

TEKNISK PM GEOTEKNIK

E20 Vårgårda–Vara, delen Vårgårda– Ribbingsberg

Vårgårda och Essunga kommuner, Västra Götalands län

Vägplan, 2017-06-12

Projektnummer: 128078



Trafikverket

Postadress: Box 110, 54 23 Skövde

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Teknisk PM Geoteknik E20 Vårgårda–Vara, delen Vårgårda–Ribbingsberg

Författare: Structor Mark Göteborg AB

Dokumentdatum: 2017-06-12

Ärendenummer: TRV 2015/80598

Objektnummer: 128078

Version: 1.0

Kontaktperson: Svante Jildenhed, Trafikverket

Innehåll

1. INLEDNING	5
1.1. Bakgrund	5
1.2. Syfte	5
2. DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	5
3. TOPOGRAFI OCH BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR	6
4. GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	6
5. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN OCH ÅTGÄRDER	8
5.1. Korridor Blå	8
5.1.1. Km 0–0/700	8
5.1.2. Km 0/700–1/100	9
5.1.3. Km 1/100–1/950	9
5.1.4. Km 1/950–2/300	9
5.1.5. Km 2/300–3/800	9
5.1.6. Km 3/800–5/200	10
5.1.7. Km 5/200–5/500	10
5.1.8. Km 5/500–6/650	10
5.1.9. Km 6/650–7/300	10
5.2. Korridor Röd	11
5.2.1. Km 1/950–2/300	11
5.2.2. Km 2/300–3/730	11
5.2.3. Km 3/730–4/150	11
5.2.4. Km 4/150–5/100	11
5.2.5. Km 5/100–5/900	12
5.2.6. Km 5/900–6/900	12
5.2.7. Km 6/900–7/300	12
5.3. Kombinationsalternativ Korridor Blå-Röd	13
5.3.1. Km 4/300–5/100	13
5.4. Kombinationsalternativ Korridor Röd-Blå	13
5.4.1. Km 4/400–5/000	13

5.5. Korridor Grön	13
5.5.1. Km 0–0/700	13
5.5.2. Km 0/700–1/550	14
5.5.3. Km 1/550–2/000	14
5.5.4. Km 2/000–3/600	14
5.5.5. Km 3/600–5/500	15
5.5.6. Km 5/500–6/000	15
5.5.7. Km 6/000–7/300	15

6. GRUNDLÄGGNING AV BROAR	15
----------------------------------	-----------

7. SAMMANFATTNING	15
--------------------------	-----------

Bilagor

SAMMANSTÄLLNING VALDA JORDEGENSKAPER	A1
---	-----------

UTFÖRDA STABILITETSBERÄKNINGAR	B
---------------------------------------	----------

Korridor Blå	B1
--------------	----

Korridor Röd	B2
--------------	----

Korridor Grön	B3
---------------	----

1. Inledning

1.1. Bakgrund

E20 är en viktig kommunikationsled som ingår i det nationella stamvägnätet. Vägarna i det nationella stamvägnätet är av särskild nationell betydelse. Sträckan ingår även i det av EU utpekade Trans European Transport Network, TEN-T. Vägarna som ingår i TEN-T är av särskild internationell betydelse. E20 utgör en viktig förbindelse mellan Stockholm, Göteborg och vidare söderut till Malmö och Köpenhamn.

E20 är även primärled för farligt gods och breda transporter. Sträckan för aktuell etapp är cirka 7 kilometer lång och sträcker sig från Rasta Vårgårda i söder till Ribbingsberg i norr. Vägstandard på denna etapp är i dagsläget tvåfältsväg med vägbredd 12–13 meter och vägen har bitvis låg bärighet. Hastighetsbegränsningen är som högst 80 kilometer/h. I ett antal korsningar är skyltad hastighet 70 km/h. Årsmedelsdygnstrafiken på berörd sträcka är cirka 9500 fordon (år 2014), varav cirka 19% är tung trafik.

Bristerna med nuvarande väg är framförallt knutna till framkomlighet och trafiksäkerhet. Negativ miljöpåverkan av befintlig väg består bland annat av bullerstörningar på bostadsbebyggelse längs vägen och barriäreffekter för såväl människor som fauna. Ett parallellt vägnät saknas för gående, cyklister och lokal trafik. Trafiksäkerhetsriskerna är stora, vilket orsakas av ett stort antal anslutande vägar och fastighetsanslutningar till E20, avsaknad av mittseparering och för vägtypen hög trafikbelastning med stor andel tung trafik.

1.2. Syfte

Syftet med projektet är att göra E20 till en mötesfri landsväg med hastighet 100 km/h och genomgående 2+2 körfält med planfria korsningar och trafikplatser. Projektmålen är bl.a. att öka trafiksäkerheten och framkomligheten samt främja den regionala utvecklingen.

Syftet med den geotekniska utredningen är att få en övergripande uppfattning om vilka geotekniska risker och utmaningar som finns inom utbredningsområdet. Syftet är också att försöka identifiera geologiska/geotekniska utifrån vilka områden som går att bygga med inga eller begränsade geotekniska insatser och vilka områden som kräver omfattande och kostsamma insatser.

2. Dimensioneringsförutsättningar

Dimensioneringsförutsättningar styrs av TK Geo 13 version 2.0 (TDOK 2013:0667).

3. Topografi och befintliga anläggningar

Utredningsområdet karakteriseras av en svagt sluttande terräng som lutar in mot Nossan som omges av relativt låga höjdparter. Inom utredningsområdet finns även ett flertal mindre vattendrag som mynnar i Nossan. De flackt lutande områdena utgörs huvudsakligen av åkermark och höjdparterna är generellt av fastmarkskaraktär som är skogsbeklädda.

Inom utredningsområdet finns ett flertal befintliga konstruktioner och anläggningar såsom byggnader, broar, dagvattentrummor, åkerdräningar samt el-, tele- och optoledning.

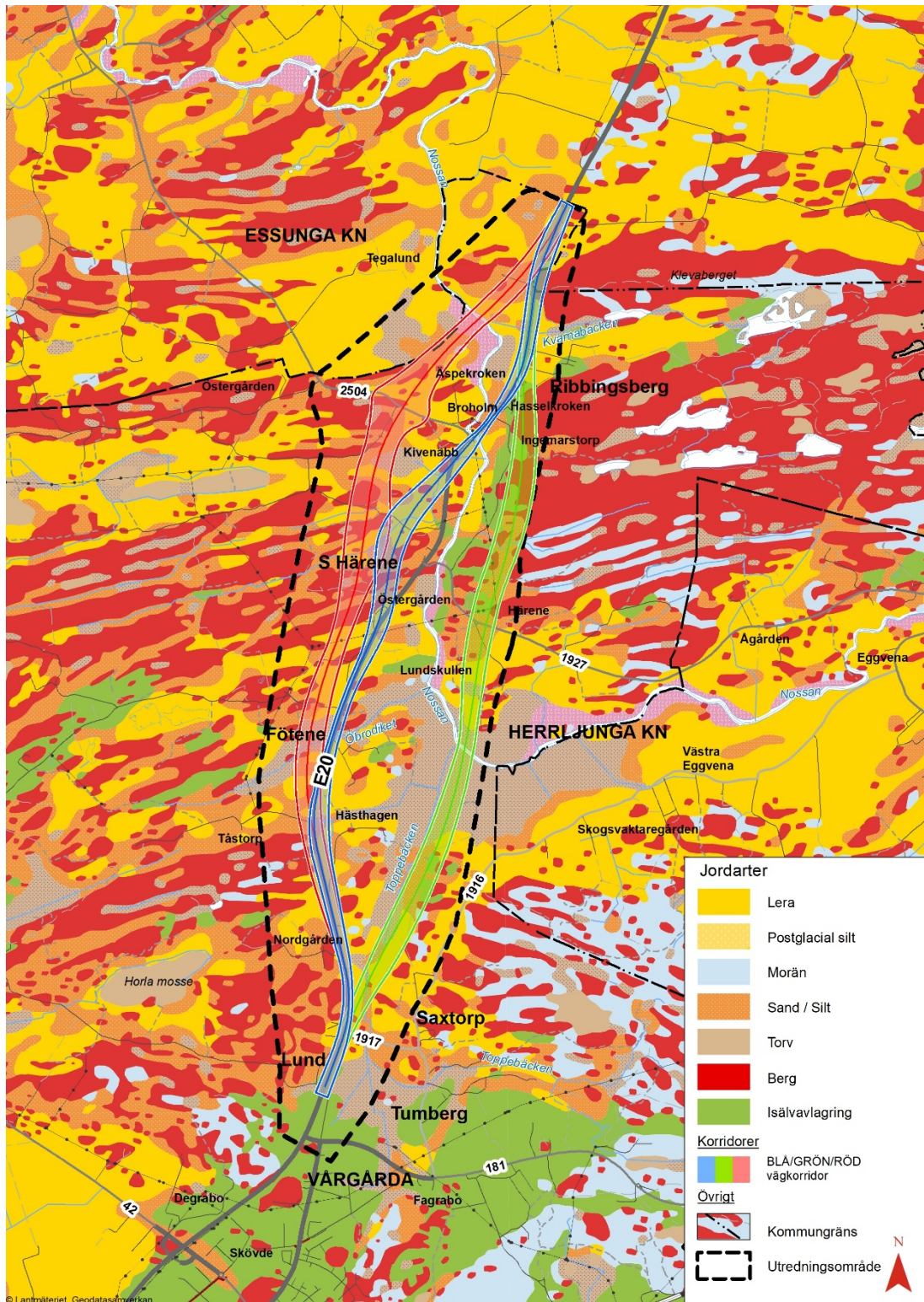
4. Geotekniska undersökningar

Inledningsvis utfördes en inventering av tillgängligt geologiskt och geotekniskt material i området. SGU:s jordartskarta visar att utredningsområdet karaktäriseras av fasta jordlager eller yttära berg i ytterkanterna och lösa jordar såsom lera och silt i mitten av området. Utmed Nossan och dess biflöden finns överst ett lager av torv, se figur 4:1 nedan.

Arkivsök har utförts på Landsarkivet i Göteborg samt i Vårgårda kommuns arkiv. På landsarkivet hittades geotekniska undersökningar vid E20:s befintliga bro över Nossan. Undersökningarna visar lera ned till mellan 5 och 10 meter.

Översiktliga geotekniska fält- och laboratorieundersökningar har genomförts under hösten/vintern 2016/2017.

Fältundersökningarna har utförts i totalt 26 undersökningspunkter utspridda över utredningsområdet. Sonderingar utgörs generellt av CPT-sondering. I några av punkterna har även kompletteringar utförts med tryck- och slagsondering. I samtliga punkter har skruvprovtagning utförts. Vidare har två kolvprovtagningar och ett vingförsök utförts samt två grundvattenrör har installerats.



Figur 4:1 Utsnitt ur SGU:s jordartskarta

5. Geotekniska förhållanden och åtgärder

Generellt visar utförda sonderingar att jordartskartan stämmer väl. Uppmätta jorddjup varierar mellan ca 3 och 20 m.

I anslutning mot fastmarken utgörs jorden överst av mulljord och därunder består den huvudsakligen av sand.

I lerområdena utgörs jordlagerföljden av mulljord följt av siltig lera ovan friktionsjord vilande på berg. Ställvis förekommer ett grovkornigare lager bestående av silt och sand mellan mulljorden och leran. Organisk jord bestående av torv och gyttja har anträffats i anslutning till Nossan och relativt tjocka mulljordslager har påträffats i ett flertal punkter. Leran har överst en låg till medelhög hållfasthet (mellan 25 och 40 kPa) som sedan ökar mot djupet. Laboratorieundersökningar av ostörda prover visar att leran har en låg vattenkvot, är mellanplastisk och är mellan- till lågsensitiv. Lerans densitet varierar mellan ca 1,8 och 1,9 t/m³.

Utvärdering av CPT-sonderingar visar att leran generellt är överkonsoliderad med en överkonsolideringskvot som minskar från ca 5 i ytan som sedan minskar ned till mellan 2 och 4 mot djupet. Ett fåtal CRS-försök har utförts. Dessa är dock svåra att utvärdera eftersom leran är så pass överkonsoliderad samt är både siltig och innehåller skalrester.

Två grundvattenrör har installerats i området och båda står belägna i närheten av Nossan. Dessa två rör visar på en grundvattenyta i eller strax under markytan. I samband med fältundersökningen uppmättes stabiliserade vattenytor i provtagningshålen. Dessa påträffades på mellan ca 0,5 och 2 meters djup.

5.1. Korridor Blå

Korridor Blå följer till största delen befintlig vägs sträckning, med undantag av km 3/800 till 5/100 där blå korridor viker av mot nordväst. Nedan beskrivs stäckningen längs ett antal delsträckor.

5.1.1. Km 0–0/700

Profilen följer befintlig väg med en breddning mot öster. Breddningen innebär längs större delen av sträckan en bank som varierar mellan ca 1,5 och 2,5 m. Längs sträckan 0/330 – 0/460 går vägen i låg skärning.

Väster om befintlig väg finns ett höjdparti med fastmark där berget delvis går i dagen. I början av sträckan är fastmarken belägen på större avstånd från korridoren för att vid ca km 0/600 finnas strax väster om korridoren. Terrängen sluttar flackt mot öster och har sin lågpunkt utmed Toppebäckens sträckning.

Jordlagren utgörs av ett ytligt lager friktionsjord följt av lera. Leran når ned till ca 15 m djup i början av sträckan för att i anslutning till km 0/500 minska till ca 5 m. Under leran följer ett friktionsjordlager som vilar på berg.

Det ytliga friktionsjordens sammansättning varierar och utgörs av sand, silt eller kombinationer därav. I de ytliga jordlagren finns även lager och skikt av organisk jord. Sannolikt ökar omfattningen av organisk jord i terrängens lågpunkter och Toppebäckens närhet. Leran hållfasthet ligger på gränsen mellan låg och medelhög i ytan och ökar mot

djupet. Lerans bedöms vara överkonsoliderad med en överkonsolideringskvot mellan 3 och 5.

Geotekniska åtgärder begränsas till eventuell utskiftning av ytlig organisk jord samt att skydda skärningsslänter mot erosion. Erosionsskydd kan utgöras av t ex sådd.

5.1.2. Km 0/700–1/100

Korridoren löper utmed den östra sidan av fastmarkspartiet och viker av mot norr. Liksom föregående sträcka sluttar terrängen mot öster och tillsammans med en svacka i terrängen det innebär att höjdskillnaden mellan föreslagen linje och omgivande mark uppgår till 6 à 7 m.

Jorddjupen är sannolikt små närmast befintlig väg och ökar mot öster. Jordartskartan visar på lera och svämsediment av sand/silt samt organisk jord i anslutning till bäcken.

Jordlagrens egenskaper bedöms vara likvärdiga föregående sträcka.

Med hänsyn till den stora nivåskillnaden mellan väg om omgivande mark visar överslagsmässiga stabilitetsberäkningar att stabilitetsåtgärder kan komma att erfordras. Lämpliga åtgärder utgörs av lättfyllning eller jordförstärkning med kalkcementpelare. Tryckbank kan även vara ett alternativ och bör i så fall anpassas så att ytan går att bruka. För den redovisade linjer uppgår fyllningshöjden till ca 3 m, alltså en tillskottlast motsvarande 3 m påförs marken. Med hänsyn till det underlag som finns tillgängligt är jorden konsoliderad för en högre belastning varför sättningar kan förväntas bli små och inträffar under byggnadstiden.

5.1.3. Km 1/100–1/950

Längs sträckan ligger föreslagen linje på låg bank eller mindre skärning. Terrängen är flack och jorden utgörs av lera. Inga problem med vare sig stabilitet eller sättningar är att förvänta.

5.1.4. Km 1/950–2/300

Profilen medför en bankhöjd som uppgår till som mest ca 6 m kring km 2/100, där en enskild väg korsar E20 i en port. Terrängen är flack och jorden utgörs av lera.

Leran hållfasthet bedöms vara låg i ytan och ökar mot djupet. Lerans bedöms vara överkonsoliderad med en överkonsolideringskvot mellan 3 och 7. De CRS-försök som utförts i området bedöms visa för låga värden på lerans förkonsolideringstryck och mest vikt läggs vid utförda CPT-sonderingar.

Inga omfattande geotekniska åtgärder bedöms vara nödvändiga. De sättningar som kan förväntas bli små och inträffar under byggnadstiden.

5.1.5. Km 2/300–3/800

Korridoren följer befintlig väg längs större delen av sträckan och förslaget medför mindre bankfyllnader eller låg skärning. Terrängen är flack.

Jorden utgörs i huvudsak av lera. Enligt jordartskartan finns organisk jord längs sträckan 2/700–2/900. Den organiska jorden bedöms ha ett litet djup. Lerans egenskaper bedöms vara samma som föregående sträcka.

Geotekniska åtgärder bedöms utgöras av utskiftning eller nedpressning av eventuell organisk jord.

5.1.6. Km 3/800–5/200

Terrängen stiger och korridoren går fram till ca km 4/400 in i ett fastmarksparti med delvis synligt berg. Föreslagen linje medför ett skräningsdjup som uppgår till närmare 10 m. Jordlagren bedöms vara begränsade i tjocklek och utgörs sannolikt främst av friktionsjord.

Mellan km 4/400 och 5/200 följer förslaget befintlig mark med låg bank eller låg skärning. Jorden utgörs av lera längs större delen av sträckan. Mot slutet följer ett mindre fastmarksparti. Jorddjupen är sannolikt begränsade.

