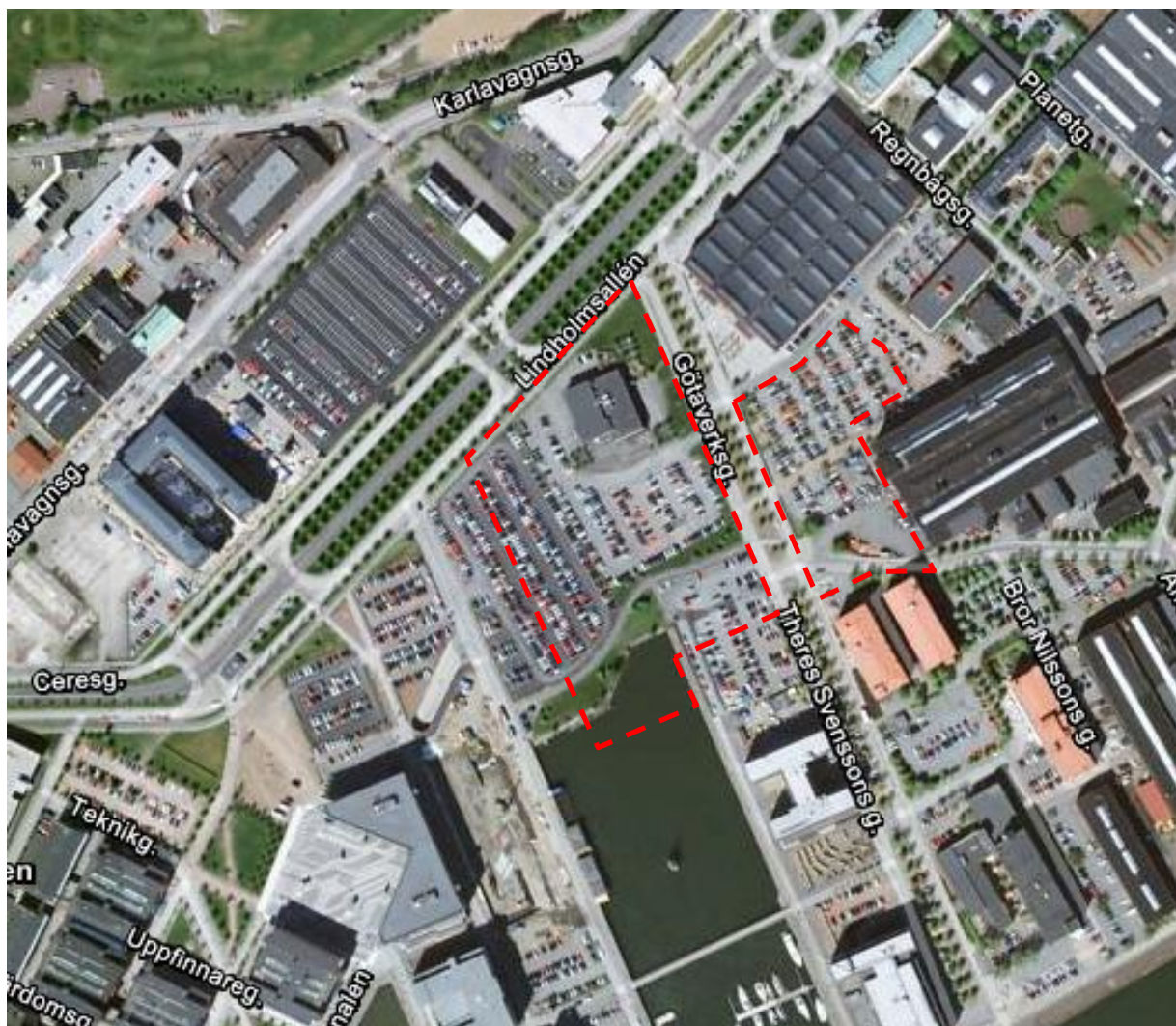




(www.eniro.se)

Göteborg, Götaverksgatan, detaljplan

Geoteknisk PM - underlag för detaljplan

2012-03-19 reviderad 2013-05-03

Reviderad text är markerad med ett streck i kanten

Göteborg, Götaverksgatan, detaljplan

Geoteknisk PM - underlag för detaljplan

2012-03-19 reviderad 2013-05-03

Beställare: Älvstranden Utveckling AB
Box 8003
402 77 Göteborg

Beställarens representant: Claes Premmert

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare Mikael Lindström
Handläggare Mikael Lindström

Uppdragsnr: 102 26 24

Filnamn och sökväg: N:\102\26\1022624\G\Beskr-
PM\PM_120319_rev_130503.docx

Kvalitetsgranskad av: Bengt Askmar

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

1	Förutsättningar	4
2	Topografi och erosion.....	5
3	Geotekniska förhållanden	7
4	Geohydrologiska förhållanden	9
5	Stabilitet	9
5.1	Allmänt.....	9
5.2	Indata	10
5.3	Resultat	12
5.4	Känslighetsanalys	14
5.5	Sammanfattning.....	15
6	Grundläggning.....	16
7	Markplanering/sättningar	16
8	Kontrollåtgärder/omgivningspåverkan	18
9	Övrigt	18

Bilagor

Stabilitetsberäkningar, befintliga förhållanden	Bilaga 1.1-1.10
Stabilitetsberäkningar, ”framtida förhållanden”	Bilaga 2.1-2.8
Känslighetsanalys, sektion 1-2	Bilaga 3.1-3.4

Kompletterande handling

Markteknisk undersökningsrapport (MUR), geoteknik

1 Förutsättningar

På uppdrag av Älvstranden Utveckling har Norconsult utfört geoteknisk utredning till underlag för ny detaljplan vid Götaverksgatan. Området är beläget vid Lindholmen på Hisingen i Göteborg. Planen syftar till att ge möjlighet till byggnation av främst flerfamiljshus (totalt ca 350-500 lägenheter) men även byggnader för kontor och handel, förskola samt restaurangbyggnad i anslutning till hamnbassängen i söder.



Figur 1.1. Situationsplan över aktuellt planområde. Utfört av Berg/ C.F Moller Architects.
Daterad 2013-04-30.

Byggnaderna planeras i huvudsak att uppföras i 6 till 8 plan ovan mark. I östra delen av planområdet planeras även ett 16-våningshus att byggas. Flertalet av de planerade husen/kvarteren ska även ha ett källarplan för garage mm.

2 Topografi och erosion

Planområdet gränsar i norr mot Lindholmsallén och i söder delvis mot Lindholmsbassängen och delvis mot en befintlig kontorsbyggnad (beräknas vara färdigt under 2013). I väster gränsar området i huvudsak mot ett hotell (beräknas vara färdigt under 2013). Öster om planområdet finns idag befintliga byggnader samt parkeringsplatser.

Området utgörs i huvudsak av parkeringsplatser samt av mindre gräsytor mm. I norra delen finns även en restaurang som ska rivas. I söder ligger även en befintlig gång- och cykelväg ca 10-20 m från hamnbassängen.



Bild 2.1 Aktuellt planområde, vy från sydväst mot nordost.

Vid hamnbassängen finns en befintlig träspont (utbredning ca 30 m) samt en tätspont (utbredning ca 160 m). Tätspontens överkant ligger på nivån +10,65 och dess underkant varierar från +6,65 (övergång efter träspont) till -4,35, se även ritning G 101 i MUR. Östra delen av hamnbassängen utgörs av en pålad (träpålar) kajkonstruktion.

Under 2011 utfördes en stödfyllning i hamnbassängen (se ritning G101 i MUR) som en stabilitetshöjande åtgärd för bla det nya hotellet som gränsar till planområdet i väster.

I januari 2012 utfördes en ekolodning av Marin Miljöanalys i den inre delen av hamnbassängen. Enligt denna mätning varierar bottennivåerna mellan ca +6 och +8 i norra delen av hamnbassängen för att sedan minska till ca +0 ca 40-50 m söderut. Mätningar kunde ej utföras närmast befintliga spont- och pålverk. Här ligger bottennivåerna enligt tidigare utförda lodningar i huvudsak mellan ca +8 och +10.



Bild 2.2 Befintlig hamnbassäng i söder, vy från norr mot söder.

Tidigare och nu utförda mätningar av bottennivåer i hamnbassängen visar inga tecken på pågående erosion. Eventuell erosion från båtar (båtpropellrar) är också liten då befintlig gångbro över hamnbassängen (ca 150 söder om "strandlinjen") skärmar av tillgången till detta område. Befintlig stödfyllning, spontkonstruktioner samt stenfyllningar bakom spont mm fungerar också som erosionsskydd och därmed anses inga ytterligare åtgärder utföras map erosion för nuvarande samt framtida förhållanden.



Bild 2.3 Befintlig spont samt erosionsskydd vid hamnbassängen i söder, vy från sydost mot nordväst.

3 Geotekniska förhållanden

Enligt tidigare och nu utförda undersökningar inom aktuellt planområde består jordlagren från markytan i huvudsak av:

- Fyllning till ca 1-3 m djup
- Lera till minst 70 m djup
- Friktionsjord
- Berg

Fyllningen består mestadels av sand men även av grus, mulljord, lera, silt och sten. I fyllningen förekommer också asfalt-, betong-, tegel- och trärester samt aska, glas, metallskrot, olja mm.

Leran under fyllningen är grå och kan i sin övre del (till ca 3 á 4 m djup) även innehålla grus, sand, silt och växtrester. Leran innehåller också skalrester. Dess densitet varierar mellan ca 1,5 och 1,7 ton/m³, med de högre värdena på större djup, se även Bilaga 8:1 i Markteknisk undersökningsrapport (MUR), geoteknik. Lerans vattenkvot respektive konflytgräns varierar mellan ca 60 – 100 % respektive ca 60 – 80 %, se även Bilaga 8:2 och 8:3 i MUR.

Sensitiveten uppmätt från konprov varierar i huvudsak mellan ca 10 och 30. Leran bedöms utifrån uppmätta värden på sensitiveten i huvudsak vara mellansensitiv och därmed inte så känslig för störningar.

Enligt tidigare och nu utförda ving- och konförsök är lerans odränerade skjuvhållfasthet (okorrigerad) i huvudsak ca 20 kPa närmast under fyllningen för att sedan öka till som mest ca 120 kPa på 70 m djup. Lerans okorrigerade hållfasthet på "land" och i "vattenområdet" redovisas i tabell 3.1 nedan samt i tabell 7.1 och i Bilaga 6:1-6:3 i MUR.

Tabell 3.1 Vald okorrigerad hållfasthet, c_u

Nivå [m]	"Land" [kPa]	"Vatten" [kPa]
+10	22	-
+5	19	19
-10	41,5	34
-10	-	38,5
-20	56,5	56,5
-60	116,5	116,5

Lerans korrigerade skjuvhållfasthet c_{uk} , redovisas i tabell 3.2 nedan samt i tabell 7.2 och Bilaga 6:4-6:6 i MUR.

Tabell 3.2 Vald korrigerad hållfasthet, c_{uk}

Nivå [m]	"Land" [kPa]	"Vatten" [kPa]
+10	18	-
+5	15	15
-10	36	30
-10	-	33
-20	41	41
-60	97	97

Enligt tidigare och nu utförda belastningsförsök (punkt 3, 101, NC 4 och NC 7) är leran vid en marknivå på ca +12 och med en hydrostatisk grundvattenyta från nivå +10,1 normal- till svagt överkonsoliderad, se Bilaga 7:1 i MUR. Med hänsyn till krypning genom 20 % reduktion av uppmätta förkonsolideringstryck är leran normal- och tom "underkonsoliderad" med vissa pågående krypsättningar ner till ca 20 á 30 m djup, se Bilaga 7:2 i MUR. Därunder är leran normal- till svagt överkonsoliderad map krypning.

4 Geohydrologiska förhållanden

De karakteristiska vattenstånden i Göta älv och hamnbassängen kan med ledning av vattenstånden i Torshamnen antas vara följande:

HHW +11,6
MHW +11,1
MW +10,1
MLW +9,4
LLW +8,9

Den **övre grundvattenytan** har mätts i skruvborrhål NC 2, NC 4, NC 5, NC 6 och NC7 och låg vid undersökningen i december 2011 och januari 2012 på mellan ca 1,4-1,9 m under markytan vilket motsvarar nivåer mellan ca +9,5 och +10,5. För skruvborrhål NC 1, NC 3 och NC 8 var det torrt till mellan ca 2-3 m djup.

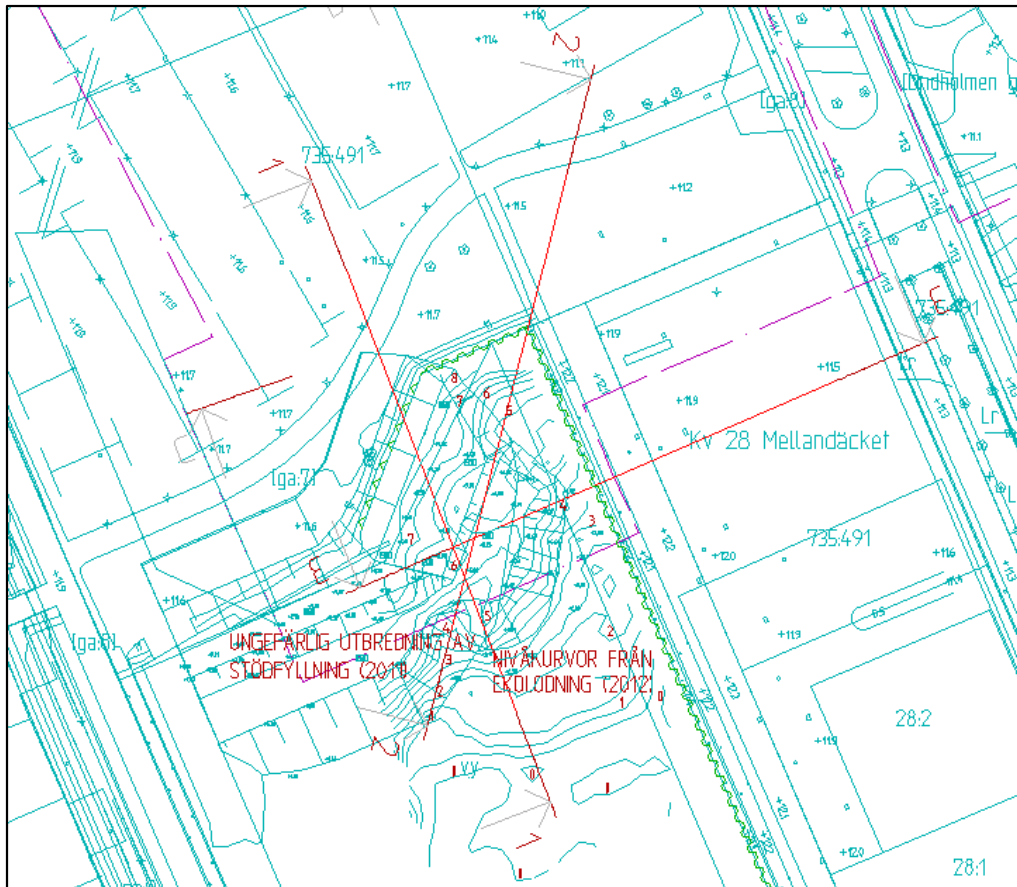
Grundvattenytan fluktuerar under året beroende på nederbörds mängd och påverkas lokalt av topografiska-, vegetations- och jordlagerförhållanden. Den **övre grundvattenytan** bedöms dock under stora delar av året ligga kring nivån +10,1, dvs medelvattennivån (MW) för Göta älv samt strax däröver.

