

Almedals fabriker, Skår 57:14 m. fl.

Göteborgs kommun, Västra Götalands Län

PM Geoteknik



Göteborg
Rev A, Göteborg
Rev B, Göteborg
Uppdrag nr.
Handläggare
Granskad av

2014-10-27
2015-10-22
2022-02-24
20.127
Jani Nieminen
Marcus Dahlström

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	3
2	UPPDRAG	3
2.1	REVIDERING A	4
2.2	REVIDERING B	4
3	PLANFÖRUTSÄTTNINGAR	4
4	GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	5
4.1	TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	5
4.2	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	6
5	TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN	6
6	BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR	6
7	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	8
7.1	JORDDJUP OCH JORDLAGERFÖLJD	8
7.2	JORDENS EGENSKAPER	9
8	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	11
9	MARKRADON	11
10	HÖGVATTENSKYDD	11
11	SÄTTNINGAR	11
12	SLÄNTSTABILITET	12
12.1	TIDIGARE STABILITETSUTREDNINGAR	12
12.2	ALLMÄNT	13
12.3	VAL AV MARKGEOMETRI	16
12.4	VAL AV MATERIALEGENSKAPER OCH LASTER	16
12.5	VAL AV SÄKERHETSAKTORER	17
12.6	BERÄKNINGSRESULTAT	18
12.7	BELASTNINGSREKOMMENDATIONER OCH FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER	21
13	KOMMENTARER OCH REKOMMENDATIONER	22

BILAGOR

Bilaga 1:1-1:2	Sammanställd skjuvhållfasthet för planområdets olika delar
Bilaga 2:1-2:2	Sammanställd vald skjuvhållfasthet för hela planområdet
Bilaga 3:1-3:16	Tidigare utförda stabilitetsberäkningar
Bilaga 4:1-4:22	Stabilitetsberäkningar, SLOPE/W

RITNINGSBILAGOR

K15.2-001	Högvattenskydd, sektioner
-----------	---------------------------

1 Inledning

Detta PM rev B med nytt uppdragsnummer (20.127) avser revidering av tidigare reviderat PM Geoteknik, Rev A daterad 2015-10-22 med uppdragsnummer 14.258, på anledning av yttranden från SGI daterat 2016-02-26 med beteckning 5.2-1601-0047. Justerad och kompletterad text är skrivet med kursiv text.

2 Uppdrag

Geotechnica Sverige AB, tidigare Inhouse Tech Geoteknik AB, har på uppdrag av Wallenstam AB, Platzer Fastigheter och Svenska Hus utfört en geoteknisk utredning på fastigheterna Skår 57:14 vid Almedals fabriker i Göteborg kommun. Utredningen har utförts med syftet att utreda markförhållandena för att kunna beskriva områdets geotekniska förutsättningar till ny detaljplan för området, se figur 1.



Figur 1. Karta över aktuellt planområde vid Almedals fabriker.

2.1 Revidering A

Utredningen har kompletterats med text, foton och figurer samt bilagor med anledning av kommentarer från Göteborg Stad Fastighetskontoret daterat 2015-03-11.

2.2 Revidering B

Utredningen har justerats och kompletterats med text, figurer och bilagor med anledning av kommentarer från SGI daterad 2016-02-26. Synpunkterna behandlas i följande huvudpunkter nedan.

- *Valda materialegenskaper för stabilitetsberäkningar har omarbetats och stabilitet kontrollerats i enlighet med IEG Rapport 4:2010 med nya valda erforderliga säkerhetsfaktorer. Stabilitet för planerade förhållanden har kontrollerats enligt IEG Rapport 6:2008, Rev 1 med partialkoefficientmetoden.*
- *Bedömning och beräkning av ett eventuellt sekundärskred har kontrollerats i områdets södra del.*
- *Redovisning av befintlig stabilitet längs Mölndalsån inom aktuellt planområde redovisas således med nya stabilitetsberäkningar enligt punkter ovan för att kartlägga aktuell säkerhetsnivå i aktuellt planområde.*
- *För planerade förhållanden närmast Mölndalsån som erfordrar geotekniska förstärkningsåtgärder har detta kontrollerats genom beräkningar med exempel på fungerande lösning.*

3 Planförutsättningar

Syftet med planen är att möjliggöra befintligt området för blandad stadsbebyggelse med ett stort inslag av bostäder (ca 200-240 bostäder) samt tillkommande kontorsyta (ca 45000 m²). Vidare utreds eventuellt uppförande av en gång- och cykelbro i planarbetet. Placering och utformning av tillkommande bebyggelser håller på att utredas och kommer att omfatta flertalet nya byggnader i 3 till upp emot 16 våningar, se figur 2.



Figur 2. Gestaltning årum, gaturum och torg vid Almedals fabriker. Preliminär version 2021-012-22.

4 Geotekniska undersökningar

4.1 Tidigare utförda undersökningar

Inom planområdet har tidigare utförda undersökningar/utredningar utförts och redovisas enligt nedan:

- Göteborg/Wallenstam, Almedals fabriksområde. Geoteknisk undersökning: PM beträffande geotekniska förhållanden. Daterad 2003-06-19, utförd av GF Konsult AB.
- Göteborg, Almedals fabriker, nytt kontorshus. Geoteknisk PM avseende geotekniska förhållanden. Preliminärhandling daterad 2011-01-24, utförd av Norconsult.
- Detaljerad stabilitetsutredning inom Göteborgs stad Delområde S211. Utförd av Sweco Infrastructure AB, daterad 2011-09-15 och med uppdragsnummer 2305401.
- Svenska Hus, Almedals fabriker, Skår 57:5. Markteknisk undersökningsrapport (MUR). Utförd av Inhouse Tech Geoteknik AB, daterad 2014-10-10.

Resultat från ovanstående utredningar har beaktats och relevant information beskrivs i föreliggande PM.

4.2 Utförda undersökningar

Inhouse Tech Geoteknik AB utförde i augusti 2014 geotekniska fältundersökningar i aktuellt område. Resultat från undersökningarna redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2014-10-27.

5 Topografiska förhållanden

Planområdet ligger i Mölndalsåns dalgång, mellan Mölndalsån och järnvägen /motorvägen (E6), cirka 3 kilometer söder om Göteborgs centrum. Området begränsas i norr av Skårs led, i söder av fastighet Skår 57:13, i väster av Mölndalsån och i öst av Almedalsvägen. Området består idag av industribyggnader, gator och hårdgjorda ytor (parkeringsytor). Marknivåer inom planområdet ligger på mellan ca +2,1 närmast Mölndalsån och på +3,6 vid Almedalsvägen (höjdsystem RH 2000).

6 Befintliga anläggningar

I planområdets nordvästra del, som avgränsas av Mölndalsån och Gamla Almedalsvägen, ligger idag olika affärsverksamheter i de äldre byggnaderna och öster om Gamla Almedalsvägen ligger Svenska Hus, se foto 1.



Foto 1. I planområdets norra del ligger idag Almedals fabriker (till vänster) och Svenska Hus (till höger) i bild. Foto taget åt nordväst längs Gamla Almedalsvägen.

Svenska Hus byggnad är dels från 1930- och 1960-talet och byggnaderna är enligt information dels grundlagda på betongpålar ned till berg och dels på ca 20 m långa kohesionspålar av trä (pannrummet i nordväst). De äldre byggnaderna väster om Gamla

Almedalsvägen är troligtvis äldre och information om deras grundläggning har inte hittats, men bedöms vara grundlagda på pålar.

I planområdets södra del återfinns främst öppna ytor i form av parkeringsytor, se foto 2.



Foto 2. Planområdets södra del med öppna parkeringsytor (*byggnad är idag riven*). Foto taget åt öst vid Mölndalsån.

I områdets centrala del och närmast Mölndalsån ligger idag en byggnad från omkring 1840-talet och dess grundläggning är okänd. Stabiliteten mot Mölndalsån bedöms, trots dess nära avstånd, vara tillfredsställande under rådande förhållanden. Vidare kommer inga ytterligare ytbelastningar att tillföras befintlig mark mellan aktuell byggnad och Mölndalsån, varpå stabiliteten inte bedöms försämrats i framtiden, se foto 3.

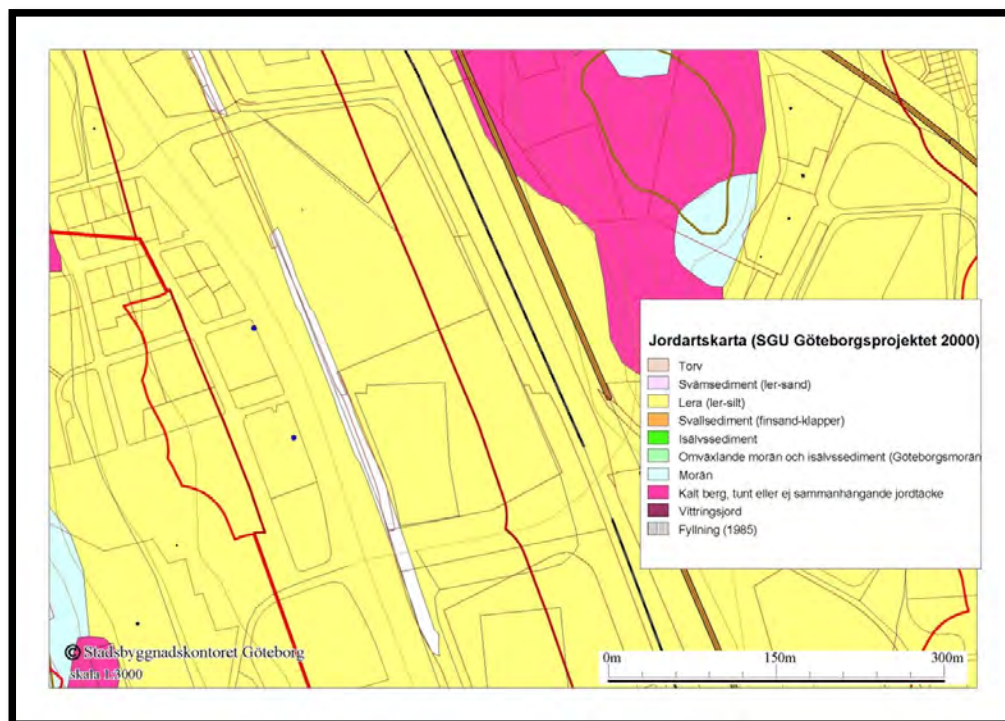


Foto 3. Planområdets centrala del närmast Mölndalsån. Foto taget åt norr.

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt jordartskartan (SGU) utgörs området av lera, se figur 3.



Figur 3. Jordartskarta från SGU över aktuellt planområde. Källa: Stadsbyggnadskontoret Göteborg.

Baserat på tidigare och i detta uppdrag utförda undersökningar beskrivs jorddjup och jordlagerföljd enligt nedan *och enligt figur 5*.

Planområdets nordvästra del

Tidigare utförda undersökningar (utförd av Norconsult) visar att djup till berg ligger på mellan ca 32-40 m under markytan, där störst djup återfinns längs med Mölndalsån och där djupet avtar mot öst. Jorden består överst av asfalt eller mulljord som följs av mellan ca 0,5-3 m fyllningsjord bestående i huvudsak av grusig siltig sand och torrskorpelera. Därunder följer gyttja ner till ca 4 m under markytan som följs av gyttjig lera ner till ca 10 m djup. Från 10 m djup återfinns lera ner till mellan ca 29 och 37 m djup. Leran vilar på en mellan ca 0,5-5 m tjock friktionsjord, som är medelfast till fast lagrad, ovan berg.

Planområdets nordöstra del (Svenska Hus fastighet)

Enligt utförda undersökningar (utförda av Inhouse Tech) ligger djup till berg på mellan ca 21-26 m under markytan. Jordlagerföljden består överst av fyllnadsmassor eller torrskorpelera ned till ca 1,0 m djup. Därunder följer en siltig lera ned till mellan ca 19-25 m djup. Enligt utförda undersökningar vilar leran på berg.