Geotekniska åtgärder bedöms primärt bestå i att skydda skärningsslänter mot erosion. Erosionsskydd kan utgöras av t ex sådd. Djupare skärningsslänter i jord kan medföra att flackare släntlutningar erfordras.

5.1.7. Km 5/200–5/500

Korridoren följer åter befintlig väg E2 och profillinjen medför att vägen ligger på en bank som uppgår till som mest ca 4,5 m. Nossan passerar kring km 5/450. Jordlagren utgörs i huvudsak av lera ovan friktionsjord. Utmed Nossan kan även organisk jord och svämsediment förväntas. Lerans hållfasthet är låg till medelhög och leran är överkonsoliderad, OCR varierar från ca 4 i markytan till 2 mot djupet. Jorddjupen är i anslutning till Nossan ca 12 à 13 m.

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredställande förutom i direkt anslutning till Nossan där det sannolikt krävs åtgärder. Bron över Nossan grundläggs på stödpålar och närmast bron installeras några rader bankpålar. En viss risk för oacceptabla differenssättningar mellan väg och brokonstruktion finns och åtgärder kan utgöras av kalkcementpelare eller lättfyllning.

5.1.8. Km 5/500–6/650

Korridoren fortsätter att följa befintlig väg med breddning mot väster. Bankhöjden uppgår till som mest ca 3 m. Jordlagren utgörs av svämsediment eller lera till begränsade djup.

Inga geotekniska åtgärder bedöms vara nödvändiga. De sättningar som kan förväntas bli små och inträffar under byggnadstiden.

5.1.9. Km 6/650–7/300

Vägen ligger i låg särning fram till ca km 6/900 och följer därefter befintlig väg.

Synligt berg finns öster om vägen i mellan ca km 6/700 och km 6/850. Jordlagren är sannolikt små och utgörs i den norra delen av lera.

Inga geotekniska åtgärder bedöms vara nödvändiga.

5.2. Korridor Röd

Fram till ca km 2/000 sammanfaller korridor Röd med Korridor Blå. Förhållandena beskrivs under föregående kapitel. Från km 2/000 viker korridor Röd av mot väster.

5.2.1. Km 1/950–2/300

Profilen är likartad alternativet i Korridor Blå men ligger väster om befintlig väg. Bankhöjden uppgår till som mest ca 6 m kring km 2/100, där en enskild väg korsar E20 i en port. Terrängen är flack och jorden utgörs av svämsediment och lera.

Leran hållfasthet bedöms vara låg i ytan och ökar mot djupet. Lerans bedöms vara överkonsoliderad med en överkonsolideringskvot mellan 3 och 7. De CRS-försök som utförts i området bedöms visa för låga värden på lerans förkonsolideringstryck och mest vikt läggs vid utförda CPT-sonderingar.

Inga omfattande geotekniska åtgärder bedöms vara nödvändiga. Sättningar förväntas bli små och inträffar under byggnadstiden.

5.2.2. Km 2/300–3/730

Föreslagen linje ligger omväxlande på bank eller låg skärning. Bankhöjden uppgår som mest till ca 3 m. Terrängen är flack.

Jorden utgörs i huvudsak av lera. Enligt jordartskartan finns organisk jord längs ca km 2/600–2/900. Den organiska jorden bedöms ha en liten tjocklek. Lerans egenskaper bedöms vara samma som föregående sträcka.

Geotekniska åtgärder bedöms utgöras av utskiftning eller nedpressning av eventuell organisk jord.

5.2.3. Km 3/730–4/150

Korridoren möter ett större fastmarksparti och terrängen stiger. Inom fastmarkspartiet finns delvis synligt berg. Korridoren passerar flera höjdryggar med mindre dalgångar däremellan.

Jordlagren bedöms vara tunna och utgörs sannolikt främst av friktionsjord.

Fram till km 3/850 ligger vägen i skärning med upp till ca 12 m och därefter följer en dalgång fram till ca km 3/950 där vägen ligger på låg bank. En ny höjdrygg passeras på följande sträcka med en skärningshöjd om ca 10 m.

Geotekniska åtgärder bedöms primärt bestå i att skydda skärningsslänter mot erosion. Erosionsskydd kan utgöras av t ex sådd. Djupare skärningsslänter i jord kan medföra att flackare släntlutningar erfordras.

5.2.4. Km 4/150–5/100

Profilinjen medför en bank som uppgår till ca 4 à 5 m fram till ca km 4/400 och efter 4/850. Däremellan finns en höjdrygg som innebär en ca 10 m hög skärning. Jordlagren bedöms i dalgångarna utgöras av lera. Även svämsediment kan finnas i anslutning till fastmarkspartier och vid ca km 5/000 visar jordartskartan på förekomst av organisk jord. Sannolikt har jordarna begränsad mäktighet. Inom höjdparter är eventuellt jordtäckte troligen tunt.

Inom området med organisk jord kan, beroende på den organiska jordens tjocklek, stabilitetsförhållandena vara otillräckliga. Förekommande organisk jord kan grävas för att undvika sättningar/stabilitetsproblem alternativt pressas ner. Inom områden med lera bedöms stabilitetsförhållandena vara tillfredställande med antagande om att förekommande lera har motsvarande egenskaper som längre söderut i korridoren samt att jordlagrens tjocklek är små.

5.2.5. Km 5/100–5/900

Utmed sträckan ligger linjen i skärning, som mest kring 9 m. Terrängen är flack med mindre höjdparter i anslutning till korridoren. Jordlagren utgörs av svämsediment eller lera till begränsade djup.

Geotekniska åtgärder bedöms primärt bestå i att skydda skärningsslänter mot erosion. Erosionsskydd kan utgöras av t ex sådd. Djupare skärningsslänter i jord kan medföra att flackare släntlutningar erfordras.

5.2.6. Km 5/900–6/900

Profilen stiger och medför en bank som uppgår till ca 2,5 à 4,5 m. vid ca km 6/400 passeras Nossan. Jordlagren utgörs av svämsediment och lera. Närmast Nossan finns även inslag av organisk jord. Lerans hållfasthet är mycket låg till låg och leran har en överkonsolideringskvot från ca 3,5 avtagande till 1,5.

Bron över Nossan grundläggs på stödpålar till fast botten av friktionsjord eller berg. Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredställande. I anslutning till bron kan en sättningsreducerande åtgärd i form av t ex kalkcementpelare eller lättfyllning komma att krävas. Närmast bron utförs några rader bankpålar.

5.2.7. Km 6/900–7/300

Profilhöjden sjunker och korridoren närmar sig befintlig väg. Breddningen medför en låg bank om ca 1,5 m vid sidan om befintlig väg.

Jordlagerförhållandena är lika föregående sträcka, dock förekommer sannolikt ingen organisk jord.

Inga särskilda problem med vare sig stabilitet eller sättningar förväntas.

5.3. Kombinationsalternativ Korridor Blå-Röd

Fram till ca km 4/300 följer förslaget korridor blå och efter km 5/100 korridor röd.

5.3.1. Km 4/300–5/100

Linjen ligger på låg bank eller skärning i början av sträckan för att stiga till en ca 4 à 5 m hög bank.

Jordlagren bedöms utgöras av lera. Även svämsediment kan finnas i anslutning till fastmarkspartier och vid ca km 5/000 visar jordartskartan på förekomst av organisk jord. Sannolikt har jordarna begränsad mäktighet. Inom höjdpartier är eventuellt jordtäckte troligen tunt.

Inom området med organisk jord kan, beroende på den organiska jordens tjocklek, stabilitetsförhållandena vara otillräckliga. Förekommande organisk jord kan grävas för att undvika sättningar/stabilitetsproblem alternativt pressas ner. Inom områden med lera bedöms stabilitetsförhållandena vara tillfredställande med antagande om att förekommande lera har motsvarande egenskaper som längre söderut.

5.4. Kombinationsalternativ Korridor Röd-Blå

Fram till ca km 4/400 följer förslaget korridor röd och efter km 5/000 korridor blå.

5.4.1. Km 4/400–5/000

Linjerna ligger i ett område med flera höjdryggar och mellanliggande dalgångar. Profillinjen ligger på lägre bank eller skärning längs sträckan.

Jordlagren bedöms i dalgångarna utgöras av lera. Även svämsediment kan finnas i anslutning till fastmarkspartier. Sannolikt har jordarna begränsad mäktighet. Inom höjdpartier är eventuellt jordtäckte troligen tunt.

Geotekniska åtgärder bedöms primärt bestå i att skydda skärningsslänter mot erosion. Erosionsskydd kan utgöras av t ex sådd. Djupare skärningsslänter i jord kan medföra att flackare släntlutningar erfordras.

5.5. Korridor Grön

5.5.1. Km 0–0/700

Utmed de första 500 m av sträckan följer vägen befintlig sträckning. Därefter fortsätter korridoren norrut medan befintlig viker av mot väster. Profilen följer befintlig väg fram till ca km 0/300 och i låg skärning fram till ca 0/700.

Väster om befintlig väg finns ett höjdparti där berget delvis går i dagen. Terrängen lutar flackt mot öster och har sin lågpunkt utmed Toppebäckens sträckning.

Jordlagren utgörs av ett ytligt lager friktionsjord följt av lera. Leran når ned till ca 15 m djup i början av sträckan för att i anslutning till km 0/500 minska till ca 5 m. Under leran följer ett friktionsjordlager som vilar på berg.

Friktionsjordens sammansättning varierar och utgörs av sand, silt eller kombinationer därav. I de ytliga jordlagren finns även lager och skikt av organisk jord. Sannolikt ökar omfattningen av organisk jord i terrängens lågpunkter och Toppebäckens närhet.

Leran hållfasthet ligger på gränsen mellan låg och medelhög i ytan och ökar mot djupet. Lerans bedöms vara överkonsoliderad med en överkonsolideringskvot mellan 3 och 5.

Geotekniska åtgärder begränsas till eventuell utskiftning av ytlig organisk jord samt att skydda skärningsslänter mot erosion. Erosionsskydd kan utgöras av t ex sådd.

5.5.2. Km 0/700–1/550

Korridoren viker av mot öster och profilen ligger på bank längs sträckan. Bankhöjden uppgår till ca 3 à 5 m i anslutning till korsningen av Toppebäcken (ca km 0/850).

Fram till bäcken lutar terrängen flackt mot öster för att efter korsningen luta flackt mot väster.

Jordartskartan visar på svämsediment av sand/silt och organisk jord i anslutning till bäcken. Därunder följer lera.

Jordlagrens egenskaper bedöms vara likvärdiga föregående sträcka.

Geotekniska åtgärder bedöms utgöras av utskiftning av organisk jord. I anslutning till korsningen med Toppebäcken kan sättningsreducerande åtgärder krävas, exempelvis genom en övergångskil med lättfyllning.

5.5.3. Km 1/550–2/000

Profilen ligger i låg skärning eller låg bank förutom vid en svacka kring km 1/850 där bankhöjden uppgår till ca 3 m.

Jordlagren bedöms i huvudsak bestå av friktionsjord med begränsad mäktighet. I svackan vid 1/850 kan tunnare lager organisk jord förekomma.

Geotekniska åtgärder begränsas till eventuell utskiftning av ytlig organisk jord.

5.5.4. Km 2/000–3/600

Terrängen sluttar flackt mot Nossan. Vägförslaget ligger generellt på en bank som ligger på 3 till drygt 5 m. Mellan ca 3/100 och 3/300 finns ett höjdparti vilket medför en låg skärning. Inom höjdpartiet går berget delvis i dagen (öster om korridoren).

Jorden utgörs utmed större delen av sträckan av organisk jord, främst torv men även gyttja, ned till ca 2 à 3 m djup. Under följer ett friktionsjordlager av sand ovan lera. Leran vilar på friktionsjord och berg. I den norra delen, från ca 3/600 bedöms jorden främst utgöras av lera.

Hållfastheten i den organiska jorden är mycket låg och jorden är normalkonsoliderad. Lerans hållfasthet bedöms vara medelhög och leran är överkonsoliderad med OCR kring 2.

Den ytliga organiska jorden har låg hållfasthet och komprimeras i stor grad vid belastning vilket medför att omfattande geotekniska åtgärder kommer att behöva vidtas både med avseende på stabilitet och sättningar. Åtgärden kan utföras på olika sätt. Den organiska jorden kan grävas ur och ersättas med friktionsjord. En masstabilisering kan utföras varvid kalk- och cement bladas in i jorden. Jorden får därmed bättre tekniska egenskaper. Slutligen kan jorden lämnas kvar och pressas samman med en överlast till dess att sättningar avstannat. De två senare kräver att vägbanken får en viss liggtid så att sättningar hinner klinga av innan vägen tas i bruk.

Bron över Nossan grundläggs på pålar slagna ner till bottenfriktion eller berg. Närmast bron slås några rader bankpålar som en skyddspålning.

5.5.5. Km 3/600–5/500

Terrängen stiger och korridoren går in i ett fastmarksparti med delvis synligt berg. Flera höjdryggar passeras vilket medför att linjen ligger omväxlande skärning och bank. Bankhöjden är begränsad till ca 2 m. Skärningarna uppgår till som mest ca 15 m.

Jordlagren bedöms generellt vara tunna och utgörs av friktionsjord.

Geotekniska åtgärder bedöms primärt bestå i att skydda skärningsslänter mot erosion. Erosionsskydd kan utgöras av t ex sådd. Djupare skärningsslänter i jord kan medföra att flackare släntlutningar erfordras.

5.5.6. Km 5/500–6/000

Korridoren lämnar den höglänta terrängen och ansluter mot befintlig vägsträckning. Linjen ligger på en bank som uppgår till som mest ca 5 m.

Jordlagren utgörs av tunnare lager skiktad lera. Hållfasthet bedöms vara låg till medelhög och md OCR ca 4 à 5.

Inga direkta problem med stabilitet eller sättningar förväntas.

5.5.7. Km 6/000–7/300

Linjen ligger i skärning eller låg bank längs större delen av sträckan. Mellan ca km 6/100 och 6/300 går vägen på en ca 3,5 m hög bank.

Kring km 6/500 finns ett bergparti i den östra delen av korridoren. Jorden utgörs i övrigt av lera och svämsediment till begränsade djup.

Inga särskilda geotekniska åtgärder bedöms vara nödvändiga.

6. Grundläggning av broar

Ett antal konstruktioner är föreslagna utmed de tre korridorerna. Förutsättningarna för grundläggning av broarna är likartade.

Små konstruktioner utformade som en sluten ram bedöms kunna plattgrundläggas i både friktionsjord och lera. Större konstruktioner inom områden med organisk jord/lera grundläggas på stödpålar.

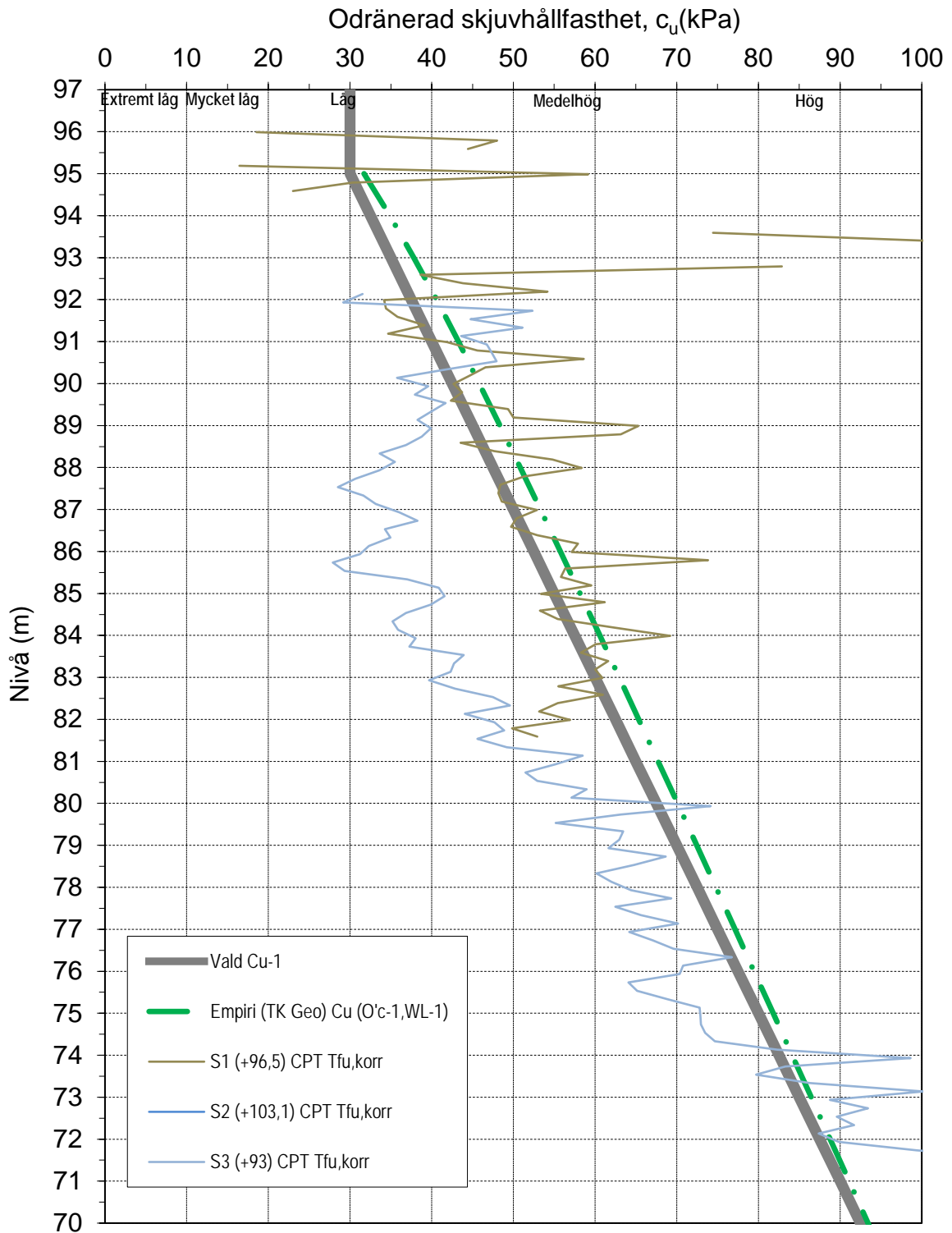
De större broar som kan vara aktuella i fastmarkspartierna för korridor blå och röd samt i ev. trafikplats bedöms också kunna plattgrundläggas, eventuellt efter urgrävning av lösare jordar.

