

Uppdrag <b>Energi &amp; miljöcenter, del av Vist 10:12 och Vist 10:24</b>	PM nr 02	Uppdragsnummer 17-1254
Till Ulricehamns Energi	Från Håkan Garin	Datum 2018-06-20

## Svar på Länsstyrelsens samrådsyttrande

### 1 Inledning

I Länsstyrelsens samrådsyttrande, daterat 2018-05-18, dnr 402-13849-2018, har synpunkter på den bakomliggande geotekniska utredning samt på dess implementeringen i detaljplanen lämnats. I denna Promemoria lämnas svar de frågor som har marktekniska aspekter.

### 2 Topografiska förutsättningar och grundvattennivåer

Markytan inom planområdet, det grönmarkerade området i signalkartan, har en generell markyta mellan nivåerna +176 och +178. I öster finns Åtrans dalgång med vattennivåer kring nivån +167 å +168. Inom planområdet finns torra raviner med marknivåer kring +174.

Grundvattenytan inom planområdet styrs av vattennivån i Åtran och är därför ej ytligare än +173 å +174. Högst grundvattennivå återfinns i planområdets västra del.

Schakt ned till nivåerna +174 kommer att kunna utföras utan bortledning av grundvatten.

### 3 Svar på SGI's synpunkter

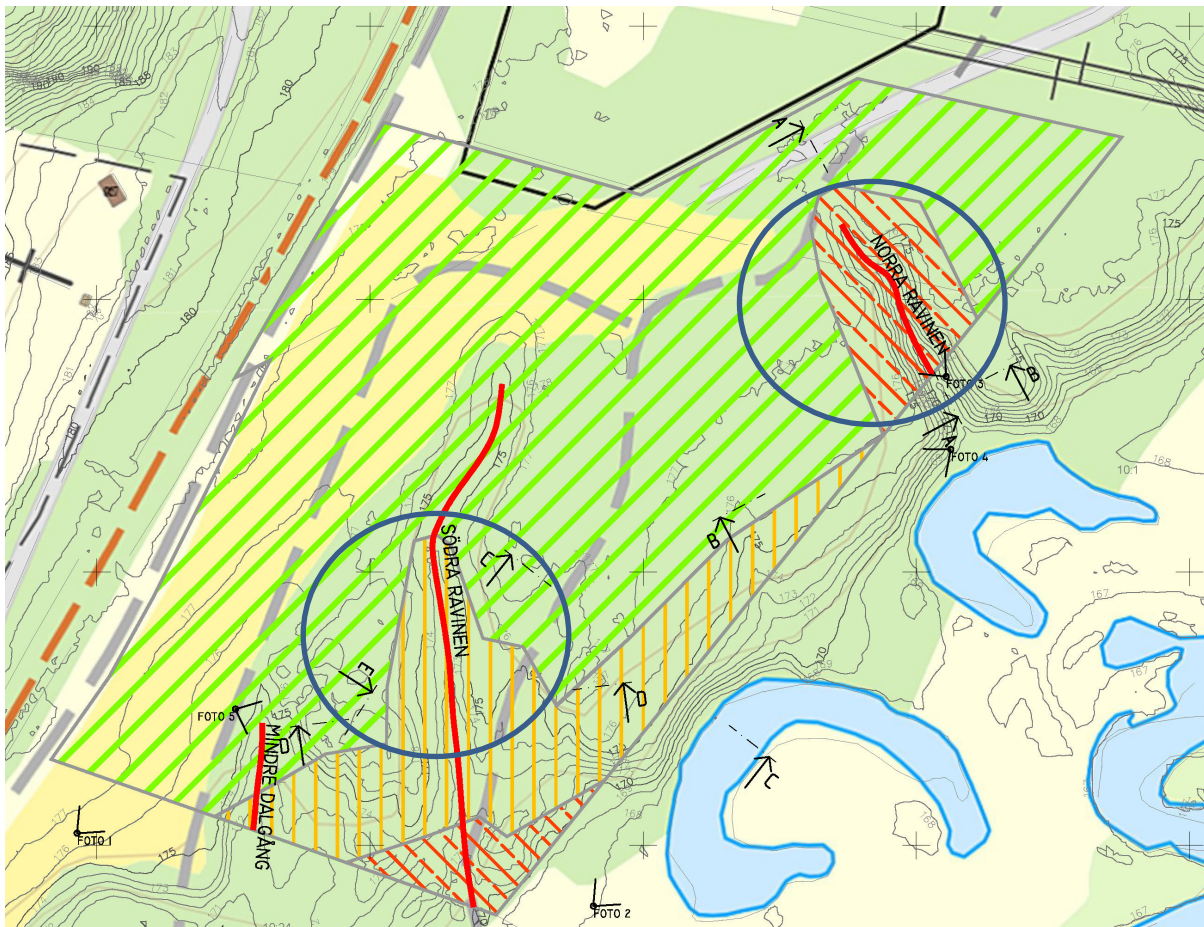
*SGI: Med hänvisning till 2 kap 4-5 § PBL ska geotekniska aspekter såsom säkerhetsfrågor avseende skred, ras och erosion klarläggas i planskedet.*

