

Rapport

PM Detaljplan

Geoteknik

Slussar i Trollhätte kanal

Anläggande av sluss i Lilla Edet kommun,
Västra Götalands län

2025-11-21



Trafikverket

Postadress: Vikingsgatan 4, 411 01 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: K1 - Ej känslig

Dokumenttitel: PM Detaljplan Geoteknik

Författare: A. Svensson

Dokumentdatum: 2025-11-21

Granskad av: J. Moberg

Foto: WSP Sverige AB

Illustration: WSP Sverige AB

Rev.	Ändringen avser	Godkänd av	Ändringsdatum
A	Beräkning sektion 1/320, tabell 1, uppdaterad bilaga 1	A. Egefalk	2026-03-20
B			
C			

Innehåll

1 Bakgrund	5
1.1 Planerad byggnation.....	5
1.2 Dokumentets syfte	8
2 Underlag.....	9
2.1 Kartor, Ortofoto, Mätdata m.m	9
2.2 Geotekniskt arkivmaterial	9
2.3 Styrande dokument	9
2.4 Geotekniska undersökningar	10
3 Områdesbeskrivning.....	11
3.1 Geografi och markanvändning.....	11
3.2 Topografi och batymetri	12
4 Geotekniska förhållanden.....	13
4.1 Jordlagerföljd.....	13
4.1.1 Delområde 2 (Norr 1).....	14
4.1.2 Delområde 3 (Norr 2).....	15
4.1.3 Delområde 4 (Slussen)	16
4.1.4 Delområde 5 (Söder 1)	17
4.1.5 Delområde 6 (Söder 2)	18
4.1.6 Delområde 7 (Göta Älv uppströms).....	19
4.1.7 Delområde 8 (Ströms slott).....	20
4.2 Stabilitetsförhållanden	20
4.2.1 Förutsättningar för bakåtgripande skred i närliggande områden	24
4.3 Sättningsförhållanden.....	26
4.4 Erosionsförhållanden.....	27
4.4.1 Befintligt erosionsskydd	27
4.4.2 Planerat erosionsskydd	28
5 Hydrogeologiska förhållanden	30
5.1 Vattennivån i Göta älv	32
5.2 Grundvattenyta och portryck.....	32
6 Bergtekniska förhållanden.....	33

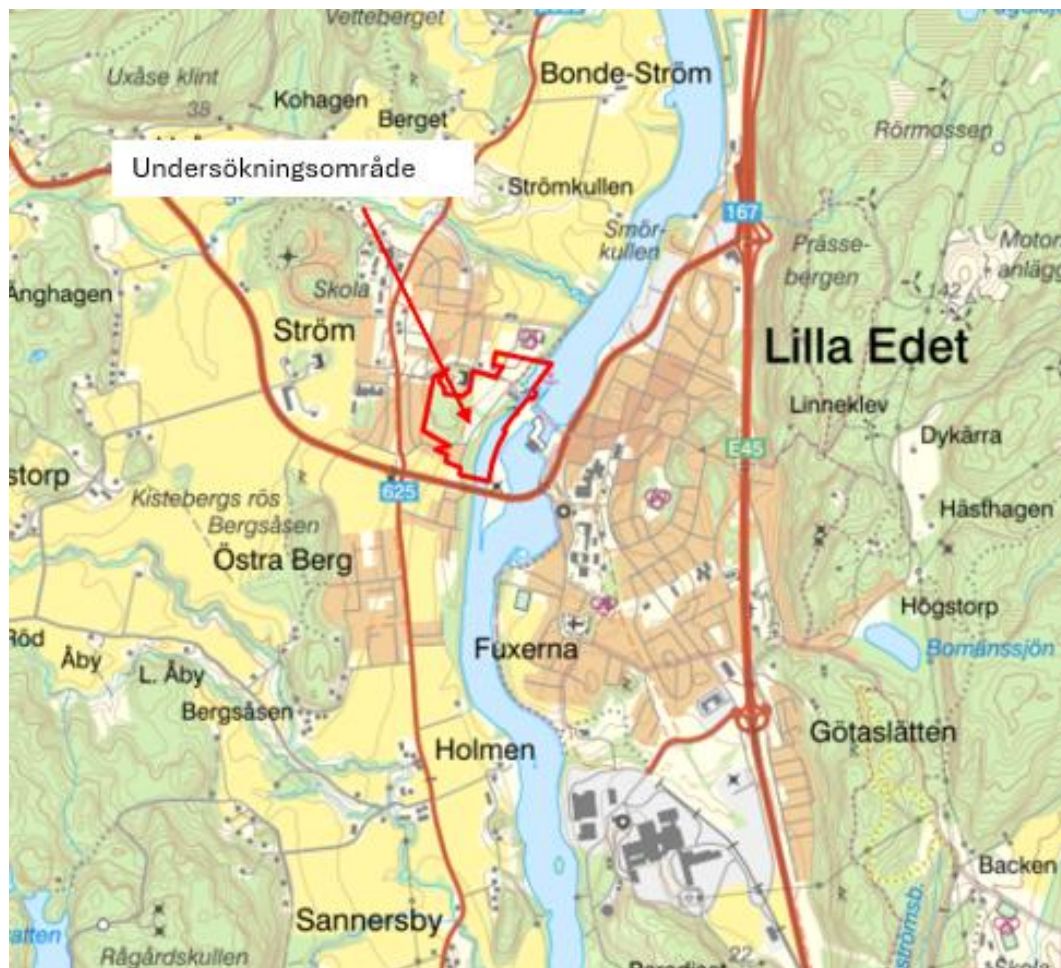
6.1 Utförda undersökningar	33
6.1.1 Bergteknisk undersökning.....	33
6.2 Radonundersökning	35
6.3 Resultat utförda undersökningar	36
6.3.1 Geologiska förhållanden	36
6.3.2 Radon.....	37
6.4 Risk för ras och blocknedfall	39
6.5 Förutsättningar och omgivningspåverkan vid bergschakt.....	40
6.6 Grundläggning på berg	40
7 Slutsats och rekommendation	42
7.1 Stabilitetsförhållanden	42
7.2 Sättningar och grundläggning	43
7.3 Bergtekniska förhållanden	43
7.4 Schakt och fyllnadsarbeten.....	44

Bilagor

Benämning	Beskrivning
Bilaga 1	Beräknings-PM Detaljplan Geoteknik

1 Bakgrund

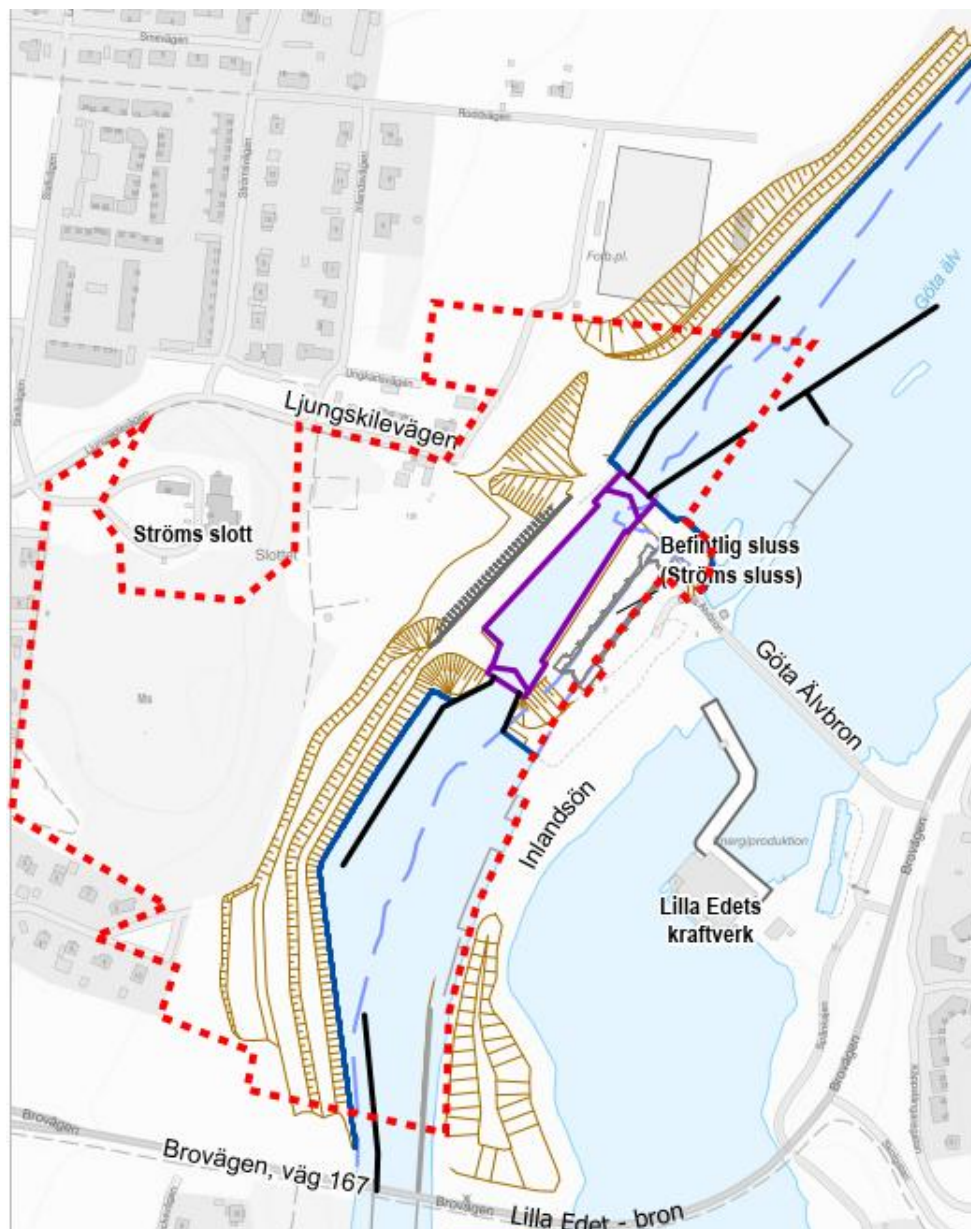
WSP Sverige har på uppdrag av Trafikverket utfört en geoteknisk utredning för framtagande av ny detaljplan för området kring Ströms sluss i Lilla Edet. Aktuellt utredningsområde redovisas i Figur 1 som även redovisar framtaget förslag på detaljplangräns (röd linje).



Figur 1. Utredningsområde.

1.1 Planerad byggnation

Inom planerat detaljplanområde avses befintlig sluss ersättas med en ny sluss. Den nya slussen anläggs väster om/parallellt med befintlig sluss vilket medför att farleden behöver justeras och anpassas till det nya slussläget. Läget på den justerade farleden innebär en förflyttning på ca 40 m västerut in mot slänten i jämförelse med dagens farled. En ny släntutformning kommer att anläggas för att uppfylla ställda krav på stabilitetsförhållanden i området. Se utformningen för ny sluss med justerad farled i Figur 2.

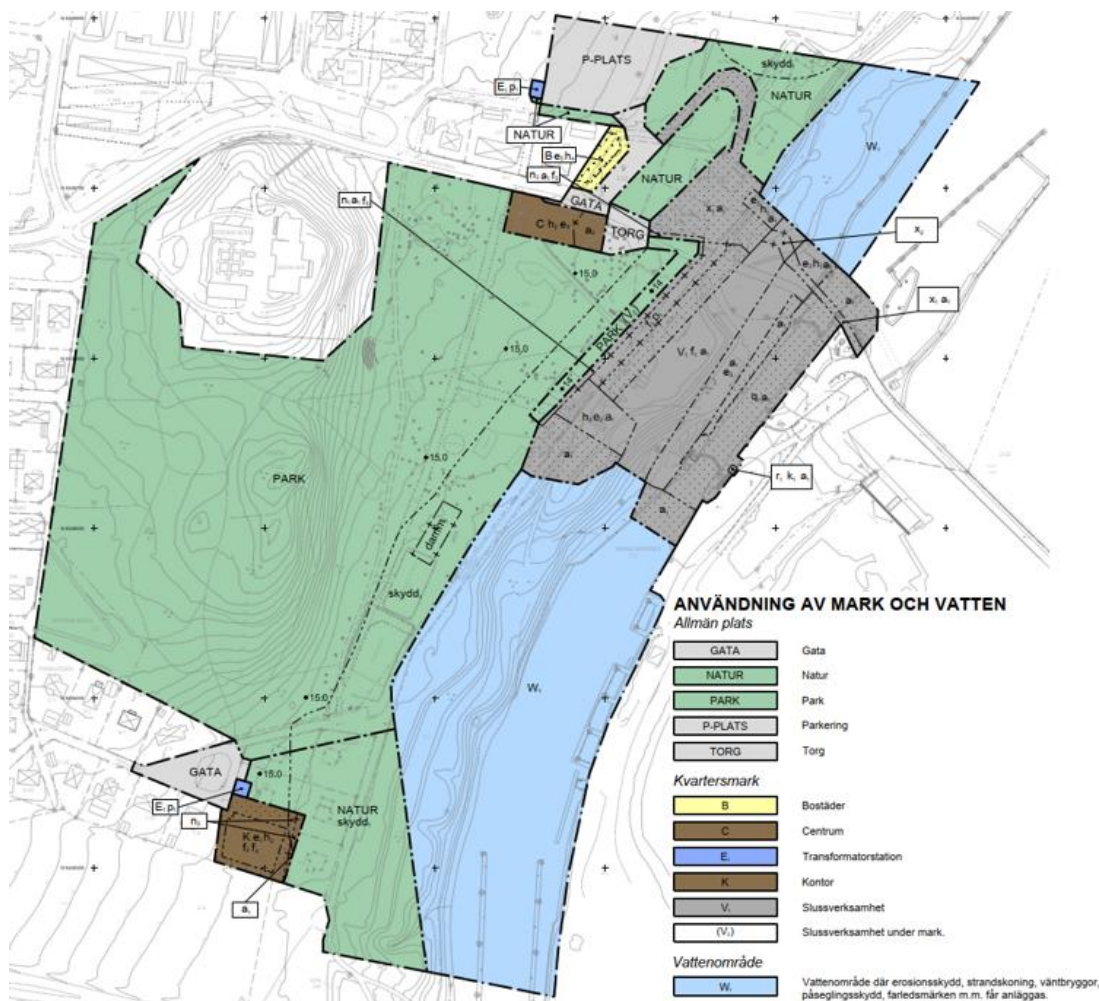


Figur 2. Planerad anläggning av ny sluss och justerad farled med detaljplanegräns markerad med streckad röd linje.

Befintliga byggnader i anslutning till befintlig sluss kommer rivas och även byggnader inom fastigheterna Parkudden 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7 och 1:8 samt Ström 2:3, 2:4, 2:6 och 2:7. Nya byggnader planeras som en del i slussens verksamhet. Dessa utgörs av byggnader för driften av slussen samt en ny lotsbyggnad i södra delen av planområdet, se Figur 3 och Figur 4. Ett flertal gångstråk och vägar som leder ned till slussområdet planeras. Utöver slussanläggningen, byggnader och vägar utgörs planområdet av park- och naturmark. I Figur 4 redovisas ett utkast på plankarta.



Figur 3. Planerad utformning av området efter anläggning av ny sluss och justerad farled.



Figur 4. Utkast på plankarta över slussområdet i Lilla Edet.

1.2 Dokumentets syfte

Detta dokument har till syfte att beskriva de geotekniska förutsättningarna som råder vid slussområdet i Lilla Edet. Utredningen utgör ett underlag för detaljplanarbetet och är framtaget för att beskriva hur markens geotekniska förutsättningar påverkar planändamålet och vilka åtgärder samt restriktioner som eventuellt ska ingå i planen. Det för att marken ska vara lämplig för föreskrivet ändamål enligt plan- och bygglagen (PBL).

Syftet är även att redovisa beräkningsförutsättningar samt beräkningsresultat från utförda stabilitet- och sättningsanalyser.

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

2 Underlag

2.1 Kartor, Ortofoto, Mätdata m.m

Som underlag för denna geotekniska utredning har bland annat nedanstående underlagsmaterial nyttjats:

- Nu och tidigare utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar utförda på land och i älvmrådet. Se hänvisade dokument.
- Inmätta sektioner i området.
- Digital primärkarta med 0,5 m ekvidistans (AutoCad-format).
- Ortofoton över aktuellt område.
- Batymetrisk mätning av botten-topografin i Göta älv (SGI, Marin Miljöanalys AB, år 2021).
- Övergripande geotekniska och topografiska underlag (SGU jordartskarta, SGU jorrdjupskarta, (www.sgu.se), Lantmäteriets topografiska karta (nedtonade WMS))
- Historiska foton och flygbilder.

2.2 Geotekniskt arkivmaterial

Geotekniskt arkivmaterial inom området runt slussen i Lilla Edet har inhämtats och redovisas i "Rapport arkivinventering Geoteknik", dokumentnummer: S.14+TK.T.A00-UGD.T.001.

2.3 Styrande dokument

Vid stabilitets- och sättningsanalyser gäller följande styrande dokument för krav och råd:

- Trafikverkets infrastrukturregelverk – Krav med rådstexter TRVINFRA-00230 Geokonstruktion, dimensionering och utformning, version 2.0
- TD Grunder, IEG rapport 2:2008, rev 2
- TD Slänter och bankar, IEG rapport 6:2008, rev 1
- TD Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar, IEG rapport 4:2010
- SGI Vägledning 8, Utredning av släntstabilitet, utgåva 1

2.4 Geotekniska undersökningar

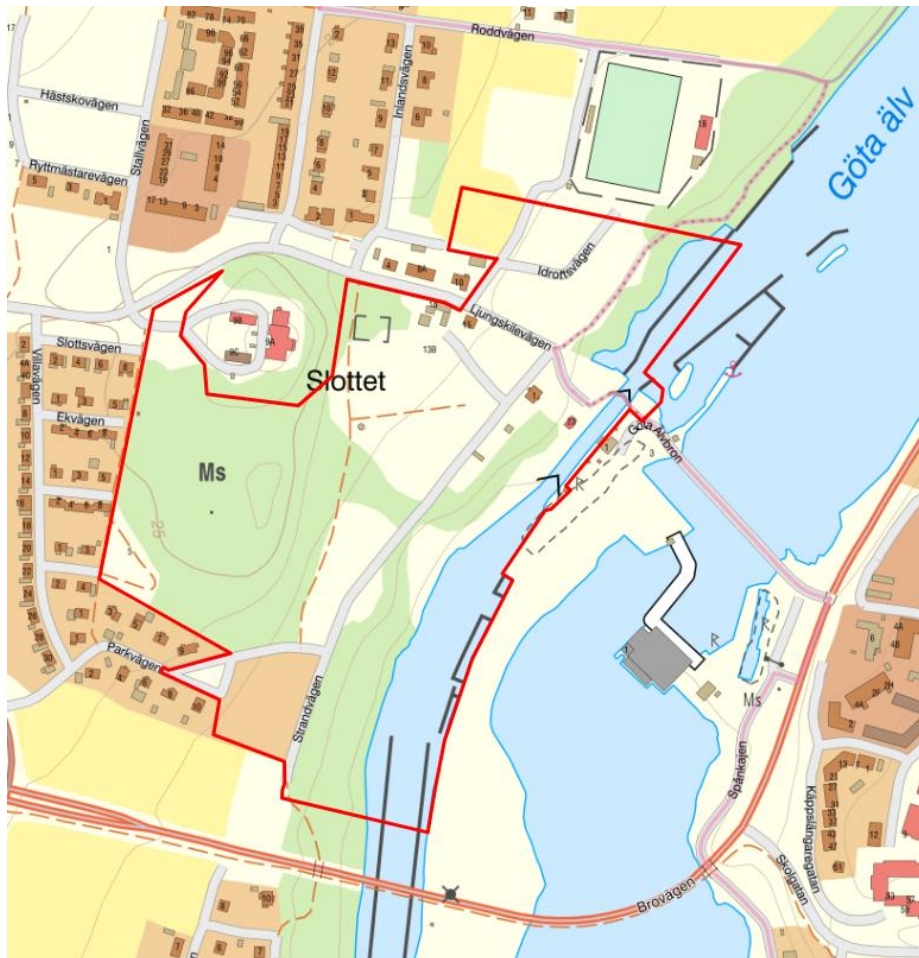
Resultat från utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas i ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik”, dokumentnummer: S.14+TK.T.A00-UGD.T.002, och dess tillhörande ritningar och bilagor.

Resultat från bergtekniska fält- och laboratorieundersökningar redovisas i ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Bergteknik”, dokumentnummer S.14+TK.T.A00-UBA.T.002) med tillhörande bilagor.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Geografi och markanvändning

Utredningsområdet ligger i Lilla Edet vid Ströms sluss, se översiktskarta i Figur 5. Området sträcker sig från väg 167 i söder, upp till idrottsanläggningen Strömsvallen i norr. I öster avgränsas området av Inlandsjön och Göta Älv, där älven ingår i utredningsområdet. Från Göta Älv och väster ut sträcker sig utredningsområdet upp till Slottsparkens skogsområde och Ströms slott. Hela området kommer påverkas av nybyggnation av ny sluss i området bredvid befintlig sluss.



Figur 5. Utredningsområde.

Marken inom området utgörs av slussområdet som består av asfalterade ytor och gräsytor. Slottsparken utgör en stor del av området och består av gräsytor med enstaka träd. Slottsparkens västra del (söder om Ströms Slott) utgörs av ett skogsparti med storvuxen lövskog av varierande slag. Längs älvkanten, både uppströms och nedströms slussen, utgörs marken av brantare slänter beväxta med träd och buskar. Inom utredningsområdet återfinns även vägar, villabebyggelse och rekreationsområden.

3.2 Topografi och batymetri

Topografin i anslutning till Göta älv har påverkats av historiska arbeten med slusskonstruktioner och stabilitetsförbättrande åtgärder, vilket syns i terrasseringar och strandskoningar. Översiktligt varierar marknivåerna inom området vid Ströms sluss i Lilla Edet mellan ca +35 vid Ströms slott och ca +1 längs älvkanten nedströms slussen. Inom Slottsparken är markytan flackare med nivåer som varierar mellan +16 och +13. Längs Göta älvs västra sida löper en slänt med nivåskillnader mellan 7 och 14 meter från släntrönen till älvkant. Hela utredningsområdet lutar i sydostlig riktning ned mot Göta älv.

Uppströms slussen är slänterna terrasserade med avschaktningsplan på nivåerna +11 och +9. Nivåskillnaden är cirka 7 meter mellan släntrönen (+14) och älvkant (+7).

Ytorna kring den befintliga slussen ligger på nivån cirka +8.

Nedströms den befintliga slussen är slänterna terrasserade med avschaktningsplan på nivåerna +10, +7 och +3. Nivåskillnaden är cirka 14 meter mellan släntrönen (+15) och älvkant (+1).

Från vattenlinjen till farledsbotten finns en undervattensslänt med en lutning på cirka 1:2 till 1:4. Slänterna närmast älvkanten är anlagda genom muddring och är erosionsskyddade i skvalpzonen, från medelvattenytan och cirka +/- 2 meter ovan/under.

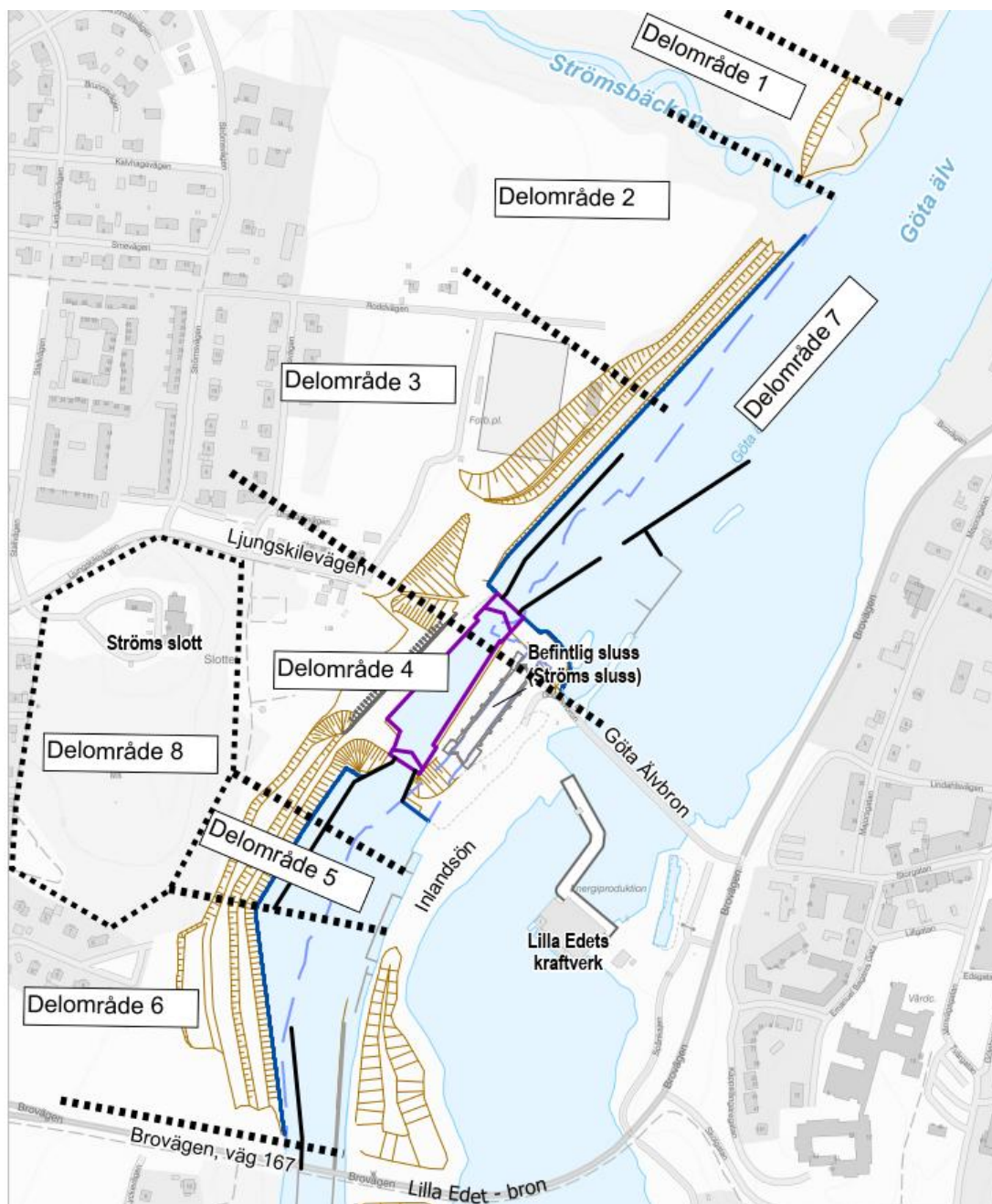
Batymetrisk mätning i Göta älv har utförts vid ett flertal tillfällen där den senaste utfördes 2020–2021 (Marin miljöanalys AB, 2021). Nedströms slussen på den västra sidan av Inlandsön uppgår vattendjupet till cirka 7 meter. Uppströms varierar vattendjupet mellan cirka 7 och 19 meter där de djupaste delarna återfinns strax öster om Strömsbäckens mynning i Göta älv.

4 Geotekniska förhållanden

Generellt inom området kring Ströms sluss i Lilla Edet utgörs jordlagerföljden av en lera som underlagras av en friktionsjord som vilar på berg. Den övre 1 – 2 m av leran har generellt utvecklats till en torrskorpelera. Leran utgörs av en glacial finlera, vilket är vanligt förekommande i Göta älvdalen. Lerans skjuvhållfasthet är låg i överkant av lerskiktet och ökar mot djupet. I stora delar av området förekommer lera med hög sensitivitet vilken klassas som kvicklera. Friktionsjorden utgörs av en sandig siltig morän med hög fasthet. Mäktigheter och jordegenskaper varierar inom utredningsområdet, vilket medför att 7 delområden har urskilts på landområdet kring Ströms sluss. Jordlagerföljd och egenskaper under älven uppströms slussen har utvärderats som ett eget delområde. Inom delar av området främst i anslutning till befintliga konstruktioner (sluss, byggnader, vägar och parkeringsytor) representeras övre jordlagret av fyllnadsjord bestående av grus, sand, silt och lera.

4.1 Jordlagerföljd

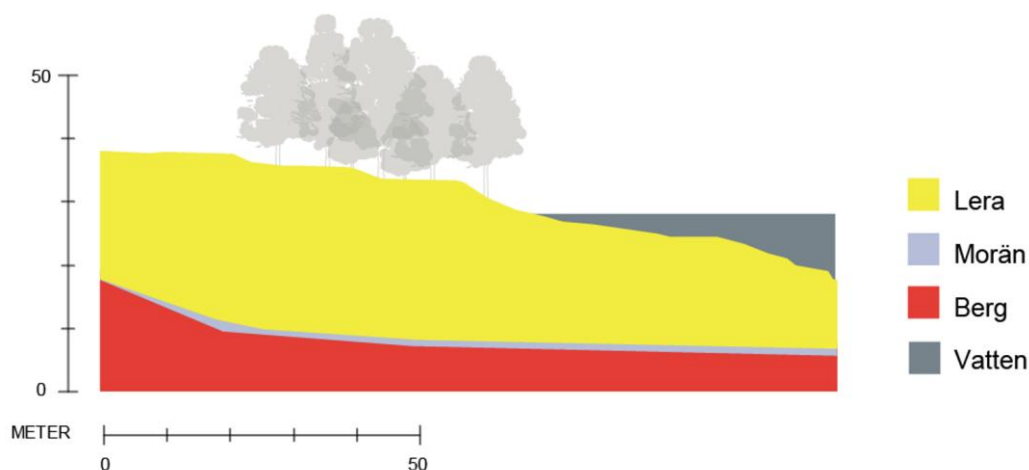
Jordlagerföljden och dess egenskaper inom undersökningsområdet har delats in i 8 olika delområden, se Figur 6, för slussprojektet. I denna utredning för ny detaljplan är endast delområde 2 – 8 aktuella. Efterföljande kapitel beskriver egenskaper för delområde 2 - 8. Använda materialegenskaper för respektive delområde och jordlager vid beräkning redovisas i sin helhet i Beräknings-PM Detaljplan Geoteknik (Bilaga 1).



Figur 6. Geotekniska delområden.

4.1.1 Delområde 2 (Norr 1)

I delområde 2 utgörs jordlagerprofilen av en torrskorpelera med en mäktighet på ca 0,5–1,7 m som vilar på ett ca 12–25 m mäktigt lager av lera. Under leran finns en friktionsjord/bottenmorän. Typskiss på profil redovisas i Figur 7.



Figur 7. Typskiss på sektion inom delområde 2.

Geotekniska parametrar för delområde 2 (Norr 1) redovisas i sin helhet i Bilaga 1 (Beräknings-PM Detaljplan geoteknik). Den naturliga vattenkvoten varierar mellan 17 och 87% och uppmätt konflytgräns i leran varierar mellan 36 och 82%. Både vattenkvot och konflytgräns ökar mot djupet ned till ca nivå +5, därunder avtar dessa mot djupet.

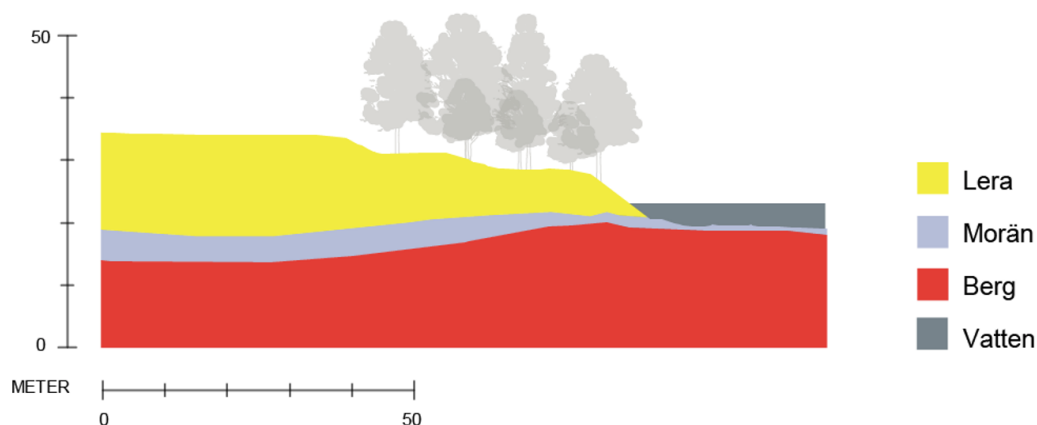
Densiteten i leran varierar mellan ca 1,5 och 1,75 t/m³, enligt uppmätta värden. Övervägande del av uppmätta värden är runt 1,6 t/m³. Odränerad skjuvhållfasthet i övre delen av lerlagret har ett värde på 18 kPa som därunder ökar med djupet och uppgår till 45 kPa i övergången till underliggande friktionsjord.

Sensitiviteten varierar mellan 4 och 306, vilket innebär att leran varierar från låg- till högsensitiv. Lera med en omrörd skjuvhållfasthet som är mindre än 0,4 kPa förekommer, vilket medför att leran klassificeras som kvicklera. Enligt upptagna kolprovtagningar förekommer kvickleran från ca +3 ned till underliggande bottenmorän.

Lerans överkonsolideringsgrad (OCR) går från att vara överkonsoliderad i övre delen av lerprofilen med ett OCR på ca 1,7 till att bli normalkonsoliderad i nedre delen av profilen med ett OCR mindre än 1,5.

4.1.2 Delområde 3 (Norr 2)

Delområde 3 har en jordlagerföljd bestående av torrskorpelera på lera som underlagras av en morän på berg. Mäktigheten på torrskorpelera är ca 1 - 2 m och leran har en mäktighet på ca 10 - 18 m. Jorddjupet minskar i riktning mot farleden. Typskiss på profil redovisas i Figur 8. Inom delområde 3 så förekommer en delsträcka med stora lerdjup även under farledsbotten som frångår redovisad typskiss.



Figur 8. Typskiss på sektion inom delområde 3.

Geotekniska parametrar för delområde 3 (Norr 2) redovisas i sin helhet i Bilaga 1 (Beräknings-PM Detaljplan geoteknik). Den naturliga vattenkvoten varierar mellan 13 och 88% och uppmätt konflytgränsen varierar mellan 19 och 75%. Såväl vattenkvot som konflytgräns ökar mot djupet ned till ca nivå +5, därunder avtar den mot djupet.

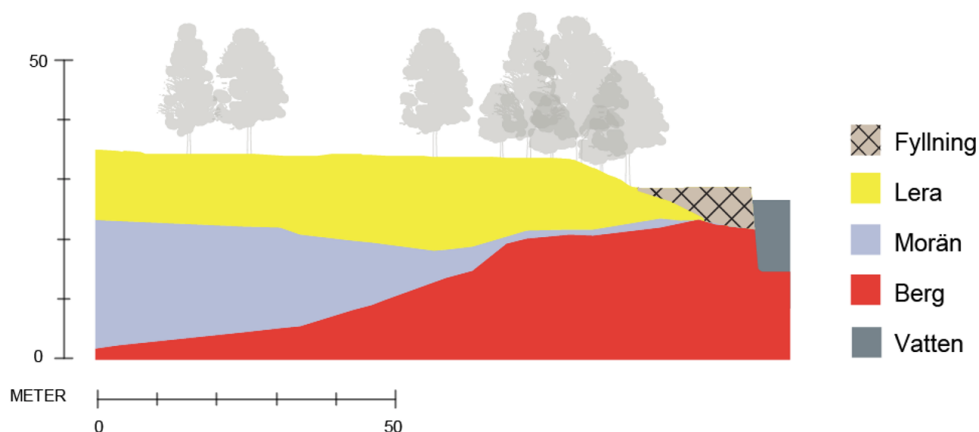
Uppmätta värden på densitet i leran varierar mellan ca 1,5 och 1,93 t/m³. Övervägande del av uppmätta värden är runt 1,6 t/m³. Uppmätt odränerad skjuvhållfasthet har ett värde på 17 kPa i övre delen av lerlagret och ökar därunder mot djupet upp emot värden på 40 kPa.

Sensitiviteten varierar mellan 8 och 262, vilket innebär att leran är låg- till högsensitiv. Lera med en omrörd skjuvhållfasthet som är mindre än 0,4 kPa förekommer, vilket medför att leran klassificeras som kvicklera på dessa nivåer. Kvickleran är belägen i den nedre delen av lerprofilen från nivå ca +4 ned till underliggande bottenmoränen.

Leran är överkonsoliderad i stora delar av lerprofilen med en konsolideringsgrad (OCR) som överstiger 1,5 och är som högst 3,3. På djupet (ca 6 m djup) övergår leran till att bli normal- till svagt överkonsoliderad, dvs. att OCR minskar till under 1,5.

4.1.3 Delområde 4 (Slussen)

Jordlagerföljden inom delområde 4 består överst av en utvecklad torrskorpelera med en mäktighet på ca 0,5 – 1,5 m. Torrskorpeleran vilar på en lera med en mäktighet upp emot 15 m. Under leran finns en friktionsjord/morän ovan berg. Intill slussen består jordlagerföljden överst av fyllnadsjord bestående av lera, sand och grus. Jorddjupet avtar mot slussen. Typskiss på profil redovisas i Figur 9.



Figur 9. Typskiss på sektion inom delområde 4.

Geotekniska parametrar för delområde 4 (Slussen) redovisas i sin helhet i Bilaga 1 (Beräknings-PM Detaljplan geoteknik). Den naturliga vattenkvoten varierar mellan 9 och 92%. Den stora spridningen av vattenkvot beror på att fyllning bestående av friktionsjord förekommer på flertalet nivåer. Uppmätt konflytgräns varierar mellan 30 och 80%. Vattenkvoten och konflytgränsen ökar mot djupet ned till ca nivå +10 respektive +8, därefter är de konstanta ned till +4 för att därunder avta mot djupet.

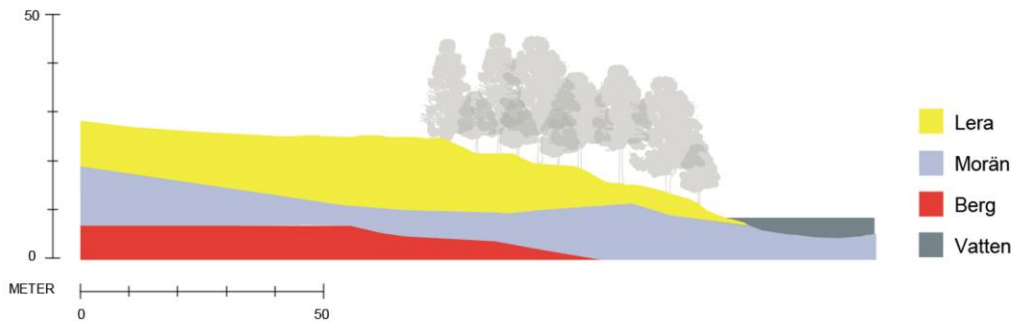
Densiteten i lerlagret varierar mellan 1,45 och 1,95 t/m³ enligt utförda rutinförsök. Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet i leran visar på ett värde på 18 kPa i övre delen av lerlagret och ökar därefter mot djupet upp emot 40 kPa.

Sensitiviteten varierar mellan 11 och 52. Leran klassificeras som mellan- eller högsensitiv men inte kvicklera.

Leran är överkonsoliderad i stora delar av lerprofilen med en överkonsolideringsgrad OCR mellan 1,5 och 3,6. Leran övergår till att vara normal- till svagt överkonsoliderad (OCR <1,5) vid ca 10m djup.

4.1.4 Delområde 5 (Söder 1)

Jordlagerföljden i delområde 5 representeras av en torrskorpelera på lera som vilar på morän och berg. Mäktigheten på torrskorpeleran är ca 2 m och lerlagret har en mäktighet på ca 9 m som avtar i riktning mot älven. Typskiss på profil redovisas i Figur 10.



Figur 10. Typskiss på sektion inom delområde 5.

Geotekniska parametrar för delområde 5 (Söder 1) redovisas i sin helhet i Bilaga 1 (Beräknings-PM Detaljplan geoteknik). Uppmätt naturlig vattenkvot varierar mellan 12 och 86%. Uppmätt konflytgräns varierar mellan 21 och 77%. Såväl vattenkvot som konflytgräns ökar mot djupet ned till ca nivå +6, därefter är trenden avtagande mot djupet.

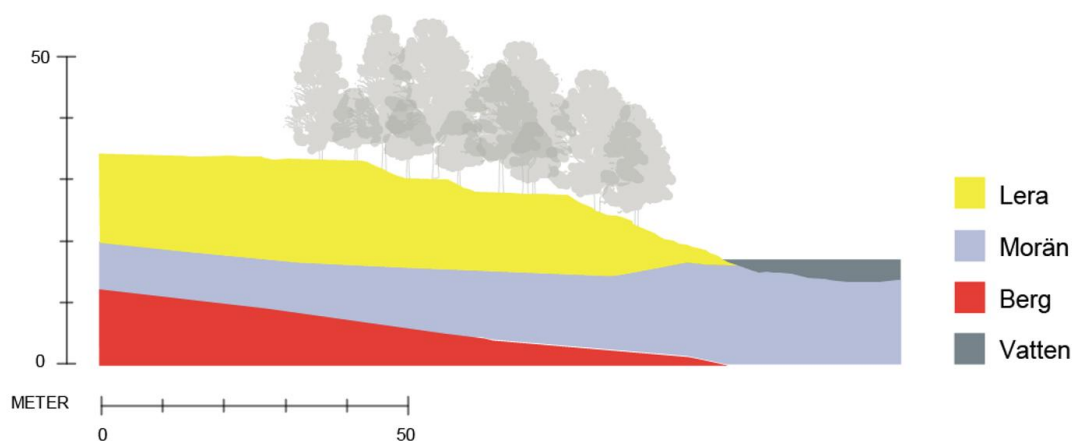
Uppmätt värde på densitet varierar mellan ca 1,54 och 1,94 t/m³. Uppmätt värde på odränerad skjuvhållfasthet i leran är 30 kPa i övre delen av lerprofilen och ökar därefter mot djupet upp emot 36 kPa.

Leran klassas som mellan- till högsensitiv, men ej kvick, med en sensitivitet som varierar mellan 3 och 31. I ett av de upptagna proverna där jorden klassificerades som lerig silt erhöles en sensitivitet på 81 vilket skulle innebära ett högsensitivt material. Den omrörda skjuvhållfastheten i detta prov var 0,41 vilket medför att det inte klassificeras som kvicklera. Det är sannolikt att jordartsbeteendet, även om gränsvärdet ej underskrider 0,4 kPa i omrörd skjuvhållfasthet, kan likställas med kvicklera.

Utförda CRS-försök visar att leran i den övre delen av lerprofilen är överkonsoliderad med överkonsolideringsgrad (OCR) på ca 2,5. OCR minskar mot djupet och vid ca nivå +7 övergår konsolideringsgraden till att vara normal- till svag överkonsoliderad, OCR <1,5.

4.1.5 Delområde 6 (Söder 2)

Jordlagerföljden i delområde 6 utgörs av torrskorpelera på lera som vilar på morän ovan berg. Mäktigheten på torrskorpelera är liten ca 0,5 m och förekommer endast på slänkrön. Mäktigheten på leran uppgår till ca 15 - 22 m. Vid släntfot och under älven består överytan av morän. Typskiss på profil redovisas i Figur 11.



Figur 11. Typskiss på sektion inom delområde 6.

Geotekniska parametrar för delområde 6 (Söder 2) redovisas i sin helhet i Bilaga 1 (Beräknings-PM Detaljplan geoteknik). Den utvärderade naturliga vattenkvoten varierar mellan 13 och 82% konflytgränsen i varierar mellan 26 och 74%. Såväl den naturliga vattenkvoten som konflytgränsen ökar mot djupet ned till ca +8, därefter har den en konstant trend ned till nivå +4 för att sedan avta mot djupet.

Uppmätta värden på densitet i lerlagret varierar mellan ca 1,52–1,89 t/m³. Övervägande del av leran har en densitet runt 1,6 t/m³. Den odränerad skjuvhållfastheten i leran är 16 kPa i övre delen av lerprofilen och ökar därefter mot djupet till 47 kPa.

Sensitiviteten i leran varierar mellan 9 och 358, vilket innebär att den klassas som högsensitiv. Lera med en sensitivitet som överstiger 50 och med en omrörd skjuvhållfasthet lägre än 0,4 förekommer vilket medför att leran klassificeras som kvicklera på dessa nivåer. Kvickleran förekommer i nedre delen av lerprofilen från nivån ca +2 ned till bottenmoränen.

I det aktuella delområdet är leran överkonsoliderad i den övre delen av lerprofilen där CRS-försök visar att överkonsolideringsgrad OCR ligger mellan 1,6 och 2. OCR avtar mot djupet och vid nivå ca +8 övergår OCR till värden mellan 1,2 och 1,4, vilket gör att leran klassificeras som normal- till svagt överkonsoliderad i den djupare delen av jordprofilen.

4.1.6 Delområde 7 (Göta Älv uppströms)

Jordlagerföljden i Göta Älv uppströms befintlig sluss utgörs av lera på fastare friktionsjord/morän och berg. Lerans mäktighet varierar mellan någon enstaka meter och ca 10 m i utförda undersökningar.

Geotekniska parametrar för delområde 7 (Älv uppströms) redovisas i sin helhet i Bilaga 1 (Beräknings-PM Detaljplan geoteknik). Detta delområde består endast av jord under Göta älv norr om slussen. Utvärderat värden på naturlig vattenkvot i

upptagna prover varierar mellan 26 och 73%. Uppmätt konflytgräns varierar mellan 22 och 52%. Både vattenkvoten och konflytgränsen har en ökande trend ned till ca nivå -2, därunder avtar de mot djupet.

Rutinförsök visar att älvlerans densitet varierar mellan ca 1,57–1,91 t/m³. Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet har ett värde på 12 kPa i övre delen av lerlagret och ökar därunder mot djupet med 0,7–3 kPa/m upp emot 28 kPa.

Sensitiviteten varierar mellan 48 och 173, vilket medför att leran klassificeras som högsensitiv. I området närmare slussen och vid Torna dal i anslutning till ett sandskikt är den omrörda skjuvhållfastheten lägre än 0,4 kPa i hela jordprofilen. Detta medför att hela lerprofilen från ca +0 (älvbotten) ned till bottenmoränen klassificeras som kvicklera i dessa områden.

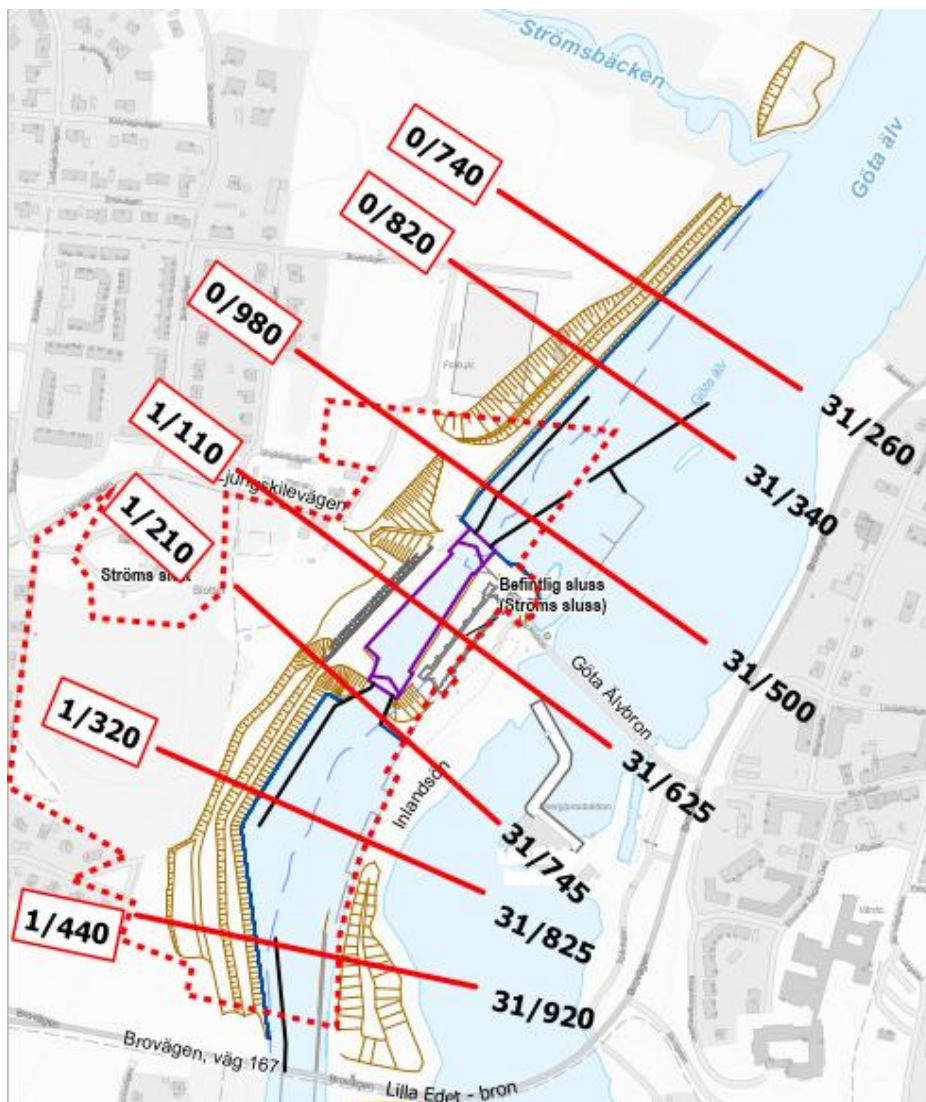
Under älven är leran starkt överkonsoliderad med en överkonsolideringsgrad OCR på ca 12 i övre delen av lerprofilen och OCR runt 3 i nedre delen av profilen. Orsaken till den höga överkonsolideringen är den avlastning som muddring/erosion av befintlig farled har givit upphov till.

4.1.7 Delområde 8 (Ströms slott)

Jordlagerföljden inom delområde 8 runt Ströms slott utgörs överst av sandig mulljord, därunder torrskorpelera och sand som vilar på fast morän och berg. Jorddjupen är begränsade och det förekommer flertalet områden med berg i dagen. Torrskorpeleran är fast med en odränerad skjuvhållfasthet mellan 30 – 100 kPa. Sanden har en friktionsvinkel på ca 45 grader. Jorddjup upp emot 3 m har påträffats i utförda sonderingar där ca 1 m utgörs av sandig mulljord, 1 m siltig torrskorpelera och 1 m siltig lerig sand.

4.2 Stabilitetsförhållanden

Stabilitetsförhållanden för detaljplan kring Ströms sluss i Lilla Edet har kontrollerats genom stabilitetsberäkningar i 7 sektioner, se Figur 12. Utredningen uppfyller kraven för fördjupad utredning och omfattar fältundersökningar, avancerade laboratorieförsök och porttrycksmätningar med prognostisering av maximala trycknivåer. Beräknade sektioner är jämnt fördelade över området med hänsyn till utformningen av justerad farled och byggnation av ny sluss. Två sektioner utanför detaljplanområdet har även beräknats för att säkerställa att områden som kan påverka detaljplanområdet även uppfyller ställda krav på stabilitet. Stabilitetsförhållanden har kontrollerats för befintliga och planerade förhållanden. En oförutsedd last har ansatts i samtliga sektioner för att representera en markhöjning på 0,5 m vilket kan utföras utan marklov inom planområde.



Figur 12. Beräkningssektioner för stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W.

Resultat och beräkningsförutsättningar för utförda stabilitetsberäkningar redovisas i Bilaga 1 Beräknings-PM Detaljplan Geoteknik. Sammanställning av erhållet resultat redovisas i Tabell 1.

Erforderlig säkerhetsfaktor väljs utifrån utredningens detaljeringsnivå samt utvärdering av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden.

För planerade förhållanden innebär detta att säkerhetsfaktorn ska uppfylla kraven enligt planläggning, fördjupad utredning, vilket innebär att F_c (odränerad analys) ska ligga i intervallet 1,5-1,4 och för F_{komb} (kombinerad analys) 1,4-1,3. Med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden anses det rimligt att erforderlig säkerhetsfaktor för planerade förhållanden väljs till $F_c \geq 1,45$ och $F_{komb} \geq 1,35$, vilket överensstämmer med tabell 4.2 IEG rapport 4:2010.

För befintliga förhållanden kan lägre säkerhet tillåtas och för en fördjupad utredning ligger erforderlig säkerhetsfaktor för F_c (odränerad analys) i intervallet

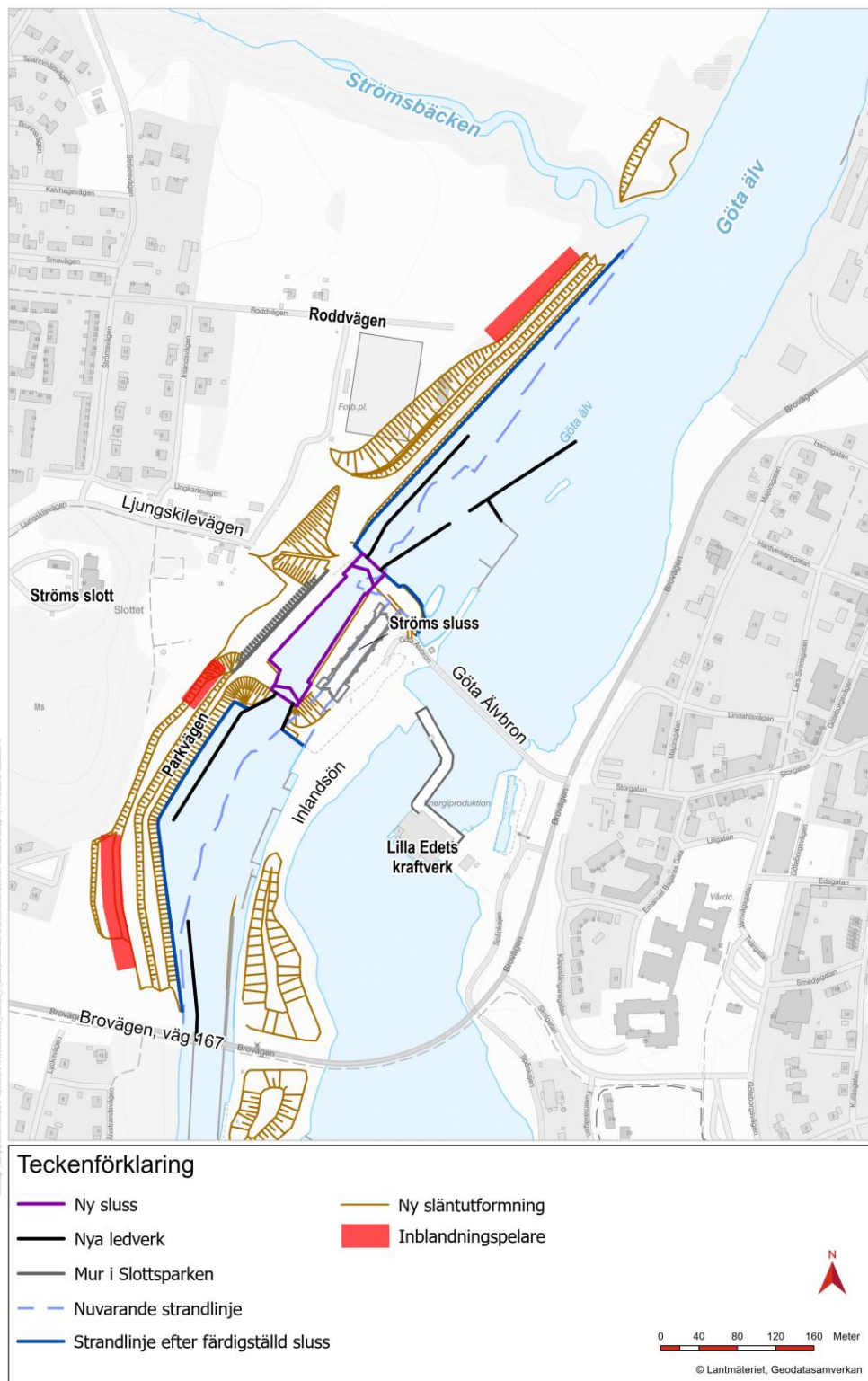
1,4–1,3 och för F_{komb} (kombinerad analys) 1,3–1,2. Med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden anses det rimligt att erforderlig säkerhetsfaktor för befintliga förhållanden väljs till $F_c \geq 1,35$ för odränerad analys och $F_{\text{komb}} \geq 1,25$ för kombinerad analys.

För befintliga förhållanden uppfylls en fullgod stabilitet i alla sektioner för befintlig bebyggelse och anläggning för fördjupad utredning enligt IEG rapport 4:2010.

För planerade förhållanden uppfylls ställda krav på säkerhetsfaktor enligt IEG rapport 4:2010. Planerade förhållanden omfattar ny släntutformning med en gynnsam geometri och inom några områden i kombination med inblandningspelare som markförstärkning. Ny släntutformning och områden där inblandningspelare krävs för att uppnå en fullgod stabilitet redovisas i Figur 13. Generellt gäller att slänterna i området maximalt har en lutning på 1:2 med tillhörande avschaktningsplan för att stabilitetsförhållanden ska klara kraven. Inblandningspelare installeras i dubbla skivor med ett avstånd mellan skivorna på 2,7 m, vilket motsvarar en täckningsgrad på 36%.

Tabell 1. Erhållet resultat från stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W.

Sektion	Befintliga förhållanden		Planerade förhållanden	
	Odränerad ($F_c \geq 1,35$)	Kombinerad ($F_{\text{komb}} \geq 1,25$)	Odränerad ($F_c \geq 1,45$)	Kombinerad ($F_{\text{komb}} \geq 1,35$)
0/740	1,79	1,91	1,51	1,49
0/820	2,26	2,26	1,76	1,77
0/980	1,59	1,38	1,69	1,71
1/110	1,56	1,54	1,64	1,72
1/210	1,66	1,65	1,54	1,52
1/320	1,81	1,33	1,83	1,75
1/440	1,69	1,57	1,59	1,62



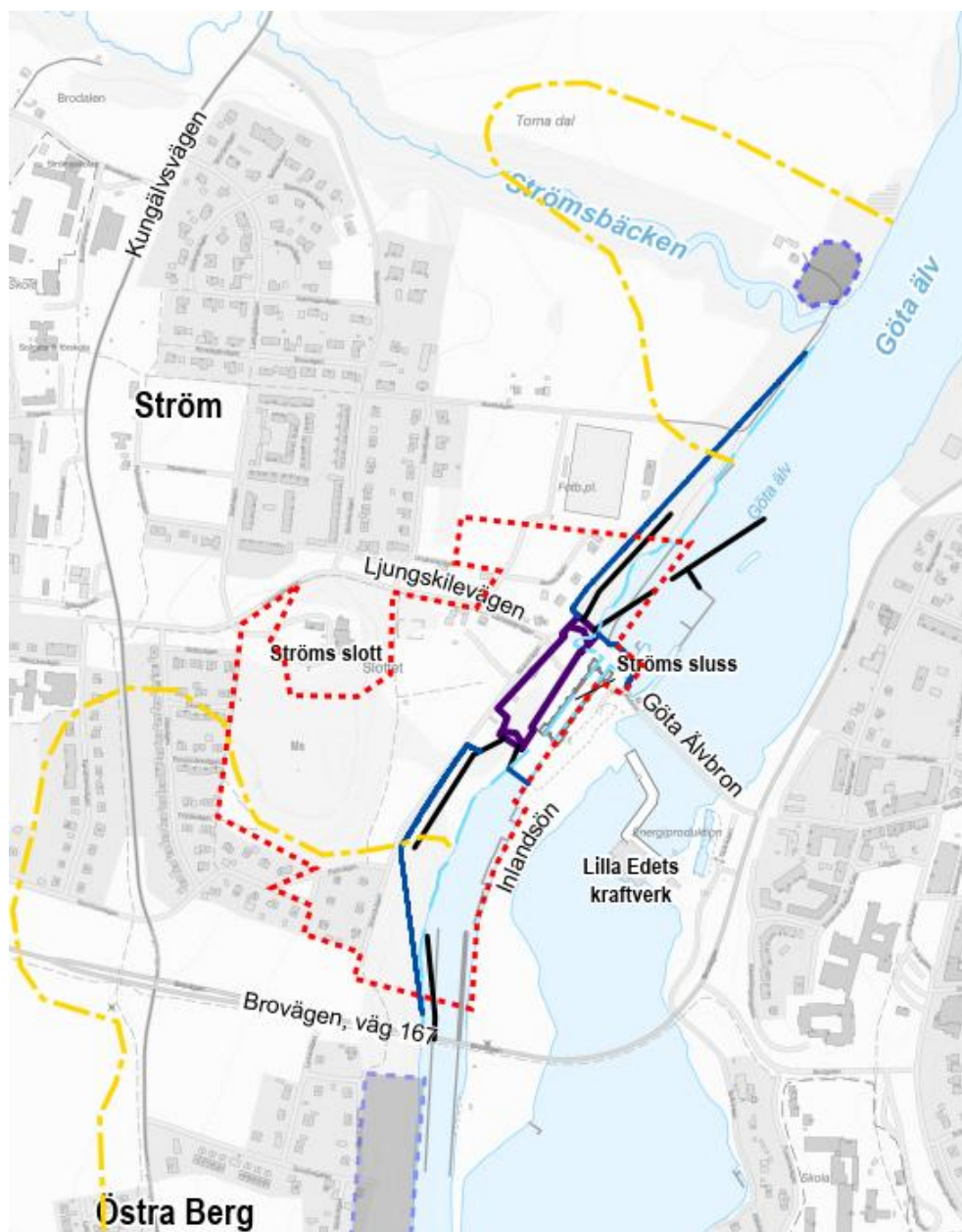
Figur 13. Ny släntutformning för ny sluss och justerad farled, samt områden med inblandningspelare.

4.2.1 Förutsättningar för bakåtgripande skred i närliggande områden

För området strax norr om Strömsbäckens utlopp i Göta älv samt för området Östra Berg söder om väg 167 uppfylls inte befintliga stabilitetsförhållanden idag enligt tidigare utförda fördjupade utredningar av COWI (2024) och Ramböll (2015). Dessa områden kan påverka planerat detaljplanområde om föreslagna åtgärder ej vidtas enligt beskrivning nedan. I Figur 14 redovisas planritning med utbredning av sekundärskredsområdet och ytor som ska åtgärdas för att fullgod stabilitet ska uppnås i närliggande områden.

För området Östra Berg söder om väg 167 pågår ett projekt, som drivs av Lilla Edets kommun med stöd av SGI, där stabilitetsförbättrande åtgärder planeras, vilka ska finansieras med statsbidrag. Stabilitetsförbättrande åtgärder ska utföras av Lilla Edets kommun under 2025–2026 och kommer vara färdigställda före planerad produktionsstart för nya slussen i Lilla Edet. Det förutsätts att åtgärderna utförs samt att inga betydande markarbeten eller markbelastningar genomförs efter färdigställande av planerade åtgärder.

I norr angränsas området av delar som berörs av anläggning av ny sluss och justerad farled. Resultat från utförda stabilitetsberäkningar i sektioner norr om detaljplangränsen (0/740 och 0/820) visar att området uppfyller fullgoda stabilitetsförhållanden. Området som ligger strax norr om Strömsbäcken (Torna dal) som inte uppfyller ställda krav på stabilitet kommer åtgärdas i samband med anläggning av ny sluss. Planerad stabilitetsförbättrande åtgärd för Torna dal är avschaktning ned till nivå +9 över området markerat i Figur 14. Sekundärskred som kan uppstå vid ett primärskred i Torna dal bedöms dock ej påverka detaljplanområdet.



Figur 14. Översiktsplan över områden som kan påverka detaljplanområdet med hänsyn till sekundärskred. Rött område är planerad detaljplanområde, gul linje är sekundärskredsområde vid förekomst av ett primärskred inom Torna dal i norr och Östra berg i söder. Grått område med blåstreckad ram är ungefärligt område för planerade åtgärder.

4.3 Sättningsförhållanden

Sättningsförhållanden inom detaljplanområdet har analyserats genom spänningsanalyser redovisade i Bilaga 1. Spänningsanalyserna har utförts med befintliga uppmätta värden i delområde 3 – 6, se Figur 15. I spänningsanalysen har en tillskottsspänning från en lastpåföring av storleken 10 kPa analyserats vilket representerar en markhöjning på ca 0,5 m.

Resultatet från utförd analys visar att inom delområde 3 kan konsoliderings- och krypsättningar uppstå vid en lastpåföring med 10 kPa. Pågående naturliga sättningar kan även förekomma inom delområde 3 där stor del av lerlagret (djup 8 – 20 m) är normalkonsoliderad med OCR mellan 1,1 - 1,5.

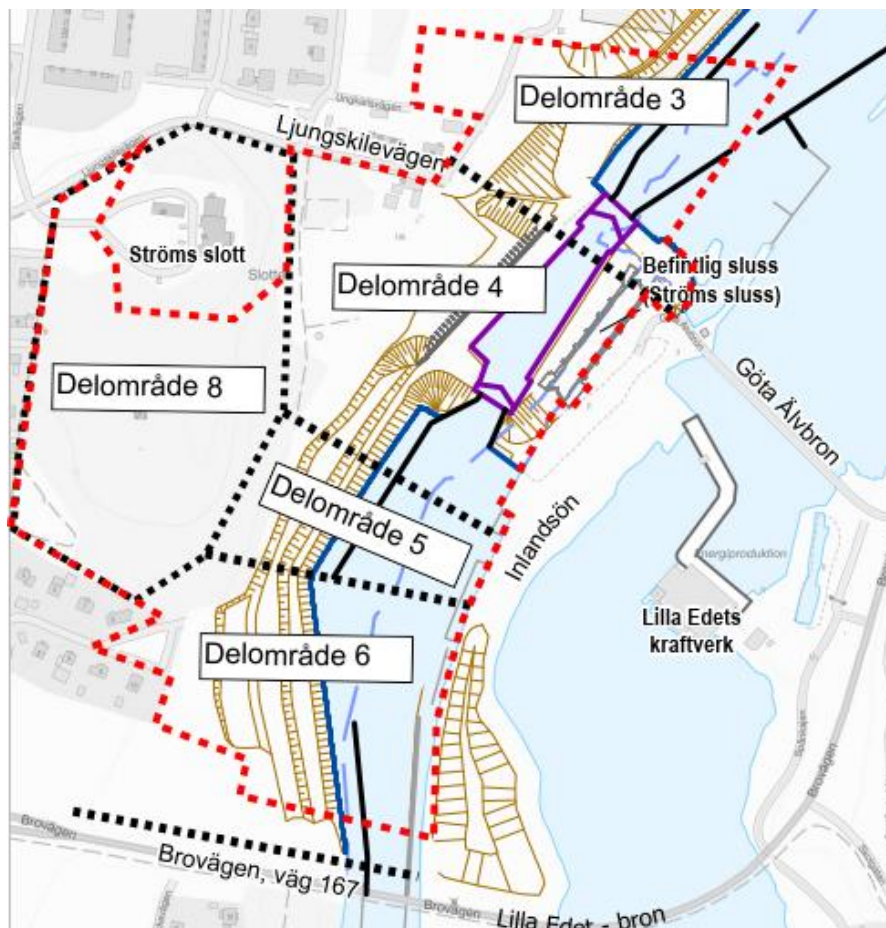
För delområde 4 visar utförd spänningsanalys att endast mindre elastiska sättningar som uppstår snabbt vid en lastpåföring med 10 kPa. Vid större laster än 10 kPa kan konsoliderings- och krypsättningar uppstå.

Inom delområde 5 visar utförd spänningsanalys att konsoliderings- och krypsättningar mot djupet kan uppstå vid lastpåföring med 10 kPa. Det avser områden inom delområde 5 med jorddjup större än 8 m.

Inom delområde 6 visar utförd spänningsanalys med en tillskottslast på 10 kPa att endast mindre elastiska momentana sättningar kan uppstå. Vid större laster än 10 kPa kan konsoliderings- och krypsättningar uppstå.

Delområde 8 består av mindre jorddjup på berg. Inom detta område finns inga planerade byggnationer inom detaljplanen. Området bedöms inte vara känsligt för sättningar då det är grunda jorddjup inom området som utgörs av fast lera och friktionsjord ovan berg.

Vid anläggning av nya byggnader inom detaljplanområdet där befintlig markyta bibehålls i samband med byggnation av ny sluss rekommenderas att sättningsberäkningar utförs med specifika anläggningslaster då förutsättningar för sättningar finns inom detaljplanområdet. För områden där ny sluss och justerad farled anläggs sker en stor avlastning av jorden, vilket bidrar till att marken blir mindre känslig för lastpåföring.



Figur 15. Delområdesmarkering och detaljplangräns.

4.4 Erosionsförhållanden

Erosion är en naturlig process och sker i samtliga vattendrag inklusive Göta älv. Orsaker till erosion i älven härrör dels från vattenströmning i älven, dels från fartygsinducerade strömmar. Vid Ströms sluss i Lilla Edet, som i huvudsak ligger utanför strömfåran uppströms och utgörs av en kanal nedströms, är det fartygsgenererad erosion som utgör den primära processen. Detta medför att ett erosionsskydd krävs längs sträckningen för befintlig farled och planerad justerad farled för att skydda slänterna ned mot älven från erosion och försämrad stabilitet.

4.4.1 Befintligt erosionsskydd

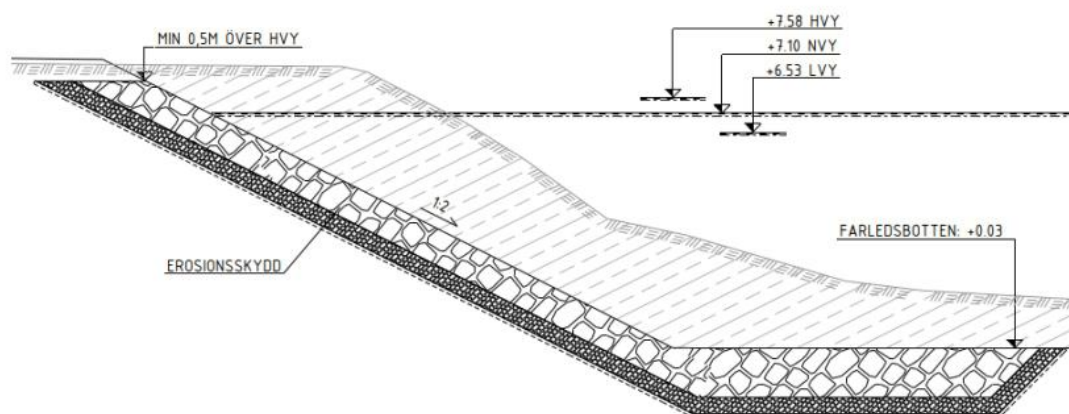
Erosionsskydd förekommer i befintlig farled både uppströms och nedströms på båda sidor för att undvika erosion av den naturliga jorden i slänten ned mot älven. Befintligt erosionsskydd är utlagt i vattenlinjen och sträcker sig ca 1 till 2 meter över och under normalvattennivån. Erosionsskyddet består i huvudsak av sprängsten. Utformning av befintligt erosionsskydd nedströms slussen redovisas i Figur 16.



Figur 16. Erosionsskydd nedströms befintlig sluss.

4.4.2 Planerat erosionsskydd

Nya erosionsskydd kommer anläggas i samband med anläggning av ny sluss och justerad farled. Erosionsskyddet dimensioneras utifrån fartygsinducerade strömmar som är den primära orsaken till erosion vid Ströms sluss i Lilla Edet. Erosionsskyddet ska anläggas längs hela farledsträckningen inom detaljplanområdet. I huvudsak används sprängsten som erosionsskydd för slänter, men vid in- och utsegling från sluss används även betongmadrasser och betongplattor som lösningsalternativ. Vid användning av betongplattor anläggs plattor med en tjocklek på ca 300 mm. Erosionsskyddet i slänterna utformas enligt principskissen i Figur 17. Tjockleken på erosionsskyddet med sprängsten är ca 1,5 m tjockt och anläggs upp till 0,5 m över högsta vattenytan samt med en 5 – 10 m bred fot på botten.



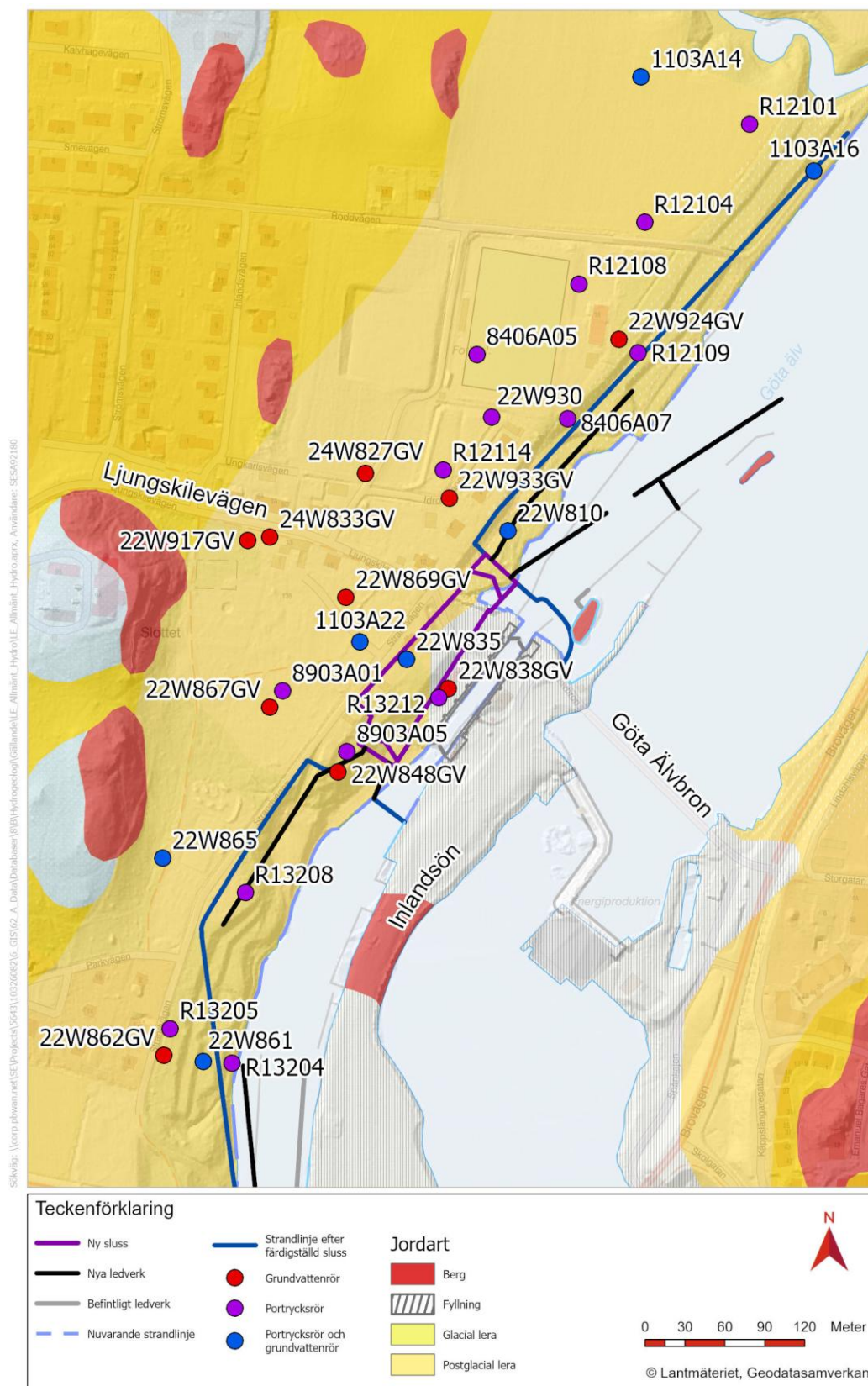
Figur 17. Principskiss av erosionsskydd i stenmaterial.

5 Hydrogeologiska förhållanden

Hydrogeologiska förhållanden för undersökningsområdet baseras på mätningar från tidigare utförda utredningar, samt nya mätningar i installerade porttrycksmätare och grundvattenrör för slussprojektet i läge för beräkningssektioner. Se Figur 18 för placering av använda mätstationer. Mätningar har utförts under en period om minst 3 månader.

Vid den planerade nya slussen förekommer rörligt grundvatten i ett undre grundvattenmagasin i morän samt i det kristallina bergets sprickor. Grundvattenmagasinen i morän och berg har inte kontakt med atmosfärstrycket på grund av det tätande ovanliggande lerlagret och utgör således av slutna grundvattenmagasin. Grundvattentrycknivåerna i morän och berg längs den västra stranden bedöms huvudsakligen styras av ytvattennivåerna i älven och påverkas tydligt av förändringar i vattennivå inne i den befintliga slussen. Vidare står grundvattentrycknivåerna i morän och berg på samma nivåer vid platsen för den nya slussen, vilket bedöms som att det finns en god hydraulisk kontakt mellan moränen och sprickor i berget. I fyllnadsjorden närmast den befintliga slussen bedöms det kunna förekomma ett litet öppet, övre grundvattenmagasin.

Mätning av grundvattentrycknivåer i moränen utförs i grundvattenrör samt i enskilda brunnar. Mätning av grundvattentrycknivå pågår sedan oktober 2022. Uppmätta grundvattentrycknivåer visar att grundvattenströmningen generellt är riktad mot Göta älv, det vill säga från väst till öst. Ytligt berg vid Ströms slott och strax söder om slottet bedöms utgöra lokala grundvattendelare. Närmst Göta älv följer grundvattentrycknivåerna nivåerna i älven, vilket innebär högre grundvattentrycknivåer uppströms än nedströms den befintliga slussen. Här bedöms grundvattenströmningen vara parallell med flödet i älven och den befintliga slussen. Göta älv bedöms således påverka grundvattnets strömningsbild lokalt.



Figur 18. Sammanställning av porttrycks- och grundvattenstationer som använts för bedömning av grundvatten- och porttrycksförhållanden.

5.1 Vattennivån i Göta älv

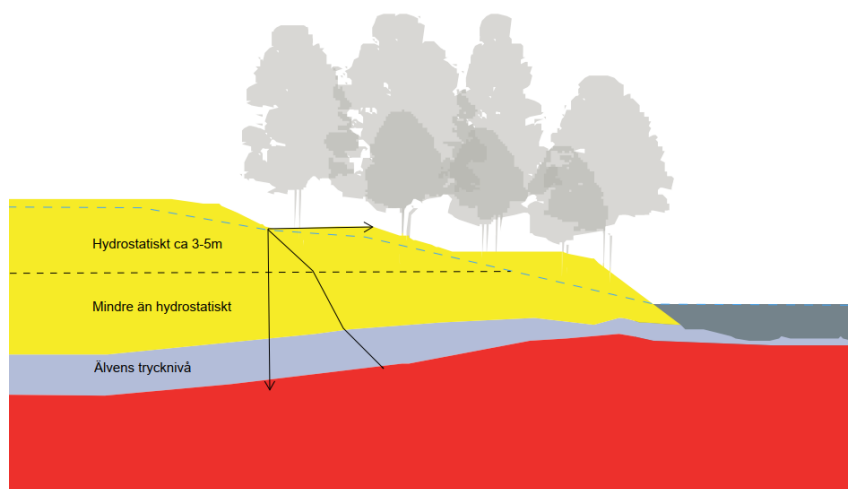
Göta älv är ett reglerat vattendrag och de vattendomar som finns för kraftproduktionen i älven styr vattennivåerna uppströms slussen i Lilla Edet. Nedströms kraftstationen styr i stället havets nivå och tappningen nivå i älven. För de lägsta flödena finns det förutom vattendomen även överenskommelser avseende ett minsta flöde med nedströmsliggande kommuner som tar sitt dricksvatten från älven. Dimensionerande vattenstånd i Trollhätte kanal i Lilla Edet redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Dimensionerande vattenstånd i Trollhätte kanal (RH2000).

Område	Dimensionerande vattenstånd		
	MLW	LVY	HVY
Lilla Edet, uppströms	+6,94	+6,53	+7,58
Lilla Edet, nedströms	+0,09	+0,00	+2,28

5.2 Grundvattenyta och portryck

Generellt visar grundvatten- och portrycksmätningar på en hydrostatisk portrycksprofil i den översta delen av leran ner till 3 till 5 m djup. Därunder ändras förhållandena och portrycksökningen per meter minskar, d.v.s. en nedåtriktad strömningsgradient. Ökningen i den underliggande lerprofilen är således lägre än hydrostatiskt och återgår till ett hydrostatiskt förhållande på en nivå som motsvarar älvens trycknivå. Detta sammanfaller med övergång mellan lera och morän, se Figur 19. En prognostisering som nyttjar mätningar från både portrycksmätare och grundvattenrör har utförts i aktuella beräkningssektioner. Prognostisering av högsta dimensionerande grundvattentrycksnivån utförs med hänsyn till en återkomsttid på 100 år.



Figur 19. Illustration över portrycksfördelningen i lerprofilen.

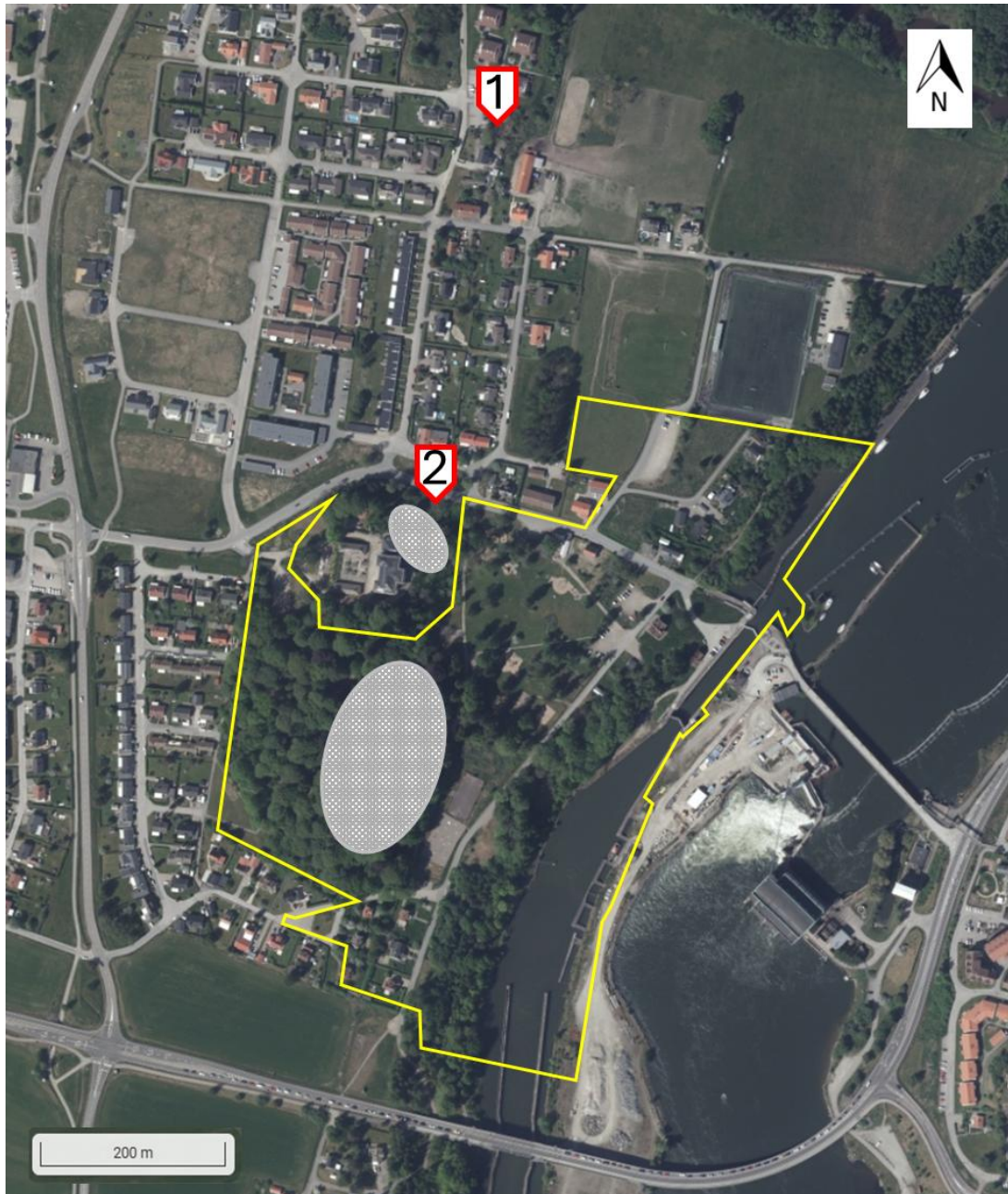
6 Bergtekniska förhållanden

6.1 Utförda undersökningar

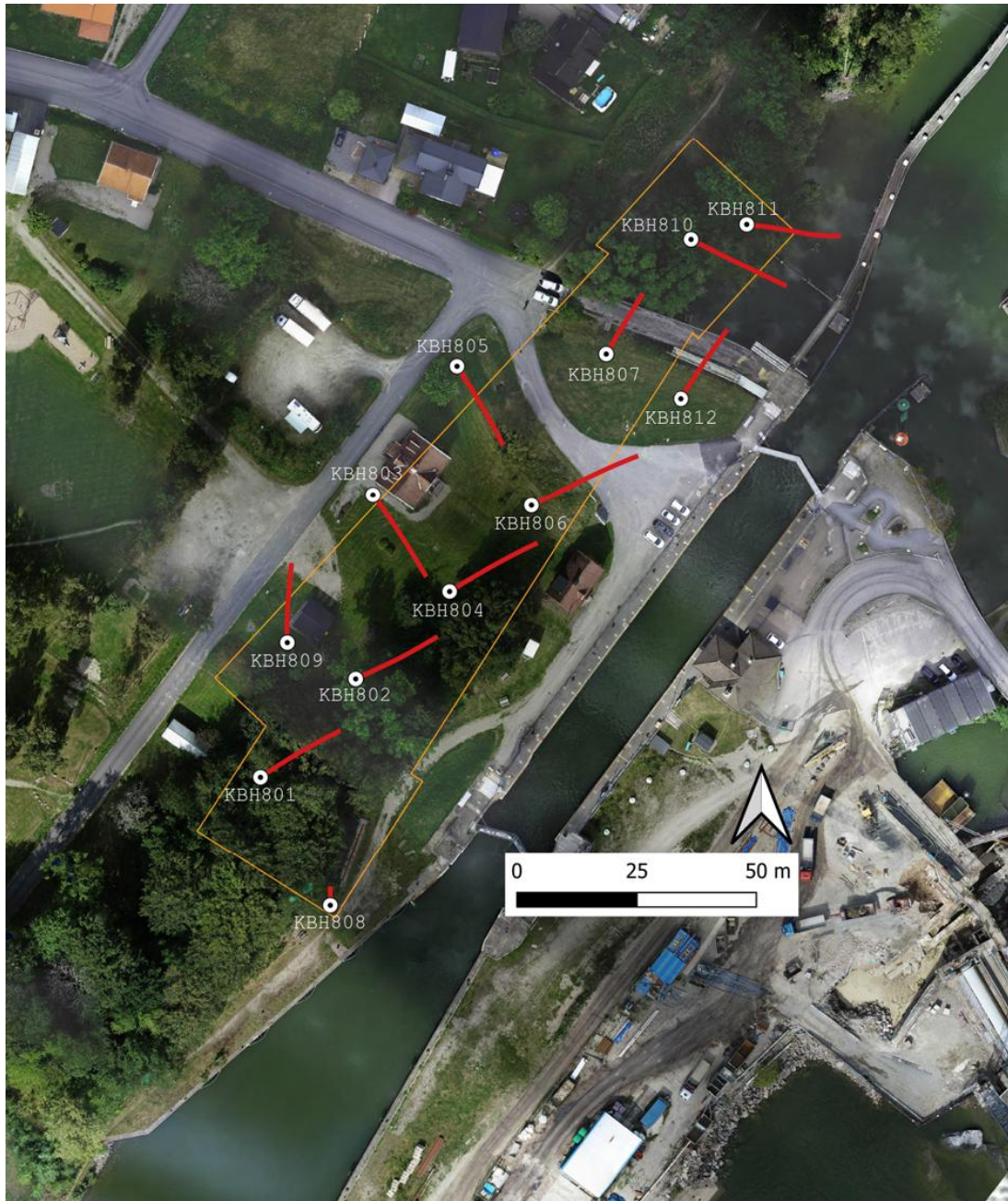
6.1.1 Bergteknisk undersökning

En bergteknisk undersökning av detaljplanområdet och anslutande områden utfördes den 10 mars 2022 av geologer/bergtekniker Oscar Päärt och David Jonasson, WSP med avseende på sprickor och sprickegenskaper. Totalt sju hållar karterades, varav en förekommer inom detaljplanområdet och en i närheten av detaljplanområdet, se Figur 20 för deras lägen. Vidare förekommer berg i dagen alternativt tunt jordtäckte på berg, söder och nordost om Ströms Slott. Detta berg har inte karterats på grund av att berghällarna som syns är väldigt små, rundade/eroderade och mossbekladda, vilket medförde att en detaljerad kartering med avseende på sprickor inte gick att utföra.

I december 2024 utfördes en kompletterande bergteknisk undersökning med avseende på blockstabilitet inom och i direkt anslutning till detaljplanområdet. Undersökningen utfördes av geologer/bergtekniker Oscar Päärt och Clara Sjödin, WSP. Vidare har kärnborrning utförts inom detaljplanområdet under perioderna november-december 2022 och under mars-april 2023, se Figur 21 för kärnborrhålens lägen. Notera att KBH808 utgick ur borrarprogrammet på grund problematisk friktionsjord vid foderrörsborrning. Sprickkartering genomfördes dessutom på 11 borrhålsfilmer, filmade i kärnborrhåll inom planerat slussläge.



Figur 20. Områdeskarta över Lilla Edet med håll nr 1 och 2 som karterades den 10 mars 2022. Gul linje markerar detaljplanområdets ungefärliga gräns. De två gråmarkerade områdena visar berg i dagen/tunt jordtäckte på berg.



Figur 21. Karta över kärnborrhålens läge i Lilla Edet. Notera att KBH808 utgick ur borrhjörprogrammet.

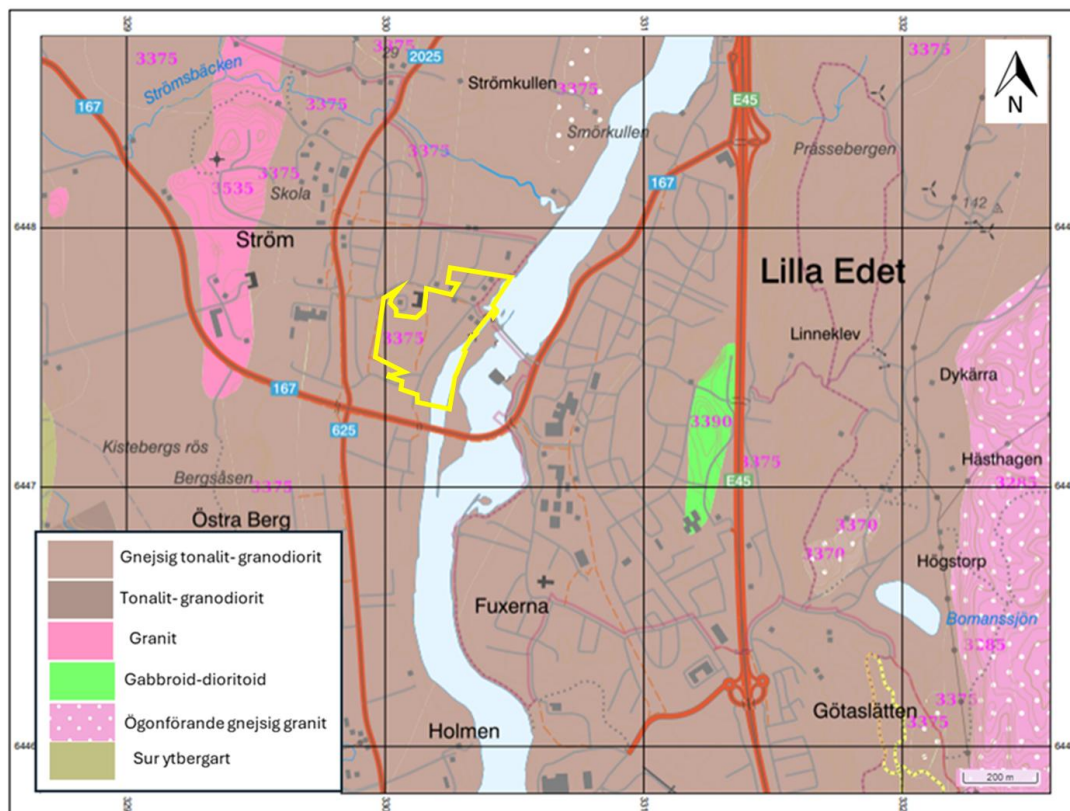
6.2 Radonundersökning

Undersökning av markradon utfördes med gammasppektrometer av modell RS 230 BGO Super SPEC. Mätningar utfördes på sex platser i samband med hållkarteringen 2022-03-10. Vädret vid undersökningen var mulet med svag vind och ca 10 grader. Mätning utfördes på torra berghällar. Två av mätpunkterna ligger inom detaljplanområdet, se Häll 1 och Häll 2 i Figur 20.