7. Sammanfattning

Då markytan är relativt flack bedöms preliminärt att vägbankar på upptill 4 à 5 m kan byggas utan att några geotekniska förstärkningsåtgärder krävs ett ur både stabilitets- och sättningssynpunkt. Geotekniska åtgärder kan komma att krävas vid större höjdskillnader i blivande eller befintlig terräng samt vid passage över Nossan samt eventuellt i anslutning till fasta konstruktioner. Grundvattensänkande åtgärder krävs sannolikt vid djupa skärningar.

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum Se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga Bilaga A1	Sidnr. 1 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

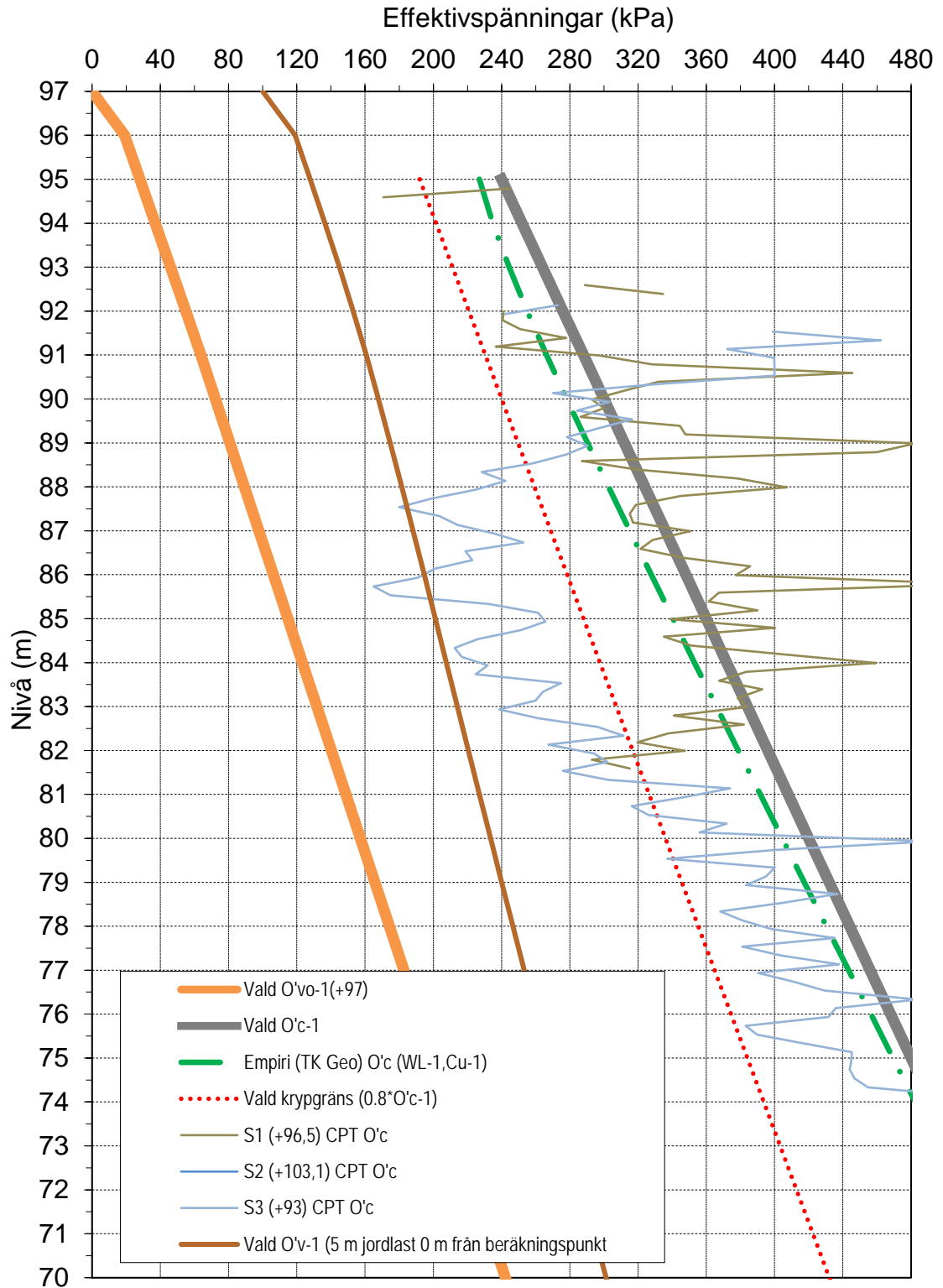


Figur A1-1

Sammanställning uppmätt och vald odränerad skjuvhållfasthet Korridor Blå, Röd och Grön söder

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Projekterings-PM Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4001-1601	TT	Bilaga A1	2 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

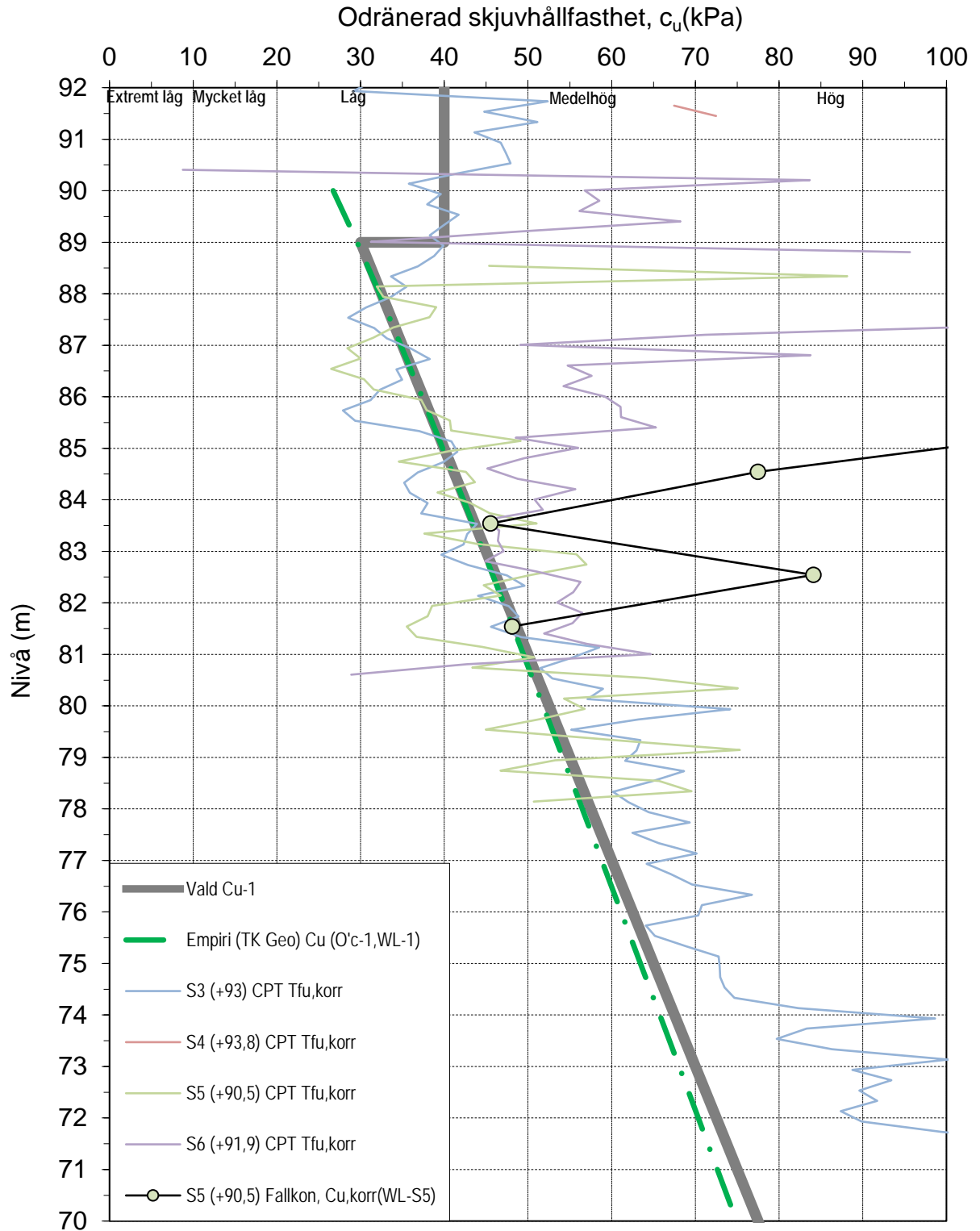


Figur A1-2

Sammanställning uppmätt och valt förkonsolideringstryck Korridor Blå, Röd och Grön söder

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Projekterings-PM Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4001-1601	TT	Bilaga A1	3 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

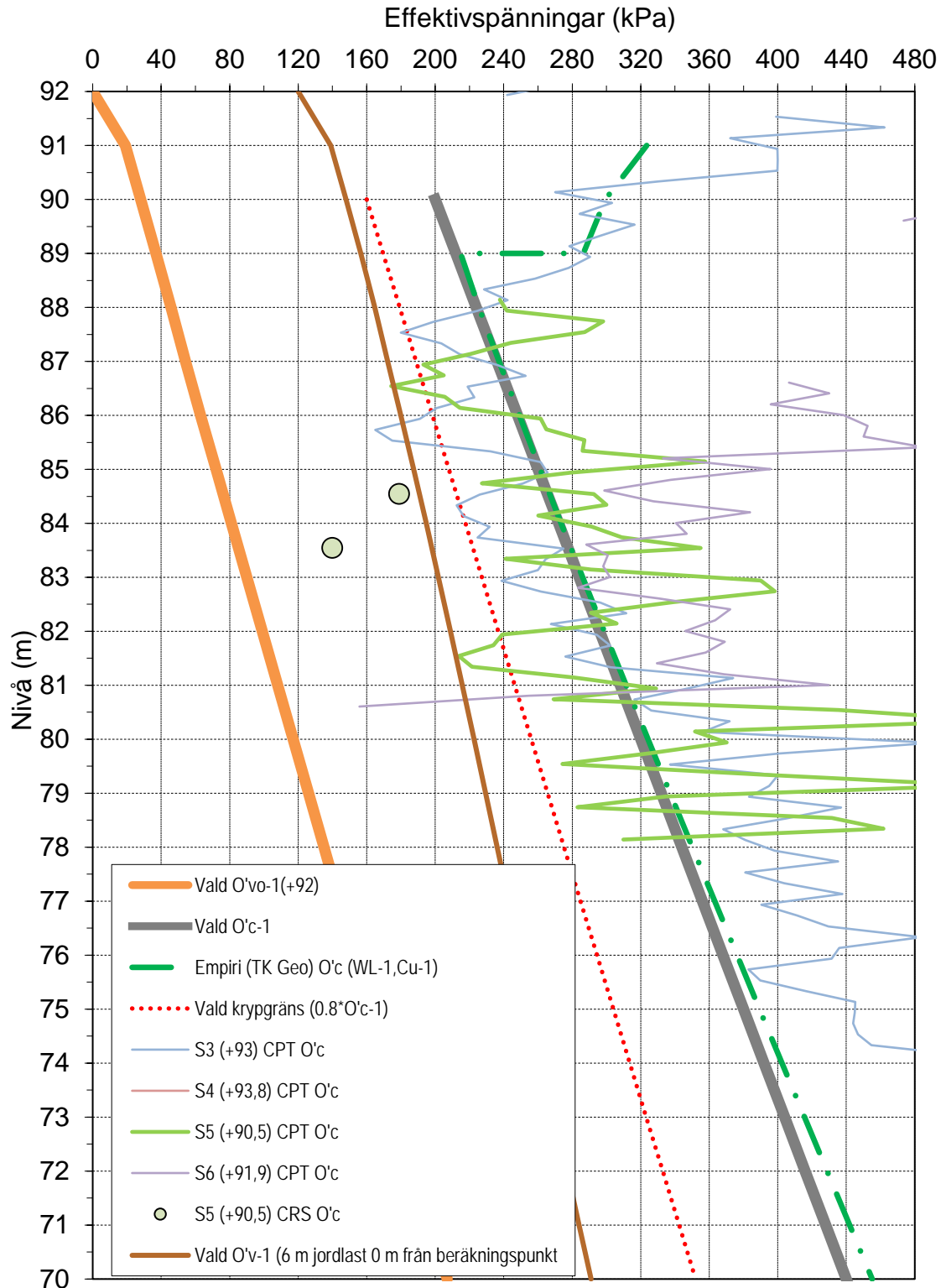


Figur A1-3

Sammanställning uppmätt och vald odränerad skjuvhållfasthet Korridor Blå och Röd mitt

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Projekterings-PM Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4001-1601	TT	Bilaga A1	4 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

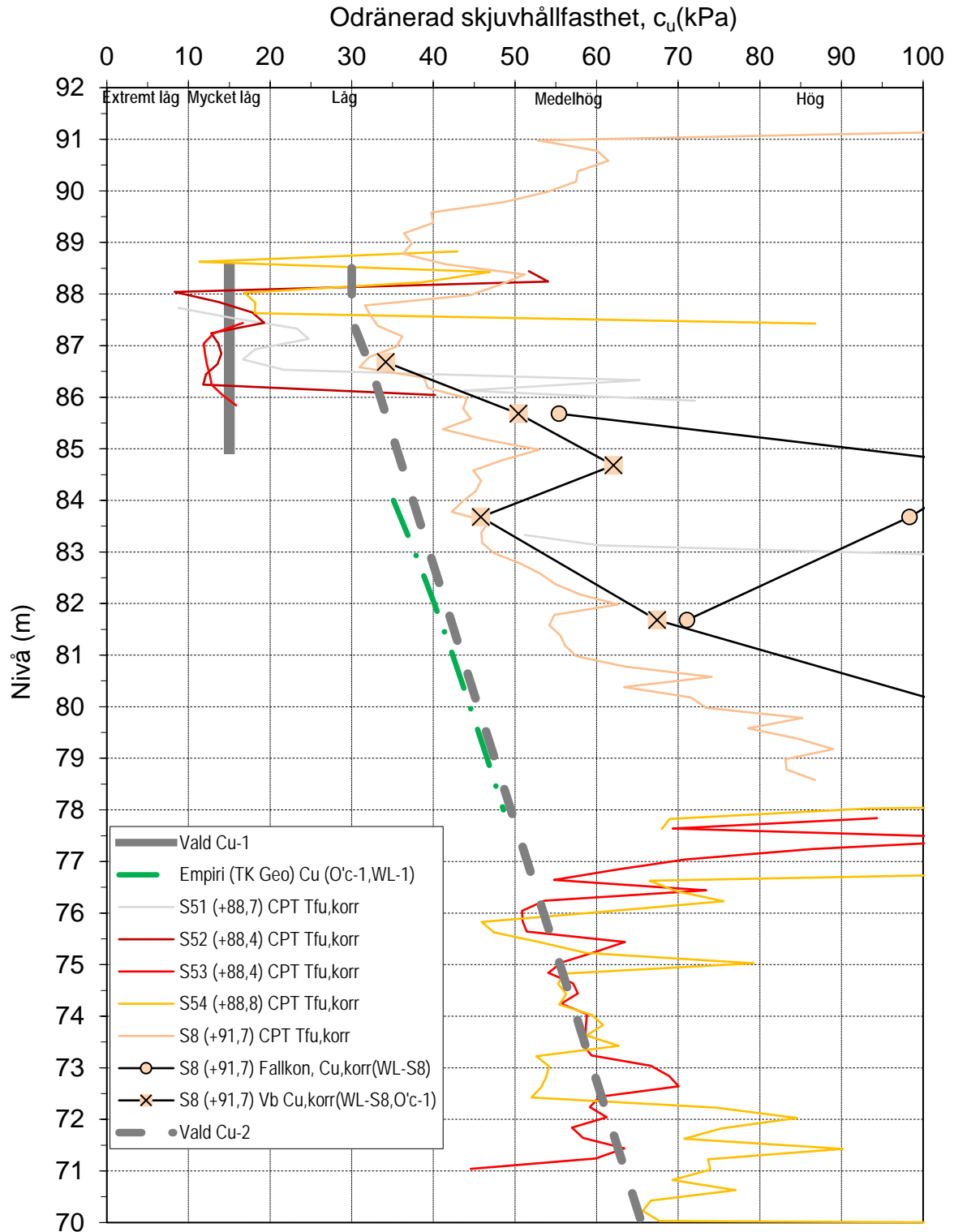


Figur A1-4

Sammanställning uppmätt och valt förkonsolideringstryck Korridor Blå och Röd mitt

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum Se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga Bilaga A1	Sidnr. 5 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

