

## Nordviks gärde



## Geoteknisk undersökning: PM beträffande detaljplan

**2008-03-25, rev 2008-06-27**  
reviderad text är markerat med ett streck i kanten.



Beställare: Tjörns kommun  
Samhällsbyggnadsförvaltningen  
471 80 Skärhamn

Konsult: GF Konsult AB  
Mikael Lindström  
Box 8774  
402 76 Göteborg

Uppdragsnr: 219 291 23

## Innehållsförteckning

Text	Sida	
<b>1</b>	<b>Orientering</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Geotekniska undersökningar</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Geotekniska förhållanden</b>	<b>1</b>
<b>3.1</b>	<b>Topografi</b>	<b>1</b>
<b>3.2</b>	<b>Jordlager</b>	<b>1</b>
<b>3.3</b>	<b>Geohydrologi</b>	<b>2</b>
<b>3.4</b>	<b>Sättningar</b>	<b>2</b>
<b>3.5</b>	<b>Stabilitet</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Radon</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Blocknedfall/bergras</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Rekommendationer</b>	<b>5</b>
<b>6.1</b>	<b>Markarbeten och Markdisposition</b>	<b>5</b>
<b>6.2</b>	<b>Stabilitet</b>	<b>6</b>
<b>6.3</b>	<b>Grundläggning</b>	<b>6</b>
<b>6.4</b>	<b>Radon</b>	<b>7</b>

## Bilagor

Odränerad skjuvhållfasthet, korrigerad	Bilaga 1
Stabilitetsberäkningar, sektion 1	Bilaga 2
Stabilitetsberäkningar, sektion 2	Bilaga 3
Stabilitetsberäkningar, sektion F	Bilaga 4

## Ritning

Höjdsatt detaljplan	G102
---------------------	------

## **1 Orientering**

På uppdrag av Tjörns kommun har GF Konsult utfört geoteknisk undersökning som underlag för detaljplan vid Nordviks gårde i Skärhamn, Tjörns kommun. I området planeras bostäder, gator mm att anläggas.

Avsikten med undersökningen har varit att klarlägga de geotekniska förhållandena inför detaljplan.

## **2 Geotekniska undersökningar**

En geoteknisk fältundersökning som underlag för aktuell utredning utfördes av GF Fältgeoteknik AB i januari, september och oktober 2007 samt under juni 2008.

Resultaten från dessa undersökningar tillsammans med tidigare utförda undersökningar (norr om aktuellt område) redovisas i en separat handling "Geoteknisk undersökning: Fält- och Laboratorieresultat", daterad 2007-10-30, rev 2008-06-27 med uppdragsnummer 219 291 23.

## **3 Geotekniska förhållanden**

### **3.1 Topografi**

Inom detaljplaneområdet varierar marknivån mellan ca +3 till ca +30. De lägre nivåerna ligger i en smal dalgång mellan 2 höga bergspartier.

Området består till största delen av områden med ytligt berg. I området ligger också en dalgång. Dalgången sträcker sig från sydväst till nordost, se vidare på ritning G101.

### **3.2 Jordlager**

I området där dalgången sträcker sig består jorden överst av ett tunt lager av mulljord (ca 0,2 m tjockt). Mulljorden överlagras torrskorpelera med inslag av sand, silt och grus, mäktigheten på torrskorpan är ca 1-2 m. Därunder följer i huvudsak lera med en mäktighet av ca 3-20 m. De största lerdjupen finns i den västra delen av området. Leran som är siltig innehåller även sand och skalrester.

I dalgången förekommer även områden med ytligt vatten. Oftast ligger dessa områden i anslutning till bergspartier och jorden utgörs överst av ca 0,5-1 m organisk jord ovan fastare friktionsjord.

Enligt nu utförda vingsoneringar varierar lerans odränerade skjuvhållfasthet (okorrigerad) mellan ca 12-24 kPa. Enligt tidigare undersökningar utförda norr om aktuellt område varierar motsvarande värden mellan ca 11-28 kPa.

Enligt nu utförda undersökningar ligger lerans naturliga vattenkvot,  $w_N$ , kring ca 60%. Enligt tidigare undersökningar varierade vattenkvoten mellan ca 60-90%. Lerans konflytgräns ligger enligt tidigare undersökningar mellan ca 55-75% med de lägre värdena på större djup.

I tidigare undersökningar har sensitiviteten tagits fram från konprov. Uppmätta värden varierar mellan ca 15 och 30 med de högre värdena på större djup.

Enligt tidigare undersökningar varierar lerans densitet i huvudsak mellan ca 1,5 och 1,7 t/m<sup>3</sup>.

### 3.3 Geohydrologi

I området förekommer ytligt vatten och detta gäller speciellt i östra delen dalgången som ligger mellan bergsområden. Även mindre bäckar har påträffats i området.

Den övre grundvattenytan uppmätt i skruvborrhål låg vid tidpunkten för undersökningarna i januari och september 2007 ca 0,2 till 1,2 m under markytan.

Den undre grundvattenytan har dels skett som porttrycksmätning i lerlagret (5 m djup) och dels i öppet rör med filterspets nersatt i friktionsjorden under leran (se borrhål 40 i Rgeo). Vid mätningar i juni 2008 motsvarade porttrycket en trycknivå på +2,5 och trycket i friktionsjorden +2,5 vilket motsvarar ca 0,5 m under markytan. Trycket är alltså hydrostatiskt från ca 0,5 m under markytan i både leran och friktionslagret under leran.

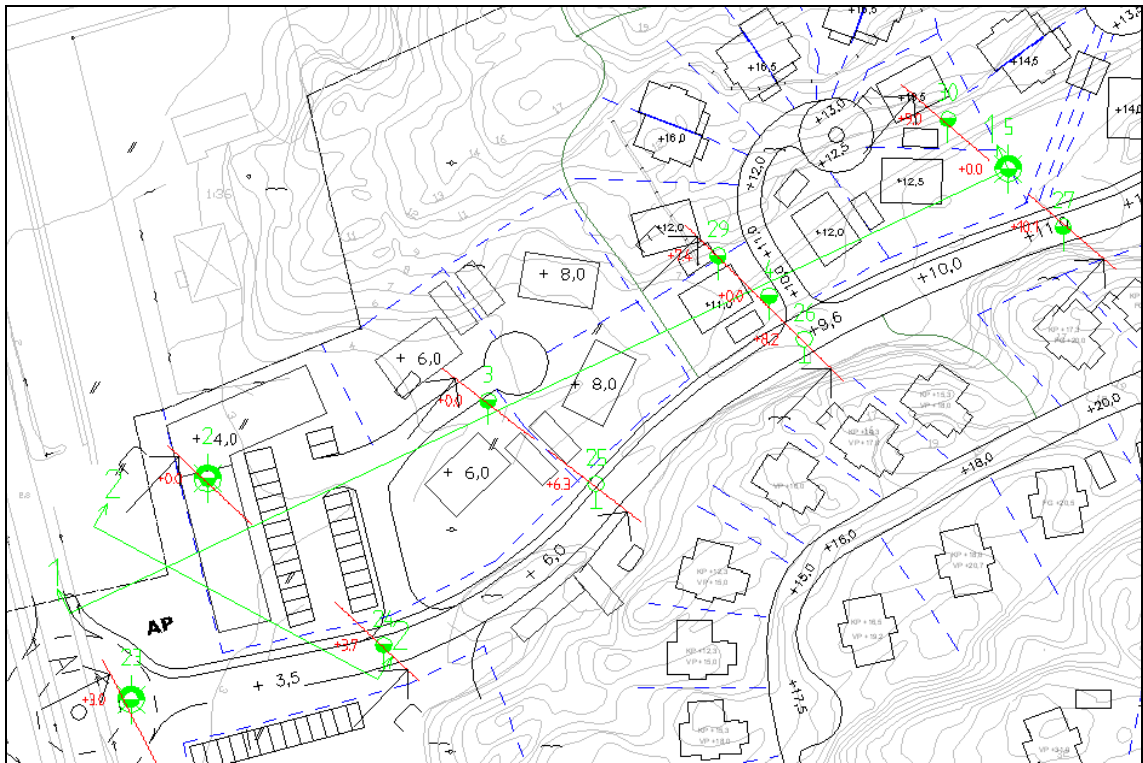
### 3.4 Sättningar

Enligt tidigare undersökningar norr om aktuellt område (punkt GF 1) är leran svagt överkonsoliderad med ca 20 kPa. Med hänsyn till krypning ( $0,8 \cdot \sigma_c$ ) är leran i princip normalkonsoliderad. Detta skulle kunna betyda att all tilläggsbelastning som påförs leran kommer att leda till krypsättningar.