Porvattentrycken i lerlagret har tidigare mätts i punkt 101. Mätningarna visar, att vattentrycken avviker något från hydrostatiska förhållanden (speciellt på stora djup) och motsvarar trycknivåer mellan ca +10,5 (ca 10 m djup) och +12,0 (ca 50 m djup).

5 Stabilitet

5.1 Allmänt

En fördjupad stabilitetsutredning har utförts inom aktuellt område. Stabiliteten har kontrollerats i 3 sektioner (sektion 1-3 enligt se figur 5.1 och ritning G 101 i MUR). Beräkningarna har utförts för odränerad och kombinerad analys. I analyserna har cirkulär cylindriska glidytor beräknats med Morgenstein-Price's lamellmetod i beräkningsprogrammet SLOPE.



Figur 5.1. Plan med beräkningssektion 1-3 mm.

5.2 Indata

Beräkningarna har utförts med följande förutsättningar:

Allmänt

- Geometrin har valts med ledning av grundkarta, resultat från ekolodning utförd av Marin Miljöanalys i januari 2012 samt tidigare lodningar.
- Som last på markytan har valts utbredd last om 5 kPa där parkeringsplatser och gc-vägar förekommer.
- Vattenståndet i hamnbassängen (Göta älv har valts till +8,9 vilket motsvarar lägsta lågvattennivå (LLW). Beräkningar har även utförts med +10,1 vilket motsvarar medelvattennivå (MW).
- Porttryck i leran har valts som hydrostatiskt från en grundvattenyta belägen från nivån +10,1 (MW) på land samt +8,9 (LLW) i hamnbassängen.
- Vid dränerad analys har hållfasthetsparametrarna för leran valts till $c' = c_{uk} * 0,1$ kPa och friktionsvinkel, $\Phi' = 30^\circ$.
- Ingen hänsyn har tagits till befintliga sponter/pålverk vid beräkningar.

Jordegenskaper

- Befintlig fyllning – friktionsvinkel 30 grader. Tunghet och effektiv tunghet under grundvattenytan har valts till 18 respektive 10 kN/m³.
- Befintlig sprängstensfyllning i hamnbassängen – friktionsvinkel 42 grader. Tunghet och effektiv tunghet under grundvattenytan har valts till 18 respektive 10 kN/m³.
- Lera ”land” - odränerad skjuvhållfasthet c_{uk} , enligt tabell 3.2 och Bilaga 6:4-6:6 i MUR. Tungheten har valts till 15,5-16 kN/m³.
- Lera ”vattenområde” - odränerad skjuvhållfasthet c_{uk} , enligt tabell 3.2 och Bilaga 6:4-6:6 i MUR. Tungheten har valts till 15,5-16 kN/m³.

I IEG, Implementeringskommision för Europastandarder inom Geoteknik, Rapport 4:2010 som baseras på Skredkommisionens rapport 3:95 är kraven för ”nyexploatering” vid fördjupad utredning för odränerad analys, $F_c \geq 1,4$ -1,5 och för kombinerad analys, $F_{komb} \geq 1,3$ -1,4. För aktuellt område har följande säkerhetsfaktorer valts för klassning som tillfredsställande stabilt:

- $F_c \geq 1,45$ (odränerad analys vid nyexploatering)
- $F_{komb} \geq 1,35$ (kombinerad analys vid nyexploatering)

Motiveringen till de valda säkerhetsfaktorerna listas nedan som positiva och negativa:

Positiva faktorer

- Konsekvenser av skred (begränsad utbredning av skred, ej kvicklera)
- Släntens beständighet (inga tecken på rörelser i slänt, marginell risk för erosion pga befintlig spont)
- Tidigare förändringar i slänten (utförda stabilitetsförbättrande åtgärder)
- Jordens egenskaper (låg sensitivitet, homogen jord)
- Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet (stort antal beräknade glidytor, tvådimensionell analys, inverkan av spont- och påverk ej beaktats vid beräkningar, lägsta lågvattenstånd i älven, känslighetsanalys)
- Fält och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning (tätt undersökt, CPT-sonderingar, kolvprovtagningar, vingförsök, CRS-försök, direkta skjuvförsök)
- Släntens geometri (detaljerad grundkarta, ekolodning)
- Grundvatten- och portrycksförhållanden (känslighetsanalys map vattenstånd, begränsade förväntade tryckvariationer)
- Ytvattenförhållanden (karaktäristiska vattenstånd kända)

Negativa faktorer

- Konsekvenser av skred (risk för människoliv eller stor ekonomisk skada)
- Jordens egenskaper (kohesionsjord, viss spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper)
- Fält och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning (triaxialförsök ej utfört)
- Släntens geometri (lokala branta partier i slänten)
- Grundvatten- och portrycksförhållanden (långtidsobservationer saknas)
- Ytvattenförhållanden (stora vattenståndsvariationer)

5.3 Resultat**Befintliga förhållanden**

Utförda stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden visar att säkerheten mot skred är tillfredställande för samtliga sektioner. Säkerheten mot skred har som lägst beräknats till 1,49 i odränerad analys för sektion 2. Map 3d-effekter och att beräkningen har utförts med lägsta lågvattenstånd vilket bedöms vara ett extremvärde så är säkerheten i denna ”sneda” sektion betydligt högre än 2d-resultaten.

En sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden redovisas i tabell 5.1 och mer i detalj i Bilaga 1.1 – 1.10.

Tabell 5.1 Beräknade säkerheter för befintliga förhållanden.

Sektion	$F_{c, \min}$	$F_{komb, \min}$	Bilaga
1	1,71 (2,15)	1,63 (2,10)	1.1-1.4
2	1,49 (1,81)	1,42 (1,72)	1.5-1.8
3	3,90	2,66	1.9-1.10

Värden inom parantes anger lägsta säkerhet för medelvattenstånd (MW).

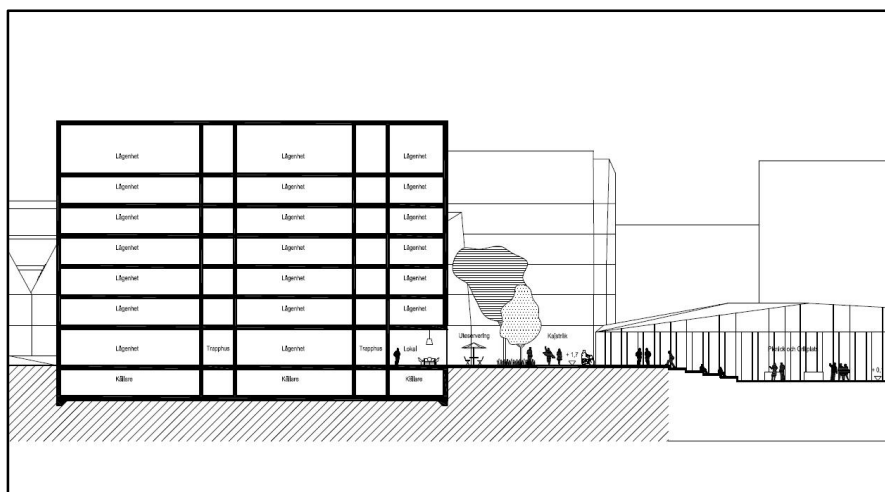
Framtida förhållanden

För ”framtida” förhållanden har beräkningar utförts i sektion 1 och 2 med följande förutsättningar:

- Uppfylld till nivå +11,7 i område för ”kajstråk” (gång- och cykeltrafik) enligt figur 5.2. Last för ”kajstråket” har valts att vara en last av 5 kPa.
- Laster för området i hamnbassängen där restaurangbyggnad, trappor, uteservering mm planeras har ej medtagits i beräkningar då dessa delar kommer behöva pålas. Enligt figur 5.1 ska denna del som lägst ligga på nivån +10,1. Denna nivå kommer behöva justeras då denna del är för låg map översvämningsrisk mm.
- Nya byggnader/kvarter inom detaljplaneområdet ska i nuläget ha en färdig golvnivå på ca+ 8,5 för källarvåningar (enligt figur 5.1). Laster från dessa

byggnader har ej medräknats pga att byggnaderna kommer behöva pålas till stora djup. I beräkningar har en nivå på +9,5 använts, dvs 1 m över denna nivå.

- Porttryck i leran har valts som hydrostatiskt från en grundvattenyta belägen från nivån +10,1 (MW) på land samt +8,9 (LLW) i hamnbassängen. Beräkningar har även utförts med +10,1 i hamnbassängen vilket motsvarar medelvattennivå (MW).



Figur 5.2 Sektion, från hamnbassäng i söder (högra del) till byggnad i norr (vänstra del). Utfört av Berg/ C.F Moller Architects. Daterad 2013-04-18.



Figur 5.3 Plan, planerad utformning av byggnader, restaurang mm i och i anslutning till hamnbassängen i södra delen av planområdet. Utfört av Berg/ C.F Moller Architects. Daterad 2013-04-19.

För sektion 1 har säkerheten som lägst beräknats till 1,52 i odränerad analys samt 1,47 i kombinerad analys, dvs tillfredställande stabilitet. För normala förhållanden (medelvattenstånd +10,1 i Göta Älv) är säkerheten mot skred minst 1,8-faldig (kombinerad analys).

För sektion 2 har säkerheten mot skred som lägst beräknats till 1,43 i odränerad analys samt 1,35 i kombinerad analys. I odränerad analys är detta något låg säkerhet för området map vald säkerhetsfaktor för klassning av tillfredställande stabilt ($F_c \geq 1,45$). Om 3d-effekter (enligt kapitel 7.2.6 i Skredkommisionens rapport 3:95) medräknas från sektion 1 till 3, dvs utmed en sträcka av ca 100 m höjs säkerhetsfaktorn till 1,48 (ca 4 % ökning) för sektion 2 och därmed erhålls tillfredställande stabilitet även i detta fall. Utöver 3d-effekter så bedöms denna sektion vara tillfredställande stabil map att beräkningar har utförts med lägsta lågvattenstånd (LLW +8,9) vilket är ett extremt värde. För beräkning med medellågvattenstånd (MLW +9,4) vilket är ett mer realistiskt värde blir säkerheten mot skred minst 1,54 i odränerad analys. För normala förhållanden (medelvattenstånd +10,1 i Göta Älv) är säkerheten mot skred minst 1,6-faldig (kombinerad analys).

En sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer för framtida förhållanden redovisas i tabell 5.2 och mer i detalj i Bilaga 2.1-2.8.

Tabell 5.2 Beräknade säkerheter för last utbredd last av 5-20 kPa inom planområde.

Sektion	$F_{c, \min}$	$F_{\text{komb, min}}$	Bilaga
1	1,52 (1,87)	1,47 (1,80)	2.1-2.4
2	1,43 (1,70)	1,35 (1,63)	2.5-2.8

Värden inom parantes anger lägsta säkerhet för medelvattenstånd (MW).

5.4 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys har utförts i sektion 1 och 2. I beräkningarna har grundvattenytan på land höjts till framtida markyta (+11,7) och därunder med hydrostatiskt tryck. I hamnbassängen har dock lägsta lågvattenstånd använts (LLW +8,9). Detta fall är ett mycket extremt värde som eventuellt skulle kunna inträffa under en kort period i samband med ett intensivt regnfall efter en lång torr period.

En sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer för ovanstående känslighetsanalys redovisas i tabell 5.3 och mer i detalj i Bilaga 3.1-3.4.

Tabell 5.3 Beräknade säkerheter, känslighetsanalys.

Sektion	$F_c, \min$	$F_{komb, \min}$	Bilaga
1	1,46	1,33	3.1-3.2
2	1,38	1,29	3.3-3.4

Beräknad säkerhet mot skred är som lägst ca 1,3 (kombinerad analys) för detta mycket extrema fall. Trots att säkerheten för detta fall understiger valda säkerhetsfaktor för tillfredställande stabil slänt i odränerad analys ($F_c \geq 1,45$) och kombinerad analys ($F_c \geq 1,35$) bedöms säkerheten vara tillfredställande. Detta beror främst på att detta fall är mycket extremt, skulle eventuellt kunna inträffa under en kort period och under denna period är det väldigt osannolikt att den utbredda lasten på 5 kPa råder i området, ingen hänsyn till 3d-effekter har medräknats samt att positiv inverkan från befintlig spont/pålad kajkonstruktion ej har medräknats. Vidare skulle detta "kajstråk" som ska användas för gång- och cykeltrafik kunna härröras till "annan mark" enligt kapitel 4.5.2.2 Markanvändning (Rapport 4:2010) då markanvändningen endast medför dagvistelse och det gäller gång- och cykelväg.

