

KUND

NORRKÖPINGS KOMMUN

DETALJPLAN

JOHANNISBORGSFÖRBINDELSEN ETAPP 3

PM GEOTEKNIK (PM/GEO)



2023-10-06

wsp

DETALJPLAN JOHANNISBORGSFÖRBINDELSEN ETAPP 3

PM Geoteknik (PM/Geo)

Uppdragsnamn	Johannisborgsförbindelsen etapp 3, Norrköpings kommun
Uppdragsnummer	10354450
Författare	Ludvig Hagberg
Datum	2023-10-06
Ändringsdatum	
Granskad av	Magnus Widfeldt
Godkänd av	Daniel Elm

KUND

Norrköpings Kommun

Kontaktperson: Christina Berglund

KONSULT

WSP

Box 71

581 02 Linköping

Besök: Ågatan 7

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Uppdragsansvarig geotekniker

Daniel Elm

Telefon: 010-722 56 05

E-post: daniel.elm@wsp.com

Handläggande geotekniker

Ludvig Hagberg

Telefon: 010-721 17 76

E-post: ludvig.hagberg@wsp.com

Biträdande geotekniker

Albin Selldén

Telefon: 010-721 12 91

E-post: albin.sellden@wsp.com

Kvalitetsansvarig/granskare

Magnus Widfeldt

Telefon: 010-722 64 57

Epost: magnus.widfeldt@wsp.com

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Planerad byggnation	6
1.3	Dokumentets syfte	7
2	Styrande dokument	8
3	Geoteknisk kategori	8
4	Befintliga förhållanden	8
5	Marktekniska undersökningar och redovisning	9
5.1	Geoteknik	9
5.1.1	Nu utförda undersökningar	9
5.1.2	Tidigare utförda undersökningar	9
5.2	Markmiljöteknik	9
6	Marktekniska förhållanden	9
6.1	Allmänt	9
6.2	Kajen – Norra Promenaden	9
6.2.1	Områdesbeskrivning	9
6.2.2	Jordlagerföljd	10
6.2.3	Hydrogeologiska förhållanden	10
6.2.4	Stabilitetsförhållanden	10
6.2.5	Sättningsförhållanden	10
6.3	Johannisborgsförbindelsen	10
6.3.1	Områdesbeskrivning	10
6.3.2	Jordlagerföljd	11
6.3.3	Hydrogeologiska förhållanden	11
6.3.4	Stabilitetsförhållanden	11
6.3.5	Sättningsförhållanden	12
7	Stabilitet	13
7.1	Allmänt	13
7.2	Detaljerad stabilitetsutredning Kajen	14
7.2.1	Materialegenskaper	14
7.2.2	Grundvatten	14
7.2.3	Vattenstånd	14
7.2.4	Erforderlig säkerhetsfaktor	14
7.2.5	Beräkningar	15
7.2.6	Känslighetsanalys	16
7.3	Johannisborgsförbindelsen	20

7.3.1	Materialegenskaper	20
7.3.2	Grundvatten	20
7.3.3	Erforderlig säkerhetsfaktor	20
7.3.4	Beräkningar	20
8	Sättning	20
8.1	Allmänt	20
8.2	Kajen	20
8.2.1	Materialegenskaper	20
8.2.2	Grundvatten	21
8.2.3	Spänningsanalys	21
8.3	Johannisborgsförbindelsen	21
8.3.1	Materialegenskaper	21
8.3.2	Grundvatten	21
8.3.3	Spänningsanalys	21
8.3.4	Beräkningar	22
8.3.5	Analys	23
9	Erosion	24
10	Berg	24
11	radon	24
12	Slutsatser och rekommendationer	24
12.1	Stabilitet	24
12.2	Sättning	24
12.3	Förstärkningsåtgärder	25
12.4	Schakt	25
12.5	Omhändertagande av dagvatten	25
12.6	Omgivningspåverkan	26
12.7	Förslag till kompletterande undersökningar	26

BILAGOR

Bilaga 1 – Valda värden

Bilaga 2 – Erforderlig säkerhetsfaktor

Bilaga 3 – Stabilitetsberäkningar

Bilaga 4 – Sättningsberäkningar

TILLHÖRANDE HANDLINGAR

Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, daterad 2023-10-06, framtagen av WSP Sverige AB.

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

WSP Sverige AB har på uppdrag av Norrköpings kommun utfört en geoteknisk undersökning för Johannisborgsförbindelsen etapp 3. Undersökningen har utförts under skedet detaljplan.

Johannisborgsförbindelsen är ett övergripande infrastrukturprojekt som syftar till att bygga en yttre ringled runt Norrköping genom att sammanlänka Söderleden och Riksvägen. Etapp 3 är en delsträcka och är belägen norr om Motala ström, se blå markering i Figur 1.1.

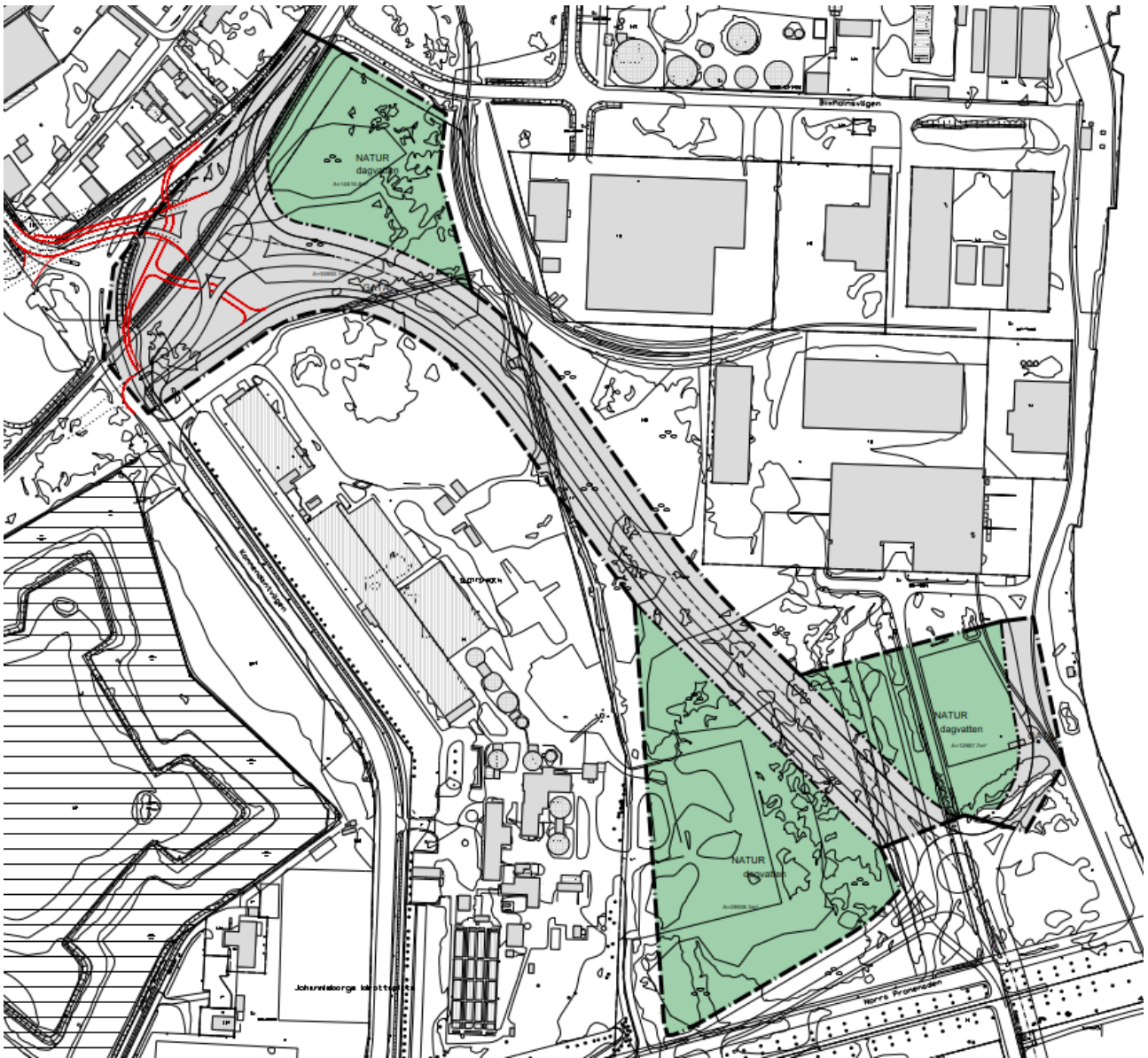


Figur 1.1. Ungefärligt undersökningsområde markerat med blå linje. Bildkälla: Lantmäteriet. Datum: 2023-09-04.

1.2 PLANERAD BYGGNATION

Den nya anläggningen planeras bestå av 4 vägfiler. Överytan på vägen ska minst ligga på nivå +2,5. Undersökningsområdet sträcker sig från en planerad cirkulationsplats i söder, innefattad i etapp 2, till en ny planerad cirkulationsplats norr om Slottshagens reningsverk. Den sydliga cirkulationsplatsen befinner sig strax norr om korsningen Norra Promenaden och Jungmansgatan. Vidare befinner sig den norra cirkulationsplatsen öster om där Kommendantvägen övergår till Hanholmsvägen. Innefattat i uppdraget är även nordöstlig avfart från den södra cirkulationsplatsen samt sydlig och nordlig avfart från den norra cirkulationsplatsen.

Längs med vägen planeras för en gång- och cykelväg samt ytor för naturområden där dagvatten ska hanteras. Ett utkast till plankartan visas i Figur 1.2.



Figur 1.2. Utkast till plankarta erhållen från beställare. Utkastet daterat 2023-04-20.

1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna inom aktuellt område.

Utredningen ska ligga till grund för fastställande av detaljplan.

Begränsningar

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

2 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA-00229 version 2.0, Geokonstruktion, Administrativa regler, daterad 2022-01-11
- TRVINFRA-00230 version 1.0, Geokonstruktion, Dimensionering och utformning, daterad 2022-01-11
- IEGs tillämpningsdokument "Grunderna i Eurokod 7" (Rapport 2:2008, Rev 3)
- IEGs tillämpningsdokument "Slänter och bankar" (Rapport 7:2008)
- IEGs tillämpningsdokument "Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar" (Rapport 4:2010)
- VVFS 2007:103

3 GEOTEKNISK KATEGORI

Undersökningen är utförd i enlighet med förutsättningar för tillämpning av geoteknisk kategori 2 (GK2).

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

I dagsläget består området till stora delar av relativt outnyttjat skogs- och våtmarksområde.

Vägsträckan börjar vid Jungmansgatan som används som transportväg till industriområdet nordost om undersökningsområdet. Inom industriområdet har bland annat Sodexo AB och Källs Godsfrakter i Norrköping AB lokaler.

Från den sydliga cirkulationsplatsen går den nordöstliga avfarten över ett våtmarksområde som tidigare har nyttjats till upplag av träflis. Från söder ansluter en numera inaktiv tågräls till industriområdet. Marken öster om rälsen är asfaltsbelagd fram till befintlig kaj. Kajens skick på just denna plats är okänt men sprickor och sättningar kan ses längs med kajkanten.

Första delen av huvudvägen från den södra cirkulationsplatsen sträcker sig över ett område som de senaste 12 åren nyttjats som upplagsplats för röjd skog. Innan detta var platsen bevuxen med gräs och vass. Vägen går sedan genom ett tätbevuxet skogsparti och korsar ett dike som går i ca sydlig-nordlig riktning. Sedan följer en växling av områden beväxta med vass och gles lövskog, huvudsakligen bestående av björk. Vägen korsar sedan, vad som idag är, reningsverkets fastighet och tangerar aktiv tågräls som ansluter till industriområdet i öster. Området norr om reningsverket består först av ett öppet, gräsbeväxt område och sedan återigen av glesbeväxt lövskog och vass fram till den norra cirkulationsplatsen som befinner sig vid nuvarande aktiv tågräls.

Den nordliga avfarten från den norra cirkulationsplatsen ansluter till Hanholmsvägen och kommer korsa området mellan befintlig tågräls och Hanholmsvägen. På området växer enstaka träd och små partier av vass och är i övrigt gräsbevuxet.

Den sydliga avfarten från den norra cirkulationsplatsen går huvudsakligen över ett vassbevuxet område och ansluter sedan till Kommendantvägen.

Marken inom området är relativt plan med nivåer vid undersökningspunkterna som varierar mellan ca +1,1 och +1,9 (RH2000). Högst uppmätt nivå är vid punkt 23W04, se bilagda planritningar i MUR.

Inom undersökningsområdet förekommer VA-, el-, gas-, och tele-ledningar i marken som ställvis korsas av planerad vägsträckning och cirkulationsplatser.

Det förekommer inga byggnader inom undersökningsområdet men väster om området ligger Slottshagens reningsverk och i öster ligger ett industriområde. Tågräls påträffas vid längdmätning ca 0/500 och vid den norra cirkulationsplatsen.

Längs med vägsträckningen observerades brunnar vid platsbesök.

5 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna handling PM Geoteknik.

5.1 GEOTEKNIK

5.1.1 Nu utförda undersökningar

Fältundersökning har utförts i 27 undersökningspunkter av WSP Sverige AB under perioden maj – september 2023.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2023-10-06.

5.1.2 Tidigare utförda undersökningar

Tidigare utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2023-10-06.

5.2 MARKMILJÖTEKNIK

Det har ej utförts någon markmiljöteknisk undersökning i samband med denna undersökning.

6 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

6.1 ALLMÄNT

Frostdjup och klimatzon

Området ligger i klimatzon 2 enligt TRVK Väg, kapitel 4.2. Tjälffritt djup är 1,6 m enligt Figur CEB.42/1 i AMA RA Anläggning 23.

6.2 KAJEN – NORRA PROMENADEN

6.2.1 Områdesbeskrivning

I planområdets södra del ingår ett vägområde som sträcker sig österut mot befintlig kaj. Närmast kajen utgörs marken av hårdgjorda ytor. Den angränsande kajen är i mycket dåligt skick och det finns synliga skador på konstruktionen och den bakomliggande marken. Inmätta marknivåer vid undersökningspunkterna är mellan nivå +1,19 och +1,38.

6.2.2 Jordlagerföljd

Jordlagerföljden vid kajen kan generellt beskrivas som

- 1) Fyllning
- 2) Lera
- 3) Sand/silt

Fyllningen utgörs främst av sand, grus och sten men även lera och tegel förekommer. Lagrets mäktighet varierar mellan ca 0,5 och 2 meter.

Leran är sulfidfläckig ner till ca 13 meter under markytan. Mot djupet ökar lerans innehåll av silt. Lerlagret är mellan 18 och 20 meter mäktigt. Den odränerade skjuvhållfastheten klassas som låg med värden mellan 13 och 27 kPa. Vattenkvoten i leran är mellan 62 och 91 % och konflytgränsen mellan 55 och 90 %. De högre värdena har noterats i den övre delen av jordprofilen där leran är sulfidfläckig. Baserat på konflytgränsen klassas leran som högplastisk till mycket högplastisk. Leran är mellansensitiv med värden mellan 13 och 22. Lerans densitet ökar mot djupet från ca 1,5 t/m³ till 1,75 t/m³. Leran bedöms vara överkonsoliderad mellan nivå +1 och -2 med OCR-tal mellan ca 1,5 och 5. Under nivån -2 är leran normal- till underkonsoliderad.

Leran underlagras av en jord som troligen utgörs av **silt** eller **sand**. Lagrets mäktighet är mellan ca 3 och 5 meter och bedöms ha en medelhög fasthet med friktionsvinkel om ca 35°. Lagret underlagras av en fastare friktionsjord eller berg.

6.2.3 Hydrogeologiska förhållanden

Ett grundvattenrör har installerats i den undre akviferen vid kajen. Vid korttidsmätning har grundvattentrycknivån i den undre akviferen varit mellan nivå +0,78 och +1,11. Vid jämförelse med tidigare utförda undersökningar är avläst grundvattentrycknivå i det övre spannet av tidigare utförda mätningar i närområdet. Avlästa grundvattennivåer är ca 0,6 – 1 meter högre än Motala ströms medelvattennivå.

I den övre öppna akviferen observerades en fri vattenyta i skruvborrhål i punkt 23W23 och 23W24. Mätningarna utfördes 22a och 23e maj och vattenytan påträffades mellan +0,1 och +0,5. Grundvattennivån i den övre akviferen förväntas variera med väderlek.

6.2.4 Stabilitetsförhållanden

Stabiliteten vid kajen bedöms vara låg. Kajen är gammal och i dåligt skick och det finns synliga skador på konstruktionen och sprickor i marken i anslutning till kajen.

6.2.5 Sättningsförhållanden

Marknivåerna i anslutning till kajen ligger lägre än nivåerna för kajen som är pålad. Sättningar bedöms därför pågå i området.

6.3 JOHANNISBORGSFÖRBINDELSEN

6.3.1 Områdesbeskrivning

Den planerade sträckningen för Johannisborgsförbindelsen etapp 3 utgörs främst av oexploaterad mark. Området är beväxt av träd, sly, buskar och vass. I den norra delen korsar sträckningen Slotthagens reningsverk där marken utgörs av gräsytor. I den norra delen ligger även en befintlig järnväg tvärs över den planerade cirkulationsplatsen som ska binda samman Johannisborgsförbindelsen med Hanholmsvägen och Kommendantvägen.

Planområdet är flackt och marknivåerna ligger generellt mellan nivå ca +1 och +2 (RH2000).

6.3.2 Jordlagerföljd

Baserat på utförda sonderingar och provtagningar består jordlagerföljden längs Johannisborgsförbindelsen etapp 3 enligt nedan.

- 1) Fyllning
- 2) Organisk jord/silt
- 3) Lera
- 4) Silt
- 5) Friktionsjord

Det översta jordlagret utgörs av **fyllning** med en mäktighet som varierar mellan ca 2 – 3 meter. Fyllningen utgörs främst av lera och silt men innehåller även sand, grus, organisk jord, tegel, med mera. Fyllningen misstänks vara muddermassor från äldre muddringar av Motala ström.

Under fyllningen har ett tunt jordlager bestående av **organisk jord** och **silt** påträffats. Detta jordlager utgör troligtvis markytan från tiden innan fyllningen tillfördes området.

Leran har en mäktighet om ca 28 – 35 meter. Leran är sulfidhaltig, siltig och gyttjig och mot djupet förekommer även siltskikt. Den odränerade skjuvhållfastheten klassificeras i övre halvan av lerlagret som mycket låg med värden mellan 12 och 20 kPa. Mot djupet ökar den odränerade skjuvhållfastheten till ca 38 kPa och klassas som låg. Vattenkvoten i leran är mellan ca 60 och 90 % och konflytgränsen mellan ca 70 och 100 % vilket klassar leran som högplastisk till mycket högplastisk. Leran har en sensitivitet som ökar med djupet och ligger mellan ca 8 och 20 och leran klassas därmed som mellansensitiv. Den översta halvan av lerskiktet har en densitet om ca 1,5 t/m³ och i den undre halvan ökar densiteten till ca 1,8 t/m³. Effektivspänningen i jorden bedöms vara högre än förkonsolideringstrycket och leran förväntas vara underkonsoliderad.

Jorden under leran har inte provtagits men baserat på klassificering från CPT-sonderingar bedöms jorden ha ett siltliknande beteende. Lagrets mäktighet bedöms vara ca 3 – 5 meter.

Under silten följer en grövre **friktionsjord** vars mäktighet ej har bekräftats.

Mot Kommendantvägen i nordväst minskar jorddjupet till ca 15 meter. Baserat på utförda sonderingar misstänks berget ha påträffats direkt under lerlagret och ingen sand, silt eller friktionsjord har identifierats. Bergets nivå har dock inte bekräftats med sonderingar.

6.3.3 Hydrogeologiska förhållanden

Fyra grundvattenrör har installerats i den undre akviferen under leran längs huvudvägen. Vid korttidsmätning har grundvattentrycknivån varierat mellan +0,81 och +0,89. I jämförelse med tidigare utförda grundvattenmätningar i närområdet är dessa nivåer i det övre spannet av tidigare mätningar. I jämförelse med Motala ström ligger uppmätt grundvattennivå ca 0,7 meter över medelvattennivån.

I fyra av de utförda skruvborrhålen har en fri vattenyta observerats i den övre öppna akviferen. Vattenytan har legat mellan nivå ca -0,8 och +0,6.

Mellan den övre och undre akviferen är det ett mäktigt lager lera som separerar dem. Inga infiltrationsområden har identifierats inom planområdet.

6.3.4 Stabilitetsförhållanden

Då markytan i området är plan är stabiliteten i området tillräcklig under befintliga förhållanden

6.3.5 Sättningsförhållanden

I området finns tecken på att sättningar pågår under befintliga förhållanden. Det baseras på utförda undersökningar tillsammans med satellitdata från www.sattningskartan.se där pågående markrörelser kan observeras, se Figur 6.1. De röda punkterna i området indikerar att sättningar sker med mer än 5 mm per år. Satellitdatan ska dock användas med försiktighet då det även kan påverkas av exempelvis takbyten, markarbeten osv.



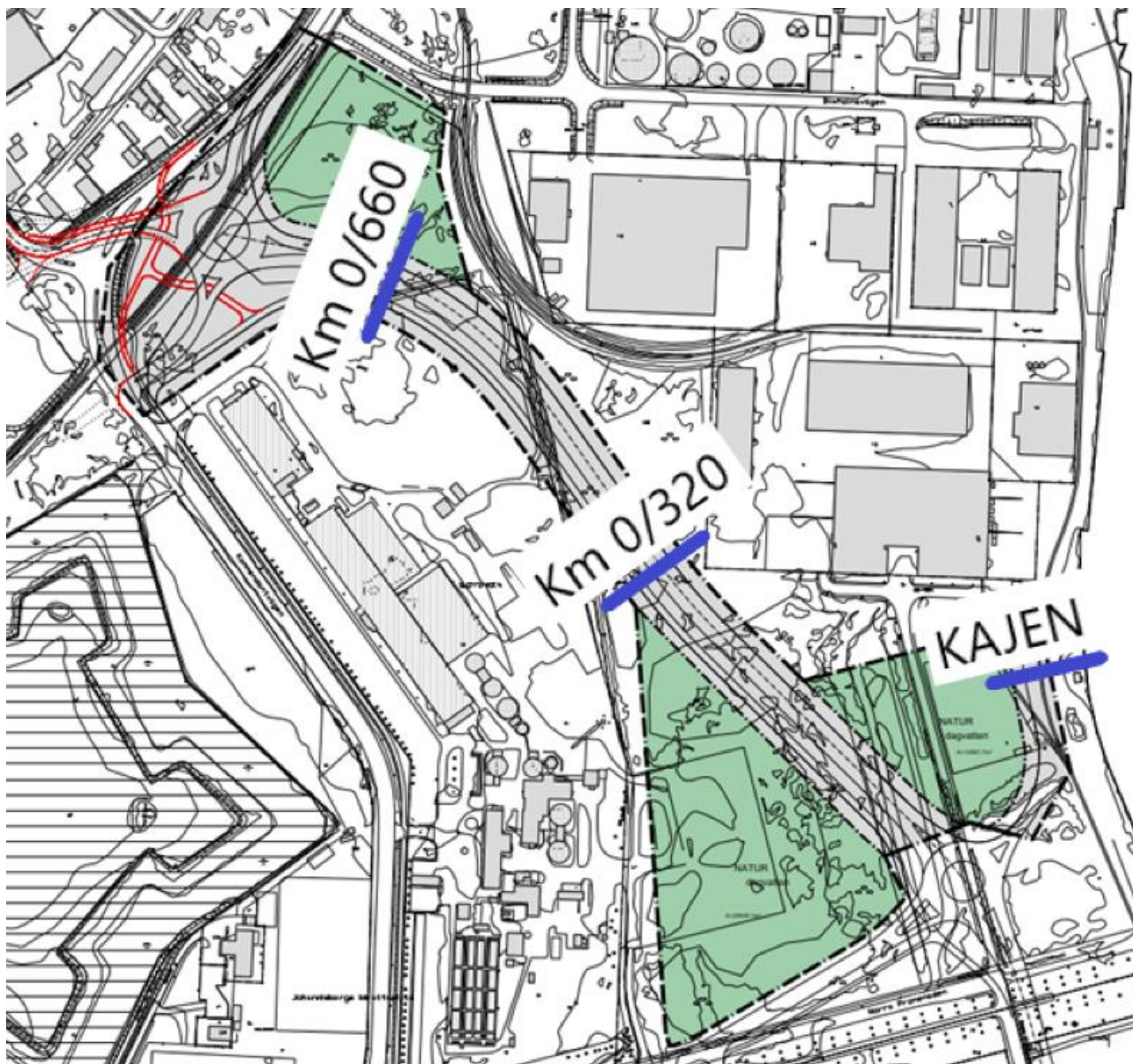
Figur 6.1. Pågående markrörelser enligt satellitdata. Bildkälla: www.sattningskartan.se. Datum: 2023-09-04.

7 STABILITET

7.1 ALLMÄNT

Stabilitet beräknas i programvaran Geostudio Slope/W version 2023.1.0. Beräkningarna utförs enligt Morgenstern-Price. Eftersom lera förekommer i samtliga beräkningar utförs både odränerad och kombinerad analys. Beräkningar utförs med totalsäkerhetsfilosofi. Trafiklast ansätts, enligt TRVINFRA-00230 version 1.0, till 20 kPa utbredd över hela vägytan. Trafiklast på GC-väg ansätts till 5 kPa över hela vägbredden. Vid kombinerad analys försummas trafiklasten.

Vid kajen utförs en detaljerad stabilitetsutredning. Längs med huvudvägen har sektion 0/320 och 0/660 valts ut för att beräkna stabilitet, se Figur 7.1.

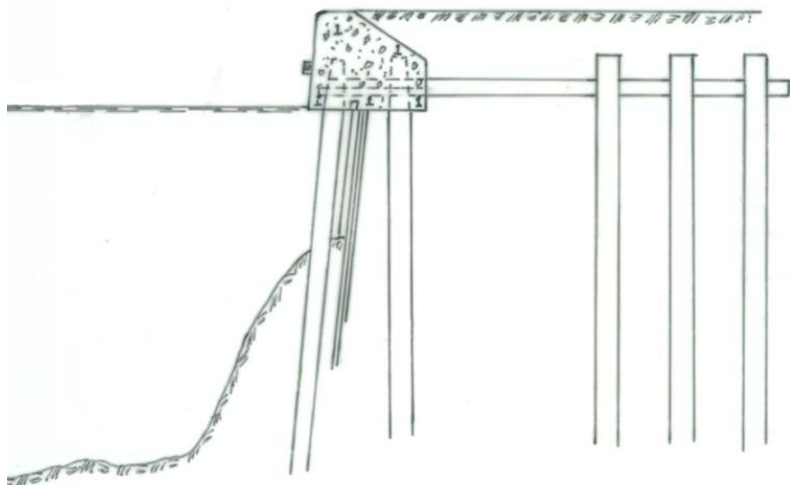


Figur 7.1. Sektioner för stabilitetsberäkningar. Bildkälla: Utkast till plankarta erhållen från kommunen daterad 2023-04-30.

7.2 DETALJERAD STABILITETSUTREDNING KAJEN

Markytan/bottenytan från kajkanten ned mot botten i Motala ström är mycket brant och hålls tillbaka av en gammal träspont. Minsta djup för glidytor har ansatts till 5 meter för att undvika att beräkna ytliga skred som går genom sponten. 5 meter motsvarar höjden mellan kajkanten och havsbotten.

Den befintliga kajkonstruktionen är en betongkaj uppbyggd med träpålar, se Figur 7.2. Baserat på gamla ritningar bedöms pålarna vara ca 10 meter långa. Pålarnas C-C avstånd parallellt med kajen bedöms vara 0,8 meter baserat på gamla ritningar. Pålarnas skjuvmotstånd uppskattas till 8 kN per påle baserat på erfarenhet från platsen samt hur träpålar hanterats i tidigare utförda stabilitetsutredningar utmed kajerna i Norrköping. Detta simuleras med funktionen reinforcement lines i Slope/W.



Figur 7.2. Skiss över befintlig kajkonstruktion. Bildkälla: Ritning Q-120 116 32 upprättad av Norrköpings hamn 1987-06-02.

7.2.1 Materialegenskaper

Valda värden för jordens materialegenskaper som använts vid stabilitetsberäkningarna framgår av Bilaga 1.

7.2.2 Grundvatten

Vid utförda beräkningar har en grundvattentrycknivå på +0,8 använts.

7.2.3 Vattenstånd

Tabell 7.1 redovisar aktuella vattenstånd i Motala ström.

Tabell 7.1. Vattenstånd i Motala ström. Erhållet från Norrköpings kommun.

Vattenstånd i Motala ström	Vattennivå (RH 2000)
Medelvatten	+0,12
Lägsta lågvatten	-0,54

7.2.4 Erforderlig säkerhetsfaktor

Erforderliga säkerhetsfaktorer har bestämts för detaljerad utredning enligt IEG 4:2010 (via Tabell 4.1a – 4.1i). Erforderliga säkerhetsfaktorer presenteras nedan. Bilaga 2 redovisar hur de aktuella faktorerna har valts.

Odränerad analys: $F_c=1,57$

Kombinerad analys: $F_{komb}=1,44$

7.2.5 Beräkningar

Resultatet från stabilitetsberäkningarna redovisas i Tabell 7.2. Beräkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 3. För att förtydliga redovisningen av utförda beräkningar benämns de med bokstäver och siffror. Bokstäverna (A-D) visar vilket skede beräkningarna är kopplade till och siffrorna är ett löpnummer i respektive skede. Bokstavsindelningen redovisas nedan.

A – Befintliga förhållanden

B – Planerade förhållanden

C – Planerade förhållanden med inblandningspelare

D – Planerade förhållanden med sekundärskred

Beräkningar har utförts med medelvattennivå (MW) samt lägsta lågvattennivå (LLW) i Motala ström. Inom planområdet utförs även beräkningar med en markhöjning om 0,5 meter då det är tillåtet att höja marken så mycket utan marklov.

Tabell 7.2. Resultat från stabilitetsberäkningar.

Nr.	Skede	Vattenstånd	Marknivå	Lägsta säkerhetsfaktor inom planområdet		Lägsta säkerhetsfaktor (även glidytor enbart utanför planområde)	
				Fkomb	Fc	Fkomb	Fc
A1, A2	Befintliga förhållanden	MW	-	1,96	2,05	1,11	1,67
A3, A4	Befintliga förhållanden	LLW	-	1,66	1,75	0,98	1,47
B1, B2	Planerade förhållanden	MW	-	1,97	1,96	1,35	1,69
B3, B4	Planerade förhållanden	LLW	-	1,65	1,73	1,13	1,23
B5, B6	Planerade förhållanden	MW	+0,5 meter	1,92	1,65	1,22	1,58
B7, B8	Planerade förhållanden	LLW	+0,5 meter	1,64	1,49	1,09	1,29
C1, C2	Planerade förhållanden – KC-pelare	LLW	+0,5 meter	1,65	1,60	0,96	1,32
D1, D2	Planerade förhållanden – sekundärskred	LLW	+0,5 meter	1,67	1,45	-	-
D3, D4	Planerade förhållanden – sekundärskred och KC-pelare	LLW	+0,5 meter	1,68	1,57	-	-

Inom planområdet är säkerhetsfaktorn ej tillräcklig utan förstärkningsåtgärder då lägsta lågvattennivå råder i Motala ström samtidigt som marken har höjts från nuvarande marknivå med 0,5 meter.

Om ett mindre skred skulle gå nära kajen kan ett så kallat sekundärt skred inträffa. Det innebär att det ursprungliga mindre skredet leder till ett större skred. För ett sekundärt skred är säkerhetsfaktorn för låg vid samma förhållanden (lågsta lågvattennivå i Motala ström och en markhöjning om 0,5 meter).

Utförda beräkningar är utformade för att fokusera på de större glidytor som sträcker sig in i planområdet. Beräkningar närmast kajen har därför enbart konstaterat att stabiliteten är för låg. Rutnätet för glidyornas centrumpunkter kan därför förfinas och ge något lägre säkerhetsfaktorer närmast kajen men det påverkar inte resultatet för planområdet.

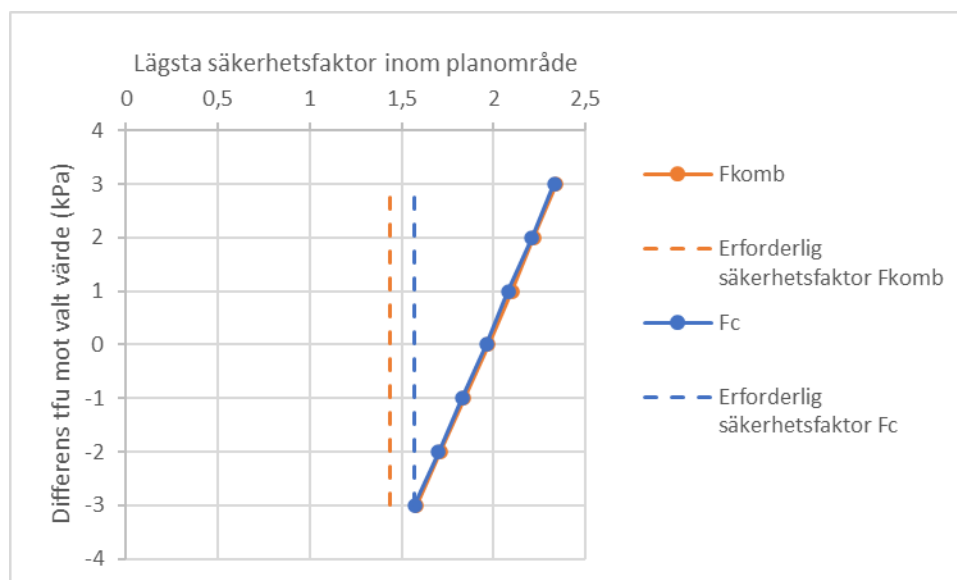
För att uppnå erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott krävs förstärkningsåtgärder, se vidare i kapitel 12.3.

7.2.6 Känslighetsanalys

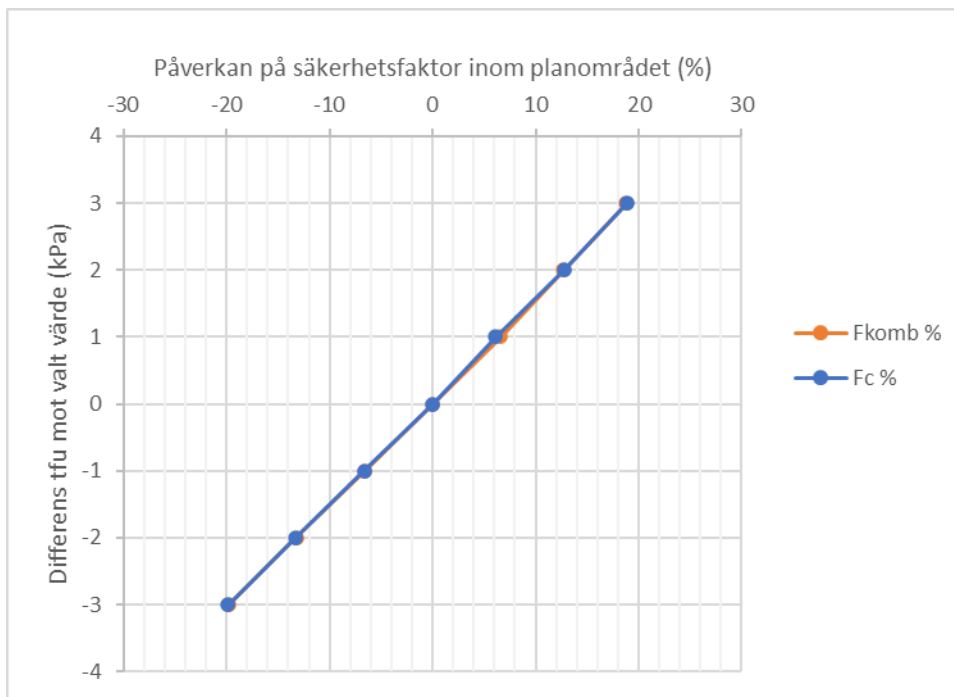
Beräkning B1 och B2 har valts ut för att utföra känslighetsanalys på lerans odränerade skjuvhållfasthet, fyllningens tunghet, pålarnas inverkan och grundvattentrycknivån.

Odränerad skjuvhållfasthet i lera

Figur 7.3 redovisar hur säkerhetsfaktorerna inom planområdet förändras vid val av olika värden på lerans odränerade skjuvhållfasthet. Figur 7.4 redovisar procentuellt hur säkerhetsfaktorn påverkas vid samma förändringar i lerans odränerade skjuvhållfasthet.



Figur 7.3. Förändring av säkerhetsfaktorn inom planområdet vid förändring av odränerad skjuvhållfasthet.

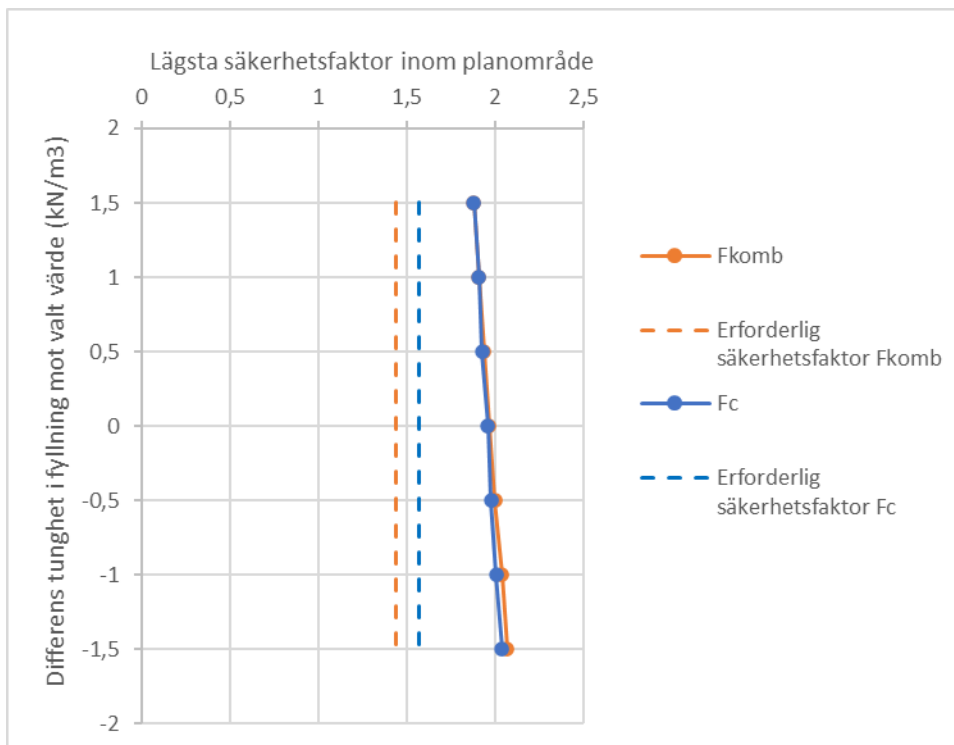


Figur 7.4. Procentuell förändring av säkerhetsfaktorn inom planområdet vid förändring av odränerad skjuvhållfasthet.

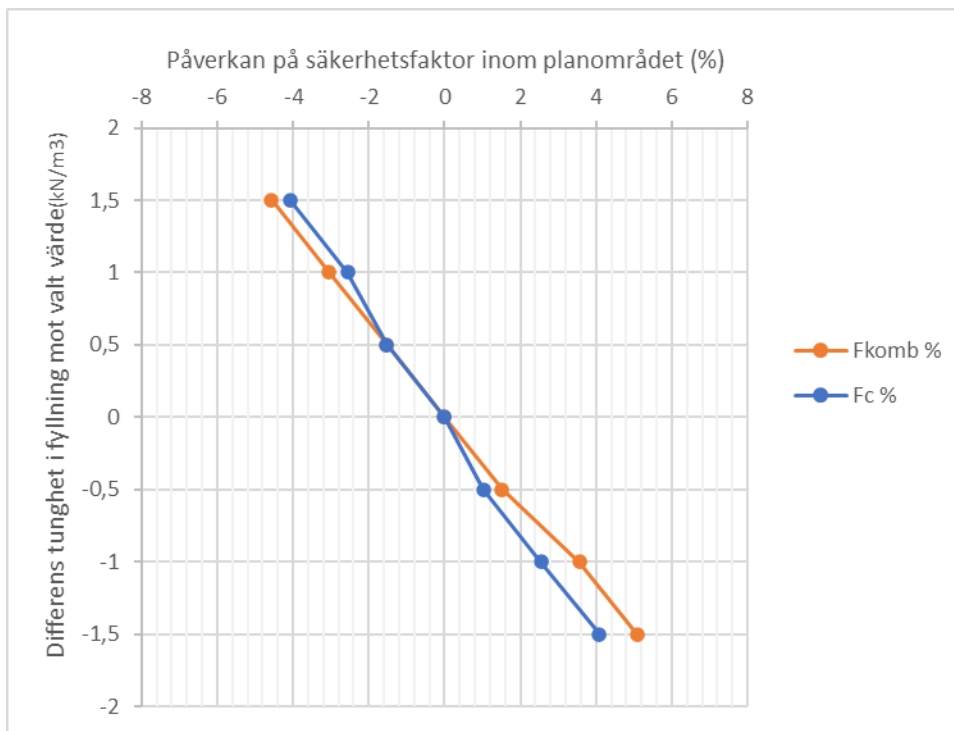
Val av odränerad skjuvhållfasthet har en stor inverkan på vilka säkerhetsfaktorer som erhålls vid beräkningar. Det finns dock ett omfattande underlag för att bedöma skjuvhållfastheten i leran och avvikelserna från valt värde och verkliga värden förväntas vara små. Något större avvikelser skulle kunna vara aktuellt i Motala ström där inga sonderingar har utförts i beräkningssektionen. Valda värden har där tagits från närliggande utförda sonderingar.