Lerans kompressionsmodul  $M_L$ , varierar här enligt tidigare undersökningar mellan ca 400 och 640 kPa

### 3.5 Stabilitet

Stabilitetsberäkningar har utförts i 3 st sektioner (se nedanstående figur samt på ritning G102) i både odränerad och kombinerad analys. Vid beräkningar har SLOPE/W använts. Detta program använder jämviktsteorier för att beräkna säkerhetsfaktorer mot skred i jordslänter. I analyserna har cirkulär-cylindriska glidytor beräknats med Morgenstein-Price's lamellmetod.



Figur 3.1, Beräkningssektion 1, 2 och F

Lerans skjuvhållfasthet har korrigerats i enlighet med SGI:s riktlinjer. Den odränerade skjuvhållfastheten har vid beräkningar valts till 11 kPa ned till 4 m djup, därunder ökar sedan hållfastheten med 1,1 kPa/m. Vald skjuvhållfasthet ligger under medelvärdet. Utvärderad, vald skjuvhållfasthet och medelvärde redovisas i Bilaga 1.

Vid kombinerad analys har hållfasthetsparametrarna för leran valts till  $c' = T_{fu} \cdot 0,1$  samt med en friktionsvinkel,  $\Phi' = 30^\circ$ .

Densiteter har valts utifrån tidigare utförda kolvprovtagningar norr om aktuellt område.

Portrycket har valts hydrostatiskt i nivå med markytan.

För planerad lokalväg har en tunghet på  $20 \text{ kN/m}^3$  och en friktionsvinkel,  $\Phi' = 35^\circ$  använts vid beräkningar. Laster från planerad lokalväg och gc-väg har varit 10 respektive 5 kPa vid beräkningar.

I området planeras uppfyllnader med sprängsten att utföras. Vid beräkningar har en tunghet på  $19 \text{ kN/m}^3$  och en friktionsvinkel,  $\Phi' = 35^\circ$  använts för sprängstensfyllningen.

I Skredkommissionens rapport 3:95 "Anvisningar för släntstabilitetsutredningar" ges riktvärden för erforderliga säkerhetsfaktorer. För nyexploatering anges säkerhetsfaktorer för odränerade förhållanden  $F_c > 1,5-1,7$  och i kombinerad analys  $F_{komb} > 1,35-1,45$  som bör eftersträvas.

### 3.5.1 Beräkningsresultat

#### Sektion 1

*Sektion 1* sträcker sig från östra delen av dalgången till en huvudväg i väster. Vid beräkning för befintliga förhållanden är stabiliteten tillfredställande med en säkerhetsfaktor som minst är 3-faldig.

Beräkningar har även utförts med planerade uppfyllnader (se ritning G102). Lägsta säkerhet mot skred blir minst 1,6-faldig i både odränerad och kombinerad analys. Utöver denna beräkning har även en beräkning utförts där en last på 10 kPa har lagts på pådrivande sidan av värsta glidytan, denna last skulle kunna motsvara trafiklast eller huslast. Resultatet från denna beräkning visar att säkerheten mot skred minst blir 1,5-faldig. Med hänsyn till tredimensionella effekter är säkerheten mot skred än högre.

Utförda beräkningar för *sektion 1* redovisas under Bilaga 2.

#### Sektion 2

Sektionen ligger i västra delen av detaljplaneområdet och utgör beräkningssektion för framtida lokalväg. För oförstärkt vägbank blir säkerheten mot skred minst 1,9-faldig i odränerad analys och minst 1,7-faldig i kombinerad analys, dvs tillfredställande stabilitet. Det bör dock noteras att map sättningsar bör vägbanken grundförstärkas.

Utförda stabilitetsberäkningar för *sektion 2* redovisas i Bilaga 3.

#### Sektion F

*Sektion F* ligger i östra delen av dalgången och utgör beräkningssektion för framtida lokalväg. För oförstärkt vägbank är lägsta beräknade säkerhet 1,19 i odränerad analys och 1,08 i kombinerad analys, dvs otillfredställande stabilitet.

Här planeras uppfyllnader (se ritning G102) också att utföras och för att få tillfredställande stabilitet krävs en uppfyllnad (tryckbank) till minst nivån +10,5 eller maximalt 1,5 m höjdskillnad mellan planerad väg och uppfyllnadsnivå. Planerade uppfyllnadsnivåer ligger här kring nivån +12 á +13 och eftersom dessa uppfyllnadsnivåer ligger högre än +10,5 är stabiliteten här tillfredställande för lokalvägen.

Alternativt kan vägen grundförstärkas med tex lättfyllning eller urgrävning för att få tillfredställande stabilitet. Ur sättningsynpunkt bör dock delar av vägen grundförstärkas.

Utförda beräkningar för *sektion F* redovisas i Bilaga 4.

## 4 Radon

Aktuellt område har undersökts avseende gammastrålning. Syftet med undersökningen har varit att översiktligt mäta gammastrålning från bergets yta. Följande mätningar har nu utförts:

- Gammastrålning från berg i eller nära dagen uppmättes med hjälp av en scintillometer (Scintrex BGS-3).

Undersökningen utfördes i september 2007 och resultaten varierade mellan 0,04 – 0,12  $\mu\text{Sv/h}$ , se ritning G101.

Radonklassificering sker enligt följande rekommenderade intervaller för uppmätta halter av gammastrålning från berg:

Lågradonmark	< 0,05 $\mu\text{Sv/h}$
Normalradonmark	0,05-0,15 $\mu\text{Sv/h}$
Högradonmark	> 0,15 $\mu\text{Sv/h}$

Området klassificeras som normalradonmark med hänsyn till uppmätta värden på gammastrålning från berg i eller nära dagen.

## 5 Blocknedfall/bergras

Se "Berggeologisk/Bergteknisk besiktning och rasriskutvärdering" utfört av Bergab.

## 6 Rekommendationer

### 6.1 Markarbeten och Markdisposition

Stora delar av området där marken utgörs av fastmark kan bebyggas utan några problem.

I dalgången mellan bergspartierna förekommer lös lera som är sättningkänslig. Om byggnader placeras här kommer det att krävas omfattande förstärkningsåtgärder.

Där uppfyllnader krävs (gäller ej fastmarksområdena) bör man räkna med att sättningar kommer att utbildas. För att undvika för stora sättningar kan grundförstärkning komma att erfordras. Uppfyllnader i dalgången bör därför begränsas för att undvika för stora kostnader för förstärkningsarbeten map sättningar och stabilitet.

För planerad ny lokalväg kommer förstärkningsåtgärder behöva utföras. Vägen kommer till stora delar gå på fastmark men delar av vägen och vägbanken kommer också att ligga på lös lera. Grundförstärkning av vägen



kommer därför att behöva utredas närmare vid detaljprojektering.