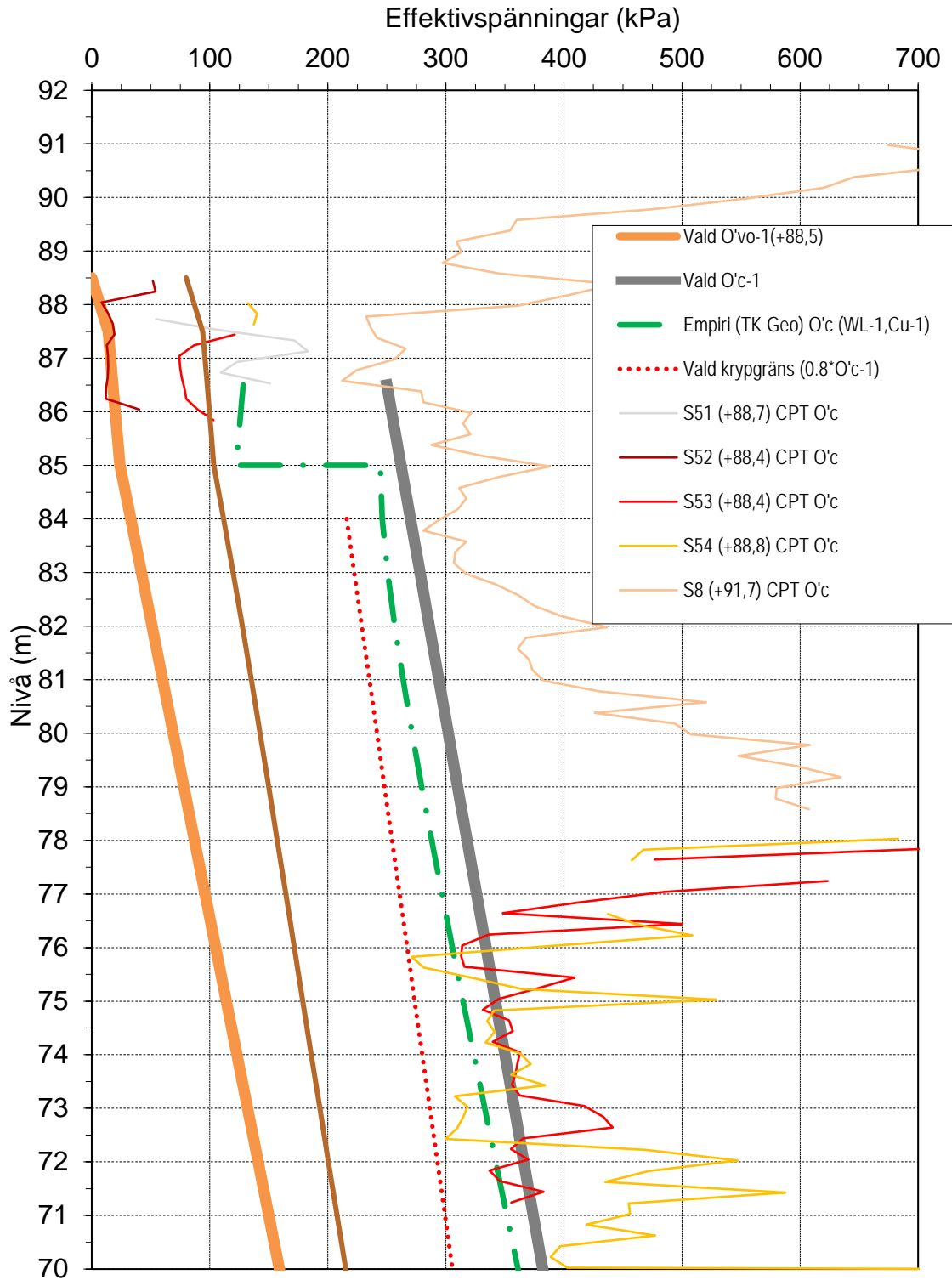


Figur A1-5

Sammanställning uppmätt och vald odränerad skjuvhållfasthet Korridor
Grön mitt

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Projekterings-PM Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4001-1601	TT	Bilaga A1	6 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

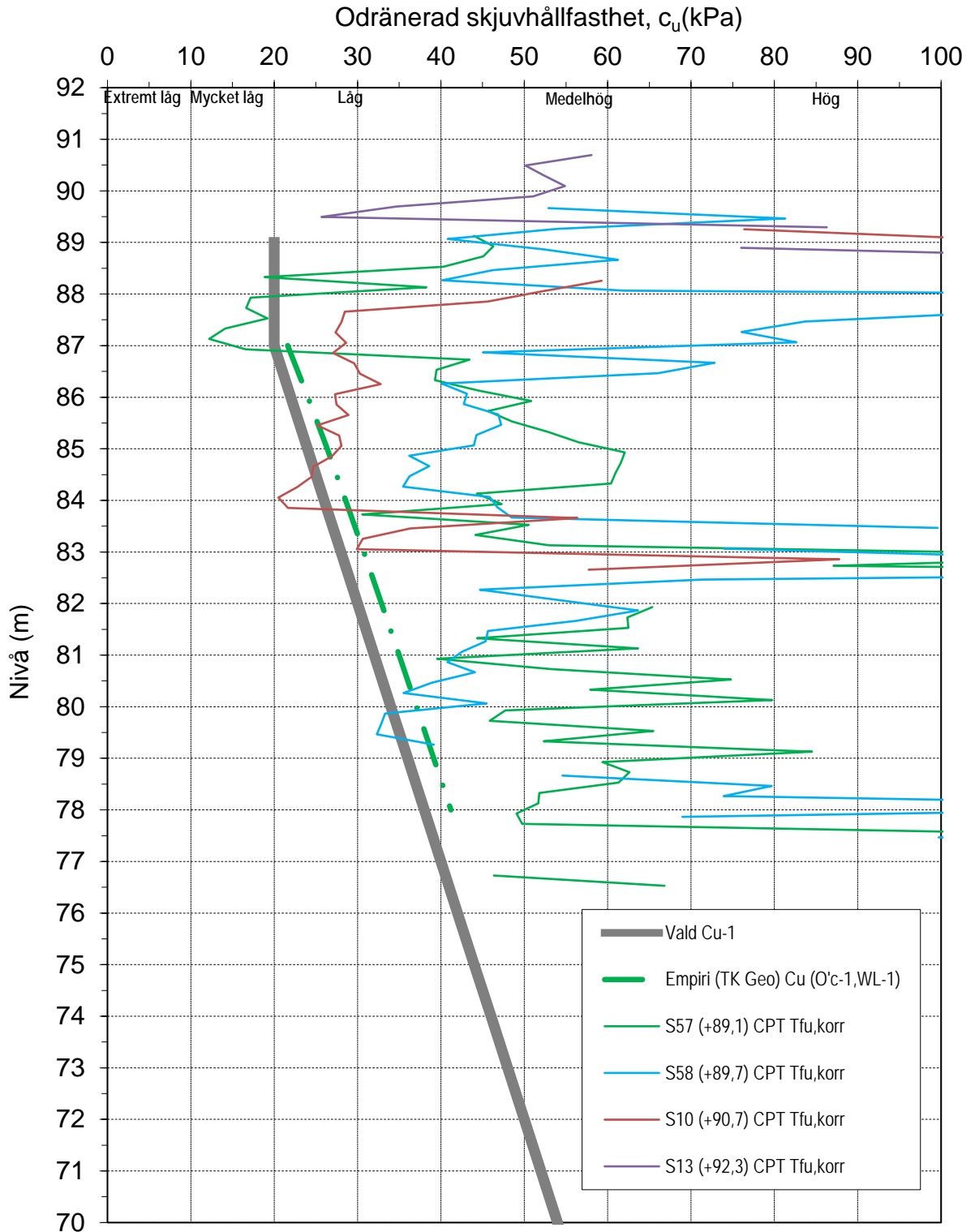


Figur A1-6

Sammanställning uppmätt och valt förkonsolideringstryck Korridor Grön mitt

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum Se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga Bilaga A1	Sidnr. 7 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

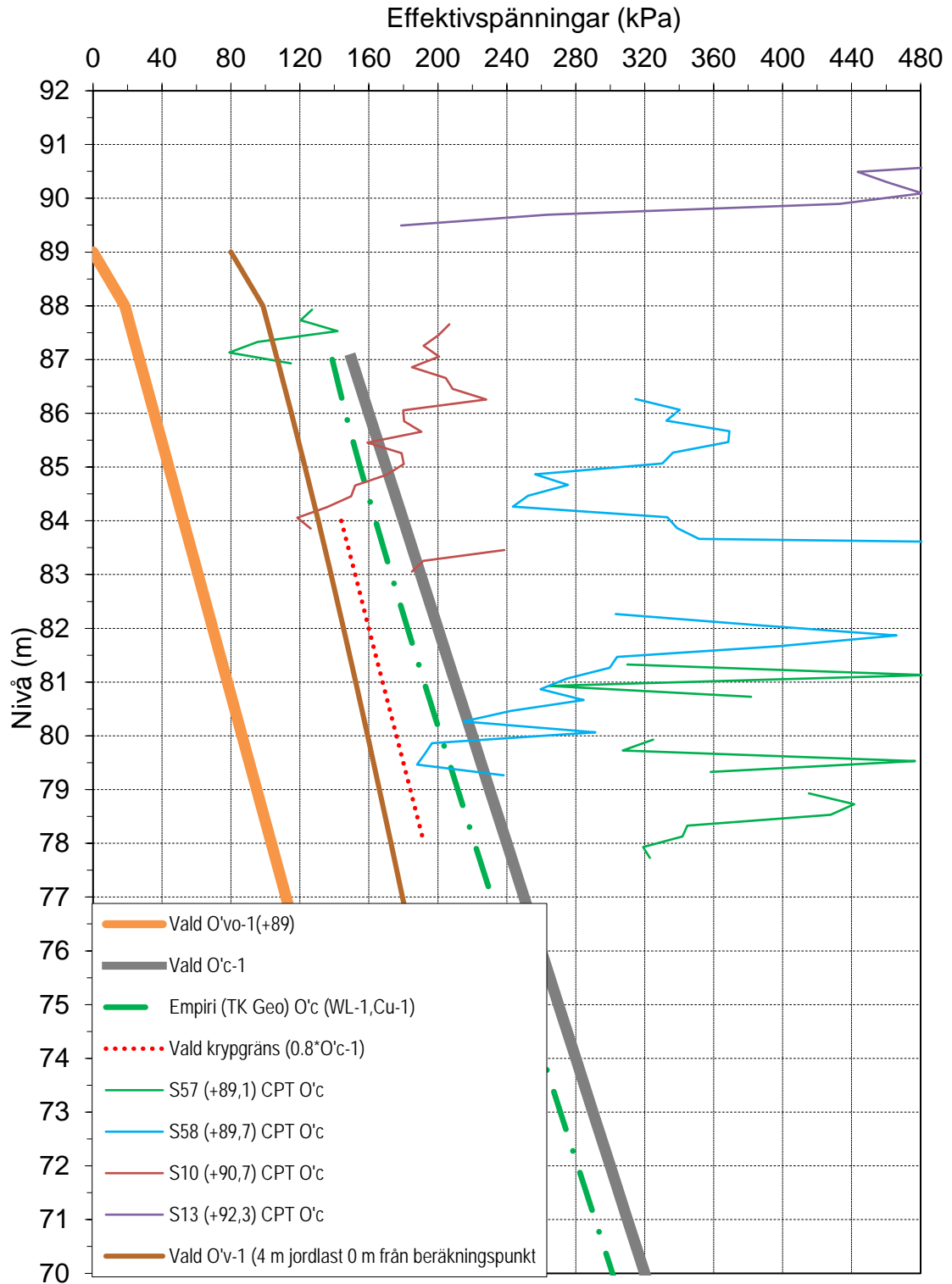


Figur A1-7

Sammanställning uppmätt och vald odränerad skjuvhållfasthet Korridor
Blå och Grön Norr

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Projekterings-PM Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4001-1601	TT	Bilaga A1	8 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

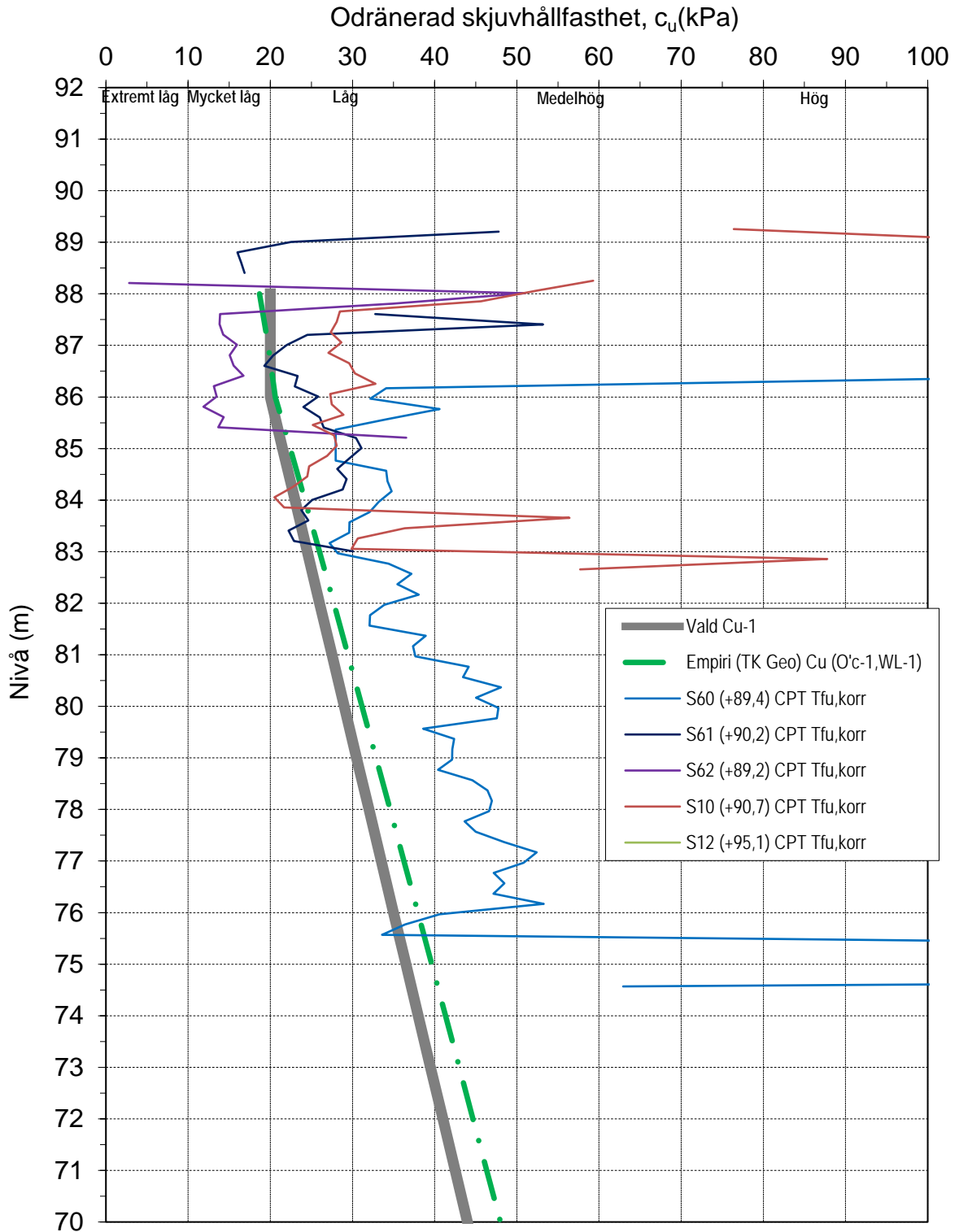


Figur A1-8

Sammanställning uppmätt och valt förkonsolideringstryck Korridor Blå och Grön Norr

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum Se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga Bilaga A1	Sidnr. 9 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper

