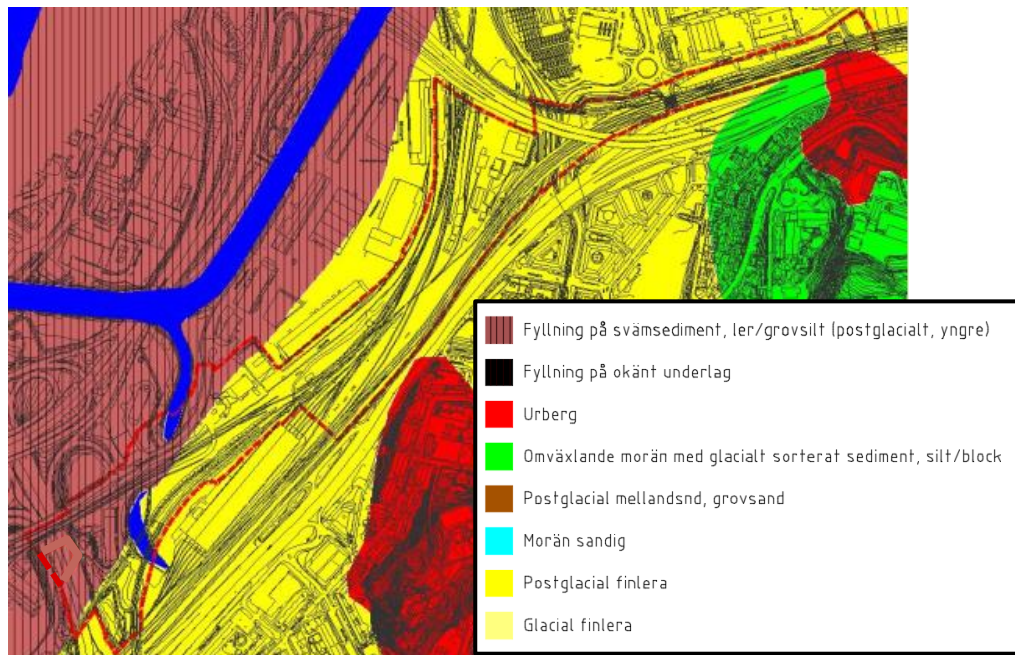
I Bilaga 1 presenteras en något större översikt på befintliga grundläggningar planområdets närhet.

7 Geotekniska förutsättningar

7.1 Översiktliga jordlagerförhållanden

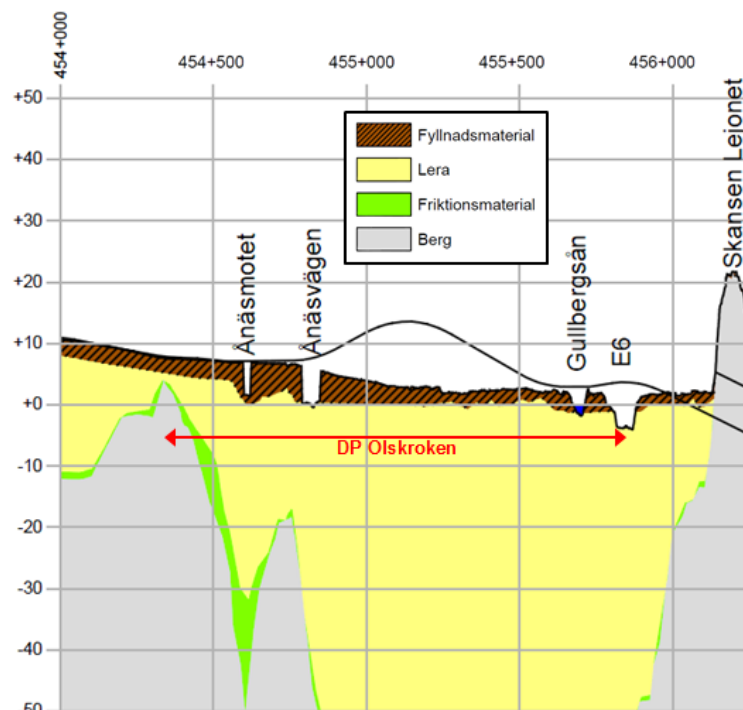
Jordlagerförhållanden varierar stort inom planområdet, där mäktiga jordlager (>50 m) återfinns mellan E6 och Ånäsvägen. Berget ligger som djupast i höjd med Gullbergsån, där jordlagrets mäktighet uppgår till maximalt 110 m. Jordlagrets mäktighet minskar sedan längs planområdets sträckning i såväl östlig och västlig riktning. Inom planområdet som sträcker sig i östlig riktning är jordmäktigheten som minst i områdets östligaste del där jordmäktigheten är mindre än 10 m.

Jordlagren utgörs generellt överst av *fyllning*. De naturligt avsatta jordlagren består av *lera* som vilar på *friktingsjord* ovan *berg*.



Figur 6 Utsnitt av SGU:s jordartskarta.

De relativt stora variationerna i jordmängd framgår tydligt i nedanstående översiktliga jordlagerprofil längs Västlänkens sträckning inom planområdet (Figur 7).

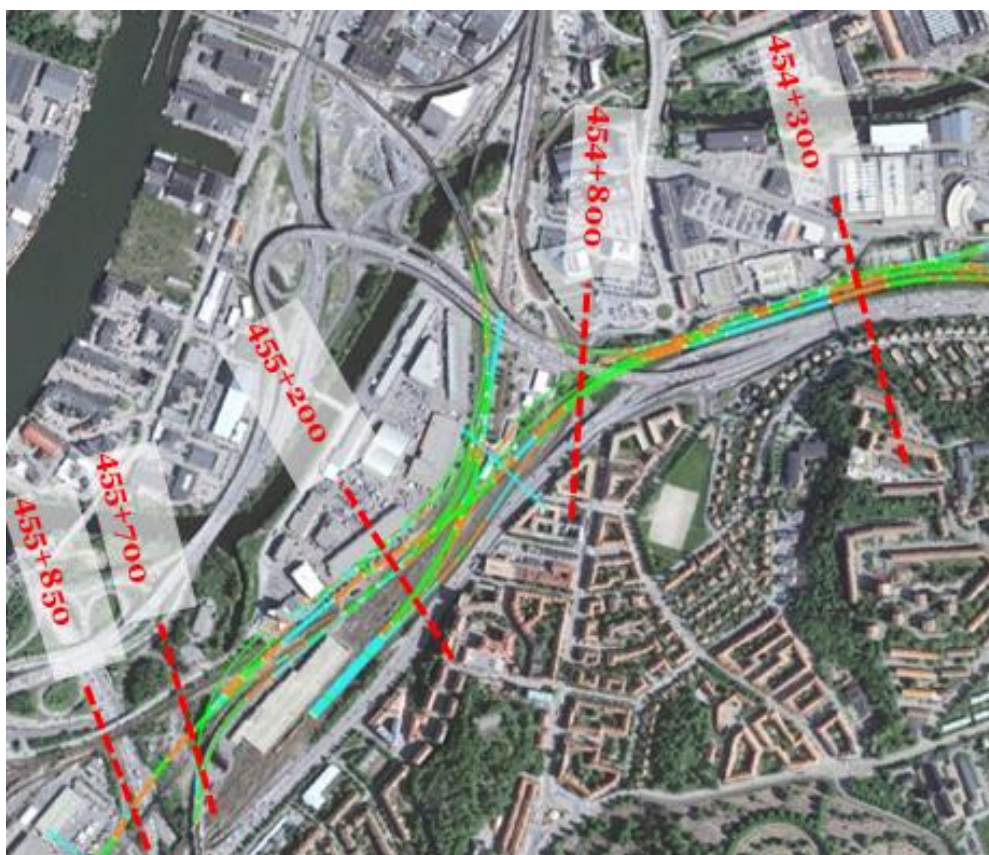


Figur 7 Översiktlig jord- och bergprofil längs Västlänken inom planområde Olskroken.

7.2 Delområdesbeskrivning (jordlager/egenskaper/portryck)

De geotekniska förutsättningarna varierar inom planområdet, såväl vad gäller jordmäktigheter som dess egenskaper. I nedanstående kapitel presenteras en detaljerad beskrivning av de geotekniska förutsättningarna (från öster mot väster) i vilken planområdet har delats upp i mindre delområden baserade på de rådande geotekniska förhållandenas variation. En komplett detaljerad sammanställning och utvärdering av de geotekniska egenskaperna/parametrarna redovisas i diagram i Bilaga 2.

Figur 8 illustrerar den geografiska delområdesindelningen vilken är benämnd enligt den gällande längdmätningen på järnvägssträckningen.



Figur 8 Indelning av delområden

7.2.1 Malmsjögatan Ö – Ånäsvägen/Partihallsbron (ca km 454+300–454+800)

Jordlagerbeskrivning

Fyllning

Jordlagren utgörs överst av fyllning med en mäktighet som är ca 1-2 m. Mäktigheten överstiger dock i vissa fall 2 m inom spårområden, gator och vägar. Den översta 0,5-1 metern utgörs av väg- och järnvägsöverbyggnadsmaterial (framförallt hårt packat grus- och stenmaterial). Under överbyggnaderna följer generellt finkornigare material såsom sand, silt och lera men även organisk jord och tegelrester förekommer.

Lera

Under fyllningen återfinns vanligtvis överst ett ca 1-1,5 m mäktigt lager torrskorpelera. Under torrskorpelera följer en relativt homogen lera vars mäktighet varierar mellan 3-30 m. Leran är lös men blir fastare mot djupet. Lerans mäktighet avtar generellt mot söder. De minsta mäktigheterna (mellan ca 3-5 m) återfinns strax norr om spårområdet i höjd med korsningen Malmsjögatan/Von Utfallsgatan. Från detta område ökar mäktigheten i såväl västlig som östlig riktning. I västra delen, kring Ånäsmotet och Partihallsförbindelsen, är lerans mäktighet ca 20-30 m.

Friktionsjord

Under leran följer ett lager friktionsjord innan berget tar vid. Längs Malmsjögatan (södra sidan av spåren) bedöms friktionsjordsmäktigheten vara ca 4-10 m med en ökande mäktighet mot väster. Tidigare utförda sonderingar visar att det finns en svacka i berget, i höjd med Ånäsmotet, där friktionsmäktigheten är uppemot 20 m. Från Ånäsmotet avtar mäktigheten i såväl västlig som sydlig riktning. Västerut vid Partihallsförbindelsen är friktionsjordens mäktighet ca 1-4 m.

Geotekniska parametrar, översiktlig beskrivning

Lerans densitet är generellt ca 1,6-1,65 t/m³. Den naturliga vattenkvoten är ca 80% i den övre delen för att därunder successivt minskar något till ca 65%. Leran är generellt mellansensitiv inom de översta 15 m men övergår till att vara högsensitiv ($s_t=30-60$) därunder. Inom det aktuella området visar undersökningar på att det lokalt förekommer enstaka nivåer med högsensitiv lera (kvicklera). Några sammanhängande partier med kvicklera har dock inte noterats.

Den odränerade skjuvhållfastheten (c_{uk}) är 12 kPa ner till 4 m djup för att därunder ha en hållfasthetstillväxt som ökar med ca 1,6 kPa/m.

Leran är på 4 m djup överkonsoliderad med ca 30 kPa (motsvara en överkonsolideringsgrad, ca $OCR=1,8$). Överkonsolideringen ökar mot djupet till att vara ca 80 kPa på ca 30 m djup (motsvarar ca $OCR=1,4$).

Grundvatten och portryck

Grundvatten förekommer dels i de ytliga jordlagren, som till stor del består av fyllnadsmaterial, och dels i friktionsjordslagren under de mäktiga lerlagren. Mätningar i det övre magasinet visar på att grundvattennivån ligger på ca 1 m djup under markytan.

7.2.2 Änåsvägen/Partihallsbron – Partihallarna (ca km 454+800–455+200)

Jordlagerbeskrivning

Fyllning

Jordlagren utgörs överst av fyllning med en mäktighet på ca 0,5-2 m. Den översta metern utgörs generellt av väg- och järnvägsöverbyggnadsmaterial (framförallt hård packat grus- och stenmaterial) som härrör från 1900-talet. Under överbyggnader följer finkornigare material såsom sand, silt och lera men även organisk jord förekommer.

Lera

Under fyllningen följer generellt ett tunnare lager (<1 m) siltig lera. Den siltiga leran vilar i sin tur på en homogen, lös till halvfast lera. Längst i öster, vid Partihallsförbindelsen, visar tidigare utförda under-sökningar att lerans mäktighet är ca 25-35 m med en snabbt ökande mäktighet västerut. Strax sydväst om Partihallsförbindelsen, vid området kring omformarstationen, har fast botten påträffats ca 60 m under markytan.

Friktionsjord

Under leran följer ett lager friktionsjord vilandes på berg. Friktionsjorden är inom detta område förhållandevis mäktig. Längst i norr, vid Partihallsförbindelsen har tidigare utförda hejarsonderingar utförts till stopp ca 5-14 m ner i den underliggande friktionsjorden.

Geotekniska parametrar, översiktlig beskrivning

Lerans densitet är inom delområdet ca 1,6 t/m³ ned till nivån -33 för att därunder öka till ca 1,8 t/m³ vid nivån -60. Lerans vattenkvot är generellt ca 50-75% med en avtagande tendens mot djupet. Leran är inom delområdet mellansensitiv ($s_l=10-30$).

Den odränerade skjuvhållfastheten (c_{uk}) är 15 kPa ner till nivån -5 och därunder är hållfasthetstillväxten 1,9 kPa/m.

Leran är på 7 m djup överkonsoliderad med ca 20 kPa (ca OCR=1,4). Överkonsolideringen ökar konstant mot djupet till att vara ca 150 kPa på ca 60 m djup (ca OCR=1,4).

Grundvatten och portryck

Grundvatten förekommer dels i de ytliga jordlagren, som till stor del består av fyllnadsmaterial, och dels i friktionsjordslagren under de mäktiga lerlagren. Mätningar i det övre magasinet visar på att grundvattennivån ligger på ca 1 m djup under markytan.

Utförda mätningar visar att trycknivån i leran motsvarar en grundvattenyta på nivån +1,5 och en trycknivåökning mot djupet med 10,5 kPa/m. Detta visar på att det råder ett visst övertryck mot djupet jämfört med en hydrostatisk portrycksprofil.

7.2.3 Partihallarna – Gullbergsån (ca km 455+200–455+700)

Jordlagerbeskrivning

Fyllning

Jordlagren utgörs överst av fyllning med en mäktighet på ca 0,5-2 m. Den översta metern utgörs generellt av väg- och järnvägsöverbyggnadsmaterial (framförallt hård packat grus- och stenmaterial) som härrör från 1900-talet. Under överbyggnader följer finkornigare material såsom sand, silt och lera men även organisk jord förekommer.

Lera

Under fyllningen följer generellt ett tunnare lager (<1 m) siltig lera. Torrskorpelera har inom ett fåtal borrhål påträffats direkt under fyllnadsmaterialet. Den siltiga leran/torrskorpeleran vilar i sin tur på en homogen, lös till halvfast lera. Lerans mäktighet är generellt över 60 m inom hela delsträckan. I den södra delen av sträckan, i området kring Gullbergsån, är lerans mäktighet ca 80-90 m.

Friktionsjord

Under leran följer ett lager friktionsjord vilandes på berg. Friktionsjorden är inom detta område förhållandevis mäktig. Strax väster om Gullbergsån är friktionsjordens mäktighet större än ca 20 m.

Geotekniska parametrar, översiktlig beskrivning

Lerans densitet är inom delområdet varierar mellan ca 1,5-1,75 t/m³ där den högre densiteten förekommer på större djup. Lerans vattenkvot varierar mellan 60-110 % där de högre värdena generellt återfinns inom de översta 20 m av lerprofil och de lägre därunder. Konflytgränsen varierar mellan 60-100% med fördelningen genom lerprofilen motsvarande vattenkvoten. Lera är inom delområdet mellansensitiv ($s_r=10-30$).

Den odränerade skjuvhållfastheten (c_{uk}) är 16 kPa ner till nivån -8 och därunder är hållfasthetstillväxten 1,6 kPa/m.

Lera är på 9 m djup överkonsoliderad med endast ca 5 kPa (ca OCR=1,1). Överkonsolideringen ökar konstant mot djupet till att vara ca 100 kPa på ca 60 m djup (ca OCR=1,4).

Grundvatten och portryck

Grundvatten förekommer dels i de ytliga jordlagren, som till stor del består av fyllnadsmaterial, och dels i friktionsjordslagren under de mäktiga lerlagren. Mätningar i det övre magasinet visar på att grundvattennivån ligger på ca 1 m djup under markytan

Utförda mätningar visar att trycknivån i lera motsvarar en grundvattenyta på nivån +1,5 och en trycknivåökning mot djupet med 11 kPa/m. Detta visar på att det råder ett övertryck mot djupet jämfört med en hydrostatisk portrycksprofil.

7.2.4 Gullbergsån – Väg E6(ca km 455+700–455+850)

Jordlagerbeskrivning

Fyllning

Fyllningens mäktighet är generellt ca 2-3 m. Inom området för E6 och Gullbergsån kan mäktigare fyllnadslager påträffas vilket troligen sammanfaller med Gullbergsåns tidigare läge. Fyllnadslagren, som härrör från slutet av 1800-tal och 1900-talet, utgörs generellt överst av väg- och spårfyllnadsmaterial men även finkornigare jord som sand, silt, lera och organisk jord förekommer ytligt.

Lera

Under fyllningen följer ca 1 m silt/siltig lera som därunder underlagras av en homogen, lös lera som blir fastare mot djupet. Utförd sondering till stopp visar att lerans mäktighet är ca 80-90 m.

Friktionsjord

Leran underlagras av fast friktionsjord med stor mäktighet. Utförd jordbergsondering har avbrutits ca 20 m ner i friktionsjorden.

Geotekniska parametrar, översiktlig beskrivning

Lerans densitet är ca 1,5-1,75 t/m³ där den högsta uppmätta densiteten förekommer på stora djup. Vattenkvoten varierar mellan 60-100% med svagt minskande tendens mot djupet. Konflytgränsen varierar mellan 60-80% genom lerprofilen. Leran är inom delområdet mellansensitiv ($s_i=10-30$).

Den odränerade skjuvhållfastheten (c_{uk}) är 15 kPa ner till nivån -9 och därunder är hållfasthetstillväxten 1,7 kPa/m.

Leran är överkonsoliderad med ca 20 kPa ner till nivån -20 (ca OCR=1,4-1,1). Överkonsolideringen ökar därunder konstant mot djupet till att vara ca 110 kPa på ca 60 m djup (ca OCR=1,3).

Grundvatten och portryck

Grundvatten förekommer dels i de ytliga jordlagren, som till stor del består av fyllnads-material, och dels i friktionsjordslagren under de mäktiga lerlagren. Mätningar i det övre magasinet visar på att grundvattennivån ligger på ca 1 m djup under markytan.

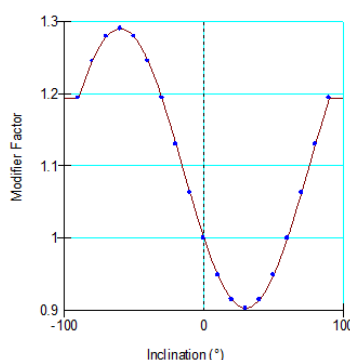
Utförda mätningar visar att portrycksnivån i leran motsvarar en grundvattenyta på nivån +1,0 med en i princip hydrostatisk portrycksprofil.

7.2.5 Generella geotekniska parametrar för samtliga delområden

De geotekniska undersökningarna som utgör geotekniskt underlag för Västlänken har bland annat utförts ett antal odränerade aktiva triaxialförsök där något av dem är utförda inom planområdet vid Olskroken. Resultaten av triaxialförsöken redovisas tillsammans med övriga hållfasthetsbestämningar i diagram i Bilaga 2. Utförda triaxialförsök för Västlänken visar entydligt att skjuvhållfastheten vid ett aktivt brott är markant högre

(ca 30-50%) än vid direkt skjuvning (vilket även överensstämmer med empiriska relationer). Försöken visar därmed att hållfasthetsanisotropi kan tillgodoses i leran.

Vid utförda stabilitetsanalyser har hållfasthetsanisotropi använts med anisotropifunktionen som gäller för $K_0=0,7$ (enligt Skredkommissionens anvisningar, rapport 3:95) vilket normalt råder för västsvenska leror. Detta betyder i praktiken att i glidyternas aktivzon, beroende på skjuvytans lutning mot horisontalplanet, erhålls en förhöjning av den odränerade skjuv-hållfastheten med ca 0-30% (sinusformad funktion beroende på skjuvplanets lutning, Figur 9). I glidyternas passivzon erhålls däremot en reducering av skjuvhållfastheten med ca 0-10%. Effekten av anisotropi blir därmed större ju brantare slänten och glidyten är.



Figur 9 Anisotropifunktion, $K_0=0,7$.

Valet av anisotropifunktion ($K_0=0,7$) kan tyckas vara något försiktigt med hänsyn till att de utförda triaxialförsöken visar att skjuvhållfastheten vid ett aktivt brott är så mycket högre än vid direkt skjuvning. Med hänsyn till en viss spridning i de utförda försöken anses det dock i detta skede utgöra ett rimligt ansättande.

Vid betraktande av dränerade brott i lera (kohesionsjord) har följande parametrar använts:

- $\phi'_k=30^\circ$
- $c'_k=0,1 \cdot c_{uk}$ (där c_{uk} är karakteristisk odränerad skjuvhållfasthet)

Karaktäristiska värden för friktionsvinkeln för befintlig överbyggnad, äldre fyllning samt underliggande friktionsjord framgår av nedanstående tabell.

Jordlager	Friktionsjord, ϕ'
Fy/Gr/Sa (Befintlig överbyggnad, nyare fyllning)	38°
Fy/Sa/Si (Äldre befintlig fyllning)	35°
Friktionsjord (Naturligt avsatt friktionsjord som underlagrar leran)	39°

7.3 Vattenförhållanden

Karakteristiska vattenstånd (lägsta lågvatten samt medellågvatten) i Gullbergsån och i Sävån redovisas i nedanstående tabell (Tabell 1).

Tabell 1 Karakteristiska vattenståndsnivåer (lägsta lågvatten samt medellågvatten) i Gullbergsån och i Sävån (höjdsystem, RH2000)

MLW	-0,58
LLW (100 år)	-1,00

7.4 Erosion

Generellt pågår ingen synlig erosion inom utredningsområdet. Inom huvuddelen av området längs både Sävån och Gullbergsån återfinns ett erosionsskydd av relativt finkrossad sprängsten längs strandkanterna. Vidare är slänterna mot vattendragen i allmänhet bevuxna med träd, buskar och vattenkrävande växtlighet. Exempel på detta utseende illustreras i Figur 10 och Figur 11.



Figur 10 Strandskoning och växtlighet längs Sävån i anslutning till Partihallarna (foto taget mot söder).



Figur 11 Bevuxet område med erosionsskydd strax öster om Marieholmsleden (foto taget mot väster).

I anslutning till kulverteringarna under Partihandelsgatan och järnvägsbangården finns stödmurar av betong likt den högra sidan av Figur 12 visar.



Figur 12 Växtlighet, strandskoning samt kulvertering under Partihallsgatan vid Gullbergsån (fotoriktning mot söder).

7.5 Sättningsförhållanden

7.5.1 Pågående sättningar i mark

Lerans spänningssituation inom området innebär att det sedan lång tid tillbaka pågår sättningar i marken. Sättningarna är orsakade av belastningar på leran, från utfyllnader, äldre bebyggelse med äldre grundläggning samt grundvattenpåverkan. Marksättningarna är särskilt märkbara i övergångarna mellan pålade eller grundförstärkta konstruktioner och oförstärkt mark.

Sättningsinventering har visat på att sättningsuppföljning inom ett fåtal kvarter har pågått sedan 1987 med den senaste mätningen gjord under 2010. Dessutom har ett antal mätpunkter/sättningsdubbar av olika slag installerats inom ramen för Västlänken med en placering enligt nedanstående översiktsfigur. Dessa har mätts under perioden 2013-2014.



Figur 13 Mätpunkter längs västlänkens korridor (till vänster) samt närliggande punkter som identifierats under pågående inventering (till höger).

Sättningshastigheten varierar mellan delaområden likaväl som inom delområden. Prognos av marksättningar i området påvisar pågående sättningar av följande omfattning:

Område/delsträcka	Sättningshastighet
Öster om Partihallsbron	ca 5 mm/år
Partihallsbron-Gullbergsån	ca 5-8 mm/år
Väster Gullbergsån	ca 12 mm/år

8 Förutsättningar ny detaljplan

8.1 Stabilitet

8.1.1 Beräkningsförutsättningar

Stabilitetsförhållandena för planområdet ska uppfylla rekommenderad säkerhet enligt gällande IEG rapporter (rapport 4:2010 eller 6:2008).

I planskeden tillämpas normalt rapport 4:2010 men vid projektering/dimensionering rapport 6:2008. Den huvudsakliga skillnaden dessa föreskrifter emellan är att värderingen av stabilitetsförhållandena baseras på totalsäkerhetsanalyser (4:2010) respektive partialsäkerhetsanalyser (6:2008). Då utförda stabilitetsanalyser för de planerade förutsättningar enligt detaljplanen utförts i Systemhandlingsskedet av Västlänken, i enlighet med rapport 6:2008, har rapport partialsäkerhetsanalys valts som utgångspunkt för värderingen av stabilitetsförhållandena och bedömning av markens lämplighet för ändamålet enligt detaljplanen.

Analys

Beräkningarna följer beräkningsgången enligt IEG rapport 6:2008.

- Dimensioneringssätt: DA3

Beräkningarna har utförts i *säkerhetsklass 3 (SK3)* för de delar som berör järnvägsanläggningar med geokonstruktioner och *säkerhetsklass 2 (SK2)* för övriga delar.

Stabilitetsanalyserna har utförts med programmet GeoStudio 2012 (Slope/W version 8.12) med beräkningsmetod enligt Morgenstern-Price för cirkulärcylindriska glidytor. Beräkningarna av stabiliteten har utförts som odränerad respektive kombinerad analys.

Utformning och geometri

Som underlag till geometrin vid stabilitetsberäkningen har befintligt kartmaterial för området (digital primärkarta med 0,5 m ekvidistans) samt markavvägningar använts.

Marklaster och schaktning

Dimensionerande markbelastningen inom gator och vägar har ansatts till 14 kPa och inom parkerings- och uppställningsytor till 7 kPa, enligt IEG Rapport 6:2008 och TKGeo.

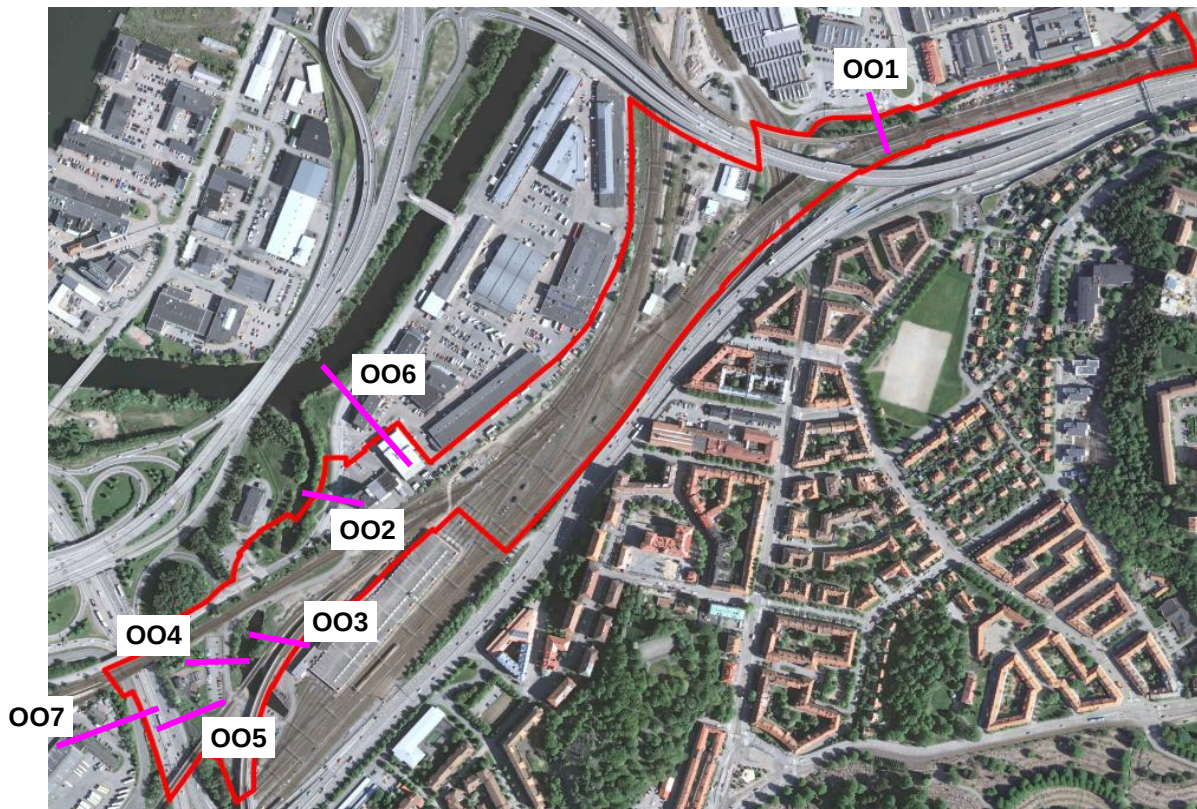
Trafiklaster på järnvägen är enligt TK Geo (tabell 4.3-1 Tåglast 1 - stax/stvm 22,5/8 och 25/8), se resp stabilitetsanalys samt dimensioneringsvärden i Bilaga 3.

8.1.2 Rekommenderad säkerhet

I enlighet med IEG rapport 6:2008 rekommenderas en säkerhet mot stabilitetsbrott på $F_{EN} > 1,1$ (SK3) för delar som berör planerad järnvägsanläggning respektive $F_{EN} > 1,0$ (SK2) för övriga delar.

8.1.3 Befintliga förhållanden

Stabiliteten inom området har, för *befintliga förhållanden* i naturliga slänter idag, analyserats i 7 st representativa sektioner (benämnda OO1 till OO7) i slänter mot järnvägsbank, mot Gullbergsån/Säveån samt mot vägskärrningen mot E6:an, med sektionslägen enligt Figur 14. Använda materialparametrar för utförda stabilitetsanalyser redovisas i tabell på respektive stabilitetsberäkning i Bilaga 4.



Figur 14 Sektionslägen inom DP Olskroken.

Säkerheten mot stabilitetsbrott mot Gullbergsån är bitvis något låg. I slänten längs den västra sidan (sektion OO4) är lägsta säkerhetsfaktor mot brott ca $F_{EN}=0,9$ vilket ej kan anses vara helt tillfredsställande. Glidyrtorna med lägsta säkerhetsfaktor mot brott har en utbredning av ca 20-40 m. Stabiliteten för slänten längs östra sidan av ån (sektion OO2 och OO3) uppfyller rekommenderad säkerhet, dvs. ca $F_{EN}>1,1$.

Säkerheten i skärningsslänterna ned mot väg E6 är ca $F_{EN}=1,0$ (sektion OO5 resp OO7).

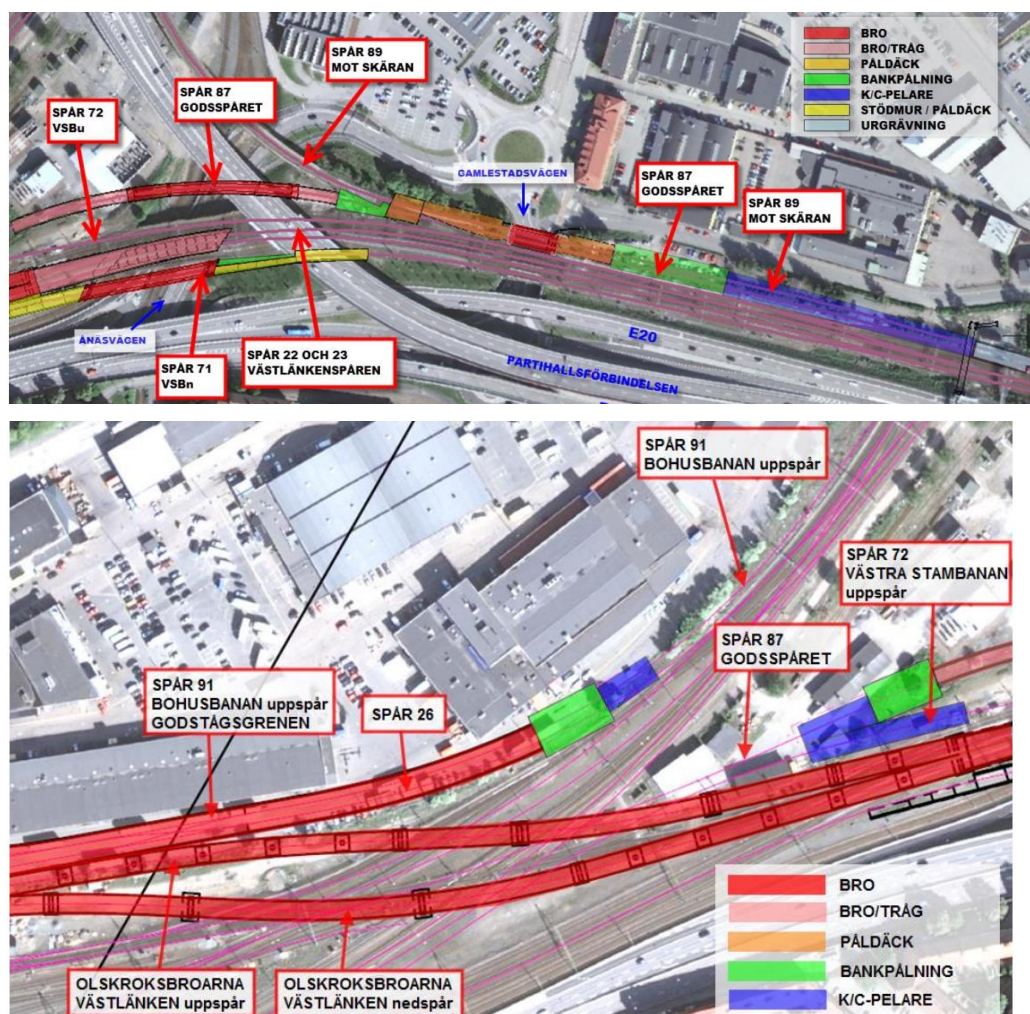
Säveån ligger på ett stort avstånd från planområdet och stabilitetssituationen påverkas inte av den planerade exploateringen. Säkerheten invid Säveåns strand (sektion OO6) är ca $F_{EN}=1,1$ för glidyrtor med en utbredning av ca 20-30 m. Säkerheten för glidyrtor mot Säveån med en utbredning fram till planområdet är ca $F_{EN}=1,8$.

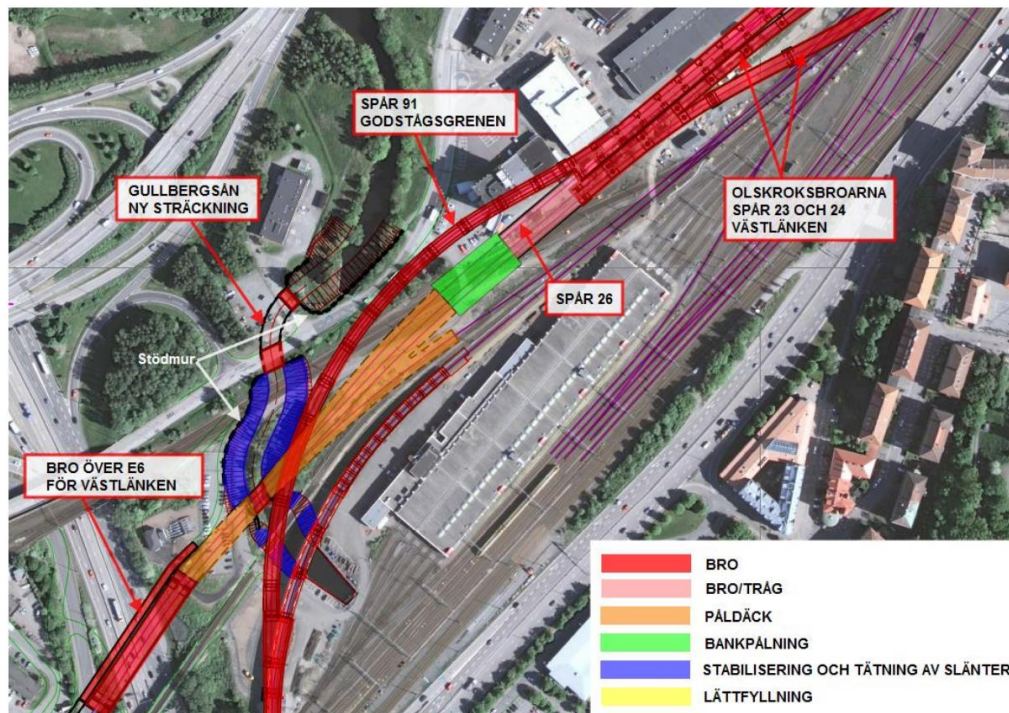
Utförda stabilitetsanalyser visar att stabilitetsförhållandena idag är tillfredsställande inom hela planområdet (dvs. $F_{EN} > 1,1$ resp $F_{EN} > 1,0$ vilket motsvarar rekommenderad säkerhetsnivå enl. IEG).

8.1.4 Förutsättningar enligt ny detaljplan

För att möjliggöra planerad järnvägsutbyggnad inom området erfordras omfattande geotekniska grundförstärkningsåtgärder i form av bl.a. påldäck, bankpålning och K/C-pelareförstärkning.

I projekteringsskedet (Systemhandlingen) har nedanstående omfattning på åtgärder föreslagits för att uppnå en acceptabel funktion ur stabilitets- och sättningshänseende.