6.3 Resultat utförda undersökningar

6.3.1 Geologiska förhållanden

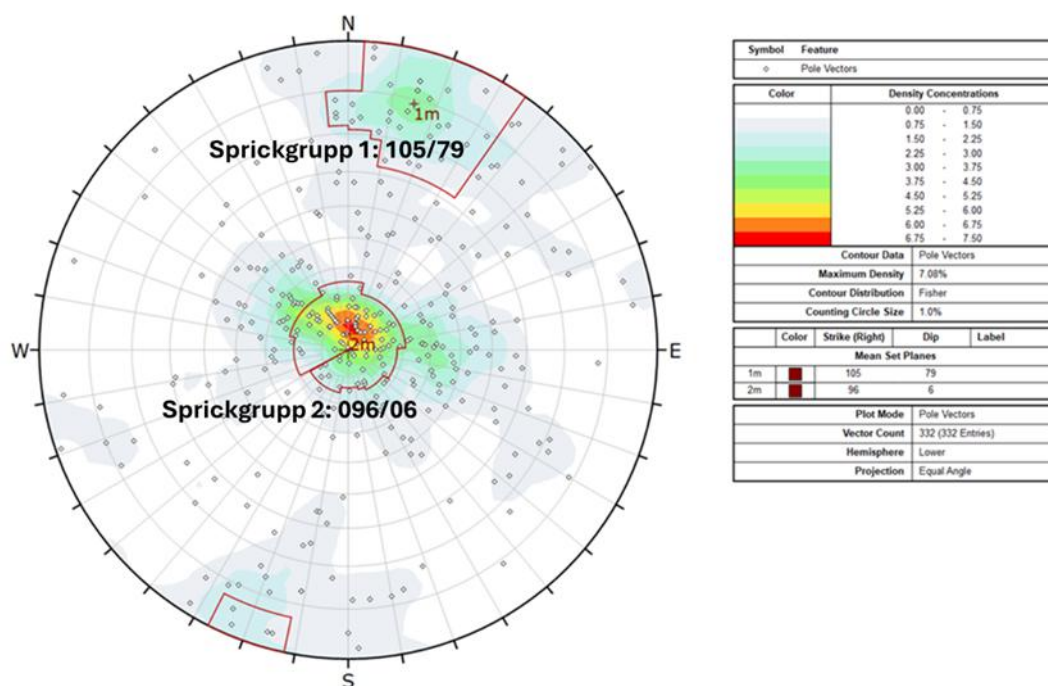
Berggrunden i området utgörs huvudsakligen av förgnejsade, kvartsrika djupbergarter som granit och granodiorit, med inslag av diabasgångar. Se Figur 22 för utdrag ur Sveriges geologiska undersöknings (SGU) berggrundskarta över Lilla Edet.



Figur 22. Utdrag av SGU:s berggrundskarta över Lilla Edet. Gul linje markerar det ungefärliga detaljplanområdet.

Berggrunden inom detaljplanområdet är generellt stor-till medelblockigt uppsprucken. Sprickfrekvensen varierar generellt mellan 0,6 och 1,2 sprickor per meter. Lokalt förekommer mindre områden med mer uppsprucket berg. Sprickorienteringar har analyserats i programvaran Dips där två huvudsakliga sprickgrupper och ett antal slumpvisa sprickorienteringar identifierades. Dessa sprickgrupper gäller både sprickdata från hållkartering och kärnborrhål, se Figur 23 för sprickgrupper i polplott från Dips. Grå punkter i diagrammet representerar varje enskild spricka som karterats. De sprickdata från håll- och kärnborrhålkartering som använts för framtagande av sprickgrupperna redovisas i Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik, Bilaga B4 – Sprickdata från borrhålsfilmer (handlingsnummer: S.14+TK.T.A00-UBA.T.014). Sprickgruppernas orienteringar är angivna som strykning och stupning enligt högerhandsregeln:

- Sprickgrupp 1: 105/89
- Sprickgrupp 2: 096/06 (foliationsparallell)



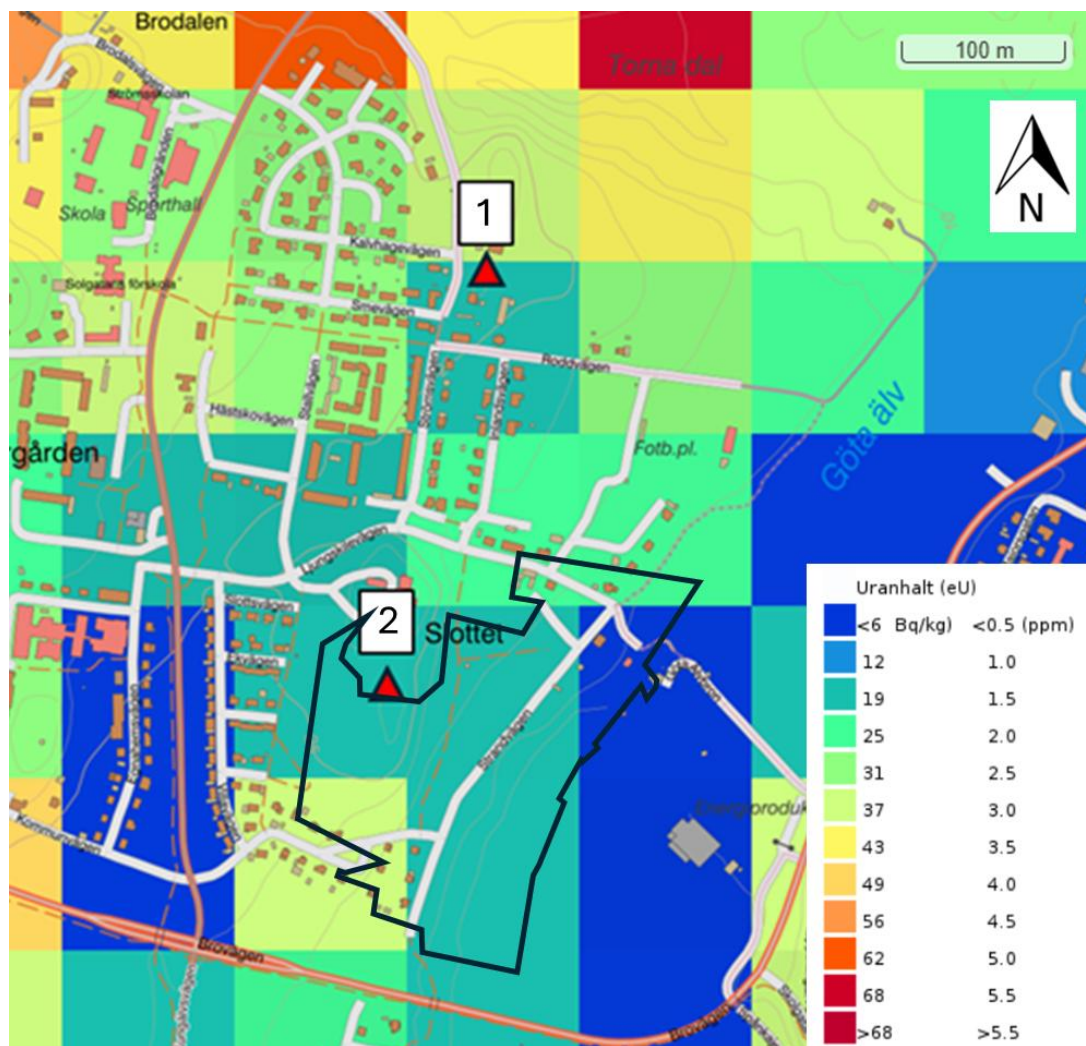
Figur 23. Polplott med karterade sprickor från ytkartering och kärnkartering. Strykning/stupning för sprickgrupp 1 är 105/79 och för sprickgrupp 2 096/06.

6.3.2 Radon

Erhållna mätvärden från radonundersökningen visar på lågradonmark.

Vid radonklassificering delas marken in i hög-, normal- eller lågradonmark. För normalradonmark ska aktivitetskoncentrationen för radium (som sönderfaller till radon) i berg inklusive ett tunt lager sprängsten ligga mellan 60–200 Bq/kg. Lägre aktiviteter ger lågradonmark och högre högradonmark. Om berget losshålles och används som fyllning under byggnad och inte bara som ett tunt sprängbottenlager ska radiumaktiviteten ligga mellan 25–100 Bq/kg för att klassas som normalradonmark.

SGU:s geofysiska urankarta ger en generell bild av uranhaltens fördelning i jord och berg inom planområdet, se Figur 24.



Figur 24. Urankarta baserad på SGU:s flygburna gammaspektrometriska mätningar (www.sgu.se) Röda trianglar markerar var radonmätningar gjorts på berghällar. Den svarta linjen markerar det ungefärliga detaljplanområdet.

Uppmätta värden på berg visar aktivitetskoncentrationer från radium-226 mellan 42 och 47 Bq/kg, se Tabell 3. Mätningar av den totala gammastrålningen visar värden mellan 0,05 och 0,12 $\mu\text{Sv/h}$. Lägen för mätpunkterna redovisas i Figur 24.

Båda mätningar på berg visar värden som är under 60 - 200 Bq/kg vilket hamnar inom gränsen för lågradonmark för grundläggning på berg. Material som klassas som lågradonmark för losshållet berg lämpar sig som fyllning under byggnad. I detta fall är dock klassificeringen osäker, eftersom mätningar endast kunnat utföras på två punkter i området.

Radonbidrag kan även komma från byggmaterial och vatten.

Tabell 3. Resultatet från mätningar. Aktiviteten för Ra-226 är beräknad på uppmätt uranhalt.

Mätpunkt nr.	K (%)	U (ppm)	Th (ppm)	Ra-226 (Bq/kg)	Gamma-strålning (μSV/h)	Aktivitetsindex
1	6.1	3.8	1.0	47	0.12	0.8
2	1.3	3.4	1.2	42	0.05	0.3

6.4 Risk för ras och blocknedfall

Inom detaljplanområdet förekommer en naturlig berghäll söder om Ströms slott som ställvis är täckt med ett tunt jordtäckte, samt en bergskärning norr om Ströms Slott i anslutning till en gångväg. Se Figur 20 för hållarnas lägen samt Figur 25 och Figur 26 för bilder av bergskärningen (även benämnd håll 1) respektive håll 2. Berghällerna söder om Ströms slott är slät till följd av erosion och har inga branta bergslänter, se Figur 27.

Bergslänterna inom och i anslutning till planområdet bedöms vara stabila och ingen risk för ras och blocknedfall bedöms förekomma. I samband med bergschakt som skapar nya bergslänter i området kan eventuella lösa block som uppkommer förankras med selektiva bergbultar.



Figur 25. Foto på bergskärning i anslutning till gångväg. I Figur 20 redovisas denna som håll (1) Foto taget åt väst.



Figur 26. Foto på berghäll som redovisas i Figur 20 som håll (2). Foto taget åt norr.



Figur 27. Foto på berg i dagen söder om Ströms Slott. Foto taget åt väst.

6.5 Förutsättningar och omgivningspåverkan vid bergschakt

Om bergschakt ska genomföras i området ska det först upprättas en riskanalys med avseende på risk för omgivningspåverkan i närområdet. Riskanalysen upprättas i bygglovsskedet. I riskanalysen sätts bl.a. gränsvärden för maximala tillåtna vibrationer i omgivande byggnader samt gränser för luftstöt våg från sprängning. Riskanalys ska utföras enligt SS 460 48 66:2011, SS 02 52 10 samt SS 02 52 11.

6.6 Grundläggning på berg

Berggrunden i området tillhör Bergtyp 1 enligt TR Geo 13. Vid grundläggning på fast berg i området kan ett dimensionerande grundtryck på 3 MPa tillåtas efter en enkel undersökning. En enkel undersökning omfattar enligt Transportstyrelsens föreskrifter SSFS 2018:57 fastställande av bergart genom besiktning efter avtäckning av berget.

Efter en avancerad undersökning kan tillåtet dimensionerande grundtryck på fast berg ökas upp till emot 10 MPa. En avancerad undersökning innebär enligt Transportstyrelsens föreskrifter SSFS 2018:57 att bergtekniskt sakkunnig besiktat grundläggningsytan efter avtäckning för bedömning av tillåten last på bergytan. Vid grundläggning på packad sprängbotten eller packad sprängstensfyllning gäller maximalt dimensionerande grundtryck på 500 kPa. Detta värde förutsätter att krav på packning etcetera enligt aktuell underkod till CEB i AMA Anläggning 23 uppfylls.

7 Slutsats och rekommendation

Generellt inom detaljplanområdet och kring Ströms sluss utgörs jordlagerföljden av lera som vilar på ett lager med friktionsjord på berg. Den övre delen av lerprofilen, ca 1–2 m, har generellt utvecklats till en torrskorpelera. Leran representeras av en glacial finlera vilket är vanligt förekommande i älvdalen. Lerans skjuvhållfasthet är låg i den övre delen av lerskiktet och ökar med ca 1 till 1,5 kPa/m mot djupet. Leran inom undersökningsområdet är överkonsoliderad. Överkonsolideringsgraden (OCR) varierar mellan 6 och 1,5 med en avtagande tendens mot djupet. Vidare förekommer det, främst i norr kring Strömsbäcken samt i söder vid Parkvägen och väg 167, lera med hög sensitivitet vilken klassificeras som kvicklera. Den återfinns i huvudsak i den undre/djupare delen av jordprofilen mellan nivå +1 och underliggande friktionsjord. Friktionsjorden utgörs av en fast lagrad sandig siltig morän med inslag av större stenar och block.

Generellt visar grundvatten- och portrycksmätningar på en hydrostatisk portrycksprofil i den översta delen av leran ner till 3 till 5 m djup. Därunder ändras förhållandena och portryckökningen per meter är lägre än hydrostatisk och anpassas till älvens trycknivå. Tryckökningen återgår till ett hydrostatiskt förhållande på en nivå som motsvarar älvens vattenyta.

Vattennivåerna i Göta älv nedströms slussen varierar mellan ca +0,00 och +2,28. Uppströms slussen varierar vattennivåerna mellan ca +6,53 och +7,58.

7.1 Stabilitetsförhållanden

Stabilitetsförhållanden inom detaljplanområdet har kontrollerats genom stabilitetsberäkningar i 7 sektioner. För befintliga förhållanden uppfylls ställda krav på stabilitet för befintlig bebyggelse och anläggning enligt IEG Rapport 4:2010. För planerade förhållanden anläggs ny sluss med tillhörande justerad farled, där ny släntutformning har anpassats till stabilitetsförhållanden. Med en anpassad släntutformning och installation av inblandningspelare i utrymmeskrävande släntavsnitt, med avseende på utrymme i plan, uppnås en fullgod stabilitet längs hela farledenssträckan och för området kring slussen. Stabilitetsförhållanden inom detaljplanområdet för planerade förhållanden uppfyller således ställda krav på stabilitet enligt SGI Vägledning 8 och IEG Rapport 4:2010. Släntutformningen med tillhörande förstärkningsåtgärder i form av inblandningspelare ska fastställas i planen.

Detaljplanområdet är beläget i Göta älvdalen vilket medför att kontroll av stabilitetsförhållanden för angränsande områden kontrolleras med hänsyn till risk för bakåtgripande skred.

Utförda beräkningar i sektioner norr om detaljplanområdet visar att fullgod stabilitet uppfylls vid anläggning av ny sluss. För slänterna ned mot Strömsbäcken och området norr om Strömsbäcken (Torna dal) har områden med lägre säkerhet noterats. Utbredning av primärskred och sekundärskred för detta område påverkar dock inte detaljplanområdet. Området vid Torna dal kommer dessutom att åtgärdas genom avschaktning (till nivå +9) i samband med anläggning av ny sluss och farled.

För slänterna ned mot Göta älv söder om detaljplanområdet (Östra berg) har lägre säkerheter noterats. Det pågår ett projekt, som drivs av Lilla Edets kommun med stöd av SGI, där stabilitetsförbättrande åtgärder planeras vilka finansieras med statsbidrag. Stabilitetsförbättrande åtgärder ska utföras av Lilla Edets kommun under 2025–2026 och kommer vara färdigställda före planerad produktionsstart för nya slussen i Lilla Edet. Utan åtgärder kan ett sekundärskred från detta område påverka detaljplanområdet. Det medför att åtgärderna krävs inom Östra berg för att säkerställa stabilitetsförhållanden för ny detaljplan vid Ströms sluss.

För att säkerställa att stabiliteten inte förändras över tid på grund av naturlig- och fartygsgenererad erosion kommer ett erosionsskydd att anläggas längs hela västra älvstranden och i anslutning till nya ledverk. Störst påverkan förväntas i anslutning till slussen där erosion är föranledd av de propellervattenströmmar och returvattenströmmar som fartygen skapar när de tar sig in respektive ut ur slussen.

7.2 Sättningar och grundläggning

Utförda spänningsanalyser visar att det inom norra delen av detaljplanområdet finns förutsättningar för pågående naturliga sättningar nära släntröner. Övriga delar av detaljplanområde är endast känsliga för sättningar vid lastpåföring. Vid anläggandet av nya byggnader inom detaljplanområdet rekommenderas att hänsyn tas så att sättningar inte uppstår. Det innebär att byggnader bör grundläggas genom pålning eller med lastkompensation. För områden där ny sluss och justerad farled anläggs sker en stor avlastning av jorden, vilket bidrar till att marken blir mindre känslig för sättning vid lastpåföring.

7.3 Bergtekniska förhållanden

Bergslänterna inom och i anslutning till planområdet bedöms vara stabila och inga åtgärder krävs för att säkra berget inom detaljplanområdet. Om bergschakt ska genomföras inom fastigheten ska det först upprättas en riskanalys med avseende på risk för omgivningspåverkan i närområdet. Riskanalysen upprättas i bygglovsskedet. Erhållna mätvärden från radonundersökningen visar på lågradonmark.

7.4 Schakt och fyllnadsarbeten

För schaktarbeten och fyllnadsarbeten, med och utan temporära stödkonstruktioner ska risk för stabilitetsbrott och markrörelser beaktas då området utgörs av kohesionsjordar med låg hållfasthet. Schaktslänter och temporära stödkonstruktioner ska anpassas efter jordlagrens uppbyggnad och hållfasthet, samt med hänsyn till specifika laster i samband med arbete.

Schakter och temporära stödkonstruktioner ska utformas så att inte skadliga grundvattenförändringar uppstår. Övåntade grundvattenförändringar kan leda till skada för byggnader och anläggningar inom området.

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[trafikverket.se](https://www.trafikverket.se)

Rapport

Bilaga 1

Beräknings-PM Detaljplan Geoteknik

Slussar i Trollhätte kanal

Anläggande av sluss i Lilla Edet kommun,
Västra Götalands län

2025-11-21



Trafikverket

Postadress: Vikingsgatan 4, 411 01 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 1K1 - Ej känslig

Dokumenttitel: Bilaga 1 - Beräknings-PM Detaljplan Geoteknik

Författare: A. Svensson

Dokumentdatum: 2025-11-21

Ärendenummer: TRV 2024/46089

Granskad av: J. Moberg

Rev.	Ändringen avser	Godkänd av	Ändringsdatum
A	Beräkning sektion 1/320, tabell 16, uppdaterad bilaga 1F s.30-34	A. Egefalk	2026-03-20
B			
C			

Innehåll

1 Syfte	5
2 Beräkningsförutsättningar.....	6
2.1 Materialegenskaper	6
2.1.1 Valda värden	7
2.1.2 Anisotropi	13
2.1.3 Avlastningseffekter i lera.....	14
2.2 Laster	16
2.3 Grundvattennivå och portryck.....	16
2.3.1 Vattennivåer Göta älv	17
2.4 Inblandningspelare	17
3 Stabilitetsberäkningar	20
3.1 Allmänt	20
3.2 Erforderlig säkerhetsfaktor.....	20
3.3 Beräkningssektioner	22
3.4 Sektion 0/740	23
3.4.1 Resultat	24
3.5 Sektion 0/820	24
3.5.1 Resultat	25
3.6 Sektion 0/980	25
3.6.1 Resultat	26
3.7 Sektion 1/110	27
3.7.1 Resultat	27
3.8 Sektion 1/210	28
3.8.1 Resultat	28
3.9 Sektion 1/320	29
3.9.1 Resultat	29
3.10 Sektion 1/440	30
3.10.1 Resultat	31
4 Sättningsanalys.....	32
4.1 Delområde 3 (Norr 2).....	33
4.2 Delområde 4 (Slussen).....	34

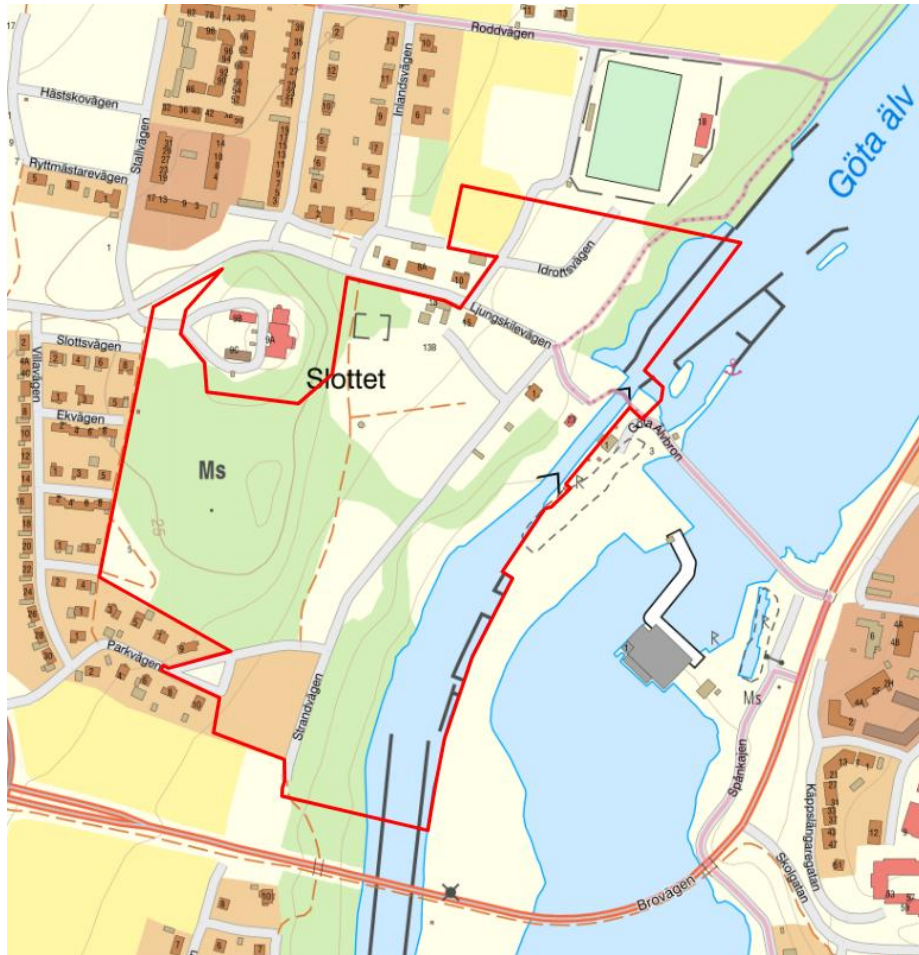
4.3 Delområde 5 (Söder 1)	35
4.4 Delområde 6 (Söder 2)	36

Bilagor

Benämning	Beskrivning
Bilaga 1A	Valda materialparametrar
Bilaga 1B	Anisotropi
Bilaga 1C	Avlastningseffekter
Bilaga 1D	Portrycksresultat och prognos
Bilaga 1E	Inblandningspelare hållfasthetsfunktion
Bilaga 1F	Stabilitetsberäkningar Geostudio SLOPE/W

1 Syfte

Detta dokument syftar till att redovisa beräkningsförutsättningar, beräkningar och dess resultat utförda i samband med geoteknisk utredning för framtagande av ny detaljplan vid Ströms sluss i Lilla Edet. Utförda analyser berör stabilitets- och sättningsförhållanden. Detaljplanområde redovisas i Figur 1.



Figur 1. Detaljplanområde.

Figur 2. Geotekniska delområden.

2.1.1 Valda värden

Valda värden för respektive delområde som berörs av kontroller för framtagande av ny detaljplan redovisas i Tabell 1 - Tabell 6. Grafer med valda värden kan ses i Bilaga 1A.

Tabell 1: Valda värden på jordparametrar Delområde 2 - 0/600–0/800 (Norr 1).

Delområde 2

Jordlager	Egenskaper	Enhet	Valt värde X	Karakteristiska värden X_k	Dimensionerande värden X_d
Torrsorpelera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	18	18	12
		$c' = \text{kPa}$	0,1*cu	0,1*cu	0,1*cu
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 1 +15 till +9	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	18	18	12
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 2 +9 till +7	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	$18 + 1,4z$	$18 + 1,4z$	$12 + 0,9z$
			z=0 vid +9	z=0 vid +9	z=0 vid +9
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 3 +7 till +0	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	15,7	15,7	15,7
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	15,7	15,7	15,7
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	$18 + 1,4z$	$18 + 1,4z$	$12 + 0,9z$
			z=0 vid +9	z=0 vid +9	z=0 vid +9
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 4 +0 till uk lera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	$18 + 1,4z$	$18 + 1,4z$	$12 + 0,9z$
			z=0 vid +9	z=0 vid +9	z=0 vid +9
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Bottenmorän	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	18	18	18
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	20	20	20
	Hållfasthet	$\varphi' = ^\circ$	40	40	32,8

Tabell 2: Valda värden på jordparametrar Delområde 3 - 0/800–1/100 (Norr 2).

Delområde 3

Jordlager	Egenskaper	Enhet	Valt värde X	Karakteristiska värden X_k	Dimensionerande värden X_d
Torrsorpelera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	17	17	11,3
		$c' = \text{kPa}$	0,1*cu	0,1*cu	0,1*cu
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 1 +14 till +9	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	17	17	11,3
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 2 +9 till +5	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	17 + 2,3*z	17 + 2,3*z	11,3 + 1,5*z
			z=0 vid +9	z=0 vid +9	z=0 vid +9
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
Lera 3 +5 till +0	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	15,7	15,7	15,7
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	15,7	15,7	15,7
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	26 + 1,4*z	26 + 1,4*z	17,3 + 0,9*z
			z=0 vid +5	z=0 vid +5	z=0 vid +5
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
Lera 4 +0 till uk lera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16,5	16,5	16,5
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16,5	16,5	16,5
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	33 + 1*z	33 + 1*z	22 + 0,7*z
			z=0 vid +0	z=0 vid +0	z=0 vid +0
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
Bottenmorän	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	18	18	18
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	20	20	20
	Hållfasthet	$\varphi' = ^\circ$	40	40	32,8

Tabell 3: Valda värden på jordparametrar Delområde 4 - 1/100–1/250 (Slussen).

Delområde 4

Jordlager	Egenskaper	Enhet	Valt värde X	Karakteristiska värden X_k	Dimensionerande värden X_d
Torrsorpelera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	16	16	10,7
		$c' = \text{kPa}$	0,1* c_u	0,1* c_u	0,1* c_u
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 1 +15 till +10	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	18	18	12
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 2 +10 till +4	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	15,5	15,5	15,5
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	15,5	15,5	15,5
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	$18 + 1,8*z$	$18 + 1,8*z$	$12 + 1,2*z$
			$z=0$ vid +10	$z=0$ vid +10	$z=0$ vid +10
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 3 +4 till uk lera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	$29 + 1,4*z$	$29 + 1,4*z$	$19,3 + 0,9*z$
			$z=0$ vid +4	$z=0$ vid +4	$z=0$ vid +4
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Bottenmorän	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	18	18	18
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	20	20	20
	Hållfasthet	$\varphi' = ^\circ$	40	40	32,8

Tabell 4: Valda värden på jordparametrar Delområde 5 - 1/250–1/350 (Söder 1).

Delområde 5

Jordlager	Egenskaper	Enhet	Valt värde X	Karakteristiska värden X_k	Dimensionerande värden X_d
Torrsorpelera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16,3	16,3	16,3
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16,3	16,3	16,3
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	30	30	20
		$c' = \text{kPa}$	$0,1 \cdot c_u$	$0,1 \cdot c_u$	$0,1 \cdot c_u$
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 1 +13 till +5	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16,3	16,3	16,3
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16,3	16,3	16,3
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	30	30	20
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 2 +5 till uk lera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	17,5	17,5	17,5
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	17,5	17,5	17,5
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	$30 + 1,2 \cdot z$	$30 + 1,2 \cdot z$	$20 + 0,8 \cdot z$
			$z=0$ vid +5	$z=0$ vid +5	$z=0$ vid +5
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Bottenmorän	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	18	18	18
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	20	20	20
	Hållfasthet	$\varphi' = ^\circ$	40	40	32,8

Tabell 5: Valda värden på jordparametrar Delområde 6 - 1/350–1/550 (Söder 2).

Delområde 6

Jordlager	Egenskaper	Enhet	Valt värde X	Karakteristiska värden X_k	Dimensionerande värden X_d
Torrsorpelera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16,2	16,2	16,2
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16,2	16,2	16,2
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	16	16	10,7
		$c' = \text{kPa}$	0,1*cu	0,1*cu	0,1*cu
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 1 +14 till +8	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16,2	16,2	16,2
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16,2	16,2	16,2
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	16	16	10,7
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 2 +8 till +4	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	15,5	15,5	15,5
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	15,5	15,5	15,5
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	16 + 2,4*z	16 + 2,4*z	10,7 + 1,6*z
			z=0 vid +8	z=0 vid +8	z=0 vid +8
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 3 +4 till -1,5	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16	16	16
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16	16	16
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	16 + 2,4*z	16 + 2,4*z	10,7 + 1,6*z
			z=0 vid +8	z=0 vid +8	z=0 vid +8
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 4 -1,5 till uk lera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	18	18	18
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	18	18	18
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	16 + 2,4*z	16 + 2,4*z	10,7 + 1,6*z
			z=0 vid +8	z=0 vid +8	z=0 vid +8
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Bottenmorän	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	18	18	18
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	20	20	20
	Hållfasthet	$\varphi' = ^\circ$	40	40	32,8

Tabell 6: Valda värden på jordparametrar Delområde 7 – 0/500–1/000 (Älv uppströms).

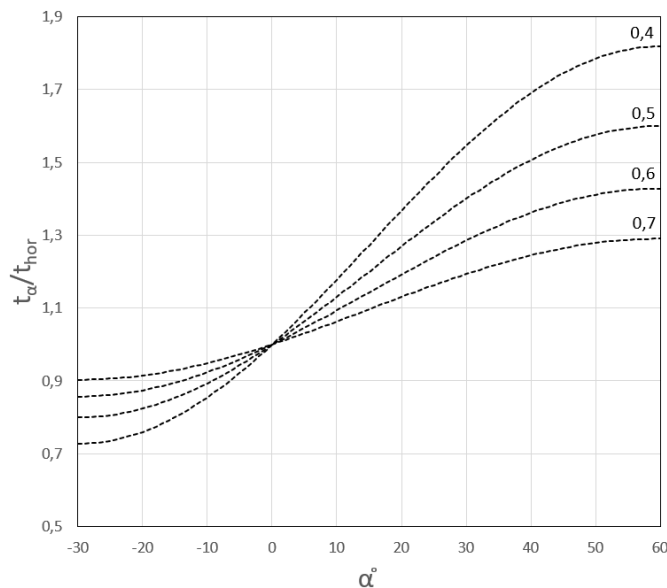
Delområde 7

Jordlager	Egenskaper	Enhet	Valt värde X	Karakteristiska värden X_k	Dimensionerande värden X_d
Lera 1 My till +0	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16,2	16,2	16,2
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16,2	16,2	16,2
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	12	12	8
			z=0 vid +5	z=0 vid +5	z=0 vid +5
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 2 +0 till -4	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	16,2	16,2	16,2
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	16,2	16,2	16,2
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	$12 + 3 \cdot z$	$12 + 3 \cdot z$	$8 + 2 \cdot z$
			z=0 vid +0	z=0 vid +0	z=0 vid +0
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Lera 2 -4 till uk lera	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	18,5	18,5	18,5
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	18,5	18,5	18,5
	Hållfasthet	$c_u = \text{kPa}$	$24 + 0,7 \cdot z$	$24 + 0,7 \cdot z$	$16 + 0,5 \cdot z$
			z=0 vid -4	z=0 vid -4	z=0 vid -4
		$c' = \text{kPa}$	7,1	7,1	5,5
		$\varphi' = ^\circ$	30	30	23,9
Bottenmorän	Tunghet	$\gamma = \text{kN/m}^3$	18	18	18
		$\gamma_m = \text{kN/m}^3$	20	20	20
	Hållfasthet	$\varphi' = ^\circ$	40	40	32,8

2.1.2 Anisotropi

Vid beräkning av stabilitetsförhållanden har hänsyn tagits till anisotropi både för befintliga förhållanden och för utformningen av den nya farleden. För att utvärdera lerans anisotropi utförs aktiva odränerad triaxialförsök. Resultaten från dessa jämförs mot resultat från direkta skjuvförsök och kvoten sinsemellan ger ett värde på förhållandet mellan skjuvhållfastheten i det horisontala skjuvplanet och skjuvplanet vid $\alpha = 60$ grader. Denna kvot kan sedan härledas till ett förhållande mellan vertikala och horisontala spänningarna, $K_0(\text{NC})$ och i förlängningen en odränerad skjuvhållfasthet i alla skjuvplan för α mellan -30 till 60 grader enligt principen och kurvorna för $K_0(\text{NC})$ i Figur 3. Utvärdering av resultat från direkta skjuvförsök och triaxialförsök i Lilla Edet har $K_0(\text{NC})$ funnits generellt ligga mellan 0,5 och 0,6, med de lägre värdena mot djupet. I enstaka jordprover/lerlager har värden erhållits på ca 0,4 och 0,7. Utvärderad anisotropifunktion för respektive

lerlager och delområde som används i Geostudio SLOPE/W baseras på resultat från avancerade laboratorieundersökningar (triaxialförsök) och redovisas i Bilaga 1B.



Figur 3. Odränerad skjuvhållfasthet för olika skjuvplan i lera baserat på K0(NC).

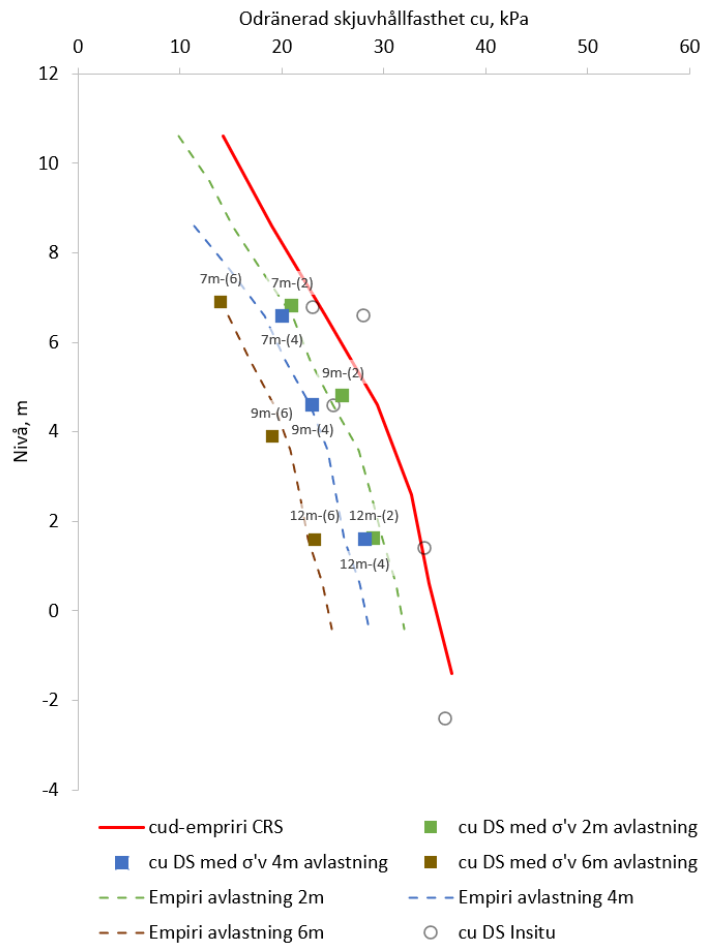
2.1.3 Avlastningseffekter i lera

Vid beräkning av planerade förhållanden har hänsyn tagits till att materialegenskaperna i lerans hållfasthet förändras som följd av den stora avlastning som sker i området vid anläggning av ny sluss. Avlastningens storlek beror på intrånget i befintlig slänt och hur stora massor av lera som schaktas bort ovan den kvarvarande leran som utgör den nya slänten ned mot farled. Förändrade egenskaper på jordparametrarna berör endast områden där mer än 2 m jordmäktighet schaktas bort.

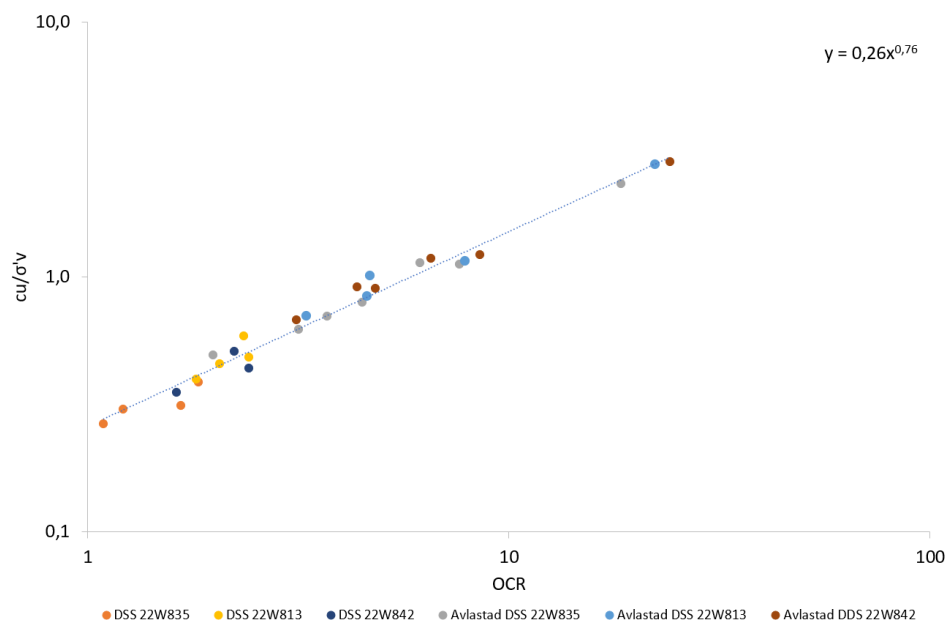
Avlastningseffekterna i lera har utvärderats genom utförande av flertalet direkt skjuvförsök för olika spänningssituationer i tre punkter. Spänningssituationerna har valts utifrån storleken på avlastning som förväntas förekomma. Empiriska samband för att beräkna odränerad skjuvhållfasthet med hänsyn till spänningssituationen är enligt följande:

$$c_u = a \cdot \sigma'_v \cdot OCR^b \quad \text{eller} \quad c_u = a \cdot \sigma'_c \cdot OCR^{b-1}$$

Jämförelse mellan utförda direkta skjuvförsök och empirin visar att empiriska sambandet är applicerbart med anpassning av faktor a och b till området, se Figur 4. Faktor a och b utvärderas från utförda laboratieförsök enligt Figur 5. Resultatet visar att $a=0,26$ och $b=0,76$. Vid beräkning med avlastning används empiriska ekvationen med anpassade a- och b-faktorer.



Figur 4. Sammanställning av resultat från avlastade direkta skjuvförsök jämfört med empiriskt beräknad skjuvhållfasthet med förändrade spänningsförhållanden.



Figur 5. Diagrammet visar sambandet mellan normaliserad skjuvhållfasthet och OCR. Där konstanten framför x motsvarar faktorn a och exponenten faktorn b i ekvationen ovan.

Avlastningen modelleras i Geostudio SLOPE/W med hjälp av SHANSEP-modellen för kombinerad analys och Spatial Mohr Coloumb-modellen för odränerad analys. Använda värden för respektive delområde och sektion redovisas i Bilaga 1C.

2.2 Laster

Karakteristiska ytlaster som används vid stabilitetsberäkningar är i enlighet med TRVINFRA-00230 och redovisas i Tabell 7. Laster läggs endast in i stabilitetsberäkningar där de förekommer på pådrivande sidan i släntens geometri.

Tabell 7. Karakteristiska ytlaster vid stabilitetsberäkning.

Karakteristisk ytlast	Storlek	Enhet	Typ av last
Trafiklast vägar och gator	15	kN/m ²	Variabel
Trafiklast GC-väg	5	kN/m ²	Variabel
Parkering	5	kN/m ²	Variabel
Oförutsedd last inom obelastad mark (avser tillåten markhöjning om 0,5 m inom detaljplan)	10	kN/m ²	Permanent
Parkmiljö	2	kN/m ²	Variabel
Byggnad (överslag)	10	kPa/våningsplan	Permanent

2.3 Grundvattennivå och portryck

Inom området är portrycksstationer installerade och mätningar är utförda under minst 3 månader. Utöver portrycksmätare har flertalet grundvattenrör installerats i det undre grundvattenmagasinet för att möjliggöra en hydrogeologisk modellering av området. Generellt ligger nolltrycksnivån någon meter under markytan på släntkrön och har sedan en hydrostatisk tryckökning till ca 4 – 5 m under markytan. Därefter avtar trycknivån och anpassas till älvens trycknivå, vilket är styrande i det undre grundvattenmagasinet. Utförda grundvattenmätningar och grundvattenmodelleringar visar på en generell grundvattenströmning i riktning mot älven. Det medför att de grundvattengradienter som förekommer i jorden är orienterade mot Göta älv.

En prognostisering som nyttjar mätningar från både portrycksmätare och grundvattenrör har utförts i aktuella beräkningssektioner. Prognostisering av högsta dimensionerande grundvattentrycksnivån utförs med hänsyn till en återkomsttid på 100 år. Prognostiseringen utförs i enlighet med SGI Vägledning 8. Referensrör har valts från SGU:s grundvattennät baserat på geografiskt läge samt

geologiska förhållanden. Valda referensrör är 206_1 (Lilla Edet 1) och 53_11 (Kungälv 11).

Vid beräkning används högsta dimensionerande grundvattentryck erhållna från prognostisering, se Bilaga 1D. Vid en erhållen trycknivå som är över markytan väljs en nolltrycknivå vid markytan. Trycknivån i underkant lerlager har bestämts utifrån hydrogeologisk modellering av grundvattentrycknivån i moränen som uppstår i driftskedet. Resultatet från denna modellering har tillsammans med prognostiserade trycknivåer i övre profilen av lerlagret applicerats i stabilitetsanalyserna.

Inom älvområdet har CPT-sonderingar utförts med utjämningsförsök för att mäta portrycket i jordlagren under älven. Två utjämningsförsök har utförts norr om slussen och två söder om slussen. Enligt utförda mätningar har värden erhållits som visar på en hydrostatisk tryckfördelning under älven. Vid modellering används således en hydrostatisk tryckfördelningen under älven i samtliga beräkningssektioner.

I odränerad analys används en "piezometric line" där uppmätt nolltrycksnivå definieras och därunder är tryckökningen hydrostatisk (10 kPa/m djup). I kombinerad analys ansätts en "spatial function" där portrycksförhållandet modelleras genom att definiera de erhållna prognostiserade maxvärden i läge för portrycksmätare och grundvattenrör. Sammanställning av mätvärden, prognostisering samt valt värde på grundvattentryck i övre lerprofilen vid beräkning för respektive punkt redovisas i Bilaga 1D.

2.3.1 Vattennivåer Göta älv

Dimensionerande vattennivåer i Lilla Edet redovisas i Tabell 8. Vid stabilitetsberäkningar används lägsta lågvattennivå vid odränerad analys och medellågvattennivå vid kombinerad analys.

Tabell 8. Dimensionerande vattennivåer i Lilla Edet.

Område	MLW (kombinerad)	LLW (odränerad)
Lilla Edet, uppströms	+6,94	+6,53
Lilla Edet, nedströms	+0,09	+0,00

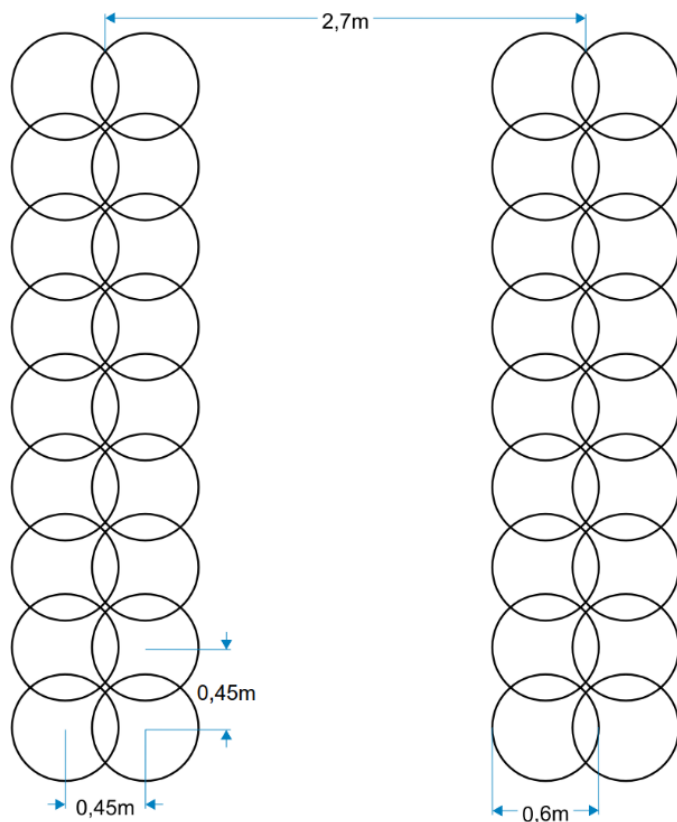
2.4 Inblandningspelare

För planerade förhållanden krävs inblandningspelare för områden markerat med rött i Figur 7 för att fullgod stabilitet ska erhållas längs justerad farled. För att tillgodose Trafikverkets krav i TRVINFRA-00230 avseende kontinuitet och

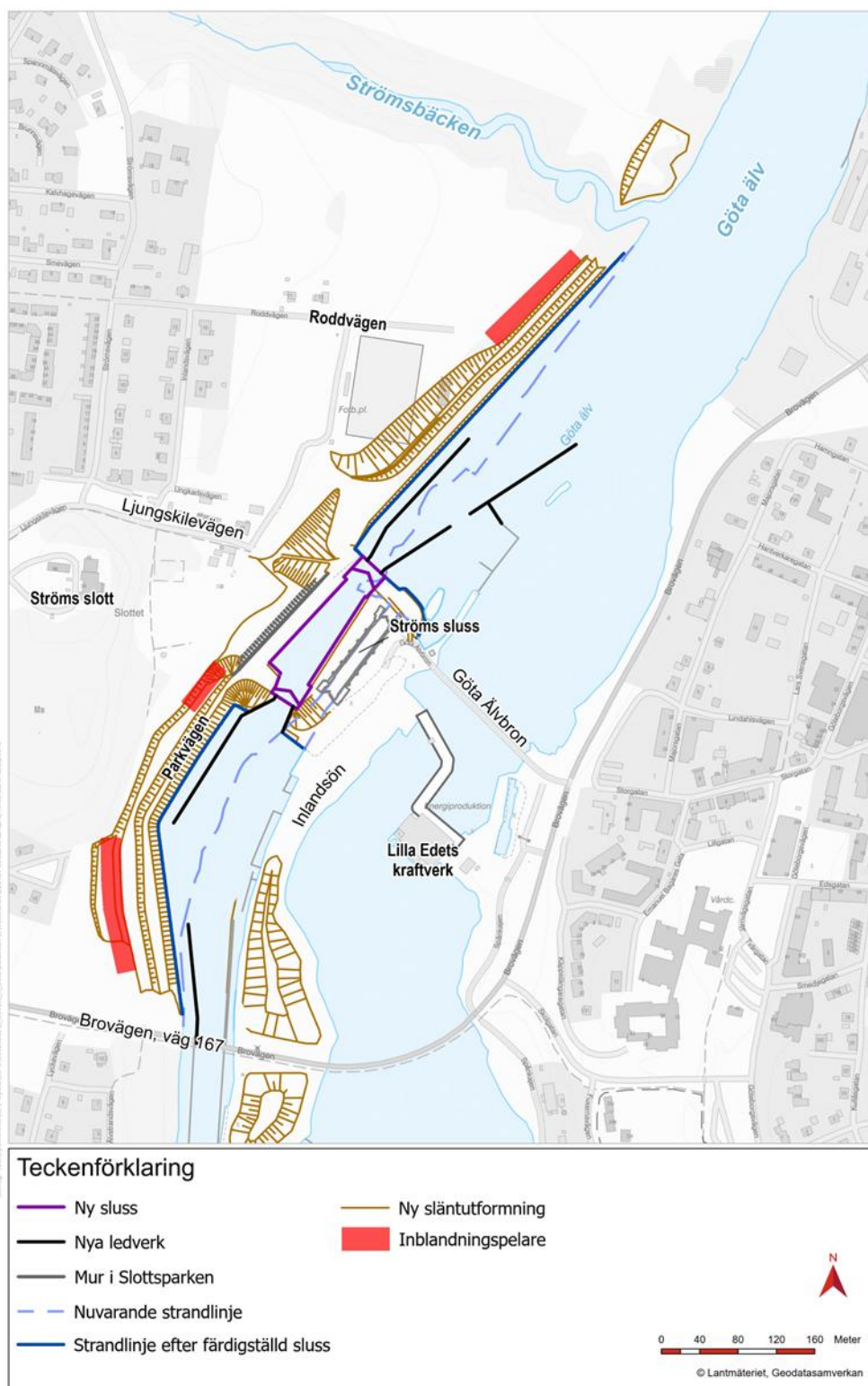
vidhäftning mellan inblandningspelare i skivor över 8 meter djup krävs det dubbla pelarrader vid installation av skivor. Se Figur 6 nedan för typskiss. För att uppnå en vald täckningsgrad på 36 % har avståndet mellan skivorna anpassats och installeras med ett c/c-avstånd på 2,7 meter. Detta ger ett utrymme mellan skivorna som uppgår till 1,8 meter, vilket ligger inom kravet på maximal bredd, 2,0 meter för skärningsslänter.

Stabilitetsberäkning med bindemedelstabiliserad jord beräknas i Geostudio SLOPE/W med hjälp av materialmodell (Compound function). Denna funktion tillåter olika hållfasthetsfunktioner beroende på vinkel på glidytan.

Hållfasthetsfunktionerna i sin tur baseras på effektivspänning i respektive lamell. Den slutliga hållfasthetsfunktionen som beräkningsprogrammet räknar med baseras på lerans skjuvhållfasthet, inblandningspelarnas hållfasthet, maximalt 100 kPa, och den täckningsgraden som används. En ny hållfasthetsfunktion krävs således för varje plats där djupstabilisering krävs. I Bilaga 1E redovisas de erhållna hållfasthetsfunktioner vid djupstabilisering i de sektioner där stabilitetsförbättrande åtgärder krävs i samband med byggnation av ny sluss och justerad farled.



Figur 6. Typskiss på inblandningspelarnas installationsmönster.



Figur 7. Områden med inblandningspelare längs ny sluss och justerad farled.

3 Stabilitetsberäkningar

3.1 Allmänt

Stabilitetsberäkningar har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet Geostudio SLOPE/W. I beräkningarna används Morgenstern-Price lamellmetod som bygger på cirkulärcylindriska glidytor. Beräkningar har utförts för både odränerad och kombinerad analys, där även ett prognostiserat högt porttryck med en återkomsttid på 100 år har medtagits. Befintliga förhållanden samt planerade förhållanden med nu sluss och justerad farled har beräknats. För att uppnå fullgoda stabilitetsförhållanden har slänterna ned mot ny farleden skapats med avschaktningsplan samt delområden med bindemedelstabiliserade pelare i skivor.

3.2 Erforderlig säkerhetsfaktor

Vid utförande av stabilitetsberäkningar används totalsäkerhetsmetoden för befintliga och planerade förhållanden. Erforderlig säkerhetsfaktor för kontroll av stabiliteten väljs enligt ”SGI Vägledning 8, Utredning av släntstabilitet”, se Tabell 9.

Tabell 9. Schematisk tabell för val av erforderlig säkerhetsfaktor (SGI Vägledning 8, Utredning av släntstabilitet).

	Utredningsnivå	Markanvändning			
		Nyexploatering		Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
		Nybyggnation (GK1 och GK3)	Planläggning		
Tillståndsbedömning	Översiktlig	Ej tillämpbar	Minst detaljerad utredning ska utföras.	$F_c > 2$ $F_{komb}, F_{c\phi} > 1,5$	$F_c > 2$ $F_{komb}, F_{c\phi} > 1,5$
	Detaljerad	$F_c \geq 1,7-1,5$ $F_{komb} \geq 1,5-1,4$ $F_{c\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7-1,5$ $F_{komb} \geq 1,5-1,4$ $F_{c\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7-1,5$ $F_{komb} \geq 1,5-1,3$ $F_{c\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c > 1,6-1,4$ $F_{komb} > 1,4-1,3$ $F_{c\phi} > 1,3$ (sand)
	Fördjupad	$F_c \geq 1,5-1,4$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_{c\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,5-1,4$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_{c\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,4-1,3$ $F_{komb} \geq 1,3-1,2$ $F_{c\phi} \geq 1,3$ (sand) Under förutsättning att restriktioner införs.	$F_c > 1,3-1,2$ $F_{komb} > 1,2$ $F_{c\phi} > 1,2$ (sand)
Projektering		Dimensionering utförs enligt IEG (2008b)/Trafikverket (2022).	Beroende på utredningsnivå, F_c och F_{komb} enligt tabellvärde ovan	Stabilitetsförbättrande åtgärd enligt 5.3.2 alternativt IEG (2008b)/Trafikverket (2022).	

Vald säkerhetsfaktor för planerade förhållanden ska vara inom angivet intervall för nyexploatering, planläggning och fördjupad utredning. Vald säkerhetsfaktor väljs baserat på en analys av gynnsamma och ogynnsamma faktorer, se Tabell 10. Då området anses utgöras av en samhällsviktig anläggning och kvicklera förekommer så väljs ett värde i den övre delen av intervallet. Vald säkerhetsfaktor för planerade förhållanden är $F_c = 1,45$ för odränerad analys och $F_{komb} = 1,35$ för kombinerad analys. För befintliga förhållanden väljs säkerhetsfaktor utifrån befintlig bebyggelse och anläggning vid fördjupad utredning. Vald säkerhetsfaktor för befintliga förhållanden är $F_c = 1,35$ för odränerad analys och $F_{komb} = 1,25$ för kombinerad analys.

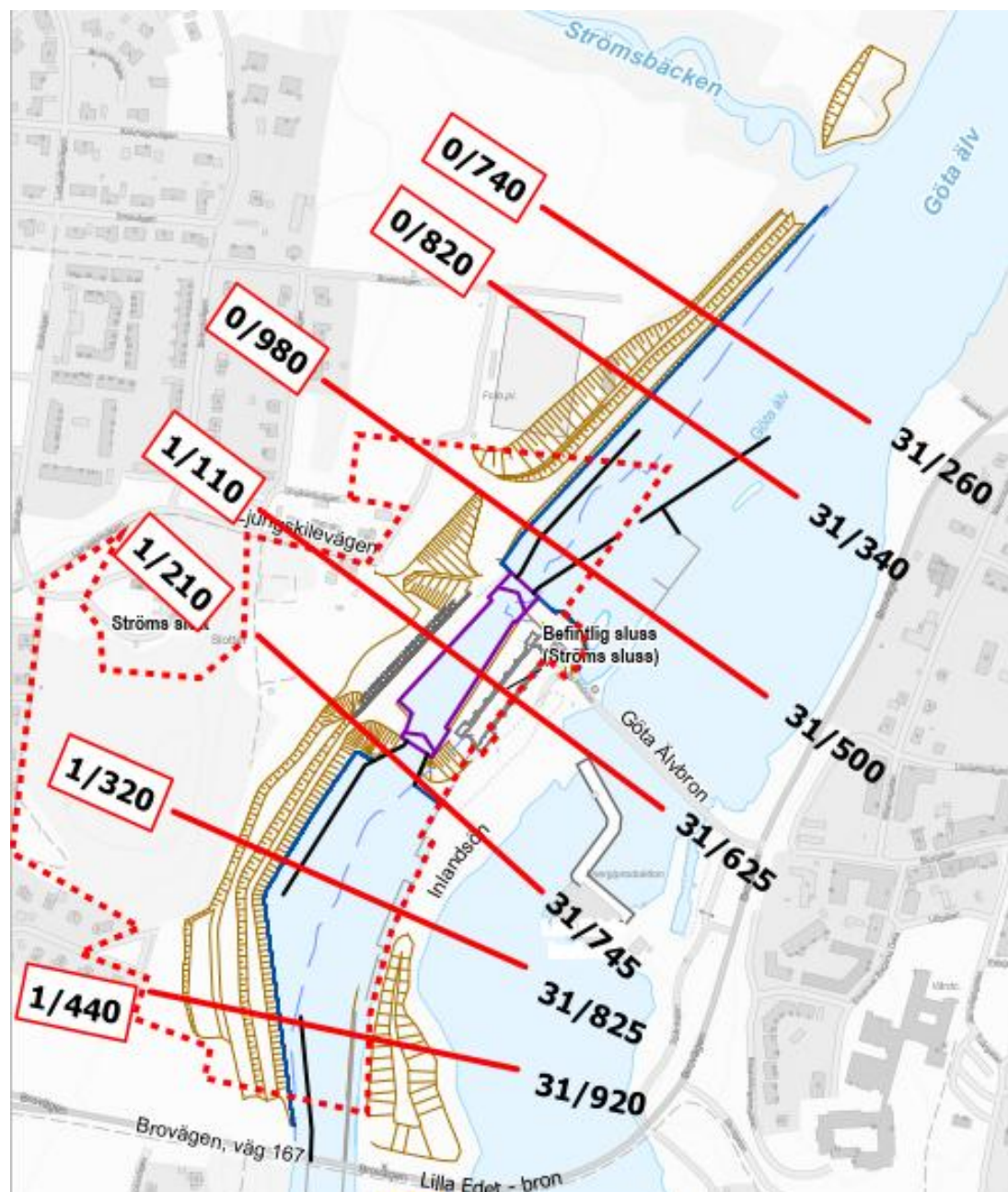
Tabell 10. Sammanställning av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för slänter inom utredningsområdet.

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Konsekvenser av skred		Stor ekonomisk skada Risk för bakåtgripande skred Kvickleraområde
Släntens beständighet		Risk för erosion Skredärr finns i närområdet
Tidigare förändringar i slänten	Erosionsskydd förekommer och planeras inom området. Utförda/planerade stabilitetsförbättrande åtgärder	
Jordens egenskaper	Homogen lera	Kohesionsjordar Hög sensitivitet
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet	Flera beräknade sektioner med beräkningsprogram (2D). Valda värden har valts med hänsyn till ogynnsamma förhållanden Valda sektioner representerar både farligaste och genomsnittliga geometrierna i området.	
Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning	Tätt undersökt Stort antal fält- och laboratorieundersökningar. Avancerade försök	
Släntens geometri	Inmätta sektioner	Brant slänt med lokalt brantare områden.
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Långtidsobservationer Portrycksprognos Bra portryckskännedom	
Ytvattenförhållanden	Karaktéristiska vattenstånd är kända.	Starkt påverkad av slussen och Göta Älv

3.3 Beräkningssektioner

Stabilitetsförhållanden för detaljplan kring Ströms sluss i Lilla Edet har kontrollerats genom stabilitetsberäkningar i 7 sektioner, se Figur 8.

Stabilitetssektionerna är utvalda för att representera stabilitetsförhållanden inom och i anslutning till detaljplanområdet. Numreringen av sektionerna utgår från den nya farledens längdmätning. I Figur 8 redovisas även vilken sektion det motsvarar i Göta älvs längdmätning. Respektive sektion tillhör ett av de utvärderade geotekniska delområdena där materialparametrarna varierar. I Tabell 11 sammanställs vilken sektion som ligger inom vilket delområde.



Figur 8. Beräkningssektioner för stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W.

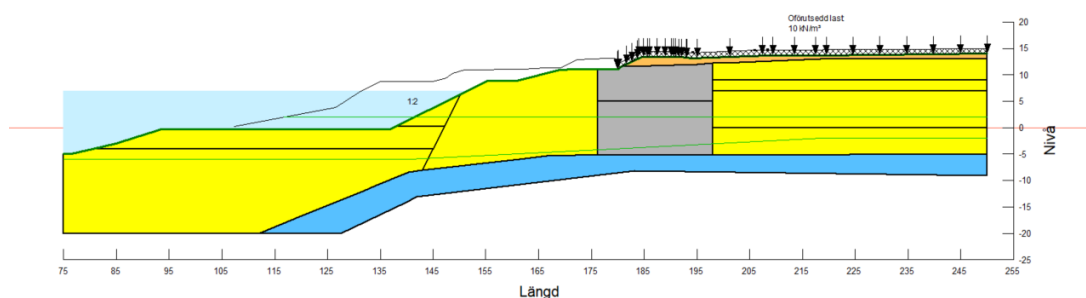
Tabell 11. Lista på beräknade sektioner och dess tillhörighet till geotekniskt delområde.

Delområde	Sektion
Delområde 2 & 7 (Norr 1 & Älv uppströms)	0/740
Delområde 3 & 7 (Norr 2 & Älv uppströms)	0/820 0/980
Delområde 4 (Slussen)	1/110 1/210
Delområde 5 (Söder 1)	1/320
Delområde 6 (Söder 2)	1/440

3.4 Sektion 0/740

Sektion 0/740 ligger norr om befintlig väntkaj utanför detaljplanområdet. Denna sektion har medtagits för att belysa stabilitetsförhållanden i angränsande område norr om detaljplanområdet. Vid byggnation av ny sluss flyttas farleden väster ut, vilket medför ett intrång i befintlig slänt. I sektion 0/740 flyttas farleden ca 20 m och ny farledskant hamnar väster om tidigare strandlinje. I befintlig slänt och i intilliggande markområden kommer även ytterligare intrång att ske ovan släntrönn p.g.a. ny släntutformning med avschaktningsplan och inblandningspelare för att uppfylla ställda stabilitetskrav, se utformning i Figur 9.

Jordlagerföljden i sektion 0/740 representeras av en torrskorpelera med en mäktighet som varierar mellan ca 0,5–1,5 m. Under torrskorpan finns en lera med mäktighet på ca 17–20 m som vilar på en morän. Intill älven går en mindre väg som består av ca 1 m fyllnadsjord. Kvikklara förekommer inom området från ca nivå +2. Jordparametrar för sektion 0/740 baseras på delområde 2 (Norr 1). Använda portrycksförhållanden baseras på uppmätta värden från portrycksstation samt prognostisering redovisad i Bilaga 1D.



Figur 9. Släntutformning på planerade förhållanden i sektion 0/740. Jordlager representeras av torrskorpelera (orange), lera (gul), morän (blå) och inblandningspelare (grå).

3.4.1 Resultat

Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera stabilitetsförhållandena för befintliga och planerade förhållanden i anslutning till planerat detaljplanområde. Sammanställning av erhållet resultat från utförda stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 12 och i sin helhet i Bilaga 1E. Erhållet resultat på säkerhetsfaktorn uppfyller ställda krav för både befintliga och planerade förhållanden (nyexploatering och planläggning).

Tabell 12. Resultat stabilitetsberäkning för befintliga och planerade förhållanden sektion 0/740.

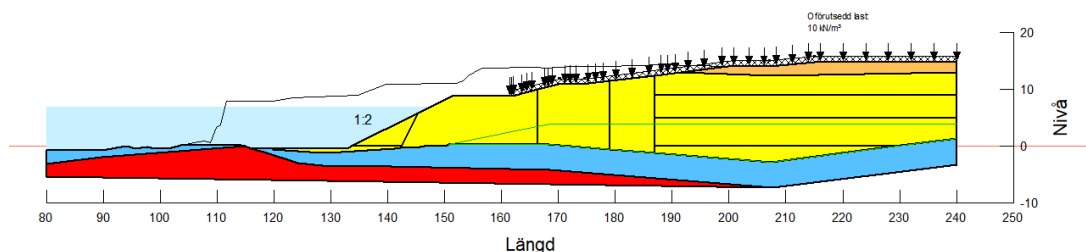
Beskrivning	Analys	Resultat	Krav
Befintliga förhållanden	Odränerad	1,79	$F_c \geq 1,35$
	Kombinerad	1,91	$F_{komb} \geq 1,25$
Planerade förhållanden (ny detaljplan)	Odränerad	1,51	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	1,49	$F_{komb} \geq 1,35$

3.5 Sektion 0/820

Sektion 0/820 är placerad mitt för befintlig väntkaj samt fotbollsplan och omfattar således flertalet befintliga konstruktioner. Sektionen är belägen utanför detaljplanområdet. Syftet med beräkningssektionen är att visa stabilitetsförhållandena i områden som angränsar till detaljplanområdet.

Byggnation av ny sluss och farled innebär en förflyttning av farleden på ca 35 m, jämförelse med tidigare farledskant. Det tillkommer dessutom ytterligare schakter i befintlig slänt för att åstadkomma en stabil geometri och uppfylla stabilitetskraven med hjälp av slänter och avschaktningsplan, se utformning i Figur 10.

Sektion 0/820 har en jordlagerföljd bestående av torrskorpelera på lera som underlagras av en morän på berg. Mäktigheten på torrskorpeleran är ca 1 m och leran har en mäktighet på ca 15 m. Jorddjupet minskar i riktning mot farleden. I den undre delen av jordprofilen, upp till nivå ca +4, förekommer det kvicklera som sträcker sig från släntrönn och västerut. Jordparametrar för sektion 0/820 baseras på sonderingar och försök i delområde 3 (Norr 2). Använda porttrycksförhållanden baseras på uppmätta värden från porttrycksstationer samt prognostisering redovisad i Bilaga 1D.



Figur 10. Släntutformning på planerade förhållanden i sektion 0/820. Jordlager representeras av torrskorpelera (orange), lera (gul), morän (blå) och berg (röd).

3.5.1 Resultat

Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera stabilitetsförhållandena för befintliga och planerade förhållanden i anslutning till planerat detaljplanområde. Sammanställning av erhållet resultat från utförda stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 13 och i sin helhet i Bilaga 1E. Erhållet resultat på säkerhetsfaktorn uppfyller ställda krav för både befintliga och planerade förhållanden (nyexploatering och planläggning).

Tabell 13. Resultat stabilitetsberäkning för befintliga och planerade förhållanden sektion 0/820.

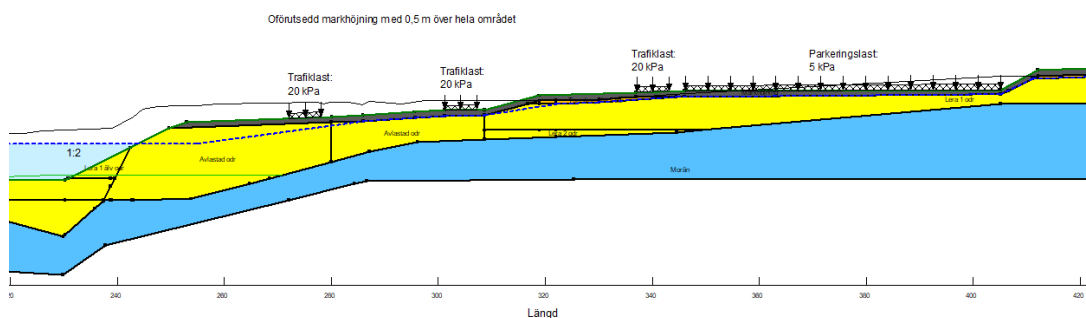
Beskrivning	Analys	Resultat	Krav
Befintliga förhållanden	Odränerad	2,26	$F_c \geq 1,35$
	Kombinerad	2,26	$F_{komb} \geq 1,25$
Planerade förhållanden (ny detaljplan)	Odränerad	1,76	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	1,77	$F_{komb} \geq 1,35$

3.6 Sektion 0/980

Sektion 0/980 ligger precis norr om befintligt slushhuvud inom planerat detaljplanområde. Vid byggnation av ny sluss kommer inpassagen till den nya slussen att ske i nära anslutning till denna sektion. Intrånget av justerad farled i jämförelse med dagens farledskant är ca 40 m. Ytterligare intrång, utöver det som krävs för den nya slussanläggningen, kommer att krävas i ovanliggande mark med hänsyn till ställda stabilitetskrav för att lösa den verksamhet som ska bedrivas i närheten av slussen. En parkeringsyta planeras anläggas på nivå ca +15,5 längre upp i sektionen i anslutning till fotbollsplanen, varvid en ny släntgeometri skapas i dess bakkant. Sektionens geometri i planerade förhållanden redovisas i Figur 11.

Jordlagerföljden inom sektionen utgörs av torrskorpelera ovan lera som underlagras av morän. Torrskorpelera har utvecklats de översta ca 1–2 m och

mäktigheten på leran är ca 8–18 m. Kvikklera förekommer inom området från nivå +1 ned till underliggande morän. Jordparametrar för sektion 0/980 baseras på delområde 3 (Norr 2). Modellerat portryck i sektionen baseras på uppmätta värden i portrycksstationer och prognostisering redovisat i Bilaga 1D.



Figur 11. Släntutformning på planerade förhållanden i 0/980. Jordlager representeras av torrskorpelera (orange), lera (gul) och morän (blå).

3.6.1 Resultat

Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera stabilitetsförhållanden för befintliga och planerade förhållanden inom planerat detaljplanområde. Stabiliteten har kontrollerats ned mot Göta älv samt för slänterna i anslutning till planerad parkeringsyta. Sammanställning av erhållet resultat från utförda stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 14 och i sin helhet i Bilaga 1E. Erhållet resultat på säkerhetsfaktorn uppfyller ställda krav för både befintliga och planerade förhållanden (nyexploatering och planläggning).

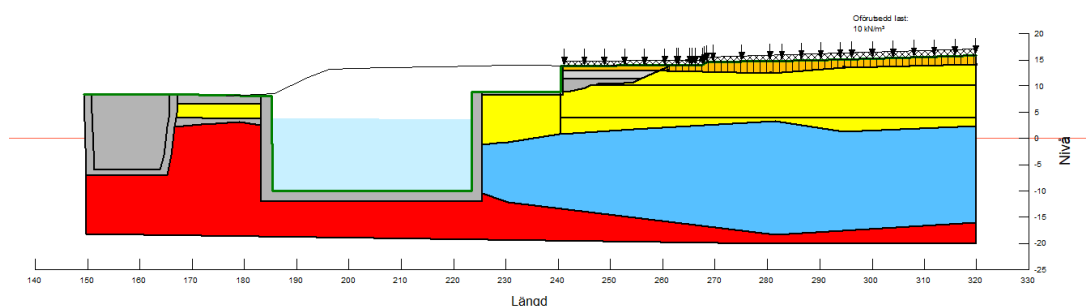
Tabell 14. Resultat stabilitetsberäkning för befintliga och planerade förhållanden sektion 0/980.

Beskrivning	Analys	Resultat	Krav
Befintliga förhållanden	Odränerad	1,59	$F_c \geq 1,35$
	Kombinerad	1,38	$F_{komb} \geq 1,25$
Planerade förhållanden (ny detaljplan)	Odränerad	1,69	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	1,71	$F_{komb} \geq 1,35$
Lokalstabilitet från parkering mot älv	Odränerad	2,20	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	2,05	$F_{komb} \geq 1,35$
Lokalstabilitet för bakslänt mot parkering	Odränerad	1,89	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	1,63	$F_{komb} \geq 1,35$

3.7 Sektion 1/110

Sektion 1/110 är placerad i höjd med befintlig sluss och slussvaktarbostaden inom planerat detaljplanområde. Flertalet befintliga konstruktioner förekommer inom sektionen. Placeringen av ny sluss är bredvid befintlig sluss, vilket innebär ett intrång väster om befintligt slussområde på ca 55 meter. Ytterligare ytor i bakomliggande mark kommer att tas i anspråk för driften av slussen och för att skapa stabila slänter som uppfyller ställda stabilitetskrav. Sektionens nya släntutformning och geometri för planerade förhållanden redovisas i Figur 12.

Jordlagerföljden består överst av en utvecklad torrskorpelera med en mäktighet på ca 0,5 – 1,5 m. Torrskorpelera vilar på en lera med en mäktighet upp emot 15 m. Under lera finns en friktionsjord/morän ovan berg. Intill slussen består jordlagerföljden överst av fyllnadsjord bestående av lera, sand och grus. Jorddjupet avtar mot slussen. Jordparametrar för sektion 1/110 baseras på delområde 4 (Slussen). Porttrycket i sektionen modelleras utifrån mätningar från porttrycksstationer och prognostisering redovisas i Bilaga 1D.



Figur 12. Släntutformning på planerade förhållanden i sektion 1/110. Jordlager representeras av torrskorpelera (orange), lera (gul), morän (blå), berg (röd) och fyllning (grå).

3.7.1 Resultat

Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera stabilitetsförhållanden för befintliga och planerade förhållanden inom detaljplanområde. Sammanställning av erhållet resultat från utförda stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W redovisas i

Tabell 15 och i sin helhet i Bilaga 1E. Erhållet resultat på säkerhetsfaktorn uppfyller ställda krav för både befintliga och planerade förhållanden (nyexploatering och planläggning).

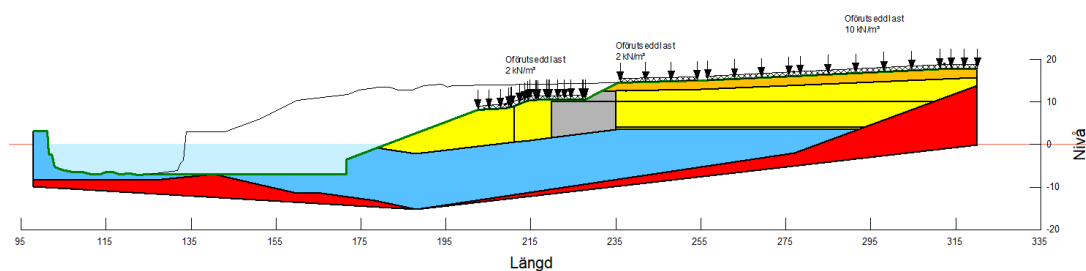
Tabell 15. Resultat stabilitetsberäkning för befintliga och planerade förhållanden sektion 1/110.

Beskrivning	Analys	Resultat	Krav
Befintliga förhållanden	Odränerad	1,56	$F_c \geq 1,35$
	Kombinerad	1,54	$F_{komb} \geq 1,25$
Planerade förhållanden (ny detaljplan)	Odränerad	1,64	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	1,72	$F_{komb} \geq 1,35$

3.8 Sektion 1/210

Sektion 1/210 ligger söder om befintlig sluss inom planerat detaljplanområde. Placeringen av den nya slussen innebär en breddning av farleden och en förflyttning i sidled på ca 50 m i sektion 1/210. Ytterligare ytor i bakomliggande mark kommer att tas i anspråk för att skapa stabila slänter som uppfyller ställda stabilitetskrav. Se utformning på planerade slänter i Figur 13.

Jordlagerföljden varierar mellan slänt, släntkrön och släntfot. I slänt och släntkrön representeras jordlagerföljden av en torrskorpelera på lera som vilar på morän ovan berg. Vid släntfot kommer moränen upp till ytan vilket gör att jordlagerföljden består av morän på berg. Mäktigheten på torrskorpelera inom området är ca 2 m och mäktigheten på lera uppgår till 14 m. Den underliggande moränen har en mäktighet på ca 10 m vid släntfot. Jordparametrar för sektion 1/210 baseras på delområde 4 (Slussen). Portrycksförhållanden har modellerats utifrån uppmätta värden och utförd prognostisering som redovisas i Bilaga 1D.



Figur 13. Släntutformning på planerade förhållanden i sektion 1/210. Jordlager representeras av torrskorpelera (orange), lera (gul), morän (blå), berg (röd) och fyllning (grå).

3.8.1 Resultat

Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera stabilitetsförhållanden för befintliga och planerade förhållanden inom planerat detaljplanområde. Sammanställning av erhållet resultat från utförda stabilitetsberäkningar i Geostudio

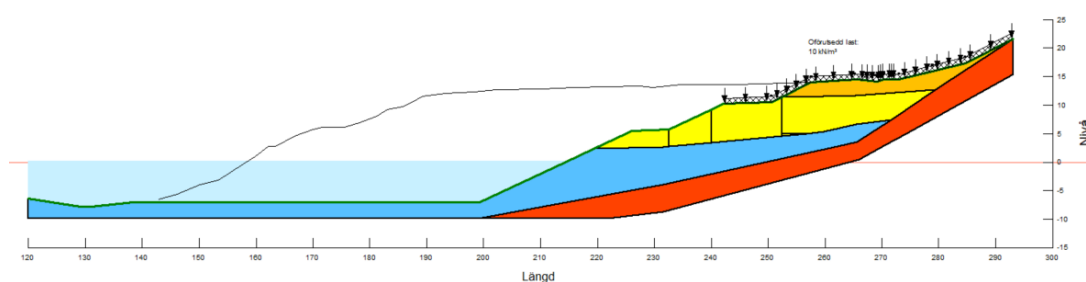
SLOPE/W redovisas i **Fel! Hittar inte referenskälla.** och i sin helhet i Bilaga 1E. E rhållet resultat på säkerhetsfaktorn uppfyller ställda krav för både befintliga och planerade förhållanden (nyexploatering och planläggning). Resultat stabilitetsberäkning för befintliga och planerade förhållanden sektion 1/210.

Beskrivning	Analys	Resultat	Krav
Befintliga förhållanden	Odränerad	1,66	$F_c \geq 1,35$
	Kombinerad	1,65	$F_{komb} \geq 1,25$
Planerade förhållanden (ny detaljplan)	Odränerad	1,54	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	1,52	$F_{komb} \geq 1,35$

3.9 Sektion 1/320

Sektion 1/320 ligger söder om befintlig sluss inom planerat detaljplanområde. Inom området vid sektionen förekommer det idag en aktivitetsyta. Sektionen är placerad där farledsutformningen medför ett maximalt intrång i befintlig slänt. Intrånget innebär att ny farledskant hamnar ca 55 m väster om befintlig farledskant. Nya slänter och avschaktningsplan, för att uppfylla stabilitetskrav, medför ytterligare geometriska ändringar i befintlig slänt, se Figur 14.

Jordlagerföljden i sektion 1/320 representeras av en torrskorpelera på lera som vilar på morän och berg. Mäktigheten på torrskorpelera är ca 2 m och lerlagret har en mäktighet på ca 9 m som avtar i riktning mot älven. Jordparametrar för sektion 1/320 baseras på delområde 5 (Söder 1). Modelleringen av porttrycksförhållandet inom sektionen baseras på uppmätta värden och utförd prognostisering som redovisas i Bilaga 1D.



Figur 14. Släntutformning på planerade förhållanden i sektion 1/320. Jordlager representeras av torrskorpelera (orange), lera (gul), morän (blå) och berg (röd).

3.9.1 Resultat

Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera stabilitetsförhållanden för befintliga och planerade förhållanden inom och i anslutning till planerat detaljplanområde. Sammanställning av erhållet resultat från utförda

stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 16 och i sin helhet i Bilaga 1E. Erhållet resultat på säkerhetsfaktorn uppfyller ställda krav för både befintliga och planerade förhållanden (nyexploatering och planläggning).

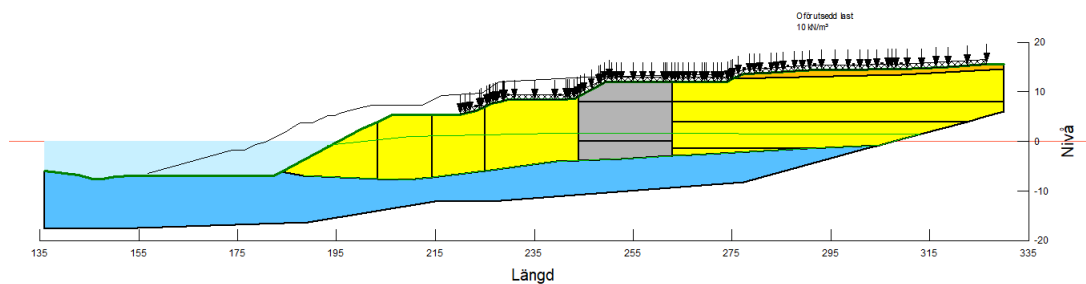
Tabell 16. Resultat stabilitetsberäkning för befintliga och planerade förhållanden sektion 1/320.

Beskrivning	Analys	Resultat	Krav
Befintliga förhållanden	Odränerad	1,81	$F_c \geq 1,35$
	Kombinerad	1,33	$F_{komb} \geq 1,25$
Planerade förhållanden (ny detaljplan)	Odränerad	1,83	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	1,75	$F_{komb} \geq 1,35$

3.10 Sektion 1/440

Sektion 1/440 återfinns söder om befintlig sluss i höjd med villaområdet invid Strandvägen i detaljplanområdets sydligaste del. Vid byggnation av slussen innebär det att farleden förflyttas väster ut. Denna förskjutning i sidled medför att ny farledskant hamnar ca 14 m väster om dagens farledskant. Utöver detta intrång kommer även nya slänter och avschaktningsplan i kombination med inblandningspelare att medföra en omformning av befintlig slänt för att skapa en utformning som uppfyller ställda stabilitetskrav. Geometri för planerade förhållanden i sektion 1/440 redovisas i Figur 15.

Jordlagerföljden består av ett tunt lager torrskorpelera ovan lera med mäktighet på ca 15 m. Lermäktigheten minskar/avtar mot älven. Leran vilar på morän och berg. Närmast älven återfinns moränen ytligt och överlagras således inte av lera. Kvicklera förekommer inom området från nivå +2 och ned till moränen. Jordparametrar för sektion 1/440 baseras på undersökningar inom delområde 6 (Söder 2).



Figur 15. Släntutformning på planerade förhållanden i sektion 1/440. Jordlager representeras av torrskorpelera (orange), lera (gul), morän (blå) och inblandningspelare (grå).

3.10.1 Resultat

Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera stabilitetsförhållanden för befintliga och planerade förhållanden inom planerat detaljplanområde. Sammanställning av erhållet resultat från utförda stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 17 och i sin helhet i Bilaga 1E. Erhållet resultat på säkerhetsfaktorn uppfyller ställda krav för både befintliga och planerade förhållanden (nyexploatering och planläggning).

Tabell 17. Resultat stabilitetsberäkning för befintliga och planerade förhållanden sektion 1/440.

Beskrivning	Analys	Resultat	Krav
Befintliga förhållanden	Odränerad	1,69	$F_c \geq 1,35$
	Kombinerad	1,57	$F_{komb} \geq 1,25$
Planerade förhållanden (ny detaljplan)	Odränerad	1,59	$F_c \geq 1,45$
	Kombinerad	1,62	$F_{komb} \geq 1,35$

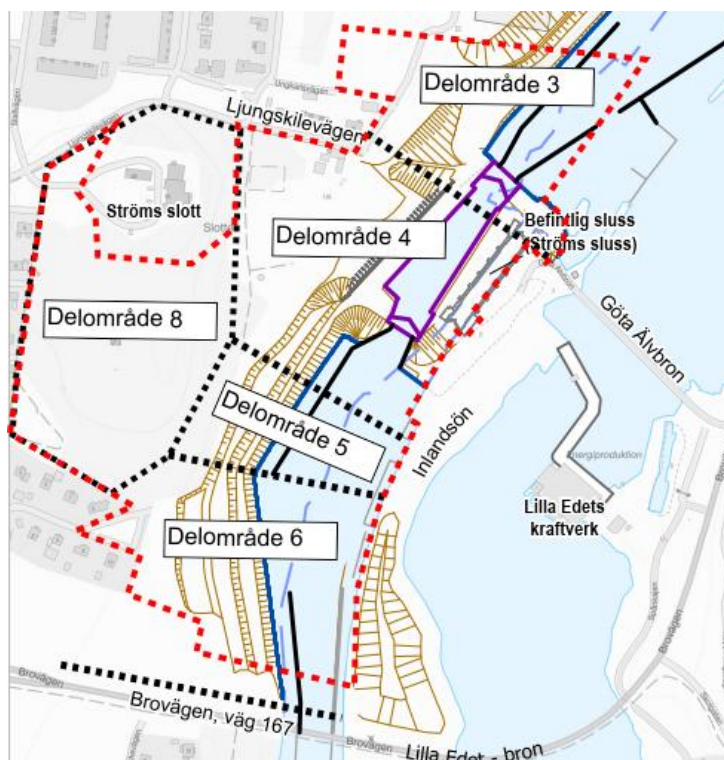
4 Sättningsanalys

Inom området för ny detaljplan har spänningsanalyser utförts för att bedöma lerans aktuella spänningstillstånd och om det finns förutsättningar för sättningar vid fortsatt pålastning. Dessa har gjorts för respektive delområde som överlappar planerat detaljplanområde, dvs delområde 3 – 6 enligt Figur 16. Delområde 8 består endast av grunda jorddjup med fast lera och friktionsjord ovan berg. För detta område bedöms sättningsförhållandena vara goda och vidare analys anses inte behövas.

Spänningsanalysen redovisas genom konsolideringsdiagram där effektivspänning (σ'_v) och tillskottsspänning redovisas i förhållande till förkonsolideringstrycket (σ'_c). För att minimera påverkan av krypsättningar bör tillskottsspänningen som uppstår vid lastpåföring vara lägre än 80 % av förkonsolideringstrycket ($0,8 \cdot \sigma'_c$).

Tillskottsspänningen har analyserats genom en lastpåföring med 10 kPa vilket motsvarar en markhöjning på ca 0,5 m. Tillskottslasten appliceras på markytan med lastspredning mot djupet enligt 2:1-metoden. Förkonsolideringstrycket inom respektive delområde har utvärderats utifrån utförda CRS-försök.

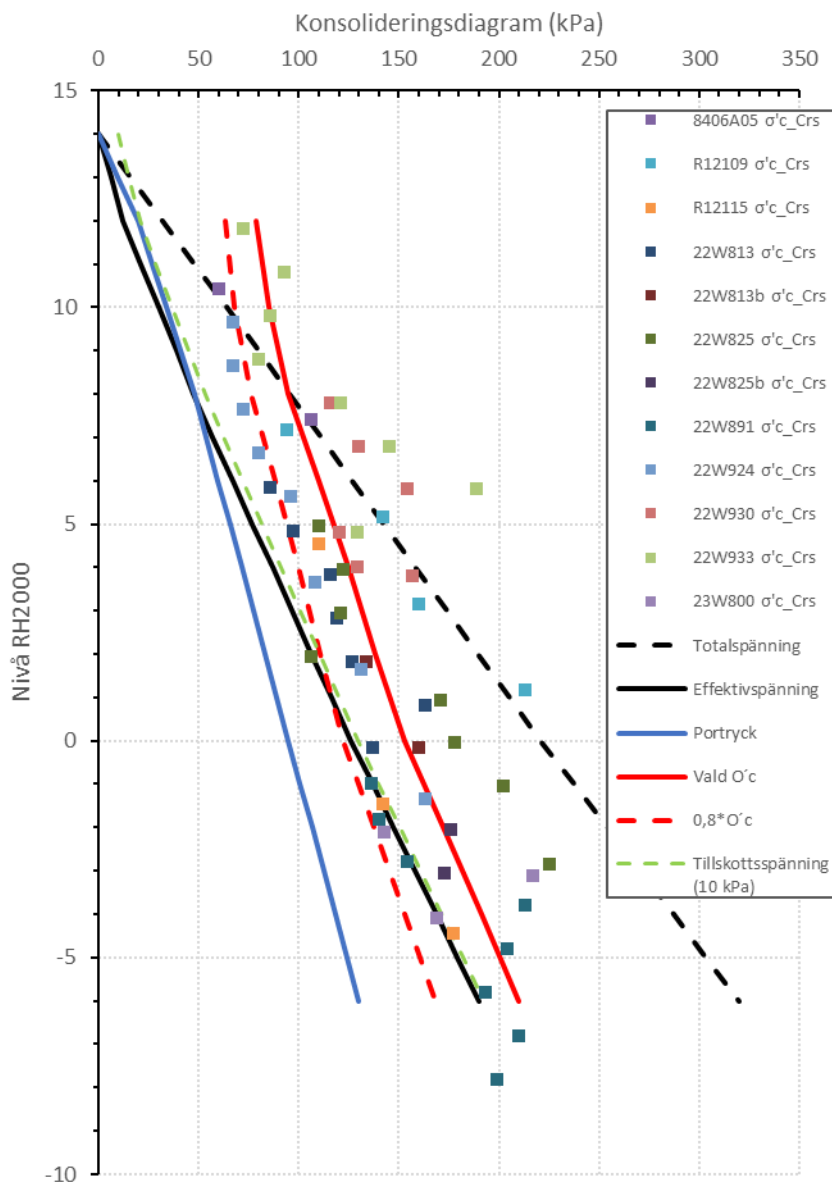
Spänningsanalysen utförs med hänsyn till dagens markyta vilket betyder att den är applicerbar på framtida förhållanden där befintlig markyta inte schaktas bort. För områden där ny sluss och farled ska anläggas sker en stor avlastning vilket medför att sättningsförhållanden förbättras och blir mer gynnsamma jämfört med dagens förhållanden.



Figur 16. Delområdesmarkering och detaljplangräns.

4.1 Delområde 3 (Norr 2)

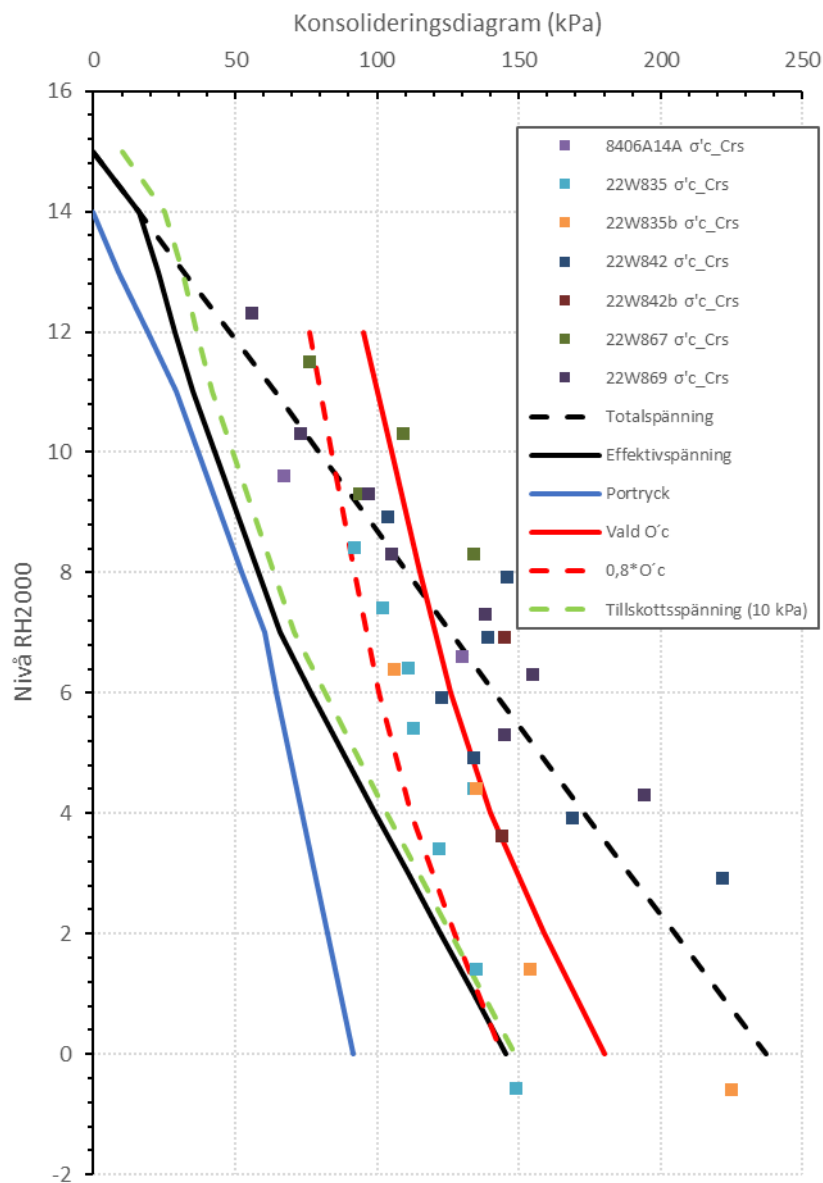
Delområde 3 ligger i norra delen av planerat detaljplanområde. En spänningsanalys har utförts och ett konsolideringsdiagram har tagits fram för att utvärdera sättningförhållanden i området, se Figur 17. Leran är överkonsoliderad ned till ca 6 m djup (OCR mellan 1,5 – 6) innan den övergår till att vara normalkonsoliderad (OCR <1,5). Enligt utförd spänningsanalys överskrider tillskottsspänningen, från 10 kPa last på markytan, 80% av förkonsolideringstrycket ($0,8 \cdot \sigma'_c$), men förkonsolideringstrycket överskrids inte. Det medför att krypsättningar kan förekomma vid lastpåföring med 10 kPa.



Figur 17. Konsolideringsdiagram delområde 3 (Norr 2).