Planområdets mellersta-östra del (undersökningspunkter 7-10 & 12)

Djup till fast botten eller berg ligger på mellan ca 18-27 m under markytan, där djupet avtar mot öst. Under asfalterad yta består jorden överst av ca 1 m fyllning av grus, sand och lera samt tegel. Under fyllningen förekommer en siltig lera som i det övre skiktet (0,5-1 m) på sina ställen dels är gyttjig och dels utbildad torrskorpelera. Därunder följer en siltig lera ned till mellan ca 16-22 m djup. Leran vilar på en mellan ca 0,5-3 m friktionsjord ovan berg.

Planområdets södra del (undersökningspunkter 11 & 13-20)

Djup till fast botten eller berg ligger på mellan ca 16-42 m under markytan, där djupet avtar mot öst. Jorden består överst av mellan ca 0,5-2 m fyllning bestående av grus, sand, tegel och lera. Därunder följer en siltig lera ned till mellan ca 16-32 m djup och leran vilar på ett mellan ca 1-9 m tjockt lager med friktionsjord ovan berg.

7.2 Jordens egenskaper

Planområdets nordvästra del

Gyttjans vattenkvot har uppmätts till mellan 105 och 110 %, den gyttjiga lerans vattenkvot till mellan 87 och 103 % och lerans vattenkvot till mellan 71 och 100 %. Uppmätta konflygränser är lika som den naturliga vattenkvoten i övre delen av leran och ligger sedan ca 4 till 10 %-enheter under den naturliga vattenkvoten. Densiteten varierar mellan 1,45 och 1,6 t/m³ där densiteten ökar utmed djupet.

Lerans karakteristiska korregerade skjuvhållfasthet är 2 m under markytan ca 12 kPa och ökar därunder med ca 0,3 kPa/m ned till 16 m djup. Därunder ökar lerans skjuvhållfasthet med ca 1,38 kPa/m utmed djupet, *se bilaga 1*.

Leran klassas som mellansensitiv till högsensitiv utmed djupet med uppmätt sensitivitet på mellan 12 och 54 där leran är högsensitiv (*betecknad som kvick*) från djupet 21 m.

Leran är normalkonsoliderad utmed djupet med medelkonsolideringsgrad OCR=1,15.

Planområdets nordöstra del

Leran är en grå siltig lera med en uppmätt vattenkvot på mellan 64-108% och konflytgräns på mellan 66-86% där konflytgränsen avtar utmed djupet. Lerans densitet är i medel 1,5 t/m³ och klassas som mycket tjällyftande (tjälfarlighetsklass 4). Leran är mellan- till högsensitiv utmed djupet med uppmätt sensitivitet på mellan St= 20-38 och med en omrörd skjuvhållfasthet på 0,51-0,75 kPa. *Leran är högsensitiv (ej betecknad som kvick) från djupet 10 m.*

Lerans karakteristiska korregerade skjuvhållfasthet är på djupet 1 m under markytan ca 11 kPa och ökar med 0,25 kPa/m ned till 5 m djup. Från 5 m djup ökar

skjuvhållfastheten med 0,8 kPa/m ned till 15 m djup för att därefter öka med 1 kPa/m utmed djupet, *se bilaga 1*.

Leran är svagt överkonsoliderad ($OCR \approx 1,3-2,0$) ned till ca 7 m djup. Därunder är leran normalkonsoliderad ($OCR \approx 1,0-1,2$) utmed djupet.

Planområdets mellersta-östra del

Leran är en grå siltig lera med en uppmätt vattenkvot på mellan 33-94% och konflytgräns på mellan 51-88% där vattenkvoten och konflytgränsen avtar utmed djupet. Lerans densitet är i medel 1,5 t/m³ och klassas som mycket tjällyftande (tjälfarlighetsklass 4). Leran är mellan- till högsensitiv (kvicklera) utmed djupet med uppmätt sensitivitet på mellan $St = 17-147$ och med en omrörd skjuvhållfasthet på 0,13-1,02 kPa. *Leran betecknas som kvicklera från djupet 5 m.*

Lerans karakteristiska korrigerade skjuvhållfasthet är på djupet 2 m under markytan ca 13,5 kPa och konstant ned till ca 12 m djup. Därunder ökar skjuvhållfastheten med ca 1,8 kPa/m utmed djupet, *se bilaga 1*.

Leran är i stort sett normalkonsoliderad utmed hela lerdjupet förutom de översta ca 1-2 m där leran är svagt överkonsoliderad. Överkonsolideringsgraden varierar mellan $OCR \approx 1,0-3,0$ där OCR avtar utmed djupet.

Planområdets södra del

Leran är en grå siltig lera med en uppmätt vattenkvot på mellan 59-126% och konflytgräns på mellan 75-89% där vattenkvoten ökar medan konflytgränsen avtar utmed djupet. Lerans densitet är i de översta skikten ca 1,5 t/m³ och avtar mot djupet till ca 1,45 t/m³. Leran klassas som mycket tjällyftande (tjälfarlighetsklass 4). Leran är mellan- till högsensitiv utmed djupet med uppmätt sensitivitet på mellan $St = 17-37$ och med en omrörd skjuvhållfasthet på 0,45-1,03 kPa. *Leran är högsensitiv (ej betecknad som kvick) från djupet 8 m.*

Lerans karakteristiska korrigerade skjuvhållfasthet är på djupet 2 m under markytan ca 10 kPa och ökar med 1,5 kPa/m ned till 4 m djup, för därunder vara konstant ca 13 kPa ned till 10 m djup. Från 10 m djup ökar skjuvhållfastheten med 1,0 kPa/m ned till 20 m djup för att därunder öka med ca 1,5 kPa/m utmed djupet, *se bilaga 1*.

Leran är *normal- till svagt överkonsoliderad* ($OCR \approx 1,0-1,5$) där OCR avtar utmed djupet.

Planområdets sammanfattade jordlagerföljd och materialegenskaper har utifrån ovan beskrivna delar värderats om till en generell jordmodell för att överensstämma med tidigare utförda stabilitetsberäkningar och för att representera en och samma geologi

inom planområdet, där stabiliteten närmast Mölndalsån påvisats vara känsligast att beakta inför planerade förhållanden. Den generella valda odränerade skjuvhållfastheten värderas till 12 kPa från 2 m under markytan och ökar med 0,3 kPa/m ned till 14 m djup. Därunder ökar hållfastheten med 1,35 kPa/m utmed djupet, se bilaga 2.

8 Hydrogeologiska förhållanden

Enligt tidigare utförda undersökningar i områdets nordvästra del varierar grundvattenytan mellan ca 0,5-2 m under markytan och antas följa vattenståndet i Mölndalsån. Detta bedöms gälla generellt för hela området.

Enligt installerade portrycksmätare i områdets sydvästra del (undersökningspunkt 13) visar utförda avläsningar på djupen 5 och 15 m under markytan ett portryck i leran motsvarande en grundvatten nivå ca 1 m under markytan och med ett hydrostatiskt porvattentryck utmed djupet.

9 Markradon

Enligt radonriskkarta (SGU) klassas aktuellt område som lågradonmark.

10 Högvattenskydd

Enligt handlingsplan för översvämningar skall högvattenskydd utformas till nivå +3,6 meter (RH2000). *Enligt aktuella förslag kommer översvämningsskydd utföras i form av spontad konstruktion då marknivån dels inte kan höjas på grund av befintligt hus och dels inte utföras utan geotekniska förstärkningsåtgärder, åtgärder som dels inte går att utföras på konventionellt sätt på grund av platsbrist eller med risk för skred mot Mölndalsån. Förslag på översvämningsskydd i form av pålad konstruktion redovisas som typexempel i sektion på ritningsbilaga K15.2-001.*

11 Sättningar

Generellt sett består hela planområdet av normalkonsoliderad lera utmed djupet. För normalkonsoliderad lera innebär att varje påförd belastning på markytan ger upphov till långtidsbundna sättningar (konsolideringssättningar).

Enligt tidigare utförda utredningar, utförda av GF Konsult AB och Norconsult, bedöms sättningar pågå under befintliga förhållanden i områden där jorden utgörs av upp till 3 m fyllning ovanpå delvis organisk lös lera (gyttja) som är mycket sättningskänslig. I övrigt bedöms leran vara normalkonsoliderad. Vidare gjorde GF Konsult AB en bedömning att en uppfyllnad om ca 0,4 m på en begränsad bredd av några meter förväntas ge en sättning i storleksordningen 5-10 cm.

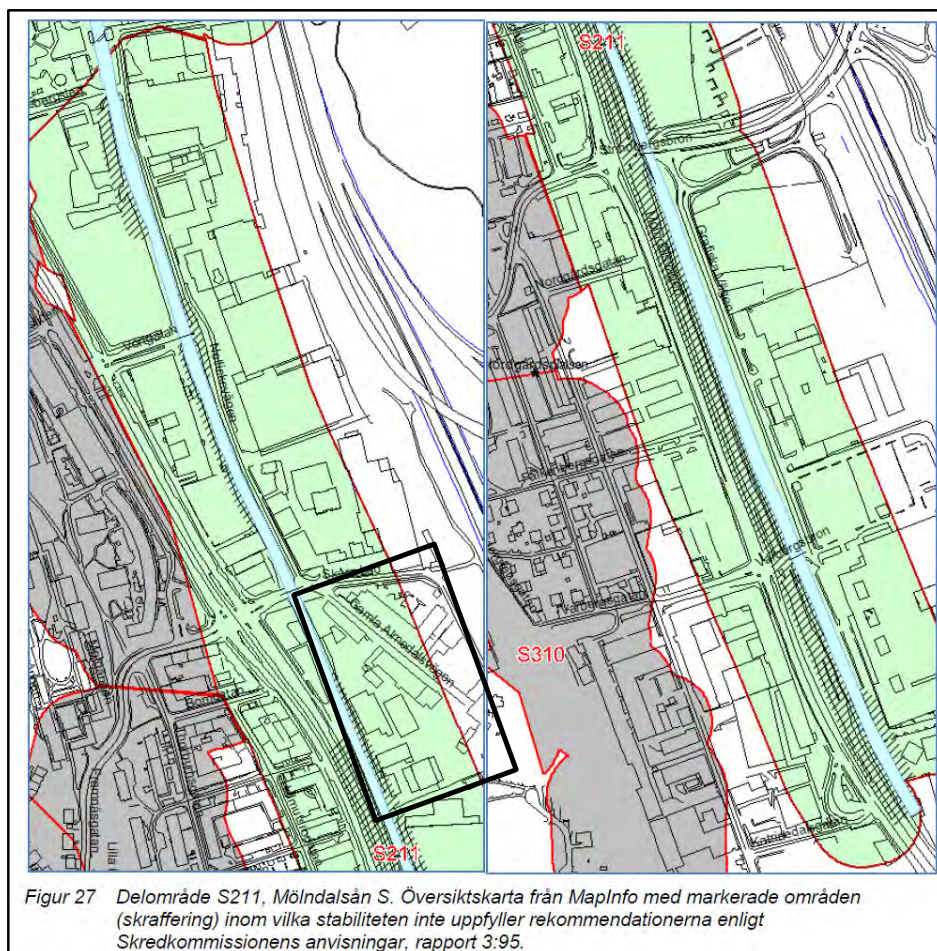
12 Släntstabilitet

12.1 Tidigare stabilitetsutredningar

GF Konsult AB utförde år 2003 stabilitetsberäkningar i områdets nordvästra del för att utreda förhållandena för en planerad vall som skall förhindra översvämning vid höga vattennivåer i Mölndalsån. I beräkningarna medräknades inte någon stabilitetsförbättrande effekt av eventuell kajkonstruktion då grundläggningen var okänd, vilket resulterade i att stabiliteten närmast Mölndalsån hade lägre säkerhetsfaktorer än angivna krav. Dock bedömdes förutsättningarna för längre glidytor österut inte finnas utan ett eventuellt skred närmast ån skulle enbart få en lokal påverkan närmast åfåran. Utredningen resulterade i att inom en zon av ca 5-8 m närmast ån var stabilitetsförhållanden osäkra för en eventuell skyddsvall medan förläggning av vallen utanför zonen skulle stabiliteten för vallen vara tillfredställande. För stabilitetsberäkning se bilaga 3.1-3.6.