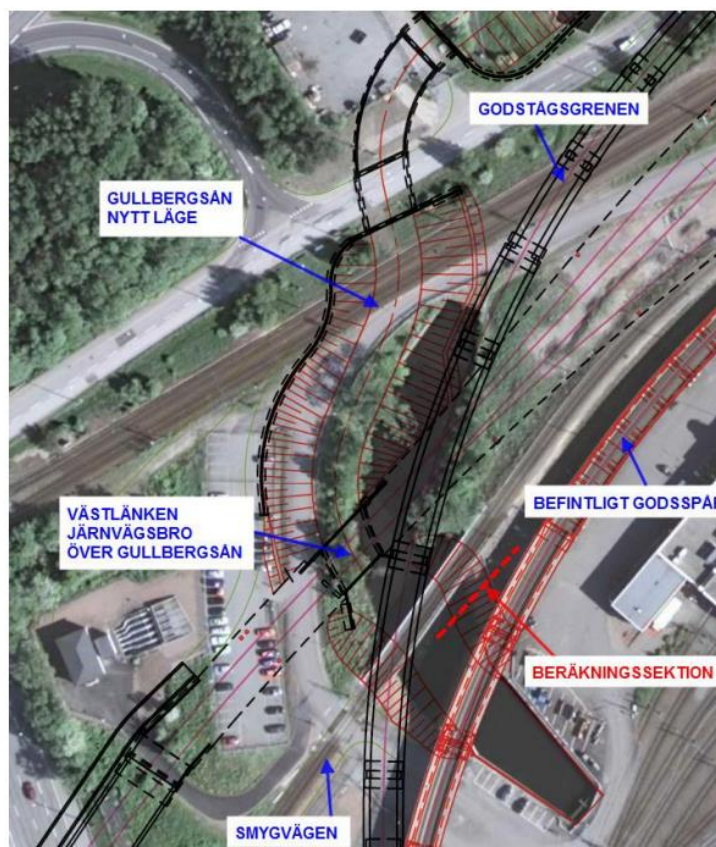




Figur 15 Planerade/erforderliga geotekniska grundförstärkningsåtgärder, broar och tråg.
(Enl Systemhandling, verifikationsdokument Anslutning Olskroken – Geoteknik, 2014-06-17, revC 2015-07-03).

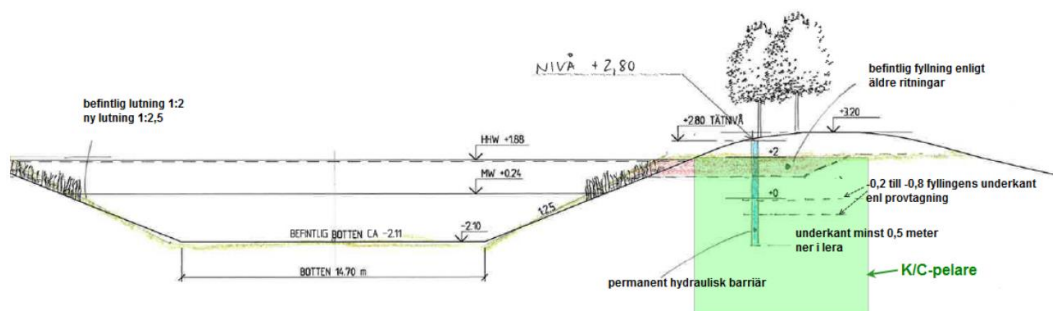
Stabilitetsförhållandena för den nya järnvägsanläggningen har analyserats i nedanstående beräkningssektioner.





Figur 16 Placering sektioner med stabilitetsanalyser enl Systemhandling Västlänken.

Vid utförande av nämnda förstärkningsåtgärder enl Figur 15 uppnås en tillfredsställande stabilitet ($F_{EN} > 1,1$) inom hela planområdet (enl stabilitetsanalyser utförda i Systemhandlingen, vilka bifogas i Bilaga 4). Slänten mot Gullbergsån måste dessutom grundförstärkas, lämpligen med KC-pelare enligt nedanstående förslag, för att uppnå en tillräcklig säkerhet mot stabilitetsbrott.



Figur 17 Förslag till tätning samt grundförstärkning av slänter ner i Gullbergsån (Enl Systemhandling, verifikationsdokument Anslutning Olskroken – Geoteknik, 2014-06-17, revC 2015-07-03)

8.1.5 Sammanställning av stabilitetsförhållanden

Utförda beräkningssektioner är placerade med syfte att täcka in och representera de *befintliga* och *blivande* stabilitetsförhållandena inom det aktuella området.

I nedanstående tabell redovisas lägsta säkerhetsfaktorer mot brott i utförda stabilitetsanalyser för befintliga förhållanden. Stabilitetsanalyserna redovisas i sin helhet i Bilaga 4.

Tabell 2 Säkerhetsfaktor mot brott i de analyserade beräkningssektionerna.

Sektion	Befintliga förhållanden	
	Odrän. analys, F_c	Komb. analys, F_{komb}
Sektion OO1	1,2	1,2
Sektion OO2	1,3	1,3
Sektion OO3	1,1	1,1
Sektion OO4	0,9	0,9
Sektion OO5	1,0	1,0
Sektion OO6	1,8 (1,1*)	1,8 (1,1*)
Sektion OO7	1,0	1,0

*) Avser korta glidytor invid Sävveåns strand.

Stabilitetsförhållandena för planerad markanvändning med ny järnvägsanläggning enligt detaljplanen erfordrar geotekniska förstärkningsåtgärder för att uppfylla rekommenderad säkerhetsnivå ($F_{EN} > 1,1$) enligt gällande norm (IEG rapport 6:2008). Detta har fastställts i Systemhandlingen för Västlänken.

9 Bergteknik

Det förekommer ingen risk för bergras och blocknedfall som kan påverka (inom eller i anslutning till) planområdet.

10 Markradon

I Göteborgsområdet innehåller berggrunden radon i måttliga eller höga halter. Marken inom det aktuella området utgörs av mäktig lera på en berggrund med normala till låga radiumhalter. Ovan lerlagret förekommer ca 0,5-3 m fyllnadsmassor av varierande sammansättning. Enligt SGU:s radonriskkarta över Göteborg är marken att klassa som normalriskområde.

11 Omgivningspåverkan i byggskedet

Vid schaktnings- och fyllnadsarbeten måste åtgärder vidtas för att inte orsaka utdränering och grundvattensänkning mot omkringliggande byggnader, anläggningar och kulturmiljö. Detta för att inte äventyra befintliga grundläggningar med skadliga sättningar som konsekvens.

Risker och faktorer som i ett byggskede är särskilt viktiga att beakta är bl.a. följande:

Sättningar/hävning

Sättningar och hävning i omkringliggande fastigheter kan under byggnadstiden uppstå bland annat till följd av följande anledningar:

- Vid pålningsarbete sker massundanträngning som kan medföra hävning i intilliggande byggnader. Detta kan förebyggas genom upptagning av lerproppar före pålningsarbeten.
- Spontdragning kan ge hålrum som leder till deformationer i marken.

Vibrationer

Spontning och eventuella påslagningsarbeten ger upphov till vibrationer vars storlek måste beaktas och begränsas vid utförande så att de inte medför skador på omkringliggande byggnader och anläggningar.

12 Sammanfattning och rekommendationer

12.1 Stabilitet

För att möjliggöra den planerade järnvägsutbyggnaden kommer geotekniska förstärkningsåtgärder för att utföras för att uppfylla projekteringskraven (map sättningar och stabilitet) enligt TKGeo.

Rekommenderade säkerhetsnivåer mot stabilitetsbrott, enligt rapport IEG rapport 6:2008, kommer därmed att uppfyllas.

Befintliga stabilitetsförhållanden inom planområdet uppfyller rekommenderade säkerhetsnivå inom samtliga delar med undantag för ett släntavsnitt längs Gullbergsåns västra sida.

12.2 Grundläggning och sättningar

Marken inom planområdet är sättningsbenägen och all form av ökade markbelastningar, till exempel genom uppfyllnader, grundvattensänkning etc. medför långtidsbundna sättningar. Den pågående sättningshastigheten i mark är i storleksordningen 5-10 mm/år där den största sättningshastigheten förekommer i områdets västra delar.

Marken inom planområdet kan dock generellt anses vara relativt sättningsbenägen och all form av ökade markbelastningar, till exempel genom uppfyllnader, grundvattensänkning etc. medför långtidsbundna sättningar. Belastningsökningar (för såväl permanenta och temporära skeden) inom området ska undvikas med avseende på risken för att oönskade sättningar och sättningsdifferenser uppstår för planerade eller befintliga byggnader och anläggningar.

Nya byggnader och tyngre sättningskänsliga konstruktioner grundläggs lämpligen med pålgrundläggning. Någon form av utjämning rekommenderas vid övergångar mellan pålade konstruktioner och omgivande mark, vid exempelvis entréer eller inom trafikerade ytor, för att hantera stora sättningsdifferenser. Utjämning kan exempelvis ske genom utspetsning med lättfyllning, länkplattor, KC-pelare etc. Ledningar som skall anslutas till byggnader måste utformas så att de kan hantera/klara vissa påkänningar i form av rörelser.

Vid detaljprojektering av pålgrundläggning skall negativ mantelfriktion beaktas (till följd av pågående sättningar). Storleken på påhängslasterna bestäms i projekteringsskedet. Med anledning av massundanträngning vid pålningsarbeten rekommenderas att lerproppar skall dras innan installation av pålar för att därigenom minska risken för skador på intilliggande ledningar och byggnader. Pålning inom området kan försvåras till följd av fyllnadsmaterialet i ytan.

I samband med detaljprojektering och byggskede skall en byggnadsteknisk beskrivning upprättas där de geotekniska frågeställningarna noggrant beaktas. Vidare skall ett kontrollprogram med avseende på omgivningspåverkan upprättas som bl.a. beskriver krav och uppföljning av grundvattennivåförändringar och rörelser i intilliggande fastigheter och anläggningar.

12.3 Ledningar

I samband med anläggande och nivåsättning av området skall hänsyn tas till befintliga ledningar inom det aktuella området så att dessa inte kommer till skada till följd av belastningar och sättningar från markuppfyllnader.

Nya ledningar kan i allmänhet utföras utan speciell grundläggning. För djupa schakter (över 2 m) erfordras spont alternativt flacka slänter.

12.4 Schakt- och fyllnadsarbeten

Generellt gäller att schakter inom området bör utföras inom temporära stödkonstruktioner för att minimera omgivningspåverkan.

Vid schaktarbeten, med och utan temporära stödkonstruktioner, samt fyllnadsarbeten ska risk för stabilitetsbrott och markrörelser beaktas. Schaktslänter och temporära stödkonstruktioner ska anpassas efter jordlagrens uppbyggnad och hållfasthet, samt med beaktande av förekommande belastningar och pågående trafik intill schakt.

Schakter och temporära stödkonstruktioner ska utformas så att inte grundvattenförändringar som kan leda till betydande skada för byggnader och anläggningar uppstår.

Göteborg 2015-10-01

Sweco Civil AB/Golder Associates



Peter Damgaard



Karolina Sanell

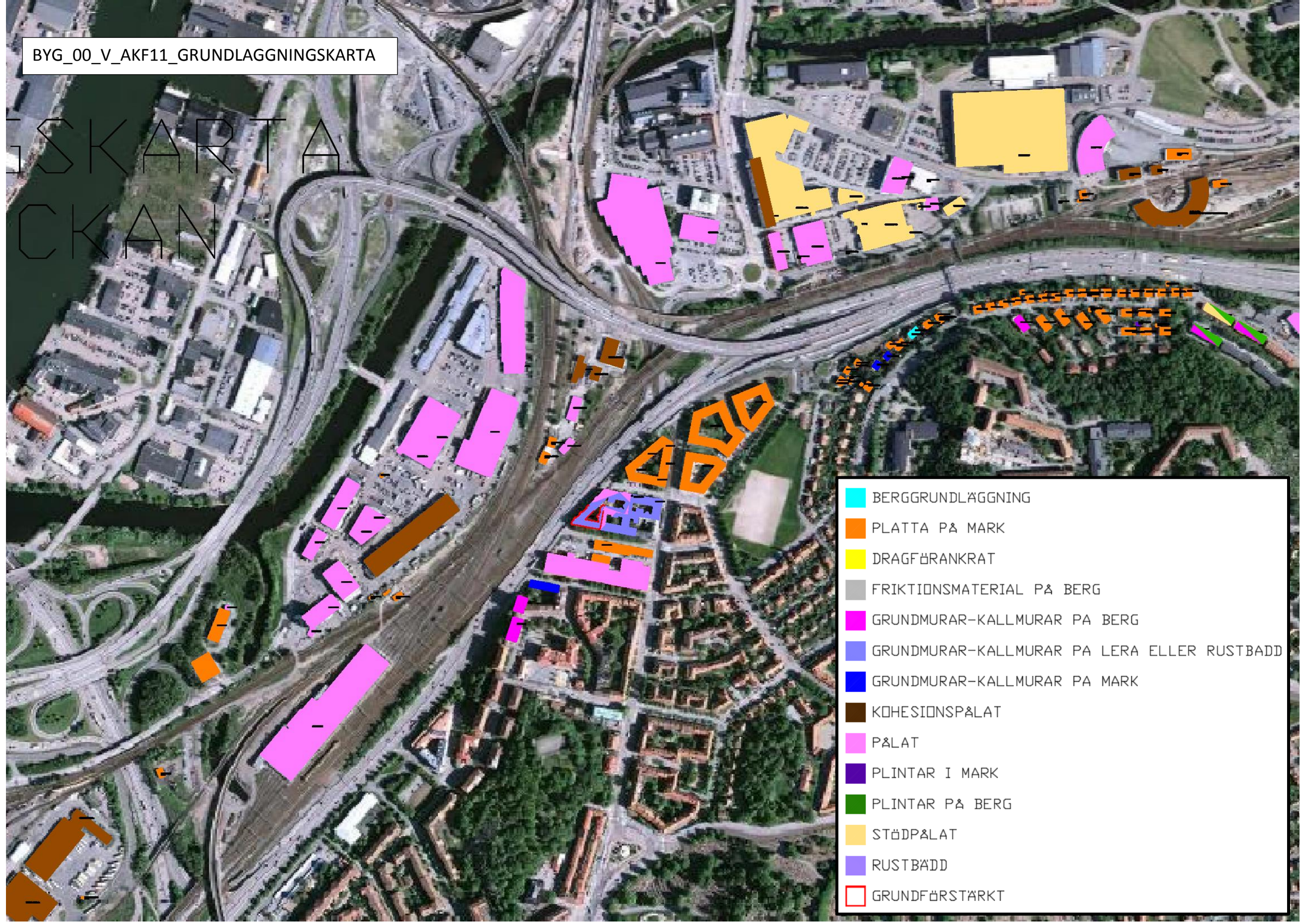


Ola Skepp

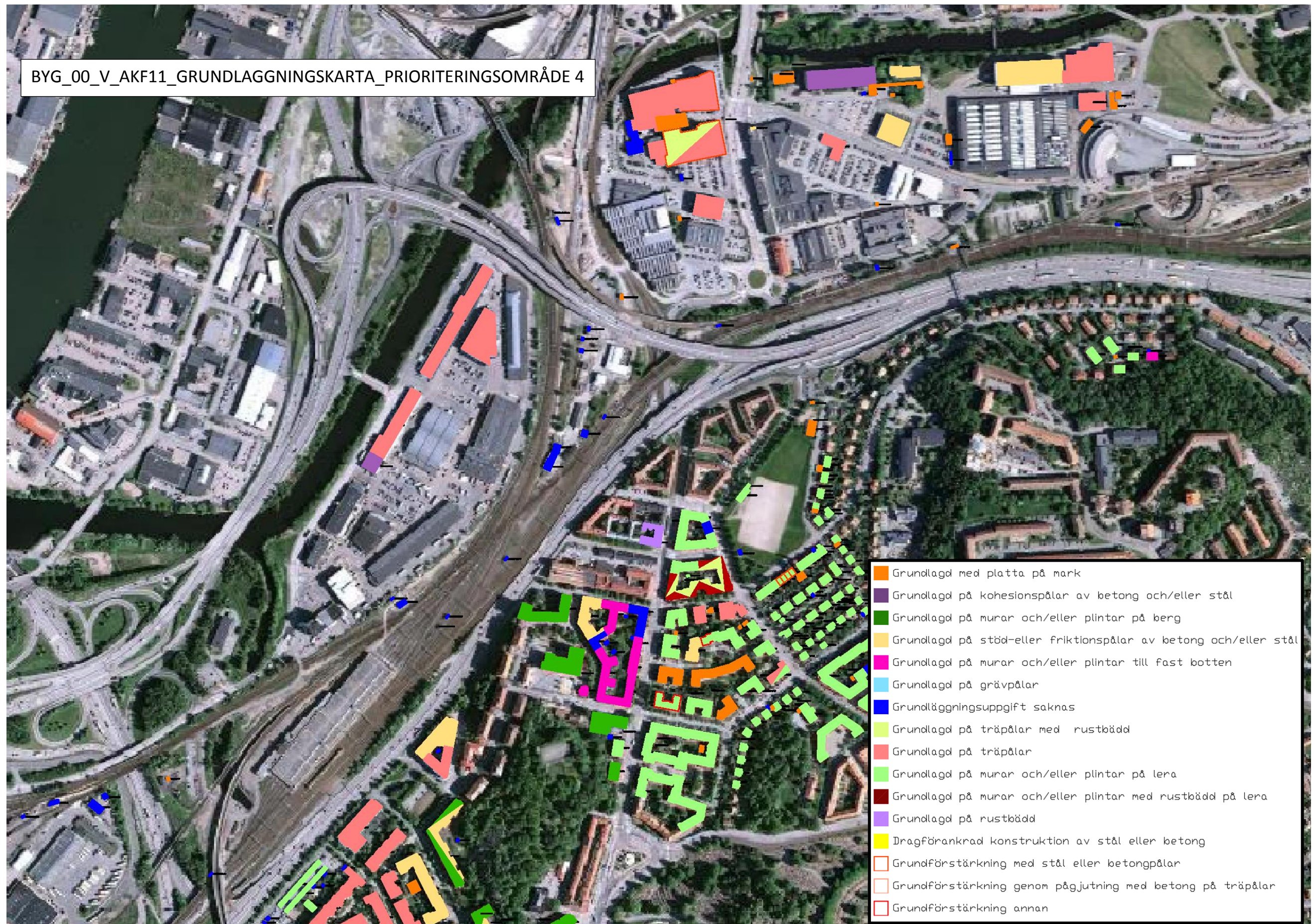
Bilaga 1

BYG_00_V_AKF11_GRUNDLAGGNINGSKARTA

SKARTA
CKAN

- 
- BERGGRUNDLÄGGNING
 - PLATTA PÅ MARK
 - DRAGFÖRANKRAT
 - FRIKTIONSMATERIAL PÅ BERG
 - GRUNDMURAR-KALLMURAR PÅ BERG
 - GRUNDMURAR-KALLMURAR PÅ LERA ELLER RUSTBÄDD
 - GRUNDMURAR-KALLMURAR PÅ MARK
 - KOHESIONSPÅLAT
 - PÅLAT
 - PLINTAR I MARK
 - PLINTAR PÅ BERG
 - STÖDPÅLAT
 - RUSTBÄDD
 - GRUNDFÖRSTÄRKT

BYG_00_V_AKF11_GRUNDLAGGNINGSKARTA_PRIORITERINGSOMRÅDE 4



BYG_00_V_AKF11_GRUNDLAGGNINGAR_KONSTBYGGNADER

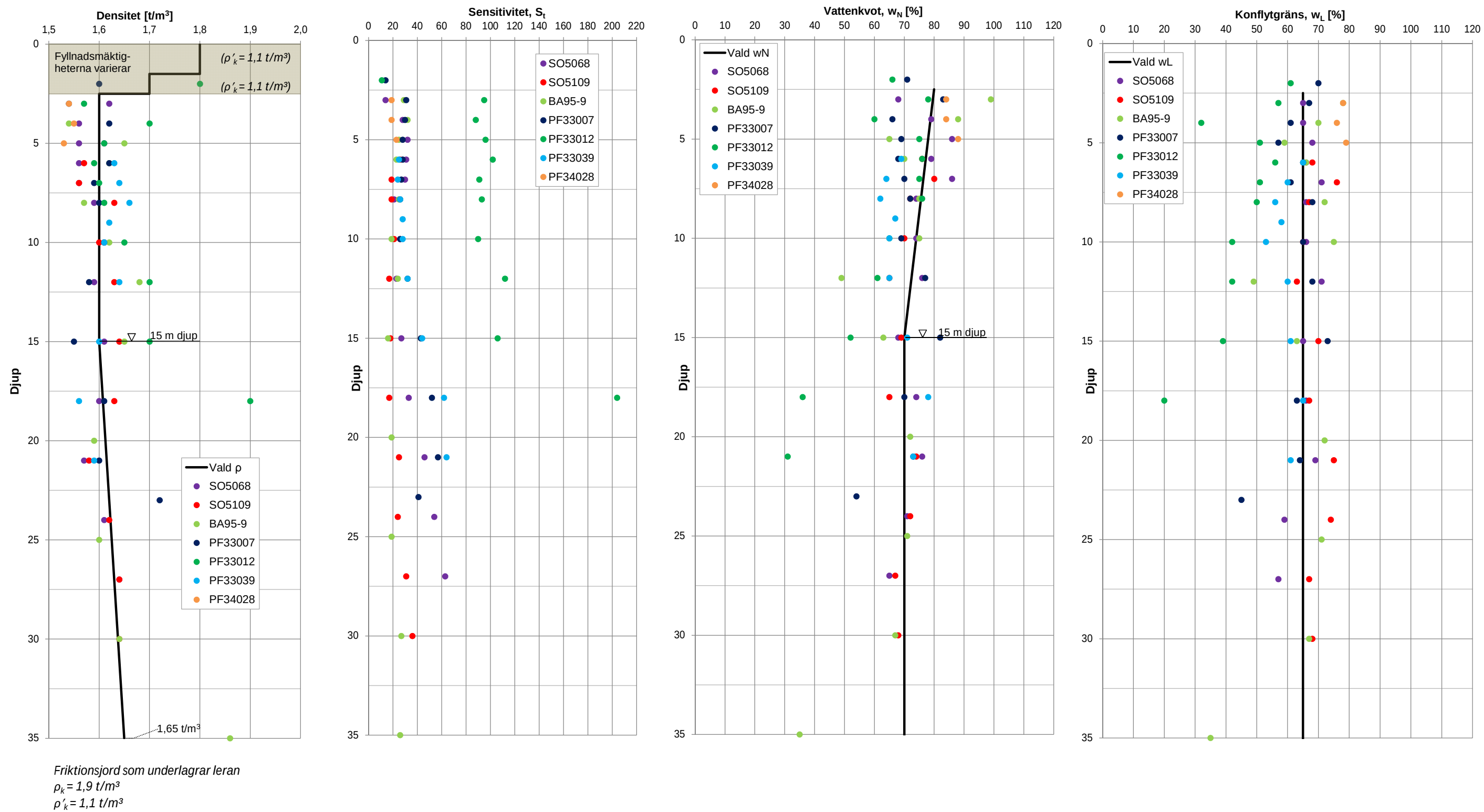
- Pålning

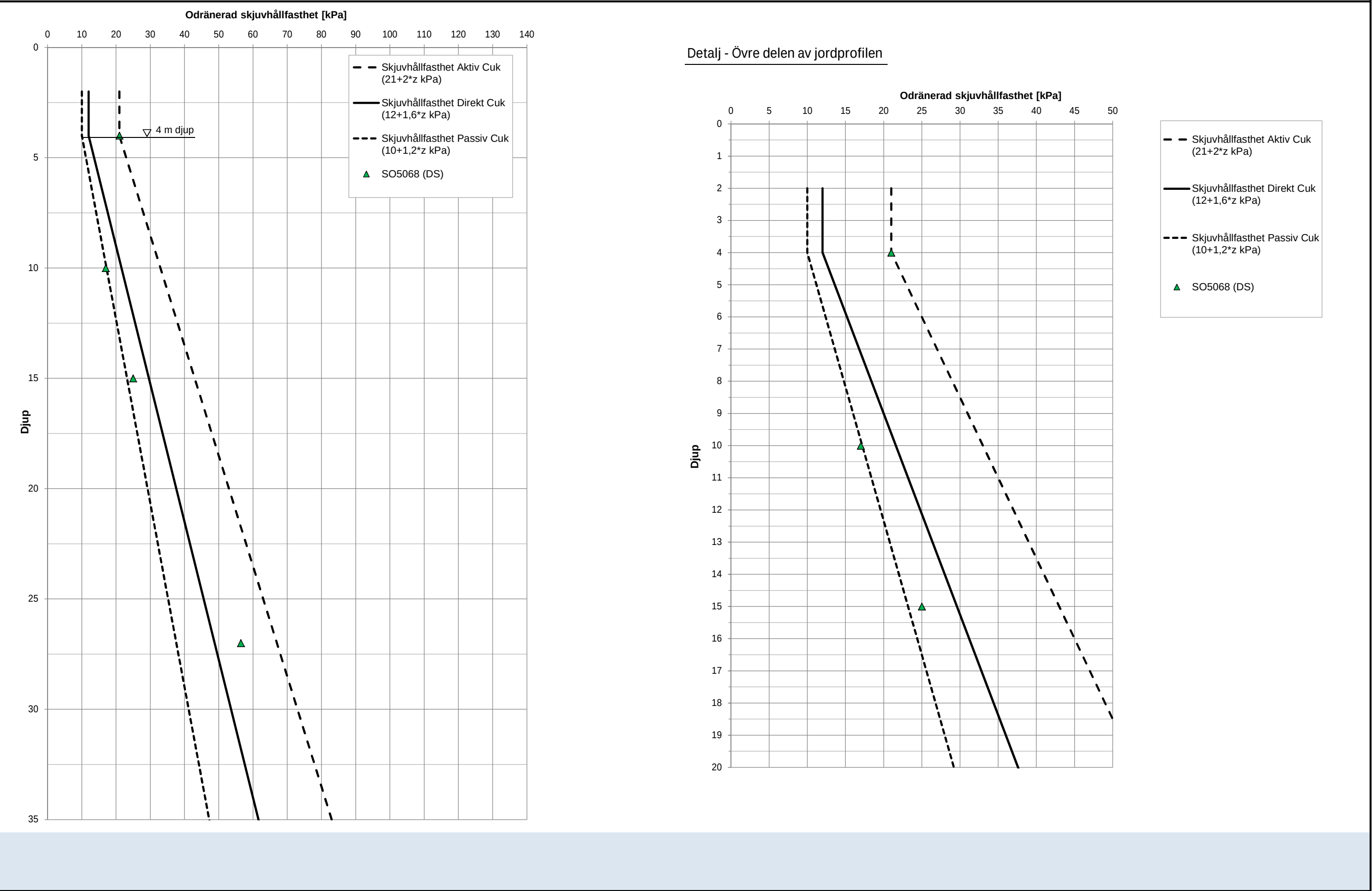
- Kulvert

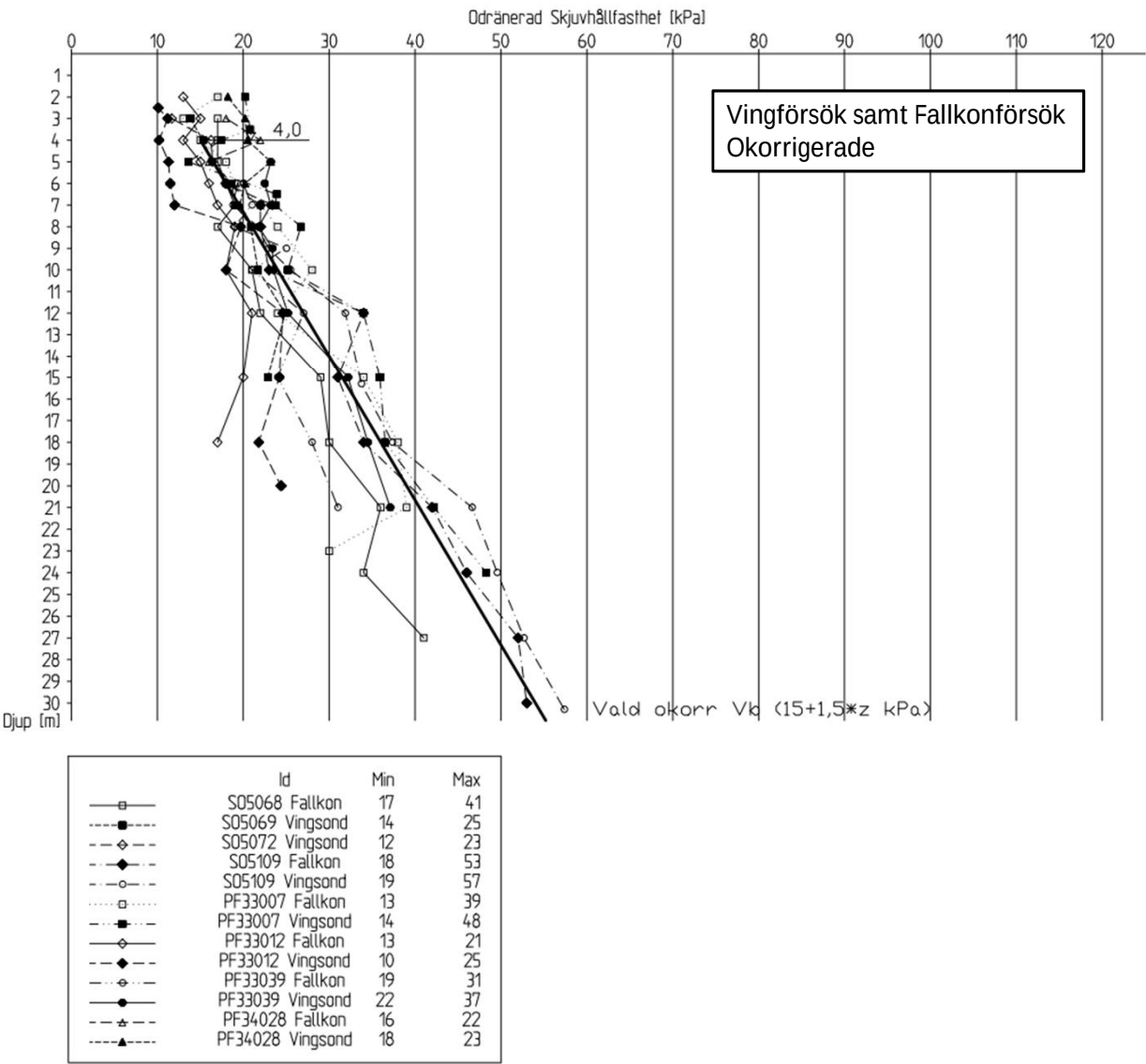


Bilaga 2

2014-06-19

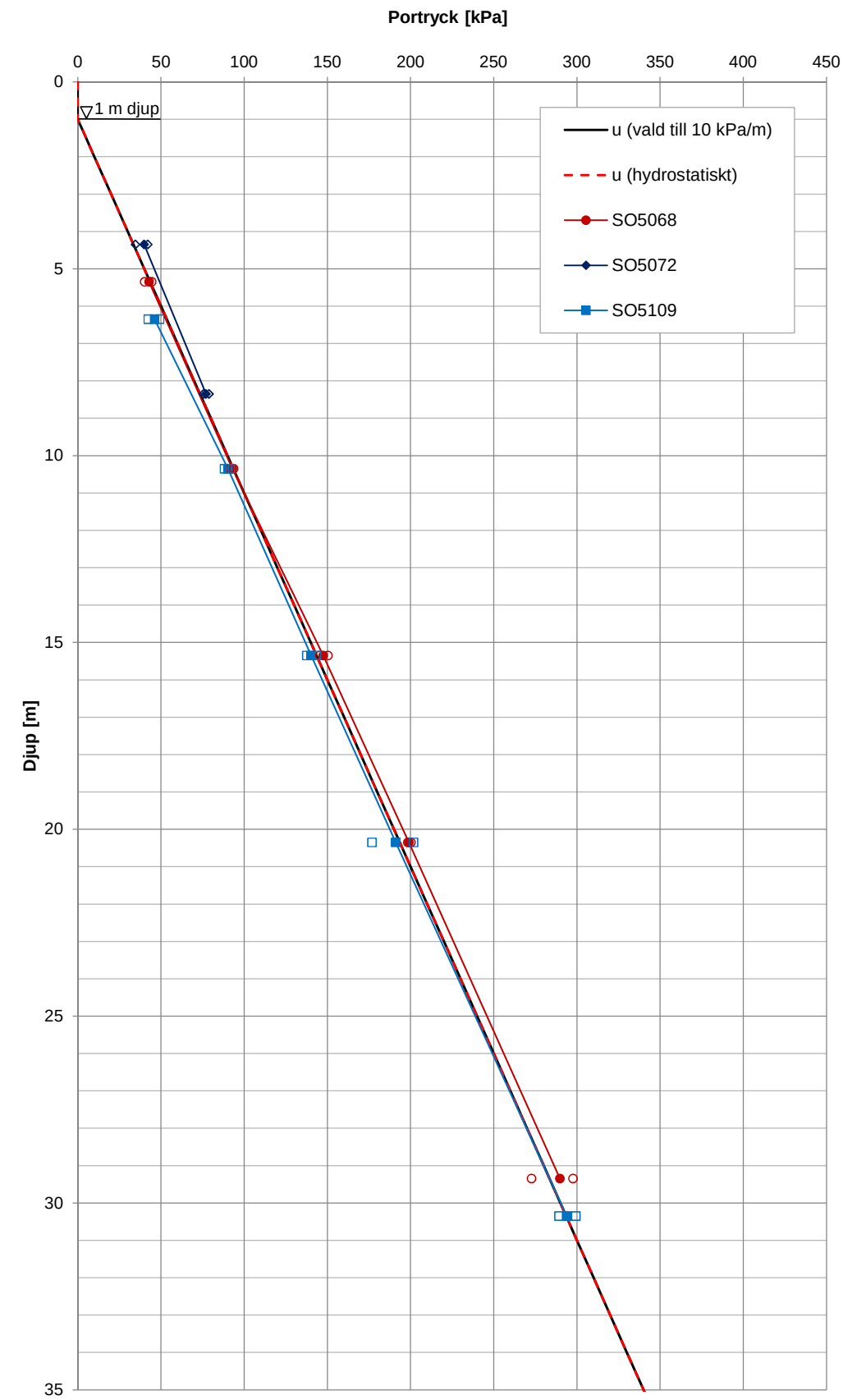


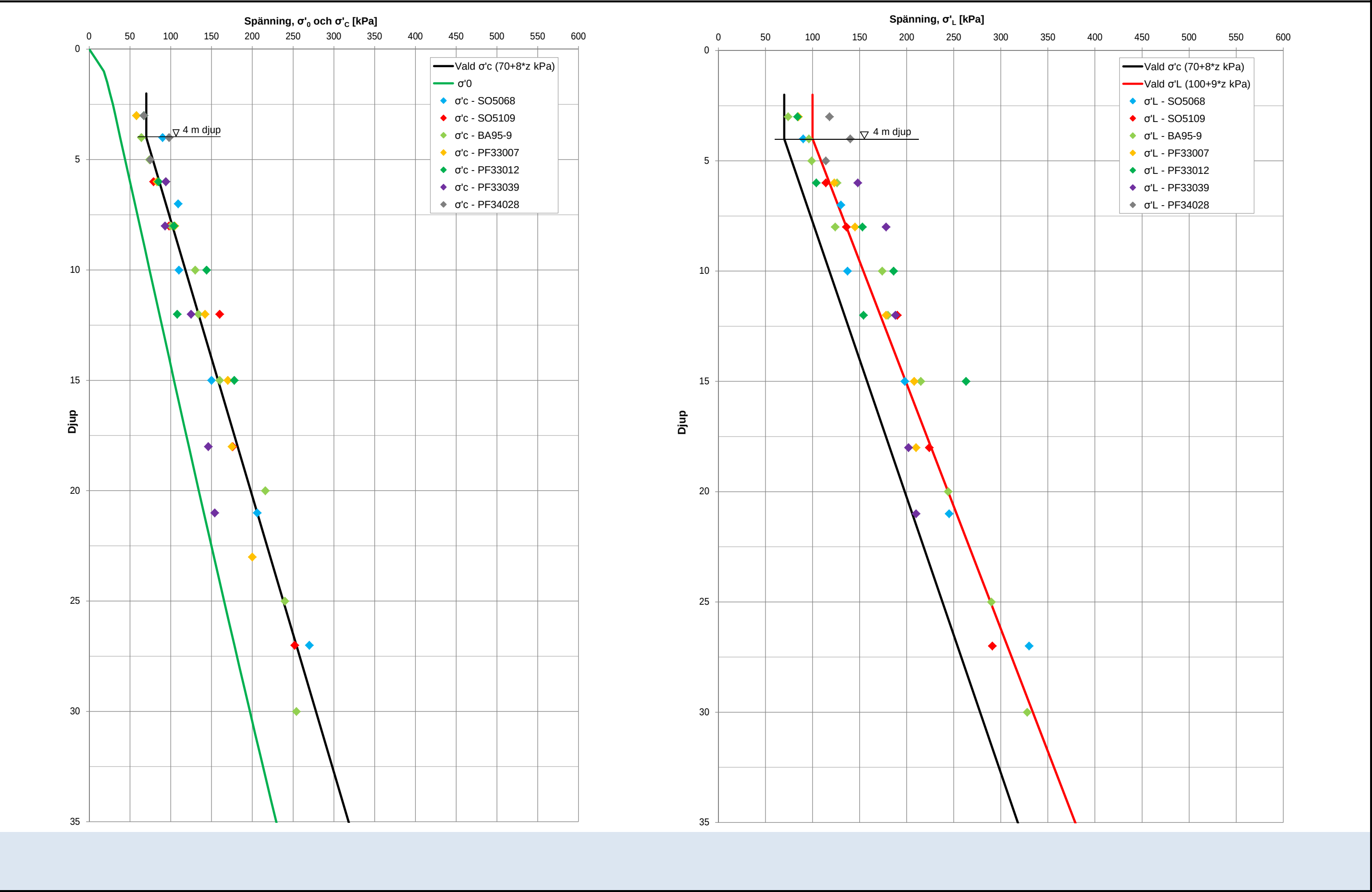


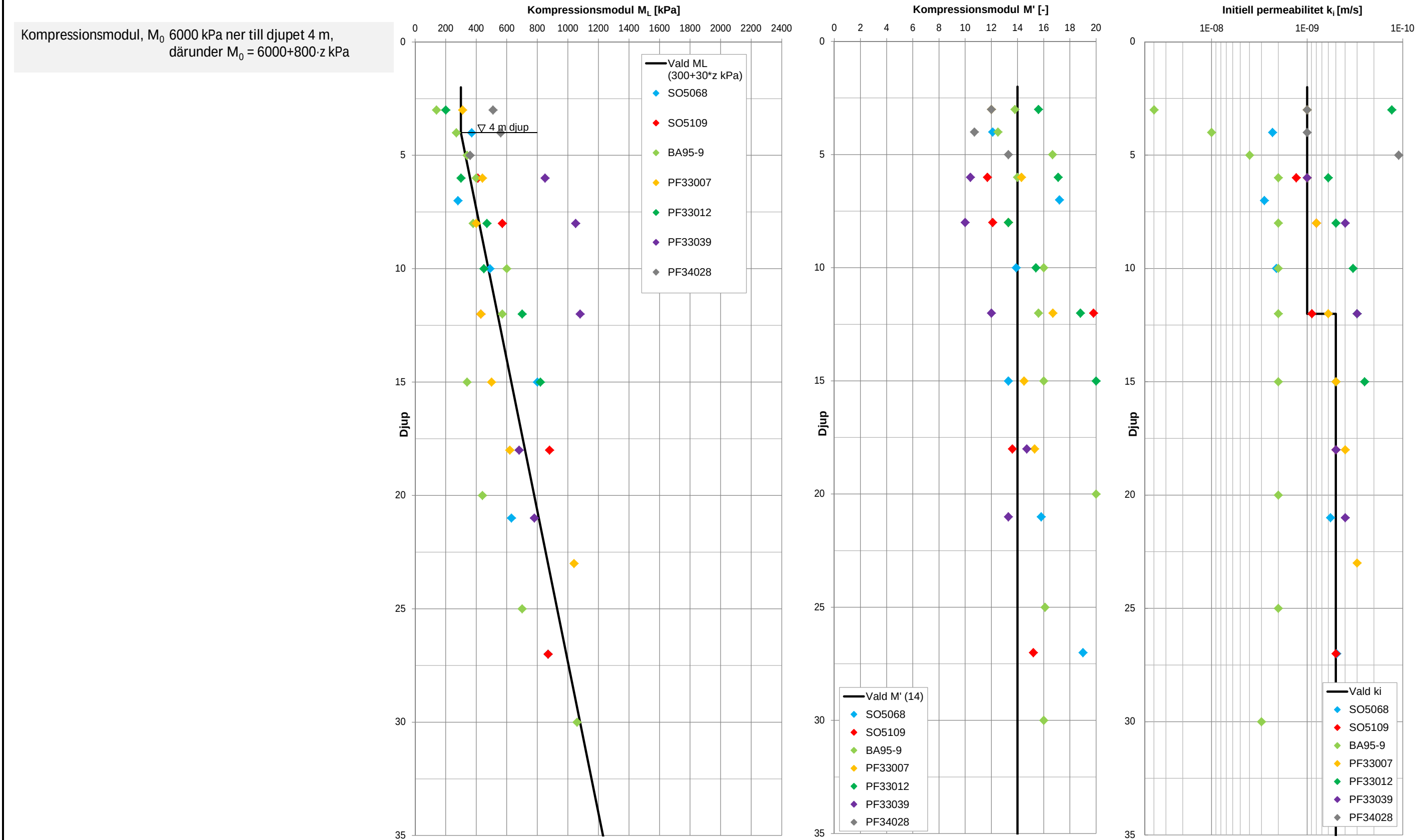


Linjer och fyllda symboler avser medelvärde.
Icke ifyllda symboler avser uppmätt min.- och max-värde.

