
GEOTEKNISK PM

NORDR AB

Horstorp 1:2 Bankeryd

UPPDRAGSNUMMER 12709513

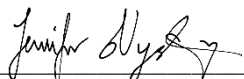
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



2020-12-14

SWECO CIVIL AB
JÖNKÖPING GEOTEKNIK

FÖRFATTARE:



JENNIFER NYSTRÖM

GRANSKAD AV:



BJÖRN PETTERSSON

Sweco
Järnvägsgatan 3
Box 1062
SE 551 10 Jönköping, Sverige
Telefon +46 8 695 60 00
Fax +46 8 15 14 53
www.sweco.se

Sweco Civil AB
Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Jennifer Nyström
Handläggare Geoteknik
Jönköping

Telefon direkt +46 (0)708849414
jennifer.nystrom@sweco.se

Innehållsförteckning

1	Objekt	1
2	Befintliga förhållanden	1
3	Underlag för undersökningen	1
4	Styrande dokument	1
5	Geoteknisk kategori	2
6	Geotekniska förhållanden	2
6.1	Jordlagerföljd	2
6.2	Hydrogeologiska förhållanden	2
6.3	Bergdjup	3
7	Geotekniska parametrar	3
7.1	Härledda värden	3
7.2	Sättningar	4
7.3	Stabilitet	4
8	Geoteknisk rekommendation	4
8.1	Schakt- och markarbeten	4
8.2	Grundläggning av byggnader	4
9	Dimensionering	5
9.1	Dimensionering i brottsgränstillstånd	5
9.2	Dimensionering av temporära konstruktioner	5

BILAGOR

Bilaga 1 (2 sidor)

Stabilitetberäkning i SLOPE/W

Sammanfattning

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att bedöma rådande markförhållanden och stabilitetförhållanden inför nytt bostadsområde inom fastigheten Horstorp 1:2 i Bankeryd, Jönköping. Utredningen har även syftet att landa i en begränsning i hur nära släntkrön bebyggelse kan ske utan risk att äventyra områdets stabilitet.

Sweco har tidigare utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för aktuellt undersökningsområde, som har beaktats vid upprättande av denna rapport. Denna undersökning har även omfattat kompletterade undersökningar för bostadsområdets nya östra del, samt ovanför och nedanför slänten i nordväst och väster om området.

Undergrunden ovanför slänten samt i områdets östra del utgörs i huvudsak av friktionsjord i form av sand med något förekommande grus och silt. Nedanför slänten består undergrunden generellt av ett övre skikt av organisk jord i form av torv, sedan ställvis förekommande friktionsjord i form av sand samt ställvis förekommande finkorniga jordar i form av lera.

Djup till bergöveryta är inte fastställd. Uppskattat bergfritt djup varierar mellan 5,6 - 10,5 m under markytan.

Grundvattenytan ovanför slänten ligger på djupet 8,5 m under markytan, vilket motsvarar nivån ca +101,4. Nedanför slänten ligger grundvattenytan på djupet 6,6 m under markytan, vilket motsvarar nivån ca +94,8. Grundvattenytan i områdets östra del ligger på djupet 3,8 m under markytan, vilket motsvarar nivån ca +102,2.

I friktionsjorden anses inga bärighetsproblem föreligga samt att sandjordarna anses stabila i fuktigt tillstånd, men kan rasa vid uttorkning eller vattenöverskott. Det bör tas hänsyn till att vibrationer från exempelvis tunga maskiner i löst lagrad sand, kan leda till skred. Finkorniga jordarna är flytbenägna, erosionskänsliga och förlorar hållfasthet vid vattenmättat tillstånd vilket måste beaktas vid schaktarbeten. Siltjordarna är dessutom mycket tjälfarliga.

Vid grundläggning med kantförstyvad platta på mark på packad sprängstensfyllning med tjocklek 0,5 m, ovan fast lagrad friktionsjord kan sättningarna förväntas bli obetydliga. Sättningar kommer i dessa lägen att uppstå snabbt och under byggskedet. Stabilitetsberäkningen visar på att släntens totalstabilitet är tillräcklig och att byggnation enligt illustrationsplan inte medför några stabilitetsproblem. Detta förutsätter även att grundläggning och markarbeten utförs enligt AMA Anläggning 17.