Norconsult utförde år 2011 stabilitetsberäkning i områdets nordvästra del för ett nytt kontorshus. I beräkningarna tog Norconsult hänsyn till den befintliga kajkonstruktion som är en kantskoning av tryckimpregnerade träpålar ned till 8 m djup. I beräkningarna medtogs vallens egentyngd och en utbredd ytlast på 10 kPa antogs belasta parkeringsytan bakom vallen. Vidare antogs glidytor enbart kunna ske under pålarna. Utredningen resulterade i att stabilitetsförhållandena för nytt kontorshus (grundlagd på pålar) är tillfredställande. För stabilitetsberäkning se bilaga 3.7-3.9.

Sweco Infrastructure AB utförde år 2011 en detaljerad stabilitetsutredning inom Göteborgs stad där föreliggande planområde omfattades i utredningen. I utredningen konstaterades det att för vissa delar längs Mölndalsån uppfyller inte lokalstabiliteten den då rekommenderade säkerhetsnivå. För stabilitetsberäkning se bilaga 3.10-3.16. Detta har resulterat i att längs Mölndalsån har ett område närmast åkanten skrafferats där rekommendationer om att en fördjupad stabilitetsutredning utförs och eventuellt även vissa stabilitetsåtgärder, se figur 4.



Figur 4. Utdrag ur detaljerad stabilitetsutredning inom Göteborgs stad, utförd av Sweco år 2011. Aktuell planområde är markerat med svart rektangel.

12.2 Allmänt

Enligt platsbesök, i planområdets sydvästra del, är åkanten uppfylld med en vall (ca 0,5 m hög) och erosionsskydd. Vallen sträcker sig ca 45 m och erosionsskyddet bedöms sträcka sig ca 15 m norrut inom planområdet, se foton 4-7.



Foto 4 & 5. Erosionsskydd och översvämningvall vid planområdets sydvästra del. Foton tagna åt söder.



Foto 6 & 7. Uppfylld åkant längs Mölndalsån. Foton tagna åt norr (vänstra) och åt väst (högra).

Erosionsskyddet bedöms vara intakt och fungerande, inga spår av erosion har påträffats. För resterande delen av vallen som inte är erosionsskyddad bedöms vallen vara naturligt erosionsskyddad av de befintliga träd och rötter som finns kvar.

Där vallen slutar återfinns en kajkonstruktion av betongelement som sträcker sig ca 145 m längre norrut och där den slutar återfinns en kajkonstruktion som är en kantskoning av tryckimpregnerade träpålar, se foton 8-11.



Foto 8 & 9. Befintlig kajkonstruktion av betongelement längs Mölndalsån. Foton tagna åt norr (vänstra) och åt väst (högra).



Foto 10 & 11. Befintlig kajkonstruktion av betongelement och kantskoning av tryckimpregnerade träpålar längs Mölndalsån. Foton tagna åt söder (vänstra) och åt norr (högra).

Längs sträckan där kajkonstruktionerna ligger bedöms lokalstabiliteten, utifrån tidigare utredningar, vara utredd och således tillfredställande för befintliga förhållanden. För aktuell detaljplan så kommer befintlig konstruktion inte ingå i någon planerad ny lösning för åtgärder gällande lokalstabilitet eller översvämningsskydd.

Stabiliteten har nu kontrollerats och beräknats i totalt 4 sektioner (A-D) enligt figur 5. Stabilitetsförhållandena har kontrollerats för såväl befintliga som för planerade förhållanden och har utförts i såväl odränerad som kombinerad analys i datorprogrammet SLOPE/W. Redovisade säkerhetsfaktorer avser Morgenstern-Price metod för cirkulärcylindriska och sammansatta glidytor.

Stabilitetsanalyser har för befintliga förhållanden analyserats enligt IEG rapport 4:2010 och totalsäkerhetsmetoden och för planerade förhållanden enligt IEG rapport 6:2008, Rev 1 och partialsäkerhetsmetoden.

Ingen hänsyn har tagits till en eventuell förbättrande effekt av Mölndalsåns uppbyggnad i beräkningarna, med hänsyn till befintliga förhållanden eller för planerade förhållanden avseende erosionsskyddets förbättrande effekt genom dess egentlig och mothållande effekt i passivsidan.



Figur 5. Gestaltning planerade förhållanden i plan med sektioner A-D för stabilitetsberäkningar.

12.3 Val av markgeometri

Markgeometrin för *beräknade sektioner* är hämtad från grundkartans nivåkurvor och avvägda undersökningspunkter samt utifrån tidigare utförda utredningar.

12.4 Val av materialegenskaper och laster

Material- och hållfasthetsegenskaper har valts utifrån sammanställd modell enligt kap 7.2. För torrskorpelera och fyllningsjord har empiriska erfarenhetsvärden för densitet och friktionsvinkel använts. Lerans dränerade skjuvhållfasthet har beskrivits utifrån en friktionsvinkel $\phi=30^\circ$ och med kohesion på $c'=0,1 \cdot C_u$.

Fyllningsmaterial har ansatts ett härlett värde för friktionsvinkel på 37° och med effektiv tunghet på 19 kN/m^3 och 11 kN/m^3 över respektive under grundvattenytan.

Grundvattenytans nivå har antagits ligga ca 1 m under markytan med ett hydrostatiskt porvattentryck. Vattennivåvariationer i Mölndalsån har inte undersökts närmare utan

vattennivån i Mölndalsån har antagits motsvara lägsta lågvattennivå (LLW) på nivån +1 (motsvarande nivå +11 i tidigare utförda utredningar).

Ytlast har antagits motsvara *variabel* last från *parkeringsyta* eller *tillfälliga* uppfyllnader med en utbredd last på 10 kPa (ca 0,5 m uppfyllnad à 20 kN/m³) jämnt fördelad över *aktuell sektion*. Antagen laststorlek har beaktats med avseende på lerans sättningssänslighet och utifrån tidigare bedömningar (utförd av GF Konsult AB) gällande sättningarnas storlek vid en uppfyllnad av 0,4 m.

Dimensionerande värde för respektive materialegenskap beräknas utifrån härledda medelvärde enligt nedan om lågt värde är dimensionerande.

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

Där:

X_d = Dimensionerande värde

γ_M = Partialkoefficient enligt tabell 4.1

η = Omräkningsfaktor

$\bar{X}$ = Härlett medelvärde

Omräkningsfaktorn beräknas som produkten av delfaktorer enligt Rapport 6:2008, Rev 1 kap 3.4.1.

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

Där delfaktorerna vals till följande:

$$\eta_{(1,2)} = 1,0$$

$$\eta_{(3)} = 1,0$$

$$\eta_{(4,5,6,7)} = 1,0$$

$$\eta_{(8)} = 1,0$$

12.5 Val av säkerhetsfaktorer

Enligt IEG Rapport 4:2010 för detaljerad utredningsnivå och befintlig bebyggelse, skall följande kriterier för säkerhetsfaktorn för släntstabilitet uppnås:

$$F_{odr} \geq 1,7 - 1,5 + F_{komb} \geq 1,45 - 1,35$$

Baserat på utredningens omfattning och osäkerhet i beräkningsantaganden har följande säkerhetsfaktorer bestämts gälla för de aktuella slänterna:

$$F_{odr} \geq 1,6 + F_{komb} \geq 1,4$$

I sammanvägningen har följande ogynnsamma förutsättningar bedömts som relevanta:

- Direkta skjuvförsök och triaxförsök saknas
- Risk för erosion/pågående erosion i slänt
- Lokala branta partier finns i slänten
- Långtidsobservationer gällande grundvatten- och portrycksförhållanden saknas
- Stor risk för lokala vattensamlingar
- Kohesionsjordar finns med hög sensitivitet utmed djupet
- Nyexploatering i form av lastökningar

Om någon förutsättning ovan skulle inträffa, bedöms detta påverka en mindre omfattning, varav säkerhetsfaktorn *valts till medelvärde*.

Hela planområdet är flackt, förutom närmast åkant, och inga höga porvattentryck har påträffats. Vid ett eventuellt skred i åkant bedöms risken för bakåtgripande skred som liten då glidytor bedöms vara ytliga och inte nå ner till eller påverka den högsensitiva leran, som enligt tidigare utförda undersökningar börjar på ca 20 m djup.

Vid nybyggnation enligt IEG Rapport 4:2010 och partialkoefficientmetoden, ska säkerhetsfaktorn på inverkan av säkerhetsklass uppnå säkerhetsfaktorn F_{EN} i säkerhetsklass 2 (SK2) enligt nedan.

$$F_{EN} \geq 1,0 \text{ i SK2}$$

12.6 Beräkningsresultat

Beräknade säkerhetsfaktorer är följande:

	Totalsäkerhetsmetoden Befintligt		Partialkoefficientmetoden Blivande		Bilaga
	Odränerad	Kombinerad	Odränerad	Kombinerad	
Bestämt Krav:	$F_{odr} \geq 1,6$	$F_{komb} \geq 1,4$	$F_{EN} \geq 1,0$	$F_{EN} \geq 1,0$	
Minsta Krav:	$F_{odr} \geq 1,5$	$F_{komb} \geq 1,35$	$F_{EN} \geq 1,0$	$F_{EN} \geq 1,0$	
Sektion A	$F_{odr} = 1,52$	$F_{komb} = 1,38$	$F_{EN} = 1,03$	$F_{EN} = 1,09$	4:1-4:4
Sektion B öst	$F_{odr} = 1,56$	$F_{komb} = 1,41$	$F_{EN} = 1,13$	$F_{EN} = 1,07$	4:5-4:8
Sektion B väst	$F_{odr} = 1,67$	$F_{komb} = 1,42$	$F_{EN} = 1,08$	$F_{EN} = 1,00$	4:9-4:12
Sektion C	$F_{odr} = 1,58$	$F_{komb} = 1,46$	$F_{EN} = 1,00$	$F_{EN} = 1,05$	4:13-4:16
Sektion D	$F_{odr} = 1,63$	$F_{komb} = 1,21$	$F_{EN} = 1,21$	$F_{EN} = 1,08$	4:17-4:20
Sektion D sekundärskred	$F_{odr} = 1,71$	$F_{komb} = 1,90$	-	-	4:21-4:22

Sektion A

För befintliga förhållanden har beräknad glidyta med lägst säkerhetsfaktor mot brott en utbredning på mellan ca 3-5 m bakom släntkrön. Säkerhetsfaktorn för odränerat och kombinerat brott ligger strax under bestämt krav, men över det lägsta tillåtna enligt norm. Glidytan är ett lokalt brott och därmed starkt beroende av uppbyggnaden och geometrin närmast slänten. Med hänsyn till att ingen förbättrande effekt av Mölndalsåns uppbyggnad beaktats i beräkningen kan en viss förhöjning av säkerhetsfaktorn antas vara rimlig och realistisk med verkligheten. Stabiliteten bedöms således vara tillfredställande.

För planerade förhållanden har marknivån vid släntkrön mot Mölndalsån sänkts och höjts längre ifrån, vilket gör att ny markyta lutar svagt ned mot Mölndalsån och att ytlast flyttas längre ifrån slänten mot ån. Denna topografiska förändring och lastsituation gör att stabiliteten mot brott närmast ån förbättras lokalt och glidytan med lägst säkerhetsfaktor blir större i sin utbredning och därmed uppnås uppställda krav på säkerhetsfaktorn mot brott. Stabiliteten för planerade förhållanden, enligt beräkningssektion, bedöms vara tillfredställande och inga förstärkningsåtgärder erfordras för stabilitetsskäl.