I fördjupad utredning är kraven för "annan mark" 1,3-1,4 i odränerad analys ($F_c \geq 1,3-1,4$) och 1,2-1,3 i kombinerad analys ($F_k \geq 1,2-1,3$).

5.5 Sammanfattning

Utförda beräkningar för befintliga samt framtida förhållanden visar att säkerheten mot skred är tillfredställande för fördjupad utredning enligt IEG, Implementeringskommision för Europastandarder inom Geoteknik, Rapport 4:2010 som baseras på Skredkommisionens rapport 3:95.

Utförd känslighetsanalys med förhöjda grundvattenytor (+11,7) på land i kombinationen med lägsta lågvattenstånd (LLW +8,9) i hamnbassängen, dvs en skillnad på 2,8 m visar att säkerheten som lägst är ca 1,3 (kombinerad analys). Med tanke på att denna situation är mycket extrem och väldigt osannolik samt att fler faktorer på osäkra sidan har medräknats så bedöms säkerheten mot skred även för detta fall var tillräckligt bra för att området ska klassas som tillfredställande stabilt.

6 Grundläggning

Byggnaderna planeras i huvudsak att uppföras i 6 till 8 plan ovan mark. Flertalet av de planerade husen/kvarteren ska även ha ett källarplan för garage mm. I söder vid hamnbassängen planeras även en restaurangbyggnad att uppföras. Här bör det även beaktas (tex i samband med pålning) att en stödfyllning har lagts ut i hamnbassängen (se ritning G101 i MUR).

Med hänsyn till de stora lerdjupen och jordlagrens sättningssänslighet måste alla byggnader förutsättas bli grundlagda på pålar. I området i och i anslutning till hamnbassängen i söder där restaurangbyggnad, trappor, uteservering mm planeras föreslås också behöva grundläggas med pålar. Majoriteten av husen föreslås preliminärt behöva grundläggas på långa kohesionspålar så att lastöverföringen från pålarna till leran sker på stort djup där lerans sättningsegenskaper normalt är bättre än i de ovanförliggande jordlagren.

I östra delen där ett 16-våningshus planeras uppföras kan eventuellt stödpålning bli aktuellt.

På grund av risken för framtida höga vattenstånd i Göta älv är enligt nu gällande regler lägsta tillåtna nivå för öppningar i byggnader +12,8 såvida inte särskilda skyddsåtgärder kan anordnas. Källare skall också utföras med vattentät konstruktion under denna nivå.

Eftersom tidigare och nu utförda belastningsförsök på leran visar att krypsättningar pågår kommer påhängslaster behöva påräknas vid dimensionering av pålar.

7 Markplanering/sättningar

Eftersom marknivån troligtvis kommer att behöva höjas (tex map översvämningsrisk då nu gällande regler för lägsta tillåtna nivå för öppningar i byggnader är +12,8) måste man räkna med någon form av grundförstärkning för att undvika långtidsbundna sättningar och då i första hand genom lastkompensation med lättfyllning (tex cellplast eller lättklinker). Detta gäller främst de delar av området som ej ska pågrundläggas.

Där uppfyllning måste utföras inom kvartersmark bör fyllningstjockleken vid användning av tung fyllning preliminärt begränsas till ett par decimeter. Vid större uppfyllning bör grundförstärkning i någon form övervägas och då speciellt inom sättningssänsliga partier såsom entréer, garageinfarter, ledningsanslutningar etc.

För bedömning av sättningar vid användning av tung fyllning har översiktliga sättningsberäkningar utförts för olika lastfall med följande förutsättningar:

- Fyllningens tunghet har valts till 20 kN/m³.
- Sättningsberäkning har utförts för 0,25, 0,5 respektive 1,0 m uppfyllning.
- Sättningsberäkning har utförts med respektive utan hänsyn till krypdeformationer i leran.

Resultaten av beräkningarna redovisas i tabell 7.1.

Tabell 7.1 Beräknade sättningar, med och utan hänsyn till kryp.

Fyllningstjocklek	Tid (år)	Sättning utan krypning (cm)	Sättning med krypning (cm)
0,25 m (5 kPa)	10	3-4	4-5
	20	3-4	6-7
	40	3-4	7-8
0,5 m (10 kPa)	10	5-6	8-9
	20	6-7	11-12
	40	6-7	16-17
1 m (20 kPa)	10	13-14	21-22
	20	15-16	30
	40	16-17	40

Vid detaljprojektering måste kompletterande undersökningar och utredningar utföras för val av lämpliga grundförstärkningsåtgärder med hänsyn till sättningar från såväl teknisk som ekonomisk synpunkt.

Byggnadstekniska åtgärder som medför en permanent grundvattensänkning bör ej utföras. Detta är viktigt inte enbart för planerade byggnader utan även för närliggande mark som kan utsättas för sättningar vid sänkning av grundvattenytan.

Ledningar till pålgrundlagda byggnader bör förses med flexibla kopplingar för att förhindra ledningsbrott vid eventuella sättningar av omkringliggande mark.

För övrigt ska det även beaktas att enligt utförda belastningsförsök så pågår det idag vissa sättningar (krypsättningar).

8 Kontrollåtgärder/omgivningspåverkan

I samband med schakt- och grundläggningsarbetena skall regelbundna kontroller av främst rörelser (kontrollprogram) och vibrationer (riskanalys) utföras på byggnader i närliggande kvarter. Rörelsemätning bör också utföras i angränsande mark med hänsyn till risken för sättningar/hävningar som bla kan påverka befintliga ledningar och andra känsliga anläggningar.

För att minimera risken för omgivningspåverkan i samband med pålning kommer propptagning behöva utföras. Propptagning kan utföras med augerborr eller propprör, förutsatt att avsedd volym tas upp.

För kontroll av sättningar inom byggnader som ska grundläggas med kohesionspålar kommer dubbar behöva installeras i väggar och pelare. Mätningar skall sedan utföras under uppförandet av stommen fram till slutbesiktning samt under garantitiden.

9 Övrigt

Inför projektering och byggande erfordras kompletterande undersökningar för tex bestämning av lerans hållfasthets- och sättningsegenskaper som underlag för schakt- och påldimensionering samt för dimensionering av yttre mark.

För vissa delar av planområdet kan det även bli aktuellt med tätare kontroll för bestämning av berg- och lerdjup.

Norconsult AB
Väg och Bana
Geoteknik

Mikael Lindström
mikael.lindstrom@norconsult.com

Bengt Askmar
bengt.askmar@norconsult.com

n:\102\26\1022624\g\beskr-pm\pm_120319_rev_130503.docx

2012-03-19 reviderad 2013-05-03
Göteborg, Götaverksgatan, detaljplan
Geoteknisk PM - underlag för detaljplan

Norconsult 



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se

Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Bilaga 1.1

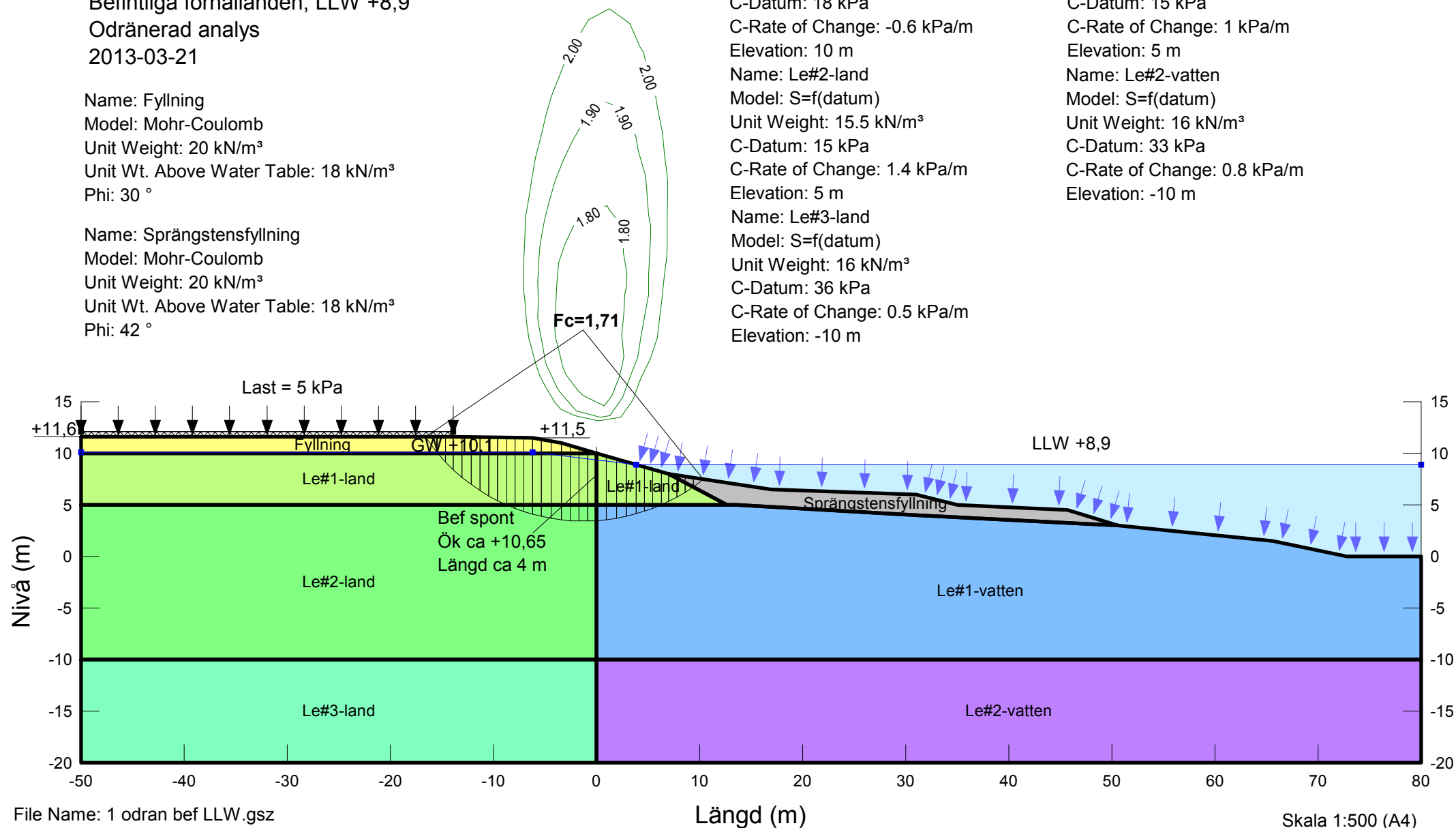
Befintliga förhållanden, LLW +8,9
Odränerad analys
2013-03-21

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m
Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



File Name: 1 odran bef LLW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\Befintliga förhållanden\

Skala 1:500 (A4)

Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Bilaga 1.2

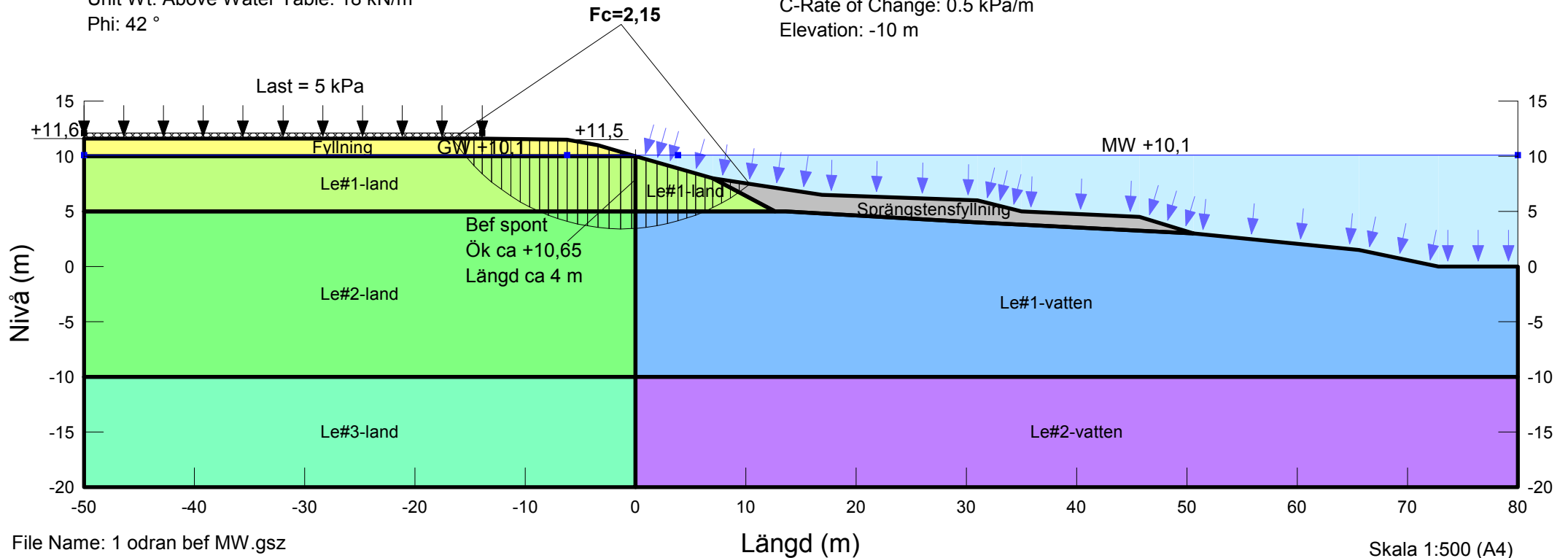
Befintliga förhållanden, MW +10,1
Odränerad analys
2013-03-21

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m
Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



File Name: 1 odran bef MW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\Befintliga förhållanden\

Skala 1:500 (A4)

Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Befintliga förhållanden, LLW +8,9
Kombinerad analys
2012-02-01