Grundläggning utförs frostfritt och väl-dränerat. Marken klassas som låg- till normalradonmark. Byggnader skall därför grundläggas radonskyddat.

1 Objekt

Sweco AB har på uppdrag av Nordr AB utfört en geoteknisk undersökning för att bedöma rådande markförhållanden och stabilitetförhållanden inför nytt bostadsområde inom fastigheten Horstorp 1:2 i Bankeryd, Jönköping.

Aktuellt undersökningsområde ligger i Jönköpings kommun. Cirka 2 km nordväst om Bankeryd station planerar Nordr AB att bygga ett nytt bostadsområde inom fastigheten Horstorp 1:2.

Sweco har tidigare utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för aktuellt undersökningsområde, som har beaktats vid upprättande av denna rapport. Denna undersökning har även omfattat kompletterade undersökningar för bostadsrådets nya östra del, samt ovanför och nedanför slänten i nordväst och väster om området.

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att bedöma rådande markförhållanden och stabilitetförhållanden. Utredningen har även syftet att landa i en begränsning i hur nära släntkrön bebyggelse kan ske utan risk att äventyra områdets stabilitet.

Detta PM ska enbart användas för ändamålets syfte.

2 Befintliga förhållanden

Aktuellt område för undersökningen är i dagsläget obebyggd avverkad skogsmark. Undersökningsområdet består av kuperad terräng, där det planerade bostadsområdet finns intill ett släntkrön i väster och nordväst. Markytan sluttar, med uppmätta marknivåer på ca +109 inom bostadsområdet till ca +101 nedanför slänten.

Fastigheten är belägen inom Horstorp i Bankeryd, Jönköping, där omgivningen begränsas av bostäder i söder, skogsområden i öster och väster, samt att Kortebovägen går norr om området.

Området består enligt SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta av kärrtorv, postglacial sand och isälvssediment, sand. Uppskattat jorddjup inom området är enligt SGU:s jorddjupskarta, 20 – 50 meter under befintlig markyta.

3 Underlag för undersökningen

Utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, daterad 2020-12-14.

4 Styrande dokument

Detta Geotekniska PM ansluter till:

- SS-EN 1997-1
- AMA Anläggning 17
- SGI Rapporter

- IEG Rapport 2:2008, Rev 2 – Tillämpningsdokument, Grunder
- IEG Rapport 6:2008, Rev 1 – Tillämpningsdokument Slänter och bankar
- TK Geo 13, Krav och TR Geo 13, Råd

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ, där de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Geotekniska förhållanden

6.1 Jordlagerföljd

Jordartsbenämning har utförts av fältgeotekniker i samband med skruvprovning. En geoteknisk undersökningsspunkt representerar en större yta, där jordlagerföljden inom området kan avvika från punkten på grund av lokala variationer.

Skruvprovtagning med upptagning av jordprover som har utförts i denna undersökning har genomförts ner till mellan 4,0 – 10,0 m under markytan, där provtagningen antingen har avslutats utan att stopp erhållits eller att provtagningen ej kan neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande.

Marken ovanför slänten samt i den östra delen av området består generellt av ett övre täcke av organisk jord eller jord med växtdelar till ca 0,5 – 0,6 m under markytan. Därefter förekommer sand till provtagningsstopp. Det bör observeras att det även förekommer silt och grus inom området.

Nedanför slänten består marken generellt av ett övre täcke av antingen organisk jord i form av torv eller fyllning av torvhaltig sand till ca 0,6 – 3,0 m under markytan. Därefter förekommer siltig sand / sandig silt med mäktigheten ca 2,0 – 2,4 m, och sedan lera med mäktigheten ca 1,1 – 2,0 m. Därefter förekommer sand med mäktigheten ca 0,9 m, och sedan siltig lera till provtagningsstopp.