Sektion B

För befintliga förhållanden har beräknad glidyta med lägst säkerhetsfaktor mot brott en utbredning på mellan ca 3-7 m bakom släntkrön. Säkerhetsfaktorn för kombinerat brott klarar bestämt krav men odränerat brott ligger strax under kravet, men över det lägsta tillåtna enligt norm. Glidytan är således mer beroende av lastsituationen intill släntkrön mer än dess uppbyggnad och geometri närmast slänten. Med hänsyn till att ingen förbättrande effekt av Mölndalsåns uppbyggnad beaktats i beräkningen kan en viss förhöjning av säkerhetsfaktorn antas vara rimlig och realistisk. Stabiliteten bedöms således vara tillfredställande.

För planerade förhållanden har slänten flackats på båda sidor om Mölndalsån och en gång- och cykelbro anlagts med något förhöjd marknivå vid brons landfästen. Bron kommer att grundläggas på pålar så dess last förs ned till djupare och fastare jordlager eller till berg. Denna topografiska förändring och lastsituation gör att stabiliteten mot brott närmast ån förbättras lokalt på ömse sidor. Glidytan med lägst säkerhetsfaktor mot öster hamnar med sin utbredning bakom det östra landfästet och uppnår uppställda krav på säkerhetsfaktorn mot brott. Glidytan mot väster och västra landfästet uppnår inte uppställda krav på säkerhetsfaktorn då landfästets höjning över befintlig markytan är mer än vid östra sidan. Denna höjning behöver således lastkompenseras och kan exempelvis utföras med lättfyllning enligt beräkning. Stabiliteten för planerade förhållanden, enligt beräkningssektioner, bedöms vara tillfredställande under förutsättning att bron pålas och att all markhöjning väster om Mölndalsån utförs med förstärkningsåtgärder genom exempelvis lastkompensation med lättfyllning.

Sektion C

För befintliga förhållanden har beräknad glidyta med lägst säkerhetsfaktor mot brott en utbredning på mellan ca 3-8 m bakom släntkrön. Säkerhetsfaktorn för kombinerat brott klarar bestämt krav och odränerat brott ligger precis under kravet, men över det lägsta tillåtna enligt norm. Glidytan är således mer beroende av lastsituationen intill släntkrön mer än dess uppbyggnad och geometri närmast slänten. Med antagen variabel lastsituation och med hänsyn till att ingen förbättrande effekt av Mölndalsåns uppbyggnad beaktats samt att befintlig byggnad dessutom är grundlagd med grundsulor på pålar där underkant grundsulor ligger under befintlig marknivå, kan viss förhöjning av säkerhetsfaktorn antas vara rimlig och realistisk. Stabiliteten bedöms således vara tillfredställande.

För planerade förhållanden har marknivån vid slänten mot Mölndalsån flackats något. Denna topografiska förändring gör att stabiliteten för lokalt brott närmast ån förblir nästan oförändrad mot befintligt. Likaså med ny lastsituation blir glidytan med lägst säkerhetsfaktor nästan oförändrad och uppnår uppställda krav på säkerhetsfaktorn mot brott. Stabiliteten för planerade förhållanden, enligt beräkningssektion, bedöms vara tillfredställande och inga förstärkningsåtgärder erfordras för stabilitetsskäl.

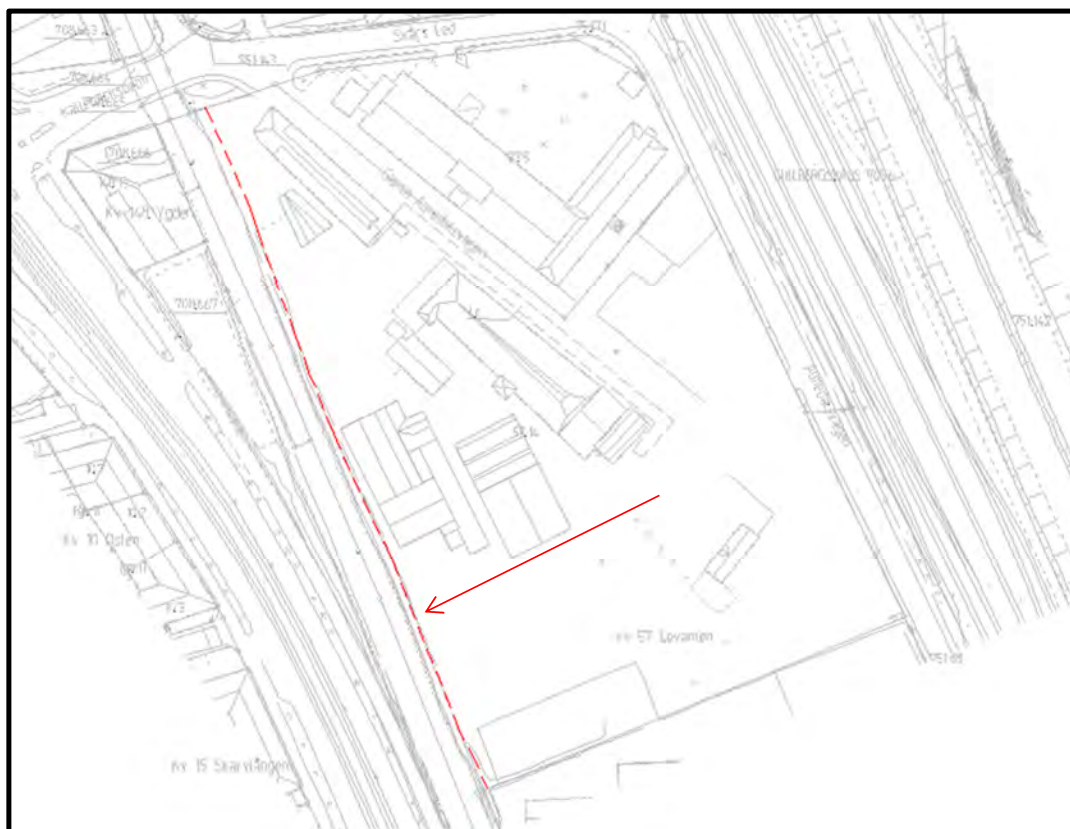
Sektion D

För befintliga förhållanden har beräknad glidyta med lägst säkerhetsfaktor mot brott en utbredning på mellan ca 1-5 m bakom släntkrön. Säkerhetsfaktorn för odränerat brott ligger strax under bestämt krav, men över det lägsta tillåtna enligt norm. Däremot ligger säkerhetsfaktorn för kombinerat brott under det lägsta tillåtna enligt norm. Glidytan är liten i utbredning och visar att stabiliteten närmast ån inte är tillfredställande. Med hänsyn till detta och SGI:s synpunkt gällande bedömning av sekundär skredutbildning efter ett initialscred, har bedömning av ett initialscred beräknats för att klarlägga säkerhetsfaktorn för ett eventuellt sekundärscred och dess utbredning. Beräkning visar att lägsta glidytan för ett sekundärscred ligger över bestämt krav i såväl odränerat som kombinerat brott. Glidytans utbredning i kombinerat brott når ca 2,5 m bakom ursprunglig släntkrön och visar att vid ett eventuellt initialscred såsom beräknat förblir stabiliteten därefter tillfredställande. Detta påvisar att stabiliteten är väldigt lokalt begränsad och starkt beroende av släntens geometri mot ån.

För planerade förhållanden med något förhöjd marknivå och ansatt lastsituation förändras stabilitetsförhållandena och beräknade glidytor för odränerat och kombinerat brott uppnår inte bestämda krav utan geotekniska förstärkningsåtgärder. Sådana åtgärder har i beräkningarna kontrollerats genom att ersätta en del av fyllningen med lättare material. Stabiliteten för planerade förhållanden, enligt beräkningssektioner, bedöms vara tillfredställande under förutsättning att en del av markhöjningen och befintlig fyllning ersätts med lättfyllning.

12.7 Belastningsrekommendationer och förstärkningsåtgärder

Enligt utförda stabilitetsberäkningar kan befintlig markyta längs med Mölndalsån inom planområdet belastas med en variabel ytlast på högst 10 kPa, där markytan inom avståndet minst 3 m från slänkrön hålls obelastat, se figur 6. En yta som idag längs stora delar utmed ån består av kajkonstruktion av betongelement, enligt foto 8-11.



Figur 6. Geotekniska rekommendationer gällande ytblastningar vid Mölndalsån. Rödmarkerad linje anger gräns för maximal ytblastning och obelastad yta närmast Mölndalsån.

Beräkningar för planerade förhållanden visar att i södra delen närmast Mölndalsån erfordras geotekniska förstärkningsåtgärder för att uppnå tillfredställande stabilitet. Utifrån planerad utformning behöver jorden avlastas genom antingen begränsning av tillåten ytlast (< 10 kPa) eller genom kompensationsgrundläggning med exempelvis lättfyllning med lättklinker enligt beräknad sektion D. Lättfyllningens utbredning i plan bedöms behövas enligt figur 7 med begränsad ytlast 10 kPa.

För grundläggning av byggnader och tillhörande ytor gäller generellt att förstärkningsåtgärder erfordras för permanenta belastningar på eller vid uppfyllnader över befintlig markyta, med hänsyn till lerans sättningsskänslighet. Därför bör byggnader grundläggas på pålar och befintlig marknivå bibehållas. På grund av risk för pågående sättningar bör påhängslaster på pålar beaktas. Byggnader kan uppföras med källare och ska då utföras som vattentät konstruktion samt att byggnaden säkras för uppflytning. Grundläggning av ledningar mellan byggnad och omgivande mark ska utformas så att sättningsskillnader kan upptas. Vidare rekommenderas riskbedömning utföras under detaljeringskedet gällande nya byggnaders placering och grundläggning intill befintliga byggnader så dessa inte skadas eller påverkas negativt vid nybyggnation.

Leran i aktuellt område är mellan till högsensitiv utmed djupet och sensitiviteten har stor betydelse för bedömning av lerans hållfasthetsnedsättning vid störningseffekter på leran som t ex pålning, spontning, skredrörelser m m. Vidare utgörs undergrunden av finkornig jordart bestående av lerjord med innehåll av silt och klassas som mycket tjällyftande jordart (tjälfarlighetsklass 4). Materialet kan vid vattenmättnad vara flytbenäget och vid vintertid skall terrasser skyddas mot kyla så att inte tjäle byggs in i konstruktioner.

Schakt ned till 1,5 m under ursprunglig marknivå bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1 eller flackare. Schakter skall dock dimensioneras och utföras så att de har en minst 1,5-faldig säkerhet (motsvarande 1-faldig säkerhet enligt Eurokod) mot brott i odränerad analys. Vid schaktning under grundvattenytan bör grundvattensänkning endast ske lokalt med länshållning direkt i schaktgrop.

Planområdet bedöms ha tillfredställande totalstabilitet för befintliga förhållanden med hänsyn till områdets topografi (små variationer i marknivåer), jordlagerföljd (homogen lera utmed djupet och inga noterade höga porvattentryck) och befintliga ytbelastningar (parkeringsytor). *Totalstabiliteten bedöms även vara tillfredställande för framtida förhållanden med lastsituation enligt beräknade sektioner för planerade förhållanden.*

Lokalstabilitet närmast Mölndalsån har kontrollerats i totalt 4 representativa sektioner för aktuellt planområde. Enligt utförda stabilitetsberäkningar är stabiliteten närmast åkant tillfredställande under såväl befintliga som för planerade förhållanden, förutom i områdets södra del där förstärkningsåtgärder för planerade förhållanden erfordras för att klara stabiliteten närmast ån. Med föreslagen förstärkningsåtgärd och med beräknad ytlast uppnås tillfredställande stabilitet. Beräkningarna är utförda med ansatt ytlast på 10 kPa och anger således den högsta belastning som kan belasta befintlig och planerad markyta, där ytlastens utbredning begränsas i plan av aktuell högvattenskydd.

