

PM Geoteknik

Söderstaden i Östergötland

Detaljplan Trädgårdsmästeriet

Söderköping 2:42, 2:68, 2:69

Geoteknisk undersökning

Karlstad

2022-06-21

Rev A 2024-04-12

Rev B 2024-11-08

Rev C 2024-12-13

Detaljplan Trädgårdsmästeriet

Datum 2022-06-21, Rev A 2024-04-12, Rev B 2024-11-08, Rev C 2024-1213

Uppdragsnummer 1320055193

Charlotte Andersson
Uppdragsledare

David Erikson
David Tran, Rev C
Emil Theodorsson, Rev C
Handläggare

Charlotte Andersson
Therese Hedman, Rev C
Granskare

Innehållsförteckning

1.	Objekt och syfte	1
2.	Befintliga förhållanden	1
2.1	Områdesbeskrivning och topografi	1
2.2	Planerad bebyggelse	2
3.	Geotekniska undersökningar	2
4.	Jordlager- och grundvattenförhållanden	3
4.1	Jordlagerförhållanden	3
4.1.1	Lerans egenskaper	3
4.2	Geohydrologiska förhållanden	4
5.	Stabilitet	4
5.1	Styrande dokument	4
5.2	Beräkningsförutsättningar	5
5.2.1	Geometri	5
5.2.2	Materialegenskaper	5
5.2.3	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	7
5.2.4	Säkerhetsfaktorer	7
5.2.5	Laster	7
5.2.6	Geohydrologiska förhållanden	8
5.3	Stabilitetsberäkningar	8
5.4	Beräkningsresultat	10
6.	Erosion	12
7.	Sättningar	13
8.	Grundläggning	13
9.	Ändringslogg	14

Bilagor

1	Vald skjuvhållfasthet	(1 sida)
2	Konsolideringsdiagram	(1 sida)
3	Portrycksdiagram	(1 sida)
4	Stabilitetsberäkningar	(30 sidor)
5	Plan med föreslagen avschaktning	(1 sida)
6	Plan med föreslagen lättfyllning	(1 sida)
7	plan på restriktioner mot markändringar	(1 sida)

1. Objekt och syfte

På uppdrag av Söderstaden i Östergötland AB har Ramboll Sweden AB genomfört en geoteknisk utredning med syfte att klargöra de geotekniska förutsättningarna och stabilitetsförhållandena för ny detaljplan för Trädgårdsmästeriet (fastigheterna Söderköping 2:42, 2:68, 2:69).

Eventuella åtgärder och restriktioner för markanvändning inom planområdet föreslås. I föreliggande PM redovisas de geotekniska förhållandena.

Detta är ett underlag för detaljplan. Rapporten ska omarbetas vid detaljprojektering och innan byggstart.

2. Befintliga förhållanden

Aktuellt område omfattar fastigheterna Söderköping 2:42, 2:68 och 2:69 och är beläget mellan Göta kanal och Storån i nordöstra delen av Söderköping. Undersökningsområdet är markerat med rött i Figur 1 nedan.



Figur 1 Undersökt område inringat. Norr är uppåt i bilden. (Google maps 2024)

2.1 Områdesbeskrivning och topografi

Området avgränsas av Skepparevägen i norr och Storån i söder. Västra delen av undersökt område utgörs av ett inhägnat avloppsreningsverk (ej i drift) och östra delen av en tidigare handelsträdgård. I övrigt naturmark. Längs östra delen av planområdet finns ett dike/utlopp från Göta kanal ut mot Storån.

Inom undersökningsområdet sluttar markytan svagt mot söder och närmast Storån är höjdskillnaden omkring 2-3 m ned mot ån. Marknivåerna inom det mer plana området varierar mellan nivå ca +1,8 och +3,5, med de högre nivåerna mot Skepparevägen i norr. Alla nivåer anges i RH2000.

Vid reningsverket i väster är delar av ytorna hårdgjorda, i övrigt främst naturmark.

Området genomkorsas av ledningar tillhörande Söderköpings kommun (VA-ledningar), IP-Only (fiber), Skanova (kommunikation), E.ON (el) och Sörp-Net (fiber).

2.2 Planerad bebyggelse

Inom aktuellt område planeras för flerbostadshus med tre till fem våningar med totalt 200 lägenheter, se Figur 2. Byggnaderna ska vara källarlösa och färdig golvnivå planeras på lägst +2,7 enligt rekommendationer för översvämningssäkring från Länsstyrelsen i Östergötland. Föreslagen marknivå (skiss tillhandahållen av beställaren) sluttar mot Storån från omkring +3,3 till +1,5, med de högre nivåerna mot Skepparevägen i norr. Mot Storån planeras ett gångstråk.



Figur 2 Skiss för Trädgårdsmästeriet (ARQLY, 2024-09-02).

3. Geotekniska undersökningar

Geotekniska undersökningar har utförts av Ramboll Sweden AB maj 2021. Fält- och laboratorieundersökningen redovisas i MUR/Geo Detaljplan Trädgårdsmästeriet daterad 2021-08-24, Rev A 2024-02-09.

ÅF Infrastructure AB har 2018-2019 genomfört geotekniska undersökningar, laboratorieförsök samt stabilitetsanalyser för aktuellt objekt (Geoteknisk utredning Trädgårdsmästeriet, Söderköping daterad 2019-02-28). Relevanta delar av denna undersökning har inarbetats i denna utredning.

4. Jordlager- och grundvattenförhållanden

4.1 Jordlagerförhållanden

Jordlagerföljden utgörs av fyllning ovan torrskorpelera som underlagras av lera ovan silt och friktionsjord på berg.

Fyllningen består generellt av sandigt grus med inslag av tegel. Fyllningens mäktighet varierar mellan undersökningspunkterna men är störst (upp till ca 2 m) i områdets östra del mot Storån. I undersökningspunkt 18A09 har enstaka block har påträffats i fyllningen.

Torrskorpelera återfinns under fyllningen och har en mäktighet på upp till ca 1,5 m.

Leran har en mäktighet på mellan ca 5 – 20 m och är delvis varvig med tunna skikt av silt. Lermäktigheten är minst i nordvästra delen av området och mäktigheten ökar mot söder och öster. Störst lermäktighet har uppmätts i undersökningspunkt 18A12 i sydöstra delen av området.

Silten under leran har en mäktighet om ca 0,5-10 m.

Friktionsjorden under silten har i undersökningspunkt 18A08 en mäktighet på ca 10 m.

4.1.1 Lerans egenskaper

Lerans odränerade korrigerade skjuvhållfasthet ligger kring 11-13 kPa ned till nivå -6,0 och ökar därunder med ca 1,5 kPa/m, se vald skjuvhållfasthet i Bilaga 1.

Lerans skrymdensitet har utvärderats till 1,55 t/m³ ner till 9 meters djup under markytan, därunder till 1,7 t/m³. Kontflytgränsen har utvärderats till 75 % ned till 14 meters djup under markytan, därunder minskande till 40 % vid 16 meters djup. Vattenkvoten varierar mellan 60 och 100 % med de lägre värdena främst mot djupet. Leran är mestadels mellansensitiv med uppmätt sensitivitet mellan 4-37.

Leran inom området kan utifrån utförda CRS-försök bedömas som normalkonsoliderad och sättningssärlig. Sättningar till följd av tidigare uppfyllnader kan pågå inom området, vilket uppmät poröverttryck på 12 m djup tyder på, se 4.2 Geohydrologiska förhållanden. Konsolideringsdiagram redovisas i Bilaga 2.

4.2 Geohydrologiska förhållanden

Portrycket i leran har mätts i två portrycksmätare installerade på 5 och 12 m djup i punkt 21R03. Utförda portrycksmätningar under maj 2021 visar för 5 m djup en nolltrycksnivå 1,7 m under markytan motsvarande nivå +0,1, ungefär i underkant torrskorpa. För 12 m djup uppmättes portrycket till 117 kPa, vilket för en nolltrycksnivå kring +0,1 innebär ett poröverttryck på 14 kPa, vilket kan tyda på att pågående sättningar kring detta djup. Portrycksdiagram redovisas i Bilaga 3.

Grundvattentrycket i underliggande friktionsjord har mätts i ett grundvattenrör på 28,8 m djup i punkt 18A05. Grundvattennivån har mätts vid två tillfällen, vid mätning aug 2018 låg grundvattennivån 3,9 m under markytan, motsvarande nivå -0,5. Vid mätning i maj 2021 låg grundvattennivån 1,6 m under markytan, motsvarande nivå +1,8. Den lägre grundvattennivån under aug 2018 kan bero på den varma och torra sommaren under 2018.

Enligt AFRY 2019 var vattennivån i Storån +0,0 i början av september 2018 och lägsta lågvatten (LLW) med 50-års återkomsttid bedömd till ca -0,3 vid aktuell del av Storån.

Grundvattenytan förväntas variera med årstid och nederbörd.

5. Stabilitet

Stabilitetsanalyser har skett under både odränerade och kombinerade förhållanden med beräkningsprogrammet Geostudio Slope/W version 10.2.1.196666 med beräkningsmetoden Morgenstern-Price.

5.1 Styrande dokument

- IEG Rapport 4:2010 – Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar
- IEG Rapport 6:2008, Rev 1
- Skredkommisionen rapport 3:95
- TK Geo 13 – TDOK 2013:0667
- TR Geo 13 – TDOK 2013:0668

5.2 Beräkningsförutsättningar

5.2.1 Geometri

I tidigare utredning utförd av ÅF Infrastructure AB 2019 har sektioner mätts in med totalstation och Storån lodats av Thomas Ringqvist, Söderköpings kommun. I maj 2023 utfördes kompletterande inmätningar av en sektion öster respektive väster om planområdet av beställaren.

5.2.2 Materialegenskaper

Lerans egenskaper har bestämts utifrån fält och laboratorieundersökning, och med stöd av tidigare geoteknisk undersökning i området.

Lerans dränerade egenskaper har beskrivits enligt praxis (Skredkommisionens riktlinjer) med friktionsvinkel 30 grader och en dränerad kohesion som är 10 % av den odränerade skjuvhållfastheten.

Dimensionerande materialparametrar

Dimensionerande materialparametrar när ett lågt värde är dimensionerande. I beräkningsprogrammet anges karakteristiska värden och reduktionen med fast partialkoefficient sker i programmet.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \eta \bar{X}$$

X_d är dimensionerande värde på aktuell materialparameter

γ_M är fast partialkoefficient, se Tabell 1

η omräkningsfaktor beroende på typ av brott, utförda undersökningar och dess spridning.

$\bar{X}$ är värderat värde baserat på värden för aktuell materialparameter

Tabell 1 Fast partialkoefficient γ_M (IEG 2:2008 Rev 3 Bilaga A, Tabell 2)

Parameter	Partialkoefficient γ_M (brottgränstillstånd)
Tunghet γ/γ'	1,0
Odränerad skjuvhållfasthet	1,5
Friktionsvinkel $\tan\phi$	1,3

Omräkningsfaktorn η för silt och friktionsjord redovisas i Tabell 2 och för lera i Tabell 3. För tunghet är omräkningsfaktorn 1,0.

Tabell 2 Omräkningsfaktor η för silt och friktionsmaterial

Delfaktor	Parameter	Vald	Värde
$\eta_{1,2}$	Antal undersökningspunkter och variation	Flera undersökningspunkter	1,0
η_3	Osäkerhet beroende på undersökningsmetod	CPT har utförts samt tabellvärden	0,90
$\eta_{4,5,6,7}$	Omfattning av eventuell brottyta samt om brottytans skjuvhållfasthet bestäms av medelvärde eller enstaka värde	Troligt liten brottyta, medelvärde. Närhet till undersökningspunkterna	1,0
η_{friktion}	Produkt av ovanstående faktorer		0,90

Tabell 3 Omräkningsfaktor för lera

Delfaktor	Parameter	Vald	Värde
$\eta_{1,2}$	Antal undersökningspunkter och variation	Flera undersökningspunkter, liten variation	1,0
η_3	Osäkerhet beroende på undersökningsmetod	CPT, vingförsök, konförsök och direkt skjuvförsök. Emperi från Hansbos relation (CRS-försök) bekräftar resultaten.	1,10
$\eta_{4,5,6,7}$	Omfattning av eventuell brottyta samt om brottytans skjuvhållfasthet bestäms av medelvärde eller enstaka värde	Troligt liten brottyta, medelvärde. Närhet till undersökningspunkterna	1,0
η_{lera}	Produkt av ovanstående faktorer		1,10

Tabell 4, Karakteristiska värden på beräkningsparametrar

Jordart	Djup (m u my)	Tunghet över/under gvy γ/γ' [kN/m ³]	Friktionsvinkel ϕ [°]	Odränerad skjuvhållfasthet c_u [kPa]
Fyllning	Varierar	20/10	25	-
Lera torr- skorpa	-2 m	15,5/5,5		25
Lera (1)	2-9m	17/7		12,1+0,33kPa/m (max 14,3kPa)
Lera (2)	9-	17/7		14,3+1,65kPa/m (max 27,5kPa)
Silt	Varierar	18/9	26	-
Friktions- jord	Varierar	18/10	30	-
Lättfyll (skum- glas)	Varierar	3,5	42	-

5.2.3 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Då leran är mellansensitiv hänförs utförda stabilitetskontroller till Geoteknisk kategori 2, GK 2 och säkerhetsklass 2, SK2.

5.2.4 Säkerhetsfaktorer

Analyserna och utförda undersökningar i utredningen har utförts enligt skredkommissionens riktlinjer för en detaljerad utredning. Aktuellt område klassas som "ny-exploatering och bebyggelseområde".

Vid beräkningar med partialkoefficientmetoden metoden skall säkerhetsfaktorn $F_{EN} \geq 1,0$ uppnås för att stabiliteten ska vara tillfredställande.

Vid analys med karakteristiska värden för totalsäkerhetsanalys skall säkerhetsfaktorn för odränerad analys $F_c \geq 1,5$ och vid kombinerad analys $F_{Komb} \geq 1,35$ (IEG 4:2010) för att stabiliteten ska vara tillfredsställande.

5.2.5 Laster

Nya byggnader antas utföras med pålad grundläggning och ingen tillskottslast från dessa tillkommer.

På befintliga marknivåer antas en utbredd last om 9 kPa, vilket motsvarar en höjning av markytan med 0,5 m. Detta eftersom detaljplan medger marknivåförändringar +/-0,5 meter utan marklov.

För GC-väg och parkeringar antas en karakteristisk utbredd last om 5 kPa med 3 m bredd i odränerad analys för GC-väg.

5.2.6 Geohydrologiska förhållanden

Vid stabilitetsberäkningar har grundvattennivån valts till underkant torrskorpelera kring nivå +0 med en hydrostatisk portrycksfördelning till ca 5 m djup under markytan och sedan med ett porövertryck enligt uppmätta värden redovisade i Tabell 5.

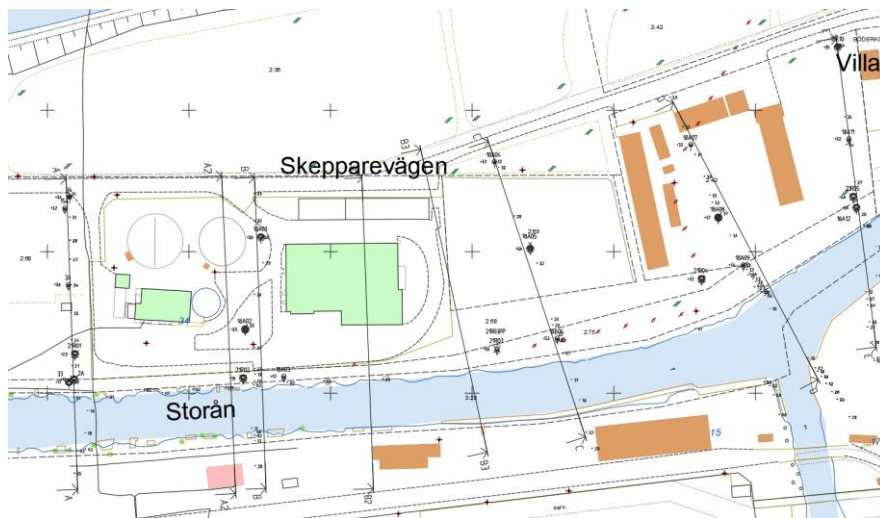
Tabell 5 Portryck vid strandkanten

Djup (m under m.y.)	Portryck (kPa)
1,7	0
5	33
12	117
24,9	233

För Storån har LLW -0,33 antagits då det är dimensionerande.

5.3 Stabilitetsberäkningar

Stabiliteten har för planområdet kontrollerats i fem sektioner; A, A2, B, B2, B3, C, D och E, se Figur 3. (Placering av sektioner A, B och C redovisas även på ritning G01). Befintlig markyta är hämtad från grundkarta med kompletterande inmätning tillhandahållen av beställaren.



Figur 3 Placering av beräkningssektion A, A2, B, B2, B3, C, D och E. (Urklipp från ritning G01)

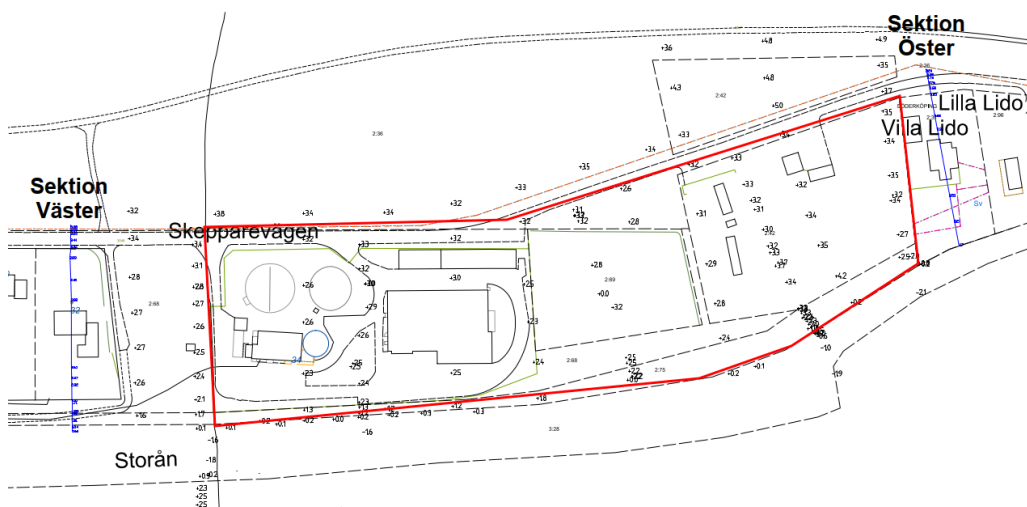
Stabiliteten har kontrollerats i odränerad och kombinerad analys för:

- Befintliga förhållanden
- Sänkning av marknivå 15 m närmast Storån till +1,5, därefter slänt (1:3) upp till +2,0 (dvs lite avschaktning) och svagt sluttande upp mot befintliga marknivåer vid Skepparevägen.
- Sänkning av marknivå 15 m närmast Storån till +1,5, därefter slänt (1:3) upp till befintlig marknivå. Avser sektioner A, B och C.
- Föreslagna marknivåer med lättfyll

Lägsta färdig golvnivå för huvudbyggnader är +2,7 (RH 2000), då lägre marknivå utreds planeras det att lösas med förhöjd sockel och anslutningar mot entréer.

Gata, promenadstråk, parkeringar etc ska tillåtas översvämmas vid extremförhållanden.

Stabiliteten har även kontrollerats för befintliga förhållanden för två sektioner utanför planområdet, väster respektive öster om planområdet, se Figur 4.



Beräkningsresultat

Resultat för befintliga förhållanden redovisas i Tabell 6. För utredda framtida förhållanden har beräkningar enbart utförts med partialkoefficientmetoden, resultat redovisas i Tabell 7, 8, 9 och 10. Utvalda bräkningar redovisas i Bilaga 4.