Tunghet i fyllning

Figur 7.5 redovisar hur säkerhetsfaktorerna inom planområdet förändras vid val av olika värden på fyllningens tunghet. Figur 7.6 redovisar procentuellt hur säkerhetsfaktorerna förändras.



Figur 7.5. Förändring av säkerhetsfaktorn inom planområdet vid förändring av fyllningens tunghet.



Figur 7.6. Procentuell förändring av säkerhetsfaktorn inom planområdet vid förändring av fyllningens tunghet.

Den befintliga fyllningens tunghet har en relativt liten påverkan på beräknad säkerhetsfaktor. Vid en avvikelse om 1,5 kN/m³ förändras beräknade säkerhetsfaktorer med ca 6%. Det krävs alltså relativt stora avvikelser i fyllningens tunghet för att påverkan på stabiliteten ska bli stor. Underlaget för att bestämma tungheten i fyllningen är dock begränsad och tungheten har bestämts via tabellvärden.

Träpålars inverkan på stabiliteten

Stabiliteten har beräknats med och utan de befintliga träpålarna för att kontrollera i vilken omfattning de påverkar stabiliteten. Beräkningarna har visat att säkerhetsfaktorerna inom planområdet är oförändrade. I området utanför detaljplanegränsen mot kajen försämras dock säkerhetsfaktorerna i stor omfattning när pälarna ej beaktas, se Tabell 7.3.

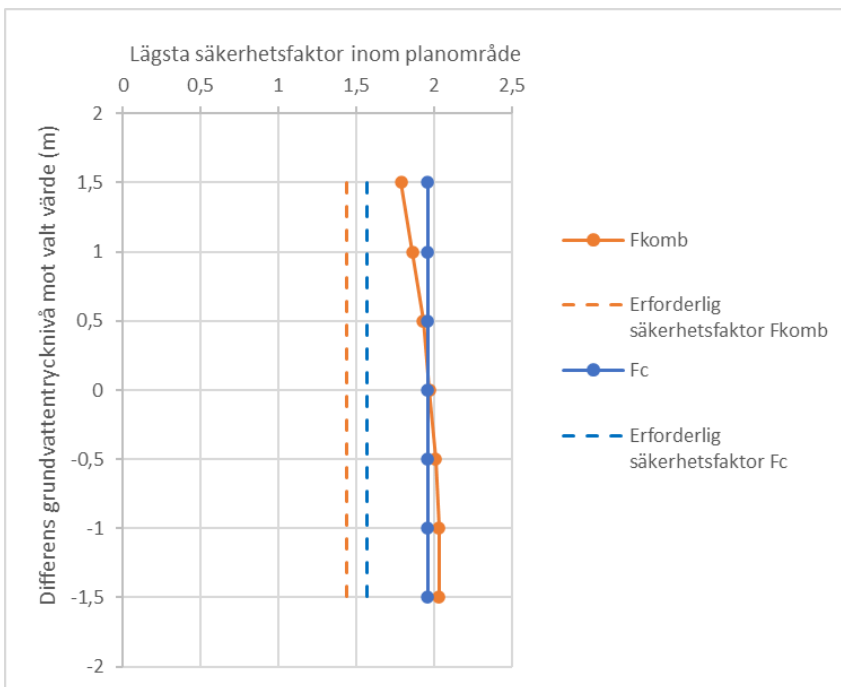
Tabell 7.3. Känslighetsanalys med avseende på träpålar.

Beräkning	Lägsta säkerhetsfaktor inom planområdet		Lägsta säkerhetsfaktor (även glidytor enbart utanför planområde)	
	Fkomb	Fc	Fkomb	Fc
B1, B2 Med träpålar	1,97	1,96	1,35	1,69
B1, B2 Utan träpålar	1,97	1,96	0,97	1,32

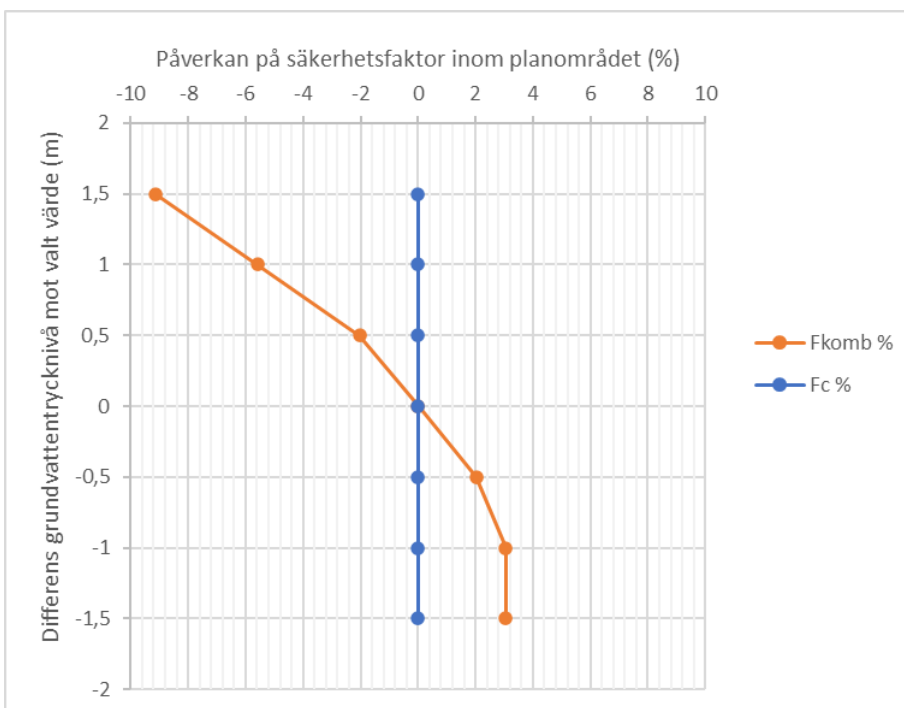
Grundvattentrycknivå

Vid förändring av grundvattentrycknivån påverkas endast säkerhetsfaktorn för den kombinerade analysen, se Figur 7.7 och Figur 7.8. Vid en högre grundvattentrycknivå minskar säkerhetsfaktorn och vid en lägre grundvattentrycknivå ökar säkerhetsfaktorn. Förändringarna är dock relativt små och vid en högre grundvattentrycknivå förväntas även nivån i Motala ström vara högre vilket inte har beaktats i

känslighetsanalysen. En högre nivå i Motala ström skulle vara gynnsamt för stabiliteten. En förändring av grundvattentrycknivån bedöms därför ha en marginell påverkan på stabiliteten inom planområdet.



Figur 7.7. Förändring av säkerhetsfaktorn vid förändring av grundvattentrycknivåer i jordprofilen.



Figur 7.8. Procentuell förändring av säkerhetsfaktorn inom planområdet vid förändring av grundvattentrycknivåer i jordprofilen.

7.3 JOHANNISBORGSFÖRBINDELSEN

7.3.1 Materialegenskaper

Valda värden för jordens materialegenskaper som använts vid stabilitetsberäkningarna framgår av Bilaga 1.

7.3.2 Grundvatten

Vid beräkningar har grundvattentrycknivån ansatts till +0,8.

7.3.3 Erforderlig säkerhetsfaktor

För vägbanken gäller säkerhetsklass 2 (SK2). Erforderlig säkerhetsfaktor för vägbanken ansatts i enlighet med TRVINFRA-00230 i SK2 enligt nedan.

Odränerad analys: $F_c=1,5$

Kombinerad analys: $F_{komb}=1,3$

7.3.4 Beräkningar

Sektion 0/320 och 0/660 har valts ut för att beräkna stabiliteten. Sektionerna valdes främst på grund av bankhöjden eftersom de geotekniska förutsättningarna är likartade längs med sträckan.

Resultatet redovisas i Tabell 7.4 och beräkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 3. Erforderlig säkerhetsfaktor har beräknats för både kombinerad och odränerad analys vid båda sektionerna.

Med avseende på stabilitet förväntas inga förstärkningsåtgärder vara nödvändiga.

Tabell 7.4. Beräknade säkerhetsfaktorer vid km 0/320 och 0/660.

Sektion	Fkomb	Fc
0/320	2,90	1,76
0/660	2,78	1,77

8 SÄTTNINGAR

8.1 ALLMÄNT

Sättning beräknas med programvaran GS Settlement version 22.0.3.0. Endast primärsättningar beräknas (konsolideringssättningar). Sekundära sättningar (krypsättningar) och pågående sättningar beräknas inte, men bedöms ha en betydande påverkan på de totala sättningarnas slutliga storlek. Det innebär att beräknade sättningar underskattar de verkliga sättningarna.

Enligt TRVINFRA-00230 är tillåten totalsättning för en väg med hastighetsbegränsning mellan 40 – 90 km/h 35 cm vilket antas gälla för Johannisborgsförbindelsen. För vägar med hastighetsbegränsning 30 km/h tillåts 40 cm totalsättning vilket antas gälla för GC-vägen.

8.2 KAJEN

8.2.1 Materialegenskaper

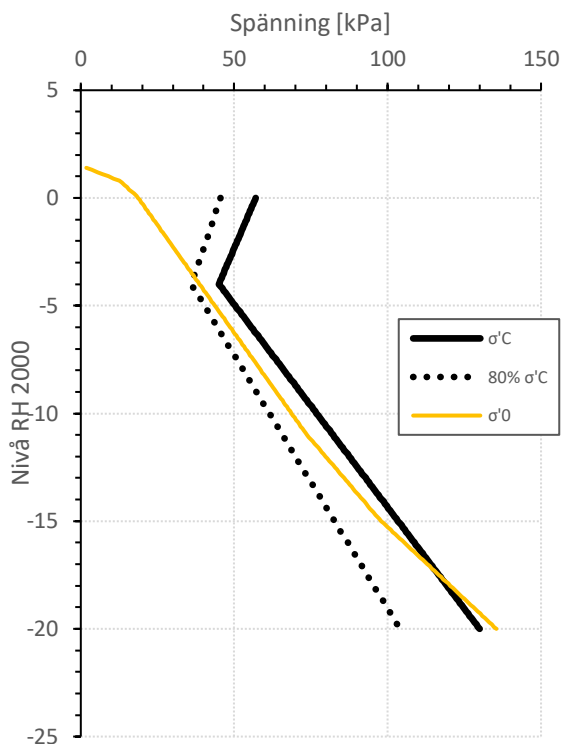
Materialegenskaper som används för effektivspänningsanalys framgår av Bilaga 1.

8.2.2 Grundvatten

Grundvattentrycknivån som används vid effektivspänningsanalys och sättningsberäkningar motsvarar nivå +0,8.

8.2.3 Spänningsanalys

En effektivspänningsanalys har utförts för rådande förhållanden, se Figur 8.1. Analysen visar att den rådande effektivspänningen från nivå -4 och djupare ligger över 80% av förkonsolideringstrycket. Det tyder på att krypsättningar pågår idag.



Figur 8.1. Effektivspänningsanalys vid kajen med befintliga förhållanden.

8.3 JOHANNISBORGSFÖRBINDELSEN

8.3.1 Materialegenskaper

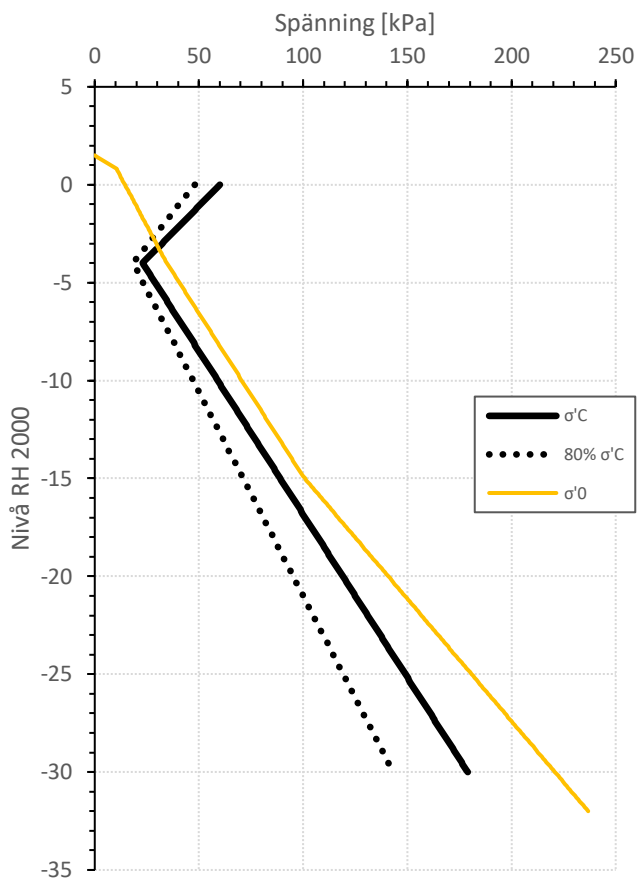
Materialegenskaper som används för effektivspänningsanalys och sättningsberäkningar framgår av Bilaga 1.

8.3.2 Grundvatten

Grundvattentrycknivån som används vid effektivspänningsanalys och sättningsberäkningar motsvarar nivå +0,8.

8.3.3 Spänningsanalys

En effektivspänningsanalys har utförts för befintliga förhållanden, se Figur 8.2. Den rådande effektivspänningen överstiger förkonsolideringstrycket vilket tyder på att leran är underkonsoliderad och sättningar pågår under befintliga förhållanden.

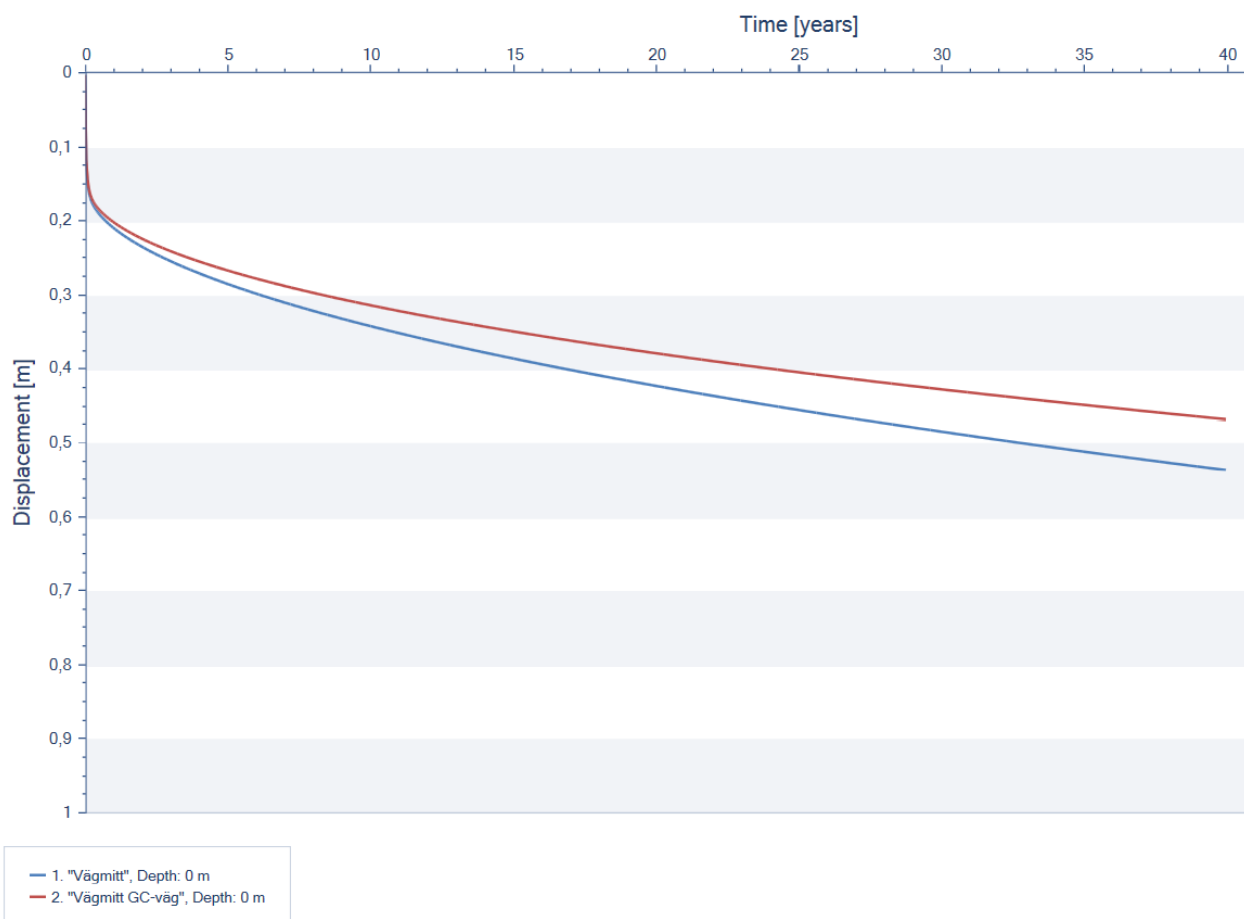


Figur 8.2. Effektivspänningsanalys för Johannisborgsförbindelsen med befintliga förhållanden.

8.3.4 Beräkningar

En representativ sektion har valts ut vid undersökningspunkt 23W06 (se G-10-1-01) där den aktuella jordlagerföljden har använts vid beräkningar. Belastningen från vägen och GC-vägen har modellerats med en bankhöjd om 1 meter (20 kPa). En beräkningspunkt har placerats mitt under huvudvägen och en punkt mitt under GC-vägen.

Beräkningarna redovisas grafiskt i Figur 8.3 samt i sin helhet i Bilaga 4. Totalsättning på 40 år har beräknats till ca 54 cm för huvudvägen och 47 cm för GC-vägen vilket för båda fallen överskrider accepterad totalsättning om 35 respektive 40 cm.



Figur 8.3. Beräknade primärsättningar vid nuvarande markyta med tidsförlopp för Johannisborgsförbindelsen etapp 3.

8.3.5 Analys

Längs med huvudvägen pågår sättningar idag. De pågående sättningarna har sitt ursprung i den fyllning som tillförts platsen tidigare. De mäktiga lerlagren gör att sättningarna tar lång tid att utbildas och sättningarna från den befintliga fyllningen pågår fortfarande. Sättningarna kan förväntas variera något över området beroende på fyllningens och lerlagrets mäktighet.

Beräknade sättningar är större än de krav som normalt gäller för vägar. De beräknade sättningarna underskattar dessutom de verkliga sättningarna eftersom pågående sättningar och krypsättningar tillkommer. Vid all belastningsökning kommer ytterligare sättningar utbildas.

Omfattande förstärkningsåtgärder kan förväntas vara nödvändigt för att minska förekommande sättningar.

9 EROSION

Längs med kajen vid Motala ström finns förutsättningar för erosion. Kajen är belägen utanför planområdet men eventuell erosion kan påverka stabiliteten inom planområdet.

Inom planområdet bedöms förutsättningarna för erosion vara begränsade och risk för omfattande erosion är liten.

10 BERG

Bergnivån har inte bekräftats inom området. Inom planområdet har majoriteten av sonderingarna utförts till mellan 20 och 38 meters djup och bergnivån kan förväntas ligga djupare. I den nordvästra delen har sonderingar utförts till mellan 14 och 17 meter och där kan berget ligga ytligare.

11 RADON

Risk för problem med radon föreligger inte eftersom planerad anläggning är en väg.

12 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

12.1 STABILITET

Mellan planområdets östra gräns och kajen är säkerheten mot stabilitetsbrott för låg vid samtliga beräknade förhållanden (utanför planområdet). Innanför planområdet är stabiliteten för låg vid en lägsta lågvattennivå i Motala ström samt en markhöjning om 0,5 meter inom planområdet. Sekundärskred har även kontrollerats för att se hur stabiliteten inom planområdet påverkas av ett potentiellt skred utanför planområdet. Resultaten visar att stabiliteten inom planområdet inte påverkas nämnvärt av ett skred vid kajen. Förstärkningsåtgärder är dock nödvändigt för att säkerställa stabiliteten både inom och utanför planområdet.

Längs med huvudvägen är säkerheten mot stabilitetsbrott erforderlig enligt utförda beräkningar. Vid utförda beräkningar har nuvarande markyta nyttjats i anslutning till vägen. Vid förändringar i markytan, t.ex. anläggandet av en damm i närheten av vägen, kan stabiliteten påverkas negativt, se vidare i kapitel 12.5.

12.2 SÄTTNINGAR

Vid kajen är leran normalkonsoliderad. Det innebär att mindre krypsättningar troligen pågår och all tillkommande last kommer generera långtidssättningar av betydande storlek.

Längs med huvudvägen pågår sättningar under befintliga förhållanden, troligtvis i storleksordningen kring någon eller några centimeter per år. Vid anläggandet av den nya vägen kommer lasten öka ytterligare på jordprofilen och mycket stora sättningar kommer uppstå.

Beräknade primärsättningar (konsolideringssättningar) överstiger accepterad totalsättning enligt TRVINFRA-00230. Utöver primärsättningarna tillkommer dessutom sekundära sättningar (krypsättningar) och pågående sättningar vilka inte har beräknats. Utan förstärkningsåtgärder bedöms sättningar i storleksordningen om ca 1 meter utvecklas under en period av 40 år.

För att motverka dessa oönskade sättningar kommer omfattande förstärkningsåtgärder i de flesta anläggningsdelarna krävas. För att huvudgatan ska hålla projekterade nivåer i ett långt tidsperspektiv, utifrån prognosticerade framtida högvattennivåer, kommer förstärkningsmetoder som exempelvis pålning, bankpålning, inblandningspelare eller lättfyllning behöva användas i stor omfattning.

Om anläggningarna som byggs nu ska hålla kravet om minsta nivå om +2,5 år 2100 krävs att man tar hänsyn till de sättningar som den nya konstruktionen ger upphov till men även tar hänsyn till sättningar som pågår inom området idag. Sättningarna kommer att pågå under mycket lång tid framöver.

12.3 FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER

Installation av inblandningspelare är den förstärkningsmetod som bedöms vara mest lämplig då den är relativt kostnadseffektiv. Inblandningspelarna installeras genom att en borrhång förs ned i marken (som djupast vanligen ca 25 meter). Borrhången förs sedan uppåt samtidigt som den roterar och sprutar ut ett bindemedel (vanligen kalk och cement men andra blandningar förekommer). En förbelastning läggs på markytan under tiden pelarna härdar. Huruvida pelarna kan installeras i den ytliga fyllningen behöver utredas ytterligare. Eventuellt kan det bli aktuellt med masstabilisering av de ytliga jordlagren. Metoden med inblandningspelare stoppar inte sättningarna fullt ut. För att bibehålla kravet på vägens nivå om +2,5 bör vägens projekterade nivå ligga högre för att ge utrymme för dessa sättningar.

Bankpålning/påldäck är den mest robusta metoden där pålar förs ned till fast botten och vägen anläggs antingen på ett påldäck eller pålplattor. Dessa metoder kan i stort sett eliminera förekommande sättningar men är mycket kostsamma.

Lastkompensation med lättfyllnadsmaterial bedöms vara ett dåligt alternativ eftersom de pågående sättningarna medför att stora mängder av den befintliga jorden behöver skiftas ut för att minska belastningen på jorden, innan omfattande volymer av lättfyllnadsmaterial kan påföras. Mängden lättfyllnadsmaterial i förhållande till mängden konventionellt fyllnadsmaterial skulle sannolikt även leda till problem med upplyftning. Metoden bedöms vara kostsam och förstärkningseffekten mycket begränsad.

Förbelastning är en relativt billig metod men mycket tidskrävande. I planområdet är lerans mäktighet för stor och sättningarna skulle utvecklas för långsamt för att metoden ska vara lämplig.

12.4 SCHAKT

Schakter ner till ca 1,5 – 2 meter kan utföras med släntlutning 1:3 med en belastning om 20 kPa 3 meter från släntkrön.

Utan några större belastningar intill schakten bedöms schakt kunna utföras till ca 3 meter under markytan med släntlutning 1:3. Vid djupare schakter rekommenderas stödskonstruktion.

12.5 OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

Detaljplanens naturområden ska ha funktioner för dagvattenhantering. Det kan röra sig om dagvattendammar, dagvattenledningar, diken och liknande. Jorden inom planområdet är tät och möjligheten för infiltration av vatten i marken är mycket begränsad.

Den låga odränerade skjuvhållfastheten i området medför att eventuella dagvattendammar bör utformas med flack släntlutning och dess djup bör begränsas. Om ingen belastning förekommer intill dammen kan den bli ca 3 meter djup med släntlutning 1:3. Om belastningar ska förekomma i närheten av dammen bör dammens djup begränsas till ca 1 – 2 meter beroende på belastningssituation.

Eftersom djupen begränsas och lerlagrets mäktighet är stor föreligger ingen risk för hydraulisk uppträckning av botten. Några större vallar runt dammar rekommenderas inte då det medför sättningar av betydande storlek och även kan påverka stabiliteten negativt. Vid in- och utlopp bör erosionsskydd övervägas för att förhindra att jordmaterial med tiden spolats undan.

Dagvattenledningar anläggs vanligen som självfallsledningar och bör inte anläggas med minimala lutningar då framtida sättningar eventuellt kan medföra bakfall hos ledningar. Förstärkningsåtgärder kan bli aktuellt för att minska sättningarna.

12.6 OMGIVNINGSPÅVERKAN

Nya diken och ledningsgravar riskerar att påverka vattenbalansen i den övre akviferen inom området. Det kan påverka sättningsförlopp inom och utanför planområdet. Strömningsavskärande fyllning bör övervägas i nya ledningsgravar för att motverka denna risk.

Nedsänkta gång- och cykelportar bör i aktuellt skede förutsättas utformas som täta tråg för att inte permanent påverka grundvattennivån.

Riskanalys avseende omgivningspåverkan från planerade arbeten behöver utföras i samband med detaljprojekteringen. Riskanalyser ska förutom identifiering av risker och riskobjekt redovisa gränsvärden, restriktioner, kontrollåtgärder och förslag på arbetsordning.

Eventuella miljöföroreningar från trafik och liknande förväntas inte spridas till det undre grundvattenmagasinet på grund av det mäktiga täta lerlager som isolerar grundvattnet.

12.7 FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

Kompletterande undersökningar och utredningar erfordras i samband med detaljprojektering då närmare uppgifter föreligger om planerade anläggningar.

Vid kajen finns möjligheten att utföra en fördjupad stabilitetsutredning. Vid en fördjupad stabilitetsutredning skulle det vara möjligt att beakta anisotropiska hållfasthetsegenskaper i leran vilket kan ge högre säkerhetsfaktorer. Beroende på utredningens resultat kan marken inom planområdet eventuellt klassas som stabil. På så sätt skulle nödvändiga förstärkningsåtgärder kunna minskas. Marken utanför planområdet närmast kajen skulle dock vara fortsatt i dåligt skick och problem med sättningar inom planområdet kvarstår.

Grundvattennivåer bör följas upp under en längre tidsperiod för att undersöka hur nivåerna varierar över tid. Resultatet från mätningarna kan användas till att kalibrera både stabilitets- och sättningsberäkningar.

Jordprover bör tas på fyllning och lera för att utföra inblandningsförsök på laboratorium.

Inblandningsförsöken ger underlag till att dimensionera inblandningspelare och eventuell masstabilisering.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 71
581 02 Linköping
Besök: Ågatan 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com



Bilaga 1 - Valda värden

Stabilitetssektion vid Kajen – Landpunkter

Valda värden för jordens egenskaper på land vid kajen redovisas i Tabell 1.

Valda värden baserade på härledda värden redovisas även grafiskt i Figur 1 – Figur 8.

I fyllningen har samtliga egenskaper valts med ledning av erfarenhetsvärden (tabellvärden).

I lera har tungheten valts baserat på laboratorieresultat från ostörda jordprover. Hållfastheten har valts baserat på CPT-sonderingar, konförsök, vingförsök, direkta skjuvförsök och empiri. Lerans deformationsegenskaper har valts baserat på CRS-försök, CPT-sondering och empiri.

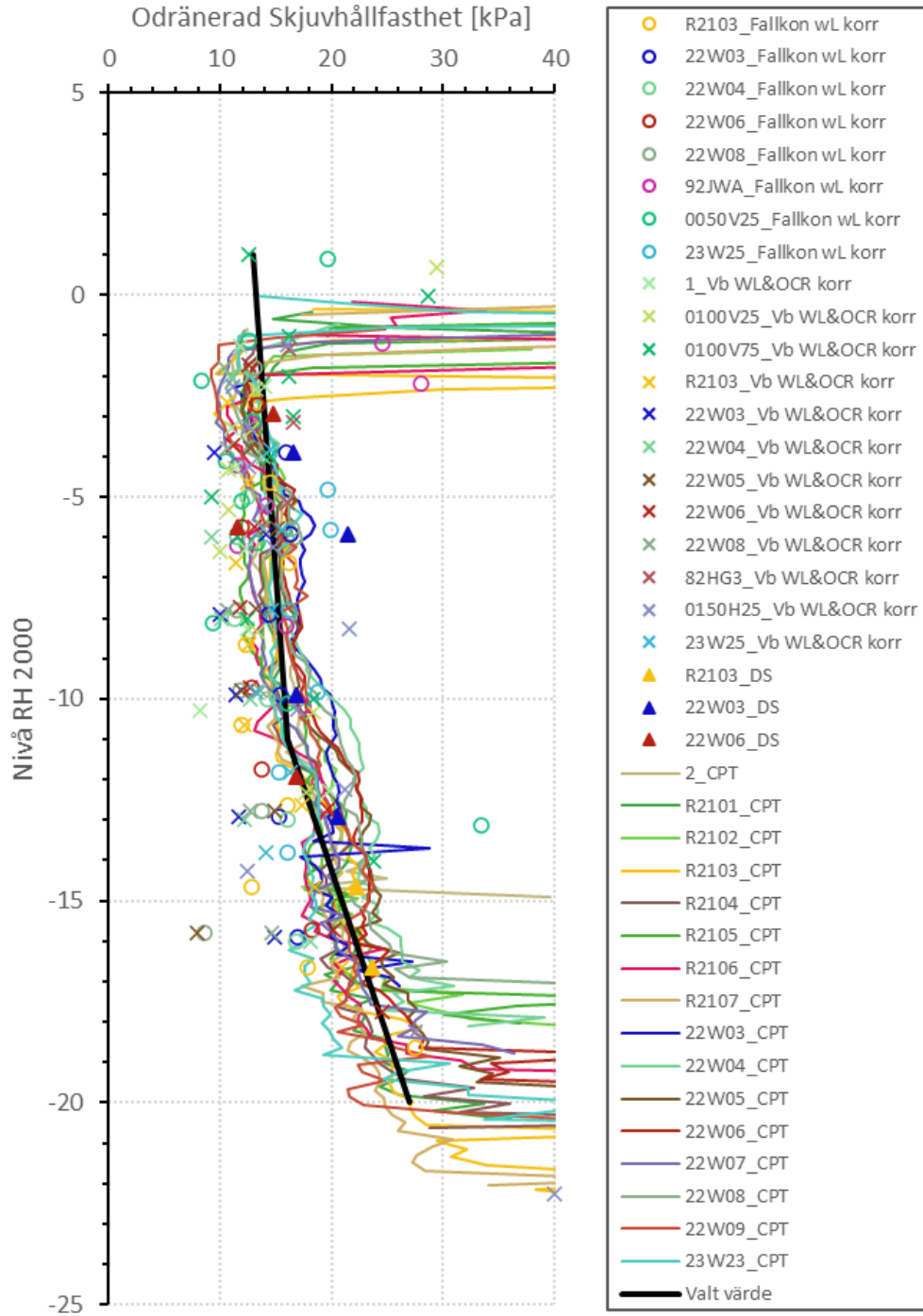
Sandens/siltens tunghet har valts med ledning av erfarenhetsvärden. Hållfastheten och E-modulen har valts med ledning av utförda sonderingar.

Tabell 1. Valda värden för jordens egenskaper på land vid kajen.

Jordlager	Egenskap		Valda värden, \bar{X}
Fyllning	Tunghet		$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet		$\phi' = 32^\circ$
	Deformation		$E = 10 \text{ MPa}$
Lera	Tunghet	Mellan nivå +1 och -11	$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 5 \text{ kN/m}^3$
		Mellan nivå -11 och -15	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$
		Mellan nivå -15 och -20	$\gamma = 17,5 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7,5 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	Mellan nivå +1 och -11	$c_u = 13 + 0,25 \cdot z$ Där z är djupet under nivå +1
		Mellan nivå -11 och -20	$c_u = 16 + 1,22 \cdot z$ Där z är djupet under nivå -11
		Hela lerlagret	$c'/c_u = 0,1$ $\phi' = 30^\circ$
	Deformation	Mellan nivå +1 och -4	$\sigma'_c = 60 - 3 \cdot z$ $\sigma'_L = 80 - 2,5 \cdot z$ $M_L = 500 - 37,5 \cdot z$ $M' = 12 - 0,5 \cdot z$

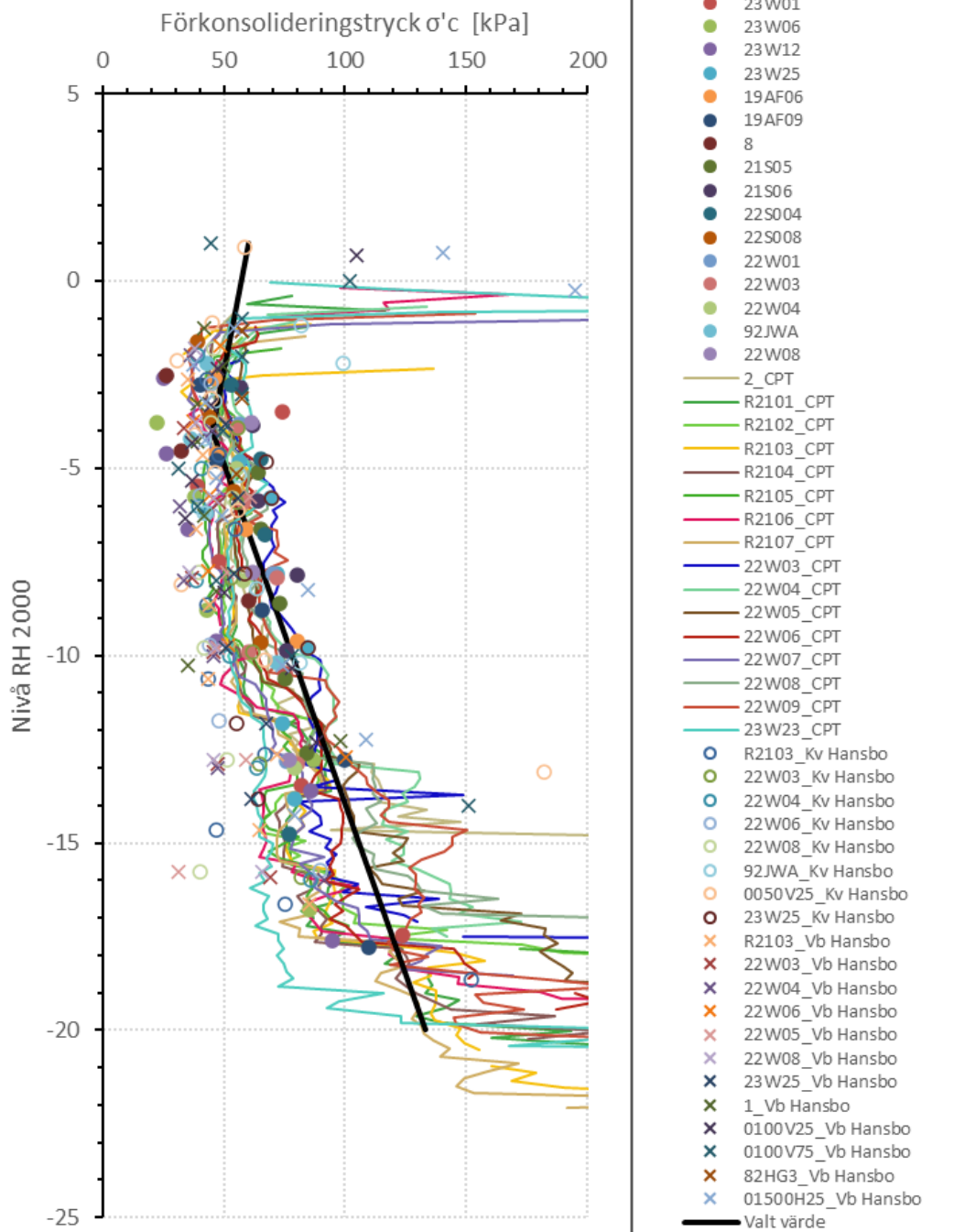
		Där z är djupet under nivå +1
	Mellan nivå -4 och -20	$\sigma'_c = 45 + 5,5 \cdot z$ $\sigma'_L = 70 + 5,5 \cdot z$ $M_L = 350 + 19 \cdot z$ $M' = 10 + 0,25 \cdot z$ Där z är djupet under nivå +1
	Hela lerlagret	$M_0 = 250 \cdot c_u$ $k_{init} = 0,018 \text{ m/år}$ $\beta_k = 3$
Sand/silt	Tunghet	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	$\phi' = 35^\circ$
	Deformation	$E = 30 \text{ MPa}$

Hållfasthet

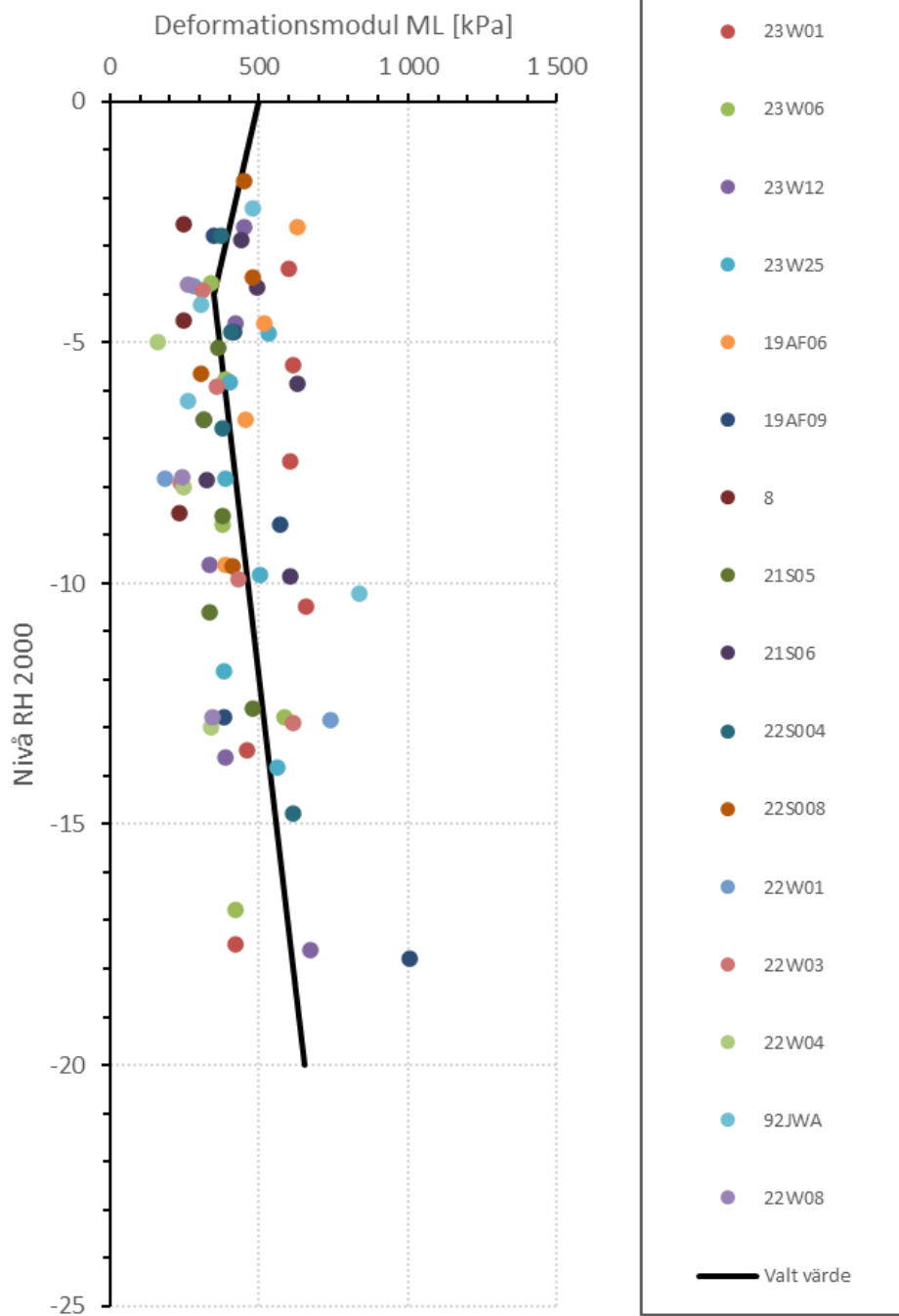


Figur 1. Valt värde för odränerad skjuvhållfasthet i leran på land vid kajen.