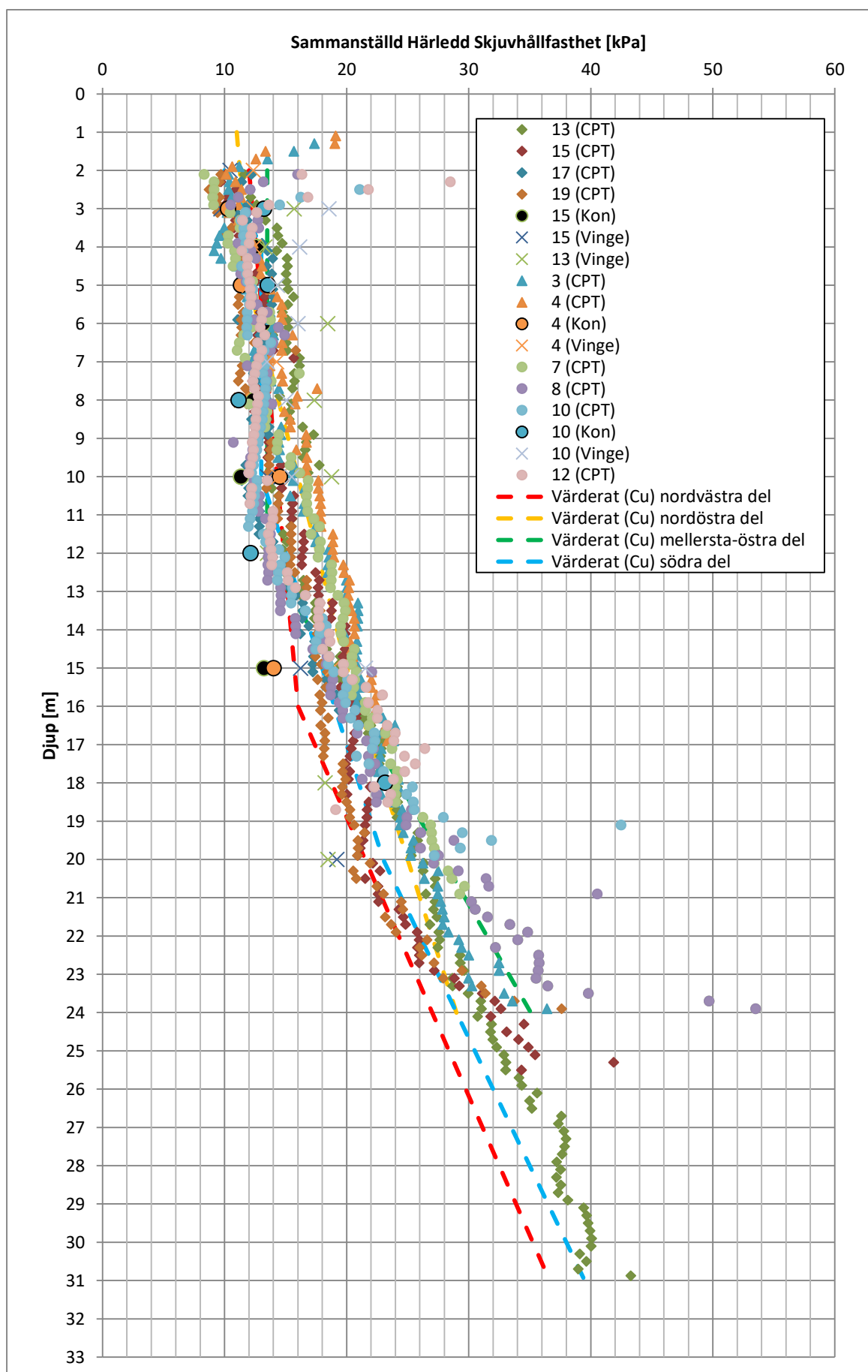
Befintligt erosionsskydd längs Mölndalsåns östra sida bedöms vara intakt och fungera då inga spår av erosion påträffats. Befintlig jordvall bedöms således också fungera mot erosion under befintliga förhållanden. Däremot bör jordvallen undersökas mer noggrant med avseende på dess funktion och beskaffenhet beträffande översvämningar och hänsyn tas till eventuell borttagning av träd och rötter som i sådant fall kan påverka vallens naturliga funktion av erosionsskydd negativt.

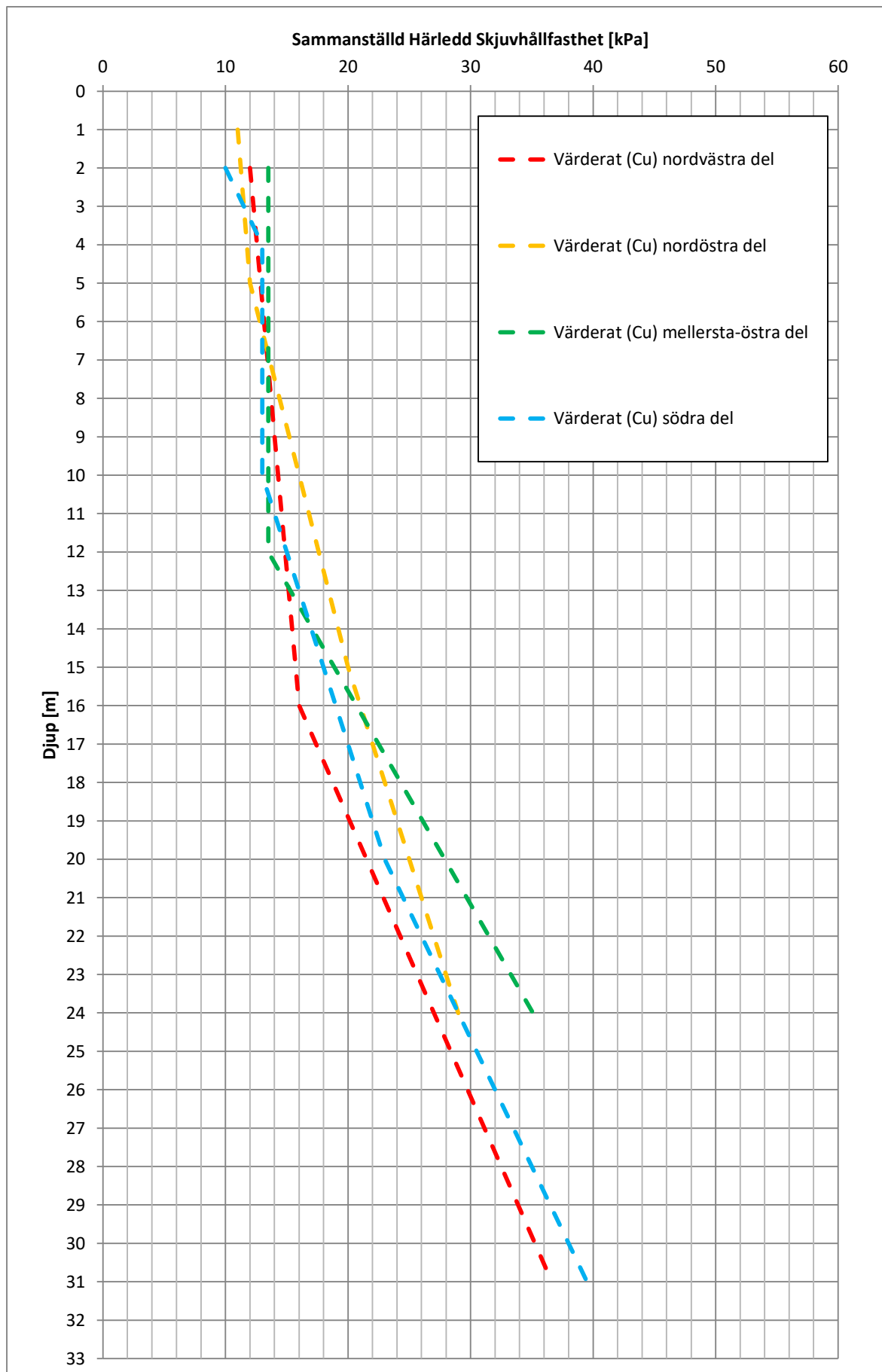
Vallens stabilitet mot Mölndalsån bör kontrolleras när detaljerade uppgifter gällande utbyggnation, placering av nya byggnader/anläggningar, laster mm finns tillgänglig.

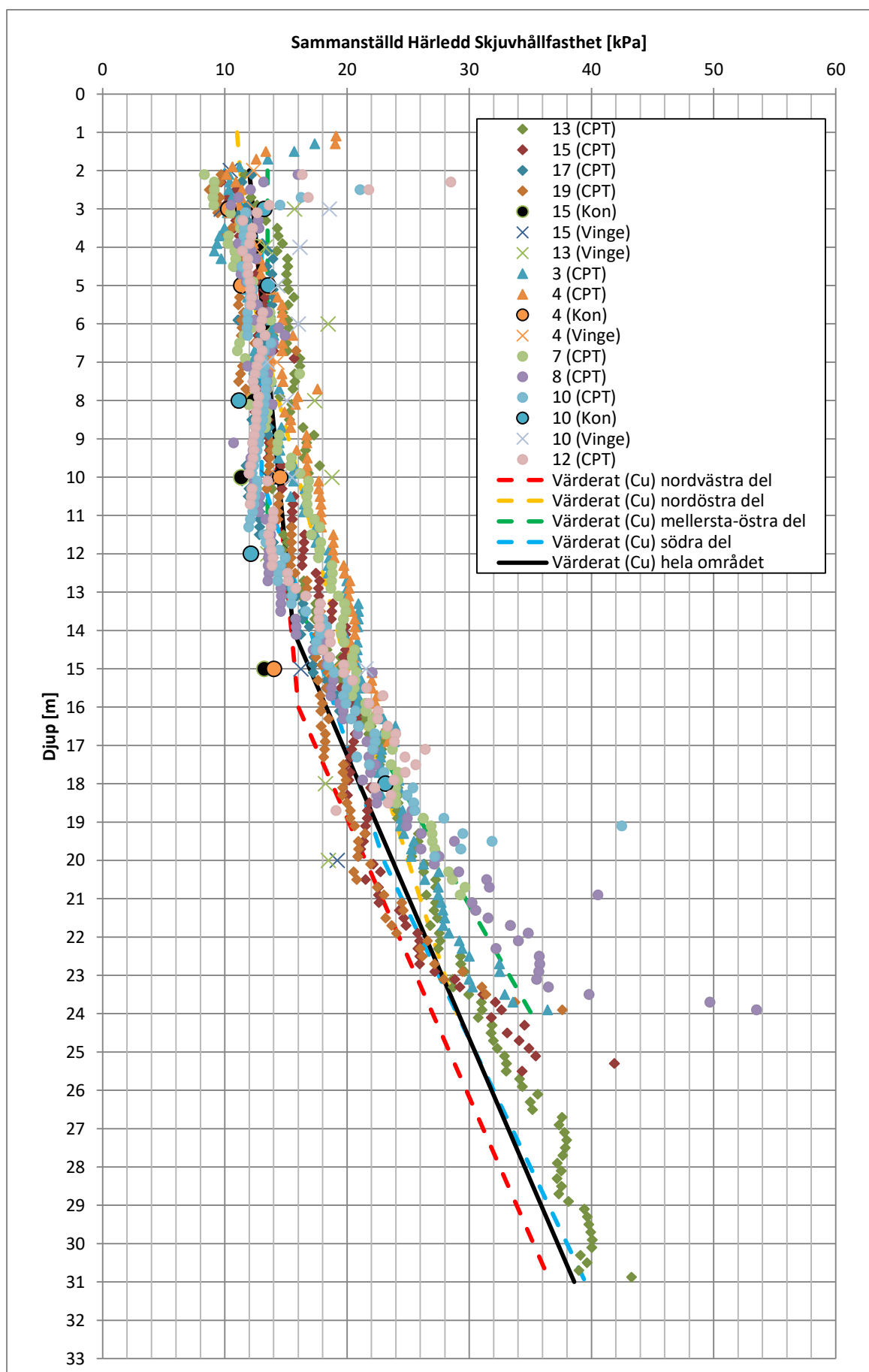
För att minimera sättningar kring och utanför byggnader *kan* jordförstärkning i form av t.ex. kalkcementpelare installeras i leran. Jordförstärkning med kalkcementpelare medför högre hållfasthet och deformationsmodul i leran, vilket reducerar sättningar och förbättrar stabiliteten. Förstärkning med kalkcementpelare förbättrar även släntstabiliteten vid *mindre* schaktningsarbeten såsom nedgrävning av ledningar och tillfälliga schakter. Viktigt vid installation av kalkcementpelare är att pelare inte installeras för nära Mölndalsån med risk för grumling.