6.2 Hydrogeologiska förhållanden

Lodning av grundvatten i grundvattenrör har uppmätts till ca 8,5 m under markytan ovanför slänten, vilket motsvarar grundvattennivån ca +101,4, och ca 6,6 m under markytan nedanför slänten, vilket motsvarar grundvattennivån ca +94,8.

I den östra delen av området har lodning av grundvatten i grundvattenrör uppmätts till ca 3,8 m under markytan, vilket motsvarar grundvattennivån ca +102,2.

Det har även observerats fritt vatten i samband med skruvprovtagning. Utförda grundvattenmätningar och observationer av fritt vatten redovisas i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR).

Grundvattenytan kan periodvis vara belägen på högre nivåer än det som nu uppmäts, exempelvis vid kraftig nederbörd eller snösmältning.

6.3 Bergdjup

Djup till bergöveryta är inte fastställd inom undersökt område.

Uppskattat bergfritt djup varierar mellan 5,6 - 10,5 m under markytan, baserad på utförda CPTu-sonderingar som utförts i denna undersökning, där stopp har erhållits av att sonden ej kan neddrivas ytterligare enligt för metoden normals förfarande. Observera att bergfria djup enbart är giltigt för det läge som sonderingen har utförts i.

7 Geotekniska parametrar

7.1 Härledda värden

Bedömning av generella jordparametrar baseras på resultat från utförda sonderingar, provtagningar samt empiriska värden från TK Geo 13, TR Geo 13 och SGI Info 6. Se Tabell 1 för materialegenskaper ovanför slänten, och Tabell 2 för materialegenskaper nedanför slänten.

Tabell 1. Ovanför slänten, geotekniska materialegenskaper

Djup meter under markytan	Jordart	Tunghet kN/m ³ γ / γ'	Deformations- egenskaper E-modul [MPa]	Hållfasthets- egenskaper
0,5 – 2,0	Sand	18 / 10	10 MPa	Friktionsvinkel ϕ [°]: 34°
2,0 – 10,0			25 MPa	Friktionsvinkel ϕ [°]: 36°

Tabell 2. Nedanför slänten, geotekniska materialegenskaper

Djup meter under markytan	Jordart	Tunghet kN/m ³ γ / γ'	Deformations- egenskaper E-modul [MPa]	Hållfasthets- egenskaper
0 – 1,0	Torv / Fyllning* av torvhaltig Sand	11 – 13 / 1 – 3	0,3 MPa	Odränerad skjuvhållfasthet c_u : 6 - 10 kPa
1,0 – 3,0	siltig Sand / sandig Silt	17 – 18 / 9 – 10	5 – 10 MPa	Friktionsvinkel ϕ [°]: 30°
3,0 – 6,0	Lera	17 / 7	-	Odränerad skjuvhållfasthet c_u : 75 – 100 kPa
6,0 – 8,0	Lera / siltig Lera			Odränerad skjuvhållfasthet c_u : 200 – 250 kPa

*Fyllningens egenskaper är svårbedömt, då det varierar beroende på innehållets materialegenskaper.

7.2 Sättningar

Inom det planerade bostadsområdet förekommer jordar med inslag av silt som är flytbenägna, erosionskänsliga och förlorar hållfasthet vid vattenmättat tillstånd vilket måste beaktas vid schaktarbeten. Siltjordar är dessutom mycket tjälfarliga.

I friktionsjorden anses inga bärighetsproblem föreligga samt att sandjordarna anses stabila i fuktigt tillstånd, men kan rasa vid uttorkning eller vattenöverskott. Det bör tas hänsyn till att vibrationer från exempelvis tunga maskiner i löst lagrad sand, kan leda till skred.

Sättningarnas storlek är beroende av tillförd last och konstruktionens storlek. Vid grundläggning med platta på mark på packad fyllning ovan fast lagrad friktionsjord kan sättningarna förväntas bli obetydliga. Sättningar kommer i dessa lägen att uppstå snabbt och under byggskedet.