Tabell 6 Beräkningsresultat (säkerhetsfaktor) för befintliga förhållanden

Sektion	Partialkoefficientsanalys, F_{EN}		Totalsäkerhetsanalys	
	Odränerad	Kombinerad	Odränerad, F_c	Kombinerad, F_{komb}
Väster	1,12*	1,1*		
A	1,14	1,05*		
A2	1,08	0,93*		
B	1,16	1,12*		
B2	1,04	1,00*		
B3	0,97	0,90*		
C	1,02	0,92*	1,50	1,33
D	0,77	0,73*	1,14	1,07
E	0,92	0,83*	1,37	1,22
Öster	1,1*	1,0*		

*Beräkning redovisas i Bilaga 4.

Tabell 7 Beräkningsresultat (säkerhetsfaktor) för geometri "15 m närmast Storån nivå +1,5, därefter slänt i lutning 1:3 upp till +2,0 och svagt sluttande upp till Skepparevägen".

Partialkoefficientsanalys, F_{EN}		
Sektion	Odränerad	Kombinerad
A	1,14	1,08
B	1,19	1,17
C	1,08*	1,03*
D	1,11	1,16*
E	1,15	1,07*

*Beräkning redovisas i Bilaga 4.

Tabell 8 Beräkningsresultat (säkerhetsfaktor) för geometri "15 m närmast Storån nivå +1,5, därefter slänt med lutning 1:3 upp till befintlig mark".

Partialkoefficientsanalys, F_{EN}		
Sektion	Odränerad	Kombinerad
A	1,06	1,01*
B	1,08	1,06*
C	0,93	0,89*

*Beräkning redovisas i Bilaga 4.

Beräkningsresultaten visar att stabiliteten för befintliga förhållanden är tillfredställande för sektion A, B och B2 samt sektionerna öster och väster om planområdet, men ej för A2 och B3 samt resterande sektioner österut där befintliga marknivåer är högre. För att uppnå tillfredsställande stabilitet för hela området krävs en avschaktning till nivå +1,5 för 15 m närmast Storån. För sektion A och B är stabiliteten tillfredsställande för avschaktning +1,5 och bibehållna marknivåer mot Skepparevägen, men för sektion C, D och E krävs även att befintliga marknivåer schaktas av inom området. Med avschaktning 15 m till nivå +1,5 närmast Storån och därefter nivå +2,0 och svagt sluttande mot befintlig nivå invid Skepparevägen så är stabiliteten tillfredsställande även för sektion C, D och E. Föreslagen avschaktning för att uppnå tillfredsställande stabilitet redovisas i Bilaga 5.

Utan stabilitetshöjande åtgärder är stabiliteten för föreslagen skiss (tillhandahållen av beställaren, enligt Figur 2) tillfredställande för sektion B, B3,C,D och E, men inte för A2 och B2. Detta beror dels på på tillkommande laster från GC-väg och parkeringar. För att uppnå erforderlig säkerhetsfaktor i sektion A2,B2 och E krävs därför stabilitetshöjande åtgärder. Beräkningar med lättfyll har utförts och beräkningarna visar att stabiliteten är tillfredställande enligt bilaga 6, plan med föreslagen lättfyllning.

Ytterligare beräkningar har utförts för att definiera gränser gällande tillåten markändringar. Resultatet visar att stabiliteten är tillfredställande med restriktioner mot markändringar 18 m från planerat slänkrön för sektion A2 och 17 m för sektion B2. Se bilaga 7, plan på restriktioner mot markändringar.

Tabell 9 Beräkningsresultat (säkerhetsfaktor) för geometri "föreslagen marknivå med lättfyll, se Figur 2".

Partialkoefficientsanalys, F_{EN}		
Sektion	Odränerad	Kombinerad
A2**	1,03	1,08*
B	1,21	1,18*
B2**	1,02	1,00*
B3	1,12	1,07*
C	1,06	1,01*
D	1,01*	1,21
E	1,06	1,01*

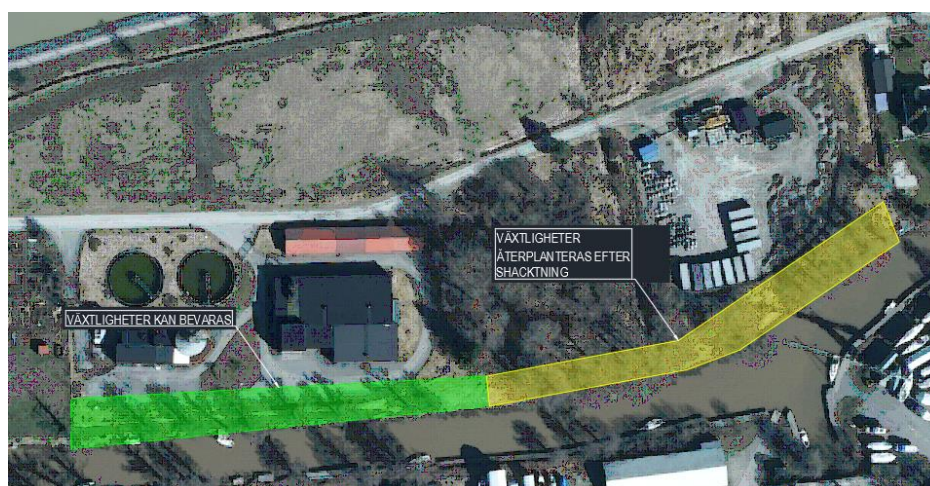
*Beräkning redovisas i Bilaga 4.

** Med lättfyllning

6. Erosion

Befintliga träd och växtlighet längs strandkanten fungerar som ett naturligt erosionsskydd och ska bevaras i största möjligaste mån. I den östra delen av området där det idag finns en befintlig platå ned mot ån bedöms träden kunna bevaras inom den föreslagna höjdsättningen. Där schakt krävs vid befintliga träd kan en lokal upphöjning kring träden tillåtas.

Där det inte är möjligt att bevara växtligheten ska ytorna, efter avschaktning, återplanteras med ny växtlighet.



Figur 5. Figur från google maps med bedömda områden där växtlighet kan bevaras.

Planerad höjdsättning innebär en utfläckning av slänter mot ån. Ingen schakt planeras i åfåran som skulle kunna ändra strömningsförhållanden. Förekommande jordar i strandkanten bedöms ha en låg känslighet för erosion. Sammantaget bedöms planen, i kombination med bevarande och återplantering av växtlighet innebära förbättrade erosionsförhållanden.

7. Sättningar

Leran bedöms som normalkonsoliderad och tillkommande belastningar, t.ex. uppfyllnader eller grundvattensänkningar, innebär att sättningar utbildas. Till följd av utfyllnaderna som har utförts inom området samt uppmätt porövertryck bedöms konsolideringssättningar pågå i lerlagret. Fyllningsmaktigheten varierar inom området och även lermaktigheten varierar vilket kan ge varierande sättningstakt och storlek på sättningar.

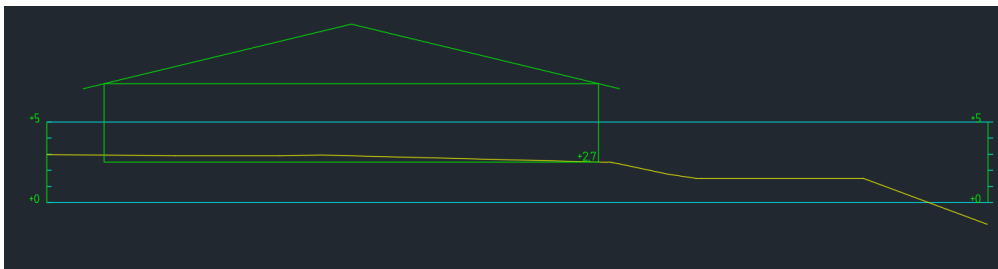
Vid tillkommande laster ska sättningar förväntas uppstå i leran. För en last på 10 kPa motsvarande ca 0,5 m fyllning uppskattas sättningar överslagsmässigt uppgå till ca 0,4 m för 14 m lermaktighet och en modul, M_L , på 350 kPa.

8. Geotekniska Rekommendationer

8.1 Grundläggning

För nya byggnader rekommenderas pågrundläggning med spetsburna pålar för sättningsfritt utförande. Utförda undersökningar tyder på att det kan vara pågående sättningar inom området, vilket behöver beaktas/utredas vid påldimensionering då pågående sättningar kan generera påhängslaster. Vid detaljprojektering/höjdsättning av området är det viktigt att ta hänsyn till att leran är sättningskänslig och att pågående sättningar kan förekomma pga tidigare uppfyllnader. Detta gäller framför allt i övergångar mellan pålade byggnader och omgivande mark/ledningar. Uppmätta lermaktigheter varierar mellan ca 5–20 m vilket även medför att sättningarnas storlek och sättningstakt kan variera inom området.

På grund av risk för sättningar och stabilitetsförhållandena (se avsnitt 0) bör lägsta färdig golvnivå +2,7 för byggnader lösas med förhöjd sockel. Se Figur 6



Figur 6. Sektion över byggnad där golvnivå ligger på +2,7. Föreslagen markyta i gult.

Mätning av radon har inte utförts. Då det förekommer fyllnadsmassor kan radonhalten variera beroende av fyllnadsmassornas innehåll och ursprung. Och om det tillförs massor kan även de behöva kontrolleras för radon.

8.2 Rekommendationer för planläggning

Stabiliteten har kontrollerats för den aktuella höjdsättningen redovisad i figur 2. I samråd med beställaren och kommunen planeras höjder att regleras på plankartan i enlighet med detta samt att områden som kräver lastkompensation läggs in som egenskapsområden. Se bilaga 6 för områden som kräver lastkompensation.

8.3 Omgivningspåverkan

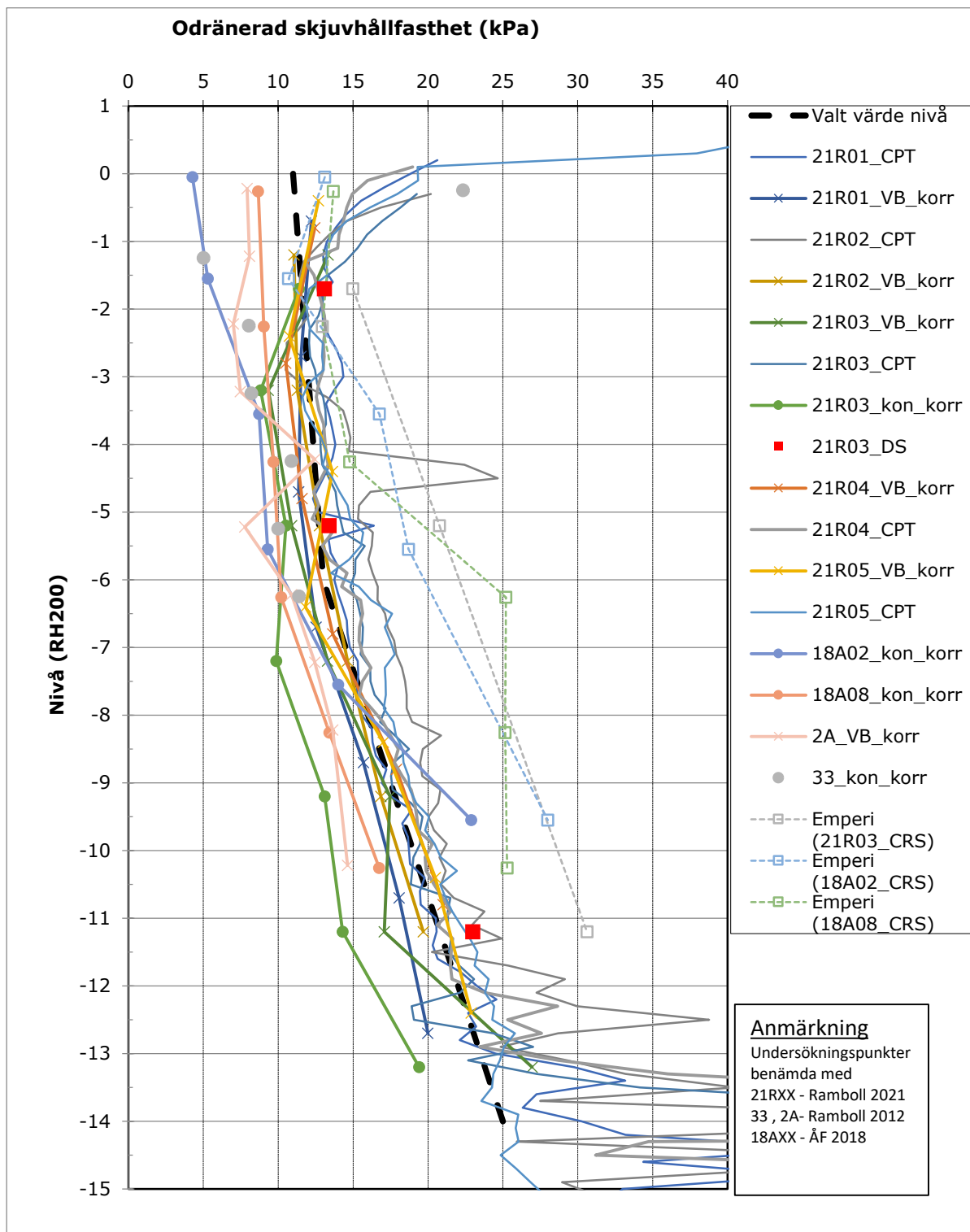
Vid arbeten med pålning, schakt och fyllning finns risk för omgivningspåverkan. En riskanalys ska upprättas innan arbeten påbörjas med identifiering av kontrollobjekt och framtagande av riktvärden för vibrationer och buller.

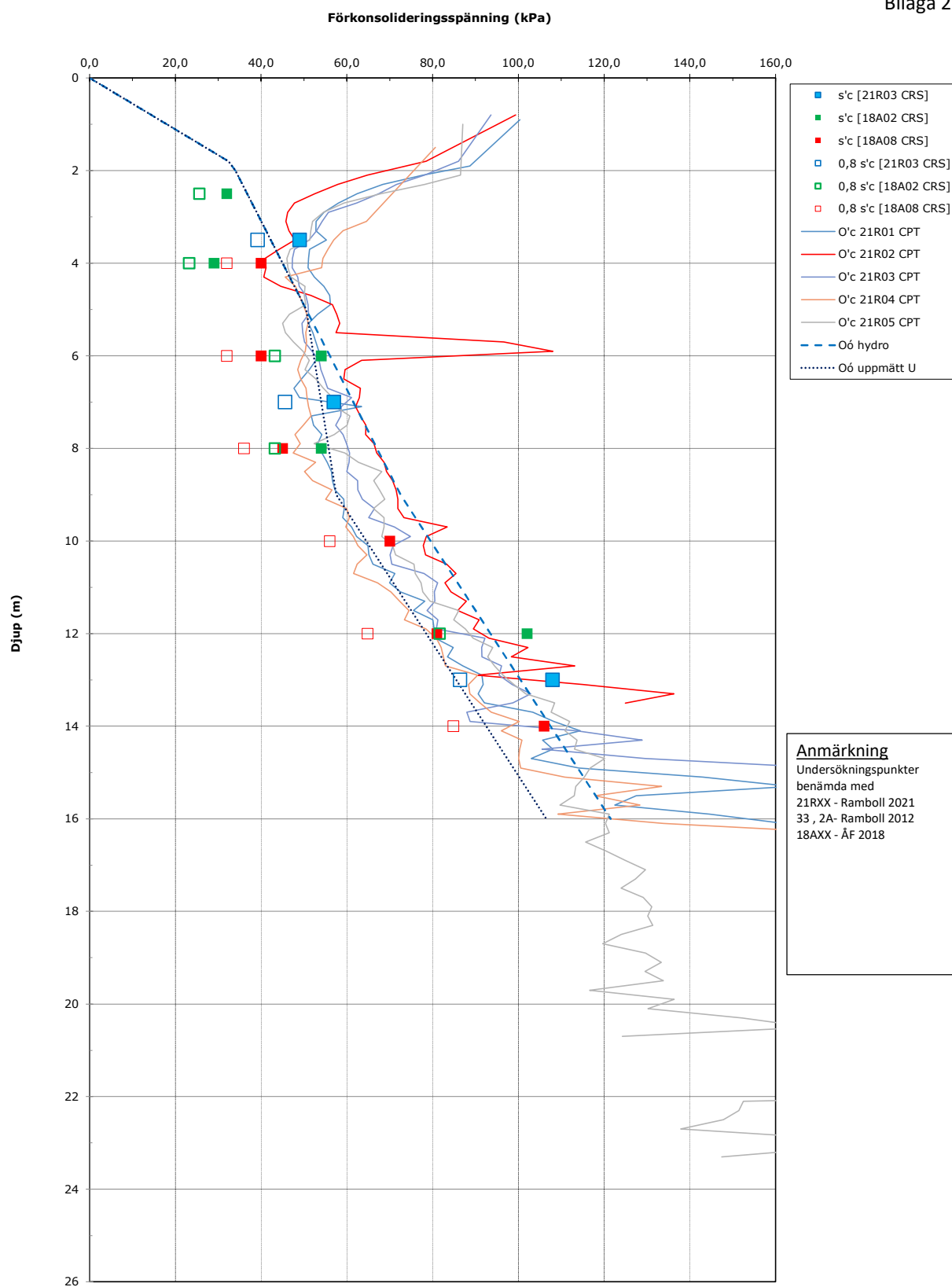
För rörelser och påverkan på stabilitetsförhållanden ska ett kontrollprogram tas fram för att säkerställa att erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott bibehålls samt att inga skador uppstår på närliggande objekt. I detaljprojektering bör prognoser tas fram på förväntade rörelser från pålningsarbeten samt en rekommenderad pålordning för att minimera omgivningspåverkan. Som ett riktmärke kan viss påverkan förväntas inom en pållängd från pålområdet. Detta skulle i aktuellt fall innebära ett influensområde på ca 20 till 30 m från pålområdet.