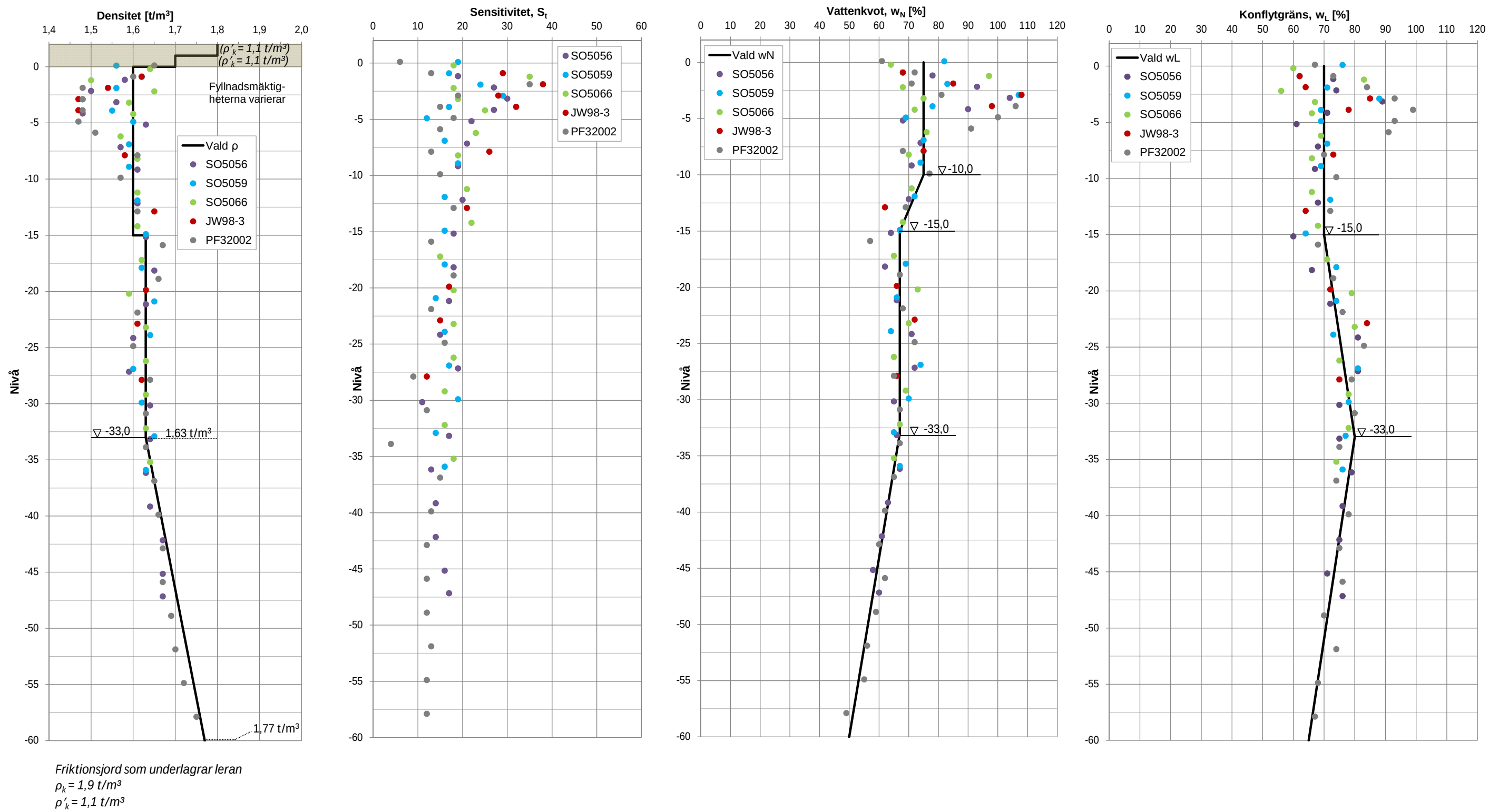
Mätperiod: 2013-04-25 - 2014-04-28

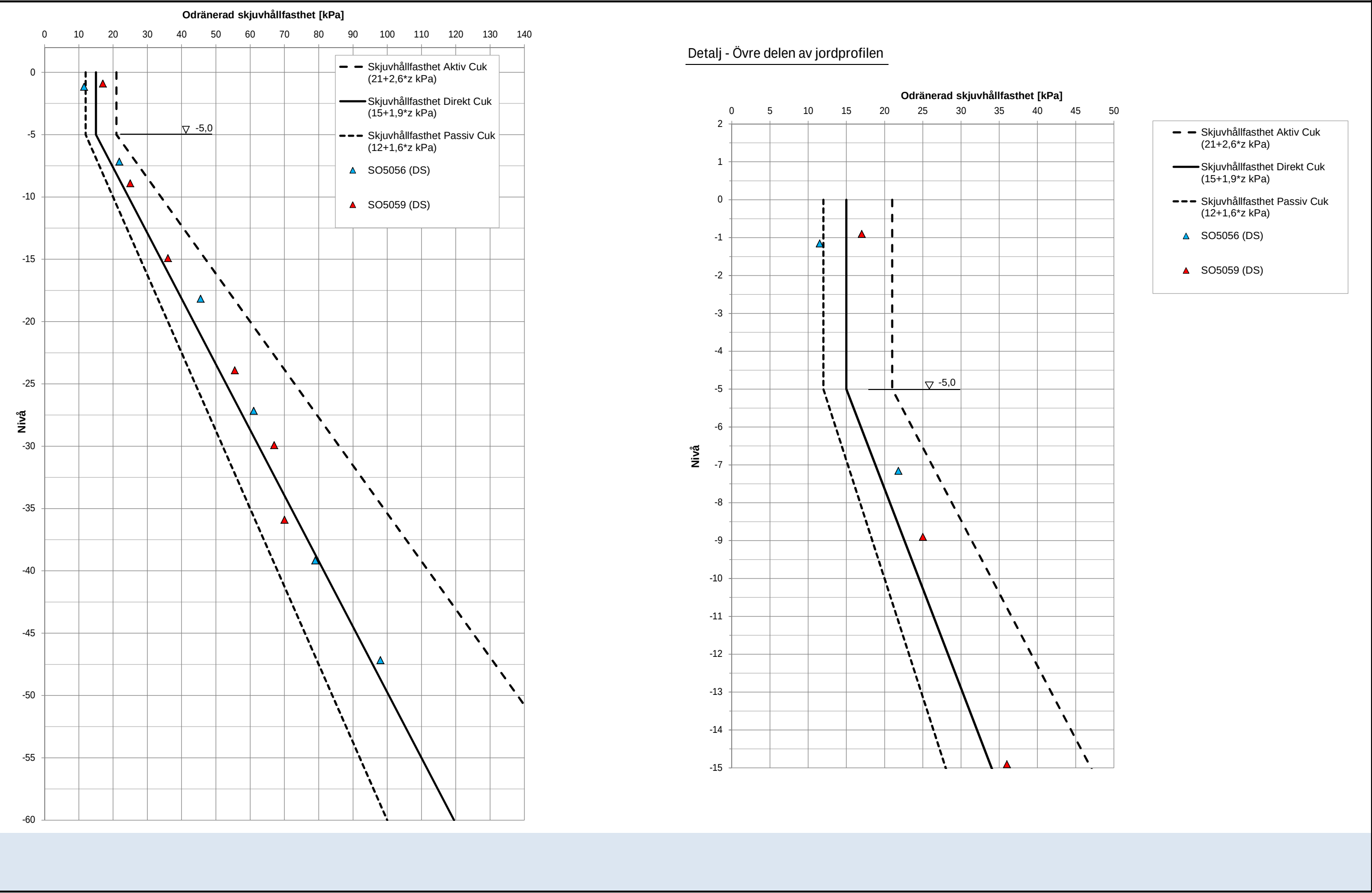


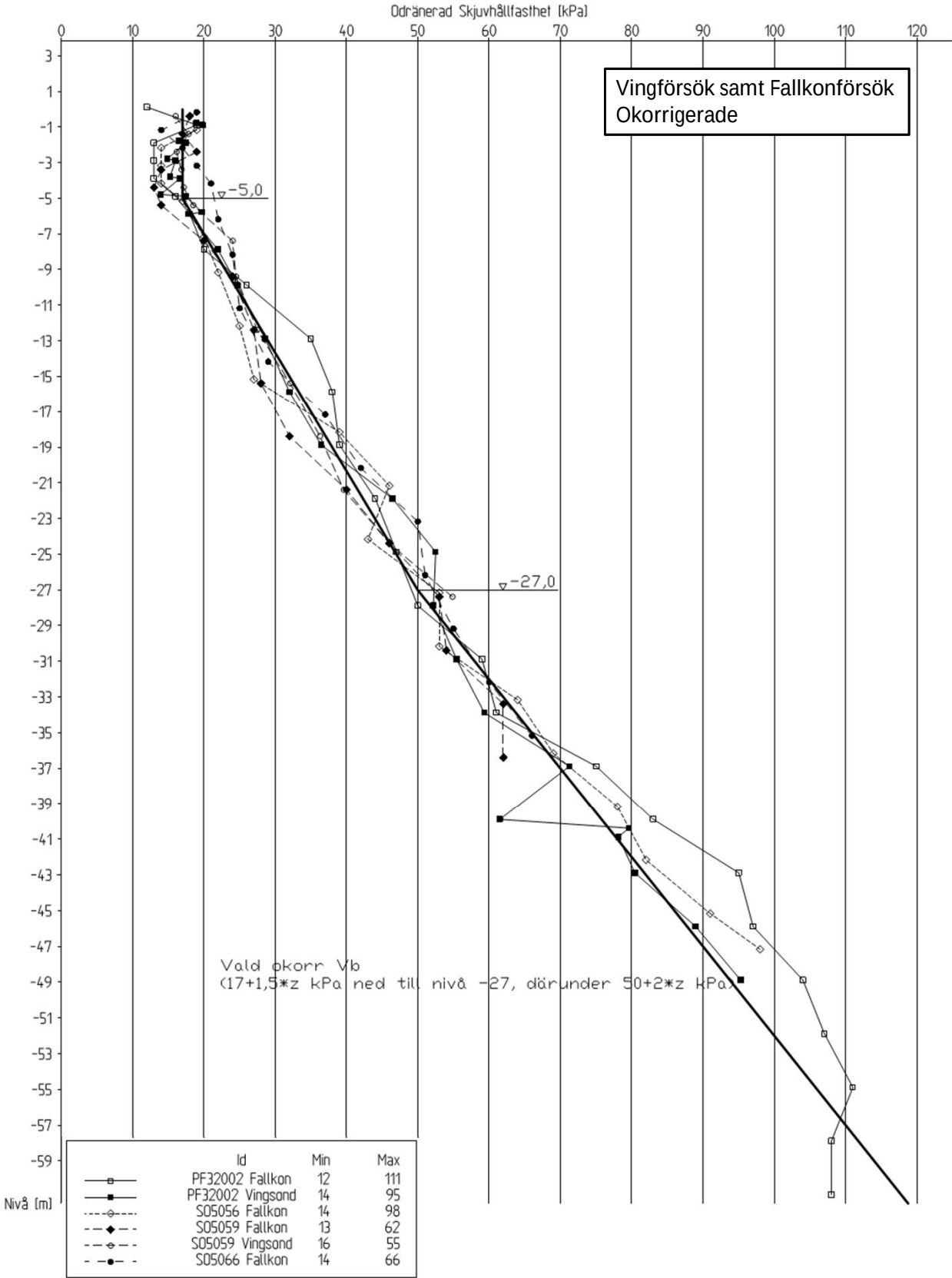




2014-06-19

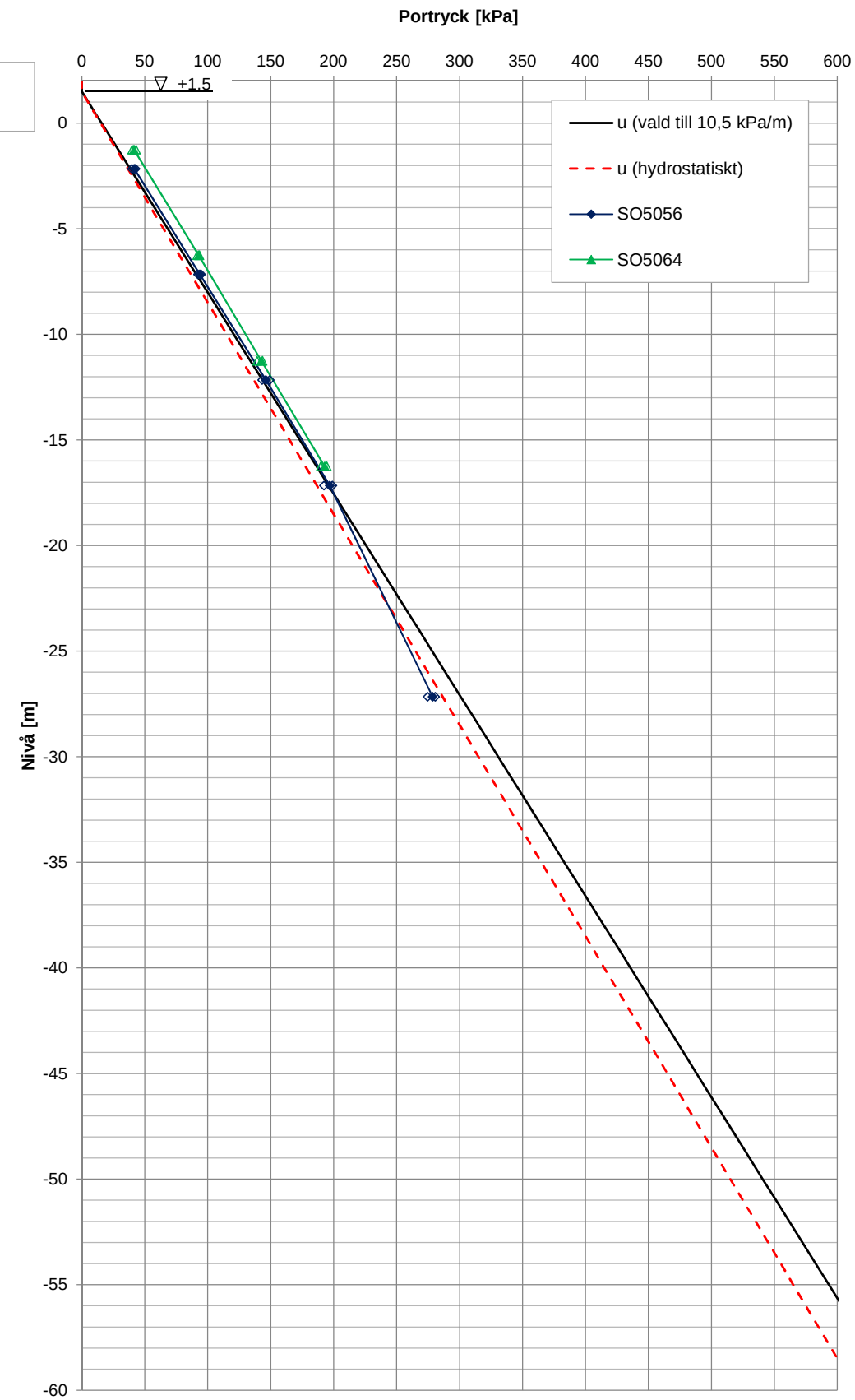


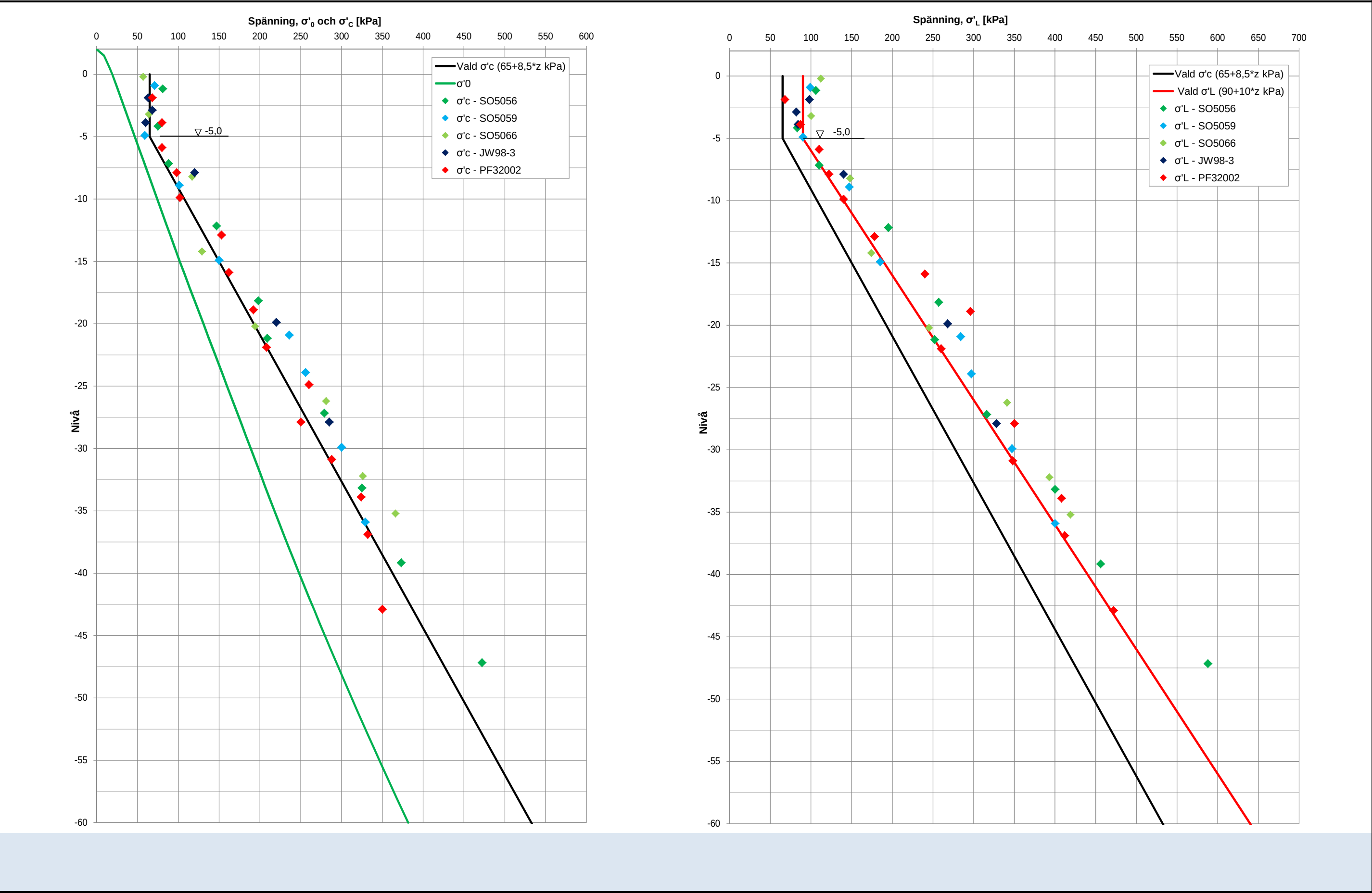




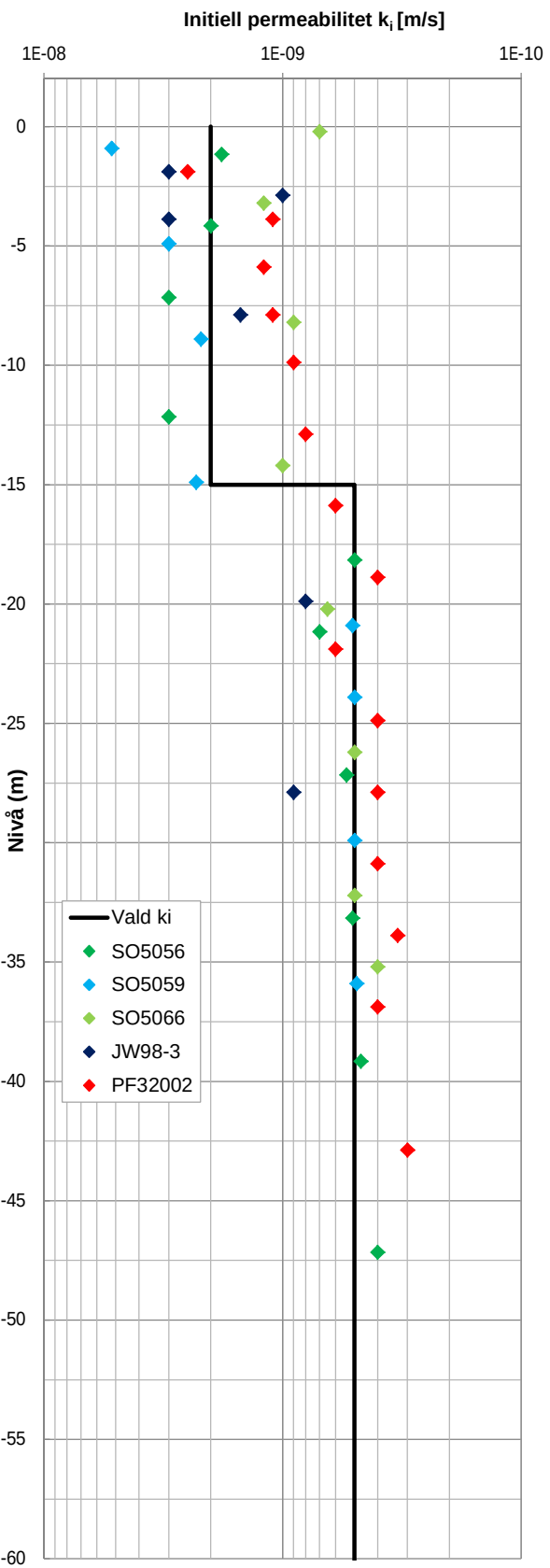
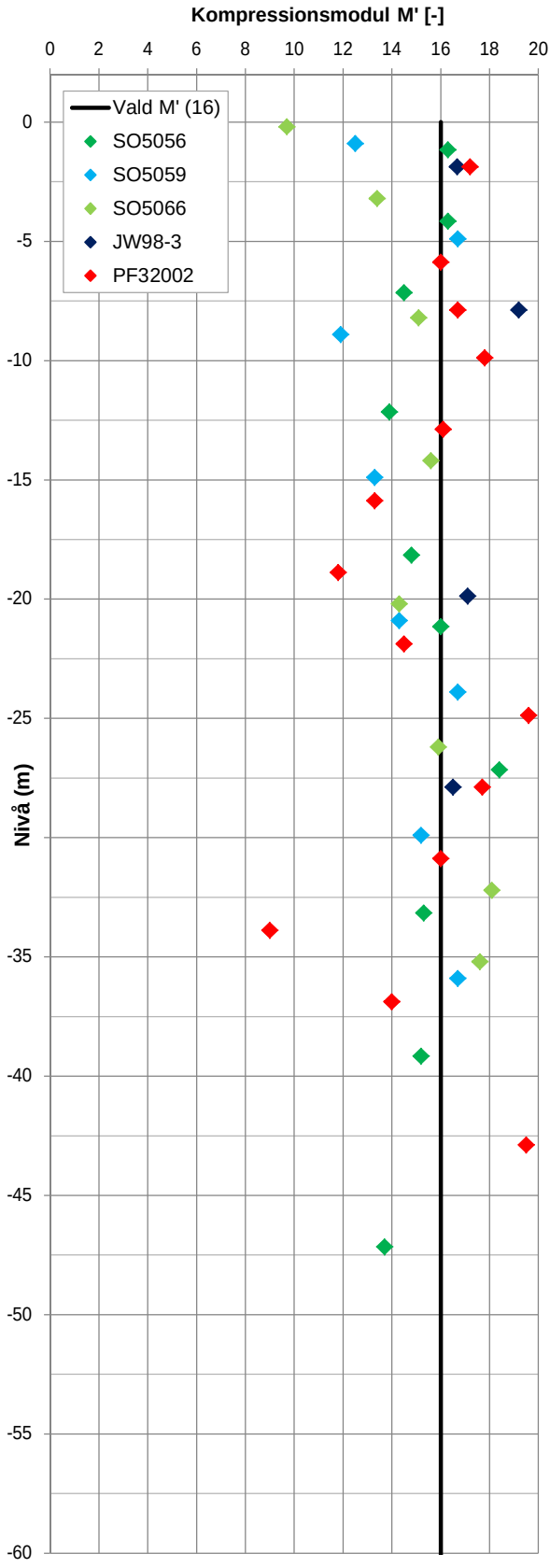
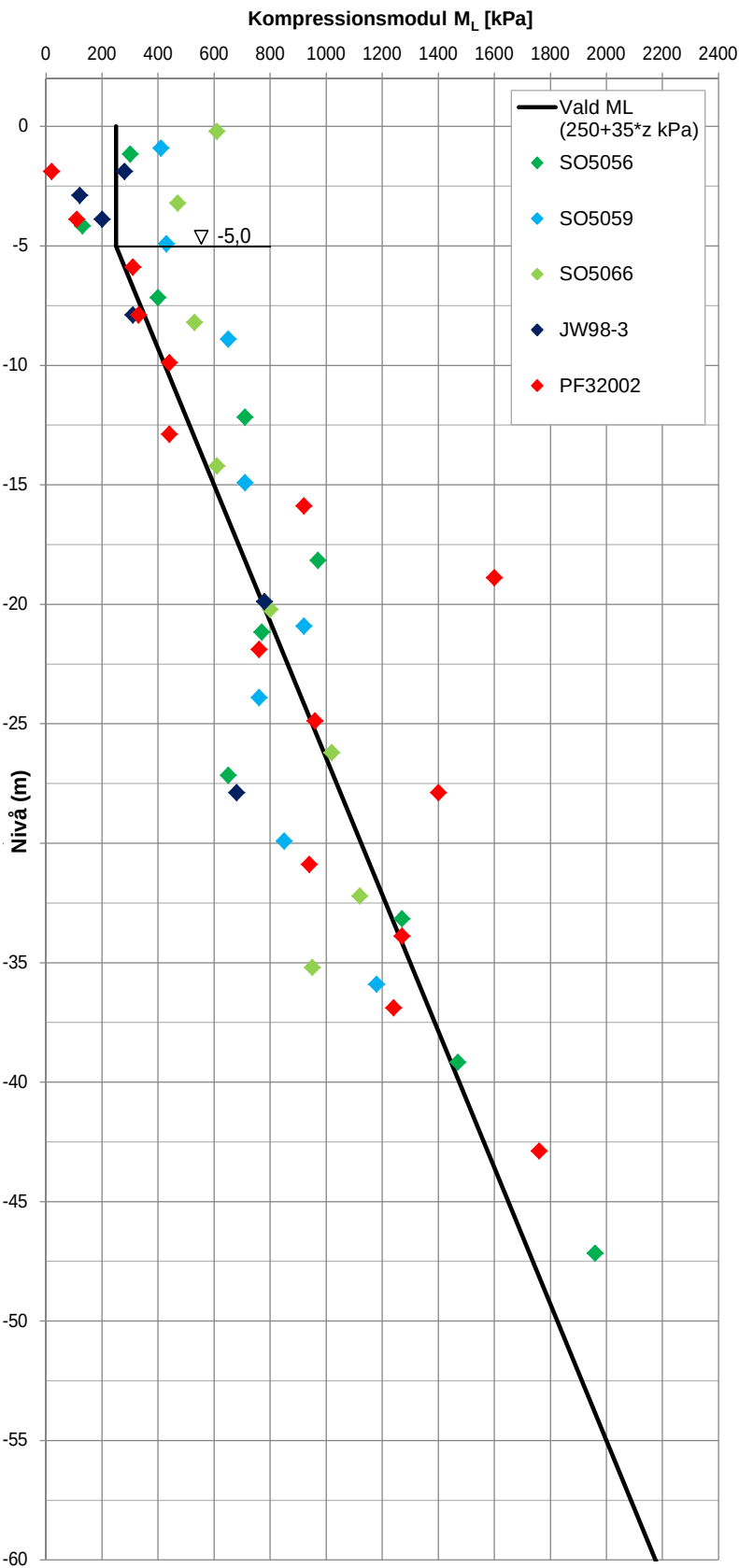
Linjer och fyllda symboler avser medelvärde
Icke ifyllda symboler avser uppmätt min.- och max-värde.

Mätperiod: 2013-04-25 - 2014-04-23

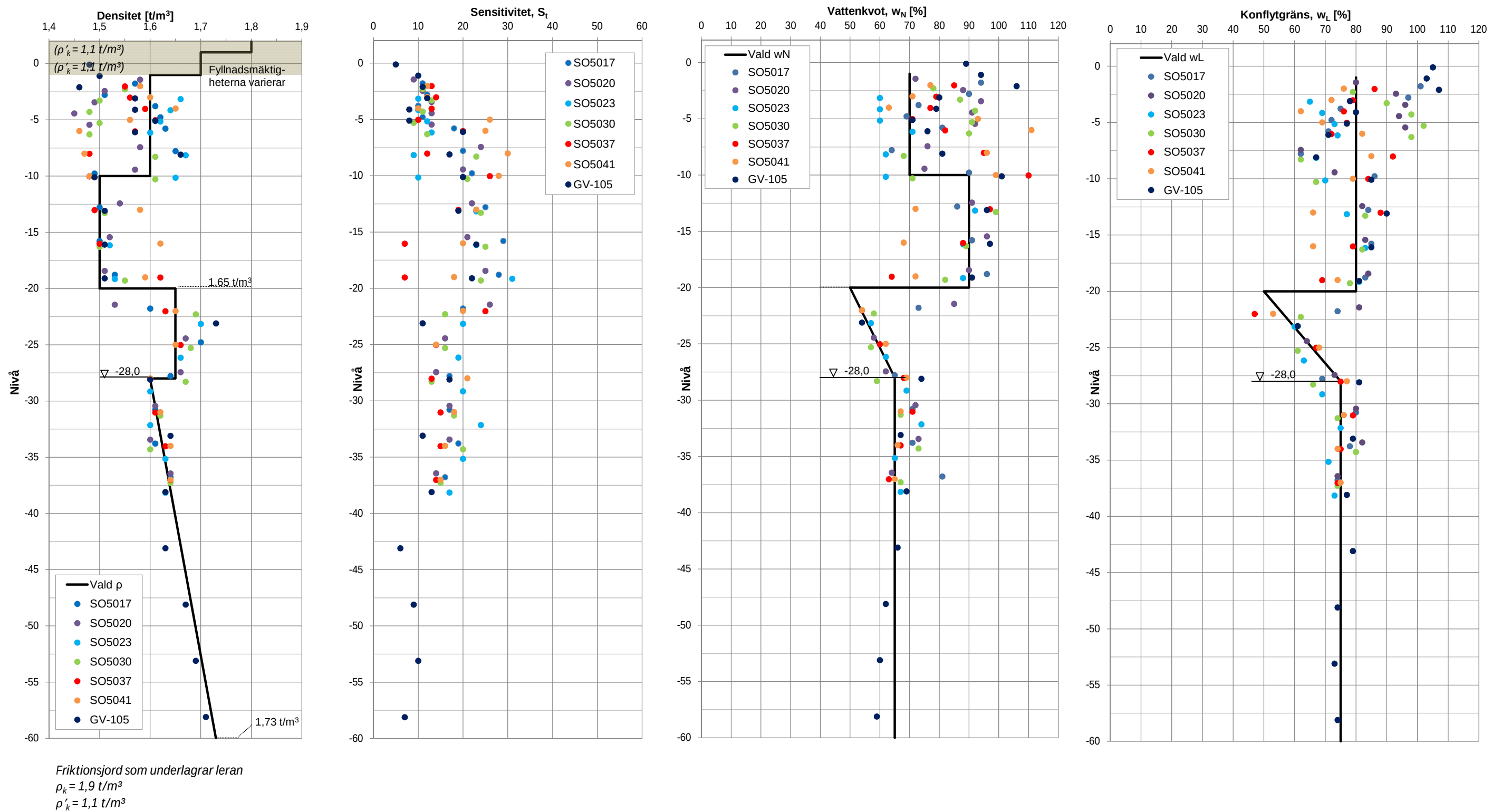


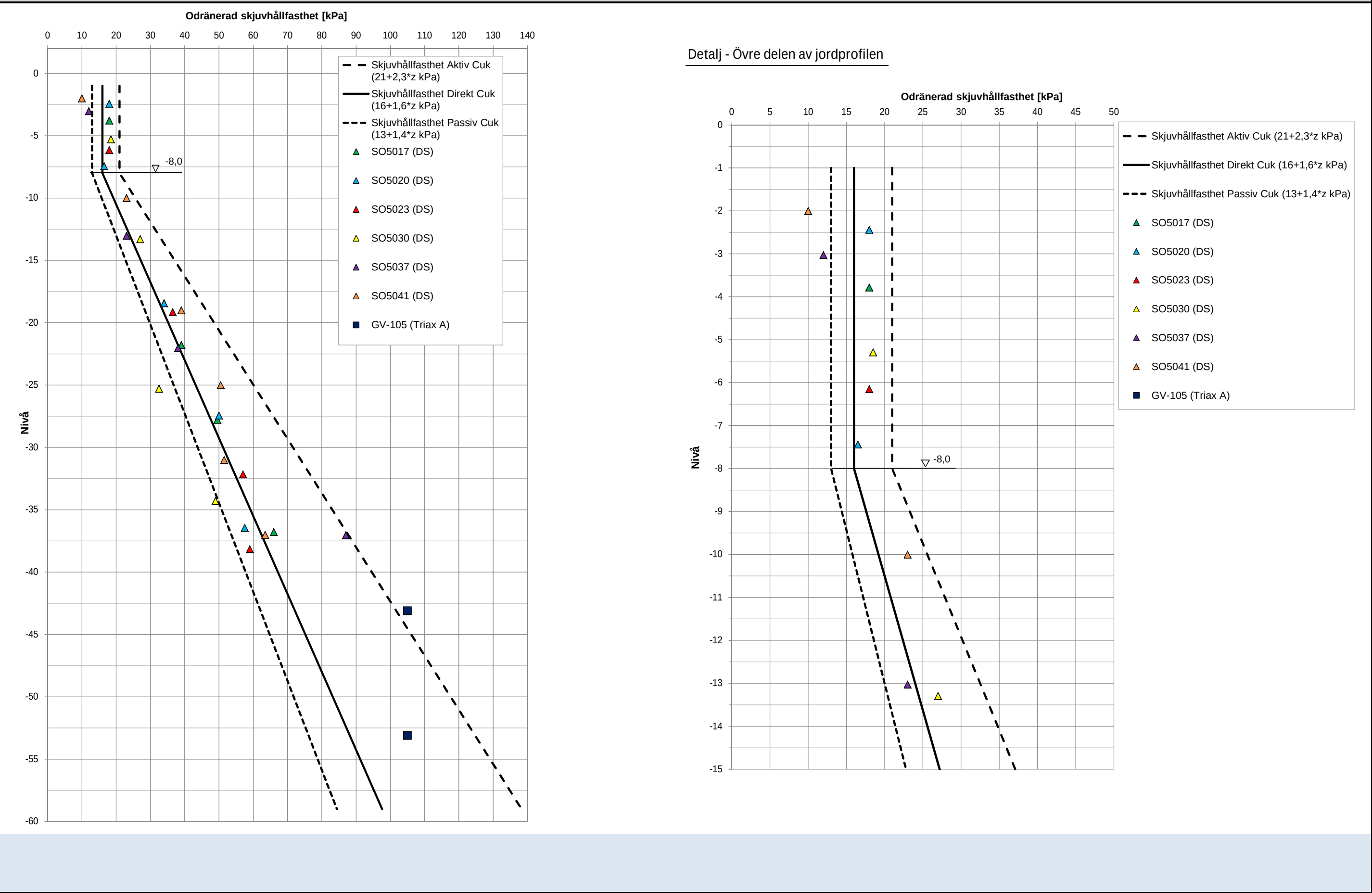


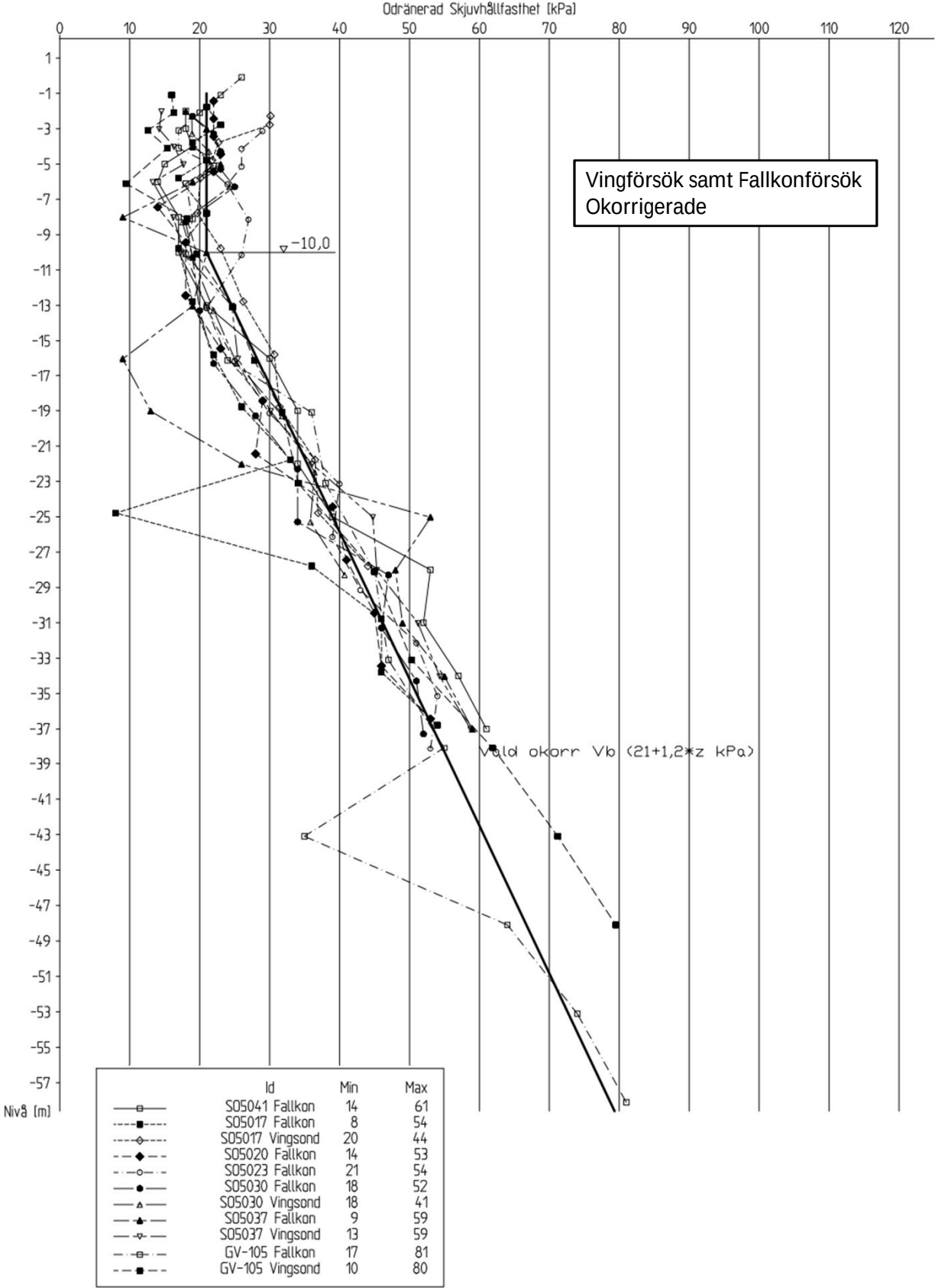
Kompressionsmodul, M_0 7500 kPa ner till nivån -5,
därunder $M_0 = 7500 + 950 \cdot z$ kPa