Urgrävning av lös eller organisk jord kan sannolikt bli aktuellt då detta förekommer inom vissa delar, speciellt där ytliga vattenansamlingar förekommer.

## 6.2 Stabilitet

Befintlig stabilitet är tillfredställande i området med minst 3-faldig säkerhet mot skred. I dalgången planeras omfattande uppfyllnader att utföras och för dessa uppfyllnader har beräknad säkerhet mot skred som lägst beräknats till ca 1,5 (se kapitel 3.5.1). Den totala säkerheten för slänten bedöms vara än högre med hänsyn till tredimensionella effekter. Om den höjdsättning följs som redovisas på ritning G102 följs så är stabiliteten i området tillfredställande. Om höjdsättningen däremot ändras bör en stabilitetskontroll utföras. En sådan utredning skall minst uppfylla kraven på detaljerad stabilitetsutredning enligt Skredkommisionens Rapport 3:95 med stabilitetskrav för nyexploatering enligt tabell 8.1 i denna rapport.

För planerad ny lokalväg har otillfredställande stabilitet beräknats i sektion F. För att få tillfredställande stabilitet krävs att en uppfyllnad i dalgången görs till nivån +10,5 (tryckbank). Planerade uppfyllnadsnivåer ligger här kring nivån +12 å +13 och eftersom dessa uppfyllnadsnivåer ligger högre än +10,5 är stabiliteten här tillfredställande för lokalvägen. Planerad höjdsättning av området redovisas på ritning G102.

Vid uppfyllnader i dalgången bör preliminärt inte släntlutningen vara brantare än 1:2.

## 6.3 Grundläggning

I områden där berg i dagen förekommer kommer planerade hus att kunna grundläggas direkt på berg alternativt på packad fyllning på berg.

Där lera förekommer (dalgången) föreslås preliminärt att husen grundläggs på pålar och plintar ned till berg alternativt urgrävning av lös jord och återfyllning med packad friktionsjord eller krossmaterial. Om uppfyllnad ska utföras med sprängstensmassor i områden där hus ska pålas bör de delar som ska pålas fyllas upp med pålningsbar jord (tex friktionsjord).

Flexibla inkopplingar bör utföras på inkommande ledningar till pålgrundlagda byggnader för att förhindra ledningsbrott vid eventuella marksättningar.

För att lösa grundläggningsfrågorna mer i detalj kan vid detaljprojektering kompletterande geotekniska undersökningar/utredningar behöva utföras.

#### **6.4 Radon**

Aktuellt område kan klassificeras som normalradonmark om inte eventuella mätningar i byggskedet visar att lägre grad av radonskydd är möjligt

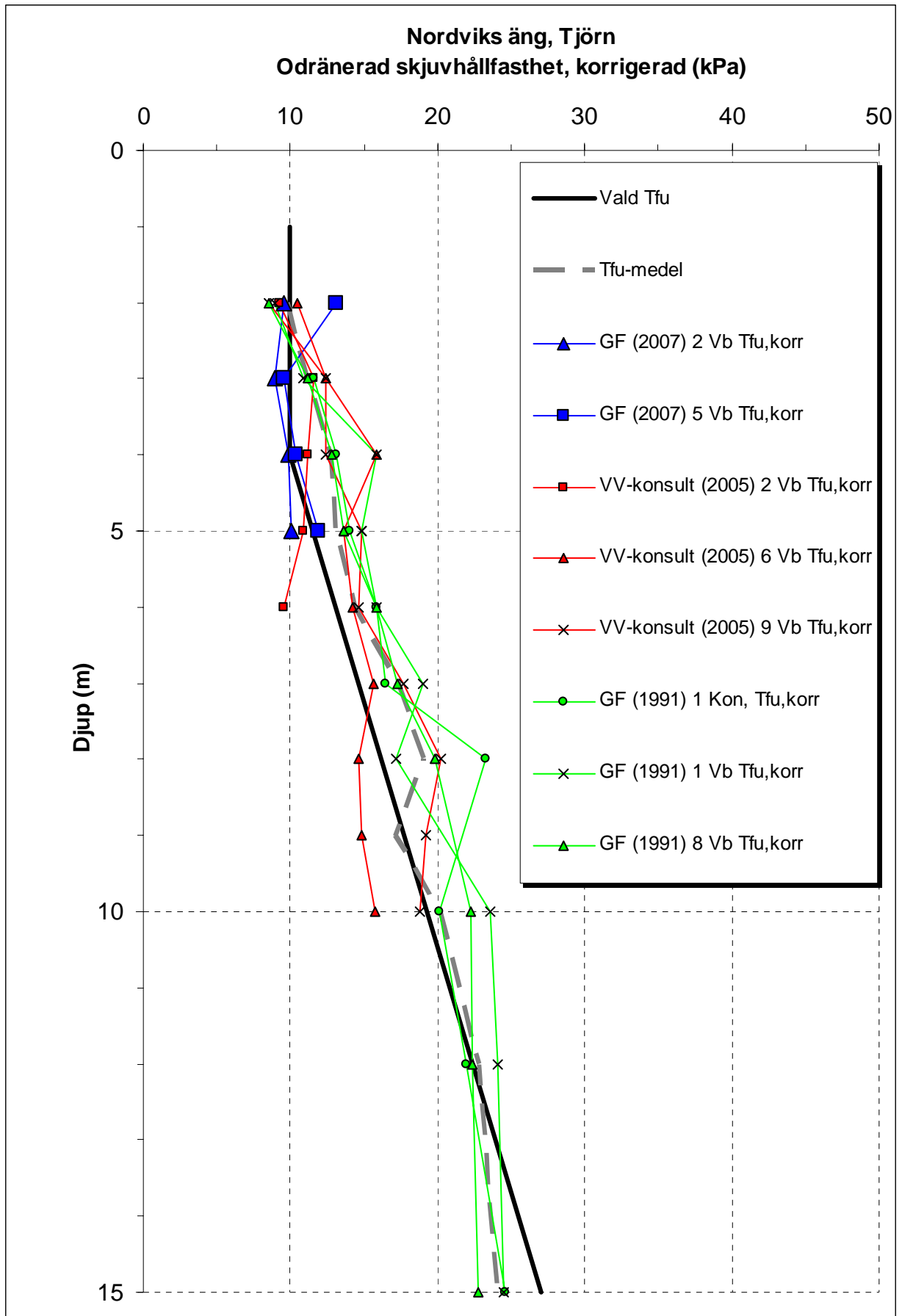
Om bergytan blottläggs, alternativt schaktas bör kompletterande mätning utföras. Mätningen bör utföras i byggnadslägena på blottlagd bergyta samt färdig schakt/terassbotten för slutlig dimensionering av grundkonstruktion ur radonskyddssynpunkt.

Eventuella sprängstenmassor som skall användas i anslutning till bostadshus bör kontrolleras avseende radonklassificering. Sprängstenmassor med klassificering högradonmark är direkt olämpligt att använda som uppfyllnad under eller i anslutning till byggnader.