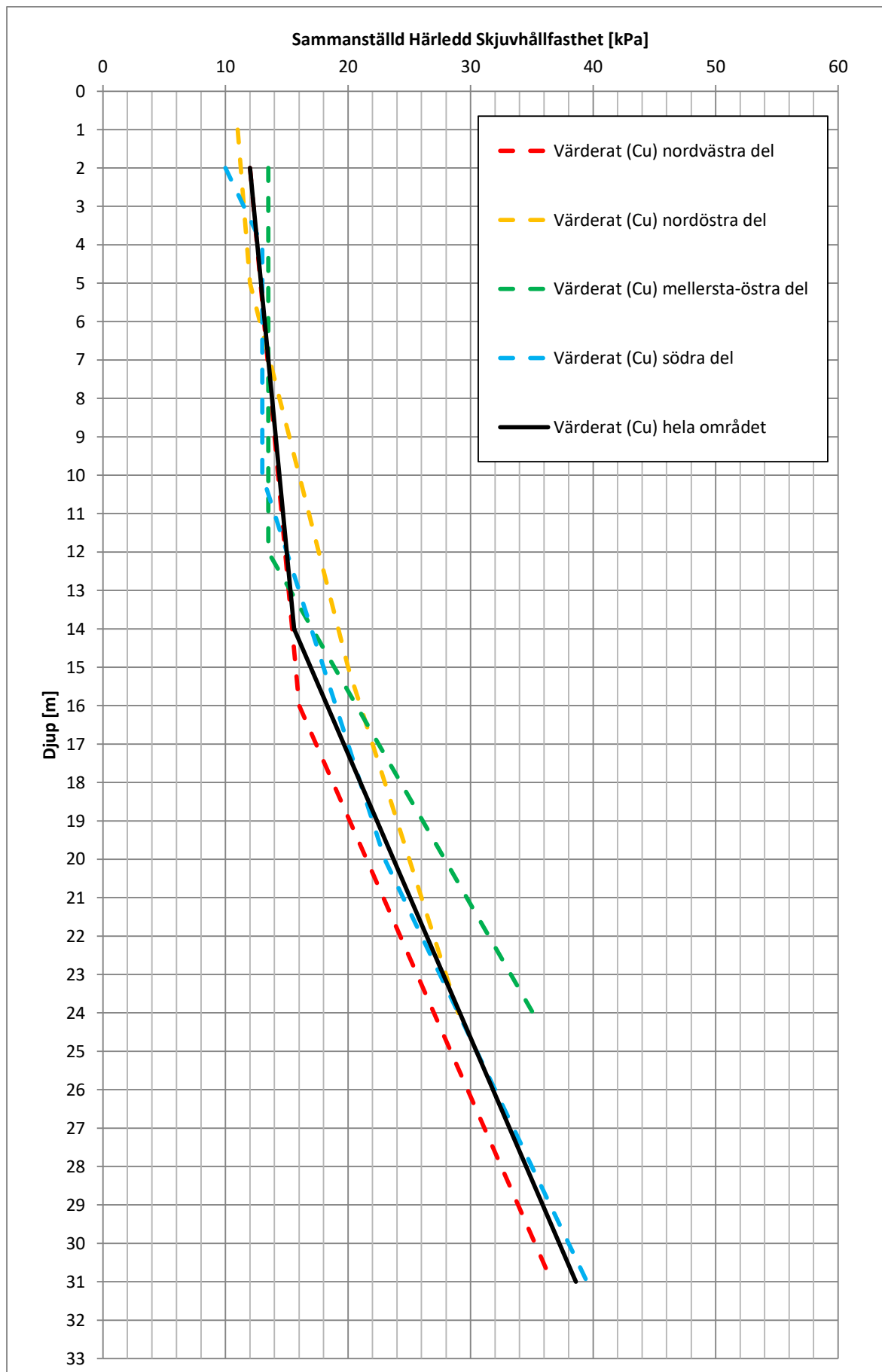
Uppfyllning med lättare material, t.ex. lättklinker, är också lämpligt för att minimera sättningar. Liksom övergångskonstruktioner såsom länkplattor etc. bör beaktas vid fortsatt projektering. *Vid fyllning med lättare material ska dimensionering kontrolleras och utföras med hänsyn till upplyftning.*

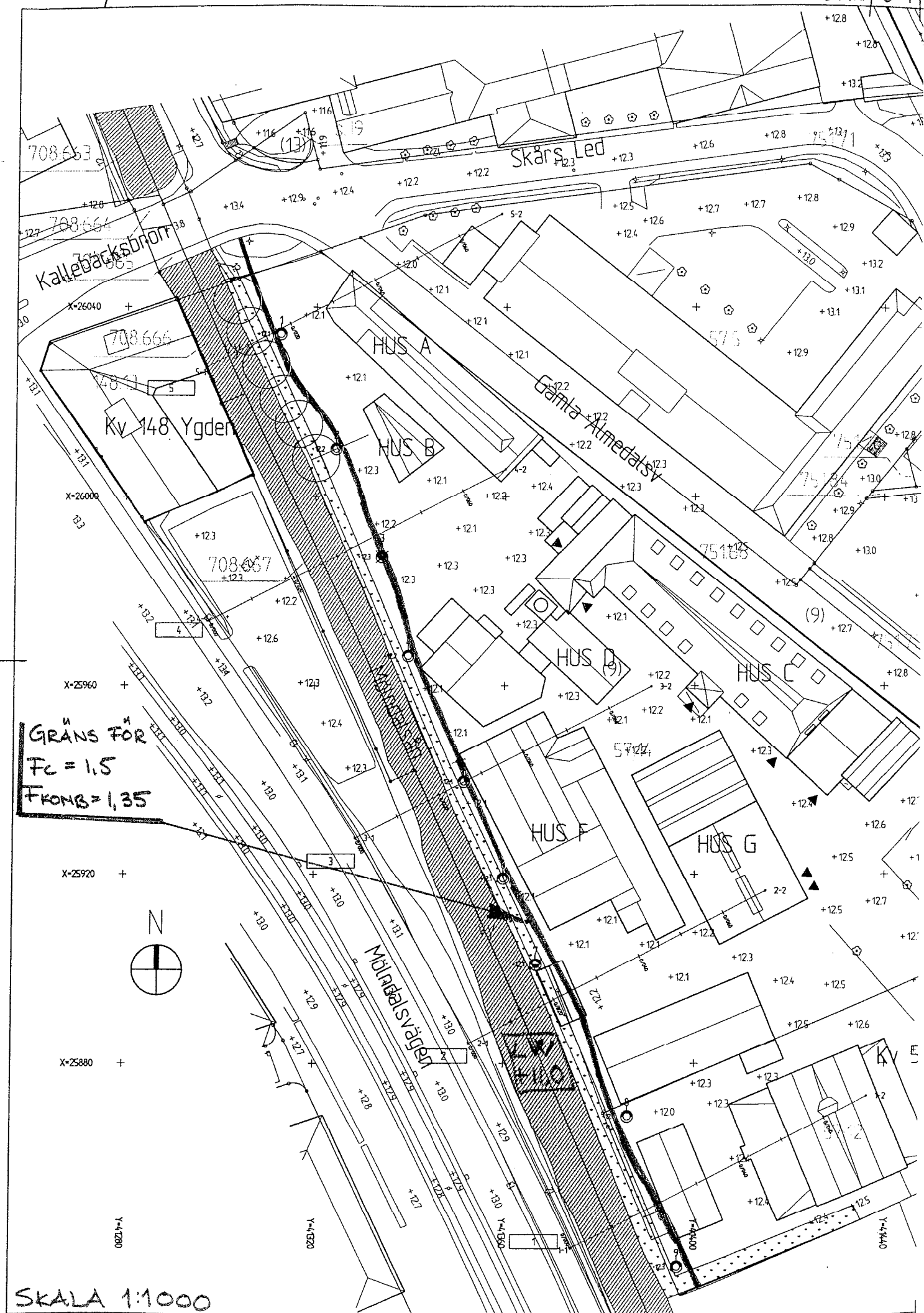
Planområdet bedöms i sin helhet vara lämpligt för planerad exploatering, förutsatt att lastrestriktioner, geotekniska förstärkningsåtgärder och rekommendationer gällande grundläggning enligt ovan efterföljs.

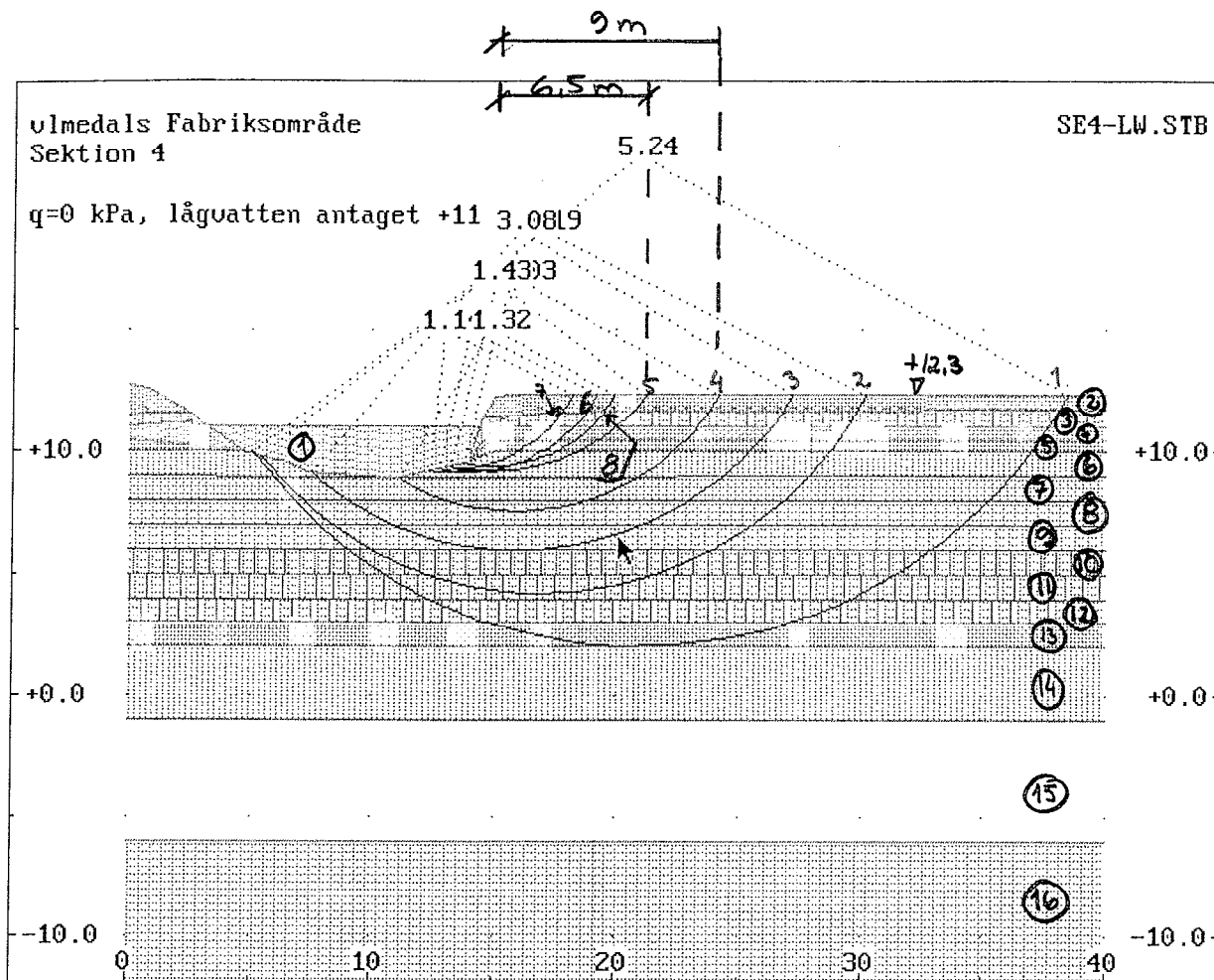












LW antaget till +11,0 ODRÄNERAD ANALYS

GEO-STAB

Auto

De 'farligaste' glidytorerna: 'SE4-LW'