2014-06-19

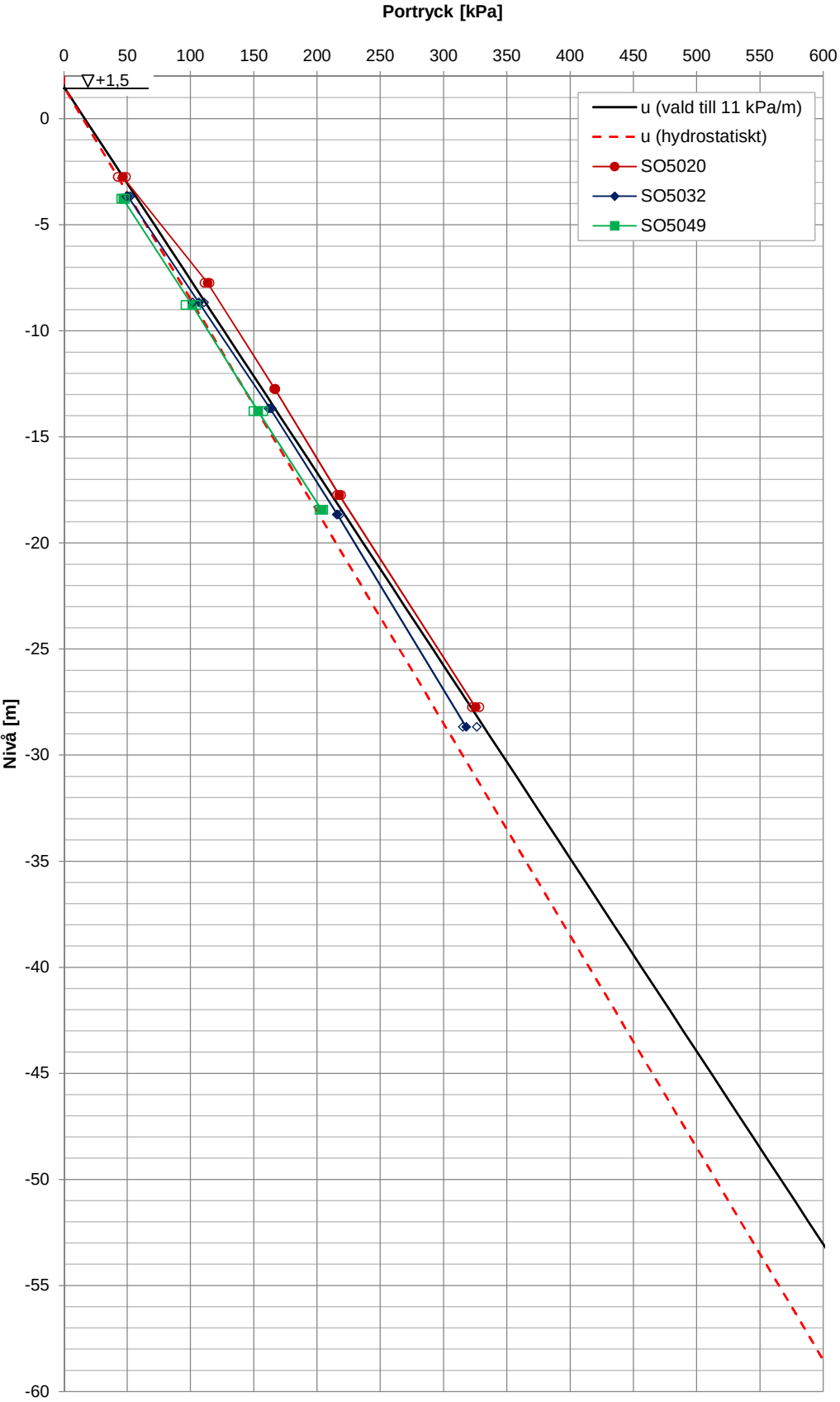


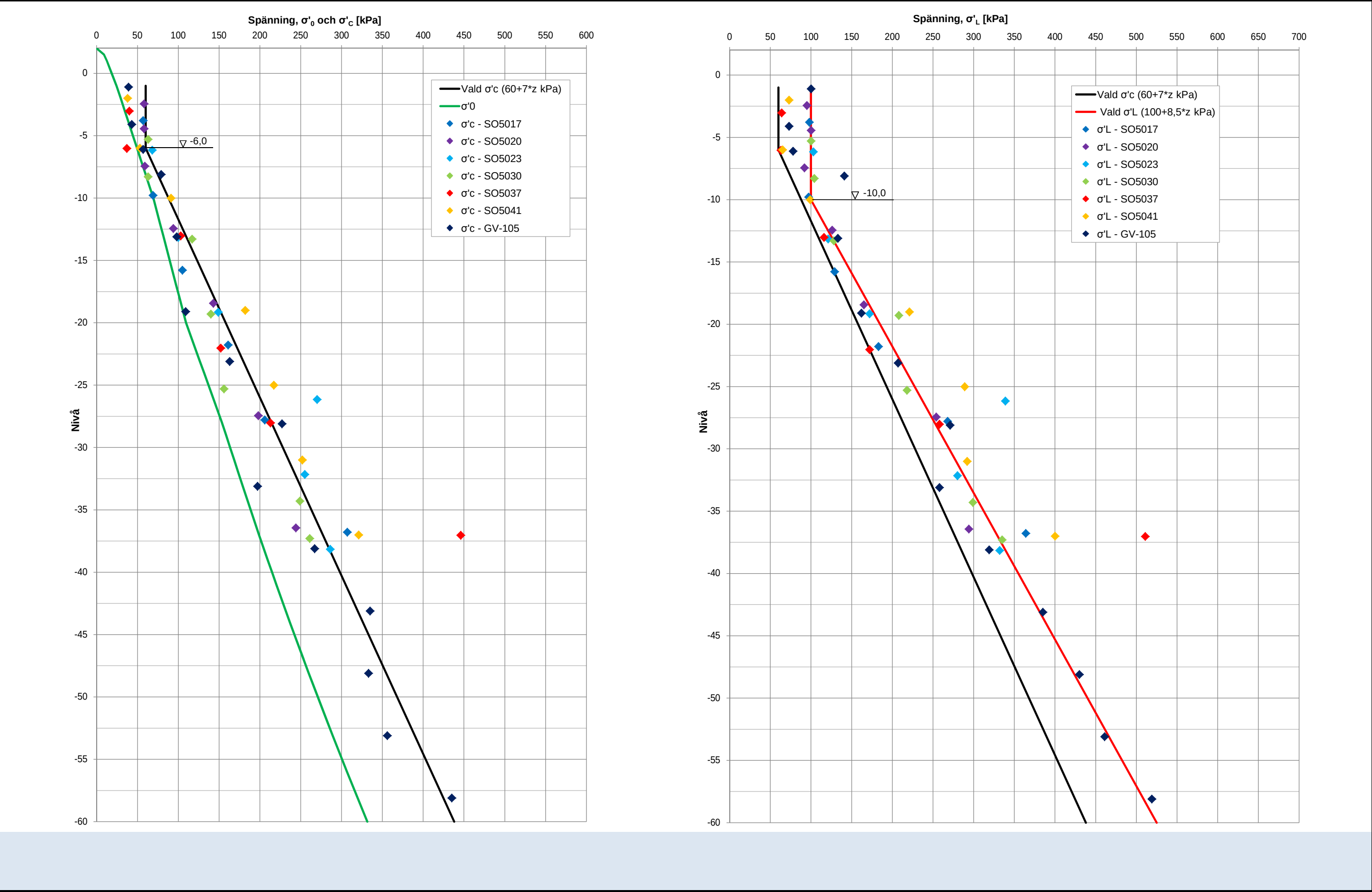




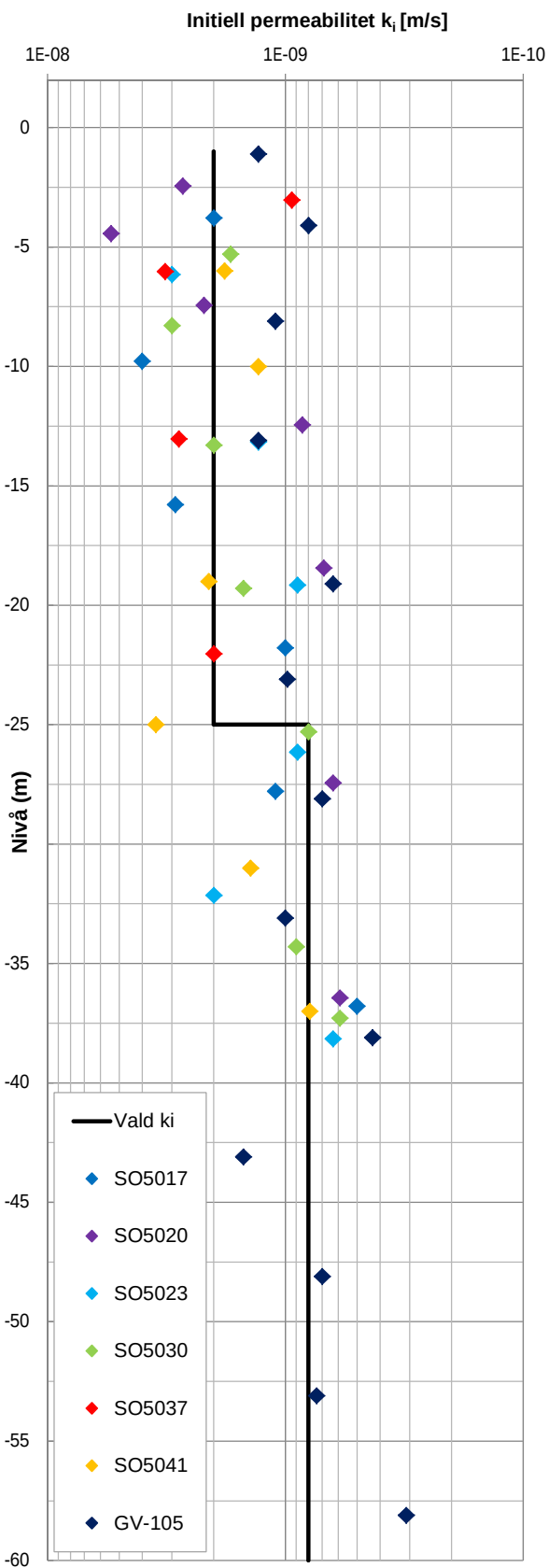
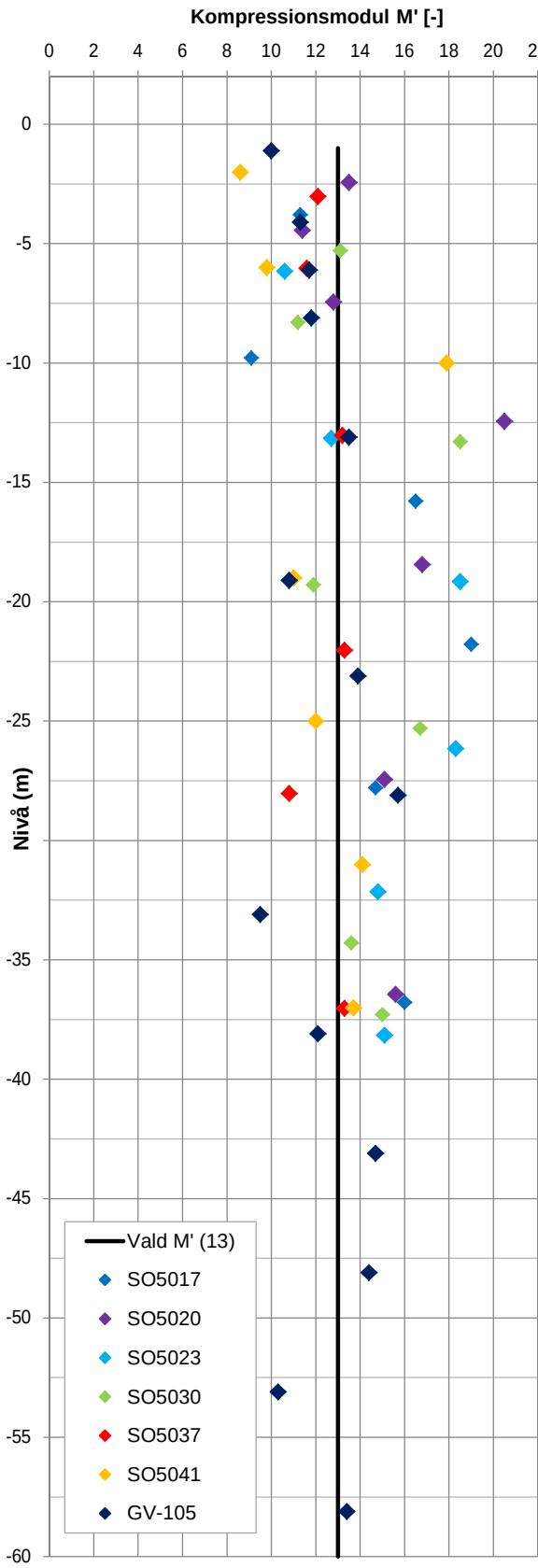
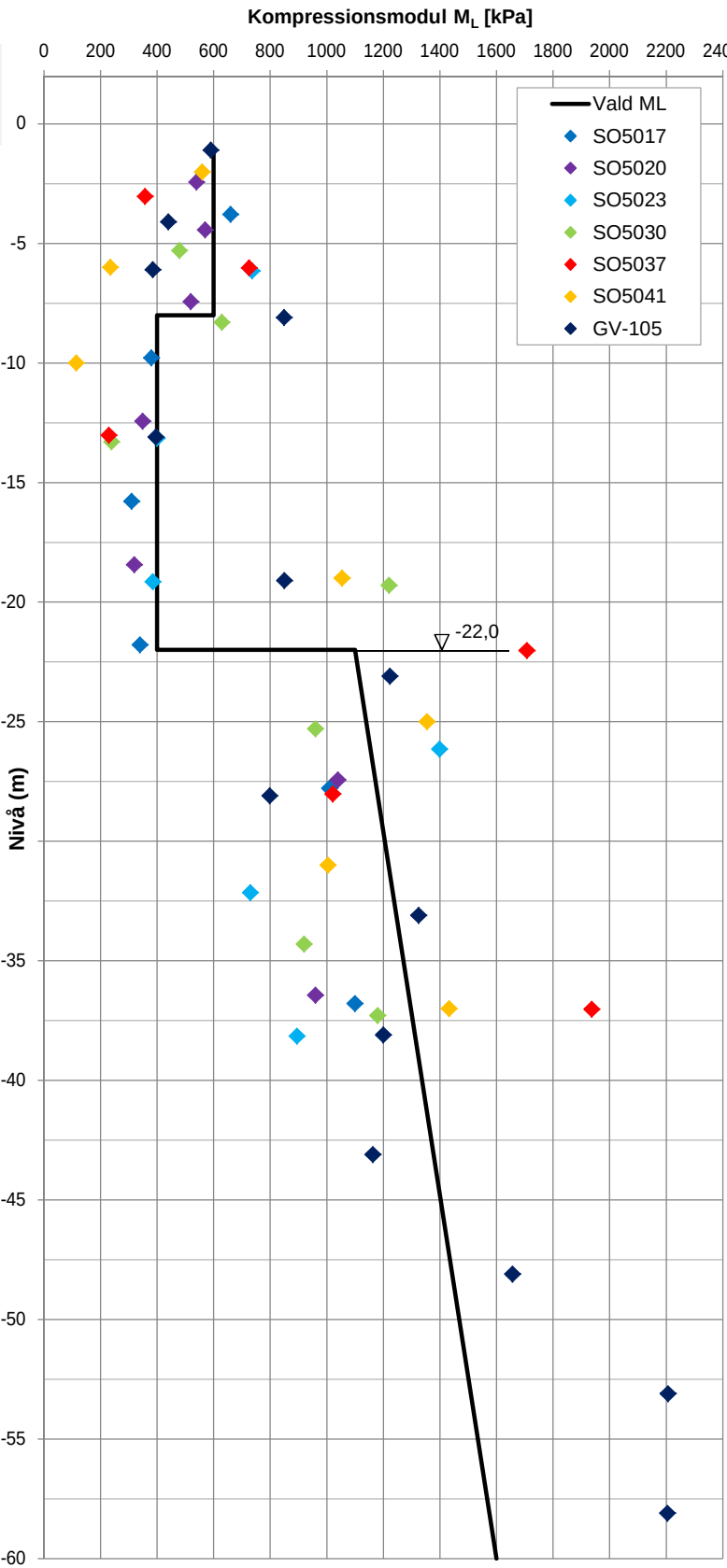
Linjer och fyllda symboler avser medelvärde
Icke ifyllda symboler avser uppmätt min.- och max-värde.

Mätperiod: 2013-02-21 - 2014-04-24

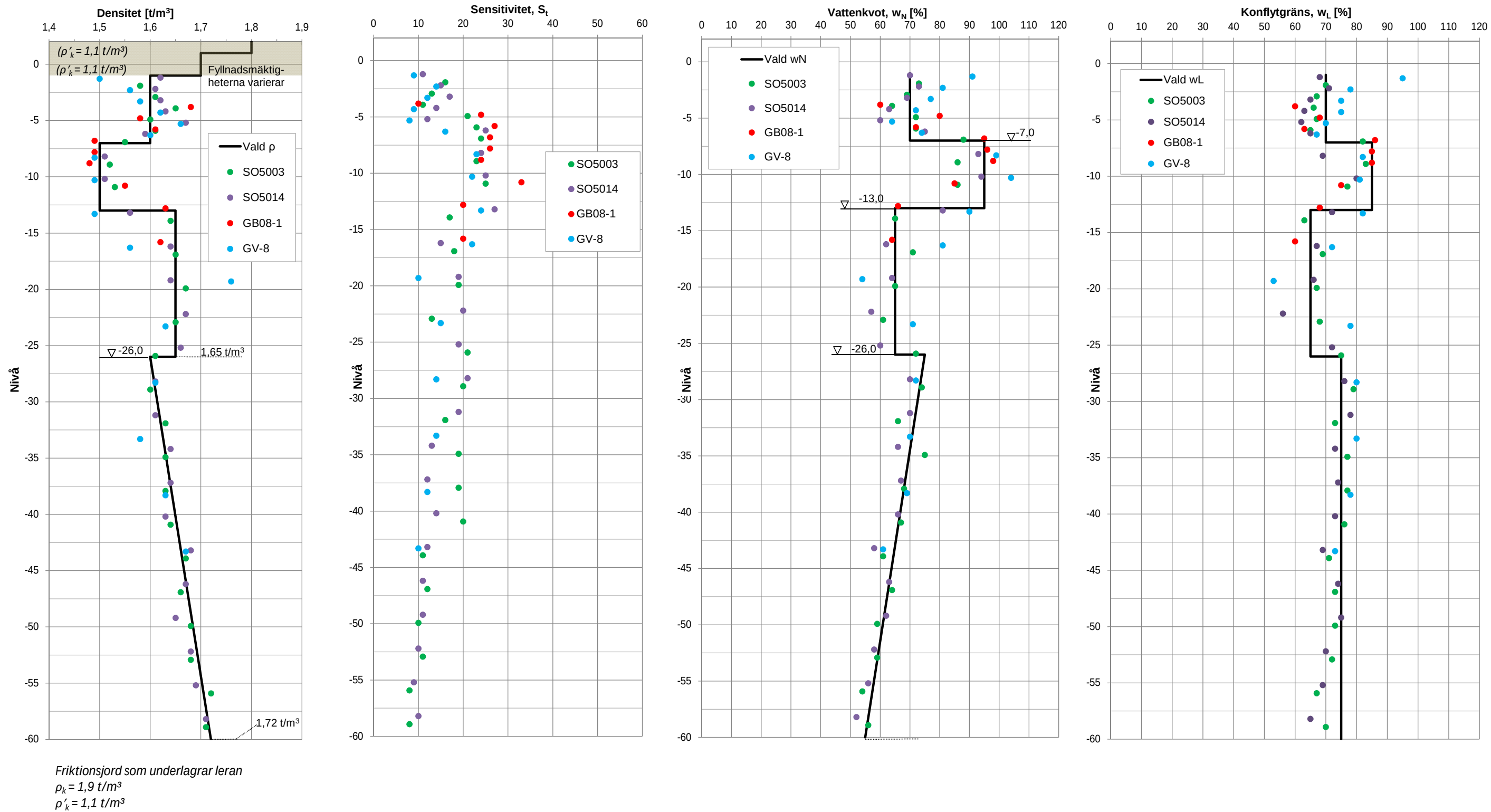


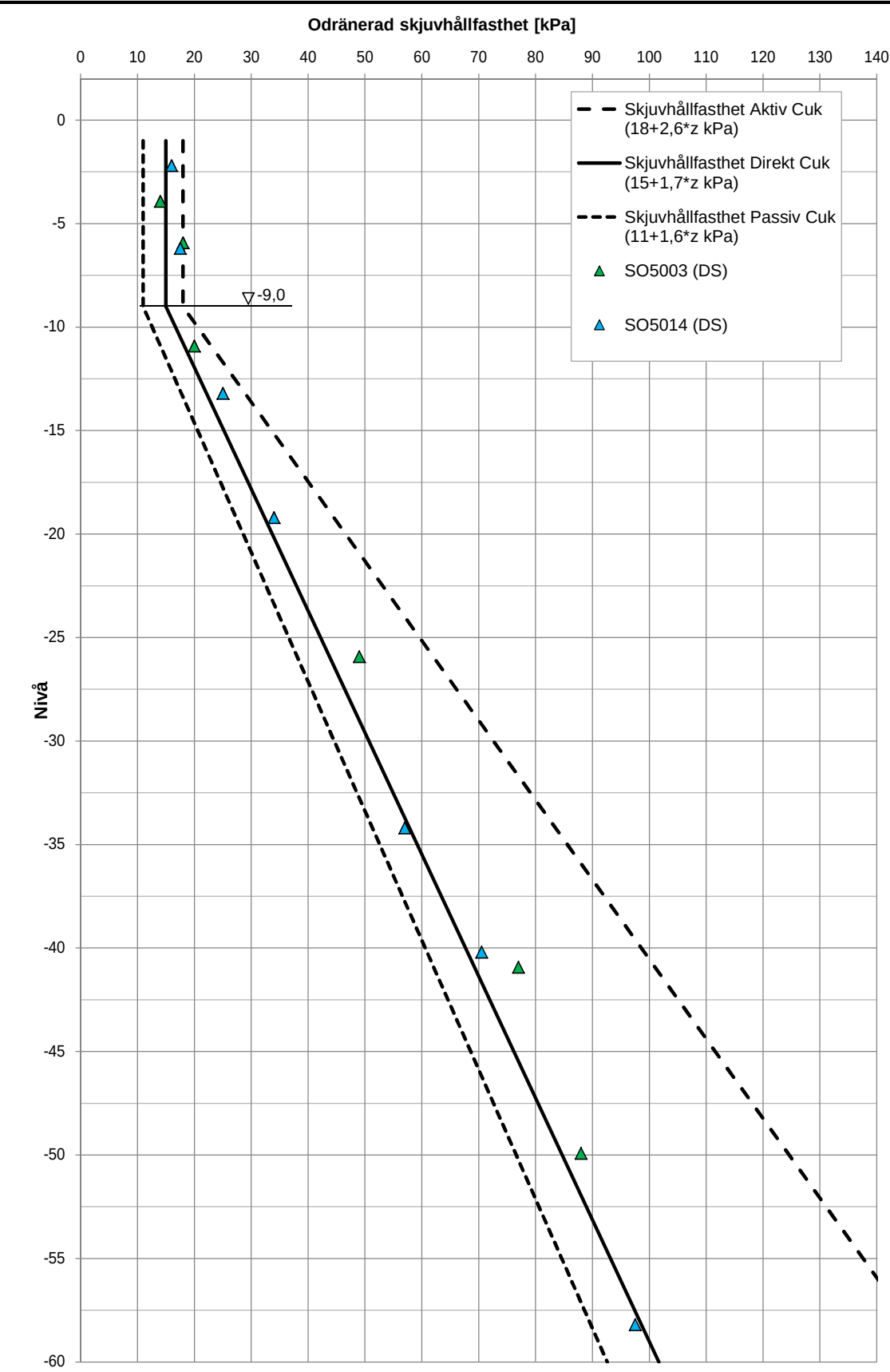


Kompressionsmodul, M_0 8000 kPa ner till nivån -8,
därunder $M_0 = 8000 + 800 \cdot z$ kPa