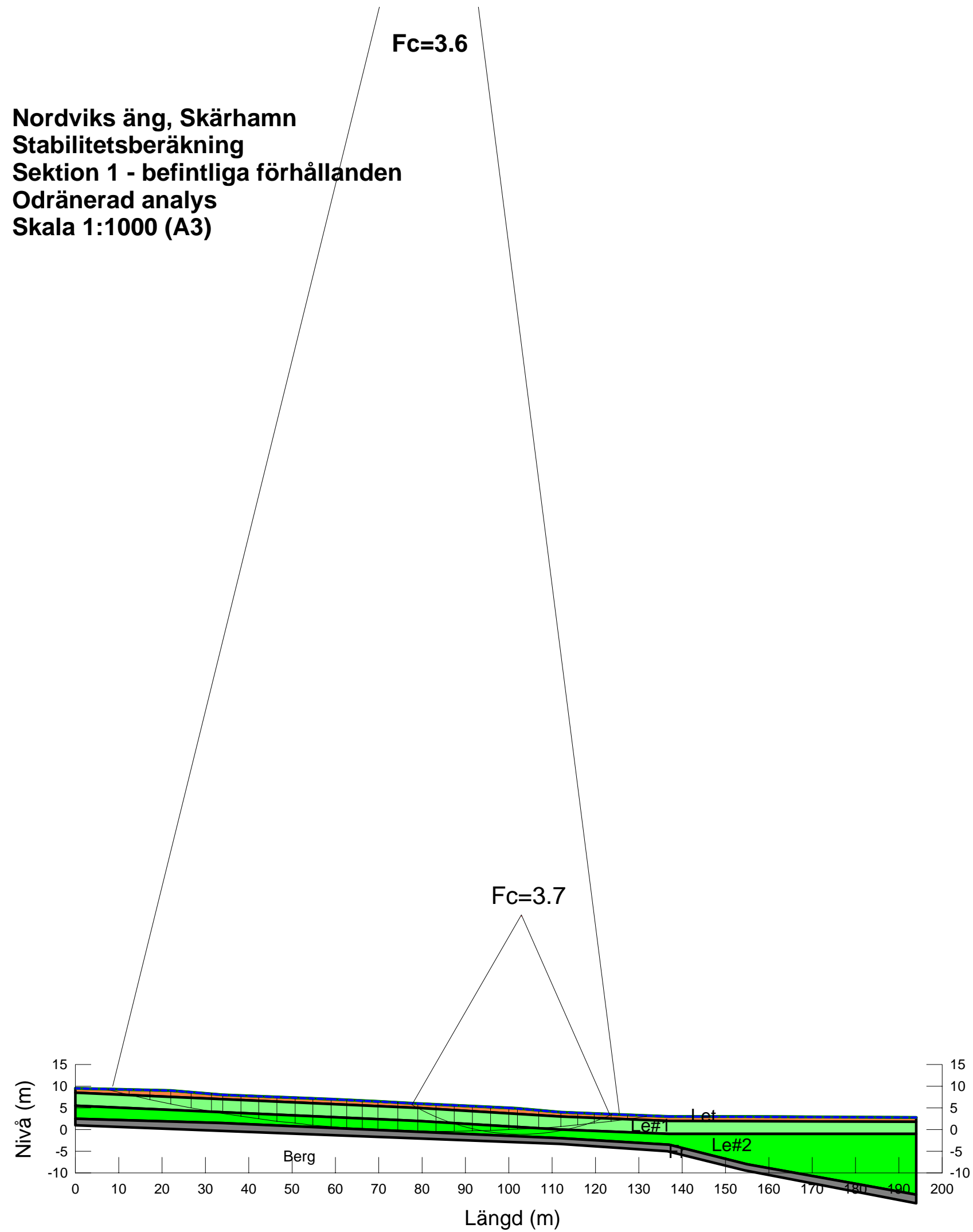
GF KONSULT AB  
Väg och Bana  
Geoteknik

Bengt Askmar

Mikael Lindström



Nordviks äng, Skärhamn  
Stabilitetsberäkning  
Sektion 1 - befintliga förhållanden  
Odränerad analys  
Skala 1:1000 (A3)



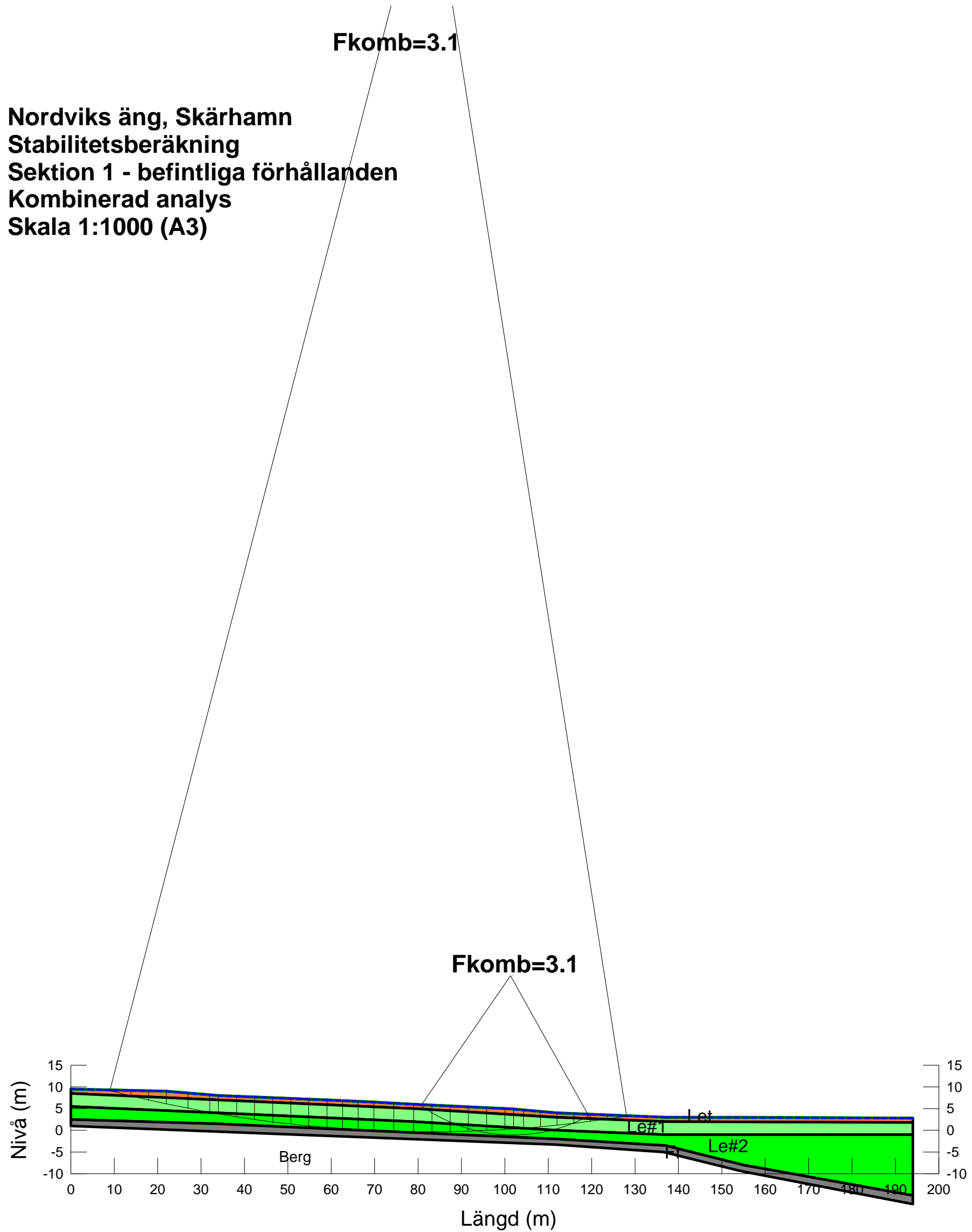
Description: Let  
Model: UndrainedPhiZero  
Wt: 18  
Cohesion: 20

Description: Le#1  
Model: UndrainedPhiZero  
Wt: 16  
Cohesion: 11

Description: Le#2  
Model: SFnDepth  
Wt: 16  
C-Top of Layer: 11  
C-Rate of Increase: 1.1