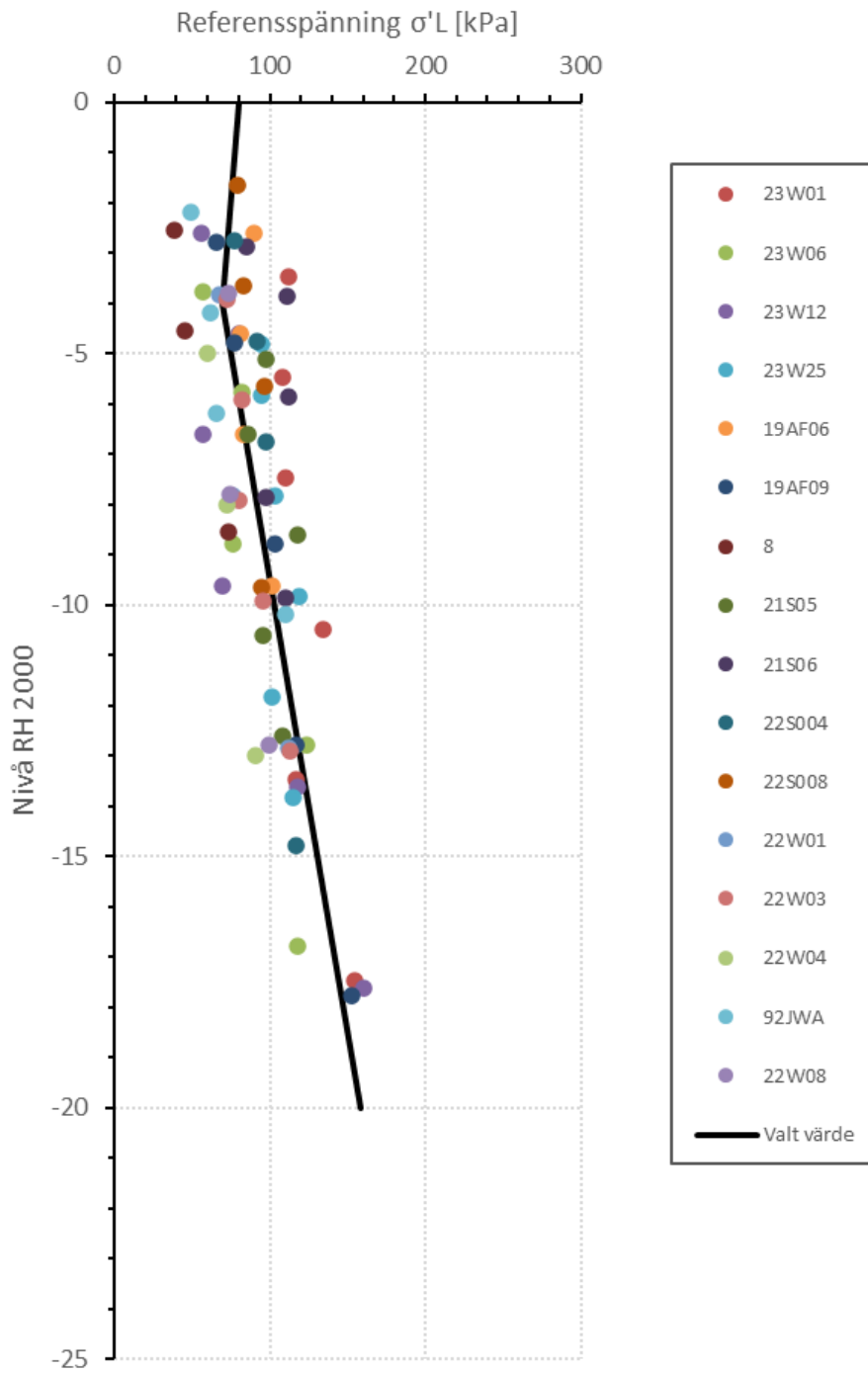
Deformation



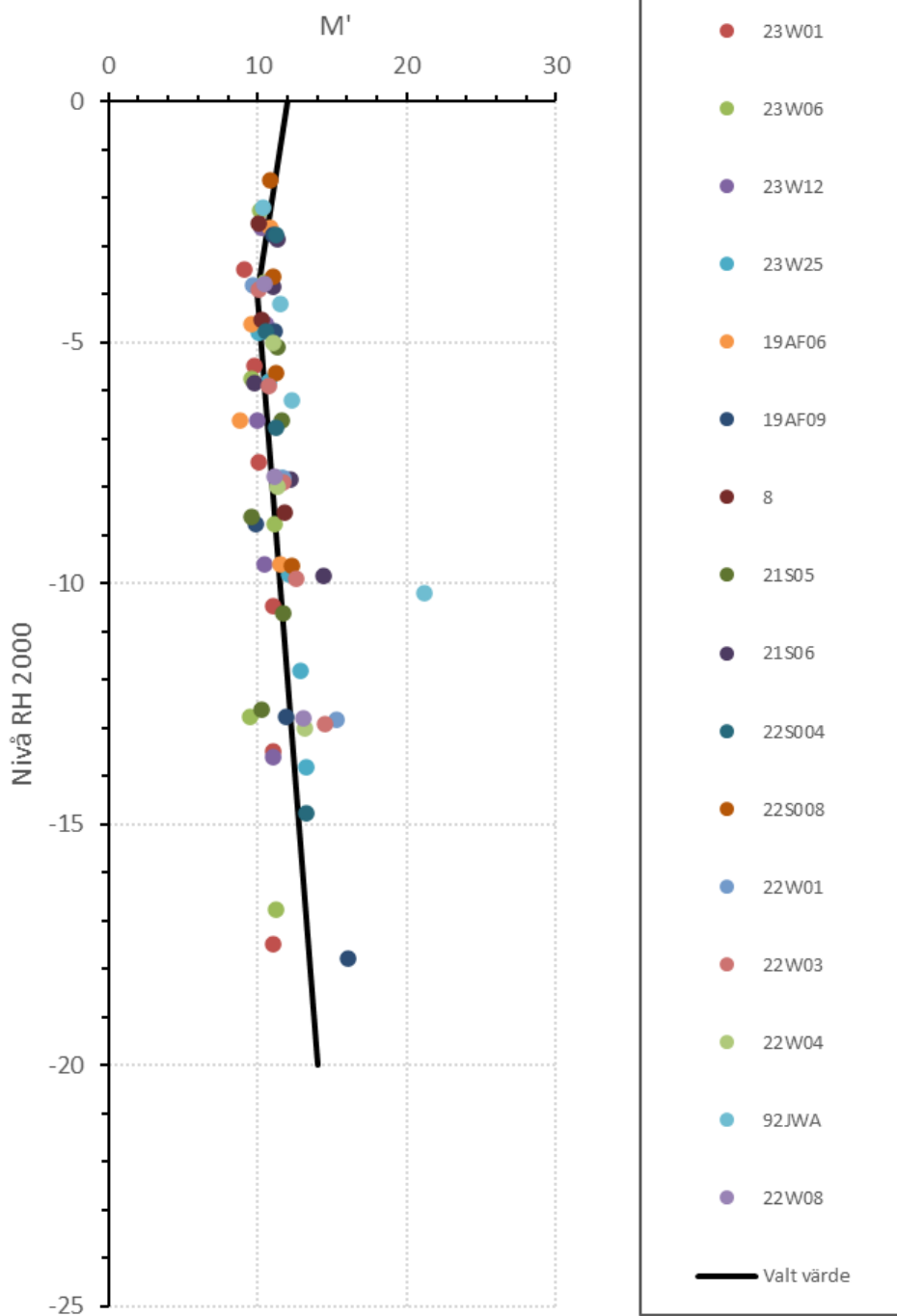
Figur 2. Valt värde för förkonsolideringstryck i leran på land vid kajen.



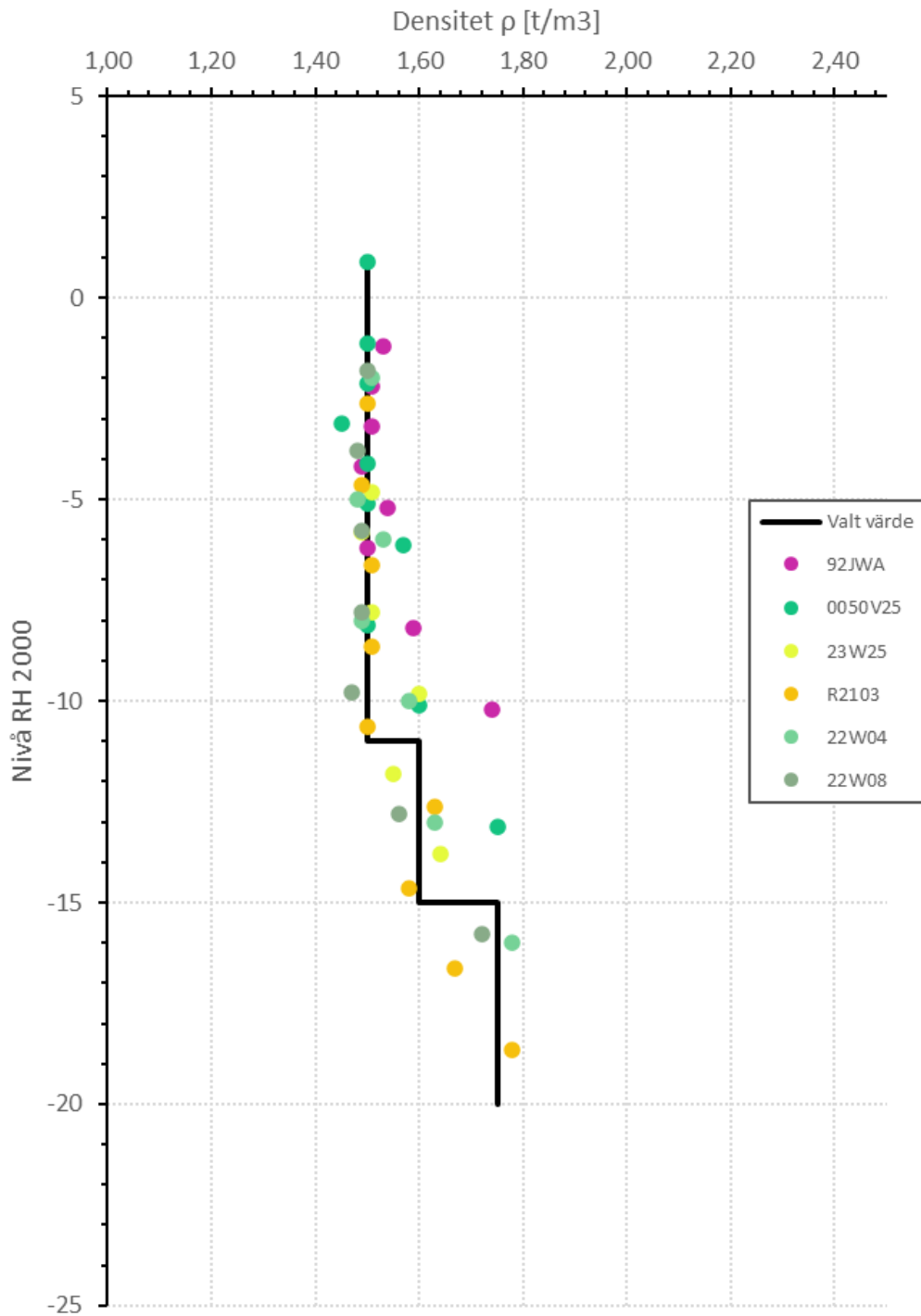
Figur 3. Valt värde för deformationsmodulen M_L i leran på land vid kajen.



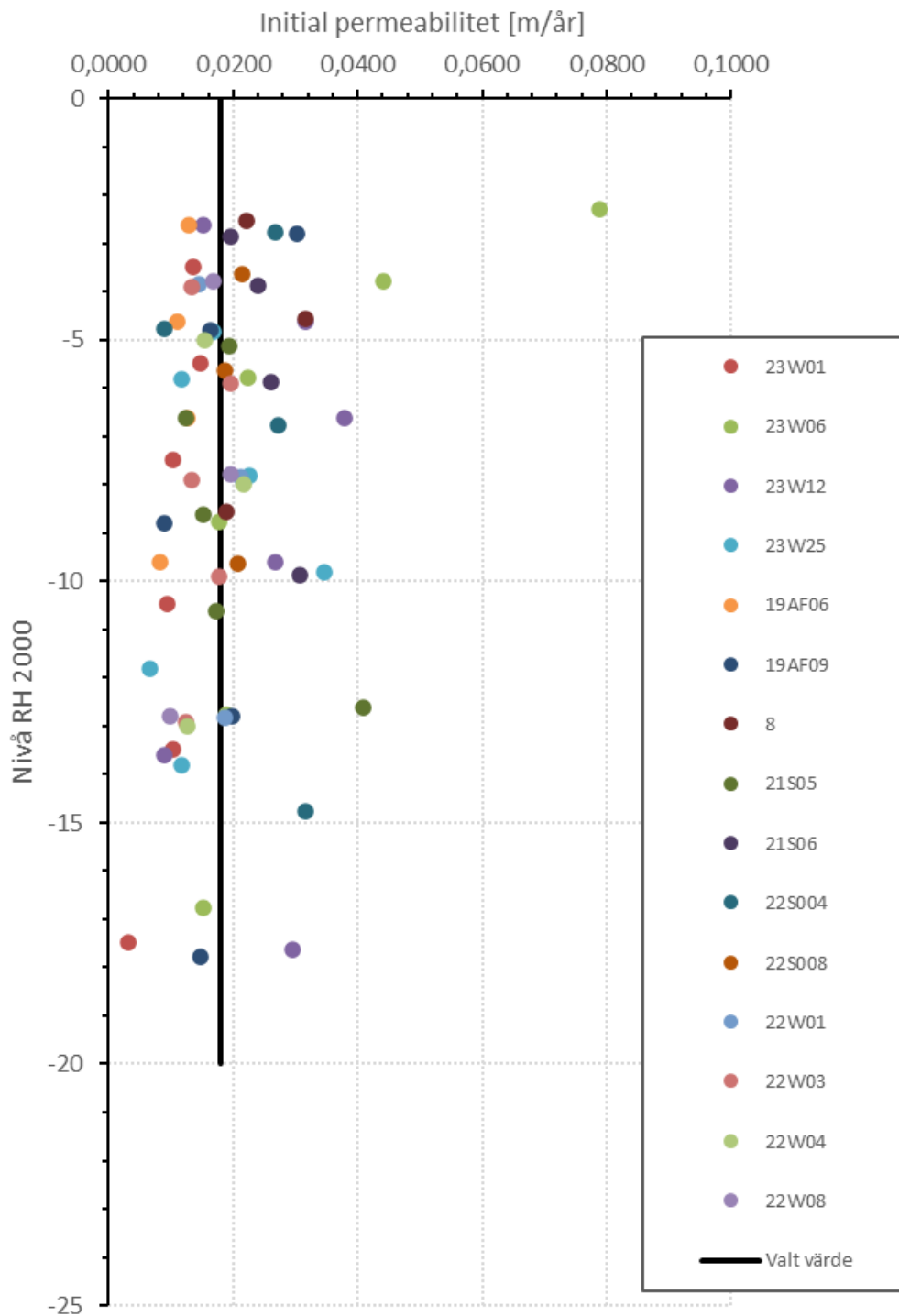
Figur 4. Valt värde för förkonsolideringstryck i leran på land vid kajen.



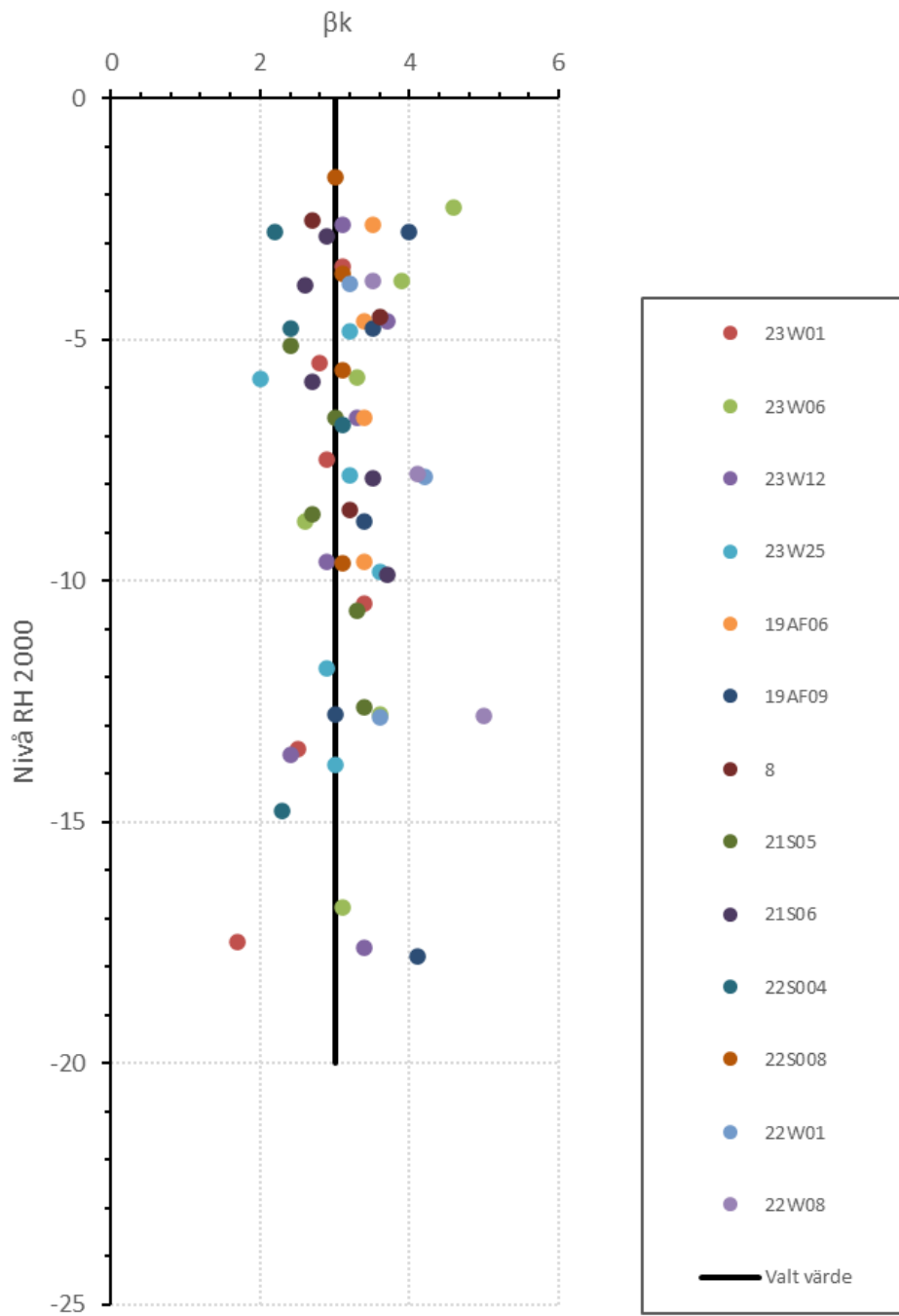
Figur 5. Valt värde för M' i leran på land vid kajen.



Figur 6. Valt värde för tunghet i leran på land vid kajen.



Figur 7. Valt värde för permeabiliteten i leran på land vid kajen.



Figur 8. Valt värde för β_k i leran på land vid kajen.

Stabilitetssektion vid kajen – Vattenpunkter

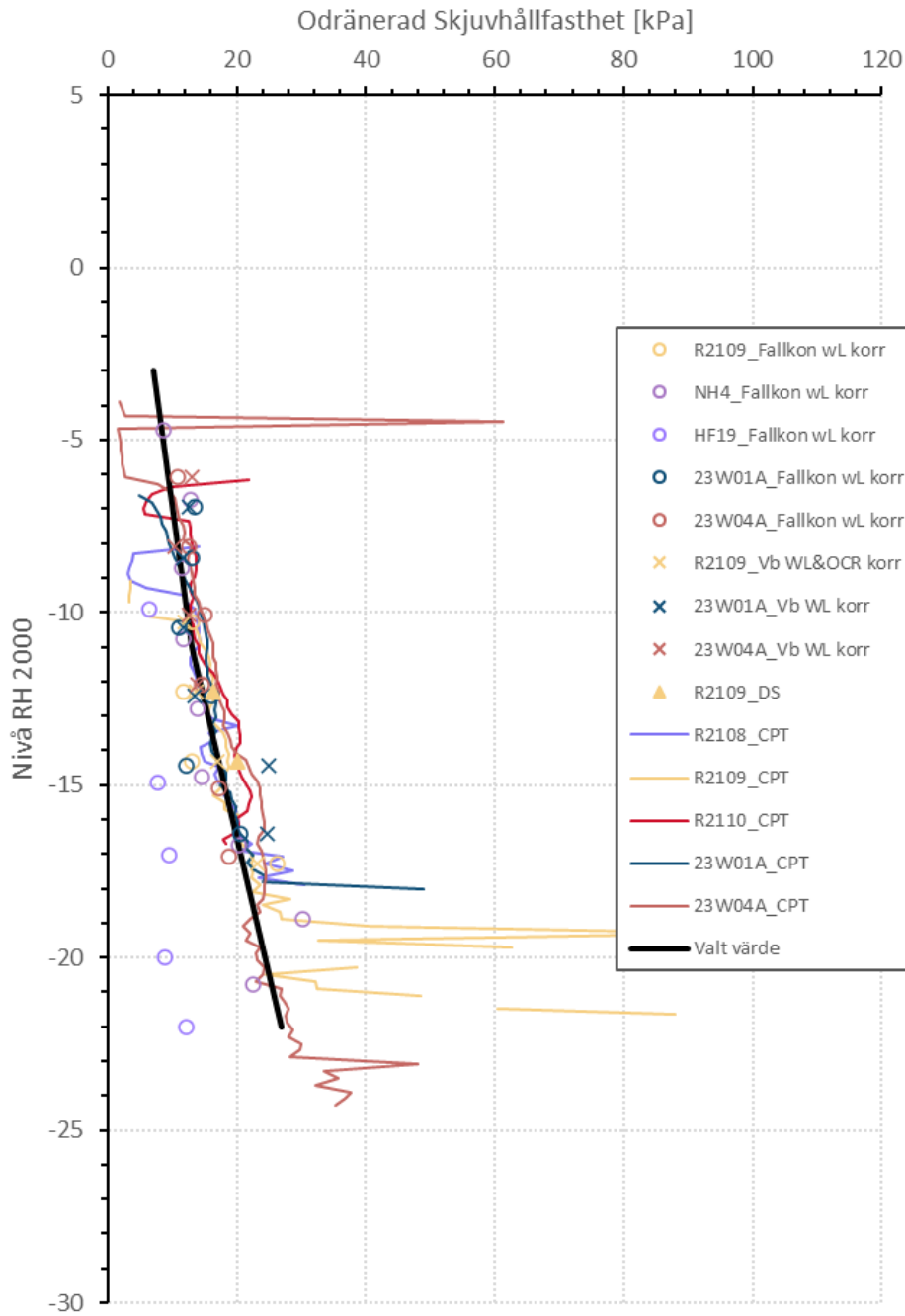
I Motala ström vid kajen har lerans egenskaper valts enligt Tabell 2.

Valda värden baserade på härledda värden redovisas även grafiskt i Figur 9 och Figur 10.

Tabell 2. Valda värden för lerans egenskaper i Motala ström vid kajen.

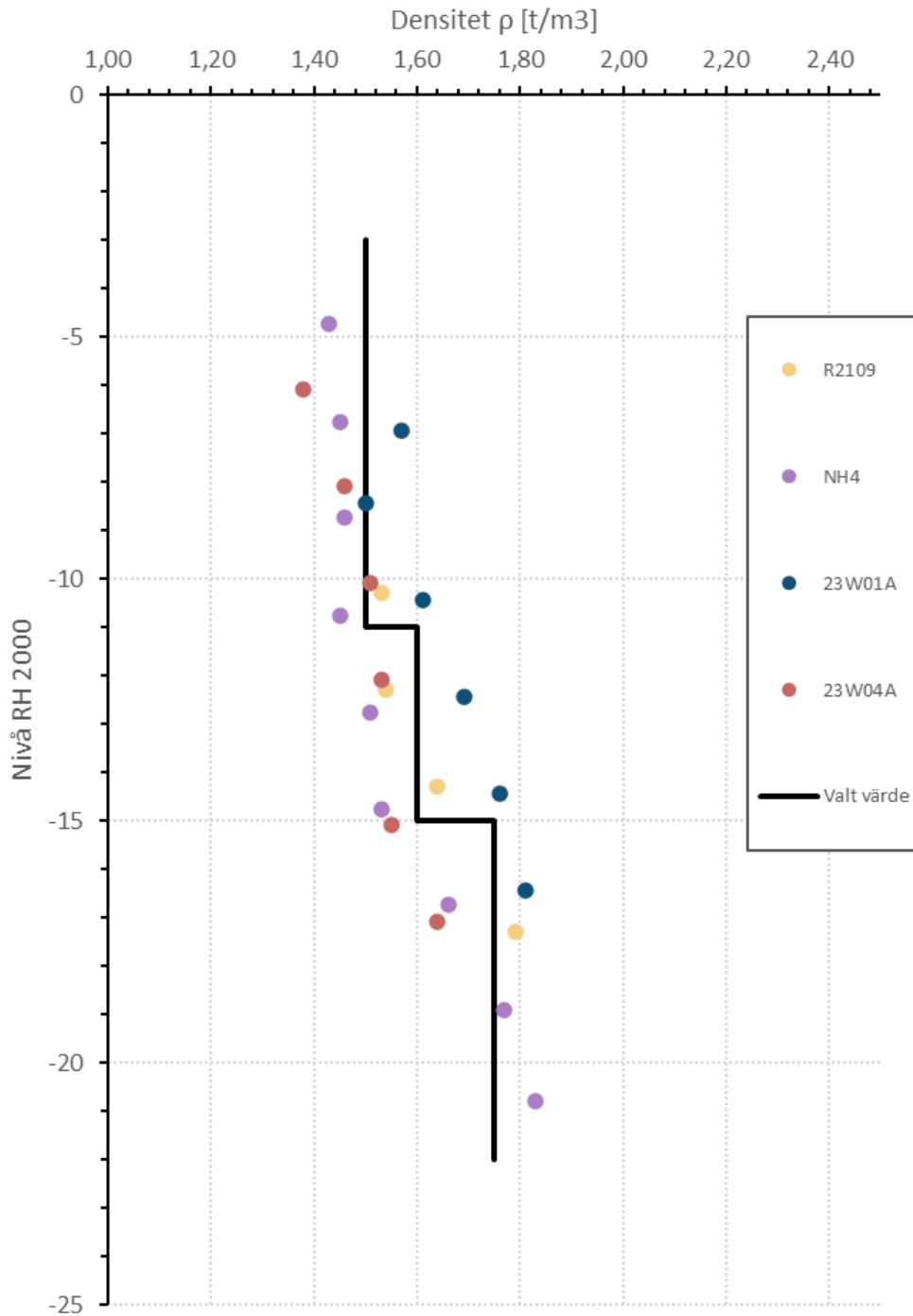
Jordlager	Egenskap		Valda värden, \bar{X}
Lera	Tunghet	Mellan nivå -3 och -11	$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 5 \text{ kN/m}^3$
		Mellan -11 och -15	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$
		Mellan -15 och -22	$\gamma = 17,5 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7,5 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	Mellan nivå -3 och -11	$c_u = 7 + 0,75 \cdot z$ Där z är djupet under nivå -3
		Mellan -11 och -22	$c_u = 13 + 1,27 \cdot z$ Där z är djupet under nivå -11 $c'/c_u = 0,1$ $\phi' = 30^\circ$
		Hela lerlagret	$c'/c_u = 0,1$ $\phi' = 30^\circ$
	Deformation	Ej aktuellt	

Hållfasthet



Figur 9. Valt värde för odränerad skjuvhållfasthet i leran i Motala ström vid kajen.

Övrigt



Figur 10. Valt värde tunghet i leran i Motala ström vid kajen.

Huvudvägen Johannisborgsförbindelsen

Längs med huvudvägen har valda värden bedömts enligt Tabell 3. Valda värden baserade på härledda värden redovisas även grafiskt i Figur 11 – Figur 19.

Tunghet för fyllning och sand/silt har valts baserat på erfarenhetsvärden. Tunghet i lera har valts baserat på densitetsbestämning på ostörda jordprov.

Hållfastheten har för samtliga jordlager utvärderats via härledda värden för utförda sonderingar och provtagningar.

Deformationsegenskaperna i fyllningen har valts med ledning av skjuvhållfastheten där $M_0 = 250 \cdot c_u$ och $M_L = 0,1 \cdot M_0$. Fyllningen förutsätts vara normalkonsoliderad vilket medför att endast M_L presenteras i Tabell 3.

Deformationsegenskaperna i leran har utvärderats via utförda CRS-försök samt med ledning av empiri från CPT-sonderingar, vingförsök och laboratorieundersökningar. CRS-försök har utförts till 19 meter som djupast.

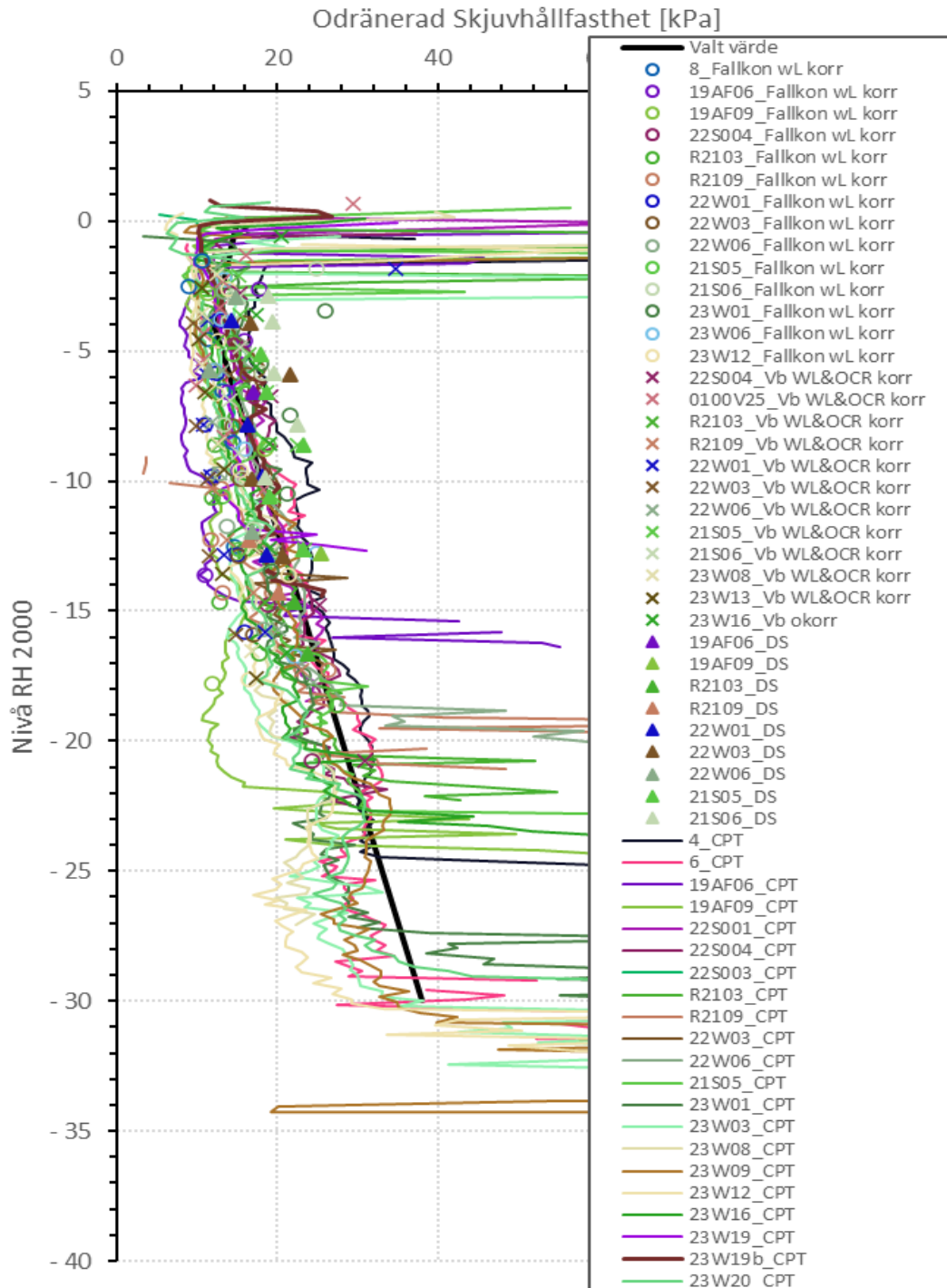
Deformationsegenskaperna i sand/silt har valts med ledning från utförda sonderingar.

Tabell 3. Valda värden för jordlagerföljden längs Johannisborgsförbindelsen etapp 3.

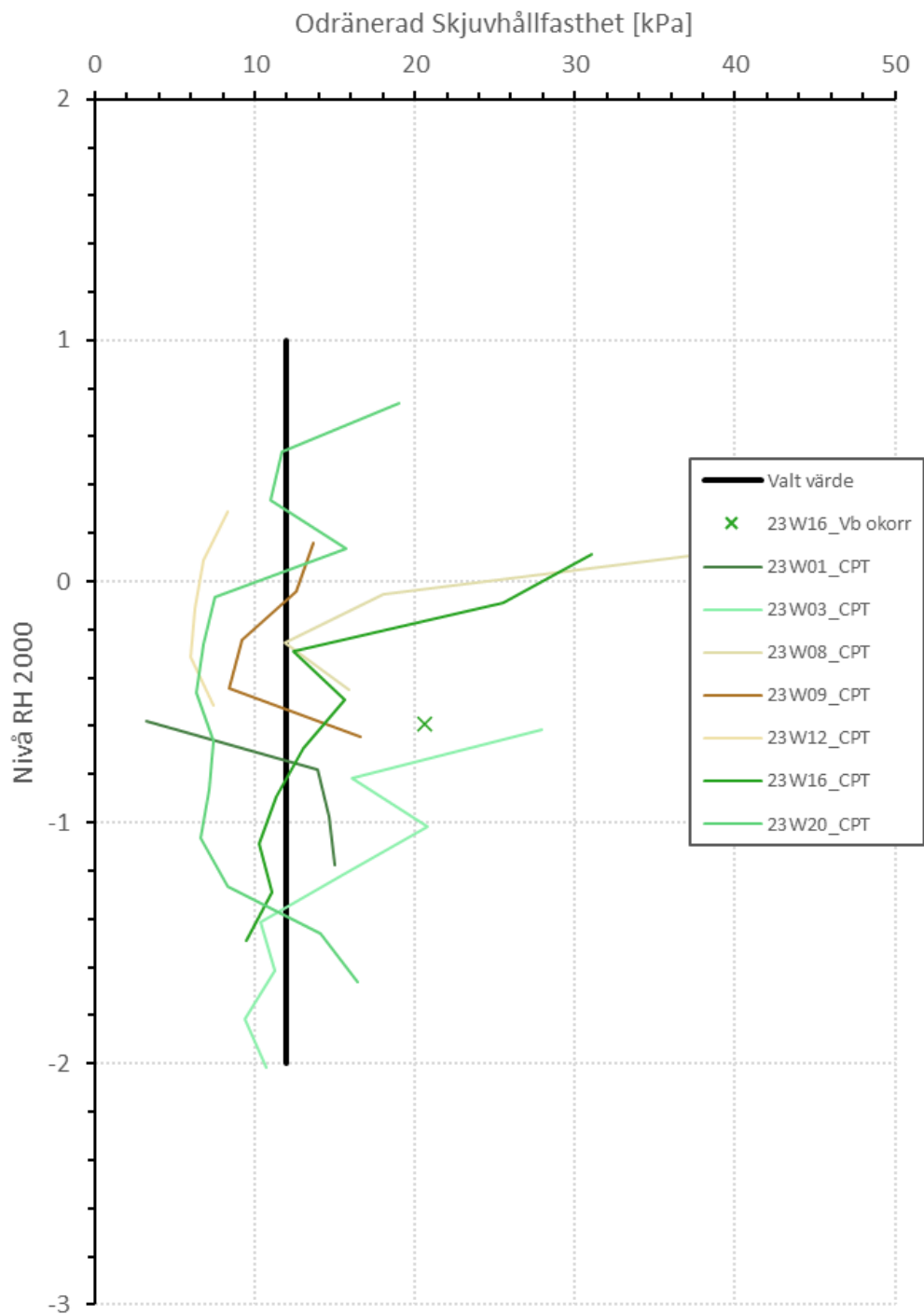
Jordlager	Egenskap		Valda värden, \bar{X}
Fyllning	Tunghet		$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 5 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet		$c_u = 12 \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$ $\phi' = 30^\circ$
	Deformation		$M_L = 300 \text{ kPa}$
Organisk jord/Silt	Tunghet		$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 15 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet		$\phi' = 29^\circ$
	Deformation		$E = 0,3 \text{ MPa}$
Lera	Tunghet	Mellan nivå 0 och -15	$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 5 \text{ kN/m}^3$
		Mellan nivå -15 och -20	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$
		Mellan nivå -20 och -30	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet	Mellan nivå 0 och -4	$c_u = 15 - 0,75 \cdot z$ Där z är djupet under nivå 0

		Mellan nivå -4 och -30	$c_u = 12 + 1 \cdot z$ Där z är djupet under nivå -4
		Hela lerlagret	$c'/c_u = 0,1$ $\phi' = 30^\circ$
	Deformation	Mellan nivå 0 och -4	$\sigma'_c = 60 - 9,25 \cdot z$ $\sigma'_L = 85 - 7,5 \cdot z$ $M_L = 430 - 27,5 \cdot z$ $M' = 12 - 0,5 \cdot z$ Där z är djupet under nivå 0
		Mellan nivå -4 och -18 (och djupare)	$\sigma'_c = 23 + 6 \cdot z$ $\sigma'_L = 55 + 6 \cdot z$ $M_L = 320 + 15 \cdot z$ $M' = 10 + 0,14 \cdot z$ Där z är djupet under nivå -4
		Hela lerlagret	$M_0 = 250 \cdot c_u$ $k_{init} = 0,018 \text{ m/år}$ $\beta_k = 3$
Sand/silt	Tunghet		$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
	Hållfasthet		$\phi' = 35^\circ$
	Deformation		$E = 30 \text{ MPa}$

Hållfasthet

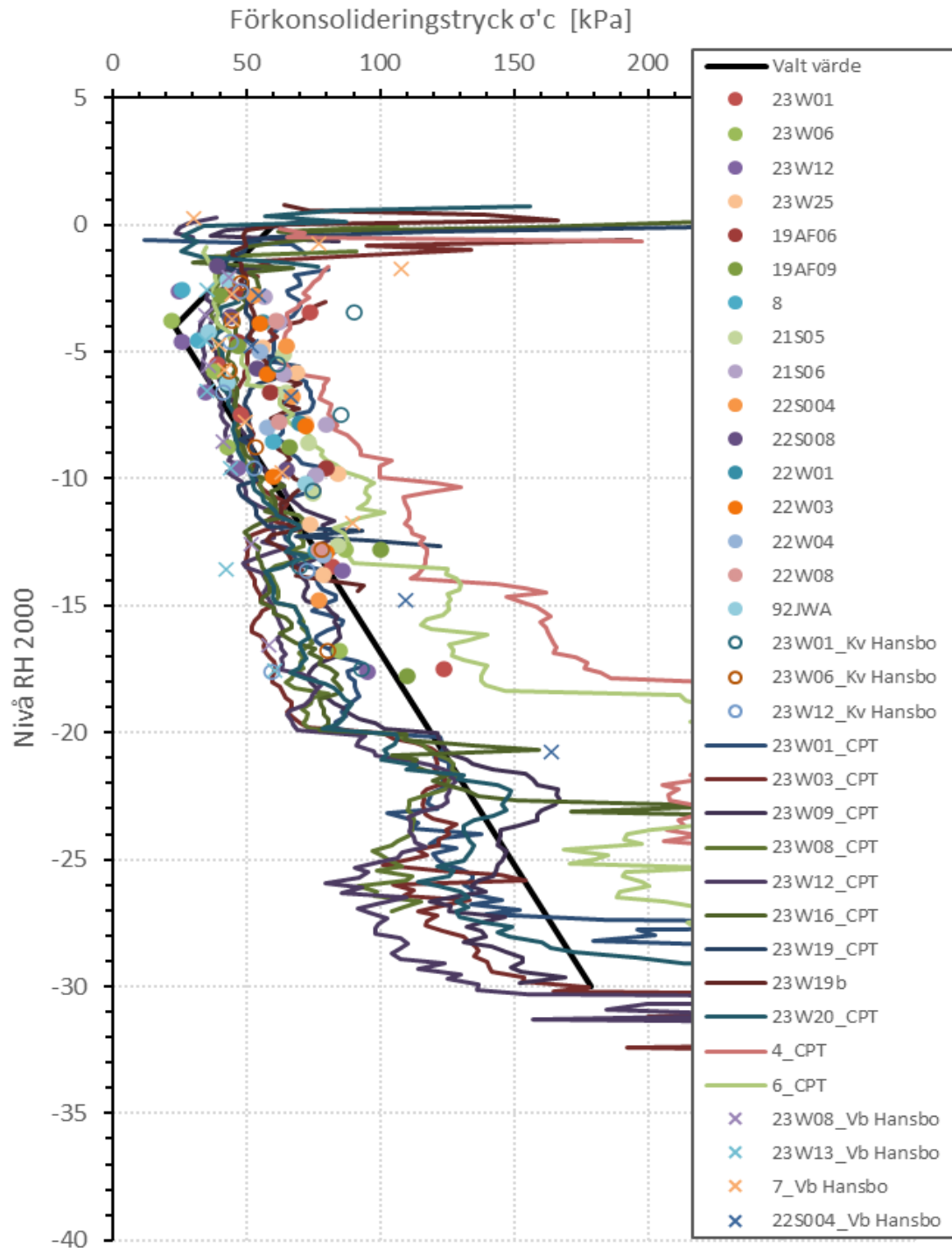


Figur 11. Vald odränerad skjuvhållfasthet i lera längs med huvudvägen.