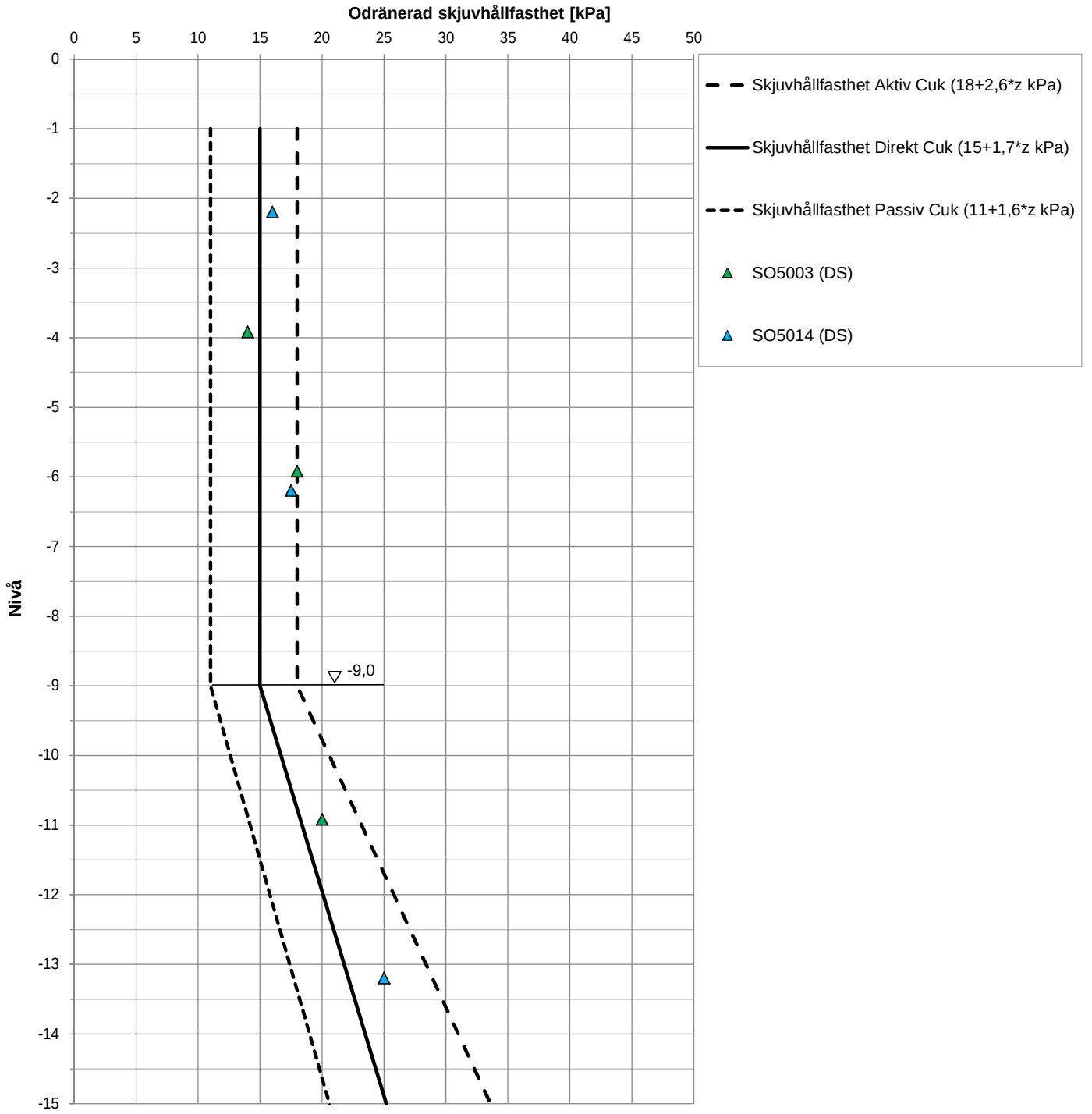


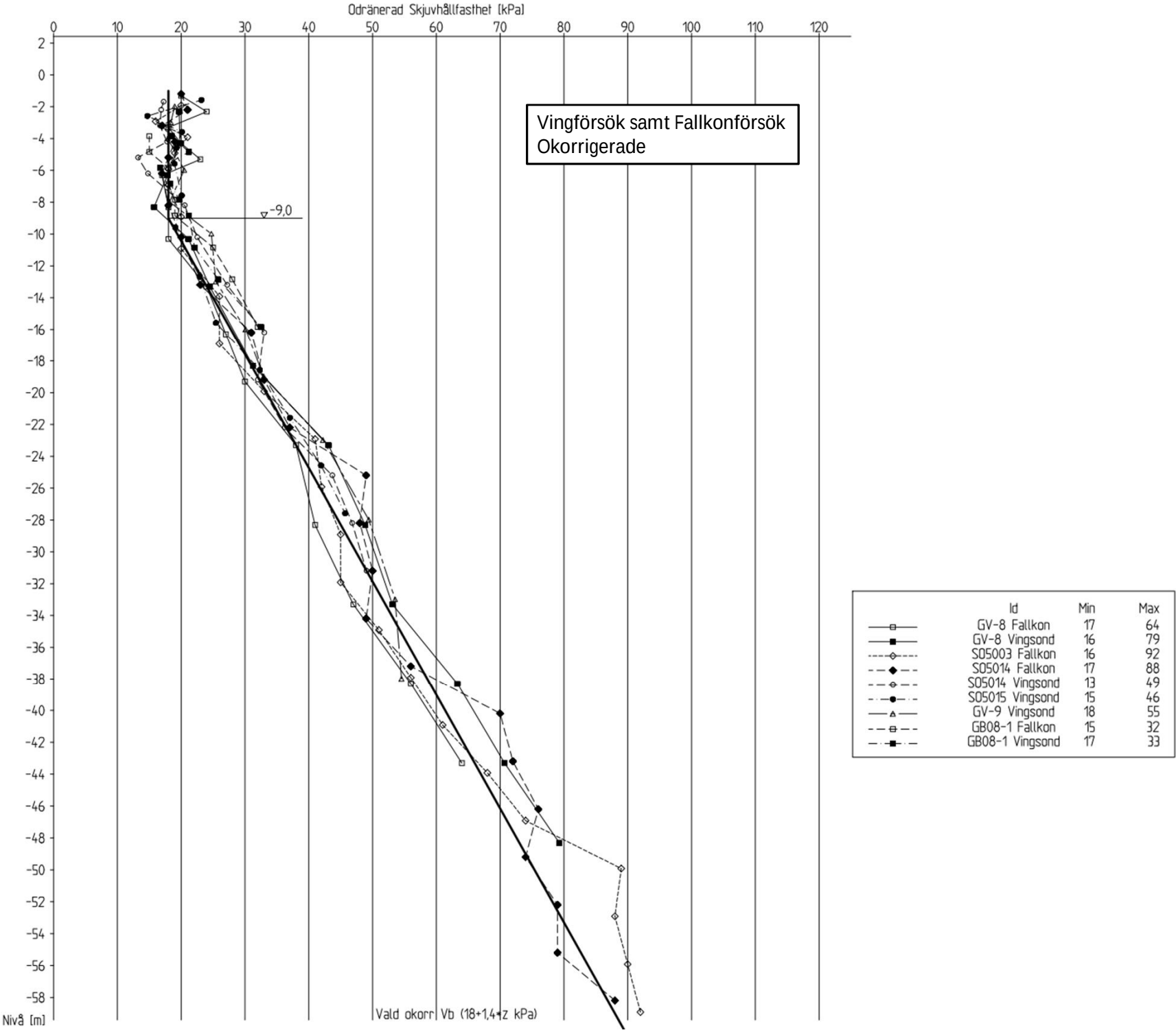
2014-06-19





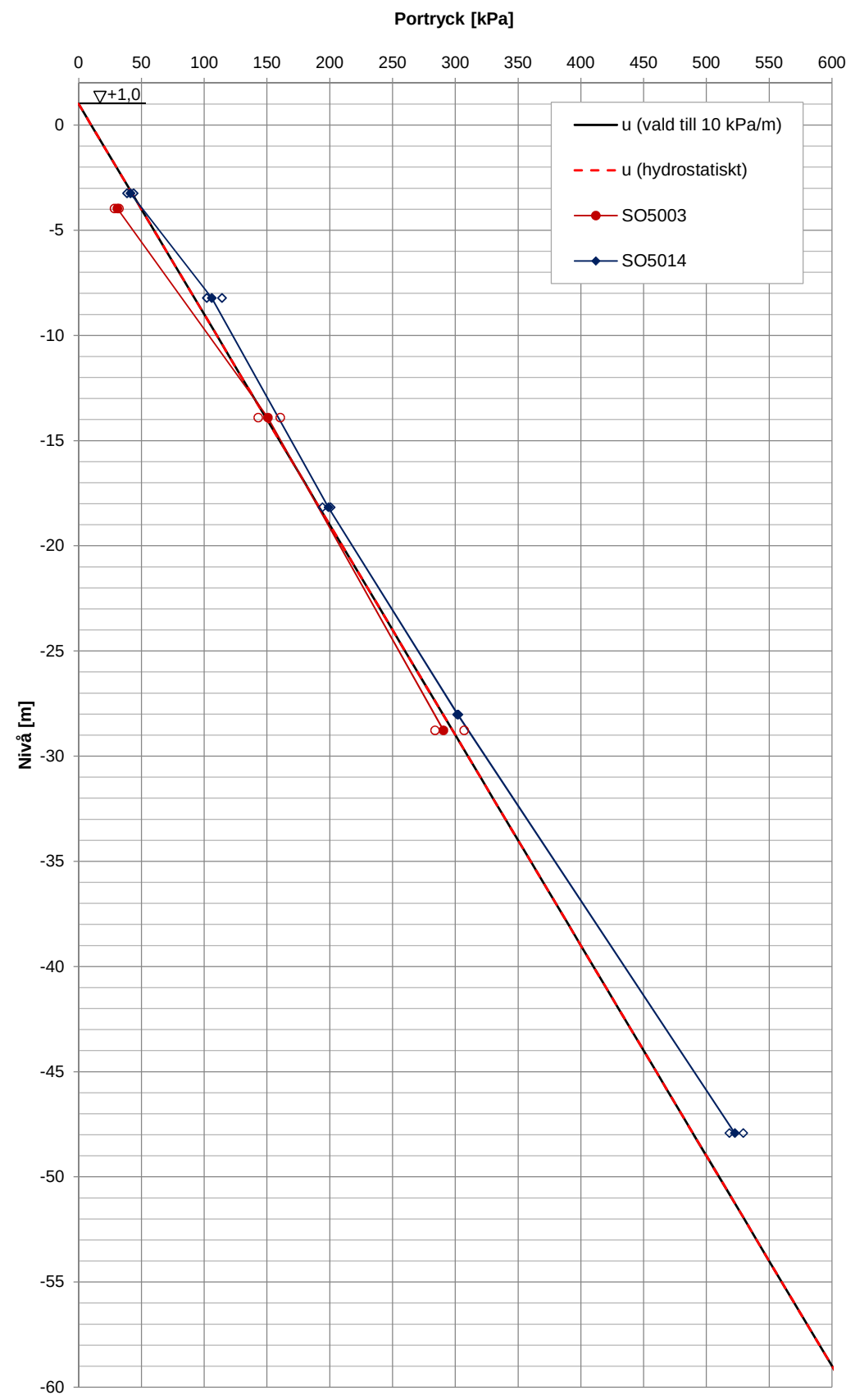
Detalj - Övre delen av jordprofilen

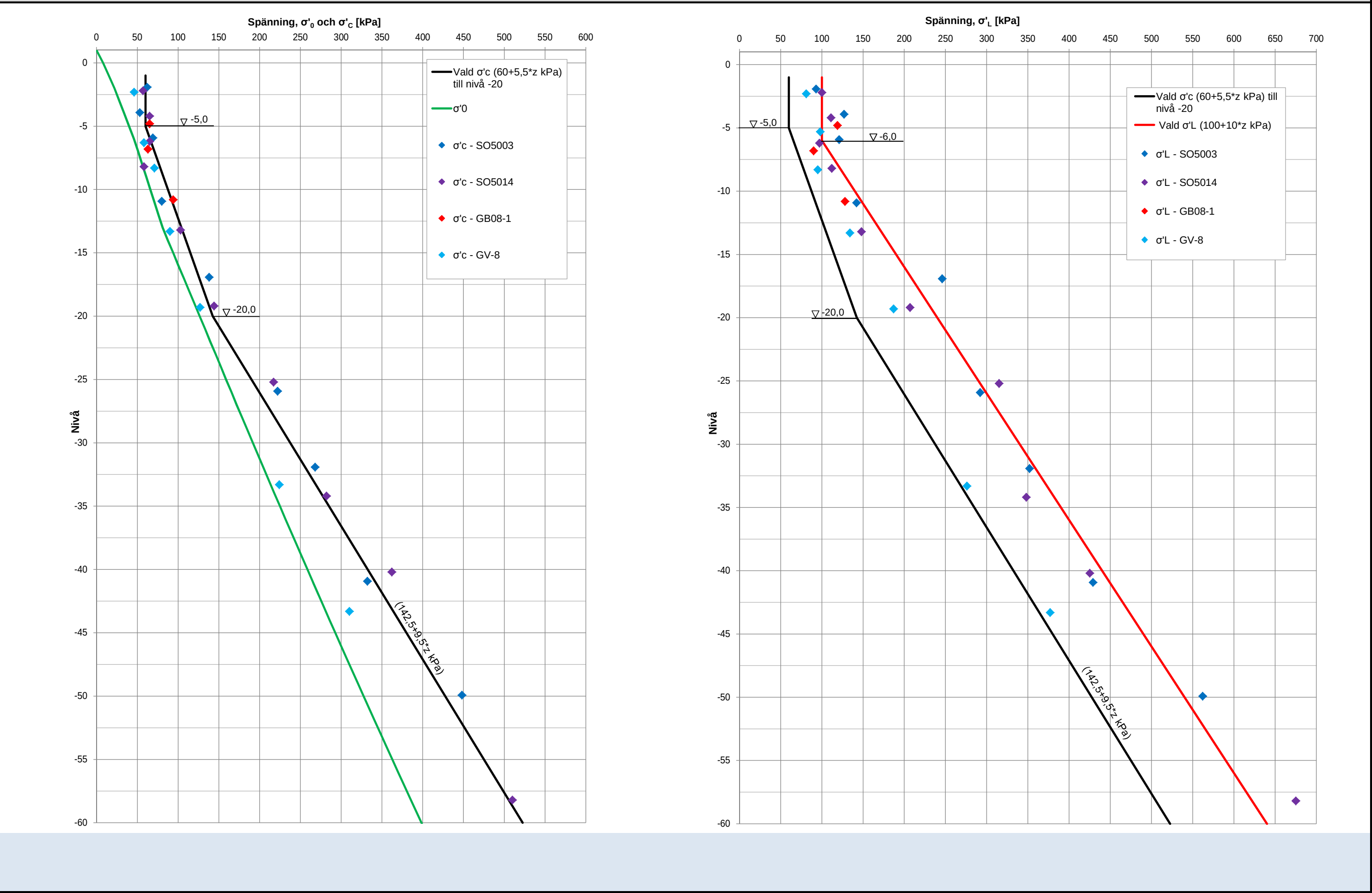


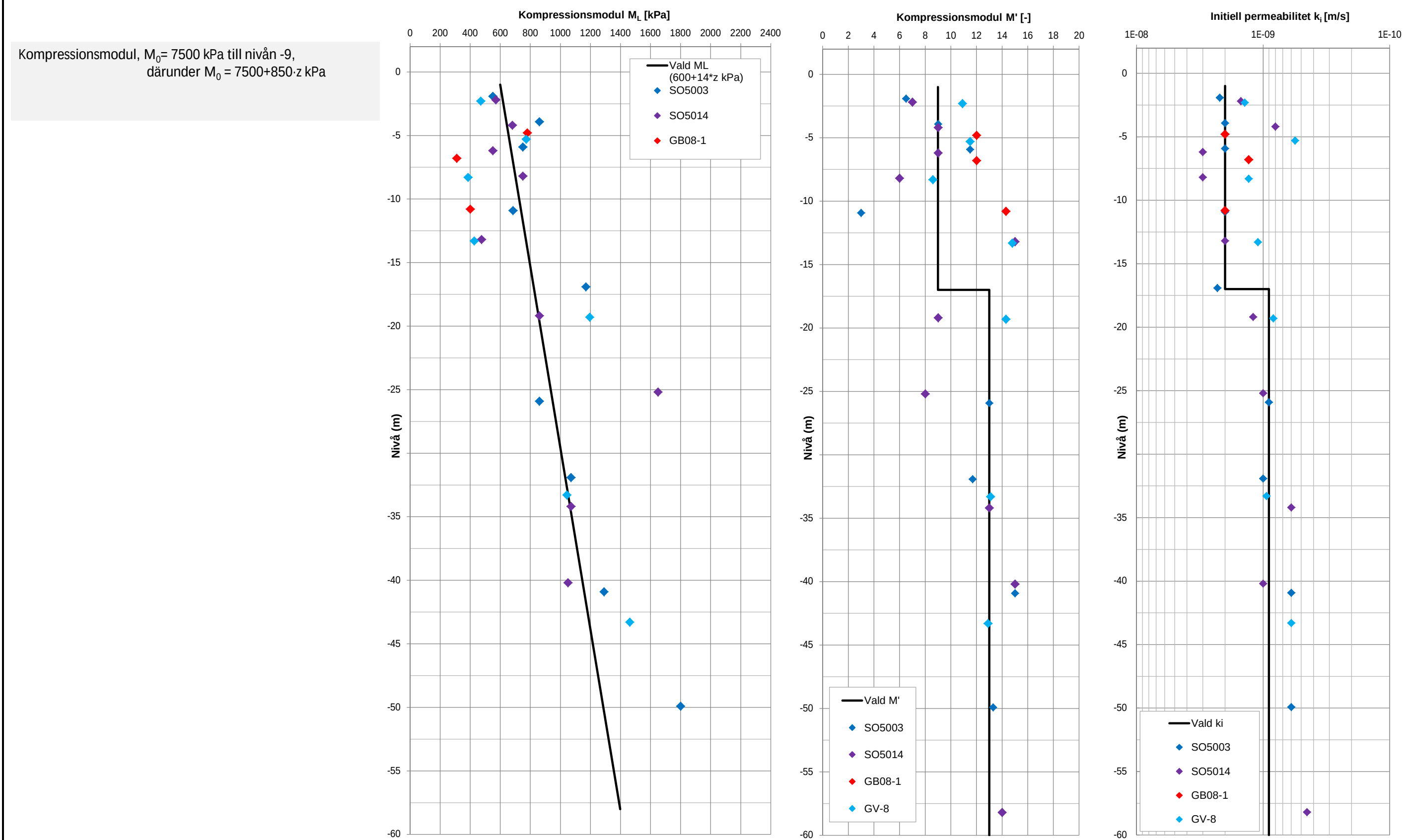


Linjer och fyllda symboler avser medelvärde.
Icke ifyllda symboler avser uppmätt
min.- och max-värde.

Mätperiod: 2013-02-20 - 2014-04-28







Bilaga 3



DIMENSIONERANDE VÄRDEN, STABILITETSANALYS

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Dp Olskroken	454+300 - 454+800	-
UPPRÄTTAD AV	DATUM	BILAGA
Ola Skepp	2015-09-17	

Beräkningsförutsättningar

Val av Säkerhetsklass: SK3

Laster och lasteffekt

Q _{kj} =	10 kPa	32 kPa	24 kPa
G _{kj} =	0 kN/m ³	0 kN/m ³	0 kN/m ³
SK1 Geo.last=	11,6 kPa	37,12 kPa	27,84 kPa
SK2 Geo.last=	12,7 kPa	40,64 kPa	30,48 kPa
SK3 Geo.last=	14 kPa	44,8 kPa	33,6 kPa

Erfordlig säkerhetsklass, F_{EN}

SK1=	0,9
SK2=	1
SK3=	1,1

Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgräns, γ_m

Friktionsvinkel	1,3
Effektiv kohesion	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	1,5
Enaxial tryckhållfasthet	1,5
Tunghet	1

Omräkningsfaktorn, η

	C _u	φ'	c'
η _(1,2) =	1	1	1
η ₍₃₎ =	1	1	1
η _(4,5,6,7) =	1	1	1
η ₍₈₎ =	1	1	1
η _(1,2,3,4,5,6,7,8) =	1	1	1



Dimensionerande värden

Skjuvhållfasthet (sammanvägda härledda värden)

c_u	12+1,6 kPa/m
Konstant skjuvhållf.:	12 kPa
Hållf.ökn. mot djupet:	1,6 kPa/m
Nivå markyta	6
Djup	Nivå τ (kPa)
0	+6,0 12,0
2	+4,0 12,0
30	-24,0 56,8

Skjuvhållfasthet (Dimensionerande värden)

c_{ud}	8+1,07 kPa/m
Konstant skjuvhållf.:	8,00 kPa
Hållf.ökn. mot djupet:	1,07 kPa/m
Nivå markyta	6
Djup	Nivå τ (kPa)
0	+6,0 8,0
2	+4,0 8,0
30	-24,0 38,0

Friktionsvinkel

$\phi' =$	30 °
	0,52
	0,42
$\phi'_d =$	23,9 °

Kohesionsintercept

$c' =$	0,1• c_u
$c'_d =$	0,92 konstant
$c'_d =$	0,12 ökning mot djupet



DIMENSIONERANDE VÄRDEN, STABILITETSANALYS

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Dp Olskroken	455+200 - 455+700	-
UPPRÄTTAD AV	DATUM	BILAGA
Ola Skepp	2015-09-17	

Beräkningsförutsättningar

Val av Säkerhetsklass: SK3

Laster och lasteffekt

Qkj=	10 kPa
Gkj=	0 kN/m ³
SK1 Geo.last=	11,6 kPa
SK2 Geo.last=	12,7 kPa
SK3 Geo.last=	14 kPa

Erfordlig säkerhetsklass, F_{EN}

SK1=	0,9
SK2=	1
SK3=	1,1

Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgräns, γ_m

Friktionsvinkel	1,3
Effektiv kohesion	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	1,5
Enaxial tryckhållfasthet	1,5
Tunghet	1

Omräkningsfaktorn, η

	Cu	φ'	c'
η _(1,2) =	1	1	1
η ₍₃₎ =	1	1	1
η _(4,5,6,7) =	1	1	1
η ₍₈₎ =	1	1	1
η _(1,2,3,4,5,6,7,8) =	1	1	1



Dimensionerande värden

Skjuvhållfasthet (sammanvägda härledda värden)

c_u	16+1,6 kPa/m
Konstant skjuvhållf.:	16 kPa
Hållf.ökn. mot djupet:	1,6 kPa/m
Nivå markyta	3
Djup	Nivå τ (kPa)
0	+3,0 16,0
11	-8,0 16,0
30	-27,0 46,4

Skjuvhållfasthet (Dimensionerande värden)

c_{ud}	10,67+1,07 kPa/m
Konstant skjuvhållf.:	10,67 kPa
Hållf.ökn. mot djupet:	1,07 kPa/m
Nivå markyta	3
Djup	Nivå τ (kPa)
0	+3,0 10,7
11	-8,0 10,7
30	-27,0 31,0

Friktionsvinkel

$\phi' =$	30 °
	0,52
	0,42
$\phi'_d =$	23,9 °

Kohesionsintercept

$c' =$	0,1• c_u
$c'_d =$	1,23 konstant
$c'_d =$	0,12 ökning mot djupet



DIMENSIONERANDE VÄRDEN, STABILITETSANALYS

UPPDRAG	OBJEKT	UPPDRAGSNUMMER
Dp Olskroken	455+700 - 455+850	-
UPPRÄTTAD AV	DATUM	BILAGA
Ola Skepp	2015-09-17	

Beräkningsförutsättningar

Val av Säkerhetsklass: SK3

Laster och lasteffekt

Q _{kj} =	10 kPa	5 kPa
G _{kj} =	0 kN/m ³	0 kN/m ³
SK1 Geo.last=	11,6 kPa	5,8 kPa
SK2 Geo.last=	12,7 kPa	6,35 kPa
SK3 Geo.last=	14 kPa	7 kPa

Erfordlig säkerhetsklass, F_{EN}

SK1=	0,9
SK2=	1
SK3=	1,1

Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgräns, γ_m

Friktionsvinkel	1,3
Effektiv kohesion	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	1,5
Enaxial tryckhållfasthet	1,5
Tunghet	1

Omräkningsfaktorn, η

	Cu	φ'	c'
η _(1,2) =	1	1	1
η ₍₃₎ =	1	1	1
η _(4,5,6,7) =	1	1	1
η ₍₈₎ =	1	1	1
η _(1,2,3,4,5,6,7,8) =	1	1	1



Dimensionerande värden

Skjuvhållfasthet (sammanvägda härledda värden)

c_u	15+1,7 kPa/m
Konstant skjuvhållf.:	15 kPa
Hållf.ökn. mot djupet:	1,7 kPa/m
Nivå markyta	3
Djup	Nivå τ (kPa)
0	+3,0 15,0
12	-9,0 15,0
30	-27,0 45,6

Skjuvhållfasthet (Dimensionerande värden)

c_{ud}	10+1,13 kPa/m
Konstant skjuvhållf.:	10,00 kPa
Hållf.ökn. mot djupet:	1,13 kPa/m
Nivå markyta	3
Djup	Nivå τ (kPa)
0	+3,0 10,0
12	-9,0 10,0
30	-27,0 30,3

Friktionsvinkel

$\phi' =$	30 °
	0,52
	0,42
$\phi'_d =$	23,9 °

Kohesionsintercept

$c' =$	0,1• c_u
$c'_d =$	1,15 konstant
$c'_d =$	0,13 ökning mot djupet

Bilaga 4

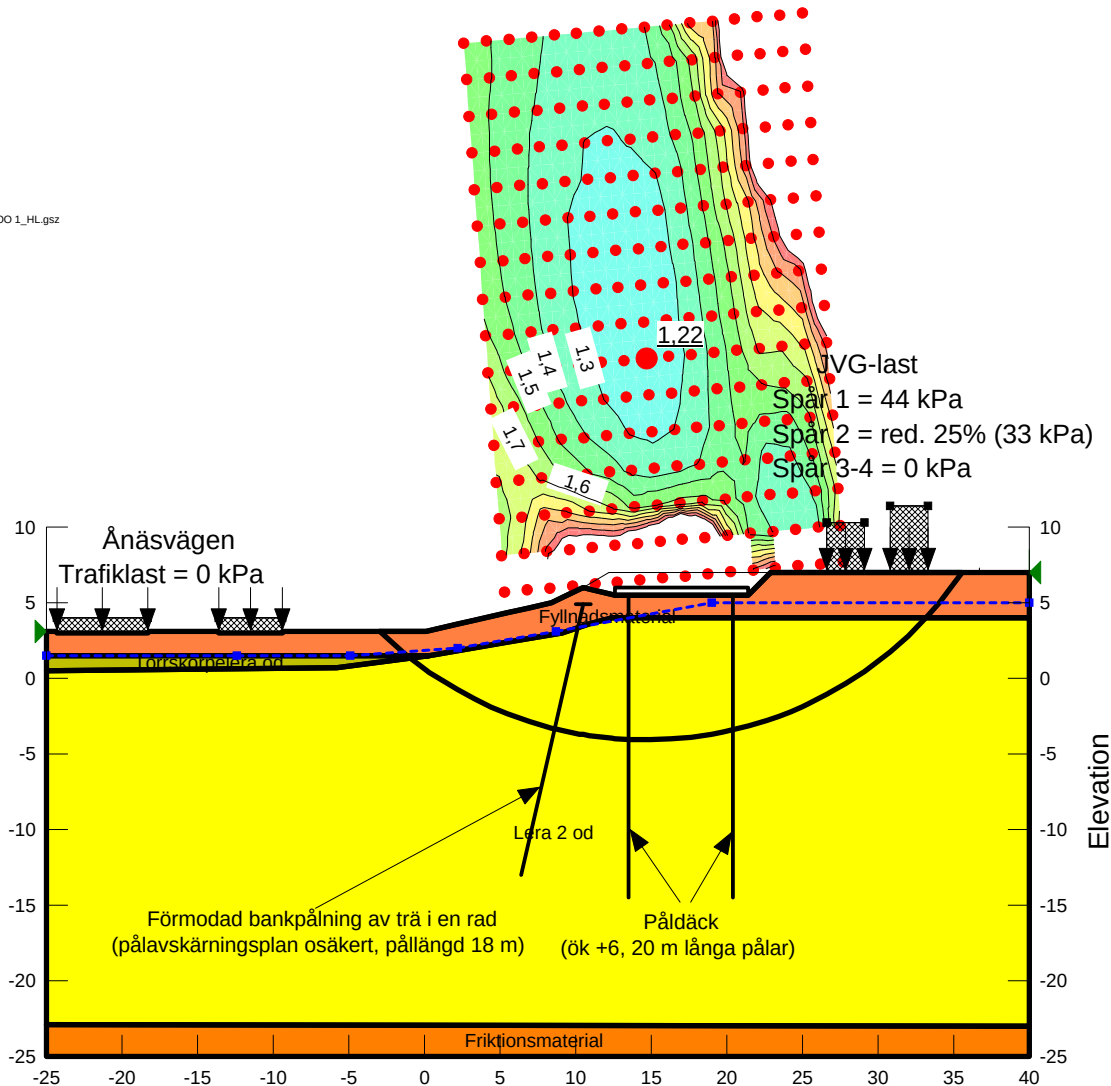
Name: Friktionsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Piezometric Line: 1

Västlänken
AKF 05 Geoteknik
Sävenäs - Olskroken
OO 1
Odränerad analys

Uppdrag: Västlänken, AKF05 Geoteknik
Beställare: Trafikverket
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: OO 1_HL.gsz
Senast sparad: 2015-09-17; 14:14:06

\\sto1-s-main01\GP\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen\12_Beräkn\Detailplan Stabilitet\DP Olskroken\454+300-454+800\OO 1_HL.gsz



Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 8 kPa
C-Rate of Change: 1,1 kPa/m
Datum (Elevation): 4 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 9,3 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 17 kN/m³
Piezometric Line: 1

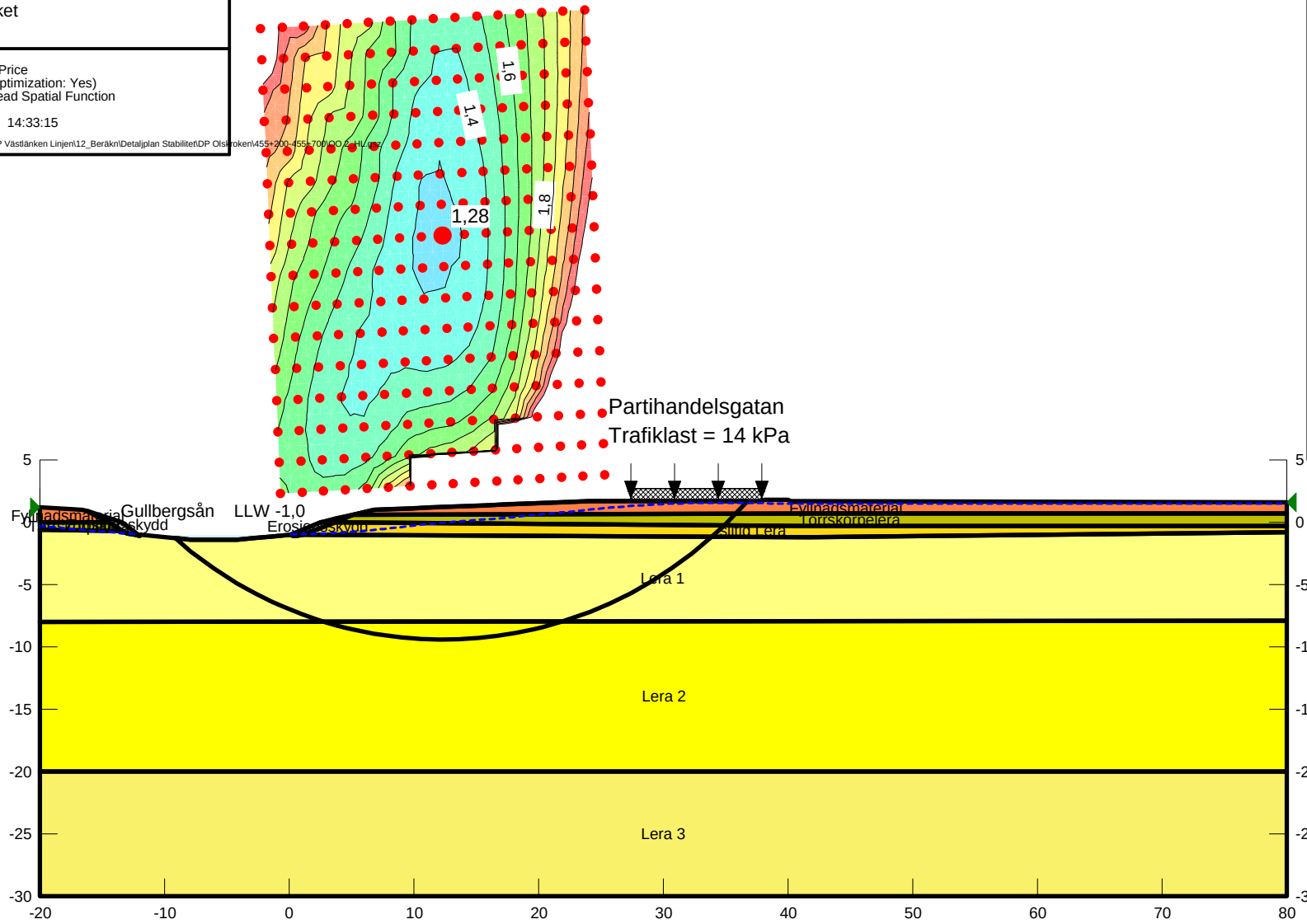
Name: Friktionsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Piezometric Line: 1

Västlänken
AKF 05 Geoteknik
Sävenäs - Olskroken
OO 2
Kombinerad analys

Uppdrag: Västlänken, AKF05 Geoteknik
Beställare: Trafikverket
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: OO 2_HL.gsz
Senast sparad: 2015-09-17; 14:33:15

V:\st01-s-main\01\G\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen\12_Beräk\Detailplan Stabilitet\DP Olskroken\455+200-455+700\OO 2_HL.gsz



Name: Lera 1
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 15,3 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Lera 2
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15,3 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 1,1 kPa/m
Cu-Datum: 10,7 kPa
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -8 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Name: Erosionsskydd
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37,6 °

Name: siltig Lera
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 25,7 °
C-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0
Constant Unit Wt. Above Water Table: 17 kN/m³

Name: Torrskorpelera
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0
Constant Unit Wt. Above Water Table: 17 kN/m³

Name: Lera 3
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 1,1 kPa/m
Cu-Datum: 23,5 kPa
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -20 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

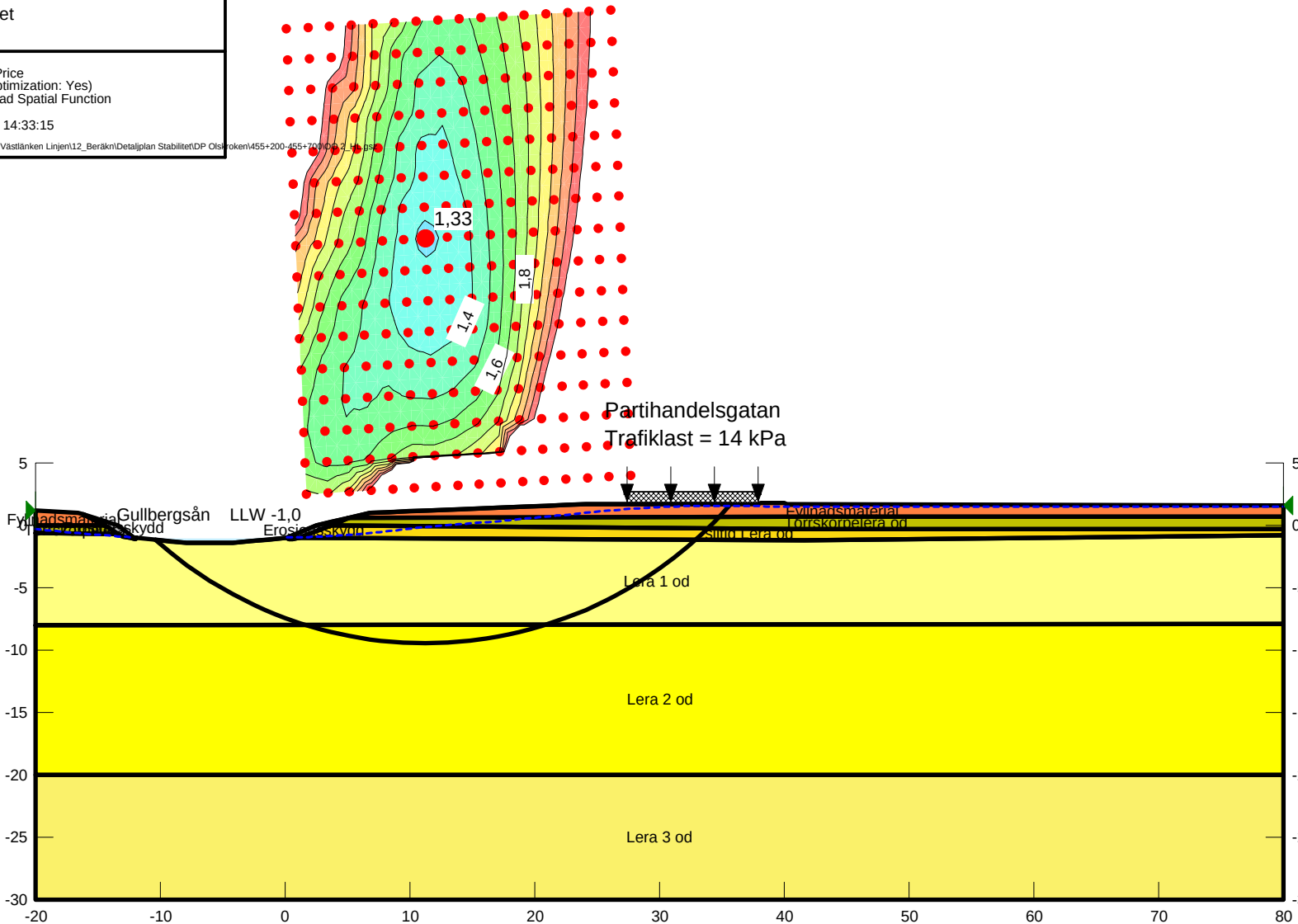
Elevation

Västlänken
AKF 05 Geoteknik
Sävenäs - Olskroken
OO 2
Odränerad analys

Uppdrag: Västlänken, AKF05 Geoteknik
Beställare: Trafikverket
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: OO 2_HL.gsz
Senast sparad: 2015-09-17; 14:33:15

\\sto1-s-main01\G\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen\12_Beräkn\Detailplan Stabilitet\DP Olskroken\455+200-455+700\OO 2_HL.gsz



Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 15,3 kN/m³
Cohesion: 10,7 kPa
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15,3 kN/m³
C-Datum: 10,7 kPa
C-Rate of Change: 1,1 kPa/m
Datum (Elevation): -8 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Name: Erosionsskydd
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37,6 °

Name: siltig Lera od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 10,7 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 17 kN/m

Name: Torrskorpelera
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0
Constant Unit Wt. Above Water Table: 17 kN/m

Name: Torrskorpelera od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 10,7 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 17 kN/m

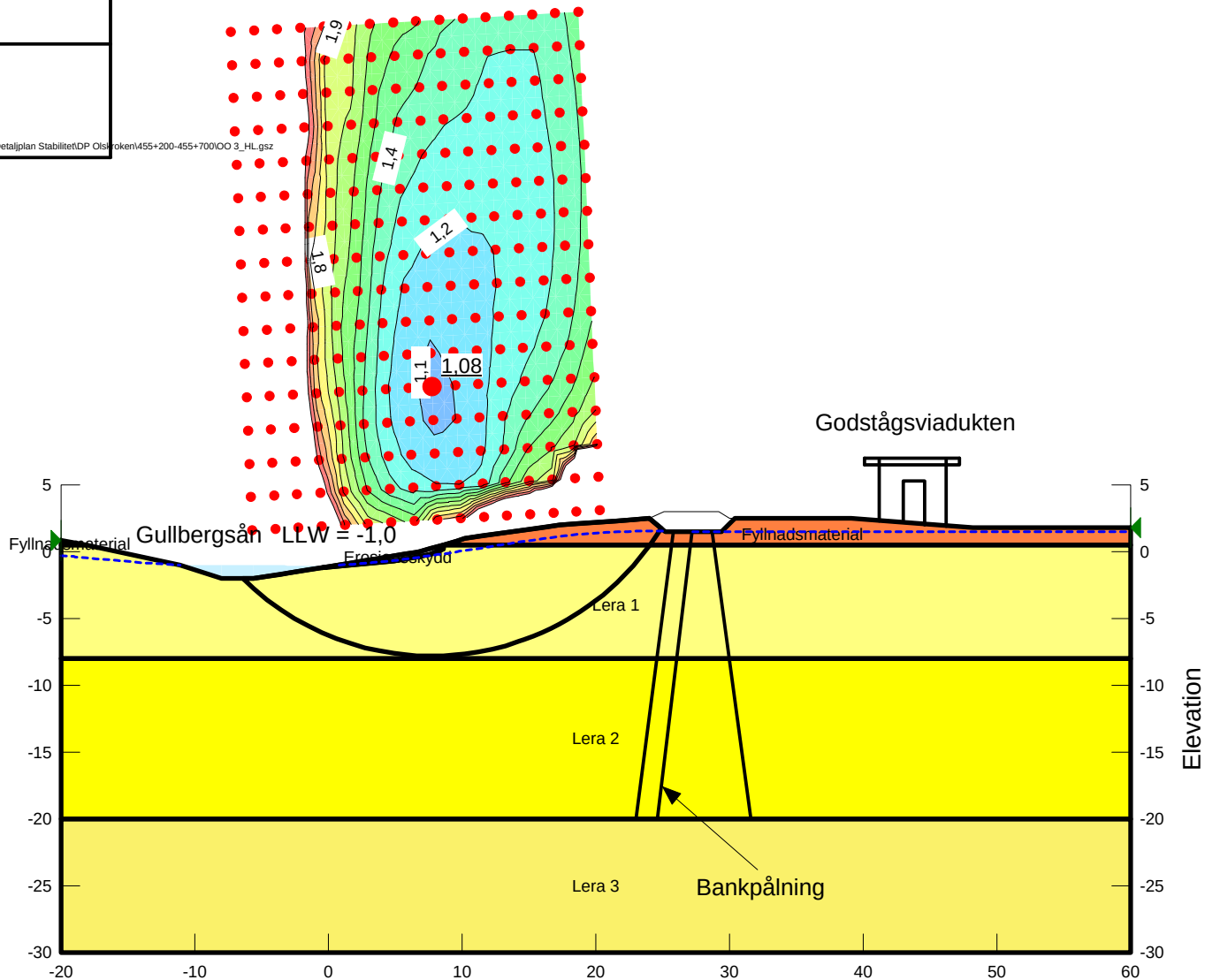
Name: Lera 3 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 23,5 kPa
C-Rate of Change: 1,1 kPa/m
Datum (Elevation): -20 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Västlänken
AKF 05 Geoteknik
Sävenäs - Olskroken
OO 3
Kombinerad analys

Uppdrag: Västlänken, AKF05 Geoteknik
Beställare: Trafikverket
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: OO 3_HL.gsz
Senast sparad: 2015-09-17; 14:52:57

\\sto1-s-main01\G\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen\12_Beräkning\Detailplan Stabiliserat DP Olskroken\455+200-455+700\OO 3_HL.gsz



Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 15,3 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 10,7 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m

Name: Lera 2
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 15,3 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 10,7 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -8 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Name: Erosionsskydd
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37,6 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m

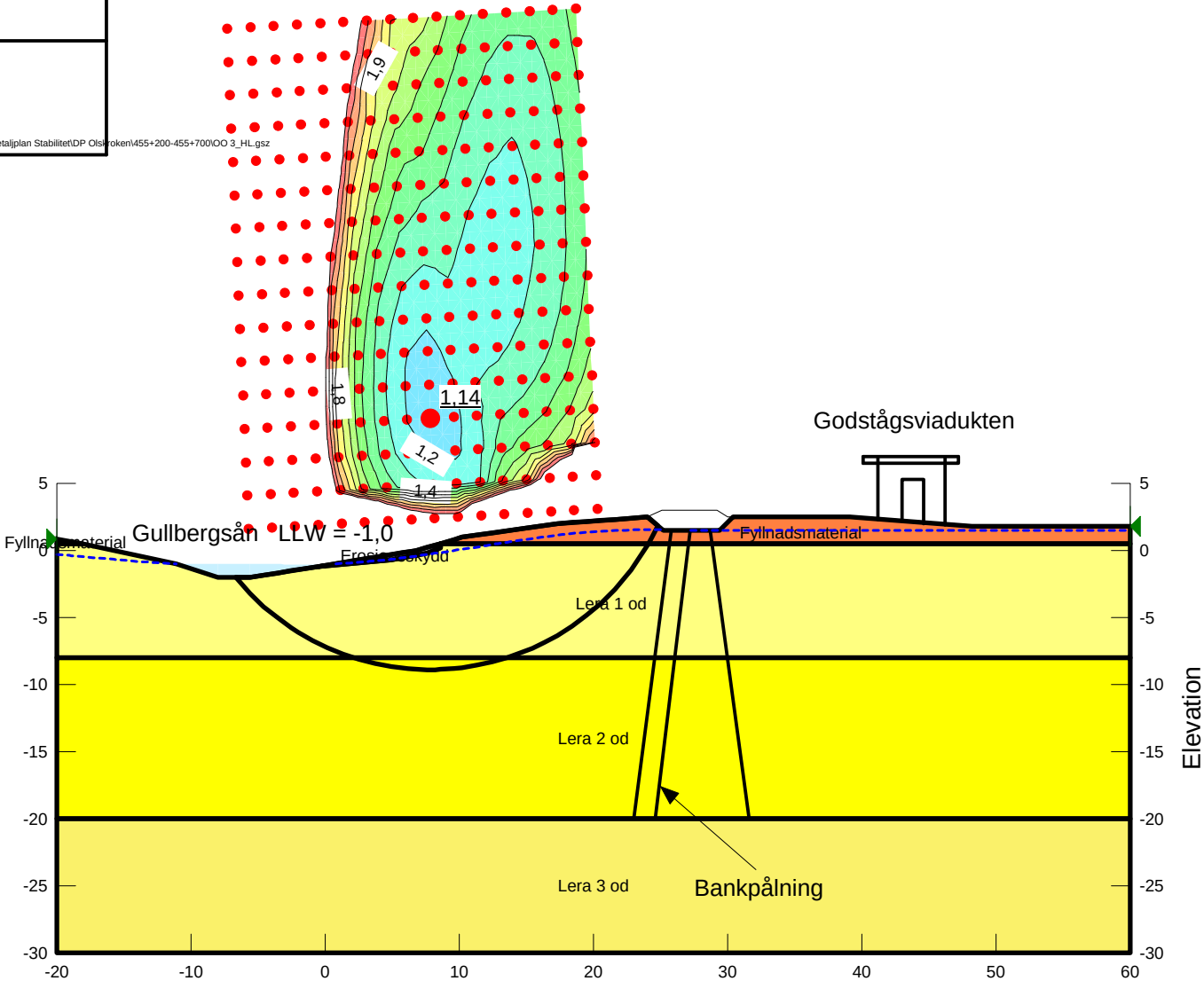
Name: Lera 3
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 23,5 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -20 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Västlänken
AKF 05 Geoteknik
Sävenäs - Olskroken
OO 3
Odränerad analys

Uppdrag: Västlänken, AKF05 Geoteknik
Beställare: Trafikverket
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: OO 3_HL.gsz
Senast sparad: 2015-09-17; 14:52:57

\\sto1-s-main01\G\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen\12_Beräkn\Detailplan Stabilitet\DP Olskroken\455+200-455+700\OO 3_HL.gsz



Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 15,3 kN/m³
Cohesion: 10,7 kPa
Datum (Elevation): -8 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15,3 kN/m³
C-Datum: 10,7 kPa
C-Rate of Change: 1,1 kPa/m
Datum (Elevation): -8 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Name: Erosionsskydd
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37,6 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