Description: Fr  
Model: MohrCoulomb  
Wt: 19  
Phi: 30

Nordviks äng, Skärhamn  
Stabilitetsberäkning  
Sektion 1 - befintliga förhållanden  
Kombinerad analys  
Skala 1:1000 (A3)



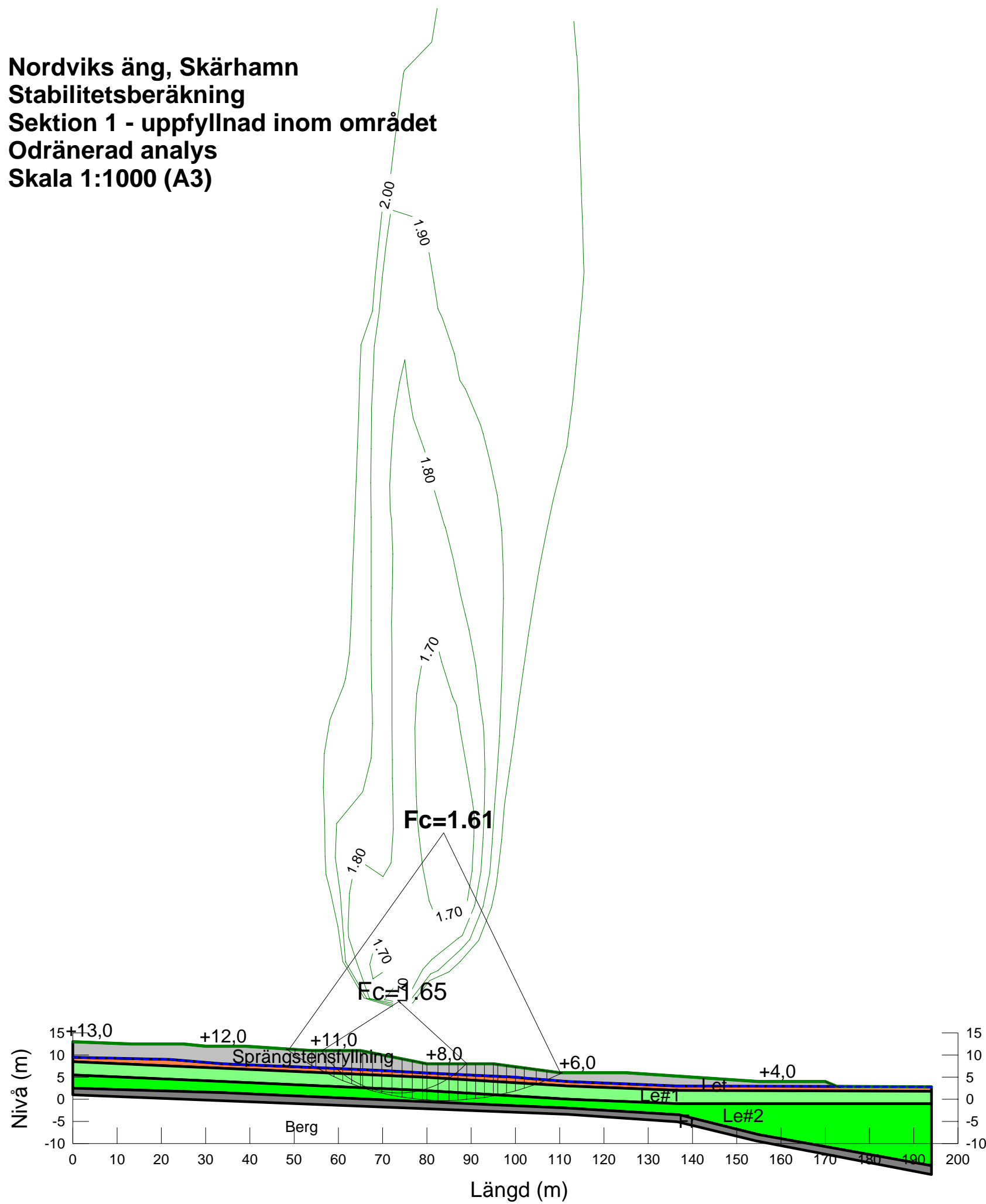
Description: Let  
Model: CombinedSFnDepth  
Wt: 18  
Phi: 30  
Cu-Top of Layer: 20  
C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#1  
Model: CombinedSFnDepth  
Wt: 16  
Phi: 30  
Cu-Top of Layer: 11  
C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#2  
Model: CombinedSFnDepth  
Wt: 16  
Phi: 30  
Cu-Top of Layer: 11  
Cu-Rate Increase: 1.1  
C/Cu Ratio: 0.1

Description: Fr  
Model: MohrCoulomb  
Wt: 19  
Phi: 30

**Nordviks äng, Skärhamn**  
**Stabilitetsberäkning**  
**Sektion 1 - uppfyllnad inom området**  
**Odränerad analys**  
**Skala 1:1000 (A3)**



Description: Let  
 Model: UndrainedPhiZero  
 Wt: 18  
 Cohesion: 20

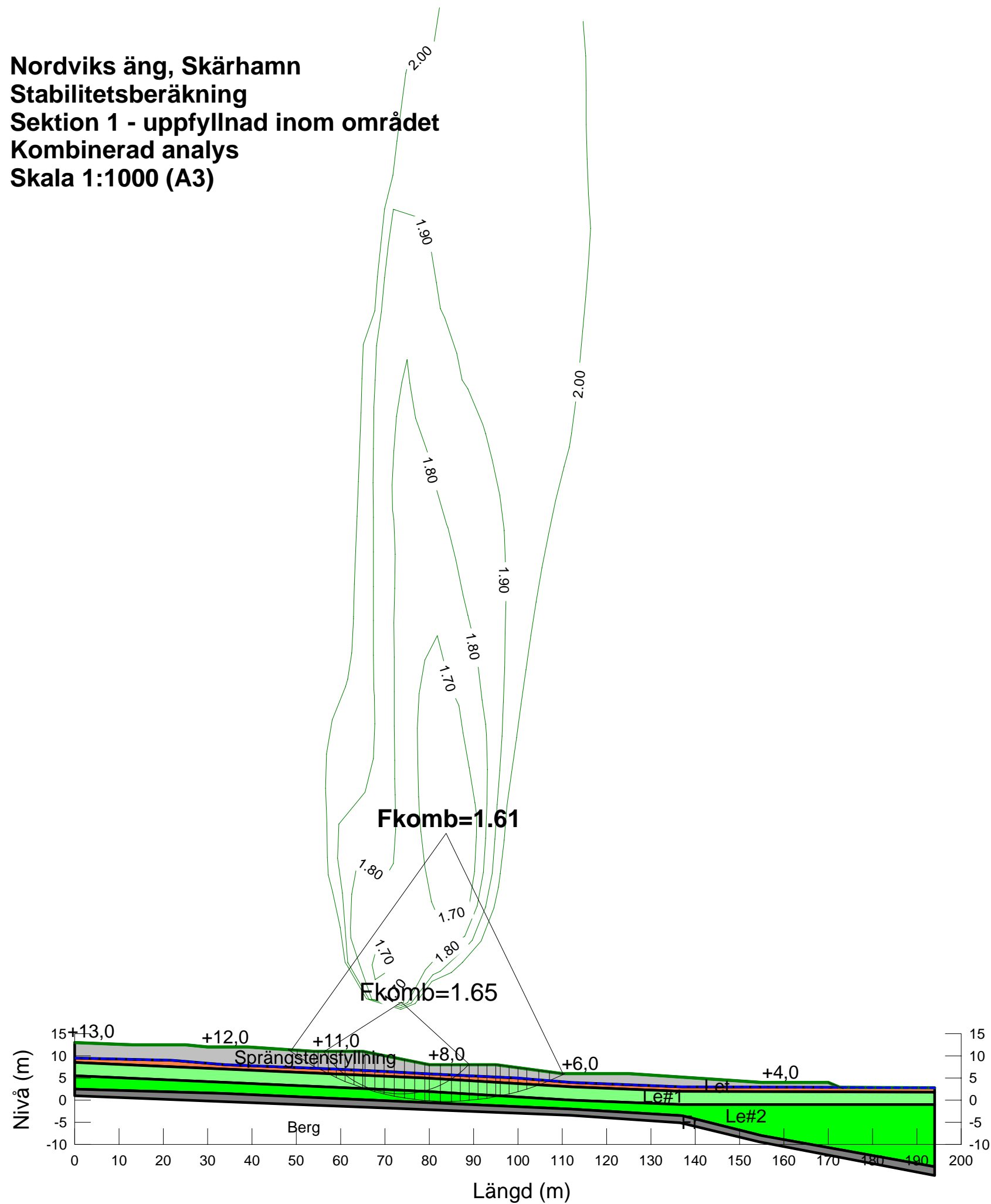
Description: Le#1  
 Model: UndrainedPhiZero  
 Wt: 16  
 Cohesion: 11