	Rotationscentrum		Radie	Säkerhet
	X0	Y0	R	F
1	21.00	22.00	19.97	5.24
2	17.00	19.00	14.76	4.19
3	16.00	19.00	13.04	3.08
4	16.00	17.00	9.43	2.03
5	15.00	17.00	7.81	1.43
6	14.00	15.00	5.83	1.22
7	13.00	15.00	5.83	1.14
8	15.00	15.00	5.62	1.32
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

<ESC=Menu> <PgDn=Nästa sida> <PgUp=Föregående sida>

LW antaget till +11,0

KOMBINERAD ANALYS

GEO - STAB

Auto

De 'farligaste' glidytorna: 'SE4-LW'

	Rotationscentrum		Radie	Säkerhet
	X0	Y0	R	F
1	21.00	22.00	19.97	5.16
2	17.00	19.00	14.76	4.09
3	16.00	19.00	13.04	2.98
4	16.00	17.00	9.43	1.89
5	15.00	17.00	7.81	1.17
6	14.00	15.00	5.83	0.97
7	13.00	15.00	5.83	0.86
8	15.00	15.00	5.62	1.03
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

<ESC=Menu> <PgDn=Nästa sida> <PgUp=Föregående sida>

LW antaget till +11,0 Översvämningssvall +12,5 ODRÄNERAD ANALYS

GEO - STAB

Auto

De 'farligaste' glidytorna: 'SE4-LW-V'

	Rotationscentrum		Radie	Säkerhet
	X0	Y0	R	F
1	21.00	22.00	19.97	5.26
2	17.00	19.00	14.76	4.16
3	16.00	19.00	13.04	3.06
4	16.00	17.00	9.43	2.01
5	15.00	17.00	7.81	1.37
6	14.00	15.00	5.83	1.14
7	13.00	15.00	5.83	1.08
8	15.00	15.00	5.62	1.25
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

<ESC=Menu> <PgDn=Nästa sida> <PgUp=Föregående sida>

Odränerad med vall

LW antaget till +11,0 övervakningsvall +12,5 KOMBINERAD ANALYS

GEO - STAB

Auto

De 'farligaste' glidytorerna: 'SE4-LW-V'

	Rotationscentrum		Radie	Säkerhet
	X0	Y0	R	F
1	21.00	22.00	19.97	5.25
2	17.00	19.00	14.76	4.07
3	16.00	19.00	13.04	2.95
4	16.00	17.00	9.43	1.87
5	15.00	17.00	7.81	1.13
6	14.00	15.00	5.83	0.95
7	13.00	15.00	5.83	0.88
8	15.00	15.00	5.62	1.00
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

<ESC=Menu> <PgDn=Nästa sida> <PgUp=Föregående sida>

HW antaget till +12,0 ODRÄNERAD ANALYS

GEO - STAB

Auto

De 'farligaste' glidytorerna: 'SE4-HW'

	Rotationscentrum		Radie	Säkerhet
	X0	Y0	R	F
1	21.00	22.00	19.97	236.17
2	17.00	19.00	14.76	38.01
3	16.00	19.00	13.04	6.84
4	16.00	17.00	9.43	2.67
5	15.00	17.00	7.81	1.47
6	14.00	15.00	5.83	1.21
7	13.00	15.00	5.83	1.04
8	15.00	15.00	5.62	1.34
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

<ESC=Menu> <PgDn=Nästa sida> <PgUp=Föregående sida>

HW antaget till +120

KOMBINERAD ANALYS

GEO - STAB				
Auto				
De 'farligaste' glidyterna:				
'SE4-LW'				
	Rotationscentrum		Radie	Säkerhet
	X0	Y0	R	F
1	21.00	22.00	19.97	5.16
2	17.00	19.00	14.76	4.09
3	16.00	19.00	13.04	2.98
4	16.00	17.00	9.43	1.89
5	15.00	17.00	7.81	1.17
6	14.00	15.00	5.83	0.97
7	13.00	15.00	5.83	0.86
8	15.00	15.00	5.62	1.03
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
<ESC=Menu> <PgDn=Nästa sida> <PgUp=Föregående sida>				

JORDLAGER PARAMETRAR

GEO - STAB									
Jordlagerparametrarna:									
	Densitet kN/m3	Dens. u.vatt. kN/m3	Kohesion 1 kN/m2	Frikt. vink.1 Grader	Kohesion 2 kN/m2	Frikt. vink.2 Grader	Anisotropi K0(nc)	Raster nummer	Förklaring (behövs ej)
1	10.00	10.00						95	Vatten
2	18.00	11.00		30.00		30.00		61	
3	17.00	7.00		28.00		28.00		89	Fyllnadsmassor
4	16.00	6.00	15.00		1.50	30.00		81	
5	15.50	5.50	20.00		2.00	30.00		31	gyltjig Lera
6	14.00	4.00	10.00		1.00	30.00		32	Lera
7	14.00	4.00	12.50		1.25	30.00		33	"
8	14.50	4.50	13.00		1.35	30.00		35	"
9	14.50	4.50	14.00		1.40	30.00		36	"
10	14.60	4.60	14.50		1.45	30.00		37	"
11	14.50	4.50	14.00		1.40	30.00		38	"
12	14.70	4.70	15.00		1.50	30.00		39	"
13	14.70	4.70	15.50		1.55	30.00		31	"
14	14.90	4.90	16.00		1.60	30.00		32	"
15	15.00	5.00	20.00		2.00	30.00			"
16	15.50	5.50	30.00		3.00	30.00		35	"

1 Orientering

På uppdrag av VBK och Wallenstam har Norconsult AB utfört en geoteknisk undersökning för nybyggnation av kontorsbyggnad vid Almedals fabriker i Göteborg. Objektet ligger mellan Mölndalsån och gamla Almedalsvägen, strax söder om Kallebäcksbron, Göteborg, se även bild 1.



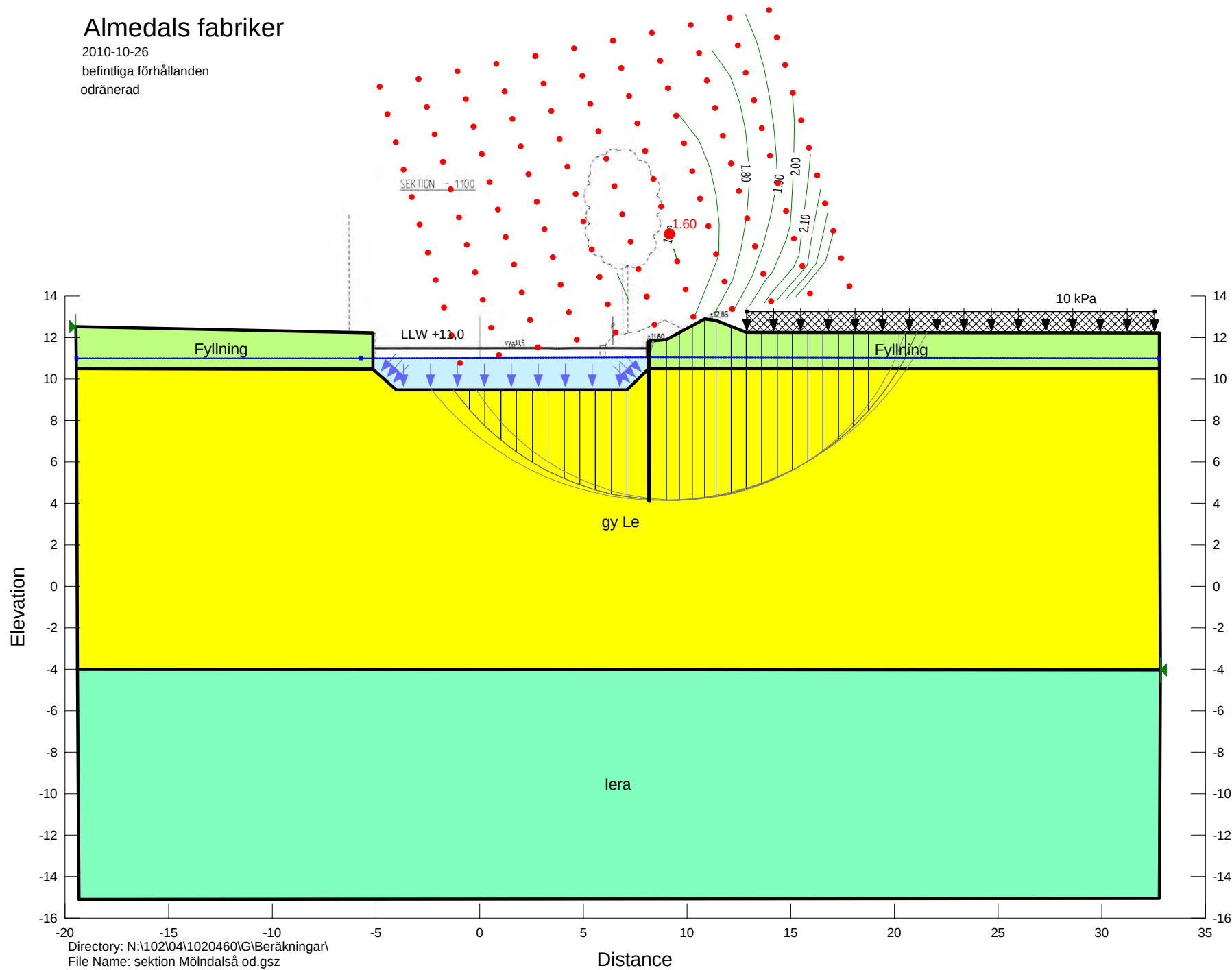
Bild 1 - Flygfoto av området

Kontorshuset planeras med ca 5 våningar och utan källarvåning.

Syftet med handlingen är att klarlägga de geotekniska förhållandena för grundläggning av ett flervåningshus och ger förutsättningar för markanvändningen intill huset.