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

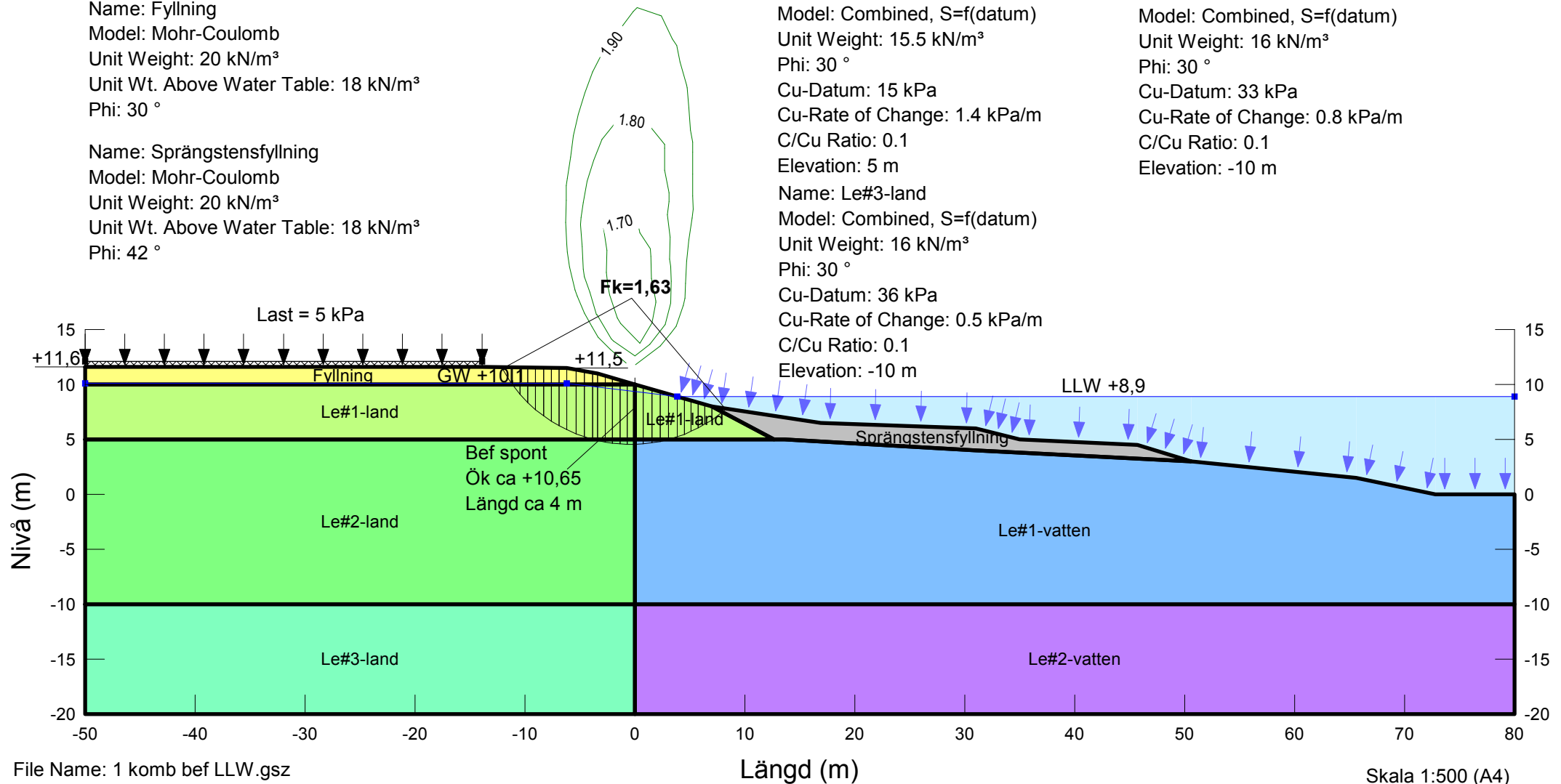
Name: Le#1-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 18 kPa
Cu-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 36 kPa
Cu-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 33 kPa
Cu-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m



File Name: 1 komb bef LLW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\Befintliga förhållanden\

Skala 1:500 (A4)

Götavergsgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Befintliga förhållanden, MW +10,1
Kombinerad analys
2013-03-21

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Name: Le#1-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 18 kPa
Cu-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m

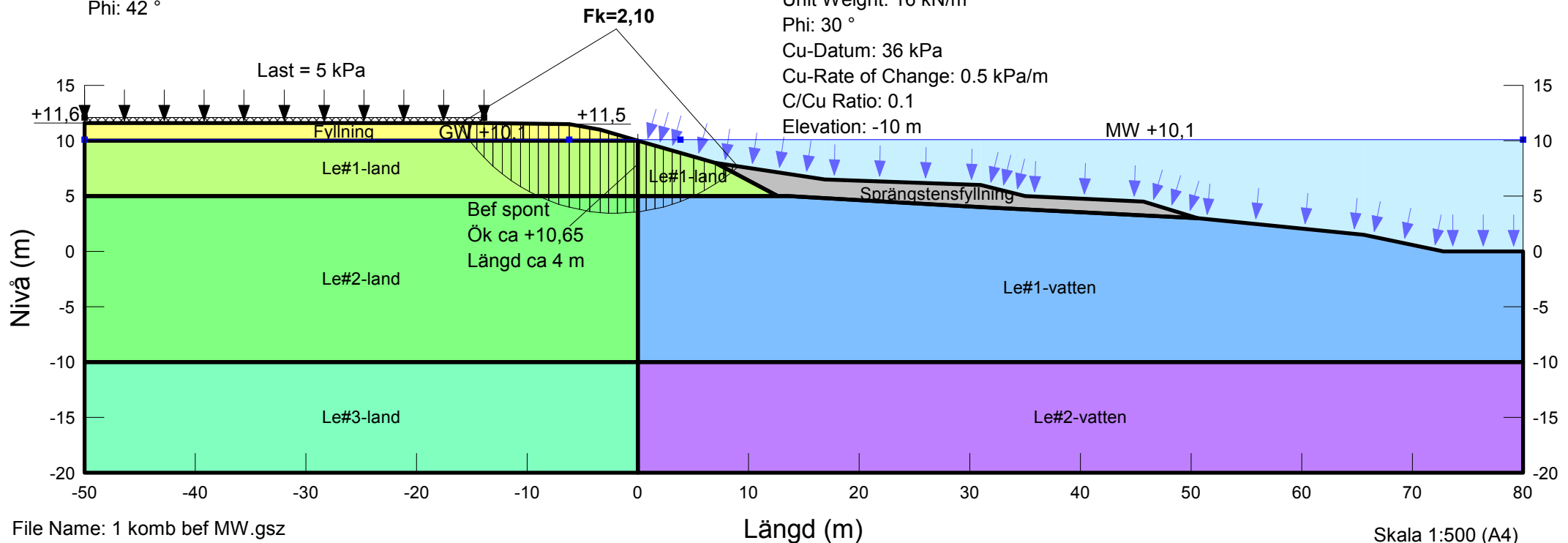
Name: Le#2-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 36 kPa
Cu-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 33 kPa
Cu-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Bilaga 1.4



File Name: 1 komb bef MW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\Befintliga förhållanden\

Skala 1:500 (A4)

Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Bilaga 1.5

Befintliga förhållanden, LLW +8,9
Odränerad analys
2013-04-22

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

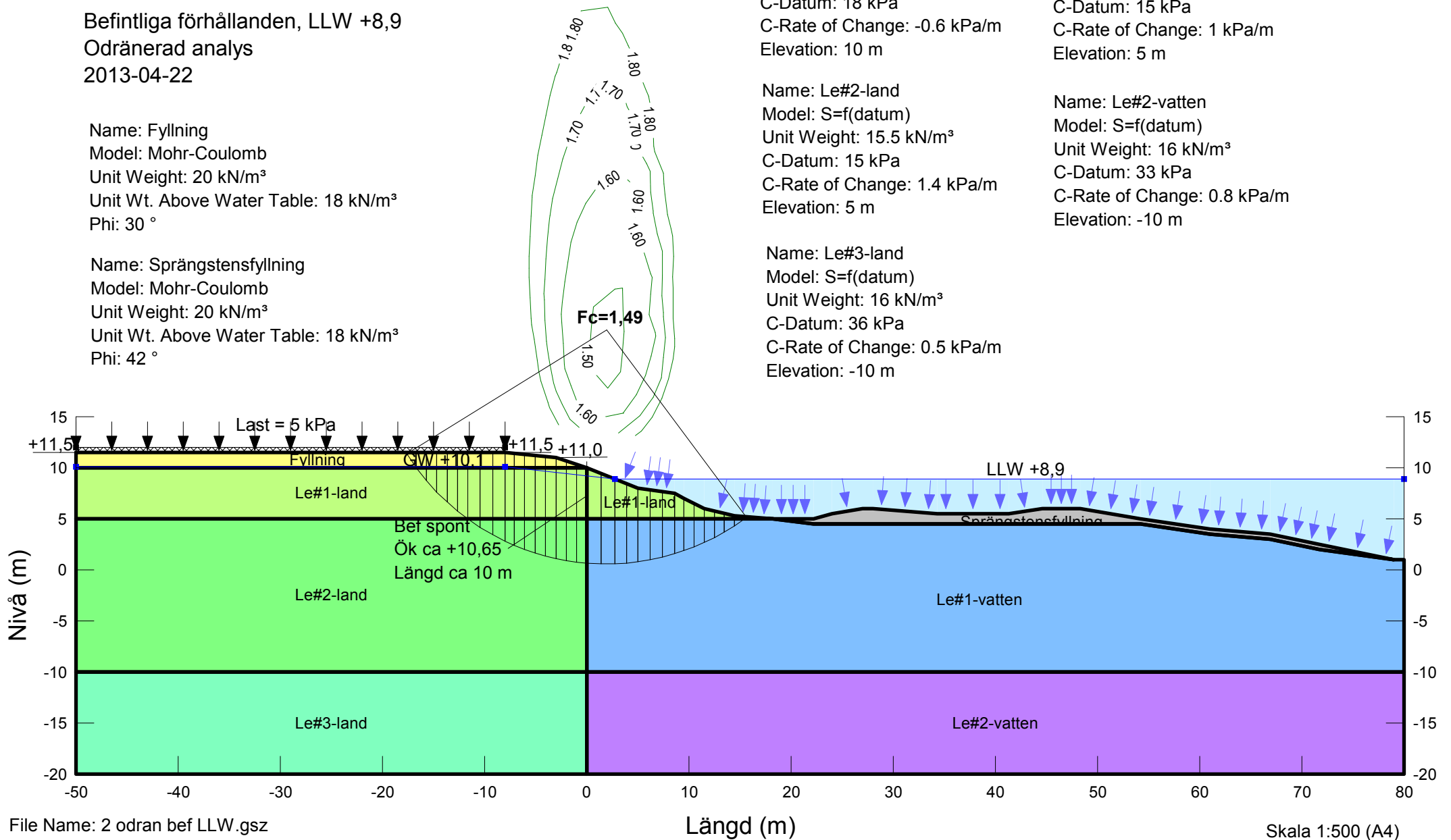
Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



Skala 1:500 (A4)

Götavergsgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Bilaga 1.6

Befintliga förhållanden, MW +10,1
Odränerad analys
2013-04-22

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

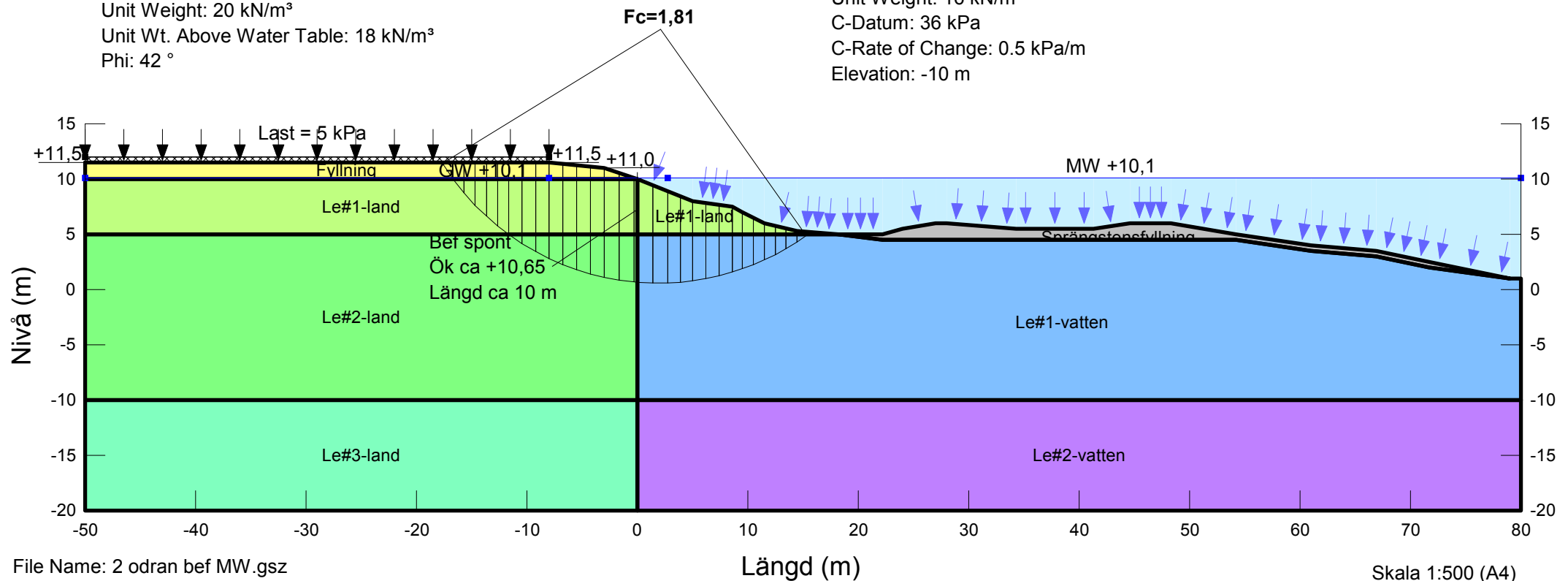
Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Befintliga förhållanden, LLW +8,9
Kombinerad analys
2013-04-22