Description: Le#2  
 Model: SFnDepth  
 Wt: 16  
 C-Top of Layer: 11  
 C-Rate of Increase: 1.1

Description: Fr  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 19  
 Phi: 30

Description: Sprängstensfyllning  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 19  
 Phi: 35

**Nordviks äng, Skärhamn**  
**Stabilitetsberäkning**  
**Sektion 1 - uppfyllnad inom området**  
**Kombinerad analys**  
**Skala 1:1000 (A3)**



Description: Let  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 18  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 20  
 C/Cu Ratio: 0.1

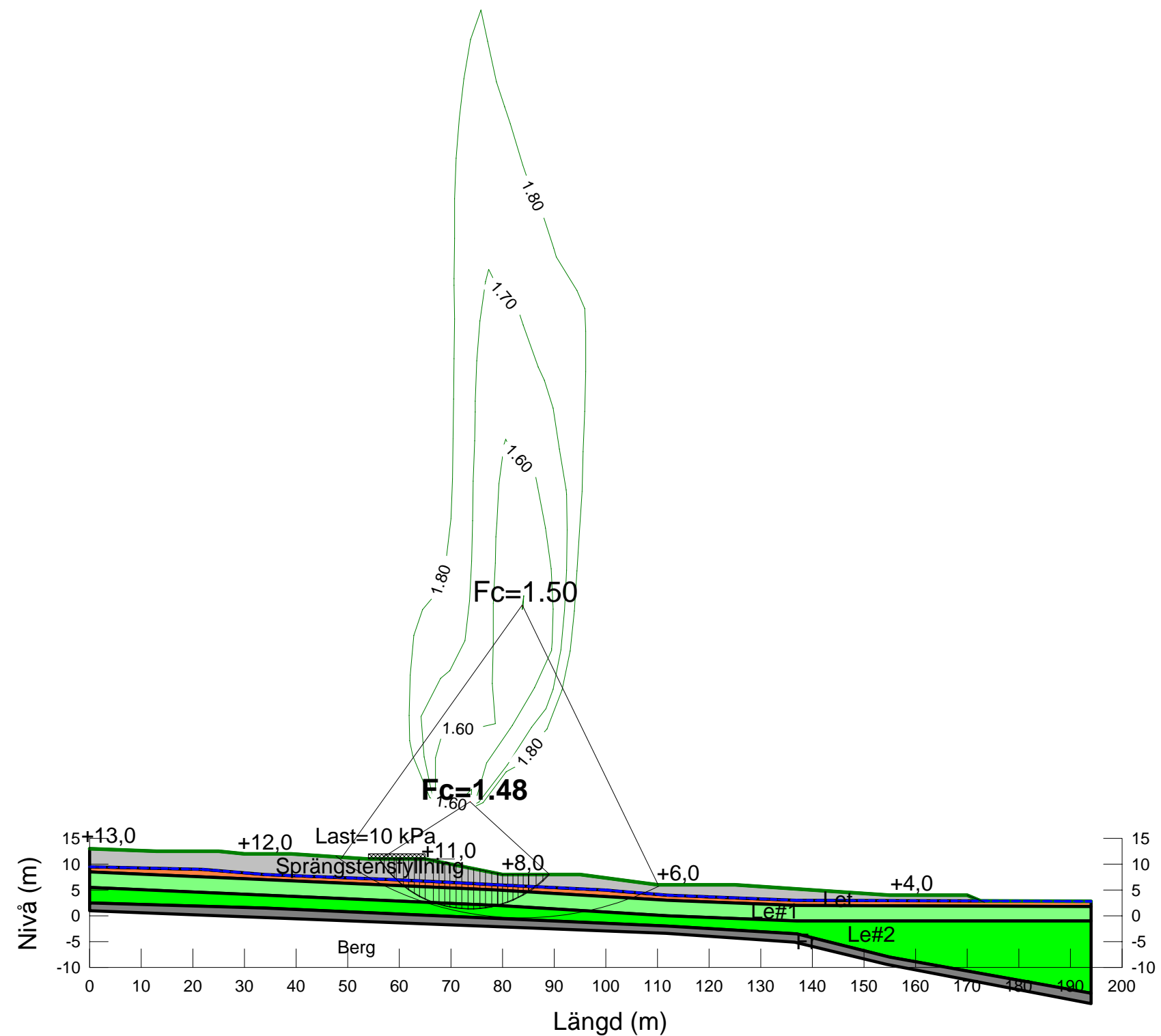
Description: Le#1  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 16  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 11  
 C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#2  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 16  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 11  
 Cu-Rate Increase: 1.1  
 C/Cu Ratio: 0.1

Description: Fr  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 19  
 Phi: 30

Description: Sprängstensfyllning  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 19  
 Phi: 35

**Nordviks äng, Skärhamn**  
**Stabilitetsberäkning**  
**Sektion 1 - uppfyllnad inom området samt last=10 kPa**  
**Odränerad analys**  
**Skala 1:1000 (A3)**



Description: Let  
 Model: UndrainedPhiZero  
 Wt: 18  
 Cohesion: 20

Description: Le#1  
 Model: UndrainedPhiZero  
 Wt: 16  
 Cohesion: 11

Description: Le#2  
 Model: SFnDepth  
 Wt: 16  
 C-Top of Layer: 11  
 C-Rate of Increase: 1.1

Description: Fr  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 19  
 Phi: 30

Description: Sprängstensfyllning  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 19  
 Phi: 35