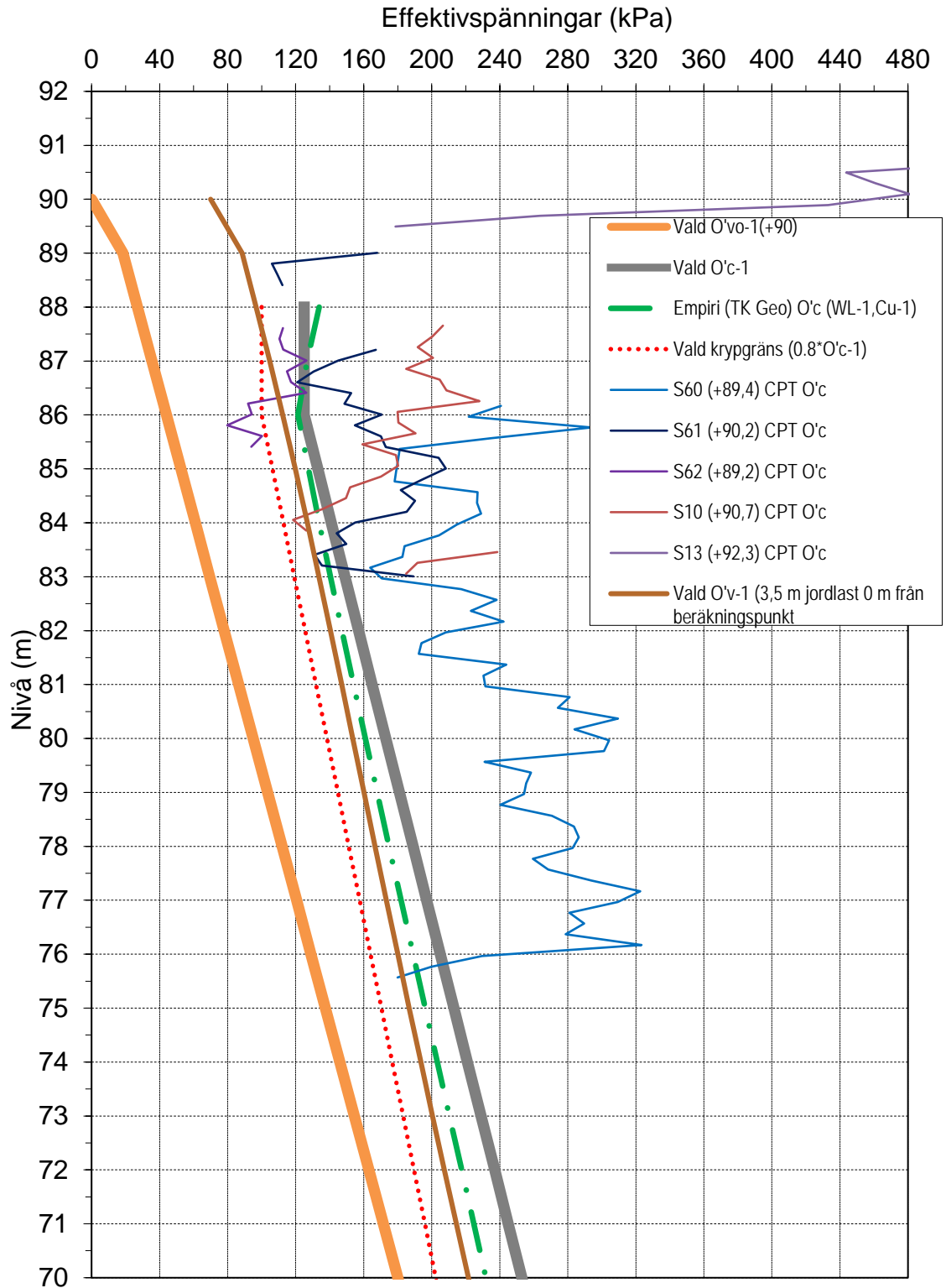


Figur A1-9

Sammanställning uppmätt och vald odränerad skjuvhållfasthet Korridor Röd Norr

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Projekterings-PM Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4001-1601	TT	Bilaga A1	10 (10)

Valda värden, utvärderade jordegenskaper



Figur A1-10

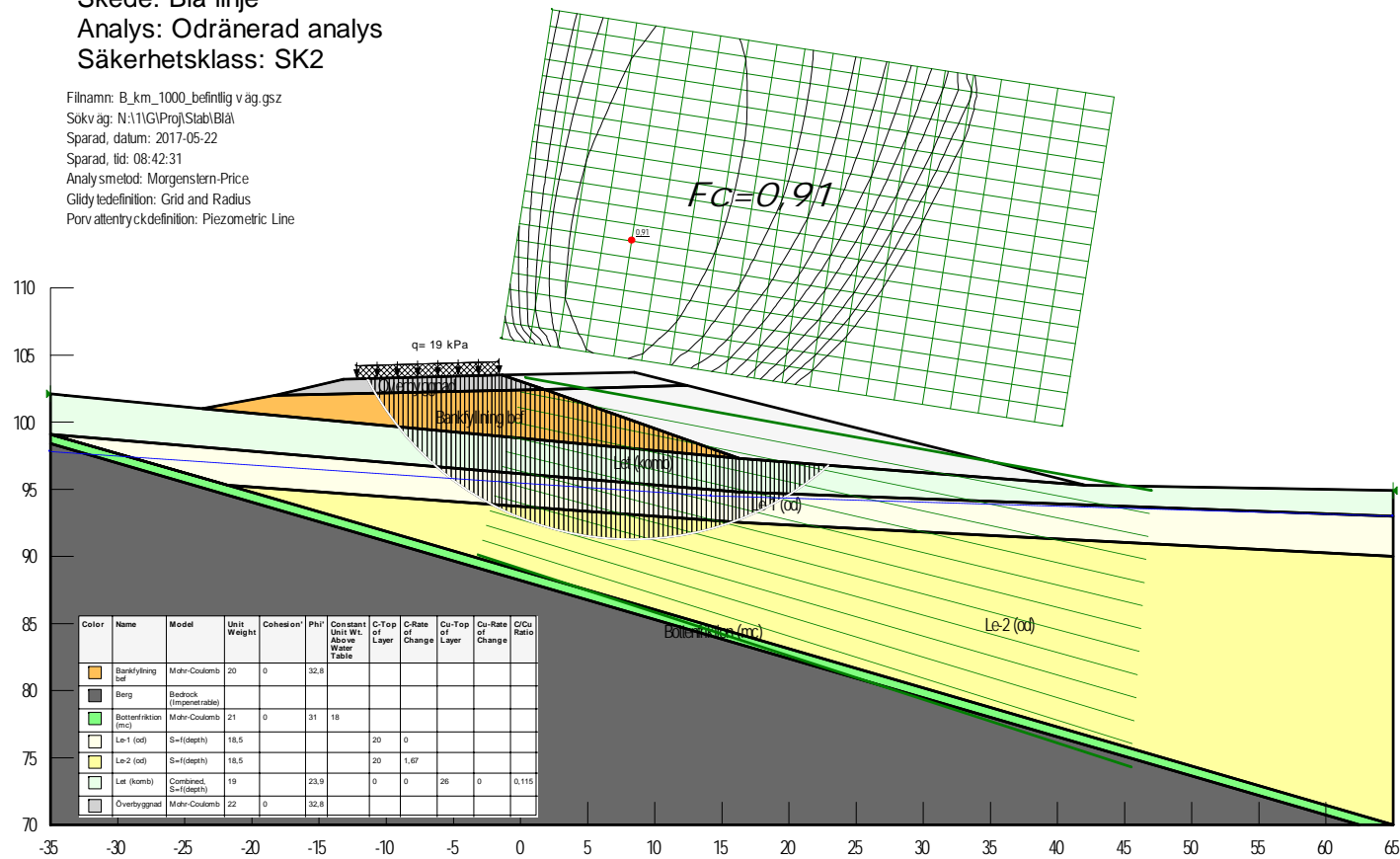
Sammanställning uppmätt och valt förkonsolideringstryck Korridor Röd Norr

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B1	Sid.nr. 1 (7)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Blå

Sektion: Km 1/000, bef väg
Skede: Blå linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: B_km_1000_befintlig v.äg.gsz
Sökväg: N:\1\G\Proj\Stab\Blå
Sparad, datum: 2017-05-22
Sparad, tid: 08:42:31
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytedefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B1-1 Stabilitet för befintliga förhållanden km 1/000, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

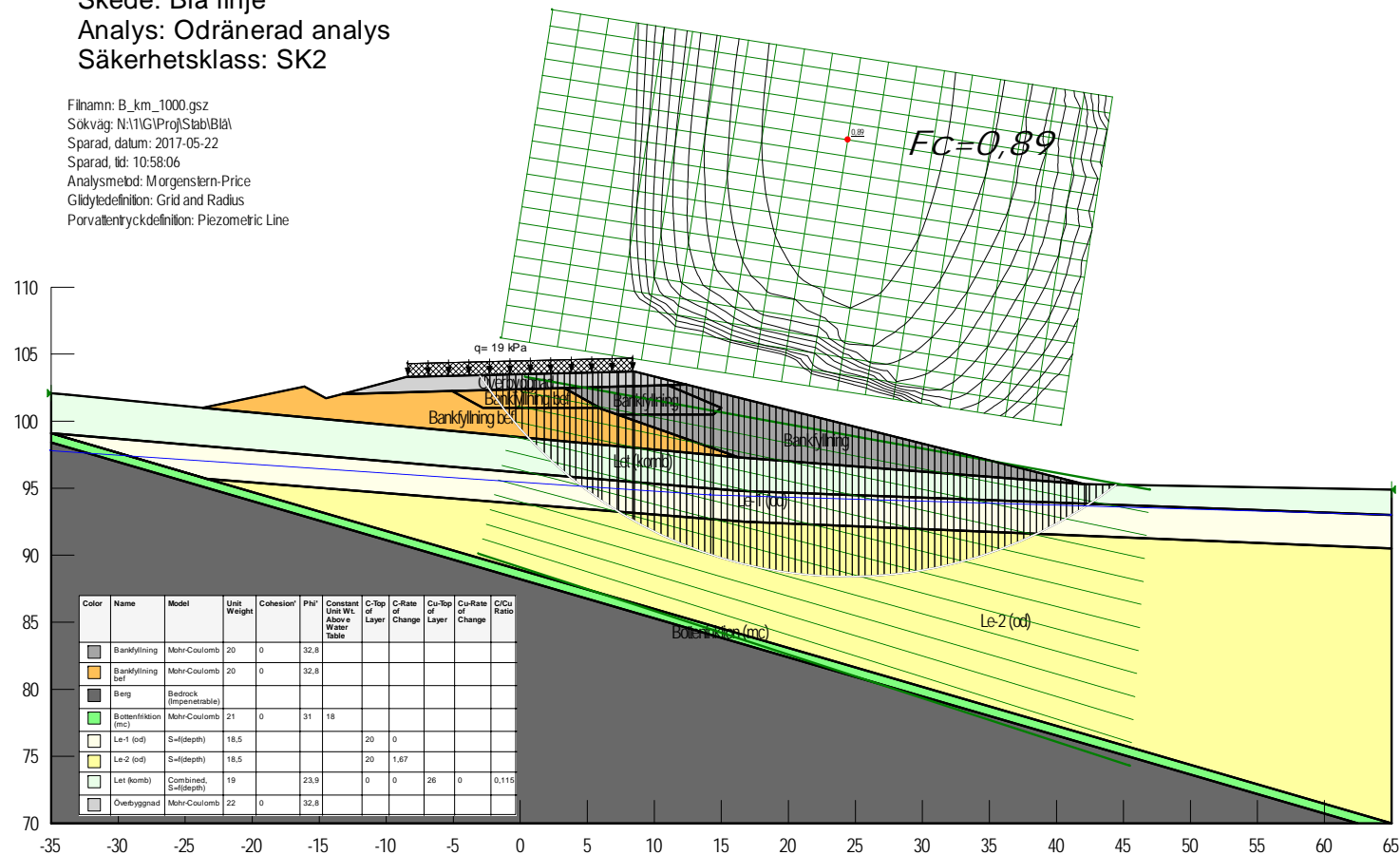
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b1 (stabilitet korridor blå).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B1	Sid.nr. 2 (7)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Blå

Sektion: Km 1/000
Skede: Blå linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: B_km_1000.gsz
Sökväg: N:\1\G\Proj\Stab\Blå\
Sparad, datum: 2017-05-22
Sparad, tid: 10:58:06
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytedefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B1-2 Stabilitet för planerad väg km 1/000, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

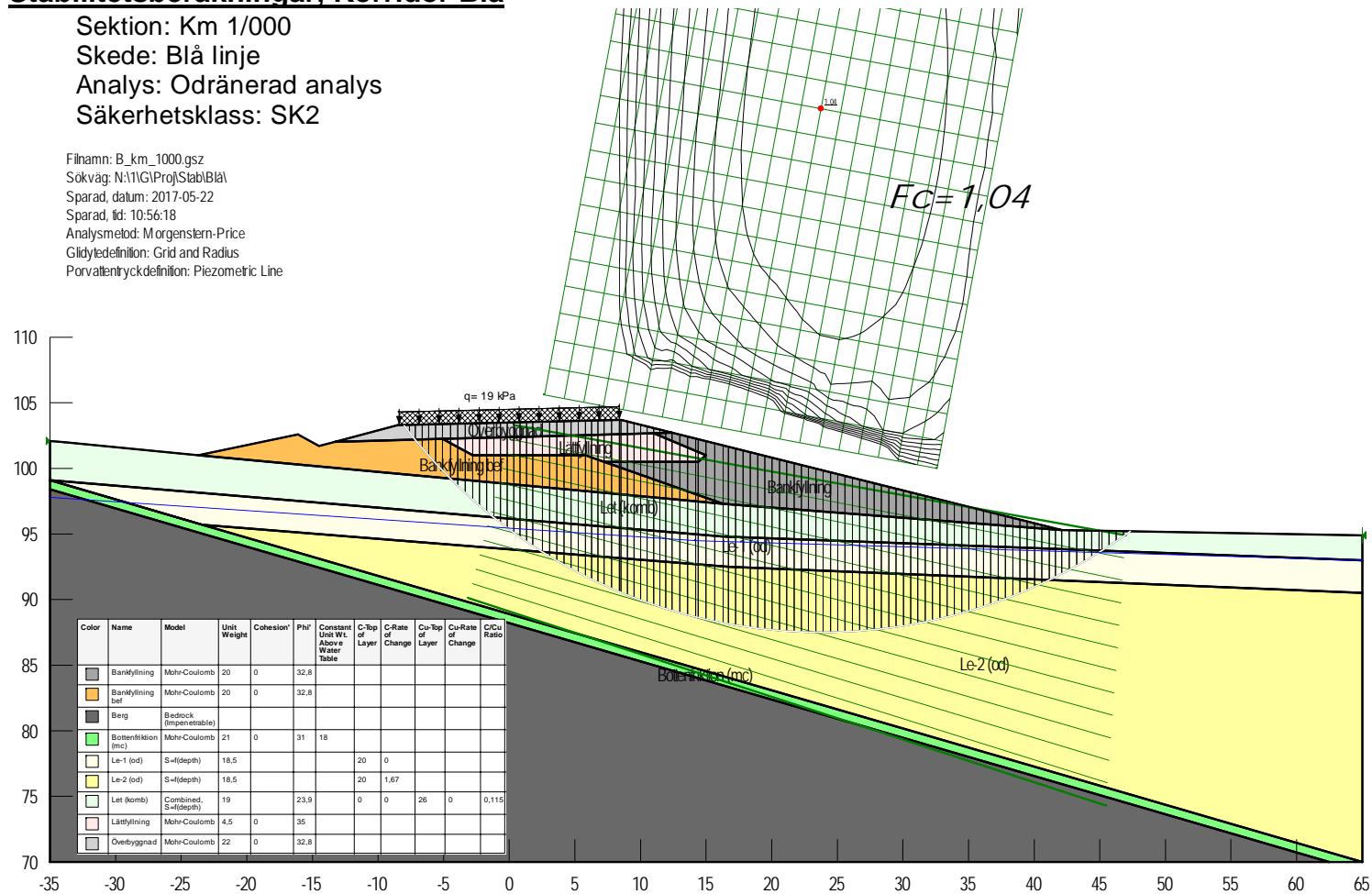
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b1 (stabilitet korridor blå).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B1	Sid.nr. 3 (7)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Blå

Sektion: Km 1/000
Skede: Blå linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: B_km_1000.gsz
Sokväg: N:\1\G\Proj\Stab\Blå\
Sparad, datum: 2017-05-22
Sparad, tid: 10:56:18
Analysmetod: Morgenstern-Price
Gridytedefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B1-3 Stabilitet för planerad väg km 1/000, lättfyllning, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

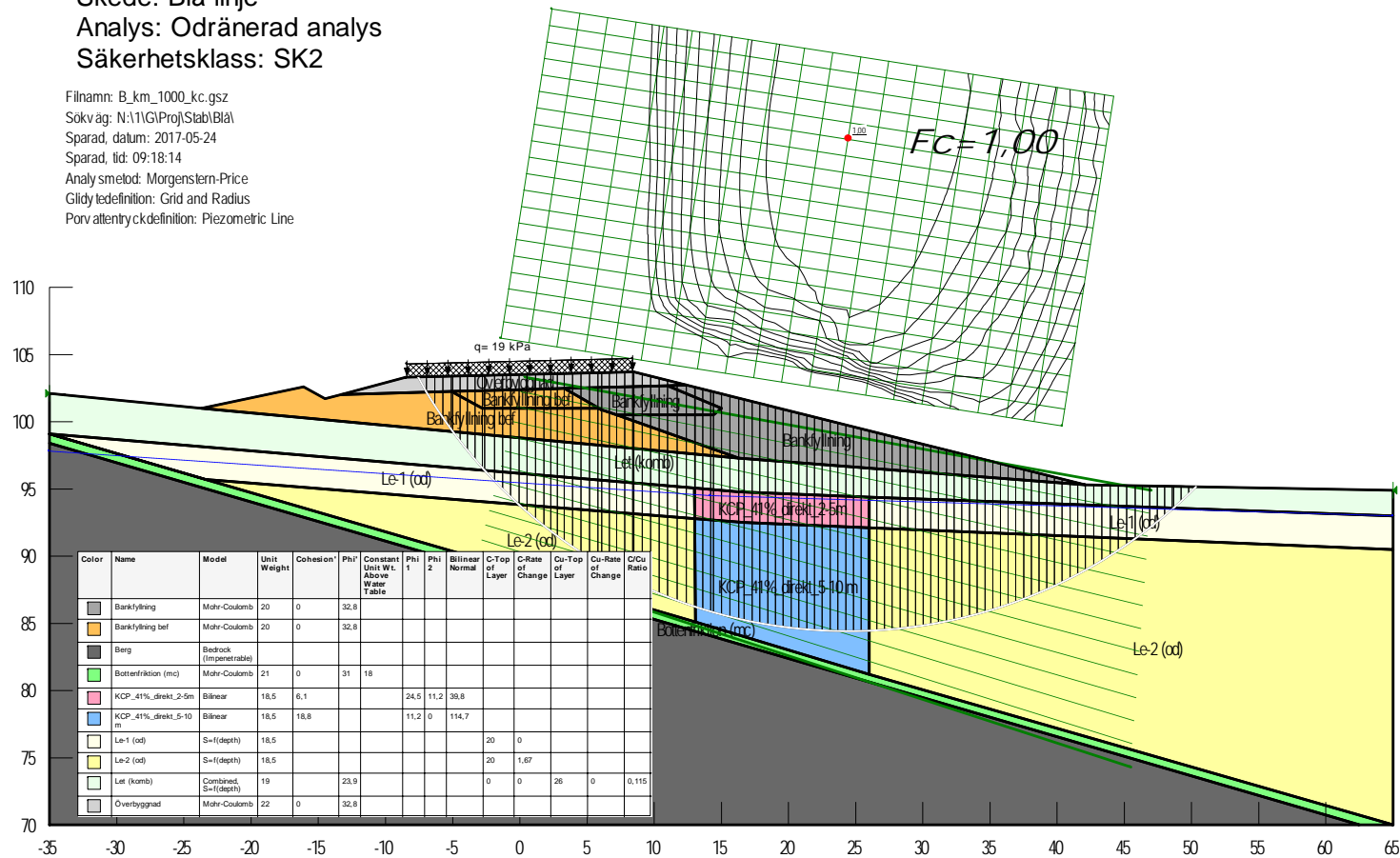
Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B1	Sid.nr. 4 (7)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Blå