4.2 Delområde 4 (Slussen)

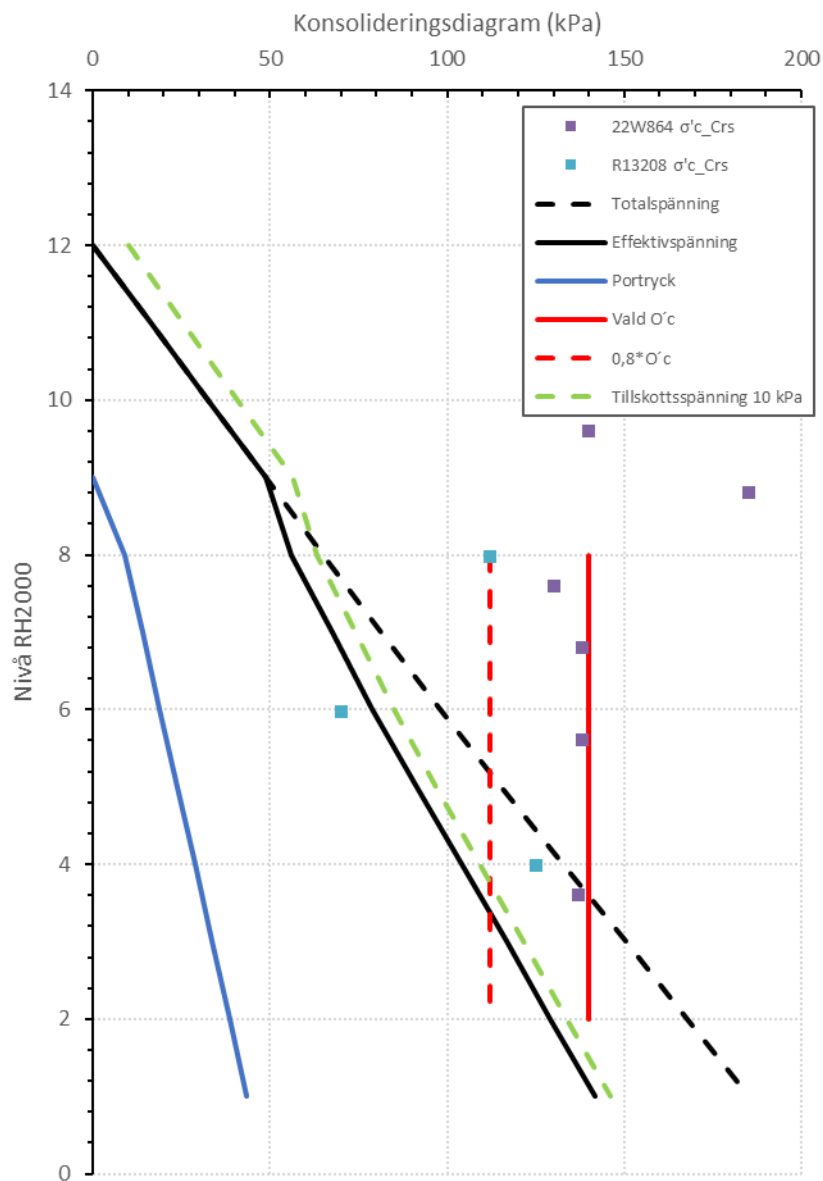
Delområde 4 består av området kring befintlig och ny sluss. En spänningsanalys har utförts genom ett konsolideringsdiagram för att beskriva sättningförhållanden, se Figur 18. Inom delområde 4 är leran överkonsoliderad, med OCR mellan 1,5 – 3,3, ned till ett djup på ca 9 m innan den övergår till att vara normalkonsoliderad ($OCR < 1,5$). Enligt utförd spänningsanalys är tillskottsspänningen ungefär lika med 80 % av förkonsolideringstrycket ($0,8 \cdot \sigma'_c$) mot djupet vid en lastpåföring med 10 kPa. Det medför att inom delområde 4 vid slussen bedöms endast mindre elastiska momentana sättningar uppstå vid lastpåföring med 10 kPa. Vid större lastpåföring kan konsoliderings- och krypsättningar uppstå.



Figur 18. Konsolideringsdiagram delområde 4 (Slussen).

4.3 Delområde 5 (Söder 1)

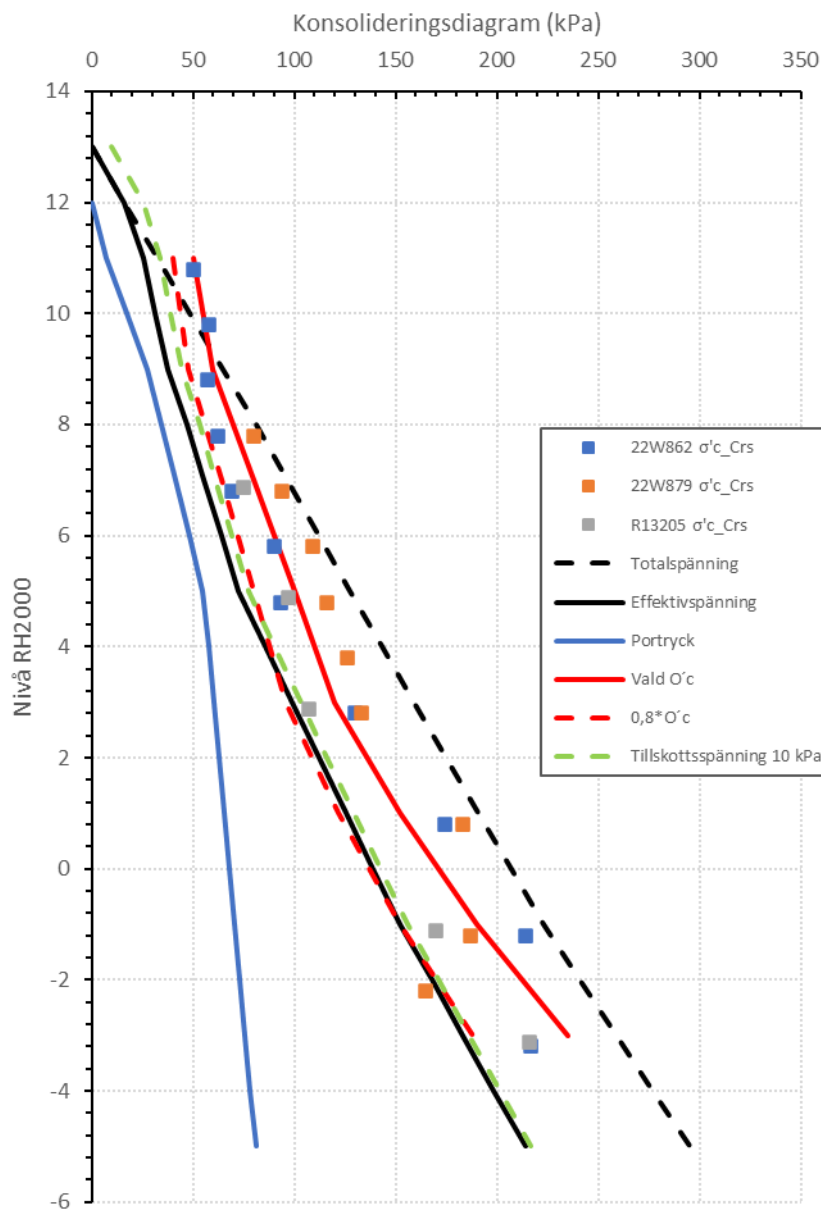
Delområde 5 ligger söder om befintlig och ny sluss. För att bedöma sätttningsförhållanden har en spänningsanalys med hjälp av ett konsolideringsdiagram tagits fram, se Figur 19. Leran bedöms vara överkonsoliderad ned till djup 6 m (OCR 1,8–2,5) och därefter övergå till att vara normalkonsoliderad (OCR < 1,5). Tillskottsspänningen som uppstår vid en lastpåföring med 10 kPa överskrider 80 % av förkonsolideringstrycket ($0,8 \cdot \sigma'_c$), men förkonsolideringstrycket överskrids inte. Det medför att konsoliderings- och krypsättningar kan uppstå vid en lastpåföring med 10 kPa för områden med jorddjup större än 8 m.



Figur 19. Konsolideringsdiagram delområde 5 (Söder 1).

4.4 Delområde 6 (Söder 2)

Delområde 6 ligger i södra delen av planerat detaljplanområde. Ett konsolideringsdiagram har tagits fram för att utföra en spänningsanalys. Inom delområdet är leran överkonsoliderad ned till djup 4 m med ett OCR mellan 1,6 och 2, därefter övergår den till att vara normalkonsoliderad ($OCR < 1,5$). Enligt utförd spänningsanalys är tillskottsspänningen ungefär lika med 80 % av förkonsolideringstrycket ($0,8 \cdot \sigma'_c$) vid lastpåföring med 10 kPa. Det medför att inom delområde 6 bedöms endast mindre elastiska momentana sättningar uppstå vid lastpåföring om 10 kPa. Vid lastpåföring med större laster än 10 kPa kan konsoliderings- och krypsättningar uppstå.



Figur 20. Konsolideringsdiagram delområde 6 (Söder 2).

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[trafikverket.se](https://www.trafikverket.se)

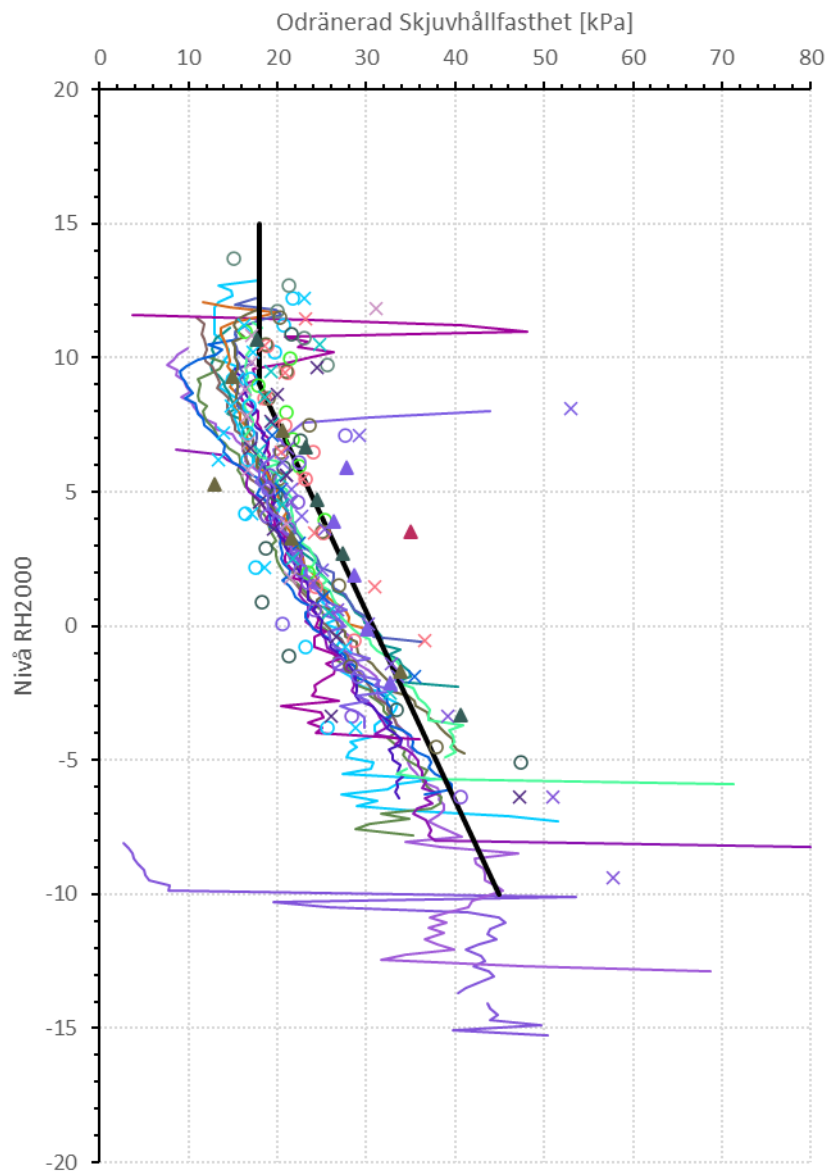
Bilaga 1A – Valda materialparametrar

INNEHÅLL

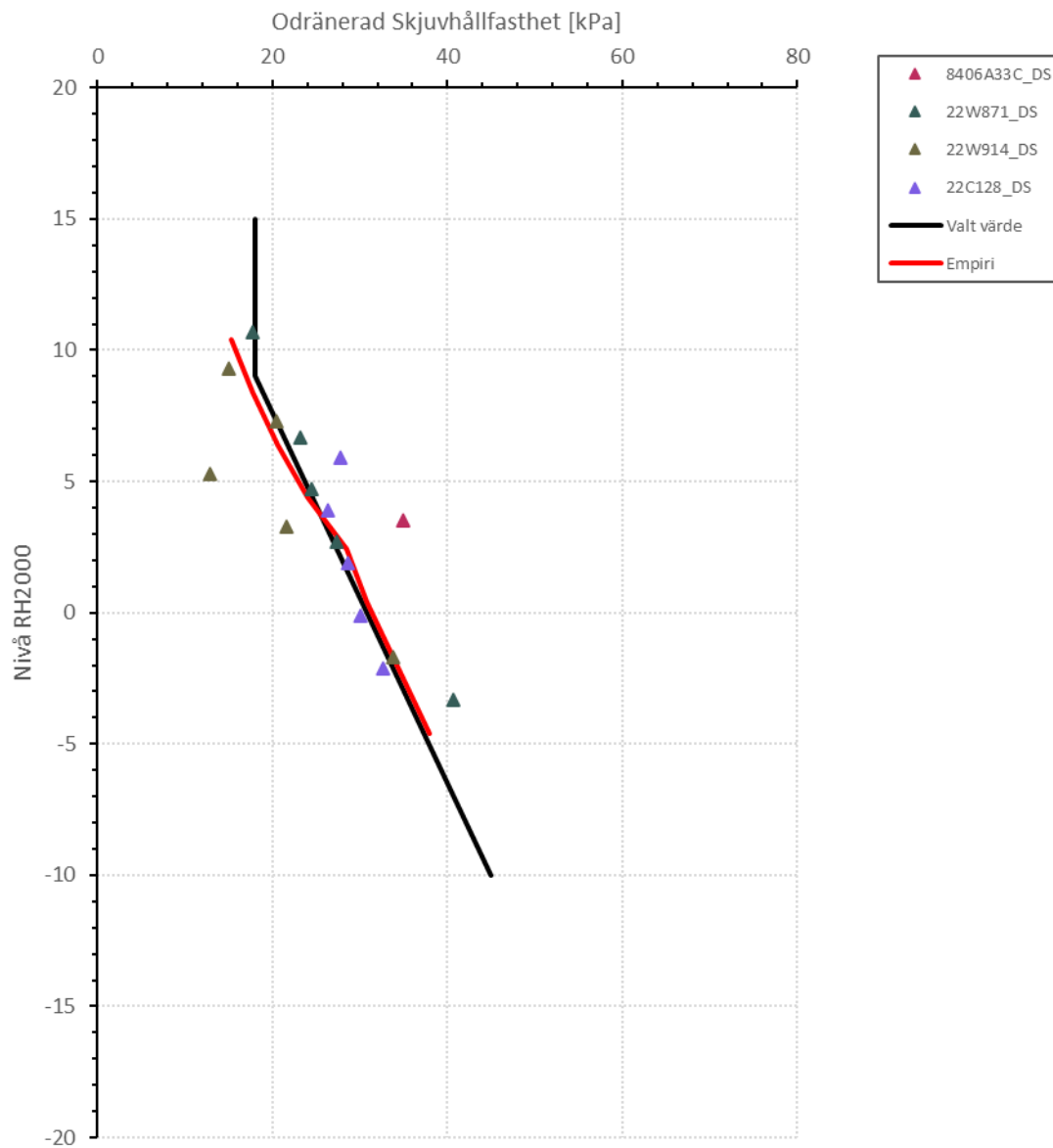
1	DELOMRÅDE 2 – NORR 1 (0/600 – 0/800)	3
1.1.	ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET	3
1.2.	DENSITET	8
1.3.	VATTENKVOT	9
1.4.	KONFLYTGRÄNS	10
1.5.	SENSITIVITET	11
2	DELOMRÅDE 3 – NORR 2 (0/800 – 1/100)	12
2.1.	ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET	12
2.2.	DENSITET	17
2.3.	VATTENKVOT	18
2.4.	KONFLYTGRÄNS	19
2.5.	SENSITIVITET	20
3	DELOMRÅDE 4 – SLUSSEN (1/100 – 1/250)	21
3.1.	ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET	21
3.2.	DENSITET	26
3.3.	VATTENKVOT	27
3.4.	KONFLYTGRÄNS	28
3.5.	SENSITIVITET	29
4	DELOMRÅDE 5 – SÖDER 1 (1/250 – 1/350)	30
4.1.	ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET	30
4.2.	DENSITET	35
4.3.	VATTENKVOT	36
4.4.	KONFLYTGRÄNS	37
4.5.	SENSITIVITET	38
5	DELOMRÅDE 6 – SÖDER 2 (1/350 – 1/550)	39
5.1.	ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET	39
5.2.	DENSITET	44
5.3.	VATTENKVOT	45
5.4.	KONFLYTGRÄNS	46
5.5.	SENSITIVITET	47
6	DELOMRÅDE 7 – ÄLV UPPSTRÖMS (0/500 – 1/000)	48
6.1.	ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET	48
6.2.	DENSITET	53
6.3.	VATTENKVOT	54
6.4.	KONFLYTGRÄNS	55
6.5.	SENSITIVITET	56

1 Delområde 2 – Norr 1 (0/600 – 0/800)

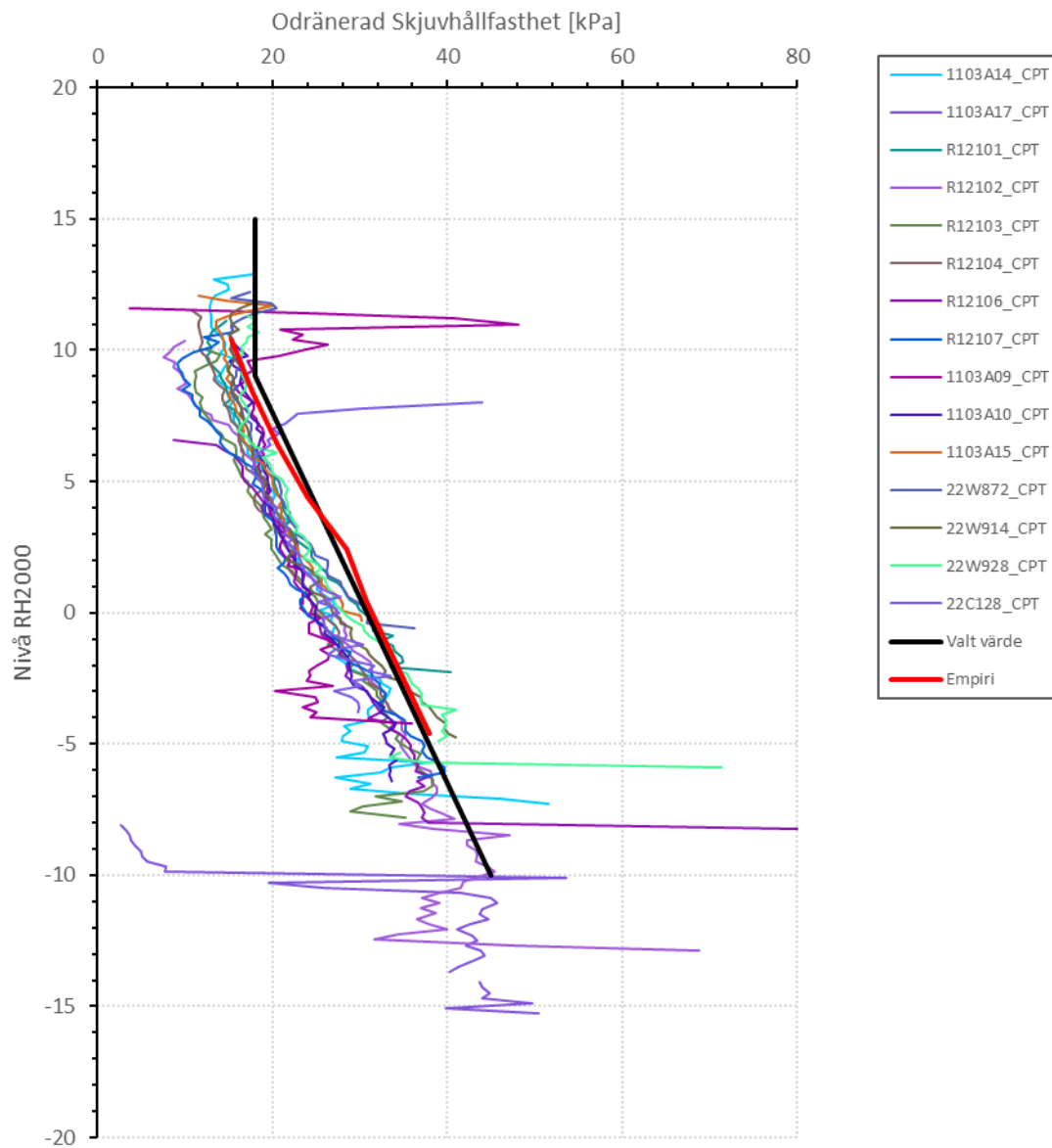
1.1. Odränerad skjuvhållfasthet



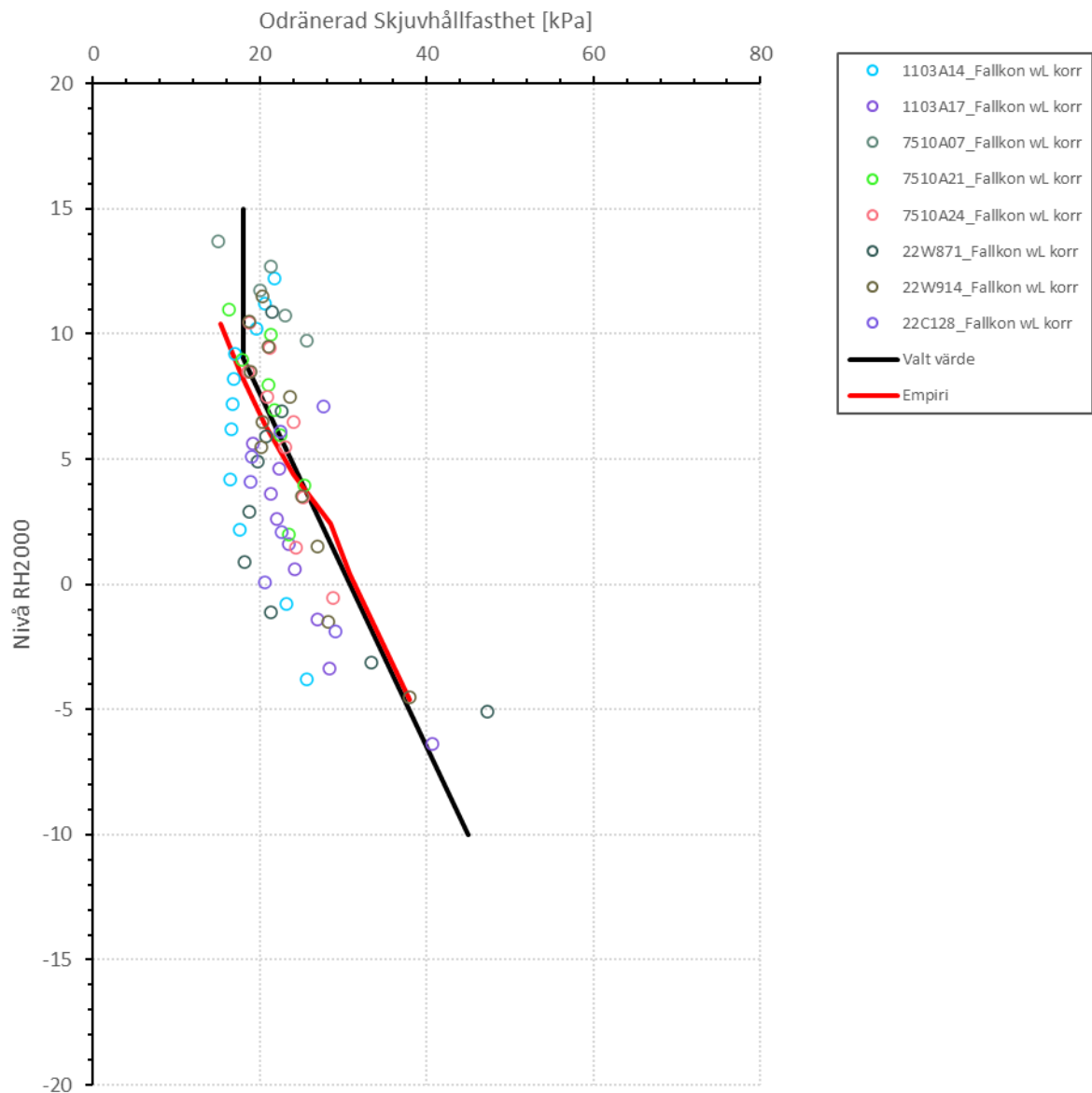
Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	0/630 och 0/740
Metod	Samtliga



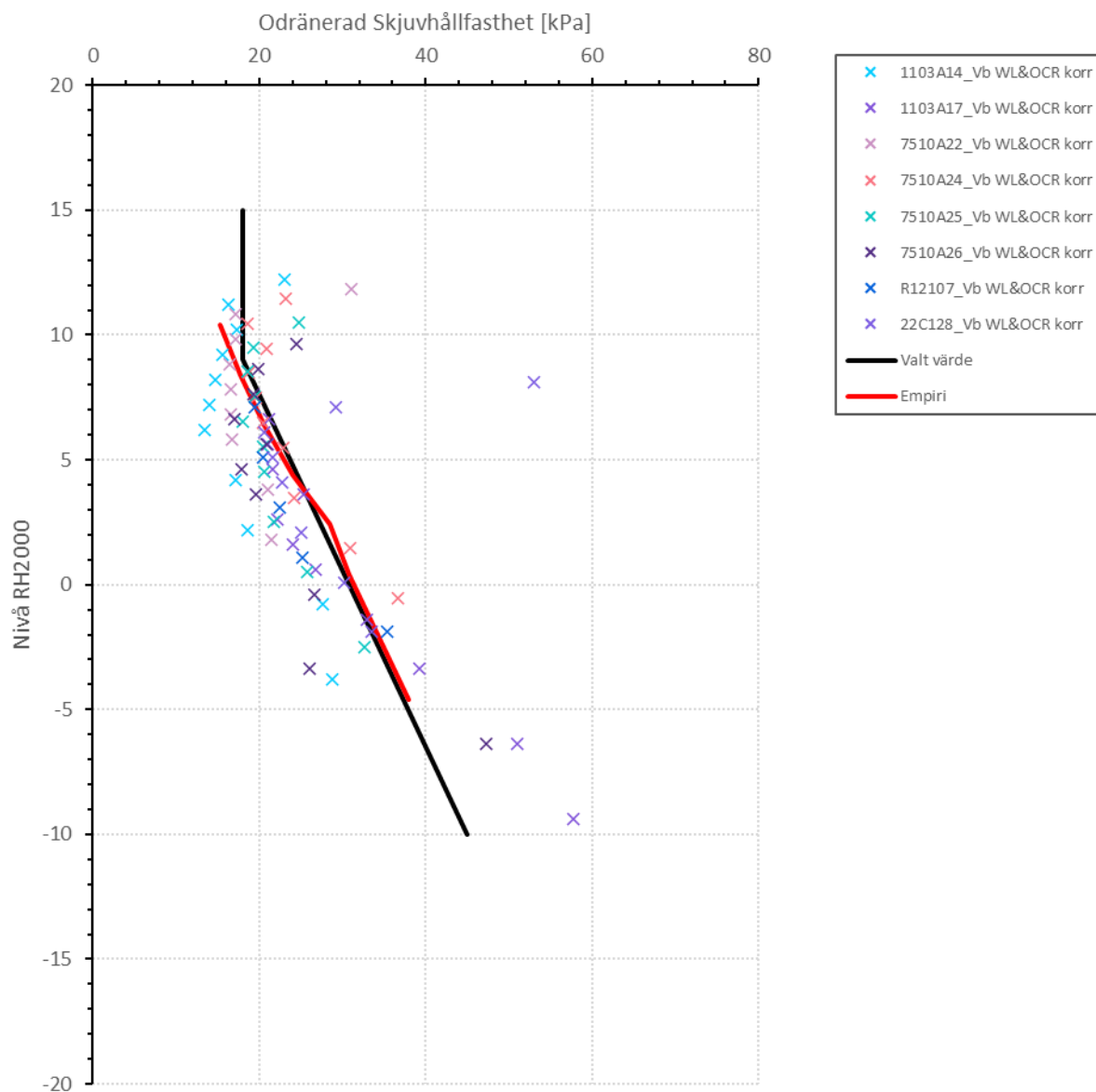
Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	o/630 och o/740
Metod	Direkt skjuvförsök



Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	o/630 och o/740
Metod	CPT

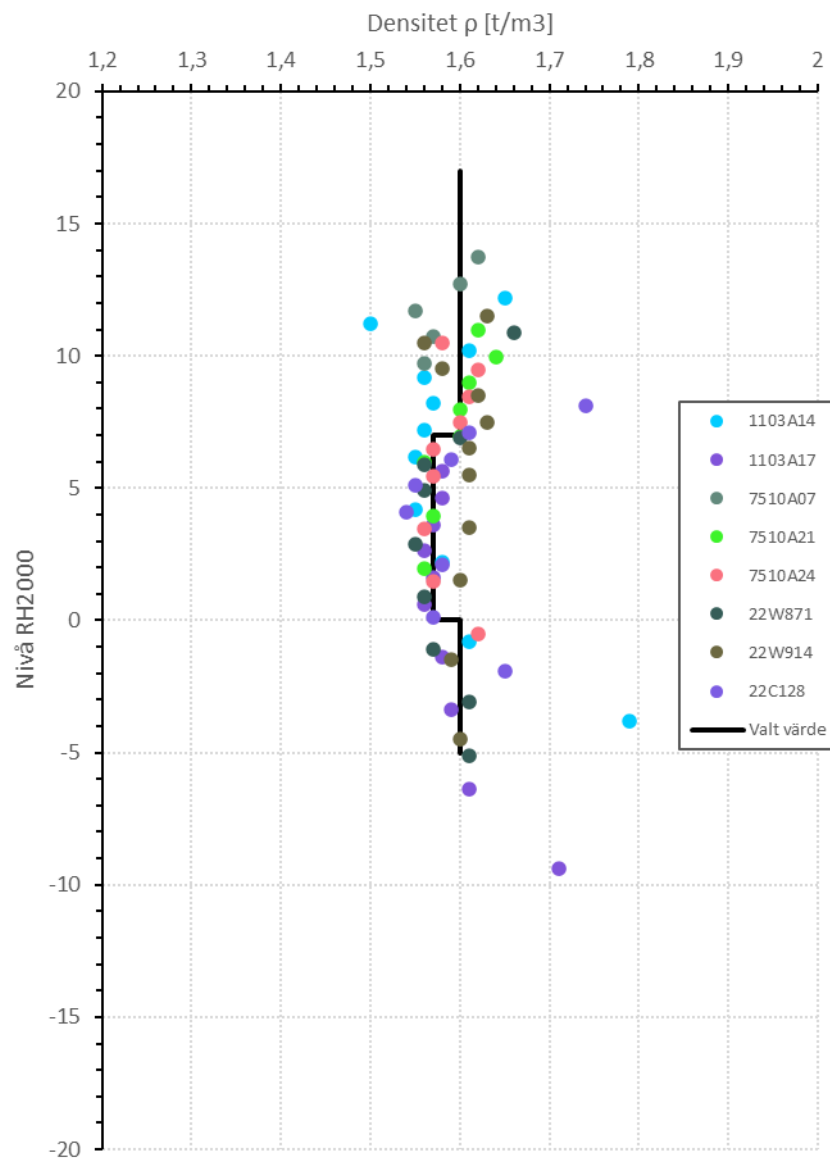


Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	o/630 och o/740
Metod	Fallkonförsök



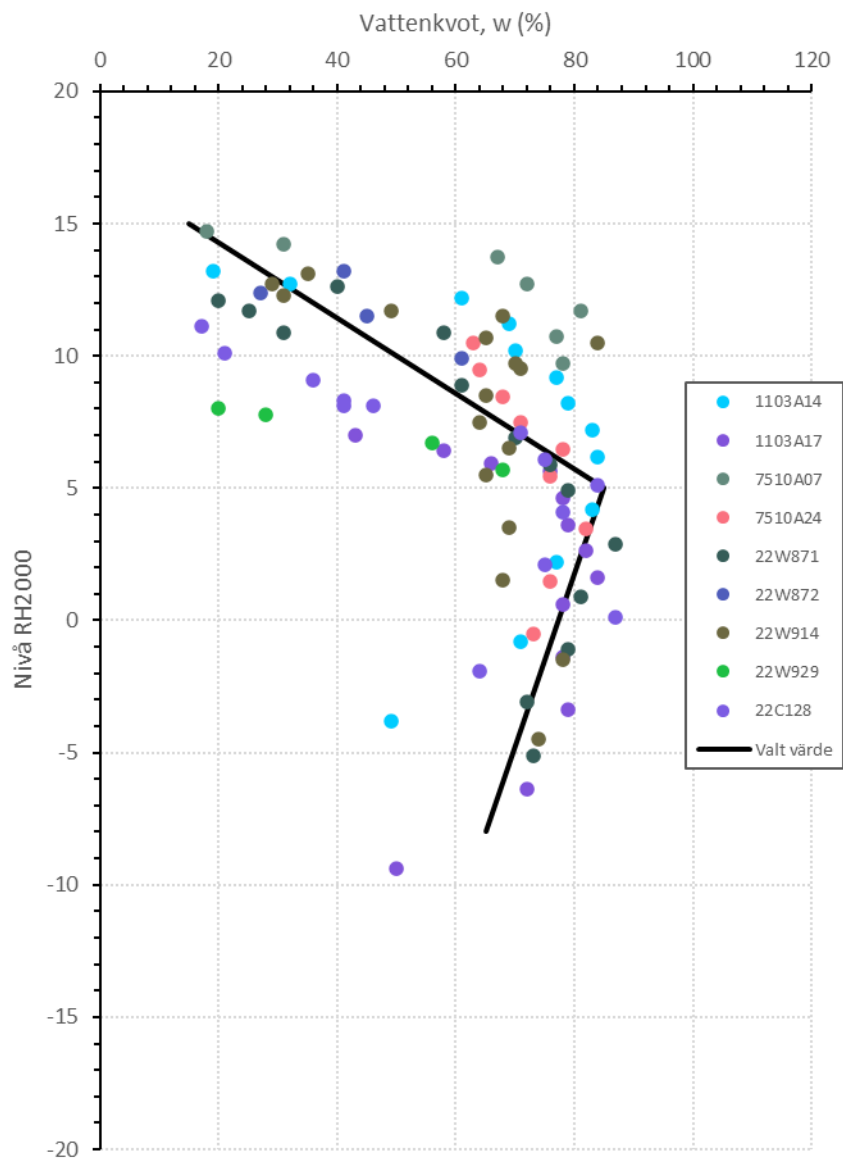
Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	o/630 och o/740
Metod	Vingförsök

1.2. Densitet



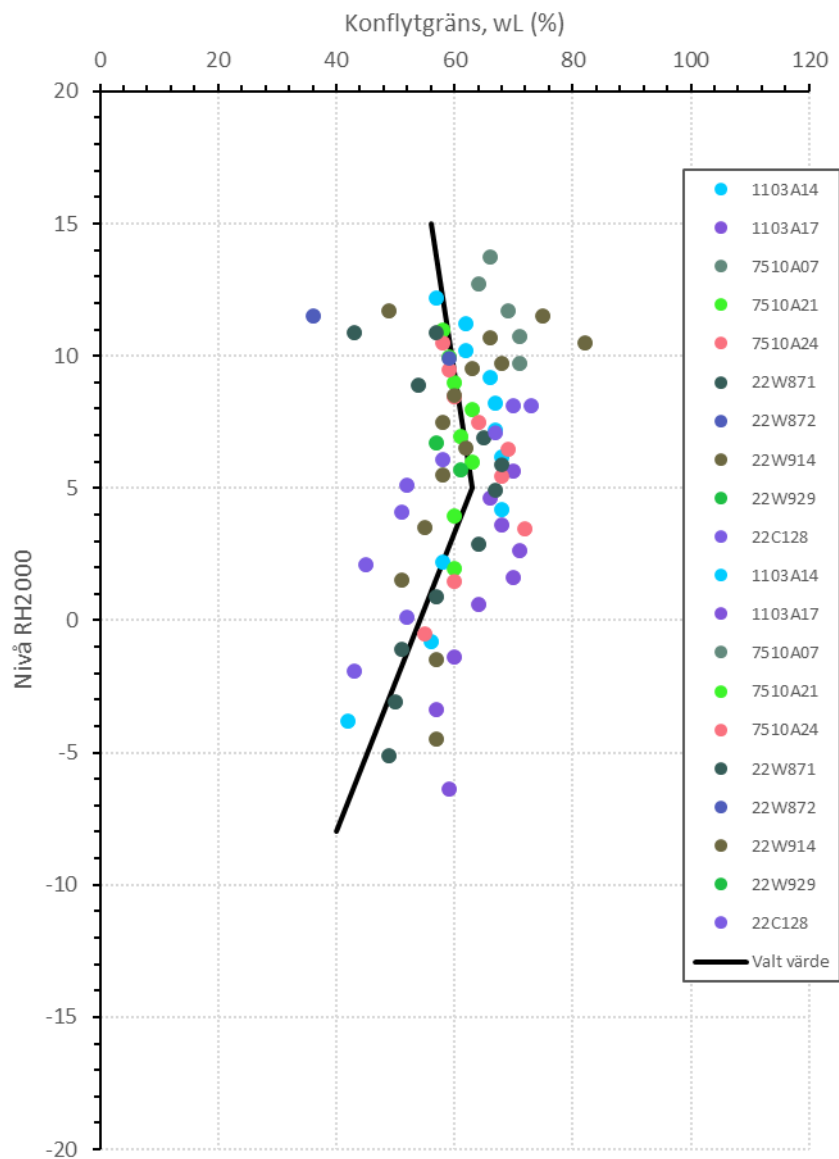
Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Densitet
Beräkningssektion:	o/630 och o/740

1.3. Vattenkvot



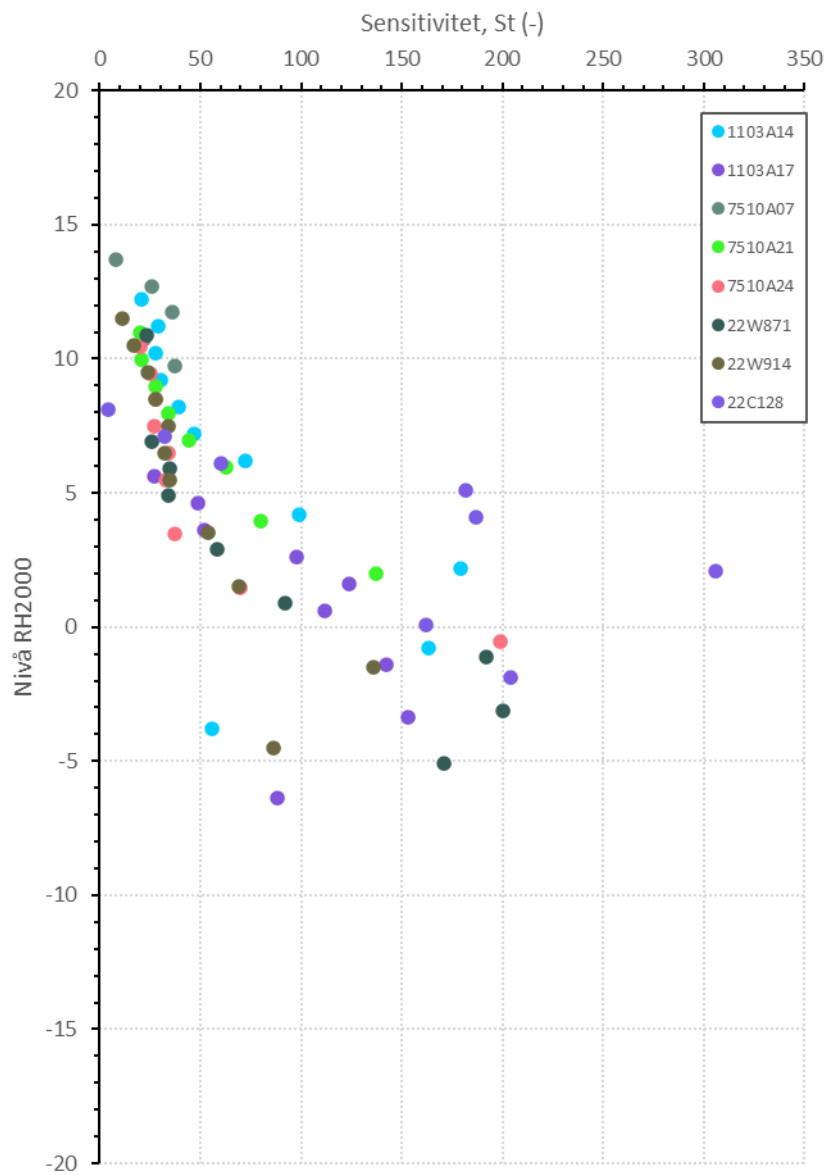
Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Vattenkvot
Beräkningssektion:	o/630 och o/740

1.4. Konflytgräns



Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Konflytgräns
Beräkningssektion:	o/630 och o/740

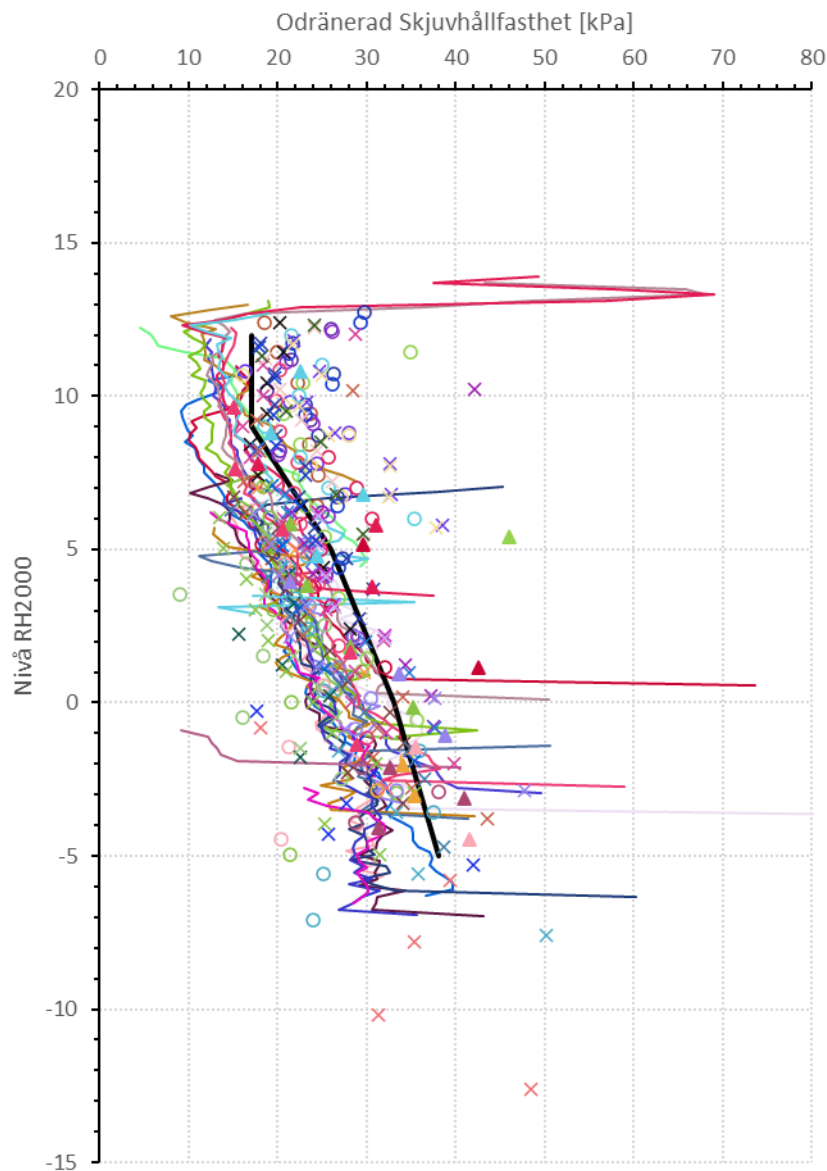
1.5. Sensitivitet



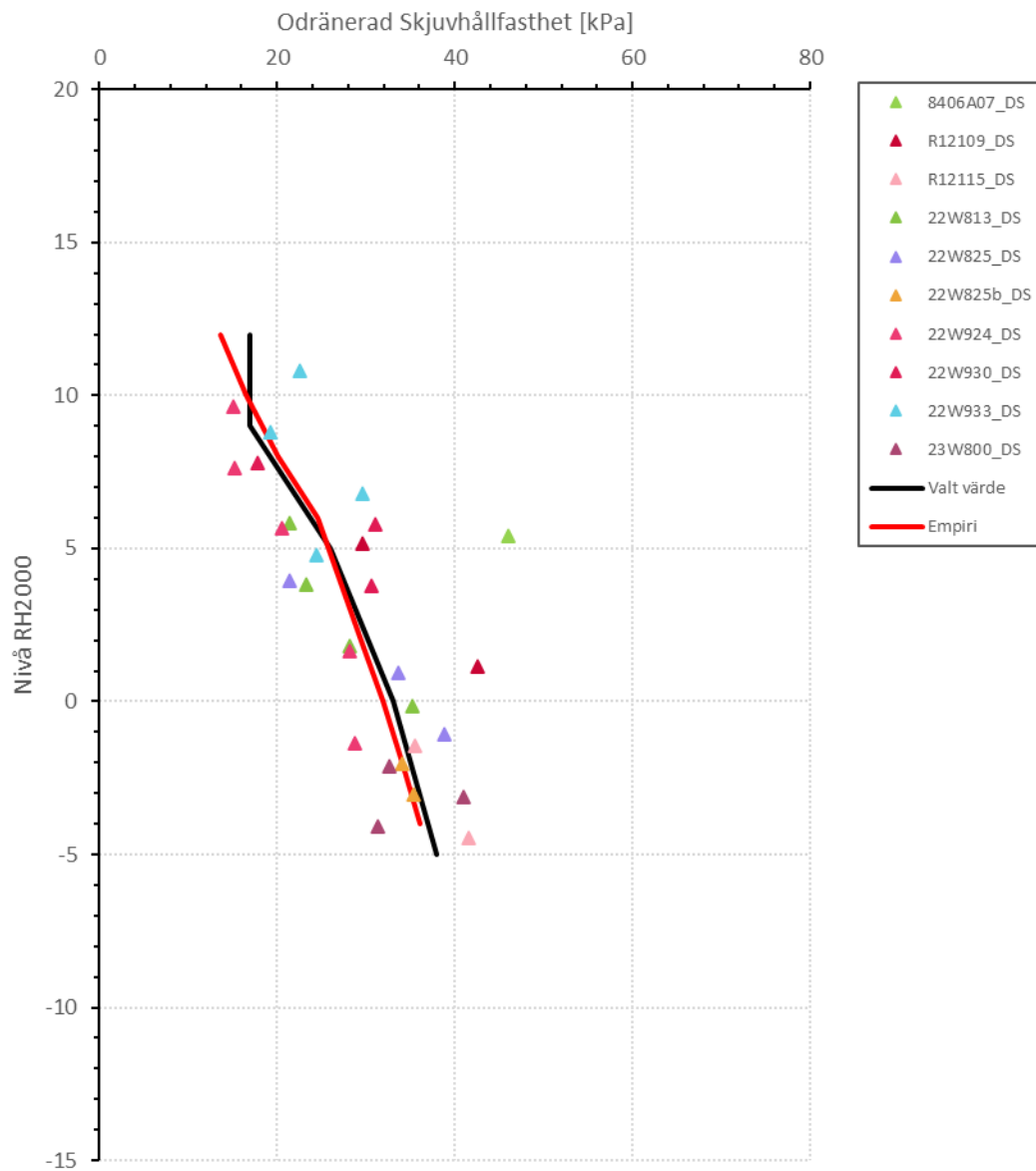
Delområde:	Lilla Edet – Norr 1
Materialparameter:	Sensitivitet
Beräkningssektion:	0/630 och 0/740

2 Delområde 3 – Norr 2 (0/800 – 1/100)

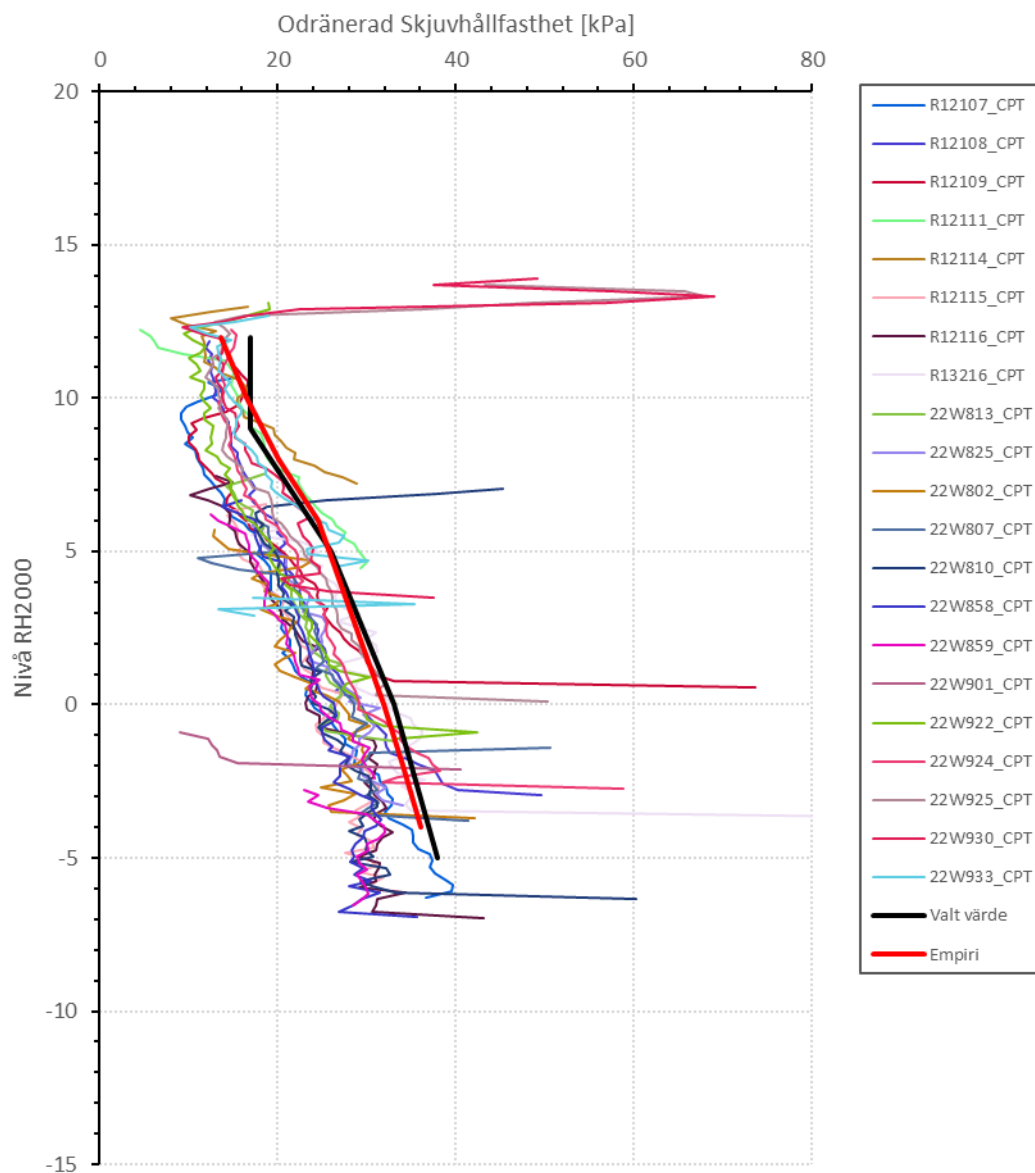
2.1. Odränerad skjuvhållfasthet



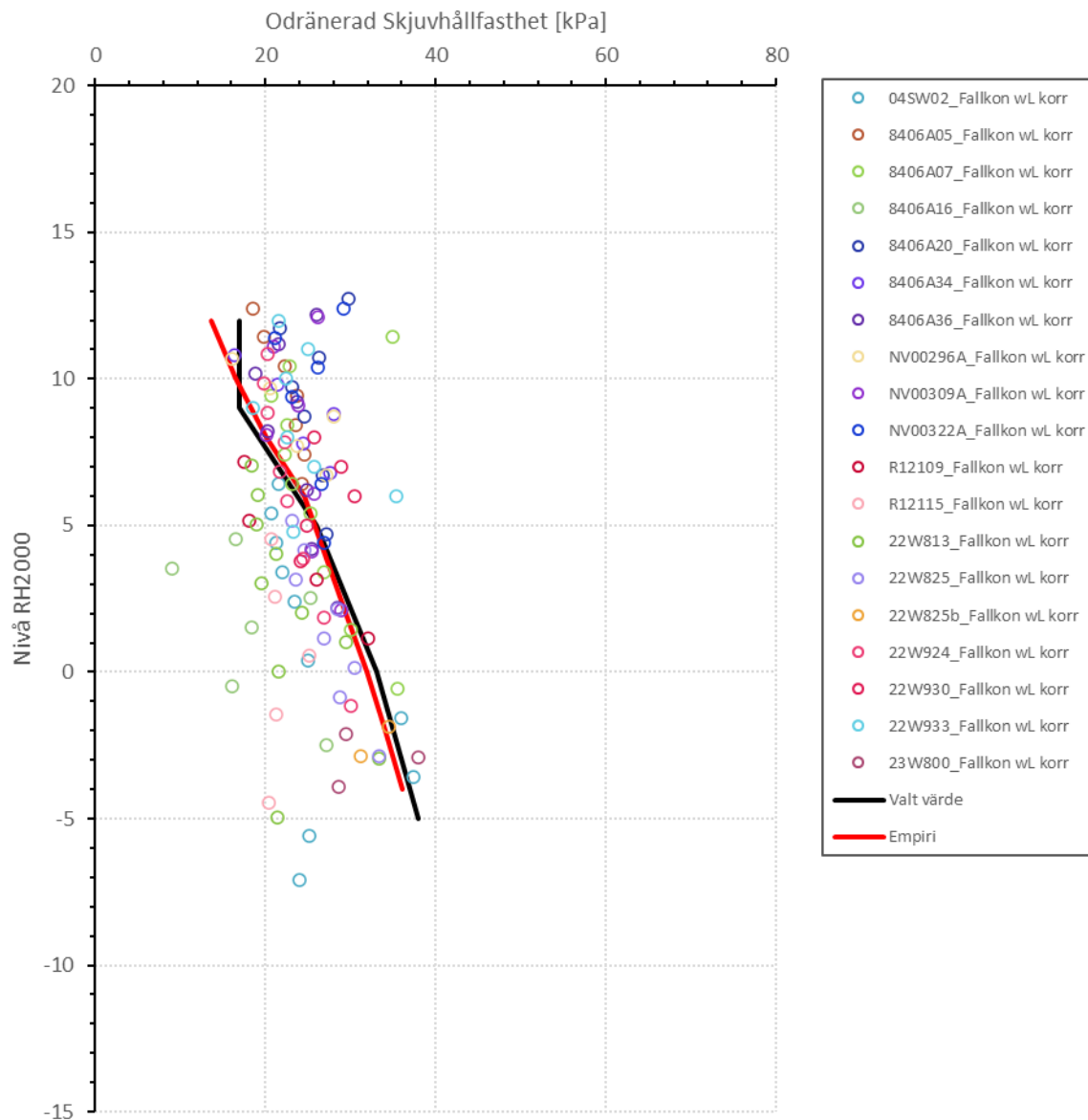
Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	0/820, 0/900 och 0/980
Metod	Samtliga



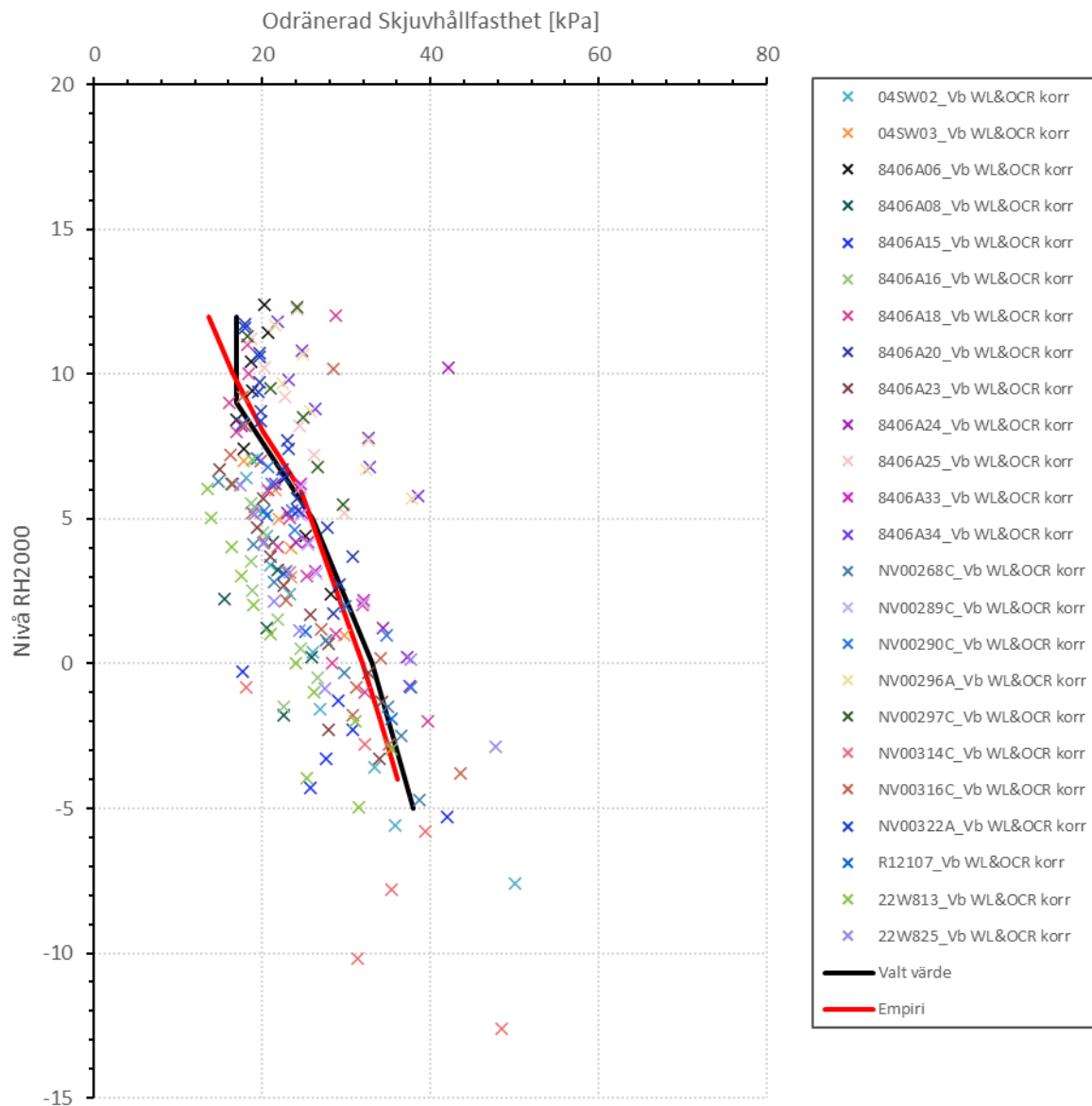
Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	o/820, o/900 och o/980
Metod	Direkt skjuvförsök



Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	o/820, o/900 och o/980
Metod	CPT

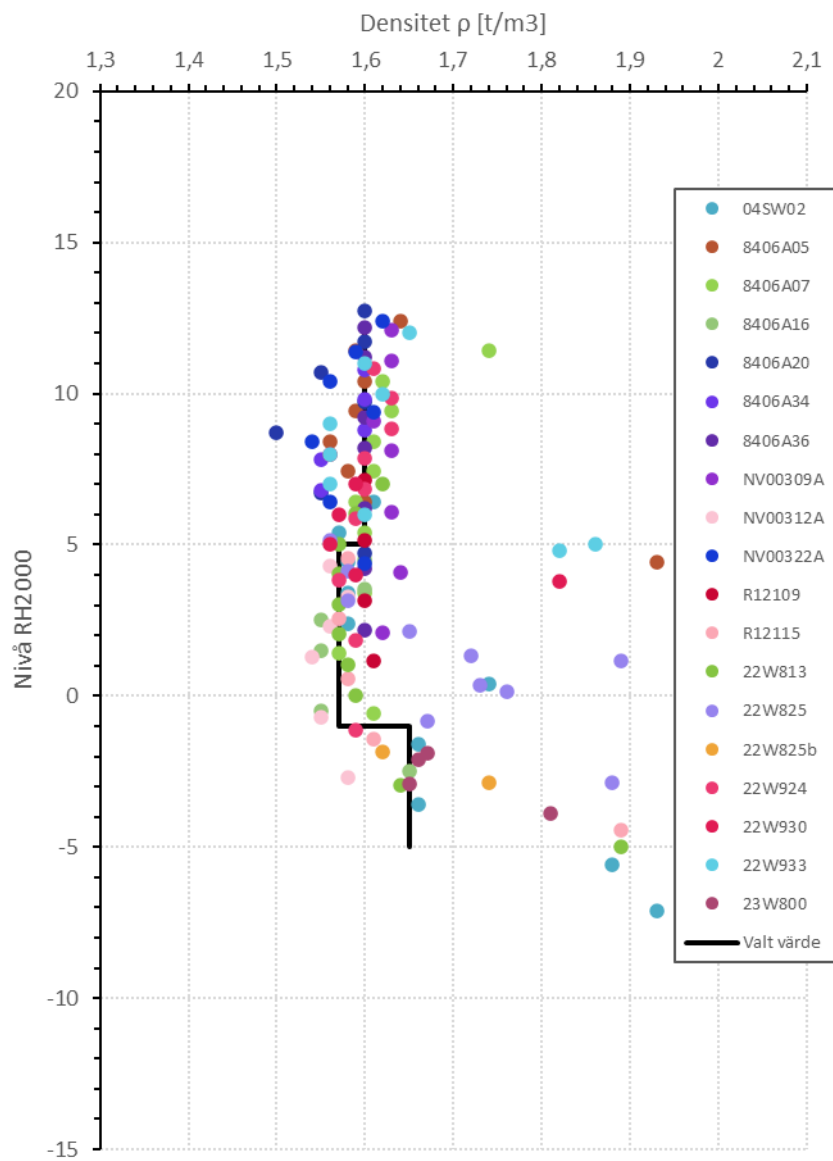


Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	o/820, o/900 och o/980
Metod	Fallkonförsök



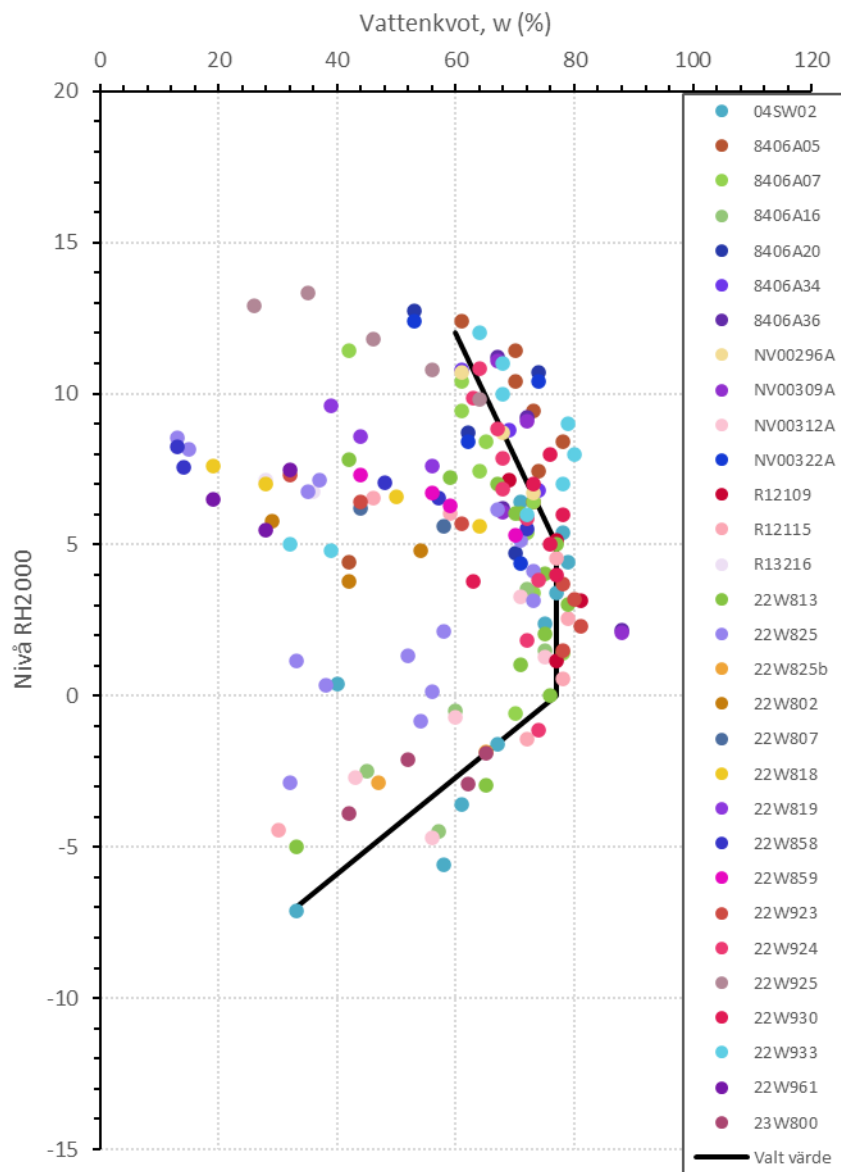
Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	o/820, o/900 och o/980
Metod	Vingförsök

2.2. Densitet



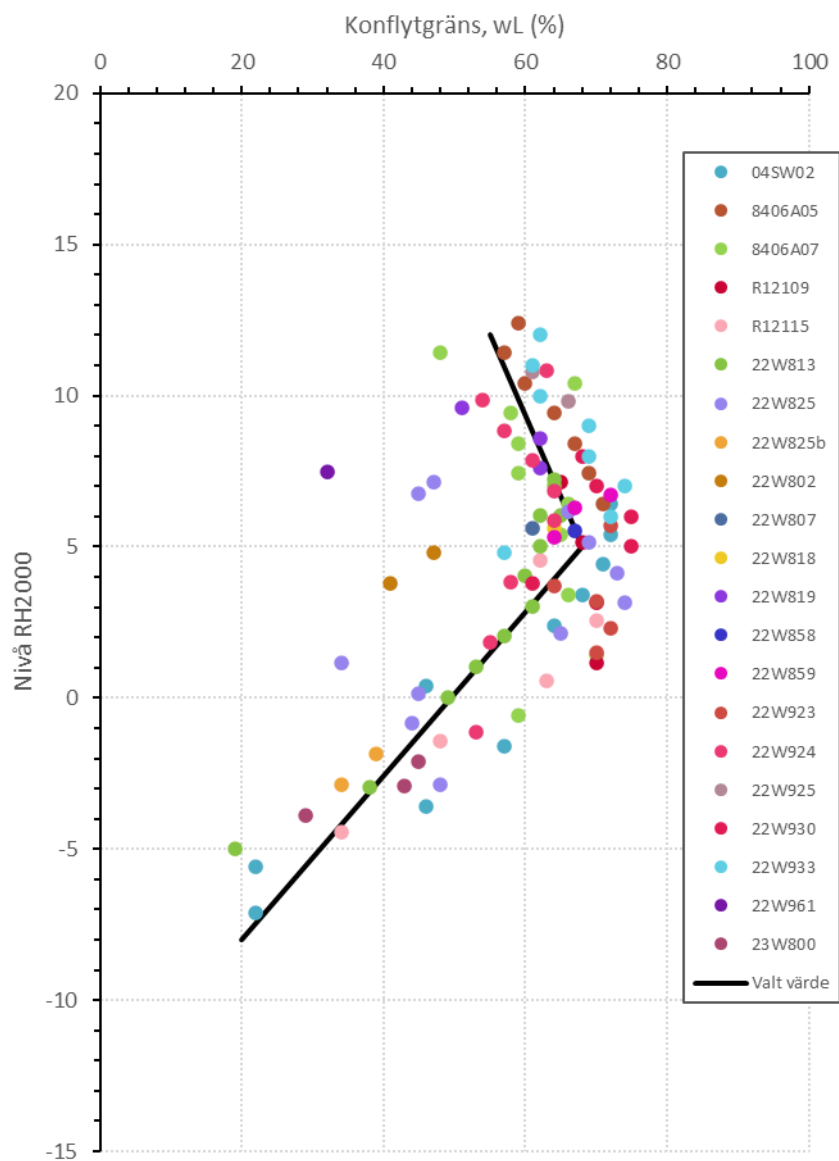
Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Densitet
Beräkningssektion:	o/820, o/900 och o/980

2.3. Vattenkvot



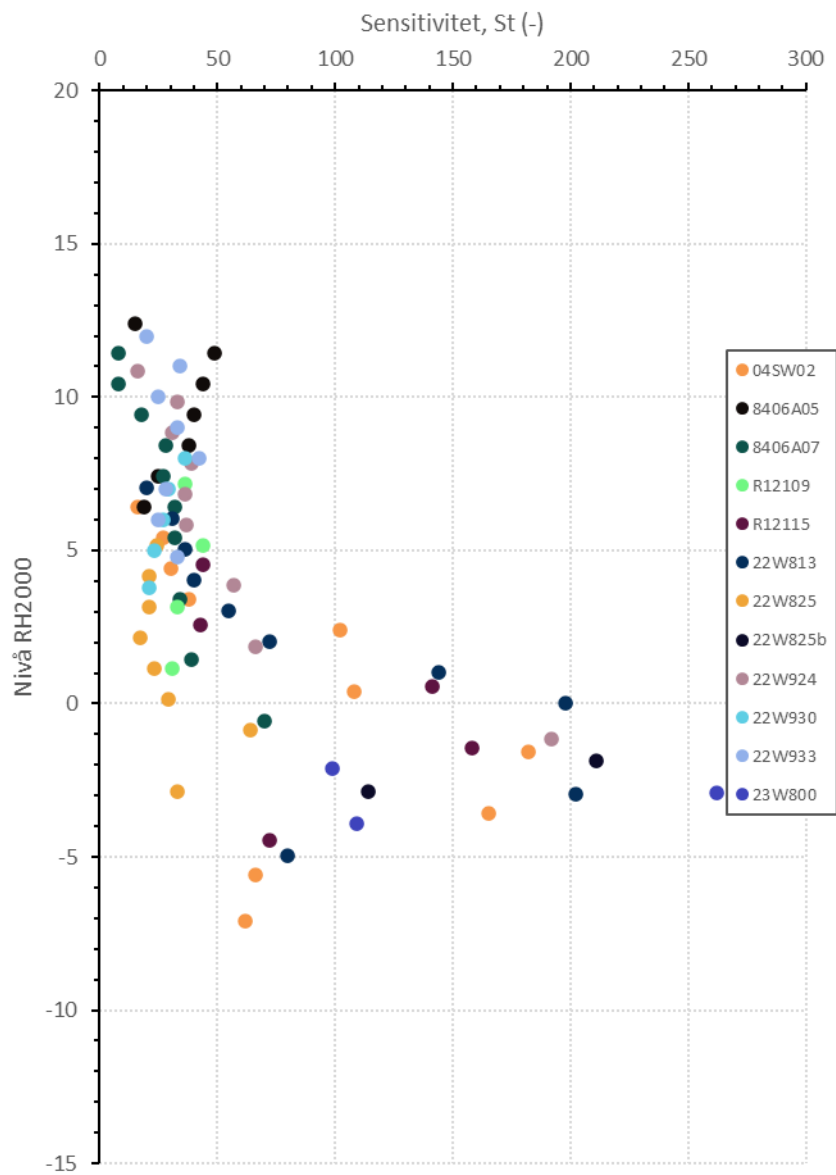
Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Vattenkvot
Beräkningssektion:	0/820, 0/900 och 0/980

2.4. Konflytgräns



Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Konflytgräns
Beräkningssektion:	o/820, o/900 och o/980

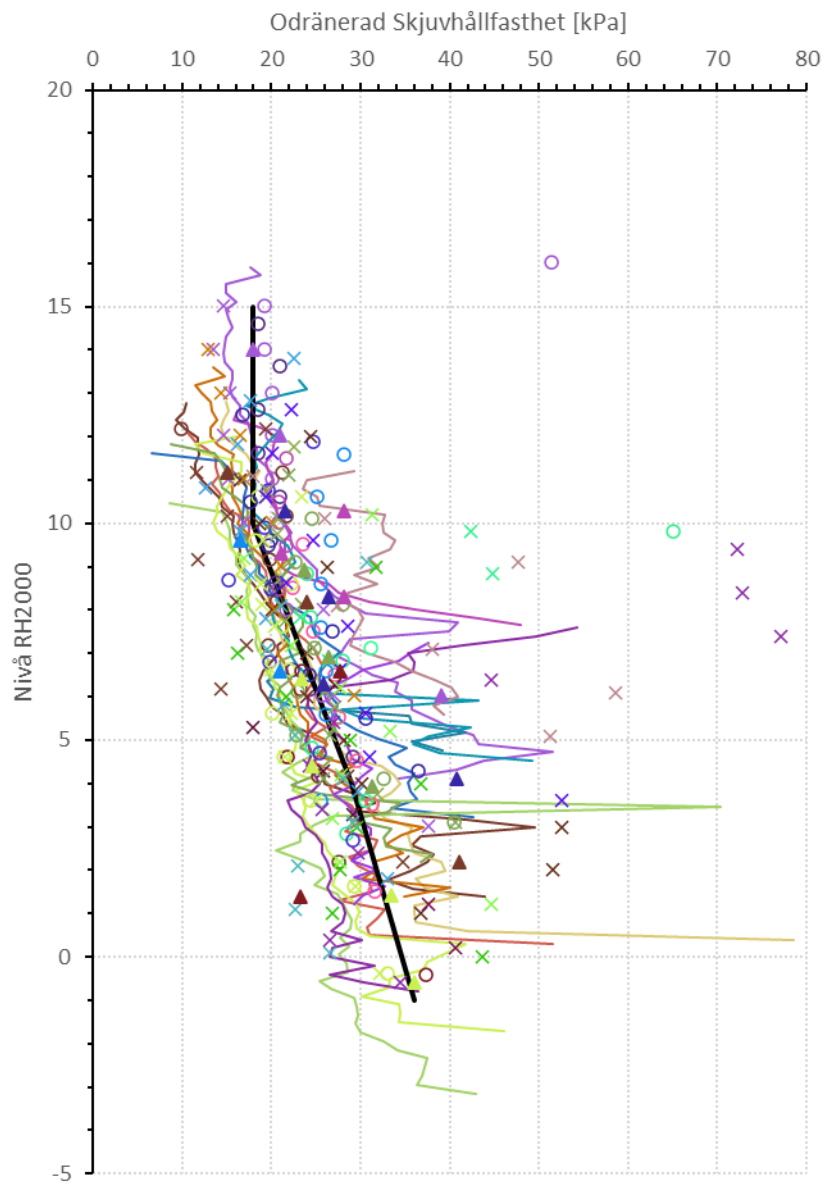
2.5. Sensitivitet



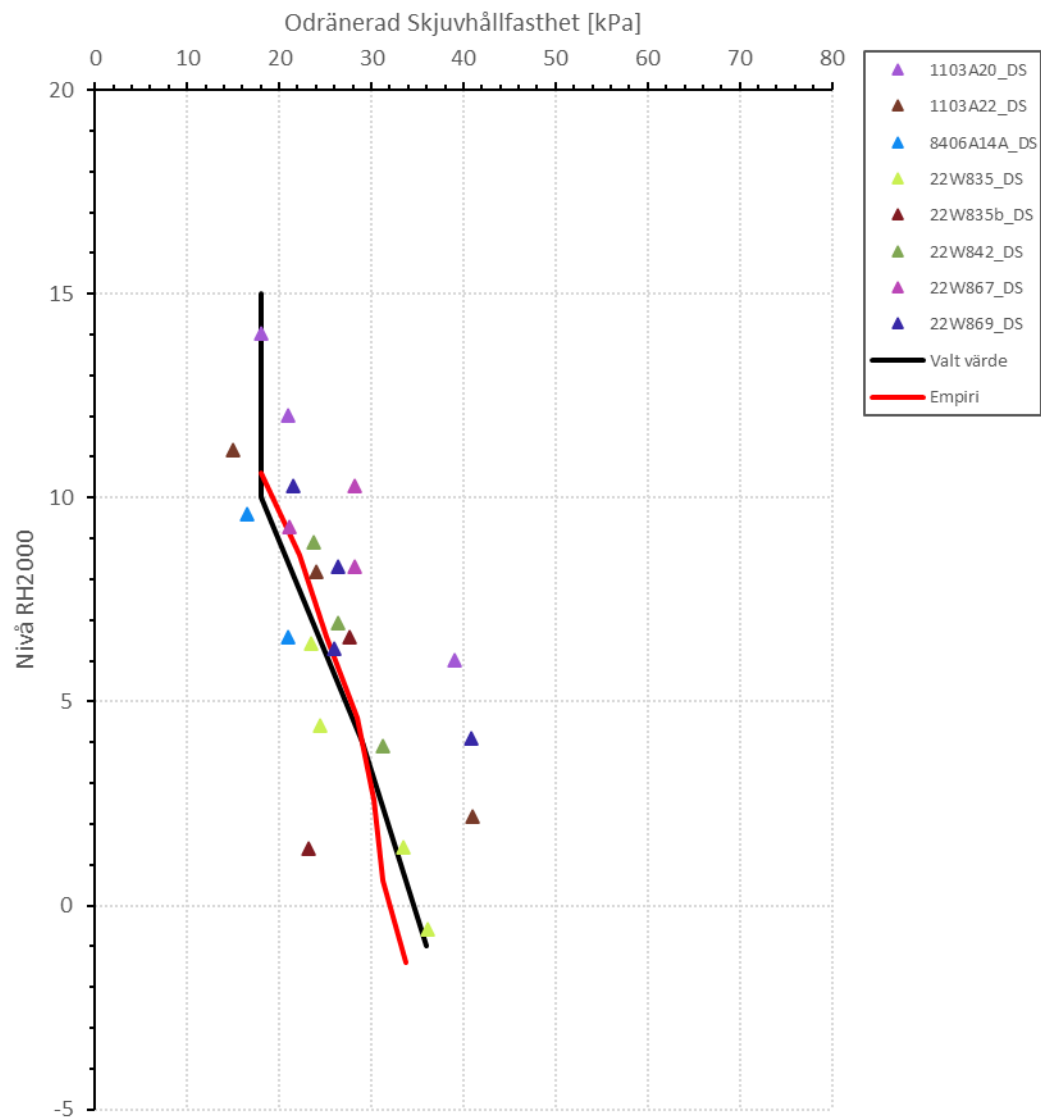
Delområde:	Lilla Edet – Norr 2
Materialparameter:	Sensitivitet
Beräkningssektion:	0/820, 0/900 och 0/980

3 Delområde 4 – Slussen (1/100 – 1/250)

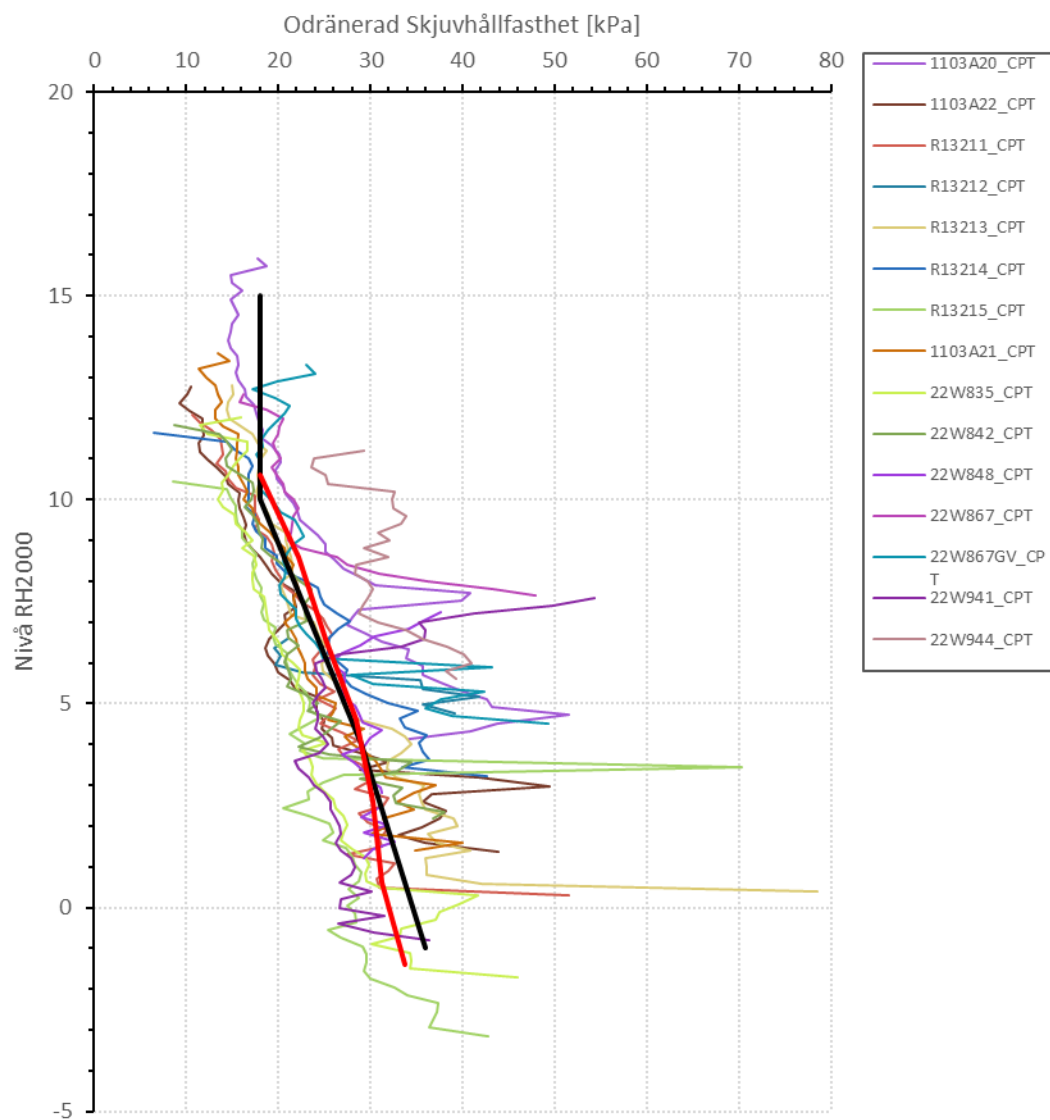
3.1. Odränerad skjuvhållfasthet



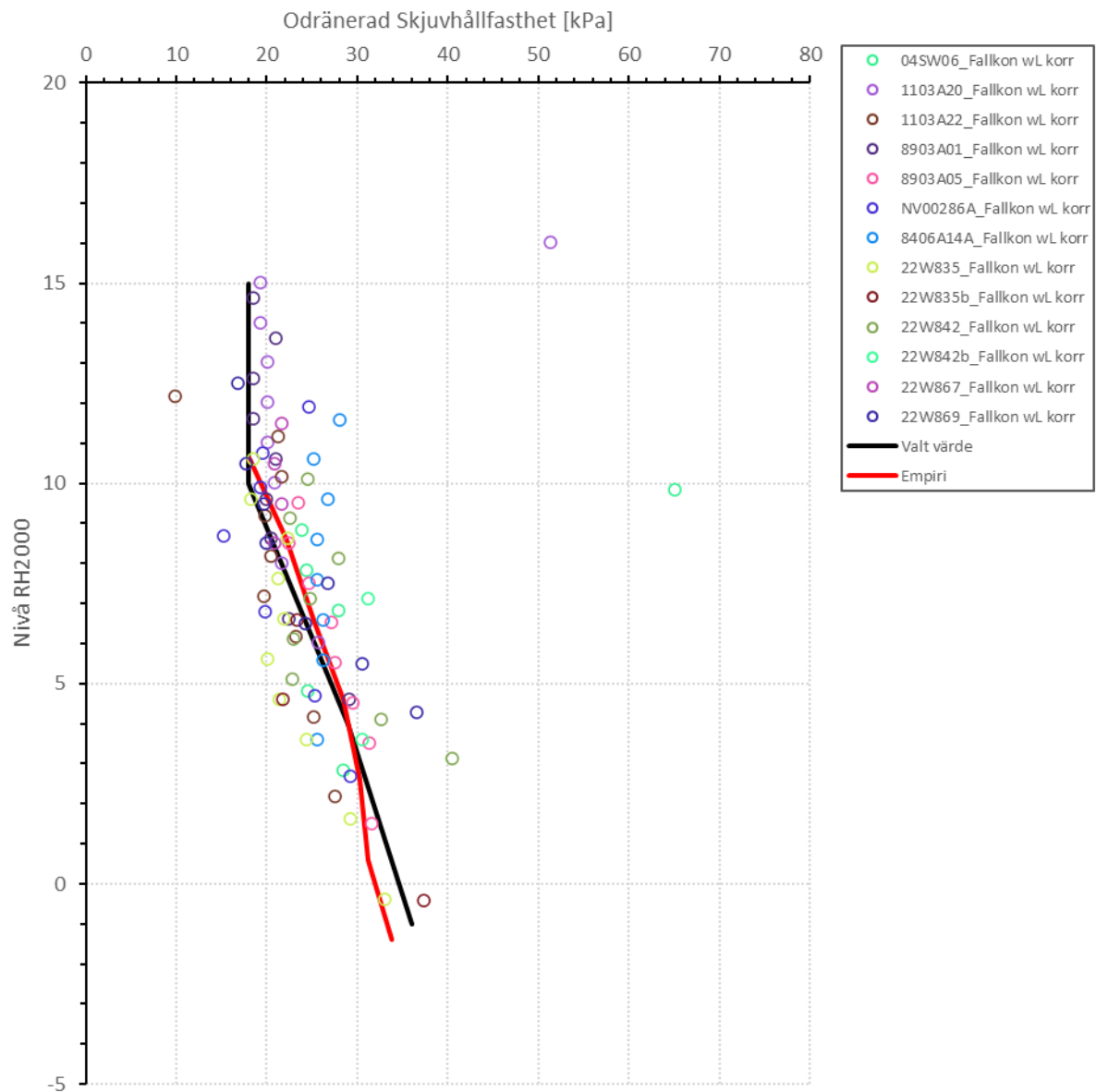
Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240
Metod	Samtliga



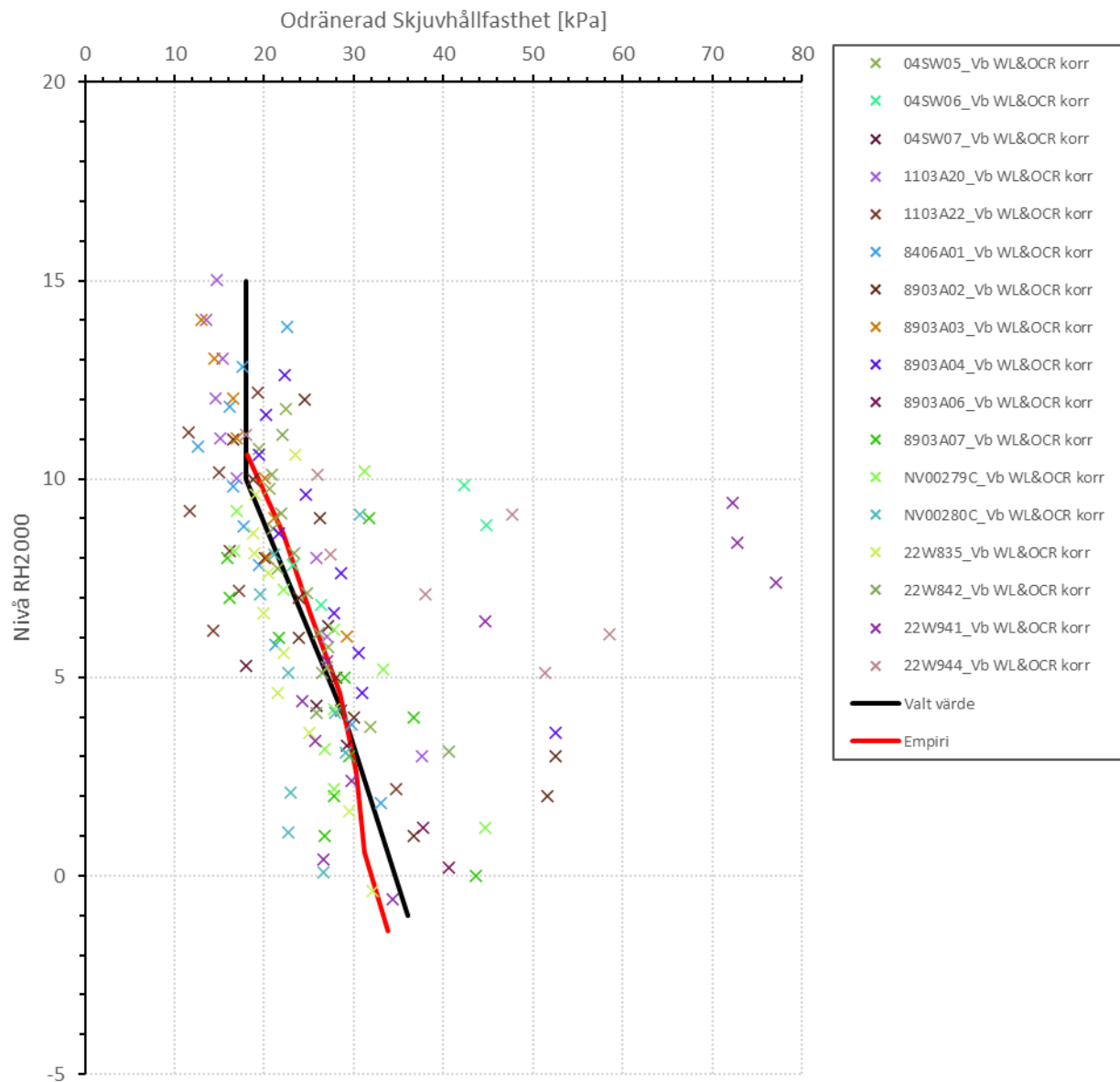
Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240
Metod	Direkt skjuvförsök



Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240
Metod	CPT

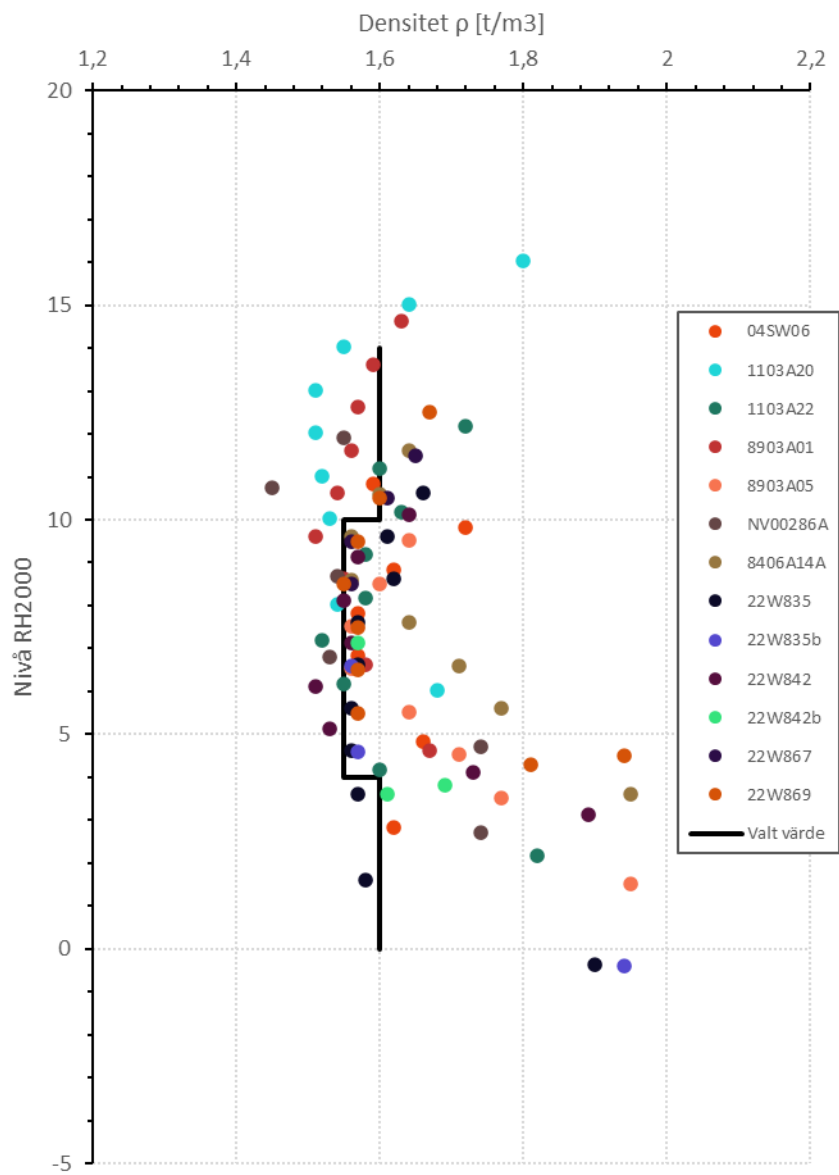


Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240
Metod	Fallkonförsök



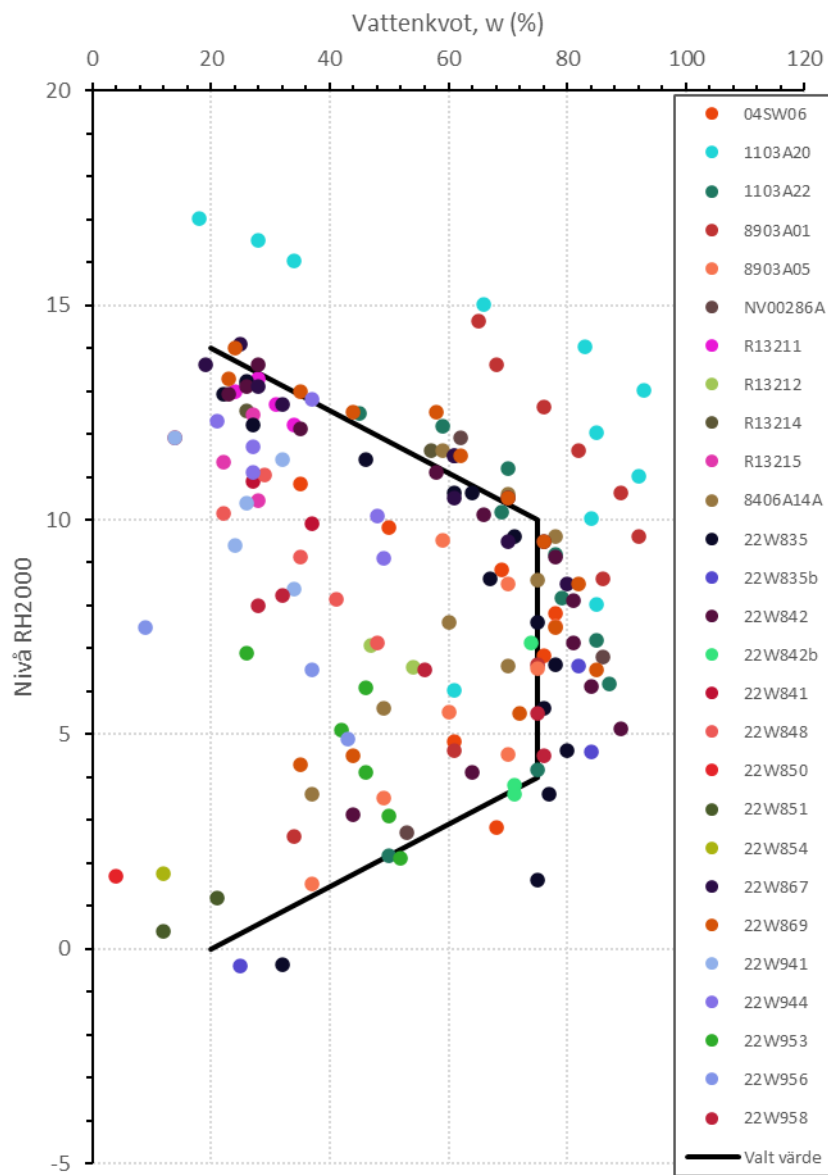
Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240
Metod	Vingförsök