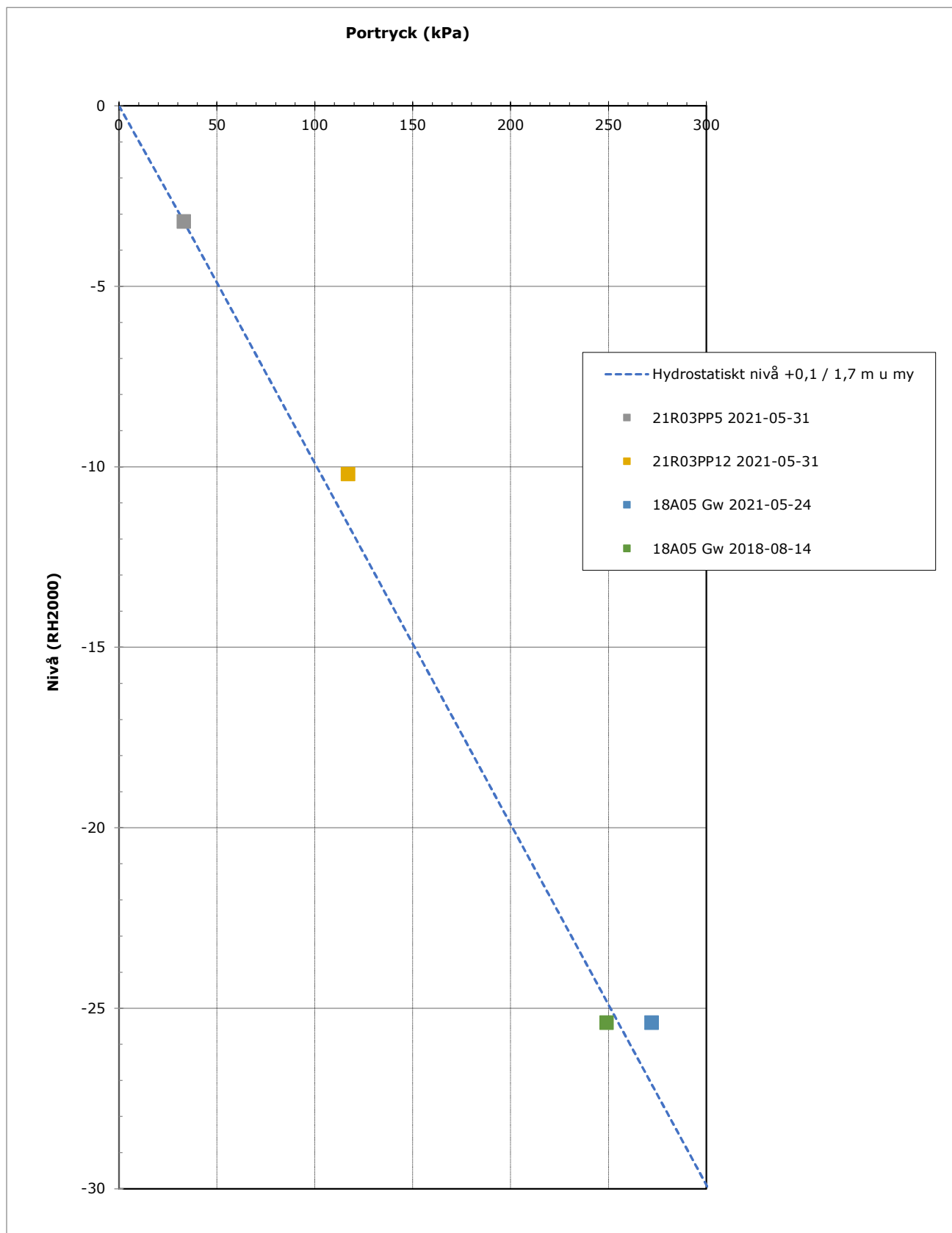
9. Ändringslogg

Version	Datum	Ändring
Rev A	2024-02-09	Lagt till Bilaga 5 med föreslagen avschaktning. Område uppdaterat på Figur 1. Uppdaterat text och bild i avsnitt 2.2 Planerad bebyggelse. Lagt till Figur 4 och tillhörande text under avsnitt 5.3 Stabilitetsberäkningar. Lagt till avsnitt 5.2.1 Geometri. Lagt till resultat för sektion Väster och Öster i Tabell 6. Hänvisning till Bilaga 5 under avsnitt 0 Beräkningsresultat. Lagt till text under avsnitt 6 Erosion.
Rev B	2024-11-08	Uppdaterat Figur 2 med Situationsplan med förslagna höjder. Uppdaterat avsnitt 2.2 med beskrivning av markhöjder. Lagt till utförd stabilitetsberäkning "Sänkning av marknivån 13 m närmast Storån till +1,5, därefter slänt till föreslagen marknivå enligt Figur 2." Lagt till Tabell 9 Beräkningsresultat. Uppdaterat avsnitt 5.4 Beräkningsresultat med föreslagen marknivå enligt Figur 2. Uppdaterat bilaga 4 med Stabilitetsberäkningar. Uppdaterat säkerhetsfaktor på Tabell 7 och Tabell 8. Lagt till rekommendationer för utbredning av lättfyllning som åtgärd för bristande stabilitet. Uppdaterat avsnitt 6. Erosion med kopplingar till stabilitet. Uppdaterat tabell 4 med lättfyll och lättviktsjord. Lagt till avsnitt 9 planbestämmelser
Rev C	2024-12-13	Justering av redovisning och rekommendationer kopplat till planbestämmelser. Rekommendationer baserat på reglering av markhöjder och ytor med lastkompensation med lättfyllning som kan läggas in som egenskapsområden Justering av text kring erosion Tillägg av rekommendationer avseende omgivningspåverkan. Figur 5 över byggnad i sektion. Figur 4 över schaktning av slänt.

RAMBOLL Ramboll Sweden AB Box 5343, Vädursgatan 6 402 27 Göteborg Tfn: 031 - 335 33 00	Skjuvhållfasthet, sammanställning		Bilaga 1
	Uppdrag	Trädgårdsmästeriet Söderköping	Datum 2022-06-21
	Delområde / Sektion		Uppdragsnummer 1320055193

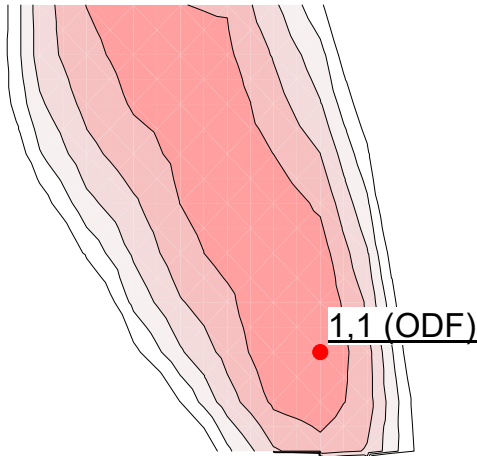






File Name: Sektion Väster.gsz
Name: Väster Bef. förhållanden, Od.
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Partialkoeffecientmetoden
Last Edited By: Charlotte Andersson Date: 2024-04-12
PWP Conditions from Spatial Function: Sektion Väster

			(kN/m³)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	(kPa)	(°)	(°)	(kN/m²)
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	20				0	30	0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20				0	25	0	20
	Lera (1)	S=f(depth)	15,5	12,1	0,33	14,3				
	Lera (2)	S=f(depth)	17	14,3	1,65	27,5				
	Lera torrkorpa	Mohr-Coulomb	15,5				25	0	0	
	Silt	Mohr-Coulomb	19				0	26	0	18



Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

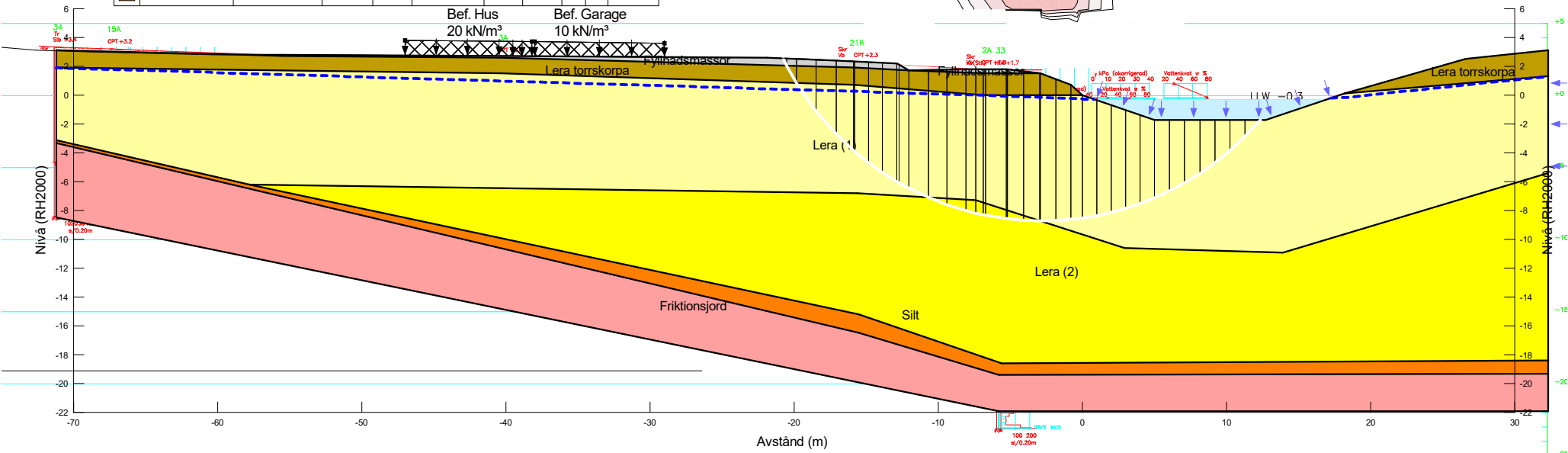
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Soil Unit Weight
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

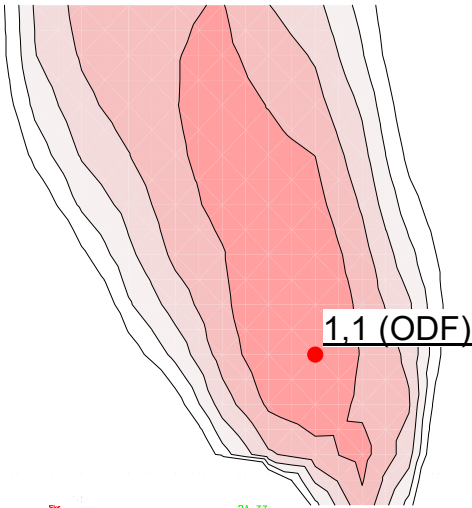
Undrained Strength 1,5



Skala: 1:400 (A4)

File Name: Sektion Väster.gsz
Name: Väster Bef. förhållanden, Komb.
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Partialkoeffecientmetoden
Last Edited By: Charlotte Andersson Date: 2024-04-12
PWP Conditions from Spatial Function: Sektion Väster

		(kN/m³)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(°)	(kN/m²)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30				0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25				0	20
	Lera (1) komb	Combined, S=(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1
	Lera (2) komb	Combined, S=(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26				0	18



Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

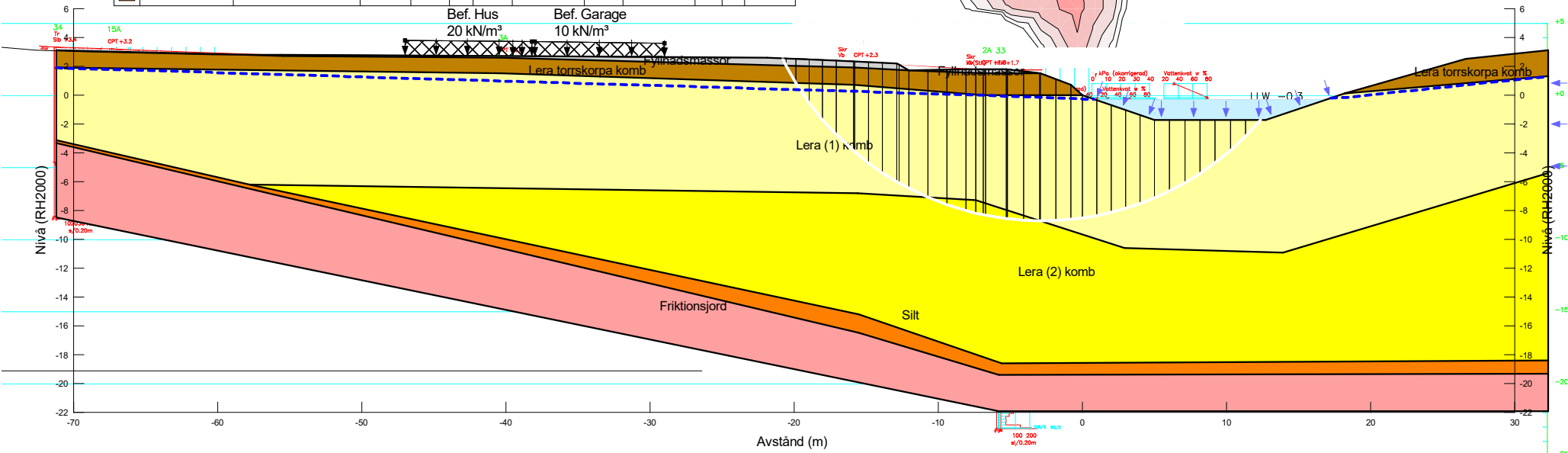
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Soil Unit Weight
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

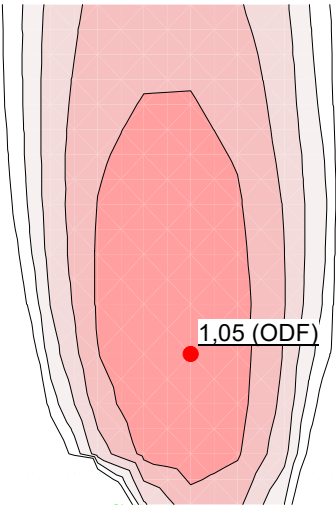
Undrained Strength 1,5



Skala: 1:400 (A4)

Sektion: Sektion A, Bef förhållanden
Beräkning: Bef. förhållanden, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 10.2.1.19666
Datum: 2022-06-21
PWP Conditions from: Spatial Function

			(kN/m³)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(°)	(kN/m²)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30					0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25					0	20
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1	
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1	
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1	
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26					0	18



Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3

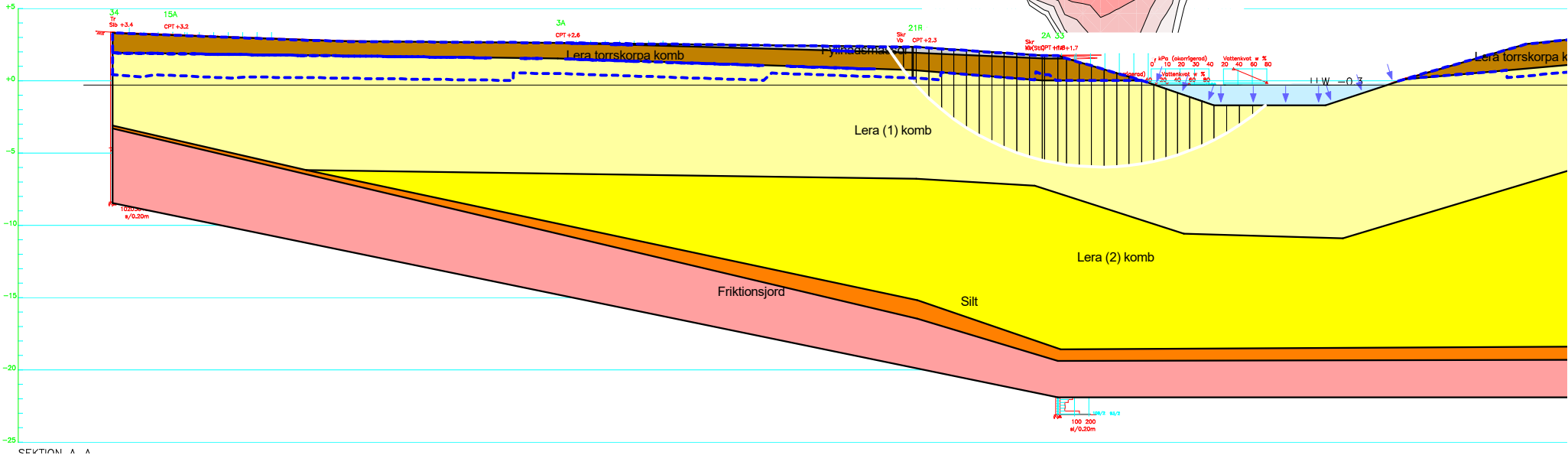
Permanent Point Loads & Surcharge
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Lo:
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Soil Unit Weight
Favorable = 1, Unfavorable = 1

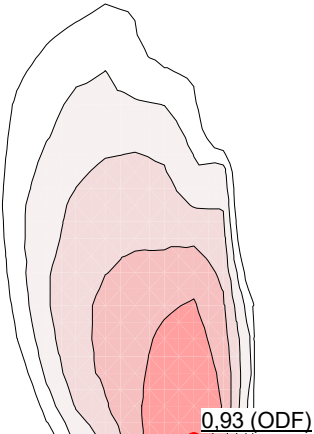
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion A2, Befintlig mark
Beräkning: Bef A2, Befintlig mark, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran/Emil Theodorsson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-11-04
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18



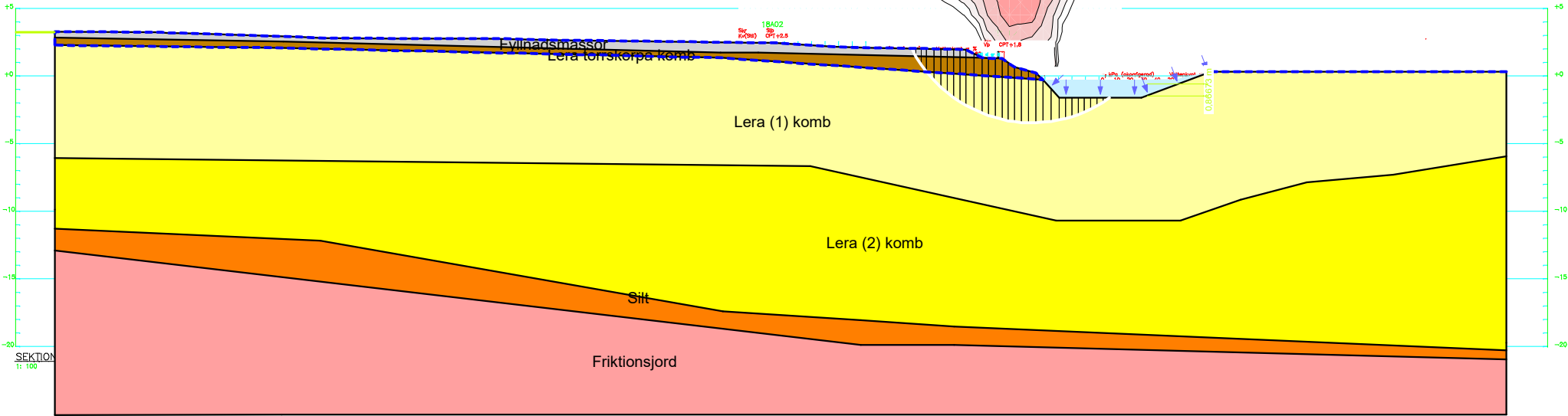
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

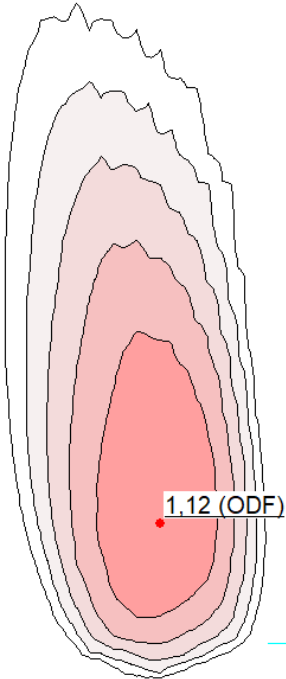
Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion B, befintlig markhöjd
Beräkning: befintlig markhöjd, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-10-29
PWP Conditions from: Spatial Function

35,17280; 57,553130 m

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18



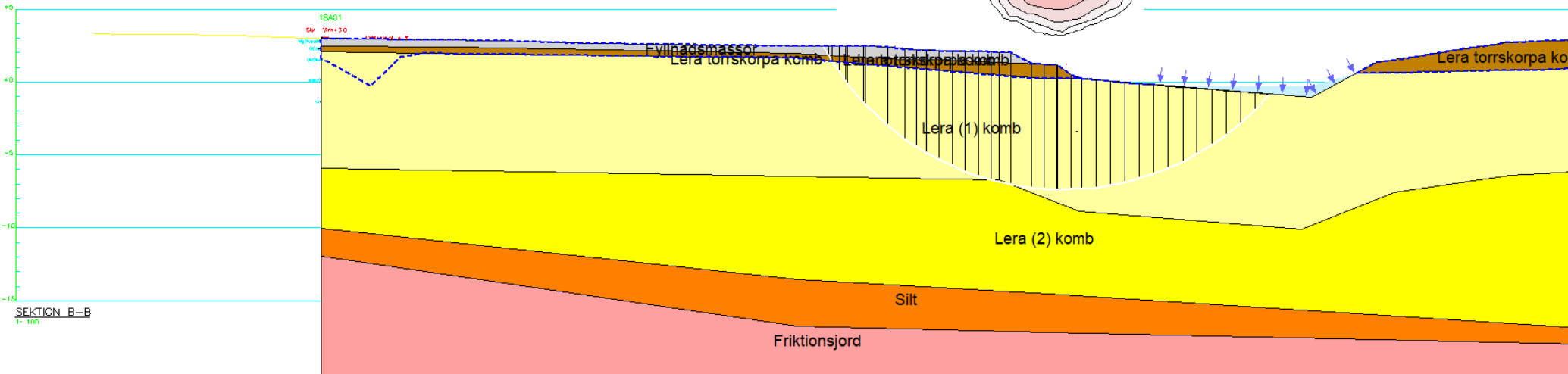
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