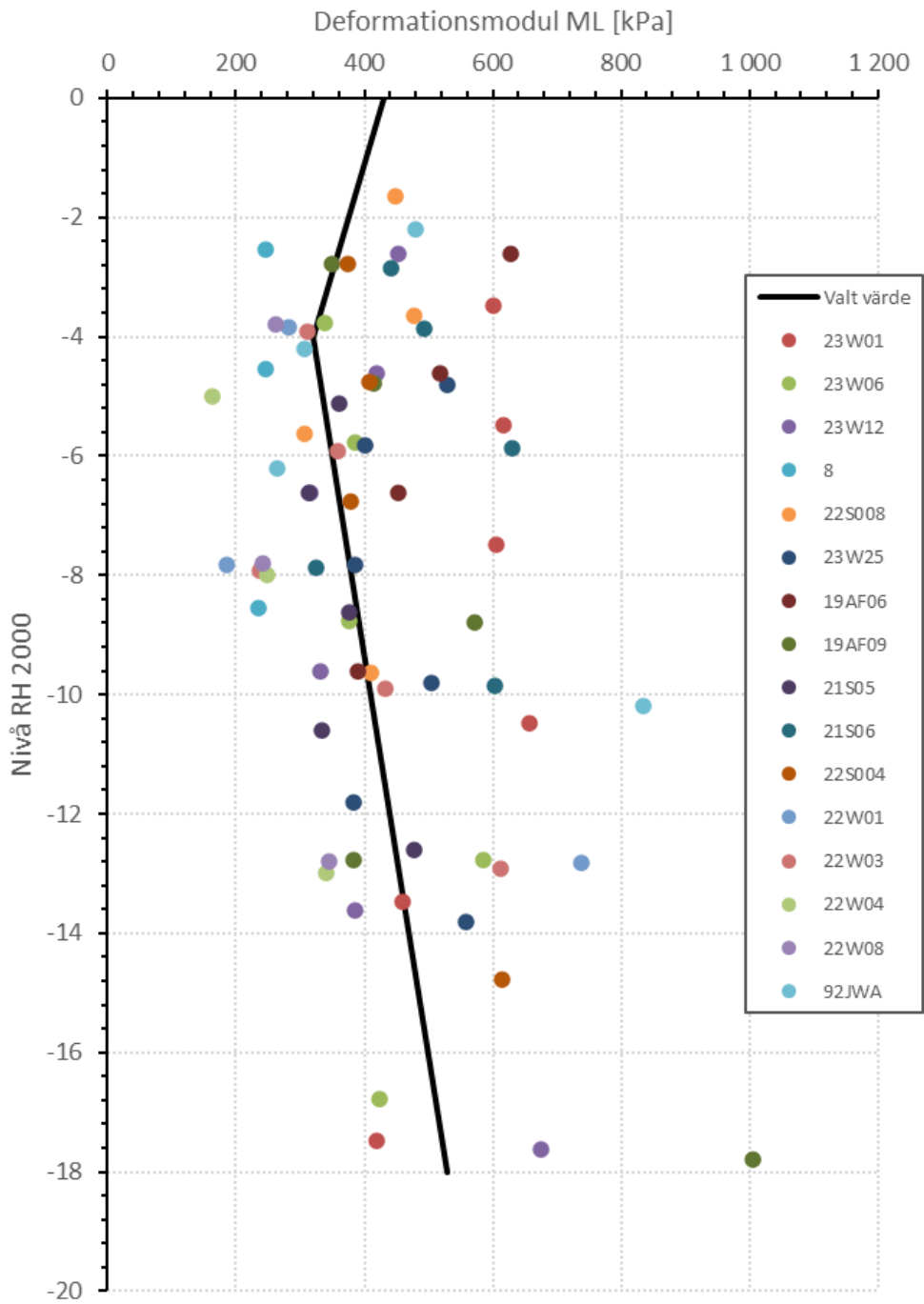


Figur 12. Vald odränerad skjuvhållfasthet i befintlig fyllning längs med huvudvägen.

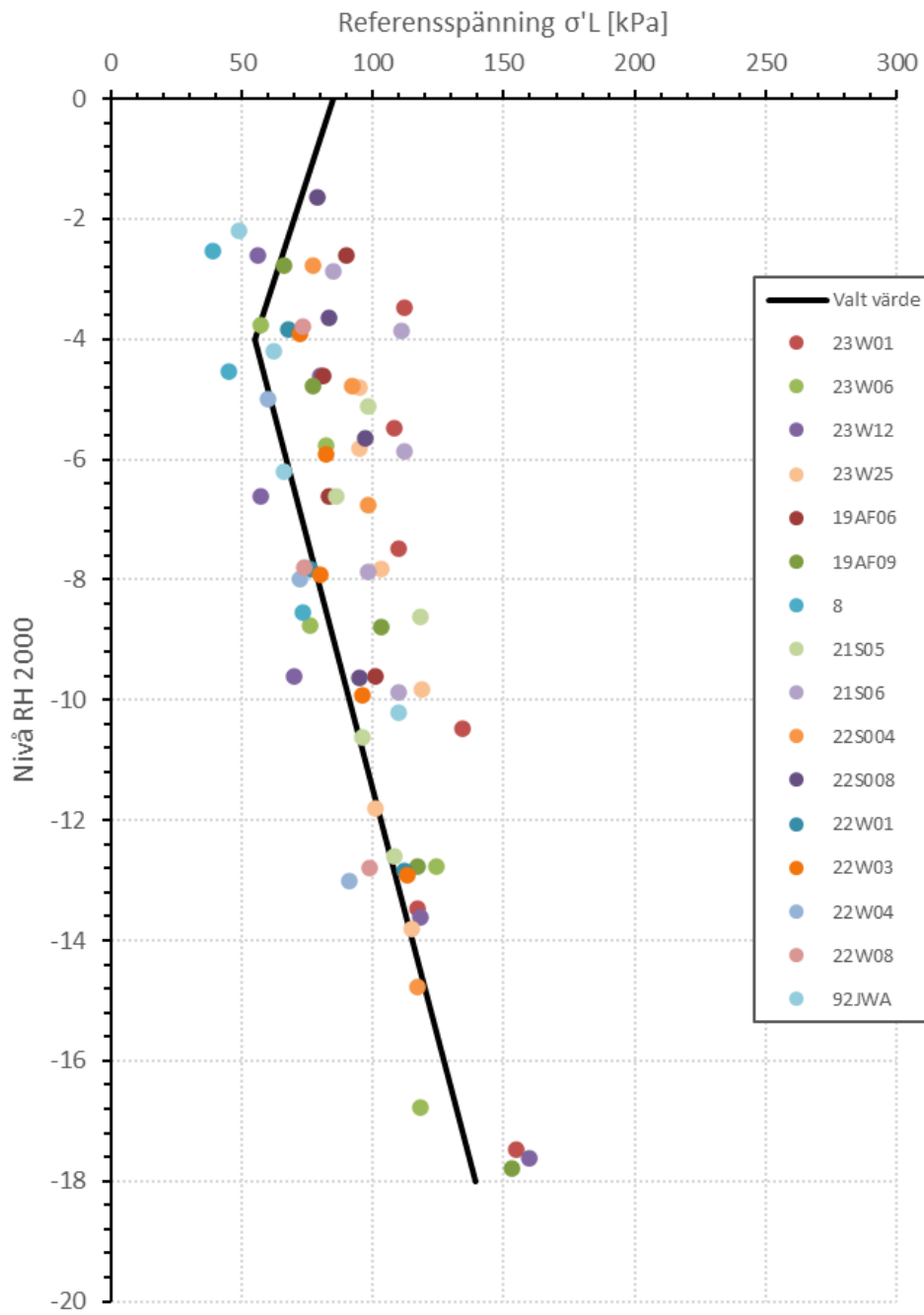
Deformation



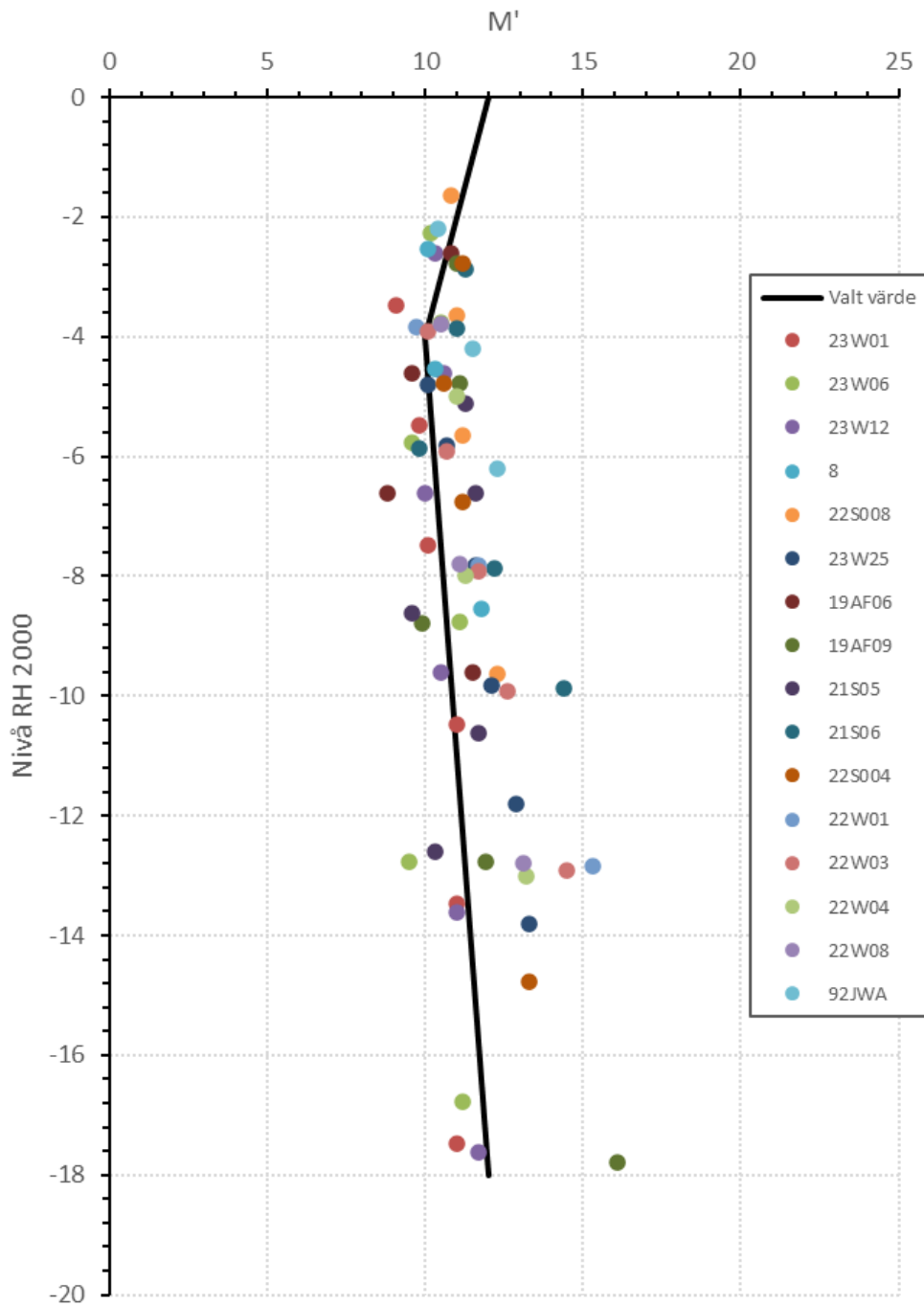
Figur 13. Valt förkonsolideringstryck i lera längs med huvudvägen.



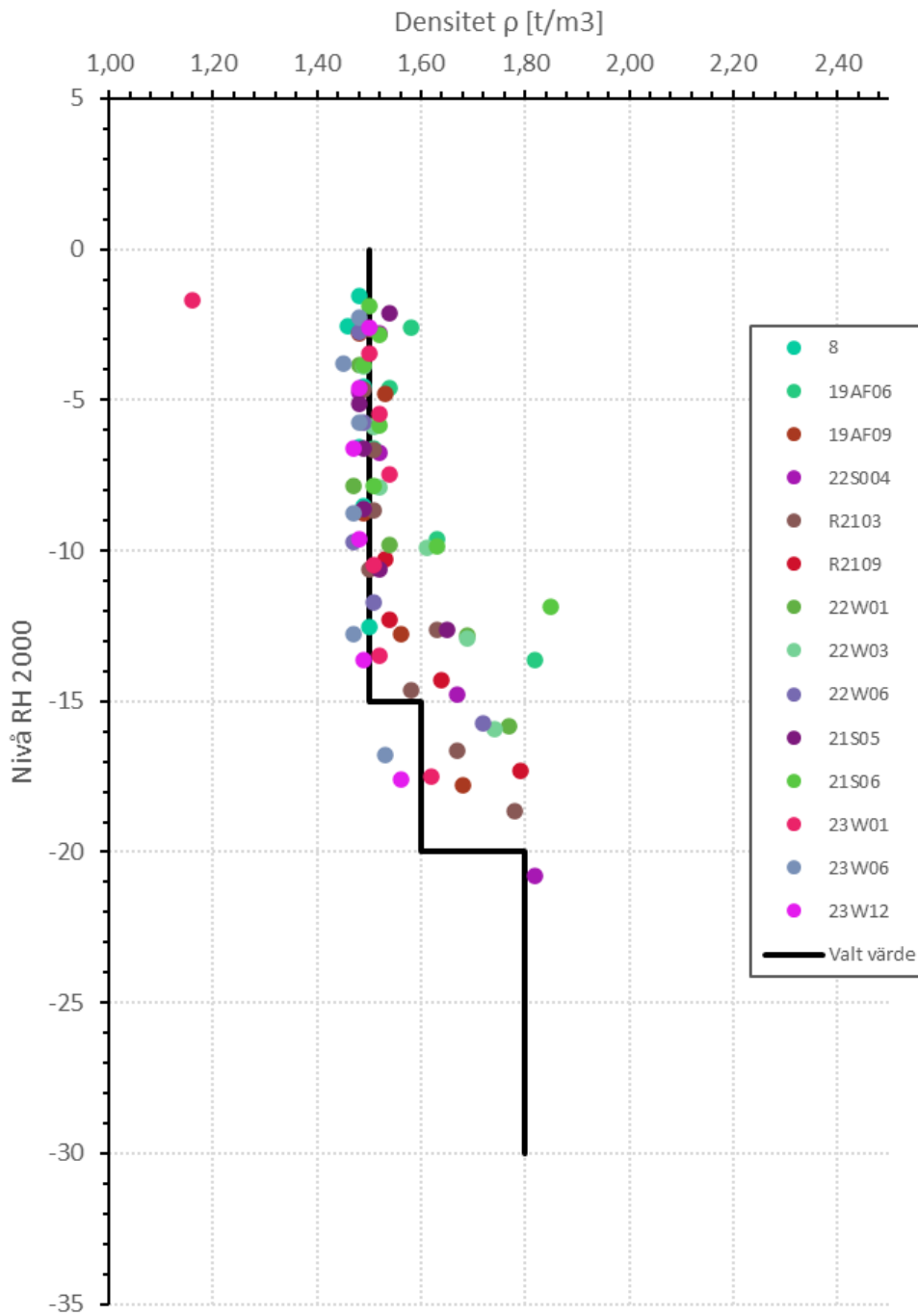
Figur 14. Vald deformationsmodul ML i lera längs med huvudvägen.



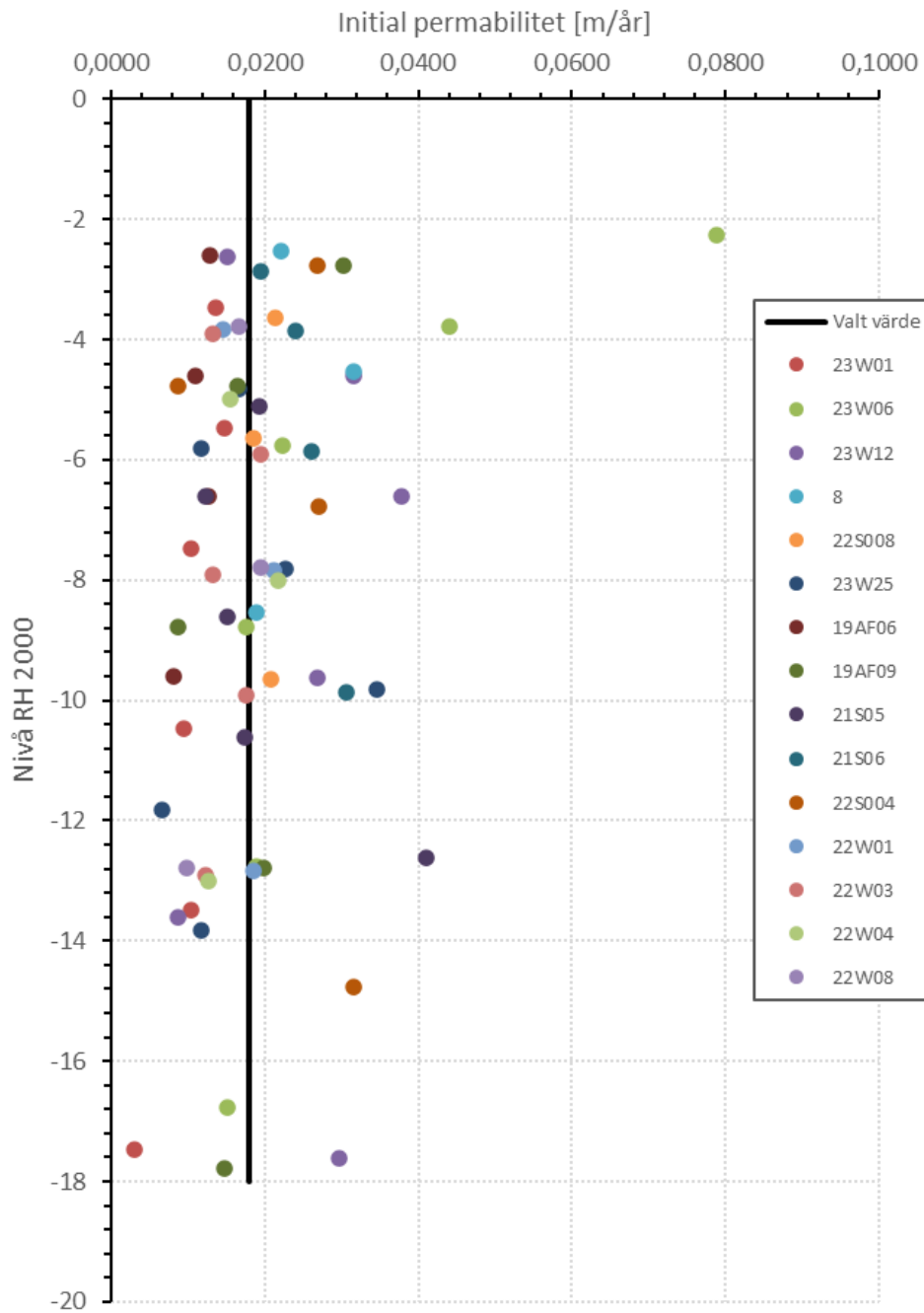
Figur 15. Vald referensspänning i lera längs med huvudvägen.



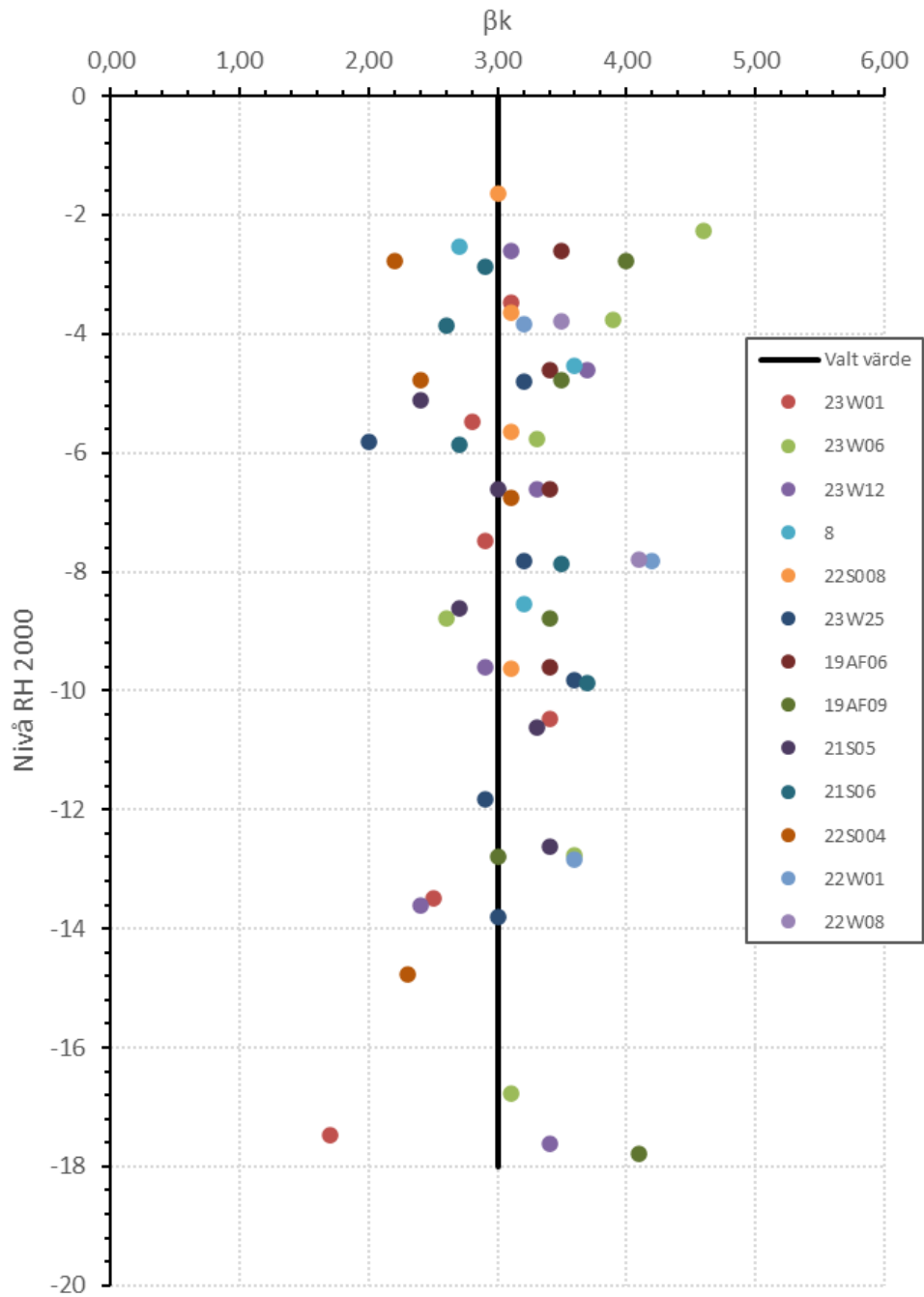
Figur 16. Vald M' i lera längs med huvudvägen.



Figur 17. Vald densitet i lera längs med huvudvägen.



Figur 18. Vald permeabilitet i lera längs med huvudvägen.



Figur 19. Vald β_k i lera längs med huvudvägen.

Bilaga 2 – Erforderlig säkerhetsfaktor

Erforderlig säkerhetsfaktor vid för stabiliteten vid kajen har bestämts enligt IEG 4:2010 vilket redovisas nedan.

Föreliggande utredning är under skedet planläggning och en detaljerad utredning har utförts vid kajen. Det ger att erforderlig säkerhetsfaktor vid odränerad analys är 1,7-1,5 och för kombinerad analys 1,5-1,4.

Tabell 4.2 Val av rekommenderad säkerhetsfaktor

		Markanvändning			
		Nyexploatering		Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
		Nybyggnation	Planläggning		
Tillståndsbedömning	Översiktlig utredning	<i>Ej tillämpligt för denna rapport</i>	Minst detaljerad utredning ska utföras	$F_c > 2 +$ $F_{\phi} > 1,5$	$F_c > 2 +$ $F_{\phi} > 1,5$
	Detaljerad utredning		$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,4$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,3$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,6-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand)
	Fördjupad utredning		$F_c \geq 1,5-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,4-1,3 +$ $F_{komb} \geq 1,3-1,2$ $F_{\phi} \geq 1,3$ (sand) Under förutsättning att restriktioner införs	$F_c \geq 1,3-1,2 +$ $F_{komb} \geq 1,2$ $F_{\phi} \geq 1,2$ (sand)
Projektering		Dimensionering utförs enligt TD "Slänter och bankar" alternativt TK Geo	Beroende på utredningsnivå, F_c och F_{komb} enligt tabellvärde ovan	Stabilitetsförbättrande åtgärd enligt kap 4.5.2.4 alternativt TD "Slänter och bankar" / TK Geo	

För att avgöra vart inom det aktuella spannet säkerhetsfaktorn är tillräcklig har gynnsamma och ogynnsamma förhållanden sammanställts enligt tabell 4.1a – 4.1i i IEG 4:2010 vilket redovisas nedan. Tabellerna ges en viktning där tabell 4.1a har störst inverkan och 4.1i minst inverkan på erforderlig säkerhetsfaktor.

Tabell 4.1a - Konsekvenser av skred

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada	Miljö där människor förväntas röra sig och kostsamma konstruktioner i direkt anslutning till slänten.	1
Begränsad utbredning av skred	Risk för bakåt- eller framåtgripande skred	Mellansensitiv lera.	1
Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan	Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan	Anläggningar i närheten kan påverkas av skred	1
Ej kvicklera	Kvicklereområde enligt kap 4.4.3	Ej kvicklera	1

Tabell 4.1b - Släntens beständighet

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Inga tecken på rörelser i slänten	Observerade rörelser i slänten, sprickbildning m m	Stora rörelser närmast kajen	0,9
Ingen risk för ytvatten- och/eller yterrosion	Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterrosion	Risk för att erosion pågår vid motala ström	0,9
Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation	Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd	Ej aktuellt, hårdgjort yta	0,9

Tabell 4.1c - Tidigare förändringar i slänten

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Utlagda fungerande erosionsskydd	Pågående erosion	Erosion pågår troligen	0,8
Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder	Ingrepp som försämrat stabiliteten	Marken har i omgångar höjts.	0,8
Belastningsminskningar	Belastningsökningar	Belastningsökningar från markhöjningar	0,8
Ogynnsam reglering av vattendrag	Gynnsam reglering av vattendrag		0,8
	Avverkning	Ej aktuellt	0,8

Tabell 4.1d - Jordens egenskaper

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Friktionsjordar	Kohesionsjordar		0,7
Låg sensitivitet	Hög sensitivitet, kvicklera		0,7
Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper		0,7
Homogen jord	Skiktade jordar		0,7

Tabell 4.1e - Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Stort antal beräknade glidytor	Litet antal beräknade glidytor	Beräkningsprogram med många glidytor per beräkning. Beräkningar med olika utformningsalternativ och belastningsförutsättningar.	0,6
Känslighetsanalys utförd på valda parametrar	Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar	Känslighetsanalys utförs för odränerad skjuvhållfasthet i lera	0,6
Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt	Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten	Flera olika kombinationer kontrolleras	0,6
Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet	Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat		0,6
Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet	Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar	Bortser från de lokala skreden kring spanten då detta är utanför uppdraget	0,6

Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet	Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet		0,6
Glidyntans läge i plan vald i farligaste av slänten ur stabilitetssynpunkt	Glidyntans läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri		0,6
Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan)	Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter)		0,6

Tabell 4.1f - Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Tätt undersökt, d.v.s undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet	Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen	Längs kajen finns många olika undersökningsmetoder utförda i många olika undersökningspunkter	0,5
CPT-sonderingar är utförda	Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda		0,5
Stort antal undersökta prover i lab	Litet antal undersökta prover i lab		0,5
Kompressionsförsök utförda	Kompressionsförsök saknas	CRS-försök har utförts	0,5
Direkta skjuvförsök är utförda	Direkta skjuvförsök saknas	Direkta skjuvförsök finns i närheten av beräkningssektionen men inte i direkt anslutning	0,5
Triaxialförsök är utförda	Triaxialförsök saknas		0,5
In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök	Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök)	Vingförsök utförda	0,5

Tabell 4.1g - Släntens geometri

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.)	Glest avvägt och/eller lodat	Bra markmodell och lodning	0,4
Flack slänt	Brant slänt	Ej aktuell, konstruerad slänt med kaj	0,4
Lokala branta partier finns ej i slänten	Lokala branta partier finns i slänten	Ej aktuell, konstruerad slänt med kaj	0,4

Tabell 4.1h - Grundvatten- och portrycksförhållanden

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd	Känslighetsanalys utförda	0,3
Långtidsobservationer finns	Långtidsobservationer saknas		0,3
Begränsade förväntade tryckvariationer	Risk för stora tryckvariationer	Stora mäktigheter lera, förändringar i portryck förväntas vara begränsade	0,3
God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet	Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten	Flera portrycksstationer finns i närheten men inte i direkt anslutning till beräkningssektionen	0,3

Tabell 4.1i - Ytvattenförhållanden

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar	Viktning
Karakteristiska vattenstånd är kända	Karakteristiska vattenstånd är okända	Välkända ytvattenförhållanden	0,2
Små vattenståndsvariationer	Stora vattenståndsvariationer	Stor variation mellan MW och LLW	0,2
Långsam förändring i vattenstånd	Hastiga förändringar i vattenstånd	Beräkningar utförs med hastiga förändringar	0,2
Välldränerat och dikat område	Stor risk för lokala vattensamlingar		0,2

Tabellerna ovan ger:

- Viktade gynnsamma förhållanden 64 %.
- Viktade ogynnsamma förhållanden 36 %

Vilket medför erforderliga säkerhetsfaktorer enligt nedan.

$$F_C = 1,57$$

$$F_{komb} = 1,44$$

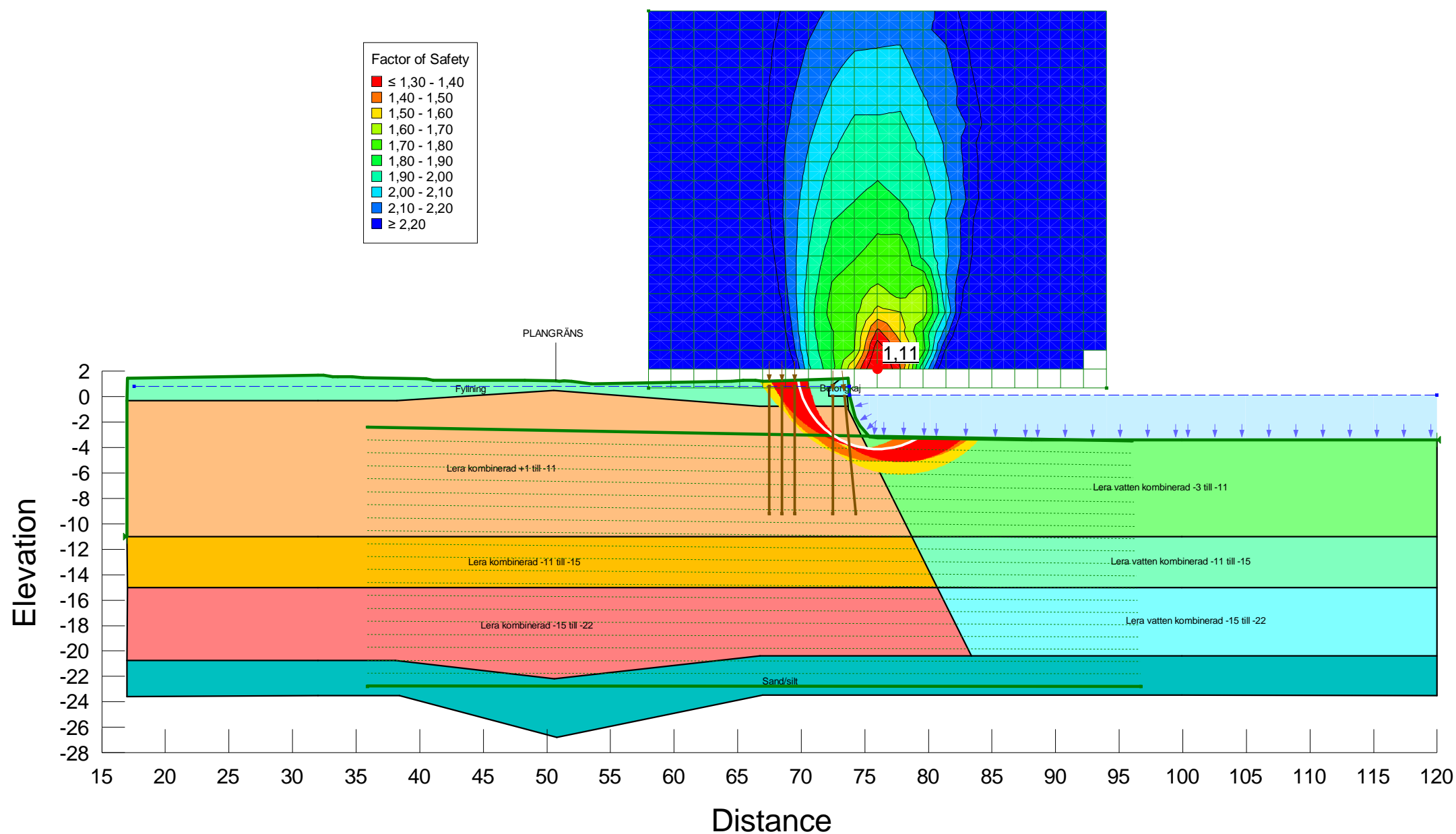
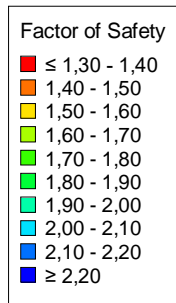
Bilaga 3 - Stabilitetsberäkningar

Detaljerad stabilitetsutredning, A - Befintligt, A1 - Kombinerad analys MW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Sellén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

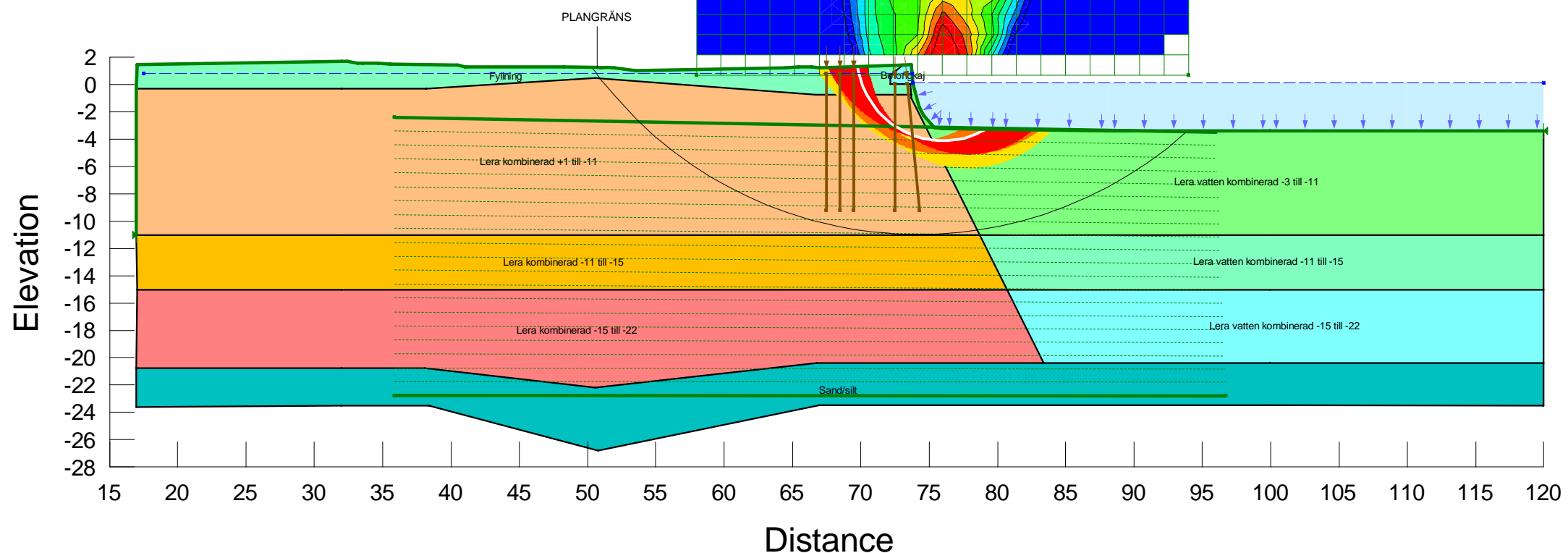
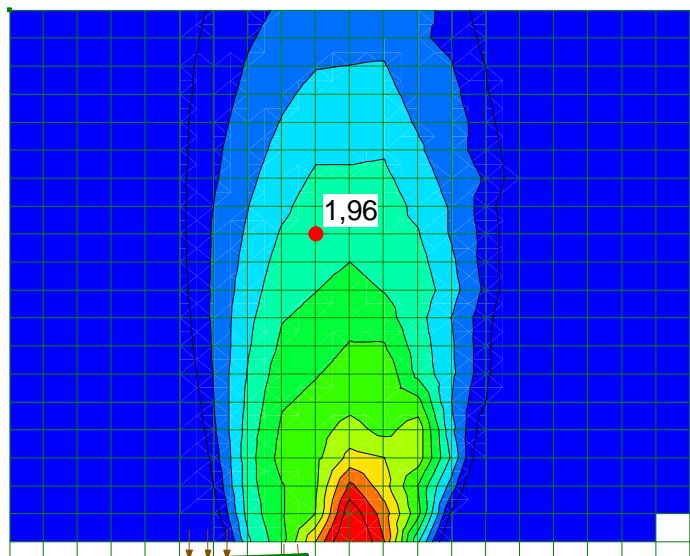
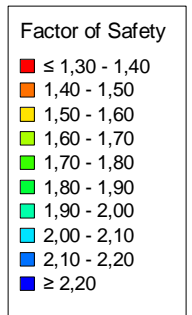
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1



Detaljerad stabilitetsutredning, A - Befintligt, A1 - Kombinerad analys MW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

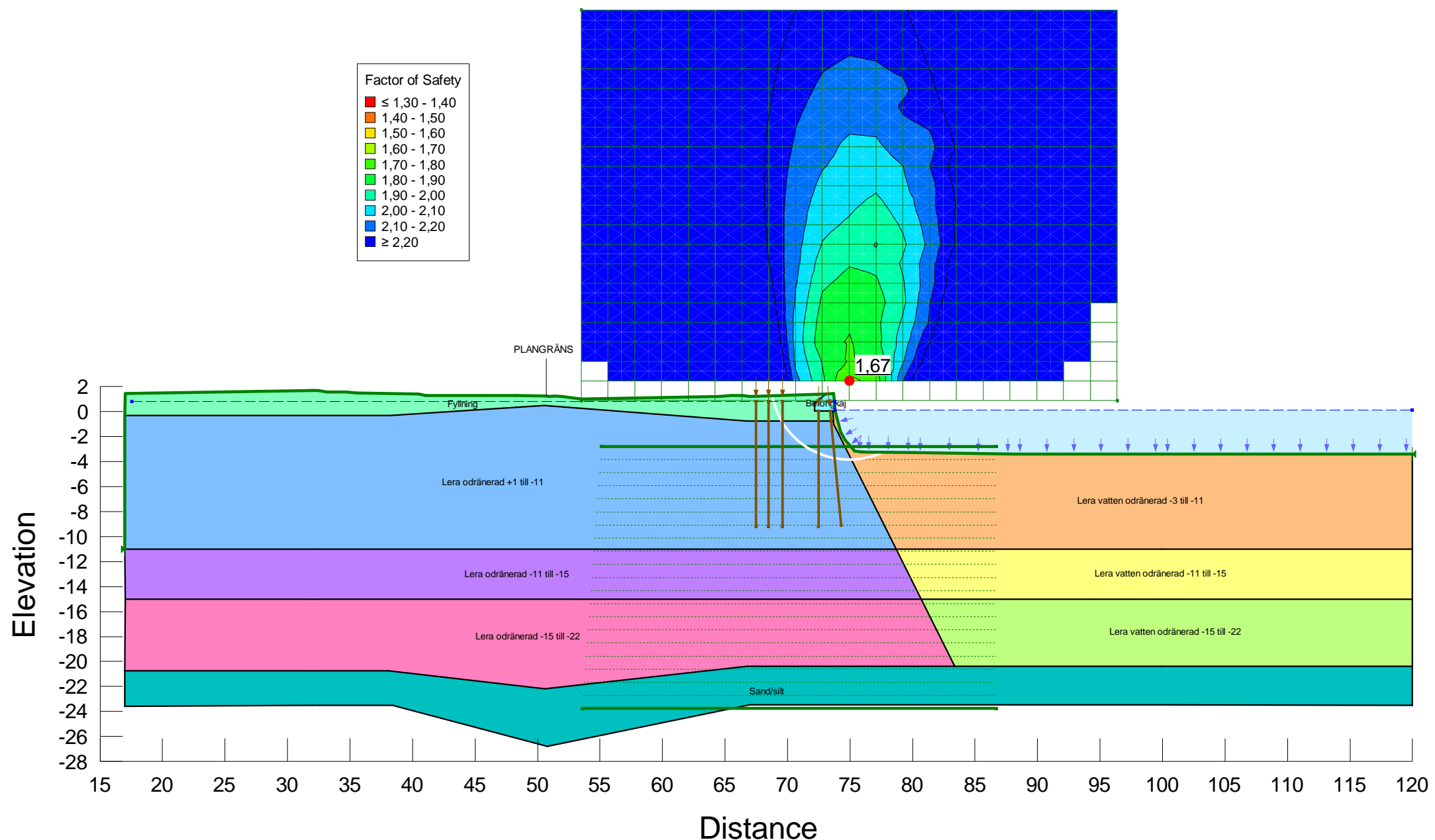
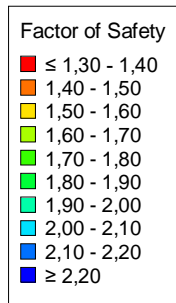