Jordlagren inom och i anslutning till aktuellt område för detaljplanen utgörs av friktionsjord. Friktionsjord, till skillnad från kohesionsjord såsom lera, har ett beteende i slänter och branter som karakteriseras av ras samt erosionskänslighet.

Vid kontroll av slänter och branters säkerhet kan lutningar som har en mindre lutning än den dimensionerande friktionsvinkeln i jordmaterialet anses som säkra över lång tid vid obelastat släntrö. Den aktuella jorden har en inre friktionsvinkel om 36° å 38° enligt utförda CPT-sonderingar i närliggande område och erfarenhetsmässigt högre än så. Med en 1,3-faldig säkerhet ger detta att slänter med lutning 29° å 31° är långtidsstabila vid obelastat släntrö.

Generellt är slänterna inom gulmarkerat område flackare än 29°, dvs släntrö 1:1,8. Om byggnation avses utföras inom gulmarkerat område behöver åtgärder vidtagas för att säkerställa säkerhet över lång tid. En sådan åtgärd kan vara att fylla ut norra delen av södra ravinen, se Figur 1, med slänt ned mot rött område med släntrö 1:2.

Slänterna i norra ravinen, rödmarkerat område, se Figur 1, kan på samma sätt säkras genom uppfyllnad till i nivå med kringliggande mark och avslutas mot detaljplanens gräns med släntrö 1:2.



**Figur 1. Signalkarta.**

*SGI: Vidare ska alla förutsättningar (t ex belastningar i form av byggnader, uppfyllnader, trafiklast, avschaktningar etc.), som den nya planen medger, kontrolleras i den geotekniska utredningen. Annars har man inte visat på planens lämplighet enligt PBL. Begränsningar och behov av åtgärder, som identifieras i den geotekniska utredningen och som har påverkan på plan, ska regleras i detaljplanen.*

Inför upprättandet av Teknisk PM/Geoteknisk byggbarhetsutredning har analyser avseende slänter och närliggande belastningar analyserats och inom grönmarkerat område enligt signalkartan, se Figur 1, yttäckande laster upp till 40 kPa påförs från en uppfylld marknivå om +178, utan att åtgärder behöver vidtagas. Detta baseras på dels avståndet till släntröner ned mot Åtråns dalgång, dels på friktionsjordens goda deformationsegenskaper som föranleder små sättningar vid denna storlek på lasterna.

I projektering inför byggnation ska enligt EKS verifiering av brott- och bruksgränstillstånd ske för aktuella konstruktioner och inför detta kommer det att erfordras geotekniska undersökningar. Detta kan dock inte ske i detaljplaneskedet då preciserad placering av fundament eller laster storlek ej är kända.

Begränsningar och behov av åtgärder har identifierats i Teknisk PM/Geoteknisk byggbarhetsutredning och ska överföras till detaljplanen.