Sektion: Km 1/000
Skede: Blå linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: B_km_1000_kc.gsz
Sokväg: N:\1\G\Proj\Stabi\Blå
Sparad, datum: 2017-05-24
Sparad, tid: 09:18:14
Analy smelod: Morgenstern-Price
Grid definition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B1-4 Stabilitet för planerad väg km 1/000, kalkcementpelare, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

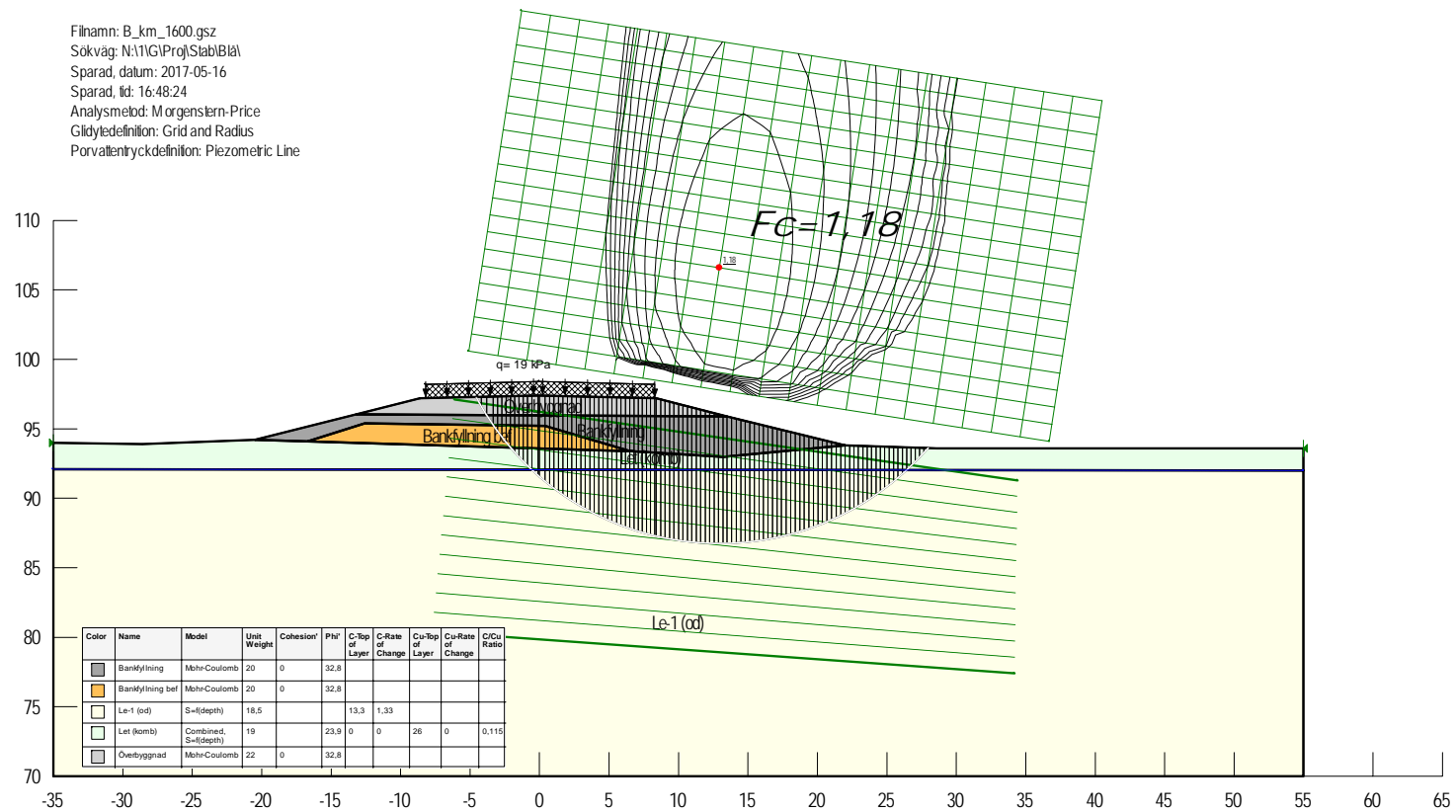
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b1 (stabilitet korridor blå).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B1	Sid.nr. 5 (7)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Blå

Sektion: Km 1/600
Skede: Blå linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: B_km_1600.gsz
Sokväg: N:\1\G\Proj\Stab\Blå\
Sparad, datum: 2017-05-16
Sparad, tid: 16:48:24
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytedefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B1-5 Stabilitet för planerad väg km 1/600, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

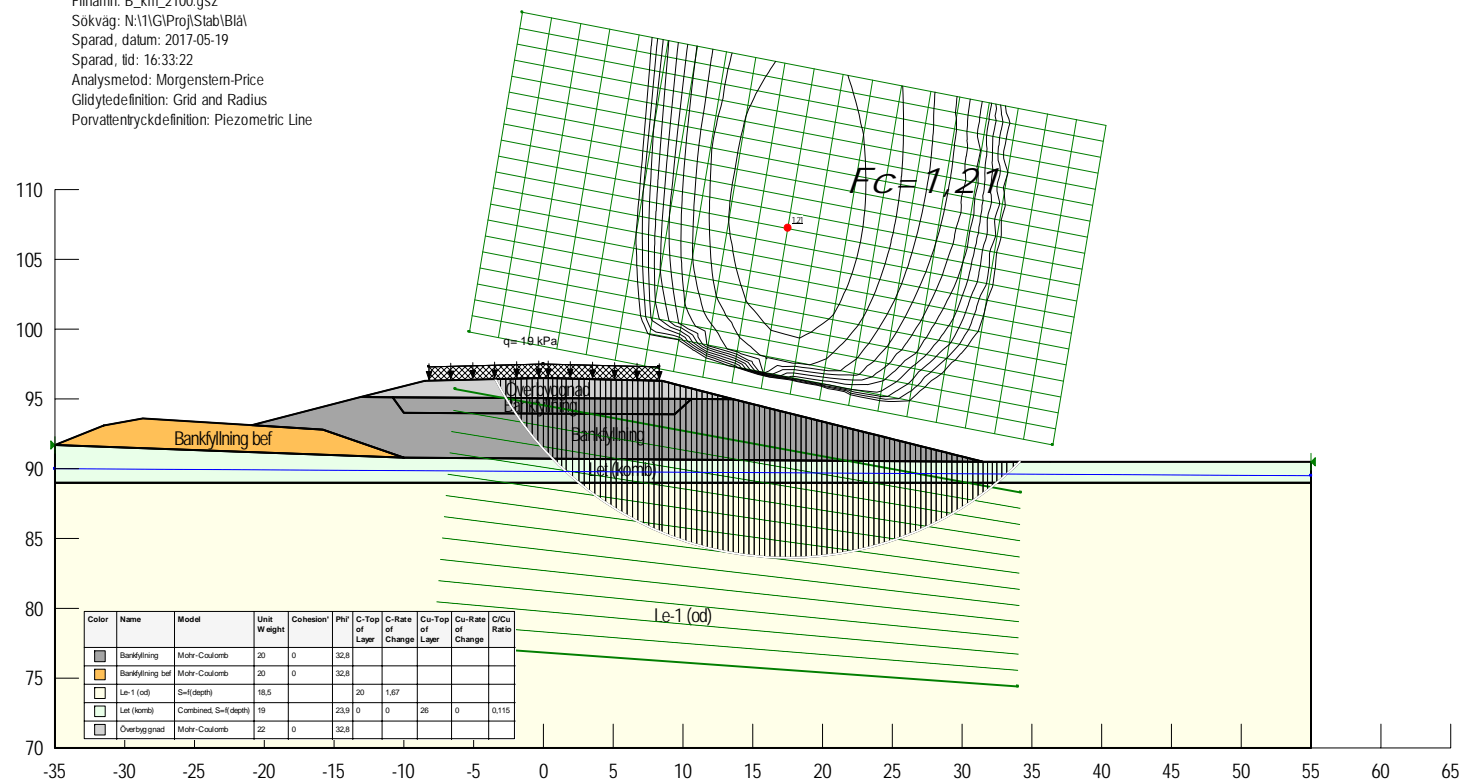
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b1 (stabilitet korridor blå).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B1	Sid.nr. 6 (7)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Blå

Sektion: Km 2/100
Skede: Blå linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: B_km_2100.gsz
Sökväg: N:\1\G\Proj\Stab\Blå\
Sparad, datum: 2017-05-19
Sparad, tid: 16:33:22
Analysmetod: Morgenstern-Price
Gridtydefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B1-6 Stabilitet för planerad väg km 2/100, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

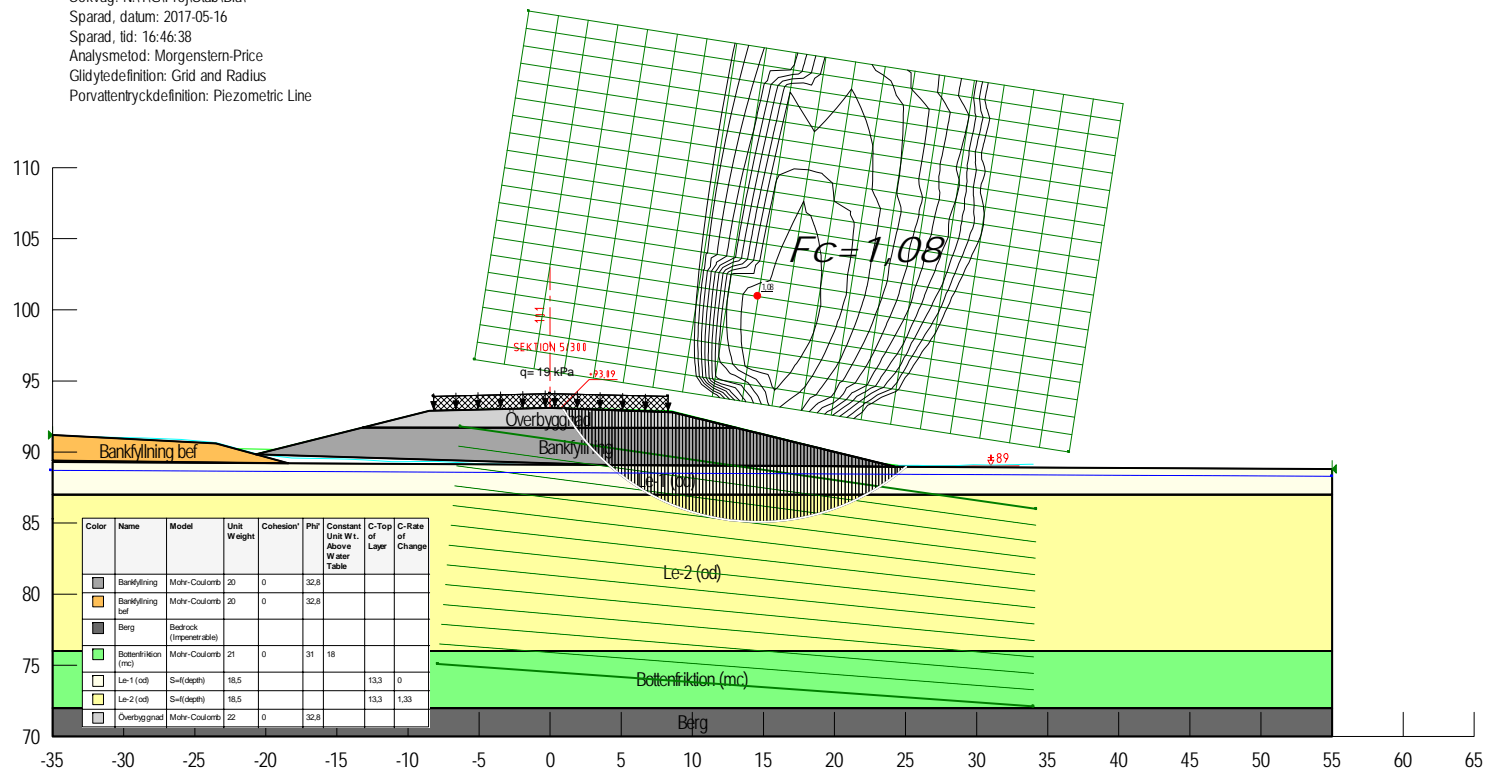
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b1 (stabilitet korridor blå).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B1	Sid.nr. 7 (7)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Blå

Sektion: Km 5/300
Skede: Blå linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: B_km_5300.gsz
Sökväg: N:\1\G\Proj\Stab\Blå\
Sparad datum: 2017-05-16
Sparad tid: 16:46:38
Analysmetod: Morgenstern-Price
Griddefinition: Grid and Radius
Porrventtryckdefinition: Piezometric Line



Figur B1-7 Stabilitet för planerad väg km 5/300, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

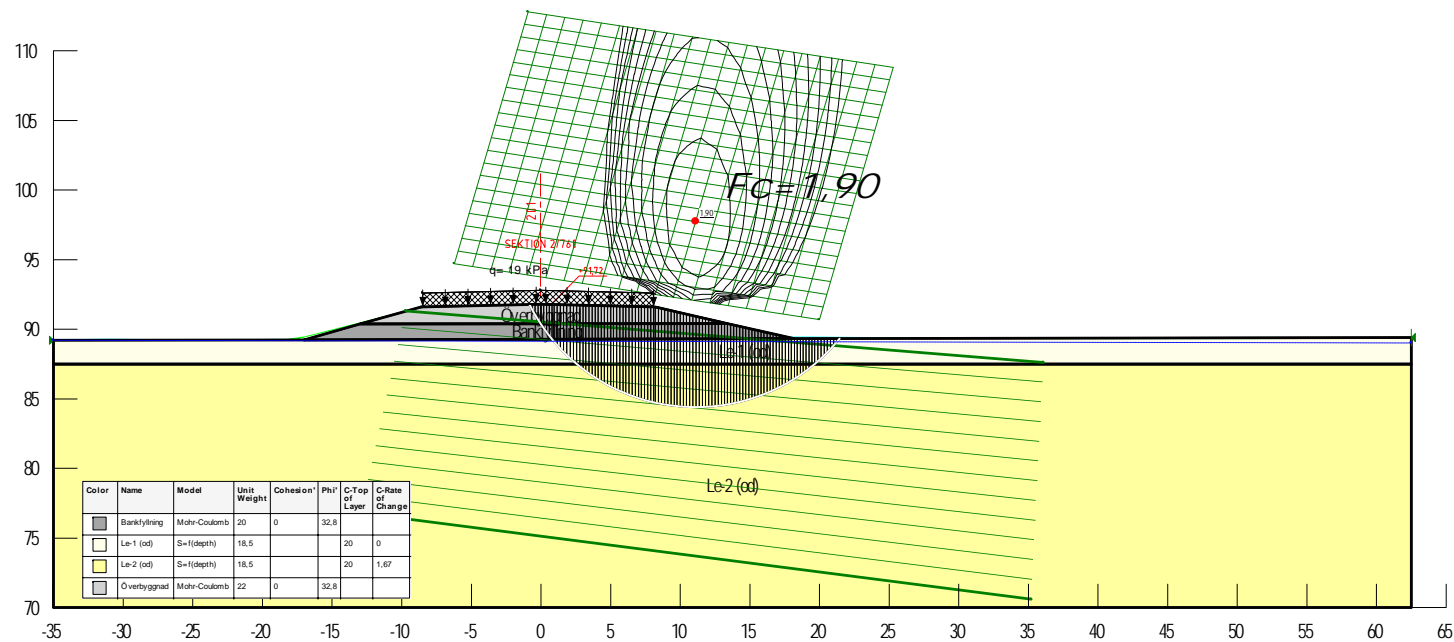
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b1 (stabilitet korridor blå).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B2	Sid.nr. 1 (4)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 2/760
Skede: Röd linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: R_km_2760.gsz
Sökväg: N:\1\G\Proj\Stabl\Röd
Sparad, datum: 2017-05-22
Sparad, tid: 08:53:46
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytedefinition: Grid and Radius
Porvattetryckdefinition: Piezometric Line



Figur B2-1 Stabilitet för befintliga förhållanden km 2/760, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