- Legend Item 1:**
 - Name: Betongkaj
 - Slope Stability Material Model: High Strength
 - Unit Weight: 24 kN/m³
 - Piezometric Surface: 1
- Legend Item 2:**
 - Name: Fyllning
 - Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 - Unit Weight: 18 kN/m³
 - Effective Cohesion: 0 kPa
 - Effective Friction Angle: 32 °
 - Piezometric Surface: 1
- Legend Item 3:**
 - Name: Lera kombinerad +1 till -11
 - Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 - Unit Weight: 15 kN/m³
 - Effective Friction Angle: 30 °
 - C-Datum: 0 kPa
 - C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 - Cu-Datum: 13 kPa
 - Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
 - C/Cu Ratio: 0,1
 - Datum (Elevation): 1 m
 - Piezometric Surface: 1
- Legend Item 4:**
 - Name: Lera kombinerad -11 till -15
 - Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 - Unit Weight: 16 kN/m³
 - Effective Friction Angle: 30 °
 - C-Datum: 0 kPa
 - C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 - Cu-Datum: 16 kPa
 - Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
 - C/Cu Ratio: 0,1
 - Datum (Elevation): -11 m
 - Piezometric Surface: 1
- Legend Item 5:**
 - Name: Lera kombinerad -15 till -22
 - Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 - Unit Weight: 17,5 kN/m³
 - Effective Friction Angle: 30 °
 - C-Datum: 0 kPa
 - C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 - Cu-Datum: 16 kPa
 - Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
 - C/Cu Ratio: 0,1
 - Datum (Elevation): -11 m
 - Piezometric Surface: 1
- Legend Item 6:**
 - Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
 - Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 - Unit Weight: 16 kN/m³
 - Effective Friction Angle: 30 °
 - C-Datum: 0 kPa
 - C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 - Cu-Datum: 13 kPa
 - Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
 - C/Cu Ratio: 0,1
 - Datum (Elevation): -11 m
 - Piezometric Surface: 1
- Legend Item 7:**
 - Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
 - Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 - Unit Weight: 17,5 kN/m³
 - Effective Friction Angle: 30 °
 - C-Datum: 0 kPa
 - C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 - Cu-Datum: 13 kPa
 - Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
 - C/Cu Ratio: 0,1
 - Datum (Elevation): -11 m
 - Piezometric Surface: 1
- Legend Item 8:**
 - Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
 - Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 - Unit Weight: 15 kN/m³
 - Effective Friction Angle: 30 °
 - C-Datum: 0 kPa
 - C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 - Cu-Datum: 7 kPa
 - Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
 - C/Cu Ratio: 0,1
 - Datum (Elevation): -3 m
 - Piezometric Surface: 1
- Legend Item 9:**
 - Name: Sand/silt
 - Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 - Unit Weight: 18 kN/m³
 - Effective Cohesion: 0 kPa
 - Effective Friction Angle: 35 °
 - Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, A - Befintligt, A2 - Odränerad analys MW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

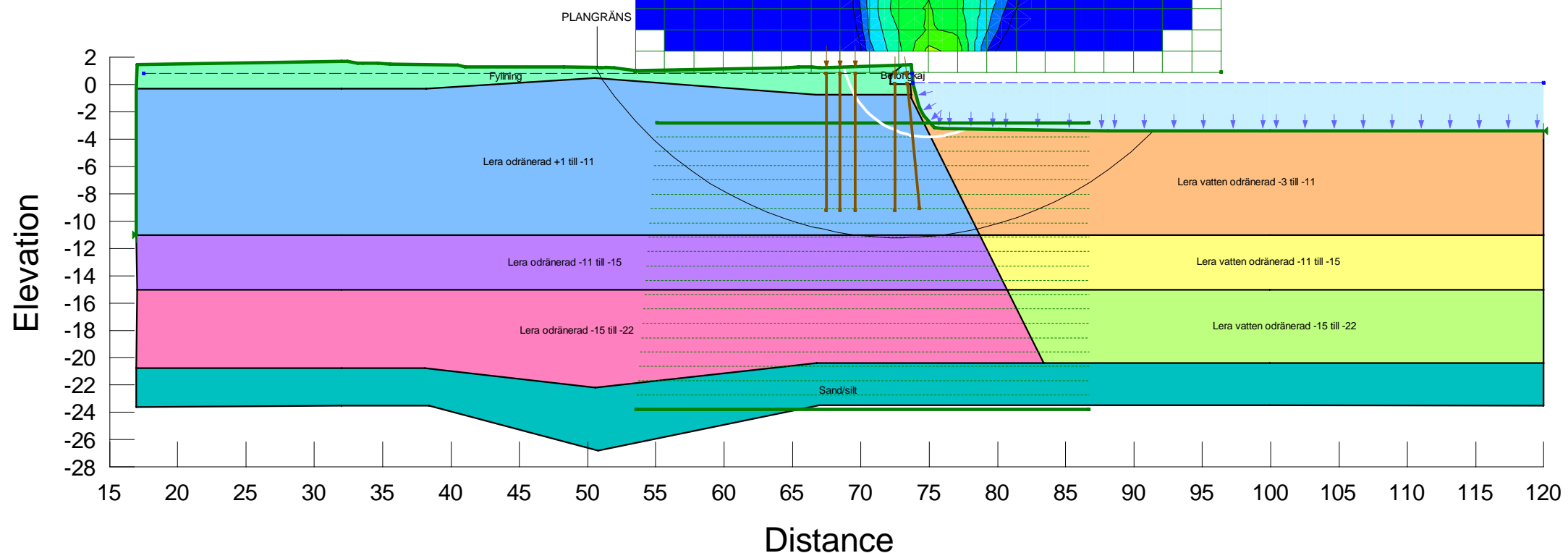
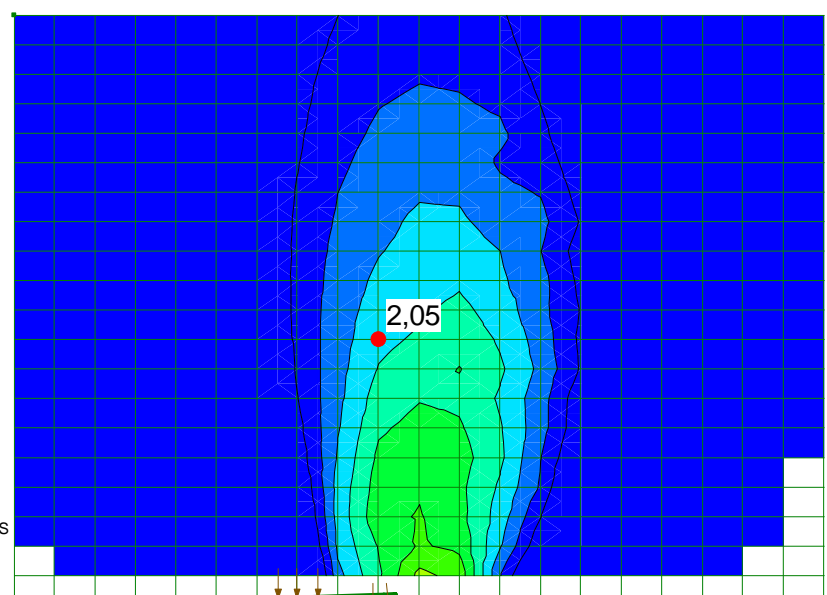
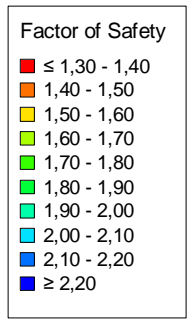


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, A - Befintligt, A2 - Odränerad analys MW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\



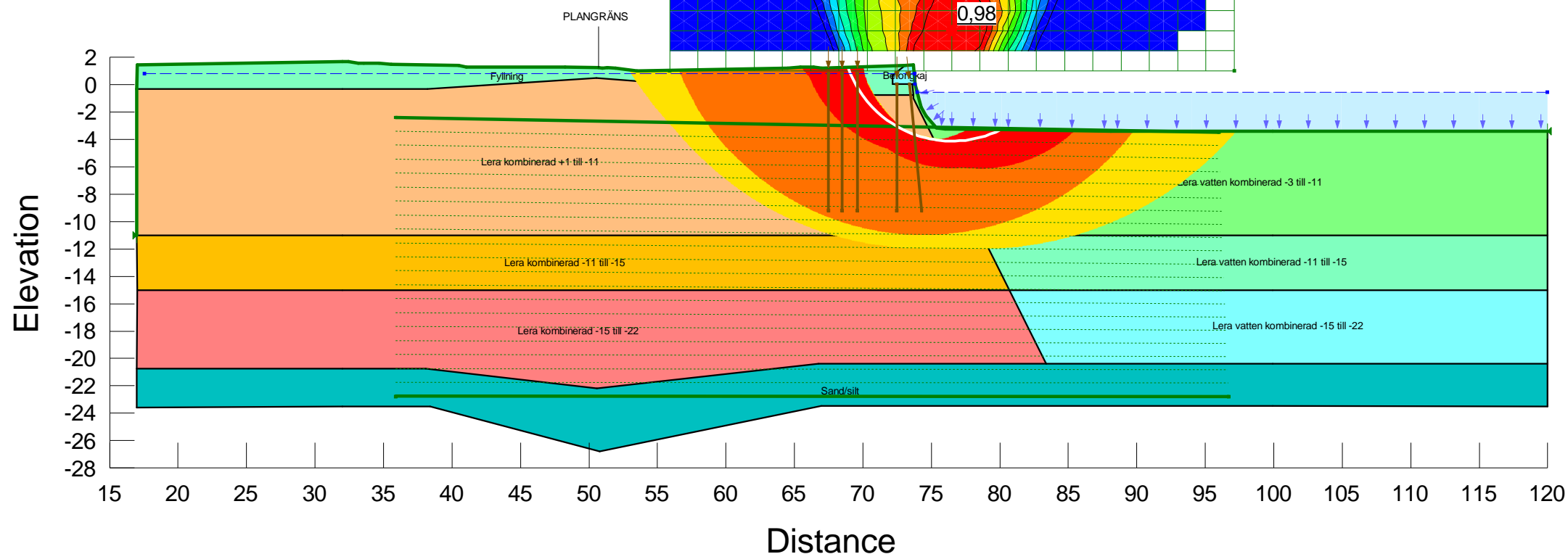
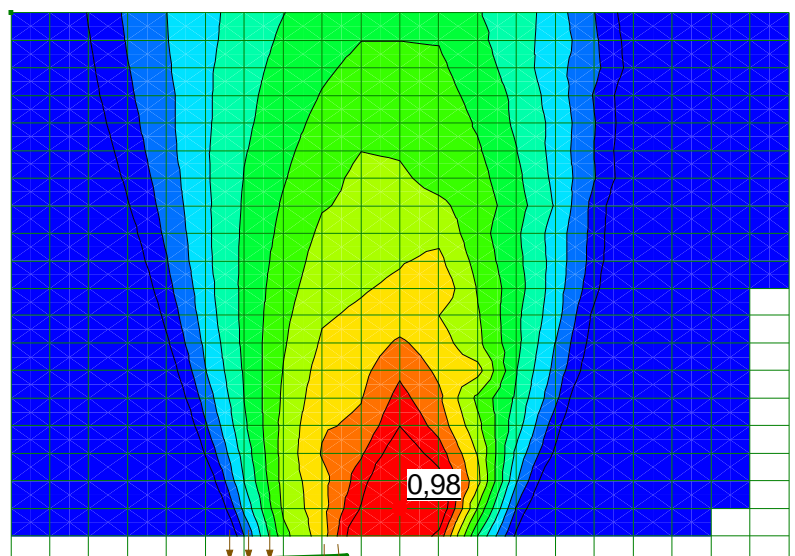
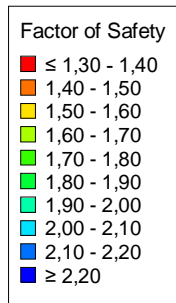
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, A - Befintligt, A3 - Kombinerad analys LLW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

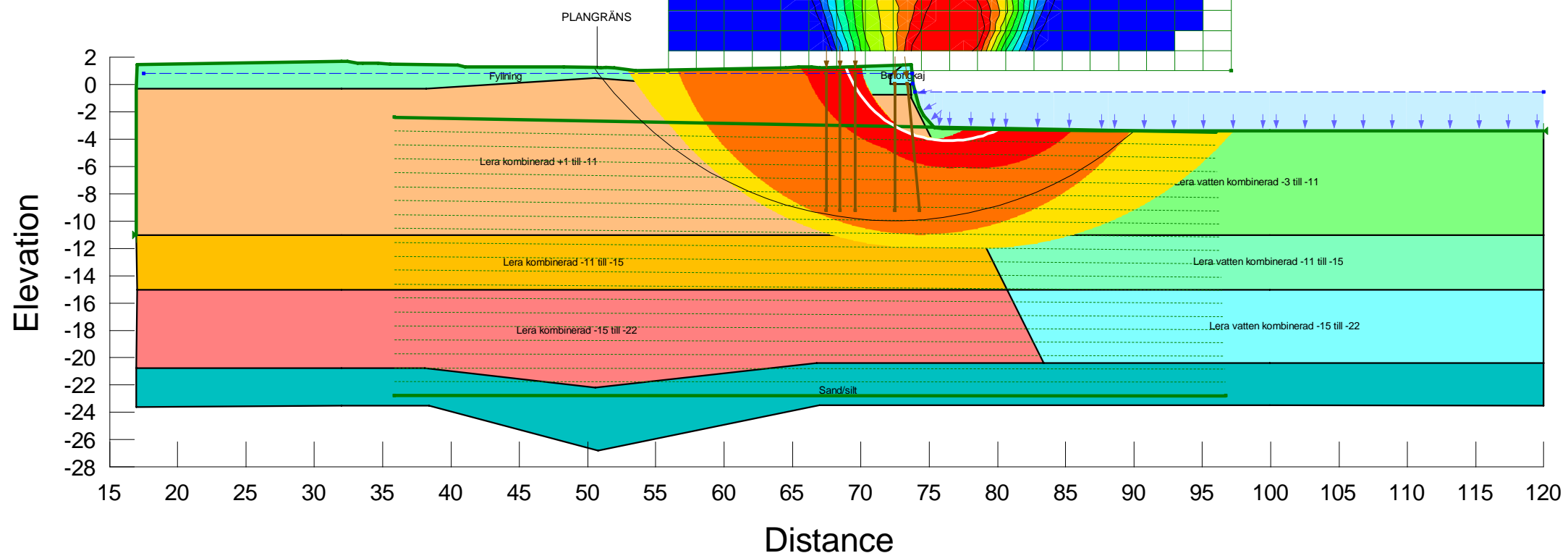
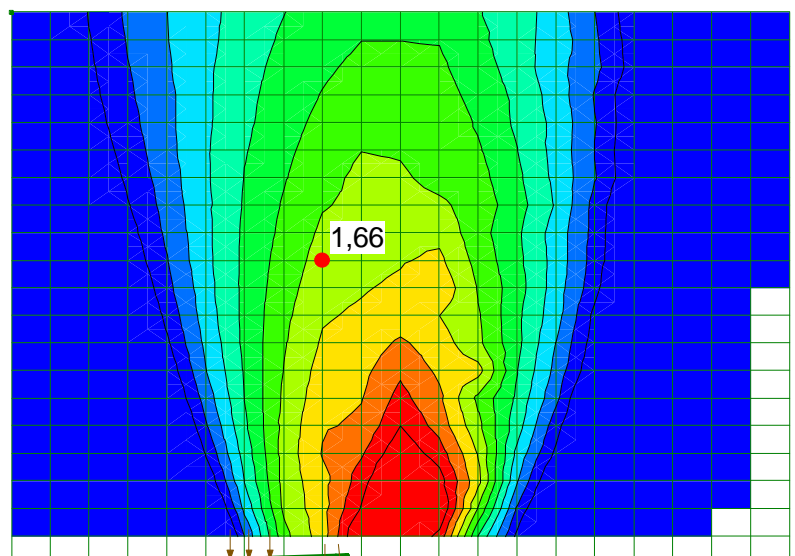
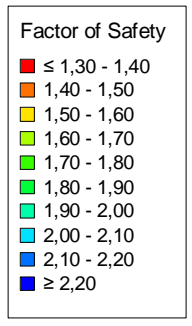
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1



Detaljerad stabilitetsutredning, A - Befintligt, A3 - Kombinerad analys LLW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

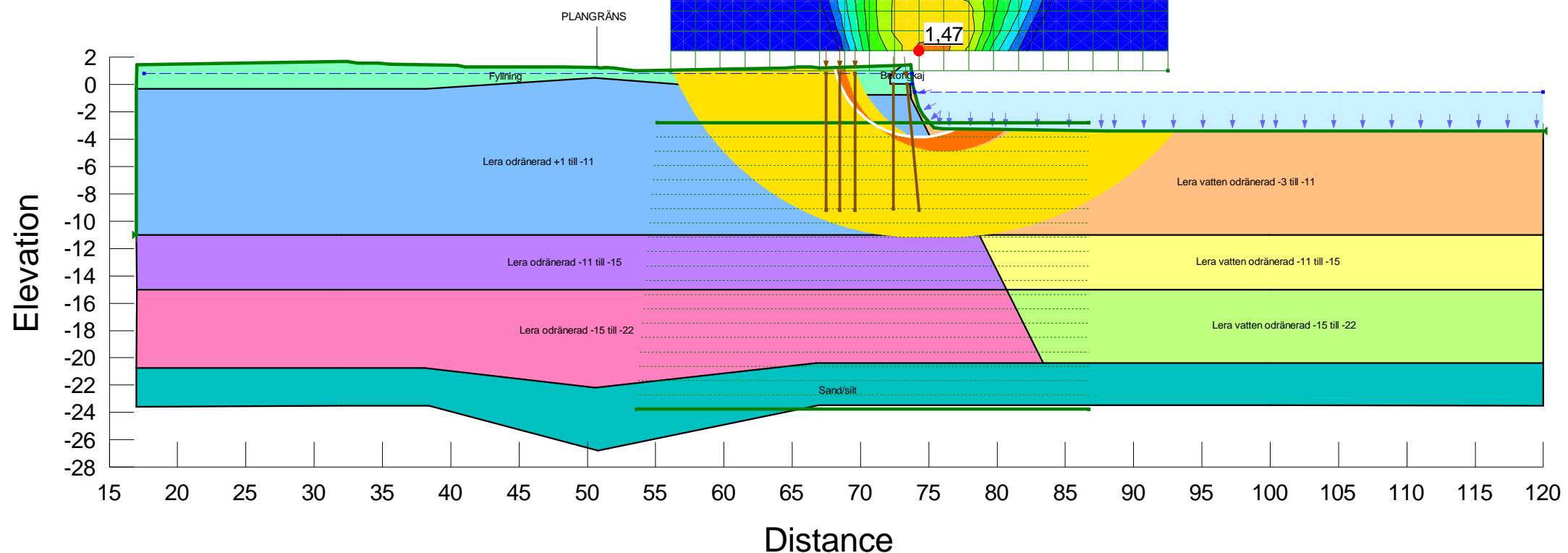
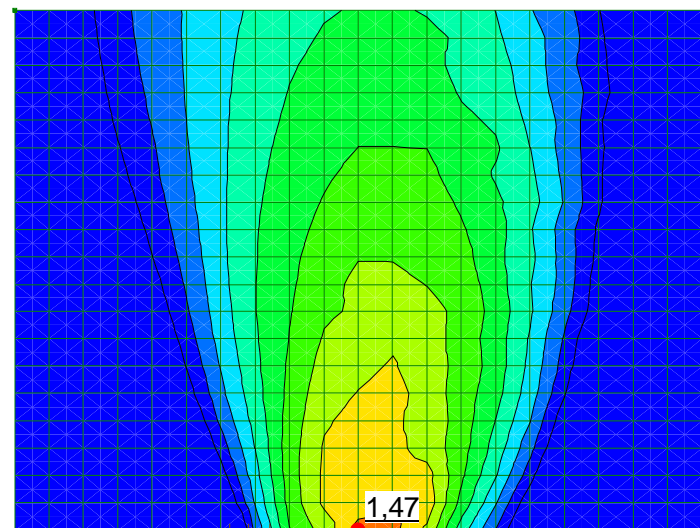
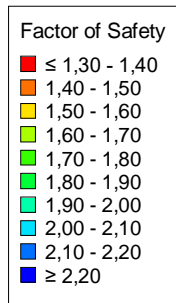


- Name:** Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name:** Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name:** Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name:** Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name:** Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name:** Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name:** Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name:** Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name:** Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, A - Befintligt, A4 - Odränerad analys LLW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

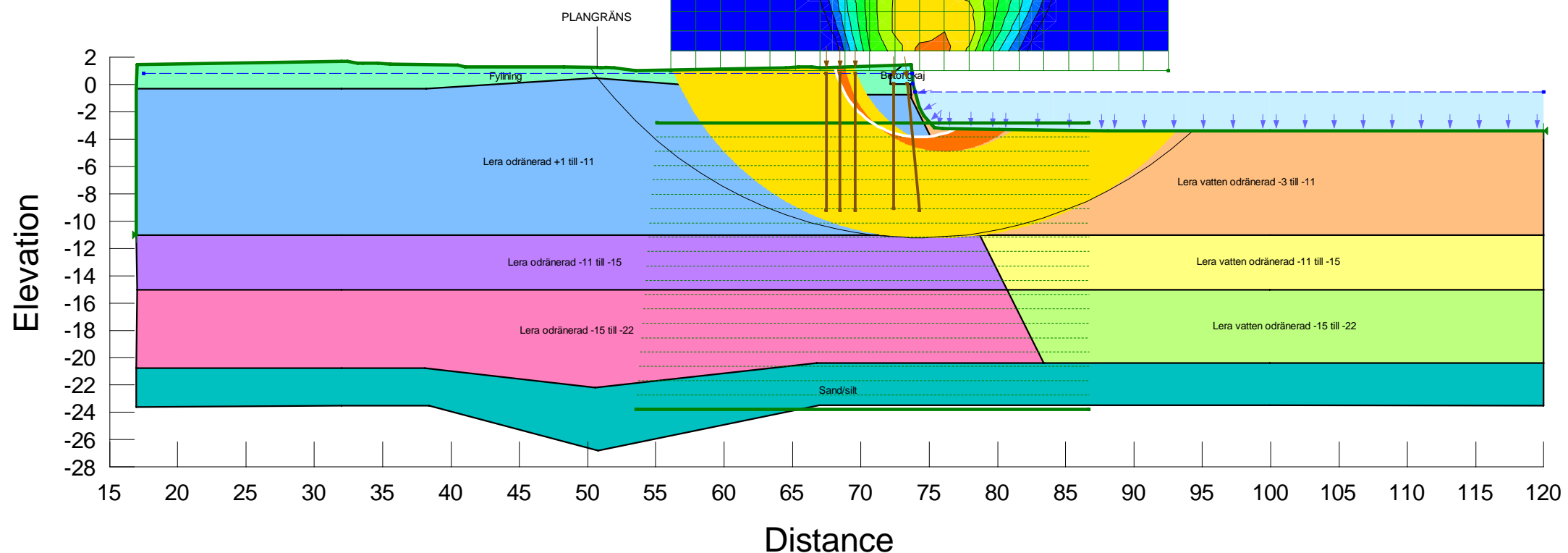
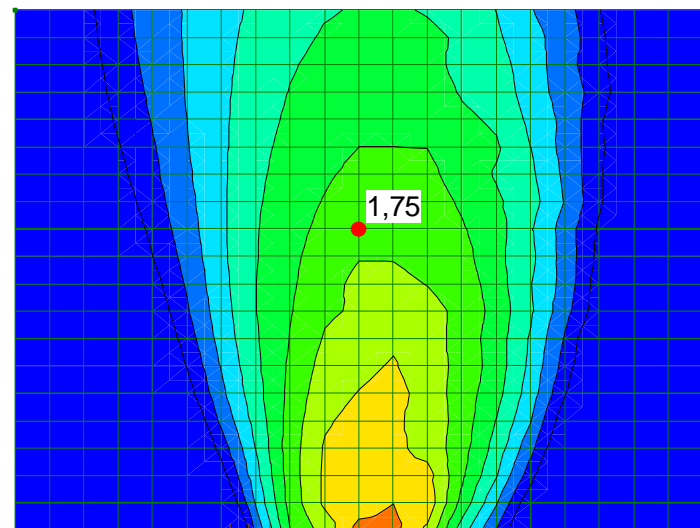
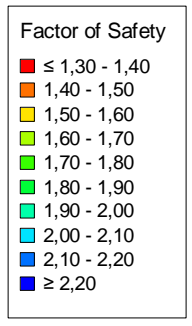


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, A - Befintligt, A4 - Odränerad analys LLW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

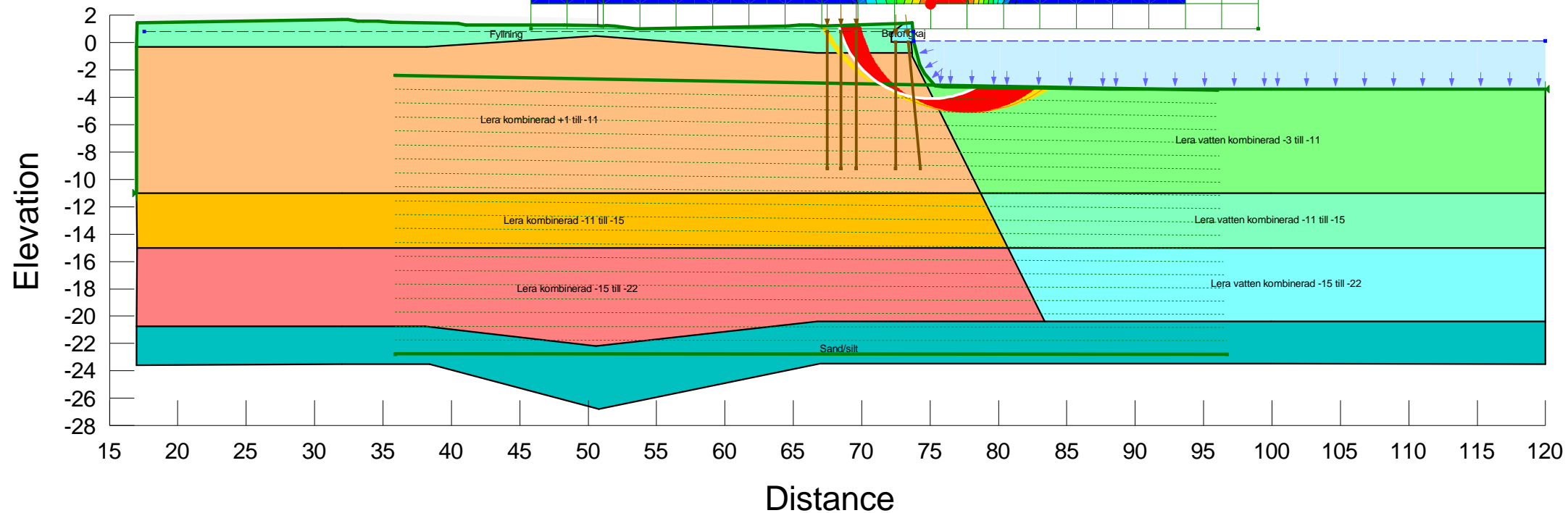
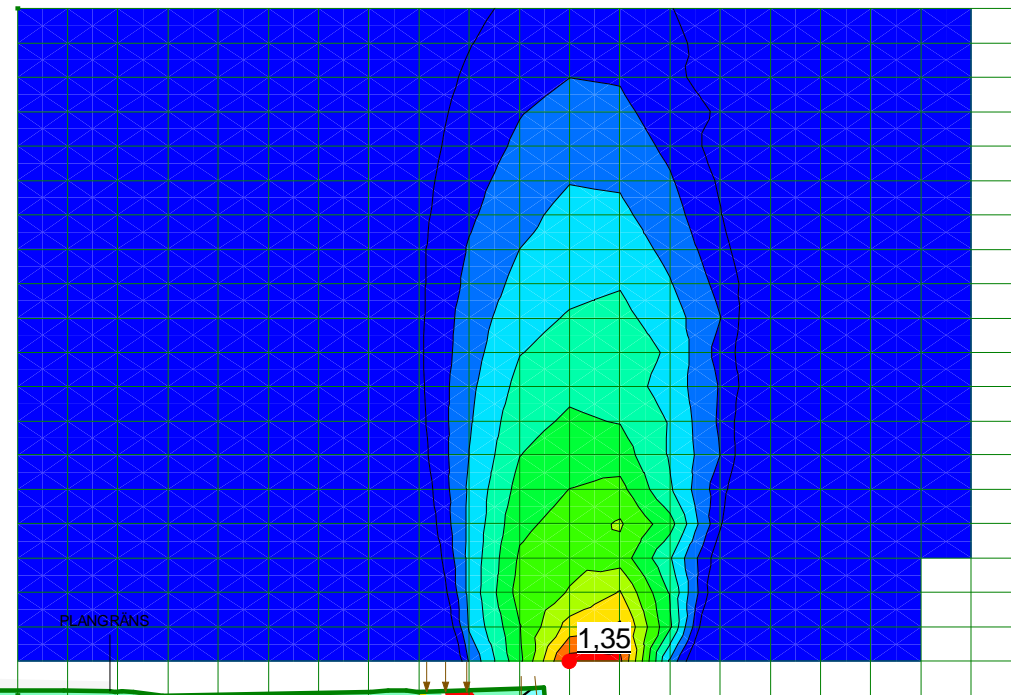
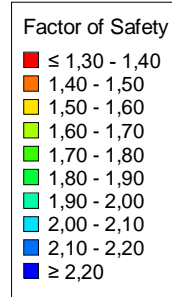


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B1 - Kombinerad analys MW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

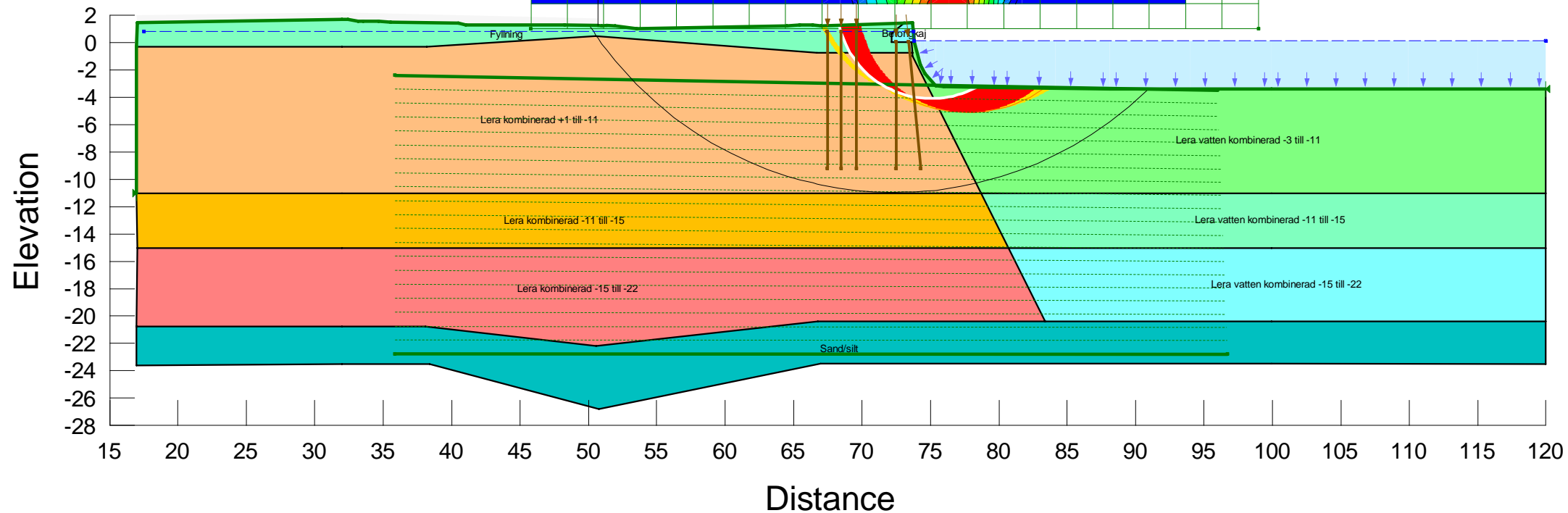
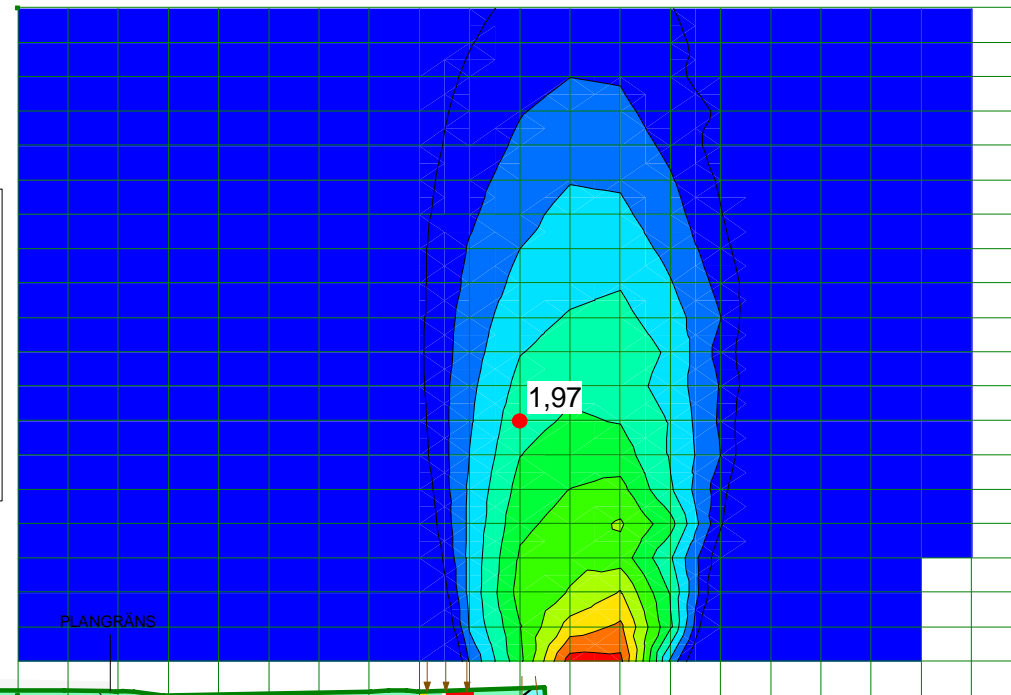
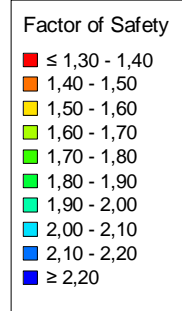


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B1 - Kombinerad analys MW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

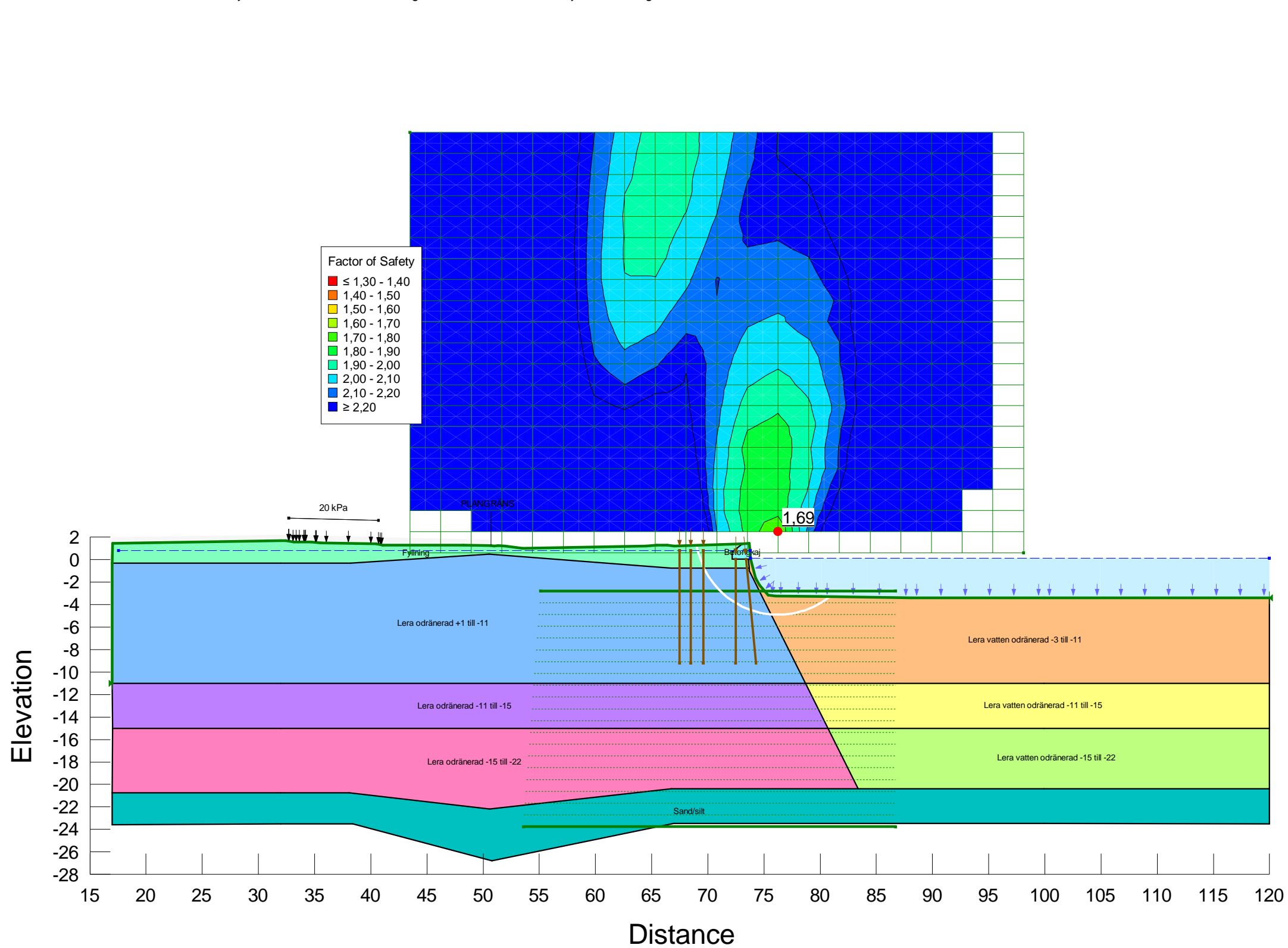


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B2 - Odränerad analys MW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

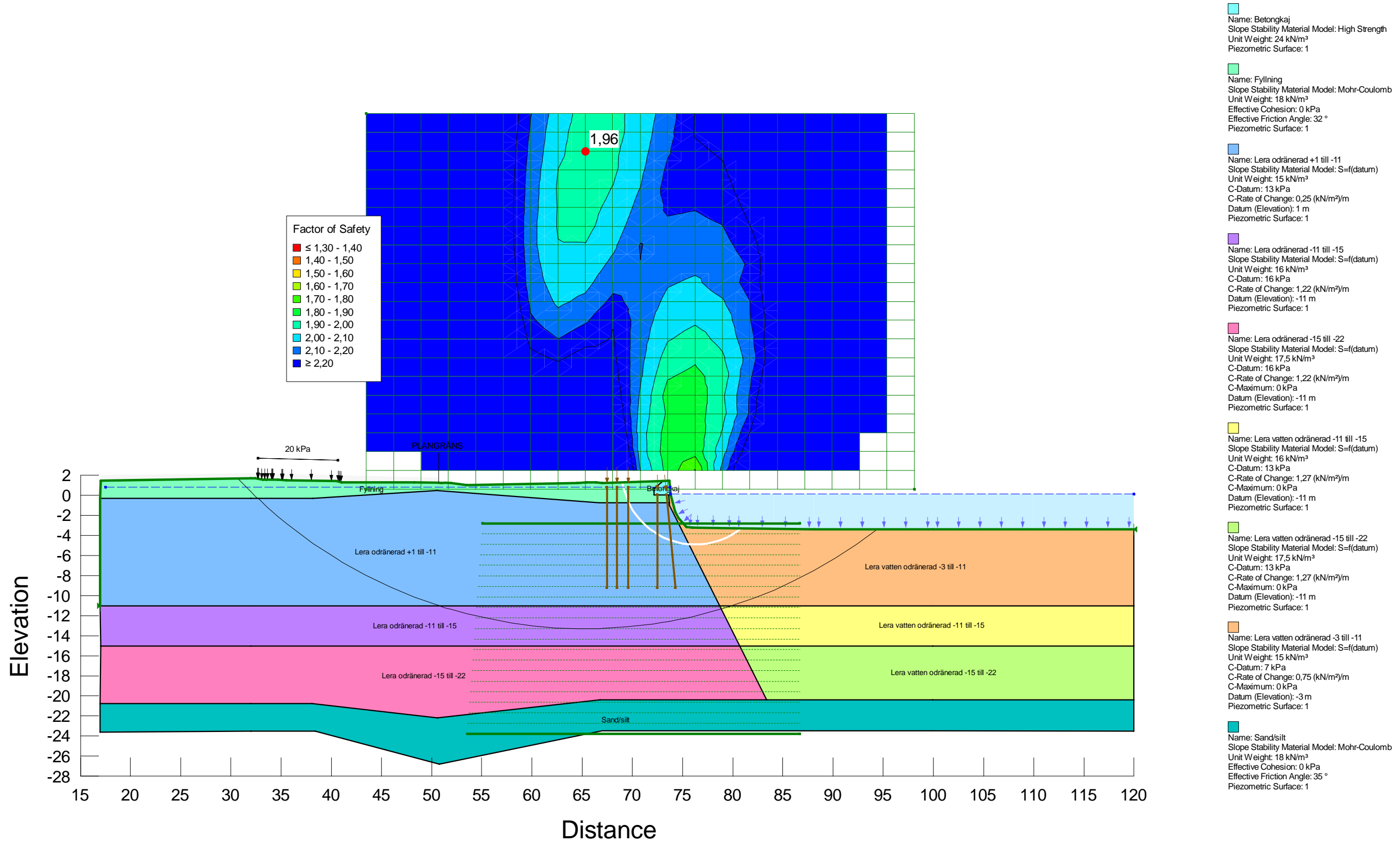


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B2 - Odränerad analys MW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