*SGI: Redovisningen av det geotekniska underlaget i den geotekniska byggbarhetsutredningen är knapphändig, varför ingen granskning kan göras av rimligheten i de redovisade bedömningarna i signalkartan.*

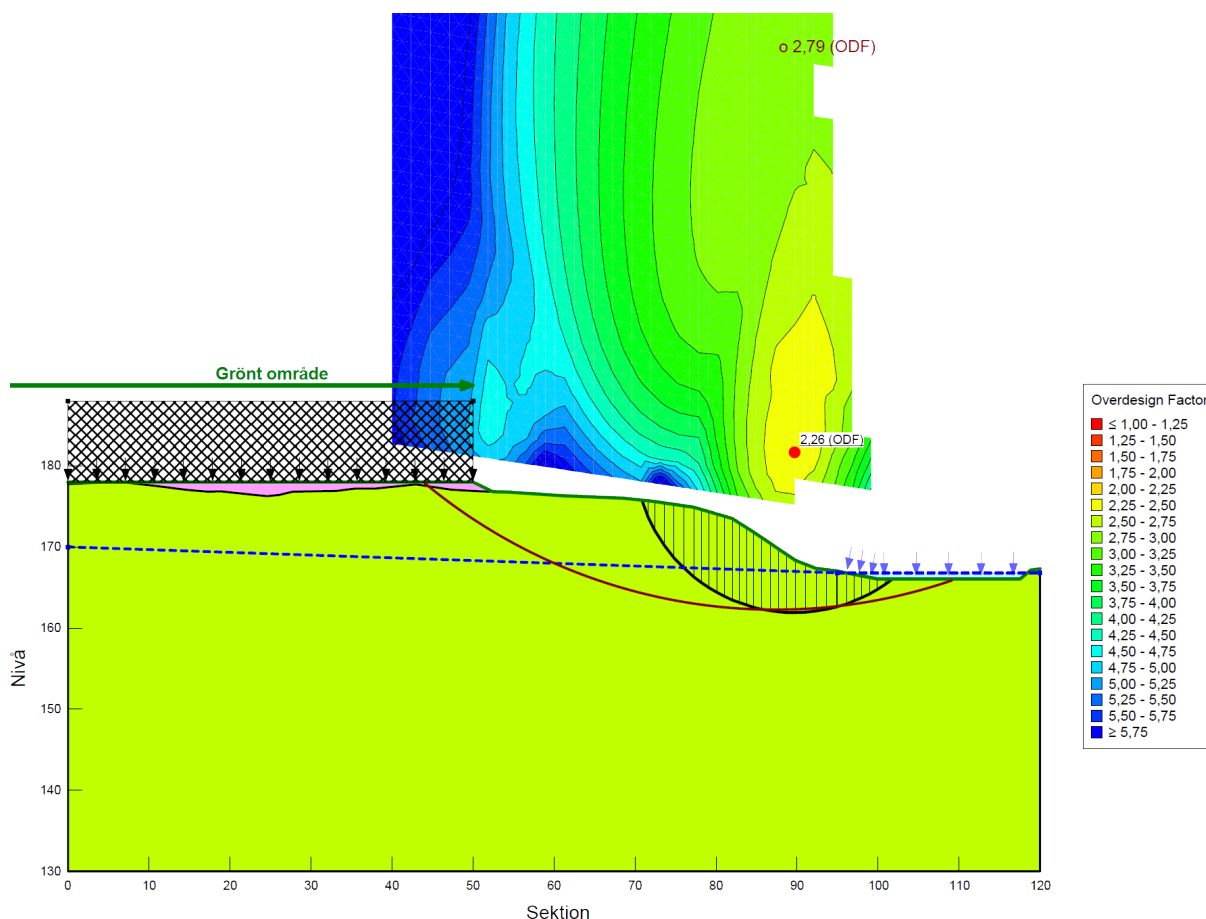
De refererade handlingarna avser undersökningar utförda utanför aktuellt detaljplaneområde, men i likartad geologisk formation.

Kunskapen om de geologiska förutsättningarna inom detaljplanens område baseras på observationer i fält, presenterade erfarenheter från arbeten i områden och geologiskt underlag från SGU.

Vid planläggning av markanvändning tillämpas IEG Rapport 4:2010, vilken är ett underlag vid tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse eller anläggningar: Rapporten är ett komplement till Skredkommissionens anvisningar Rapport 3:95 samt kapitel 6 och 7 i Rapport 2:96.