7.3 Stabilitet

Stabilitetsberäkningar har utförts för dränerade förhållanden i SLOPE/W med karaktäristiska värden enligt tabeller i kap. 7.1. Se bilaga 1 till detta PM för redovisade resultat.

Beräkningar har utförts med placering enligt illustrationsplan och med förutsättning att planerade bostäder uppförs i maximalt två våningar.

Resultaten visar på att släntens totalstabilitet är tillräcklig och att byggnation enligt illustrationsplan inte medför några stabilitetsproblem.

8 Geoteknisk rekommendation

8.1 Schakt- och markarbeten

Alla schakt och markarbeten skall utföras enligt AMA Anläggning 17. Packning ska utföras enligt tabell CE/4 med material enligt tabell CE/1. Packning eller fyllning får inte utföras med eller mot tjälad jord.

Schaktarbeten i samband med nederbörd, tjälad jord eller i perioder av tjällossning ska undvikas. Det förutsätts att grundvattennivån ligger minst 0,5 m under lägsta schaktbotten. Vid bedömning av släntlutningar gäller anvisningar i AB svensk byggtjänst och SGI:s skrift "schakta säkert".

Med avseende på områdets stabilitet får ingen belastning påföras inom 10 meter från släntkrön i väst, vilket i detta fall kan likställas med tomtgräns. Detta gäller även upplag och last från maskiner under byggtiden.

8.2 Grundläggning av byggnader

Med rådande geotekniska förhållanden kan grundläggning av planerade byggnader ske med kantförstyvad platta på mark. Plattan utförs på packad sprängstensfyllning med en tjocklek av 0,5 m och fyllningen skall täcka minst 0,5 m utanför planerad grundplatta. Grundläggning utförs frostfritt och väl-dränerat. Marken klassas som låg- till normalradonmark. Byggnader skall därför grundläggas radonskyddat.

9 Dimensionering

9.1 Dimensionering i brottsgränstillstånd

Vid beräkning av de aktuella geokonstruktionernas dimensionerande värden ingår omräkningsfaktorn η , partialkoefficienter och värderade medelvärden för aktuell materialparameter. Dessa tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion och beräknas som produkten av flera delfaktorer.

Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för grundläggning med platta redovisas i tabell 3 och 4 nedan.

Tabell 3. Omräkningsfaktorer (η -faktorer) plattgrundläggning

	Tan ϕ'	Tunghet γ'
γ_M	1,3	1,0
$\eta_{(1,2,3,4)}$	1,0	-
$\eta_{(5,6)}$	*	-
$\eta_{(7,8)}$	1,1	-

*Bestäms av konstruktör när typ av konstruktion fastställts.

Tabell 4. Värde för den fasta partialkoefficienten

Egenskap	γ_M
Dränerad hållfasthet (ϕ'_k och c')	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (c_u)	1,5
Tunghet (γ)	1,0
Elasticitetsmodul (E)	1,0

Faktorn $\eta = \eta_{(1)} \cdot \eta_{(2)} \cdot \eta_{(3)} \cdot \eta_{(4)} \cdot \eta_{(5)} \cdot \eta_{(6)} \cdot \eta_{(7)} \cdot \eta_{(8)}$