3.2. Densitet



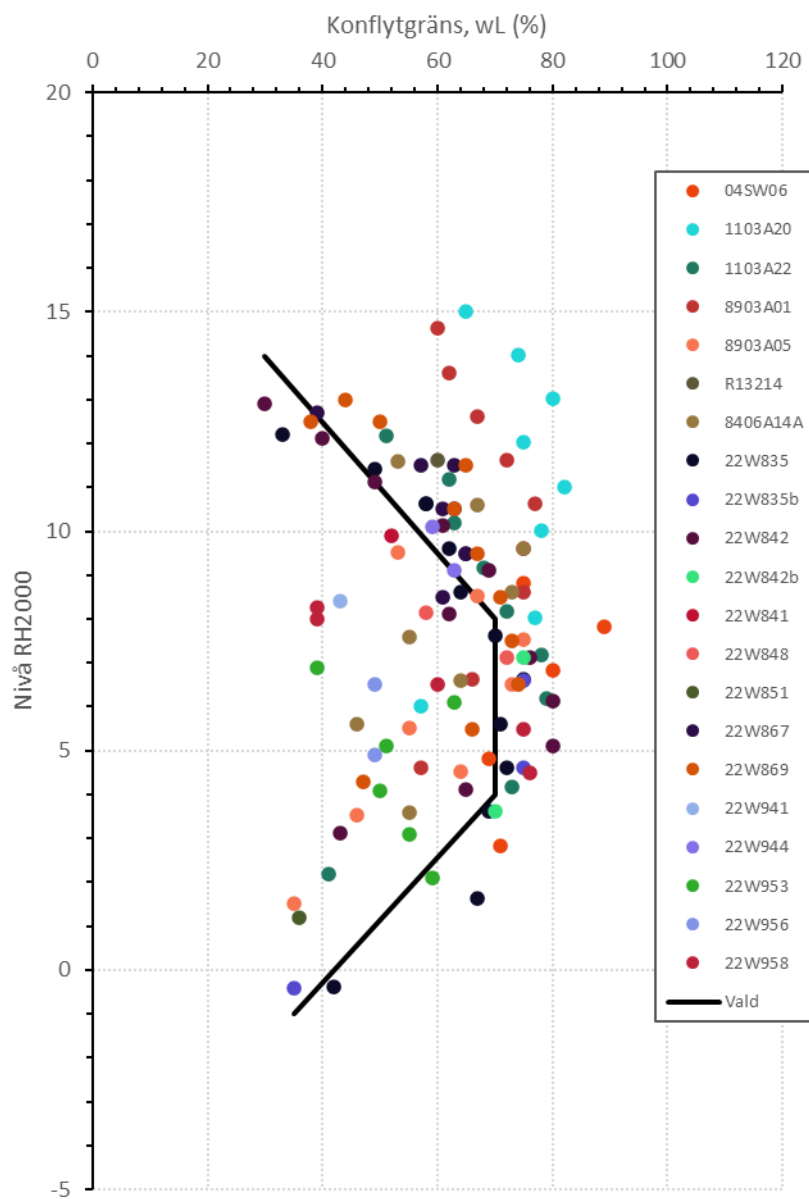
Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Densitet
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240

3.3. Vattenkvot



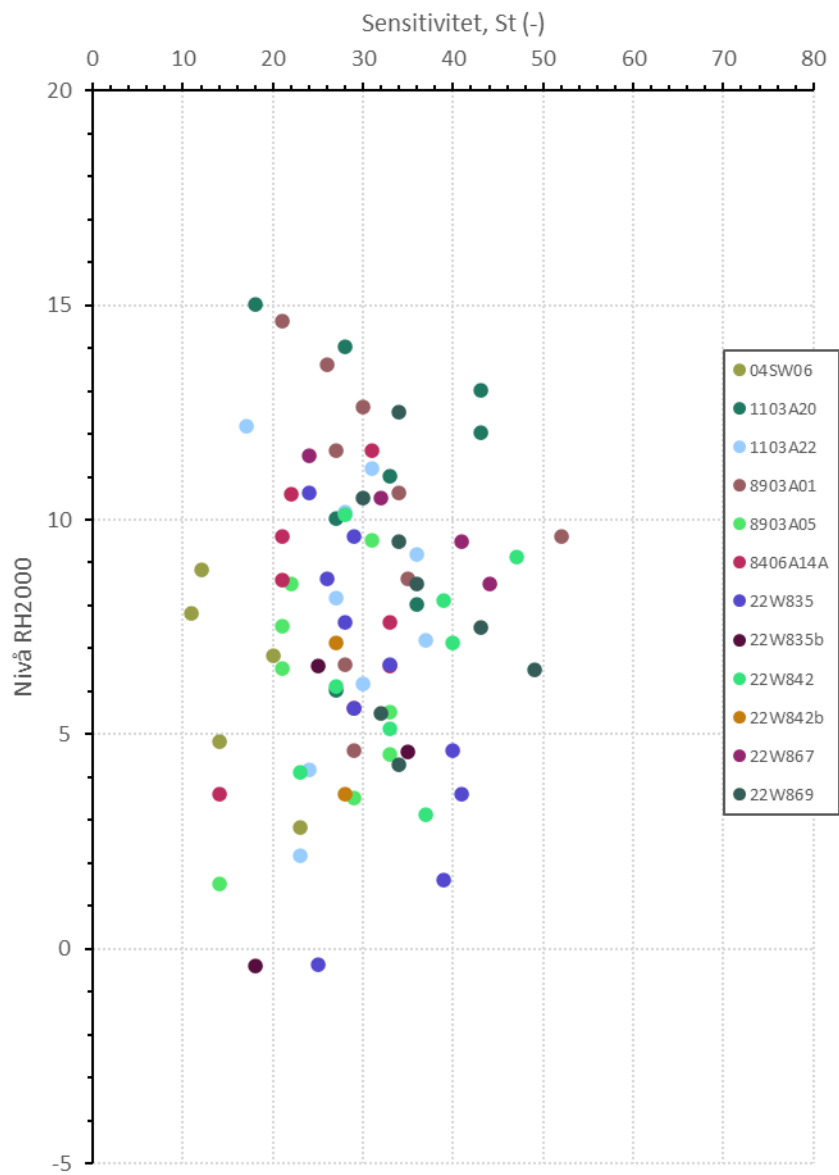
Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Vattenkvot
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240

3.4. Konflytgräns



Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Konflytgräns
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240

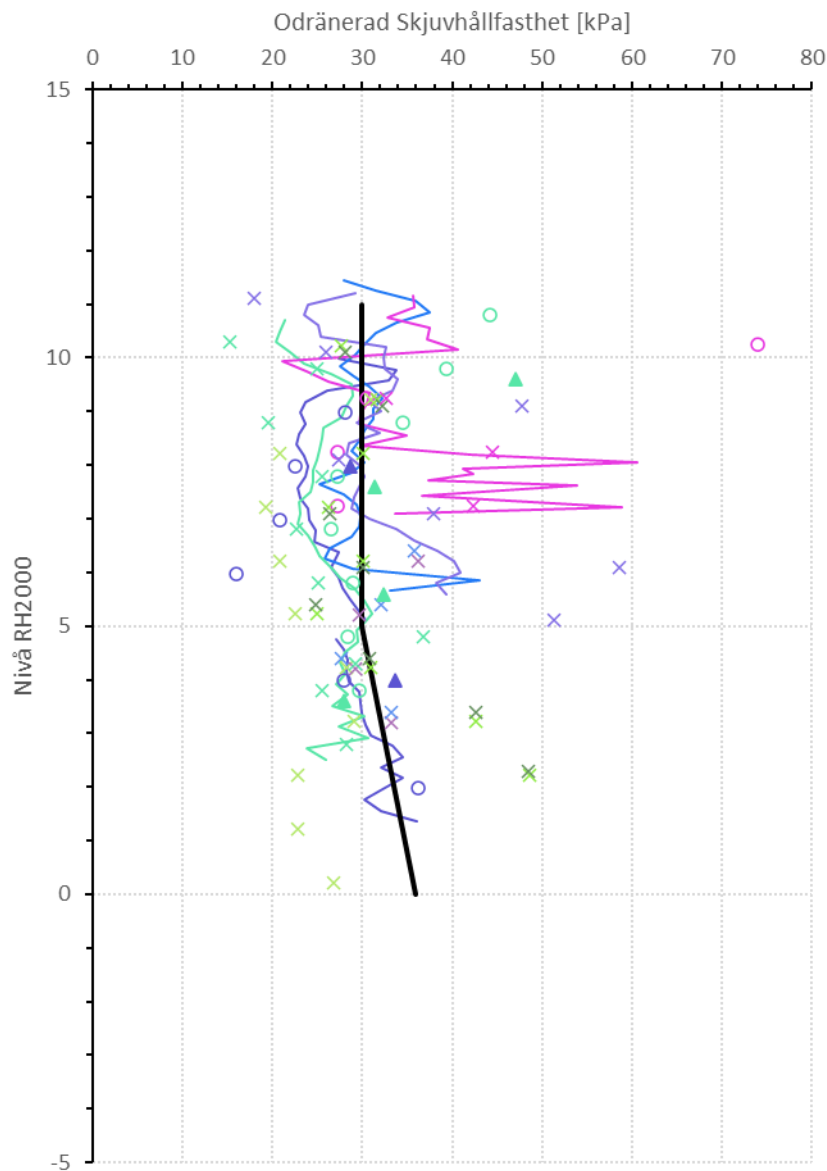
3.5. Sensitivitet



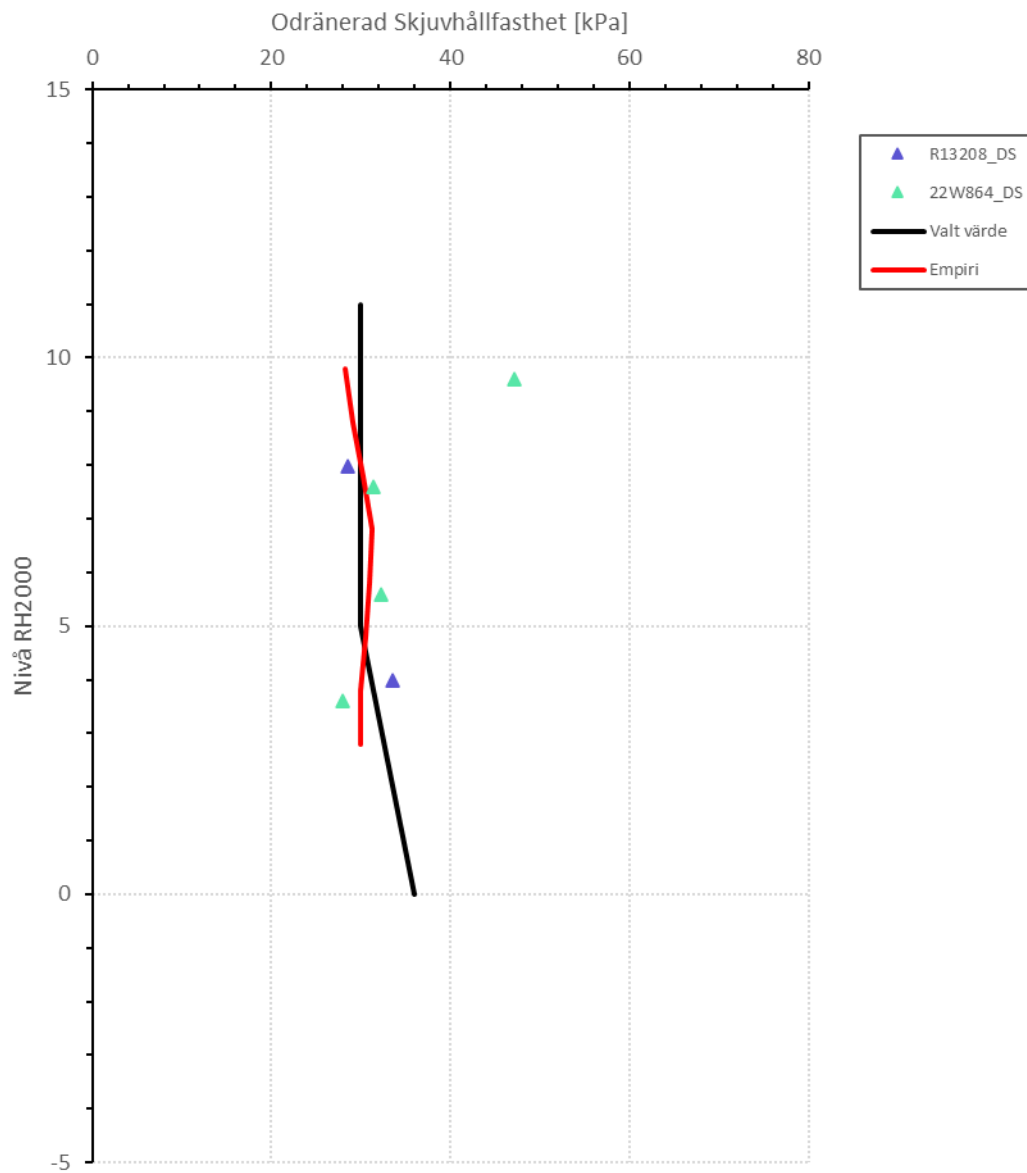
Delområde:	Lilla Edet – Slussen
Materialparameter:	Sensitivitet
Beräkningssektion:	1/110, 1/210 och 1/240

4 Delområde 5 – Söder 1 (1/250 – 1/350)

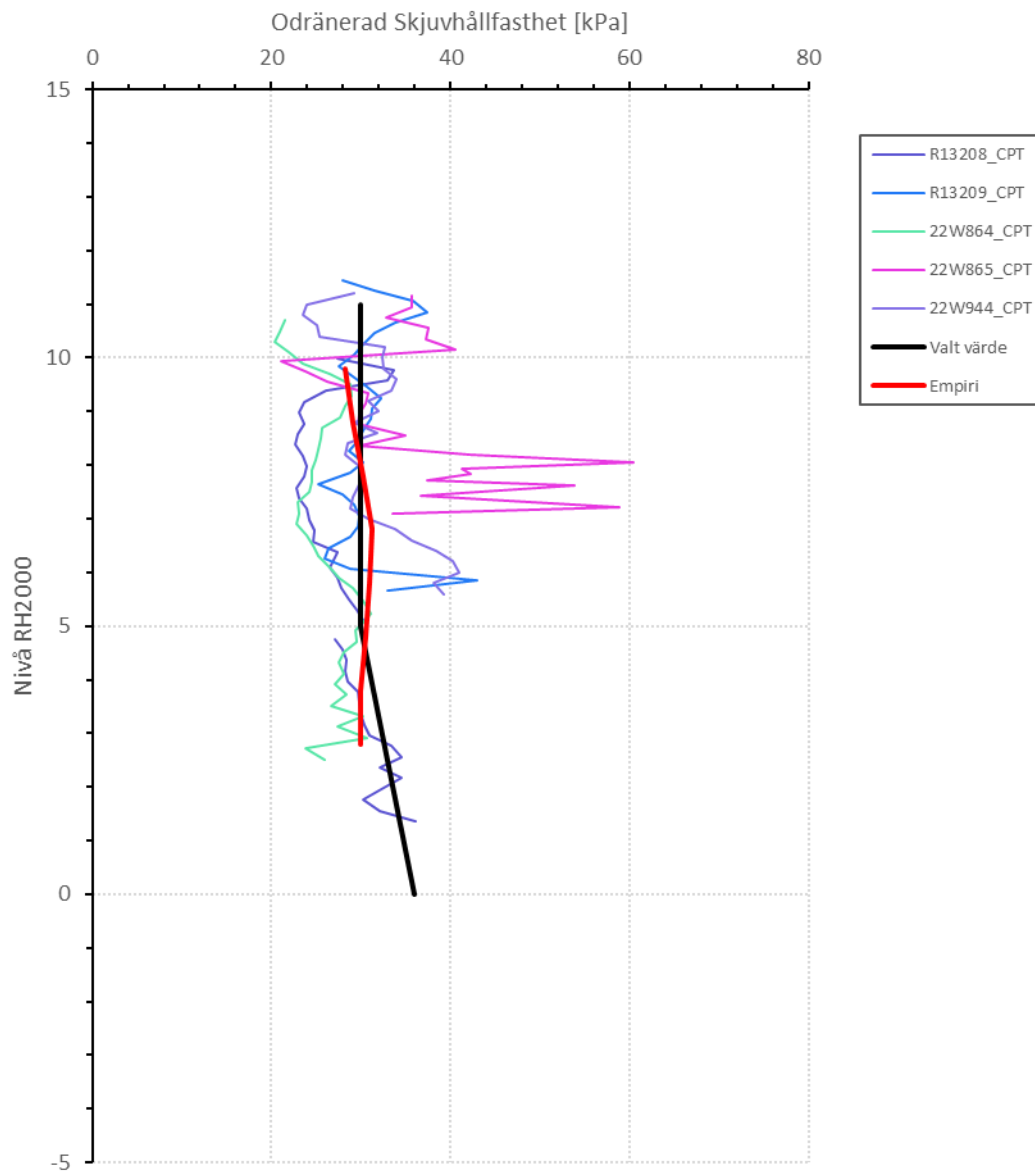
4.1. Odränerad skjuvhållfasthet



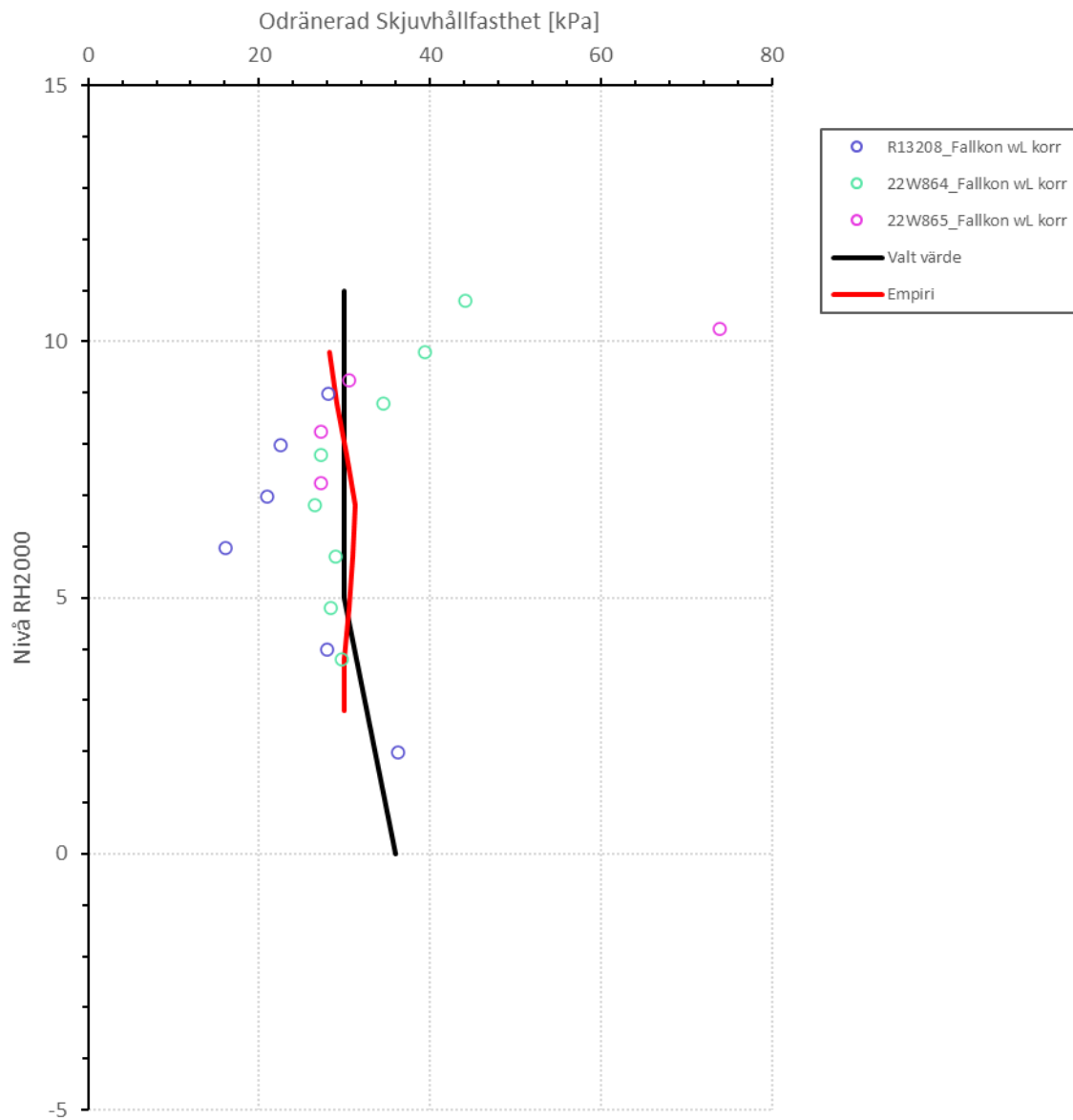
Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/320
Metod	Samtliga



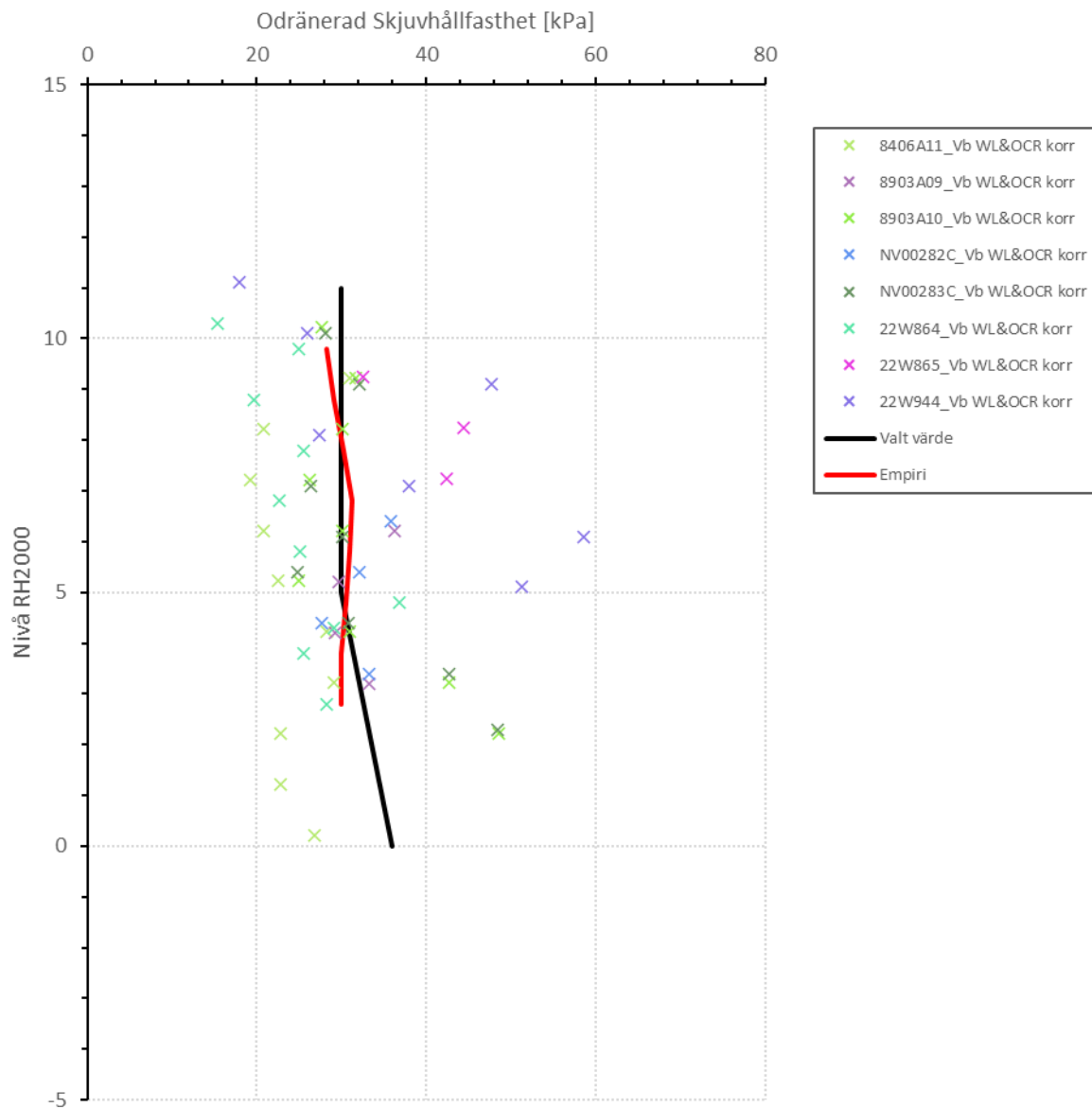
Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/320
Metod	Direkt skjuvförsök



Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/320
Metod	CPT

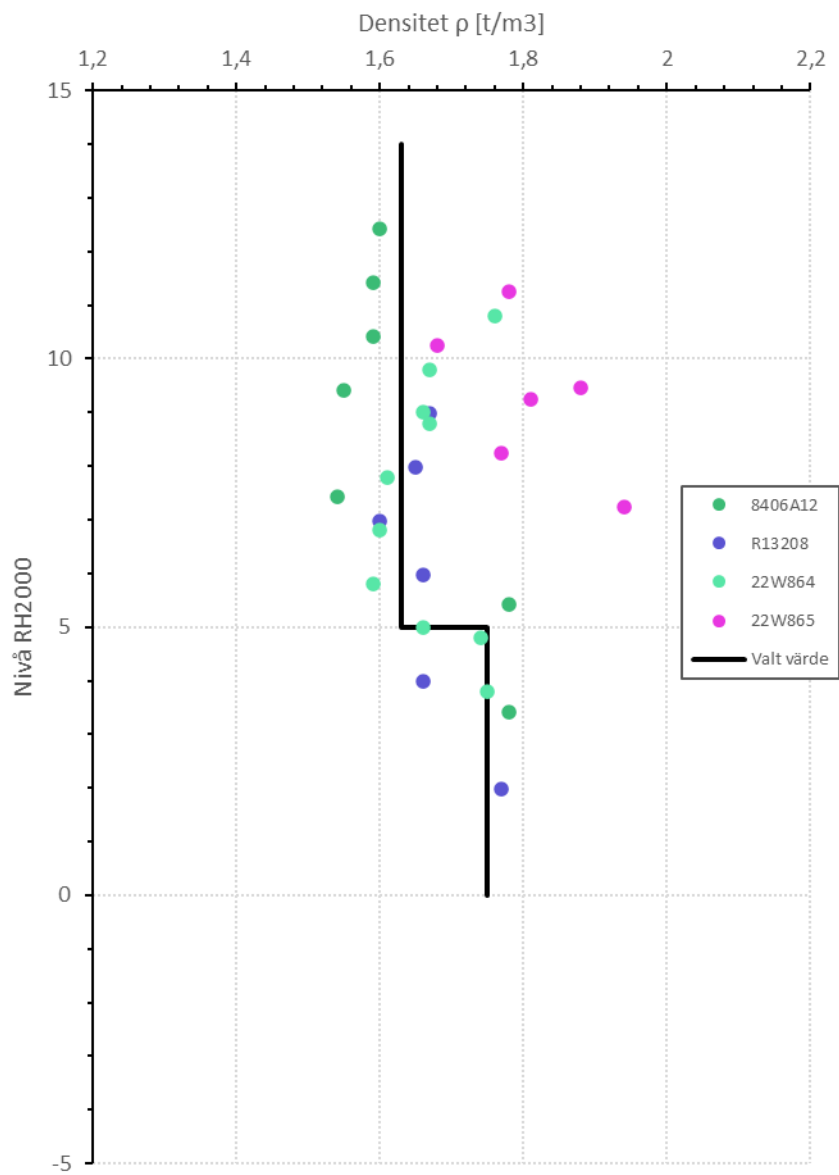


Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/320
Metod	Fallkonförsök



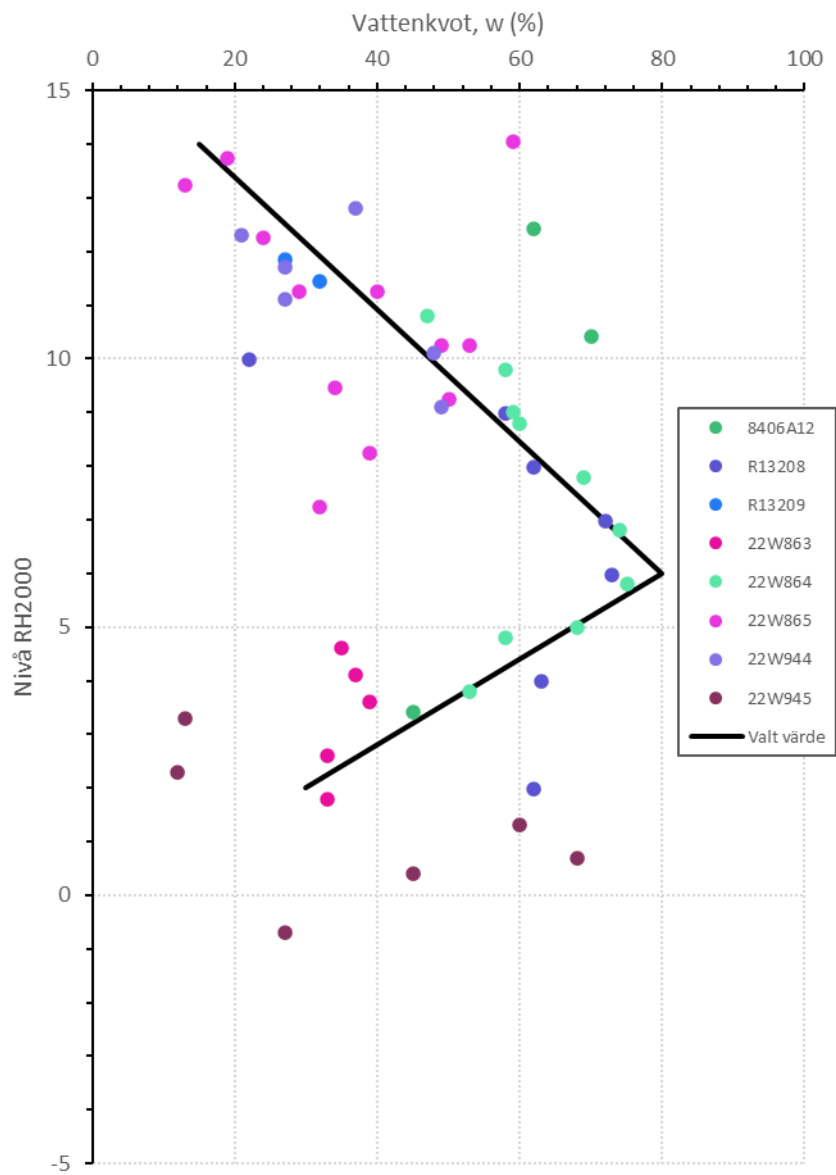
Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/320
Metod	Vingförsök

4.2. Densitet



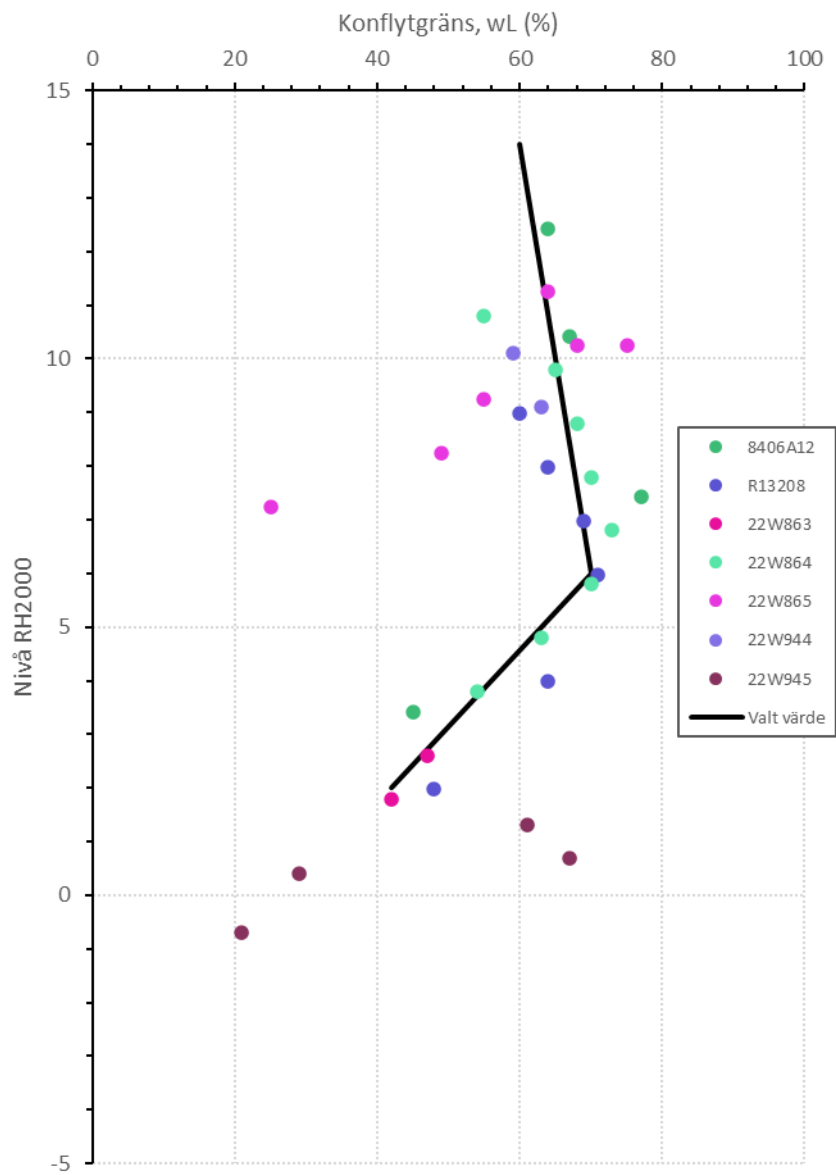
Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Densitet
Beräkningssektion:	1/320

4.3. Vattenkvot



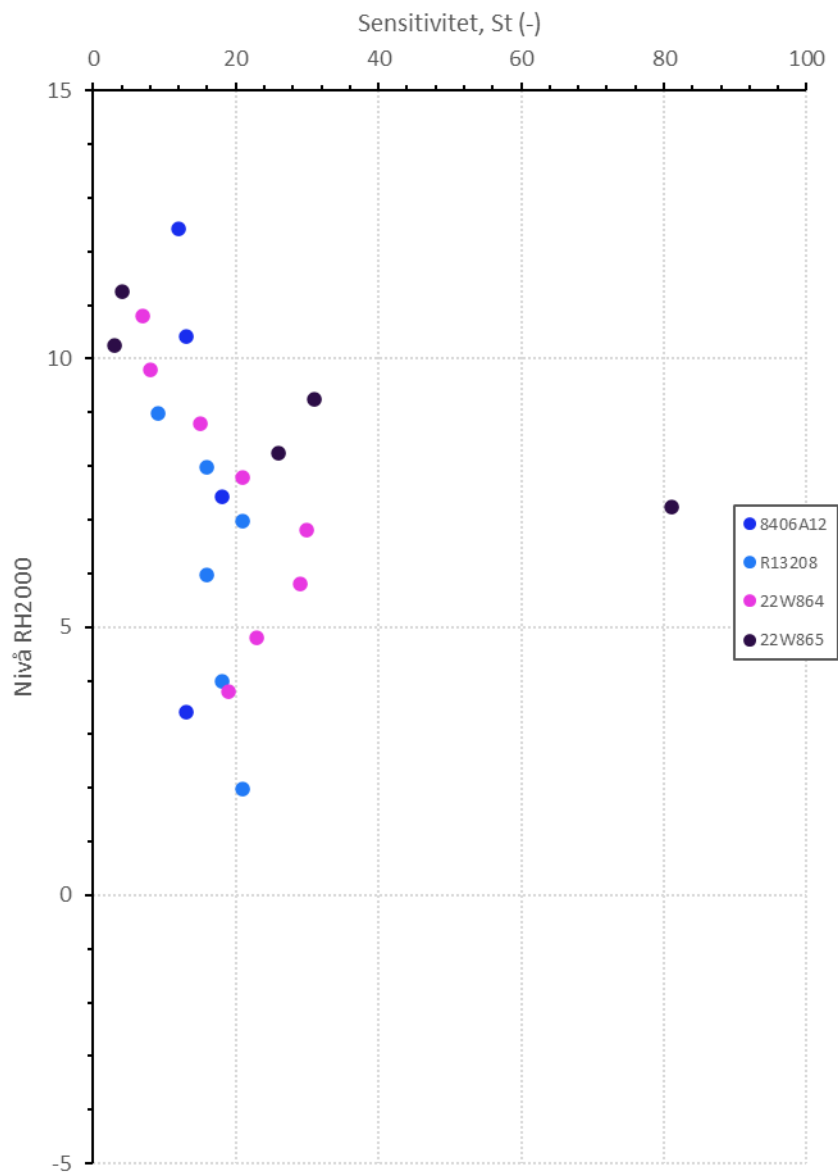
Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Vattenkvot
Beräkningssektion:	1/320

4.4. Konflytgräns



Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Konflytgräns
Beräkningssektion:	1/320

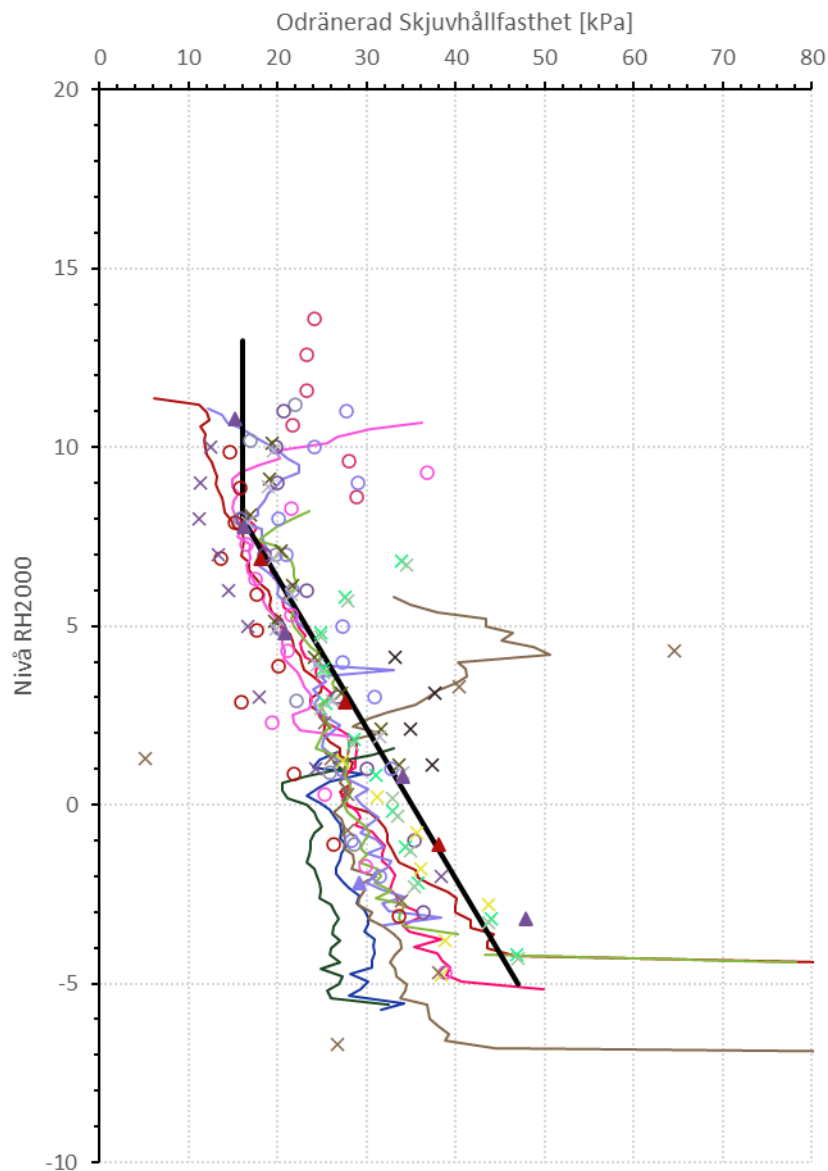
4.5. Sensitivitet



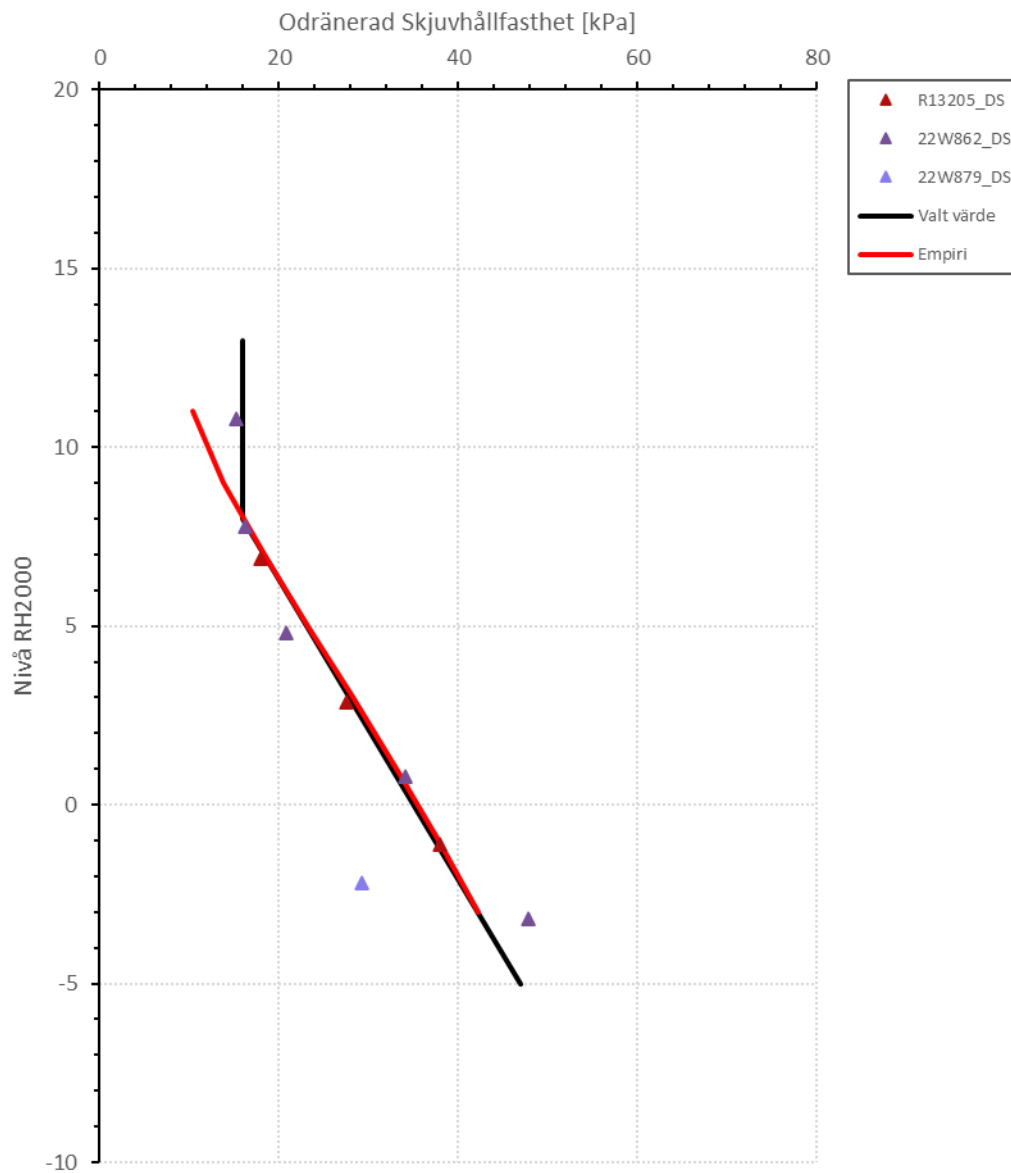
Delområde:	Lilla Edet – Söder 1
Materialparameter:	Sensitivitet
Beräkningssektion:	1/320

5 Delområde 6 – Söder 2 (1/350 – 1/550)

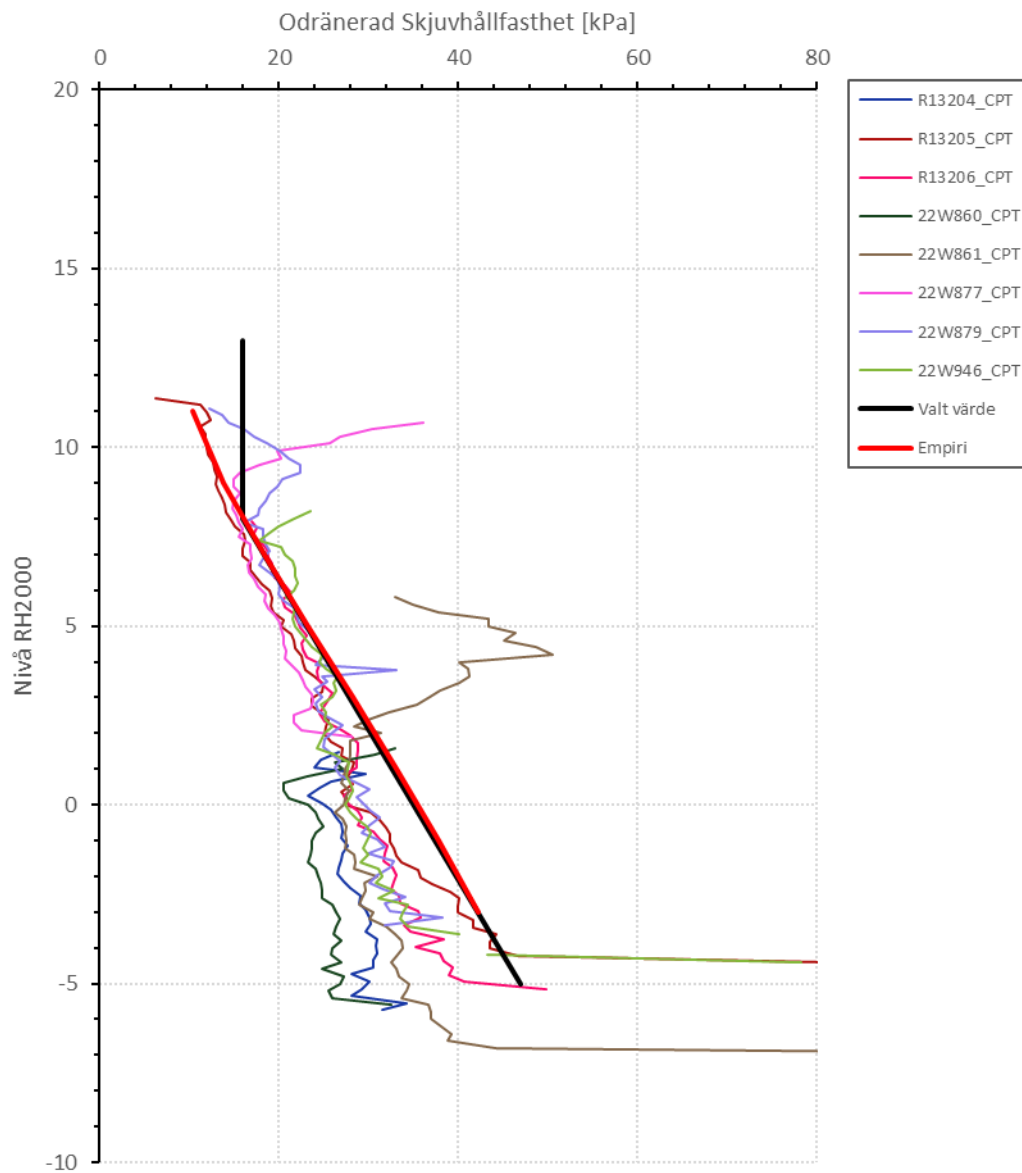
5.1. Odränerad skjuvhållfasthet



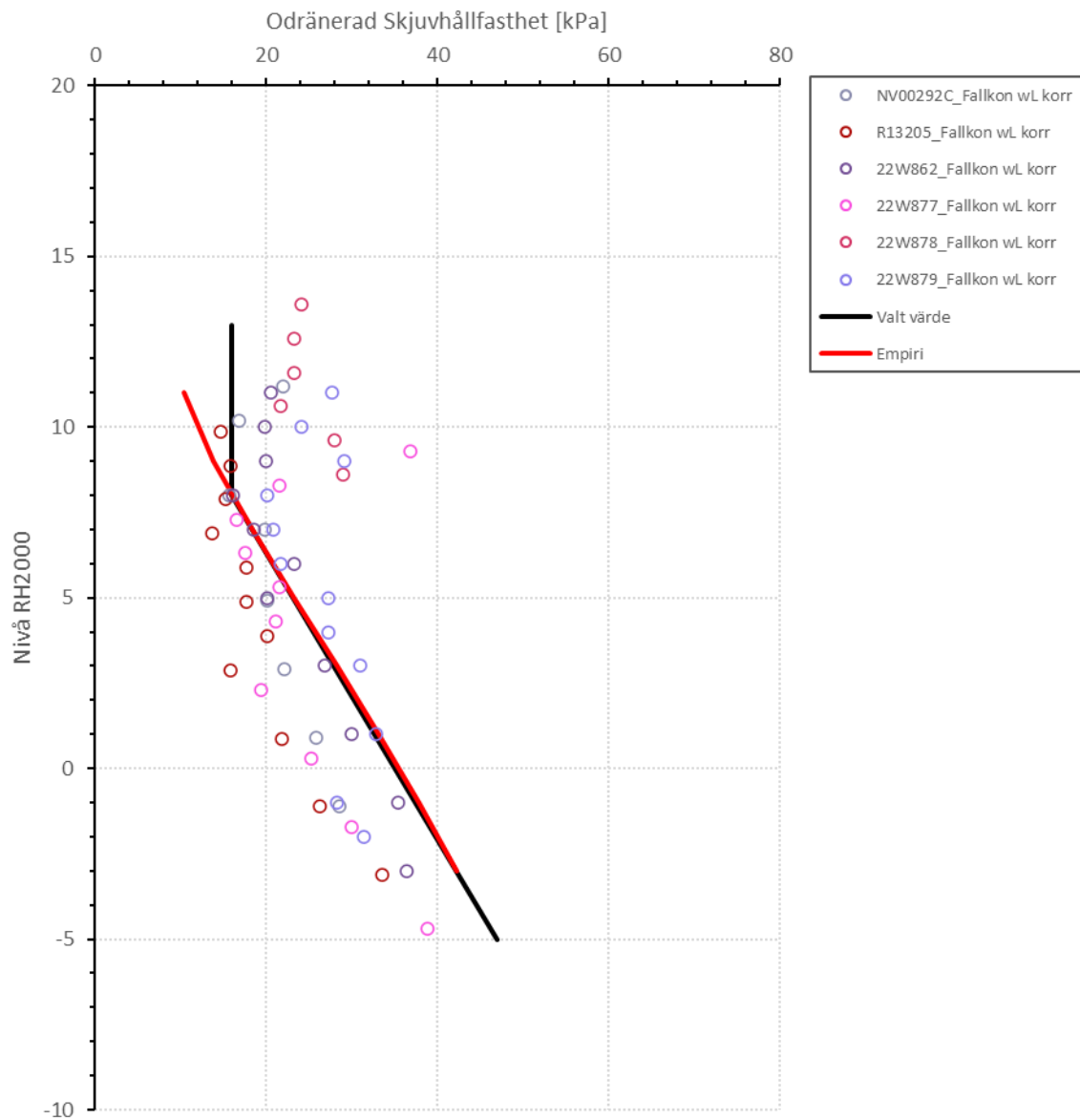
Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490
Metod	Samtliga



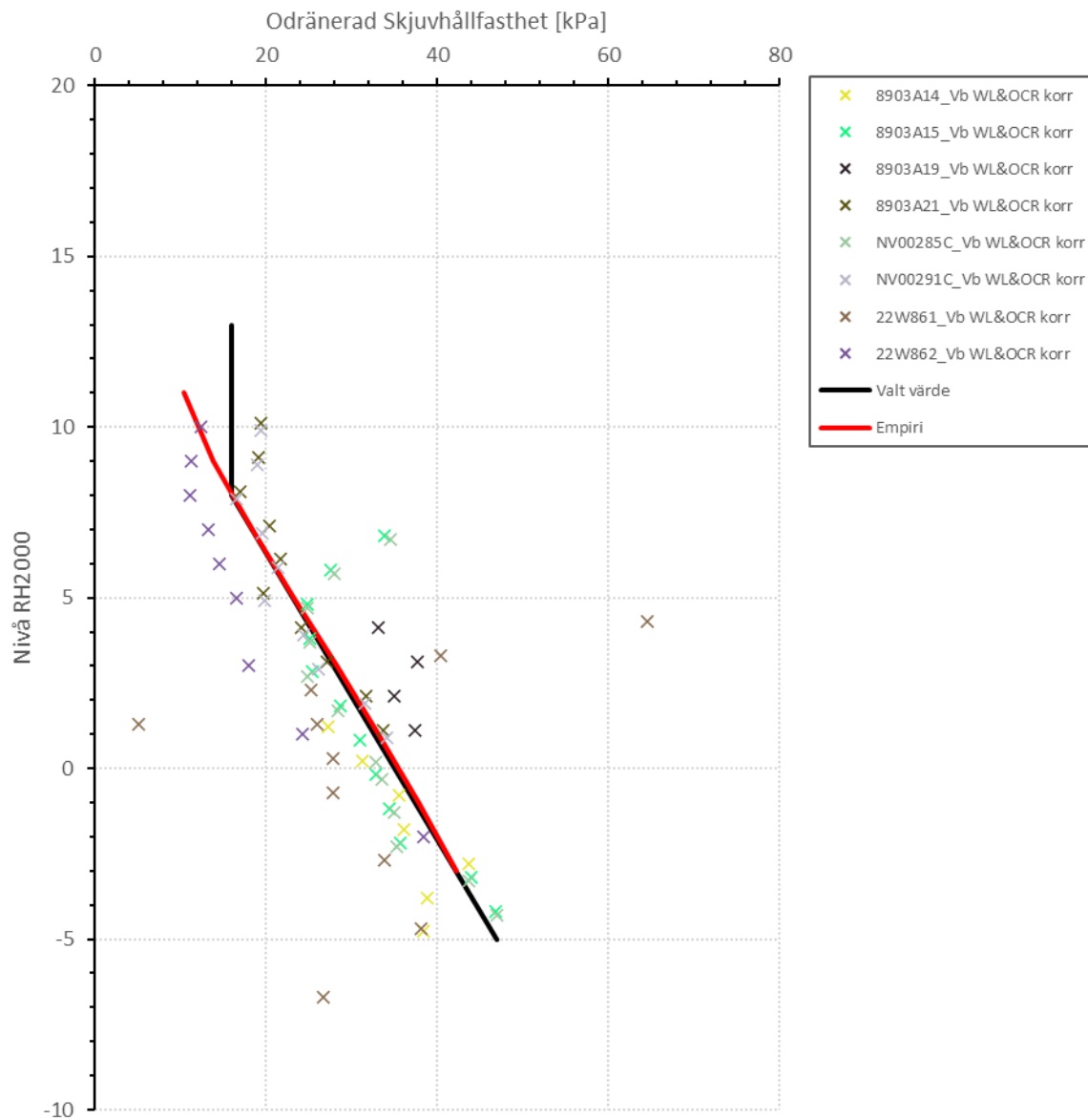
Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490
Metod	Direkt skjuvförsök



Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490
Metod	CPT

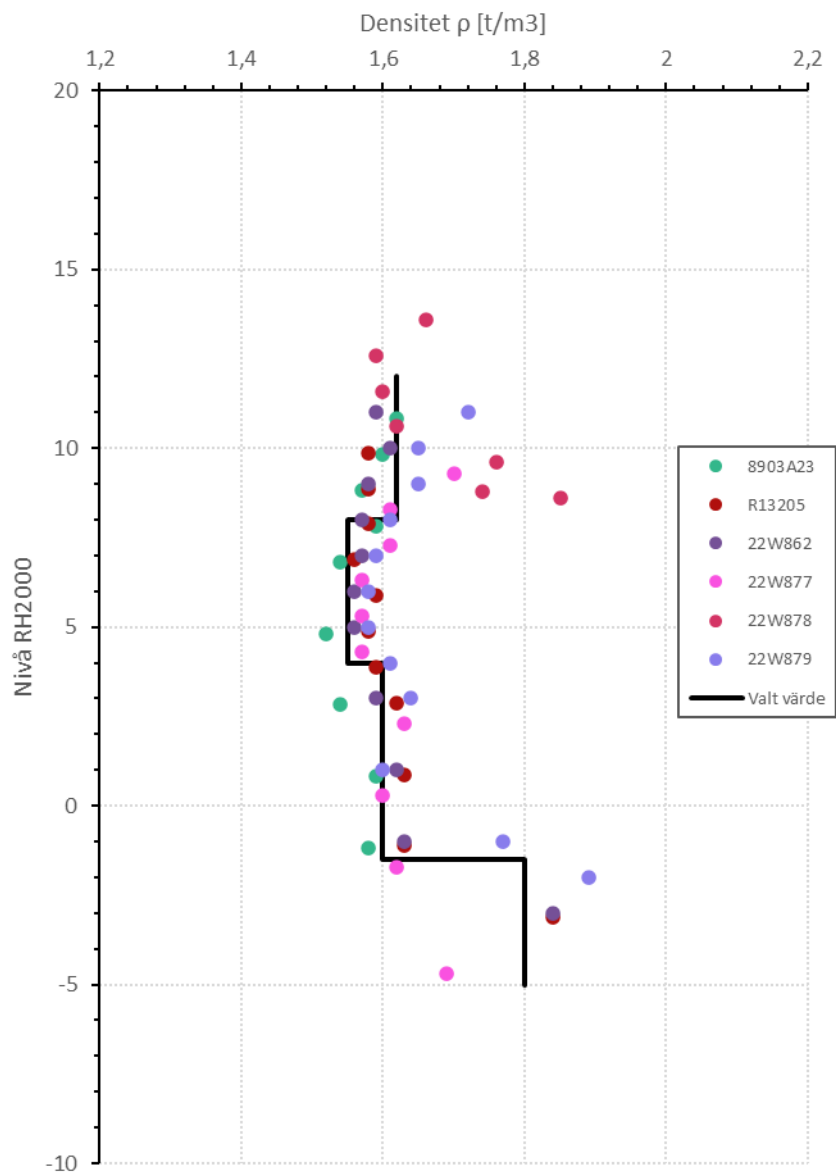


Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490
Metod	Fallkonförsök



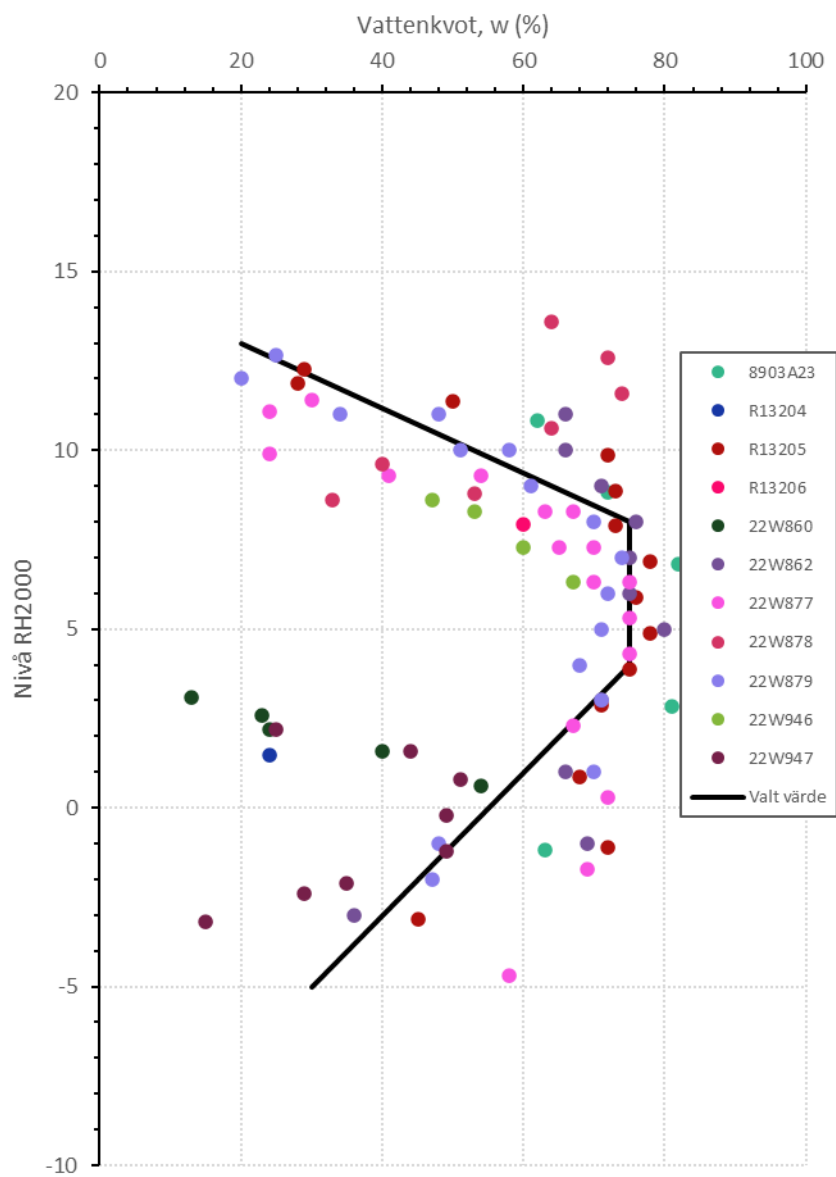
Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490
Metod	Vingförsök

5.2. Densitet



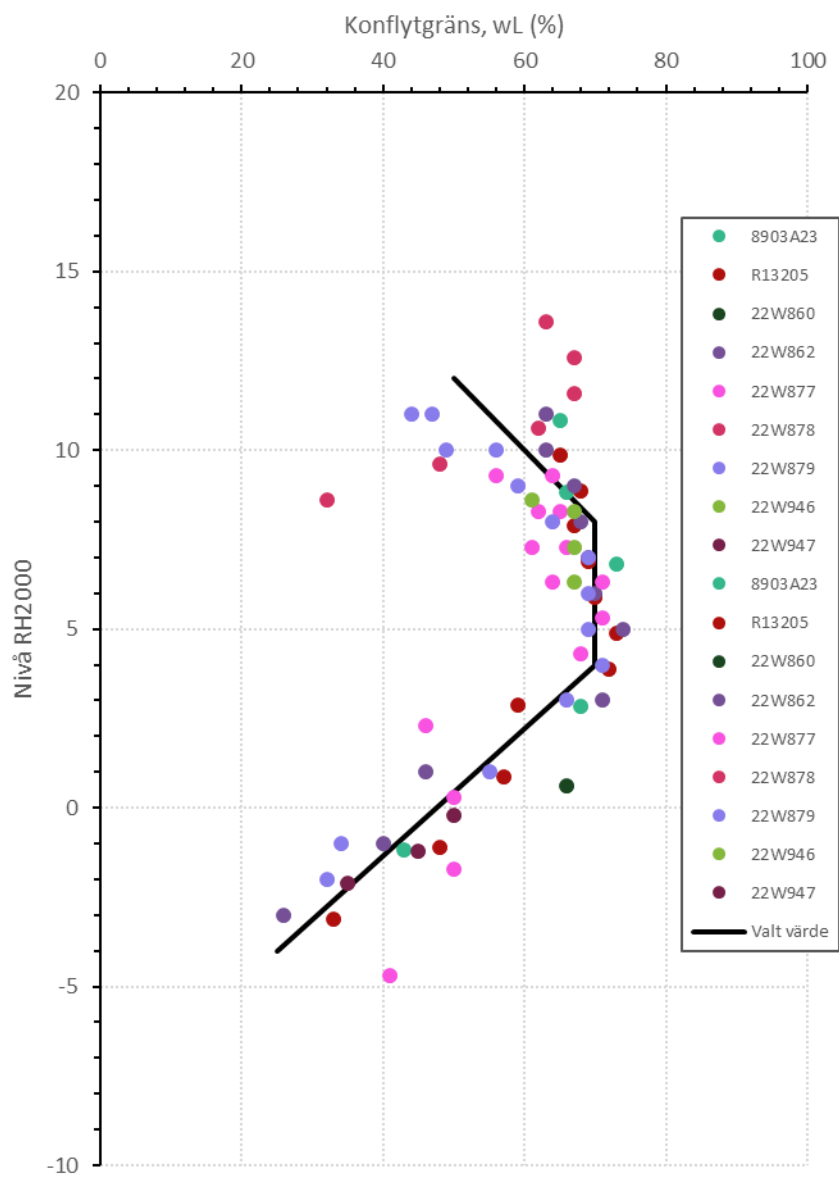
Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Densitet
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490

5.3. Vattenkvot



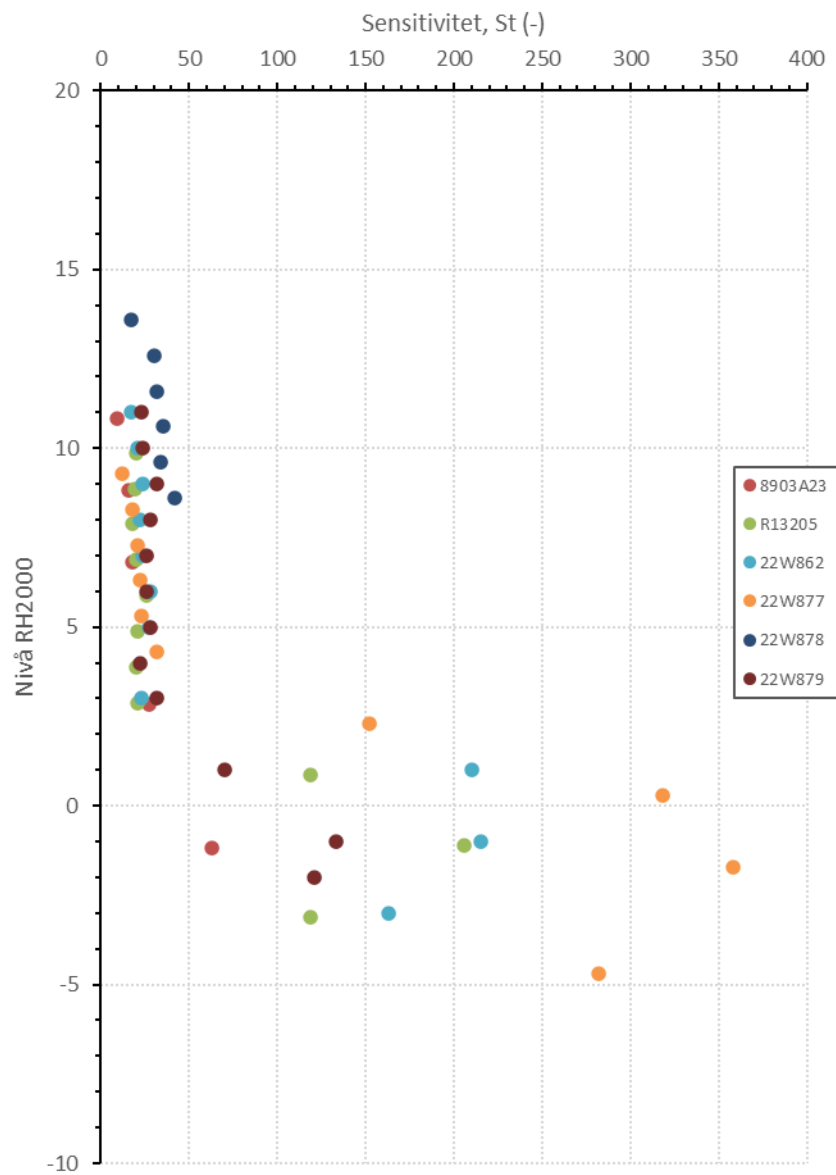
Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Vattenkvot
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490

5.4. Konflytgräns



Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Konflytgräns
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490

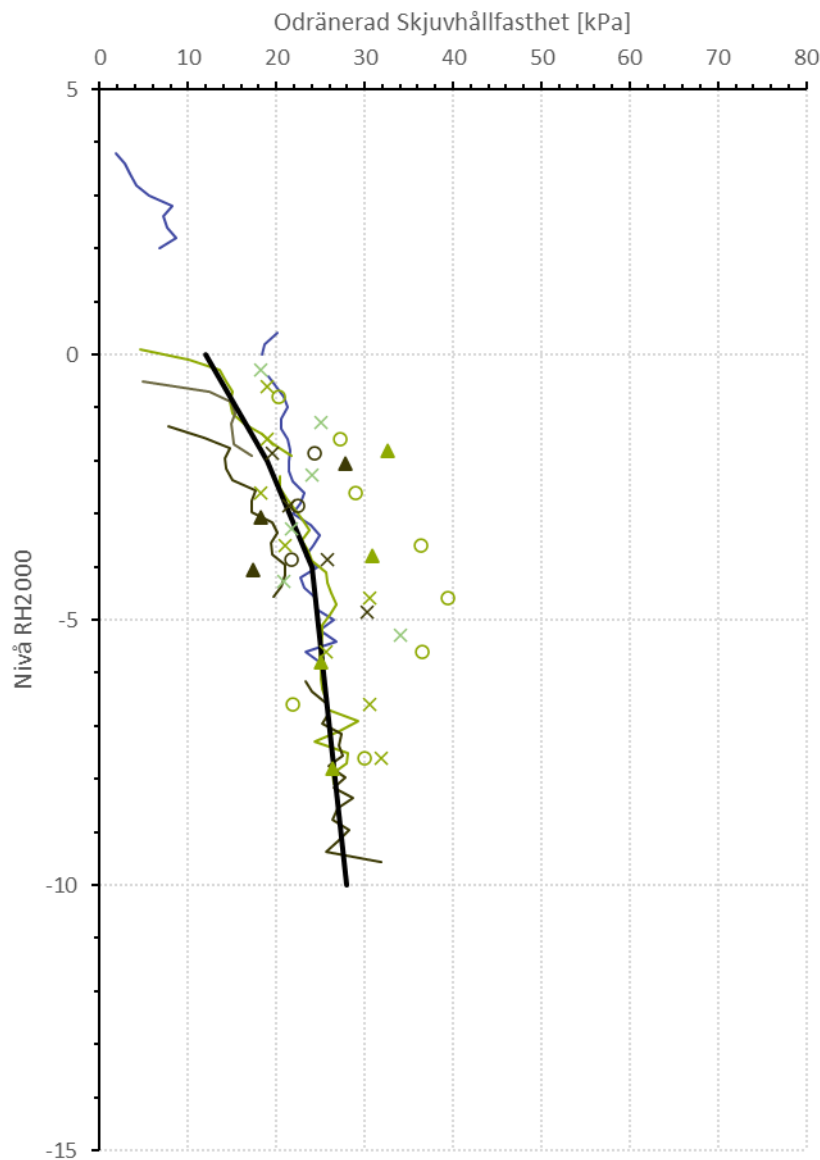
5.5. Sensitivitet



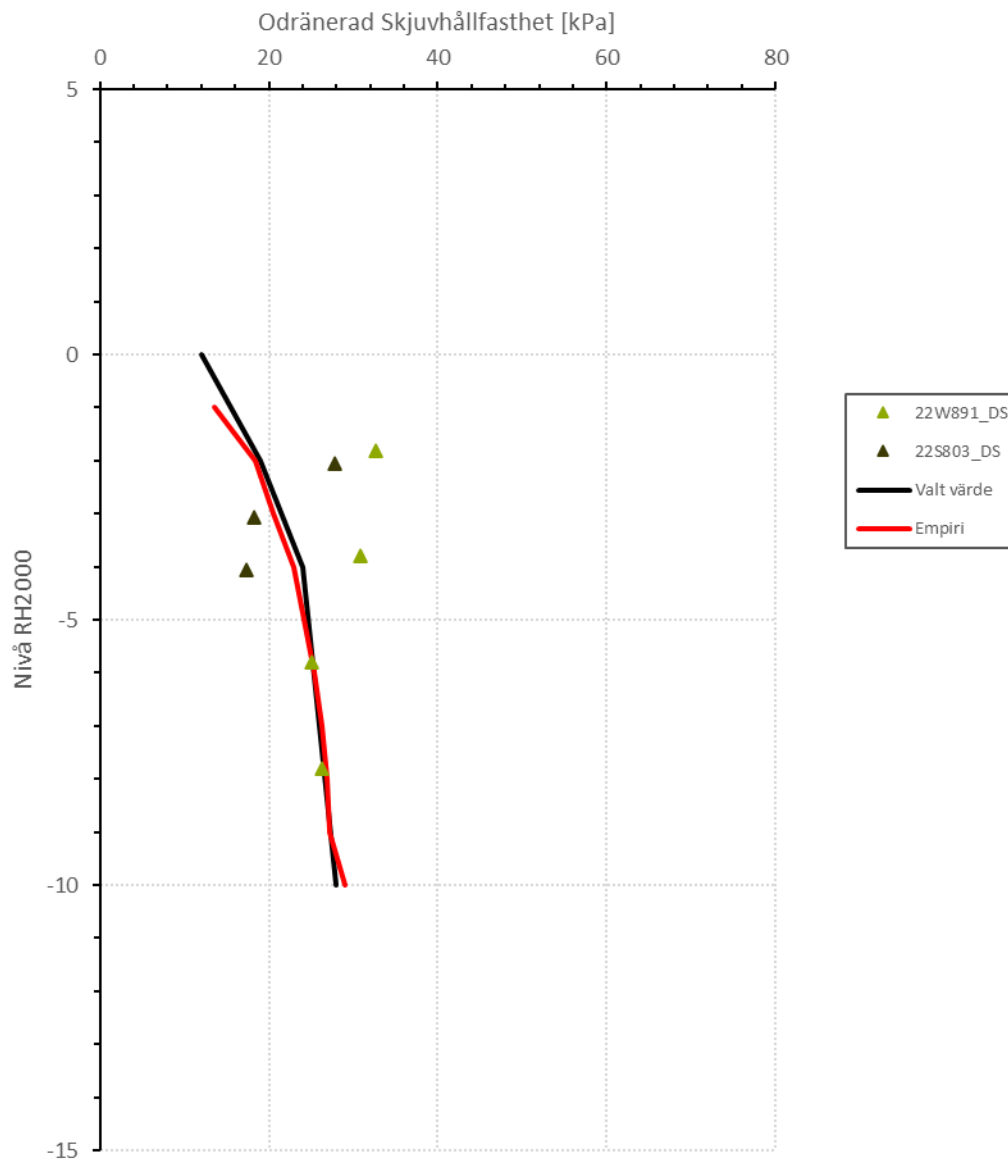
Delområde:	Lilla Edet – Söder 2
Materialparameter:	Sensitivitet
Beräkningssektion:	1/370, 1/440 och 1/490

6 Delområde 7 – Älv uppströms (0/500 – 1/000)

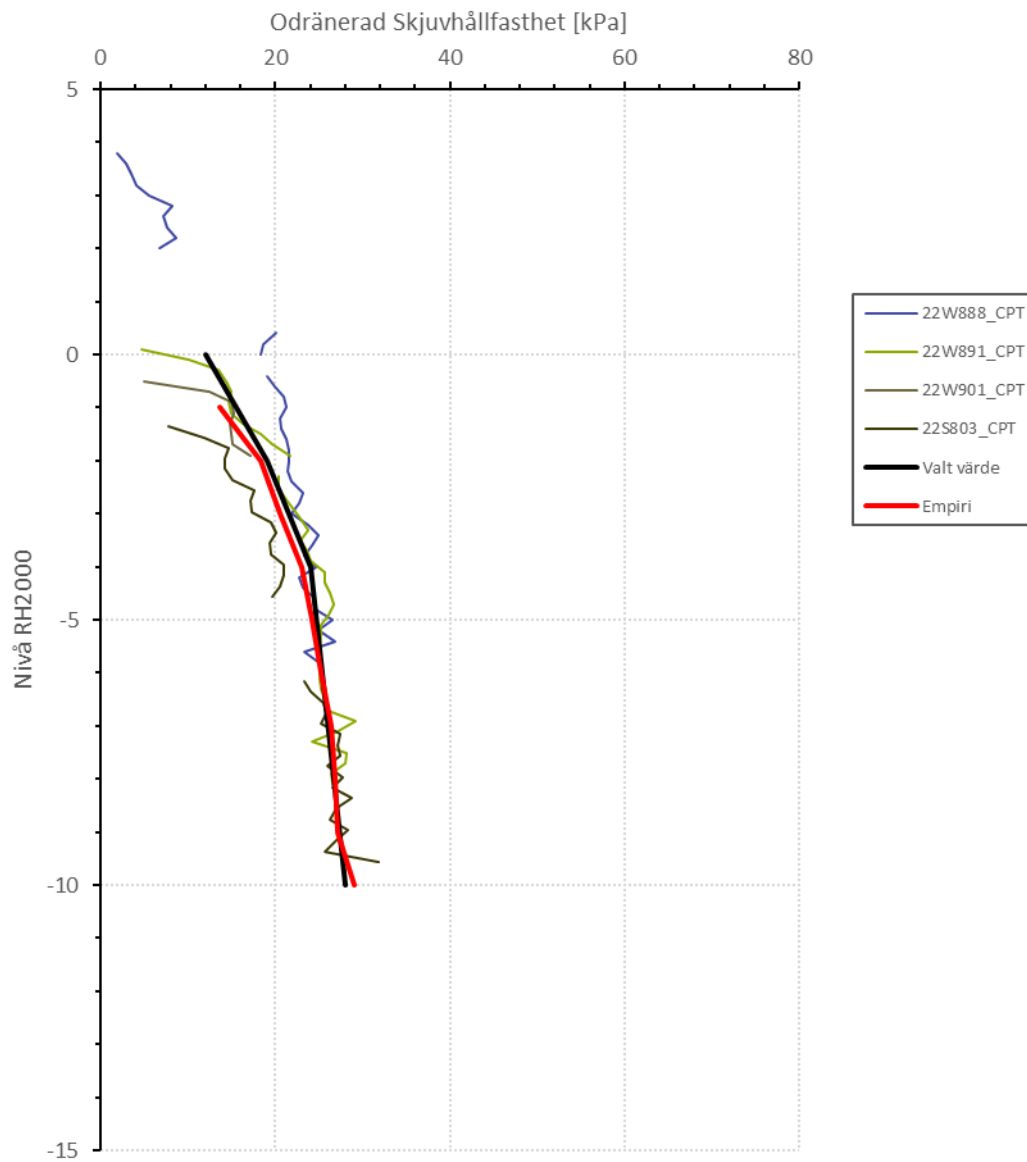
6.1. Odränerad skjuvhållfasthet



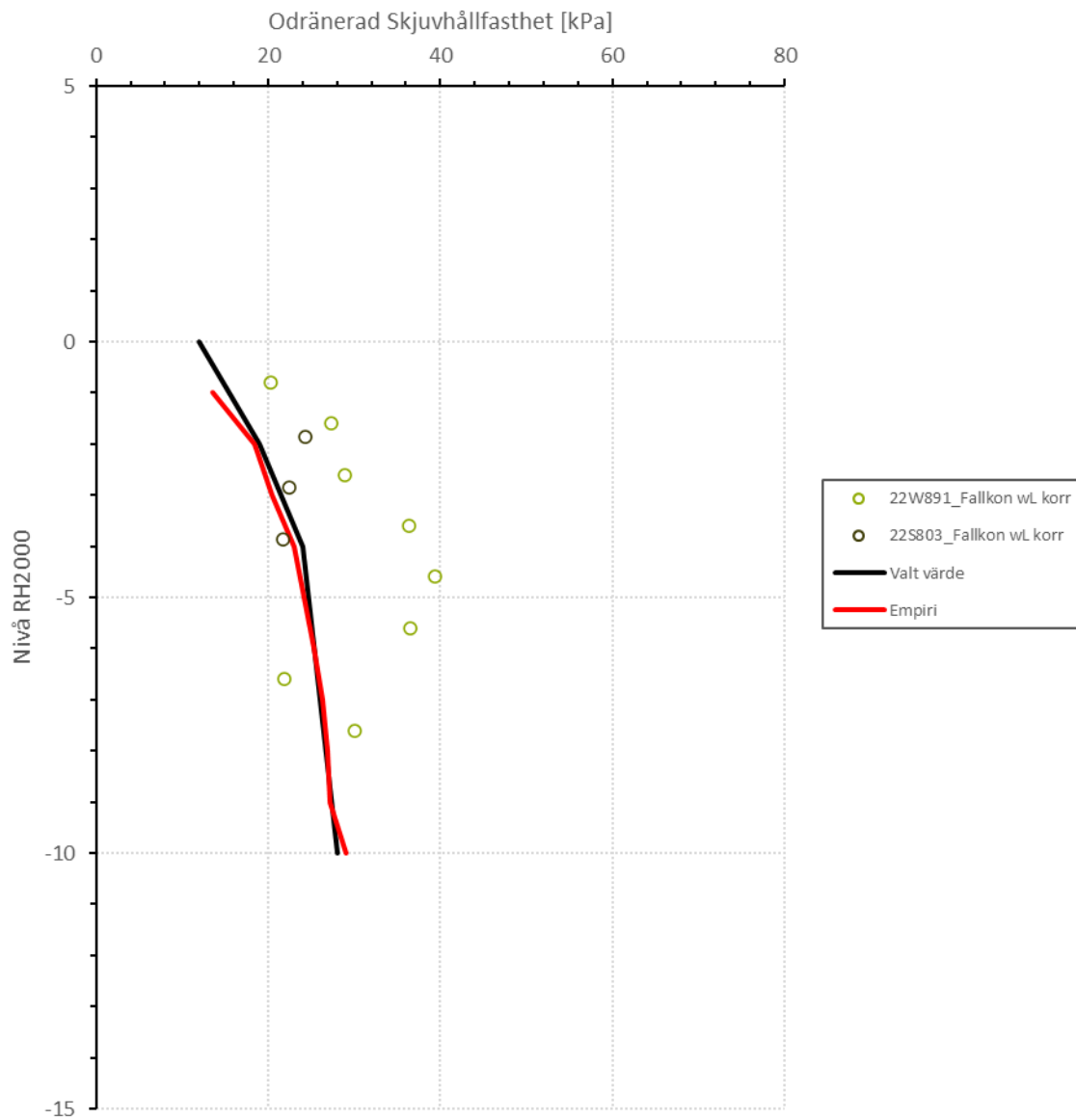
Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Metod	Samtliga



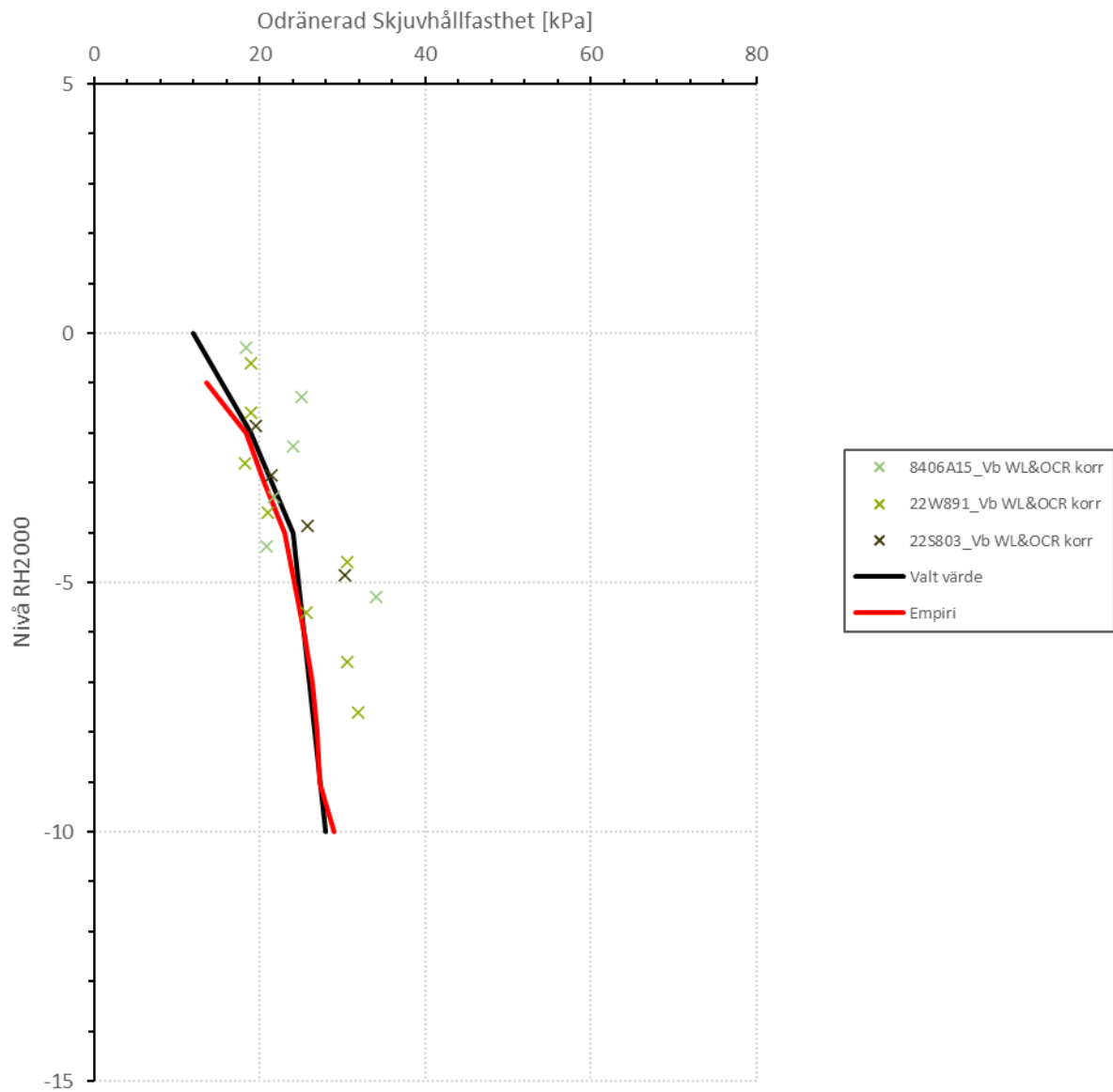
Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Metod	Direkt skjuvförsök



Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Metod	CPT

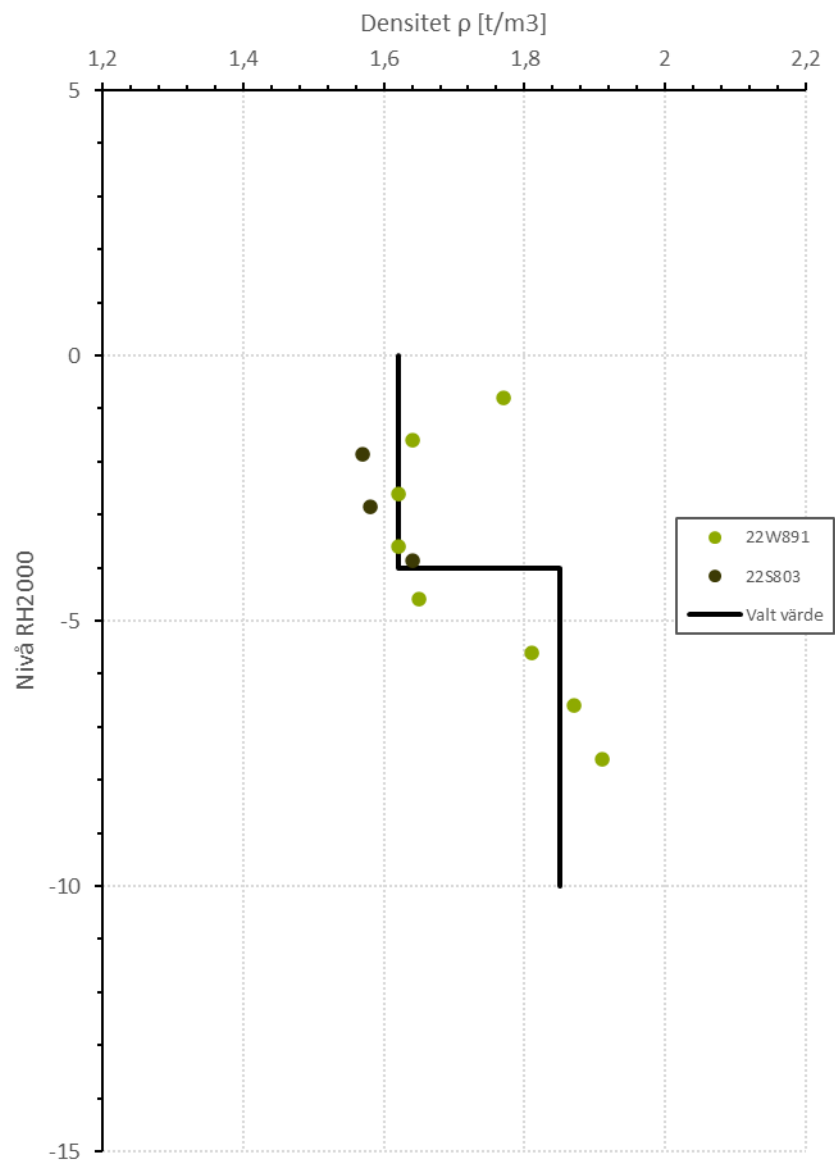


Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Metod	Fallkonförsök



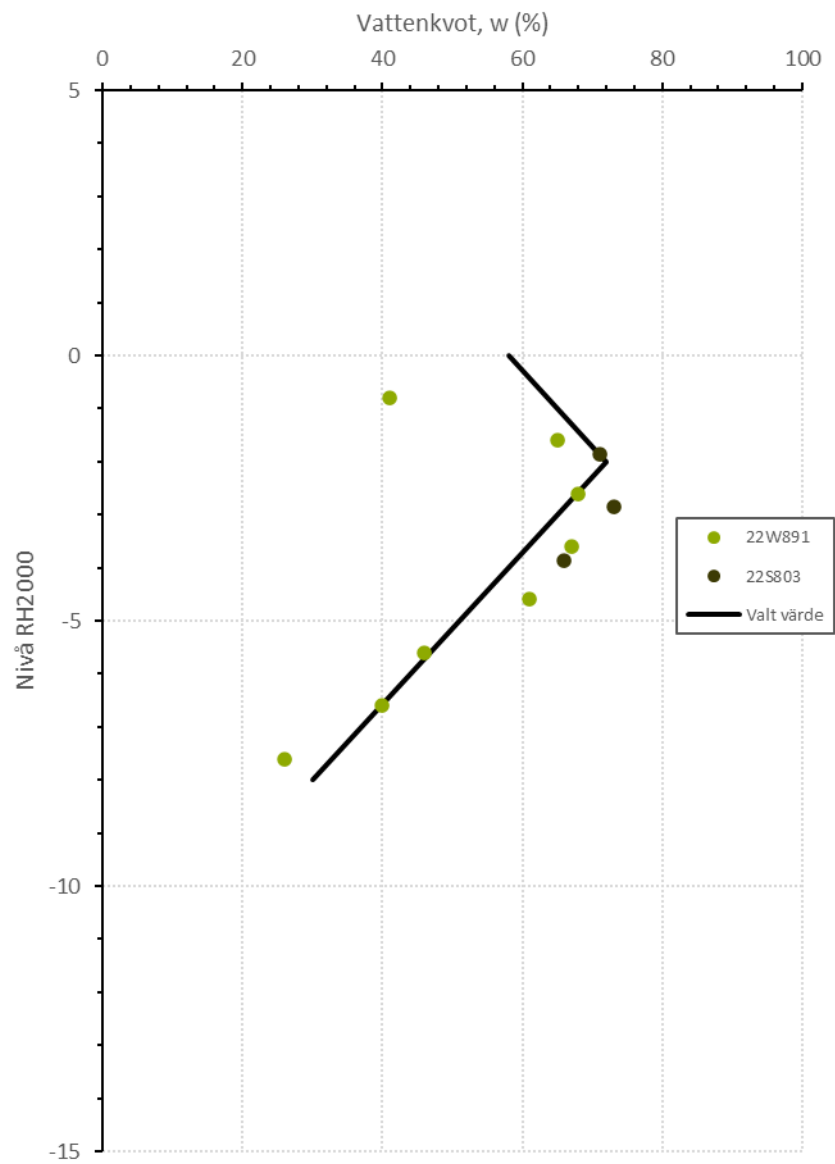
Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet
Metod	Vingförsök

6.2. Densitet



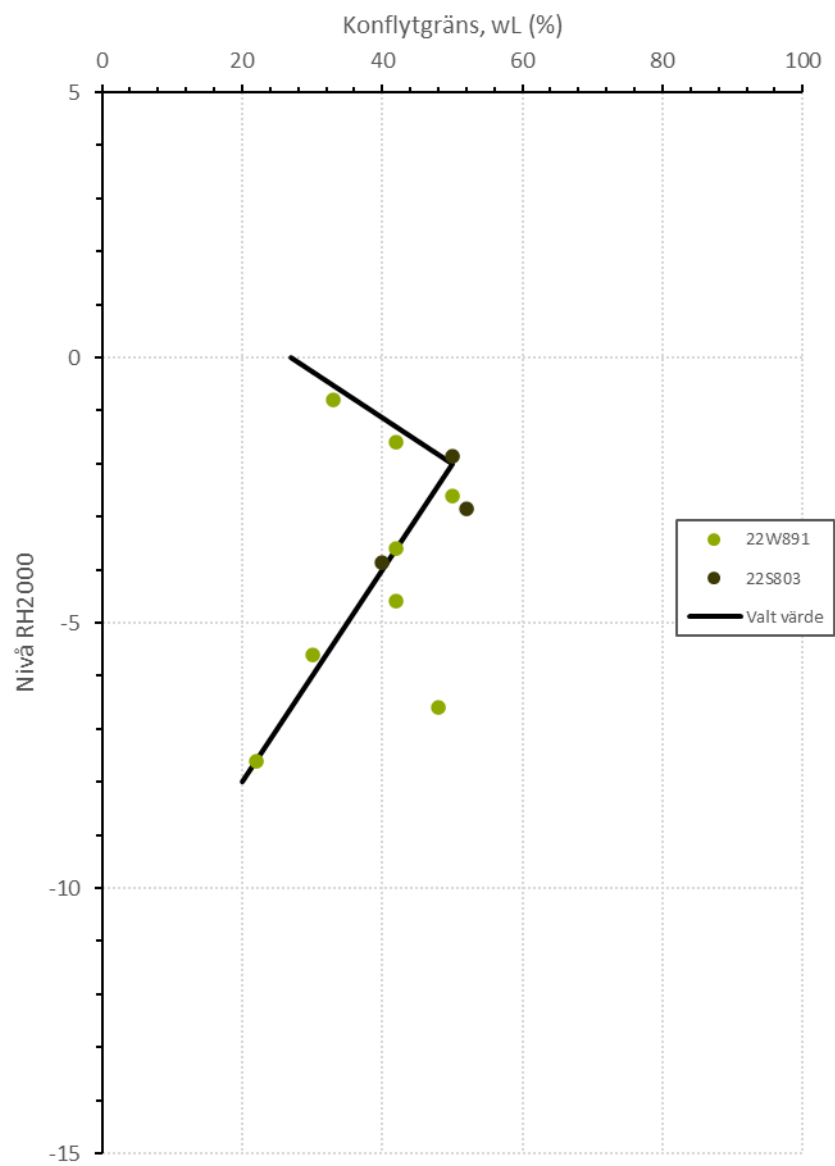
Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Densitet

6.3. Vattenkvot



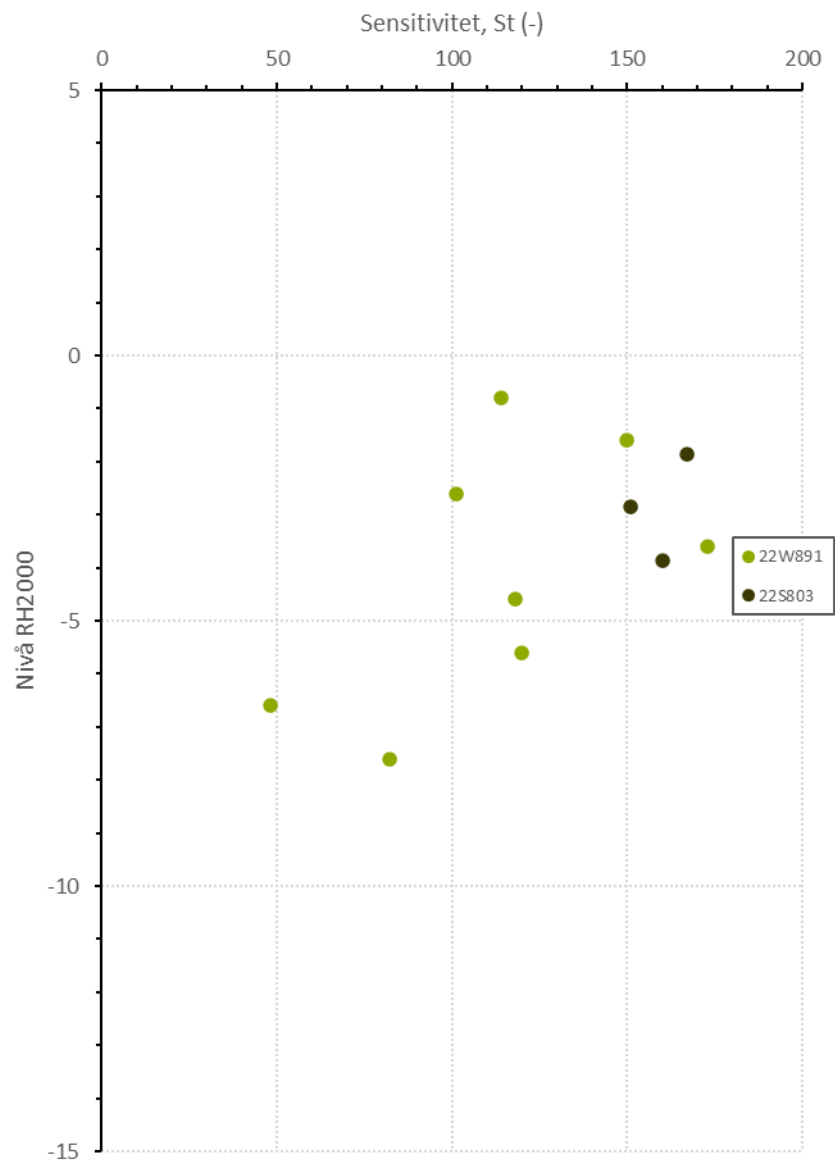
Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Vattenkvot

6.4. Konflytgräns



Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Konflytgräns

6.5. Sensitivitet



Delområde:	Lilla Edet – Älv uppströms
Materialparameter:	Sensitivitet

Bilaga 1B - Anisotropi

INNEHÅLL

1	DELOMRÅDE 2 – 0/600-0/800 (NORR 1)	3
2	DELOMRÅDE 3 – 0/800-1/100 (NORR 2)	7
3	DELOMRÅDE 4 – 1/100-1/250 (SLUSSEN)	11
4	DELOMRÅDE 5 – 1/250-1/350 (SÖDER 1)	14
5	DELOMRÅDE 6 – 1/350-1/550 (SÖDER 2)	17

1 Delområde 2 – 0/600-0/800 (Norr 1)

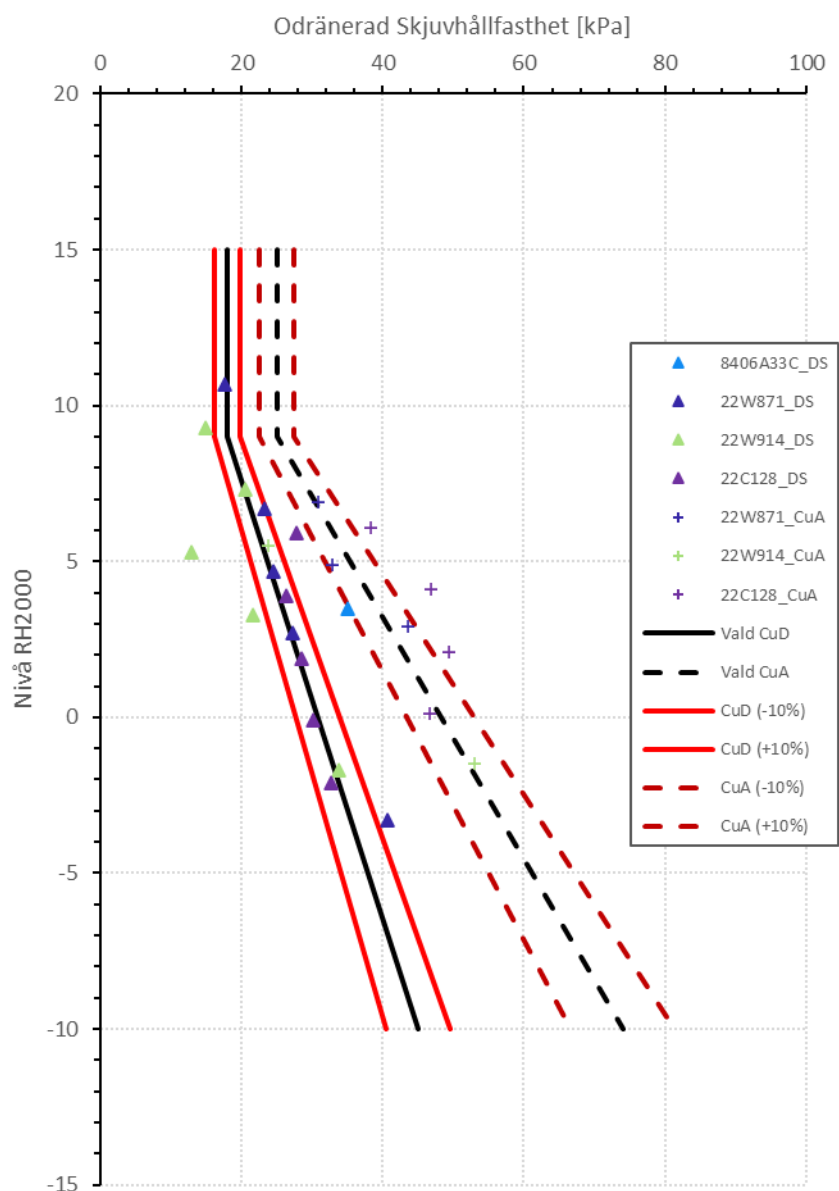
Erhållna värden från utförda avancerade laboratorieundersökningar för prover upptagna inom delområde 2 redovisas i Tabell 1. En kvot mellan aktiv och direkt odränerad skjuvhållfasthet (τ_a/τ_{hor}) har beräknats för framtagande av $Ko_{(NC)}$ -funktion till stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W.