För att bestämma om stabilitetsförbättrande åtgärder behövs kan totalsäkerhetsmetoden användas för att göra en klassning/tillståndsbedömning av en slänt och i tillämpliga fall även vid dimensionering av stabilitetsförbättrande åtgärder. I område med friktionsmaterial skall säkerhetsfaktorn  $F_{\phi} > 1,3$  vid detaljerad utredning.

Utförda beräkningar, med förutsättningar enligt Teknisk PM/Geoteknisk byggbarhetsutredning, utförts för sektion C-C. Vid analys beräknas befintlig slänt till  $F_{\phi} = 1,5$  för ytliga glidytor. Kritiska glidytor för uppfyllning till nivå +178 och en överlast om 100 kPa, vilket är väl på säkra sidan, när inte bak till begränsningslinjen för nyttjande utan åtgärd, se Figur 2 samt bifogade beräkningar.



Figur 2. Sektion C-C vid 100 kPa överlast och uppfyllnad till +178.

Teoretisk glidyta som involverar del av grönt område är signifikant säkrare än kritisk, och har en 2,8-faldig totalsäkerhetsfaktor.

*Håkan Garin*

Håkan Garin

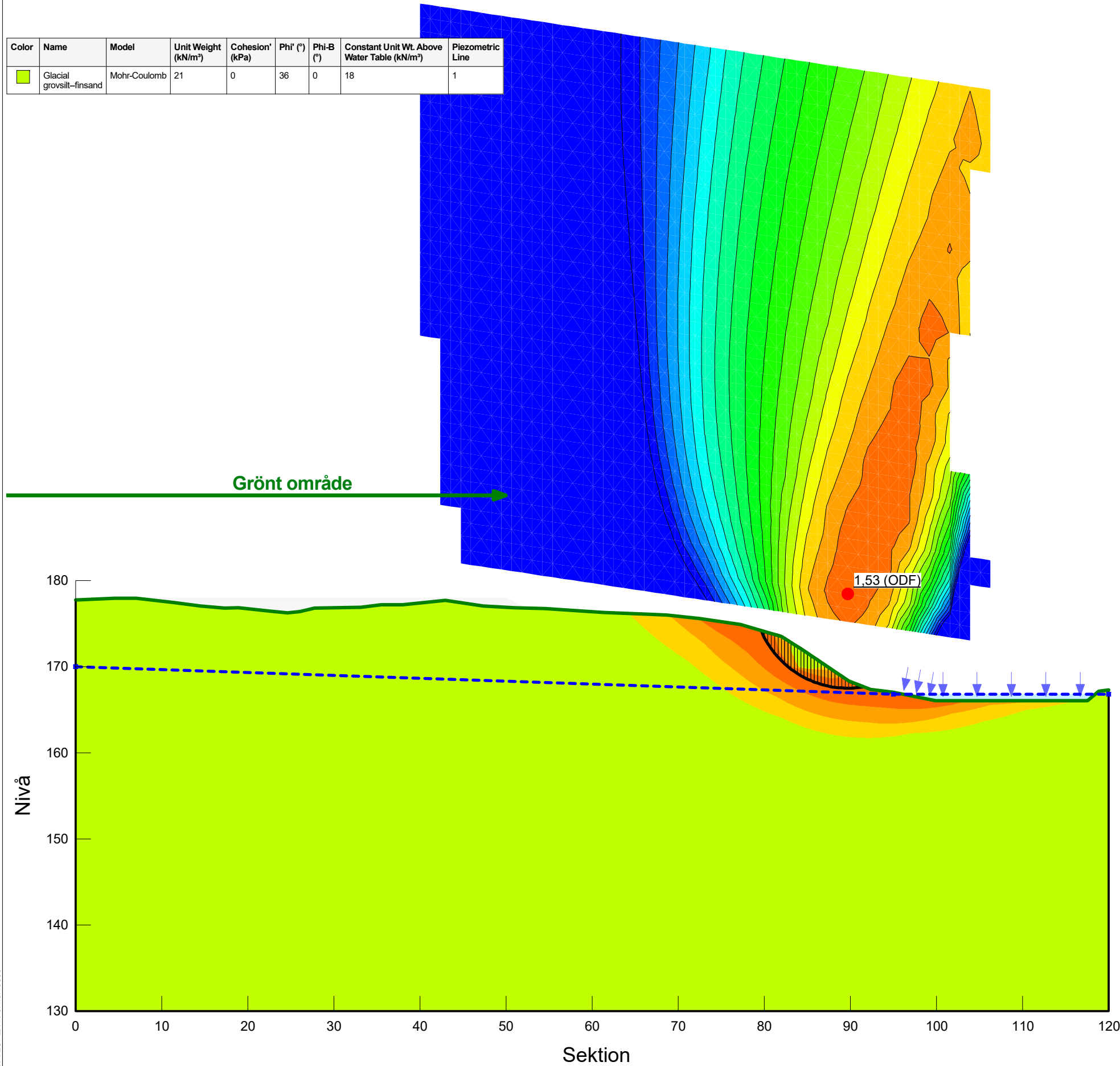
*Gunilla Franzén*

Gunilla Franzén

**F=1,53**  
**IEG Tillståndsbedömning**

Partialkoefficienter:  
 Permanenta yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Variabla yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 0, Unfavorable = 1  