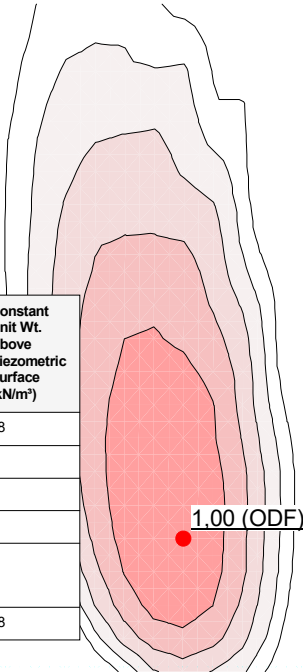
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion B2, Befintlig
Beräkning: Bef B2, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran/Emil Theodorsson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-11-04
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18

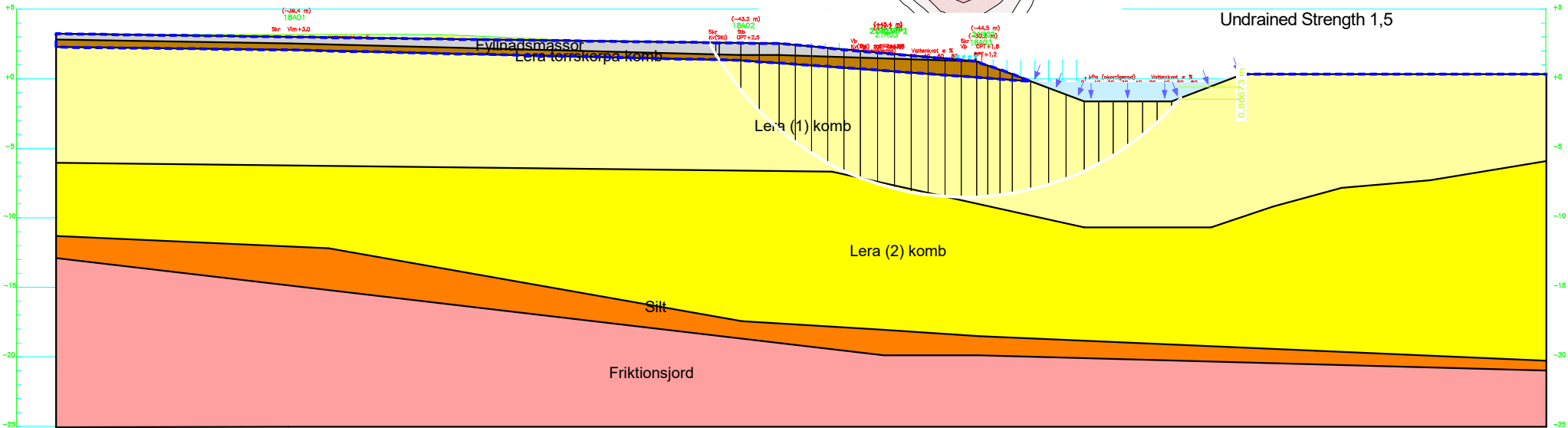


Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

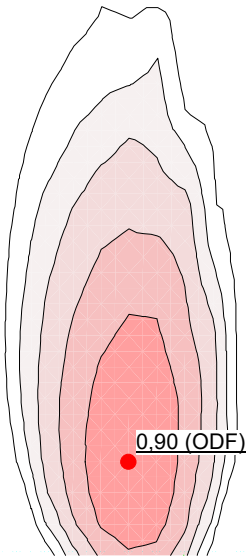
Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3



Sektion: Sektion B3, Befintlig
Beräkning: Bef B3, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran/Emil Theodorsson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-11-04
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18



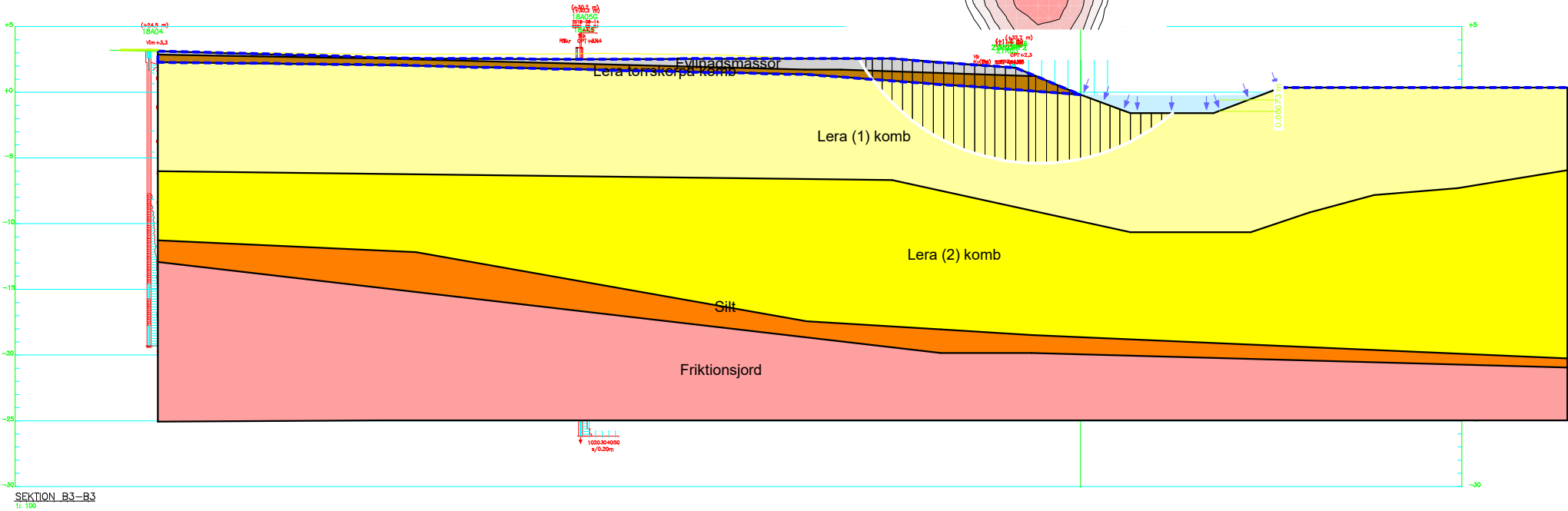
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

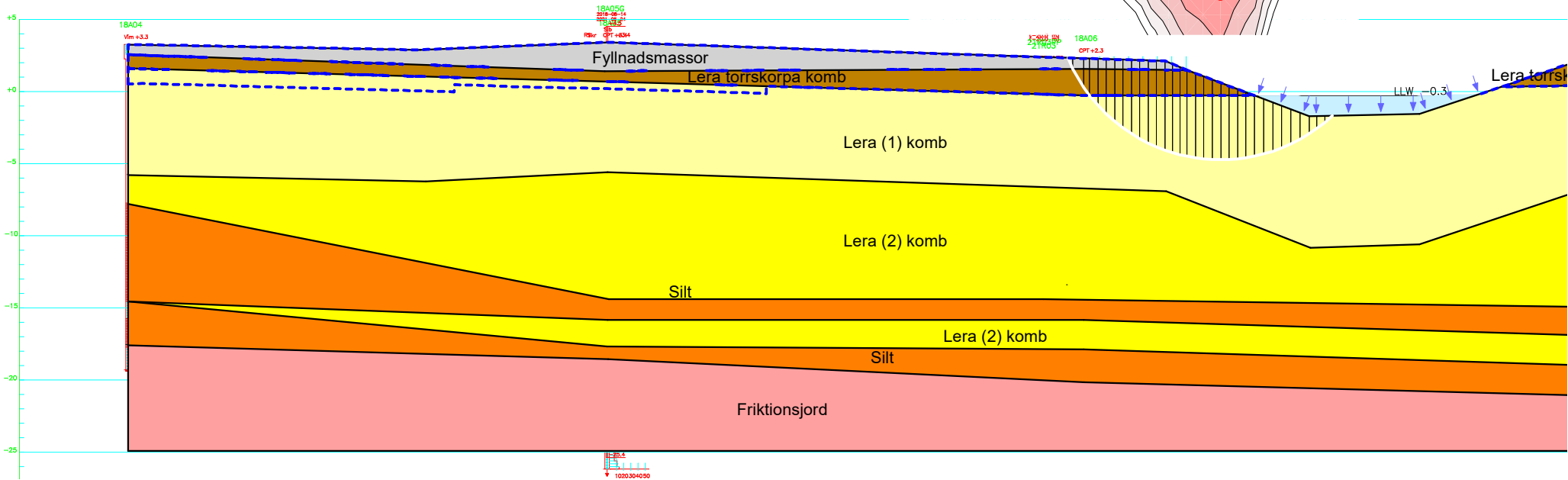
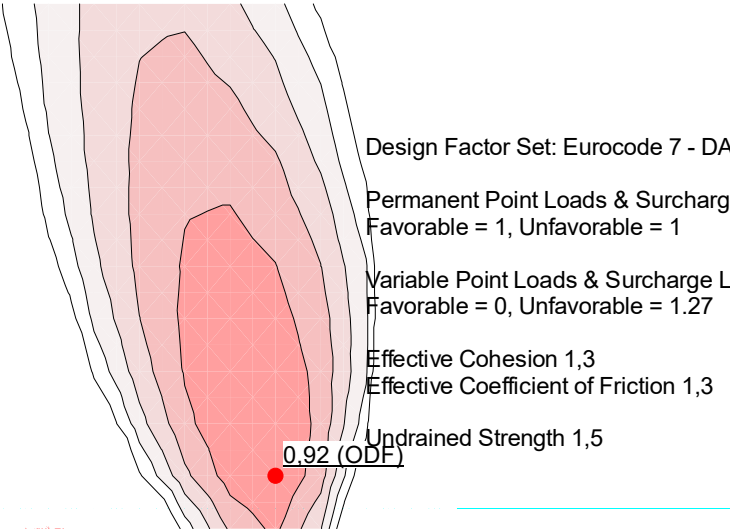
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



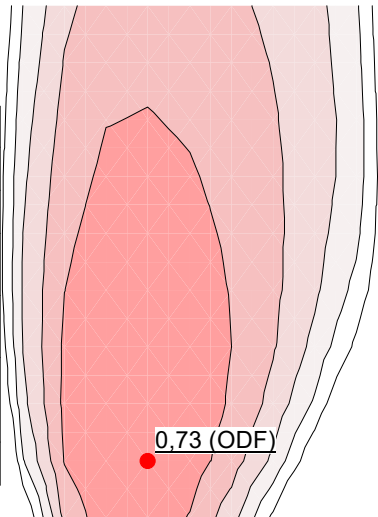
Sektion: Bef partial
Beräkning: Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 10.2.1.19666
Datum: 2021-06-14
PWP Conditions from: Spatial Function

			(kN/m²)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	((kN/m²)/m)		(°)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	30						0
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	12,1	0,033	12,1	0,33	0,1	
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1	
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1	
	Silt	Mohr-Coulomb	18	0	26						0



Sektion: Sektion D Befintliga förhållanden
Beräkning: Bef, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 10.2.1.19666
Datum: 2022-06-21
PWP Conditions from: Spatial Function

			(kN/m³)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	((kN/m²)/m)		(°)	(kN/m³)
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18



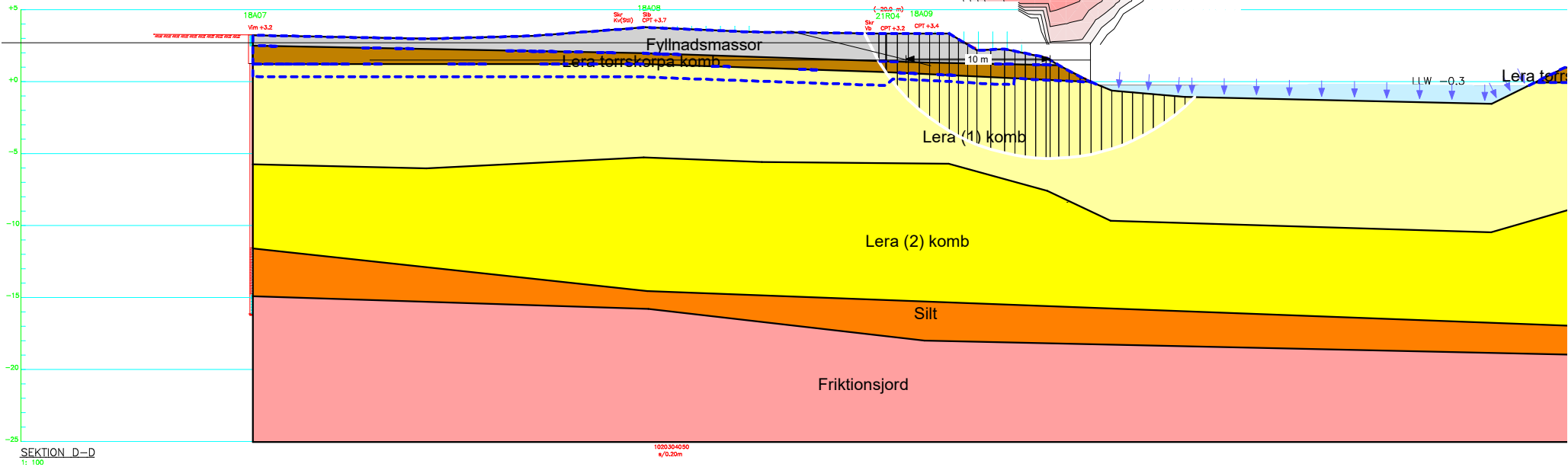
Limit State Design Approach: Eurocode 7

Permanent Point Loads & Surcharge Loa
Favorable = 1, Unfavorable = 1

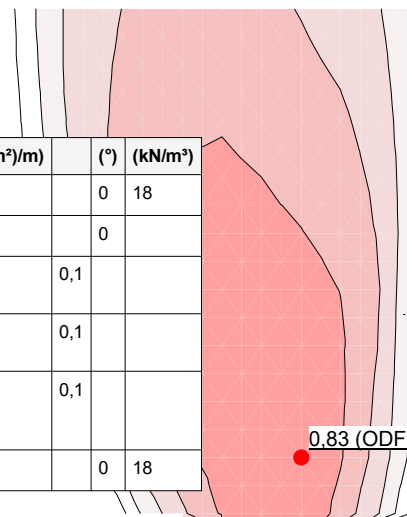
Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

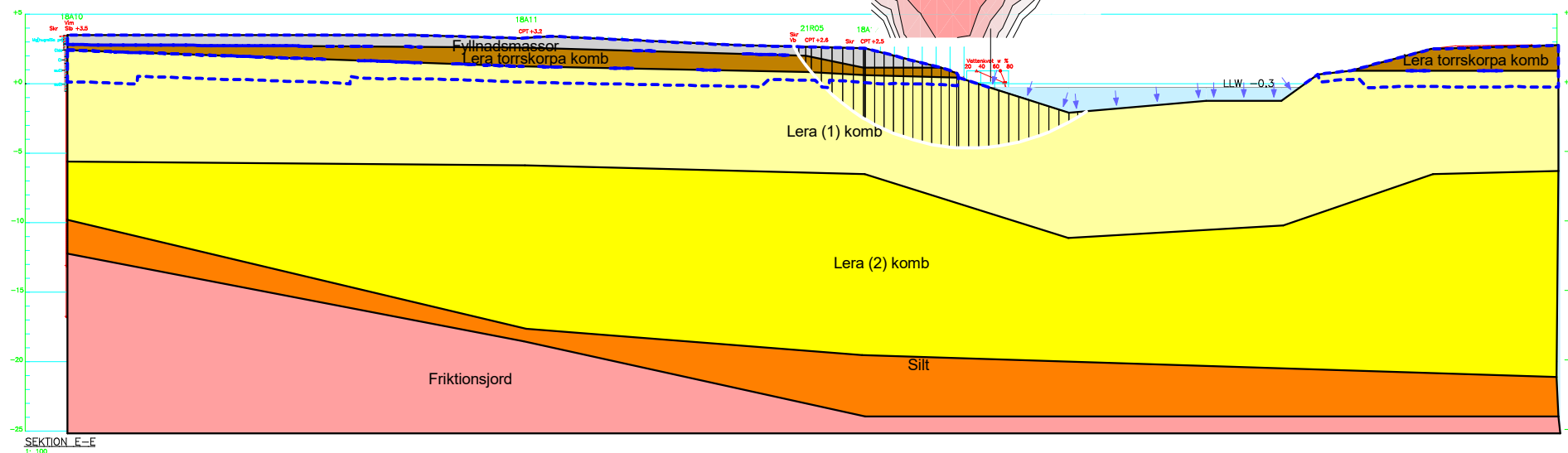
Undrained Strength 1,5



			(kN/m²)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	((kN/m²)/m)		(°)	(kN/m²)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18

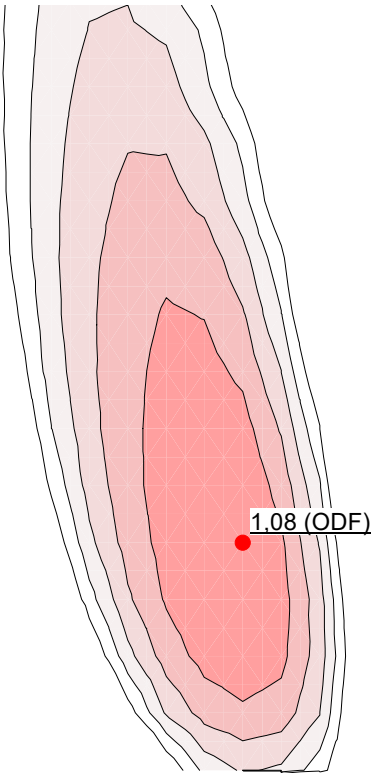


Undrained Strength 1,5

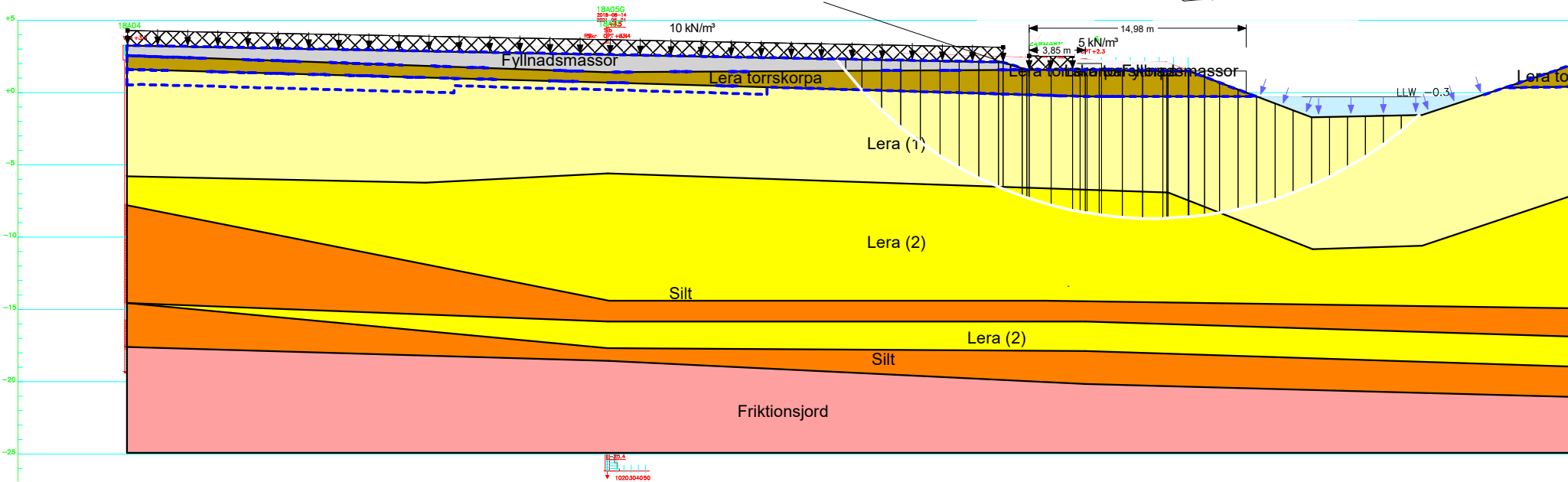


Sektion: Sektion C +1,5 15 m till +2,0
Beräkning: +1,5 till +2,0 Odränerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 10.2.1.19666
Datum: 2022-06-21
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20				0	30	0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20				0	25	0	
	Lera (1)	S=f(depth)	15,5	12,1	0,33	14,3				
	Lera (2)	S=f(depth)	17	14,3	1,65	27,5				
	Lera torrkorpa	Mohr-Coulomb	15,5				25	0	0	
	Silt	Mohr-Coulomb	19				0	26	0	18