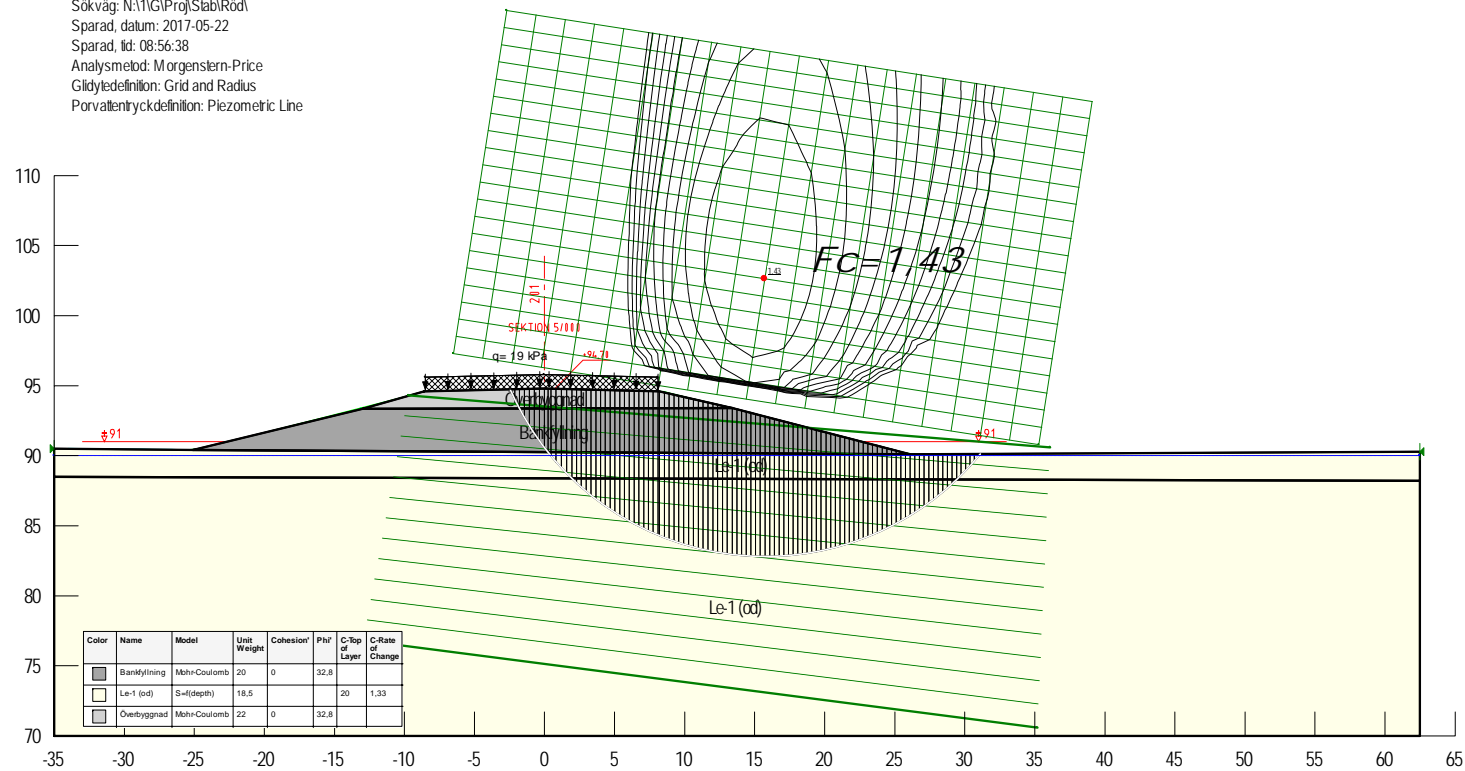
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b2 (stabilitet korridor rød).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B2	Sid.nr. 2 (4)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 5/000
Skede: Röd linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: R_km_5000.gsz
Sokväg: N:\1\G\Proj\Stab\Rod\
Sparad, datum: 2017-05-22
Sparad, tid: 08:56:38
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidlydefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B2-2 Stabilitet för planerad väg km 5/000, med antagande om lera. Odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

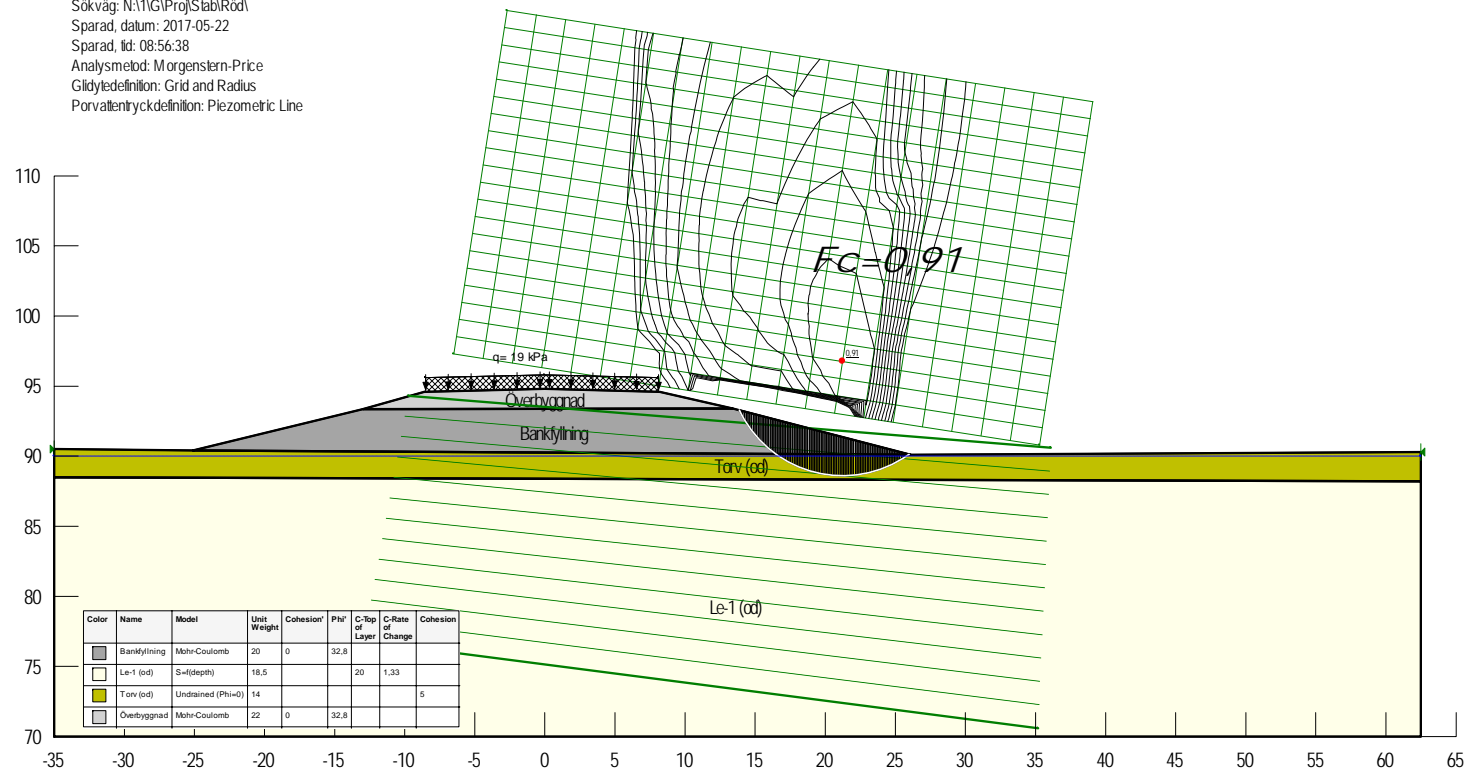
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b2 (stabilitet korridor rød).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B2	Sid.nr. 3 (4)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 5/000
Skede: Röd linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: R_km_5000.gsz
Sokväg: N:\1\G\Proj\Stab\Röd\
Sparad, datum: 2017-05-22
Sparad, tid: 08:56:38
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidlydefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B2-3 Stabilitet för planerad väg km 5/000, med antagande om torv. Odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

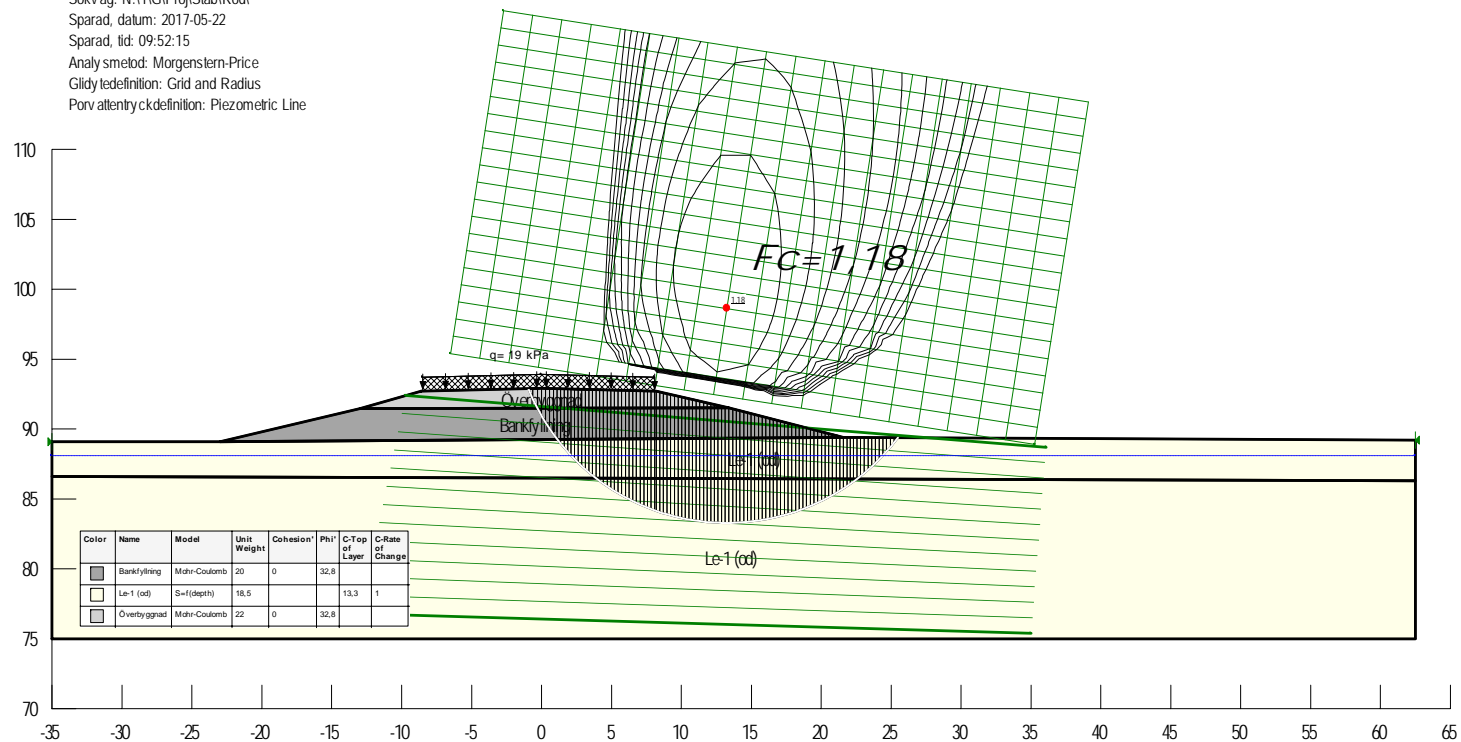
Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B2	Sid.nr. 4 (4)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 6/440
Skede: Röd linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: R_km_6440.gsz
Sökväg: N:\1\G\Proj\Stab\Röd\1
Sparad, datum: 2017-05-22
Sparad, tid: 09:52:15
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytdefinition: Grid and Radius
Porrattetryckdefinition: Piezometric Line



Figur B2-4 Stabilitet för planerad väg km 6440, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

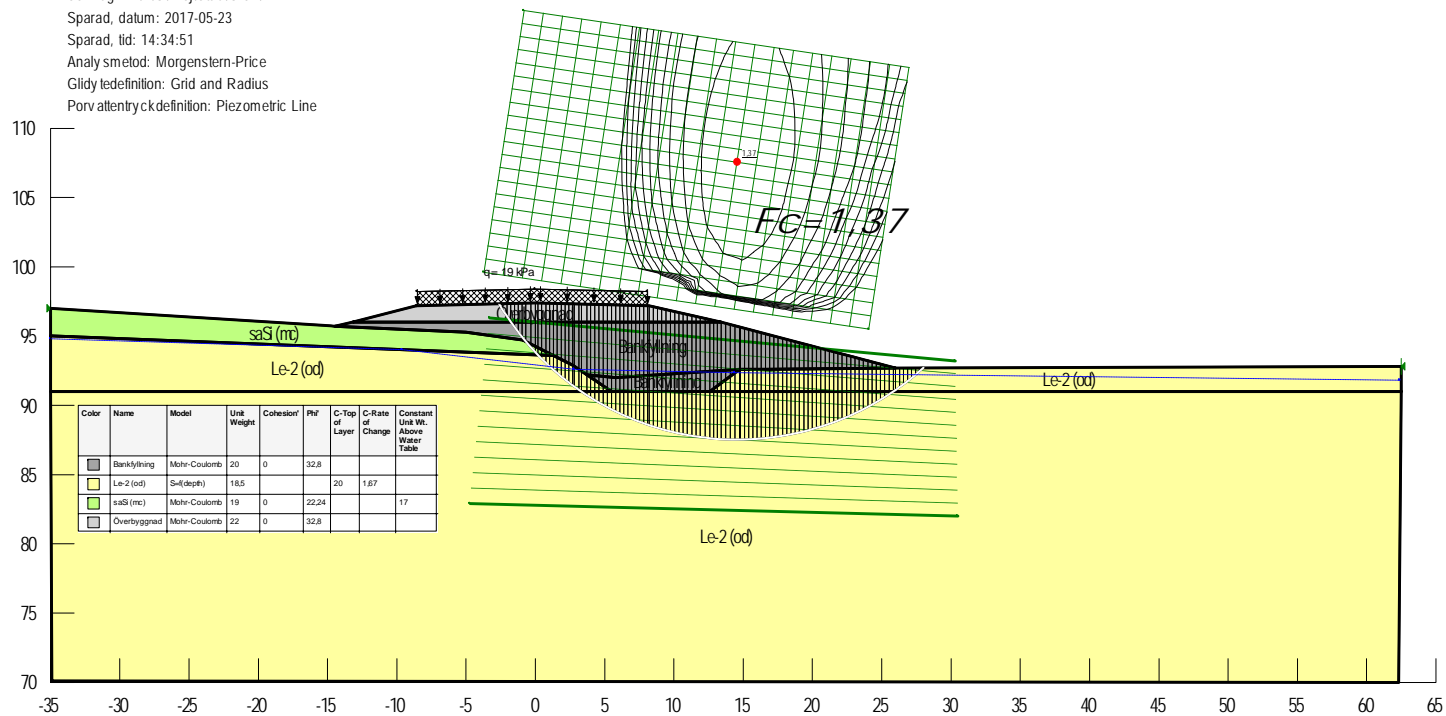
n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b2 (stabilitet korridor rød).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B3	Sid.nr. 1 (6)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 0/840
Skede: Grön linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: G_km_0840.gsz
Sökväg: N:\1\G\Proj\Stab\Grön\
Sparad, datum: 2017-05-23
Sparad, tid: 14:34:51
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytedefinition: Grid and Radius
Poretryckdefinition: Piezometric Line



Figur B3-1 Stabilitet för befintliga förhållanden km 0/840, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

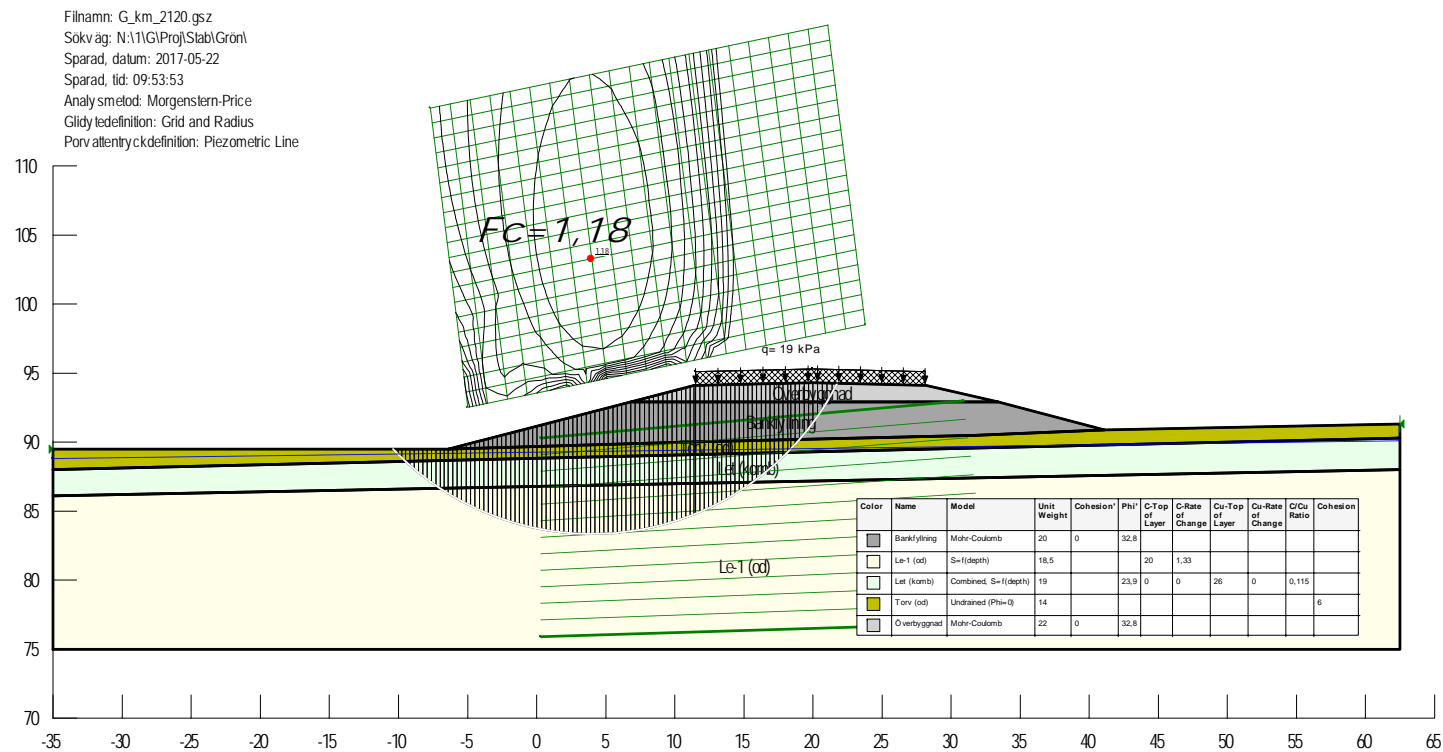
Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b3 (stabilitet korridor grön).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B3	Sid.nr. 2 (6)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 2/120
Skede: Grön linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2



Figur B3-2 Stabilitet för befintliga förhållanden km 2/120, odränerad analys.