 Egenvikt av jord  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Dränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$   
 Odränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
■	Glacial grovsilt-finsand	Mohr-Coulomb	21	0	36	0	18	1



Overdesign Factor

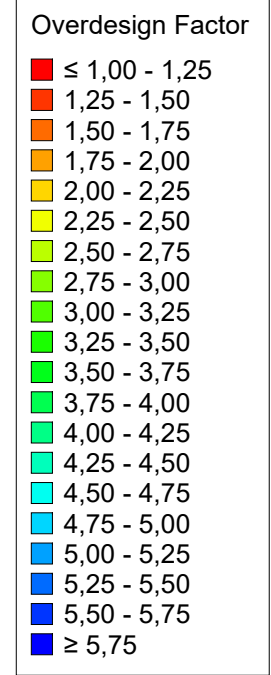
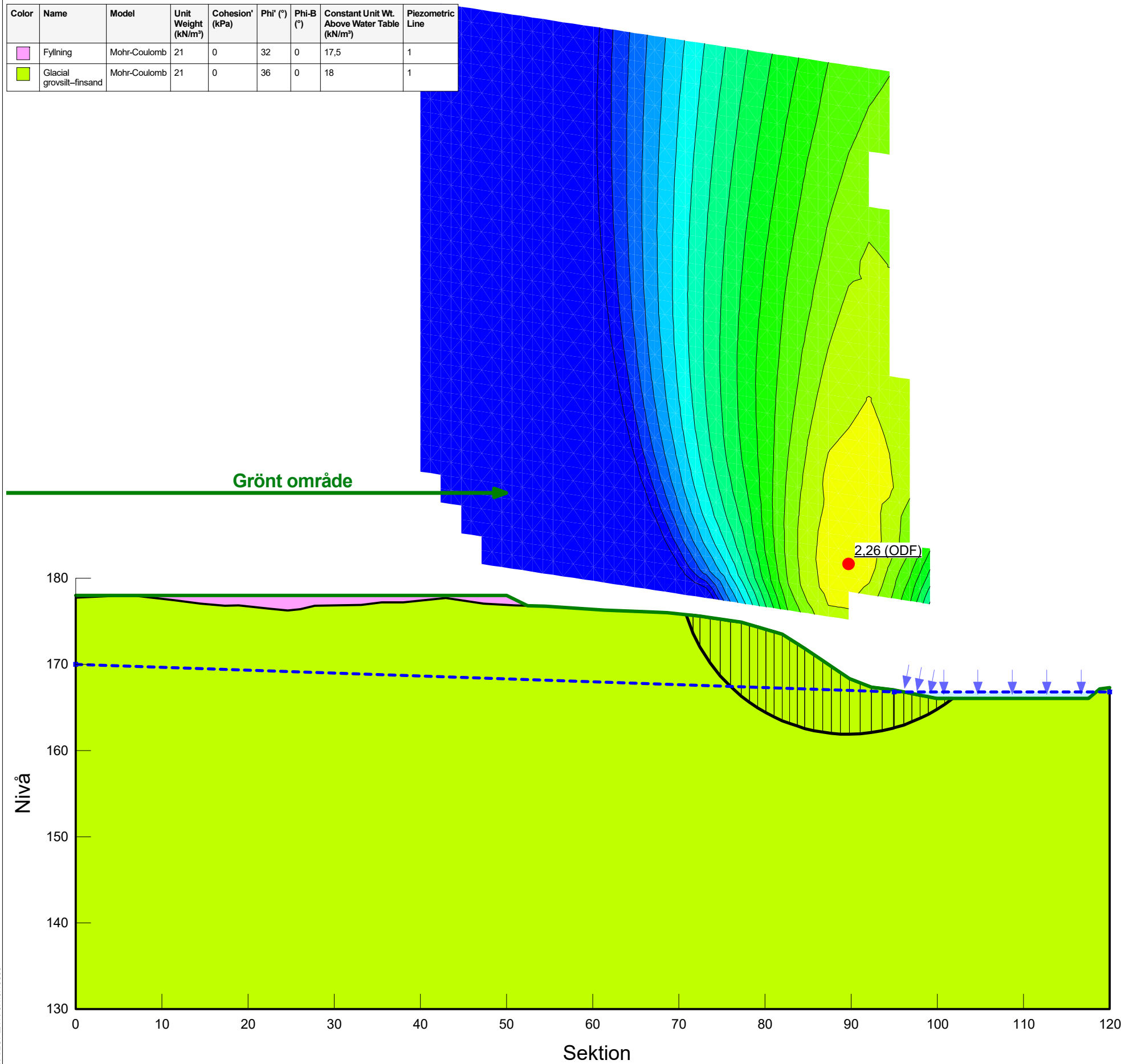
- ≤ 1,00 - 1,25
- 1,25 - 1,50
- 1,50 - 1,75
- 1,75 - 2,00
- 2,00 - 2,25
- 2,25 - 2,50
- 2,50 - 2,75
- 2,75 - 3,00
- 3,00 - 3,25
- 3,25 - 3,50
- 3,50 - 3,75
- 3,75 - 4,00
- 4,00 - 4,25
- 4,25 - 4,50
- 4,50 - 4,75
- 4,75 - 5,00
- 5,00 - 5,25
- 5,25 - 5,50
- 5,50 - 5,75
- ≥ 5,75