Tabell 1: Resultat från avancerade laboratorieundersökningar och beräknad τ_a/τ_{hor} .

Borrpunkt	Nivå	Djup	T_{hor}	τ_a	τ_a/T_{hor}	Lager
22W871	6,9	6	23,2	30,8	1,33	Lera 3
22W871	4,9	8	24,5	32,9	1,34	Lera 3
22W871	2,9	10	27,3	43,6	1,60	Lera 3
22C128	6,1	6	27,8	38,4	1,38	Lera 3
22C128	4,1	8	26,3	46,9	1,78	Lera 3
22C128	2,1	10	28,6	49,4	1,73	Lera 3
22C128	0,1	12	30,1	46,7	1,55	Lera 3
22W914	5,5	8	13*	23,8	1,84	Lera 3
22W914	-1,5	15	34*	53	1,57	Lera 4

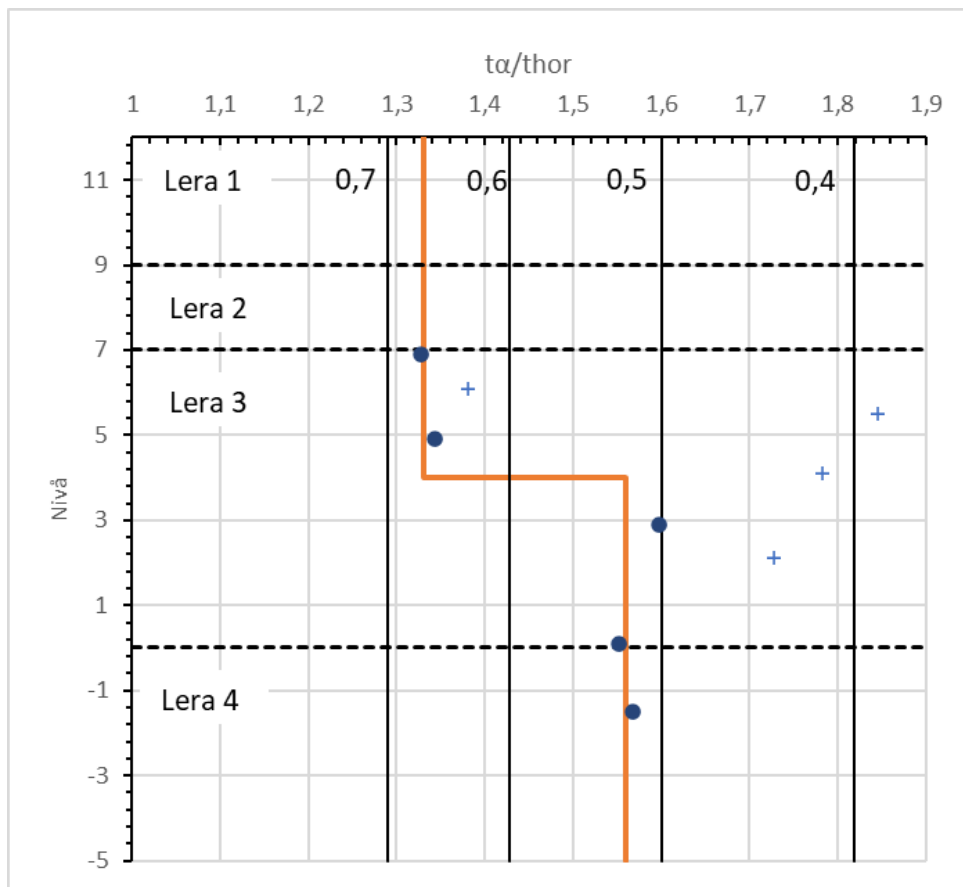
*Utvärderat värde utifrån vald profil

Samtliga resultat från utförda direkt skjuvförsök och triaxialförsök mot nivå redovisas i Figur 1. Ett valt värde för direkt skjuvhållfasthet respektive aktiv skjuvhållfasthet har utvärderats. Vid utvärdering av anisotropa egenskaper i jorden har ett urval på resultat gjorts utifrån den naturliga variationen (6%) som förekommer i jorden. Dessa variationskorridorer markeras med rött utifrån direkt respektive aktivt valt värde.



Figur 1: Valt värde på direkt respektive aktiv odränerad skjuvhållfasthet, samt markering av korridorer som representerar den naturliga variationen som förekommer i leror kring Göta älvdalen.

τ_a/τ_{hor} för respektive punkt och nivå redovisas i Figur 2. Punkter markerade med en större punkt är inom naturliga variationskorridoren beskriven i Figur 1. Utifrån erhållna värden väljs ett värde på τ_a/τ_{hor} för respektive lerlager vilket motsvarar ett $K_{o(NC)}$ markerat med svarta linjer i Figur 2.



Figur 2: Valt värde för delområde 2 över kvoten mellan odränerad skjuvhållfasthet i olika skjuvplan mot nivå.

Utifrån vald kvot τ_a/τ_{thor} , har $K_{o(NC)}$ beräknats vid 60 grader och en anisotropifunktion har tagits fram för respektive lerlager enligt Kapitel 5.2.1.4 i Skredkommissionen. Framtagen $K_{o(NC)}$ -funktion utifrån vald kvot för respektive lerlager redovisas i Tabell 2 – Tabell 8.

Tabell 2: Valt $K_{o(NC)}$ för respektive lerlager.

Lager	$K_{o(NC)}$
Lera 1	0,7
Lera 2	0,7
Lera 3	0,5
Lera 4	0,5

Tabell 3: $Ko(NC) = 0,5$.

α	$ta/thor$
30	0,80
20	0,82
10	0,90
0	1,00
-10	1,13
-20	1,27
-30	1,40
-40	1,50
-50	1,58
-60	1,60

Tabell 4: $Ko(NC) = 0,7$.

α	$ta/thor$
30	0,90
20	0,91
10	0,95
0	1,00
-10	1,06
-20	1,13
-30	1,19
-40	1,24
-50	1,28
-60	1,29

2 Delområde 3 – 0/800-1/100 (Norr 2)

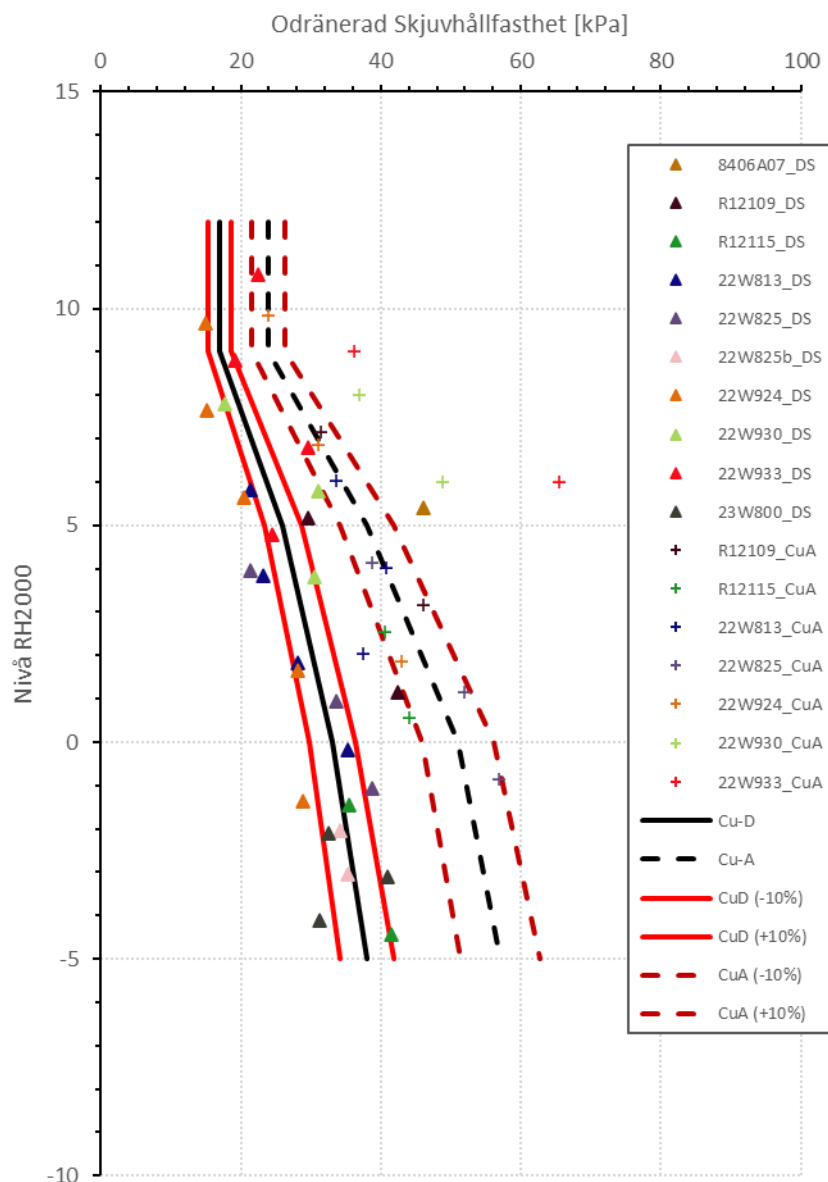
Erhållna värden från utförda avancerade laboratorieundersökningar för prover upptagna inom delområde 3 redovisas i Tabell 5. En kvot mellan aktiv och direkt odränerad skjuvhållfasthet (τ_a/τ_{hor}) har beräknats för framtagande av $Ko_{(NC)}$ -funktion till stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W.

Tabell 5: Resultat från avancerade laboratorieundersökningar och beräknad τ_a/τ_{hor} .

Borrpunkt	Nivå	Djup	τ_{hor}	τ_a	τ_a/τ_{hor}	Lager
22W825	4,2	5	21,4	38,8	1,81	Lera 3
22W825	1,2	8	33,6	51,9	1,54	Lera 3
22W825	-0,9	10	38,8	56,9	1,47	Lera 4
22W813	6,0	3	21,4	33,6	1,57	Lera 2
22W813	4,0	5	23,2	40,7	1,75	Lera 3
22W813	2,0	7	28,2	37,4	1,33	Lera 3
R12115	2,6	6	27*	40,5	1,49	Lera 3
R12115	0,6	8	32*	44	1,39	Lera 3
R12109	7,2	4	23,1*	31,5	1,36	Lera 2
R12109	3,2	8	36,1*	46	1,28	Lera 3
22W924	9,9	4	15	23,9	1,59	Lera 1
22W924	6,9	7	17*	31,1	1,83	Lera 2
22W924	1,9	12	28	42,9	1,53	Lera 3
22W930	8,2	6	17,8	36,9	2,07	Lera 2
22W930	6,2	8	31	48,9	1,58	Lera 2
22W933	9	5	19,2	36,1	1,88	Lera 2
22W933	6	8	32	65,5	2,05	Lera 2

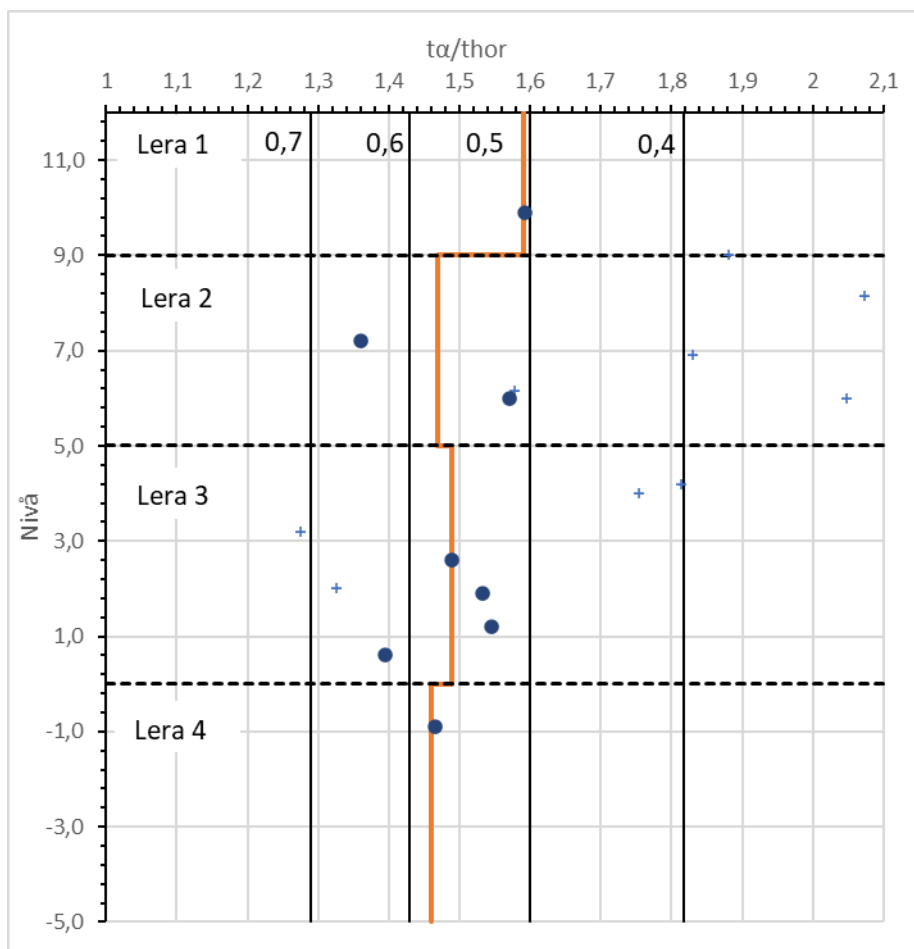
*Utvärderat värde utifrån vald profil

Samtliga resultat från utförda direkt skjuvförsök och triaxialförsök mot nivå redovisas i Figur 3. Ett valt värde för direkt skjuvhållfasthet respektive aktiv skjuvhållfasthet har utvärderats. Vid utvärdering av anisotropa egenskaper i jorden har ett urval på resultat gjorts utifrån den naturliga variationen (6%) som förekommer i jorden. Dessa variationskorridorer markeras med rött utifrån direkt respektive aktivt valt värde.



Figur 3: Valt värde på direkt respektive aktiv odränerad skjuvhållfasthet, samt markering av korridorer som representerar den naturliga variationen som förekommer i leror kring Göta älvdalen.

τ_a/τ_{hor} för respektive punkt och nivå redovisas i Figur 4. Punkter markerade med en större punkt är inom naturliga variationskorridoren beskriven i Figur 3. Utifrån erhållna värden väljs ett värde på τ_a/τ_{hor} för respektive lerlager vilket motsvarar ett $K_{0(NC)}$ markerat med svarta linjer i Figur 4.



Figur 4: Vald värde för delområde 3 över kvoten mellan odränerad skjuvhållfasthet i olika skjuvplan mot nivå.

Utifrån vald kvot τ_a/τ_{hor} , har $K_{0(NC)}$ beräknats vid 60 grader och en anisotropifunktion har tagits fram för respektive lerlager enligt Kapitel 5.2.1.4 i Skredkommissionen. Framtagen $K_{0(NC)}$ -funktion utifrån vald kvot för respektive lerlager redovisas i Tabell 6 – Tabell 12.

Tabell 6: Vald $K_{0(NC)}$ för respektive lerlager.

Lager	$K_{0(NC)}$
Lera 1	0,5
Lera 2	0,6
Lera 3	0,6
Lera 4	0,6

Tabell 7: $Ko(NC) = 0,6$.

α	$ta/thor$
30	0,86
20	0,87
10	0,93
0	1,00
-10	1,09
-20	1,19
-30	1,29
-40	1,36
-50	1,41
-60	1,43

Tabell 8: $Ko(NC) = 0,5$.

α	$ta/thor$
30	0,80
20	0,82
10	0,90
0	1,00
-10	1,13
-20	1,27
-30	1,40
-40	1,50
-50	1,58
-60	1,60

3 Delområde 4 – 1/100-1/250 (Slussen)

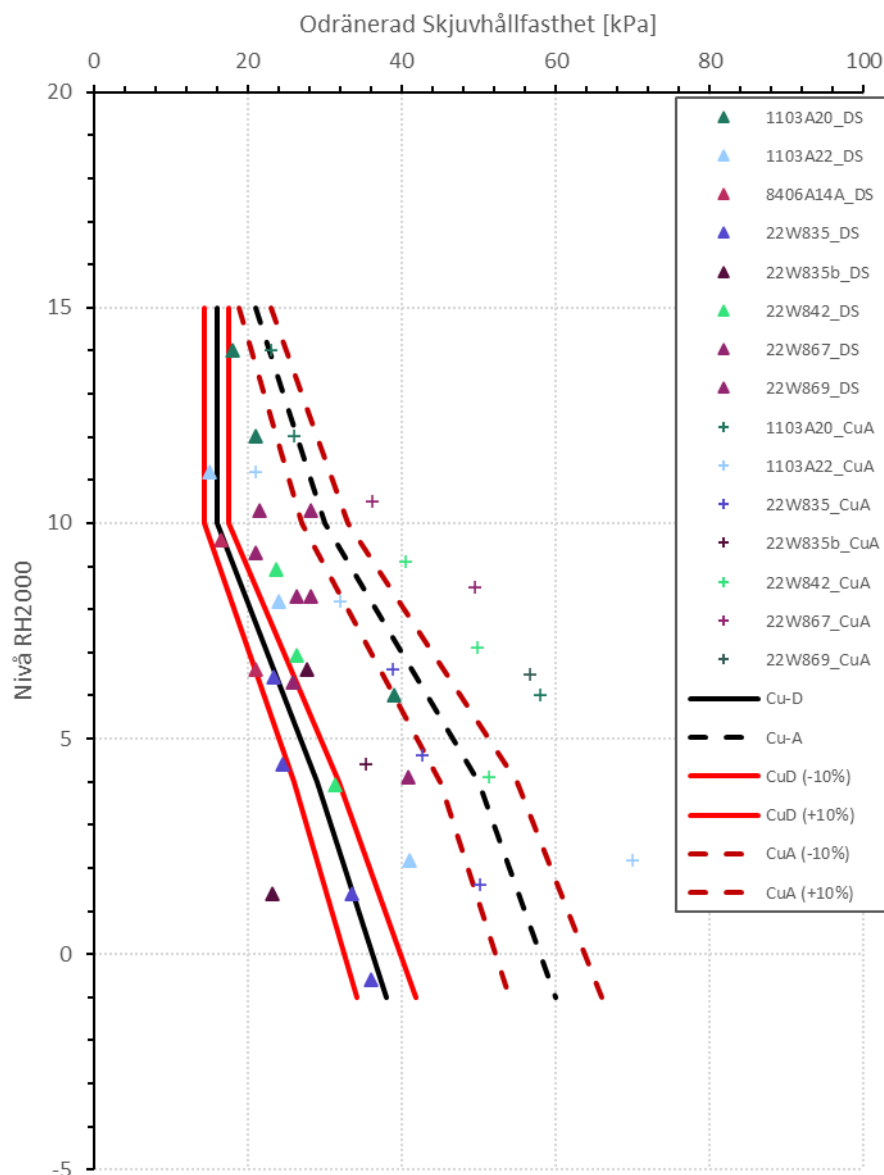
Erhållna värden från utförda avancerade laboratorieundersökningar för prover upptagna inom delområde 4 redovisas i Tabell 9. En kvot mellan aktiv och direkt odränerad skjuvhållfasthet (τ_a/τ_{hor}) har beräknats för framtagande av $Ko_{(NC)}$ -funktion till stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W.

Tabell 9: Resultat från avancerade laboratorieundersökningar och beräknad τ_a/τ_{hor} .

Borrpunkt	Nivå	Djup	T_{hor}	τ_a	τ_a/τ_{hor}	Lager
22W835	6,6	7	23,4	38,8	1,66	Lera 2
22W835	4,6	9	24,5	42,7	1,74	Lera 2
22W835	1,6	12	33,5	50,2	1,50	Lera 3
22W835b	4,4	9,2	24,5*	35,3	1,44	Lera 2
22W842	9,1	5	23,7	40,6	1,71	Lera 2
22W842	7,1	7	26,4	49,8	1,89	Lera 2
22W842	4,1	10	31,3	51,3	1,64	Lera 3
1103A20	14	4	18	23	1,28	Lera 1
1103A20	12	6	21	26	1,24	Lera 1
1103A20	6	12	39	58	1,49	Lera 2
1103A22	11,2	3	15	21	1,40	Lera 1
1103A22	8,2	6	24	32	1,33	Lera 2
1103A22	2,2	12	41	70	1,71	Lera 3
22W867	10,5	4	28,2	36,2	1,28	Lera 1
22W867	8,5	6	28,2	49,6	1,76	Lera 2
22W869	6,5	8	25,9	56,6	2,19	Lera 2

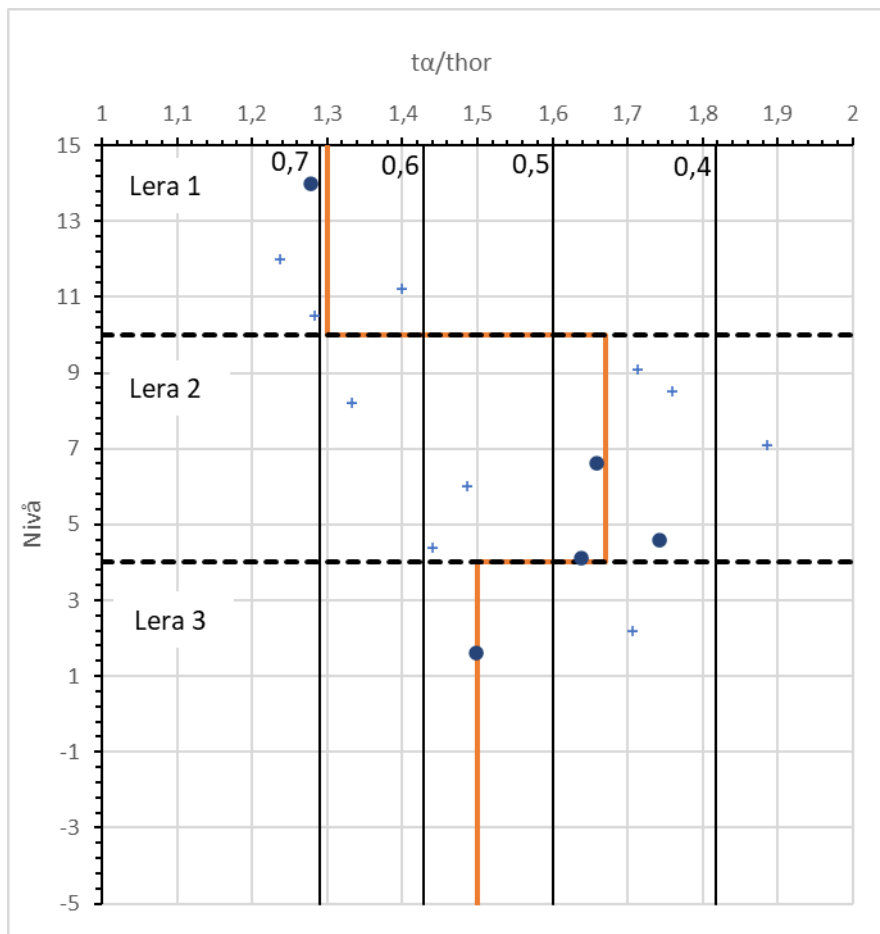
*Utvärderat värde utifrån vald profil

Samtliga resultat från utförda direkt skjuvförsök och triaxialförsök mot nivå redovisas i Figur 5. Ett valt värde för direkt skjuvhållfasthet respektive aktiv skjuvhållfasthet har utvärderats. Vid utvärdering av anisotropa egenskaper i jorden har ett urval på resultat gjorts utifrån den naturliga variationen (6%) som förekommer i jorden. Dessa variationskorridorer markeras med rött utifrån direkt respektive aktivt valt värde.



Figur 5: Valt värde på direkt respektive aktiv odränerad skjuvhållfasthet, samt markering av korridorer som representerar den naturliga variationen som förekommer i leror kring Göta älvdalen.

τ_a/τ_{hor} för respektive punkt och nivå redovisas i Figur 6. Punkter markerade med en större punkt är inom naturliga variationskorridoren beskriven i Figur 5. Utifrån erhållna värden väljs ett värde på τ_a/τ_{hor} för respektive lerlager vilket motsvarar ett $K_{o(NC)}$ markerat med svarta linjer i Figur 6.



Figur 6: Vald värde för delområde 4 över kvoten mellan odränerad skjuvhållfasthet i olika skjuvplan mot nivå.

Utifrån vald kvot τ_a/τ_{thor} , har $K_{o(NC)}$ beräknats vid 60 grader och en anisotropifunktion har tagits fram för respektive lerlager enligt Kapitel 5.2.1.4 i Skredkommissionen. Framtagen $K_{o(NC)}$ -funktion utifrån vald kvot för respektive lerlager redovisas i Tabell 10 – Tabell 17.

Tabell 10: Vald $K_{o(NC)}$ för respektive lerlager.

Lager	$K_{o(NC)}$
Lera 1	0,7
Lera 2	0,5
Lera 3	0,6

Tabell 11: $Ko(NC) = 0,7$.

α	τ_a/τ_{hor}
30	0,90
20	0,91
10	0,95
0	1,00
-10	1,06
-20	1,13
-30	1,19
-40	1,24
-50	1,28
-60	1,29

Tabell 12: $Ko(NC) = 0,6$.

α	τ_a/τ_{hor}
30	0,86
20	0,87
10	0,93
0	1,00
-10	1,09
-20	1,19
-30	1,29
-40	1,36
-50	1,41
-60	1,43

Tabell 13: $Ko(NC) = 0,5$.

α	τ_a/τ_{hor}
30	0,80
20	0,82
10	0,90
0	1,00
-10	1,13
-20	1,27
-30	1,40
-40	1,50
-50	1,58
-60	1,60

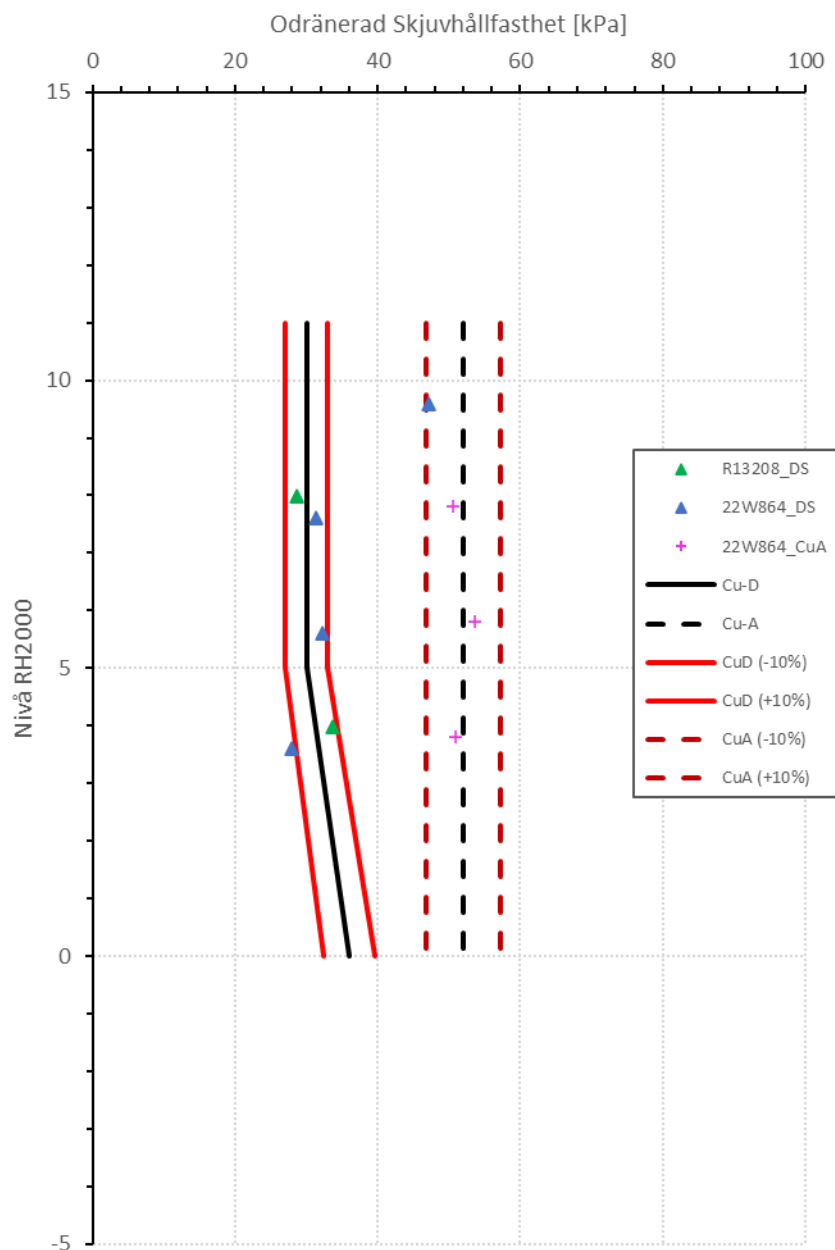
4 Delområde 5 – 1/250-1/350 (Söder 1)

Erhållna värden från utförda avancerade laboratorieundersökningar för prover upptagna inom delområde 5 redovisas i Tabell 14. En kvot mellan aktiv och direkt odränerad skjuvhållfasthet (τ_a/τ_{hor}) har beräknats för framtagande av $Ko(NC)$ -funktion till stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W.

Tabell 14: Resultat från avancerade laboratorieundersökningar och beräknad τ_a/τ_{hor} .

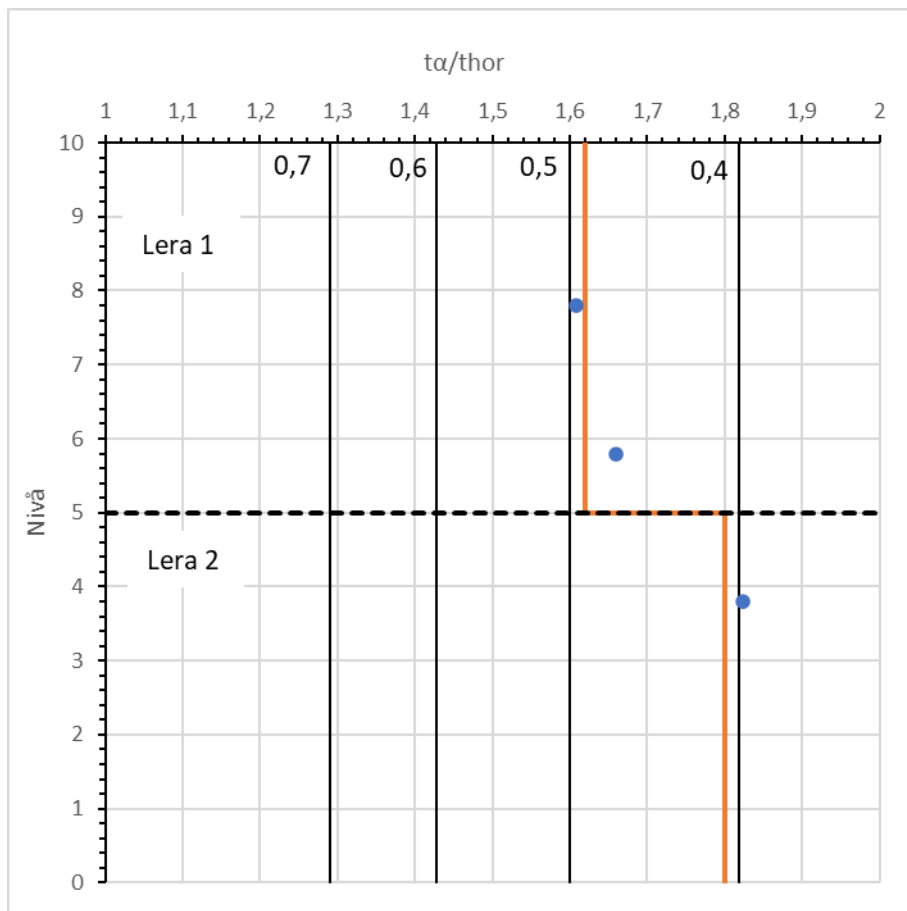
Borrpunkt	Nivå	Djup	τ_{hor}	τ_a	τ_a/τ_{hor}	Lager
22W864	7,8	5	31,4	50,5	1,6	Lera 1
22W864	5,8	7	32,3	53,6	1,7	Lera 1
22W864	3,8	9	27,9	50,9	1,8	Lera 2

Samtliga resultat från utförda direkt skjuvförsök och triaxialförsök mot nivå redovisas i Figur 7. Ett valt värde för direkt skjuvhållfasthet respektive aktiv skjuvhållfasthet har utvärderats. Vid utvärdering av anisotropa egenskaper i jorden har ett urval på resultat gjorts utifrån den naturliga variationen (6%) som förekommer i jorden. Dessa variationskorridorer markeras med rött utifrån direkt respektive aktivt valt värde.



Figur 7: Valt värde på direkt respektive aktiv odränerad skjuvhållfasthet, samt markering av korridorer som representerar den naturliga variationen som förekommer i leror kring Göta älvdalen.

τ_a/τ_{hor} för respektive punkt och nivå redovisas i Figur 8. Punkter markerade med en större punkt är inom naturliga variationskorridoren beskriven i Figur 7. Utifrån erhållna värden väljs ett värde på τ_a/τ_{hor} för respektive lerlager vilket motsvarar ett $K_{o(NC)}$ markerat med svarta linjer i Figur 8.



Figur 8: Vald värde för delområde 5 över kvoten mellan odränerad skjuvhållfasthet i olika skjuvplan mot nivå.

Utifrån vald kvot τ_a/τ_{hor} , har $K_{o(NC)}$ beräknats vid 60 grader och en anisotropifunktion har tagits fram för respektive lerlager enligt Kapitel 5.2.1.4 i Skredkommissionen. Framtagen $K_{o(NC)}$ -funktion utifrån vald kvot för respektive lerlager redovisas i Tabell 15 – Tabell 20.

Tabell 15: Vald $K_{o(NC)}$ för respektive lerlager.

Lager	$K_{o(NC)}$
Lera 1	0,5
Lera 2	0,4

Tabell 16: $Ko(NC) = 0,5$.

α	τ_α/τ_{hor}
30	0,80
20	0,82
10	0,90
0	1,00
-10	1,13
-20	1,27
-30	1,40
-40	1,50
-50	1,58
-60	1,60

Tabell 17: $Ko(NC) = 0,4$.

α	τ_α/τ_{hor}
30	0,73
20	0,76
10	0,86
0	1,00
-10	1,17
-20	1,37
-30	1,55
-40	1,69
-50	1,79
-60	1,82

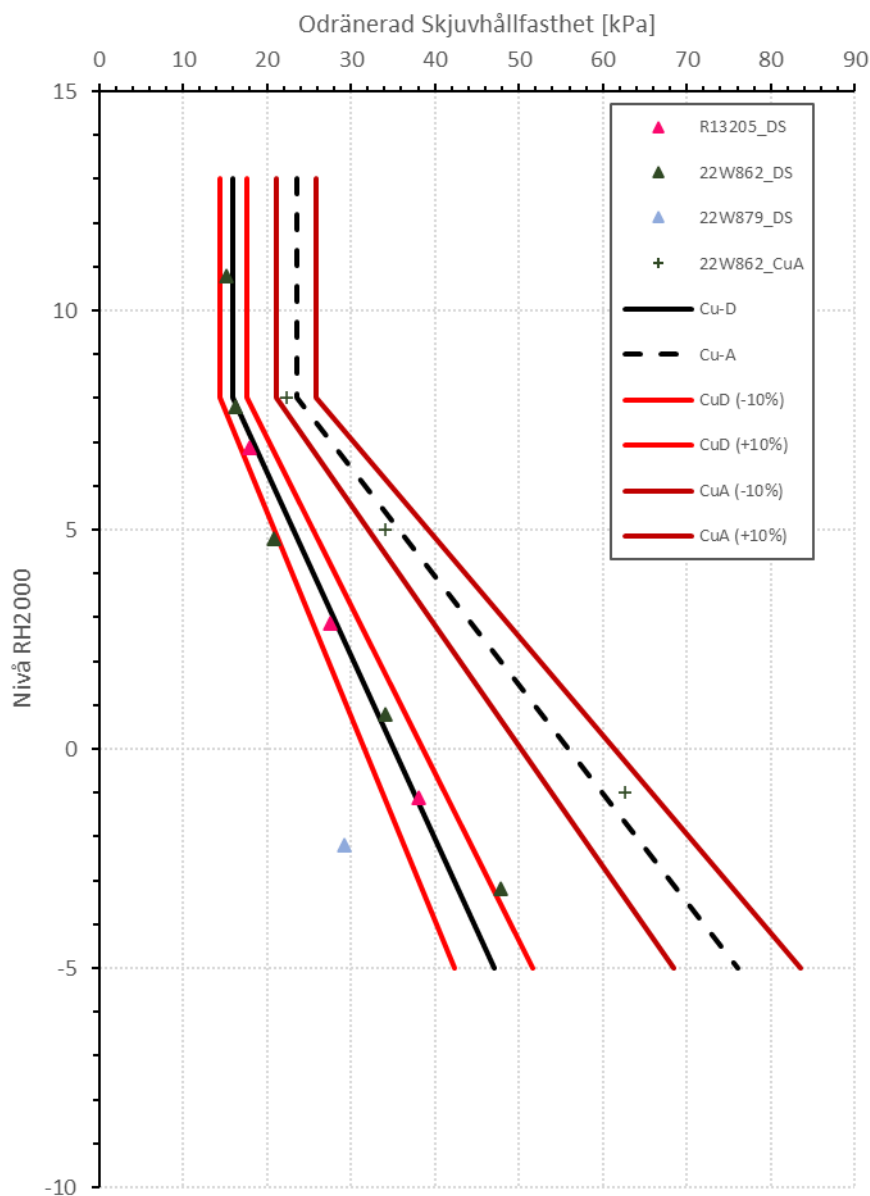
5 Delområde 6 – 1/350-1/550 (Söder 2)

Erhållna värden från utförda avancerade laboratorieundersökningar för prover upptagna inom delområde 6 redovisas i Tabell 18. En kvot mellan aktiv och direkt odränerad skjuvhållfasthet (τ_α/τ_{hor}) har beräknats för framtagande av $Ko(NC)$ -funktion till stabilitetsberäkningar i Geostudio SLOPE/W.

Tabell 18: Resultat från avancerade laboratorieundersökningar och beräknad τ_α/τ_{hor} .

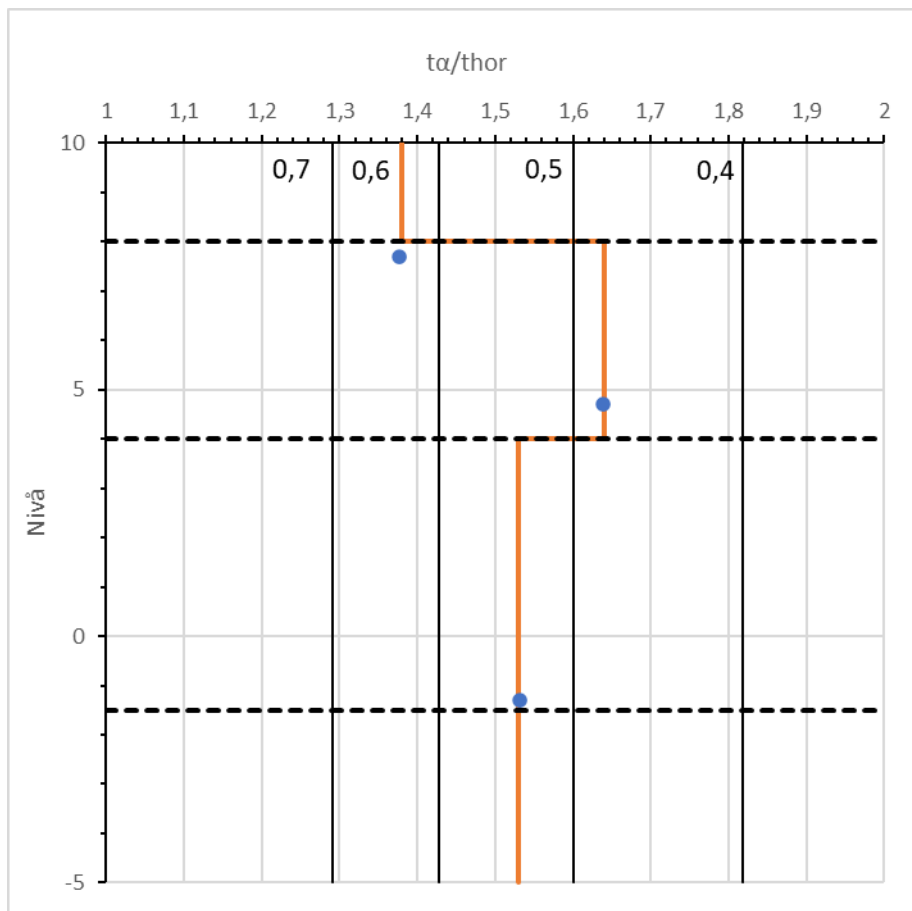
Borrpunkt	Nivå	Djup	T_{hor}	τ_α	τ_α/τ_{hor}	Lager
22W862	7,7	5	16,2	22,3	1,38	Lera 2
22W862	4,7	8	20,8	34,1	1,64	Lera 2/3
22W862	-1,3	14	40,95	62,7	1,53	Lera 3/4

Samtliga resultat från utförda direkt skjuvförsök och triaxialförsök mot nivå redovisas i Figur 9. Ett valt värde för direkt skjuvhållfasthet respektive aktiv skjuvhållfasthet har utvärderats. Vid utvärdering av anisotropa egenskaper i jorden har ett urval på resultat gjorts utifrån den naturliga variationen (6%) som förekommer i jorden. Dessa variationskorridorer markeras med rött utifrån direkt respektive aktivt valt värde.



Figur 9: Valt värde på direkt respektive aktiv odränerad skjuvhållfasthet, samt markering av korridorer som representerar den naturliga variationen som förekommer i leror kring Göta älv dalen.

τ_a/τ_{hor} för respektive punkt och nivå redovisas i Figur 10. Punkter markerade med en större punkt är inom naturliga variationskorridoren beskriven i Figur 9. Utifrån erhållna värden väljs ett värde på τ_a/τ_{hor} för respektive lerlager vilket motsvarar ett $K_{o(NC)}$ markerat med svarta linjer i Figur 10.



Figur 10: Valt värde för delområde 6 över kvoten mellan odränerad skjuvhållfasthet i olika skjuvplan mot nivå.

Utifrån vald kvot τ_a/τ_{hor} , har $K_{0(NC)}$ beräknats vid 60 grader och en anisotropifunktion har tagits fram för respektive lerlager enligt Kapitel 5.2.1.4 i Skredkommissionen. Framtagen $K_{0(NC)}$ -funktion utifrån vald kvot för respektive lerlager redovisas i Tabell 19 – Tabell 24.

Tabell 19: Valt $K_{0(NC)}$ för respektive lerlager.

Lager	$K_{0(NC)}$
Lera 1	0,6
Lera 2	0,5
Lera 3	0,5
Lera 4	0,5

Tabell 20: $Ko(NC) = 0,6$.

α	$ta/thor$
30	0,86
20	0,87
10	0,93
0	1,00
-10	1,09
-20	1,19
-30	1,29
-40	1,36
-50	1,41
-60	1,43

Tabell 21: $Ko(NC) = 0,5$.

α	$ta/thor$
30	0,80
20	0,82
10	0,90
0	1,00
-10	1,13
-20	1,27
-30	1,40
-40	1,50
-50	1,58
-60	1,60

Bilaga 1C - Avlastningseffekter

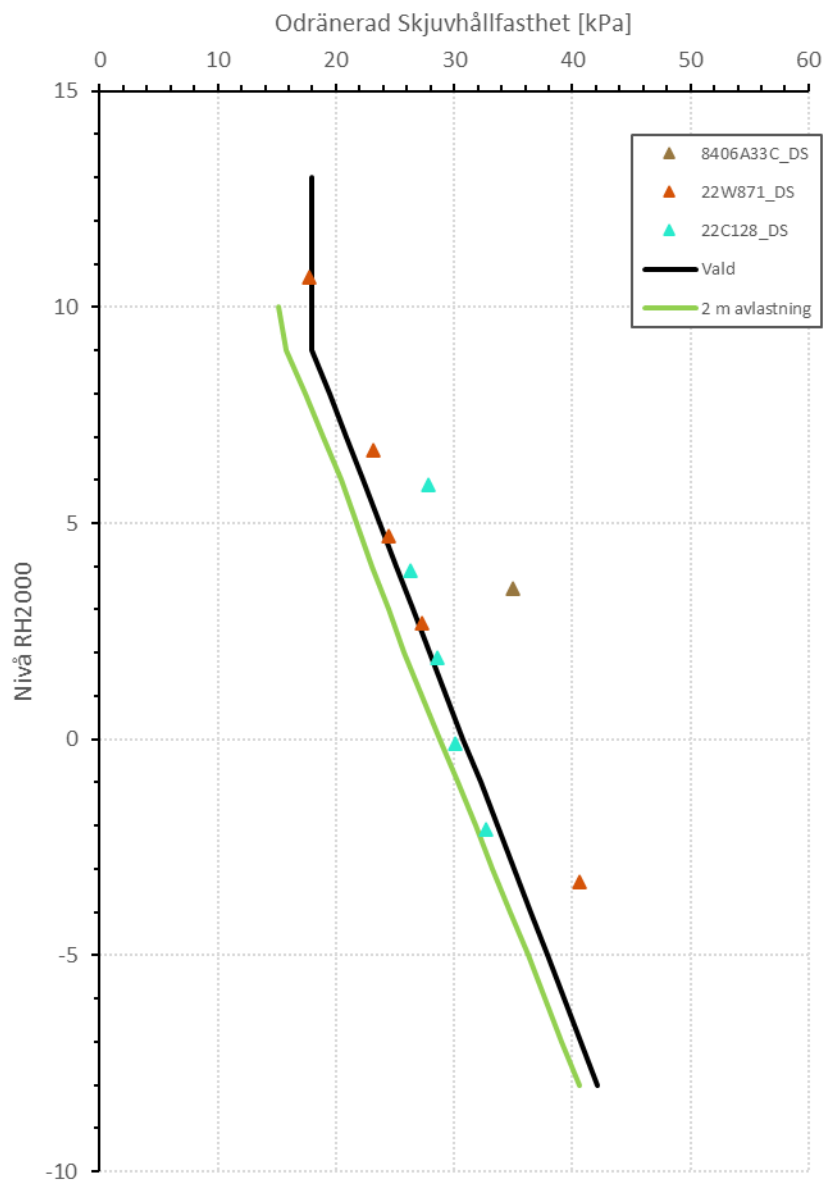
INNEHÅLL

1	DELOMRÅDE 2	3
1.1.	SEKTION 0/740	3
2	DELOMRÅDE 3	6
2.1.	SEKTION 0/820	6
2.2.	SEKTION 0/900	9
2.3.	SEKTION 0/980	12
3	DELOMRÅDE 4	15
3.1.	SEKTION 1/110	15
3.2.	SEKTION 1/210	17
3.3.	SEKTION 1/240	19
4	DELOMRÅDE 5	21
4.1.	SEKTION 1/320	21
5	DELOMRÅDE 6	23
5.1.	SEKTION 1/370	23
5.2.	SEKTION 1/440	25
5.3.	SEKTION 1/490	27

1 Delområde 2

1.1. Sektion 0/740

Avlastningens påverkan på skjuvhållfastheten redovisas i Figur 1. I sektion 0/740 förekommer 2 m avlastning.



Figur 1: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 0/740.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 1.

Tabell 1: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 0/740.

Nivå	2 m avlastning	
	σ'_v	cu
10	11	15
9	17	16
8	23	17
7	29	19
6	35	20
5	40	22
4	46	23
3	52	24
2	58	26
1	65	27
0	73	29
-1	82	30
-2	90	32
-3	98	33
-4	106	35
-5	115	36
-6	123	38
-7	131	39
-8	139	41

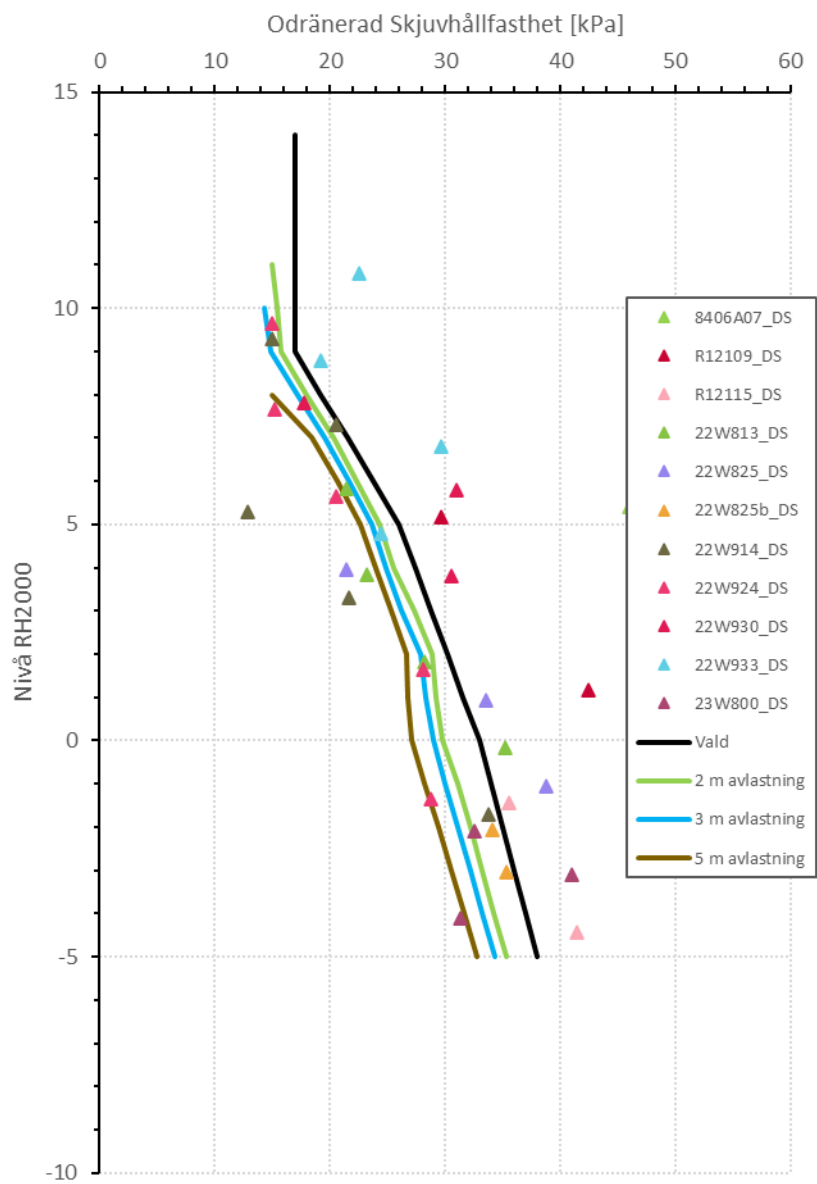
Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 2.

Tabell 2: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 0/740.

2 m avlastning	
Nivå	cu
10	15
9	16
8	17
7	19
6	20
5	22
4	23
3	24
2	26
1	27
0	29
-1	30
-2	32
-3	33
-4	35
-5	36
-6	38
-7	39
-8	41

2 Delområde 3

2.1. Sektion 0/820



Figur 2: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 0/820.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 3.

Tabell 3: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 0/820.

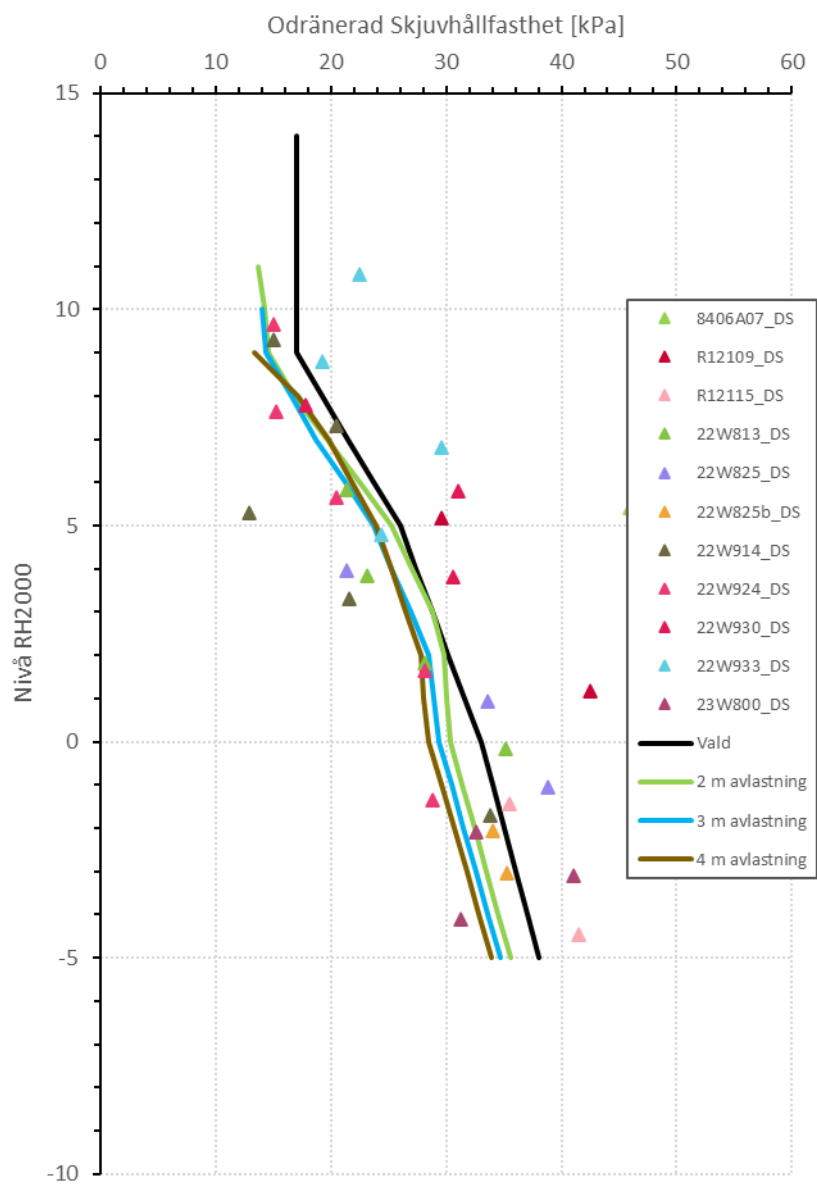
Nivå	2 m avlastning		3 m avlastning		5 m avlastning	
	σ'_v	cu	σ'_v	cu	σ'_v	cu
12	0	0				
11	16	15	0	0		
10	22	15	16	14		
9	28	16	22	15	0	0
8	34	18	28	17	16	15
7	39	20	33	20	26	18
6	45	22	39	22	32	21
5	51	24	45	24	38	23
4	57	26	51	25	44	24
3	67	27	56	26	49	25
2	77	29	67	28	55	27
1	87	29	77	28	61	27
0	98	30	87	29	66	27
-1	108	31	93	30	72	28
-2	115	32	100	31	79	29
-3	121	33	106	32	85	31
-4	128	34	113	33	92	32
-5	134	35	119	34	98	33

Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 4.

Tabell 4: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 0/820.

2 m avlastning		3 m avlastning		5 m avlastning	
Nivå	cu	Nivå	cu	Nivå	cu
12	0	12		12	
11	15	11	0	11	
10	15	10	14	10	
9	16	9	15	9	0
8	18	8	17	8	15
7	20	7	20	7	18
6	22	6	22	6	21
5	24	5	24	5	23
4	26	4	25	4	24
3	27	3	26	3	25
2	29	2	28	2	27
1	29	1	28	1	27
0	30	0	29	0	27
-1	31	-1	30	-1	28
-2	32	-2	31	-2	29
-3	33	-3	32	-3	31
-4	34	-4	33	-4	32
-5	35	-5	34	-5	33

2.2. Sektion 0/900



Figur 3: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 0/900.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 5.

Tabell 5: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 0/900.

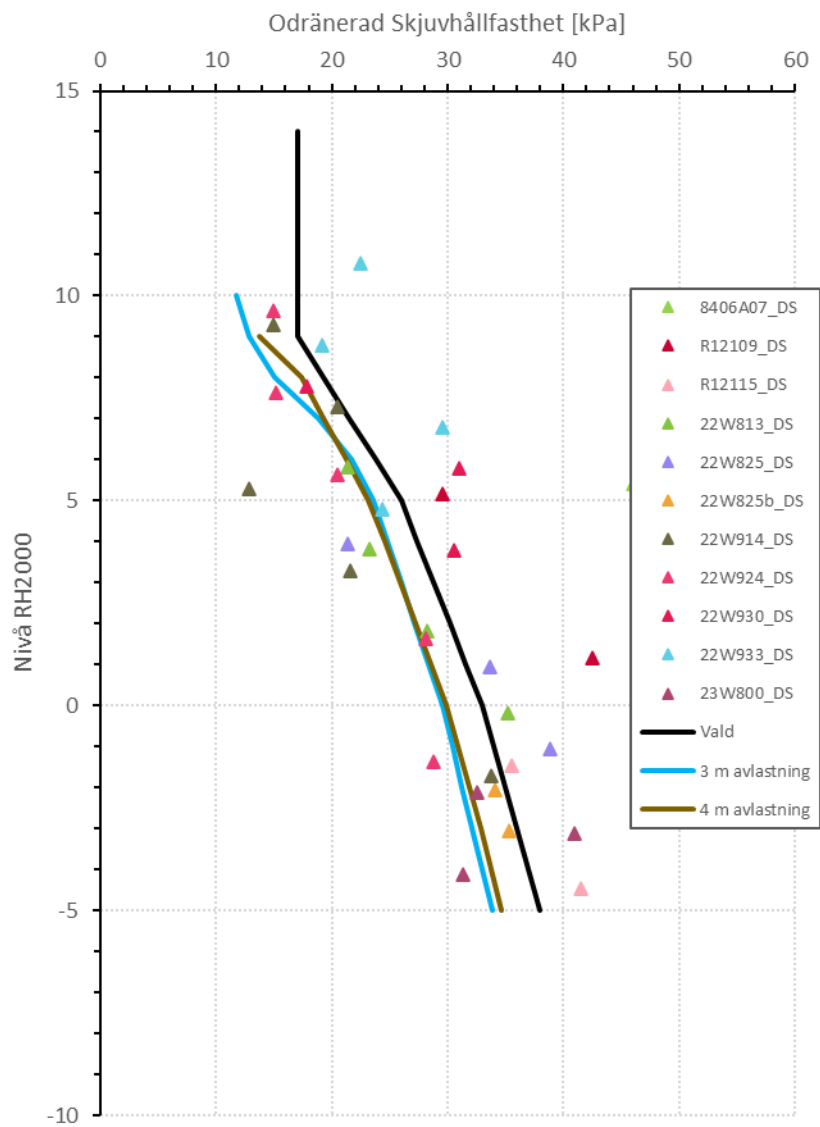
Nivå	2 m avlastning		3 m avlastning		4 m avlastning	
	σ'_v	cu	σ'_v	cu	σ'_v	cu
12	0	0				
11	11	14	0	0		
10	17	14	16	14	0	0
9	23	15	22	14	16	13
8	29	17	28	17	32	17
7	42	20	33	19	42	20
6	54	23	42	21	48	22
5	67	25	51	24	54	24
4	80	27	61	25	60	25
3	92	29	70	27	65	26
2	96	30	79	28	71	28
1	102	30	88	29	77	28
0	107	30	93	29	82	29
-1	113	31	99	30	88	30
-2	120	32	106	32	95	31
-3	126	34	112	33	101	32
-4	133	35	119	34	108	33
-5	139	36	125	35	114	34

Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 6.

Tabell 6: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 0/900.

2 m avlastning		3 m avlastning		4 m avlastning	
Nivå	cu	Nivå	cu	Nivå	cu
12	0	12		12	
11	14	11	0	11	
10	14	10	14	10	0
9	15	9	14	9	13
8	17	8	17	8	17
7	20	7	19	7	20
6	23	6	21	6	22
5	25	5	24	5	24
4	27	4	25	4	25
3	29	3	27	3	26
2	30	2	28	2	28
1	30	1	29	1	28
0	30	0	29	0	29
-1	31	-1	30	-1	30
-2	32	-2	32	-2	31
-3	34	-3	33	-3	32
-4	35	-4	34	-4	33
-5	36	-5	35	-5	34

2.3. Sektion 0/980



Figur 4: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 0/980.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 7.

Tabell 7: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 0/980.

Nivå	3 m avlastning		4 m avlastning	
	σ'_v	cu	σ'_v	cu
11	0	0		
10	6	12	0	0
9	12	13	16	14
8	18	15	32	17
7	33	19	37	19
6	47	22	43	21
5	53	24	49	23
4	59	25	56	25
3	64	26	64	26
2	70	27	71	27
1	76	28	78	29
0	81	30	86	30
-1	87	30	93	31
-2	94	31	101	32
-3	100	32	109	33
-4	107	33	118	34
-5	113	34	124	35

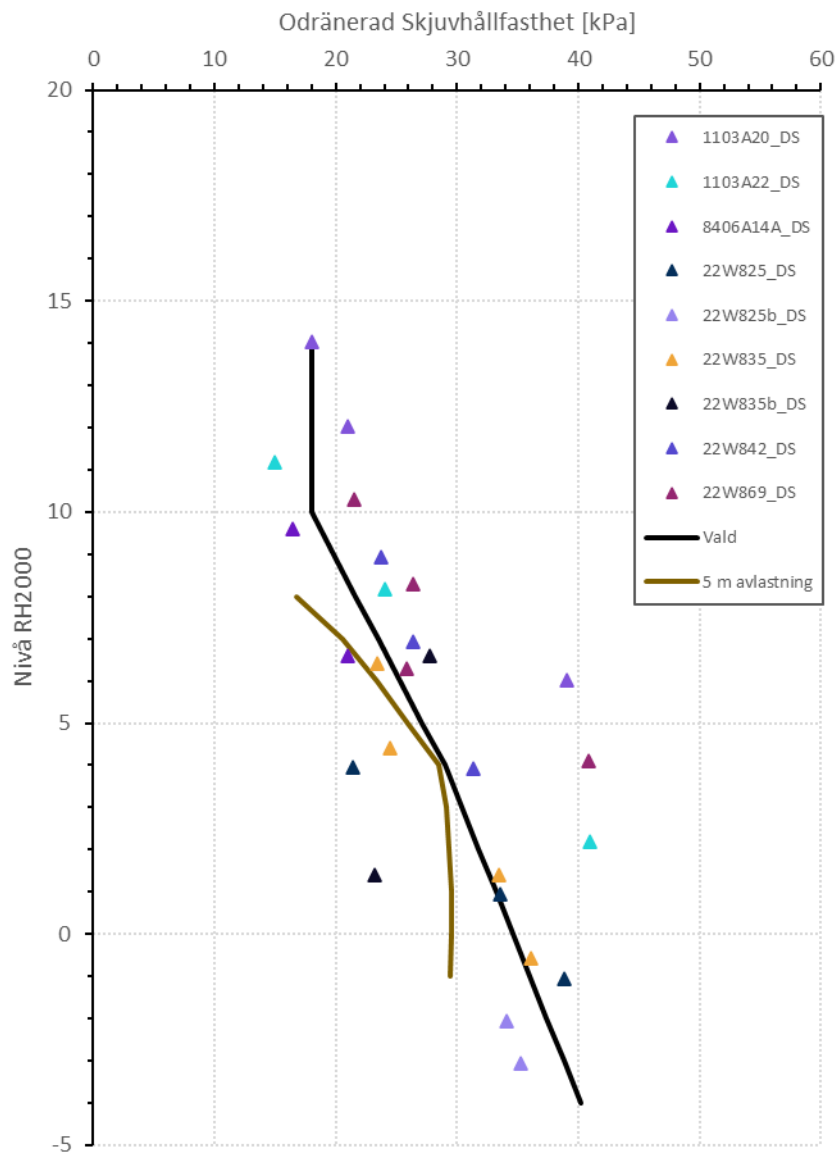
Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 8.

Tabell 8: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 0/980.

3 m avlastning		4 m avlastning	
Nivå	cu	Nivå	cu
11	0	11	
10	12	10	0
9	13	9	14
8	15	8	17
7	19	7	19
6	22	6	21
5	24	5	23
4	25	4	25
3	26	3	26
2	27	2	27
1	28	1	29
0	30	0	30
-1	30	-1	31
-2	31	-2	32
-3	32	-3	33
-4	33	-4	34
-5	34	-5	35

3 Delområde 4

3.1. Sektion 1/110



Figur 5: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 1/110.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 9.

Tabell 9: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/110.

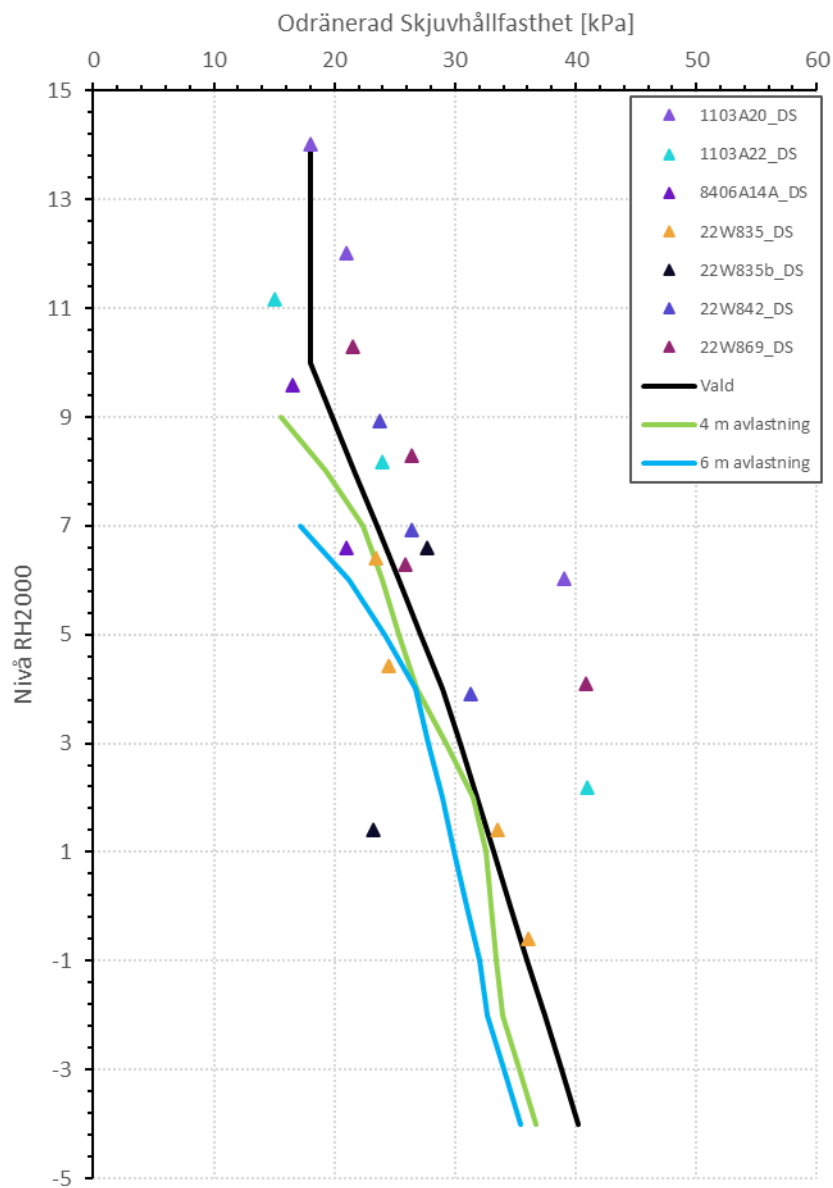
Nivå	5 m avlastning	
	σ'_v	cu
9	0	0
8	16	17
7	31	21
6	47	23
5	62	26
4	78	29
3	89	29
2	95	29
1	101	30
0	107	30
-1	113	29
-2	119	30
-3	125	30
-4	131	30

Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 10.

Tabell 10: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/110.

5 m avlastning	
Nivå	cu
11	
10	
9	
8	17
7	21
6	23
5	26
4	29
3	29
2	29
1	30
0	30
-1	29
-2	30
-3	30
-4	30

3.2. Sektion 1/210



Figur 6: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 1/210.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 11.

Tabell 11: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/210.

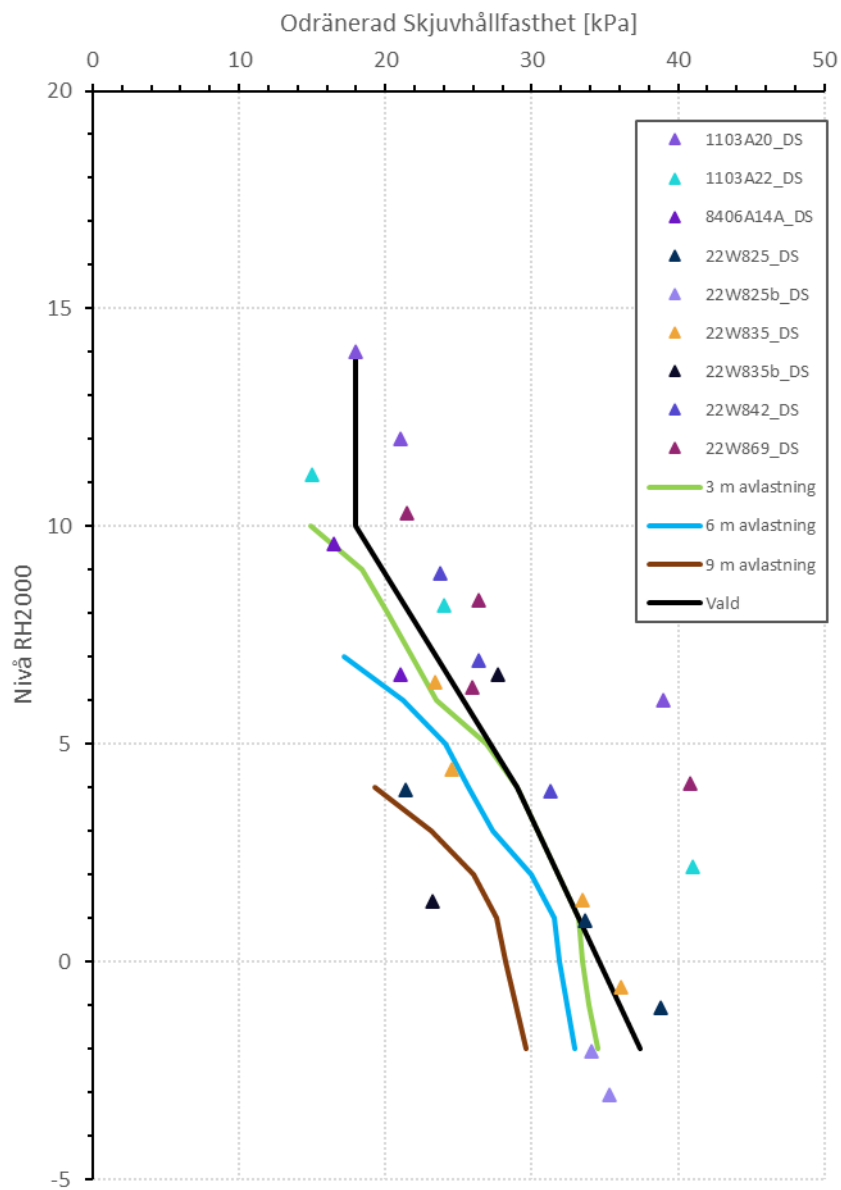
Nivå	4 m avlastning		6 m avlastning	
	σ'_v	cu	σ'_v	cu
10	0	0		
9	16	16		
8	31	19	0	0
7	47	22	16	17
6	52	24	31	21
5	58	25	47	24
4	64	27	63	27
3	85	29	69	28
2	106	31	75	29
1	128	33	89	30
0	134	33	103	31
-1	140	33	118	32
-2	146	34	124	33
-3	152	35	130	34
-4	158	37	136	35

Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 12.

Tabell 12: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/210.

4 m avlastning		6 m avlastning	
Nivå	cu	Nivå	cu
10	0	10	
9	16	9	
8	19	8	0
7	22	7	17
6	24	6	21
5	25	5	24
4	27	4	27
3	29	3	28
2	31	2	29
1	33	1	30
0	33	0	31
-1	33	-1	32
-2	34	-2	33
-3	35	-3	34
-4	37	-4	35

3.3. Sektion 1/240



Figur 7: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 1/240.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 13.

Tabell 13: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/240.

Nivå	3 m avlastning		6 m avlastning		9 m avlastning	
	σ'_v	cu	σ'_v	cu	σ'_v	cu
11	0	0				
10	16	15				
9	31	18				
8	37	20	0	0		
7	42	22	16	17		
6	48	23	31	21		
5	73	27	47	24	0	0
4	99	29	53	26	16	19
3	125	30	64	27	32	23
2	131	32	87	30	48	26
1	137	33	111	32	64	28
0	143	33	117	32	70	28
-1	149	34	123	32	76	29
-2	155	34	129	33	82	30

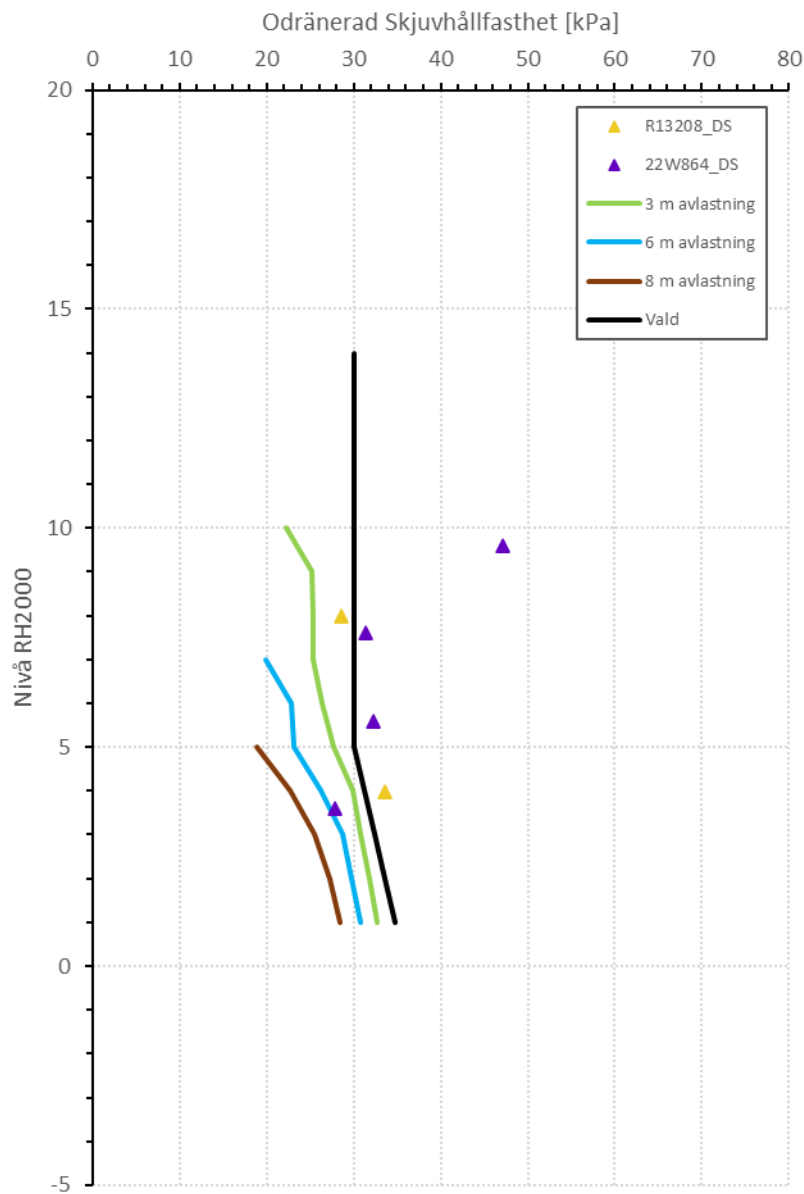
Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 14.

Tabell 14: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/240.

3 m avlastning		6 m avlastning		9 m avlastning	
Nivå	cu	Nivå	cu	Nivå	cu
11	0	11		11	
10	15	10		10	
9	18	9		9	
8	20	8	0	8	
7	22	7	17	7	
6	23	6	21	6	
5	27	5	24	5	0
4	29	4	26	4	19
3	30	3	27	3	23
2	32	2	30	2	26
1	33	1	32	1	28
0	33	0	32	0	28
-1	34	-1	32	-1	29
-2	34	-2	33	-2	30

4 Delområde 5

4.1. Sektion 1/320



Figur 8: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 1/320.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 15.

Tabell 15: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/320.

Nivå	3 m avlastning		6 m avlastning		8 m avlastning	
	σ'_v	cu	σ'_v	cu	σ'_v	cu
11	0	0				
10	16	22				
9	33	25				
8	39	25	0	0		
7	45	25	16	20		
6	60	26	33	23	0	0
5	82	28	39	23	16	19
4	105	30	61	26	34	23
3	113	31	84	29	51	25
2	120	32	91	30	64	27
1	128	33	99	31	71	28

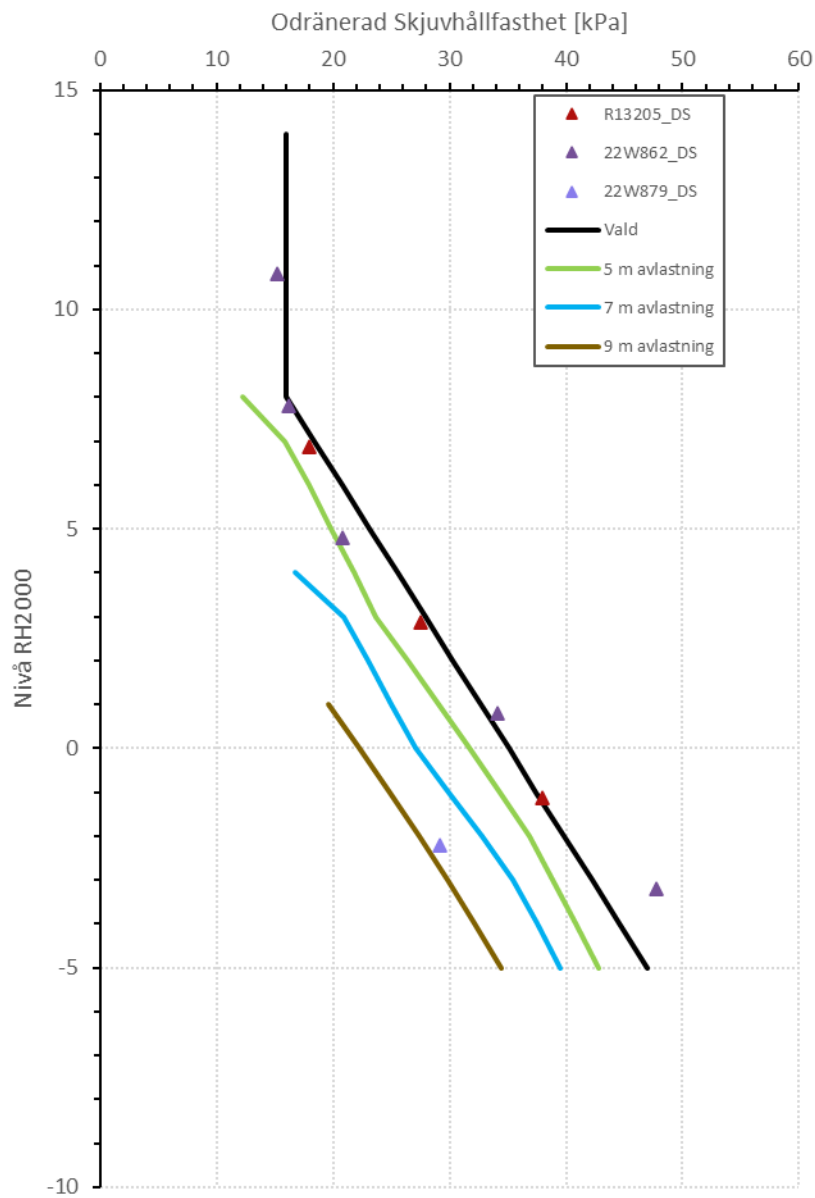
Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 16.

Tabell 16: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/320.

3 m avlastning		6 m avlastning		8 m avlastning	
Nivå	cu	Nivå	cu	Nivå	cu
11	0	11		11	
10	22	10		10	
9	25	9		9	
8	25	8	0	8	
7	25	7	20	7	
6	26	6	23	6	0
5	28	5	23	5	19
4	30	4	26	4	23
3	31	3	29	3	25
2	32	2	30	2	27
1	33	1	31	1	28

5 Delområde 6

5.1. Sektion 1/370



Figur 9: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 1/370.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 17.

Tabell 17: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/370.

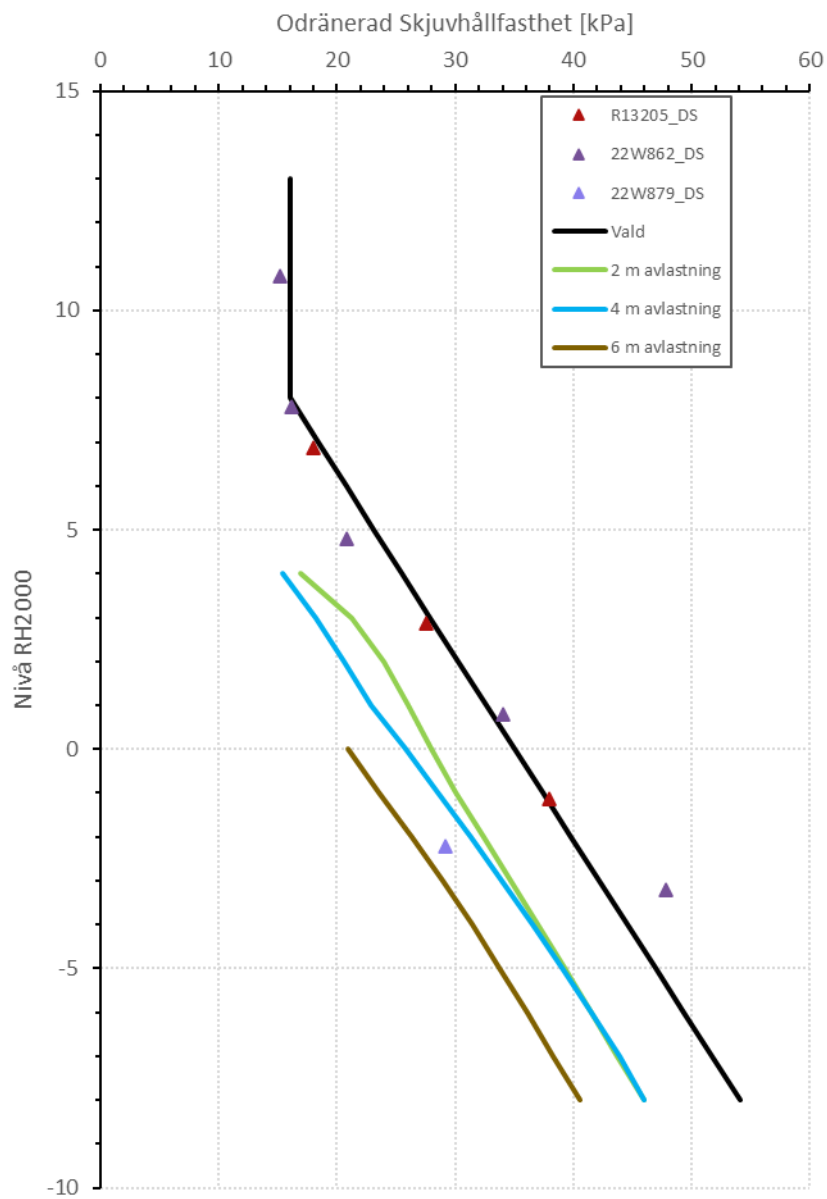
Nivå	5 m avlastning		7 m avlastning		9 m avlastning	
	σ'_v	cu	σ'_v	cu	σ'_v	cu
9	0	0				
8	16	12				
7	31	16				
6	37	18				
5	42	20	0	0		
4	48	22	16	17		
3	54	24	32	21		
2	68	26	38	23	0	0
1	83	29	44	25	16	20
0	97	32	50	27	22	22
-1	114	34	65	30	30	25
-2	130	37	79	33	38	27
-3	138	39	94	35	46	30
-4	146	41	102	37	54	32
-5	154	43	110	40	62	34

Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 18.