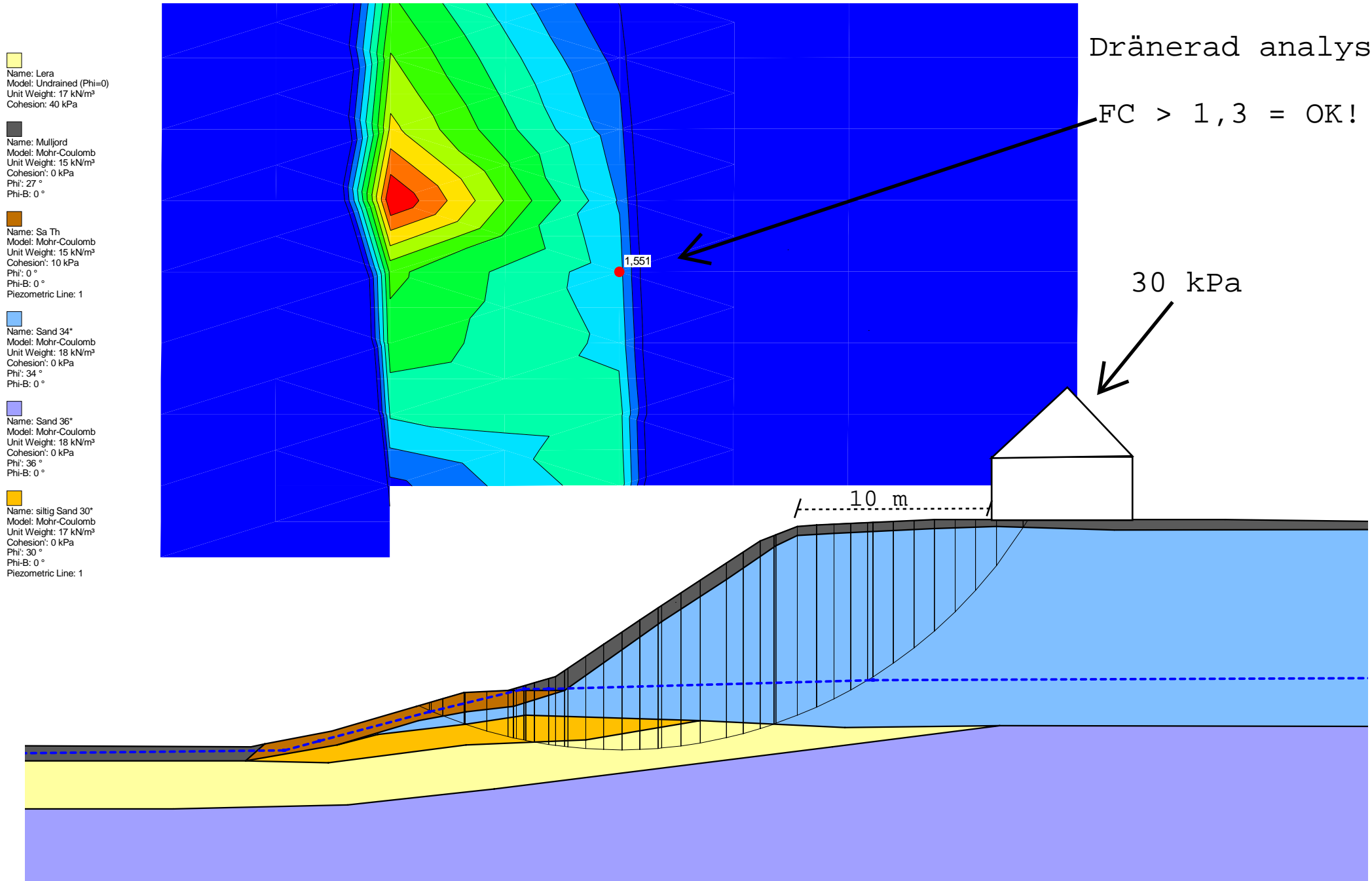
Karakteristiskt värde har bedömts enligt formeln: $X_k = \eta \cdot X_{medel}$

För beräkning av dimensionerande värden, när ett lågt värde är ogynnsamt gäller följande

formel: $X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot X_k$

9.2 Dimensionering av temporära konstruktioner

Entreprenören bedömer och ansvarar för behovet och omfattningen av temporära stödkonstruktioner. Dimensionering av temporära konstruktioner ska utföras i enlighet med BFS 2015:6 - EKS 10, Eurokod 7 del 1 kap.9 och IEG Rapport 2:2009 TD Stödkonstruktioner.



- Name: Lera
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 4 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 40 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 0 m
- Name: Mulljord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 15 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 27 °
Phi-B: 0 °
- Name: Sa Th
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 15 kN/m³
Cohesion: 10 kPa
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1
- Name: Sand 34°
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 34 °
Phi-B: 0 °
- Name: Sand 36°
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Phi-B: 0 °
- Name: siltig Sand 30°
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 30 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