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

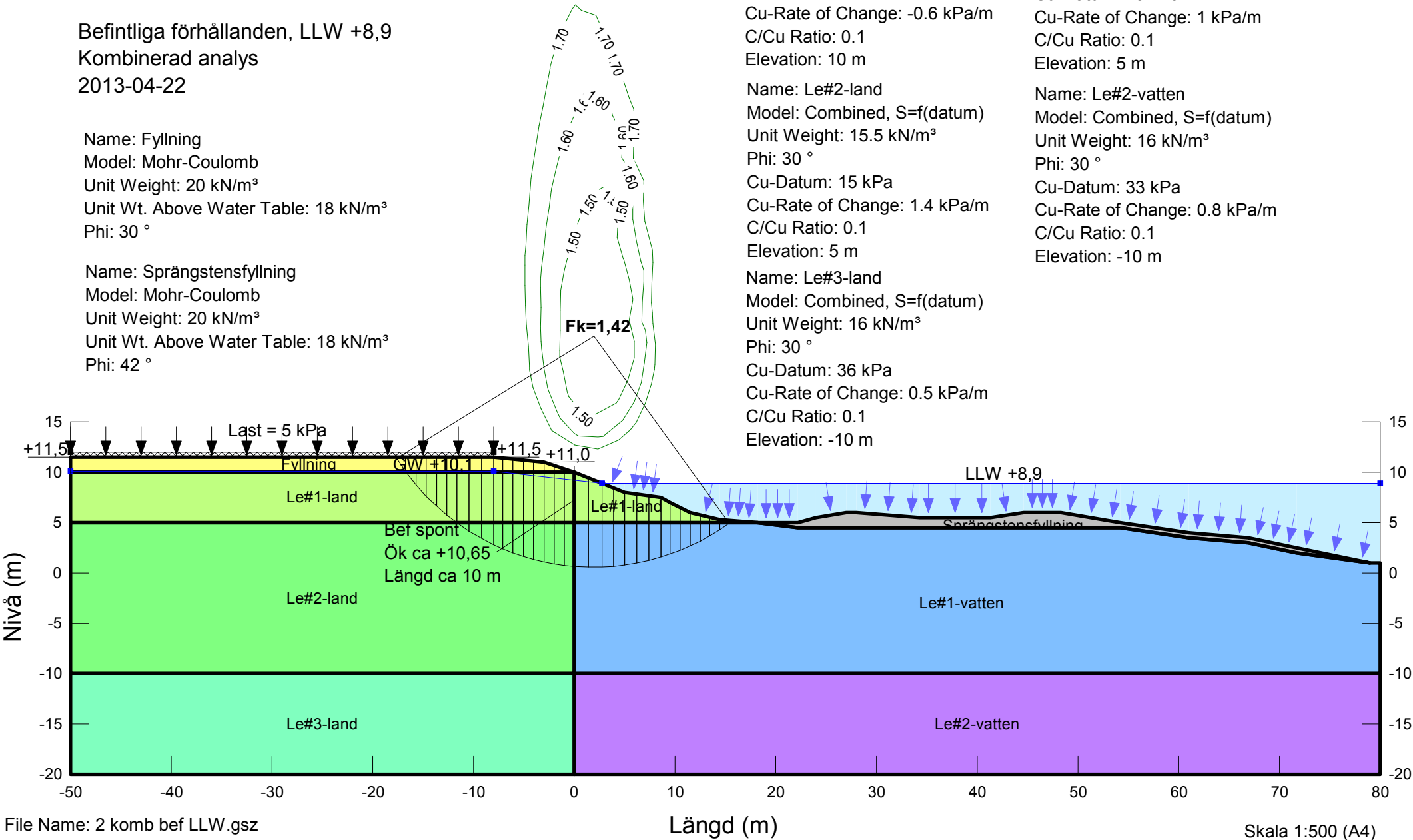
Name: Le#1-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 18 kPa
Cu-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 36 kPa
Cu-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 33 kPa
Cu-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m



Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Befintliga förhållanden, MW +10,1
Kombinerad analys
2013-04-22

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

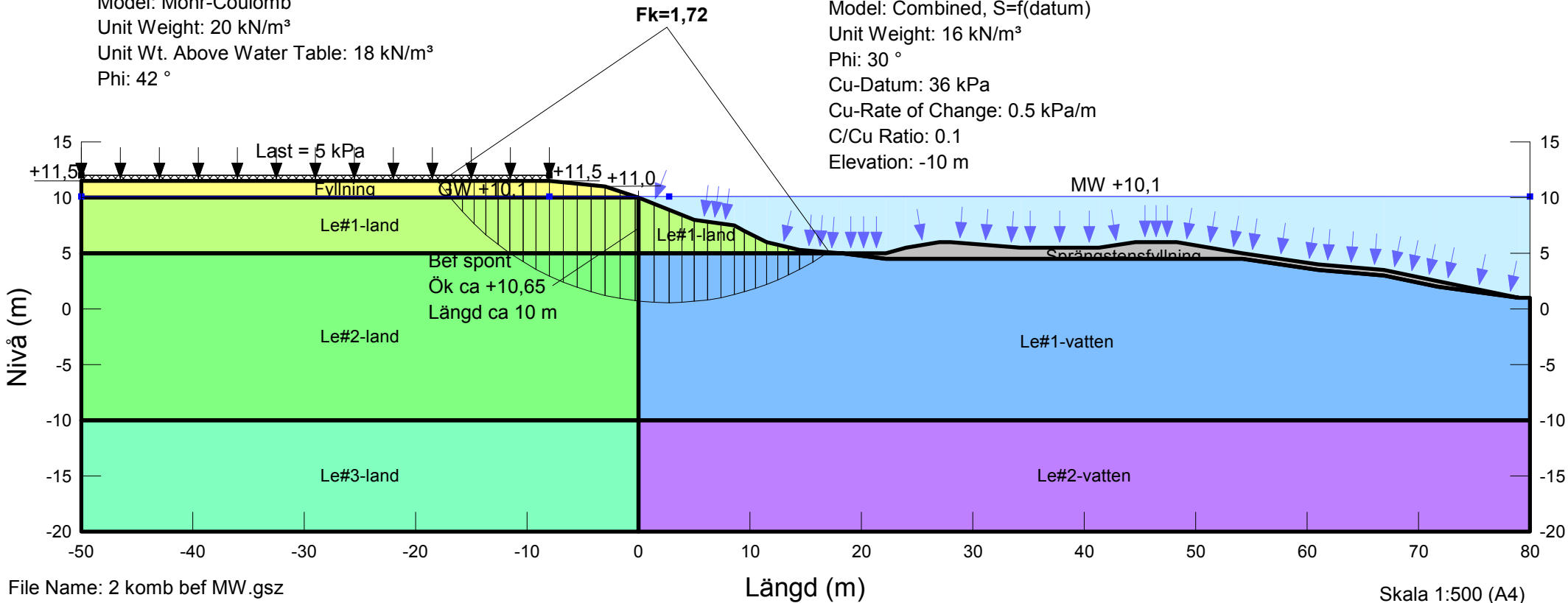
Name: Le#1-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 18 kPa
Cu-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 36 kPa
Cu-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 33 kPa
Cu-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m



Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 3

Befintliga förhållanden, LLW +8,9
Odränerad analys
2012-02-02

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

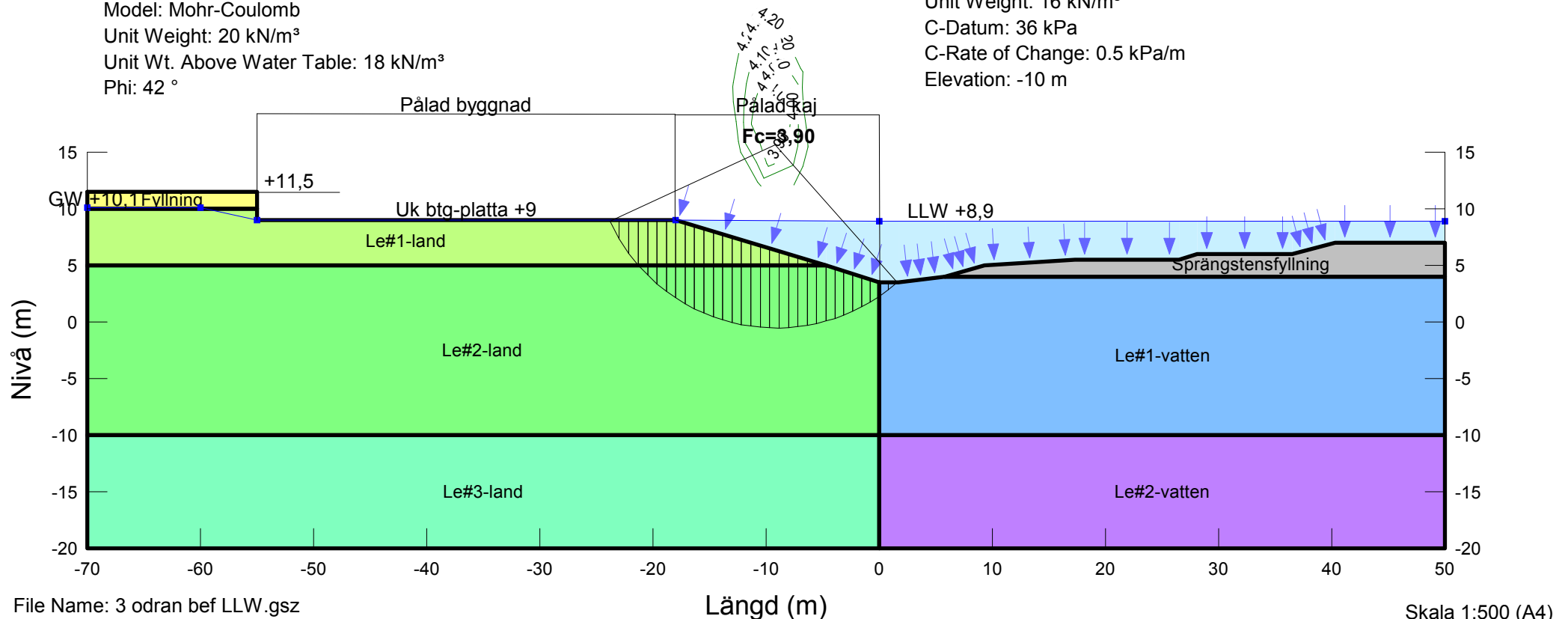
Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten Bilaga 1.9
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



Skala 1:500 (A4)

Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Bilaga 2.1

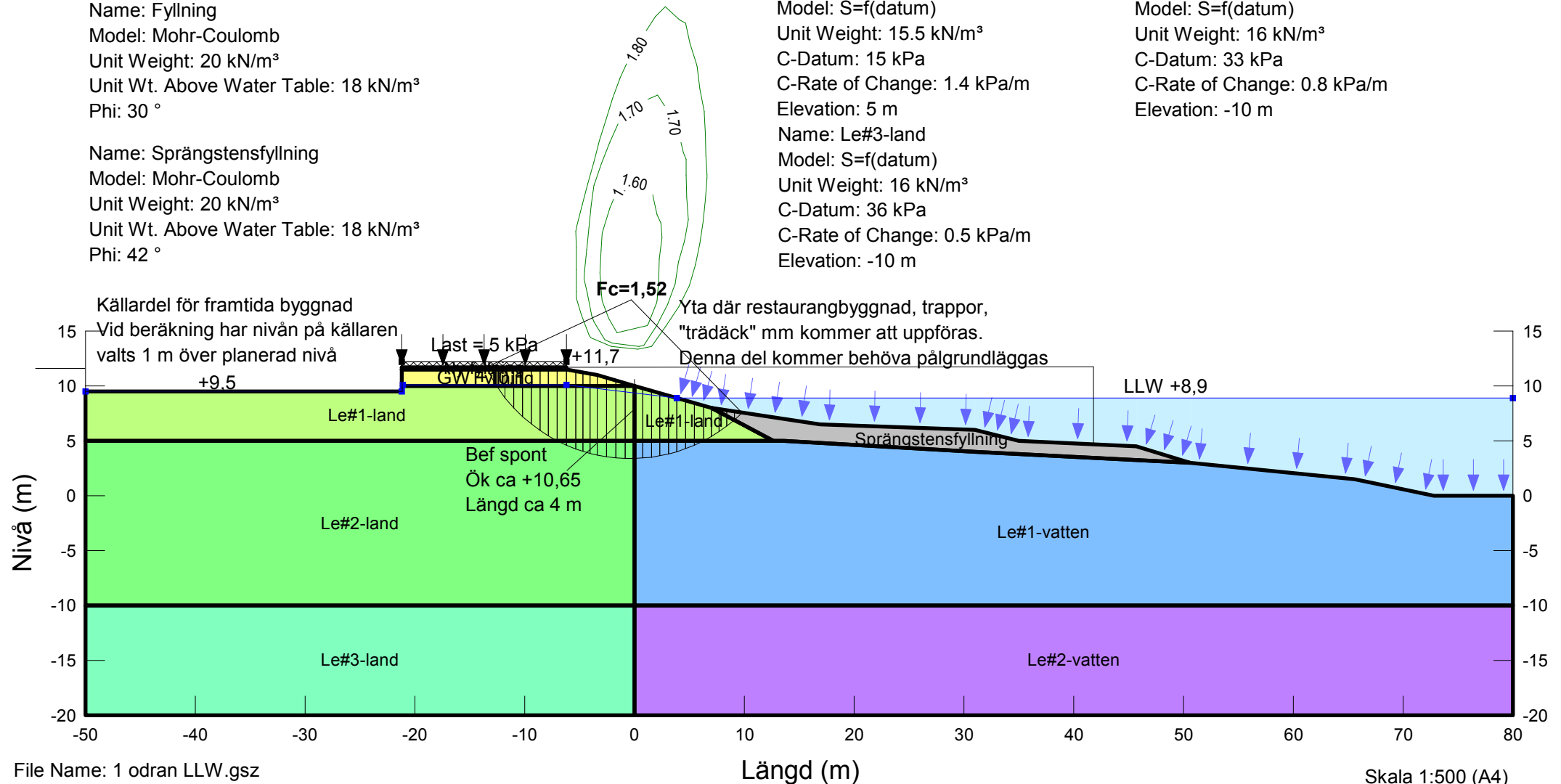
Framtida förhållanden, LLW +8,9
Odränerad analys
2013-04-19