Tabell 18: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/370.

5 m avlastning		7 m avlastning		9 m avlastning	
Nivå	cu	Nivå	cu	Nivå	cu
9	0	9		9	
8	12	8		8	
7	16	7		7	
6	18	6		6	
5	20	5	0	5	
4	22	4	17	4	
3	24	3	21	3	
2	26	2	23	2	0
1	29	1	25	1	20
0	32	0	27	0	22
-1	34	-1	30	-1	25
-2	37	-2	33	-2	27
-3	39	-3	35	-3	30
-4	41	-4	37	-4	32
-5	43	-5	40	-5	34

5.2. Sektion 1/440



Figur 10: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 1/440.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 19.

Tabell 19: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/440.

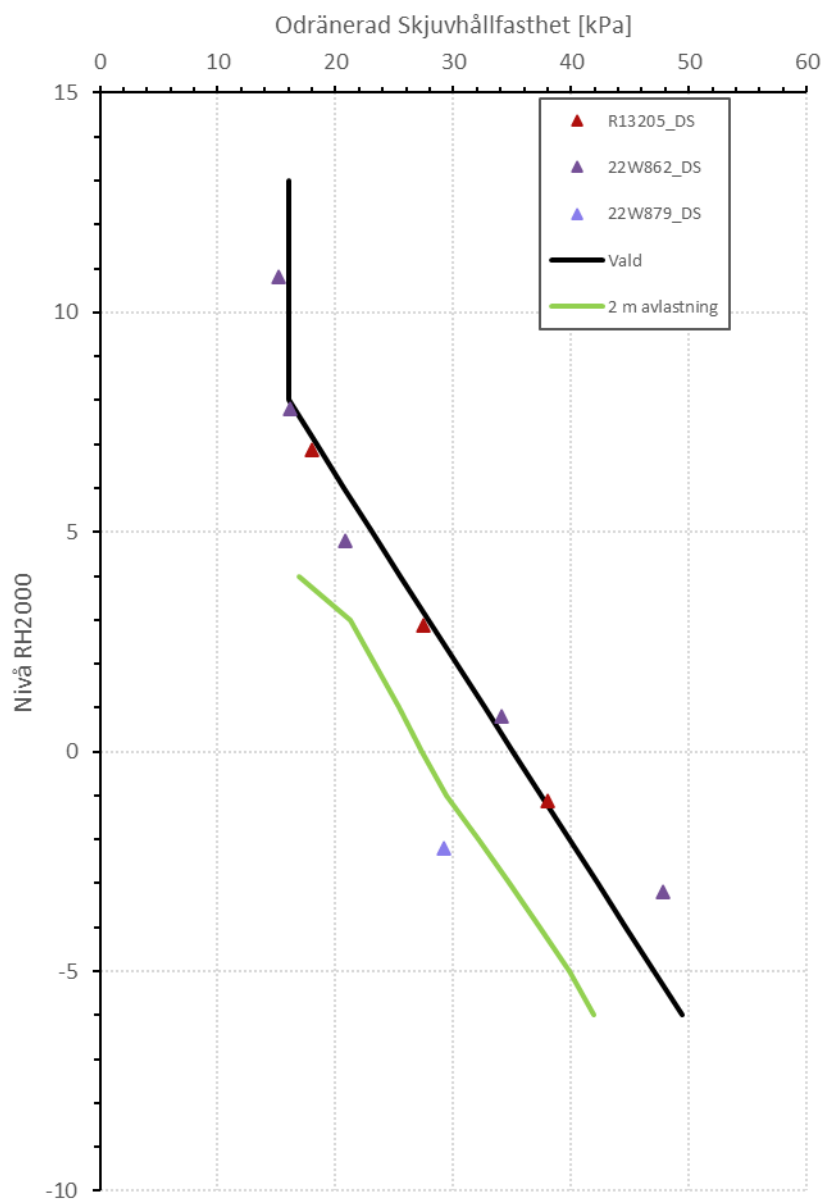
Nivå	2 m avlastning		4 m avlastning		6 m avlastning	
	σ'_v	cu	σ'_v	cu	σ'_v	cu
5	0	0	0	0		
4	16	17	11	15		
3	32	21	17	18		
2	43	24	23	21		
1	49	26	29	23	0	0
0	55	28	39	26	16	21
-1	61	30	49	29	22	24
-2	71	32	62	31	30	26
-3	81	35	74	34	38	29
-4	91	37	86	37	46	31
-5	101	39	99	39	54	34
-6	111	42	111	41	62	36
-7	121	44	124	44	70	38
-8	132	46	132	46	78	41

Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 20.

Tabell 20: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/440.

2 m avlastning		4 m avlastning		6 m avlastning	
Nivå	cu	Nivå	cu	Nivå	cu
5	0	5	0	5	
4	17	4	15	4	
3	21	3	18	3	
2	24	2	21	2	
1	26	1	23	1	0
0	28	0	26	0	21
-1	30	-1	29	-1	24
-2	32	-2	31	-2	26
-3	35	-3	34	-3	29
-4	37	-4	37	-4	31
-5	39	-5	39	-5	34
-6	42	-6	41	-6	36
-7	44	-7	44	-7	38
-8	46	-8	46	-8	41

5.3. Sektion 1/490



Figur 11: Ny hållfasthetsprofil baserat på storleken på avlastningen i sektion 1/490.

Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 21.

Tabell 21: Indata till materialmodell SHANSEP i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/490.

Nivå	2 m avlastning	
	σ'_v	cu
5	0	0
4	16	17
3	32	21
2	38	23
1	44	25
0	50	27
-1	56	29
-2	69	32
-3	82	35
-4	95	37
-5	108	40
-6	116	42

Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W redovisas i Tabell 22.

Tabell 22: Indata till materialmodell Spatial function i Geostudio SLOPE/W. Sektion 1/490.

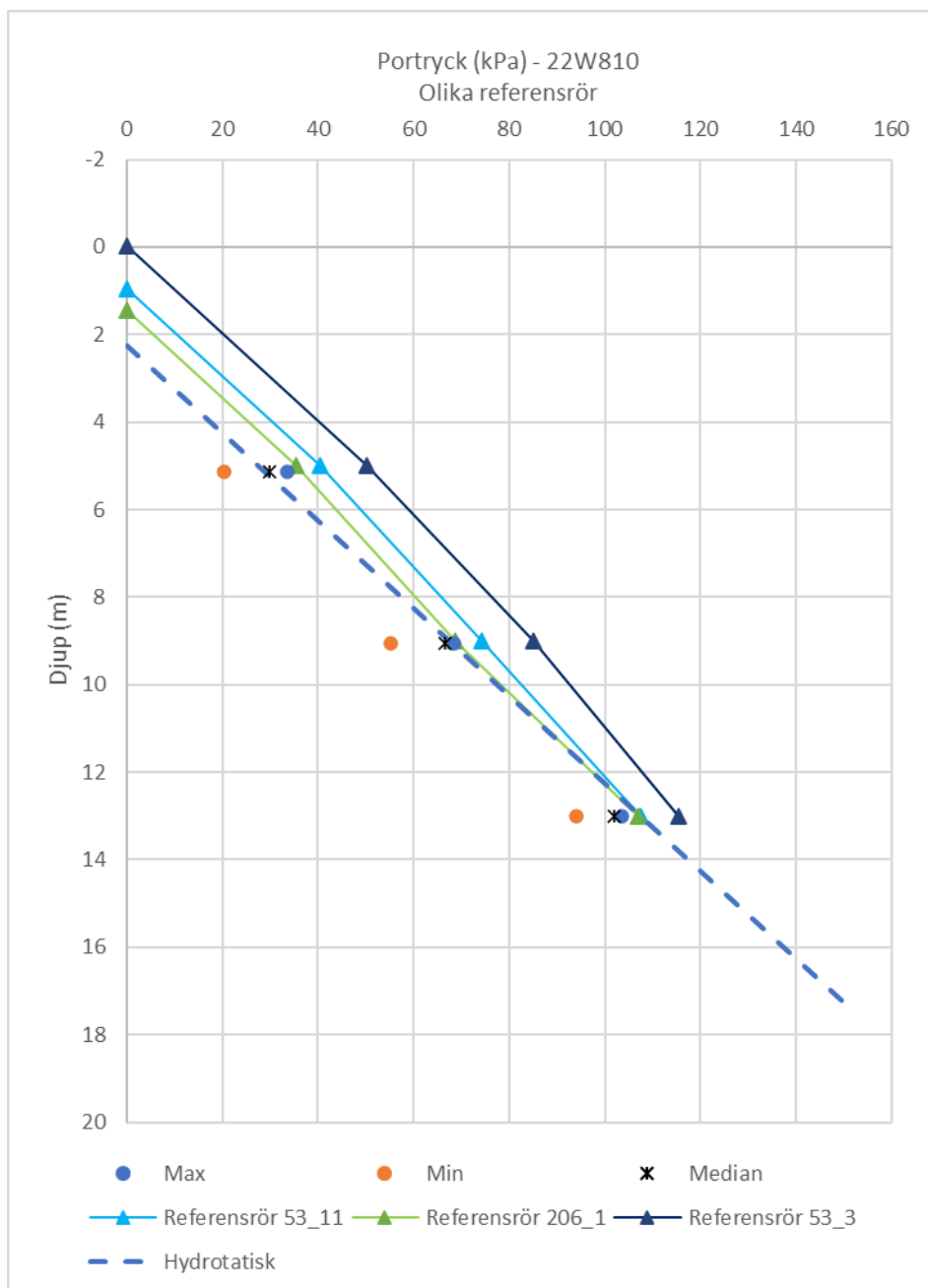
2 m avlastning	
Nivå	cu
5	0
4	17
3	21
2	23
1	25
0	27
-1	29
-2	32
-3	35
-4	37
-5	40
-6	42

Bilaga 1D – Portrycksresultat och prognos

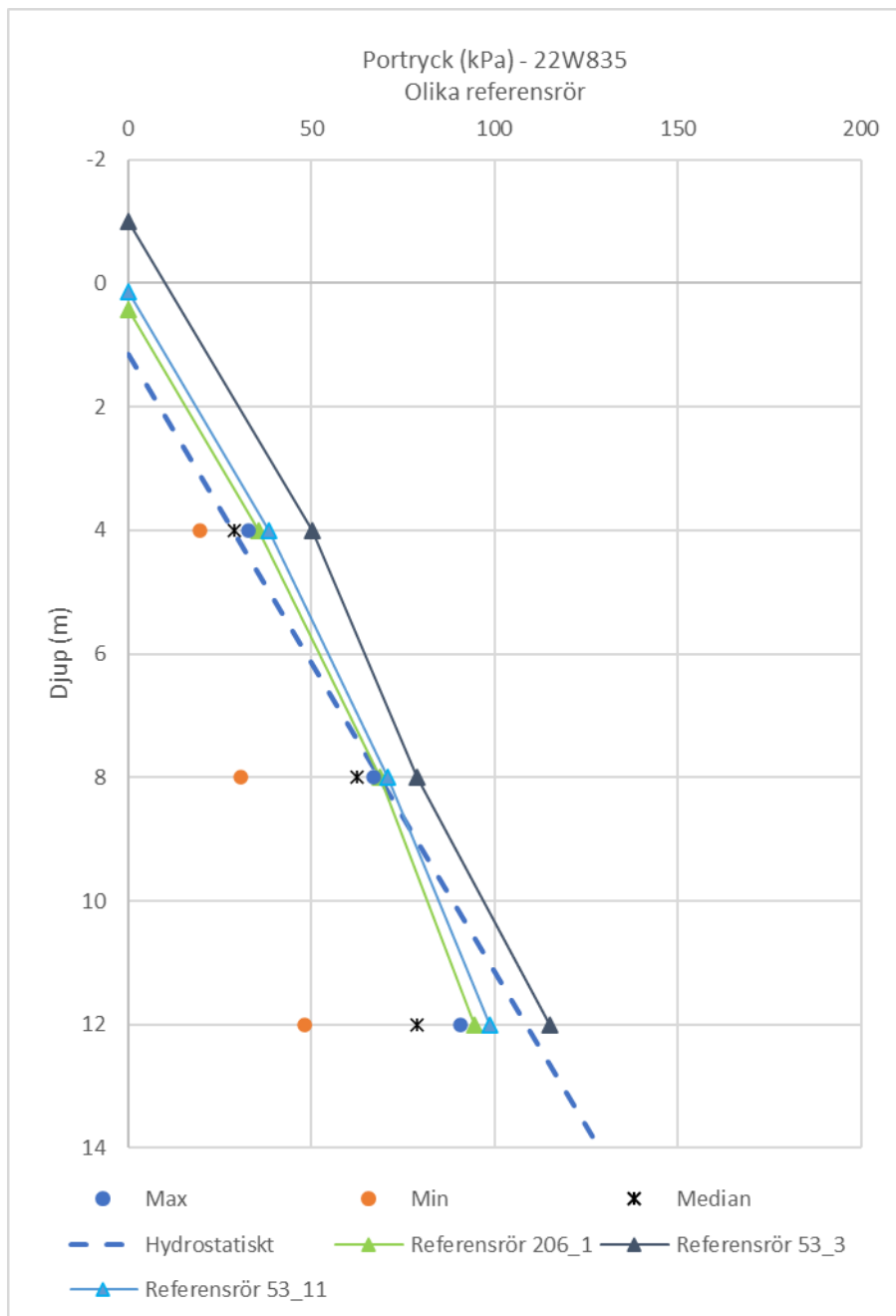
INNEHÅLL

1	JÄMFÖRELSE REFERENSRÖR	3
2	PORTRYCKSPROGNOS – REFERENSRÖR 53_11	7

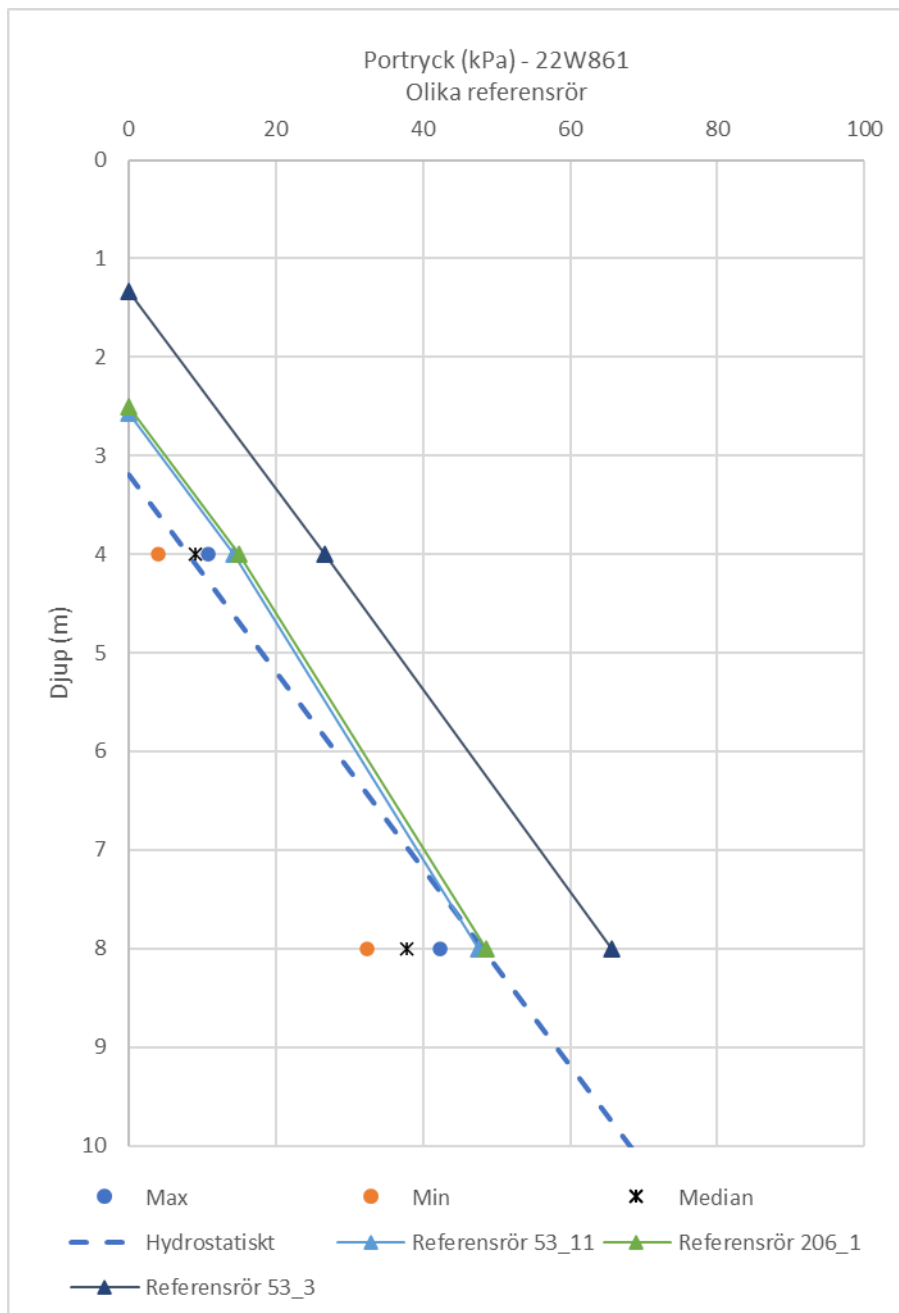
1 Jämförelse referensrör



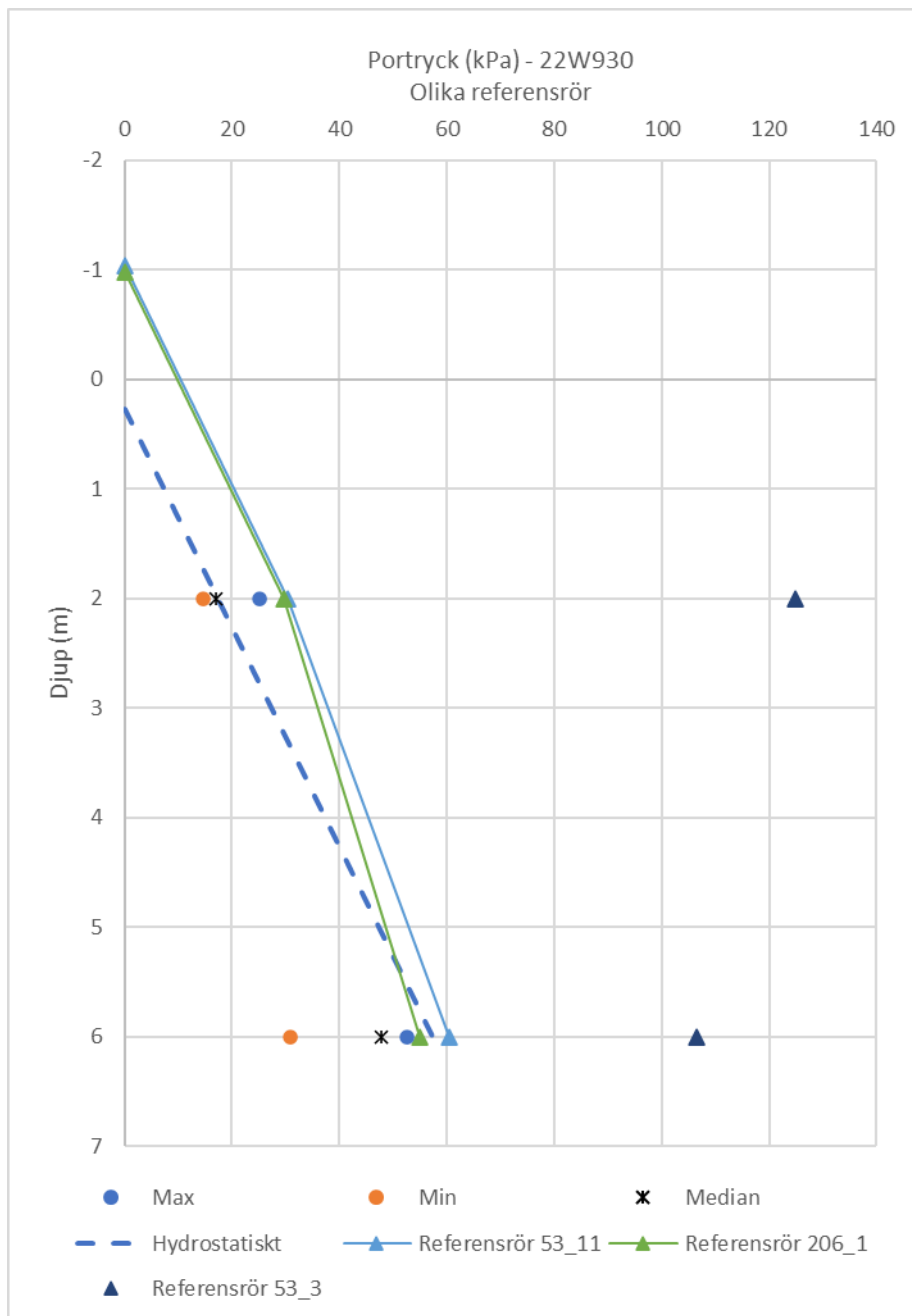
Punkt	22W810
Nivå markyta	+9,3
Mätperiod	2022-06-29 till 2023-08-23



Punkt	22W835
Nivå markyta	+13,6
Mätperiod	2022-09-16 till 2023-08-23

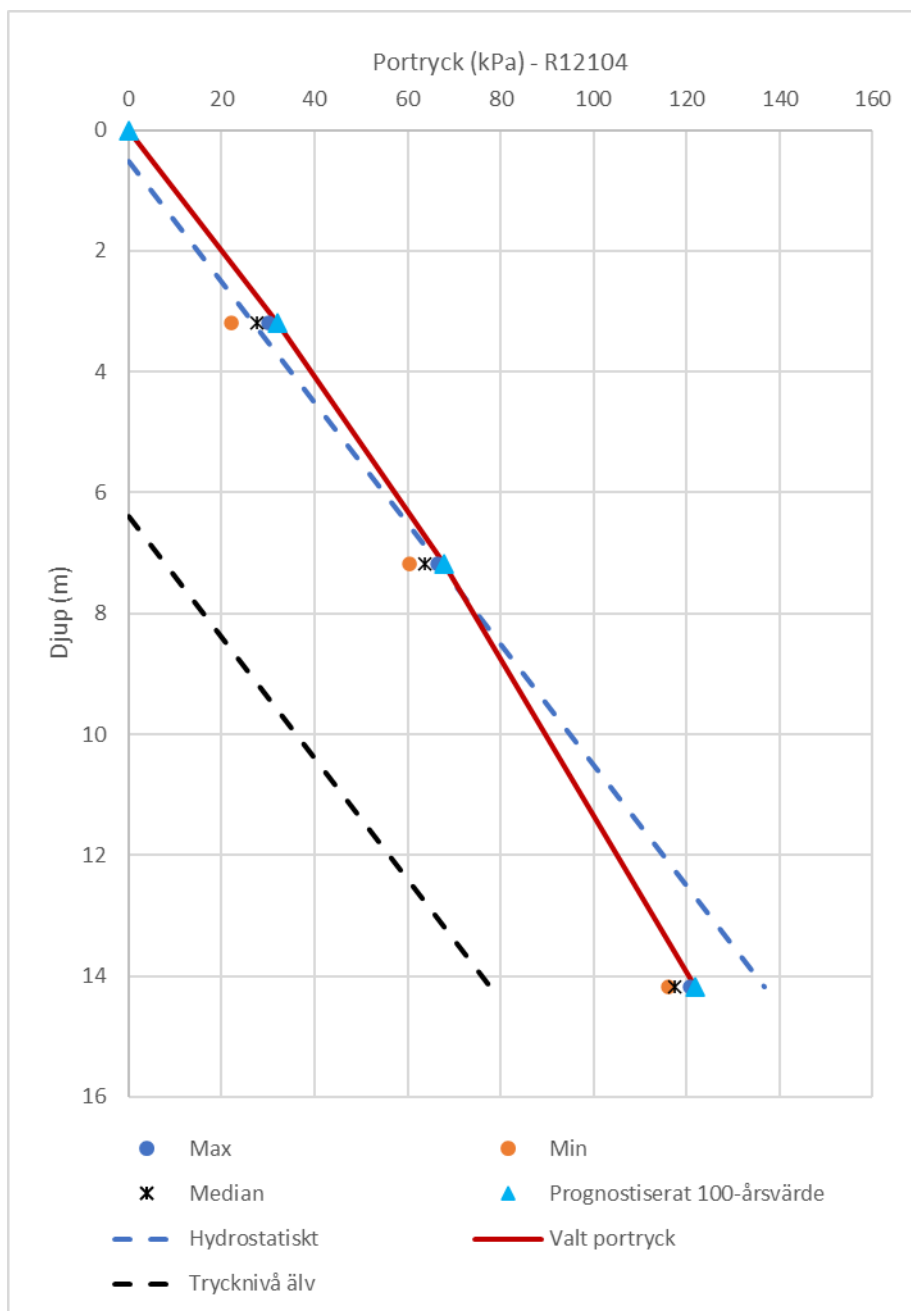


Punkt	22W861
Nivå markyta	+7,3
Mätperiod	2023-04-20 till 2023-08-23

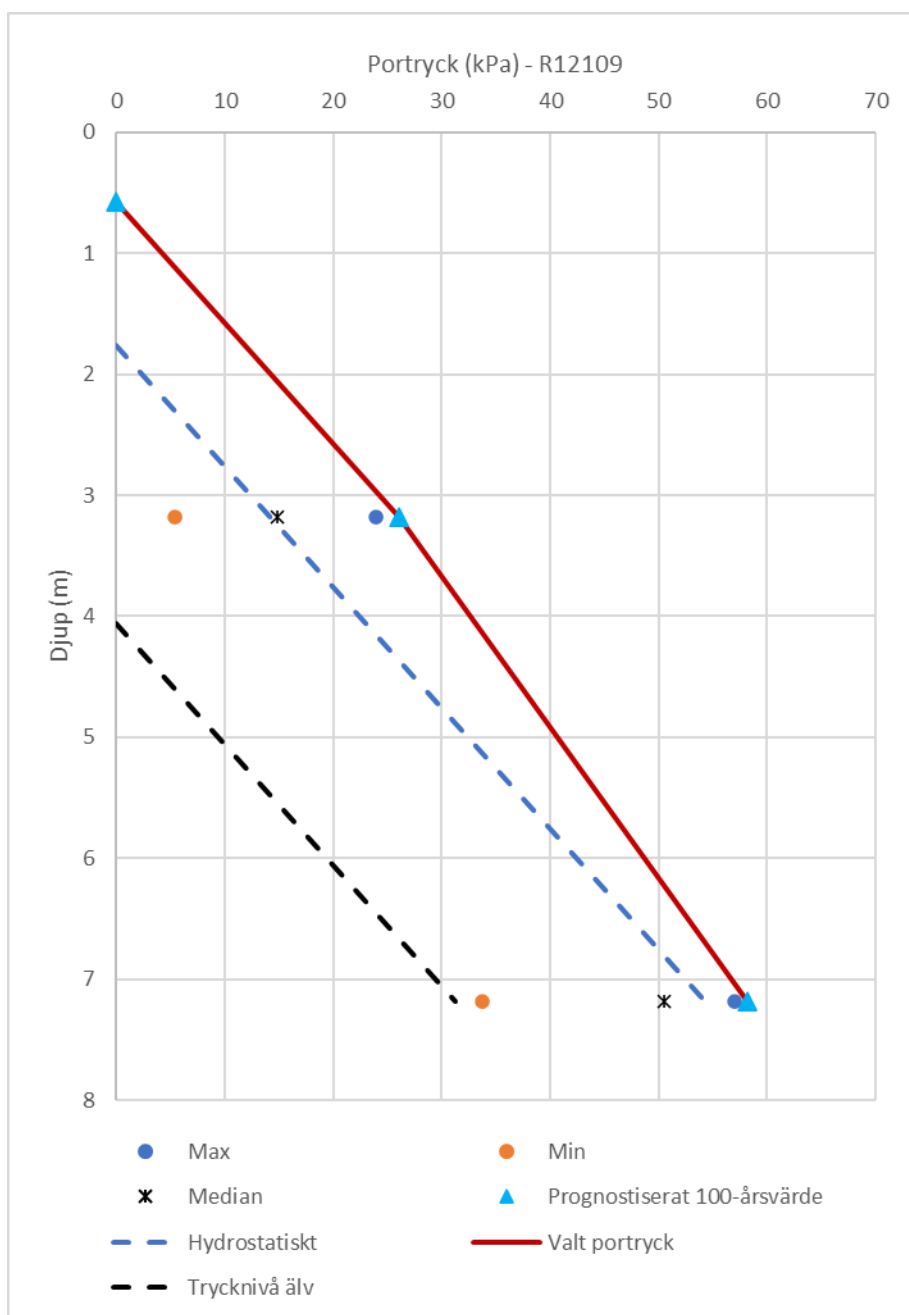


Punkt	22W930
Nivå markyta	+14,2
Mätperiod	2023-02-14 till 2023-08-23

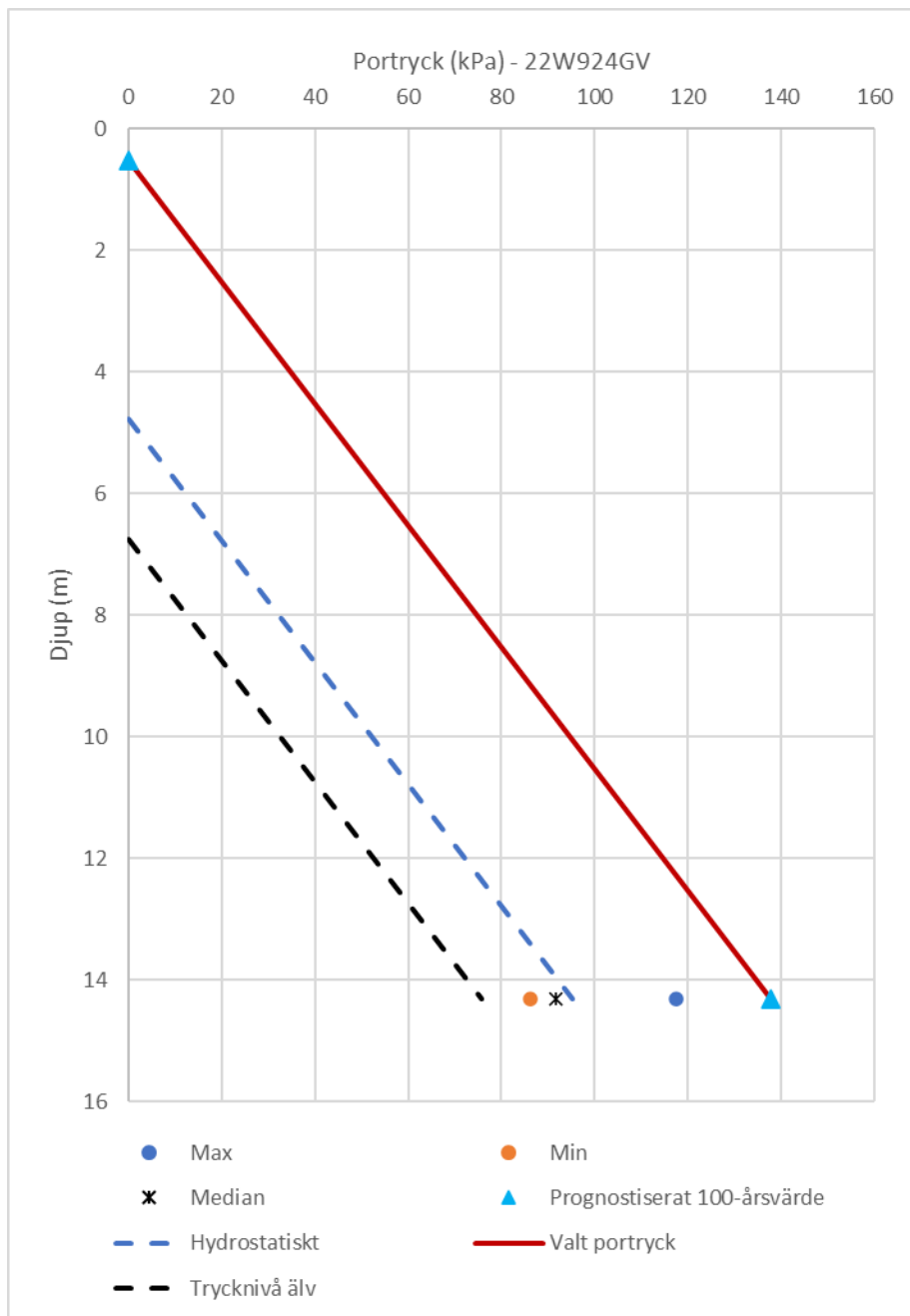
2 Portrycksprognos – Referensrör 53_11



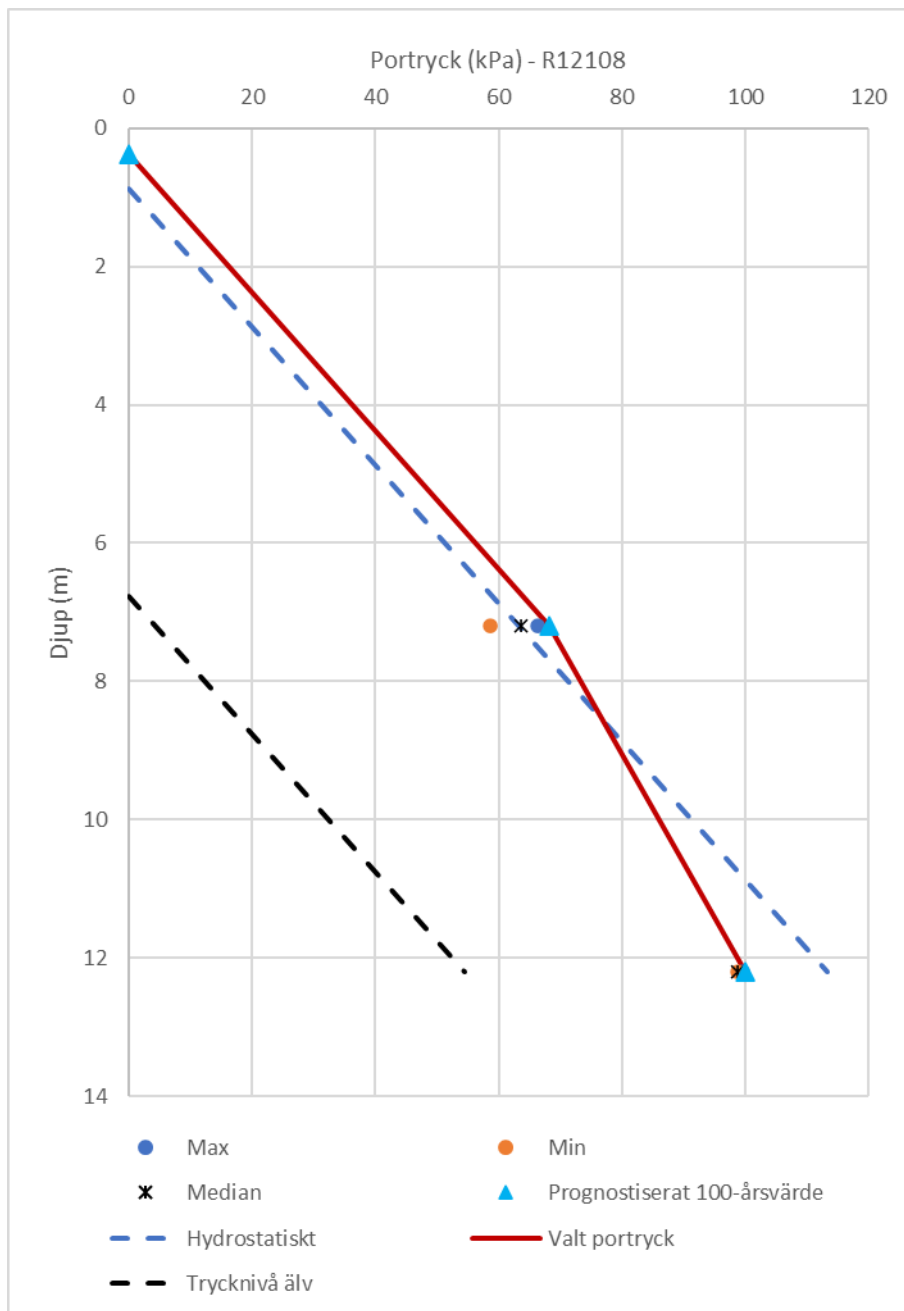
Punkt	R12104
Typ	3st PP
Nivå markyta	+13,5
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	2013-03-04 till 2013-04-29
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/740



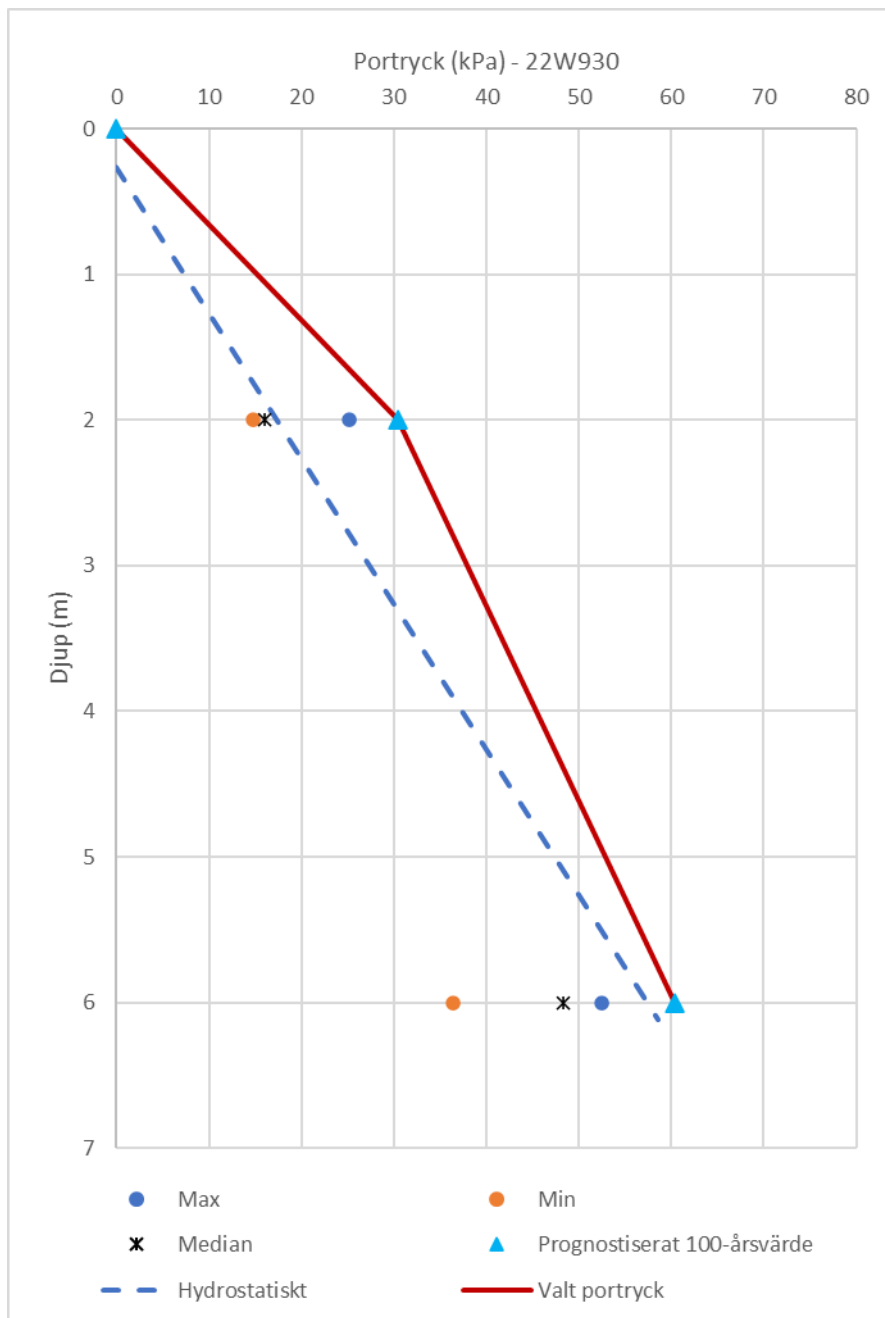
Punkt	R12109
Typ	2st PP
Nivå markyta	+11,2
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	2013-03-05 till 2019-05-07
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/740



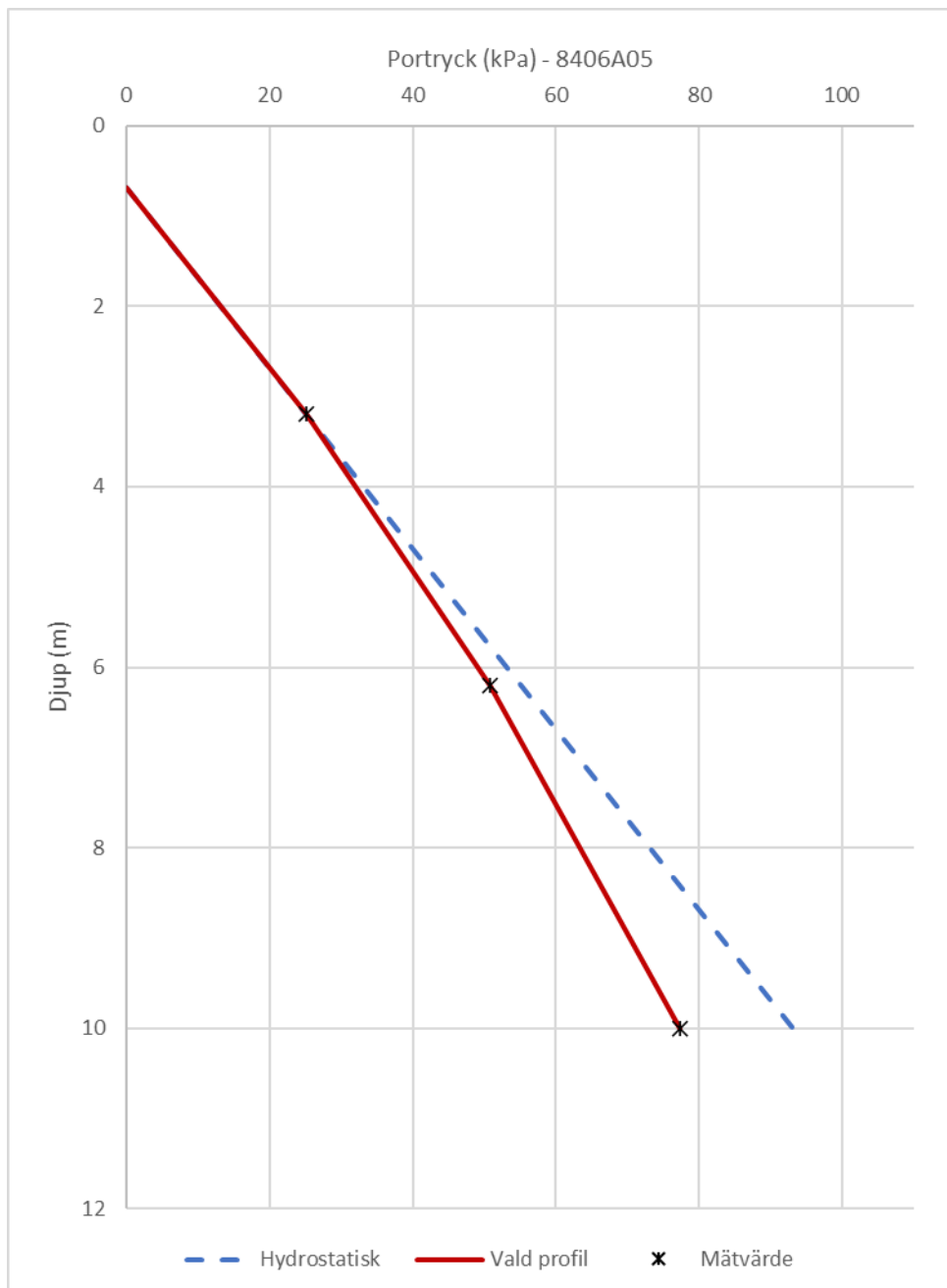
Punkt	22W924
Typ	1st GV
Nivå markyta	+13,9
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	2023-05-03 till 2023-09-05
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/820



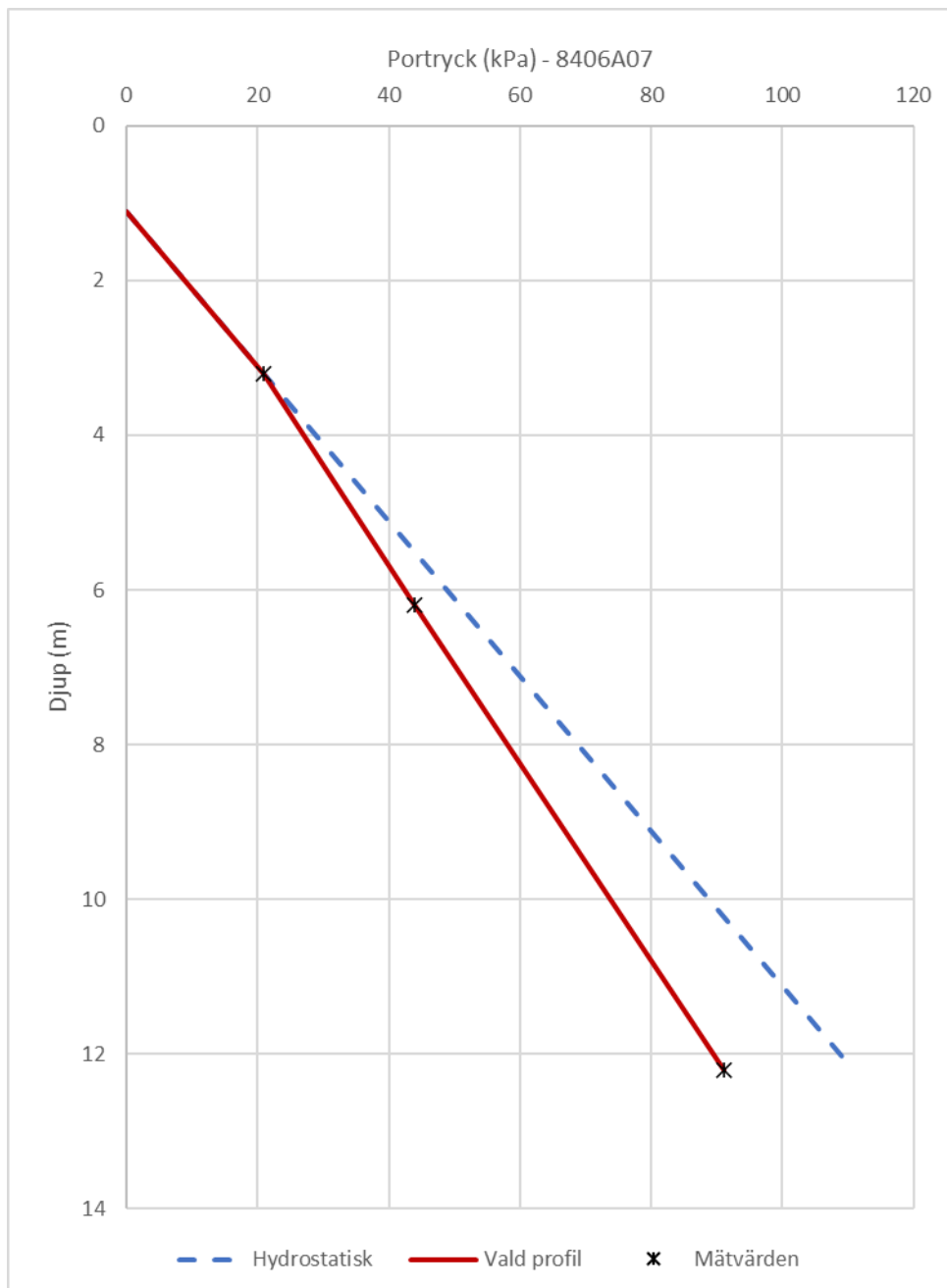
Punkt	R12108
Typ	2st PP
Nivå markyta	+13,9
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	2013-03-05 till 2013-05-14
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/820



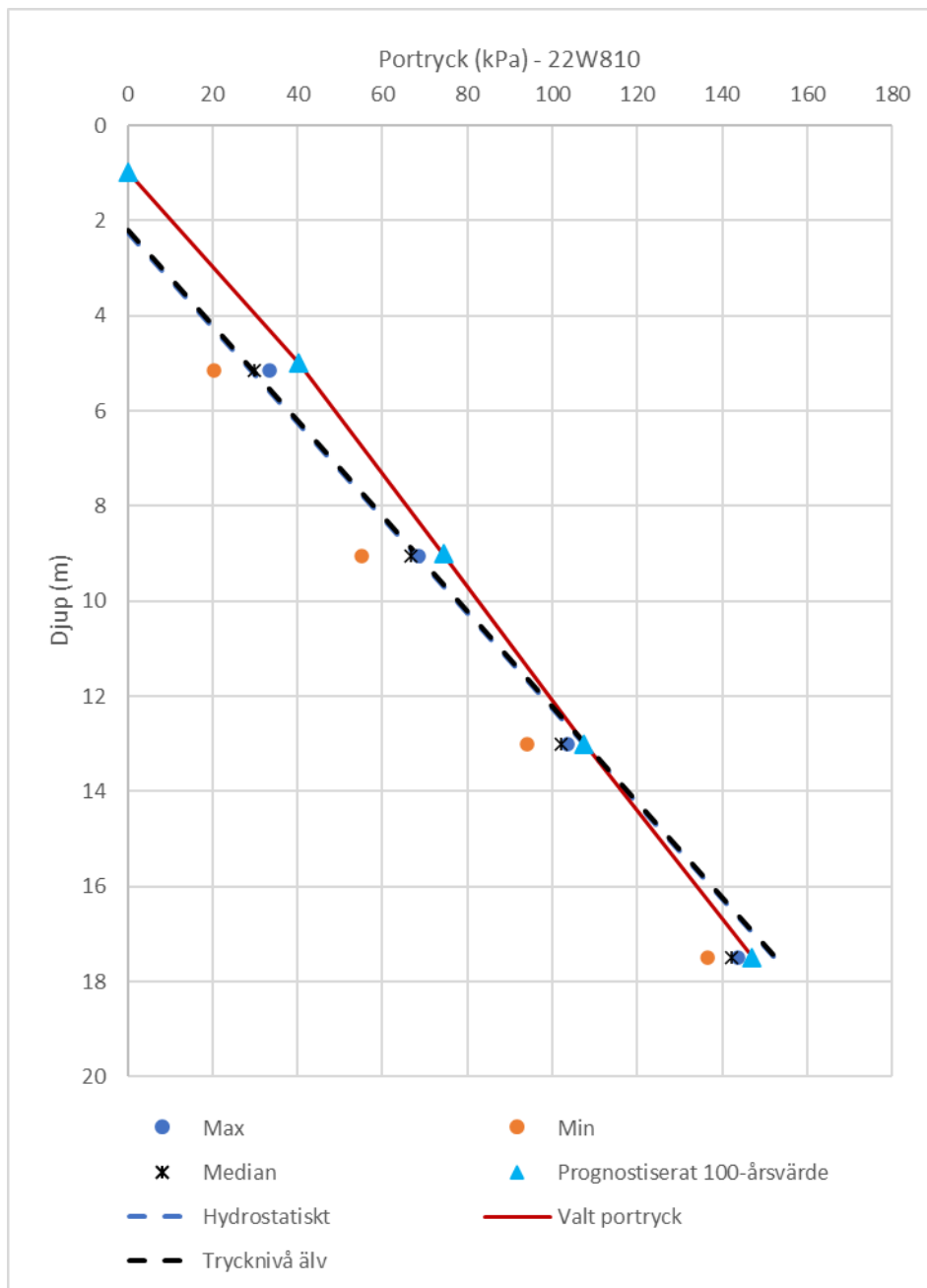
Punkt	22W930
Typ	2st PP
Nivå markyta	+14,2
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	2023-02-14 till 2023-08-23
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/900



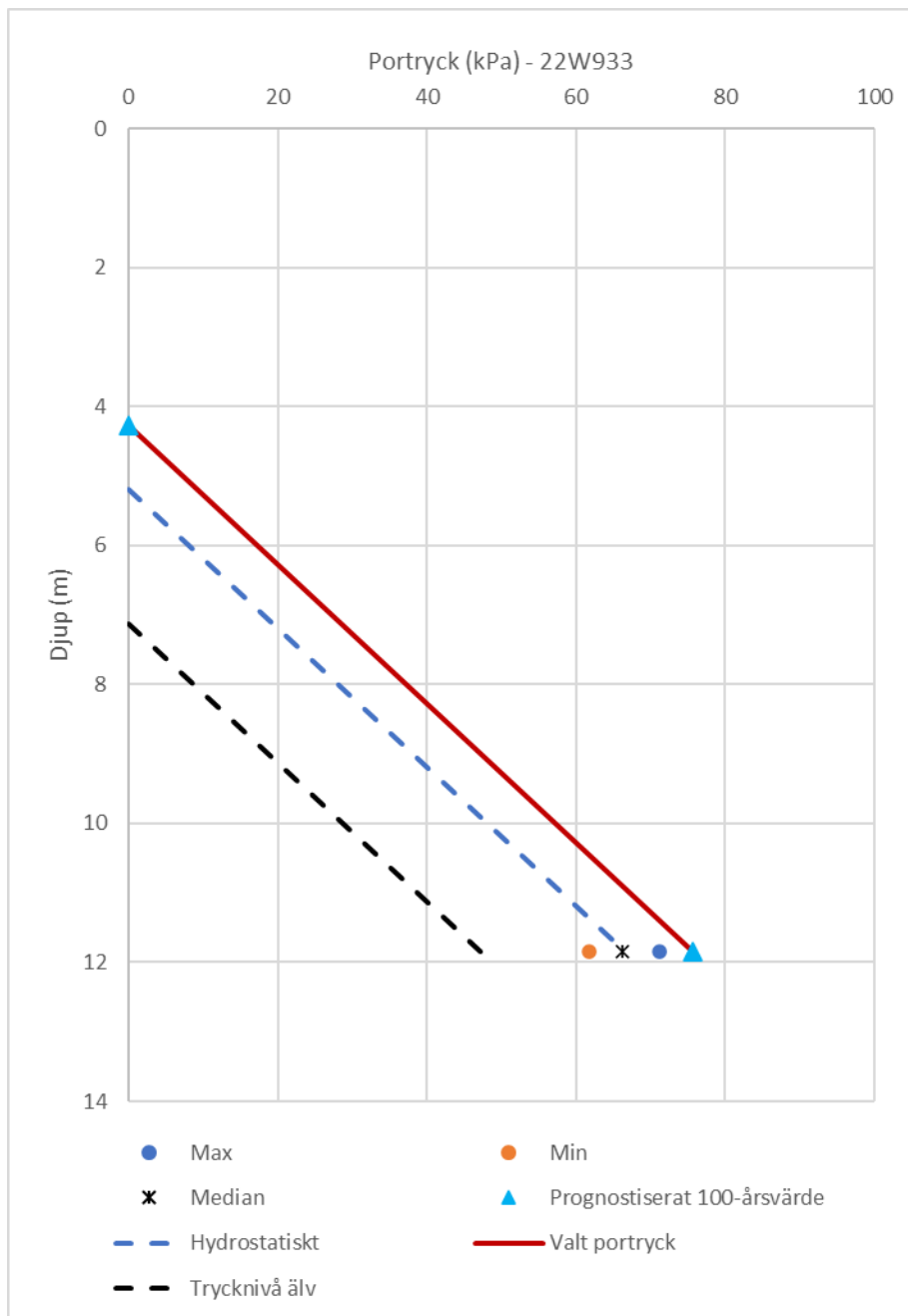
Punkt	8406A05
Typ	3st PP
Nivå markyta	+14,4
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	1984-01-05
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/900



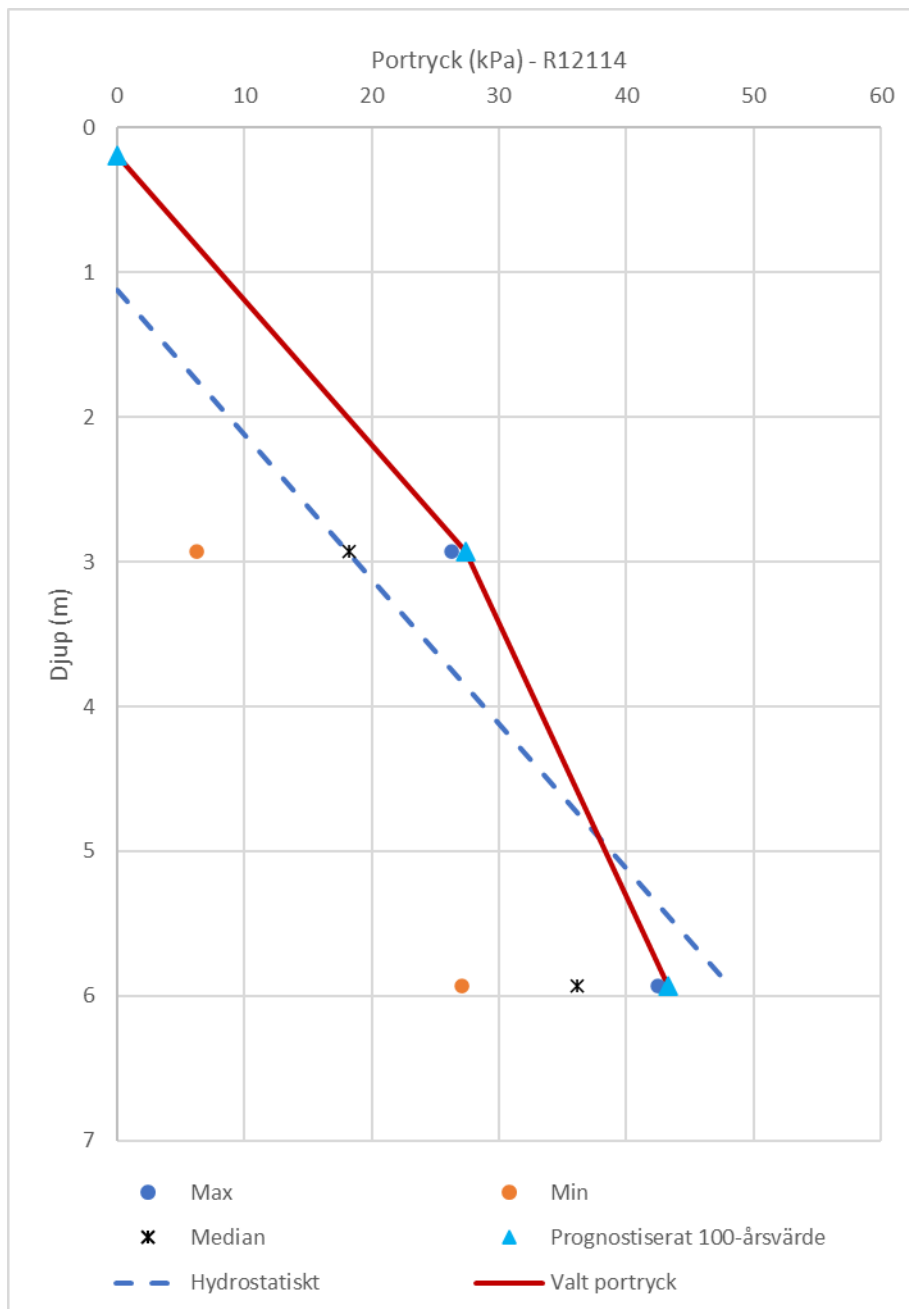
Punkt	8406A07
Typ	3st PP
Nivå markyta	+13,4
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	1984-01-05
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/900



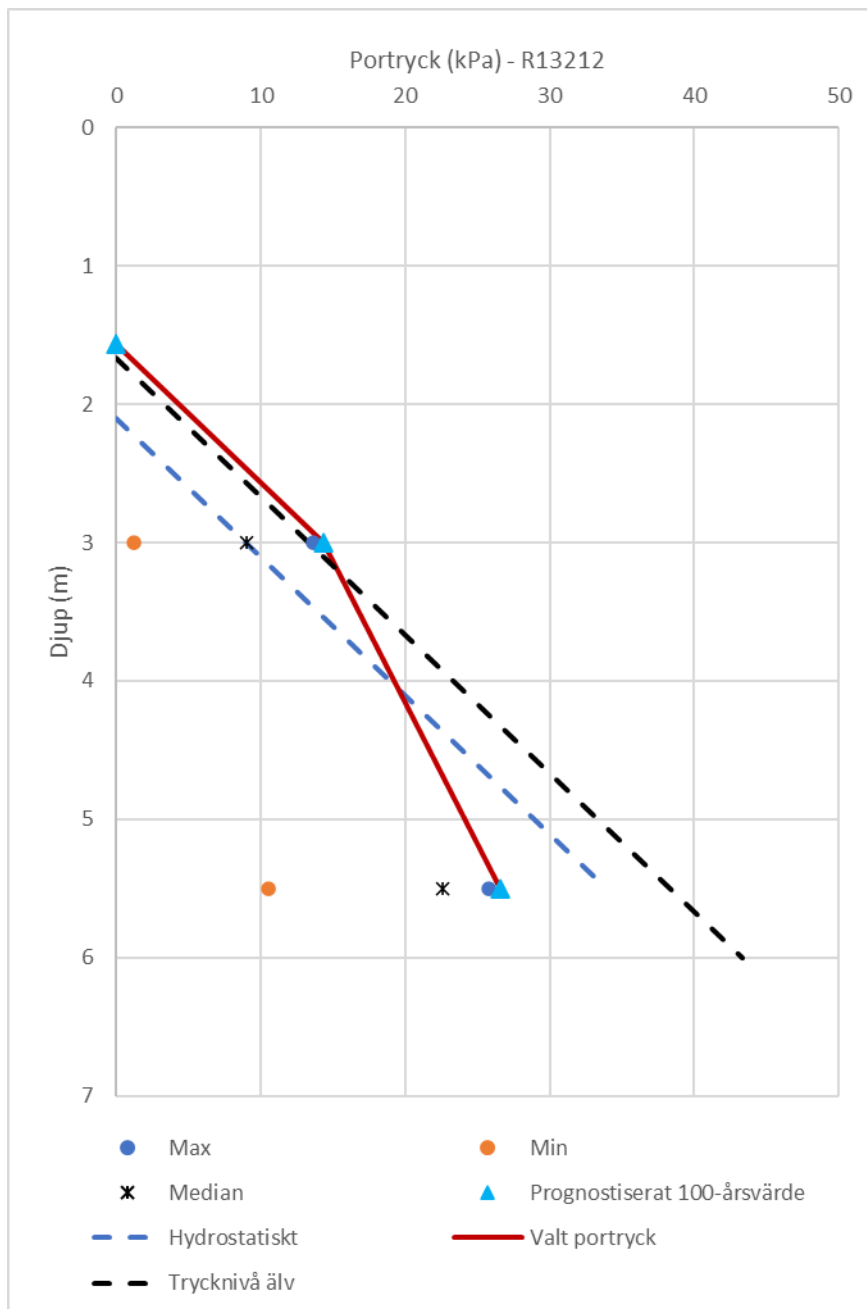
Punkt	22W810
Typ	3st PP och 1st GV
Nivå markyta	+9,3
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	2022-06-29 till 2023-08-23
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/980



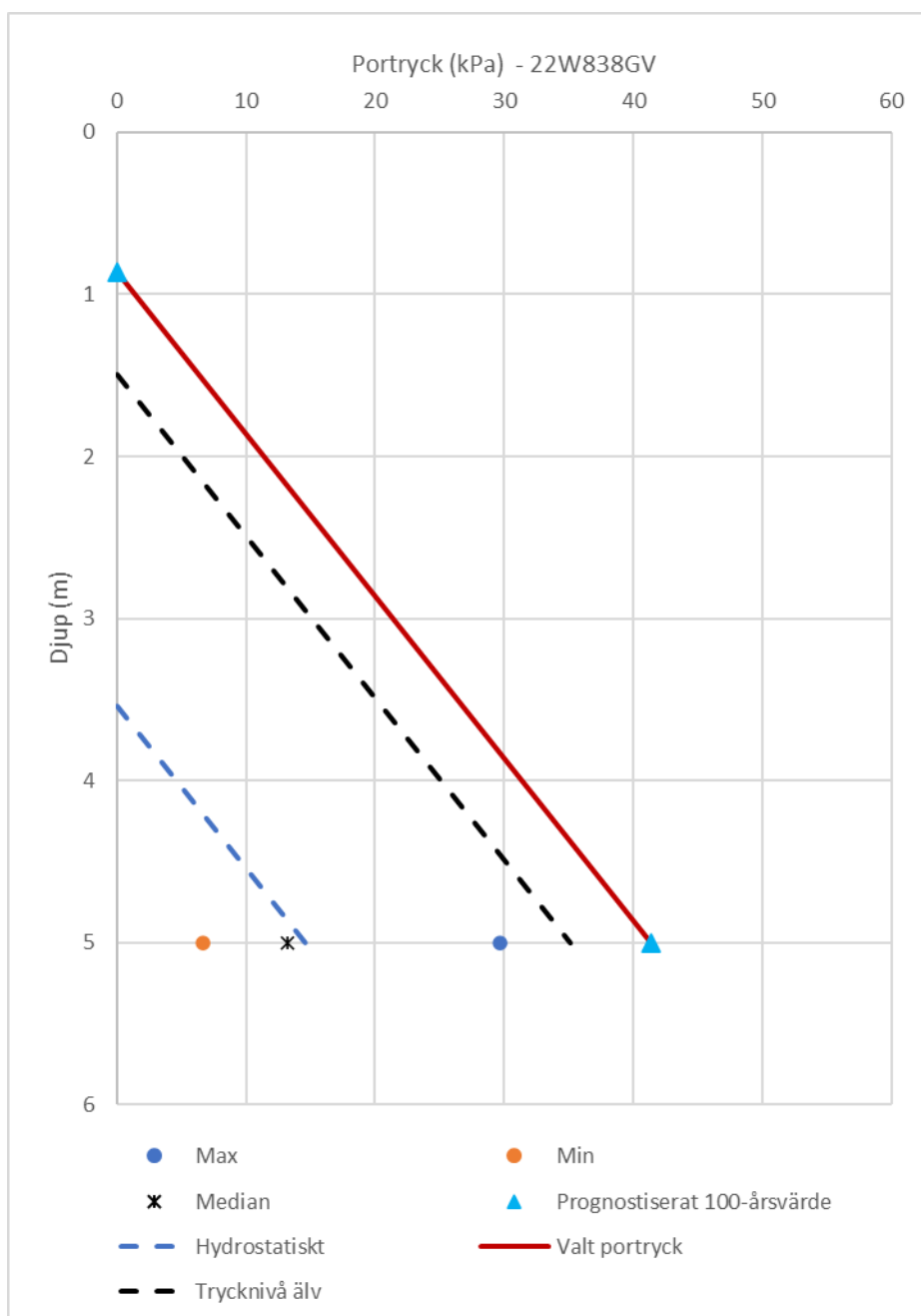
Punkt	22W933
Typ	1st GV
Nivå markyta	+14,2
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	2023-03-24 till 2023-09-05
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/980



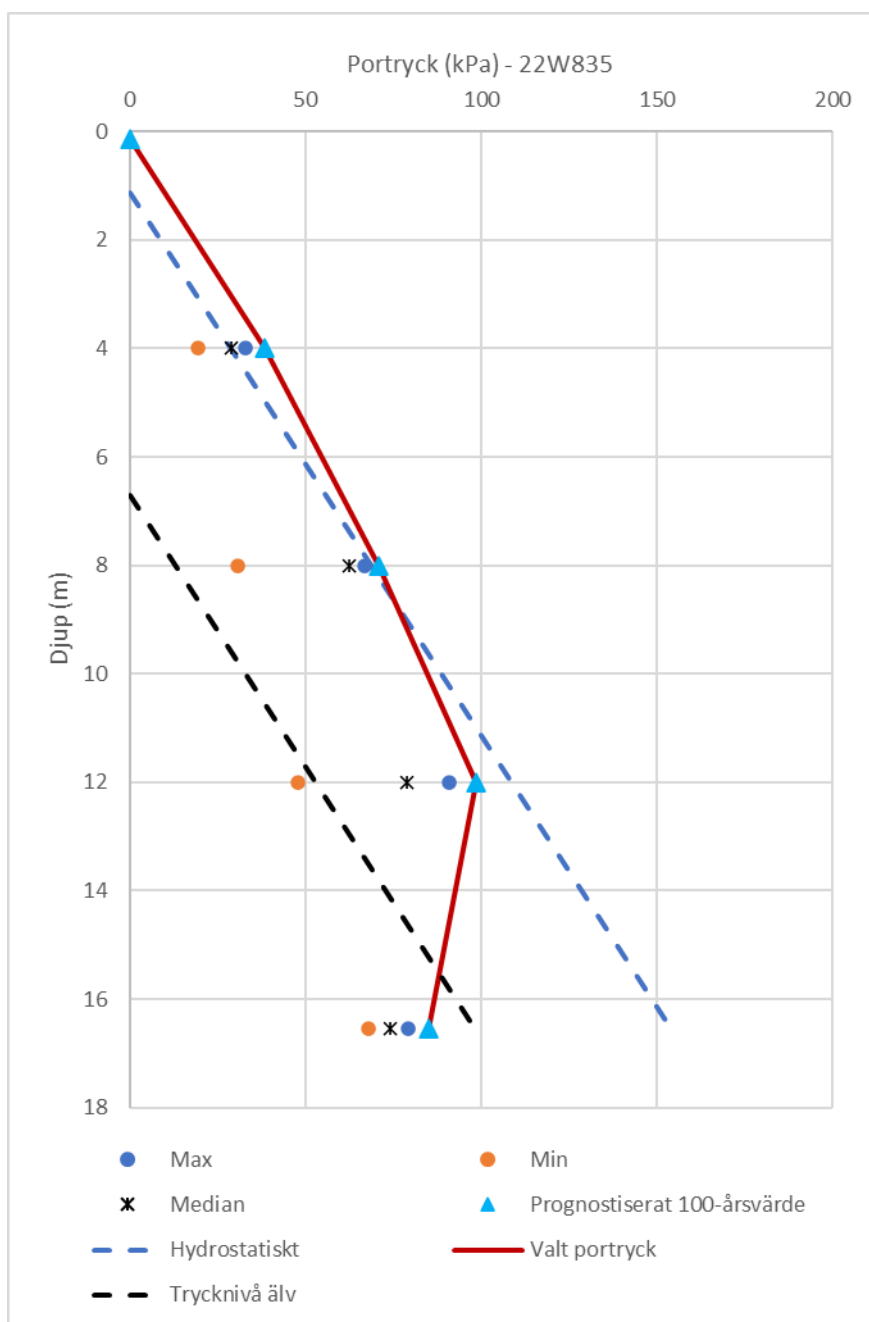
Punkt	R12114
Typ	2st PP
Nivå markyta	+14,2
Älvnivå (MW)	+7,1
Mätperiod	2013-03-05 till 2019-05-07
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	0/980



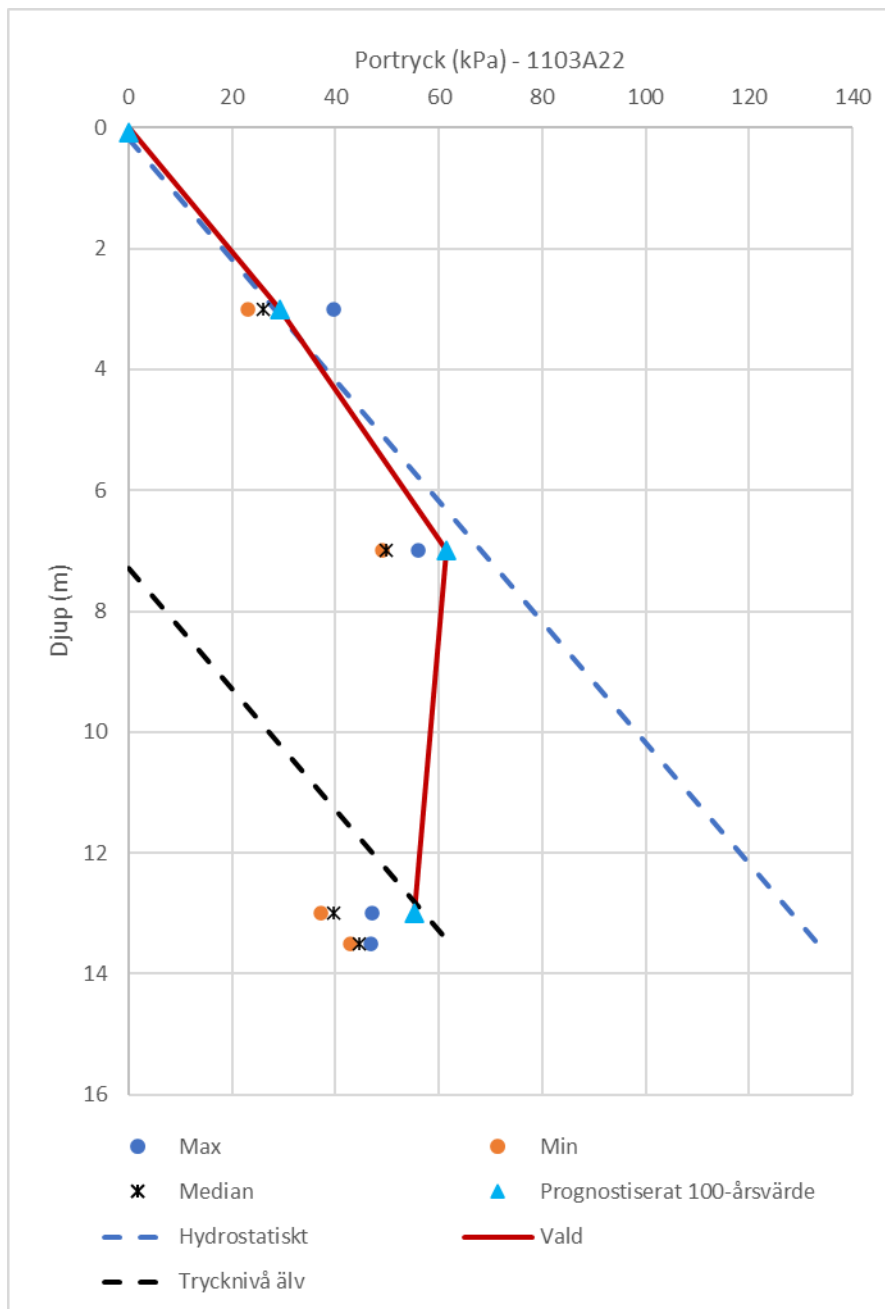
Punkt	R13212
Typ	2st PP
Nivå markyta	+8,6
Älvnivå (MLW)	+6,9
Mätperiod	2013-11-05 till 2019-05-07
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/110



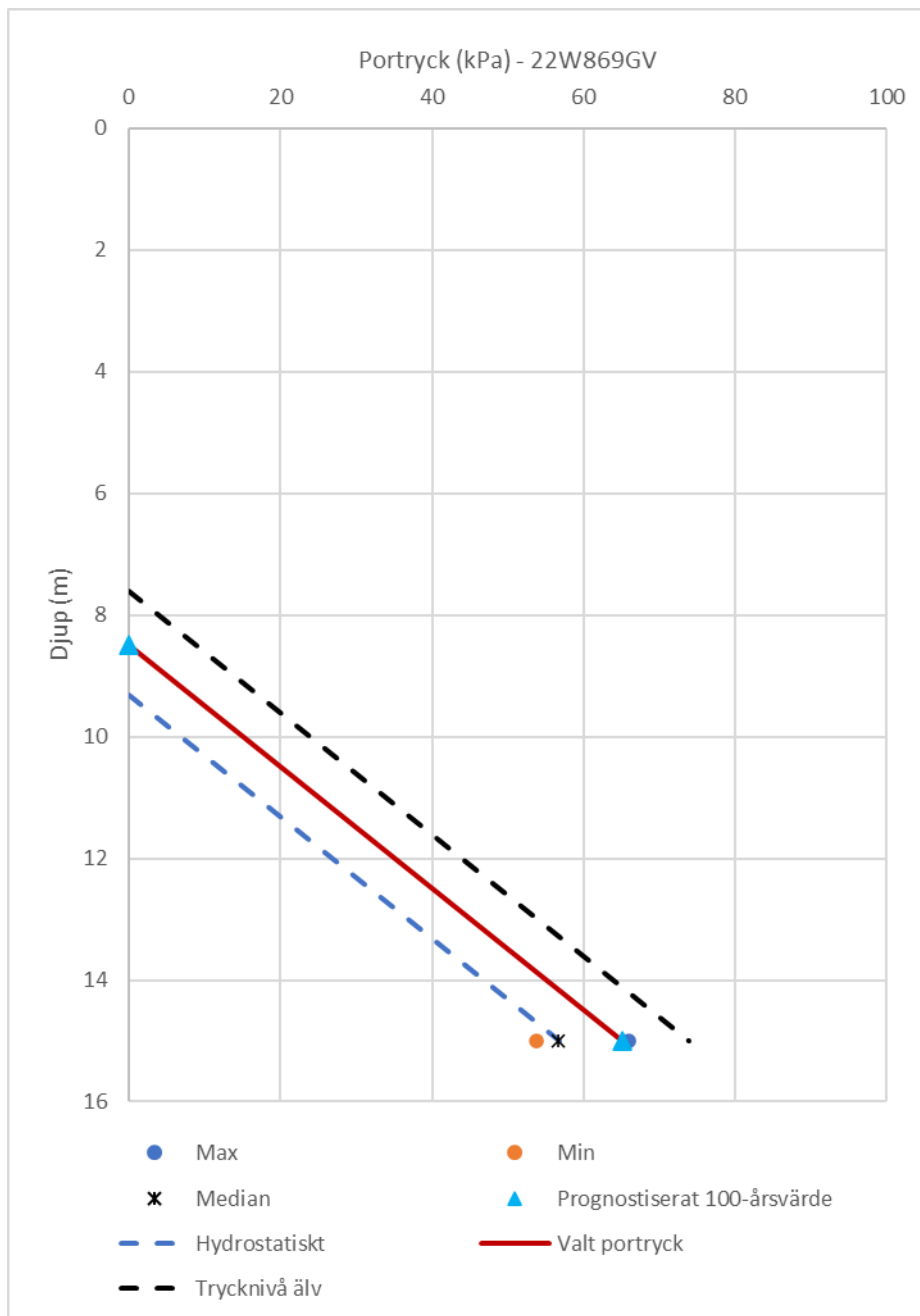
Punkt	22W838GV
Typ	1st GV
Nivå markyta	+8,4
Älvnivå (MLW)	+6,9
Mätperiod	2022-09-16 till 2023-05-03
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/110



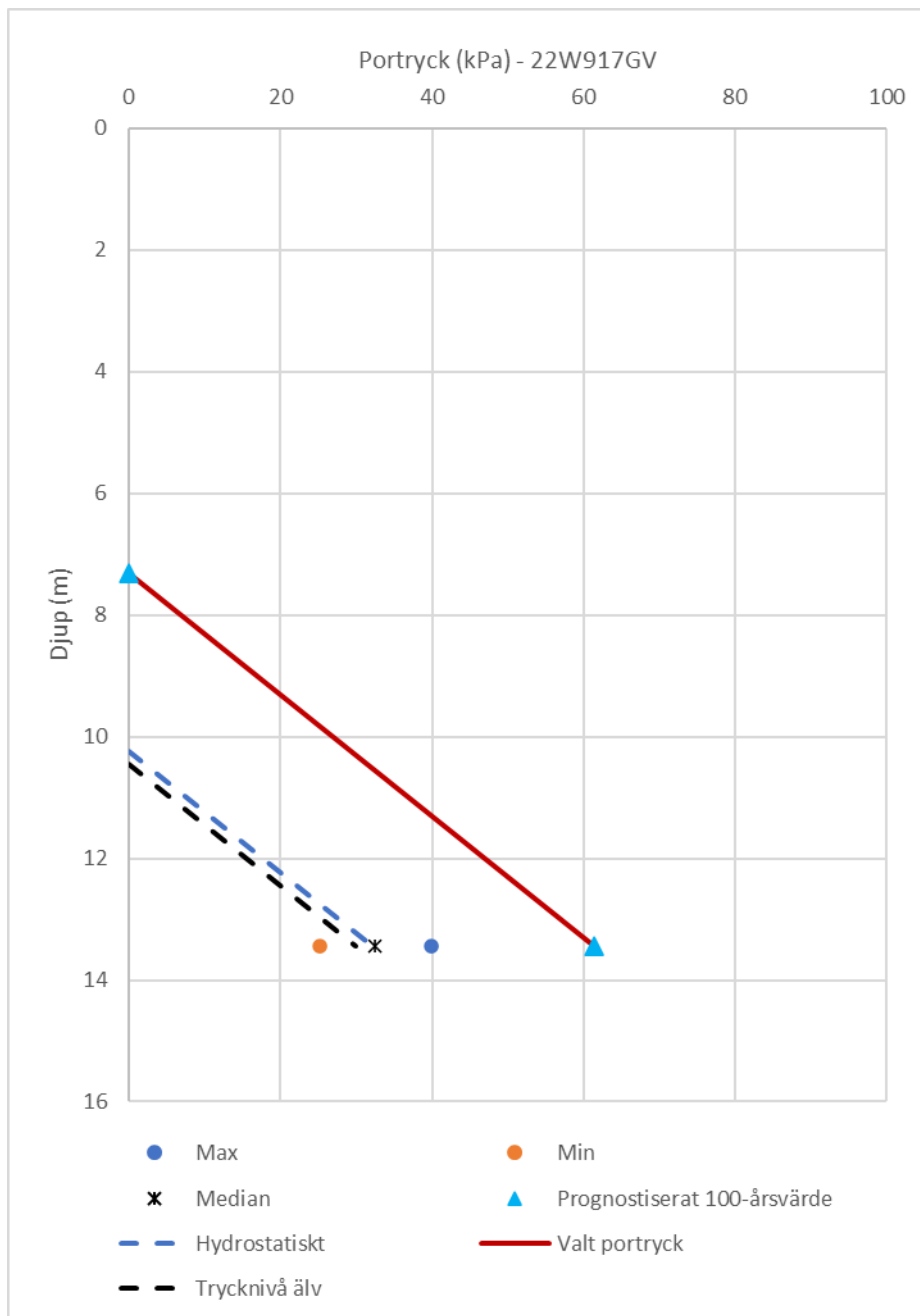
Punkt	22W835
Typ	3st PP och 1st GV
Nivå markyta	+13,6
Älvnivå (MLW)	+6,9
Mätperiod	2022-09-16 till 2023-08-23
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/110



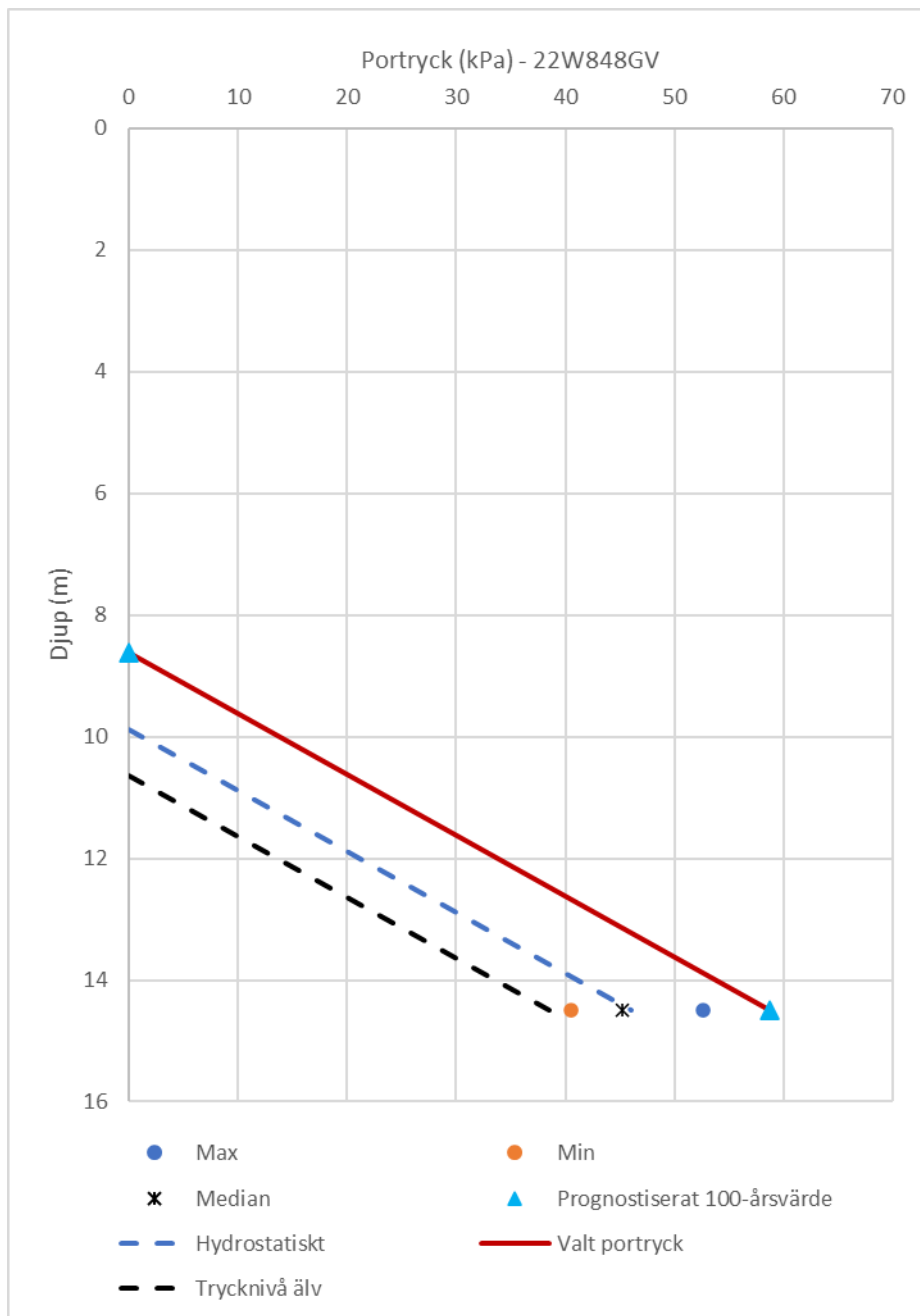
Punkt	1103A22
Typ	3st PP och 1st GV
Nivå markyta	+14,2
Älvnivå (MLW)	+6,9
Mätperiod	2010-10-08 till 2010-12-09
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/110



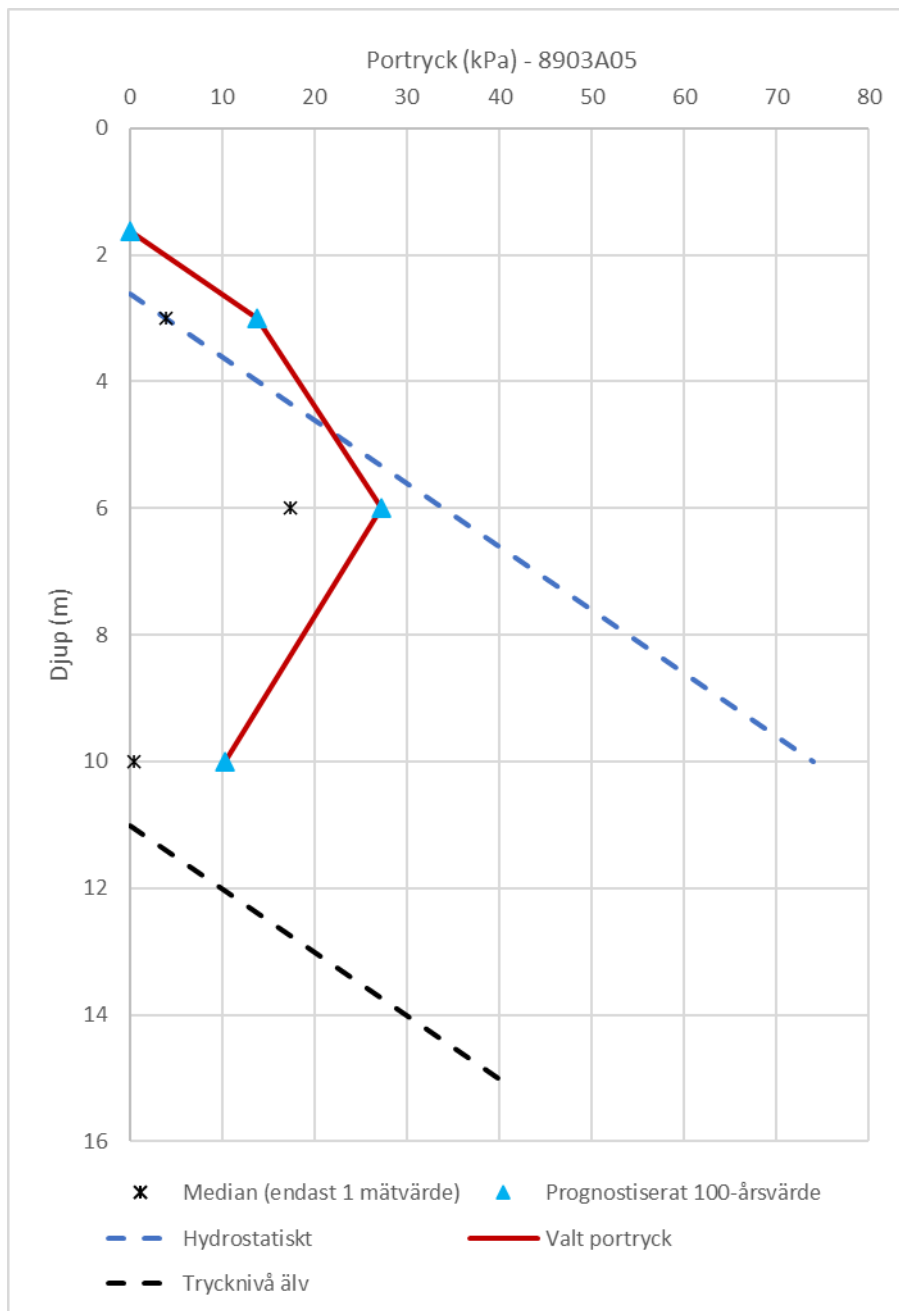
Punkt	22W869GV
Typ	1st GV
Nivå markyta	+14,5
Älvnivå (MLW)	+6,9
Mätperiod	2022-11-15 till 2023-05-03
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/110



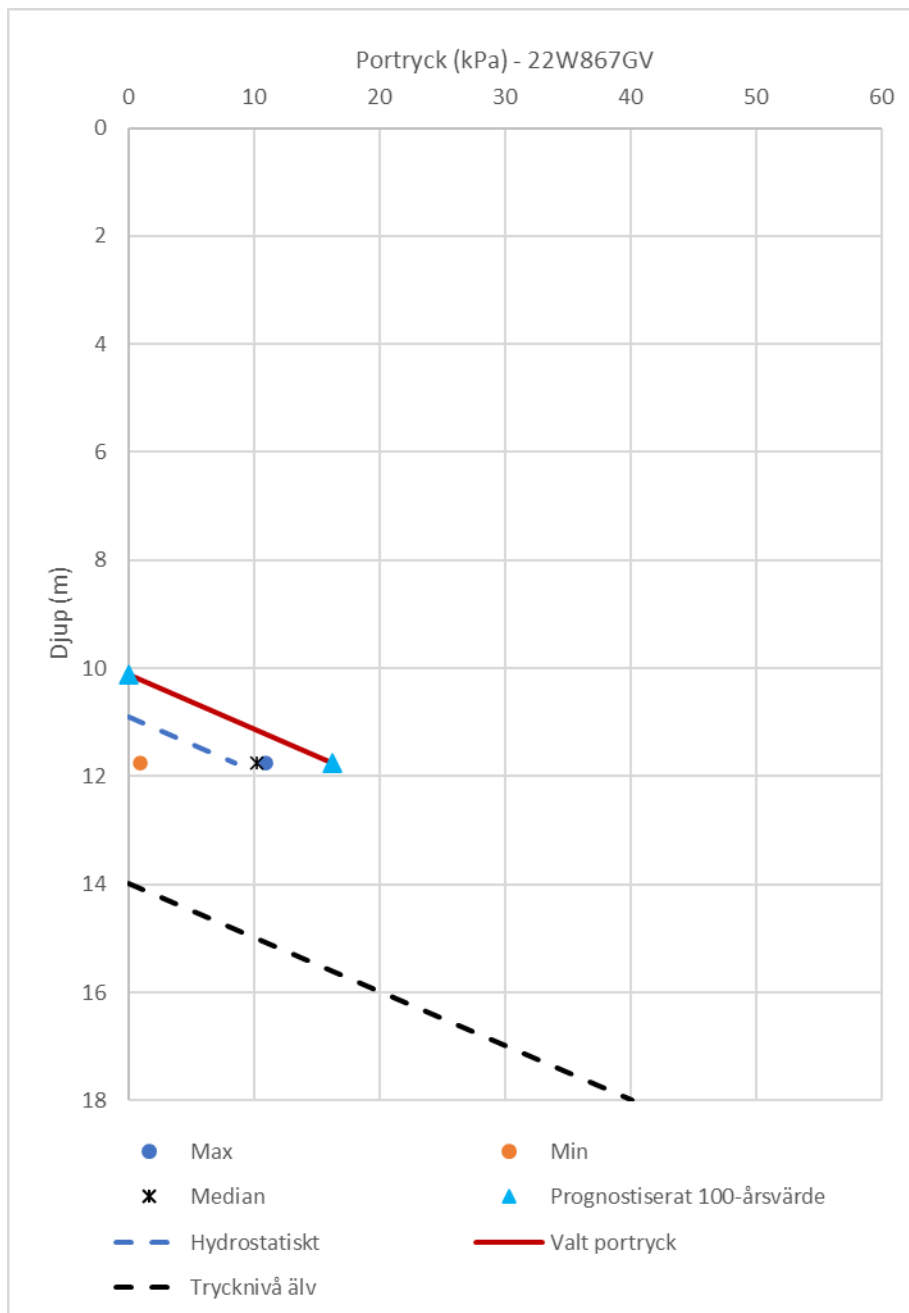
Punkt	22W917GV
Typ	1st GV
Nivå markyta	+17,4
Älvnivå (MLW)	+6,9
Mätperiod	2022-11-15 till 2023-05-03
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/110