Design Factor Set: Eurocode 7 - D/
Permanent Point Loads & Surcharge
Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variable Point Loads & Surcharge
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3
Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion C +1,5 15 m till +2,0
Beräkning: +1,5 till +2,0 Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-08-13
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18

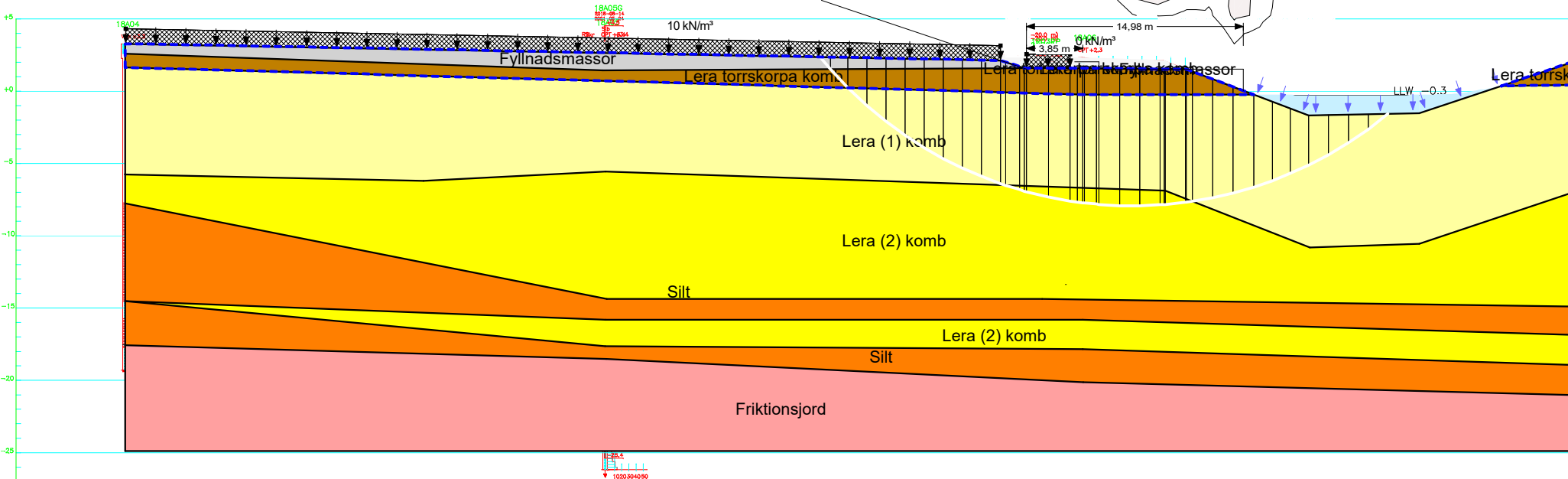
Design Factor Set: Eurocode 7 - D.

Permanent Point Loads & Surcharge
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

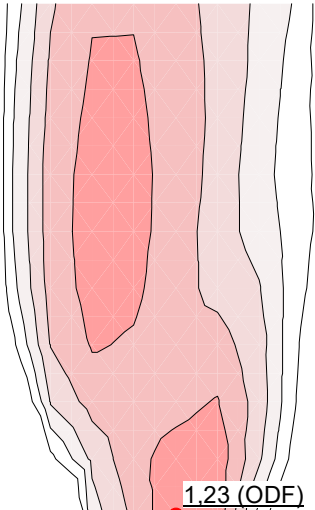
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion D, +1,5 15m till +2,0
Beräkning: +1,5 till +2,0, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 10.2.1.19666
Datum: 2022-06-21
PWP Conditions from: Spatial Function

			(kN/m³)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(°)	(kN/m²)
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30					0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25					0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1	
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1	
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1	
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26					0	18



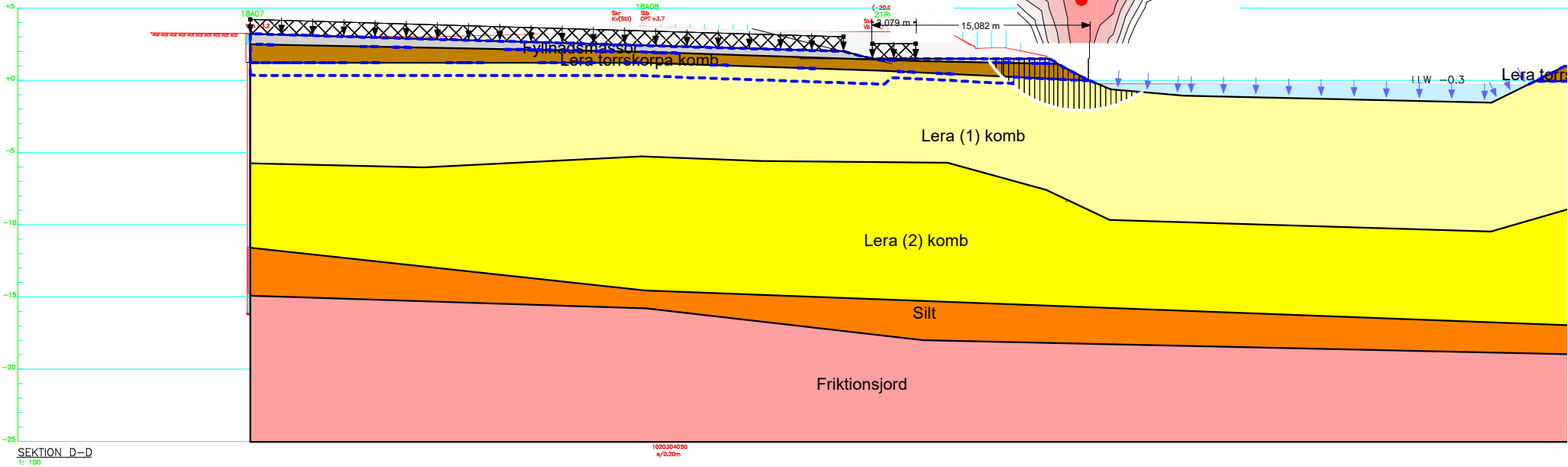
Limit State Design Approach: Eurocode 7 -

Permanent Point Loads & Surcharge Load:
Favorable = 1, Unfavorable = 1

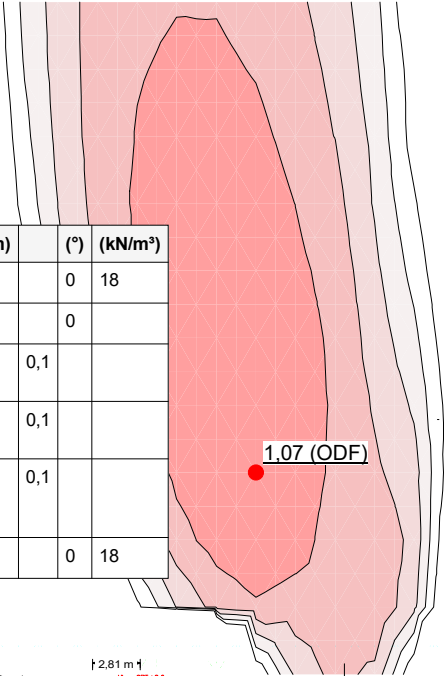
Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion E +1,5 15 m till +2,0
Beräkning: +1,5 till +2,0, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 10.2.1.19666
Datum: 2022-06-21
PWP Conditions from: Spatial Function



			(kN/m³)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	((kN/m²)/m)		(°)	(kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18

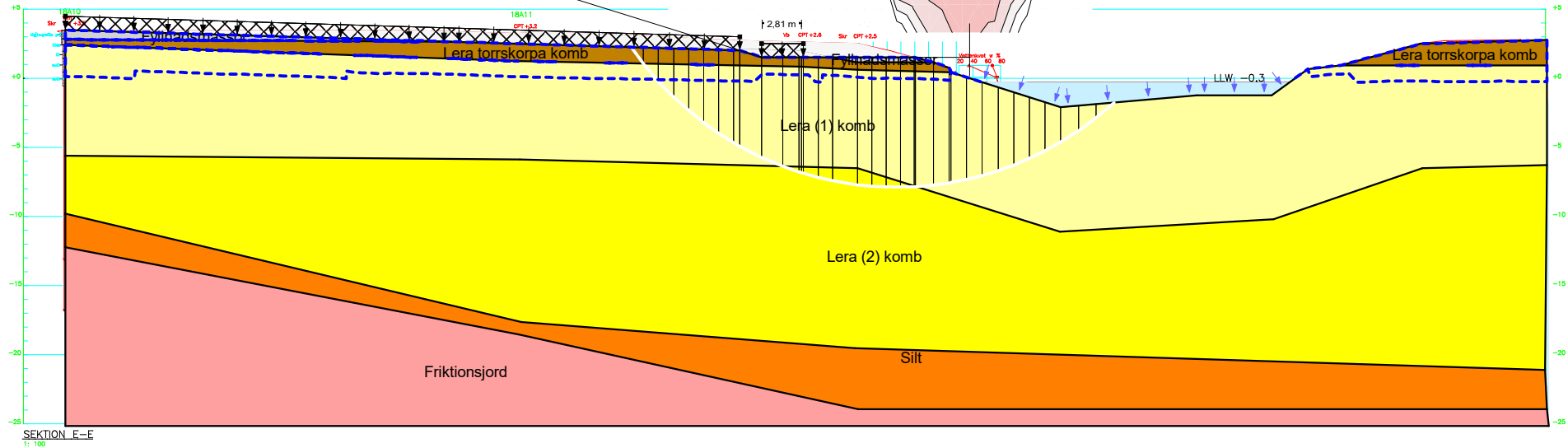
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

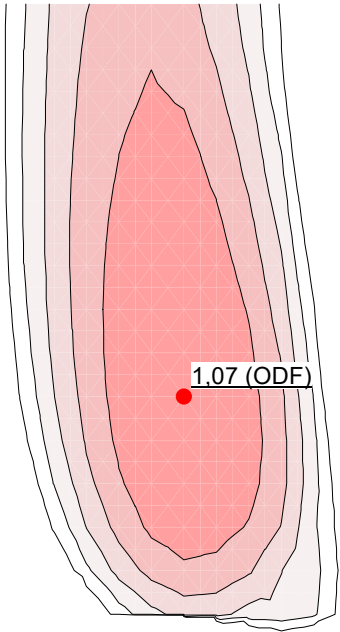
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion A, +1,5 15m slänt till bef. mark
Beräkning: +1,5 till bef. mark, Odränerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 10.2.1.19666
Datum: 2022-06-21
PWP Conditions from: Spatial Function

			(kN/m²)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	(kPa)	(°)	(°)	(kN/m²)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20				0	30	0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20				0	25	0	20
	Lera (1)	S=f(depth)	15,5	12,1	0,33	14,3				
	Lera (2)	S=f(depth)	17	14,3	1,65	27,5				
	Lera torrskorpa	Mohr-Coulomb	15,5				25	0	0	
	Silt	Mohr-Coulomb	19				0	26	0	18



Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 S

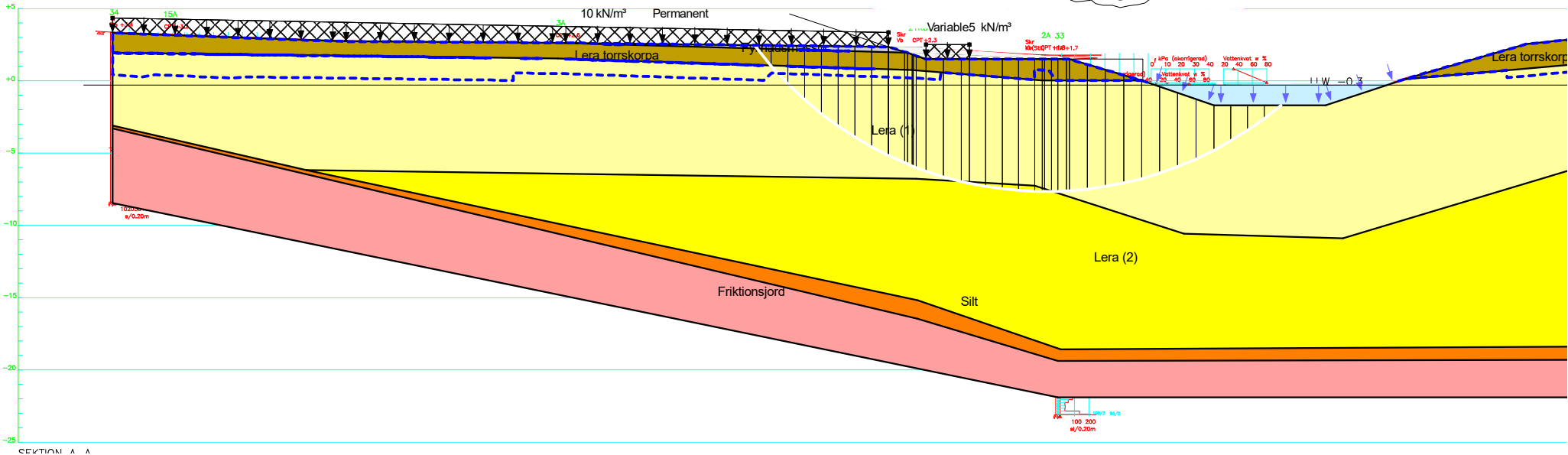
Permanent Point Loads & Surcharge Lr
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loac
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Soil Unit Weight
Favorable = 1, Unfavorable = 1

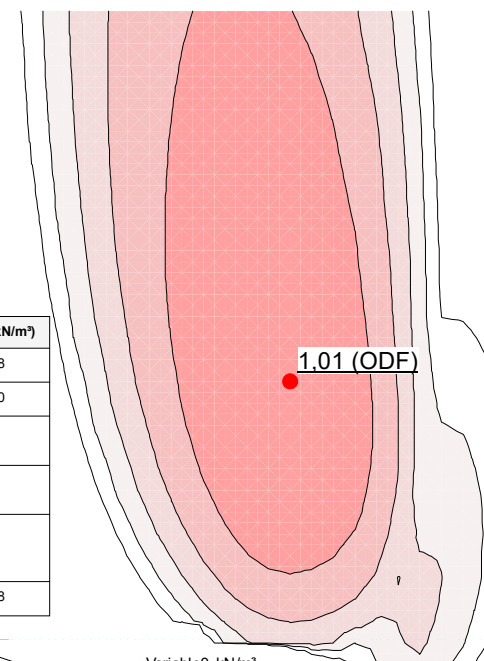
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion A, +1,5 15m slänt till bef. mark
Beräkning: +1,5 till bef mark, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-08-13
PWP Conditions from: Spatial Function

			(kN/m ²)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	((kN/m ²)/m)		(°)	(kN/m ²)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	20
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera tørrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18



Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 S

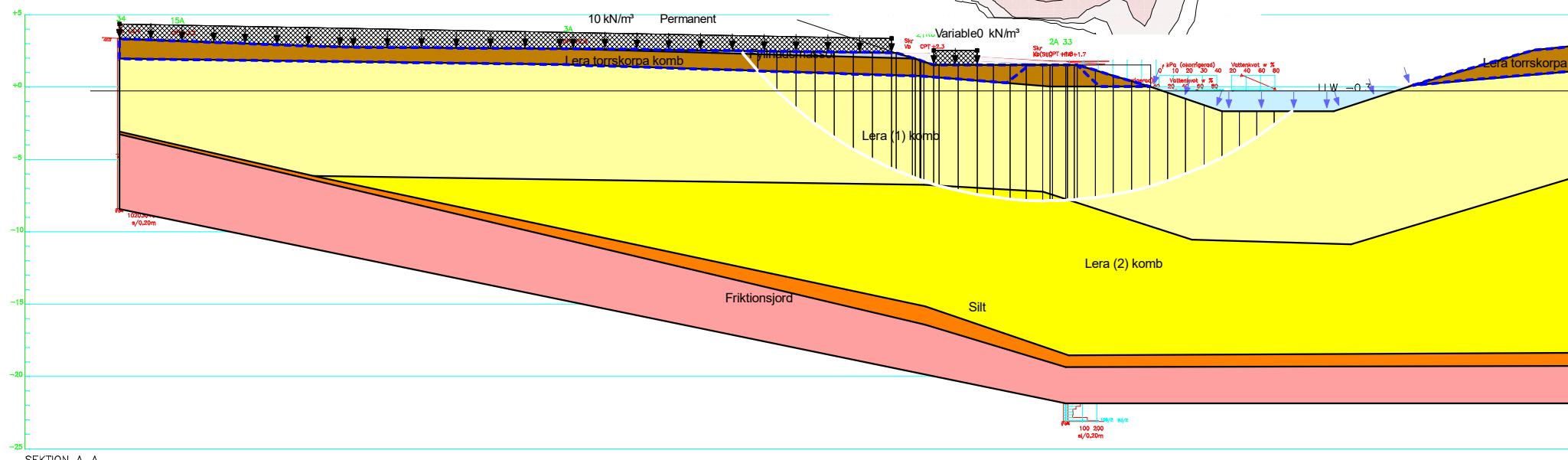
Permanent Point Loads & Surcharge Load
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Load
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

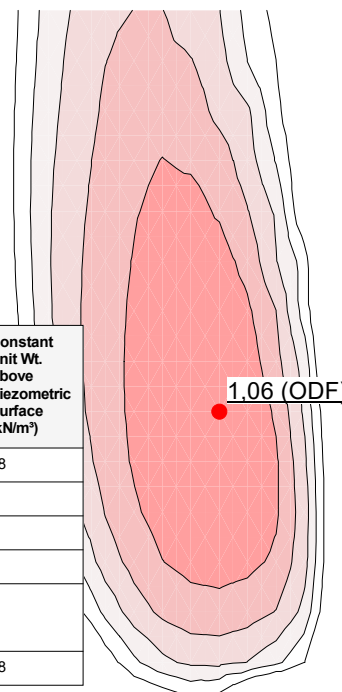
Soil Unit Weight
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion B, avschaktning +1,5 15m till bef. mark
Beräkning: +1,5 till bef. mark, Kombinerad analys
Beställare: Söderstanden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/ Charlotte Andersson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-08-13
PWP Conditions from: Spatial Function