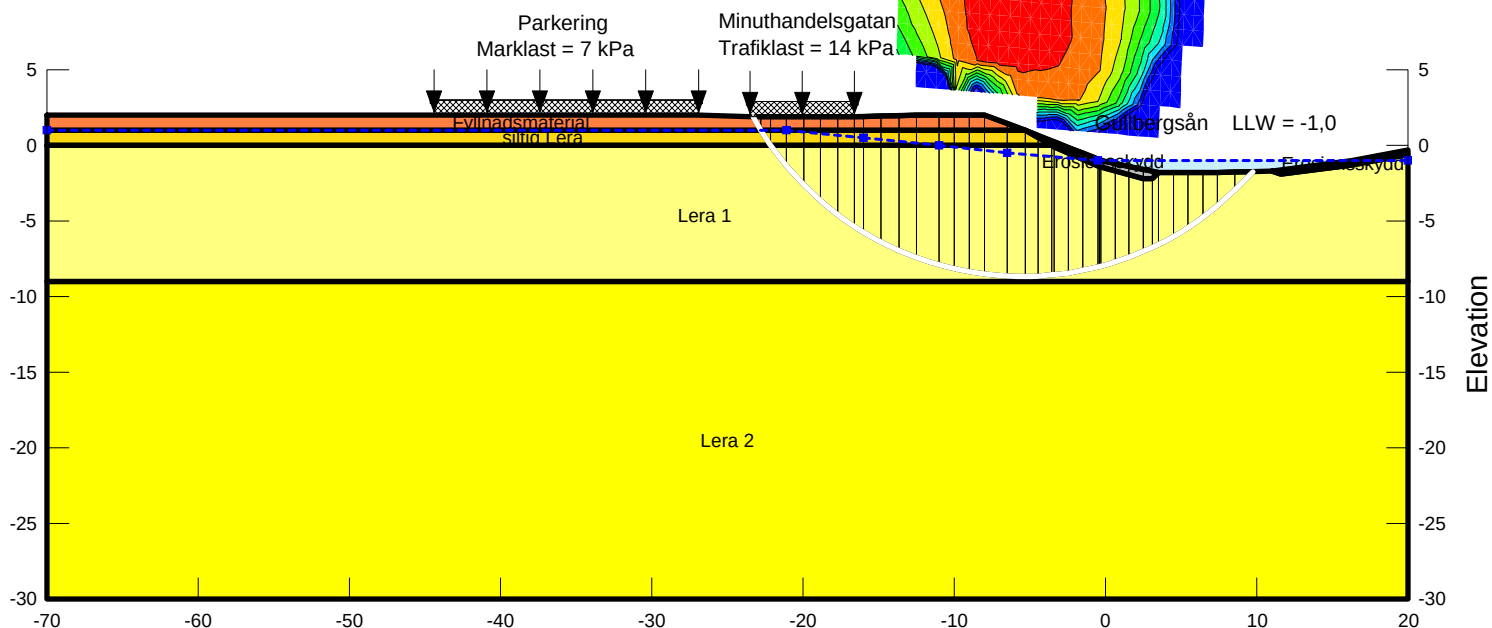
Name: Lera 3 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 23,5 kPa
C-Rate of Change: 1,1 kPa/m
Datum (Elevation): -20 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Right to left)

Västlänken
AKF 05 Geoteknik
Sävenäs - Olskroken
OO 4
Kombinerad analys

Uppdrag: Västlänken, AKF05 Geoteknik
Beställare: Trafikverket
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: OO 4_HL.gsz
Senast sparad: 2015-10-05; 12:29:39

G:\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen\12_Beräkn\Detailplan Stabilitet\DP Olskroken\455+700\455+850\OO 4_HL.gsz



Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 23,9 °
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 10 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)
Piezometric Line: 1

Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 15,5 kN/m³
Phi': 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 10 kPa
Cu-Rate of Change: 1,13 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -9 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)
Piezometric Line: 1

Name: Erosionsskydd
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 37,6 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: siltig Lera
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 25,7 °
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0
Constant Unit Wt. Above Water Table: 17 kN/m³
Piezometric Line: 1

Västlänken
AKF 05 Geoteknik
Sävenäs - Olskroken
OO 4
Odränerad analys

Uppdrag: Västlänken, AKF05 Geoteknik
Beställare: Trafikverket
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: OO 4_HL.gsz
Senast sparad: 2015-10-05; 12:29:39

G:\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjer\12_Beräkn\Detailplan Stabilitet\DP Olskroken\455+850\OO 4_HL.gsz

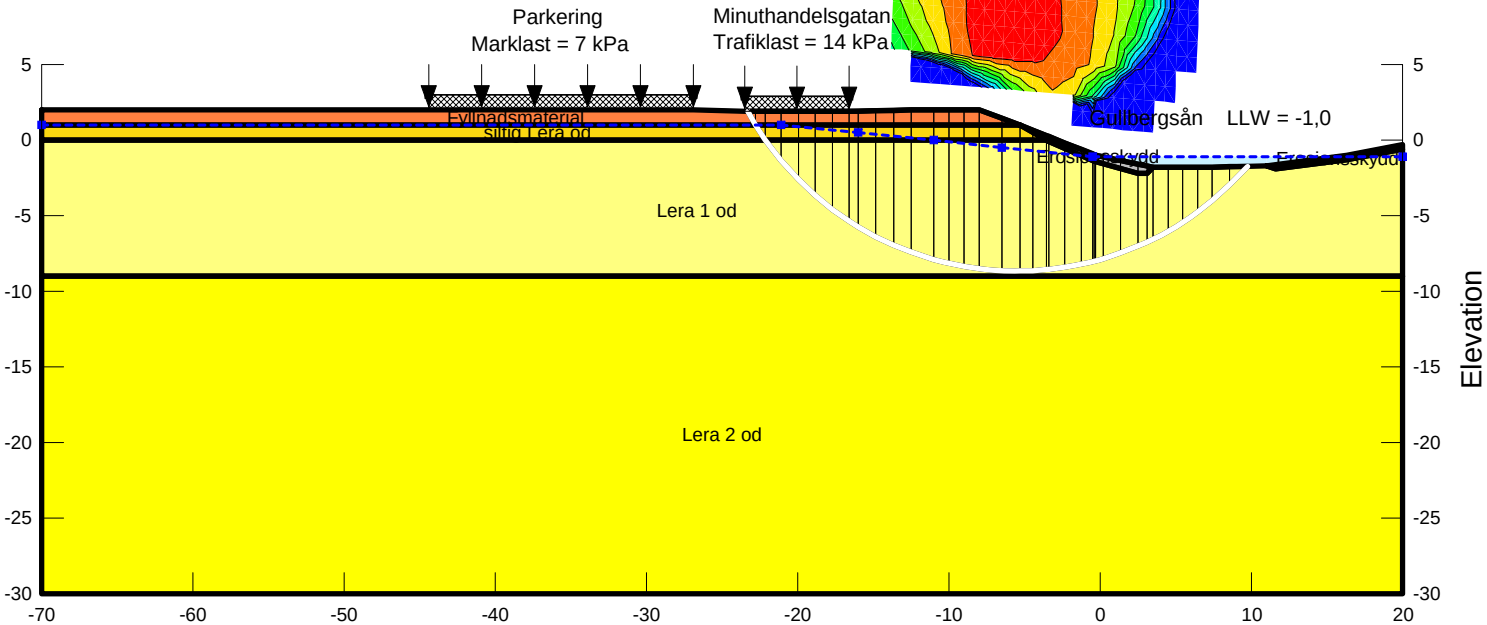
Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 10 kPa
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15,5 kN/m³
C-Datum: 10 kPa
C-Rate of Change: 1,13 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): -9 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)
Piezometric Line: 1

Name: Erosionsskydd
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37,6 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: siltig Lera od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 8 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 17 kN/m³
Piezometric Line: 1





OBJEKT

Västlänken

SKEDE

Detaljplan Olskroken

SEKTION

OO 5

ANALYS

Kombinerad analys

BESKRIVNING

UPPDRAG

Västlänken Detaljplan Olskroken

UPPDRAGSNUMMER

1351220566

BESTÄLLARE

Trafikverket

ANALYSDATA

Analystyp: EC7

Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)

GW & portryck: Piezometric Line

Gildtyor: Grid and Radius, Left to Right

Senast sparad: 2015-10-05; 10:12:08

BILAGA

SKALA

1:500

JORDLAGER OCH MATERIALPARAMETRAR

Name: Le1 (k)

Model: Combined, $S=f(\text{depth})$

Unit Weight: 16 kN/m³

Phi': 23,9 °

C-Top of Layer: 0 kPa

C-Rate of Change: 0 kPa/m

Cu-Top of Layer: 10 kPa

Cu-Rate of Change: 0 kPa/m

C/Cu Ratio: 0,1

Name: Le2 (k)

Model: Combined, $S=f(\text{datum})$

Unit Weight: 15,5 kN/m³

Phi': 23,9 °

C-Datum: 0 kPa

C-Rate of Change: 0 kPa/m

Cu-Datum: 10 kPa

Cu-Rate of Change: 1,13 kPa/m

C/Cu Ratio: 0,1

Datum (Elevation): -9 m

Name: Fyllnadsmaterial

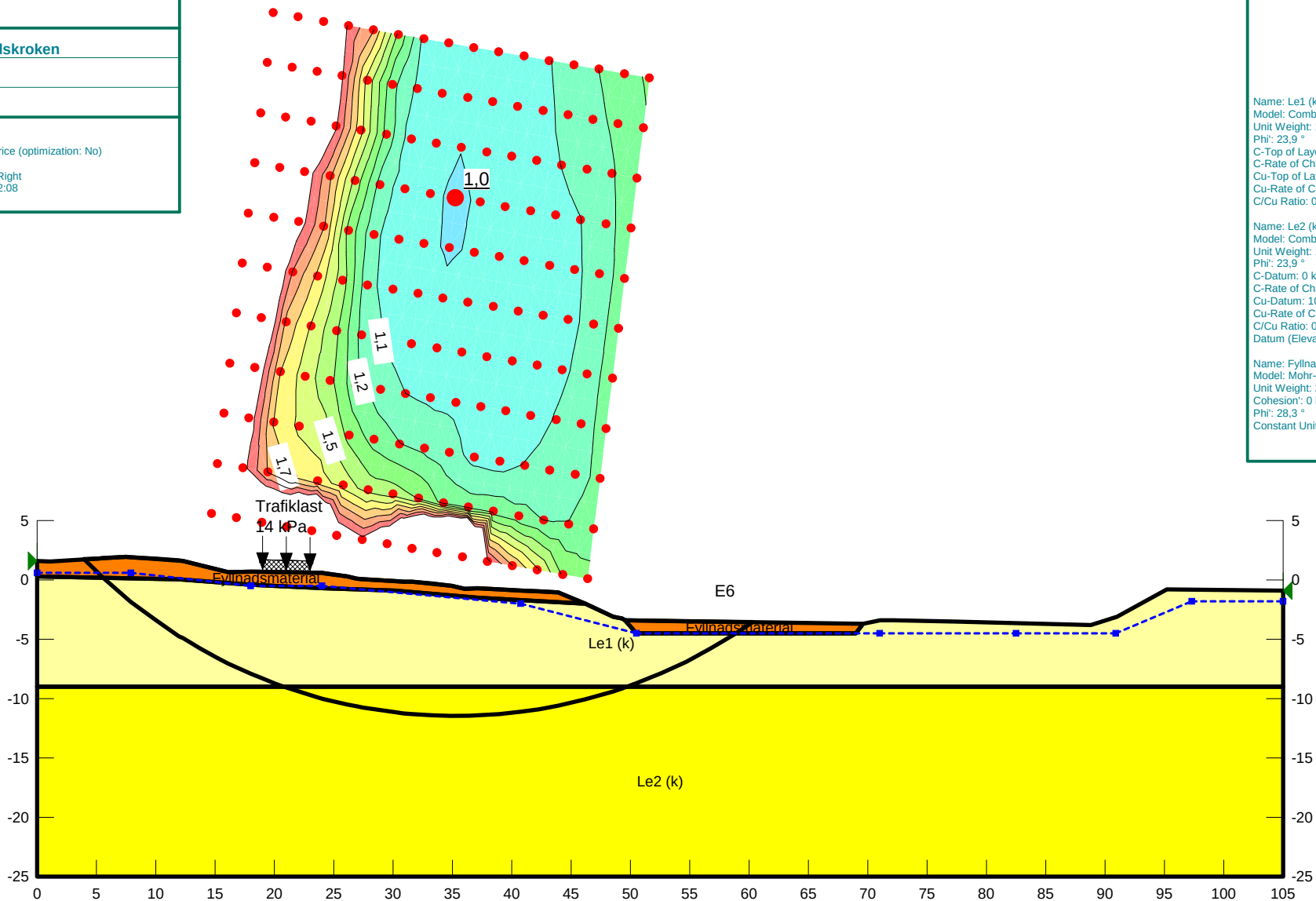
Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 20 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi': 28,3 °

Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³





OBJEKT

Västlänken

SKEDE

Detaljplan Olskroken

SEKTION

OO 5

ANALYS

Odränerad analys

BESKRIVNING

UPPDRAG

Västlänken Detaljplan Olskroken

UPPDRAGSNUMMER

1351220566

BESTÄLLARE

Trafikverket

ANALYSDATA

Analystyp: EC7

Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)

GW & portryck: Piezometric Line

Gildtyor: Grid and Radius, Left to Right

Senast sparad: 2015-10-05; 10:12:08

BILAGA

SKALA

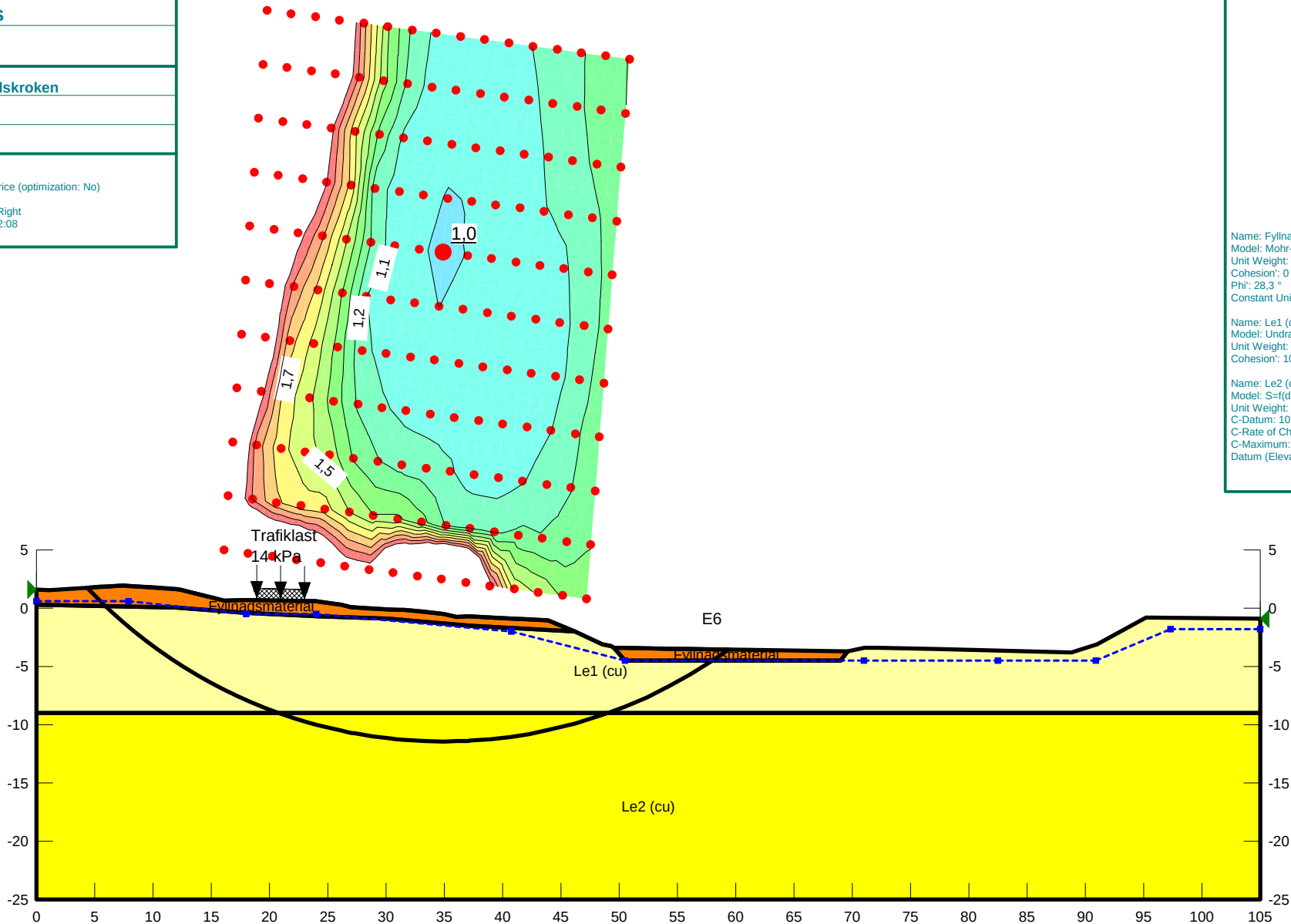
1:500

JORDLAGER OCH MATERIALPARAMETRAR

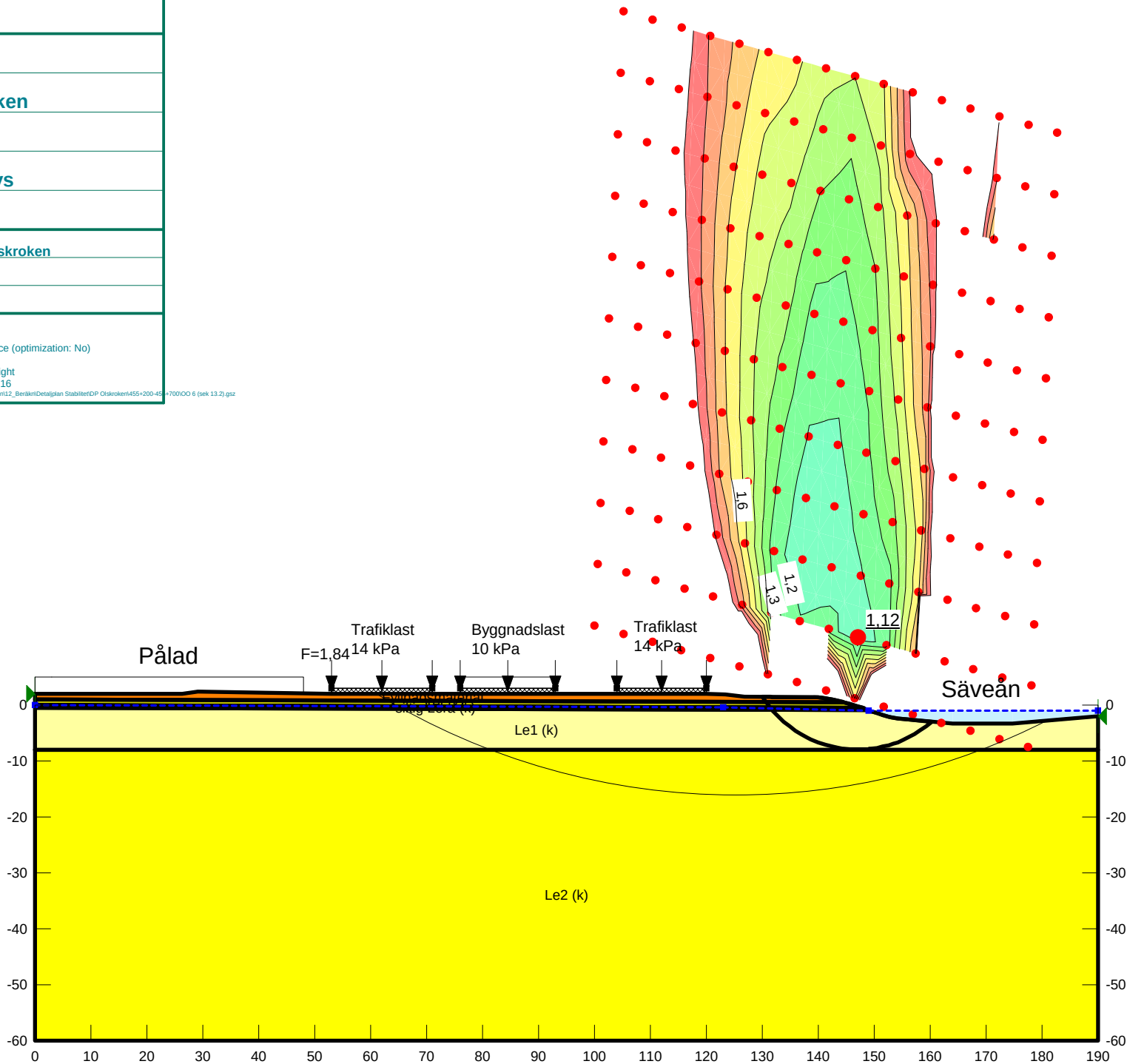
Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Le1 (cu)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 10 kPa

Name: Le2 (cu)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15,5 kN/m³
C-Datum: 10 kPa
C-Rate of Change: 1,13 kPa/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -9 m

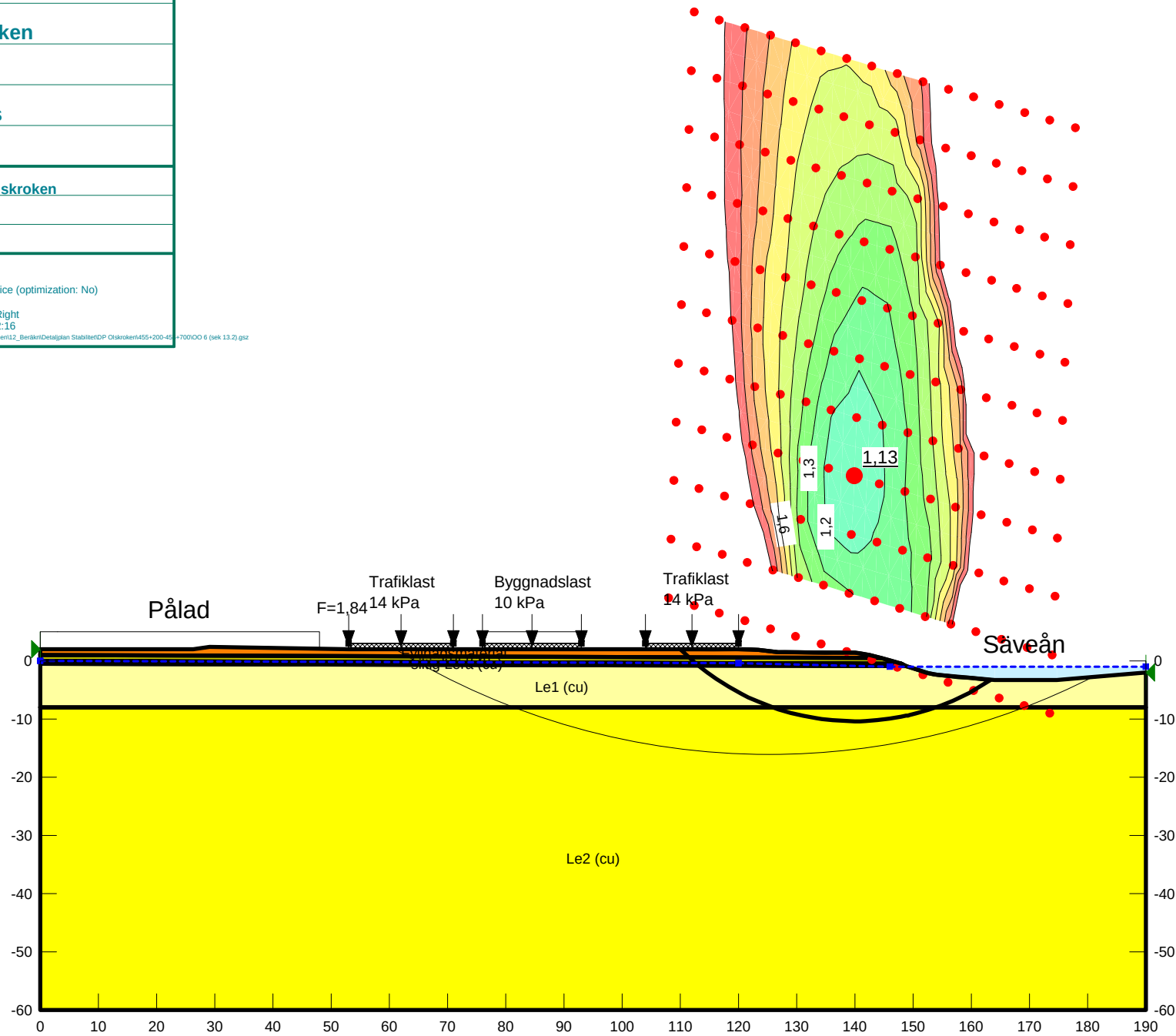


OBJEKT
Västlänken
SKEDE
Detaljplan Olskroken
SEKTION
OO 6
ANALYS
Kombinerad analys
BESKRIVNING
UPPDRAG
Västlänken Detaljplan Olskroken
UPPDRAGSNUMMER
1351220566
BESTÄLLARE
Trafikverket
ANALYSDATA
Analystyp: EC7
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Glidytor: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2015-10-05; 10:32:16
\\atl1-s-maer01\GIS\Proje\2013\1370566 DP Västlänken\Lipen12_Beräkn\Detaljplan Stabiliser\DP Olskroken\455+200-45+700\OO 6 (pek 13.2).gzx



BILAGA
SKALA
1:1000
JORDLAGER OCH MATERIALPARAMETRAR
Name: Let (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 23,9 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 10,7 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0
Name: Le1 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 15,3 kN/m³
Phi': 23,9 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 10,7 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Name: Le2 (k)
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15,3 kN/m³
Phi': 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 10,7 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -8 m
Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi': 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Name: siltig Lera (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 25,7 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 10,7 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0

OBJEKT
Västlänken
SKEDE
Detaljplan Olskroken
SEKTION
OO 6
ANALYS
Odränerad analys
BESKRIVNING
UPPDRAG
Västlänken Detaljplan Olskroken
UPPDRAGSNUMMER
1351220566
BESTÄLLARE
Trafikverket
ANALYSDATA
Analystyp: EC7
Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Glidtyr: Grid and Radius, Left to Right
Senast sparad: 2015-10-05; 10:32:16
\\at01-s-mar01\GIS\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen\12_Beräkn\Detaljplan Stabilitet\DP Olskroken\455+200-45+700\OO 6 (sek 13.2).gzs



BILAGA
SKALA
1:1000
JORDLAGER OCH MATERIALPARAMETRAR
Name: Fyllnadsmaterial Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 20 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28,3 ° Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Name: Let (cu) Model: Undrained (Phi=0) Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 10,7 kPa
Name: Le1 (cu) Model: Undrained (Phi=0) Unit Weight: 15,3 kN/m³ Cohesion: 10,7 kPa
Name: Le2 (cu) Model: S=f(datum) Unit Weight: 15,3 kN/m³ C-Datum: 10,7 kPa C-Rate of Change: 1,1 kPa/m C-Maximum: 0 kPa Datum (Elevation): -8 m
Name: siltig Lera (cu) Model: Undrained (Phi=0) Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 10,7 kPa



OBJEKT

Västlänken

SKEDE

Detaljplan Olskroken

SEKTION

00 7

ANALYS

Kombinerad analys

BESKRIVNING

UPPDRAG

Västlänken Detaljplan Olskroken

UPPDRAGSNUMMER

1351220566

BESTÄLLARE

Trafikverket

ANALYSDATA

Analystyp: EC7

Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)

GW & portryck: Pressure Head Spatial Function

Glidtytor: Grid and Radius, Left to Right

Senast sparad: 2015-09-30; 14:10:32

\\uto1-s-man01\G\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen12_Beräkn\Detaljplan Stabilite\DP Olskroken\00 7.gpz

BILAGA

SKALA

1:500

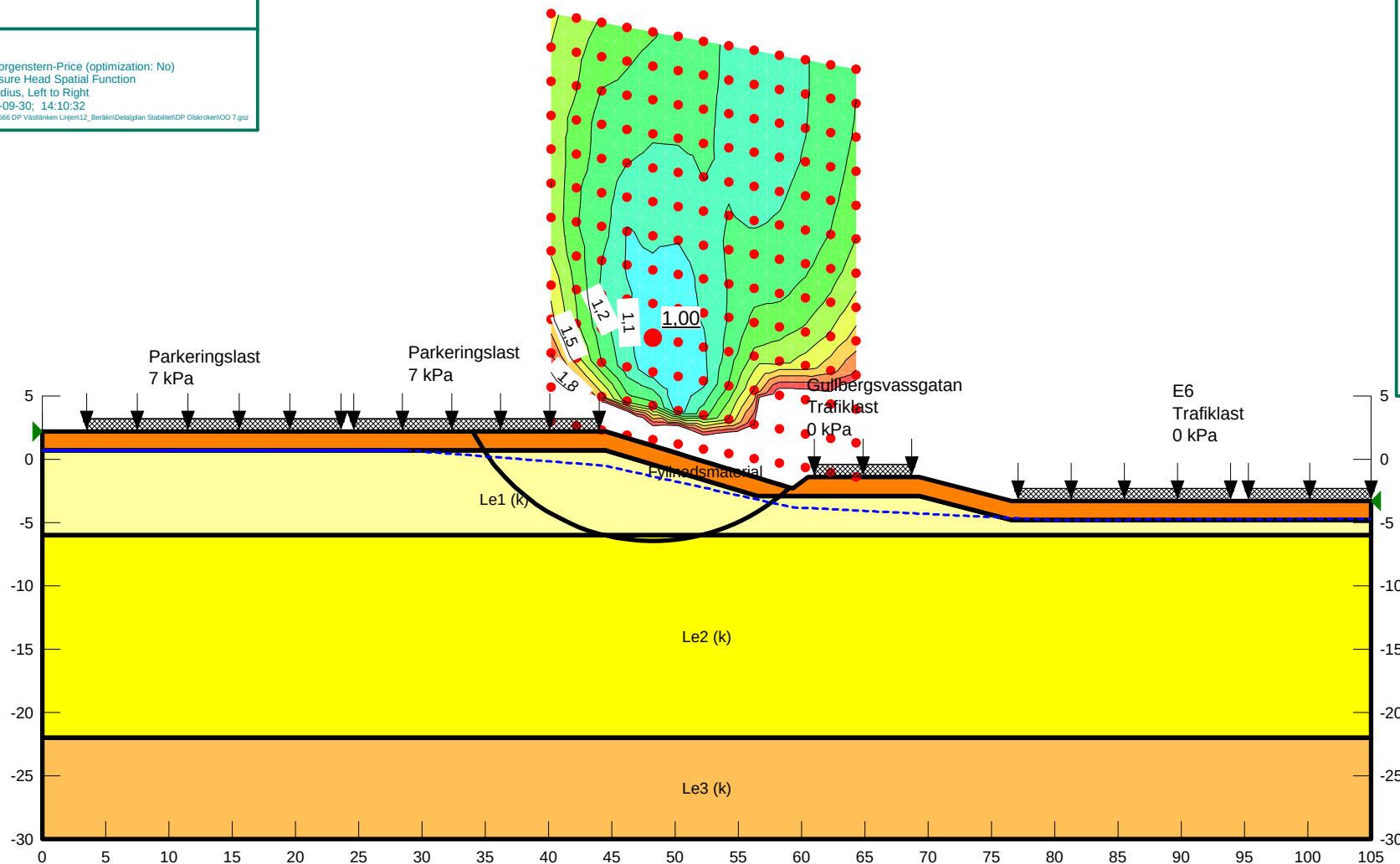
JORDLAGER OCH MATERIALPARAMETRAR

Name: Le1 (k)
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 11,3 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 0,7 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)

Name: Le2 (k)
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 11,3 kPa
Cu-Rate of Change: 1,3 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -6 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)

Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Le3 (k)
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 19 kN/m³
Phi': 23,9 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 31,7 kPa
Cu-Rate of Change: 1,3 kPa/m
C/Cu Ratio: 0
Datum (Elevation): -22 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)





OBJEKT

Västlänken

SKEDE

Detaljplan Olskroken

SEKTION

OO 7

ANALYS

Odränerad analys

BESKRIVNING

UPPDRAG

Västlänken Detaljplan Olskroken

UPPDRAGSNUMMER

1351220566

BESTÄLLARE

Trafikverket

ANALYSDATA

Analystyp: EC7

Beräkningsmetod: Morgenstern-Price (optimization: No)

GW & portryck: Pressure Head Spatial Function

Glidtyor: Grid and Radius, Left to Right

Senast sparad: 2015-09-30; 14:10:32

Yso1:s-man01\G\Projekt\2013\1370566 DP Västlänken Linjen12_Beräkn\Detaljplan Stabilitet\DP Olskroken\OO 7.gisx

BILAGA

SKALA

1:500

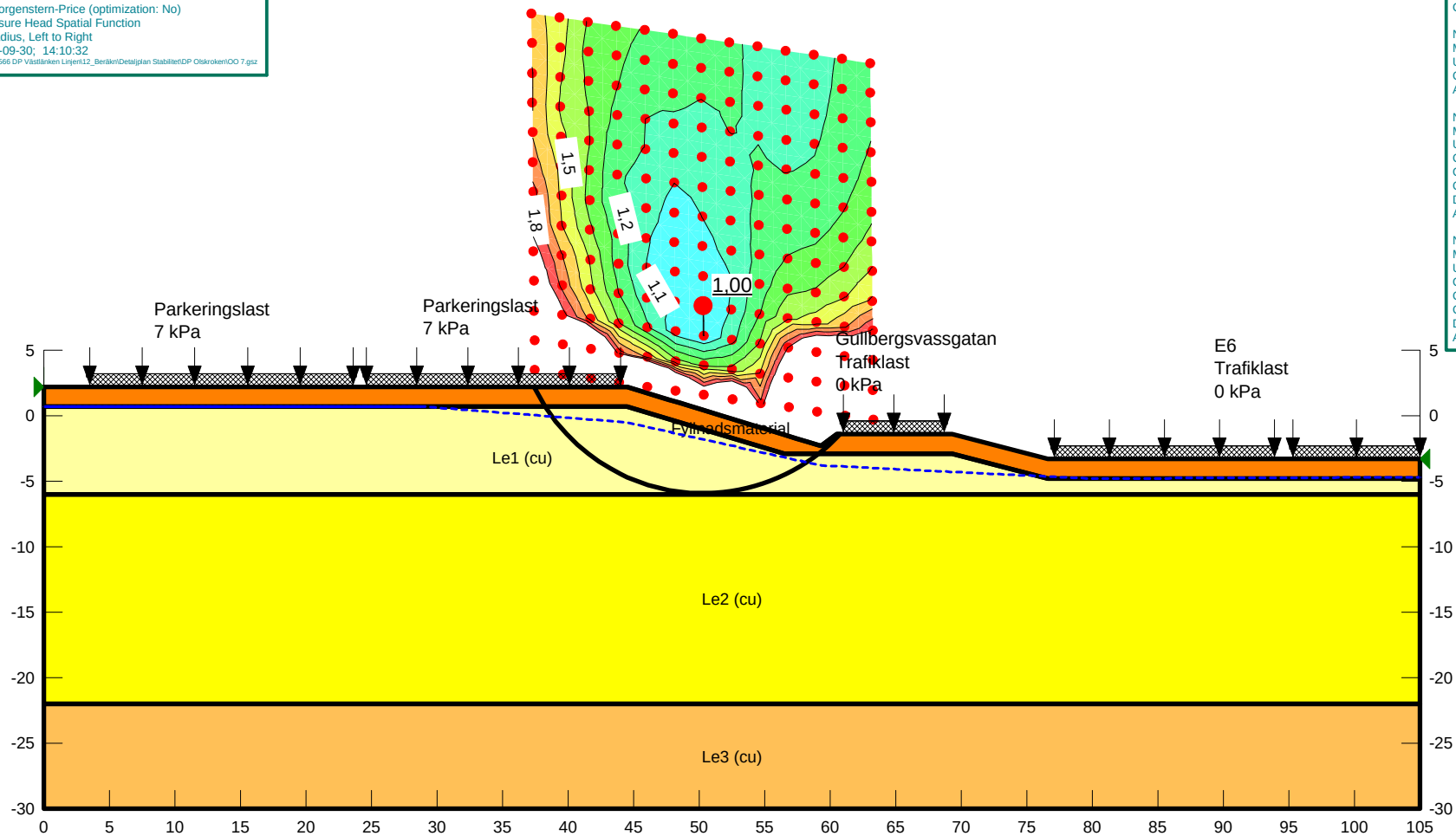
JORDLAGER OCH MATERIALPARAMETRAR

Name: Fyllnadsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Le1 (cu)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 11,3 kPa
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)

Name: Le2 (cu)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 11,3 kPa
C-Rate of Change: 1,3 kPa/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -6 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)

Name: Le3 (cu)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 19 kN/m³
C-Datum: 31,7 kPa
C-Rate of Change: 1,3 kPa/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -22 m
Anisotropic Strength Fn: K0=0,7 (Left to right)



René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken

Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+300
Planerad järnvägsbank stabilitet