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m
Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



File Name: 1 odran LLW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\Framtida förhållanden\

Götavergsgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Bilaga 2.2

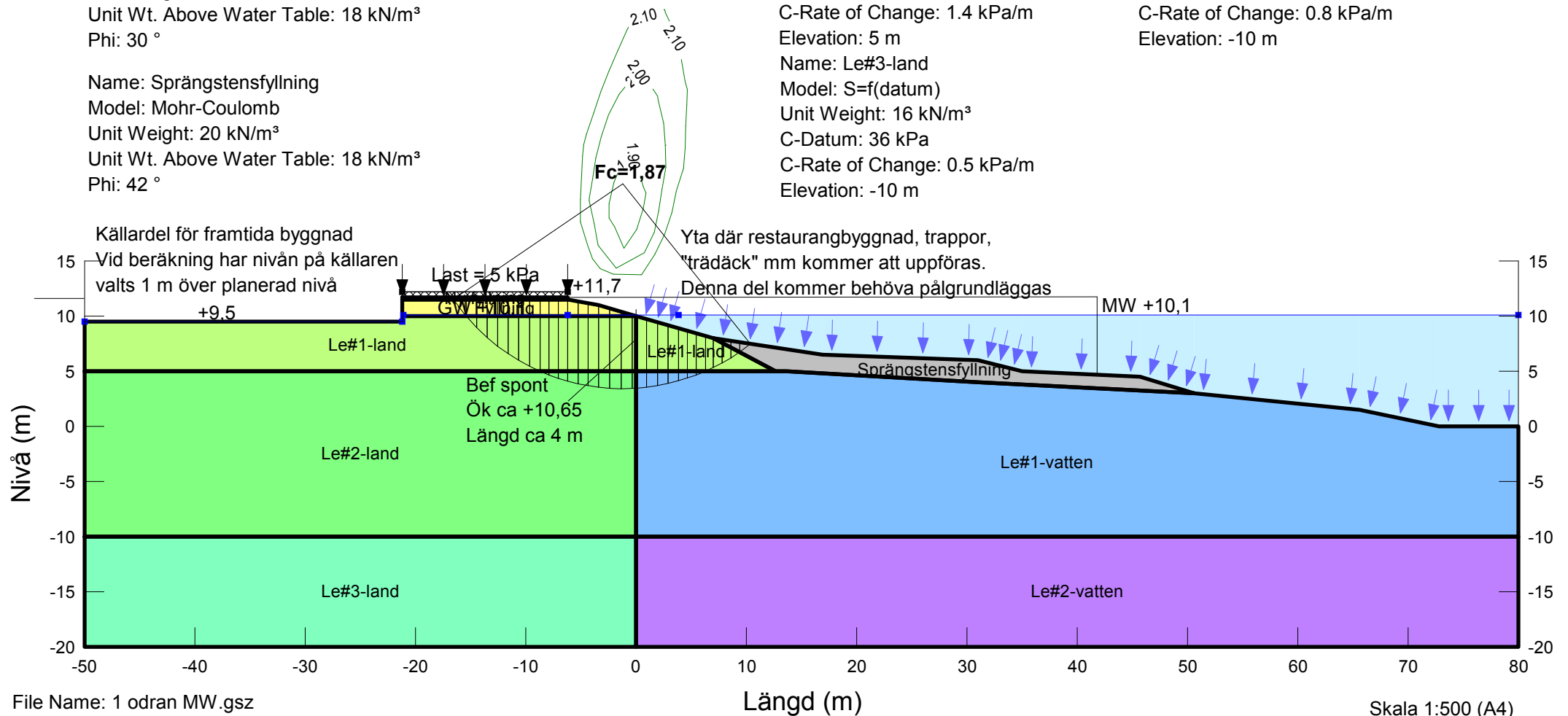
Framtida förhållanden, MW +10,1
Odränerad analys
2013-04-19

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m
Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



File Name: 1 odran MW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\Framtida förhållanden\

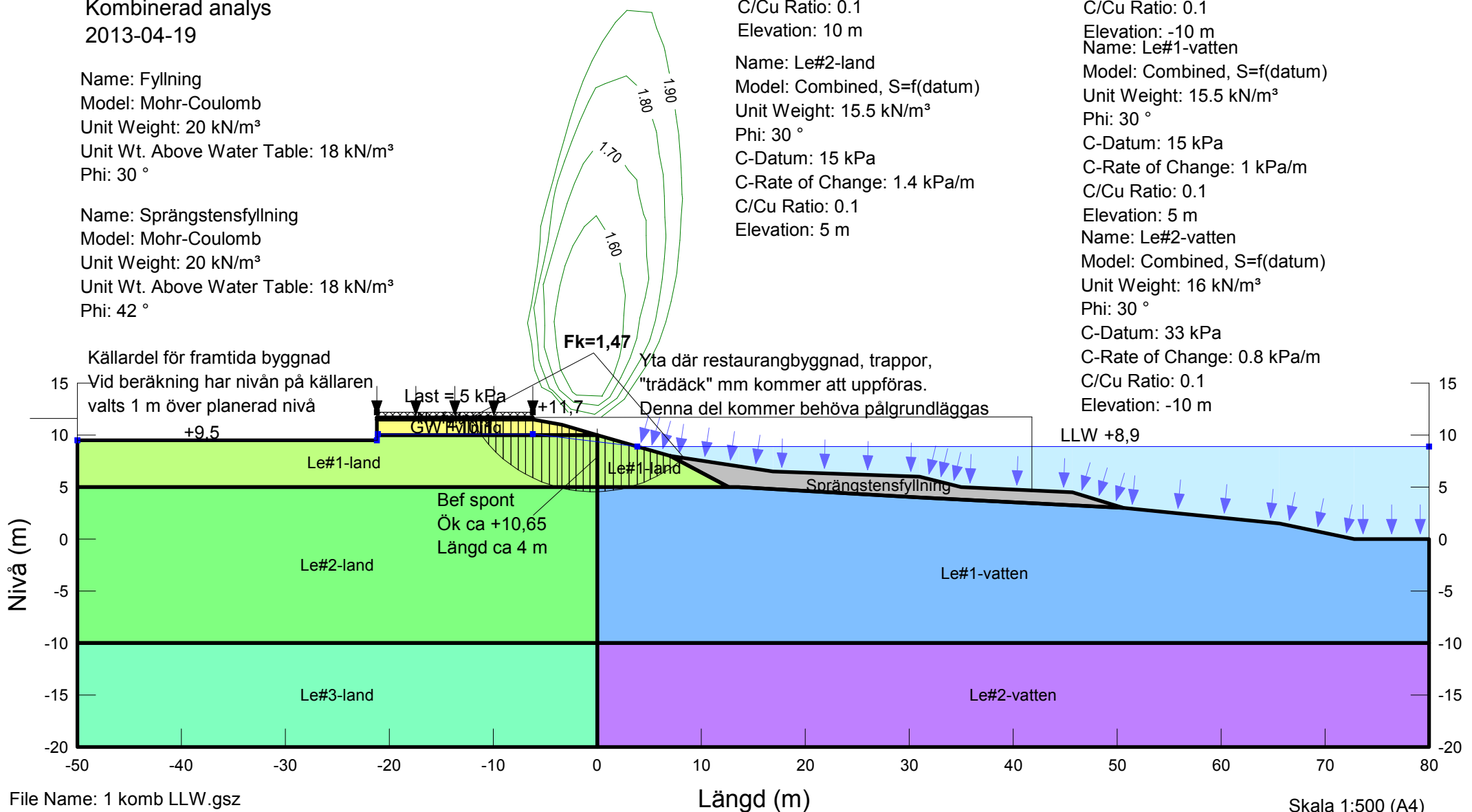
Götavergsgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Framtida förhållanden, LLW +8,9
Kombinerad analys
2013-04-19

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Källardel för framtida byggnad
Vid beräkning har nivån på källaren
valts 1 m över planerad nivå



Name: Le#1-land
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m
Name: Le#1-vatten
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Bilaga 2.3

Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Framtida förhållanden, MW +10,1
Kombinerad analys
2013-04-19

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

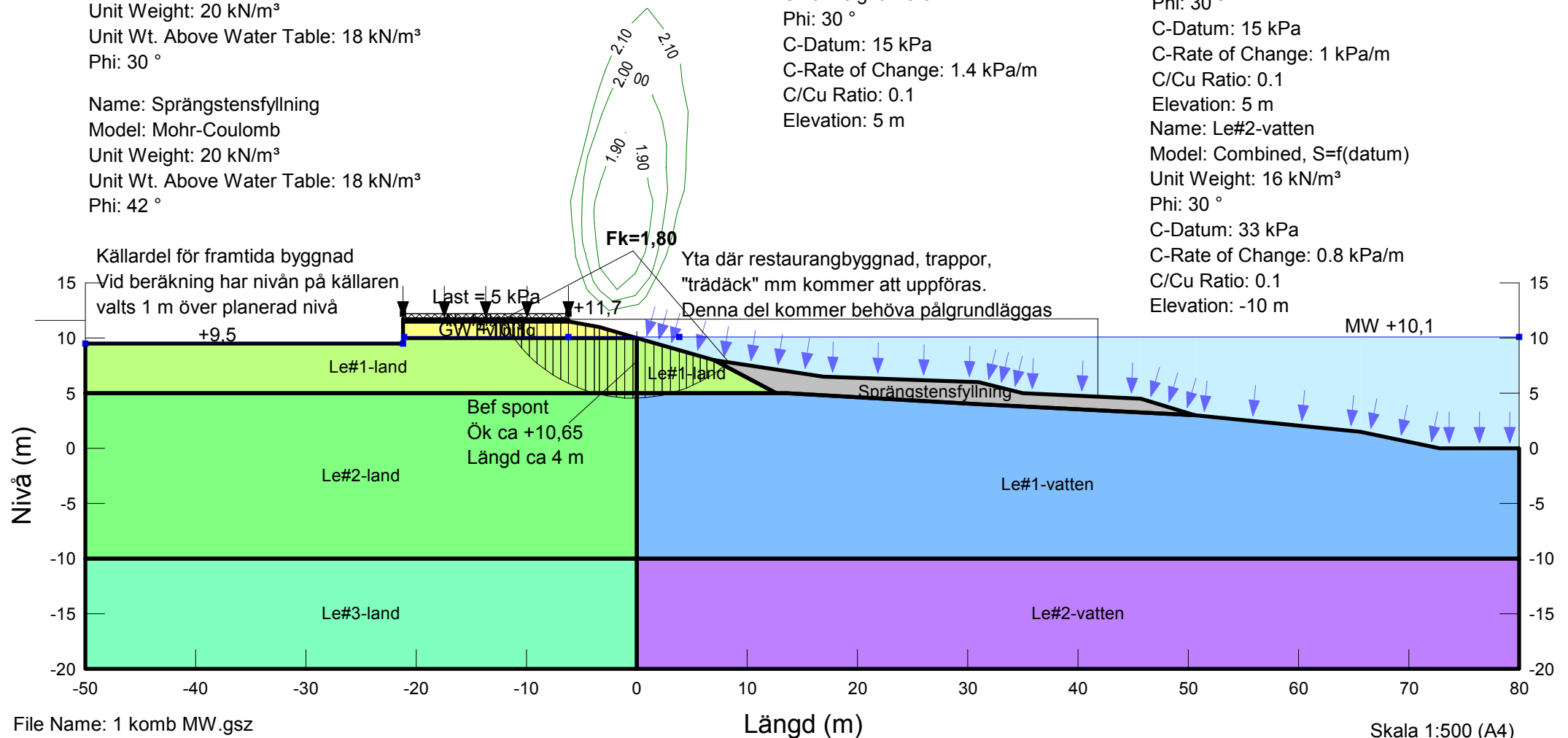
Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Name: Le#1-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m
Name: Le#1-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Bilaga 2.4



File Name: 1 komb MW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\Framtida förhållanden\

Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Framtida förhållanden, LLW +8,9
Odränerad analys
2013-05-02