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18

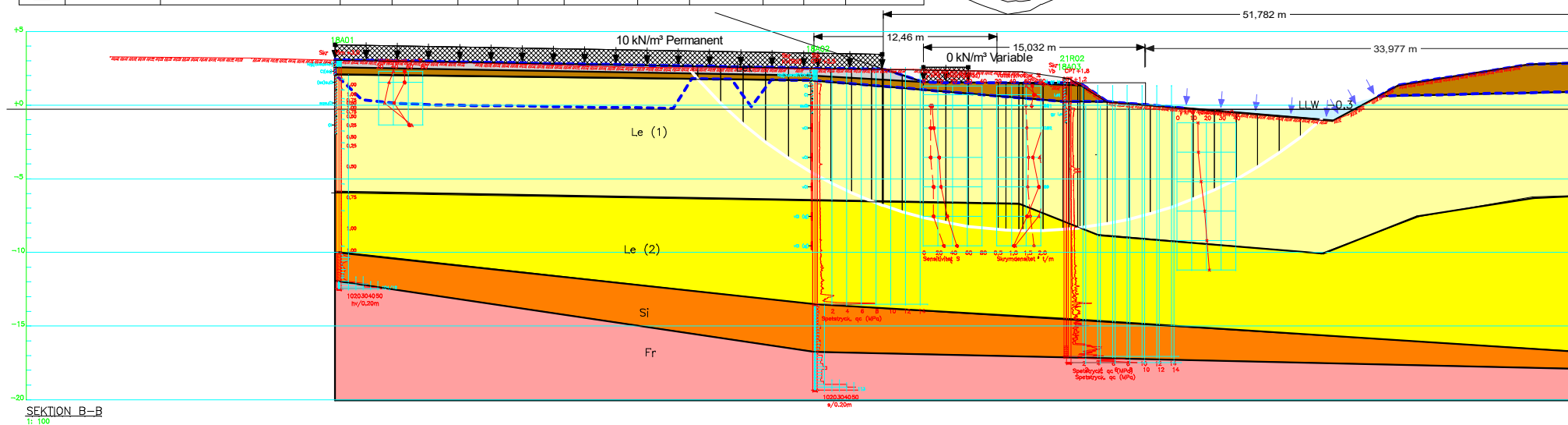
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3

Permanent Point Loads & Surcharge
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Load
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

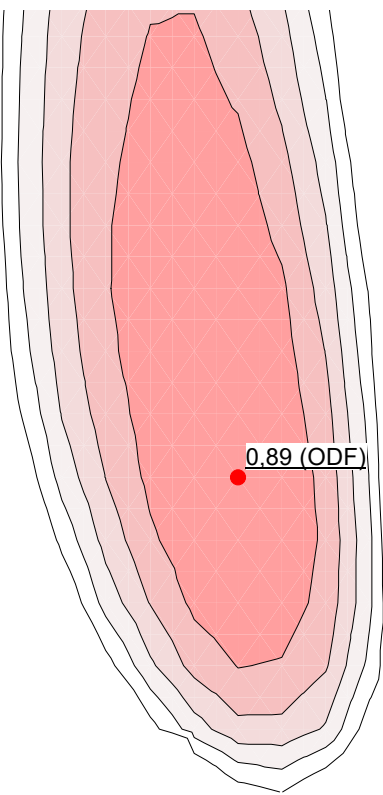
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5

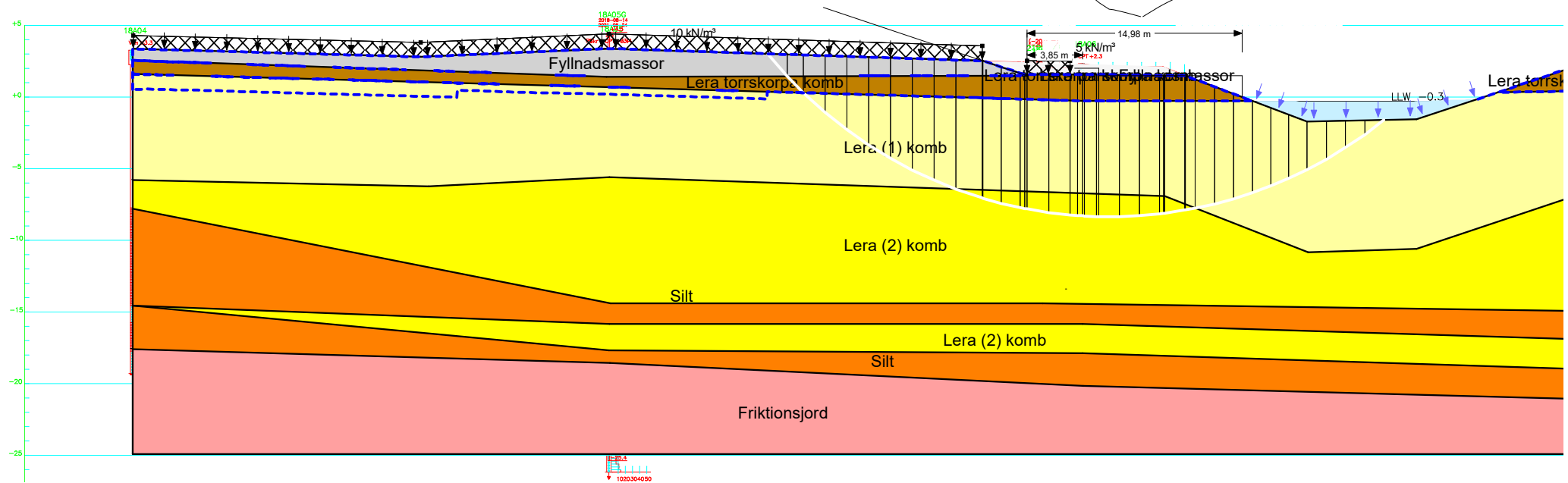


Sektion: Sektion C +1,5 15 m till bef. mark
Beräkning: +1,5 till bef. mark, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Eriksson/Charlotte Andersson
Geostudio vers: 10.2.1.19666
Datum: 2022-06-21
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18

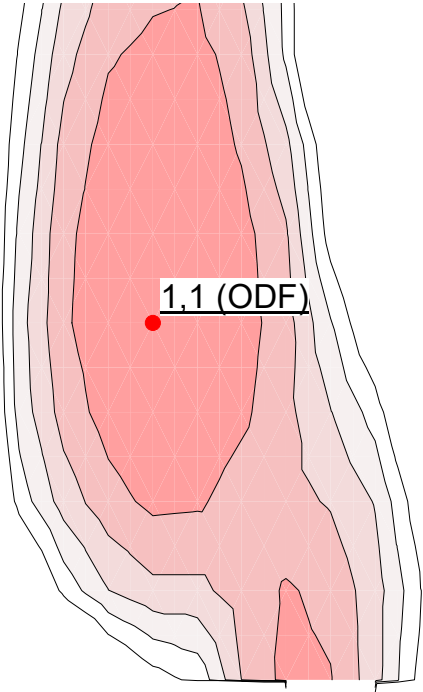


Design Factor Set: Eurocode 7 - DA
Permanent Point Loads & Surcharge
Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variable Point Loads & Surcharge L
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3
Undrained Strength 1,5



File Name: Sektion Öster.gsz
Name: Öster Bef od
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Partialkoefficientmetoden
Last Edited By: Charlotte Andersson Date: 2024-04-12
PWP Conditions from Spatial Function: Sektion Öster

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18		0	30
	Lera (1)	S=f(depth)	15,5	14,3		
	Lera (2)	S=f(depth)	17	27,5		
	Let od	Mohr-Coulomb	15,5		25	0
	Silt	Mohr-Coulomb	18		0	26



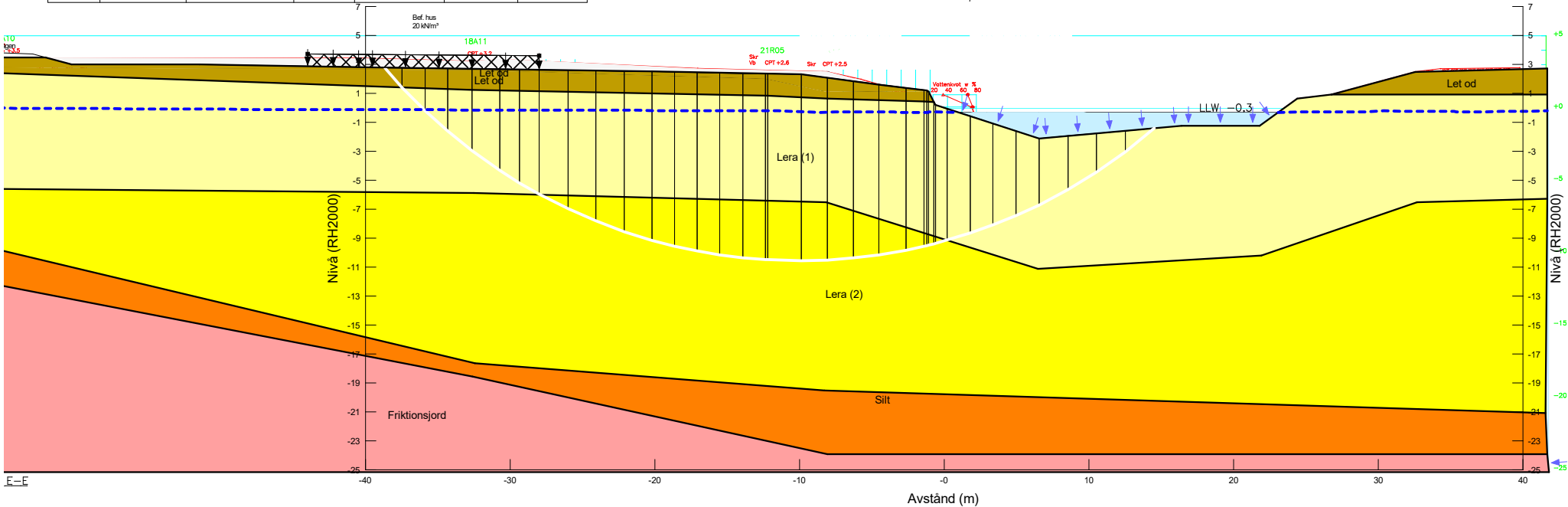
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

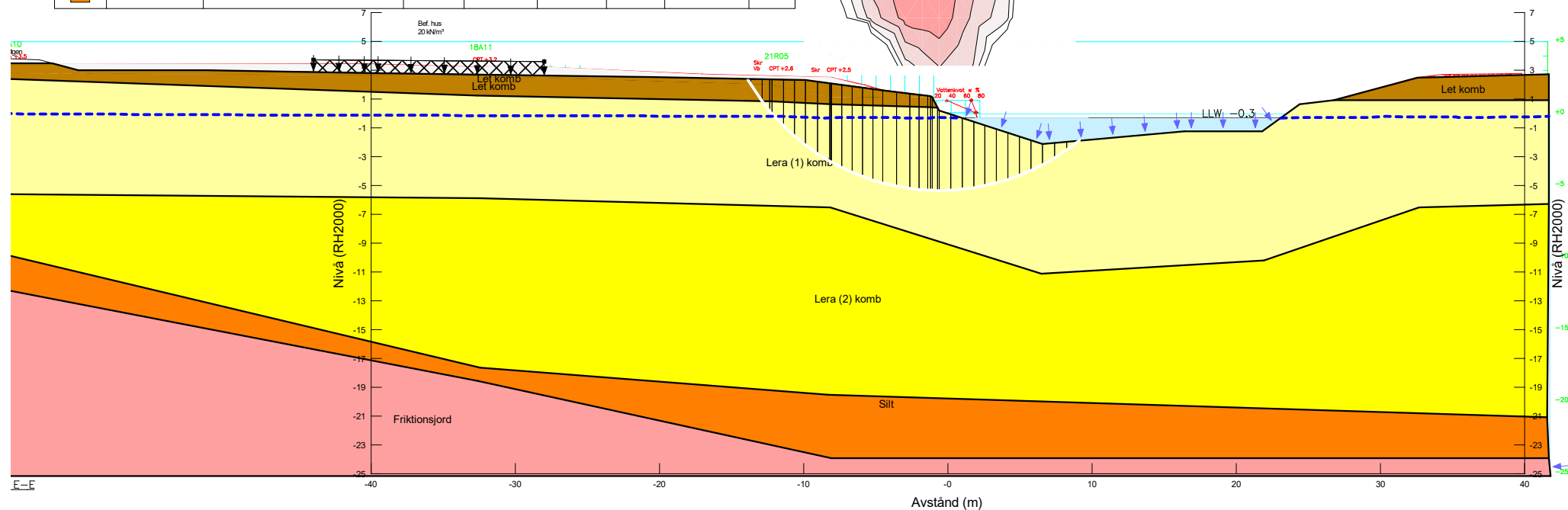
Undrained Strength 1,5



Skala: 1:400 (A3)

Undrained Strength 1,5

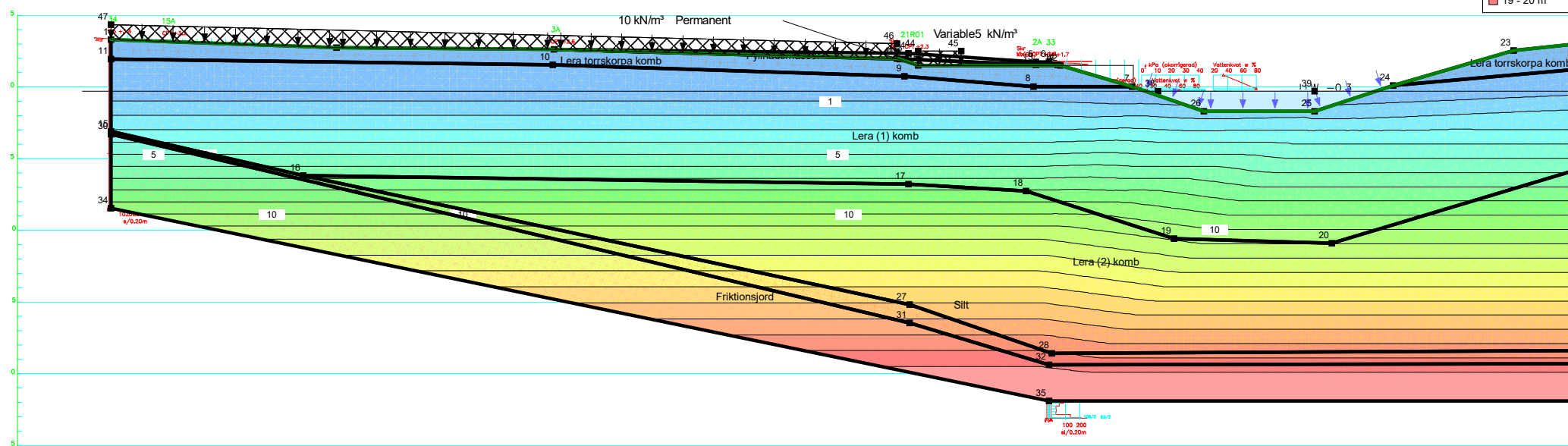
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	30			
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	12,1	0,33	0,1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	14,3	1,65	0,1
	Let komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	25	0	0,1
	Silt	Mohr-Coulomb	18	0	26			



Skala: 1:400 (A3)

SECTION A A

			(kN/m²)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	((kN/m²)/m)		(°)	(kN/m²)
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	30						0	
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	20
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	12,1	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	18	0	26						0	



Sektion: Sektion A2, Förslaget mark , Lättfyll
Beräkning: Bef A2, Förslag mark, Kombinerad analys, Lättfyll
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran/Emil Theodorsson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-11-06
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Lättfyll (skumglas)	Mohr-Coulomb	3,5	0	42						0	
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18

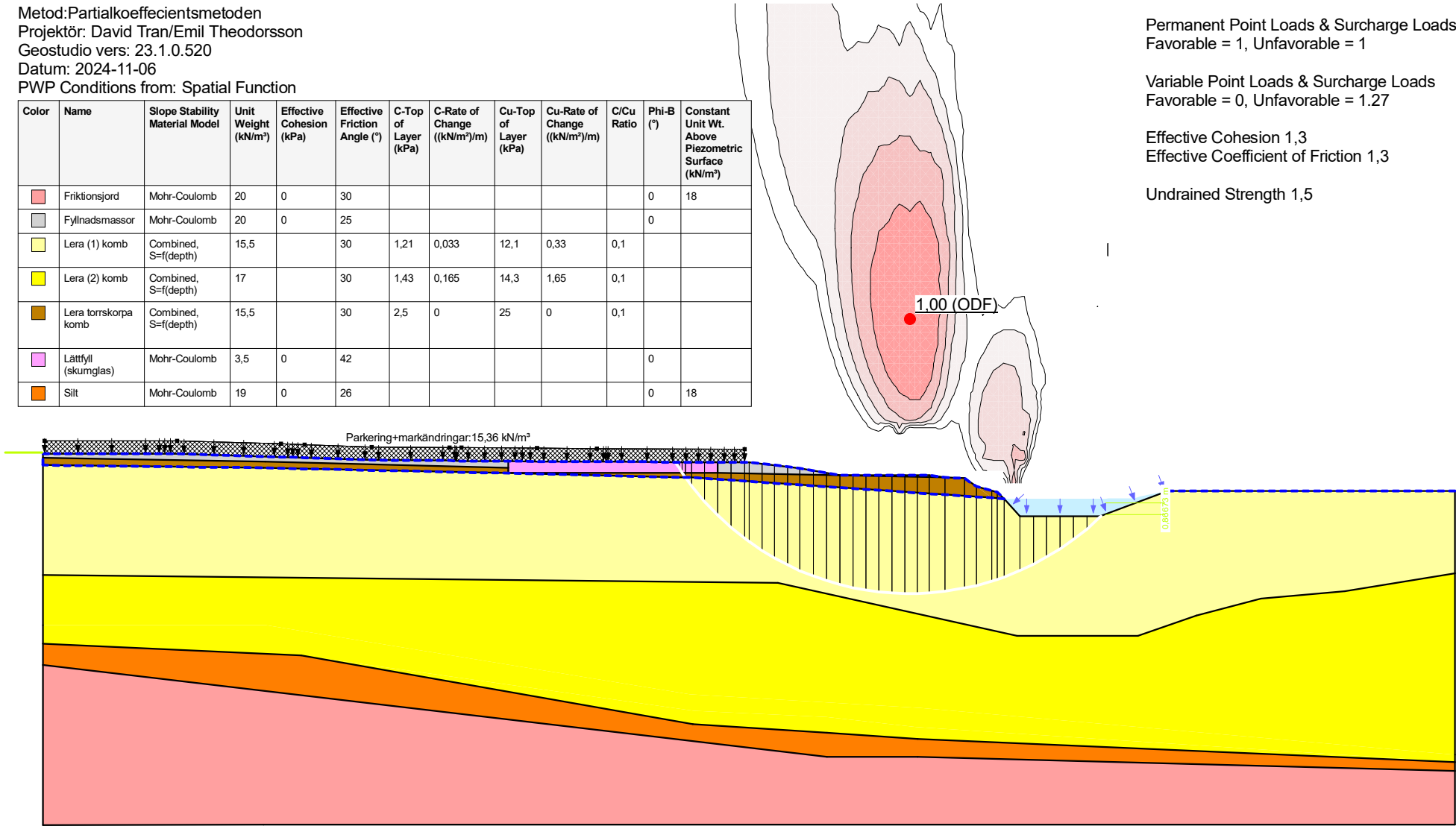
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