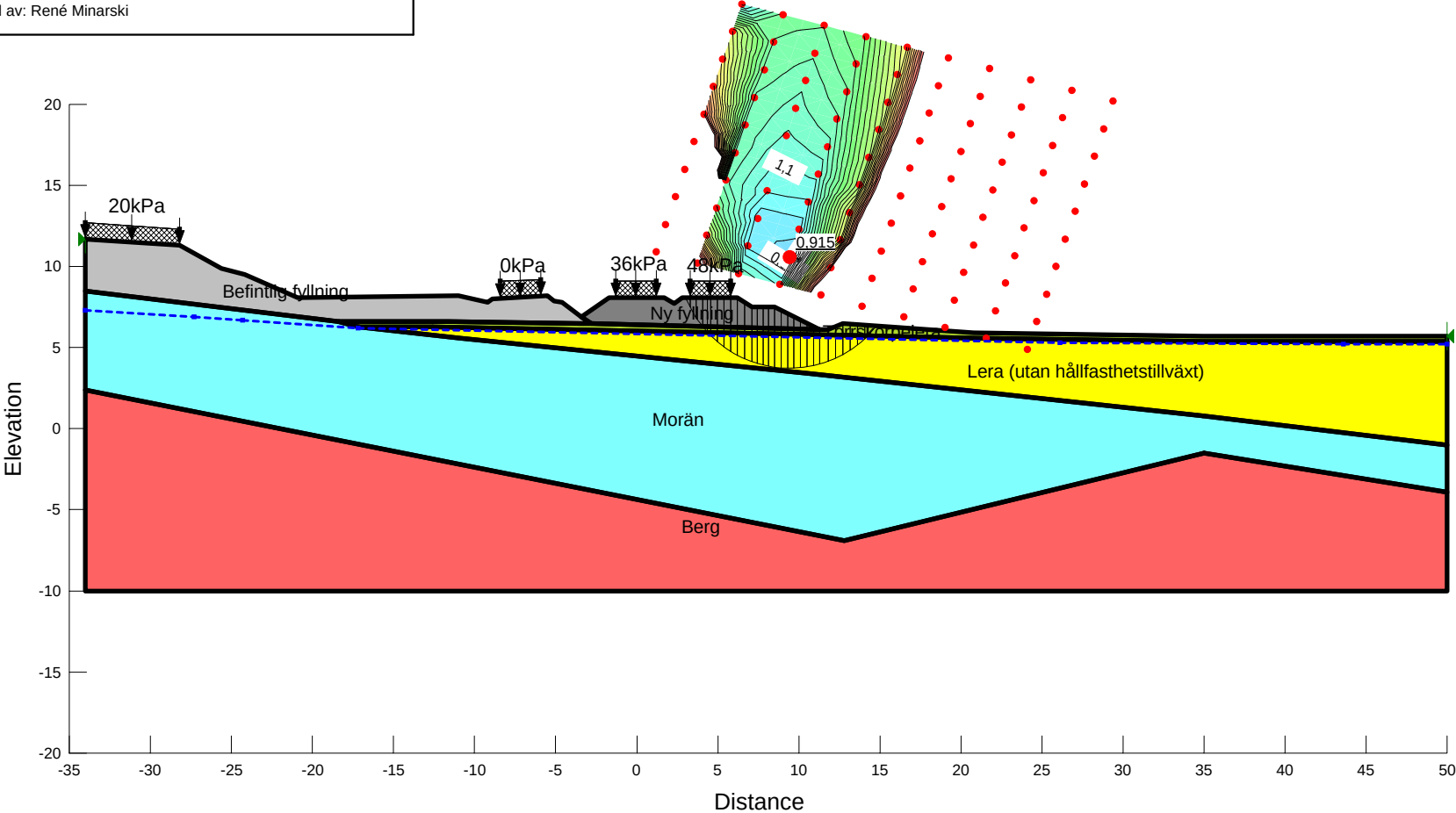
SKALA: 1:300
FORMAT: A3

Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
Oförstärkt

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-10 Time: 10:45:16
Utfärdad av: René Minarski

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °
Piezometric Line: 1

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °
Piezometric Line: 1

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °
Piezometric Line: 1

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken

Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+300

Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300

FORMAT: A3

Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden

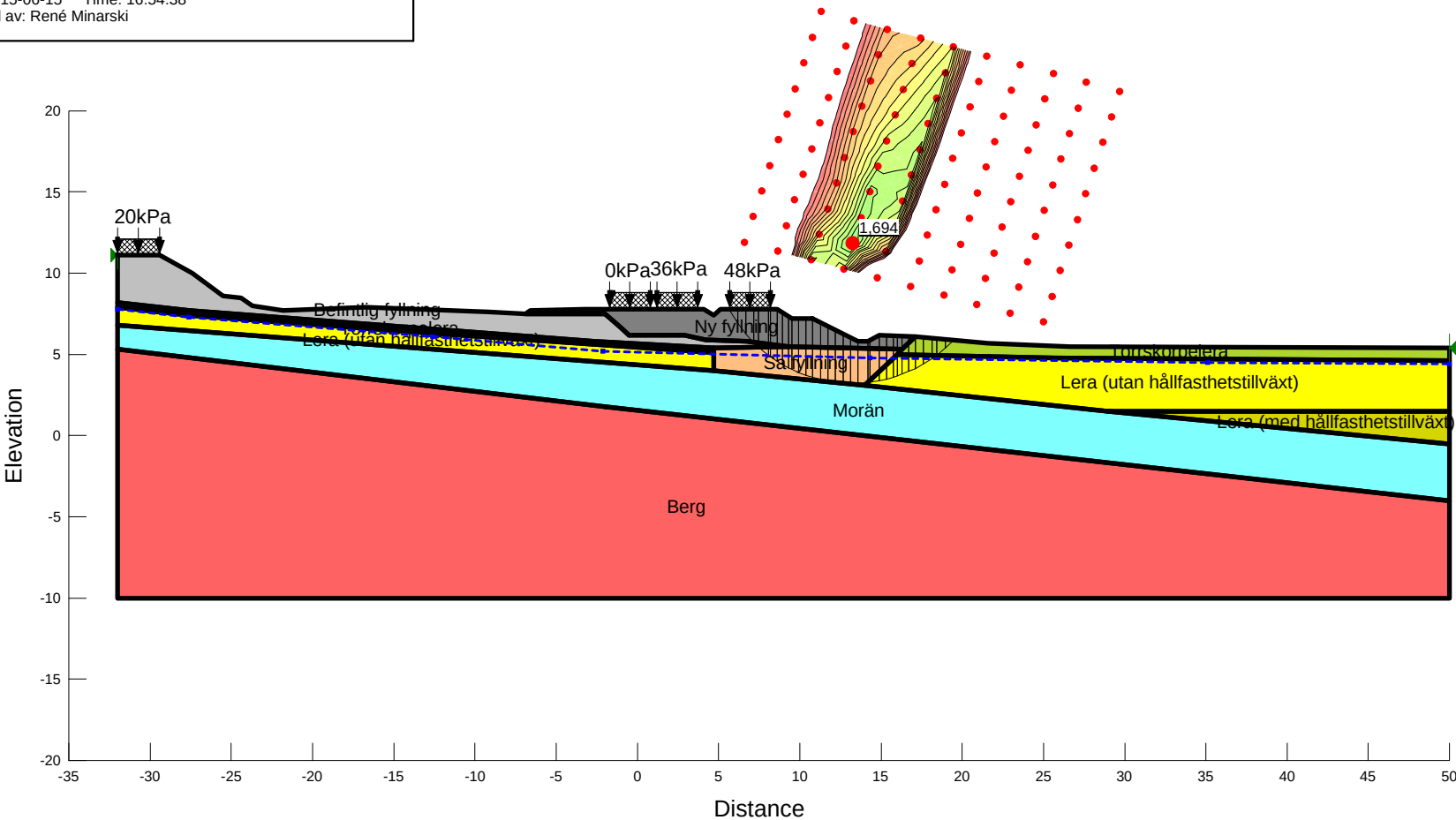
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80

Utgrävd

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-15 Time: 16:54:38
Utfärdad av: René Minarski

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 31 °
Piezometric Line: 1

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 31 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0,11 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 32 °
Piezometric Line: 1

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorperlera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 25,7 °
Piezometric Line: 1

Name: Sa fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Piezometric Line: 1

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken

Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+340

Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300

FORMAT: A3

Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden

Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80

Utgrävd

Method: Morgenstern-Price

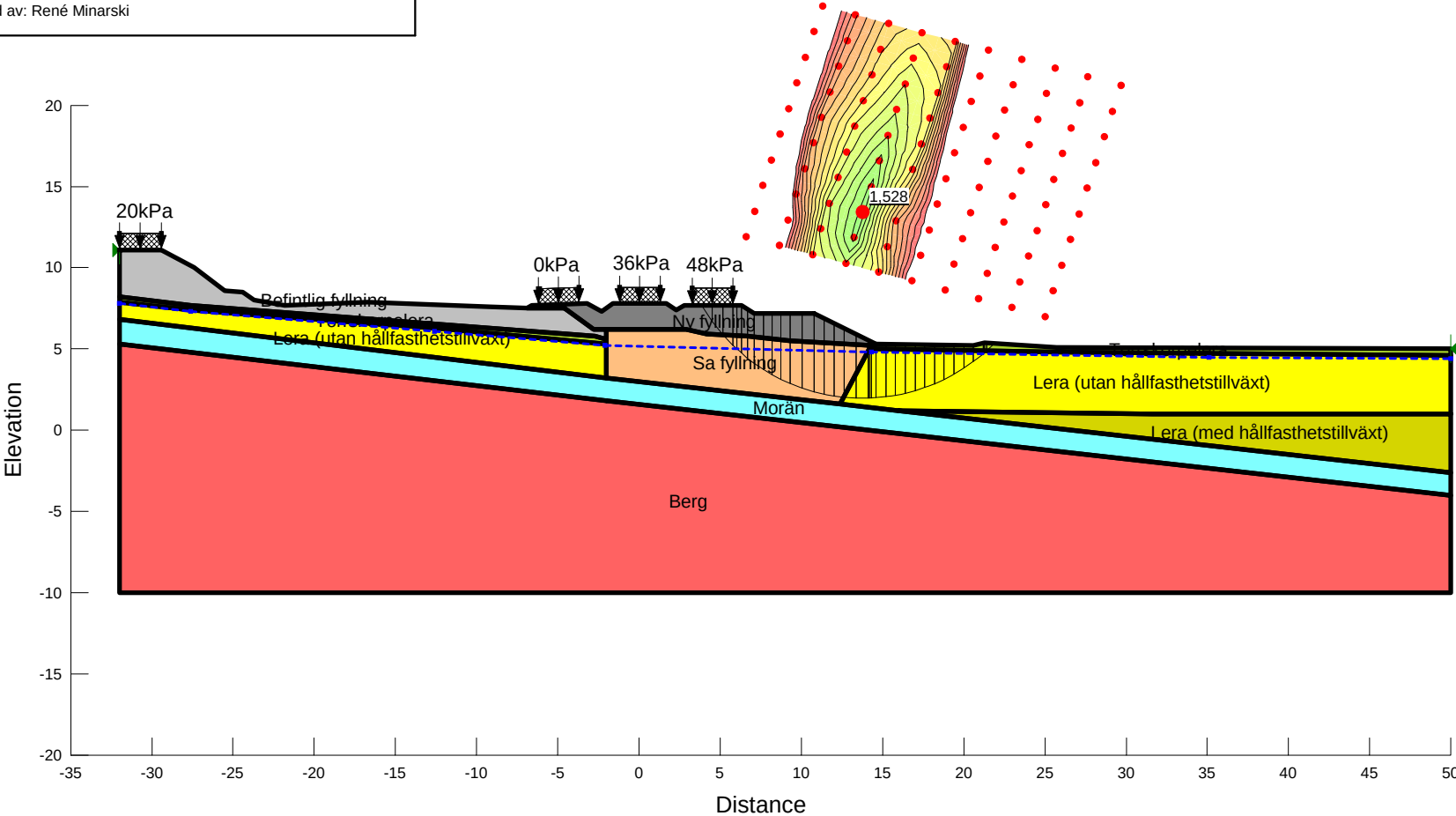
Slip Surface Option: Grid and Radius

PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-10 Time: 14:20:52

Utförd av: René Minarski

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 31 °
Piezometric Line: 1

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 31 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0,11 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 32 °
Piezometric Line: 1

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1

Name: Torrsorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 25,7 °
Piezometric Line: 1

Name: Sa fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28,3 °
Piezometric Line: 1

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken
Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+360

Planerad järnvägsbank stabilitet

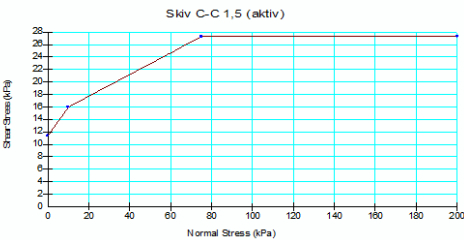
SKALA: 1:300

FORMAT: A3

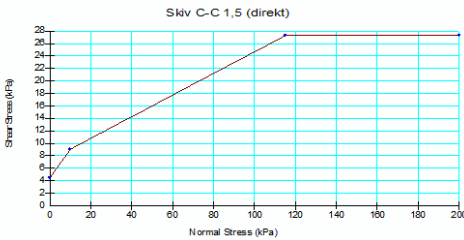
Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
kc-förstärkning: Skivor, C-C 1,5m

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-07-01 Time: 11:44:42
Utförd av: René Minarski

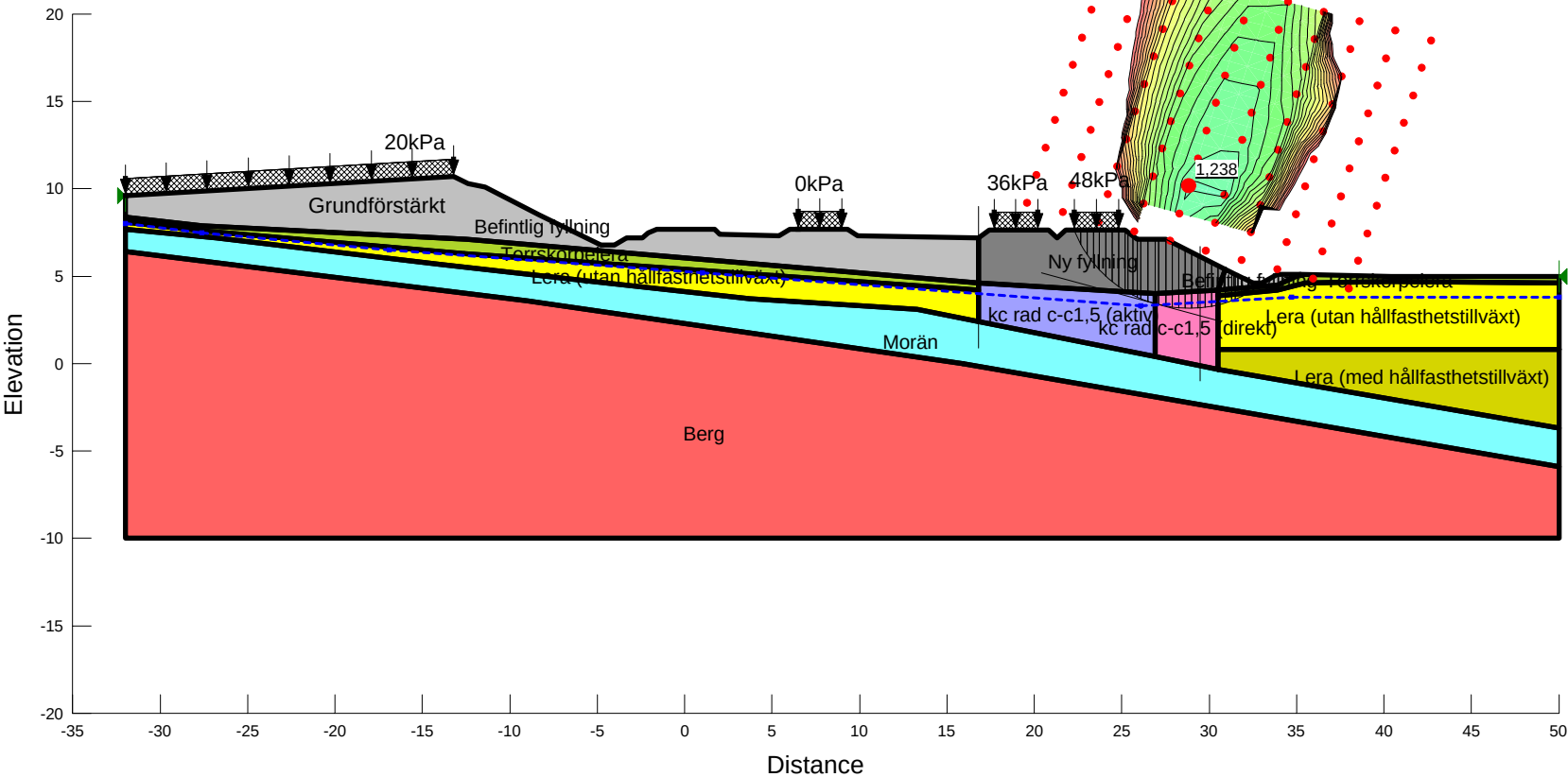


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	11,4
10	16
75	27,3
200	27,3



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	4,5
10	9,1
115	27,3
200	27,3

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)

Name: Torrkorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °

Name: kc rad c-c1,5 (direkt)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,5 (direkt)

Name: kc rad c-c1,5 (aktiv)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,5 (aktiv)

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken
Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+380

Planerad järnvägsbank stabilitet

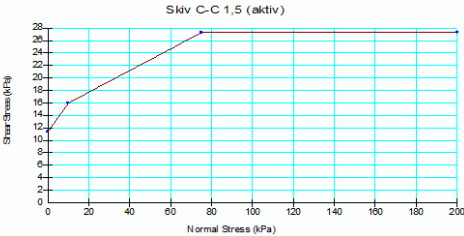
SKALA: 1:300

FORMAT: A3

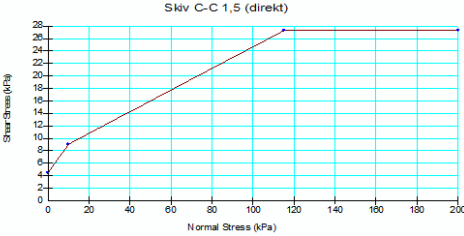
Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
kcförstärkning: Skivor C-C 1,5m

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 11:30:01
Utförd av: René Minarski

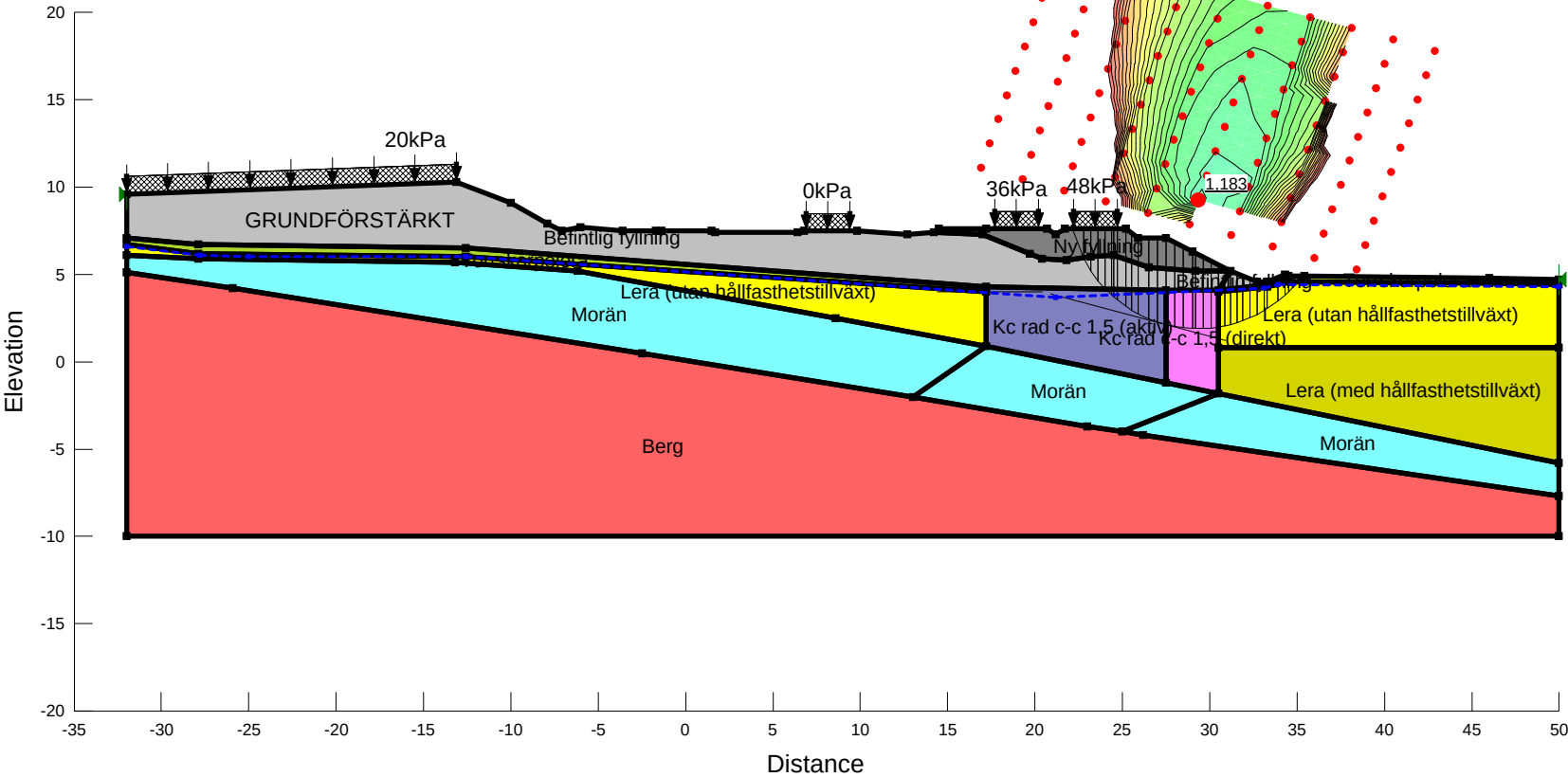


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	11,4
10	16
75	27,3
200	27,3



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	4,5
10	9,1
115	27,3
200	27,3

Tåglasterna är utplacerade i den
mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 15,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 30 °

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)

Name: Torrskorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °

Name: Kc rad c-c 1,5 (aktiv)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,5 (aktiv)

Name: Kc rad c-c 1,5 (direkt)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,5 (direkt)

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken
Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+400

Planerad järnvägsbank stabilitet

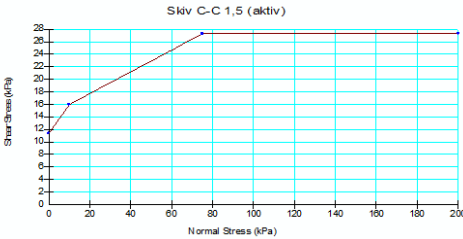
SKALA: 1:300

FORMAT: A3

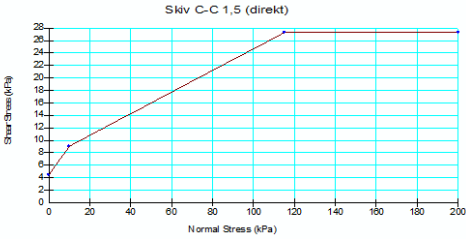
Kombinerad analys; Partialkoefficient methoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
kc-förstärkning: Skivor, C-C1,5m

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-16 Time: 16:24:42
Utfärdad av: René Minarski

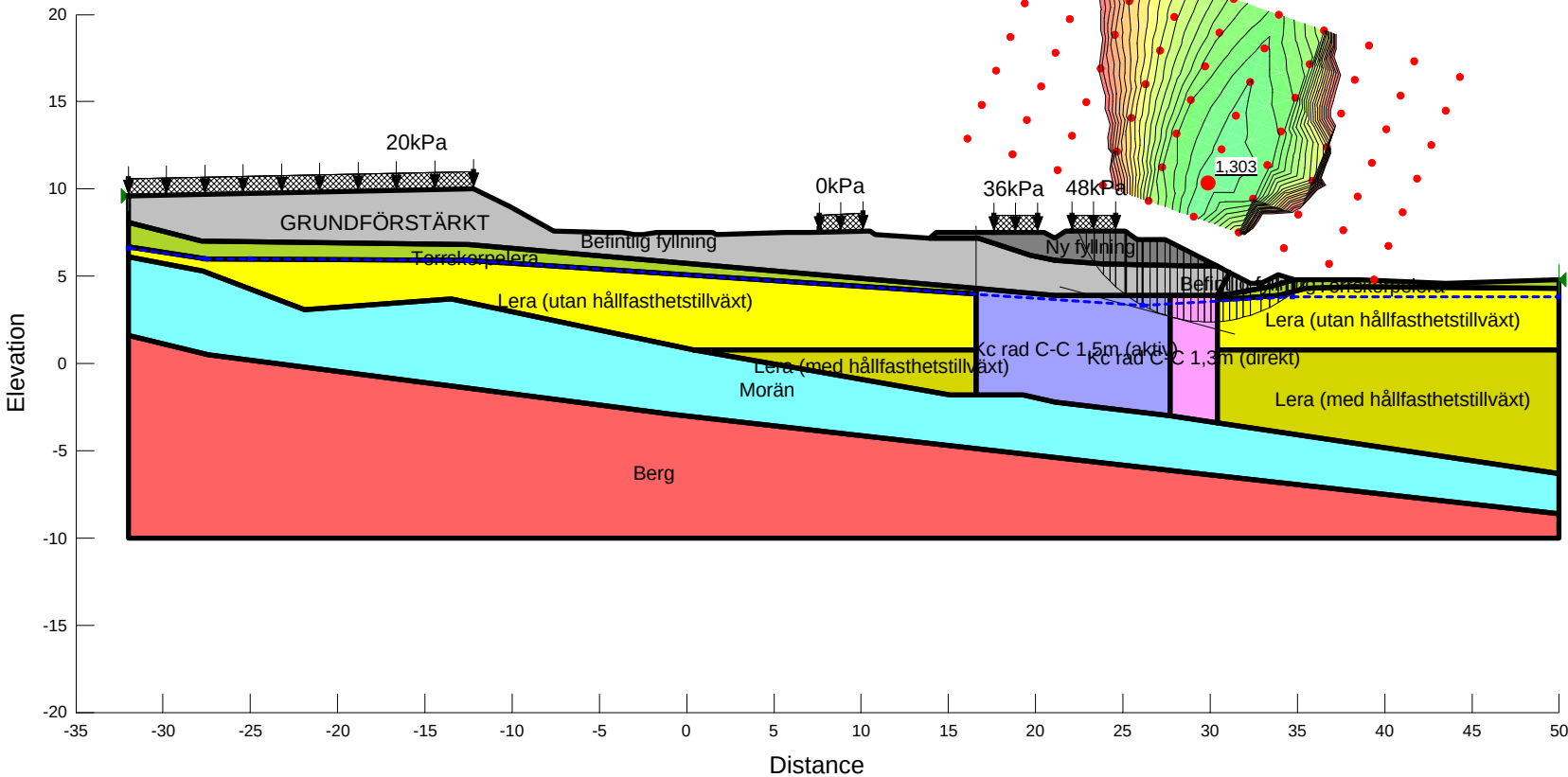


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	11,4
10	16
75	27,3
200	27,3



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	4,5
10	9,1
115	27,3
200	27,3

Tåglasterna är utplacerade i den
mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)

Name: Torrskorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °

Name: Kc rad C-C 1,5m (aktiv)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,5 (aktiv)

Name: Kc rad C-C 1,3m (direkt)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,5 (direkt)

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken
Trafikverket

Malmsjögatan

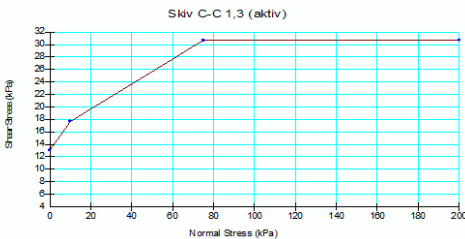
SEKTION: 454+420
Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300
FORMAT: A3

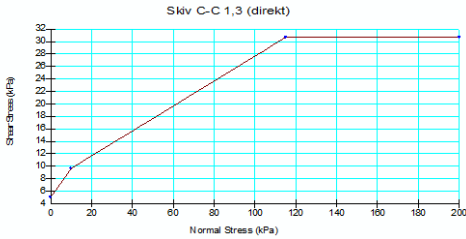
Kombinerad analys; Partialkoefficient methoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
kc-förstärkning: Skivor, C-C 1,3m

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 11:33:19
Utförd av: René Minarski

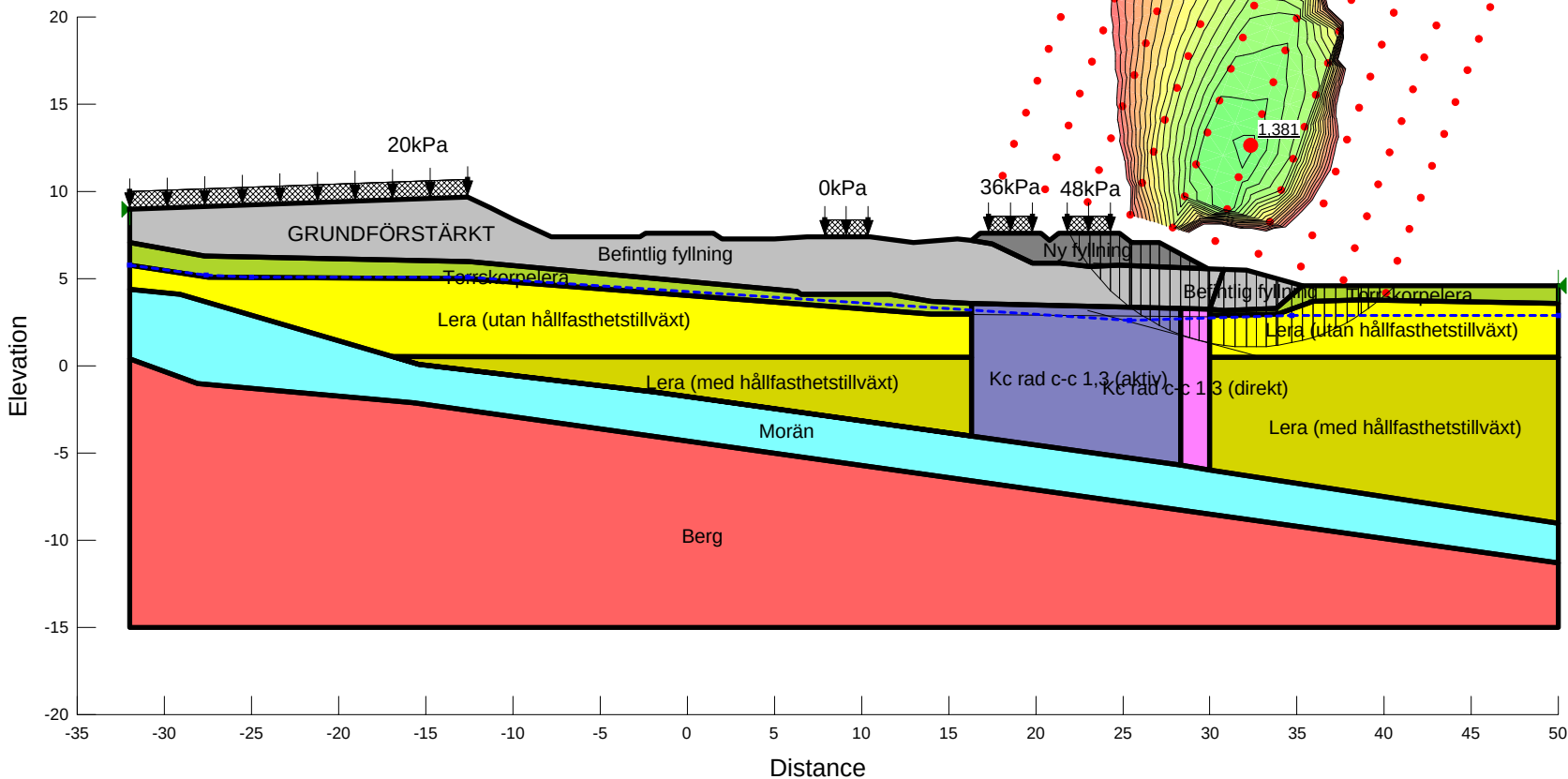


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	13,1
10	17,7
75	30,7
200	30,7



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	5,1
10	9,7
115	30,7
200	30,7

Tåglasterna är utplacerade i den
mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)

Name: Torrskorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °

Name: Kc rad c-c 1,3 (aktiv)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,3 (aktiv)

Name: Kc rad c-c 1,3 (direkt)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,3 (direkt)

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken
Trafikverket

Malmsjögatan

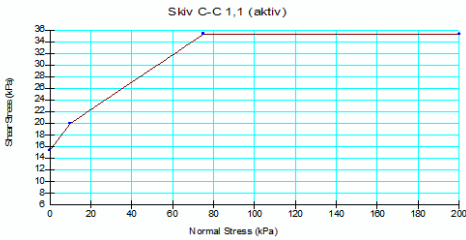
SEKTION: 454+440
Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300
FORMAT: A3

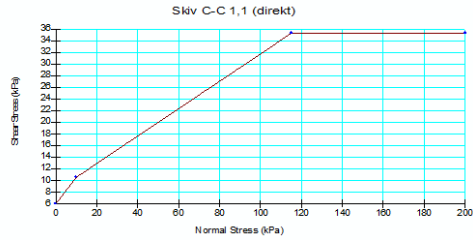
Kombinerad analys; Partialkoefficient methoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
kc-förstärkning: Skivor, C-C 1,1m

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 11:36:18
Utfärdad av: René Minarski

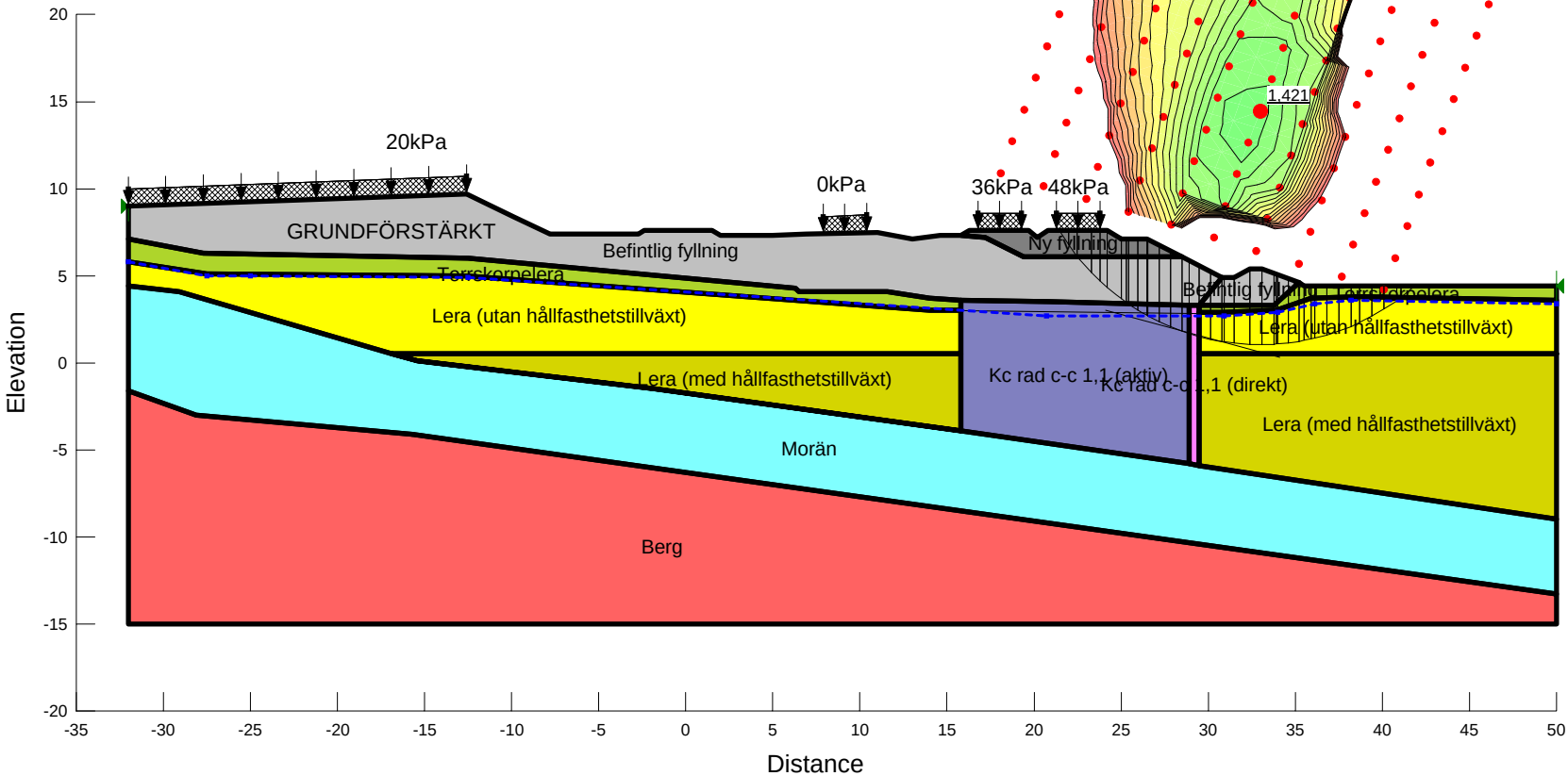


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	15,4
10	20
75	35,3
200	35,3



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	6
10	10,6
115	35,3
200	35,3

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



- Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °
- Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °
- Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
- Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m
- Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °
- Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
- Name: Torvskorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °
- Name: Kc rad c-c 1,1 (aktiv)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,1 (aktiv)
- Name: Kc rad c-c 1,1 (direkt)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,1 (direkt)

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken
Trafikverket
Malmsjögatan

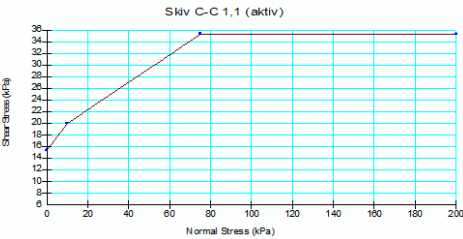
SEKTION: 454+460
Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300
FORMAT: A3

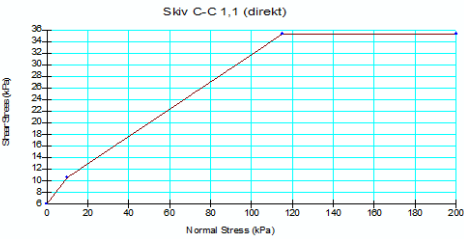
Kombinerad analys; Partialkoefficient methoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
kc-förstärkning: Skivor, C-C 1,1m

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 11:39:53
Utfärdad av: René Minarski