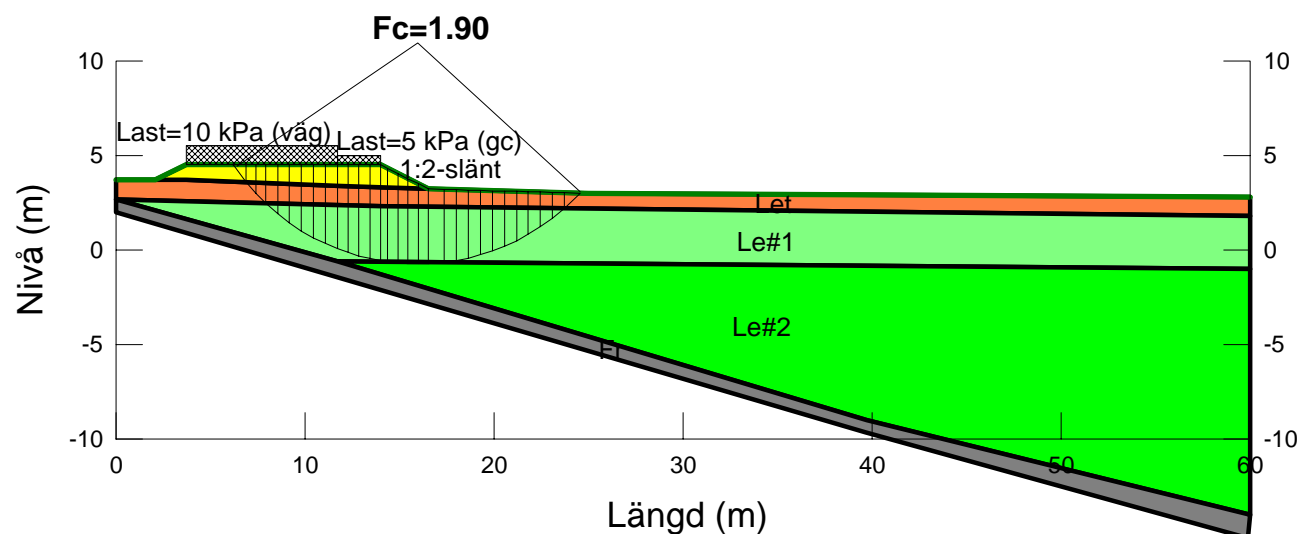
Nordviks äng, Skärhamn  
Stabilitetsberäkning  
Sektion 2 - last från ny lokalväg (släntlutning 1:2)  
Antagen nivå lokalväg +4,5  
Odränerad analys  
Skala 1:400 (A4)

Description: Vägbank  
Model: MohrCoulomb  
Wt: 20  
Phi: 35

Description: Let  
Model: UndrainedPhiZero  
Wt: 18  
Cohesion: 20

Description: Le#1  
Model: UndrainedPhiZero  
Wt: 16  
Cohesion: 11

Description: Le#2  
Model: SFnDepth  
Wt: 16  
C-Top of Layer: 11  
C-Rate of Increase: 1.1



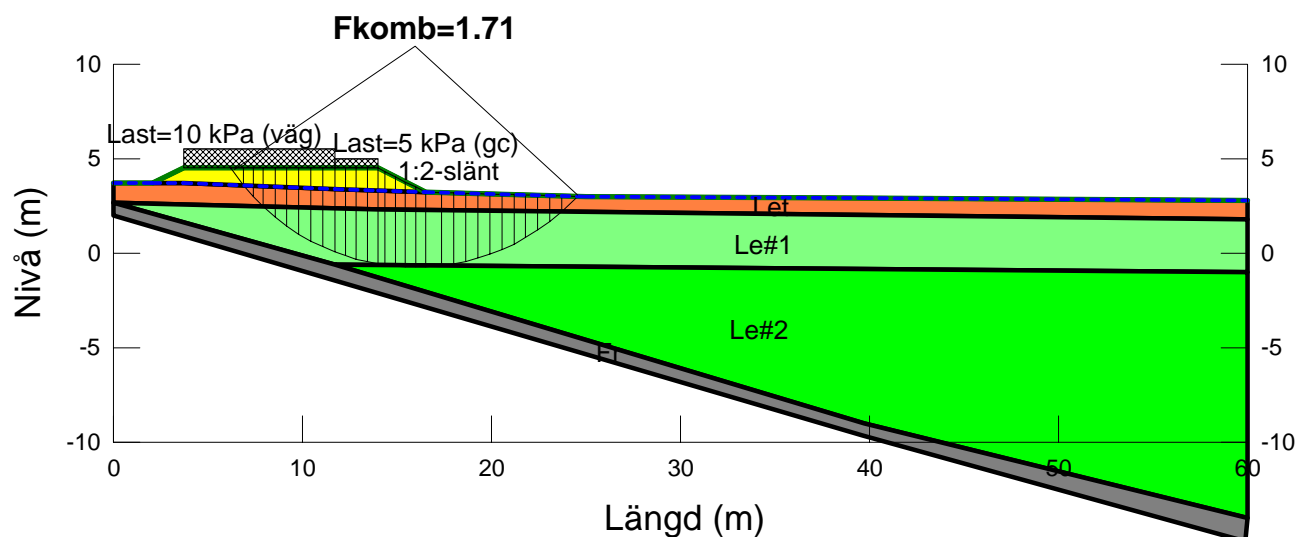
Nordviks äng, Skärhamn  
Stabilitetsberäkning  
Sektion 2 - last från ny lokalväg (släntlutning 1:2)  
Antagen nivå lokalväg +4,5  
Kombinerad analys  
Skala 1:400 (A4)

Description: Vägbank  
Model: MohrCoulomb  
Wt: 20  
Phi: 35

Description: Let  
Model: CombinedSFnDepth  
Wt: 18  
Phi: 30  
Cu-Top of Layer: 20  
C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#1  
Model: CombinedSFnDepth  
Wt: 16  
Phi: 30  
Cu-Top of Layer: 11  
C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#2  
Model: CombinedSFnDepth  
Wt: 16  
Phi: 30  
Cu-Top of Layer: 11  
Cu-Rate Increase: 1.1  
C/Cu Ratio: 0.1



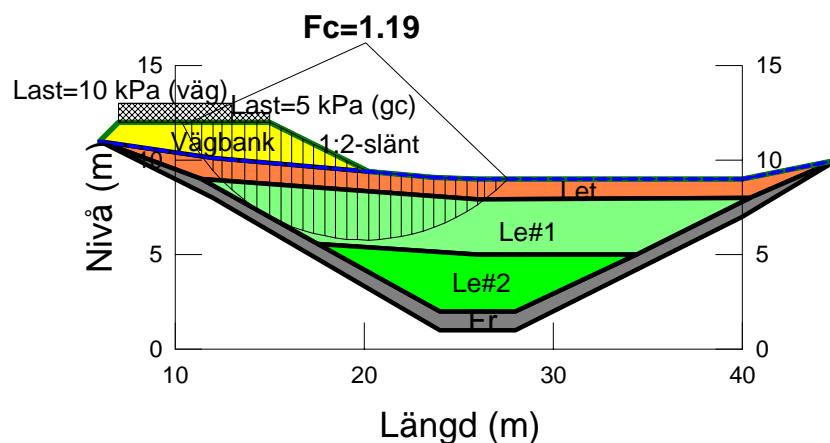
Nordviks äng, Skärhamn  
Stabilitetsberäkning  
Sektion F - last från ny lokalväg (släntlutning 1:2)  
Antagen nivå lokalväg +12  
Odränerad analys  
Skala 1:400 (A4)

Description: Vägbank  
Model: MohrCoulomb  
Wt: 20  
Phi: 35

Description: Let  
Model: UndrainedPhiZero  
Wt: 18  
Cohesion: 20

Description: Le#1  
Model: UndrainedPhiZero  
Wt: 16  
Cohesion: 11

Description: Le#2  
Model: SFnDepth  
Wt: 16  
C-Top of Layer: 11  
C-Rate of Increase: 1.1