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

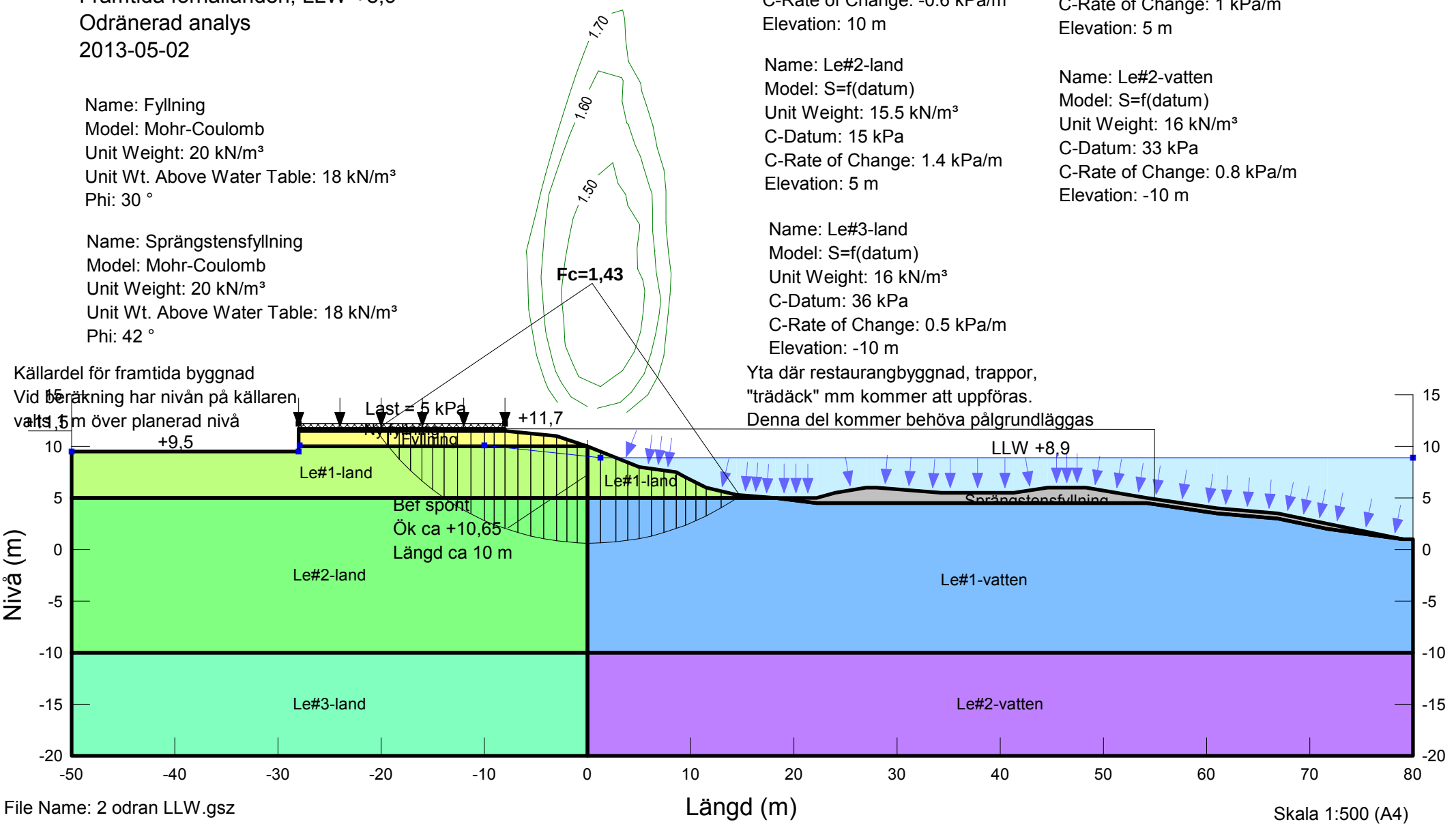
Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Framtida förhållanden, MW +10,1
Odränerad analys
2013-04-22

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Källardel för framtida byggnad
Vid beräkning har nivån på källaren
vats, 5 m över planerad nivå

Name: Le#1-land
Model: $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m

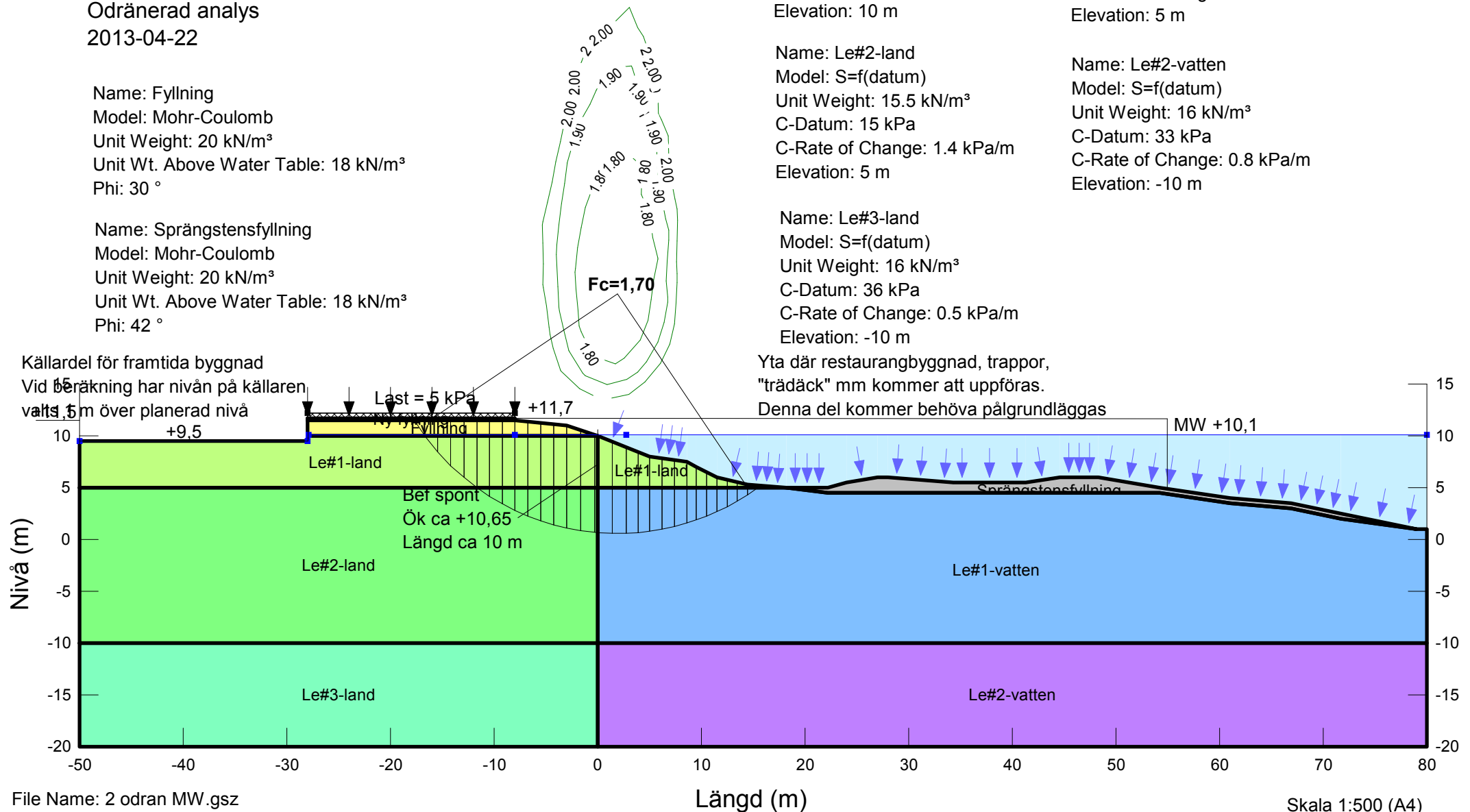
Name: Le#2-land
Model: $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 15.5 kN/m^3
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m^3
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Yta där restaurangbyggnad, trappor,
"trädäck" mm kommer att uppföras.
Denna del kommer behöva pålgrundläggas

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m^3
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



File Name: 2 odran MW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 2\Framtida förhållanden\

Bilaga 2.6

Skala 1:500 (A4)

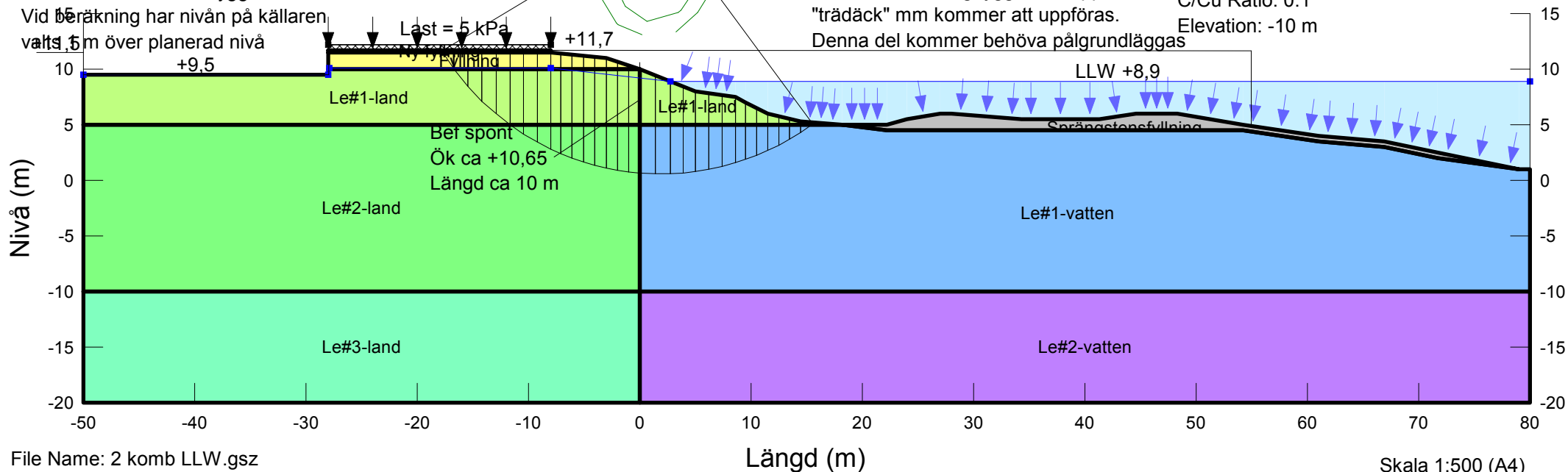
Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Framtida förhållanden, LLW +8,9
Kombinerad analys
2013-04-22

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Källardel för framtida byggnad
Vid beräkning har nivån på källaren
vats 1,5 m över planerad nivå



Name: Le#1-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m
Name: Le#2-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m
Name: Le#1-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Bilaga 2.7

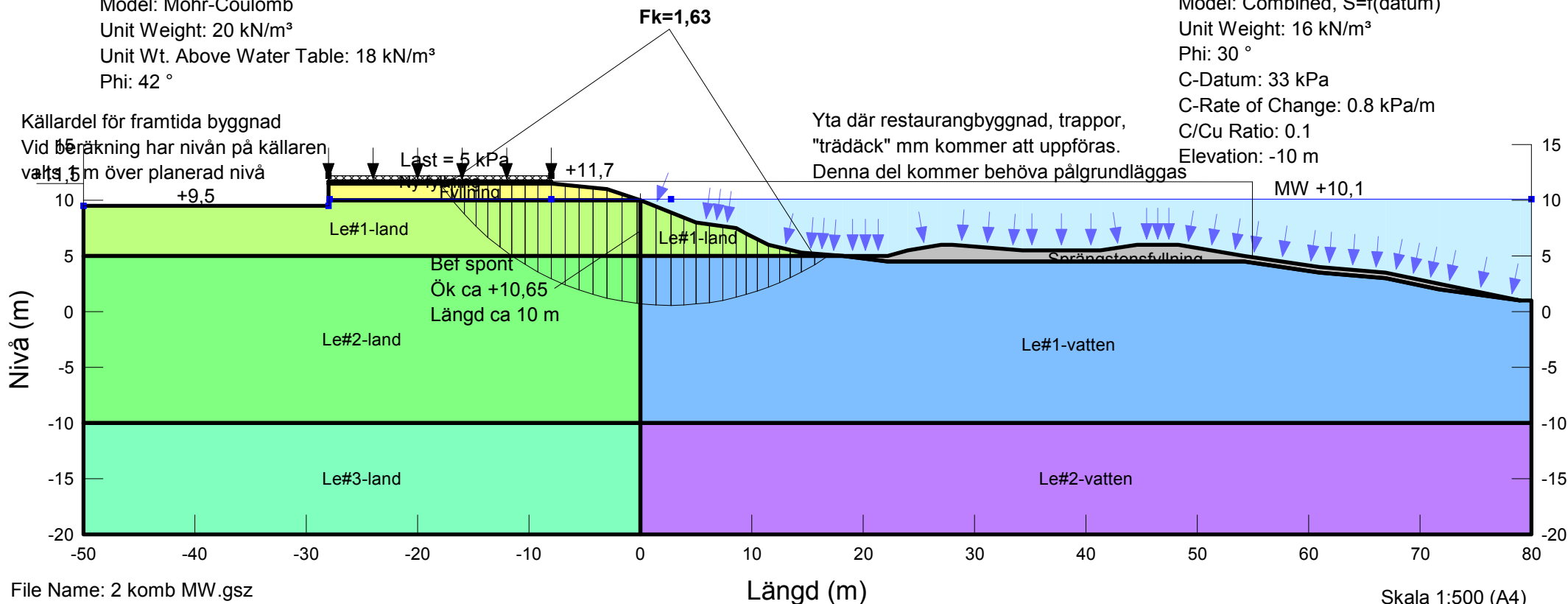
Götaverksgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Framtida förhållanden, MW +10,1
Kombinerad analys
2013-04-22

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Källardel för framtida byggnad
Vid beräkning har nivån på källaren
vats 1,5 m över planerad nivå



Name: Le#1-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m
Name: Le#2-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m
Name: Le#1-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Bilaga 2.8

Skala 1:500 (A4)

Götavergsgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 1

Bilaga 3.1

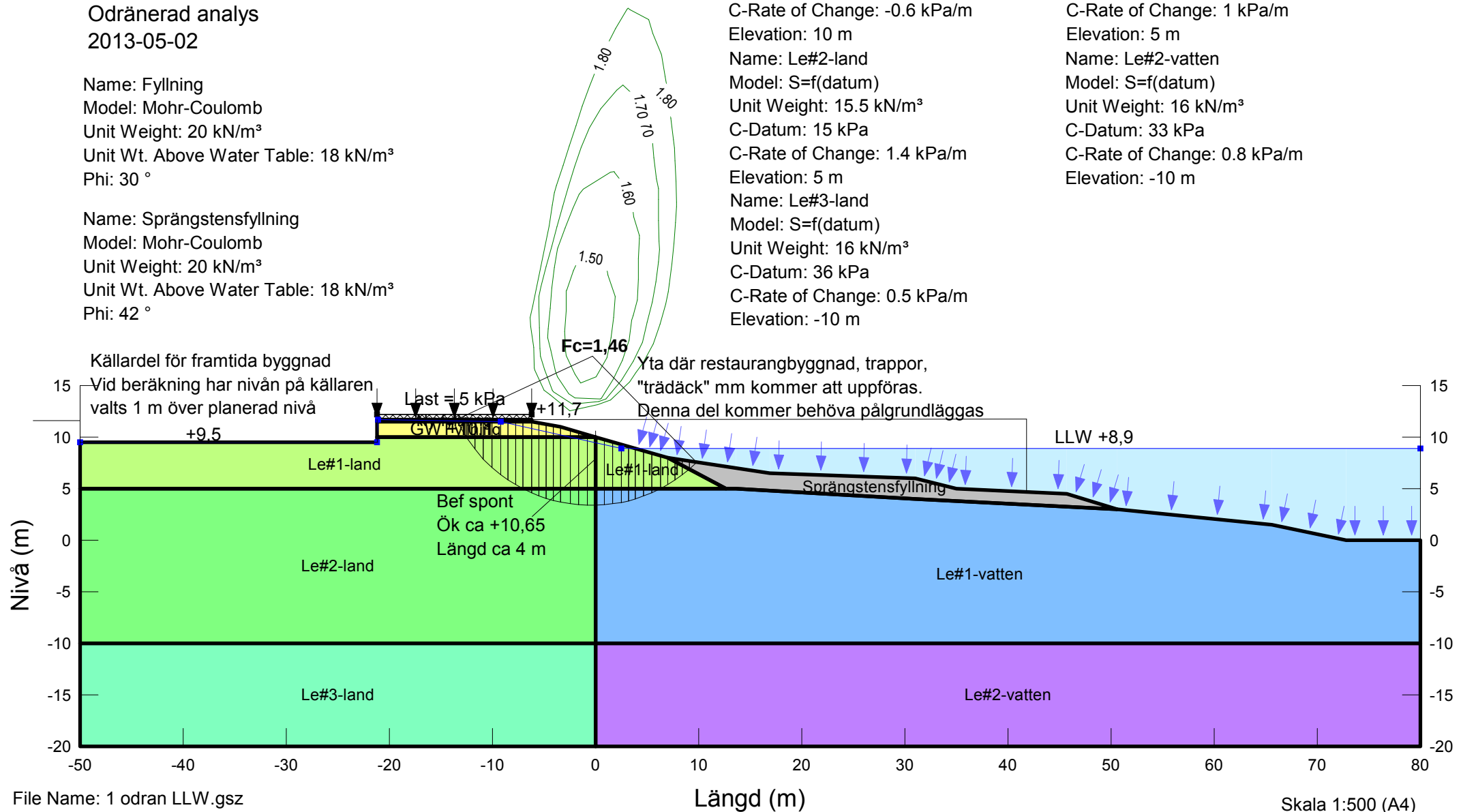
Framtida förhållanden, känslighetsanalys
GV +11,7 på land, LLW +8,9 i hamnbassängen
Odränerad analys
2013-05-02

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m
Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



File Name: 1 odran LLW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\k-analys\

Skala 1:500 (A4)

Götavergsgatan, detaljplan

Stabilitetsberäkning

Sektion 1

Framtida förhållanden, känslighetsanalys

GV +11,7 på land, LLW +8,9 i hamnbassängen

Kombinerad analys

2013-05-02

Name: Fyllning

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 20 kN/m³

Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 20 kN/m³

Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Phi: 42 °

Name: Le#1-land

Model: Combined, S=f(datum)

Unit Weight: 16 kN/m³

Phi: 30 °

C-Datum: 18 kPa

C-Rate of Change: -0.6 kPa/m

C/Cu Ratio: 0.1

Elevation: 10 m

Name: Le#2-land

Model: Combined, S=f(datum)

Unit Weight: 15.5 kN/m³

Phi: 30 °

C-Datum: 15 kPa

C-Rate of Change: 1.4 kPa/m

C/Cu Ratio: 0.1

Elevation: 5 m

Name: Le#3-land

Model: Combined, S=f(datum)

Unit Weight: 16 kN/m³

Phi: 30 °

C-Datum: 36 kPa

C-Rate of Change: 0.5 kPa/m

C/Cu Ratio: 0.1

Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten

Model: Combined, S=f(datum)

Unit Weight: 15.5 kN/m³

Phi: 30 °

C-Datum: 15 kPa

C-Rate of Change: 1 kPa/m

C/Cu Ratio: 0.1

Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten

Model: Combined, S=f(datum)

Unit Weight: 16 kN/m³

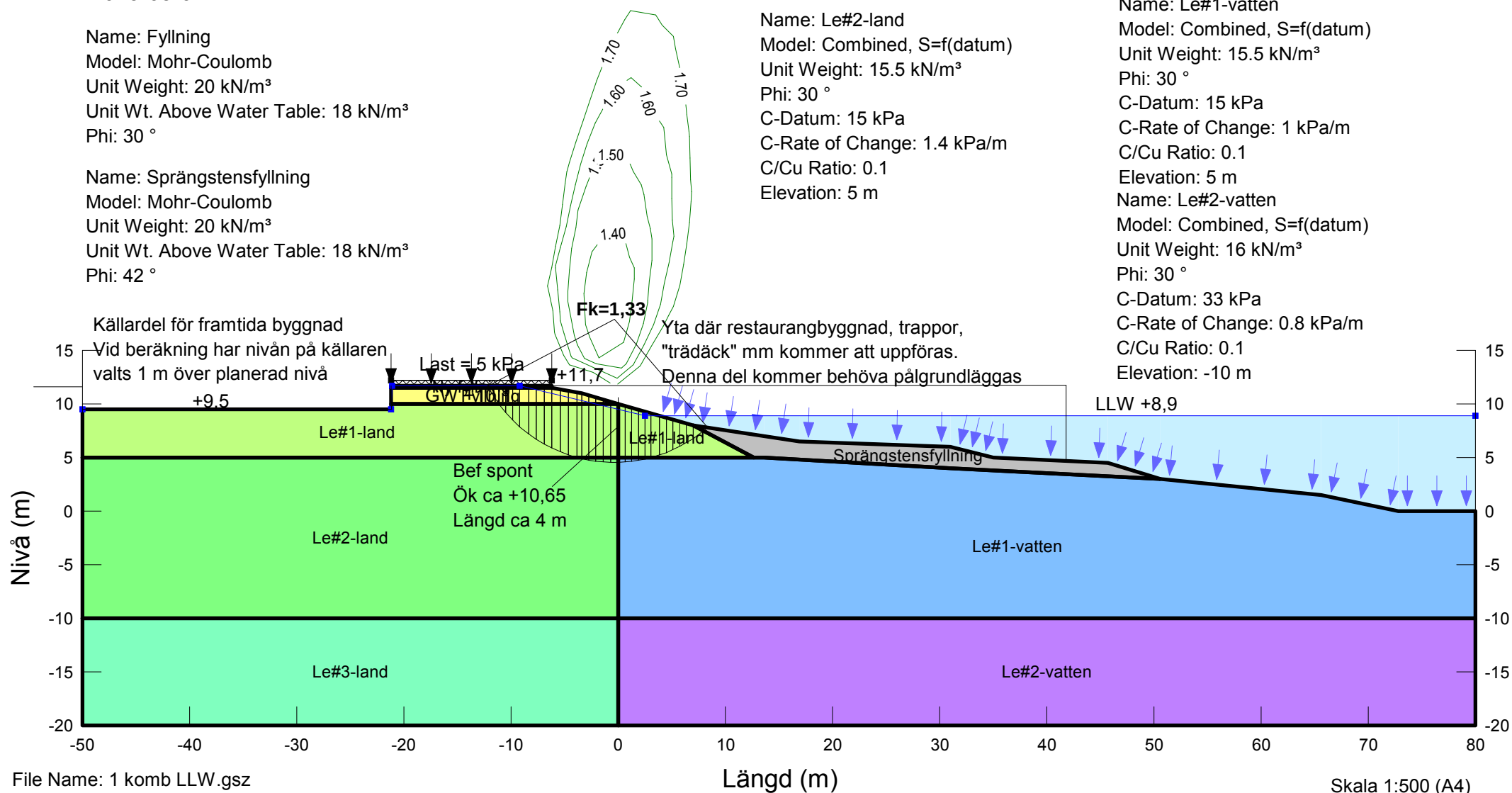
Phi: 30 °

C-Datum: 33 kPa

C-Rate of Change: 0.8 kPa/m

C/Cu Ratio: 0.1

Elevation: -10 m



File Name: 1 komb LLW.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 1\k-analys\

Götavergsgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Bilaga 3.3

Framtida förhållanden, känslighetsanalys
GV +11,7 på land, LLW +8,9 i hamnbassängen
Odränerad analys
2013-05-02

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

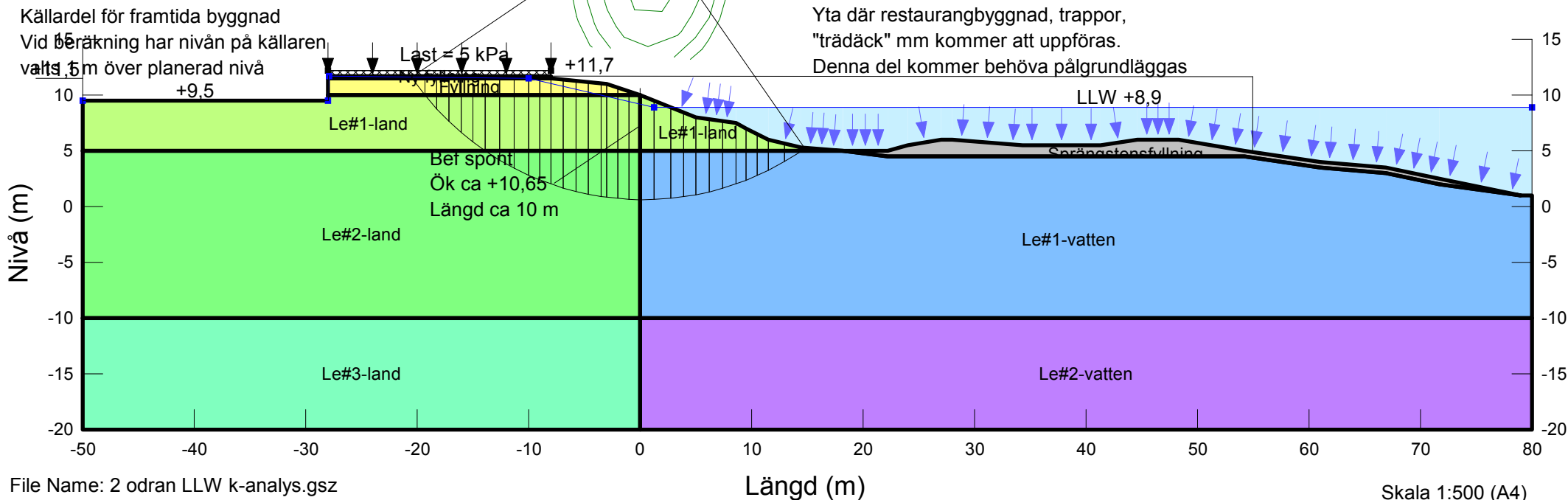
Name: Le#1-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
Elevation: 10 m

Name: Le#2-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
Elevation: -10 m

Name: Le#1-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 5 m

Name: Le#2-vatten
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: -10 m



File Name: 2 odran LLW k-analys.gsz

Directory: N:\102\26\1022624\G\Beräkningar\Stabilitet\sektion 2\k-analys\

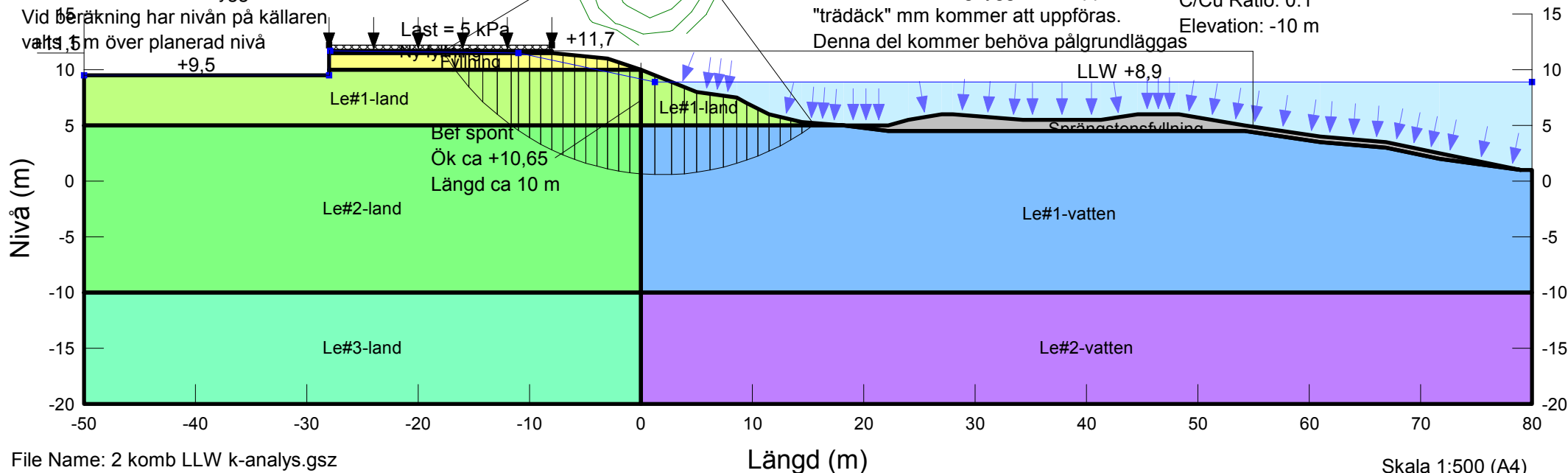
Götavergsgatan, detaljplan
Stabilitetsberäkning
Sektion 2

Framtida förhållanden, känslighetsanalys
GV +11,7 på land, LLW +8,9 i hamnbassängen
Kombinerad analys
2013-05-02

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 30 °

Name: Sprängstensfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Phi: 42 °

Källardel för framtida byggnad
Vid beräkning har nivån på källaren
vats 1,5 m över planerad nivå



Name: Le#1-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: -0.6 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m
Name: Le#2-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1.4 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m

Name: Le#3-land
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 36 kPa
C-Rate of Change: 0.5 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m
Name: Le#1-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 15 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m
Name: Le#2-vatten
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 33 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -10 m

Bilaga 3.4