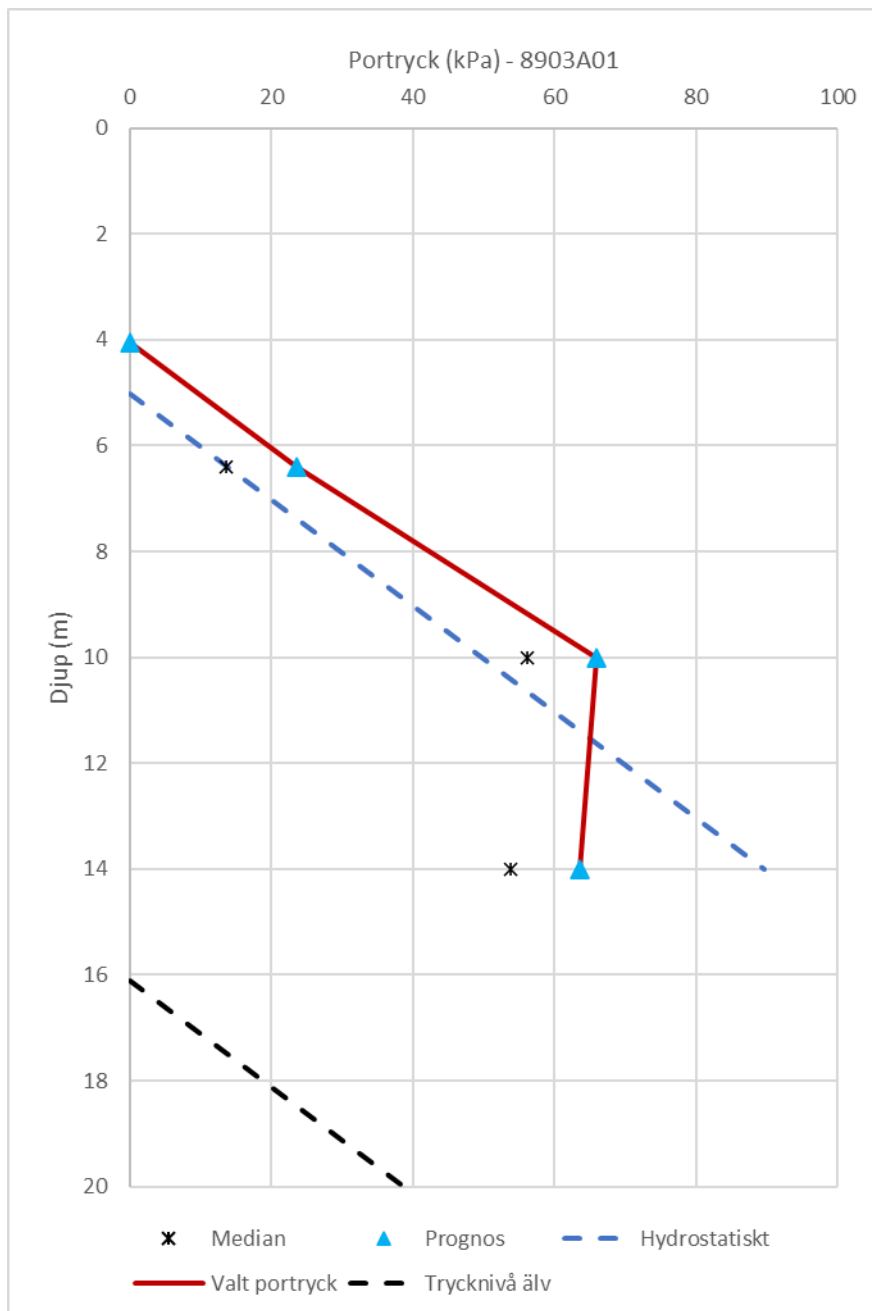
Punkt	22W848GV
Typ	1st GV
Nivå markyta	+11,1
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	2022-09-16 till 2023-05-03
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/210



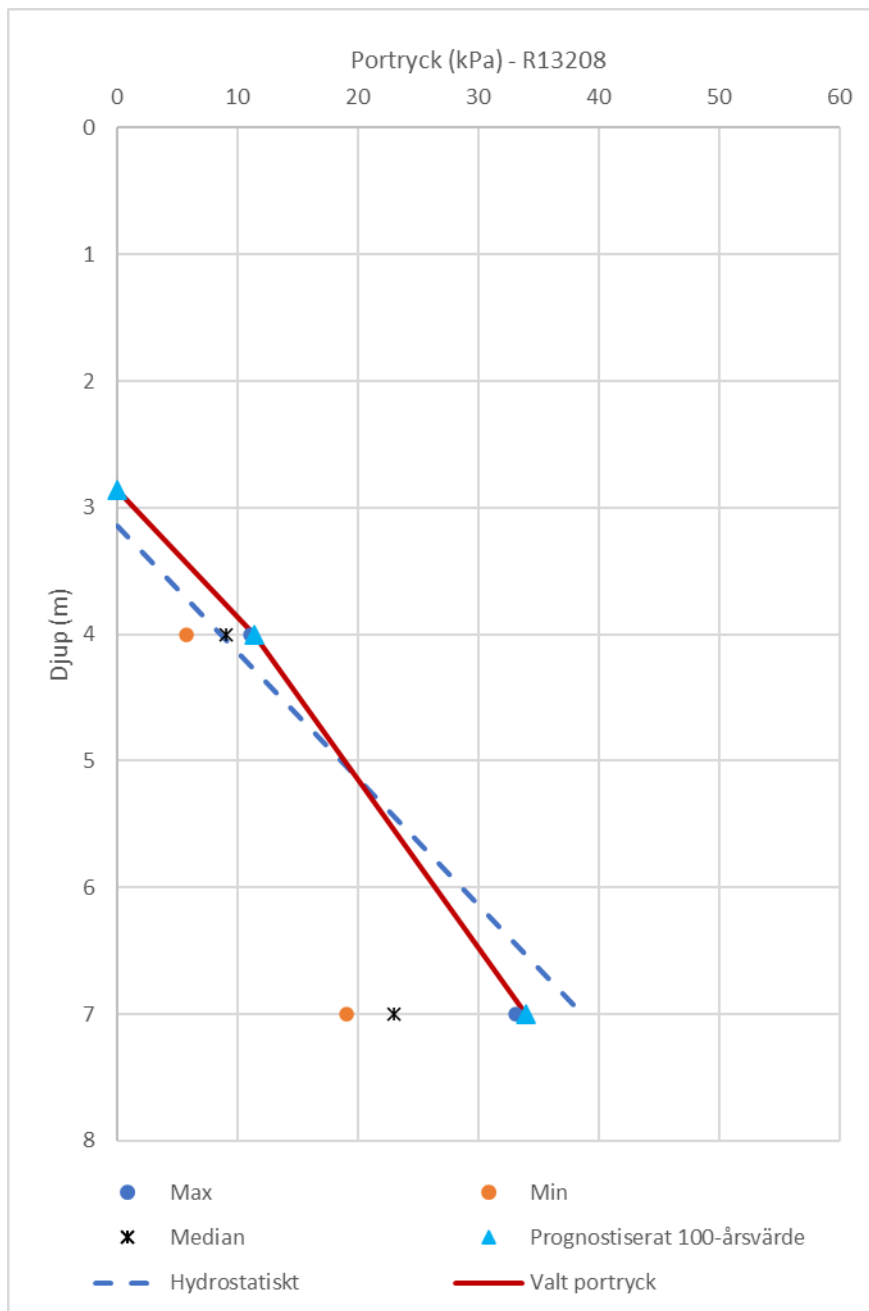
Punkt	8903A05
Typ	3st PP
Nivå markyta	+11,5
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	1984-01-02
Prognos	Maxvärde + 1 mvp
Beräkningssektion	1/210



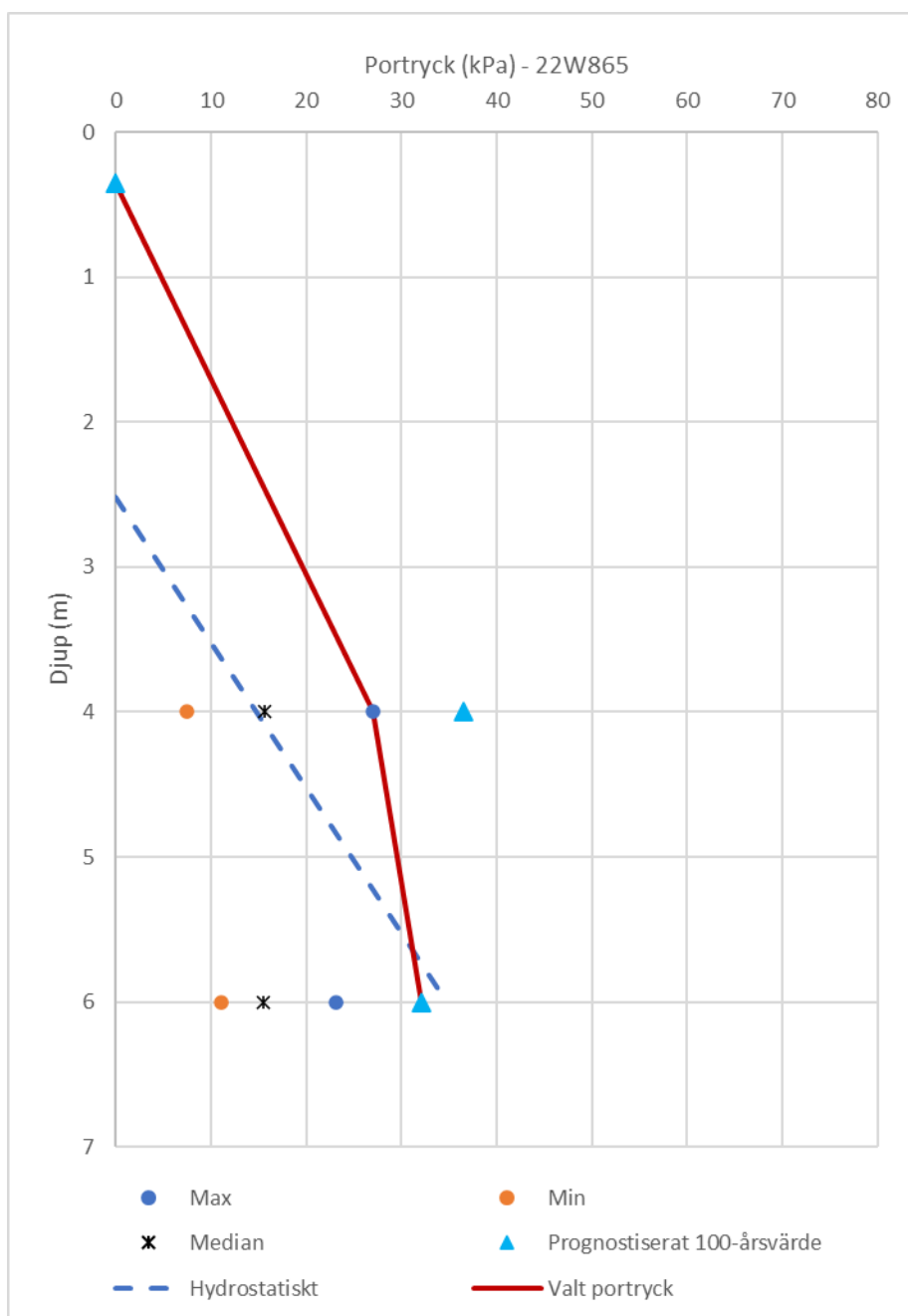
Punkt	22W867GV
Typ	1st GV
Nivå markyta	14,5
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	2023-03-24 till 2023-10-10
Prognos	53_11
Beräkningssektion	1/210



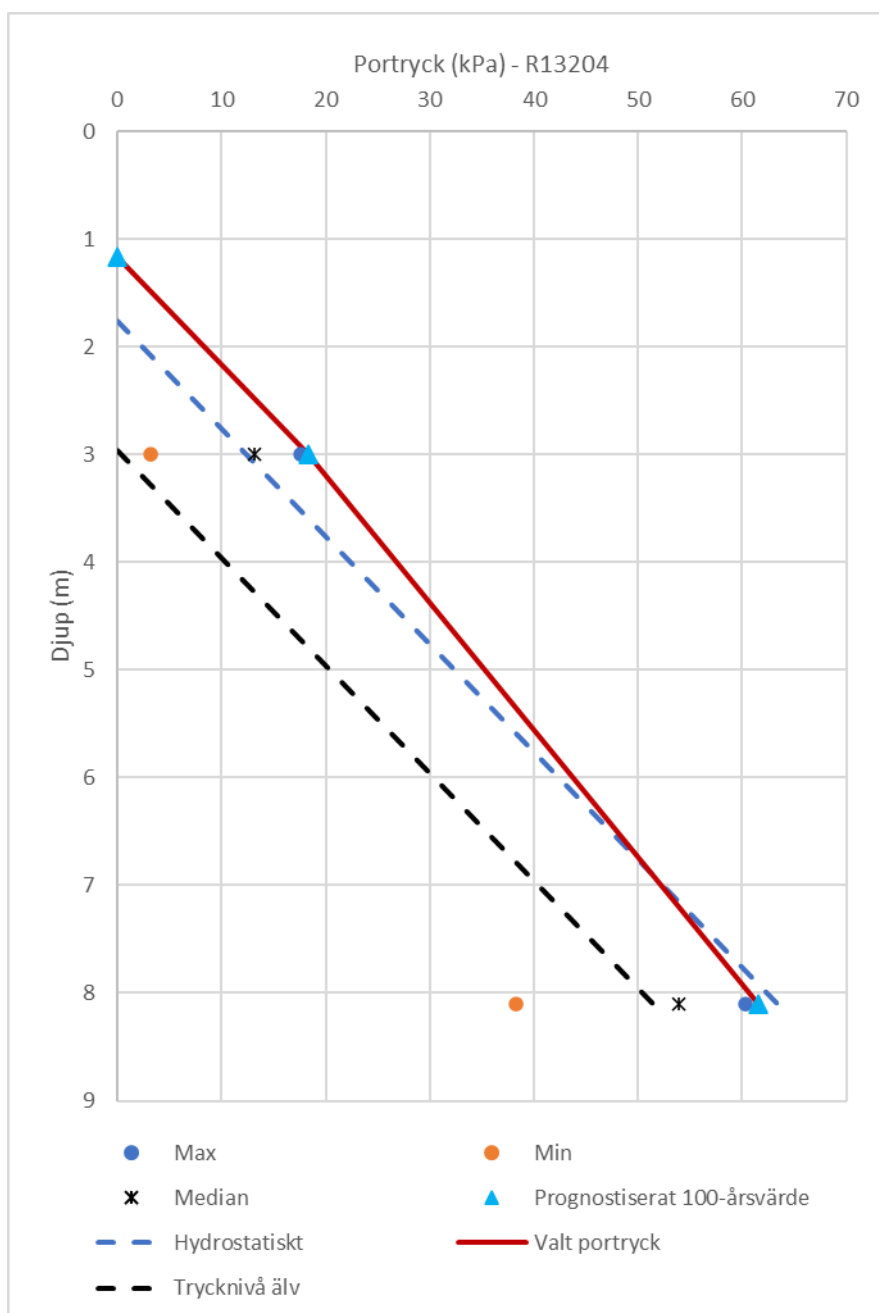
Punkt	8903A01
Typ	3st PP
Nivå markyta	+16,6
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	1984-01-02
Prognos	Maxvärde + 1 mvp
Beräkningssektion	1/210



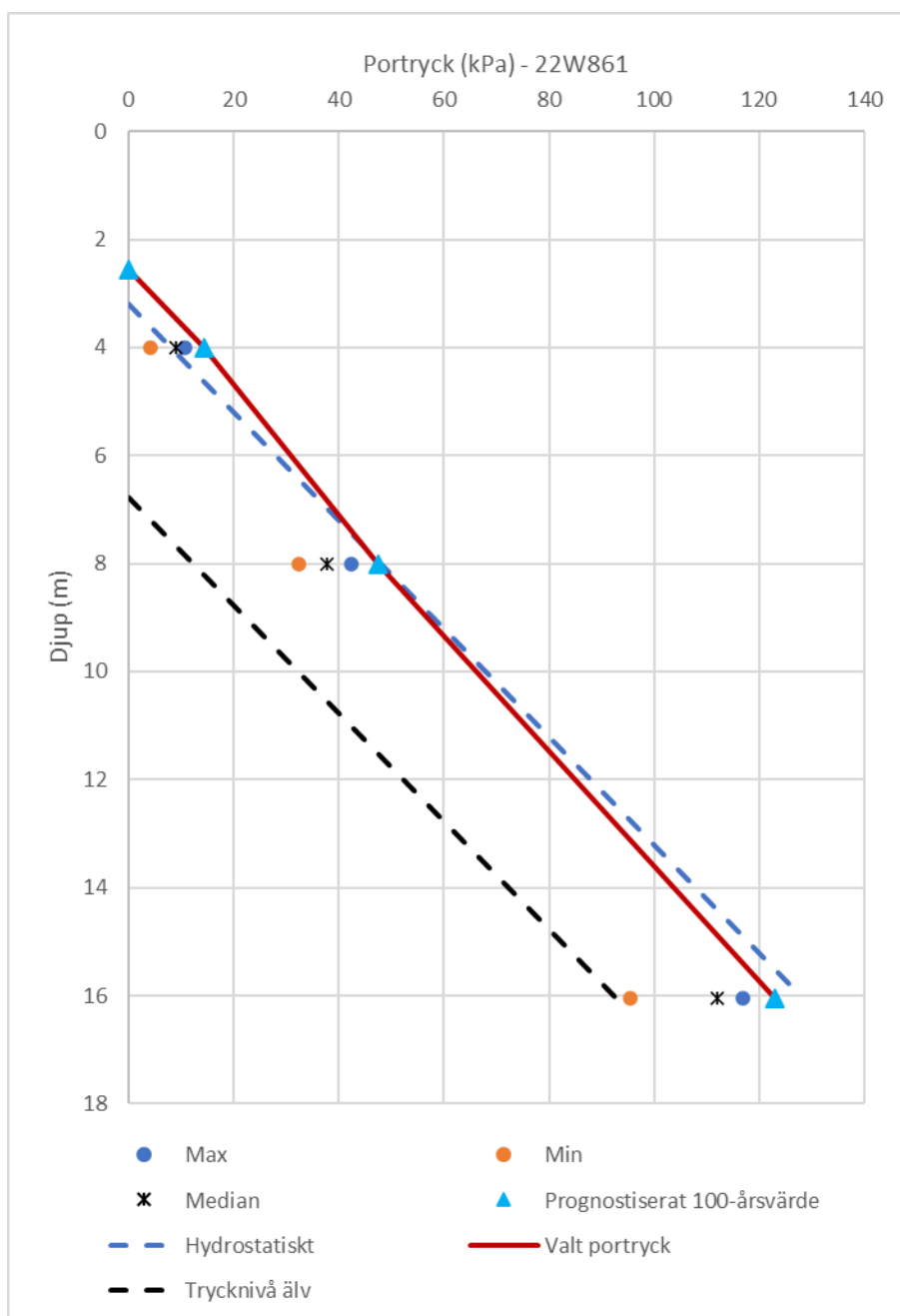
Punkt	R13208
Typ	2st PP
Nivå markyta	+12,0
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	2013-11-05 till 2019-05-07
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/320



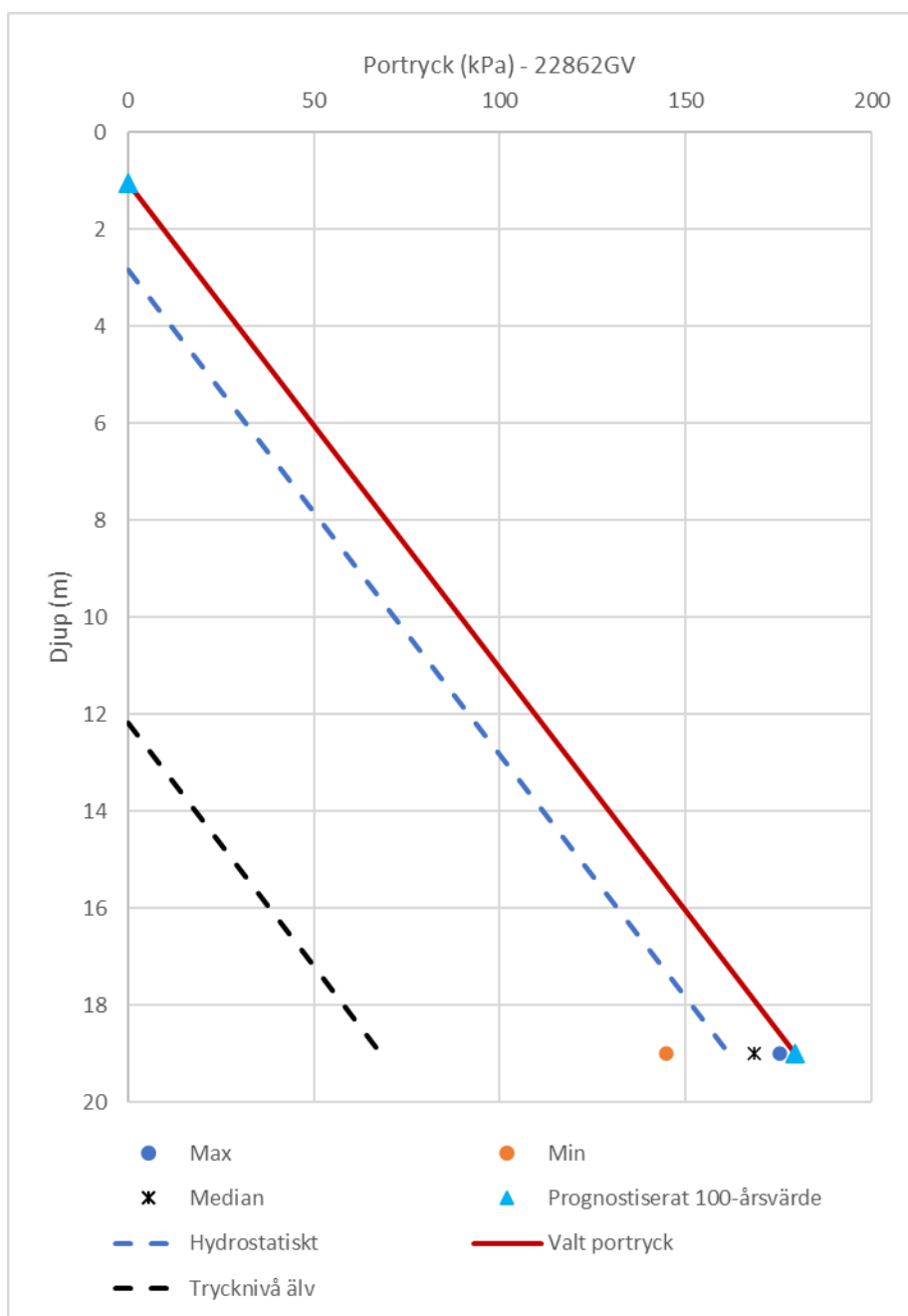
Punkt	22W865
Typ	2st PP
Nivå markyta	+14,3
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	2022-12-16 till 2023-08-23
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/320



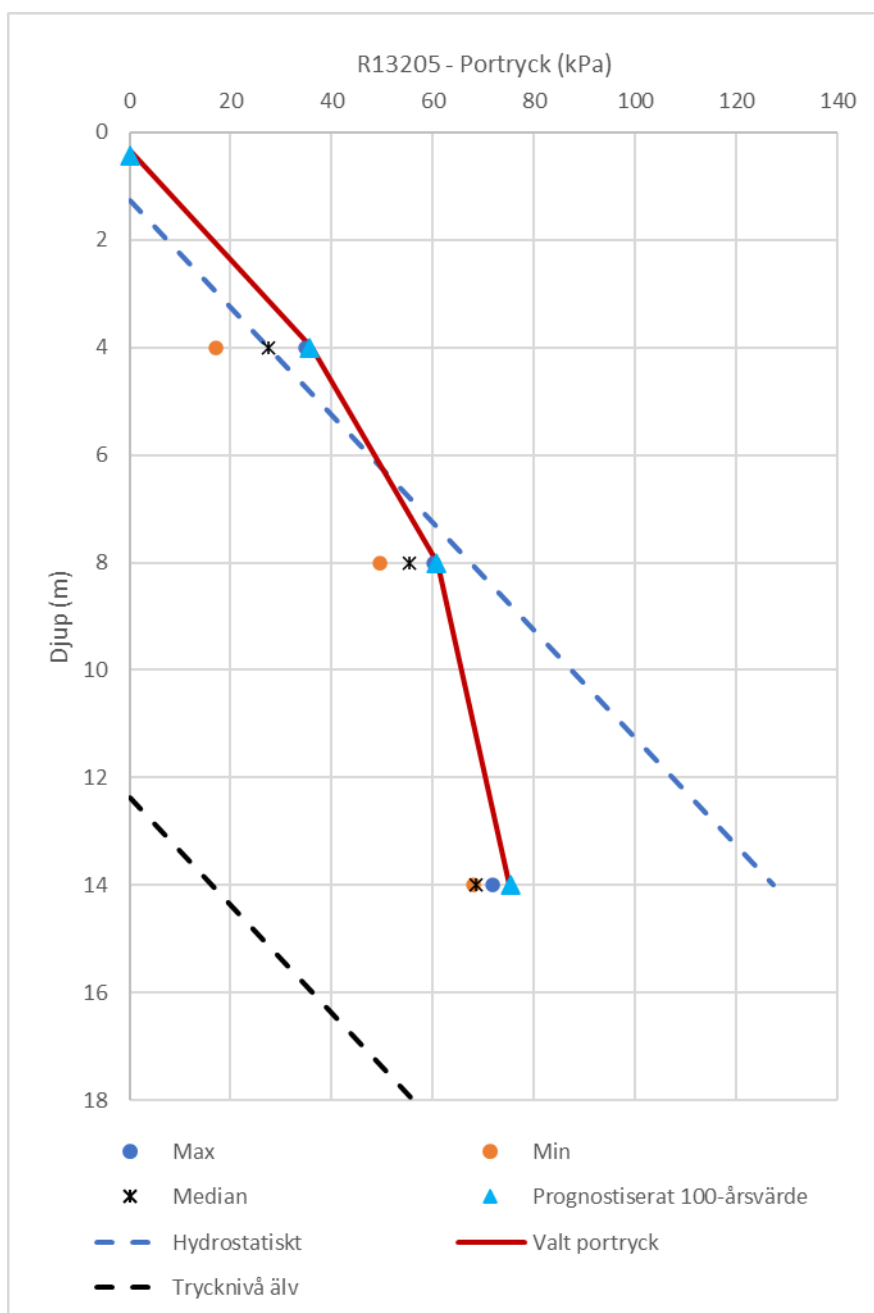
Punkt	R13204
Typ	2st PP
Nivå markyta	+3,5
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	2013-11-05 till 2019-05-07
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/440



Punkt	22W861
Typ	2st PP och 1 st GV
Nivå markyta	+7,3
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	2023-04-20 till 2023-08-23
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/440



Punkt	22W862GV
Typ	1 st GV
Nivå markyta	+12,7
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	2022-12-01 till 2023-06-14
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/440



Punkt	R13205
Typ	3st PP
Nivå markyta	+12,9
Älvnivå (MW)	+0,5
Mätperiod	2013-11-05 till 2019-05-07
Referensrör	53_11
Beräkningssektion	1/440

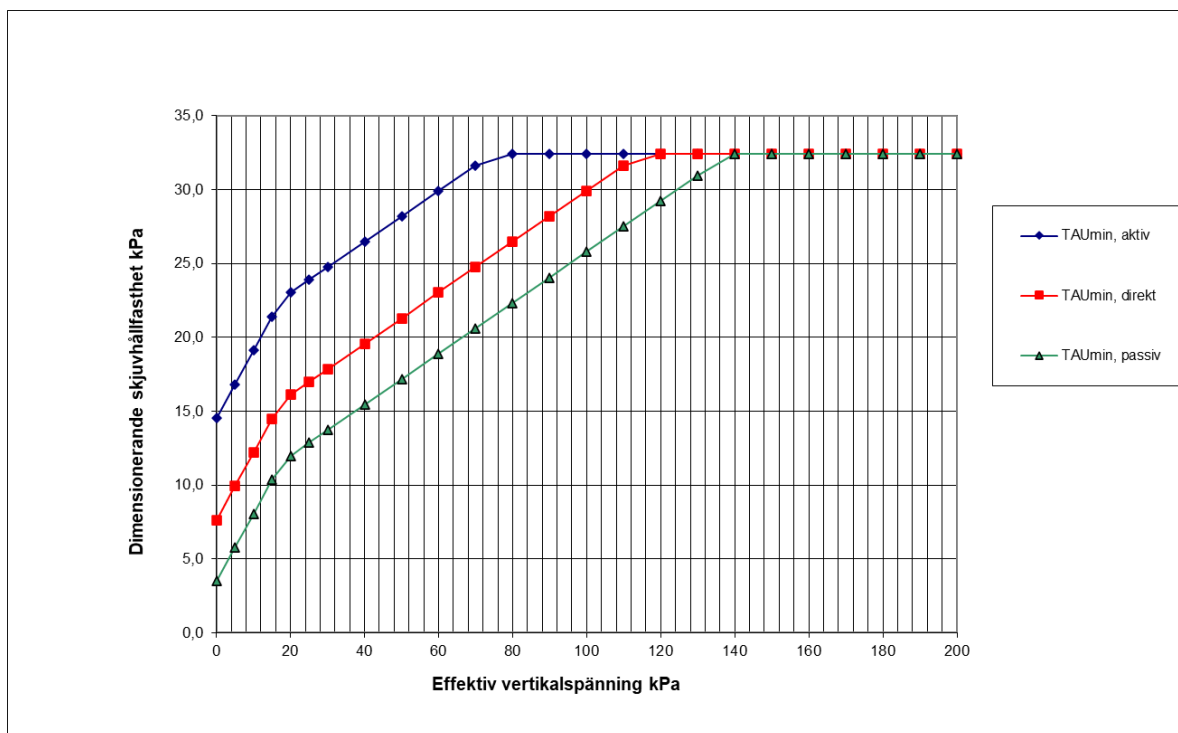
Bilaga 1E – Inblandningspelare hållfasthetsfunktioner

INNEHÅLL

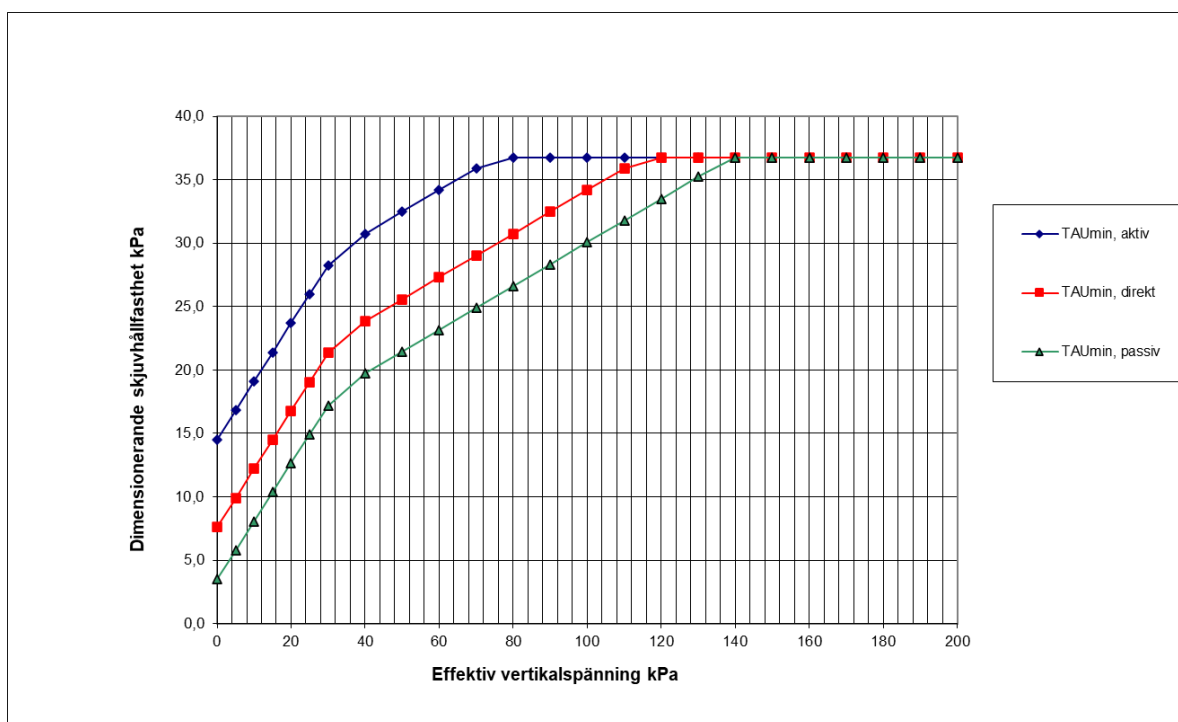
1	DELOMRÅDE 2	3
2	DELOMRÅDE 4	4
3	DELOMRÅDE 6	5

1 Delområde 2

Skjuvhållfasthet som funktion av effektivspänning vid djupstabilisering redovisas i efterföljande figurer. Lerans skjuvhållfasthet varierar mot djupet vilket medför att djupstabiliseringens egenskaper varierar mot djupet och har därför delats upp i två block mot djupet.



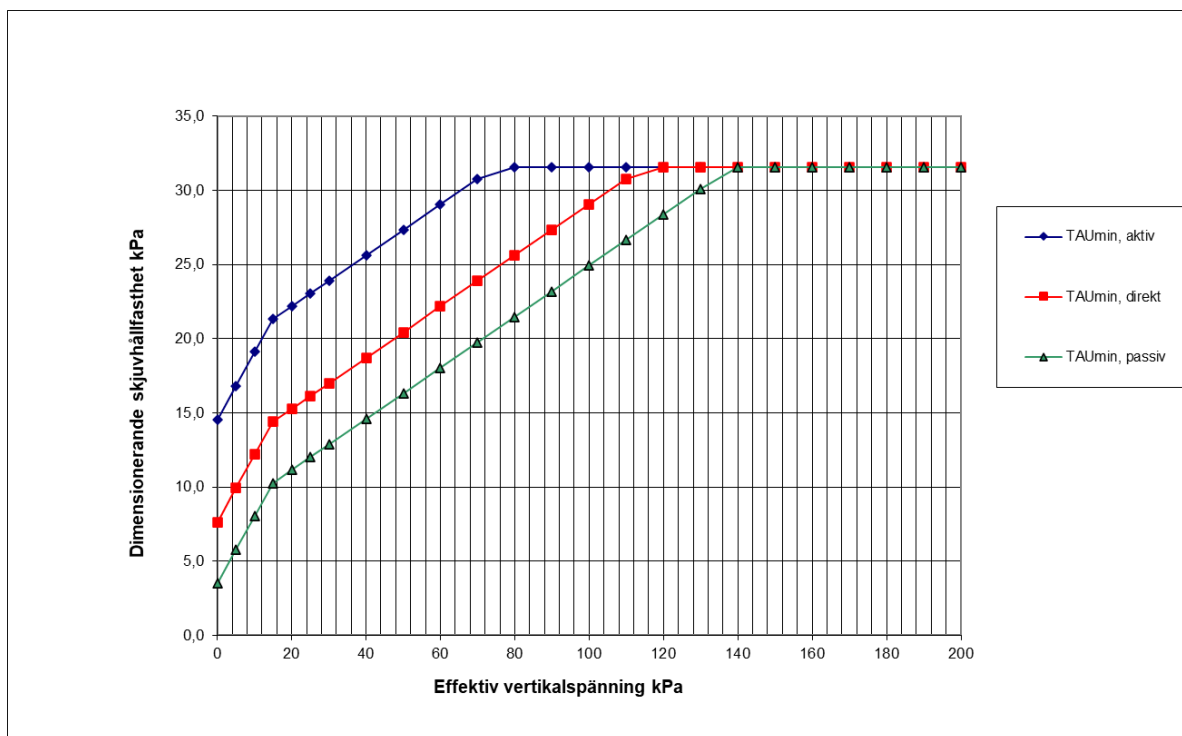
Figur 1: Dimensionerande skjuvhållfasthet i djupstabiliseringsblock (gäller mellan nivå +15 och +5).



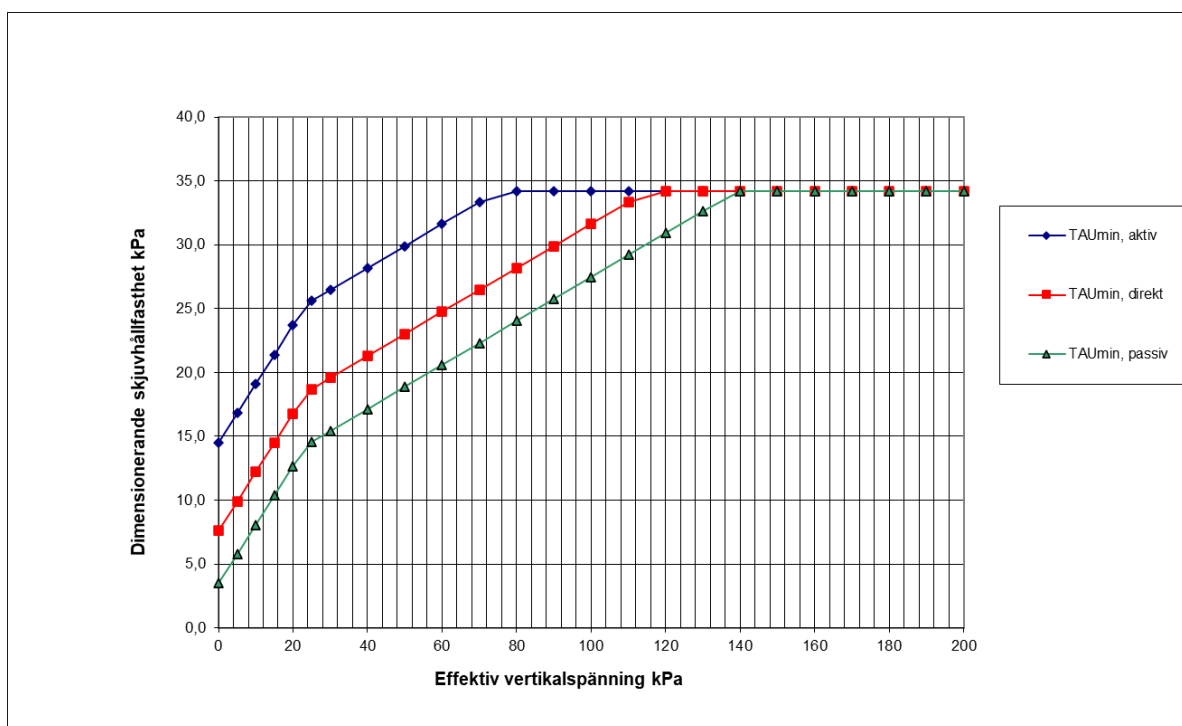
Figur 2: Dimensionerande skjuvhållfasthet i djupstabiliseringsblock (gäller mellan nivå +5 och uk lera).

2 Delområde 4

Skjuvhållfasthet som funktion av effektivspänning vid djupstabilisering redovisas i efterföljande figurer. Lerans skjuvhållfasthet varierar mot djupet vilket medför att djupstabiliseringens egenskaper varierar mot djupet och har därför delats upp i två block mot djupet.



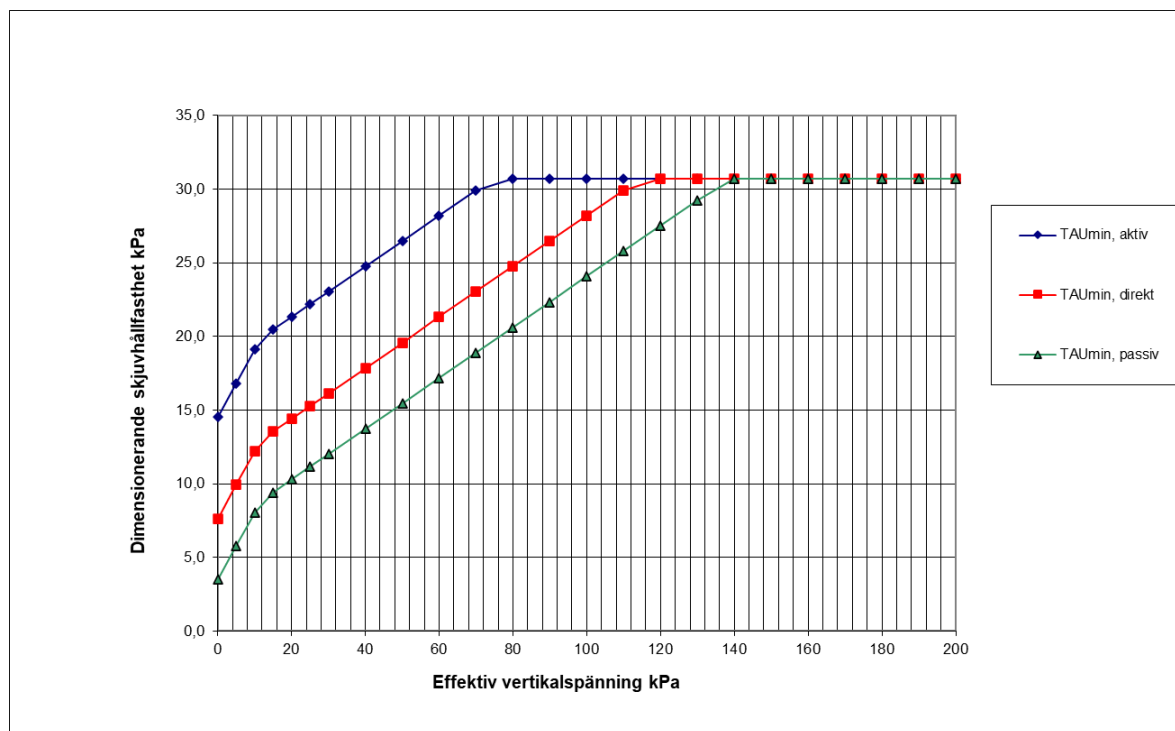
Figur 3: Dimensionerande skjuvhållfasthet i djupstabiliseringsblock (gäller mellan nivå +15 och +10).



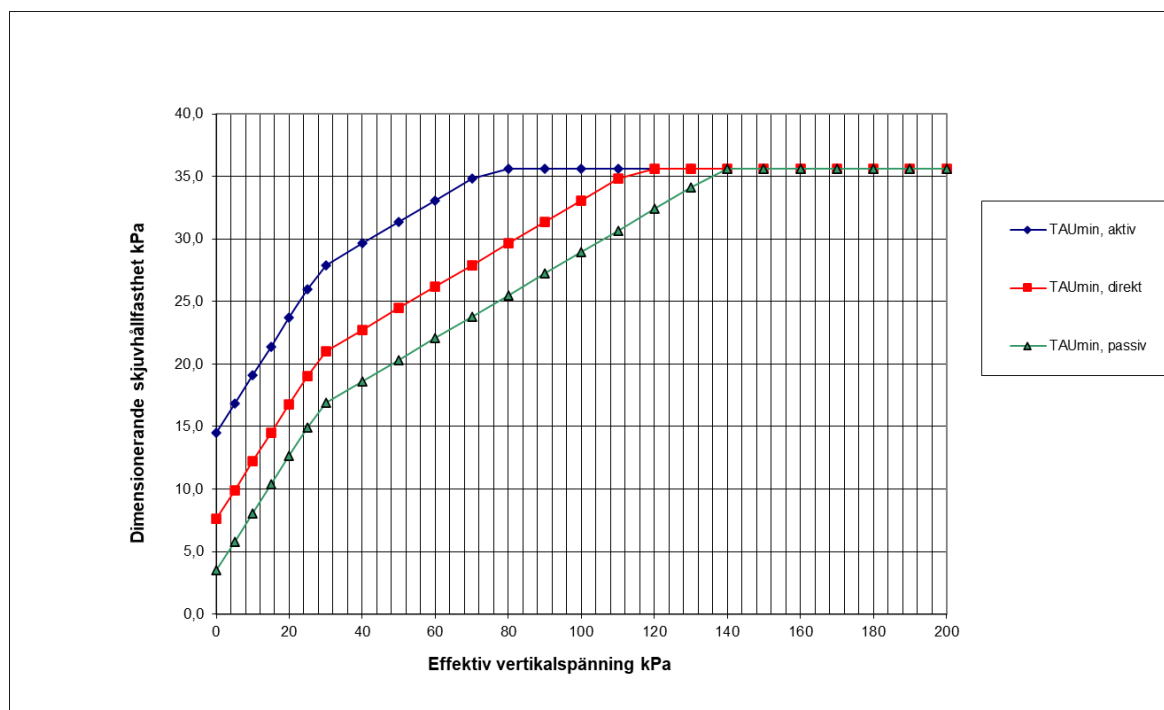
Figur 4: Dimensionerande skjuvhållfasthet i djupstabiliseringsblock (gäller mellan nivå +10 och uk lera).

3 Delområde 6

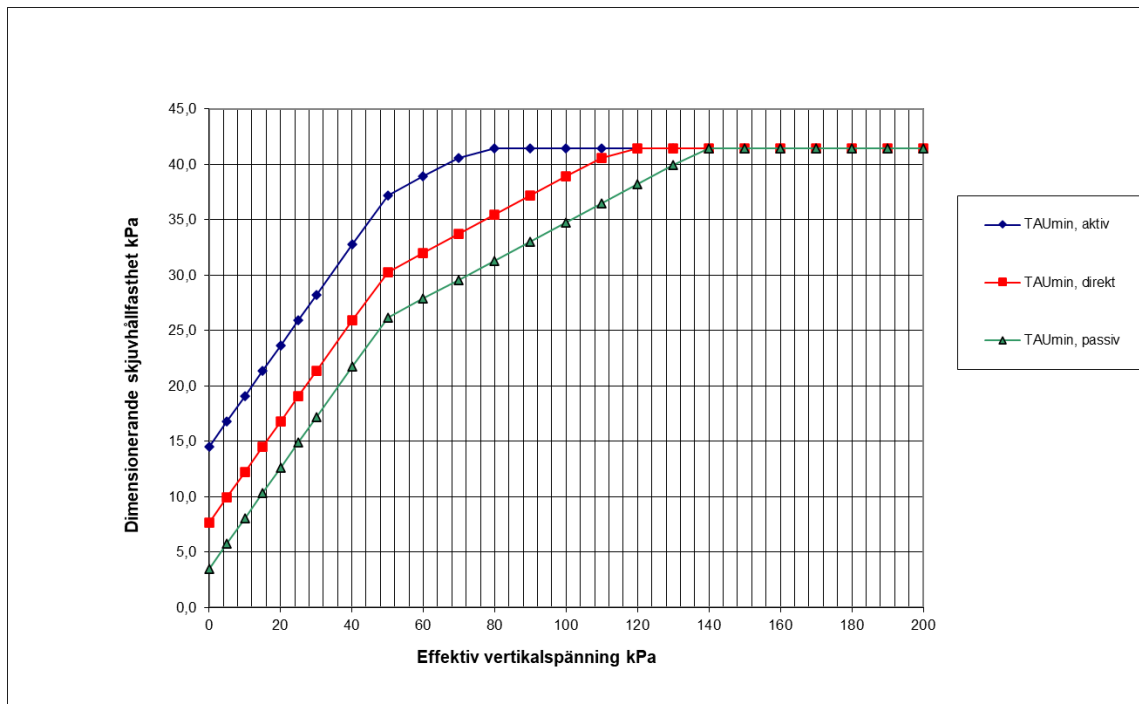
Skjuvhållfasthet som funktion av effektivspänning vid djupstabilisering redovisas i efterföljande figurer. Lerans skjuvhållfasthet varierar mot djupet vilket medför att djupstabiliseringens egenskaper varierar mot djupet och har därför delats upp i tre block mot djupet.



Figur 5: Dimensionerande skjuvhållfasthet i djupstabiliseringsblock (gäller mellan nivå +14 och +8).



Figur 6: Dimensionerande skjuvhållfasthet i djupstabiliseringsblock (gäller mellan nivå +8 och +0).



Figur 7: Dimensionerande skjuvhållfasthet i djupstabiliseringsblock (gäller mellan nivå +0 och uk lera).

Bilaga 1F – Stabilitetsberäkningar Geostudio SLOPE/W

<u>INNEHÅLL</u>	<u>SIDA</u>
0/740	1
0/820	6
0/980	11
1/110	20
1/210	25
1/320	30
1/440	35

Color	Name	Slope Stability Material Model	Weight Spatial Fn	Cohesion Spatial Fn	Minimum Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function	Base Material	Unit Weight (kN/m³)	Strength Function	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn
	Fyllning	Mohr-Coulomb						18		38									
	KC 1	Compound Strength					Lera 3 odr	16											
	KC 1 aktiv	Shear/Normal Fn.						16	KC 1 aktiv total										
	KC 1 direkt	Shear/Normal Fn.						16	KC 1 direkt total										
	KC 2	Compound Strength					Lera 4 odr	16											
	KC 2 aktiv	Shear/Normal Fn.						16	KC 2 aktiv total										
	KC 2 direkt	Shear/Normal Fn.						16	KC 2 direkt total										
	Lera 1 komb	Combined, S=f(datum)						16		30		7,1	0		18	0	0	15	K0=0,7
	Lera 1 odr	S=f(datum)						16				18	0					15	K0=0,7
	Lera 1 älv komb	Combined, S=f(datum)						16,2		30		7,1	0		12	0	0	5	K0=0,5
	Lera 1 älv odr	S=f(datum)						16,2				12	0					5	K0=0,5
	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)						16		30		7,1	0		18	1,4	0	9	K0=0,7
	Lera 2 odr	S=f(datum)						16				18	1,4					9	K0=0,7
	Lera 2 älv komb	Combined, S=f(datum)						16,2		30		7,1	0		12	3	0	0	K0=0,5
	Lera 2 älv odr	S=f(datum)						16,2				12	3					0	K0=0,5
	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)						15,7		30		7,1	0		18	1,4	0	9	K0=0,5
	Lera 3 odr	S=f(datum)						15,7				18	1,4					9	K0=0,5
	Lera 3 älv komb	Combined, S=f(datum)						18,5		30		7,1	0		24	0,7	0	-4	K0=0,5
	Lera 3 älv odr	S=f(datum)						18,5				24	0,7					-4	K0=0,5
	Lera 4 komb	Combined, S=f(datum)						16		30		7,1	0		18	1,4	0	9	K0=0,5
	Lera 4 odr	S=f(datum)						16				18	1,4					9	K0=0,5
	Lera avlastad 2m komb	SHANSEP	Densitet		0	2m													K0=0,5
	Lera avlastad 2m odr	Spatial Mohr-Coulomb	Densitet	Cu total						0									K0=0,5
	Morän	Mohr-Coulomb						20		40									
	Torrskorpelera komb	Combined, S=f(depth)						16		30	0		0	18		0	0,1		
	Torrskorpelera odr	S=f(depth)						16			18		0						

31.260.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

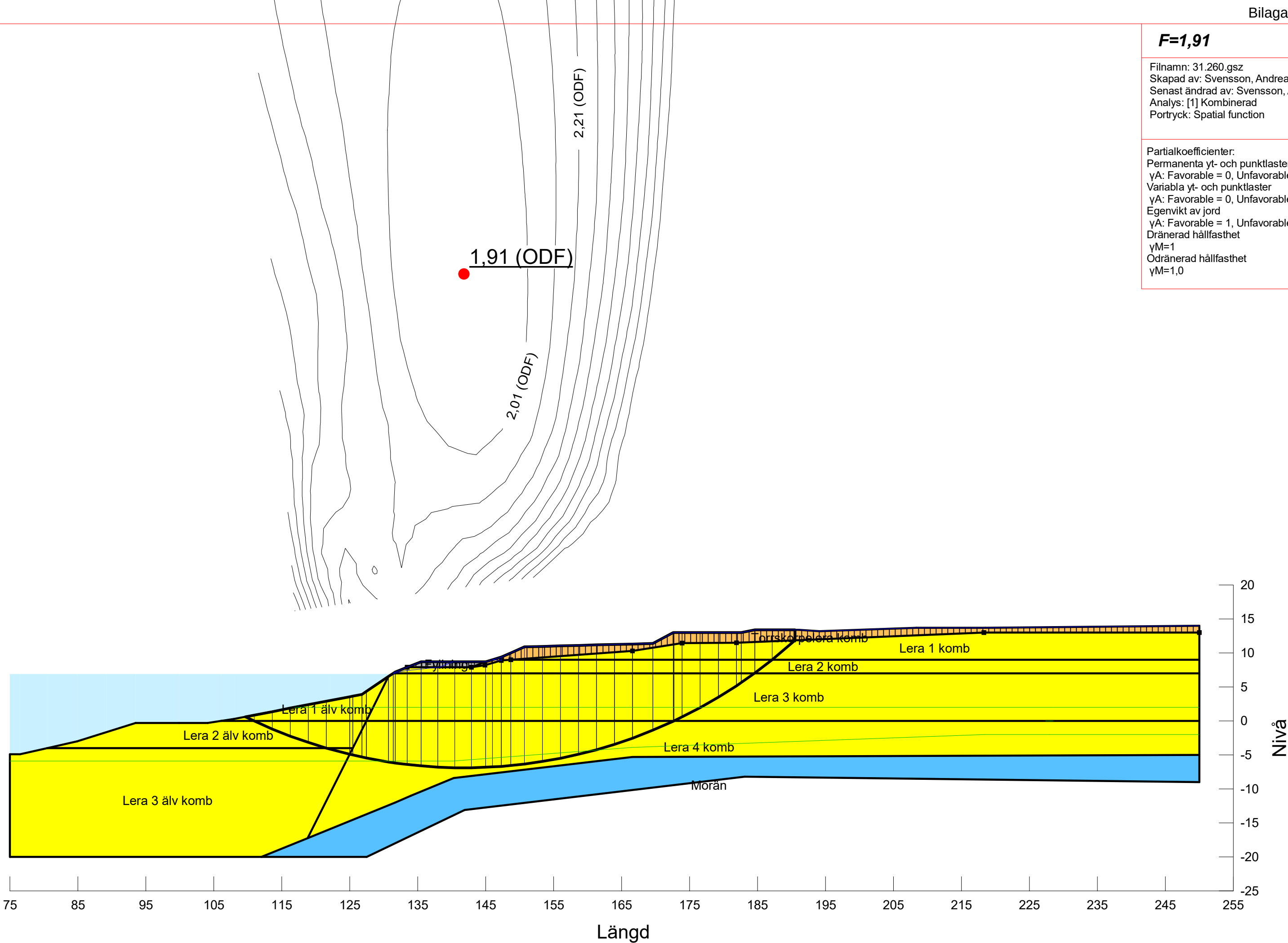


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/740	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: Material	WSP: 10362412

F=1,91

Filnamn: 31.260.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.260.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

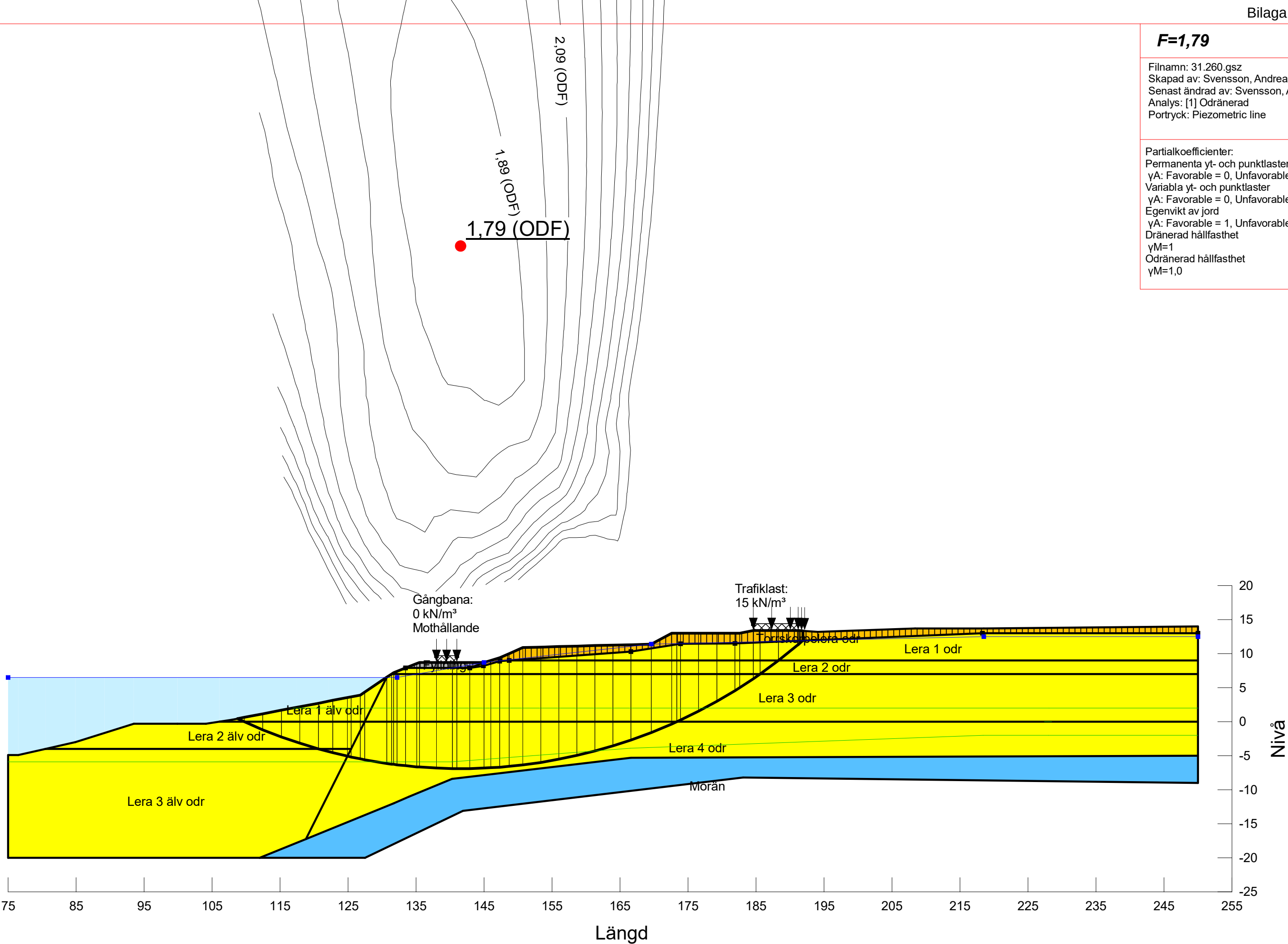


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/740	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Kombinerad Befintlig farled	WSP: 10362412

F=1,79

Filnamn: 31.260.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.260.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

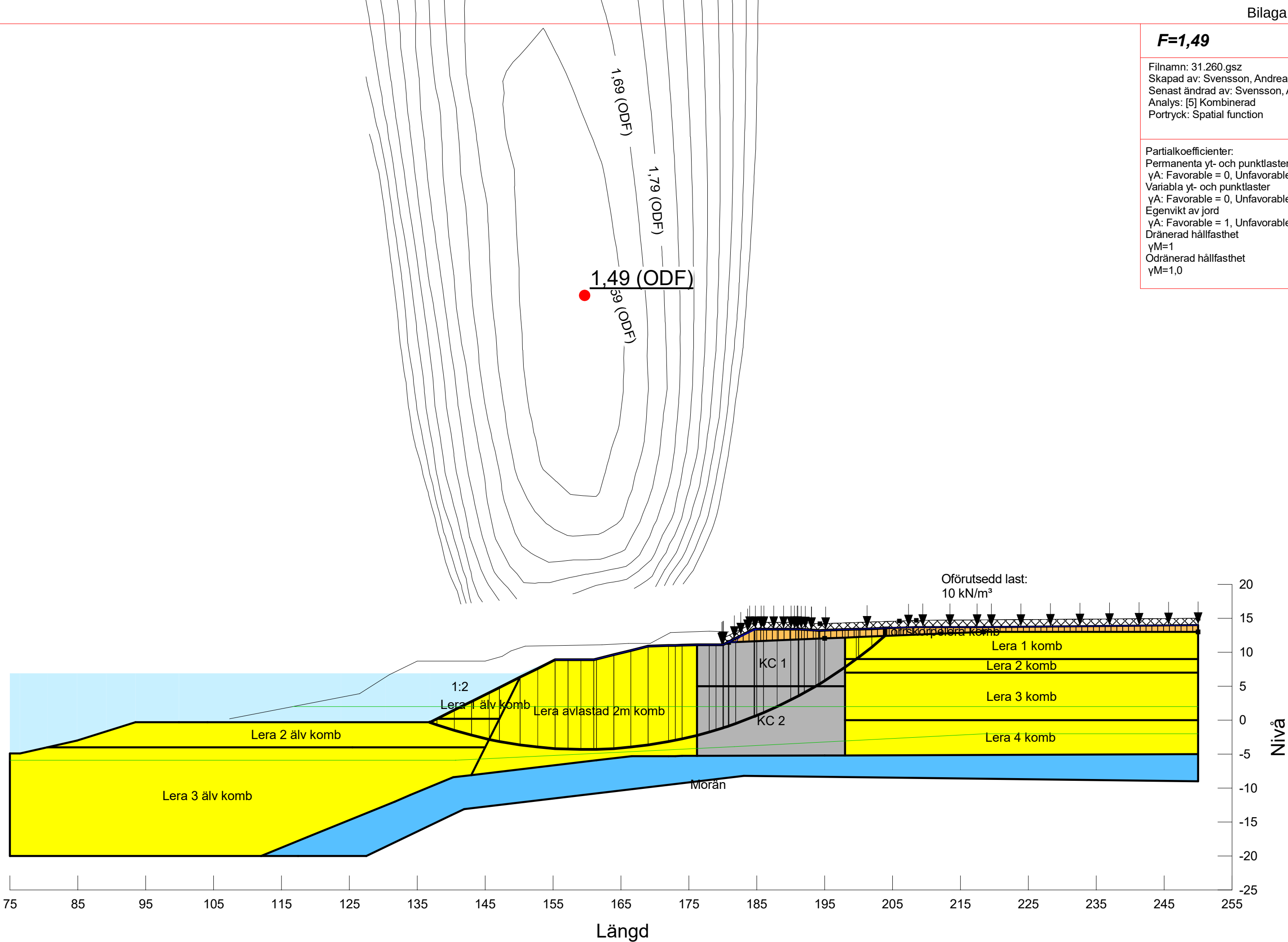


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/740	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Odränerad Befintlig farled	WSP: 10362412

F=1,49

Filnamn: 31.260.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [5] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.260.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

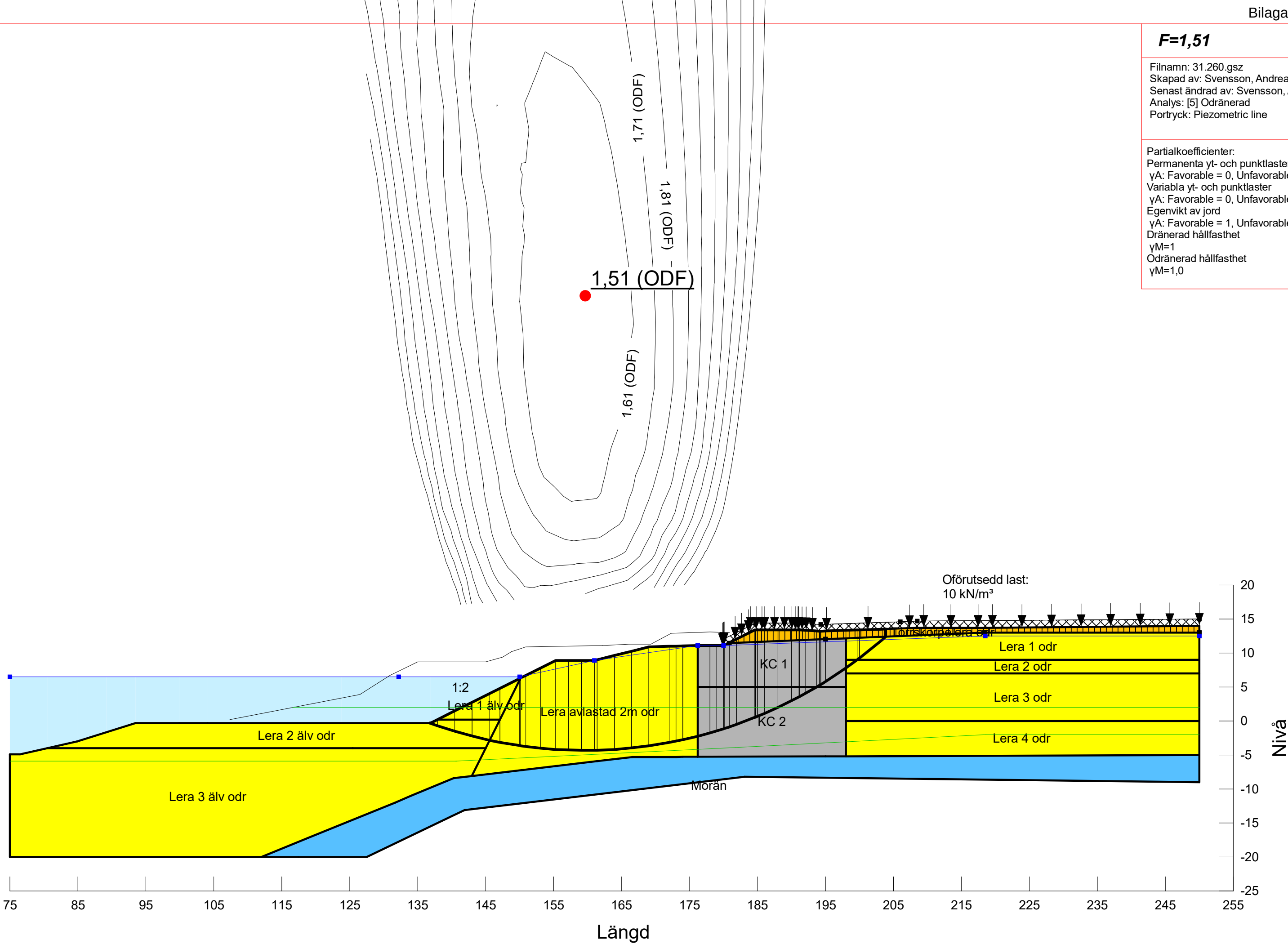


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/740	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [5] Kombinerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

F=1,51

Filnamn: 31.260.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [5] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.260.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbetyg	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/740	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [5] Odränerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

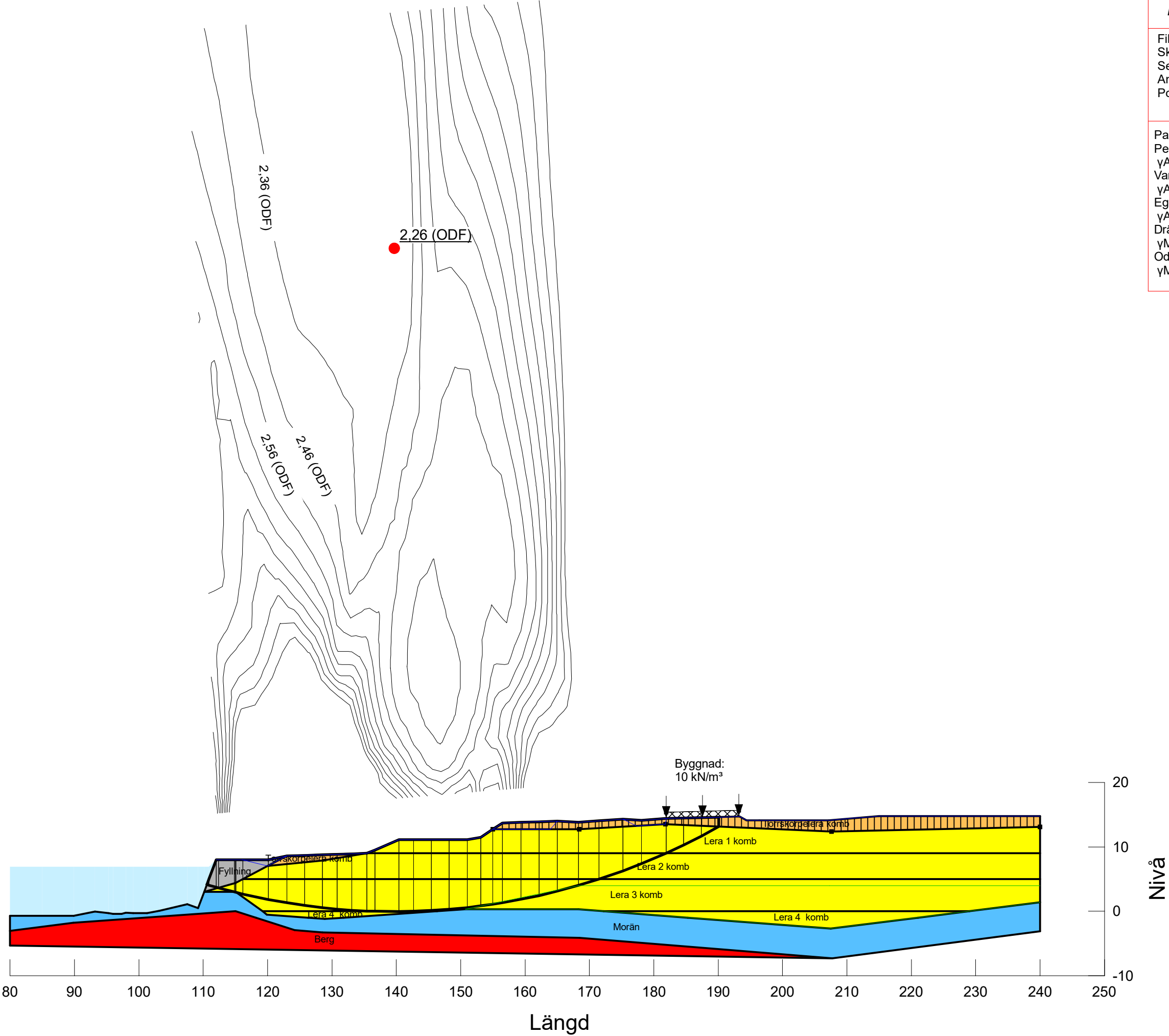
Color	Name	Slope Stability Material Model	Base Material	Unit Weight (kN/m³)	Strength Function	Weight Spatial Fn	Cohesion Spatial Fn	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Minimum Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function	Anisotropic Strength Fn
	Avlastning 2m komb	SHANSEP				Densitet											0	2m	K0=0,6
	Avlastning 3m komb	SHANSEP				Densitet											0	3m	K0=0,6
	Avlastning 5m komb	SHANSEP				Densitet											0	5m	K0=0,6
	Avlastning odr	Spatial Mohr-Coulomb				Densitet	Cu total	0											K0=0,6
	Fyllning	Mohr-Coulomb		18				38											
	KC 1	Compound Strength	Lera 1 odr	16															
	KC 1 aktiv	Shear/Normal Fn.		16	KC 1 aktiv 45														
	KC 1 direkt	Shear/Normal Fn.		16	KC 1 direkt 45														
	KC 2	Compound Strength	Lera 3 odr	16															
	KC 2 aktiv	Shear/Normal Fn.		16	KC 2 aktiv 45														
	KC 2 direkt	Shear/Normal Fn.		16	KC 2 direkt 45														
	Lera 1 komb	Combined, S=f(datum)		16				30		7,1	0		17	0	0	14			K0=0,5
	Lera 1 odr	S=f(datum)		16						17	0					14			K0=0,5
	Lera 1 älv komb	Combined, S=f(datum)		16,2				30		7,1	0		12	0	0	5			K0=0,5
	Lera 1 älv odr	S=f(datum)		16,2						12	0					5			K0=0,5
	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)		16				30		7,1	0		17	2,3	0	9			K0=0,6
	Lera 2 odr	S=f(datum)		16						17	2,3					9			K0=0,6
	Lera 2 älv komb	Combined, S=f(datum)		16,2				30		7,1	0		12	3	0	0			K0=0,5
	Lera 2 älv odr	S=f(datum)		16,2						12	3					0			K0=0,5
	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)		15,7				30		7,1	0		26	1,4	0	5			K0=0,6
	Lera 3 odr	S=f(datum)		15,7						26	1,4					5			K0=0,6
	Lera 3 älv komb	Combined, S=f(datum)		18,5				30		7,1	0		24	0,7	0	-4			K0=0,5
	Lera 3 älv odr	S=f(datum)		18,5						24	0,7					-4			K0=0,5
	Lera 4 komb	Combined, S=f(datum)		16,5				30		7,1	0		33	1	0	0			K0=0,6
	Lera 4 odr	S=f(datum)		16,5						33	1					0			K0=0,6
	Morän	Mohr-Coulomb		20				40											
	Torrskorpelera komb	Combined, S=f(depth)		16				30	0		0	17		0	0,1				
	Torrskorpelera odr	S=f(depth)		16					17		0								

	Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
	0/820	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: Material	WSP: 10362412

F=2,26

Filnamn: 31.340.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.340.gsz / SLOPE/W / 23.10.520

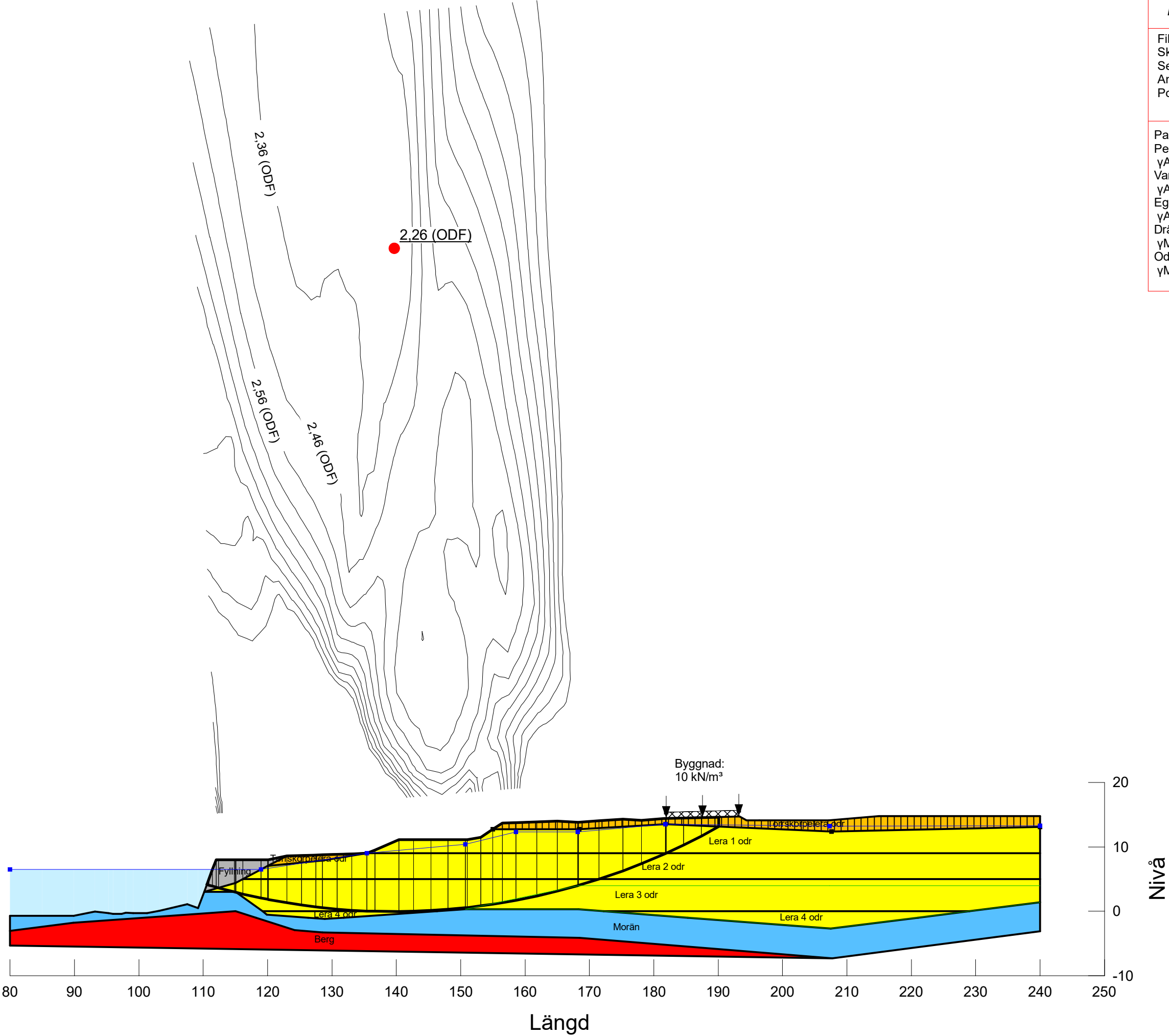


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/820	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Kombinerad Befintlig farled	WSP: 10362412

F=2,26

Filnamn: 31.340.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.340.gsz / SLOPE/W / 23.10.520



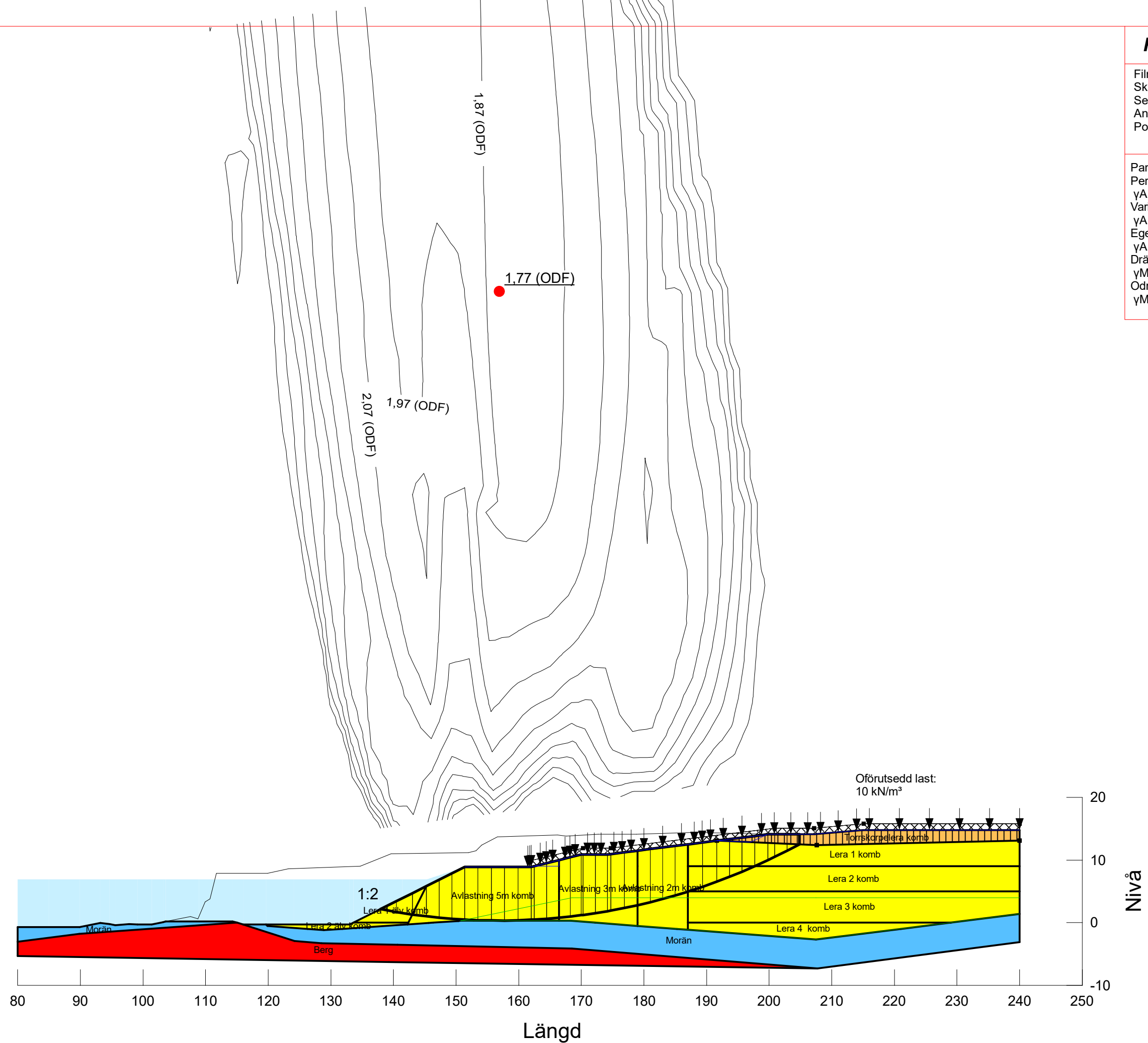
Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/820	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Odränerad Befintlig farled	WSP: 10362412

$F=1,77$

Filnamn: 31.340.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [2] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
 Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
 Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
 Dränerad hållfasthet
 γM=1
 Odränerad hållfasthet
 γM=1,0

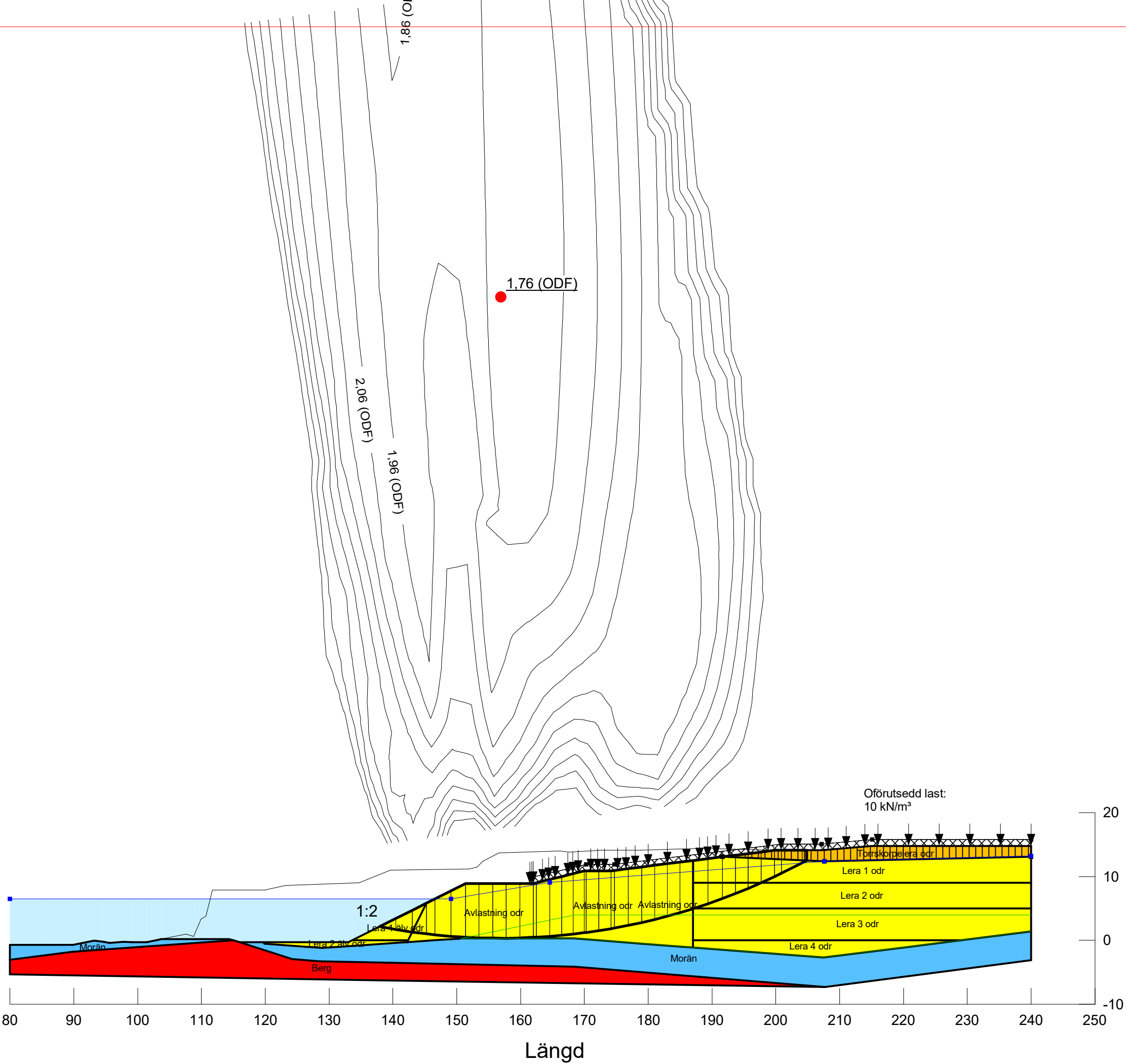


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/820	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [2] Kombinerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

F=1,76

Filnamn: 31.340.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [2] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.340.gsz / SLOPE/W / 23.10.520



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/820	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [2] Odränerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

Color	Name	Slope Stability Material Model	Base Material	Unit Weight (kN/m³)	Strength Function	Weight Spatial Fn	Cohesion Spatial Fn	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Minimum Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function	Anisotropic Strength Fn
	Avlastad 3m komb	SHANSEP				Densitet											0	3m	K0=0,6
	Avlastad 4m komb	SHANSEP				Densitet											0	4m	K0=0,6
	Avlastad odr	Spatial Mohr-Coulomb				Densitet	Cu total	0											K0=0,6
	KC 1	Compound Strength	Lera 1 odr	16															
	KC 1 aktiv	Shear/Normal Fn.		16	KC1 aktiv														
	KC 1 direkt	Shear/Normal Fn.		16	KC1 direkt														
	KC 2	Compound Strength	Lera 3 odr	16															
	KC 2 aktiv	Shear/Normal Fn.		16	KC2 aktiv														
	KC 2 direkt	Shear/Normal Fn.		16	KC2 direkt														
	Lera 1 komb	Combined, S=f(datum)		16				30		7,1	0		17	0	0	14			K0=0,5
	Lera 1 odr	S=f(datum)		16						17	0					14			K0=0,5
	Lera 1 älv komb	Combined, S=f(datum)		16,2				30		7,1	0		12	0	0	5			K0=0,6
	Lera 1 älv odr	S=f(datum)		16,2						12	0					5			K0=0,6
	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)		16				30		7,1	0		17	2,3	0	9			K0=0,6
	Lera 2 odr	S=f(datum)		16						17	2,3					9			K0=0,6
	Lera 2 älv komb	Combined, S=f(datum)		16,2				30		7,1	0		12	3	0	0			K0=0,5
	Lera 2 älv odr	S=f(datum)		16,2						12	3					0			K0=0,5
	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)		15,7				30		7,1	0		26	1,4	0	5			K0=0,6
	Lera 3 odr	S=f(datum)		15,7						26	1,4					5			K0=0,6
	Lera 3 älv komb	Combined, S=f(datum)		18,5				30		7,1	0		24	0,7	0	-4			K0=0,5
	Lera 3 älv odr	S=f(datum)		18,5						24	0,7					-4			K0=0,5
	Lera 4 komb	Combined, S=f(datum)		16,5				30		7,1	0		33	1	0	0			K0=0,6
	Lera 4 odr	S=f(datum)		16,5						33	1					0			K0=0,6
	Morän	Mohr-Coulomb		20				40											
	Torrskorpelera komb	Combined, S=f(depth)		16				30	0		0	17		0	0,1				
	Torrskorpelera odr	S=f(depth)		16					17		0								

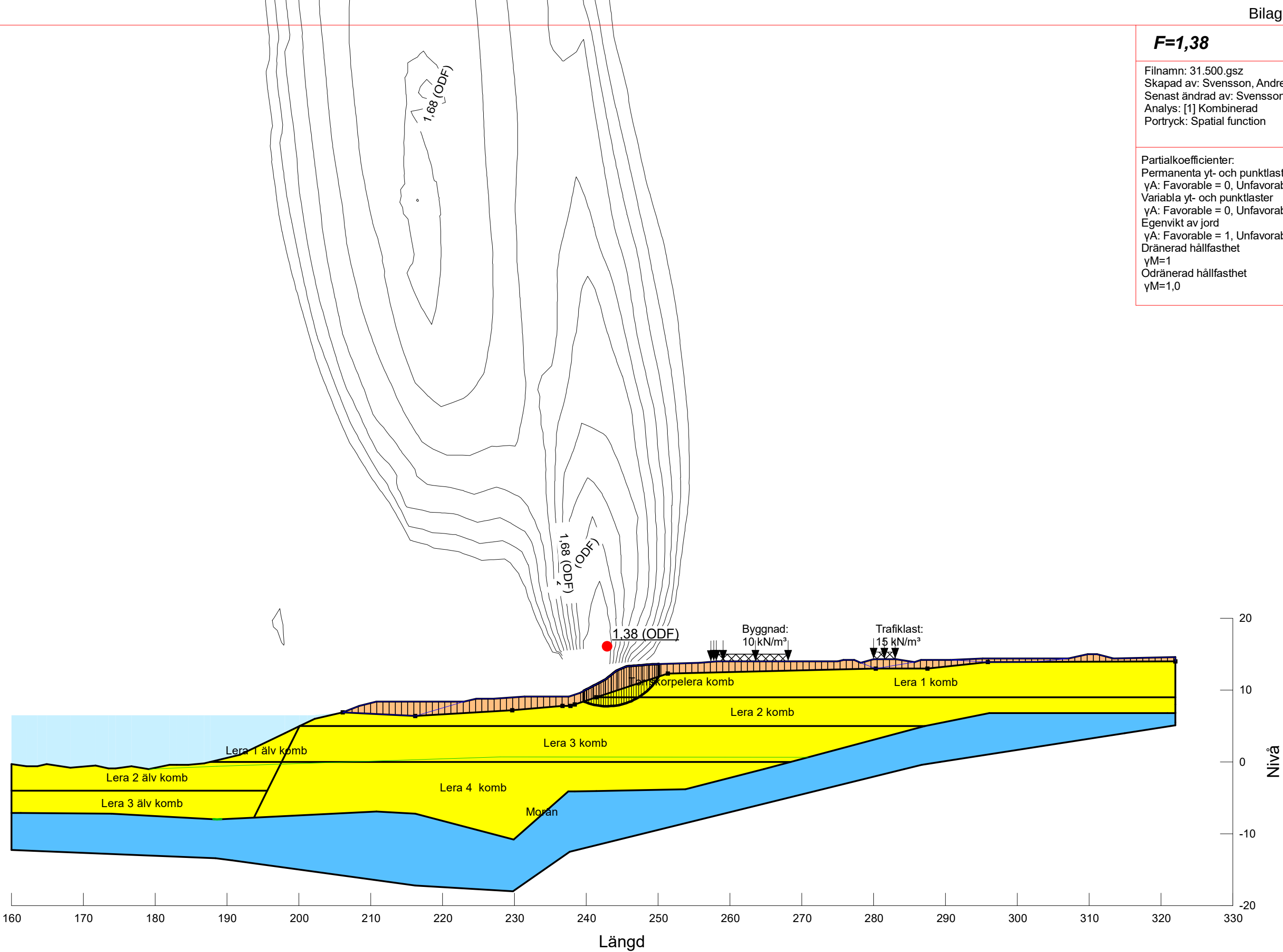


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: Material	WSP: 10362412

F=1,38

Filnamn: 31.500.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.500.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

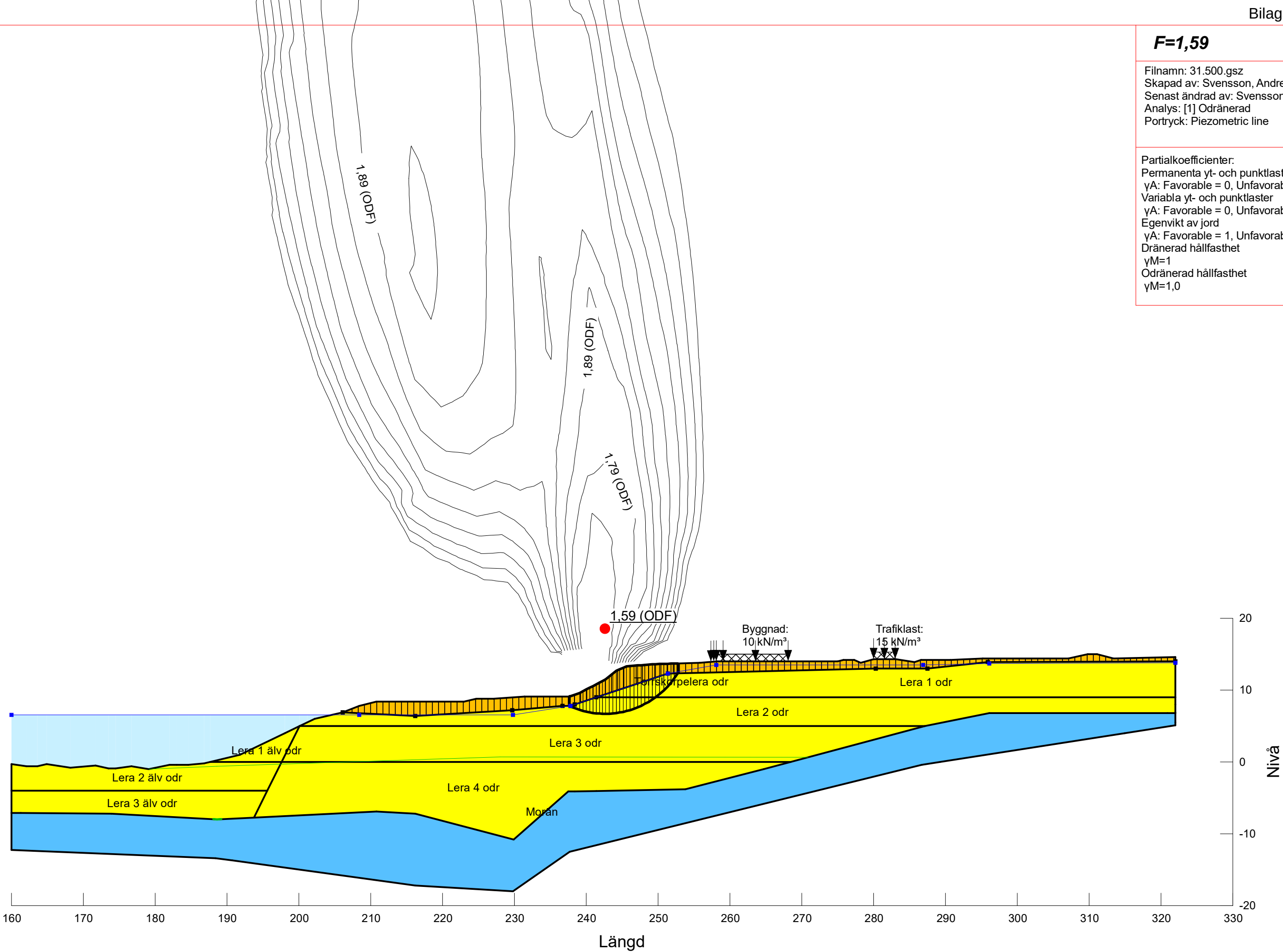


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Kombinerad Befintlig farled	WSP: 10362412