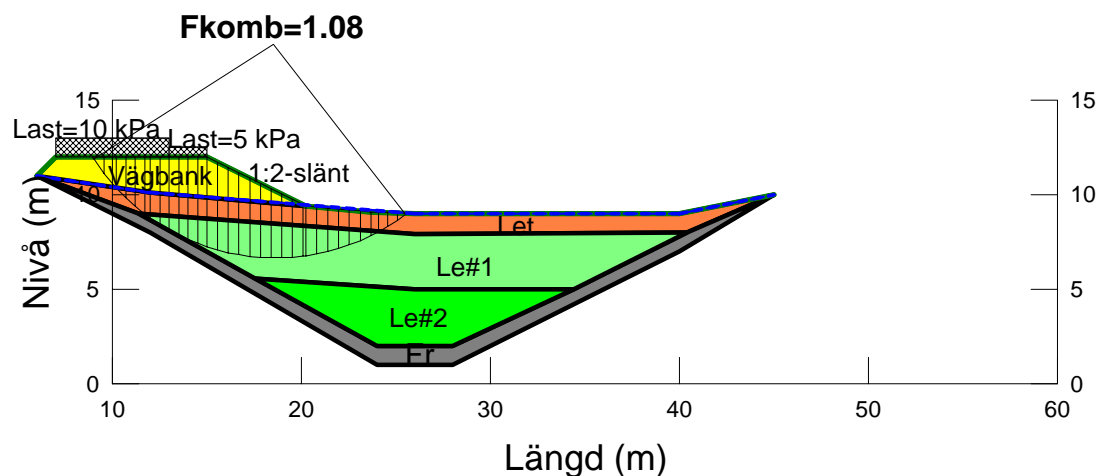
Nordviks äng, Skärhamn  
 Stabilitetsberäkning  
 Sektion F - last från ny lokalväg  
 Kombinerad analys  
 Skala 1:400 (A4)

Description: Vägbank  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 20  
 Phi: 35

Description: Let  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 18  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 20  
 C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#1  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 16  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 11  
 C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#2  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 16  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 11  
 Cu-Rate Increase: 1.1  
 C/Cu Ratio: 0.1



Nordviks äng, Skärhamn

Stabilitetsberäkning

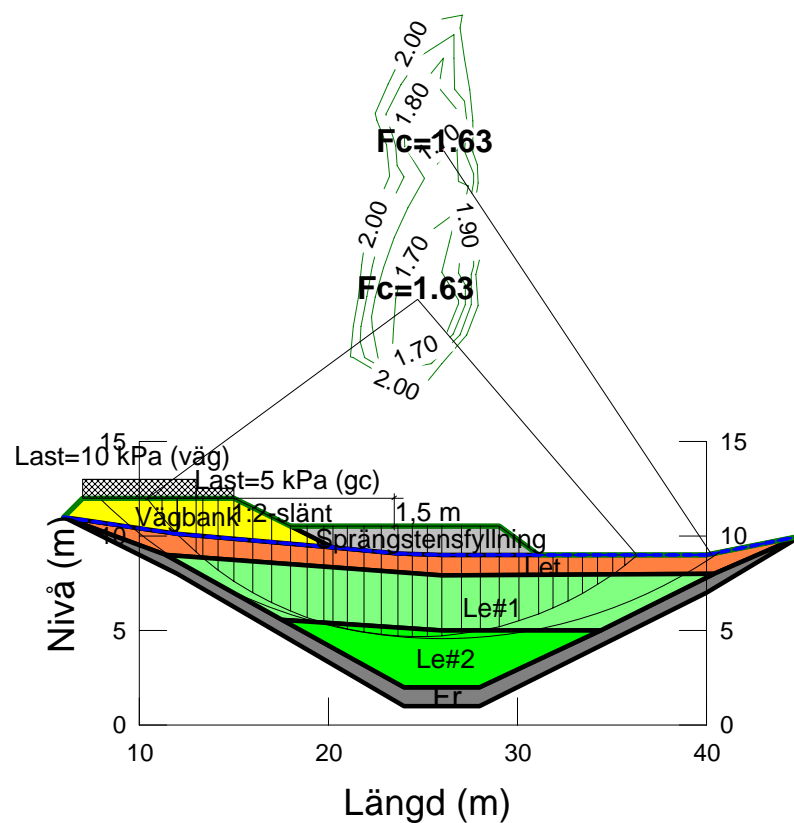
Sektion F - last från ny lokalväg (släntlutning 1:2)

Antagen nivå lokalväg +12

Förstärkningsåtgärd: Sprängstensfyllning (Tryckbank) till nivå +10,5 (ca 10 m bred)

Odränerad analys

Skala 1:400 (A4)



Description: Vägbank

Model: MohrCoulomb

Wt: 20

Phi: 35

Description: Let

Model: UndrainedPhiZero

Wt: 18

Cohesion: 20

Description: Le#1

Model: UndrainedPhiZero

Wt: 16

Cohesion: 11

Description: Le#2

Model: SFnDepth

Wt: 16

C-Top of Layer: 11

C-Rate of Increase: 1.1

Description: Sprängstensfyllning

Model: MohrCoulomb

Wt: 19

Phi: 35

Nordviks äng, Skärhamn

Stabilitetsberäkning

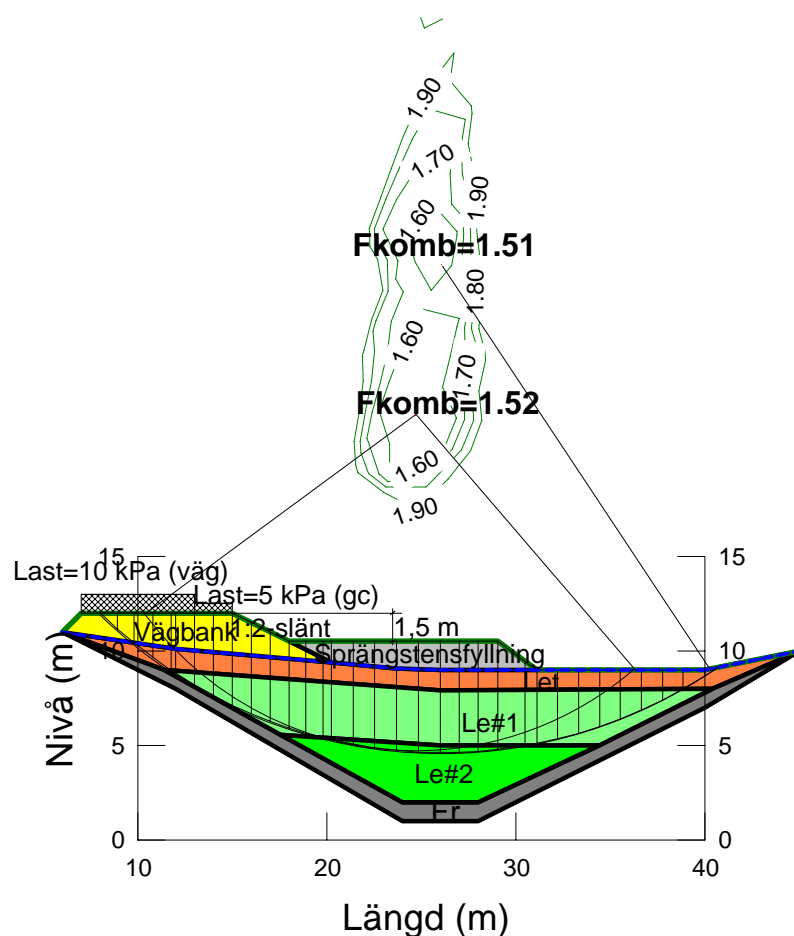
Sektion F - last från ny lokalväg (släntlutning 1:2)

Antagen nivå lokalväg +12

Förstärkningsåtgärd: Sprängstensfyllning (Tryckbank) till nivå +10,5 (ca 10 m bred)

Kombinerad analys

Skala 1:400 (A4)



Description: Let  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 18  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 20  
 C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#1  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 16  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 11  
 C/Cu Ratio: 0.1

Description: Le#2  
 Model: CombinedSFnDepth  
 Wt: 16  
 Phi: 30  
 Cu-Top of Layer: 11  
 Cu-Rate Increase: 1.1  
 C/Cu Ratio: 0.1

Description: Vägbank  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 20  
 Phi: 35

Description: Sprängstensfyllning  
 Model: MohrCoulomb  
 Wt: 19  
 Phi: 35