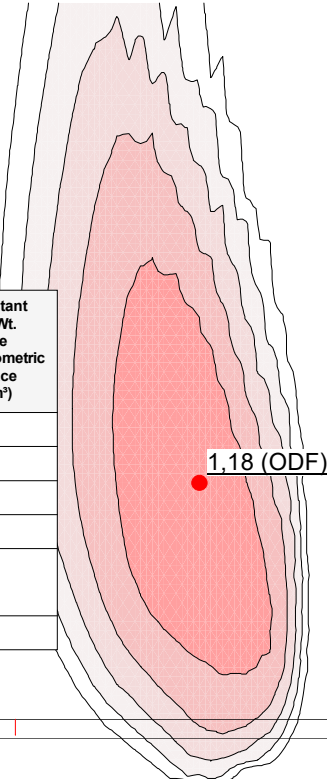
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion B, förslagen markhöjd
Beräkning: förslagen markhöjd, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-10-29
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18



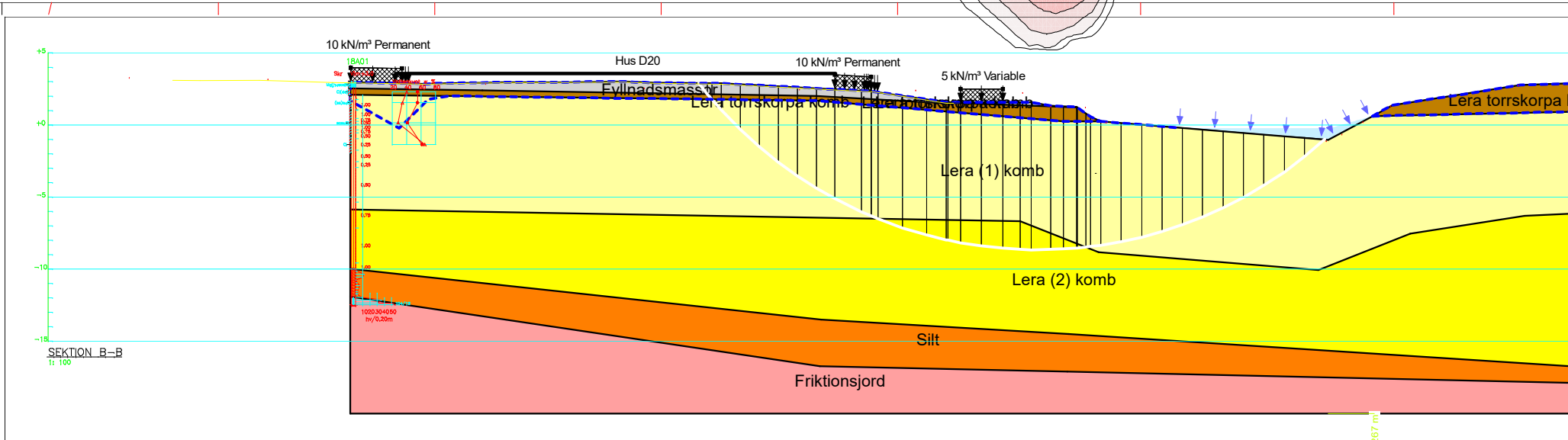
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3

Permanent Point Loads & Surcharge
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Lo
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

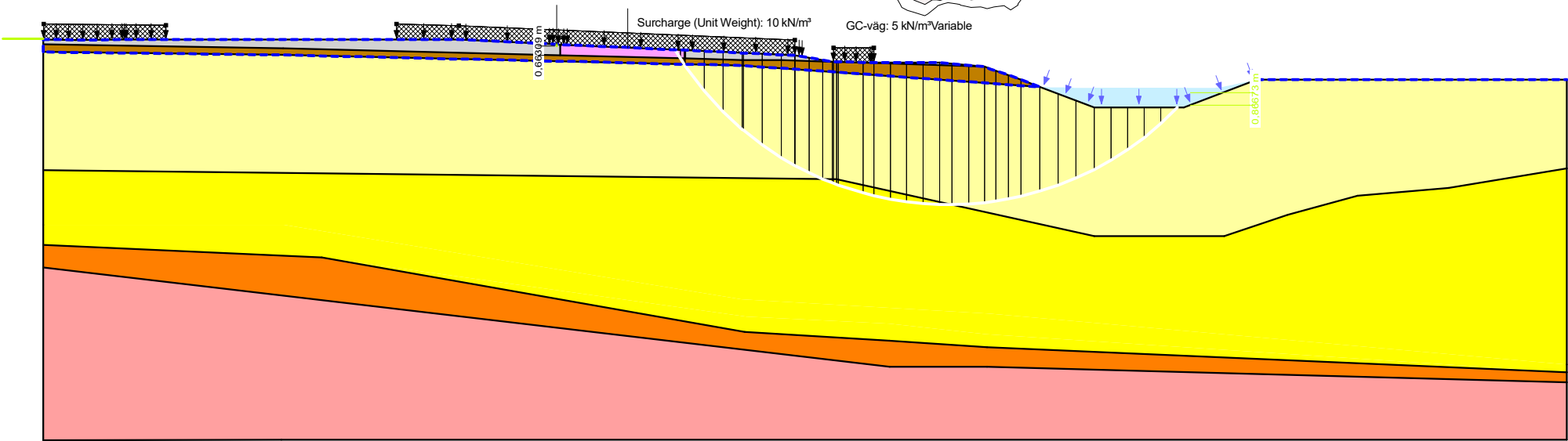
Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion B2, Förslaget mark, Lättfyll
Beräkning: Bef B2, Förslag mark, Kombinerad analys, Lättfyll
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran/Emil Theodorsson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-11-06
PWP Conditions from: Spatial Function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Lättfyll (skumglas)	Mohr-Coulomb	3,5	0	42						0	
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18

Surcharge (Unit Weight): 10 kN/m³



Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

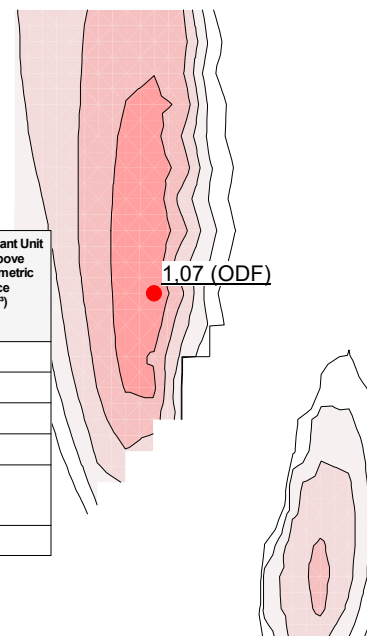
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

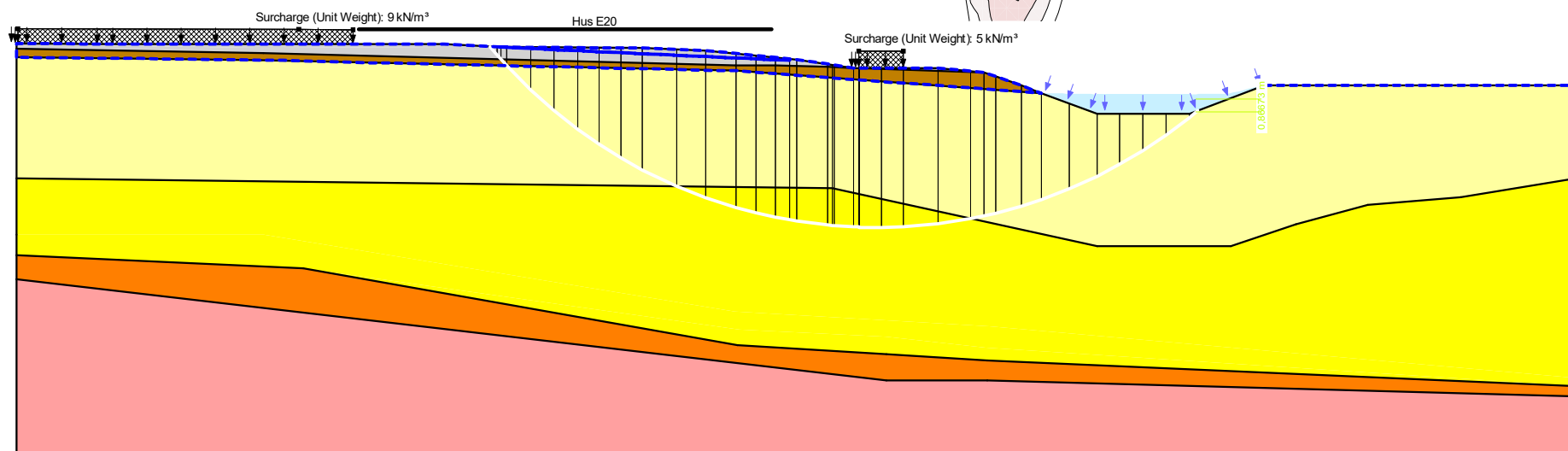
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5

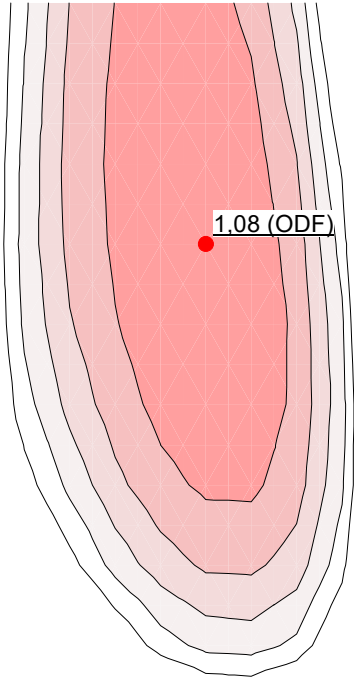
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Un Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20	0	25						0	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
	Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)	17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
	Lera torskorpa komb	Combined, S=f(depth)	15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
	Silt	Mohr-Coulomb	19	0	26						0	18



Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion C förslagen markhöjd
Beräkning: förslagen markhöjd, Odränerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran/Emil Theodorsson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-11-06
PWP Conditions from: Spatial Function



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20				0	30	0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20				0	25	0	
	Lera (1)	S=f(depth)	15,5	12,1	0,33	14,3				
	Lera (2)	S=f(depth)	17	14,3	1,65	27,5				
	Lera torrskorpa	Mohr-Coulomb	15,5				25	0	0	
	Silt	Mohr-Coulomb	19				0	26	0	18

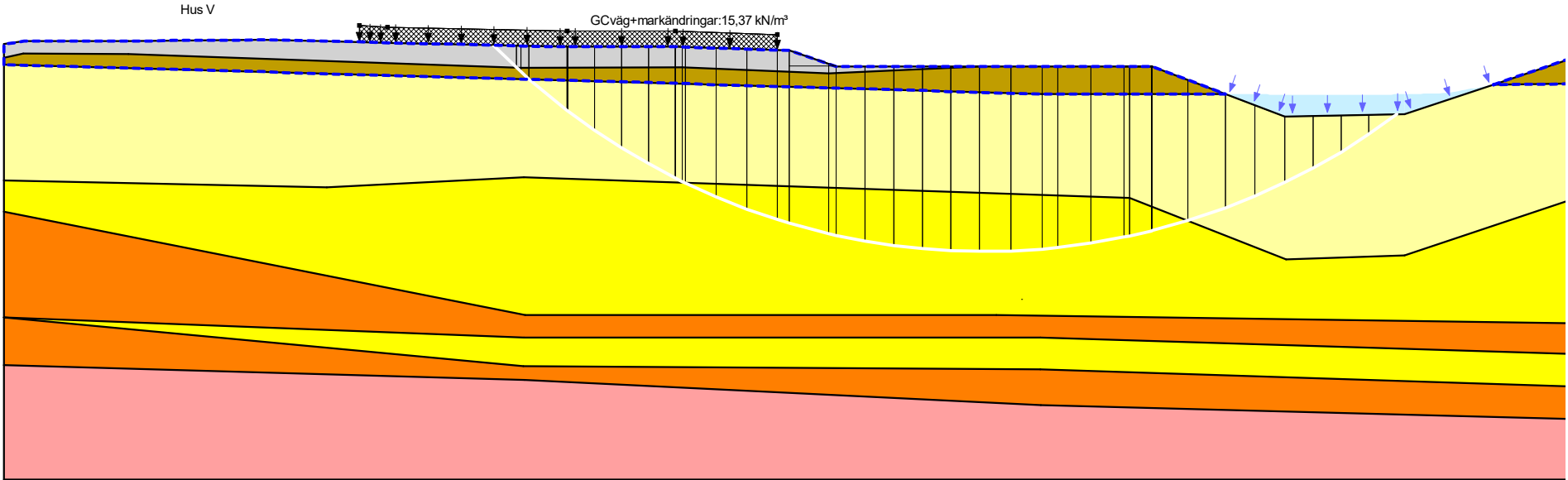
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA

Permanent Point Loads & Surcharg
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge L
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

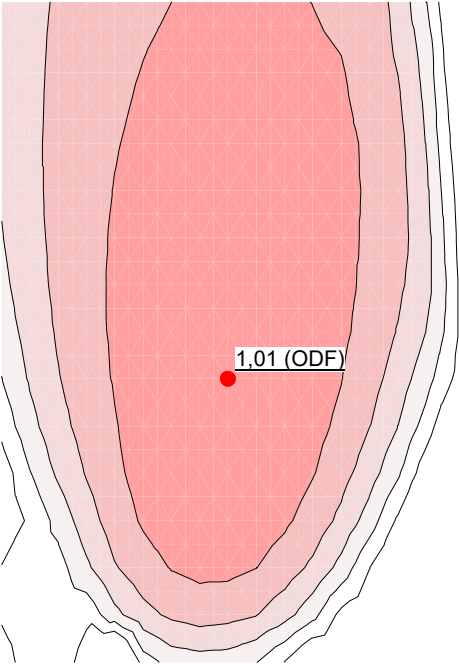
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion D förslagen markhöjd
Beräkning: Odränerad analys, föreslagen mark
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran/Emil Theodorsson
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-11-06
PWP Conditions from: Spatial Function

			(kN/m³)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	(kPa)	(°)	(°)	(kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20				0	30	0	18
	Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb	20				0	25	0	
	Lera (1)	S=f(depth)	15,5	12,1	0,33	14,3				
	Lera (2)	S=f(depth)	17	14,3	1,65	27,5				
	Lera torrskorpa	Mohr-Coulomb	15,5				25	0	0	
	Silt	Mohr-Coulomb	19				0	26	0	18



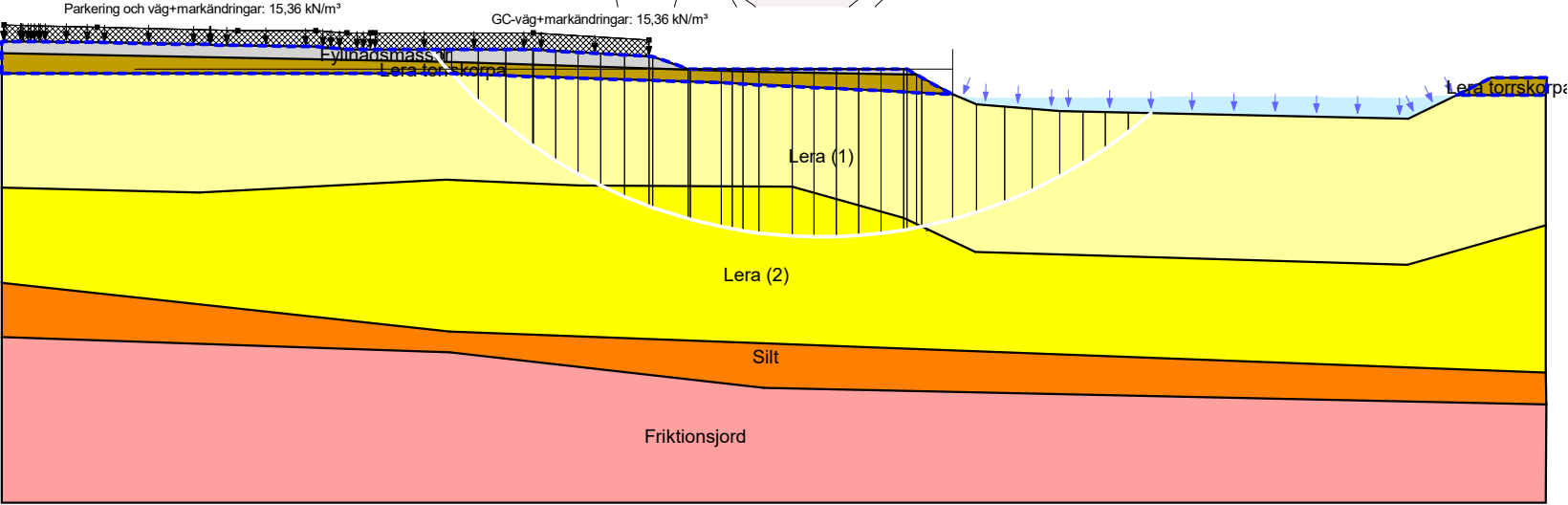
Limit State Design Approach: Eurocode 7 - DA3 SI

Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

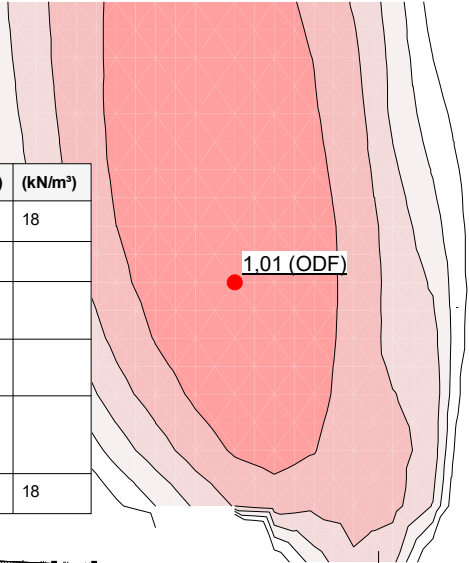
Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5



Sektion: Sektion E Föreslagna nivåer
Beräkning: Föreslagna nivåer, Kombinerad analys
Beställare: Söderstaden i Östergötland AB
Konsult: Ramboll
Metod: Partialkoefficientsmetoden
Projektör: David Tran
Geostudio vers: 23.1.0.520
Datum: 2024-11-08
PWP Conditions from: Spatial Function

			(kN/m ²)	(kPa)	(°)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	((kN/m ²)/m)		(°)	(kN/m ²)
Friktionsjord	Mohr-Coulomb		20	0	30						0	18
Fyllnadsmassor	Mohr-Coulomb		20	0	25						0	
Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)		15,5		30	1,21	0,033	12,1	0,33	0,1		
Lera (2) komb	Combined, S=f(depth)		17		30	1,43	0,165	14,3	1,65	0,1		
Lera torrskorpa komb	Combined, S=f(depth)		15,5		30	2,5	0	25	0	0,1		
Silt	Mohr-Coulomb		19	0	26						0	18