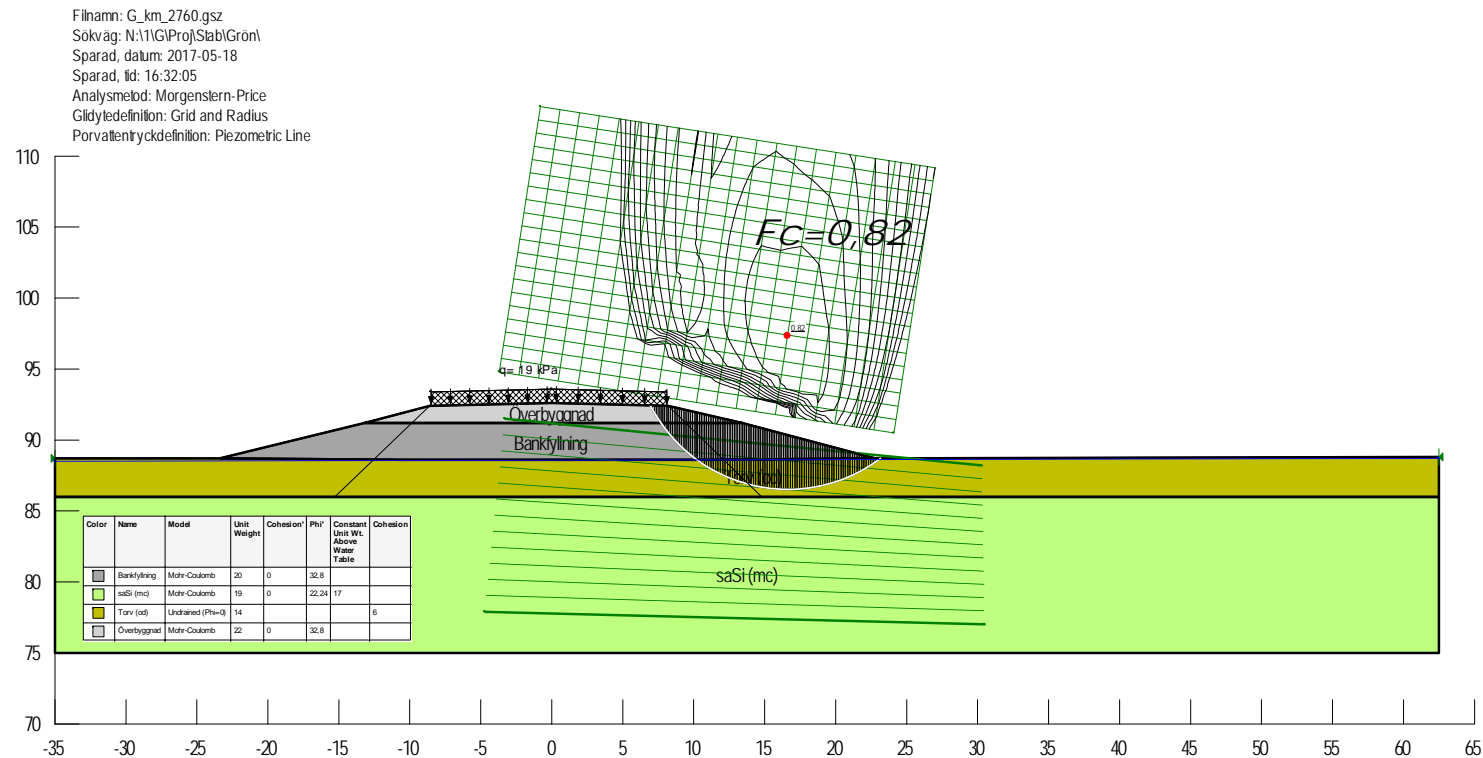
STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B3	Sid.nr. 3 (6)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 2/760
Skede: Grön linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2



Figur B3-3 Stabilitet för planerad väg km 2/760. Odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

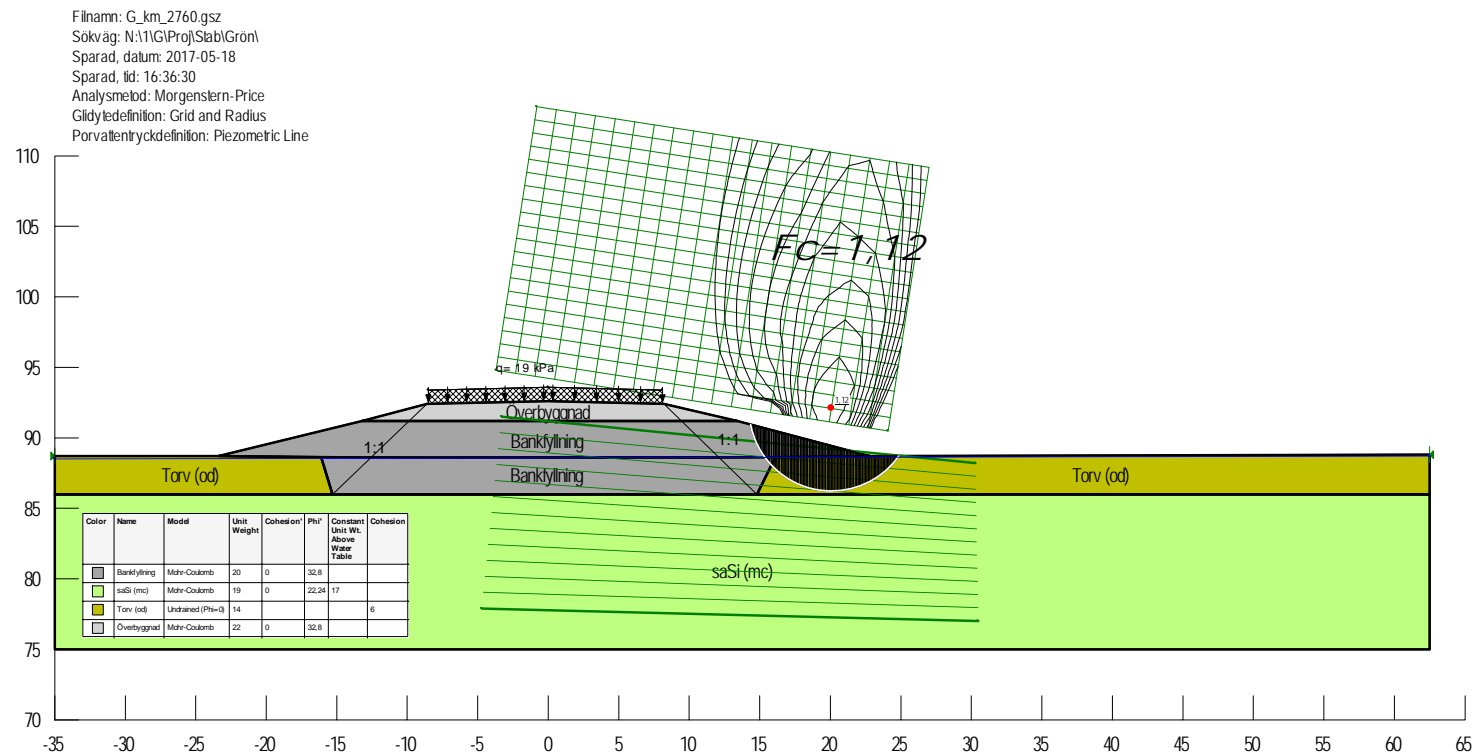
Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b3 (stabilitet korridor grön).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B3	Sid.nr. 4 (6)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 2/760
Skede: Grön linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2



Figur B3-4 Stabilitet för planerad väg km 2/760, urgrävning. Odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

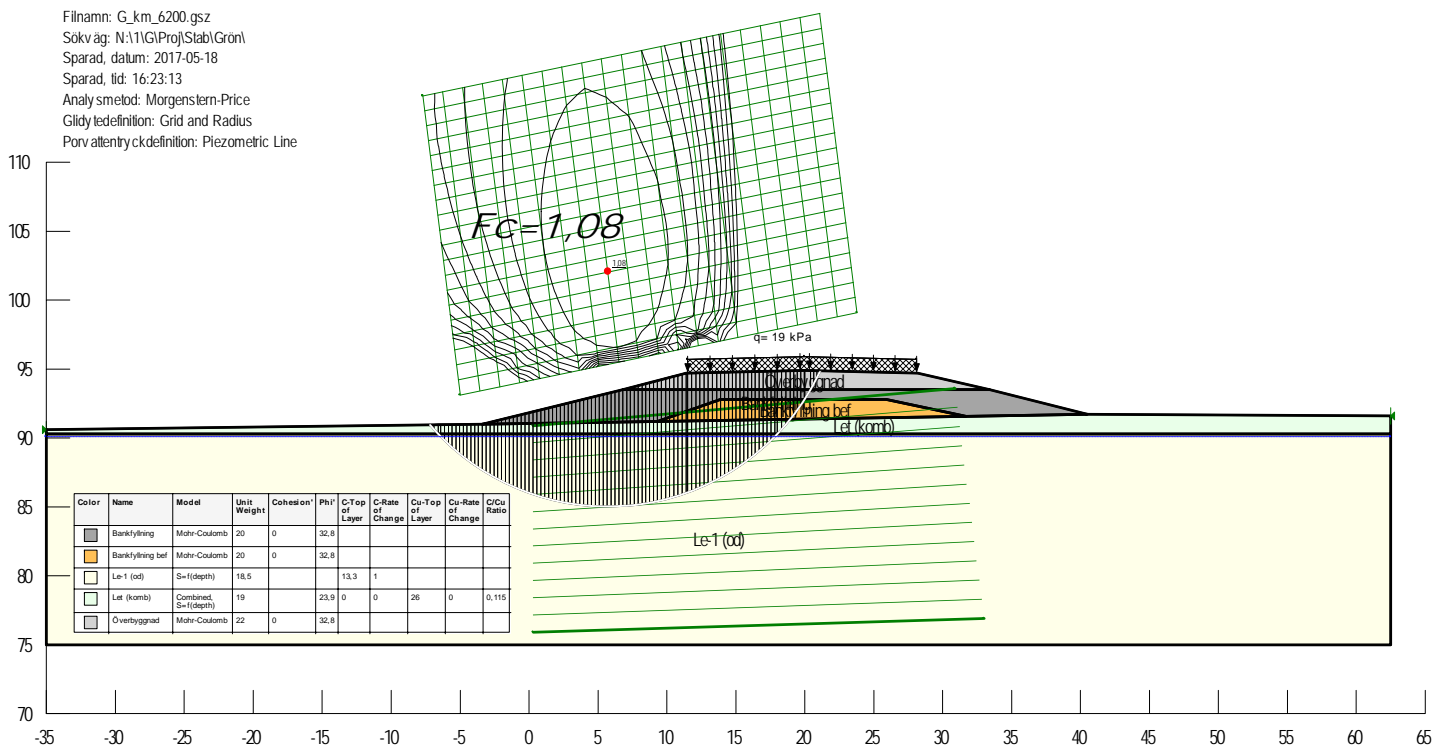
Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b3 (stabilitet korridor grön).docx

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B3	Sid.nr. 5 (6)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 6/200
Skede: Grön linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2



Figur B3-5 Stabilitet för planerad väg km 6/200, .odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

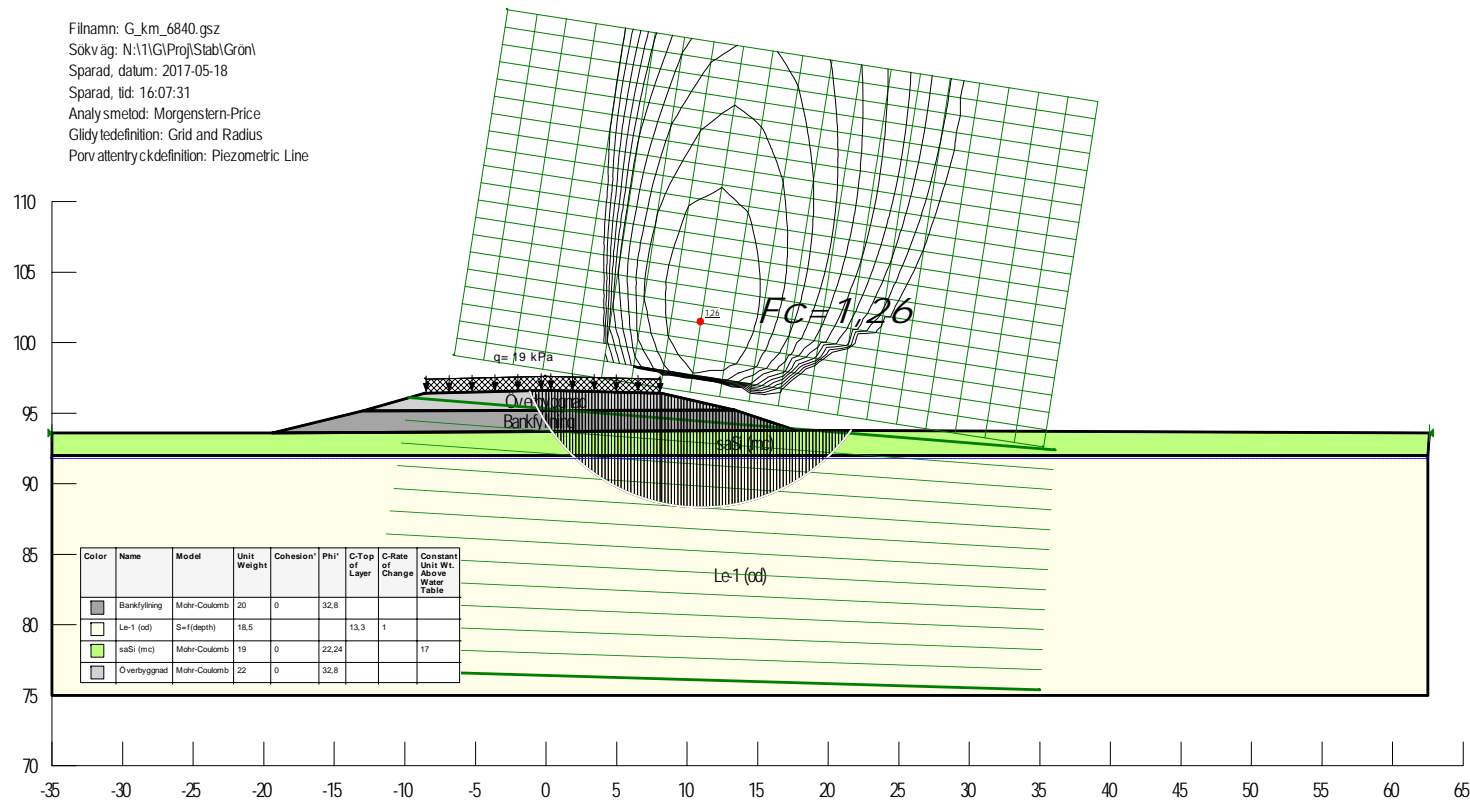
Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

Titel Projekterings-PM Geoteknik	Dokumentdatum se PM	Rev datum	
Uppdragsnummer 4001-1601	Handläggare TT	Bilaga. Bilaga B3	Sid.nr. 6 (6)

Stabilitetsberäkningar, Korridor Röd

Sektion: Km 6/840
Skede: Grön linje
Analys: Odränerad analys
Säkerhetsklass: SK2

Filnamn: G_km_6840.gsz
Sökväg: N:\1\GI\Proj\Stabl\Grön1
Sparad, datum: 2017-05-18
Sparad, tid: 16:07:31
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytedefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line



Figur B3-6 Stabilitet för planerad väg km 6840, odränerad analys.

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

n:\1\g\proj\text\pm-001-bilaga b3 (stabilitet korridor grön).docx