Sekt.C-C.gsz./SLOPEW/9.1.0.16306



Partialkoefficienter:  
 Permanenta yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Variabla yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 0, Unfavorable = 1  
 Egenvikt av jord  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Dränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$   
 Odränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$

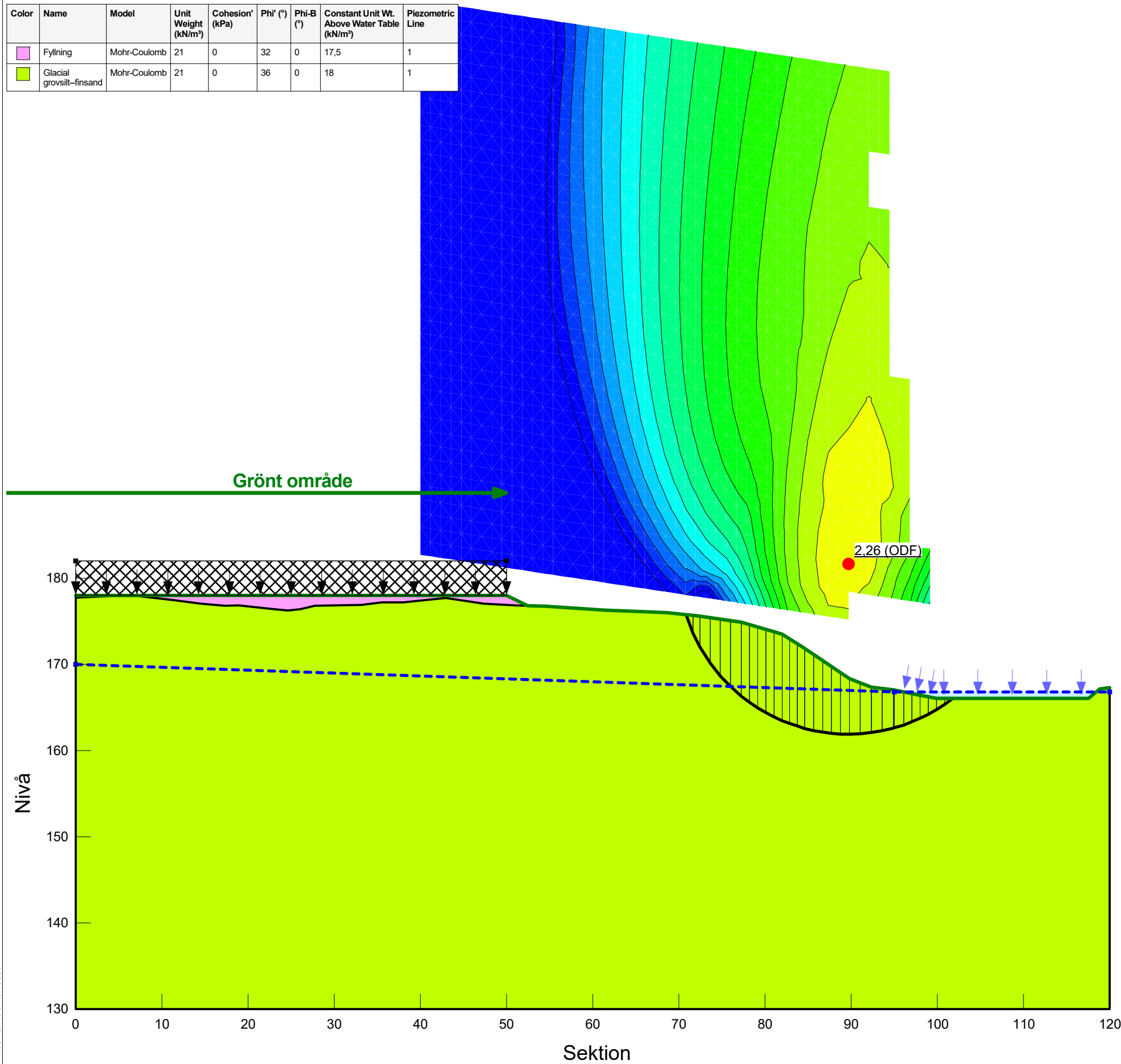
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	32	0	17,5	1
■	Glacial grovsilt-finsand	Mohr-Coulomb	21	0	36	0	18	1



Sekt.C-C.gsz./SLOPEW/9.1.0.16306

Partialkoefficienter:  
 Permanenta yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Variabla yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 0, Unfavorable = 1  
 Egenvikt av jord  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Dränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$   
 Odränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	32	0	17,5	1
■	Glacial grovsilt-finsand	Mohr-Coulomb	21	0	36	0	18	1