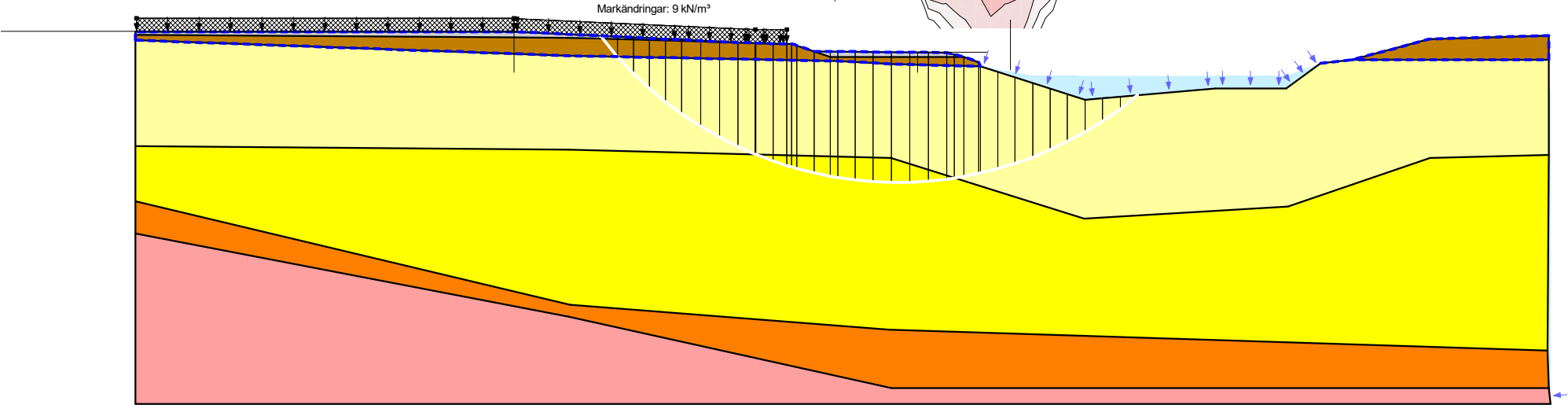
Design Factor Set: Eurocode 7 - DA3 SK2

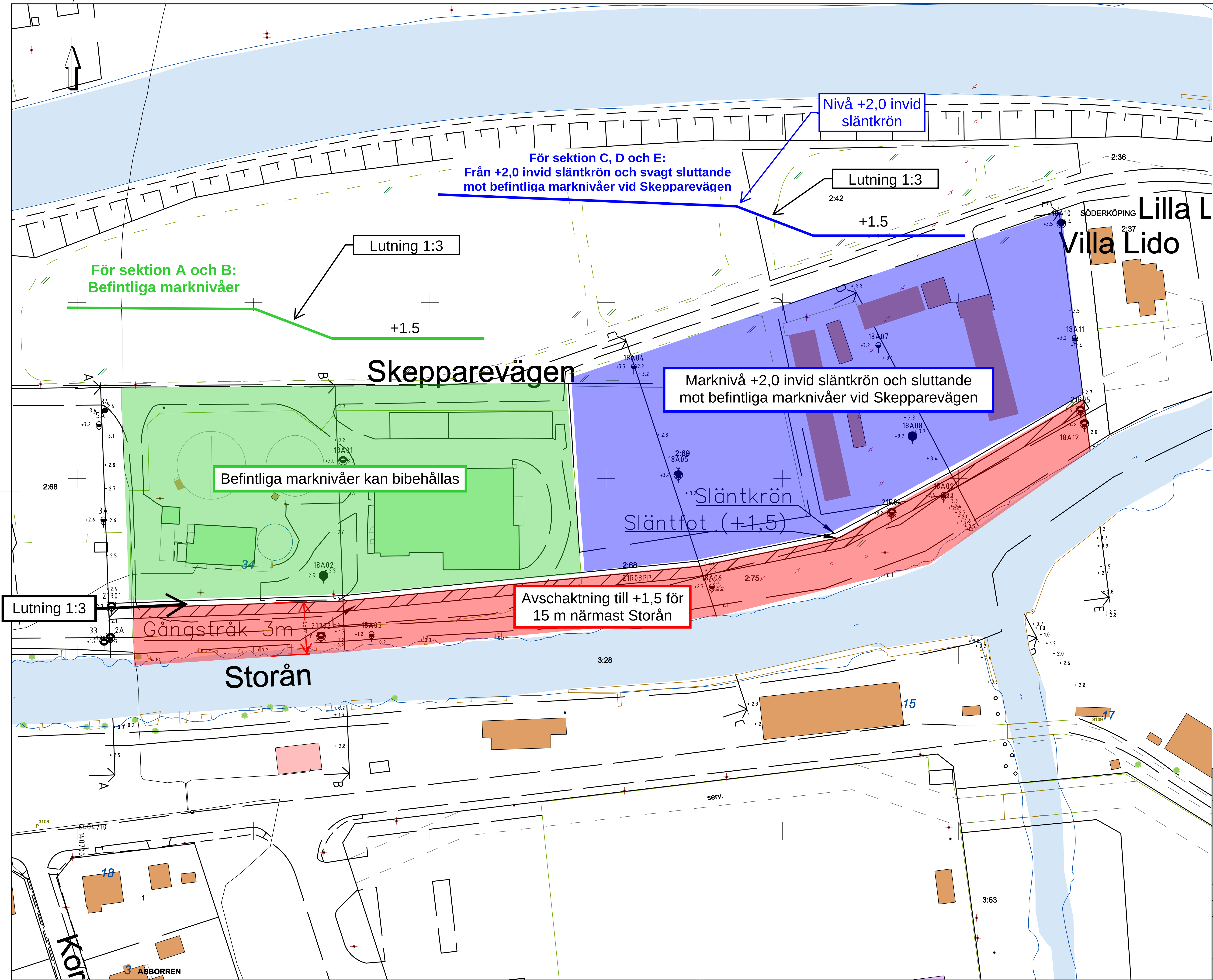
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 1, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.27

Effective Cohesion 1,3
Effective Coefficient of Friction 1,3

Undrained Strength 1,5





ANMÄRKNINGAR:

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 16 30
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:

BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA:
www.SGF.NET/BETSYSTEM
VERSION 2001:2

METODER PLAN

- ENKEL SONDERING
- STATISK SONDERING
- DYNAMISK SONDERING
- CPT-SONDERING
- ✕ VINGFÖRSÖK
- STÖRD PROVTAGNING
- ÖSTÖRD PROVTAGNING

ÖVRIGT

UNDERSÖKNINGSPUNKTER
UTFÖRDA AV:

21RX RAMBOLL 2021
2A,3A,15A,33,34 RAMBOLL 2012
18AX AFRY 2018

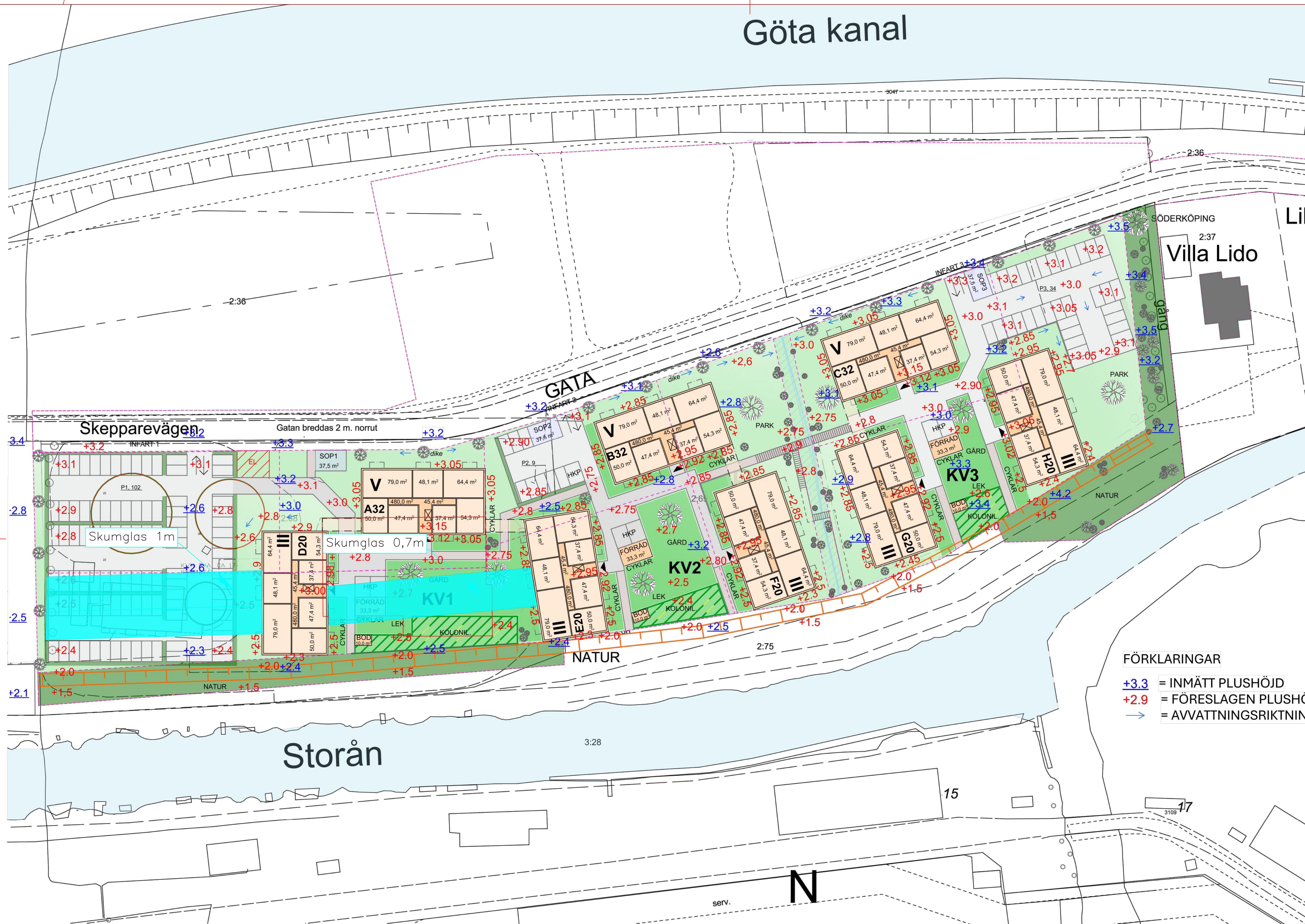
SLÄNTFOT OCH SLÄNKRÖN FÖR
MARKNIVÅ +1,5 RESPEKTIVE +2,0

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
FÖRHANDSKOPIA				
TRÄDGÅRDSMÄSTERIET SÖDERKÖPINGS KOMMUN				
Ramboll Sverige AB Östra Torpgatan 6 (Box 17 009, 104 62 Stockholm) 652 24 Karlstad				
Tfn: 010-615 60 00 Fax: www.ramboll.se				
UPPDRAG NR 1320055193		RITAD/KONSTR AV D. ERIKSON		HANDLÄGGARE D. ERIKSON
DATUM 2021-07-02		ANSVARIG C. ANDERSSON		
DETALJPLAN				
GEOTEKNISKT UNDERSÖKNING PLAN				
SKALA	NUMMER			BET
1:500				

Göta kanal

ANMÄRKNINGAR:

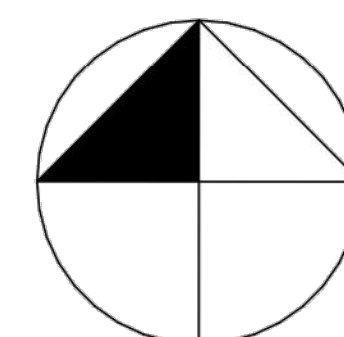
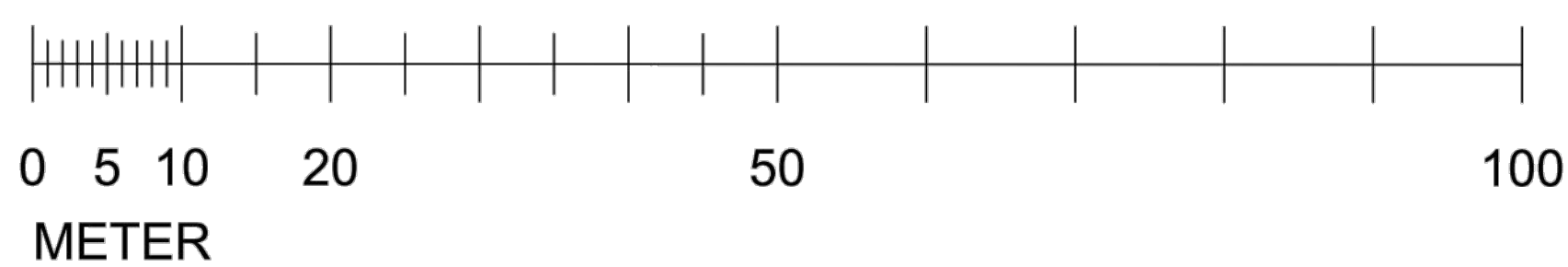
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 16 30
HÖJDSYSTEM: RH 2000



FÖRKLARINGAR

- +3.3 = INMÄTT PLUSHÖJD
- +2.9 = FÖRESLAGEN PLUSHÖJD
- = AVVATTNINGSRIKTNING

SKALA 1:1000



ARQLY

2024-09-02 Filip Thaning

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

TRÄDGÅRDSMÄSTERIET
SÖDERKÖPINGS KOMMUN

Ramboll Sverige AB
Östra Torggatan 6
(Box 17 009, 104 62 Stockholm)
652 24 Karlstad

RAMBOLL

Tfn: 010-615 60 00
Fax:
www.ramboll.se

LUPPDRAG NR: 1320055193	RTAD/KONSTR AV: D. TRAN	HANDLÖSARE: D. TRAN
DATUM: 2024-11-05	ANSVARIG: D. TRAN	

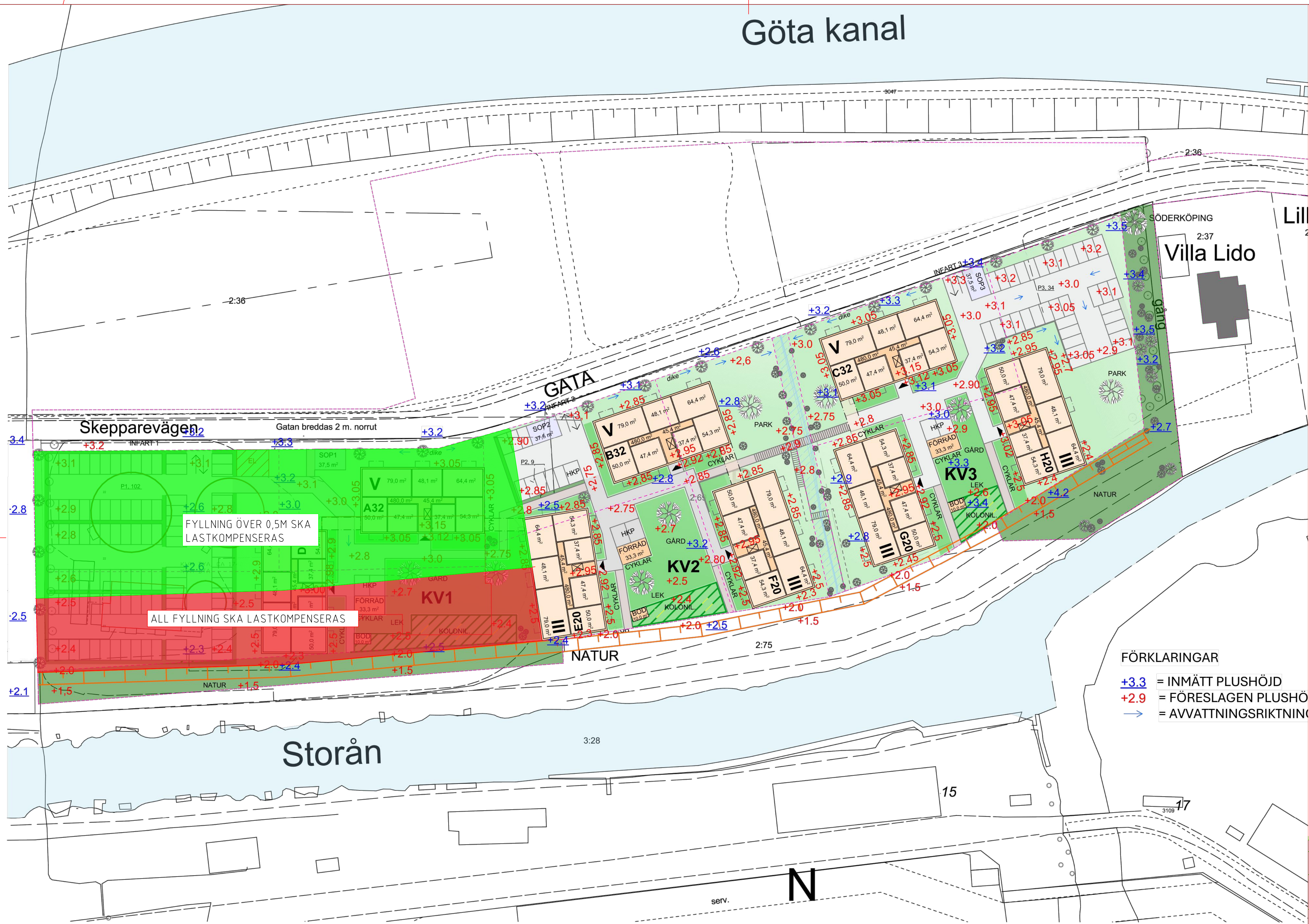
DETALJPLAN

Lättfyltning
PLAN

SKALA	NUMMER	BET
1:500		

Göta kanal

ANMÄRKNINGAR:
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 16 30
HÖJDSYSTEM: RH 2000



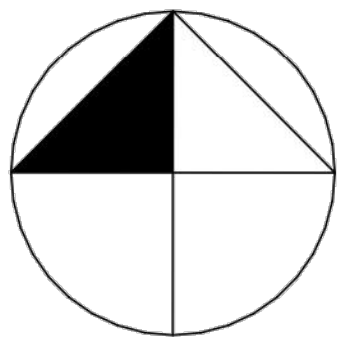
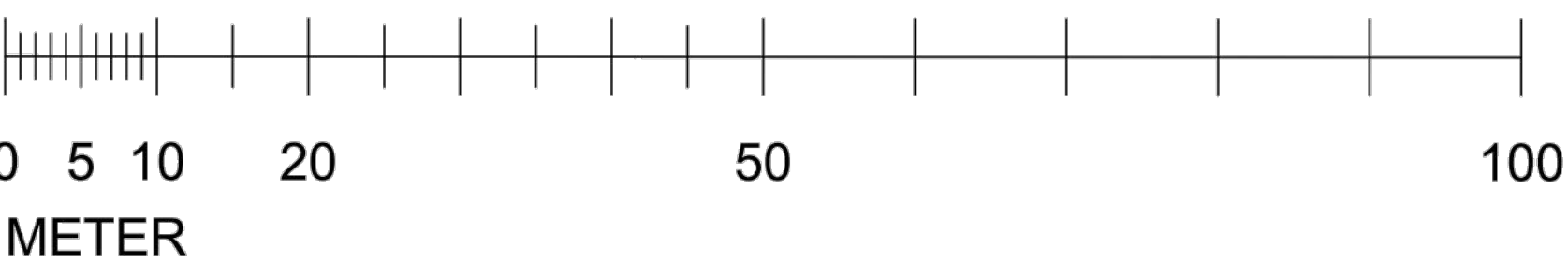
FYLLNING ÖVER 0,5M SKA
LASTKOMPENSERAS

ALL FYLLNING SKA LASTKOMPENSERAS

FÖRKLARINGAR

- +3.3 = INMÄTT PLUSHÖJD
- +2.9 = FÖRESLAGEN PLUSHÖJD
- = AVVATTNINGSRIKTNING

SKALA 1:1000



ARQLY

2024-09-02 Filip Thaning

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TRÄDGÅRDSMÄSTERIET SÖDERKÖPINGS KOMMUN				
Ramböll Sverige AB Östra Torngatan 6 (Box 17 009, 104 62 Stockholm) 652 24 Karlstad			RAMBOLL	
Tfn: 010-615 60 00 Fax: www.ramboll.se				
LUPPDRAG NR 1320055193	RTAD/KONSTR AV D.TRAN		HANDLÖSARE D.TRAN	
DATUM 2024-11-08	ANSVARIG D.TRAN			
DETALJPLAN				
PLAN				
SKALA 1:500	NUMMER			BET