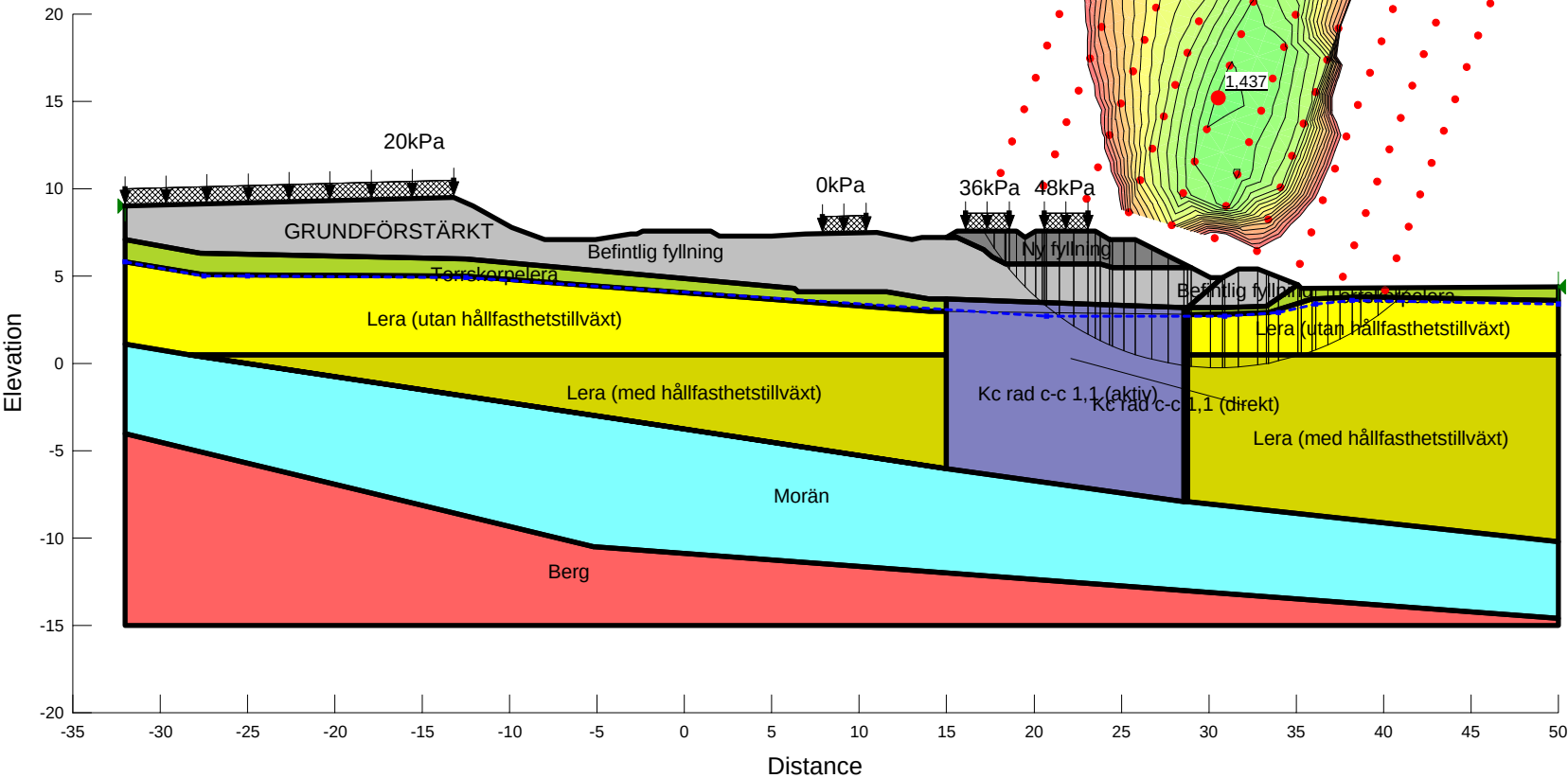


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	15,4
10	20
75	35,3
200	35,3



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	6
10	10,6
115	35,3
200	35,3

Tåglasterna är utplacerade i den
mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)

Name: Torrskorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °

Name: Kc rad c-c 1,1 (aktiv)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,1 (aktiv)

Name: Kc rad c-c 1,1 (direkt)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,1 (direkt)

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken

Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+480

Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300

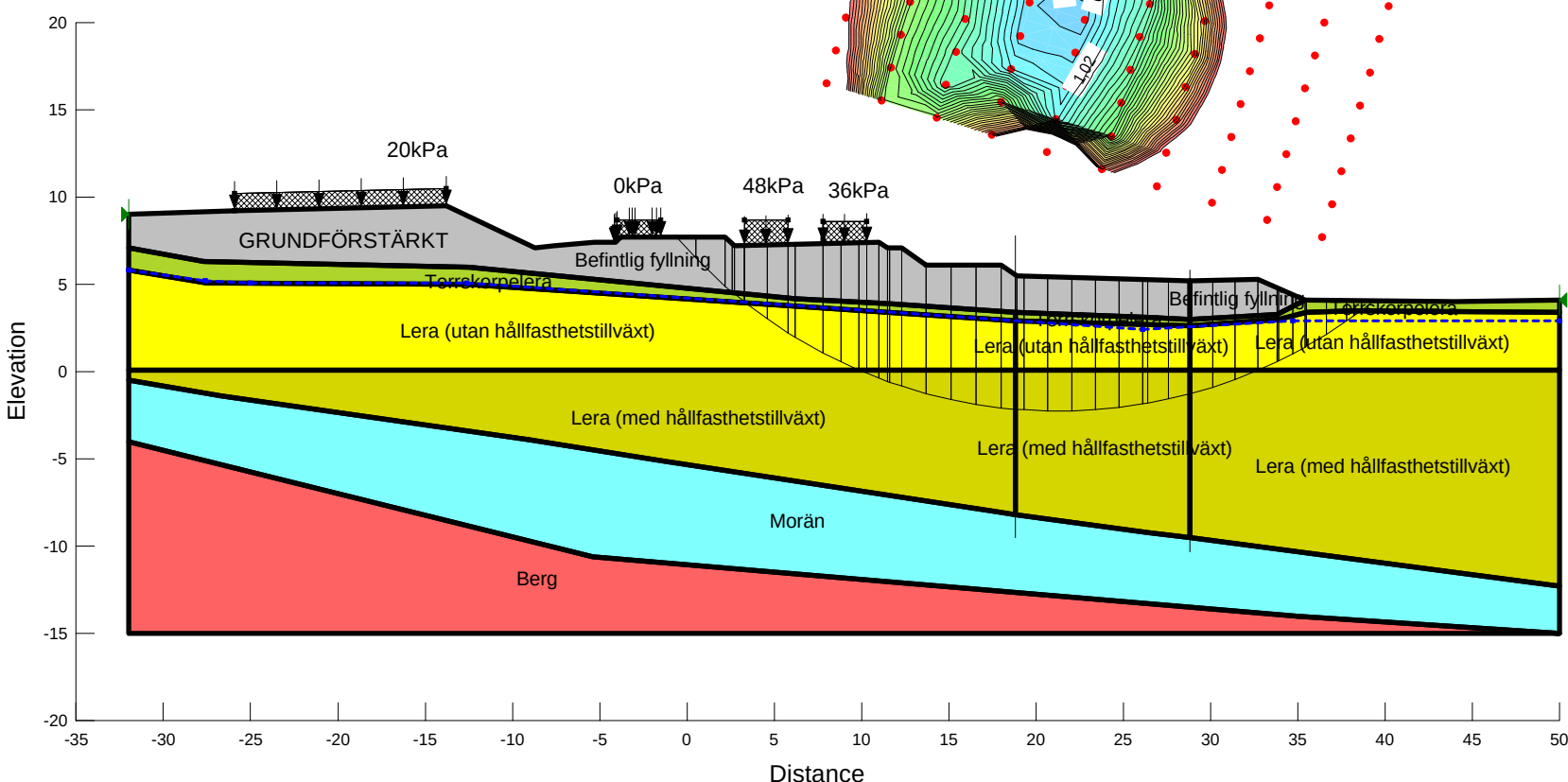
FORMAT: A3

Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
Byggskede

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 11:43:07
Utfärdad av: René Minarski

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



- Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °
- Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
- Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m
- Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °
- Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
- Name: Torrsorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken
Trafikverket

Malmsjögatan

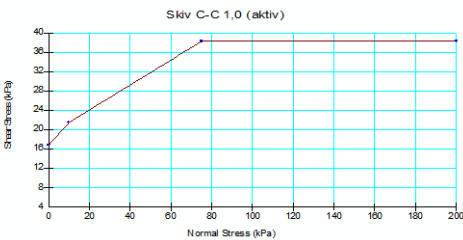
SEKTION: 454+480
Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300
FORMAT: A3

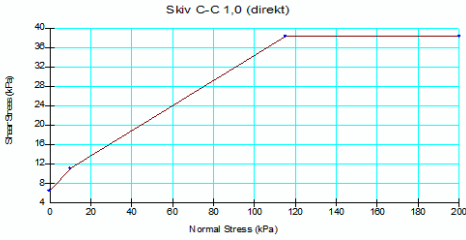
Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
kc-förstärkning: Skivor, C-C 1,0m

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 11:45:59
Utfärdad av: René Minarski

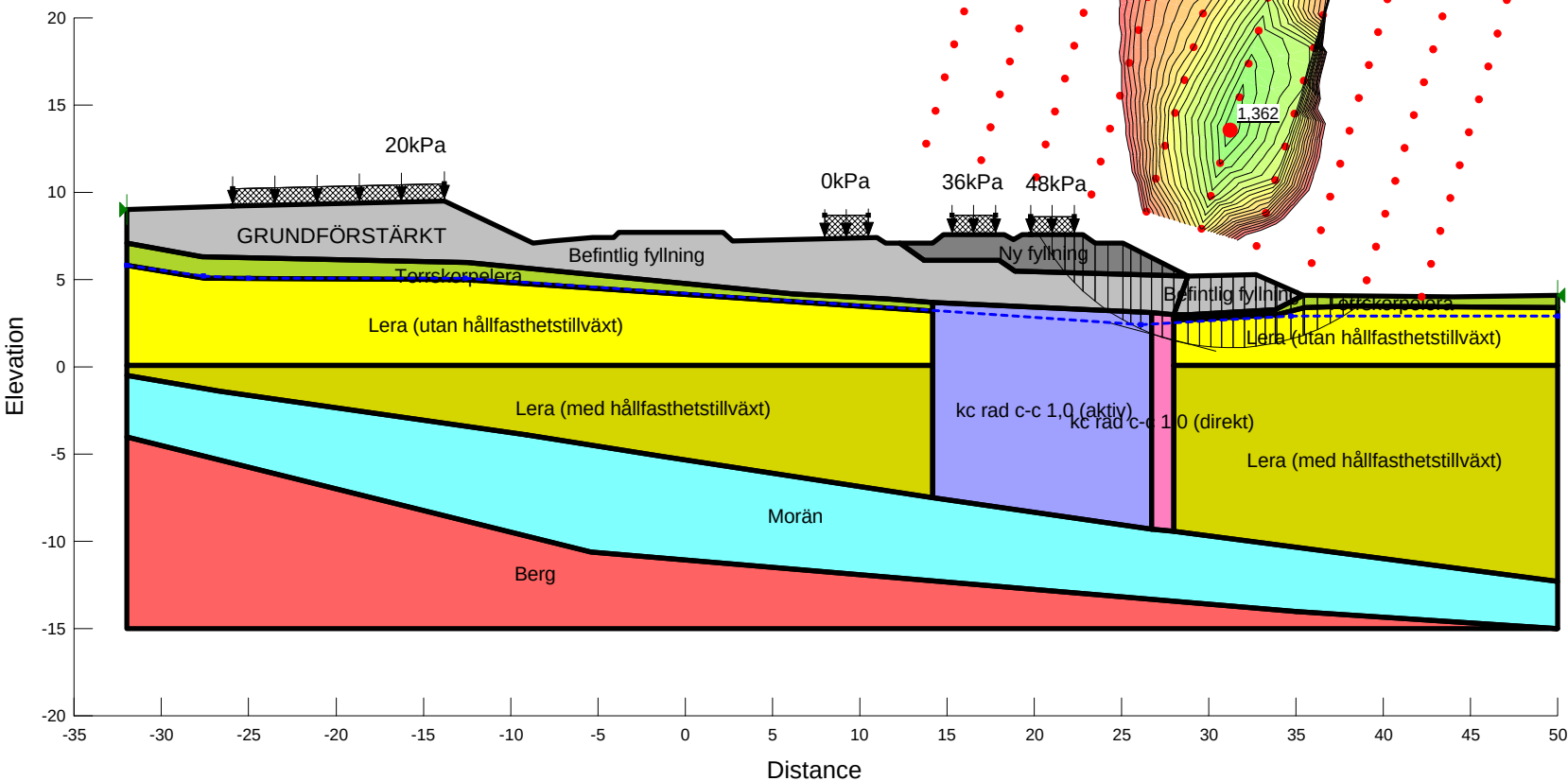


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	16,8
10	21,5
75	38,3
200	38,3



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	6,5
10	11,1
115	38,3
200	38,3

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)

Name: Torrsorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °

Name: kc rad c-c 1,0 (aktiv)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,0 (aktiv)

Name: kc rad c-c 1,0 (direkt)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,0 (direkt)

Västlänken
Trafikverket

Malmsjögatan

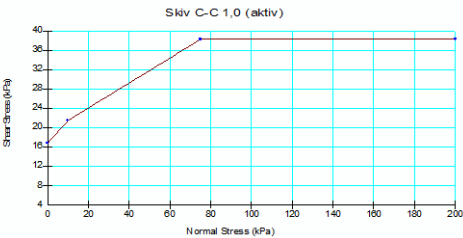
SEKTION: 454+520
Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300
FORMAT: A3

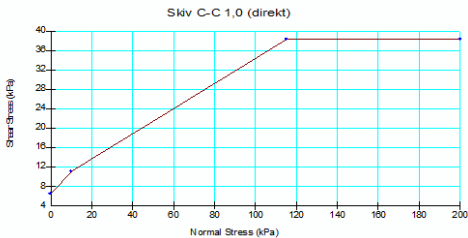
Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
kc-förstärkning: Skivor, C-C 1,0m

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Grid and Radius
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 11:59:35
Utförd av: René Minarski

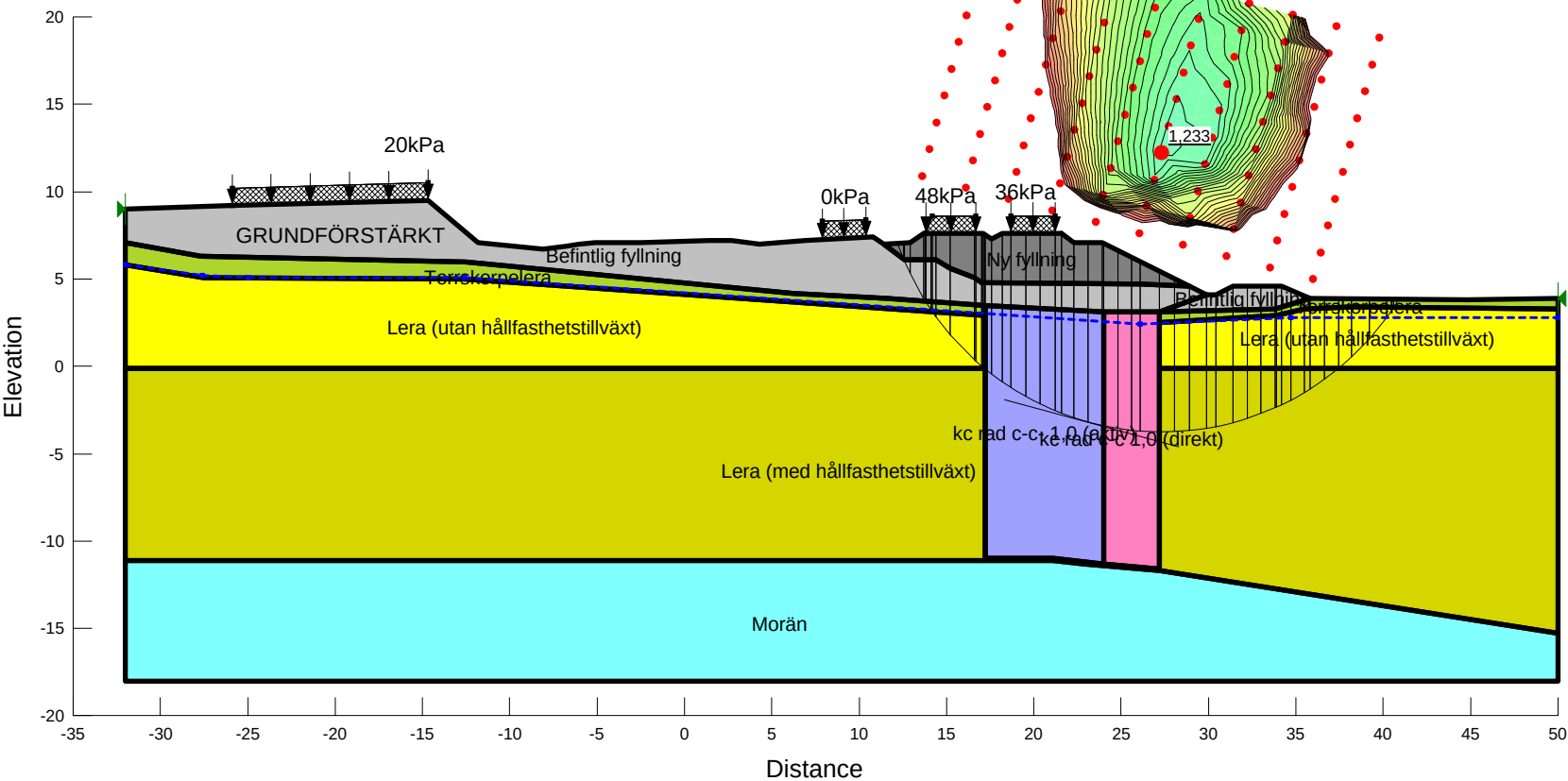


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	16,8
10	21,5
75	38,3
200	38,3



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	6,5
10	11,1
115	38,3
200	38,3

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Ny fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 32 °

Name: Torrskorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °

Name: kc rad c-c- 1,0 (aktiv)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,0 (aktiv)

Name: kc rad c-c 1,0 (direkt)
Model: Shear/Normal Fn.
Unit Weight: 14,5 kN/m³
Strength Function: Skiv C-C 1,0 (direkt)

René Minarski - Sweco Civil AB

Västlänken
Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+540

Planerad järnvägsbank stabilitet

SKALA: 1:300

FORMAT: A3

Kombinerad analys; Partialkoefficient methoden

Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80

kc-förstärkning: Skivor, C-C 1,0m

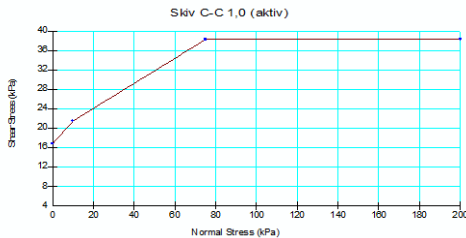
Method: Morgenstern-Price

Slip Surface Option: Grid and Radius

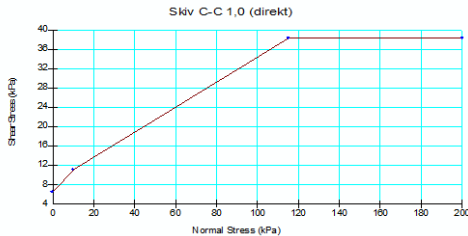
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 12:02:09

Utförd av: René Minarski

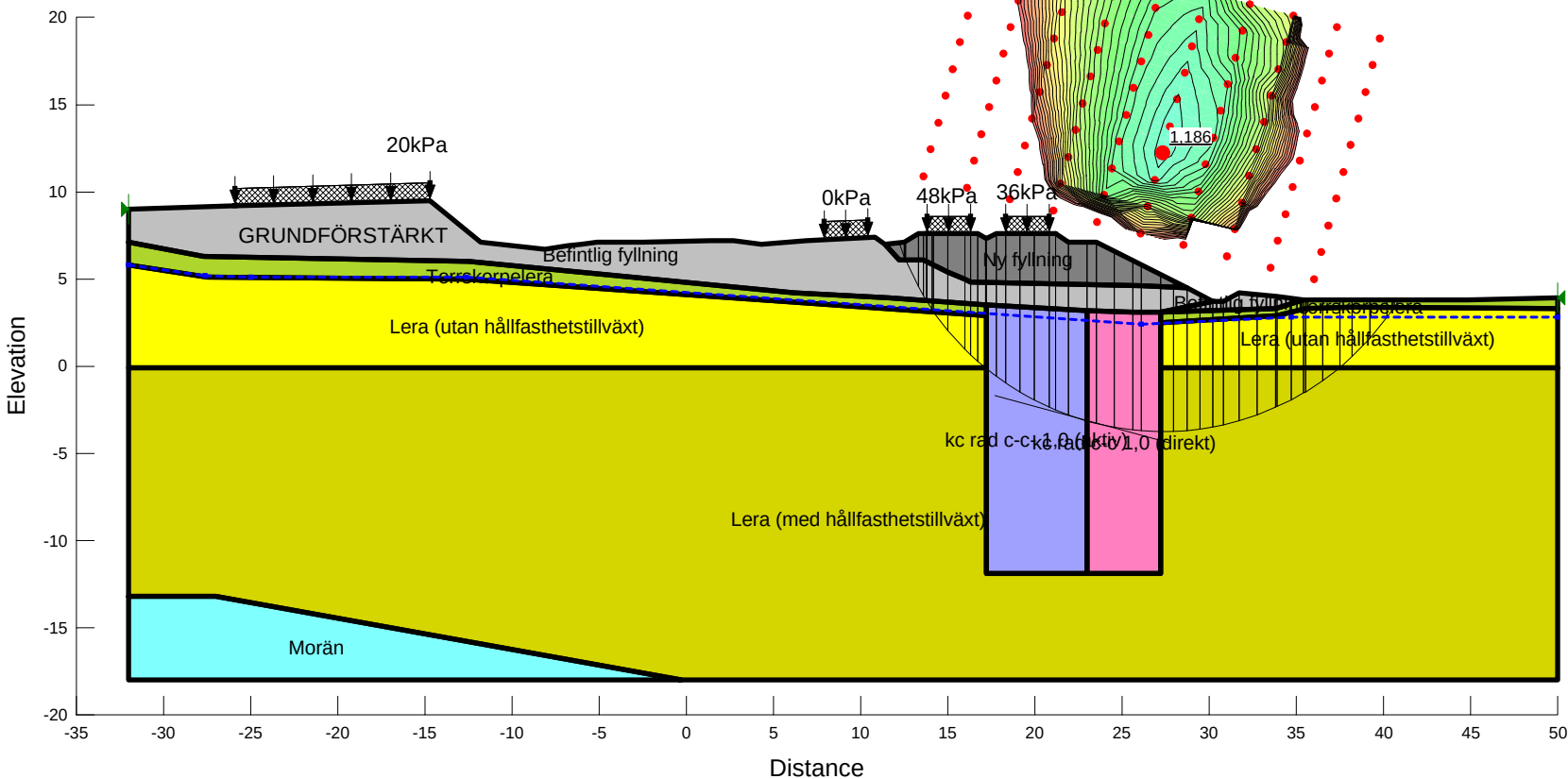


Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	16,8
10	21,5
75	38,3
200	38,3



Normal stress (kPa)	Shear stress (kPa)
0	6,5
10	11,1
115	38,3
200	38,3

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 31 °

Name: Ny fyllning

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 31 °

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)

Model: Combined, S=f(depth)

Unit Weight: 16 kN/m³

Phi': 24 °

Cu-Top of Layer: 8 kPa

Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)

Model: Combined, S=f(depth)

Unit Weight: 16 kN/m³

Phi': 24 °

Cu-Top of Layer: 8 kPa

Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Morän

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 32 °

Name: Torrskorpelera

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 16,5 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 25,7 °

Name: kc rad c-c- 1,0 (aktiv)

Model: Shear/Normal Fn.

Unit Weight: 14,5 kN/m³

Strength Function: Skiv C-C 1,0 (aktiv)

Name: kc rad c-c 1,0 (direkt)

Model: Shear/Normal Fn.

Unit Weight: 14,5 kN/m³

Strength Function: Skiv C-C 1,0 (direkt)

René Minarski - Sweco civil AB

Västlänken

Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+560

SKALA: 1:300

Stabilitet underkant bankpålning

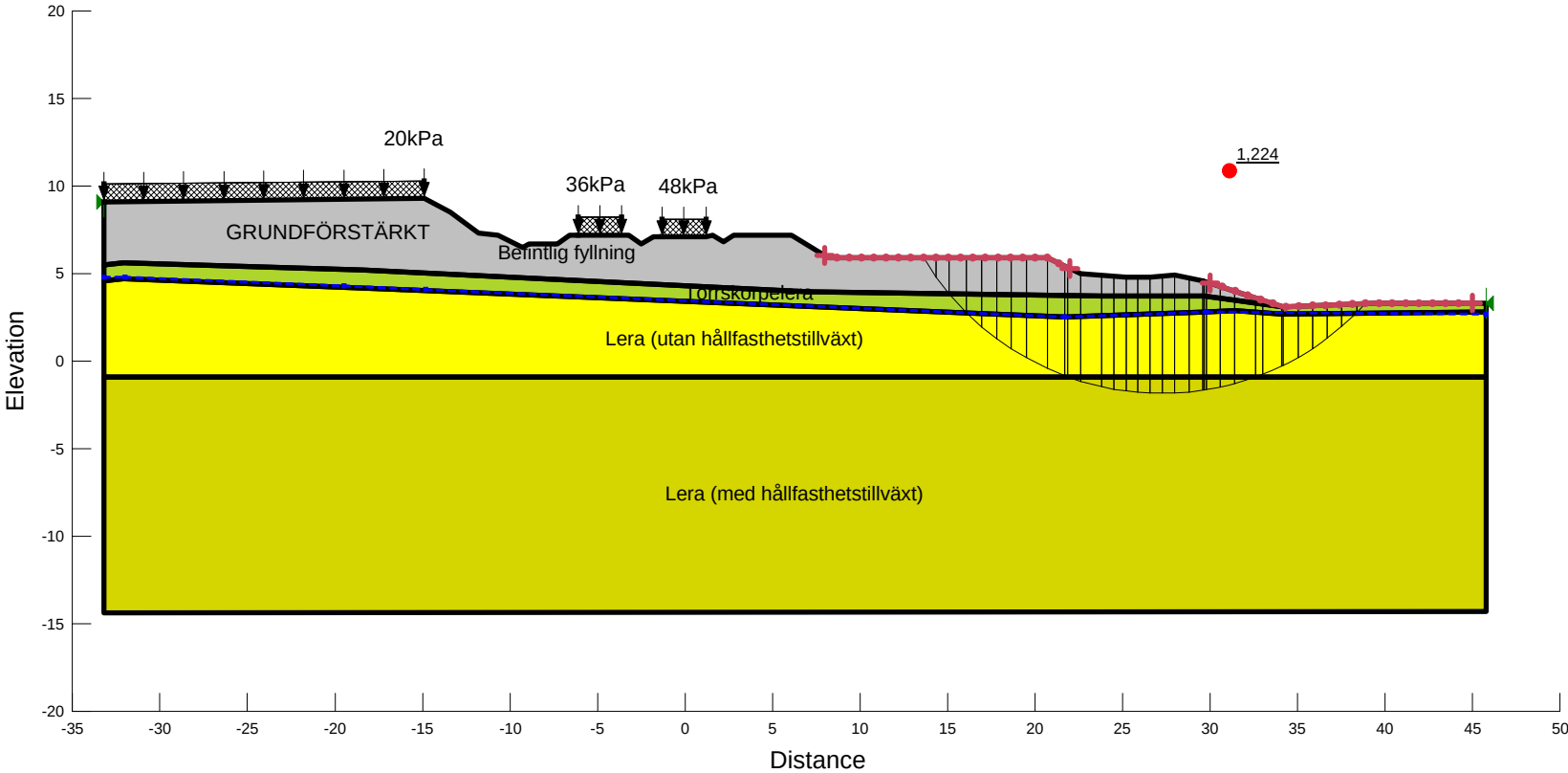
FORMAT: A3

Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden
Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80
Byggskede

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Entry and Exit
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 12:17:06
Utförd av: René Minarski

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



- Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °
Piezometric Line: 1
- Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
- Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0,11 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m
- Name: Torrskorpelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °
Piezometric Line: 1

René Minarski - Sweco civil AB

Västlänken

Trafikverket

Malmsjögatan

SEKTION: 454+580

Stabilitet underkant påldäck

SKALA: 1:300

FORMAT: A3

Kombinerad analys; Partialkoefficient metoden

Anisotropic fn. K aktiv=1,5; K passiv = 0,80

Byggskede

Method: Morgenstern-Price

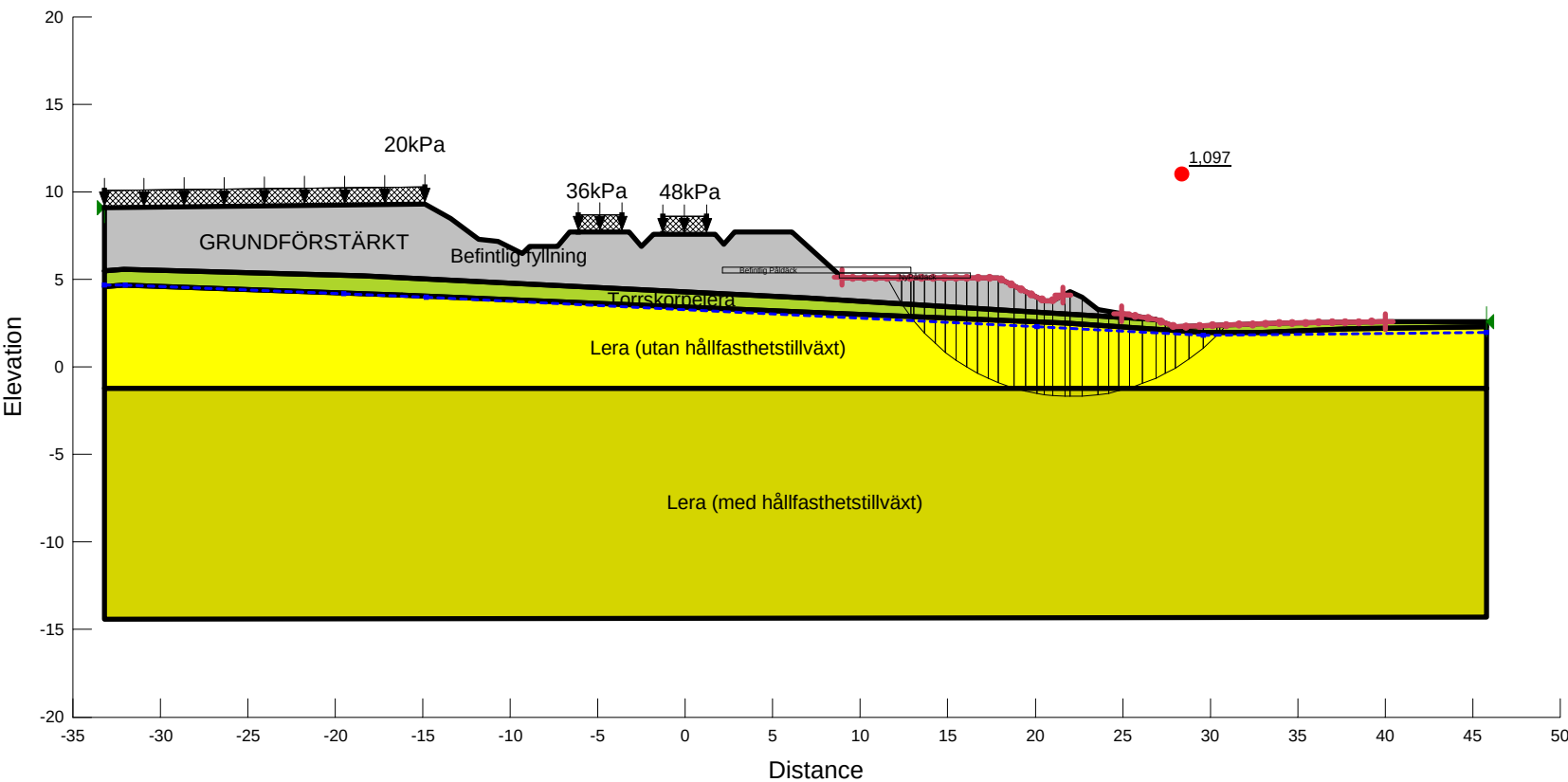
Slip Surface Option: Entry and Exit

PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2015-06-29 Time: 13:45:27

Utförd av: René Minarski

Tåglasterna är utplacerade i den mest ogynnsamma kombinationen.



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 31 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 24 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0,8 kPa
C-Rate of Change: 0,11 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 8 kPa
Cu-Rate of Change: 1,1 (kN/m²)/m

Name: Torrskorpelelera
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 25,7 °
Piezometric Line: 1

René Minarski - Sweco civil AB

Västlänken
Trafikverket

Linje Olskroken

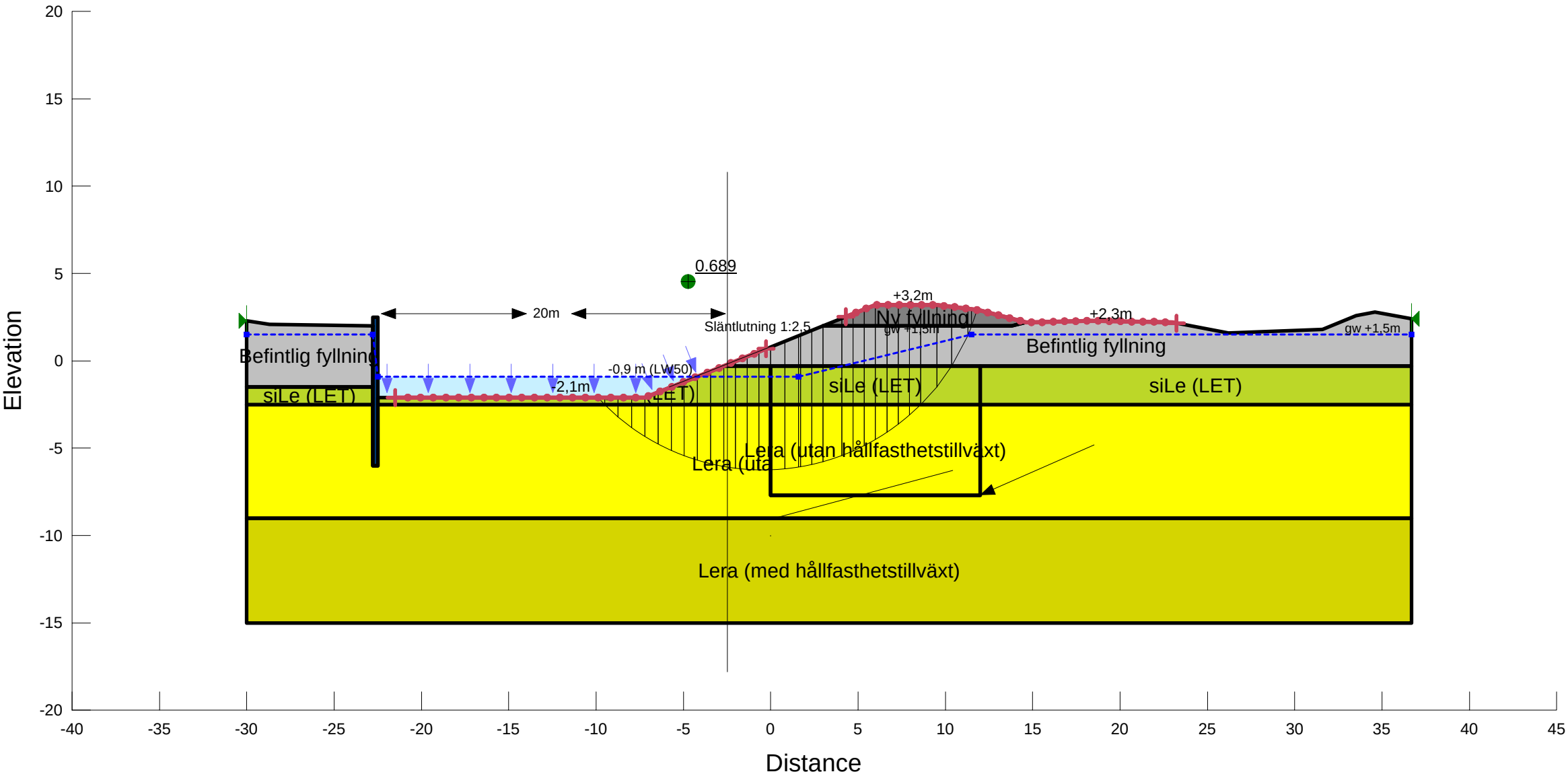
SEKTION: C-C
Gullbergsån

SKALA: 1:300
FORMAT: A3

Kombinerad analys; Dimensionerande värden
Anisotropic fn. för lera K aktiv=1,27; K passiv = 0,8

Method: Morgenstern-Price
Slip Surface Option: Entry and Exit
PWP Conditions Source: Piezometric Line

Date: 2014-09-03 Time: 15:20:40
Utfärdad av: René Minarski



Name: Befintlig fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 28.3 °
Piezometric Line: 1

Name: Nytt fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37.6 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (utan hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 24 °
C-Top of Layer: 1 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 10 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m

Name: Lera (med hållfasthetstillväxt)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 24 °
C-Top of Layer: 1 kPa
C-Rate of Change: 0.12 kPa/m
Cu-Top of Layer: 10 kPa
Cu-Rate of Change: 1.2 kPa/m

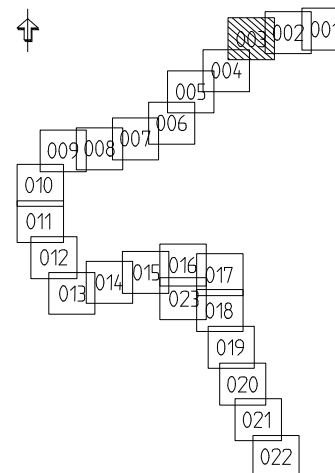
Name: Spont (Mur)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 50 kPa
Piezometric Line: 1

Name: siLe (LET)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 25.7 °
Piezometric Line: 1
C-Top of Layer: 0.933 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 9.33 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m





LINJESTRÄCKNING VERSION 7.00



A				ALLMÄN		2014-06-19		PEDG											
REV	ÄNDRINGEN AV			DATUM	KONSTRUERAD AV		GRANSKAD AV												
				KONSTR/STAD AV	GRANSKAD		UPPGÅRDSNUMMER												
				SWECD/AA	D SKEPP		2305478												
				GÖDDOM	DATUM		KONKIL TUPPORGAS												
				K SANELL	2013-09-30		AKFOS												
 TRAFIKVERKET				VÄSTLÄNKEN KM 454+500 - 455+000 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN															
KONSTRUERAD AV				GRANSKAD AV		FASTSTÄLLD AV		DATUM		FORMAT		RITNINGENS FÖRVALTNING		BLAD		NÄSTA BL		REV	
SWECD				A. HANSSON						A1		03		04		A			
idn_idname								idn_idname											