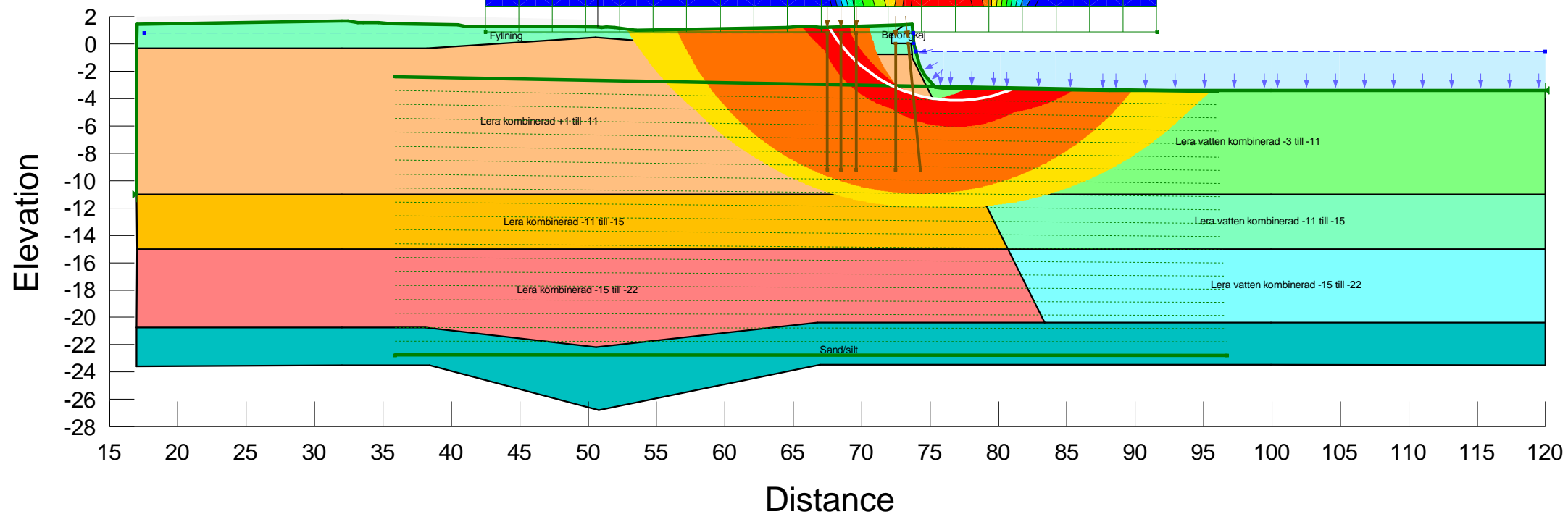
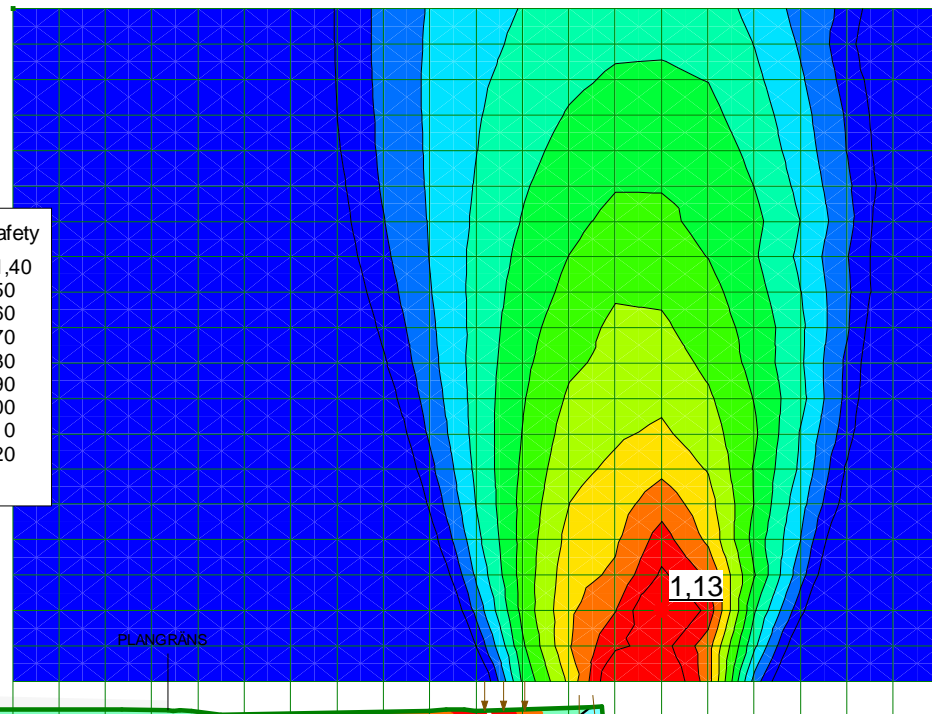
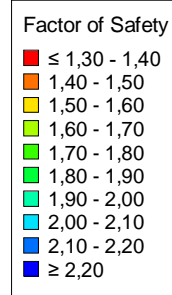
File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\



Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B3 - Kombinerad analys LLW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\



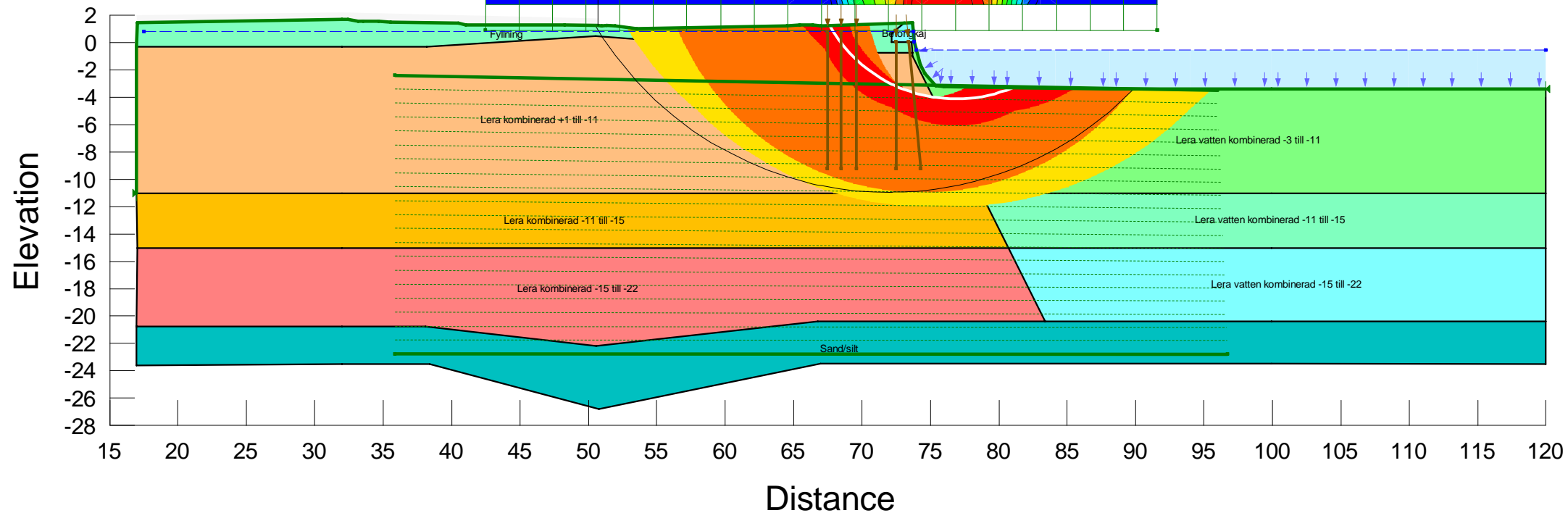
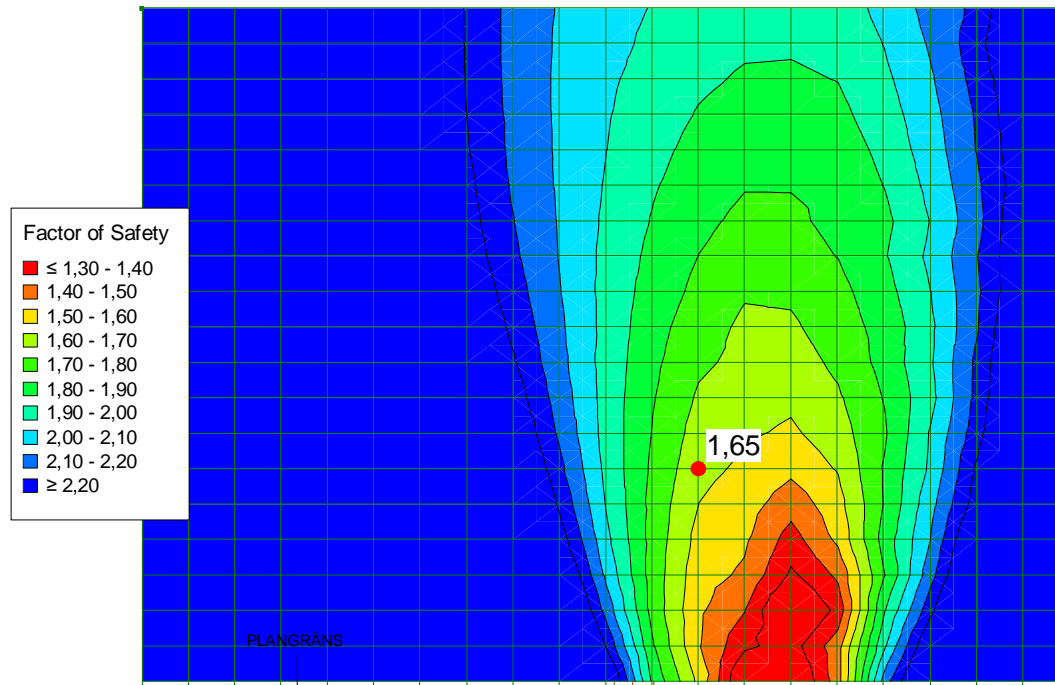
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B3 - Kombinerad analys LLW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

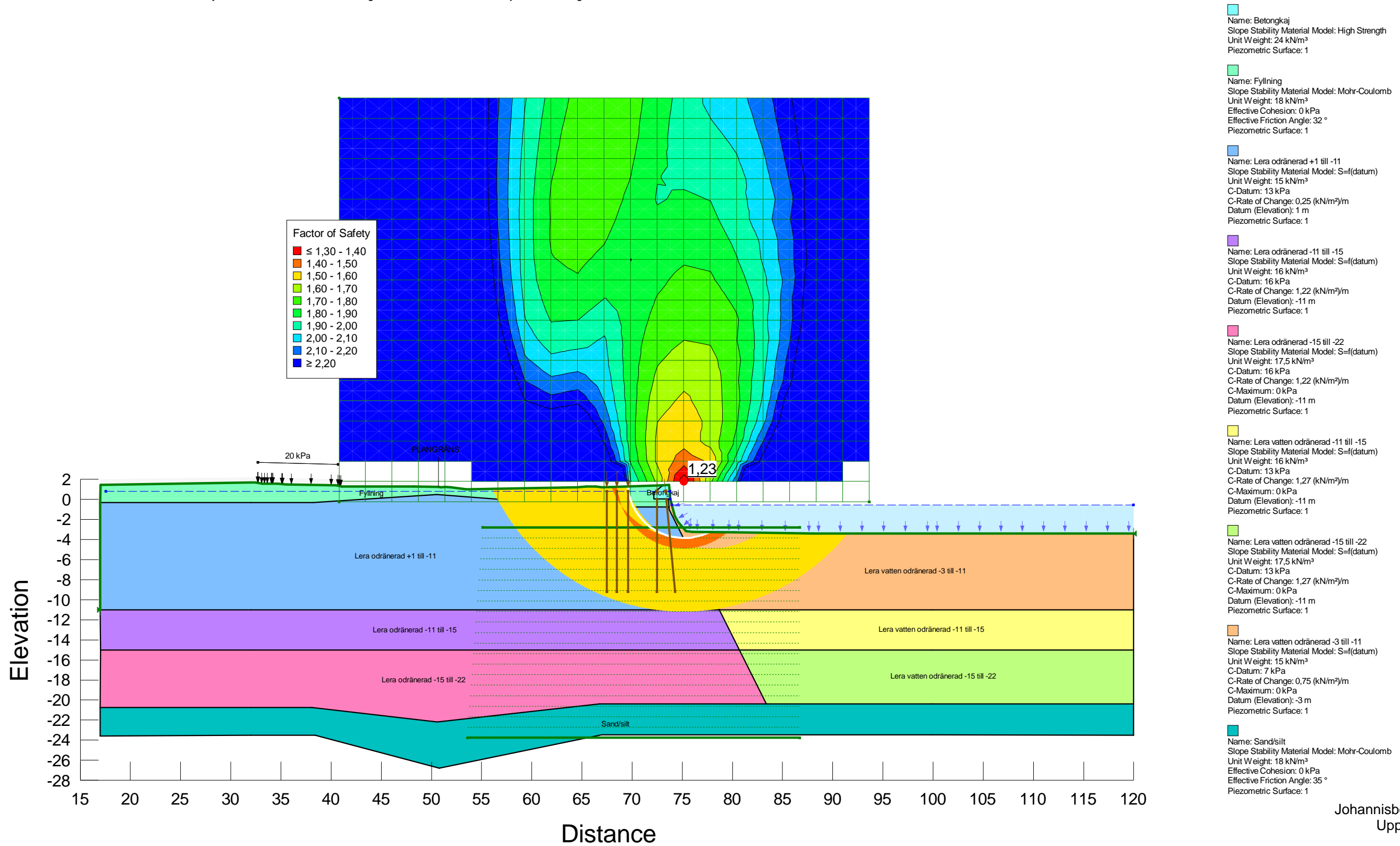
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1



Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B4 - Odränerad analys LLW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

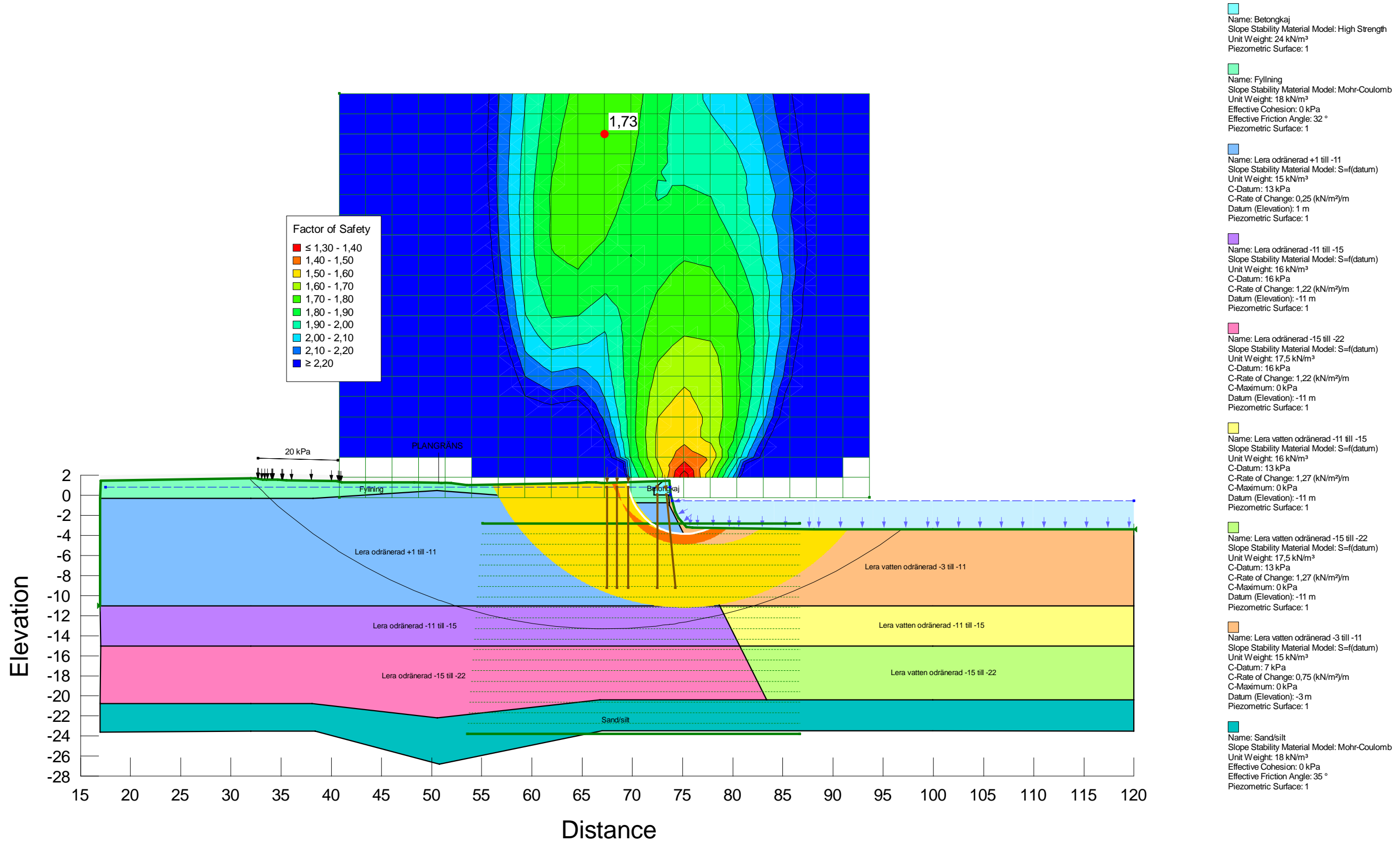
File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\



Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B4 - Odränerad analys LLW
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

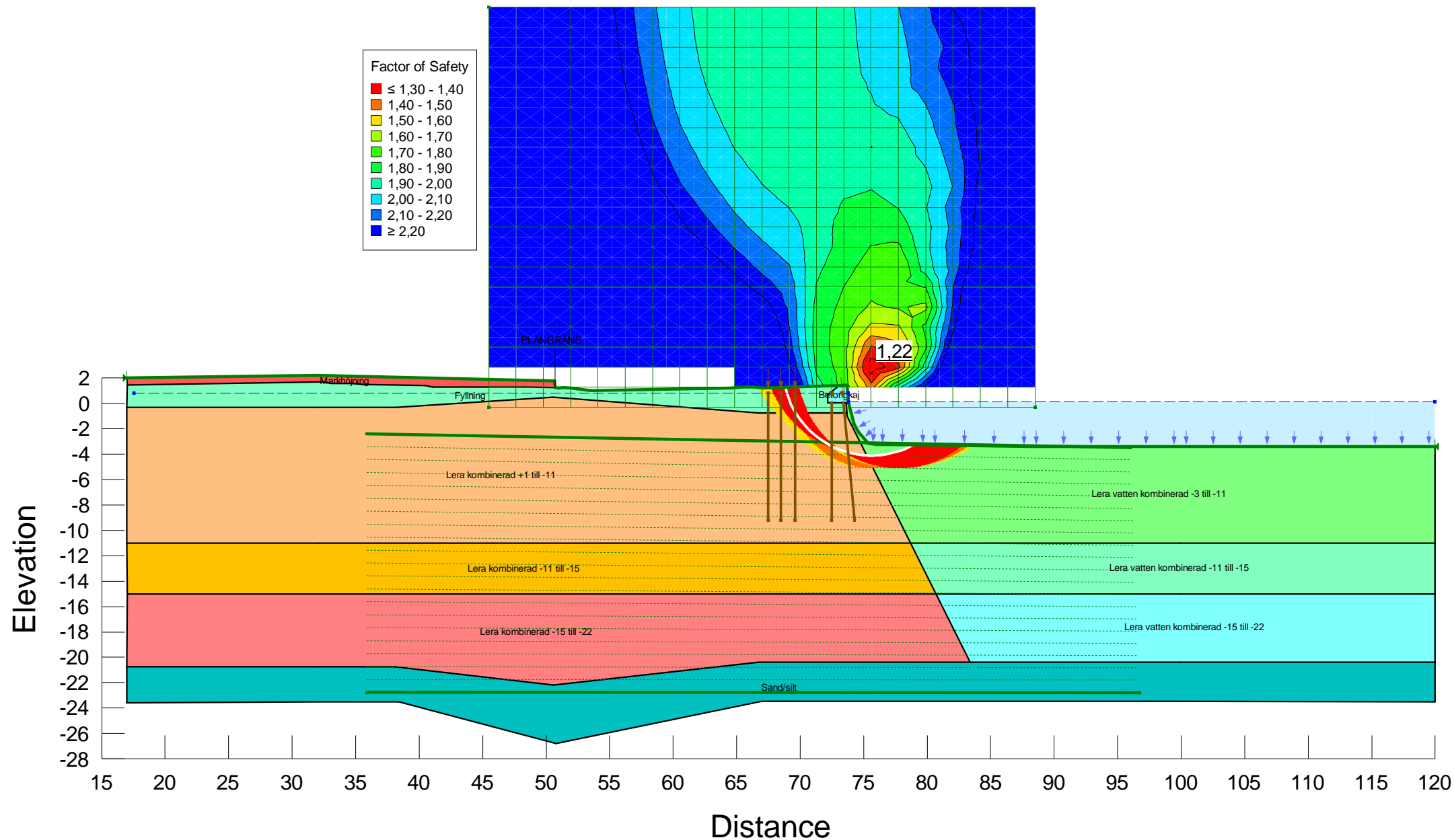
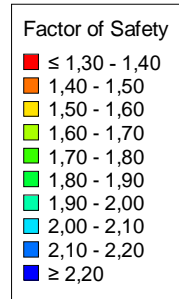


Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B5 - Kombinerad analys MW +0,5 meter Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
 Last Edited By: Selldén, Albin
 Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
 Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

- Name: Betongkaj
 Slope Stability Material Model: High Strength
 Unit Weight: 24 kN/m³
 Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): 1 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 16 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 16 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 7 kPa
 Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -3 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 35 °
 Piezometric Surface: 1

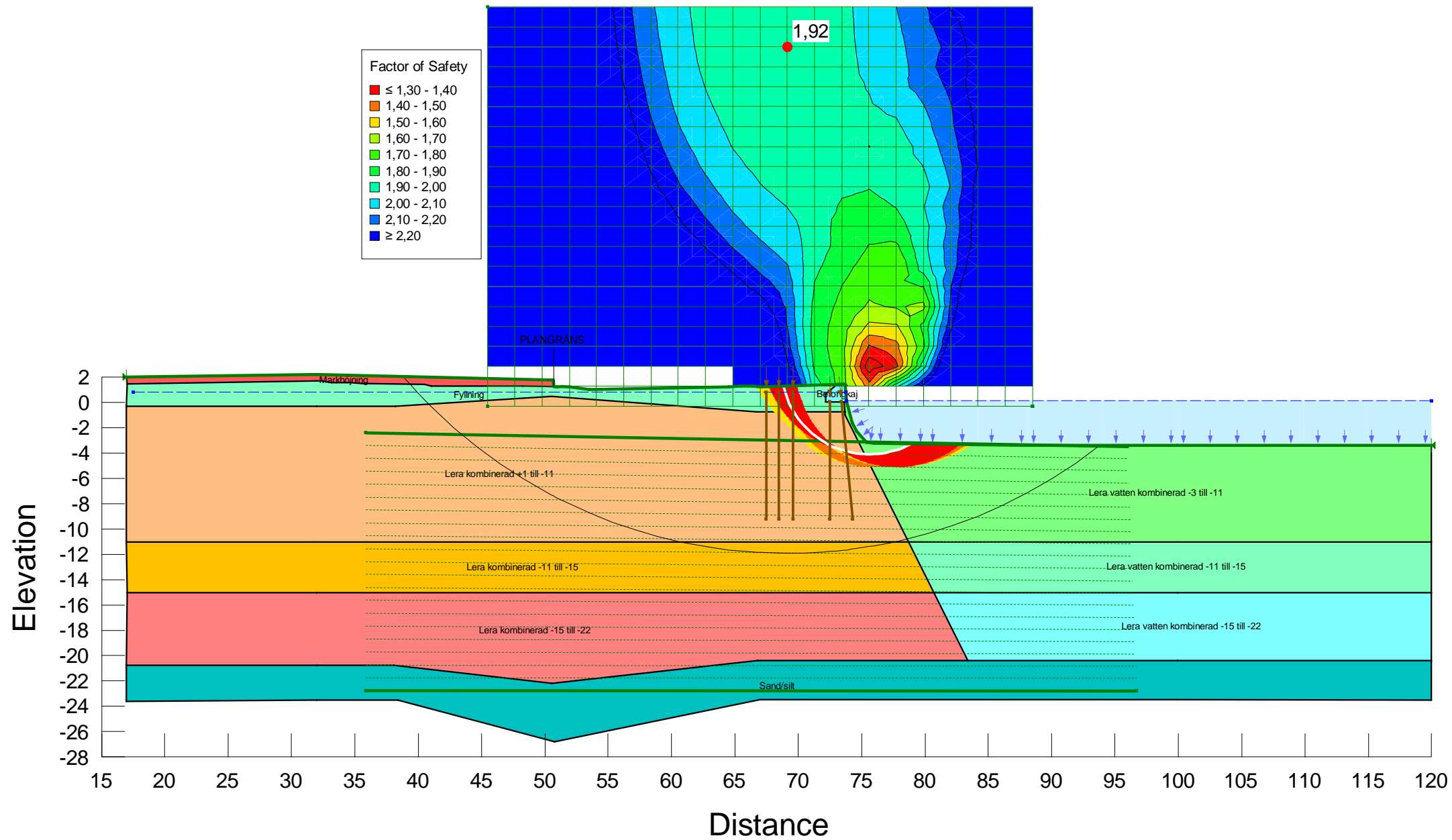
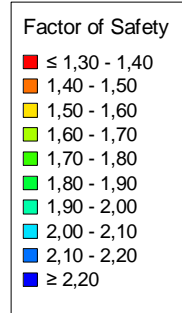


Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B5 - Kombinerad analys MW +0,5 meter
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

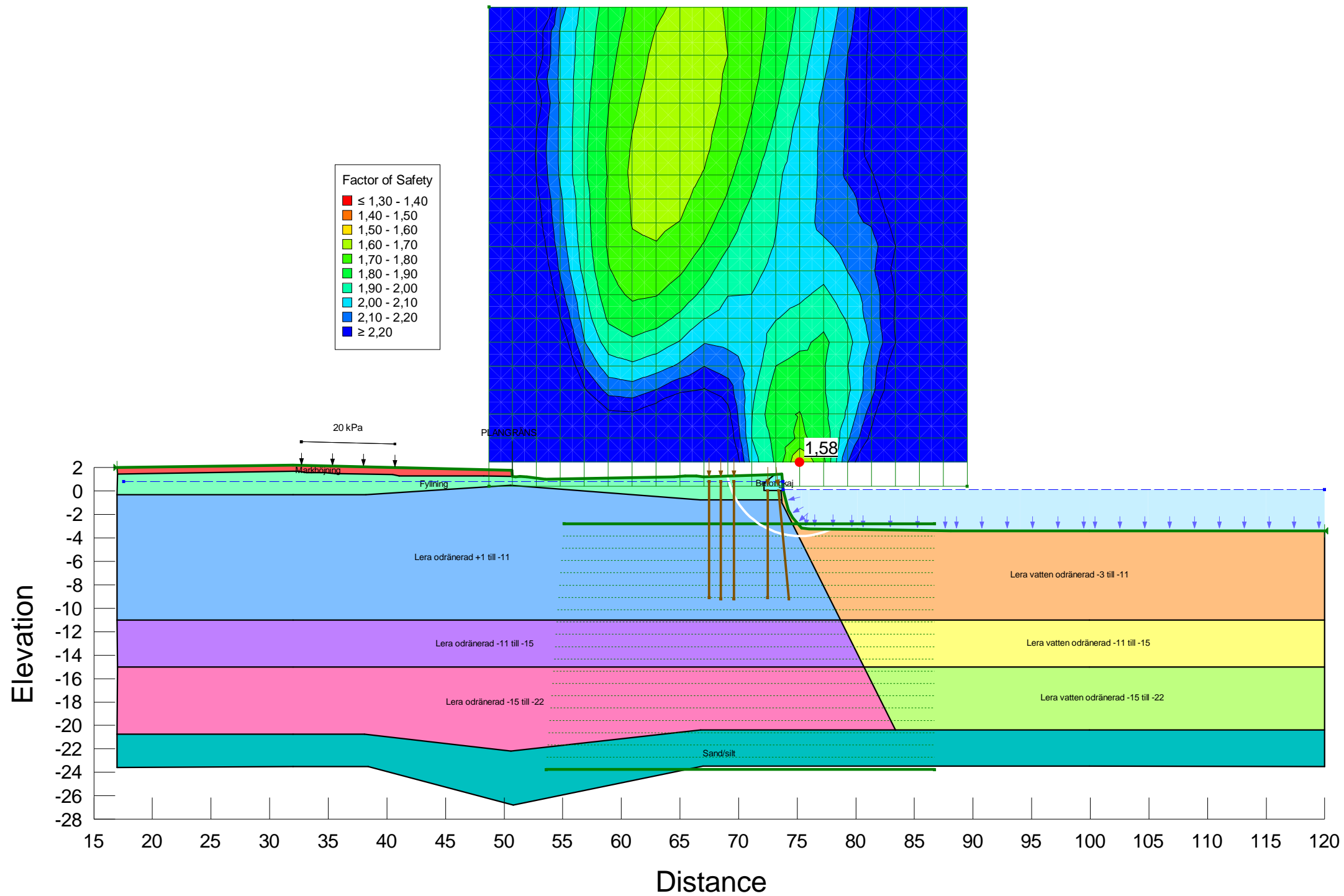
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1



Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B6 - Odränerad analys MW +0,5 meter
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

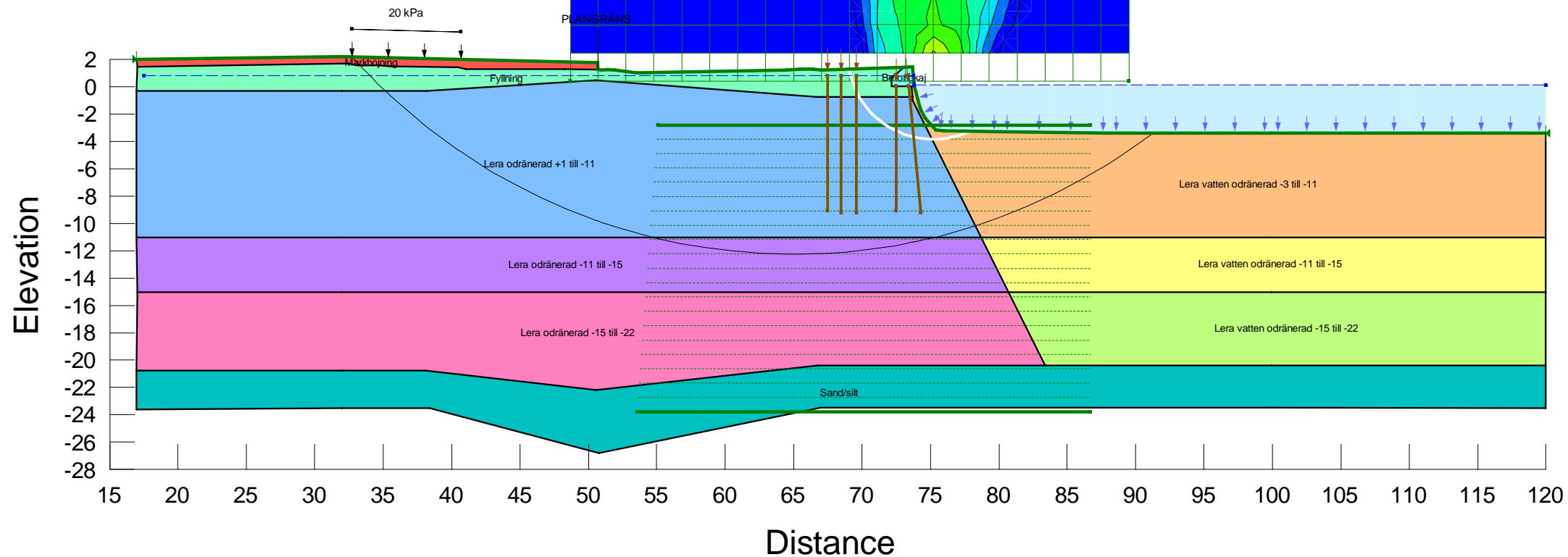
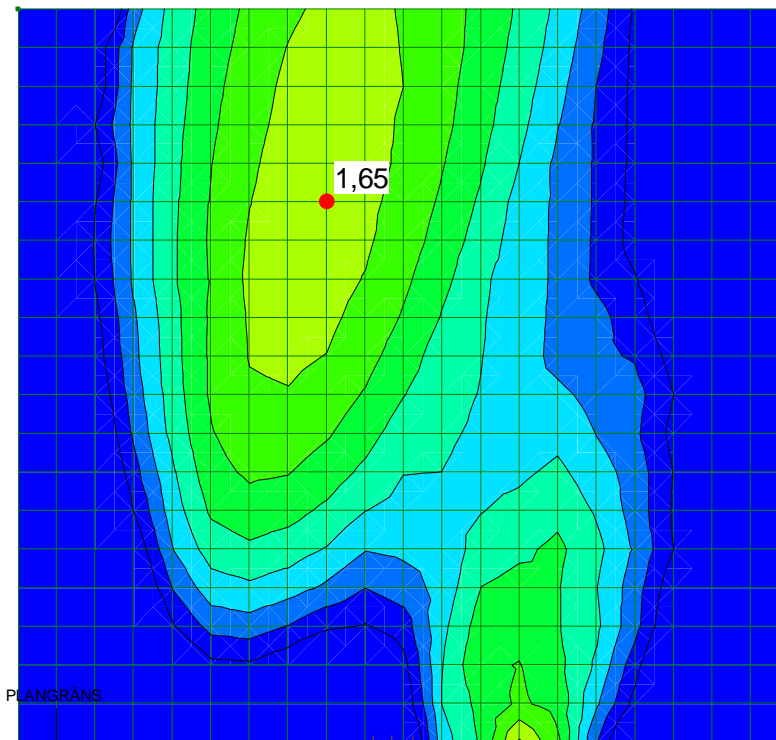
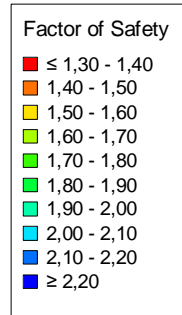


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32°
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32°
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35°
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B6 - Odränerad analys MW +0,5 meter
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\



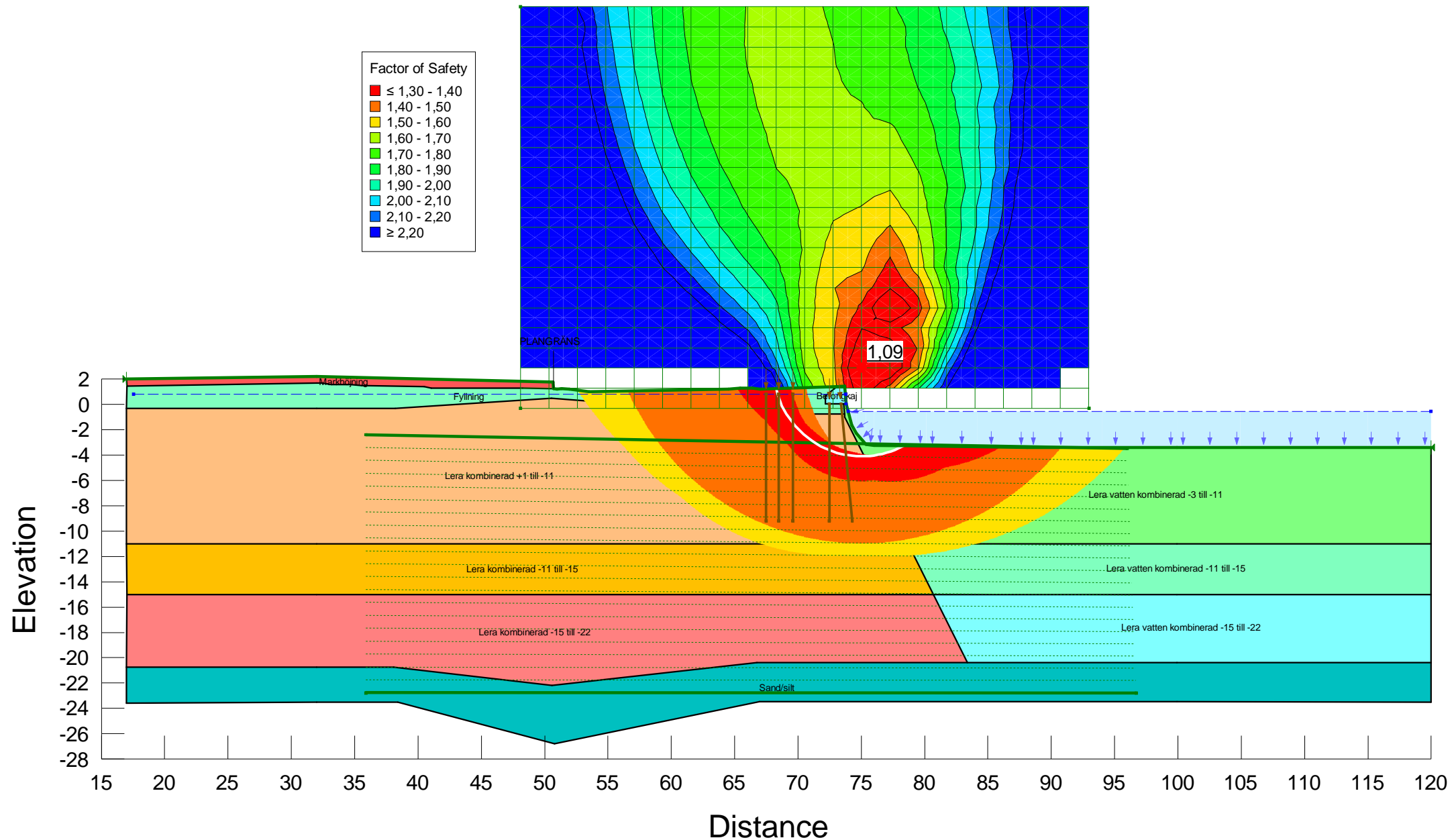
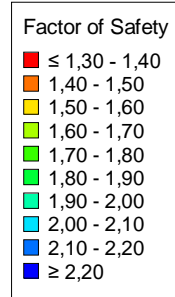
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B7 - Kombinerad analys LLW +0,5 meter
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

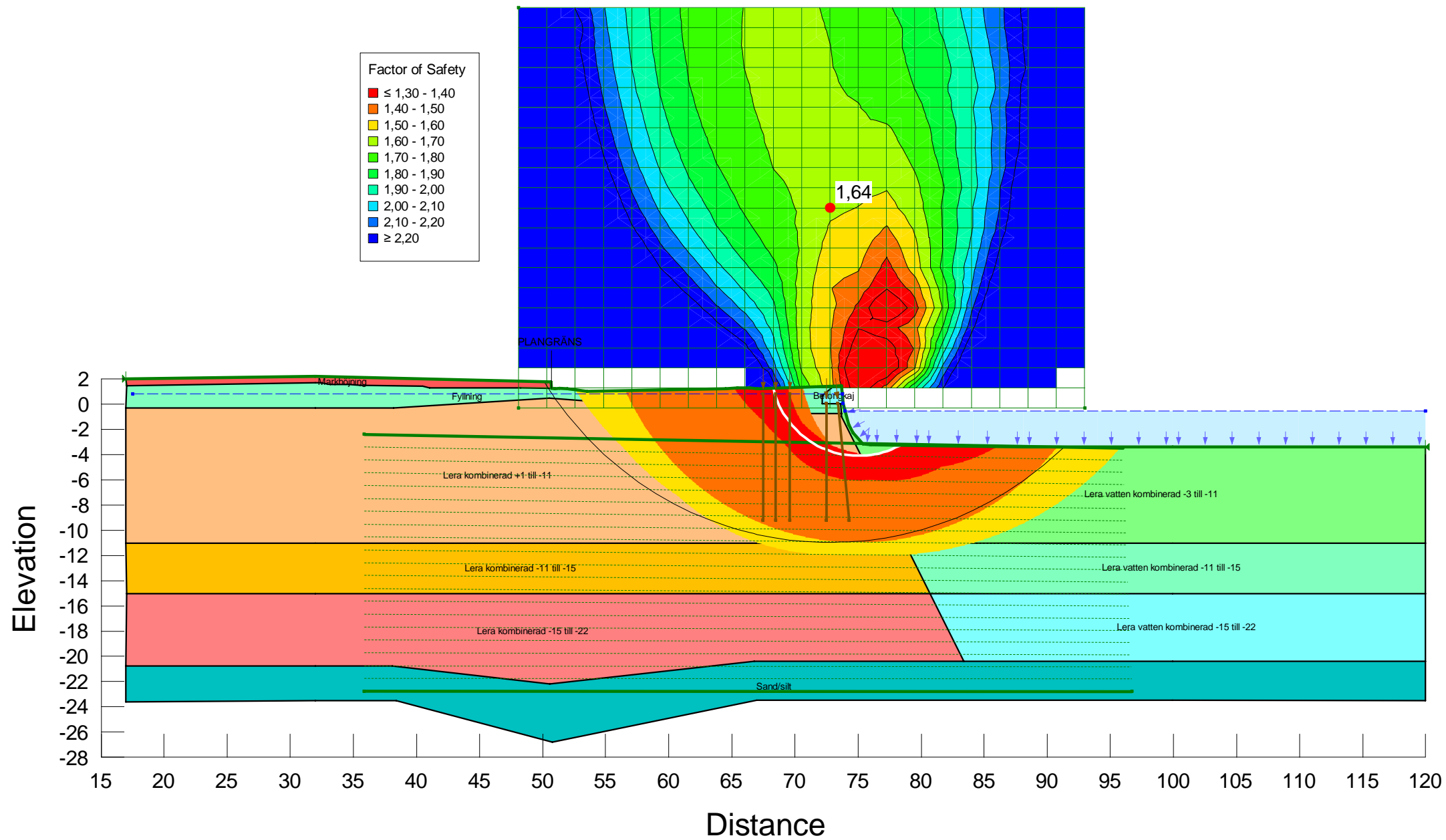
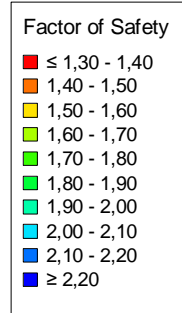


Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B7 - Kombinerad analys LLW +0,5 meter
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

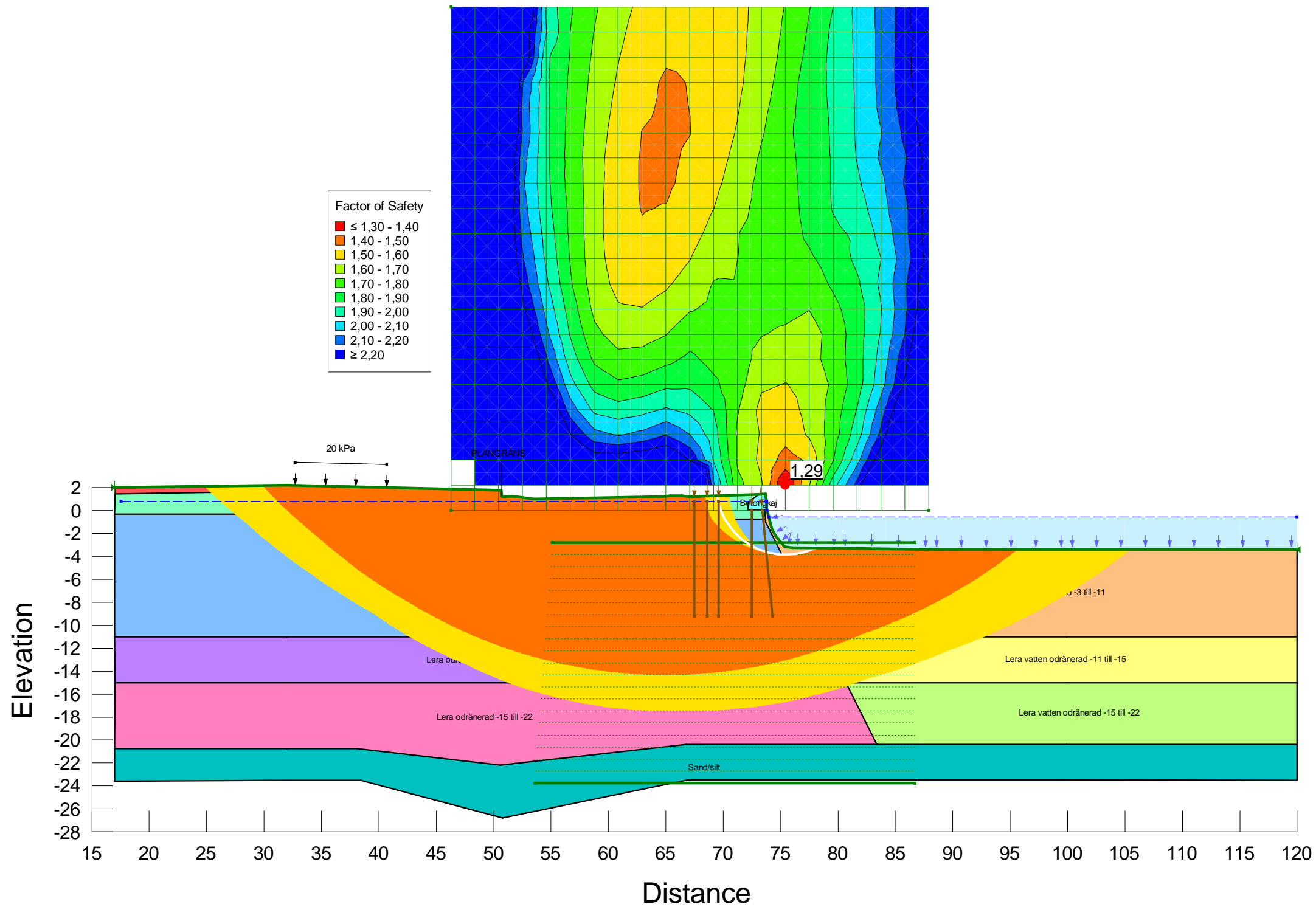
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1



Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B8 - Odränerad analys LLW +0,5 meter
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

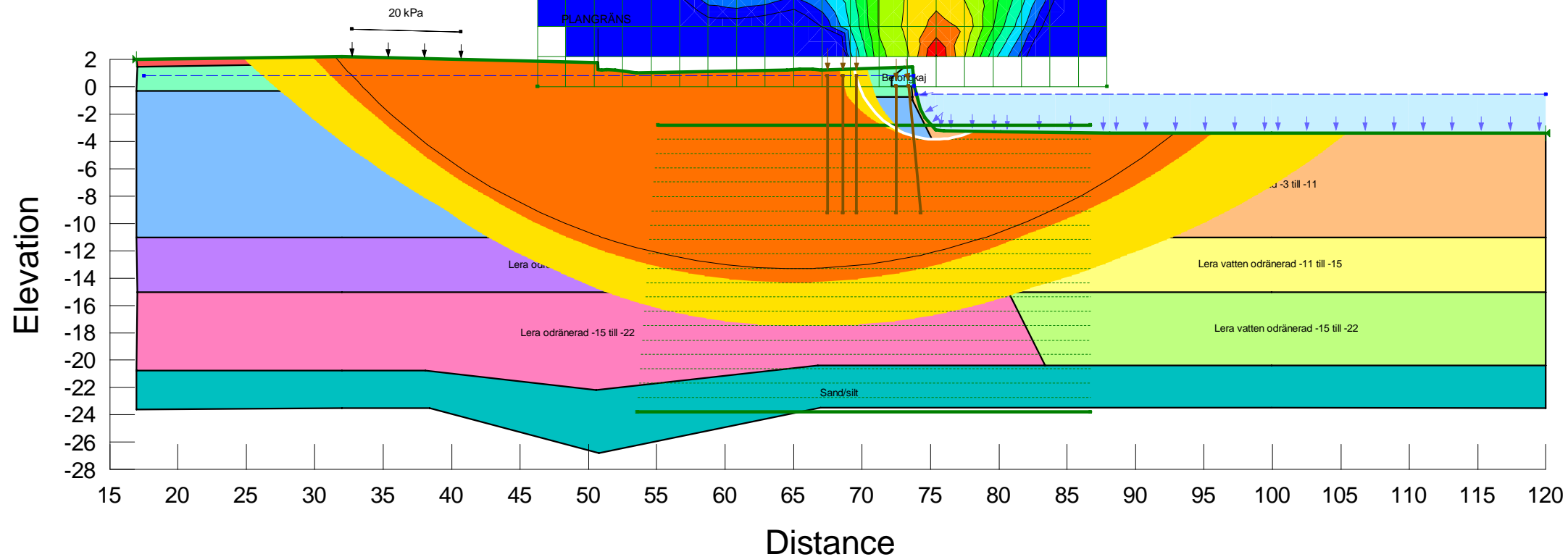
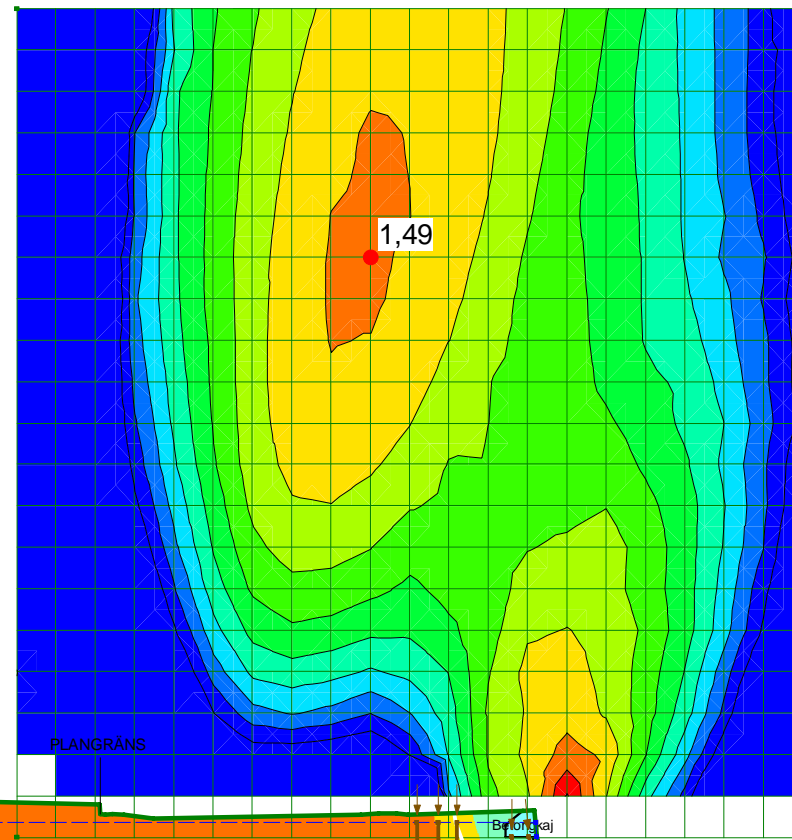
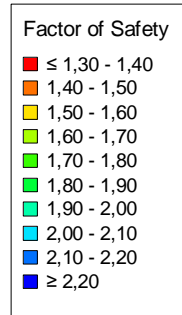


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, B - Väg enligt förprojektering, B8 - Odränerad analys LLW +0,5 meter
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\



- Name: Betongkaj
 Slope Stability Material Model: High Strength
 Unit Weight: 24 kN/m³
 Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
 Slope Stability Material Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 C-Datum: 13 kPa
 C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²)/m
 Datum (Elevation): 1 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 C-Datum: 16 kPa
 C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 C-Datum: 16 kPa
 C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 C-Datum: 13 kPa
 C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 C-Datum: 13 kPa
 C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
 Slope Stability Material Model: S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 C-Datum: 7 kPa
 C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Datum (Elevation): -3 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 35 °
 Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, C - Geotekniska åtgärder, C1 - Kombinerad analys LLW +0,5 meter KC-pelare
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1

Name: KC bilinjär +1 till -11
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Cohesion: 12,4 kPa
Phi 1: 30,3 °
Phi 2: 5,7 °
Bilinear Normal: 13 kPa
Piezometric Surface: 1

Name: KC bilinjär -11 till -15
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 15,7 kPa
Phi 1: 5,7 °
Phi 2: 0 °
Bilinear Normal: 95 kPa
Piezometric Surface: 1

Name: KC bilinjär -15 till -22
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Cohesion: 21,5 kPa
Phi 1: 5,7 °
Phi 2: 0 °
Bilinear Normal: 95 kPa
Piezometric Surface: 1

Name: Lera kombinerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1

Name: Lera kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1

Name: Lera kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1

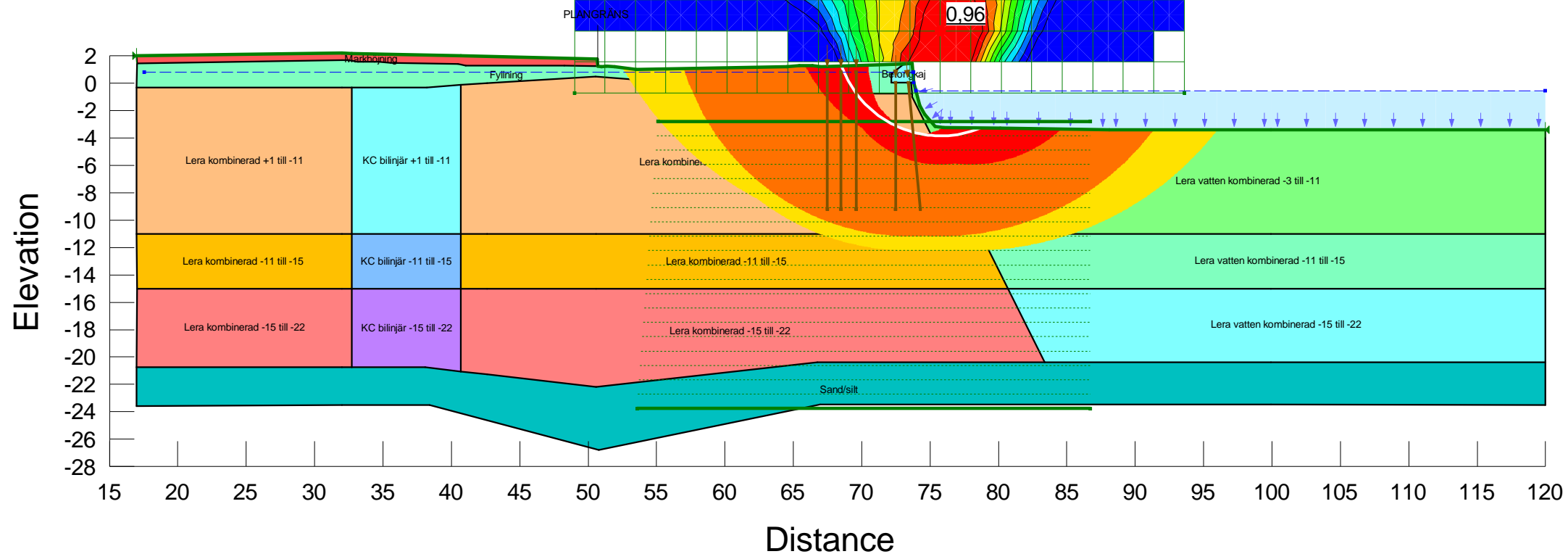
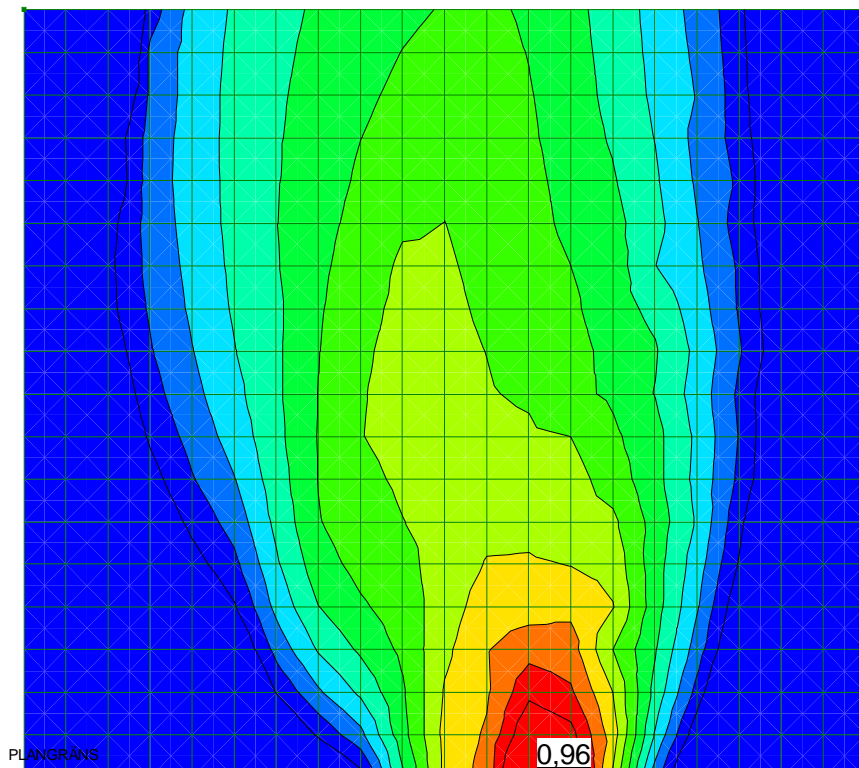
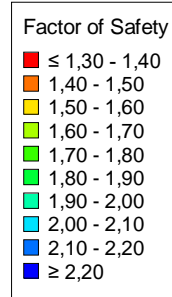
Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1

Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 13 kPa
Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1

Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 7 kPa
Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1

Name: Markhjäring
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1

Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1



Detaljerad stabilitetsutredning, C - Geotekniska åtgärder, C1 - Kombinerad analys LLW +0,5 meter KC-pelare Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
 Last Edited By: Selldén, Albin
 Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
 Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

Unit weight: 10 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1

Name: KC bilinjär +1 till -11
 Slope Stability Material Model: Bilinear
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Cohesion: 12,4 kPa
 Phi 1: 30,3 °
 Phi 2: 5,7 °
 Bilinear Normal: 13 kPa
 Piezometric Surface: 1

Name: KC bilinjär -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Bilinear
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Cohesion: 15,7 kPa
 Phi 1: 5,7 °
 Phi 2: 0 °
 Bilinear Normal: 95 kPa
 Piezometric Surface: 1

Name: KC bilinjär -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Bilinear
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Cohesion: 21,5 kPa
 Phi 1: 5,7 °
 Phi 2: 0 °
 Bilinear Normal: 95 kPa
 Piezometric Surface: 1

Name: Lera kombinerad +1 till -11
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): 1 m
 Piezometric Surface: 1

Name: Lera kombinerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 16 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1

Name: Lera kombinerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 16 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1

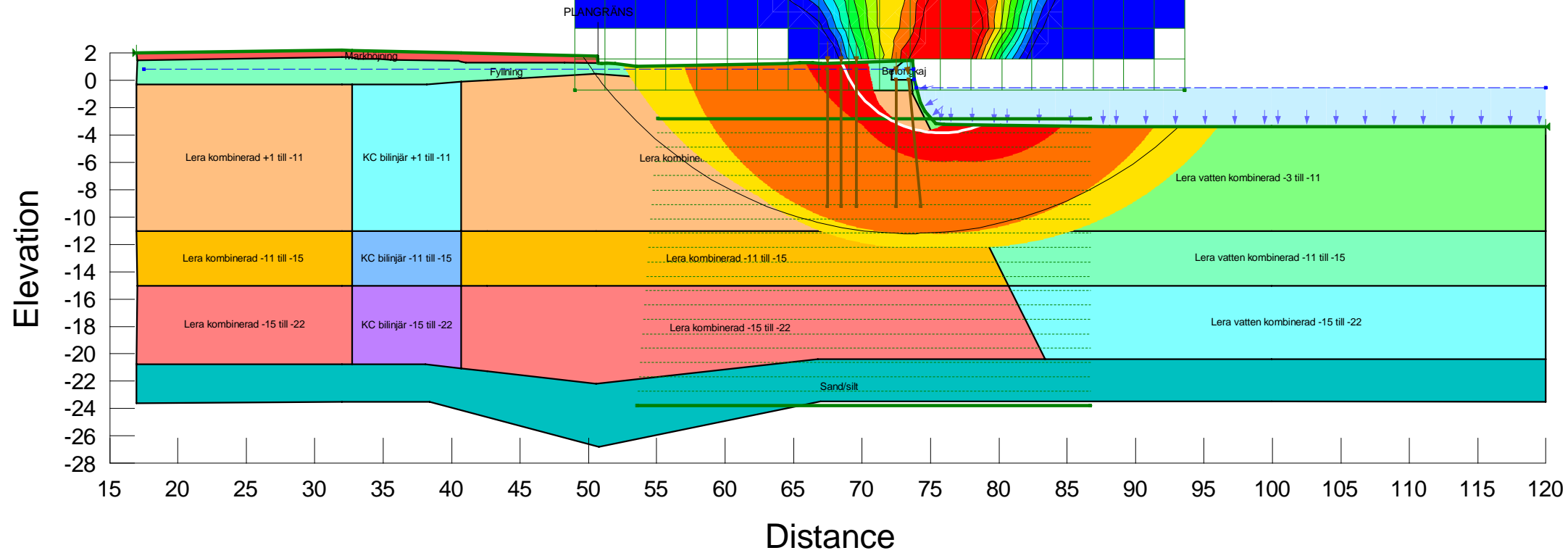
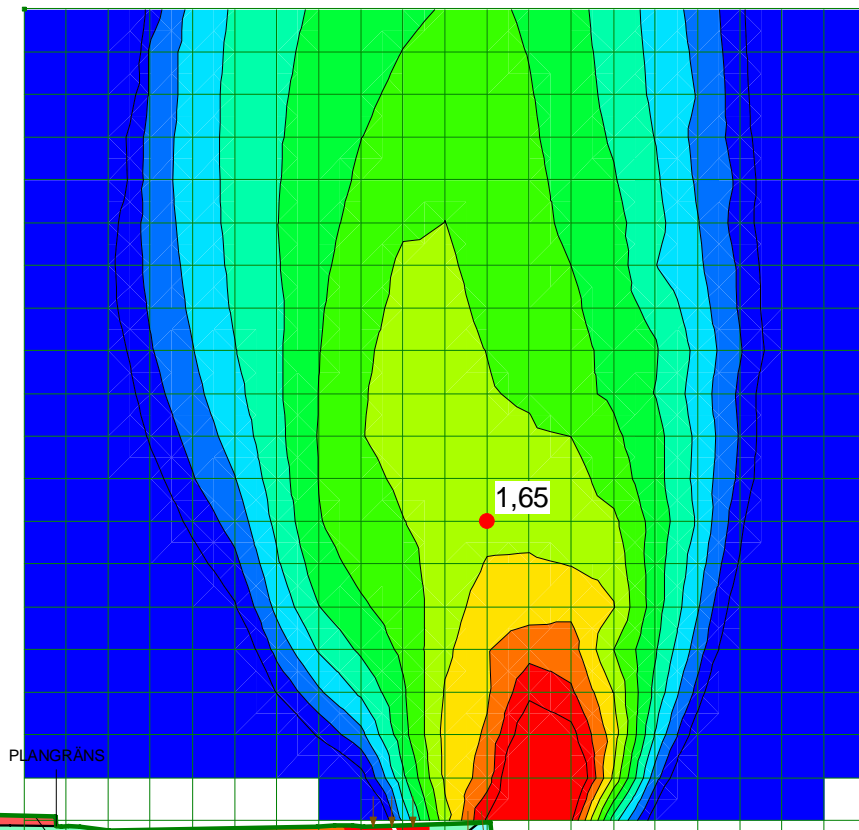
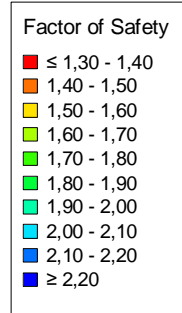
Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1

Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1

Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 7 kPa
 Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -3 m
 Piezometric Surface: 1

Name: Markhjäring
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1

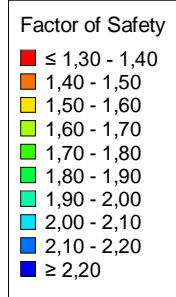
Name: Sand/silt
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 35 °
 Piezometric Surface: 1



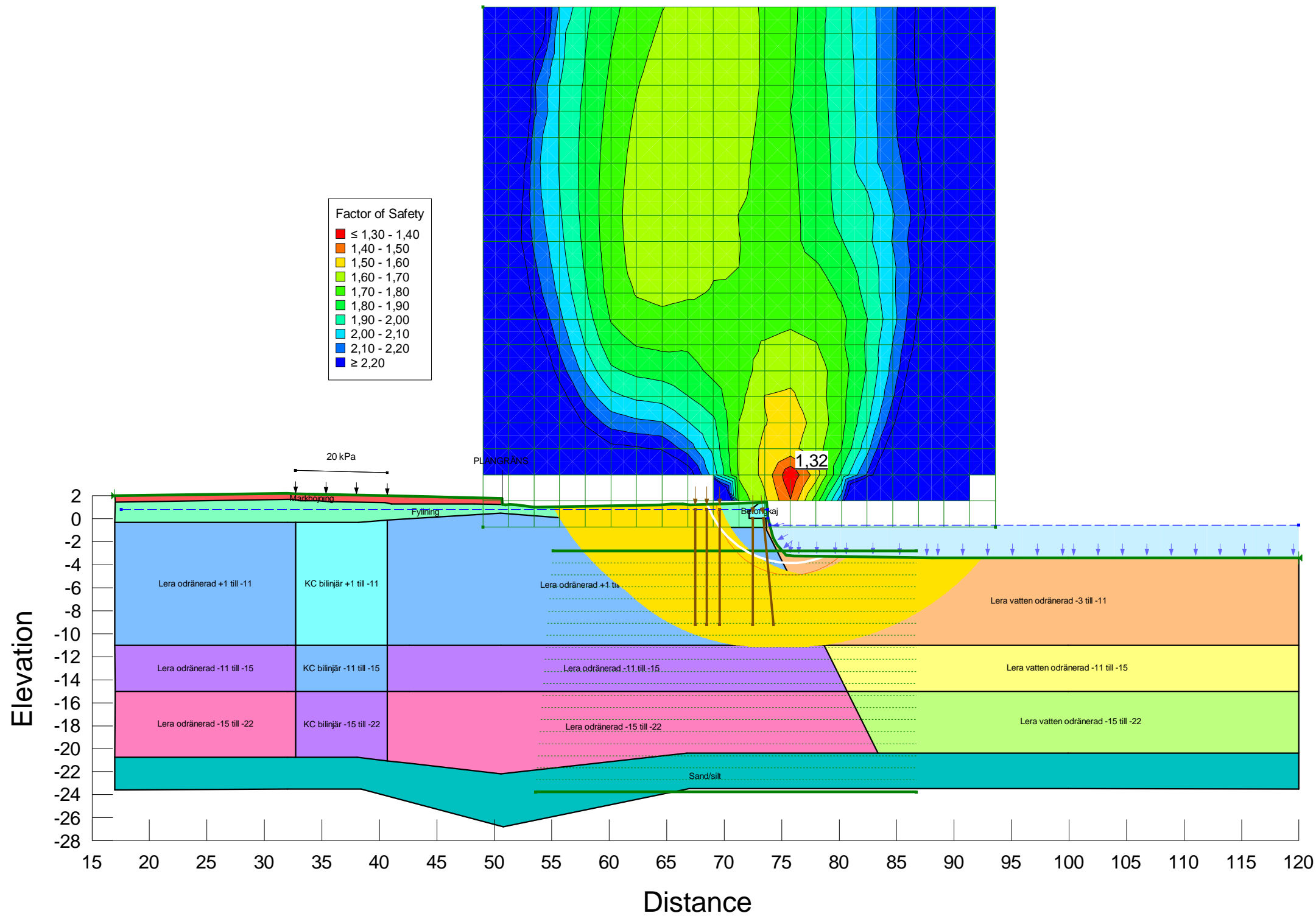
Detaljerad stabilitetsutredning, C - Geotekniska åtgärder, C2 - Odränerad analys LLW +0,5 meter KC-pelare
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\



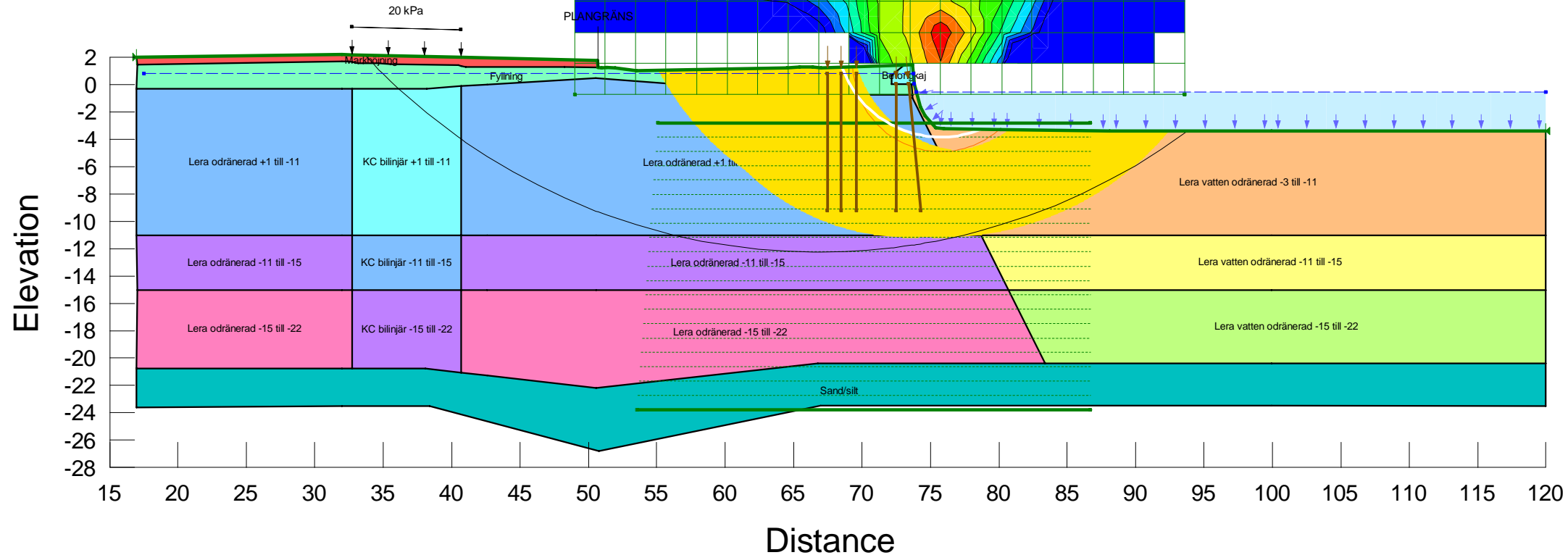
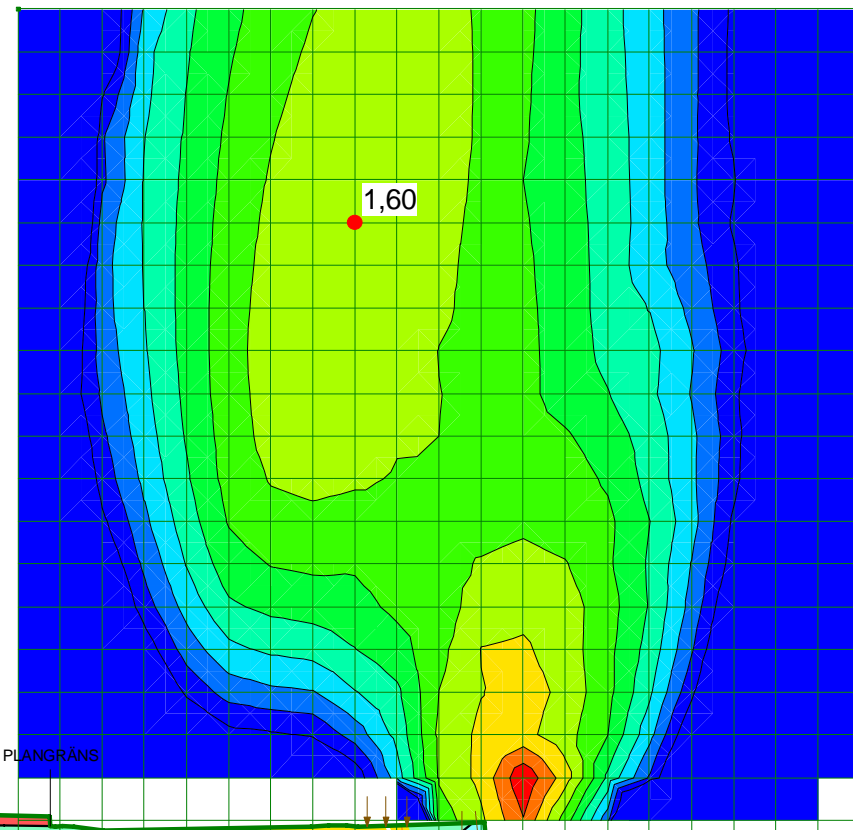
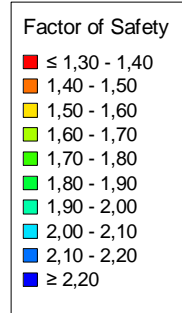
- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär +1 till -11
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Cohesion: 12,4 kPa
Phi 1: 30,3 °
Phi 2: 5,7 °
Bilinear Normal: 13 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär -11 till -15
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 15,7 kPa
Phi 1: 5,7 °
Phi 2: 0 °
Bilinear Normal: 95 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär -15 till -22
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Cohesion: 21,5 kPa
Phi 1: 5,7 °
Phi 2: 0 °
Bilinear Normal: 95 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1



Detaljerad stabilitetsutredning, C - Geotekniska åtgärder, C2 - Odränerad analys LLW +0,5 meter KC-pelare
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Selldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

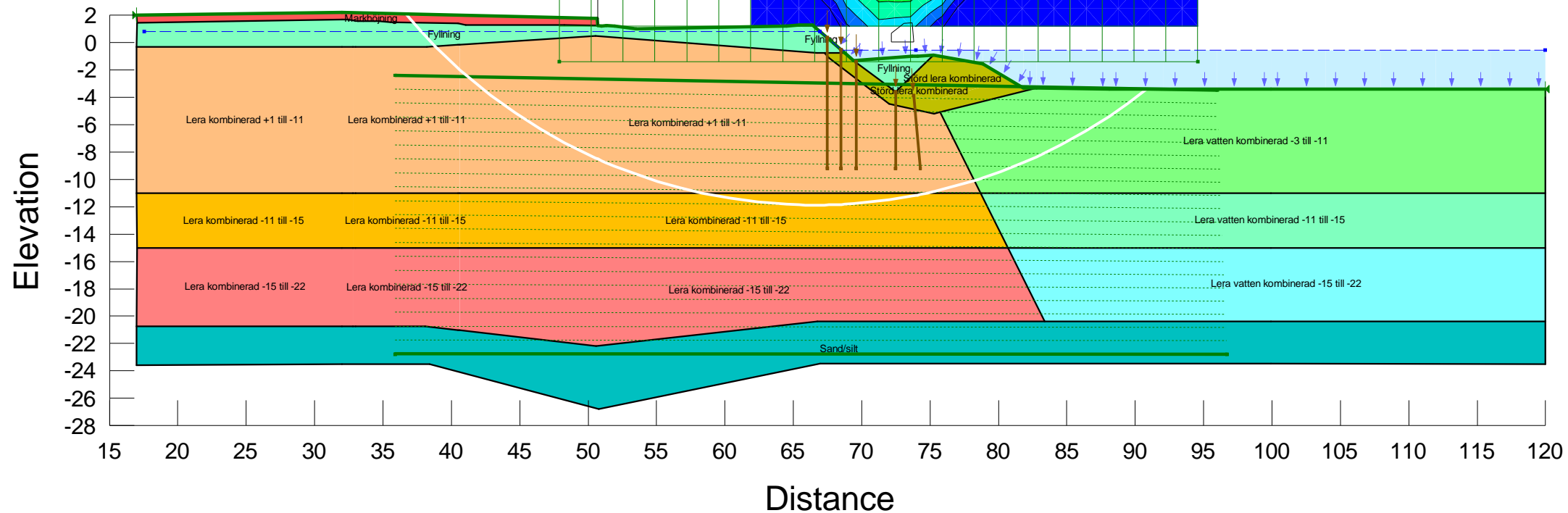
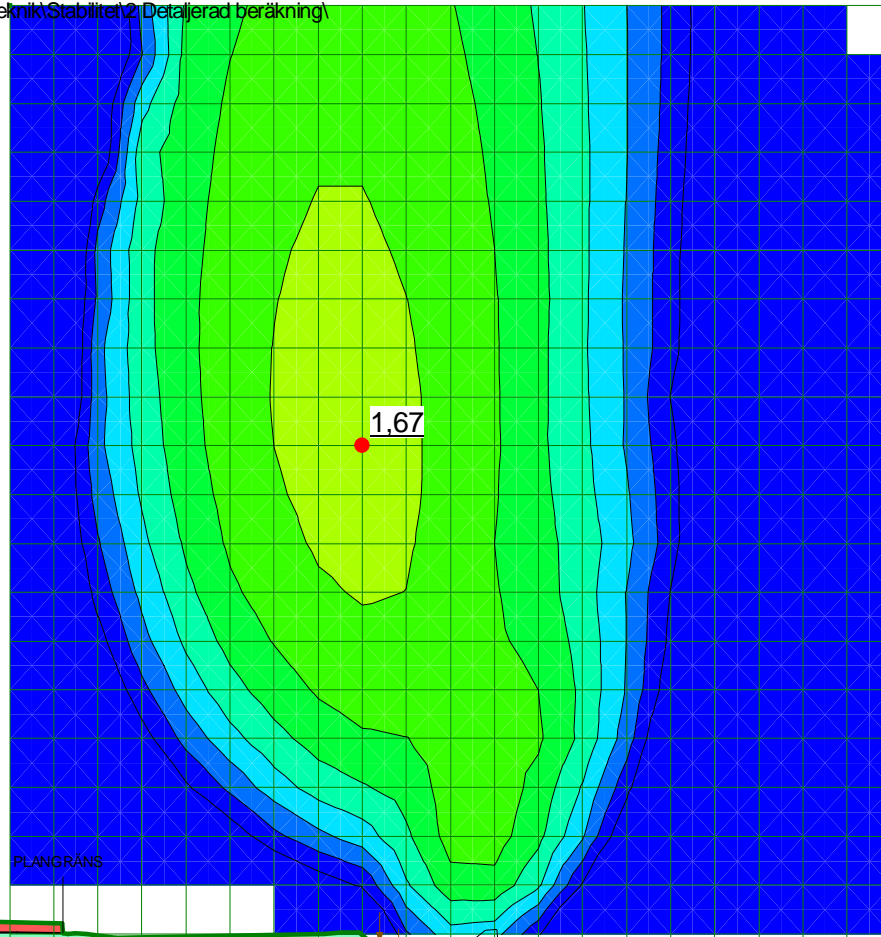
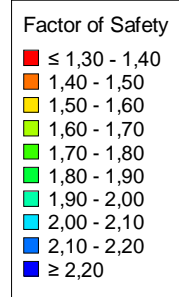


- Name: Betongkaj
Slope Stability Material Model: High Strength
Unit Weight: 24 kN/m³
Piezometric Surface: 1
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär +1 till -11
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Cohesion: 12,4 kPa
Phi 1: 30,3 °
Phi 2: 5,7 °
Bilinear Normal: 13 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär -11 till -15
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 15,7 kPa
Phi 1: 5,7 °
Phi 2: 0 °
Bilinear Normal: 95 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär -15 till -22
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Cohesion: 21,5 kPa
Phi 1: 5,7 °
Phi 2: 0 °
Bilinear Normal: 95 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhjäjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, D - Sekundärskred, D1 - Kombinerad analys LLW +0,5 meter Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
 Last Edited By: Seldén, Albin
 Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
 Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2_Detaljerad beräkning\

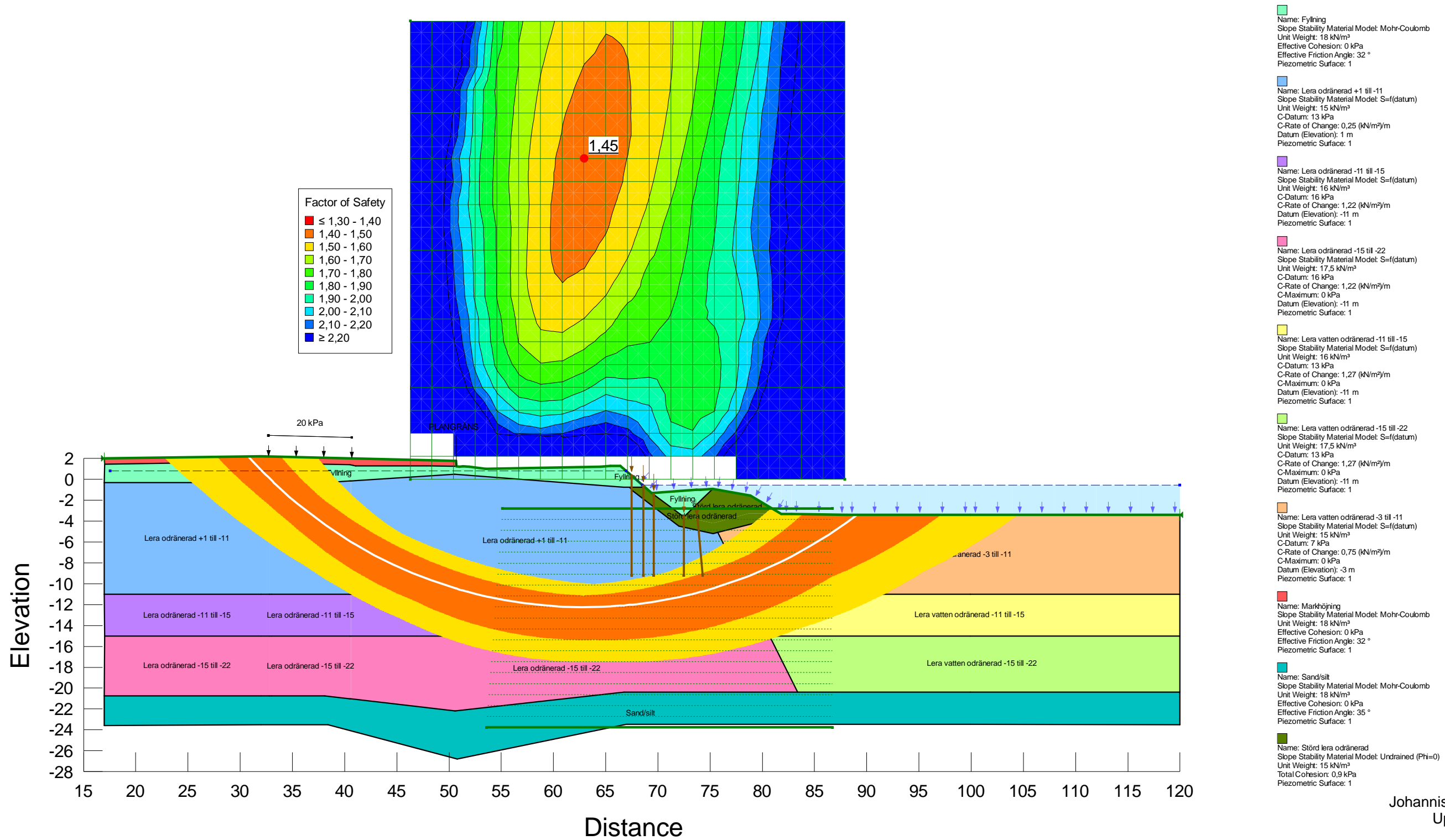


- Name: Fyllning
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): 1 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 16 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 16 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 7 kPa
 Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -3 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 35 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Störd lera kombinerad
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 23,9 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 0,9 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): 0 m
 Piezometric Surface: 1