F=1,59

Filnamn: 31.500.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.500.gsz / SLOPE/W / 23.10.520

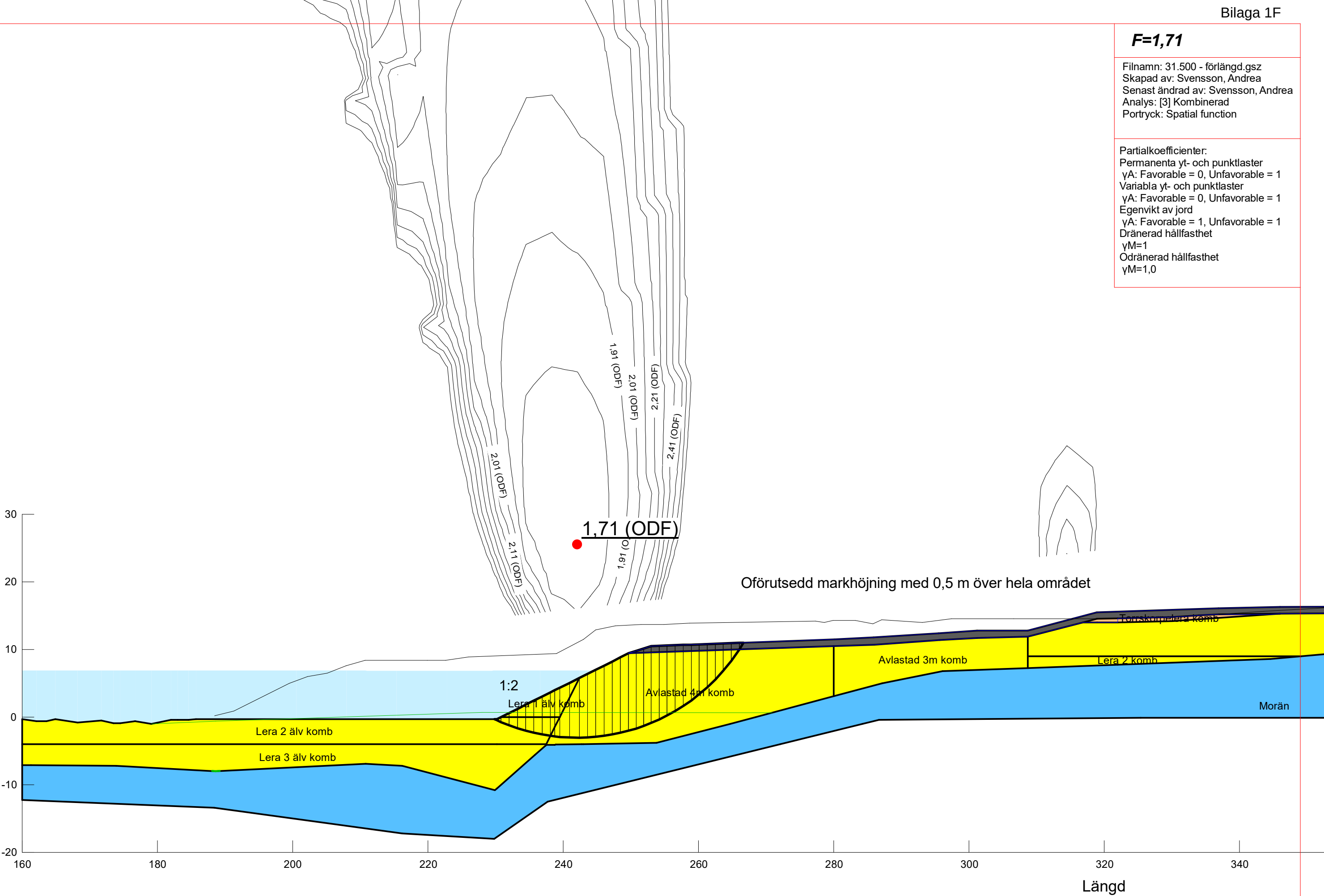


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Odränerad Befintlig farled	WSP: 10362412

F=1,71

Filnamn: 31.500 - förlängd.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0

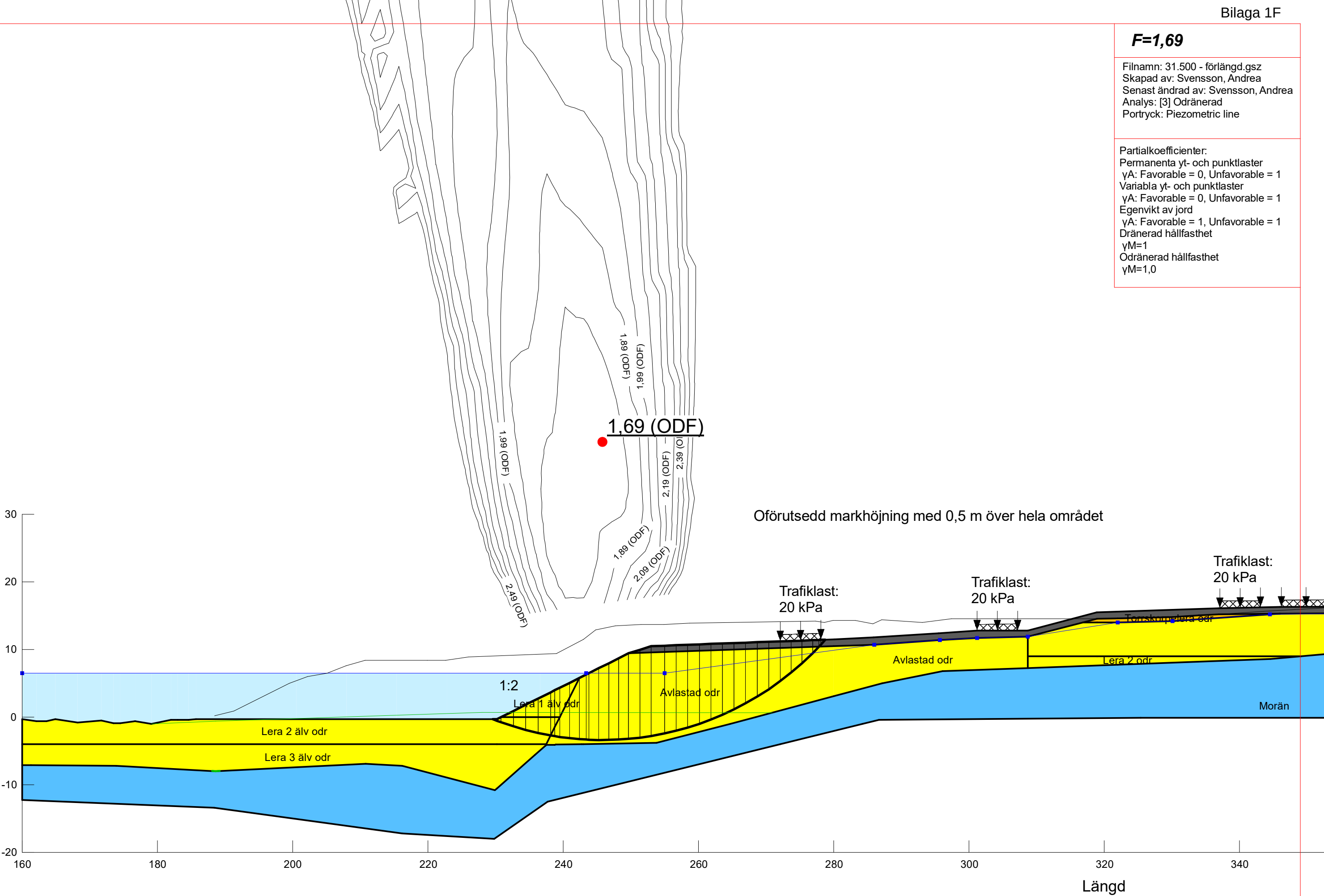


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Kombinerad Ny farled - planläggning global	WSP: 10362412

F=1,69

Filnamn: 31.500 - förlängd.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0

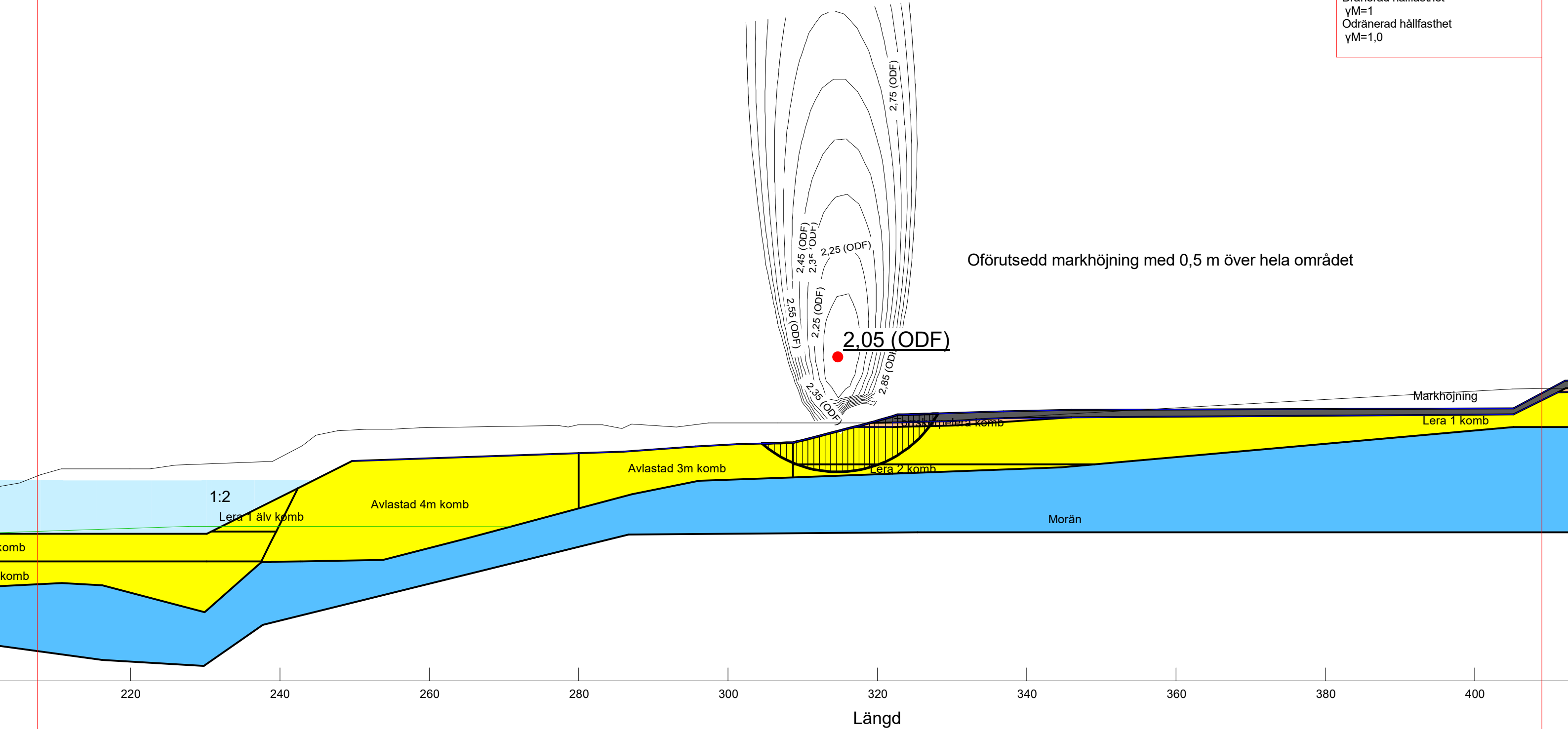


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Odränerad Ny farled - planläggning global	WSP: 10362412

F=2,05

Filnamn: 31.500 - förlängd.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [4] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0

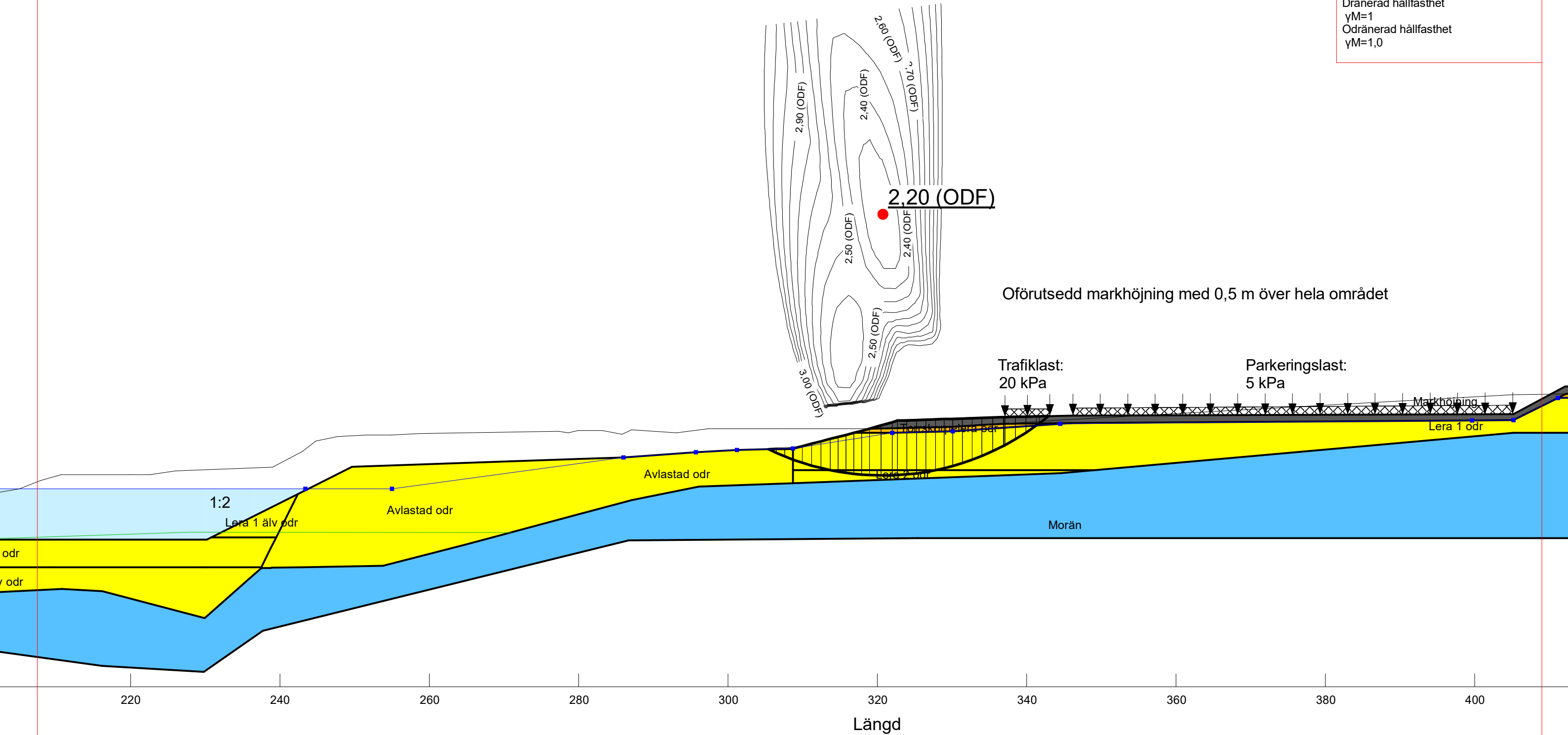


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [4] Kombinerad Ny farled - parkering (mittenslän)	WSP: 10362412

F=2,20

Filnamn: 31.500 - förlängd.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [4] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0

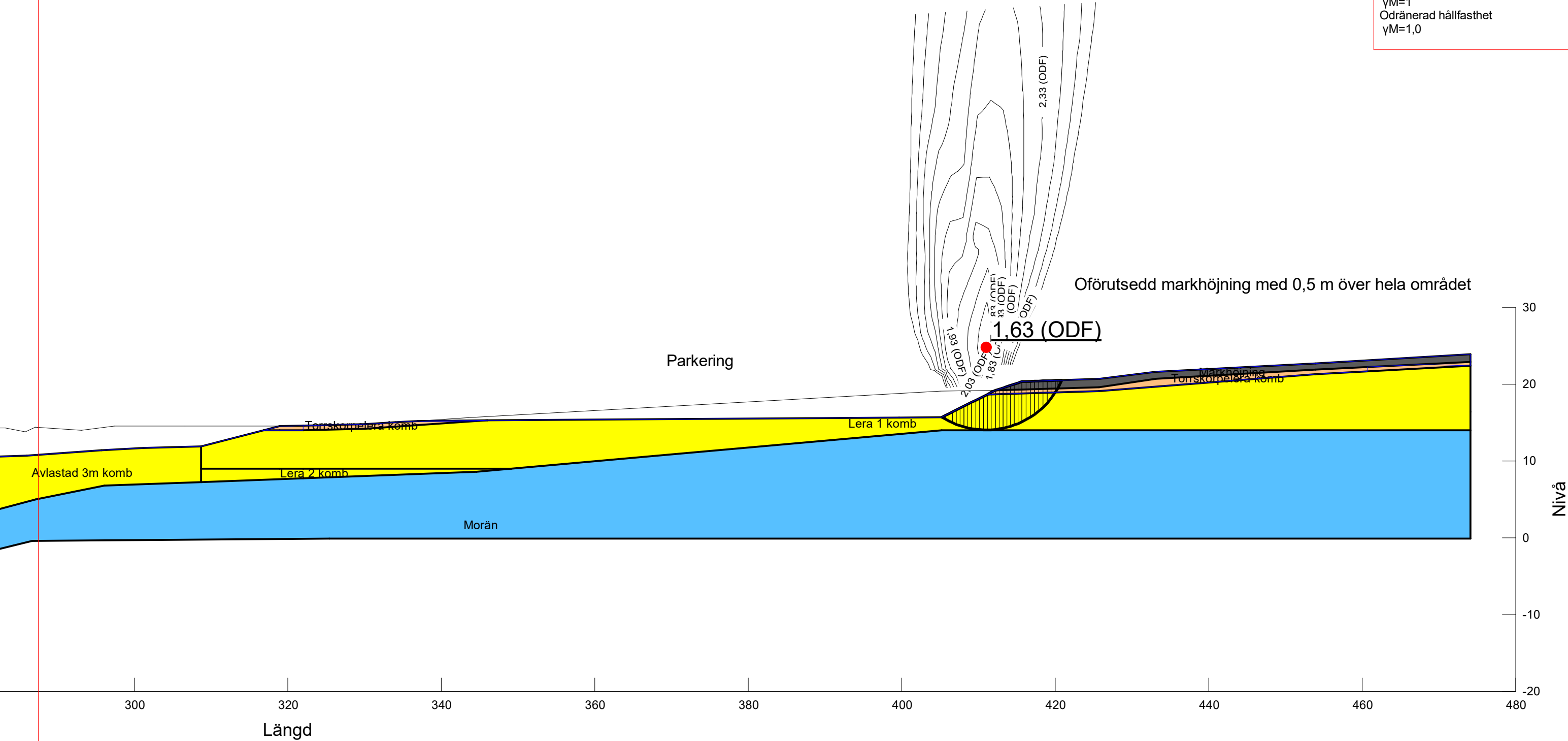


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [4] Odränerad Ny farled - parkering (mittenslän)	WSP: 10362412

F=1,63

Filnamn: 31.500 - förlängd.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [5] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0

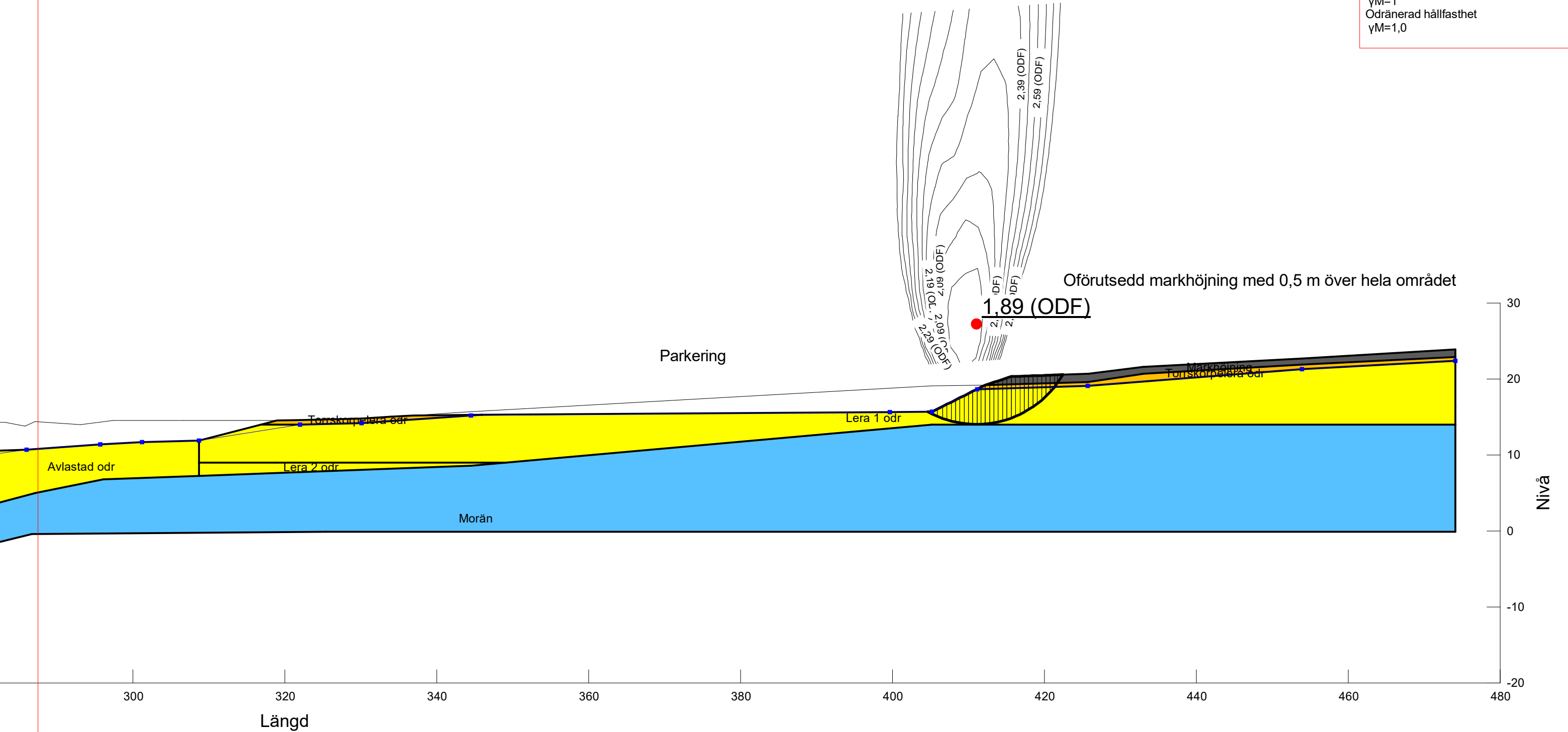


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [5] Kombinerad Ny farled - parkering (övre slänt)	WSP: 10362412

F=1,89

Filnamn: 31.500 - förlängd.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [5] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



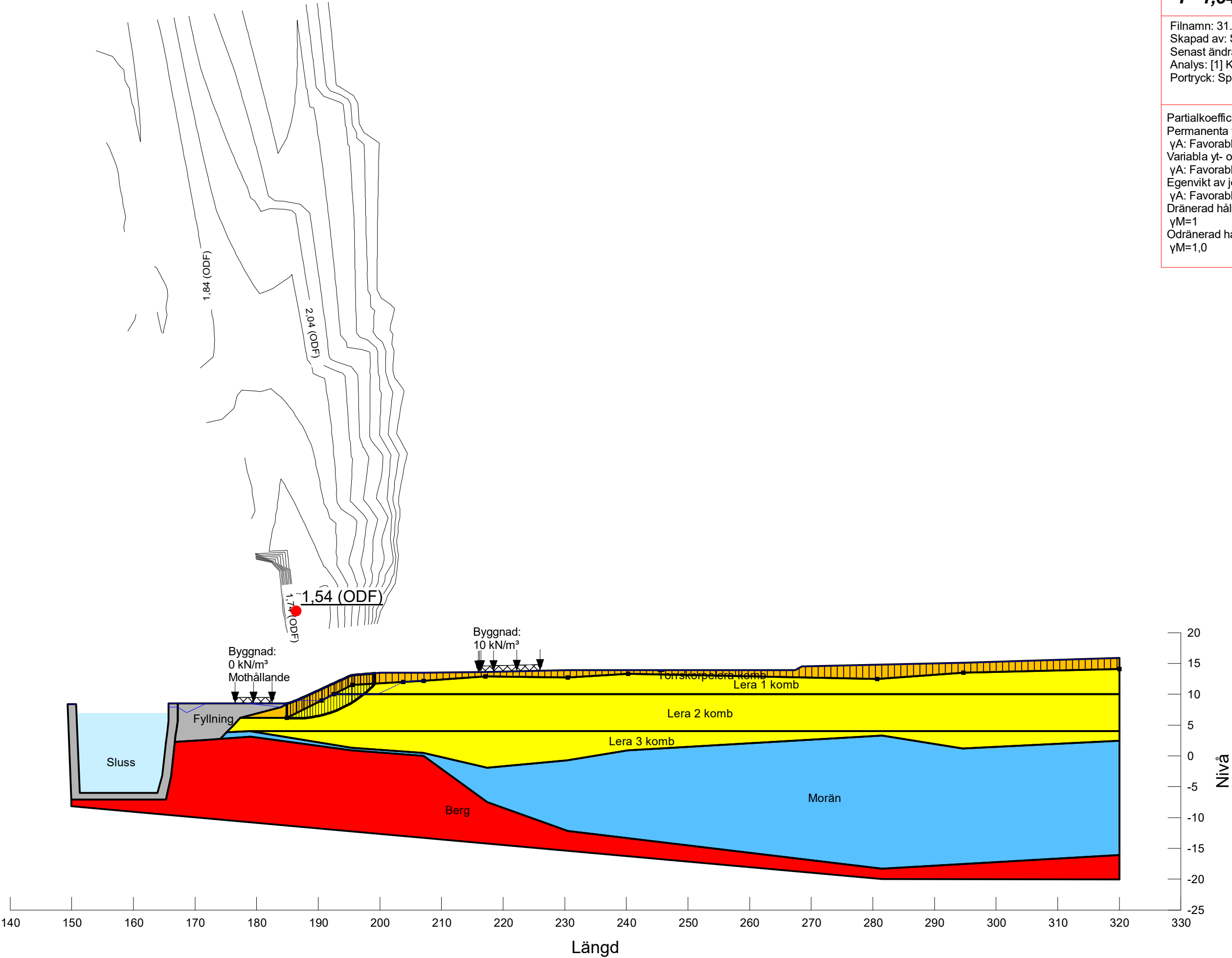
Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
0/980	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [5] Odränerad Ny farled - parkering (övre slänt)	WSP: 10362412

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Weight Spatial Fn	Cohesion Spatial Fn	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Minimum Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function	Anisotropic Strength Fn
	Avlastning 5m komb	SHANSEP		Densitet												0	5m	K0=0,6
	Avlastning odr	Spatial Mohr-Coulomb		Densitet	Cu total	0												K0=0,6
	Berg	Bedrock (Impenetrable)																
	Fyllning	Mohr-Coulomb	17			35												
	Lera 1 komb	Combined, S=f(datum)	16			30			7,1	0		18	0	0	15			K0=0,7
	Lera 1 odr	S=f(datum)	16						18	0					15			K0=0,7
	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)	15,5			30			7,1	0		18	1,8	0	10			K0=0,5
	Lera 2 odr	S=f(datum)	15,5						18	1,8					10			K0=0,5
	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)	16			30			7,1	0		29	1,4	0	4			K0=0,6
	Lera 3 odr	S=f(datum)	16						29	1,4					4			K0=0,6
	Lättfyllning	Mohr-Coulomb	1			39		4,5										
	Morän	Mohr-Coulomb	20			40												
	Torrskorpelera komb	Combined, S=f(depth)	16			30	0			0	18		0	0,1				
	Torrskorpelera odr	S=f(depth)	16				18			0								

F=1,54

Filnamn: 31.625.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.625.gsz / SLOPE/W / 23.10.520

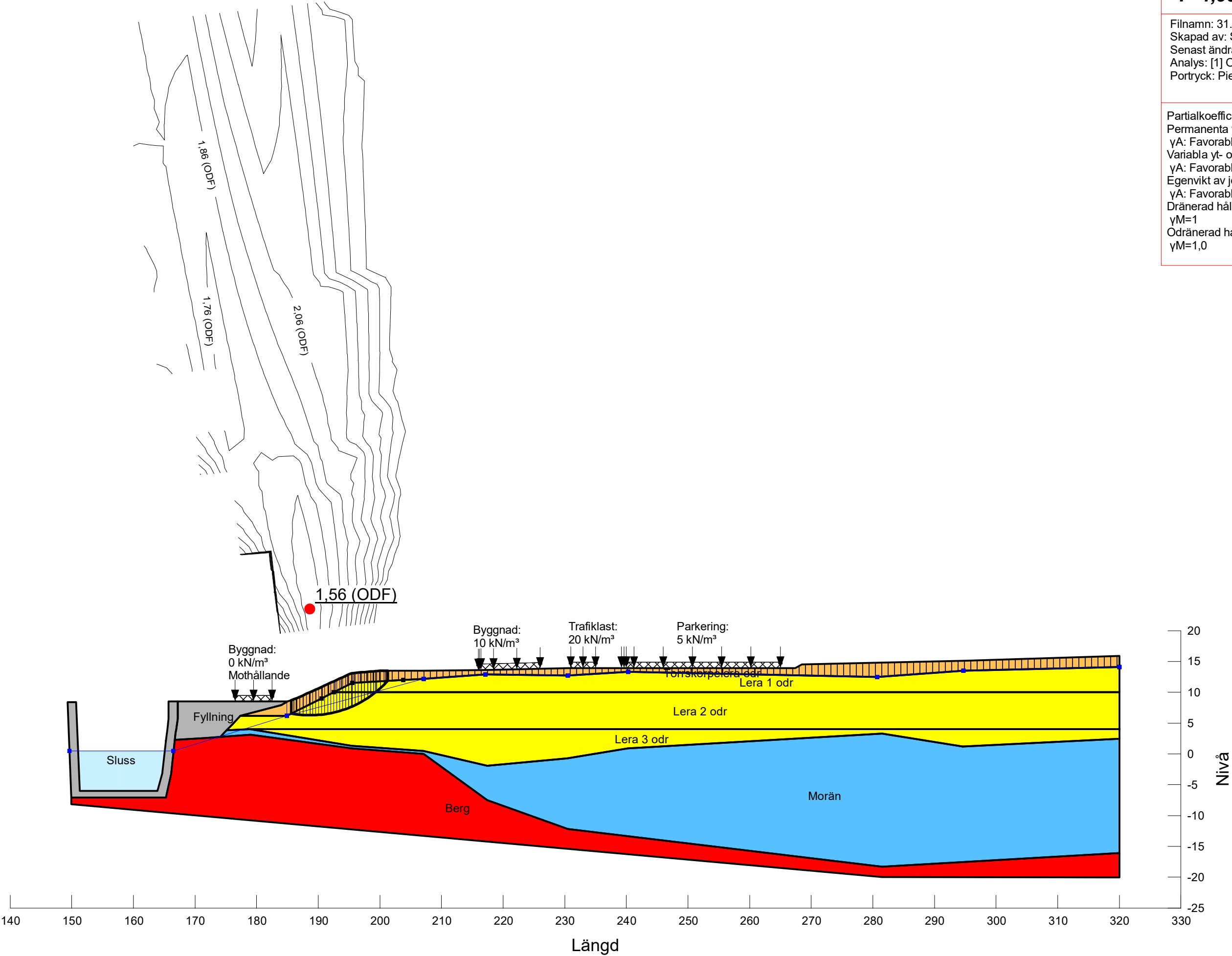


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/110	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Kombinerad Befintlig sluss	WSP: 10362412

F=1,56

Filnamn: 31.625.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.625.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/110	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Odränerad Befintlig sluss	WSP: 10362412

$F=1,72$

Filnamn: 31.625.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:

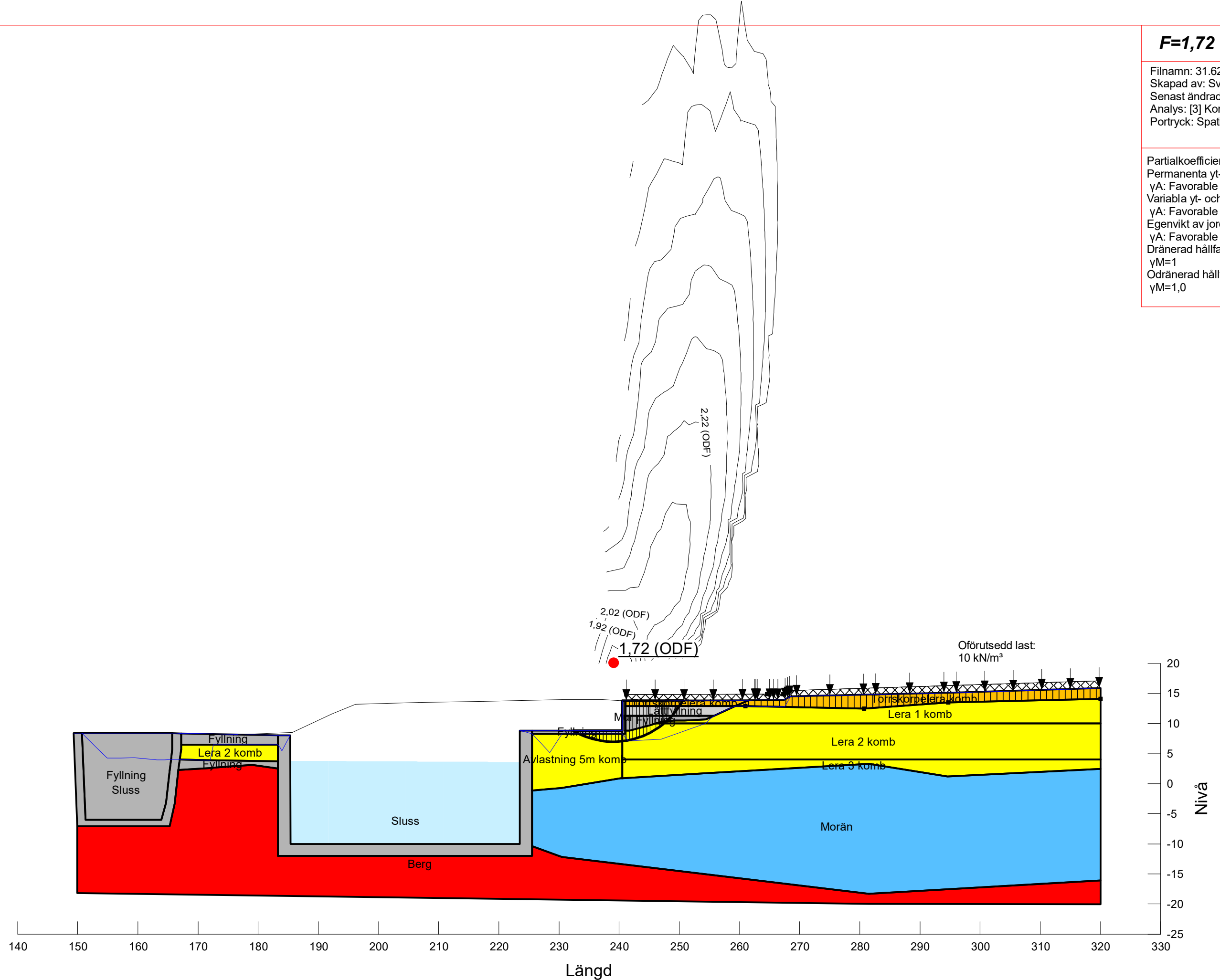
Permanenta yt- och punktlaster
yA: Favorable = 0, Unfavorable = 1

Variabla yt- och punktlaster
yA: Favorable = 0, Unfavorable = 1

Egenvikt av jord
yA: Favorable = 1, Unfavorable = 1

Dränerad hållfasthet
yM=1

Odränerad hållfasthet
yM=1,0

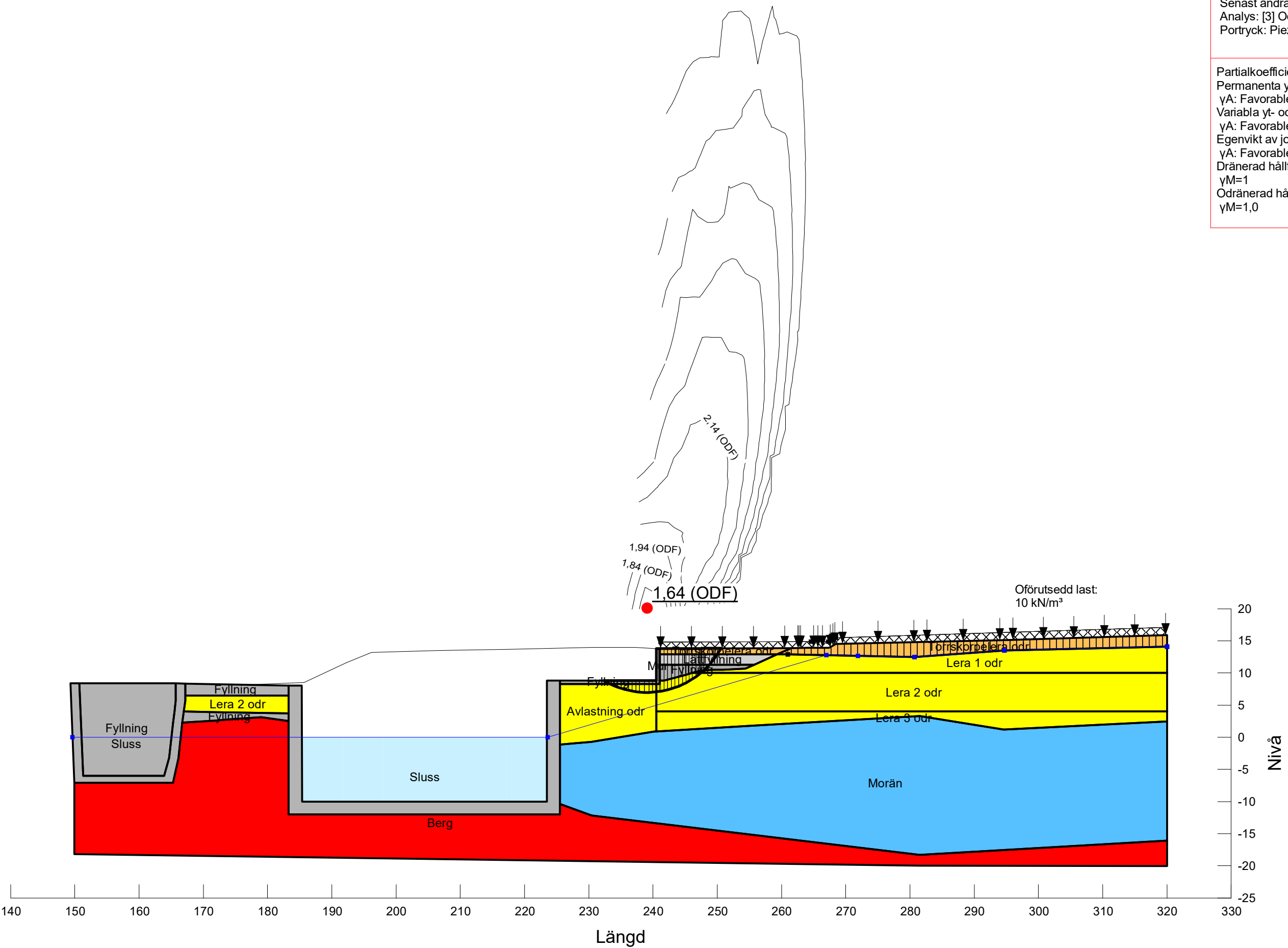


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/110	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Kombinerad Ny sluss - planläggning	WSP: 10362412

F=1,64

Filnamn: 31.625.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



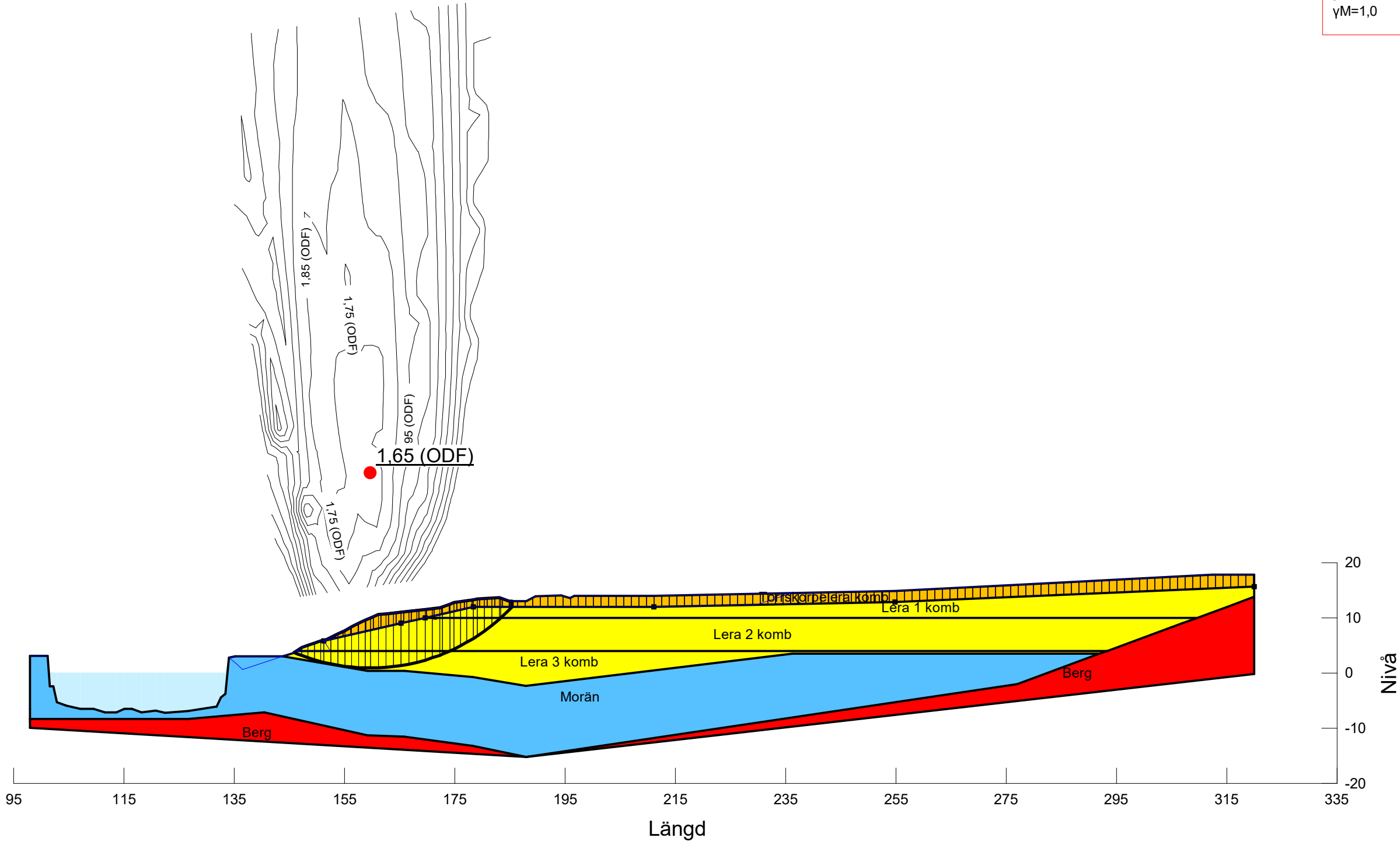
31.625.gsz / SLOPE/W / 23.10.520		Sektion 1/110	Datum 2025-03-21	Beräkningsmodell Morgenstern-Price	Skala 1:600 (A3)	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning Totalsäkerhetsmetoden	Uppdragsnamn Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Förklaring Analys: [3] Odränerad Ny sluss - planläggning	Uppdragsnummer WSP: 10362412
----------------------------------	--	------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------------	--	---	--	---------------------------------

Color	Name	Slope Stability Material Model	Base Material	Unit Weight (kN/m³)	Strength Function	Weight Spatial Fn	Cohesion Spatial Fn	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Minimum Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function	Anisotropic Strength Fn
	Avlastad 4m komb	SHANSEP				Densitet												0	4m	K0=0,5
	Avlastad 6m komb	SHANSEP				Densitet												0	6m	K0=0,6
	Avlastad odr	Spatial Mohr-Coulomb				Densitet	Cu total	0												K0=0,6
	KC 1	Compound Strength	Lera 2 odr	16																
	KC 1 aktiv	Shear/Normal Fn.		16	KC 1 aktiv total															
	KC 1 direkt	Shear/Normal Fn.		16	KC 1 direkt total															
	KC 2	Compound Strength	Lera 3 odr	15,5																
	KC 2 aktiv	Shear/Normal Fn.		15,5	KC 2 aktiv total															
	KC 2 direkt	Shear/Normal Fn.		15,5	KC 2 direkt total															
	Lera 1 komb	Combined, S=f(datum)		16				30			7,1	0		18	0	0	15			K0=0,7
	Lera 1 odr	S=f(datum)		16							18	0					15			K0=0,7
	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)		15,5				30			7,1	0		18	1,8	0	10			K0=0,5
	Lera 2 odr	S=f(datum)		15,5							18	1,8					10			K0=0,5
	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)		16				30			7,1	0		29	1,4	0	4			K0=0,6
	Lera 3 odr	S=f(datum)		16							29	1,4					4			K0=0,6
	Morän	Mohr-Coulomb		20				42		20										
	Torrskorpelera komb	Combined, S=f(depth)		16				30	0			0	18		0	0,1				
	Torrskorpelera odr	S=f(depth)		16					18			0								

F=1,65

Filnamn: 31.745.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.745.gsz / SLOPE/W / 23.10.520

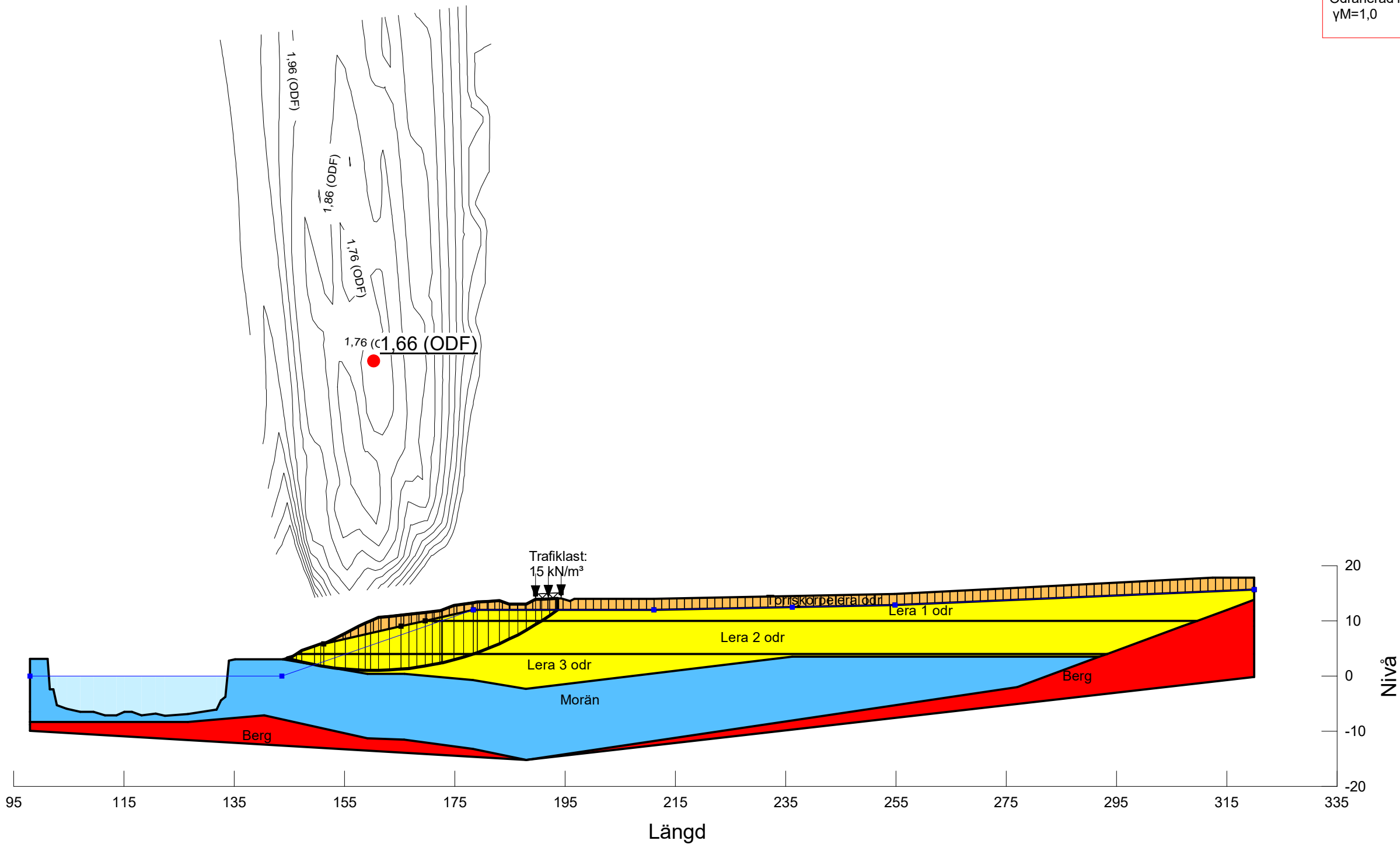


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/210	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:800 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Kombinerad Befintlig farled	WSP: 10362412

F=1,66

Filnamn: 31.745.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.745.gsz / SLOPE/W / 23.10.520



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/210	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:800 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Odränerad Befintlig farled	WSP: 10362412

$F=1,52$

Filnamn: 31.745.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster

γ_A : Favorable = 0, Unfavorable = 1

Variabla yt- och punktlaster

y_A : Favorable = 0, Unfavorable = 1

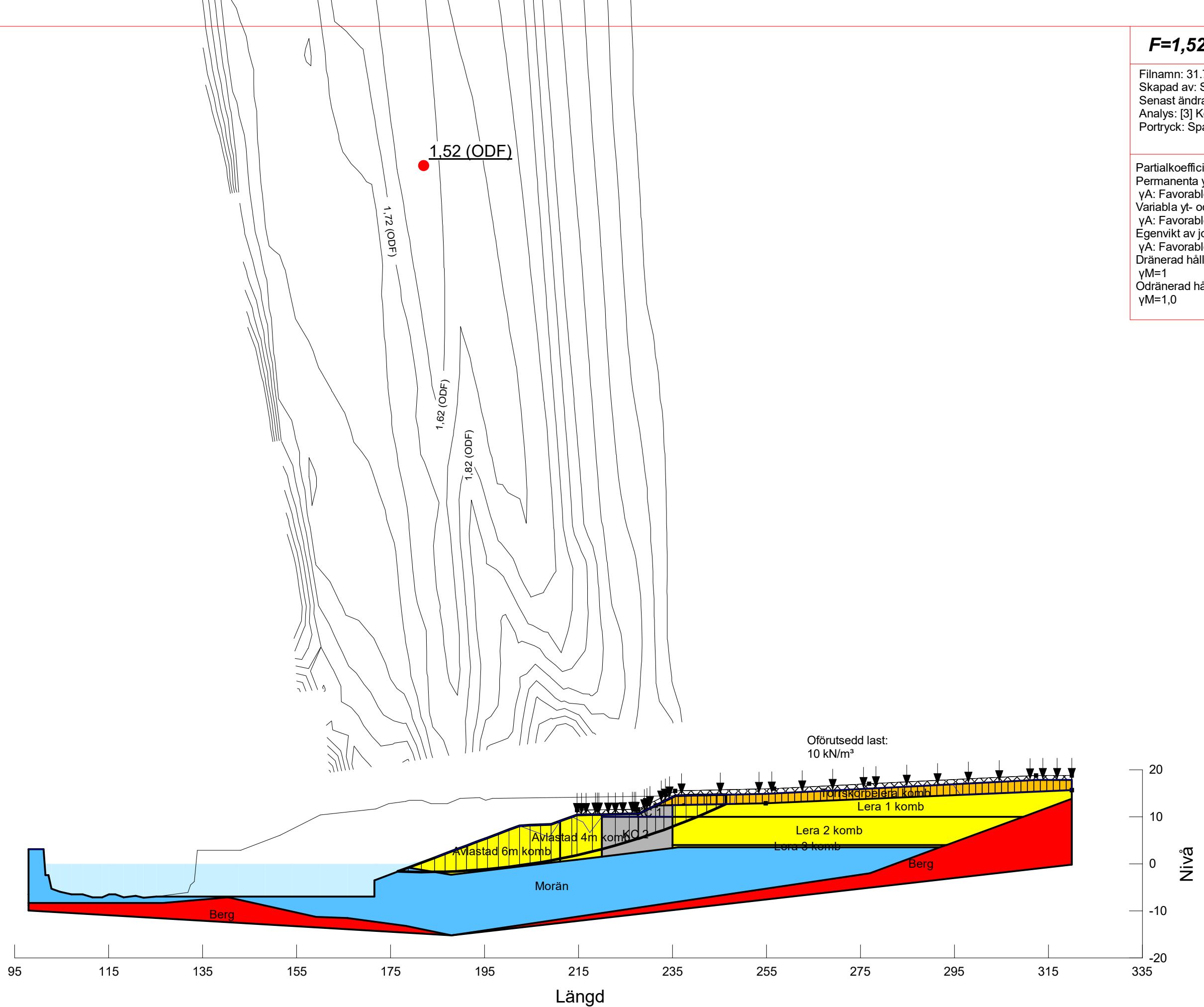
Egenvekt av jord

γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1

Dränerad hållfasthet

 $\gamma_M = 1$

Ödränerad hållfasthet

 $\gamma_M = 1,0$ 

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/210	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:800 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Kombinerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

$F=1,54$

Filnamn: 31.745.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:

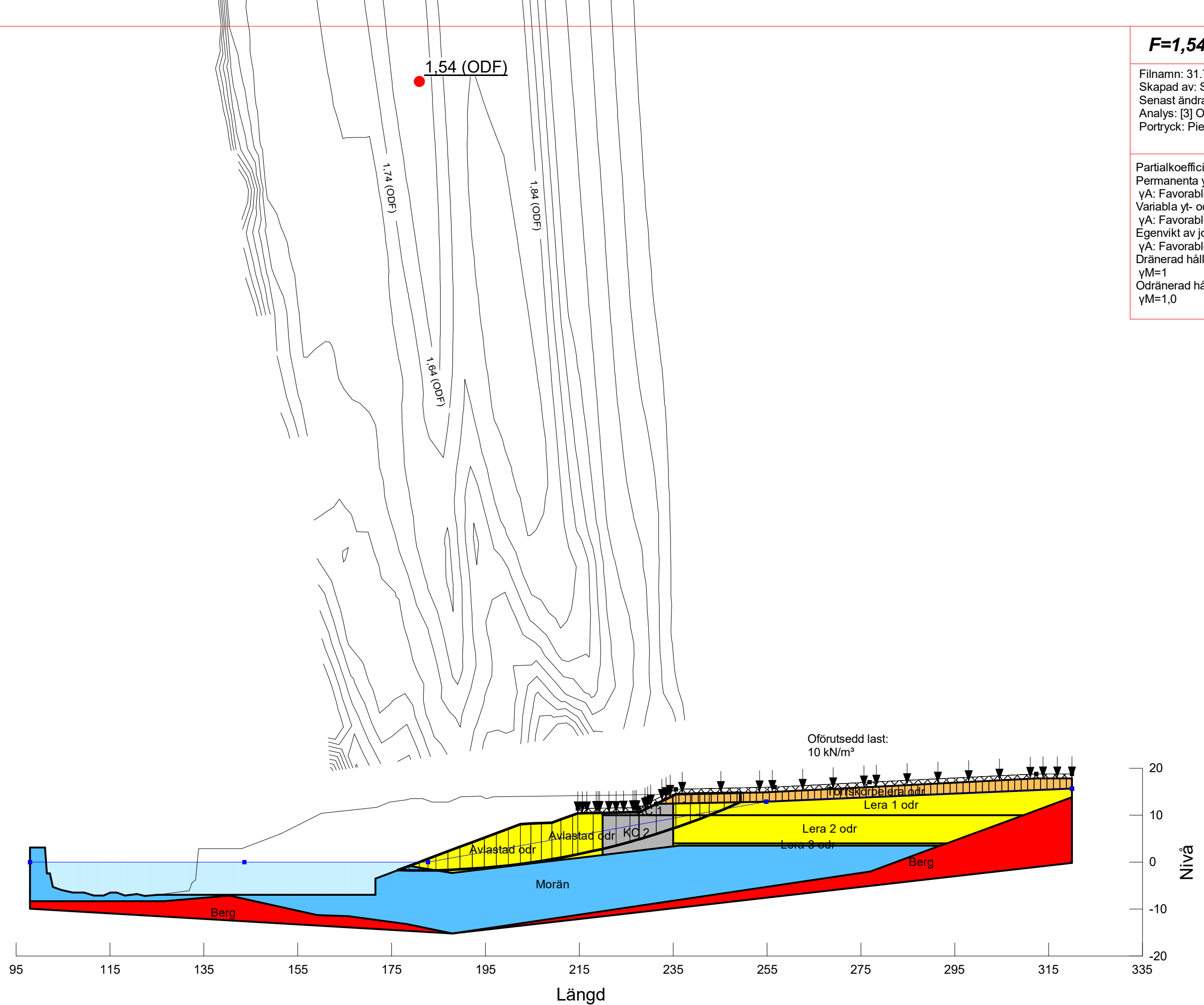
Permanenta yt- och punktlaster
yA: Favorable = 0, Unfavorable = 1

Variabla yt- och punktlaster
yA: Favorable = 0, Unfavorable = 1

Egenvikt av jord
yA: Favorable = 1, Unfavorable = 1

Dränerad hållfasthet
yM=1

Odränerad hållfasthet
yM=1,0



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/210	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:800 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Odränerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Weight Spatial Fn	Cohesion Spatial Fn	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Minimum Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function	Anisotropic Strength Fn
	Avlastning 3m komb	SHANSEP		Densitet											0	3m	K0=0,5
	Avlastning 6m komb	SHANSEP		Densitet											0	6m	K0=0,5
	Avlastning 8m komb	SHANSEP		Densitet											0	8m	K0=0,5
	Avlastning odr	Spatial Mohr-Coulomb		Densitet	Cu total	0											K0=0,5
	Lera 1 komb	Combined, S=f(datum)	16,3			30		7,1	0		30	0	0	13			K0=0,5
	Lera 1 odr	S=f(datum)	16,3					30	0					13			K0=0,5
	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)	17,5			30		7,1	0		30	1,2	0	5			K0=0,4
	Lera 2 odr	S=f(datum)	17,5					30	1,2					5			K0=0,4
	Morän	Mohr-Coulomb	20			40											
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	16,3			30	0		0	30		0	0,1				
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	16,3				30		0								

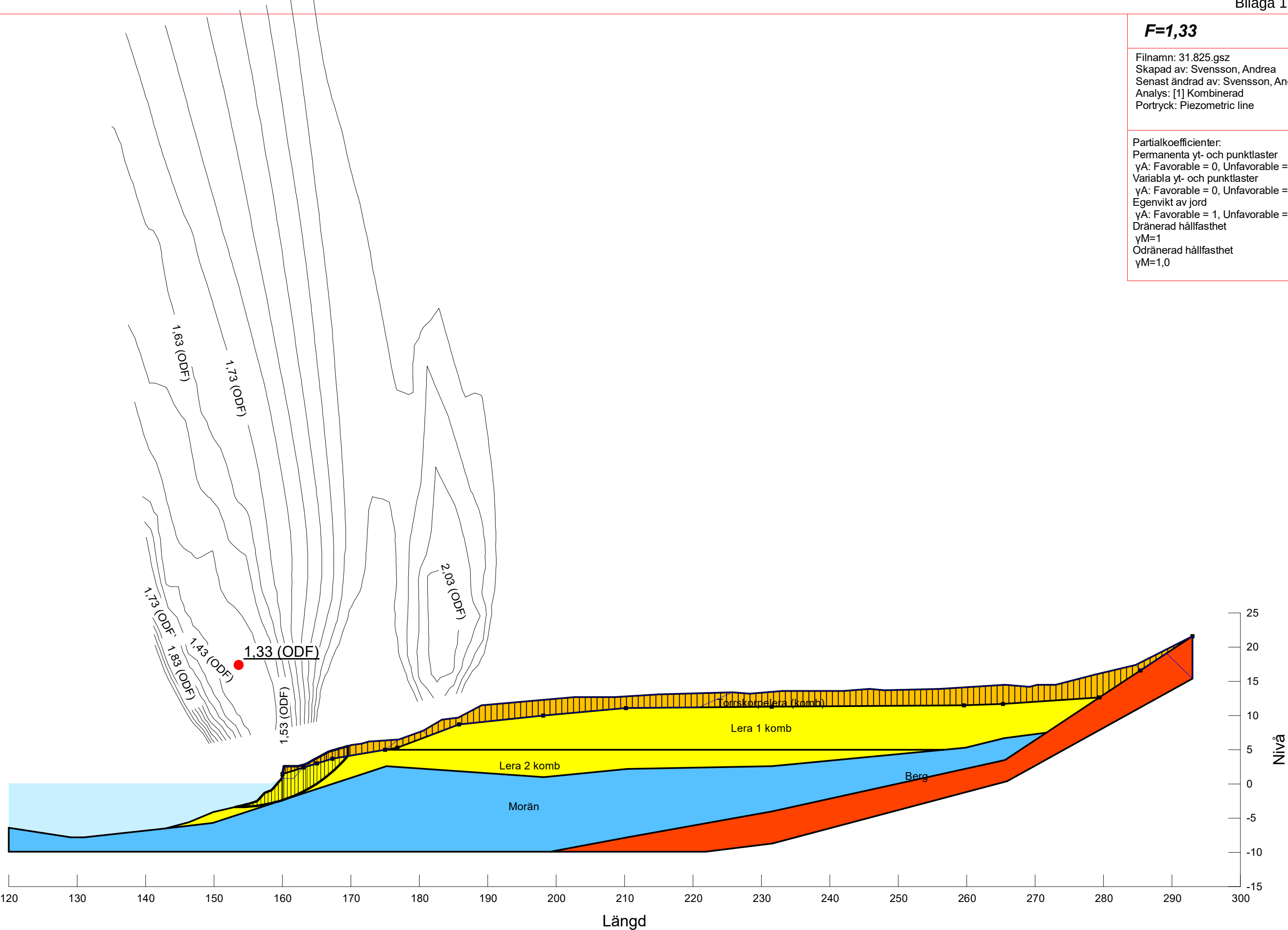


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/320	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: Material	WSP: 10362412

F=1,33

Filnamn: 31.825.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Kombinerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.825.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520



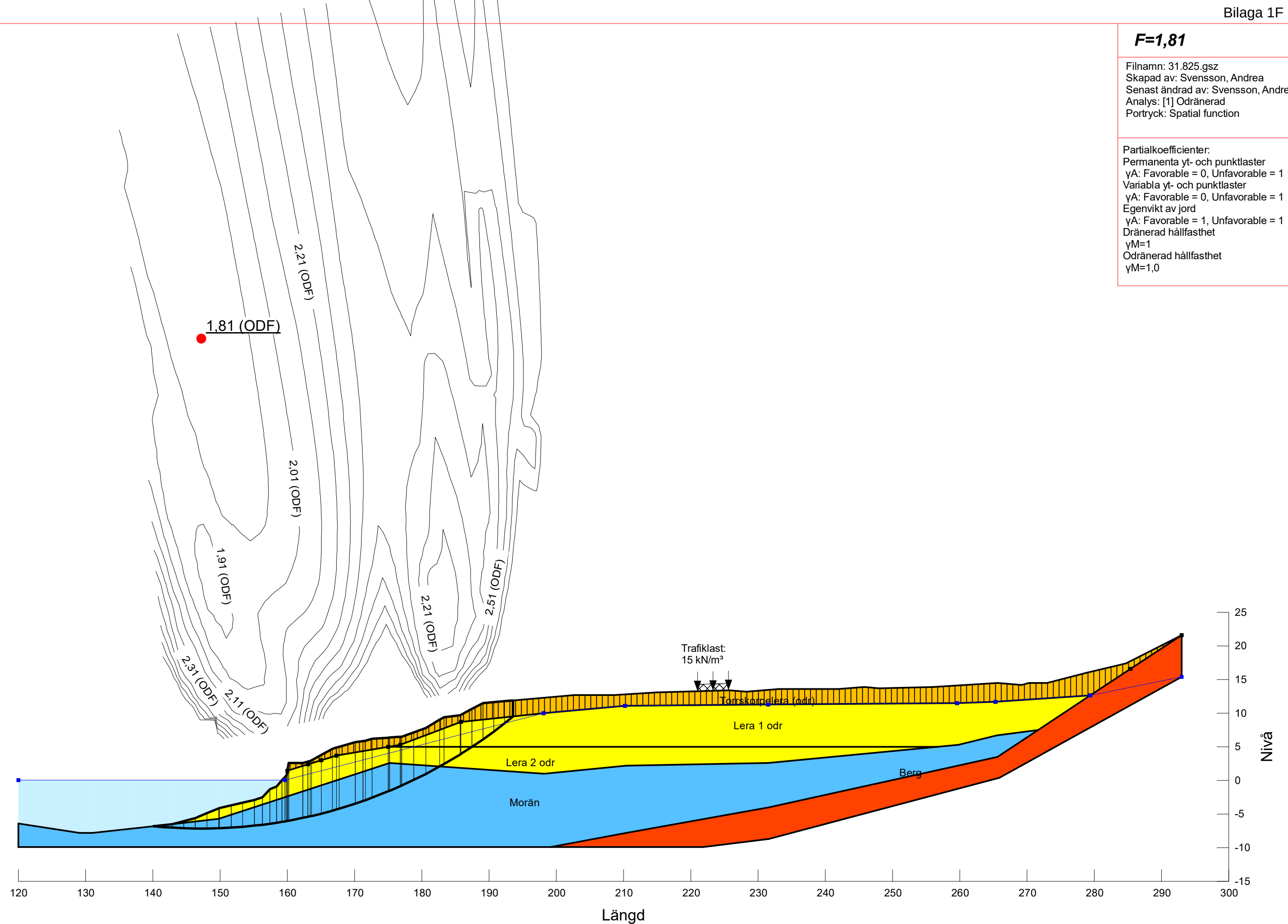
Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/320	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Kombinerad Befintlig farled	WSP: 10362412

$F=1,81$

Filnamn: 31.825.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Odränerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:

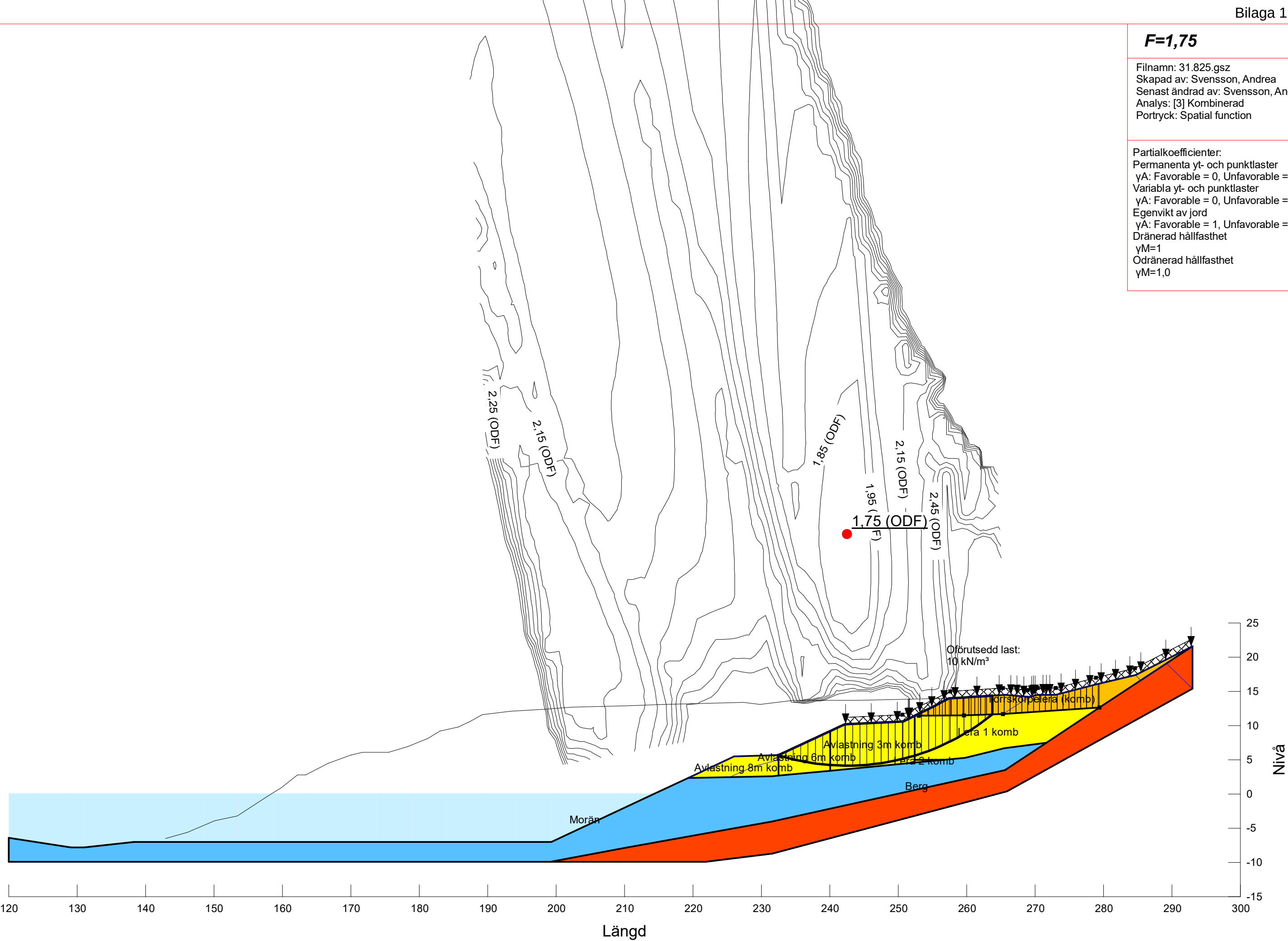
Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
 Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
 Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
 Dränerad hållfasthet
 γM=1
 Odränerad hållfasthet
 γM=1,0



F=1,75

Filnamn: 31.825.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0

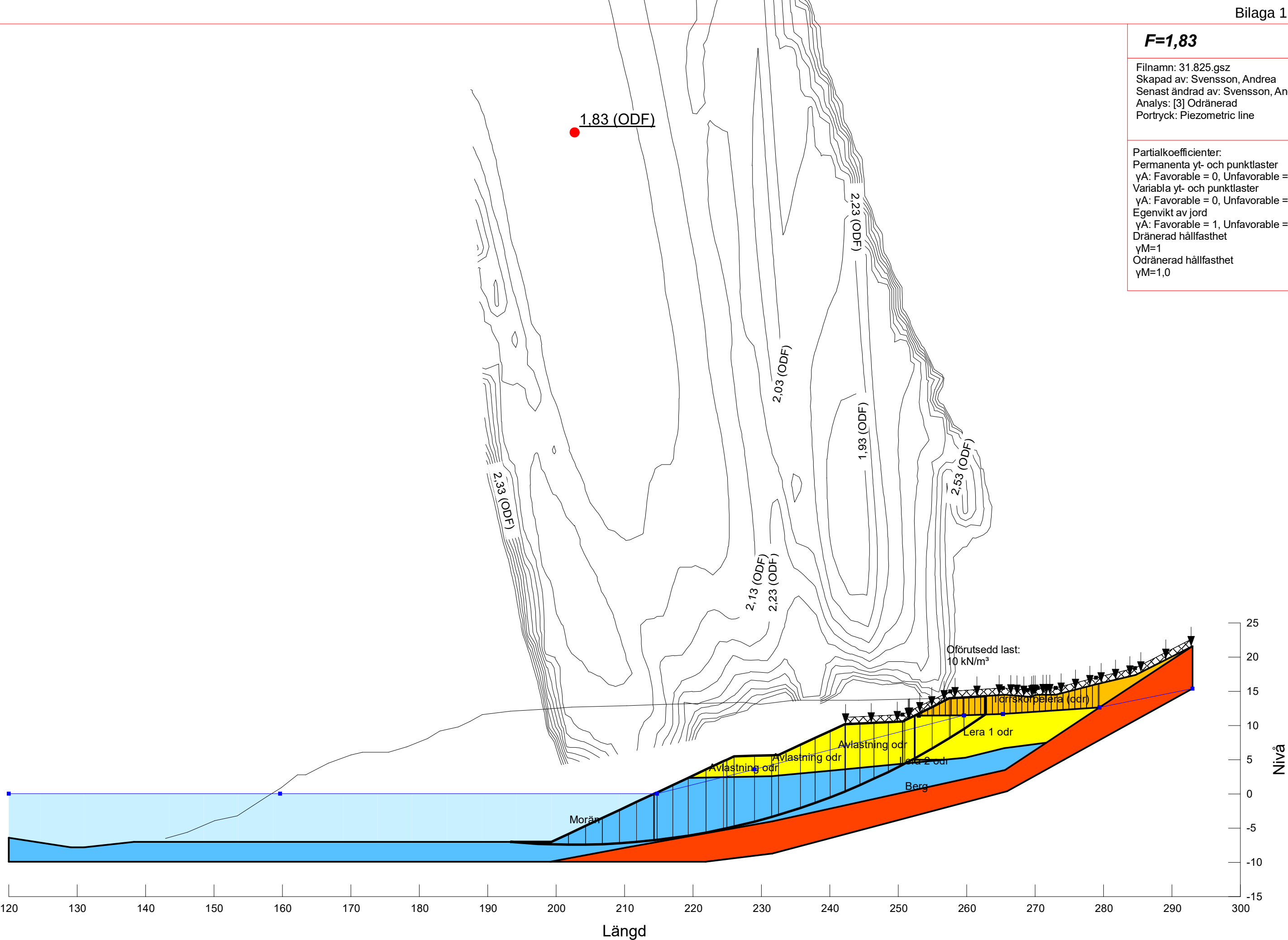


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/320	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Kombinerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

F=1,83

Filnamn: 31.825.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/320	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Odränerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

Color	Name	Slope Stability Material Model	Base Material	Unit Weight (kN/m³)	Strength Function	Weight Spatial Fn	Cohesion Spatial Fn	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Minimum Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function	Anisotropic Strength Fn
	Avlastning 2m komb	SHANSEP				Densitet											0	2m	K0=0,5
	Avlastning 4m hög komb	SHANSEP				Densitet											0	4m hög	K0=0,5
	Avlastning 4m låg komb	SHANSEP				Densitet											0	4m låg	K0=0,5
	Avlastning 6m komb	SHANSEP				Densitet											0	6m	K0=0,5
	Avlastning odr	Spatial Mohr-Coulomb				Densitet	Cu total	0											K0=0,5
	KC 1	Compound Strength	Lera 1 komb	16															
	KC 1 aktiv	Shear/Normal Fn.		16	KC 1 aktiv tot														
	KC 1 direkt	Shear/Normal Fn.		16	KC 1 direkt tot														
	KC 2	Compound Strength	Lera 3 komb	16															
	KC 2 aktiv	Shear/Normal Fn.		16	KC 2 aktiv tot														
	KC 2 direkt	Shear/Normal Fn.		16	KC 2 direkt tot														
	KC 3	Compound Strength	Lera 4 komb	18															
	KC 3 aktiv	Shear/Normal Fn.		18	KC 3 aktiv tot														
	KC 3 direkt	Shear/Normal Fn.		18	KC 3 direkt tot														
	Lera 1 komb	Combined, S=f(datum)		16,2				30		7,1	0		16	0	0	14			K0=0,6
	Lera 1 odr	S=f(datum)		16,2						16	0					14			K0=0,6
	Lera 2 komb	Combined, S=f(datum)		15,5				30		7,1	0		16	2,4	0	8			K0=0,5
	Lera 2 odr	S=f(datum)		15,5						16	2,4					8			K0=0,5
	Lera 3 komb	Combined, S=f(datum)		16				30		7,1	0		16	2,4	0	8			K0=0,5
	Lera 3 odr	S=f(datum)		16						16	2,4					8			K0=0,5
	Lera 4 komb	Combined, S=f(datum)		18				30		7,1	0		16	2,4	0	8			K0=0,5
	Lera 4 odr	S=f(datum)		18						16	2,4					8			K0=0,5
	Morän	Mohr-Coulomb		20				40											
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)		16,2				30	0		0	16		0	0,1				
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)		16,2					16		0								

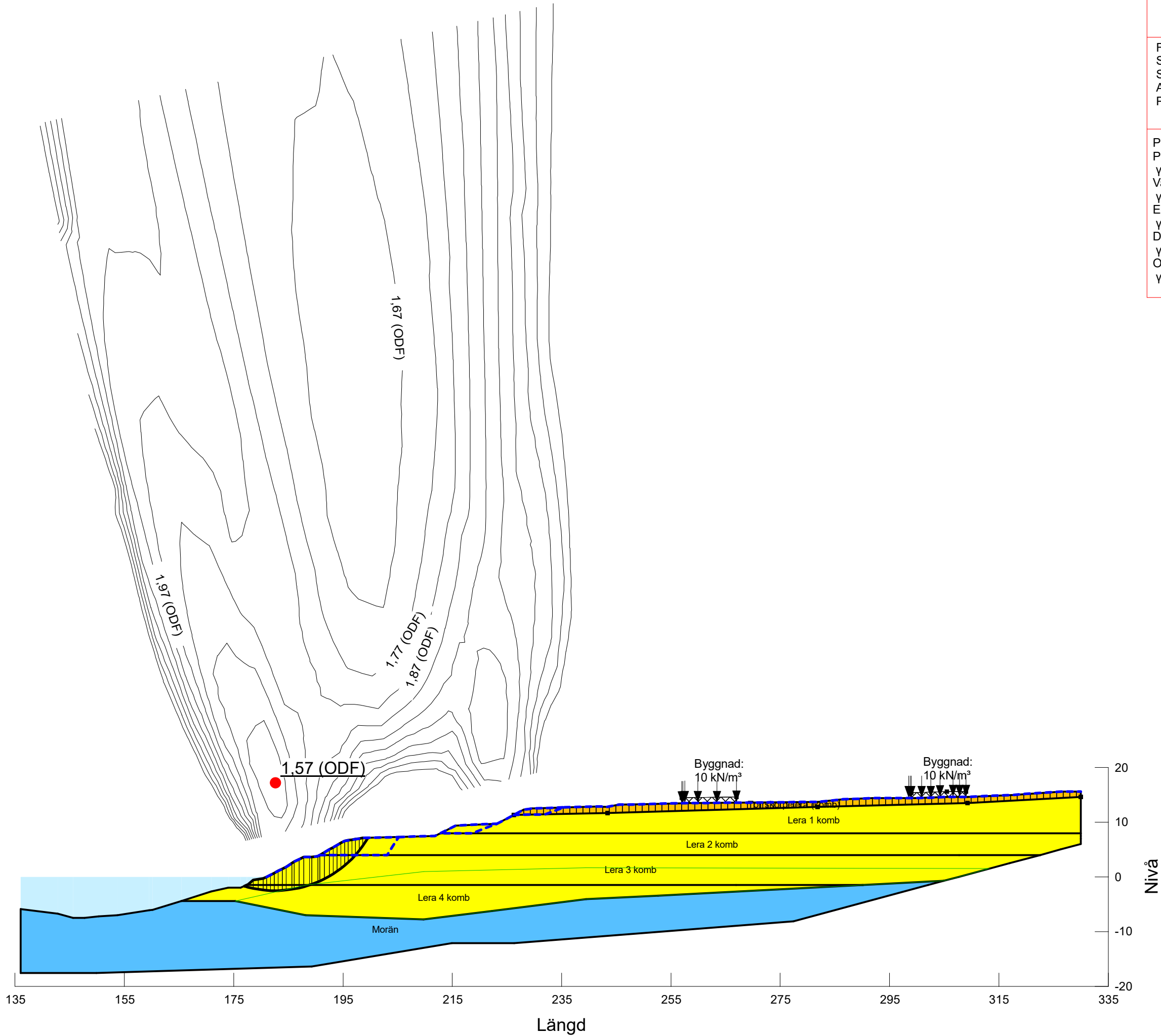


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/440	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:700 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: Material	WSP: 10362412

F=1,57

Filnamn: 31.920.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.920.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

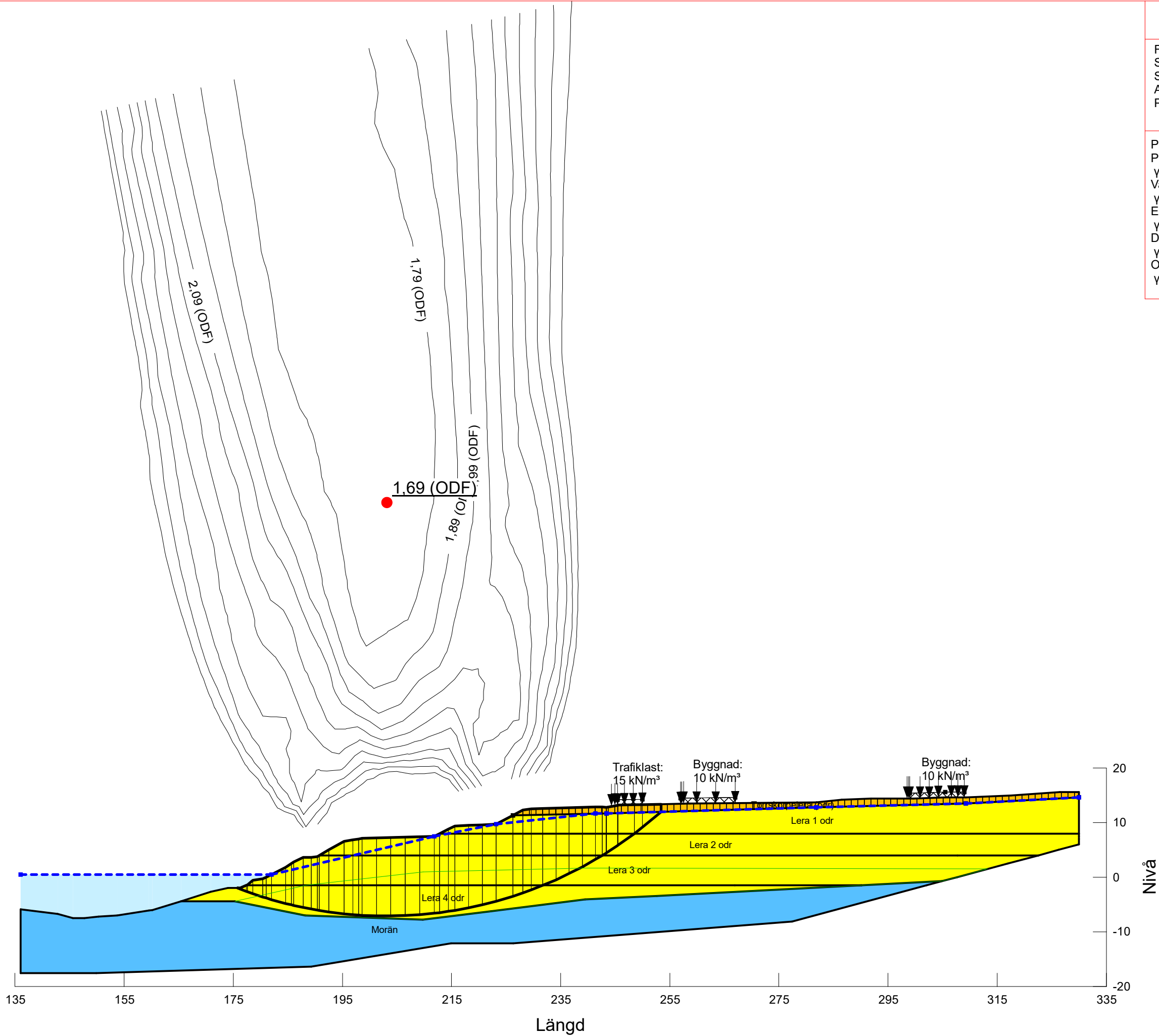


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/440	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:700 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Kombinerad Befintlig farled	WSP: 10362412

F=1,69

Filnamn: 31.920.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [1] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



31.920.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/440	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:700 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [1] Odränerad Befintlig farled	WSP: 10362412

$F=1,62$

Filnamn: 31.920.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Kombinerad
Portryck: Spatial function

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster

y_A : Favorable = 0, Unfavorable = 1

Variabla yt- och punktlaster

y_A : Favorable = 0, Unfavorable = 1

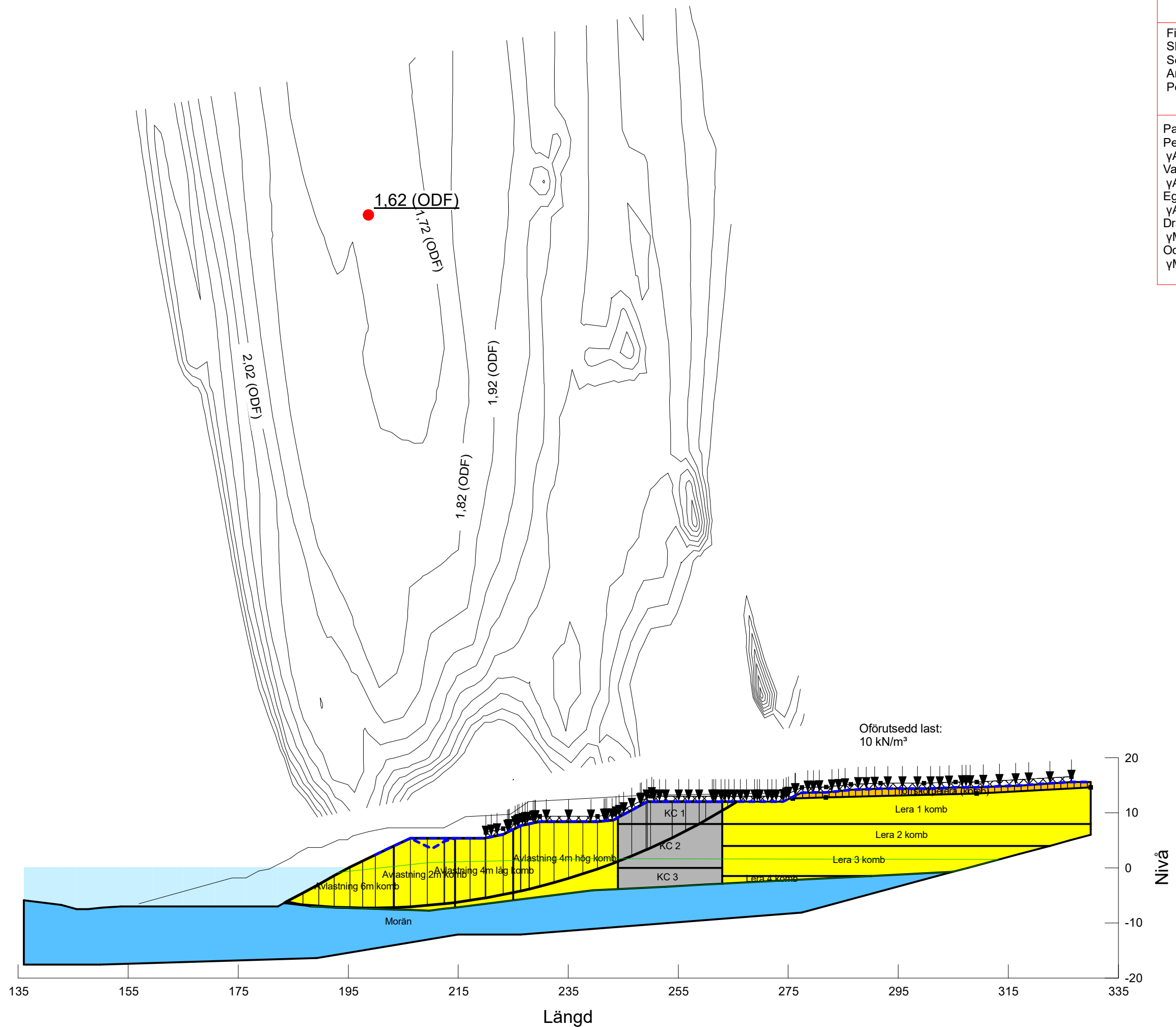
Egenvekt av jord

γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1

Dränerad hållfasthet

 $\gamma M = 1$

Ödränerad hållfasthet

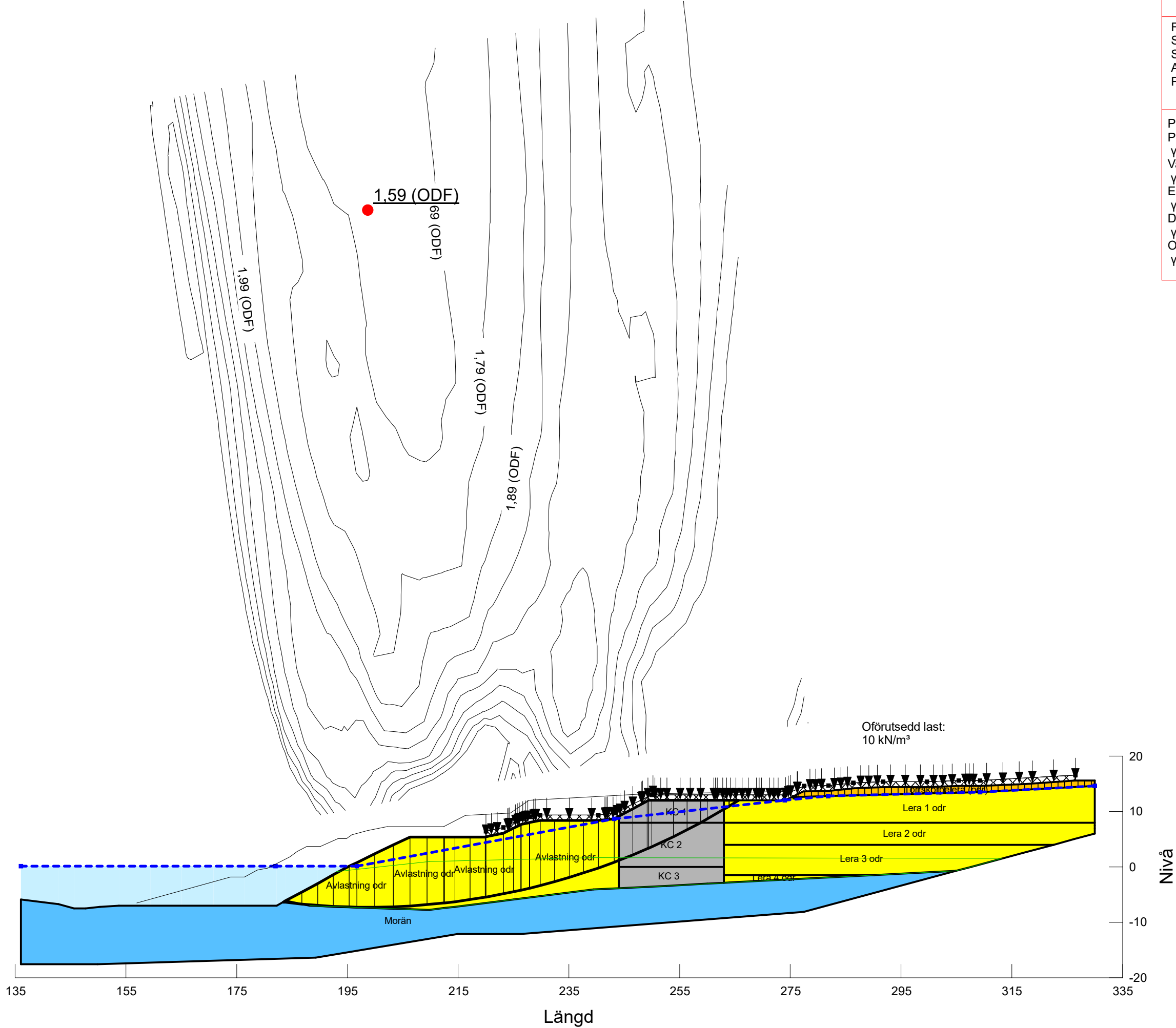
 $\gamma_M = 1,0$ 

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/440	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:700 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Kombinerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412

F=1,59

Filnamn: 31.920.gsz
Skapad av: Svensson, Andrea
Senast ändrad av: Svensson, Andrea
Analys: [3] Odränerad
Portryck: Piezometric line

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1,0



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
1/440	2025-03-21	Morgenstern-Price	1:700 (A3)	Totalsäkerhetsmetoden	Slussar i Trollhätte kanal - Lilla Edet	Analys: [3] Odränerad Ny farled - planläggning	WSP: 10362412