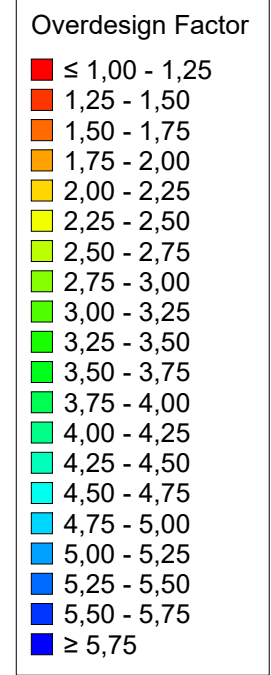
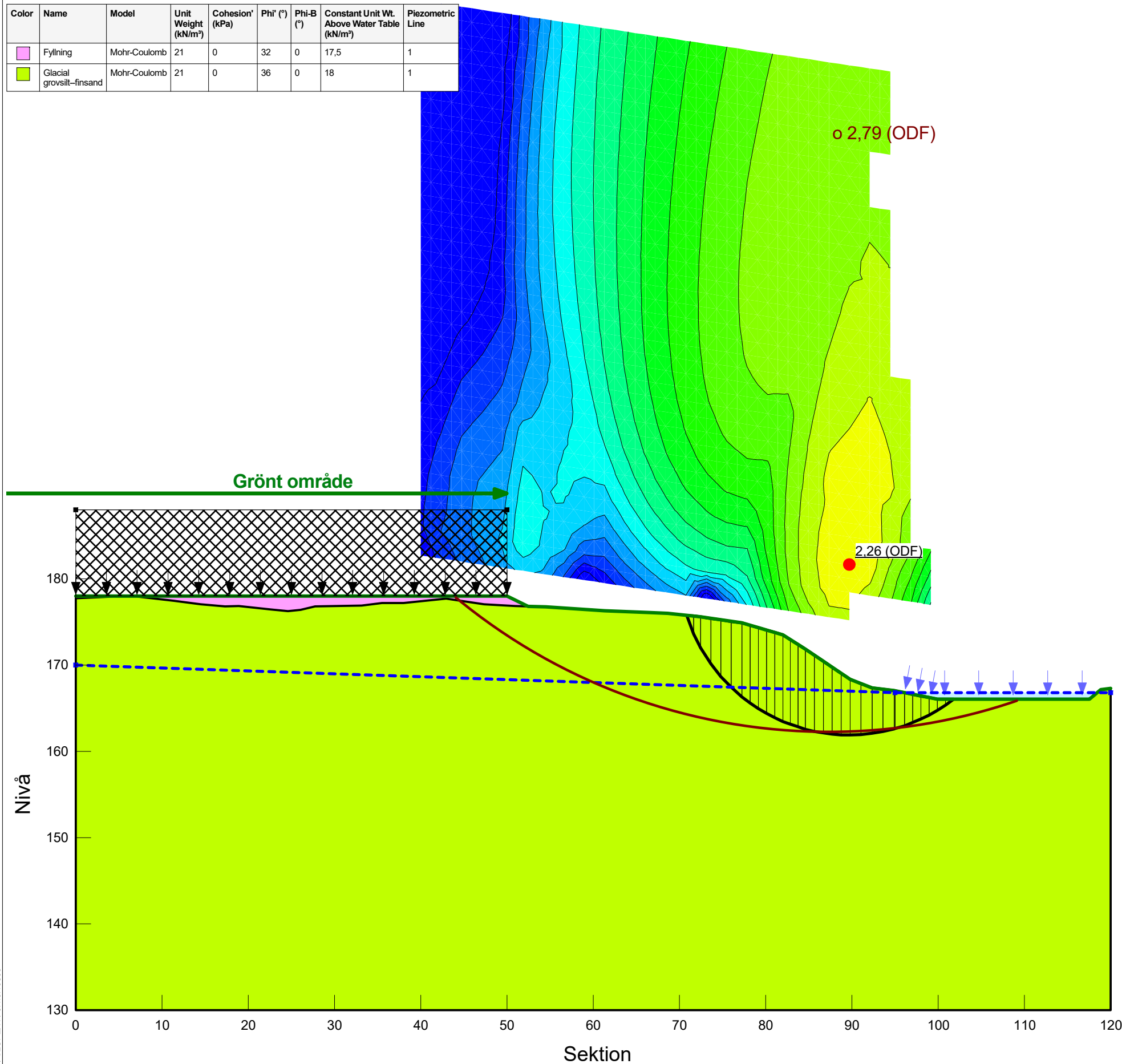


**Overdesign Factor**

- ≤ 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 - 4,75
- 4,75 - 5,00
- 5,00 - 5,25
- 5,25 - 5,50
- 5,50 - 5,75
- ≥ 5,75

Partialkoefficienter:  
 Permanenta yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Variabla yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 0, Unfavorable = 1  
 Egenvikt av jord  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Dränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$   
 Odränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	32	0	17,5	1
■	Glacial grovsilt-finsand	Mohr-Coulomb	21	0	36	0	18	1



Sekt.C-C.gsz./SLOPEW/9.1.0.16306