Detaljerad stabilitetsutredning, D - Sekundärskred, D2 - Odränerad analys LLW +0,5 meter
Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Seldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

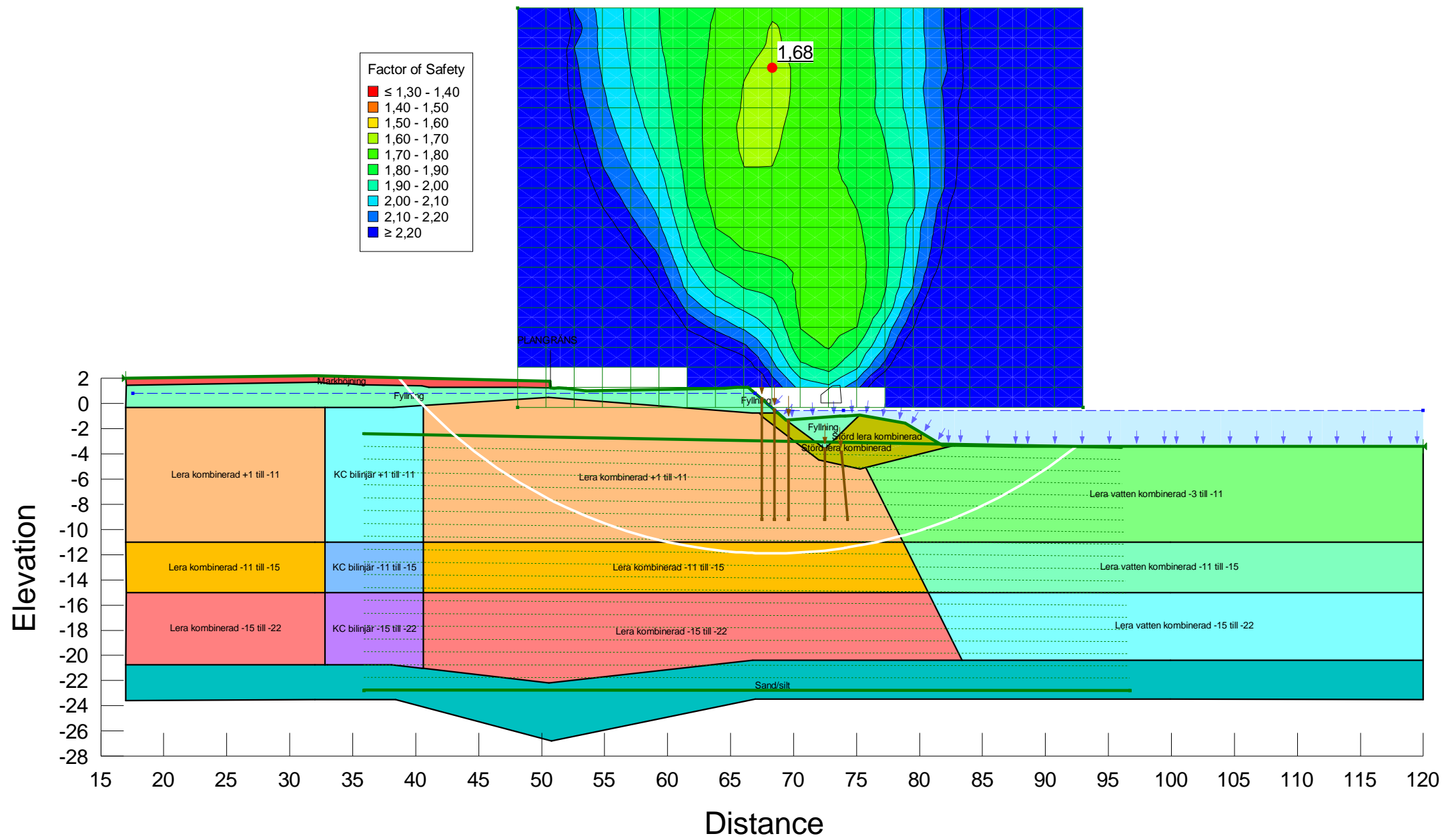
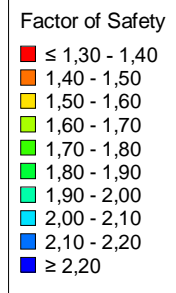


Detaljerad stabilitetsutredning, D - Sekundärskred, D3 - Kombinerad analys LLW +0,5 meter KC-pelare Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
 Last Edited By: Selldén, Albin
 Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
 Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

- Name: KC bilinjär -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Bilinear
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Cohesion: 15,7 kPa
 Phi 1: 5,7 °
 Phi 2: 0 °
 Bilinear Normal: 95 kPa
 Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Bilinear
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Cohesion: 21,5 kPa
 Phi 1: 5,7 °
 Phi 2: 0 °
 Bilinear Normal: 95 kPa
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad +1 till -11
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): 1 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 16 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 16 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -11 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -15 till -22
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 17,5 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 13 kPa
 Cu-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -11 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten kombinerad -3 till -11
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 7 kPa
 Cu-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -3 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 35 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Störd lera kombinerad
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 23,9 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 0,9 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): 0 m
 Piezometric Surface: 1

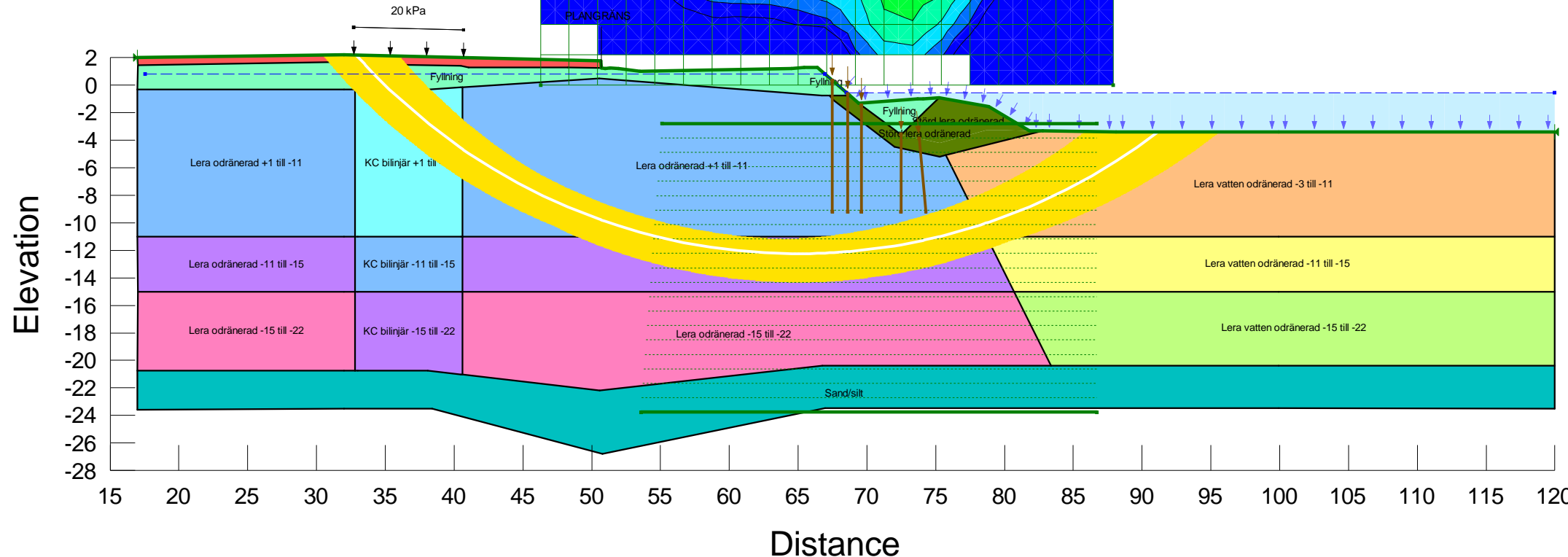
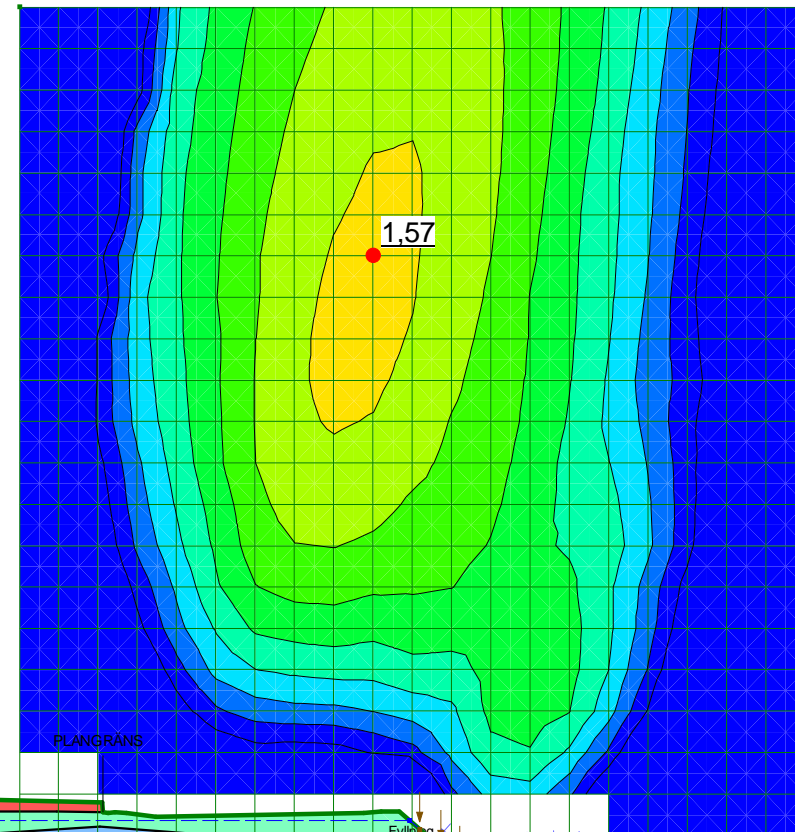
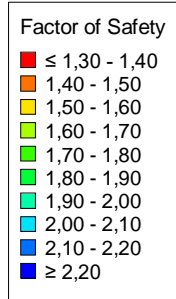


Detaljerad stabilitetsutredning, D - Sekundärskred, D4 - Odränerad analys LLW +0,5 meter KC-pelare Morgenstern-Price

Created By: Hagberg, Ludvig
Last Edited By: Seldén, Albin
Date: 2023-10-18

File Name: Detaljerad utredning.gsz
Directory: R:\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\2 Detaljerad beräkning\

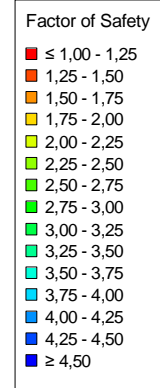
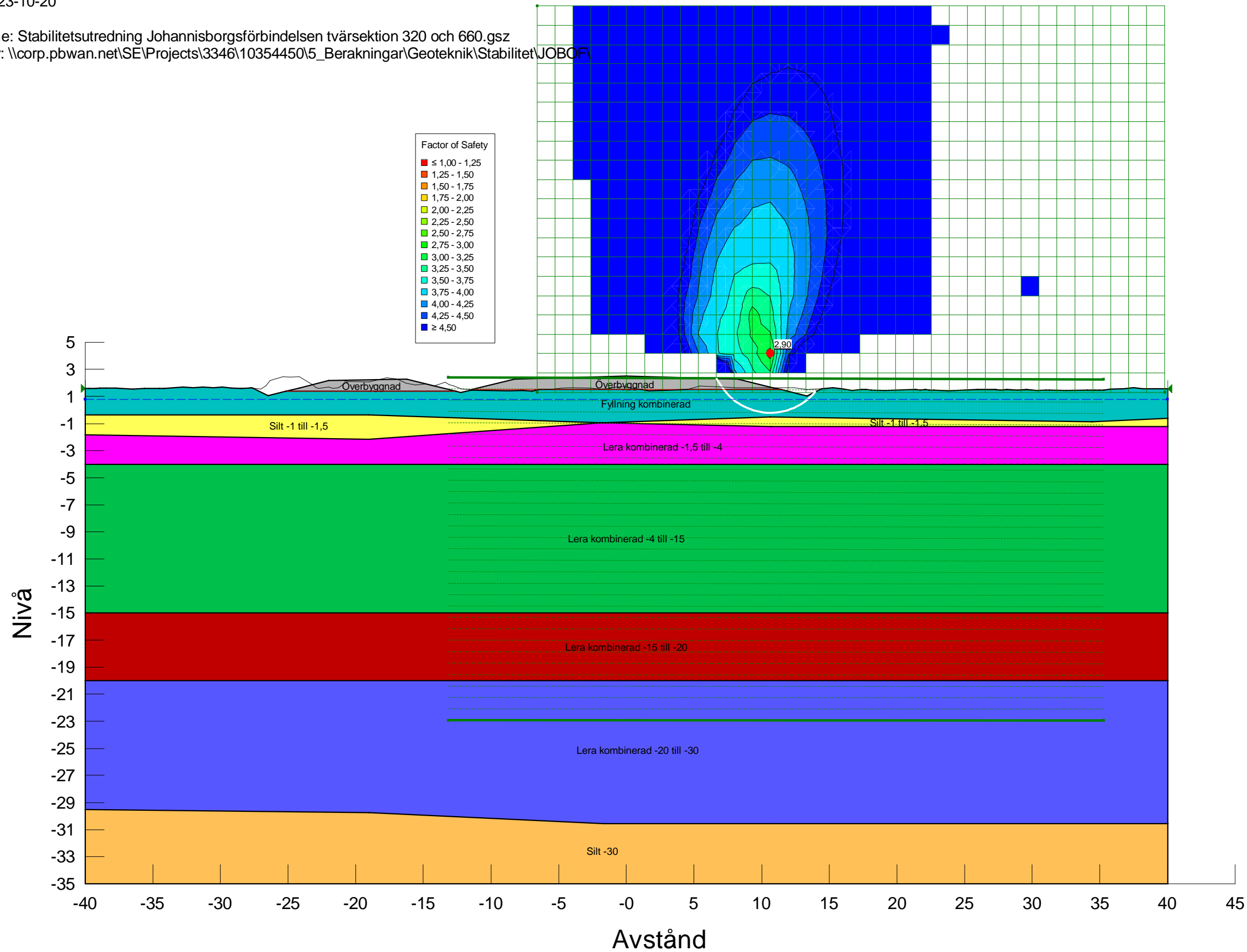
- Name: Fyllning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär +1 till -11
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Cohesion: 12,4 kPa
Phi 1: 30,3 °
Phi 2: 5,7 °
Bilinear Normal: 13 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär -11 till -15
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 15,7 kPa
Phi 1: 5,7 °
Phi 2: 0 °
Bilinear Normal: 95 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: KC bilinjär -15 till -22
Slope Stability Material Model: Bilinear
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Effective Cohesion: 21,5 kPa
Phi 1: 5,7 °
Phi 2: 0 °
Bilinear Normal: 95 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad +1 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 0,25 (kN/m²/m)
Datum (Elevation): 1 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kPa
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1,22 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -11 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -15 till -22
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17,5 kN/m³
C-Datum: 13 kPa
C-Rate of Change: 1,27 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -11 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera vatten odränerad -3 till -11
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 7 kPa
C-Rate of Change: 0,75 (kN/m²/m)
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -3 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Markhöjning
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Sand/silt
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 35 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Störd lera odränerad
Slope Stability Material Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 15 kN/m³
Total Cohesion: 0,9 kPa
Piezometric Surface: 1



Stabilitetsutredning Johannisborgsförbindelsen tvärsnitt 0/320 kombinerad
Morgenstern-Price

Created By: Selldén, Albin
Last Edited By: Hagberg, Ludvig
Date: 2023-10-20

File Name: Stabilitetsutredning Johannisborgsförbindelsen tvärsnitt 320 och 660.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\JOB0F\

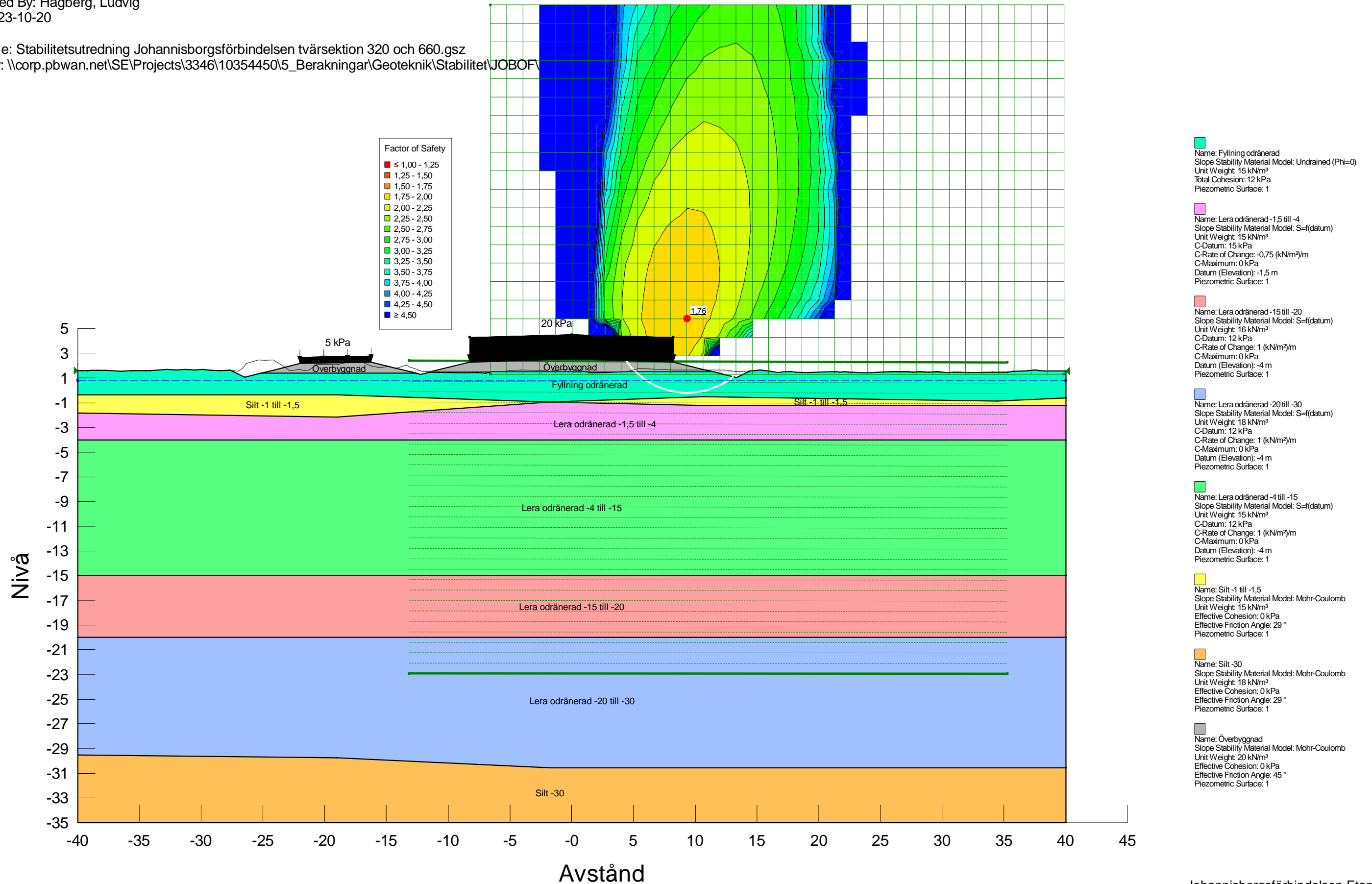


- Name: Fyllning kombinerad
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Top of Layer: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Top of Layer: 12 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -1,5 till -4
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 15 kPa
 Cu-Rate of Change: -0,75 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -1,5 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -20
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 12 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -4 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -20 till -30
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 12 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -4 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -4 till -15
 Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Friction Angle: 30 °
 C-Datum: 0 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Datum: 12 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): -4 m
 Piezometric Surface: 1
- Name: Silt -1 till -1,5
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 15 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 29 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Silt -30
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 29 °
 Piezometric Surface: 1
- Name: Överbyggnad
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 45 °
 Piezometric Surface: 1

Stabilitetsutredning Johannisborgsförbindelsen tvärsnitt 0/320 odränerad
Morgenstern-Price

Created By: Selldén, Albin
Last Edited By: Hagberg, Ludvig
Date: 2023-10-20

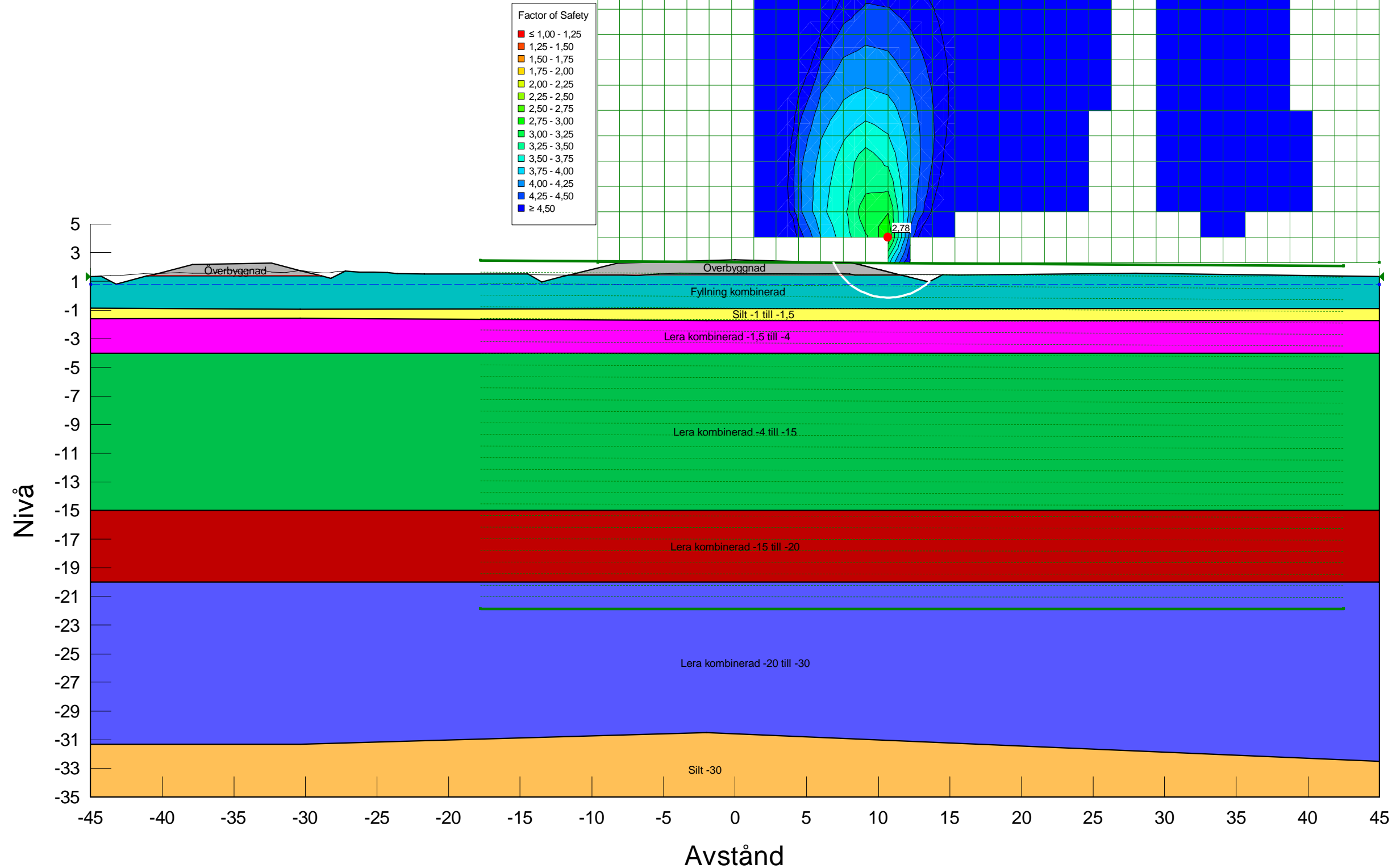
File Name: Stabilitetsutredning Johannisborgsförbindelsen tvärsnitt 320 och 660.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Beräkningar\Geoteknik\Stabilitet\JOB0FV



Stabilitetsutredning Johannisborgsförbindelsen tvärsnitt 0/660 kombinerad
Morgenstern-Price

Created By: Selldén, Albin
Last Edited By: Hagberg, Ludvig
Date: 2023-10-20

File Name: Stabilitetsutredning Johannisborgsförbindelsen tvärsnitt 320 och 660.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\JOBOF\

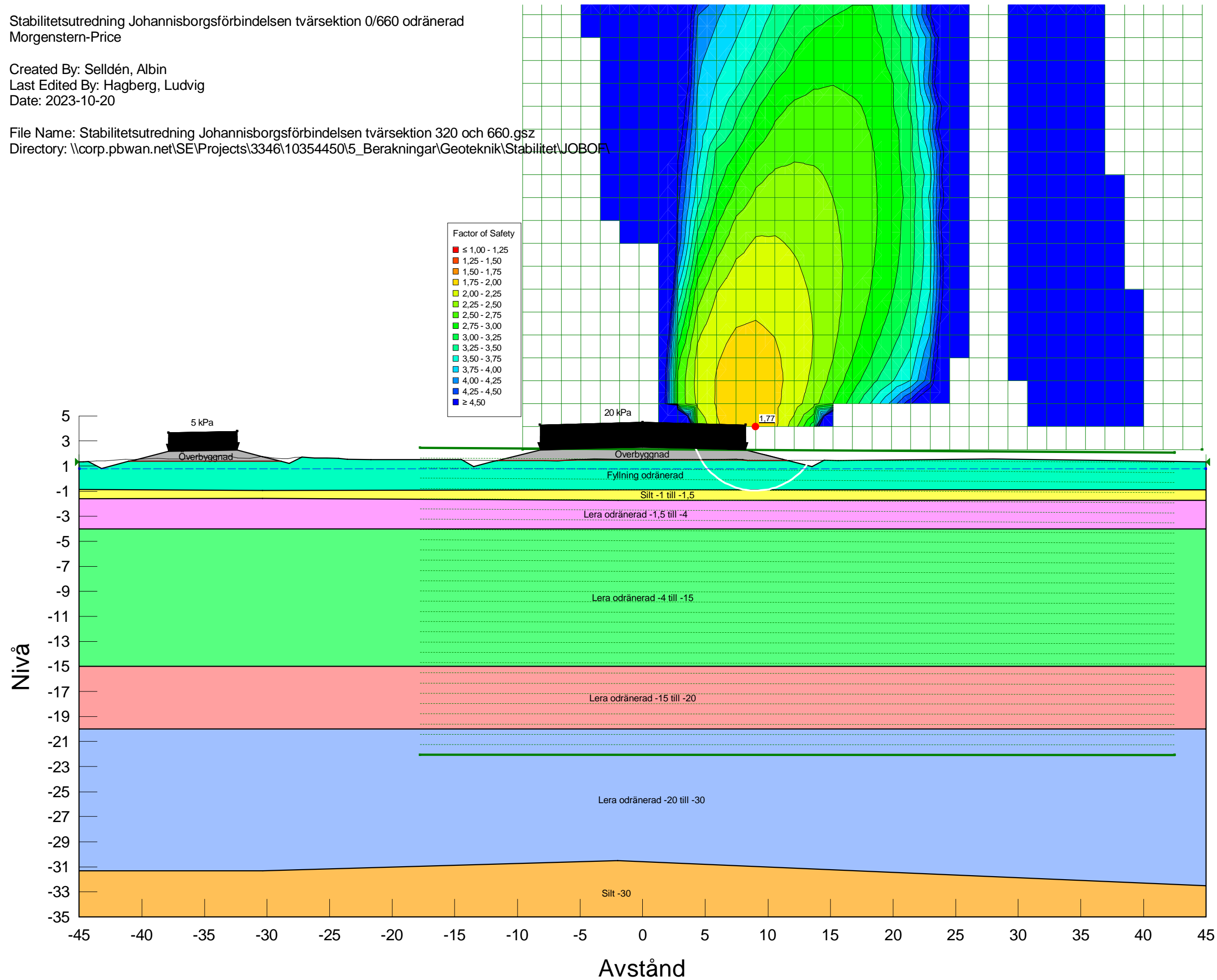


- Name: Fyllning kombinerad
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Top of Layer: 12 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -1,5 till -4
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: -0,75 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -1,5 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -15 till -20
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 12 kPa
Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -4 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -20 till -30
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 12 kPa
Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -4 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera kombinerad -4 till -15
Slope Stability Material Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Friction Angle: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
Cu-Datum: 12 kPa
Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): -4 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Silt -1 till -1,5
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 29 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Silt -30
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 29 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Överbyggnad
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 45 °
Piezometric Surface: 1

Stabilitetsutredning Johannisborgsförbindelsen tvärsnitt 0/660 odränerad
Morgenstern-Price

Created By: Selldén, Albin
Last Edited By: Hagberg, Ludvig
Date: 2023-10-20

File Name: Stabilitetsutredning Johannisborgsförbindelsen tvärsnitt 320 och 660.gsz
Directory: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450\5_Berakningar\Geoteknik\Stabilitet\JOB0F\



Factor of Safety

≤ 1,00	- 1,25
1,25	- 1,50
1,50	- 1,75
1,75	- 2,00
2,00	- 2,25
2,25	- 2,50
2,50	- 2,75
2,75	- 3,00
3,00	- 3,25
3,25	- 3,50
3,50	- 3,75
3,75	- 4,00
4,00	- 4,25
4,25	- 4,50
≥ 4,50	

- Name: Fyllning odränerad
Slope Stability Material Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 15 kN/m³
Total Cohesion: 12 kPa
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -1,5 till -4
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: -0,75 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -1,5 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -15 till -20
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 12 kPa
C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -4 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -20 till -30
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 18 kN/m³
C-Datum: 12 kPa
C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -4 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Lera odränerad -4 till -15
Slope Stability Material Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 12 kPa
C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): -4 m
Piezometric Surface: 1
- Name: Silt -1 till -1,5
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 15 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 29 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Silt -30
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 29 °
Piezometric Surface: 1
- Name: Överbyggnad
Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 45 °
Piezometric Surface: 1

Bilaga 4 - Sättningsberäkningar

GeoSuite Settlement Report

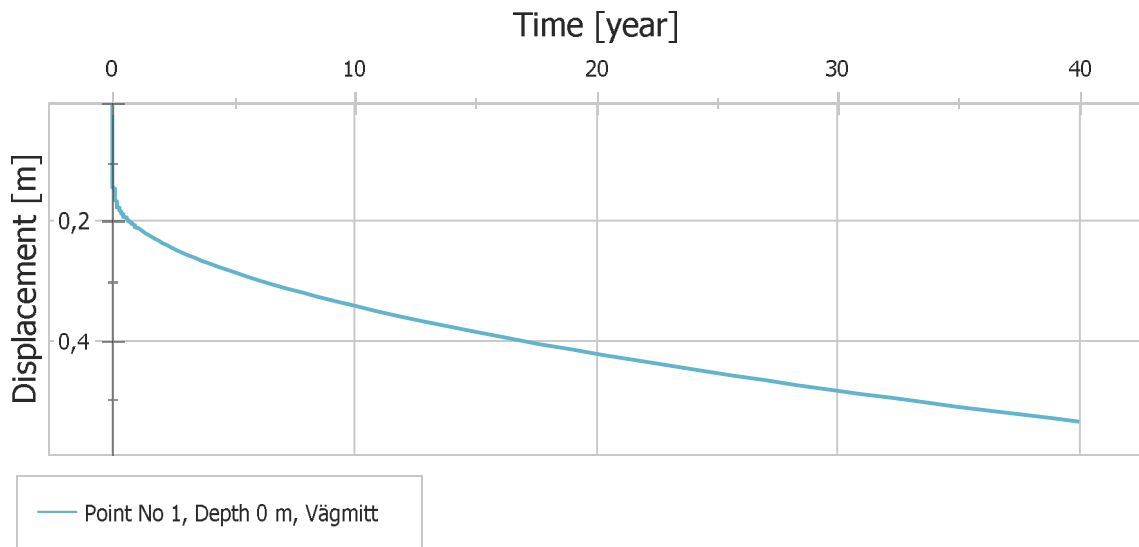
Project data

Project name: Johannisborgsförbindelsen Etapp 3
Project number: 10354450
Contractor:
Comment:

Calculation name: Sättningsberäkning etapp 3
Description:
File name: \\corp.pbwan.net\SE\Projects\3346\10354450
 \4_CAD\G\Geosuite\postgraf.dbf\Sättningsberäkning etapp 3.sxml
Date modified: 2023-09-29 13:56

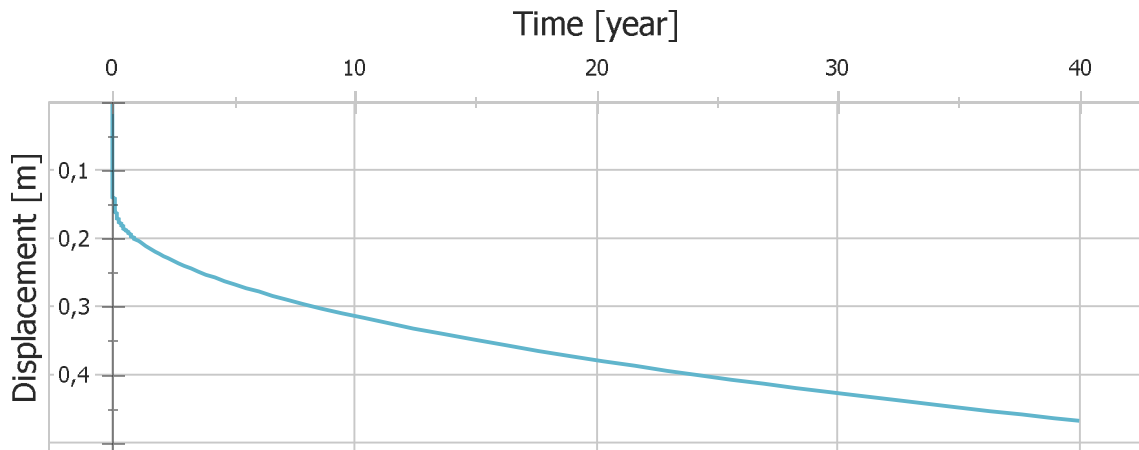
Summary

Point No 1, Vägmitt



Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,536	40,000

Point No 2, Vägmitt GC-väg



— Point No 2, Depth 0 m, Vägmitt GC-väg

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,468	40,000

Loads

Reference depth (Z) = 0 m Xmax = 13,5
Load pressure (p_ref) = 20 kPa Xmin = -13,5
Stress distribution model = Infinite Boussinesq Ymax
Width of max load, a = 17 m Ymin

Load history:

Time [year]	Factor, f_load [-]
0,0000	1,000

Reference depth (Z) = 0 m Xmax = -13,5
Load pressure (p_ref) = 20 kPa Xmin = -27,5
Stress distribution model = Infinite Boussinesq Ymax
Width of max load, a = 6 m Ymin

Load history:

Time [year]	Factor, f_load [-]
0,0000	1,000

Soil layers

Point No 1, Vägmitt

Layer Fyllning [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	23	15	300	300	1	0,8	1	5,1	1
2,3		15	300	300	1	0,8	1	16,5	77,5

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	1	1							
2,3	1	1							

Layer Lera 1 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2,3	29	15	3562,5	402,5	11,5	0,8	1	16,5	77,5
5,2		15	3000	320	10	0,8	1	31	55

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,3	0,018	3							
5,2	0,018	3							

Layer Lera 2 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
5,2	110	16	3000	320	10	0,8	1	31	55
16,2		16	5750	485	11,54	0,8	1	97	121

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
5,2	0,018	3							
16,2	0,018	3							

Layer Lera 3 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
16,2	178	18	5750	485	11,54	0,8	1	97	121
34		18	10500	770	14,2	0,8	1	239,5	235

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
16,2	0,018	3							
34	0,018	3							

Point No 2, Vägmitt GC-väg

Layer Fyllning [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0,00	23	15	300	300	1	0,8	1	5,1	1
2,3		15	300	300	1	0,8	1	16,5	77,5

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0,00	1	1							
2,3	1	1							

Layer Lera 1 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2,3	29	15	3562,5	402,5	11,5	0,8	1	16,5	77,5
5,2		15	3000	320	10	0,8	1	31	55

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
2,3	0,018	3							
5,2	0,018	3							

Layer Lera 2 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
5,2	110	16	3000	320	10	0,8	1	31	55
16,2		16	5750	485	11,54	0,8	1	97	121

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
5,2	0,018	3							
16,2	0,018	3							

Layer Lera 3 [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
16,2	178	18	5750	485	11,54	0,8	1	97	121
34		18	10500	770	14,2	0,8	1	239,5	235

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
16,2	0,018	3							
34	0,018	3							

Pore pressure

Point No 1, Vägmitt

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,40	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
2,30	18,00	Normal
5,20	47,00	Normal
16,20	157,00	Normal
34,00	335,00	Drainage

Point No 2, Vägmitt GC-väg

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,50 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
0,40	0,00	Drainage
0,50	0,00	Drainage
2,30	18,00	Normal
5,20	47,00	Normal
16,20	157,00	Normal
34,00	335,00	Drainage

Load stresses

Point No 1, Vägmitt

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	20,00
2,67	19,89
3,42	19,78
3,98	19,68
4,44	19,57
4,85	19,46
5,22	19,35
5,56	19,24
5,88	19,13
6,18	19,02
6,47	18,91
6,75	18,81
7,02	18,70
7,29	18,59
7,55	18,48
7,81	18,37
8,06	18,26
8,31	18,15
8,56	18,04
8,80	17,93
9,04	17,82
9,28	17,71
9,52	17,60
9,76	17,49
10,00	17,38
10,24	17,27
10,48	17,16
10,72	17,04
10,96	16,93
11,20	16,82
11,44	16,71
11,68	16,60
11,92	16,49
12,16	16,39
12,40	16,28
12,65	16,17
12,90	16,06
13,15	15,95
13,40	15,84
13,65	15,73

13,90	15,62
14,16	15,51
14,42	15,40
14,68	15,29
14,94	15,18
15,21	15,07
15,48	14,96
15,75	14,85
16,03	14,74
16,31	14,63
16,59	14,52
16,88	14,41
17,17	14,30
17,46	14,20
17,76	14,08
18,06	13,98
18,36	13,87
18,67	13,76
18,98	13,65
19,30	13,54
19,62	13,43
19,94	13,32
20,27	13,21
20,60	13,10
20,94	12,99
21,28	12,89
21,63	12,78
21,98	12,67
22,34	12,56
22,70	12,45
23,07	12,34
23,44	12,23
23,82	12,12
24,21	12,01
24,60	11,90
25,00	11,79
25,40	11,69
25,81	11,58
26,23	11,47
26,65	11,36
27,08	11,25
27,52	11,14
27,96	11,03
28,41	10,93
28,87	10,82
29,34	10,71
29,82	10,60
30,30	10,49

30,79	10,38
31,29	10,27
31,80	10,17
32,32	10,06
32,85	9,95
33,39	9,84
33,94	9,73
34,00	9,72

Point No 2, Vägmitt GC-väg

Time: 0,0 years

Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	20,00
1,09	19,88
1,41	19,76
1,65	19,64
1,85	19,52
2,02	19,40
2,18	19,28
2,33	19,16
2,47	19,03
2,60	18,92
2,73	18,80
2,86	18,67
2,98	18,55
3,10	18,43
3,22	18,30
3,34	18,18
3,45	18,06
3,56	17,94
3,67	17,82
3,78	17,70
3,89	17,58
4,00	17,46
4,11	17,34
4,22	17,22
4,33	17,10
4,44	16,98
4,55	16,86
4,66	16,74
4,77	16,62
4,88	16,50
5,00	16,38
5,12	16,25
5,24	16,13

5,36	16,00
5,48	15,88
5,60	15,76
5,72	15,64
5,85	15,52
5,98	15,39
6,11	15,27
6,24	15,15
6,37	15,03
6,51	14,91
6,65	14,79
6,79	14,67
6,94	14,54
7,09	14,42
7,24	14,30
7,40	14,18
7,56	14,05
7,72	13,94
7,89	13,81
8,06	13,70
8,24	13,57
8,42	13,46
8,61	13,33
8,81	13,21
9,01	13,09
9,22	12,97
9,44	12,85
9,67	12,73
9,90	12,61
10,14	12,49
10,39	12,37
10,65	12,26
10,93	12,14
11,22	12,02
11,52	11,90
11,84	11,78
12,17	11,66
12,52	11,54
12,89	11,43
13,28	11,31
13,69	11,19
14,13	11,07
14,59	10,95
15,08	10,84
15,60	10,72
16,15	10,60
16,73	10,48
17,34	10,36

17,99	10,24
18,67	10,13
19,38	10,01
20,12	9,89
20,89	9,77
21,69	9,66
22,52	9,54
23,37	9,42
24,25	9,30
25,15	9,18
26,07	9,07
27,01	8,95
27,96	8,83
28,93	8,71
29,92	8,59
30,92	8,48
31,94	8,36
32,97	8,24
34,00	8,13

Displacement versus Time - Graph