Almedals fabriker

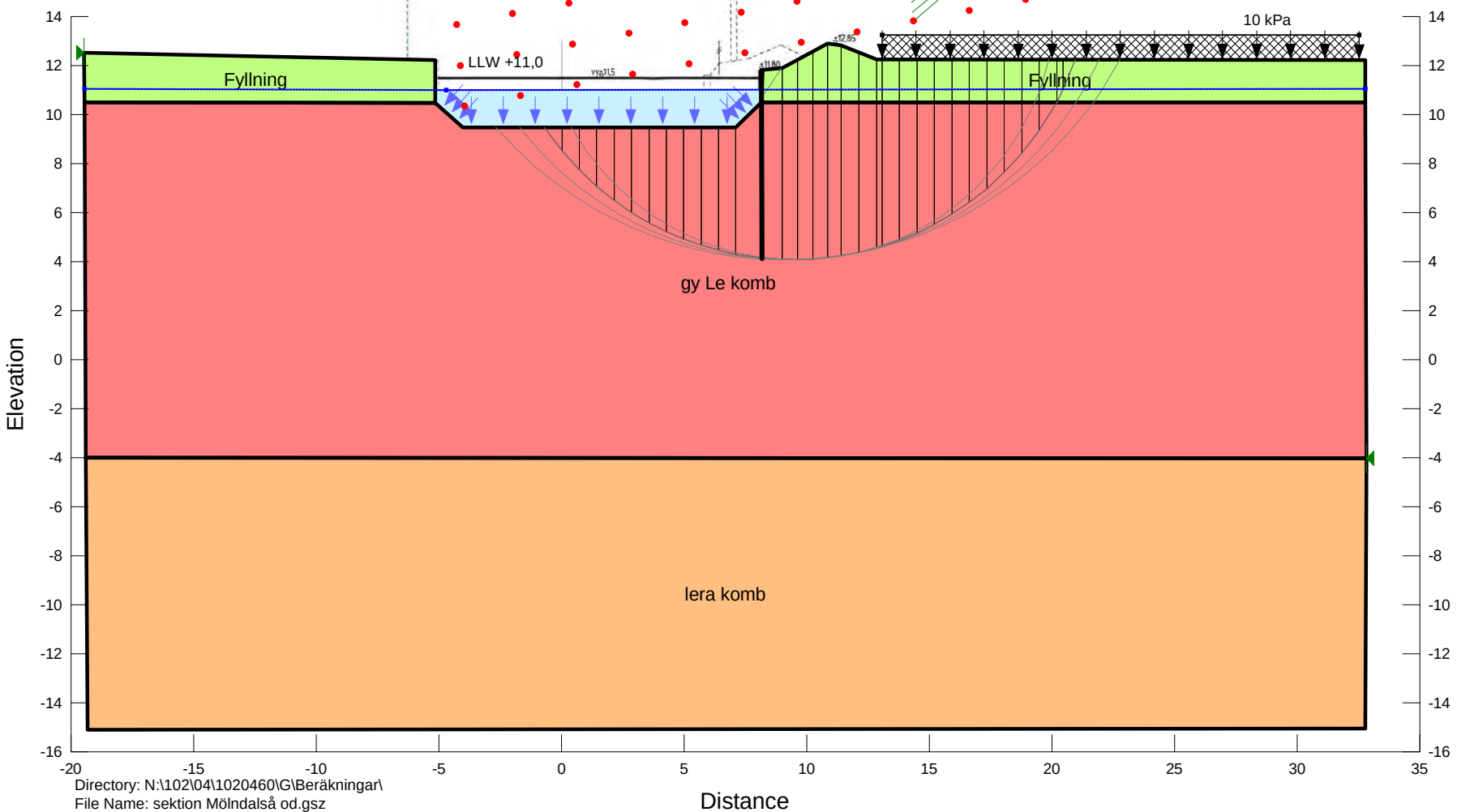
2010-10-26
befintliga förhållanden
odränerad



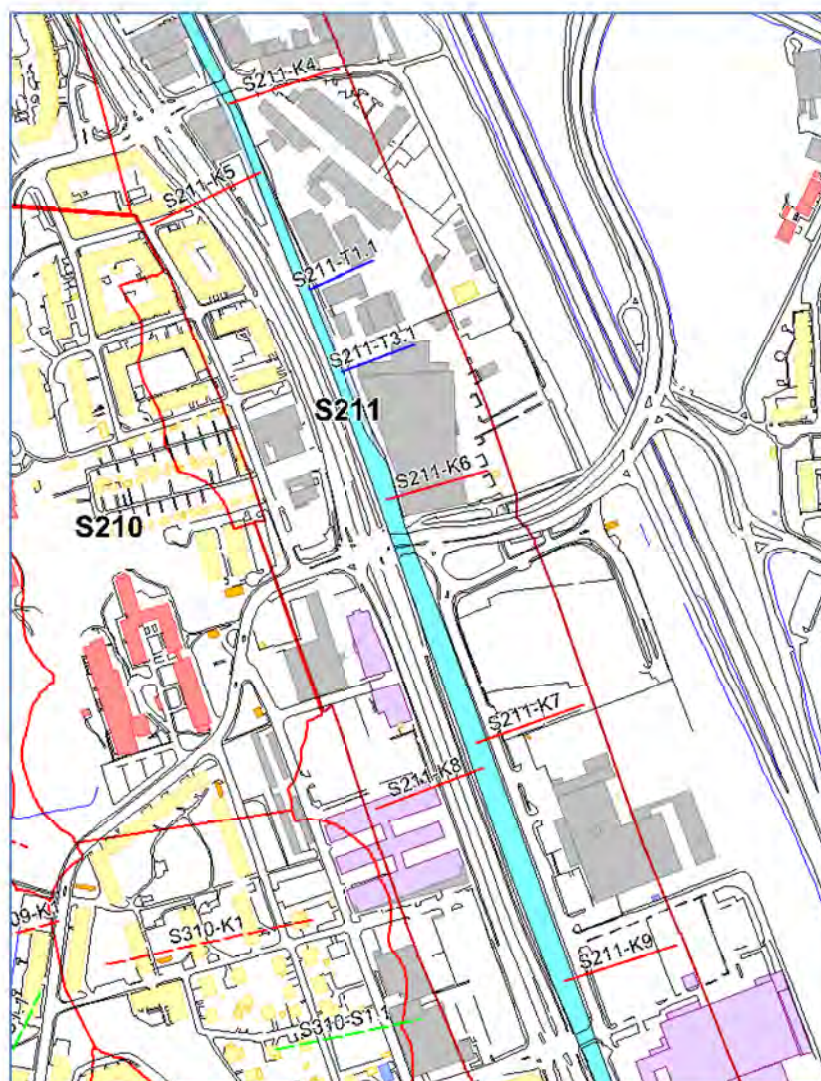
- Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1
- Name: gy Le
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 12 kPa
C-Rate of Change: 0.285 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 10 m
Piezometric Line: 1
- Name: lera
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
C-Datum: 16 kPa
C-Rate of Change: 1.375 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: -4 m
Piezometric Line: 1

Almedals fabriker

2010-10-26
befintliga förhållanden
komb



- Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1
- Name: gy Le komb
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 12 kPa
Cu-Rate of Change: 0.285 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 10 m
Piezometric Line: 1
- Name: lera komb
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15.5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 16 kPa
Cu-Rate of Change: 1.375 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -4 m
Piezometric Line: 1



Figur 16 Stabilitetssektioner (såväl tidigare utförda som nya utförda) i samband med denna utredning.

Geotekniska förhållanden

De naturliga jordlagren utgörs överst av ca 1-2 m torrskorpelera ovan ett mäktigt lager med lös siltig lera som successivt blir fastare mot djupet tills dess att fast botten tar vid. Generellt varierar lermäktigheten mellan ca 20-40 m inom området. De naturliga jordlagren överlagras av ca 1-2 m fyllnadsmaterial.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet, korrigerad med avseende på konflytgränsen, har utvärderats och valts till $\tau_u = 14$ kPa ner till nivån +2 (sektion K4-K6) respektive ± 0 (sektion K7-K9) för att därunder öka mot djupet med $0,8$ kPa/m ($\tau_u = 14 + 0,8 \cdot z$ kPa), enligt nedanstående figur och Bilaga 2.

STABILITETSKARTERING

Göteborgs stad

S211-K4

Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad

Beställare: Göteborgs Stad, SBK

Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price

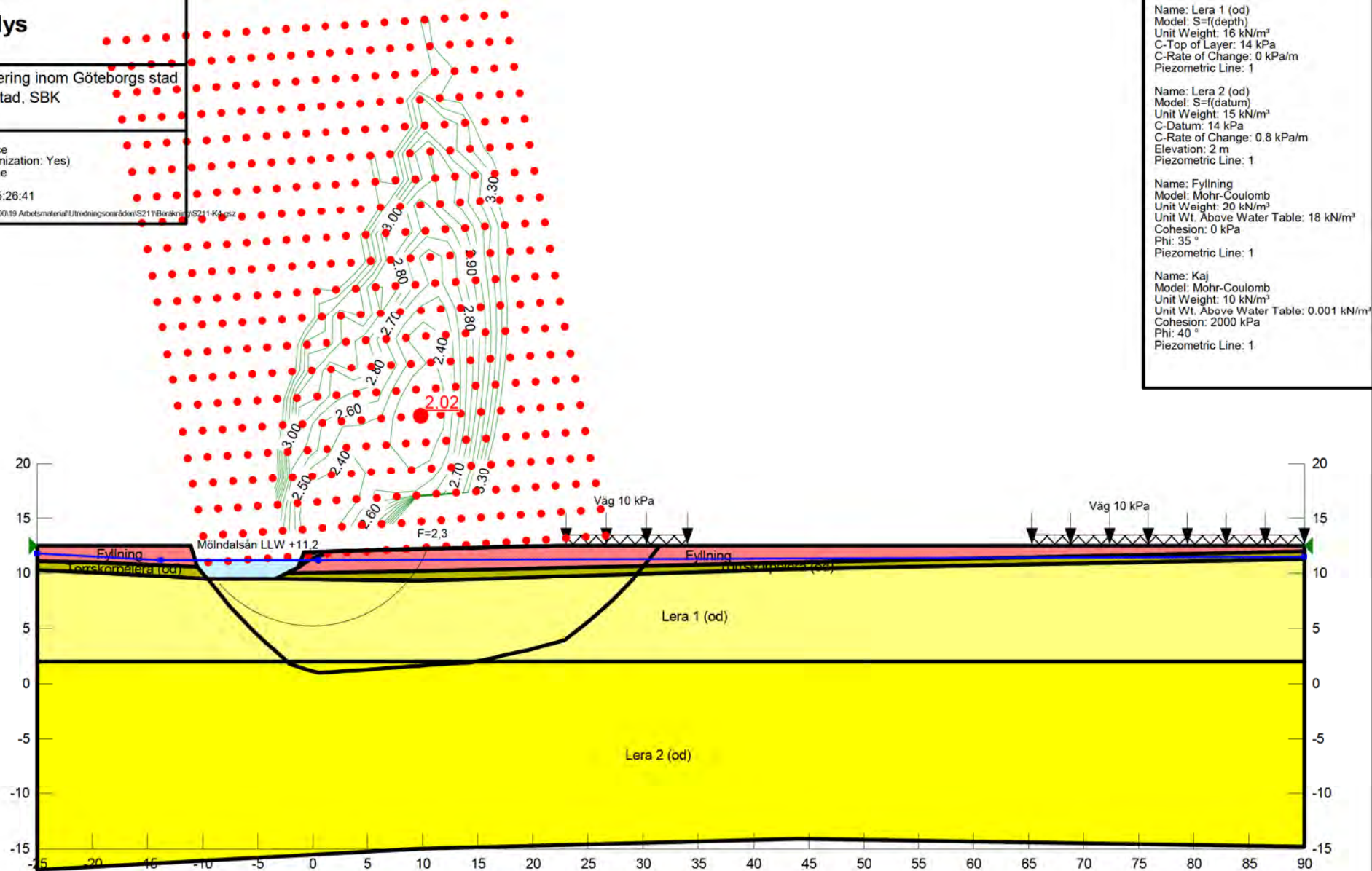
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)

GW & portryck: Piezometric Line

Filnamn: S211-K4.gsz

Senast sparad: 2011-08-24; 15:26:41

P:\2321\2305401 Stabilitetskartering Göteborg 000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområdet\S211\Boräkn\S211-K4.gxd





STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S211-K4
Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs Stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S211-K4.gsz
Senast sparad: 2011-08-24; 15:20:53

P:\23212305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000.19_Arbeitsmaterial\Utredningsområden\S211\Bakgrund\S211-K4.gsz

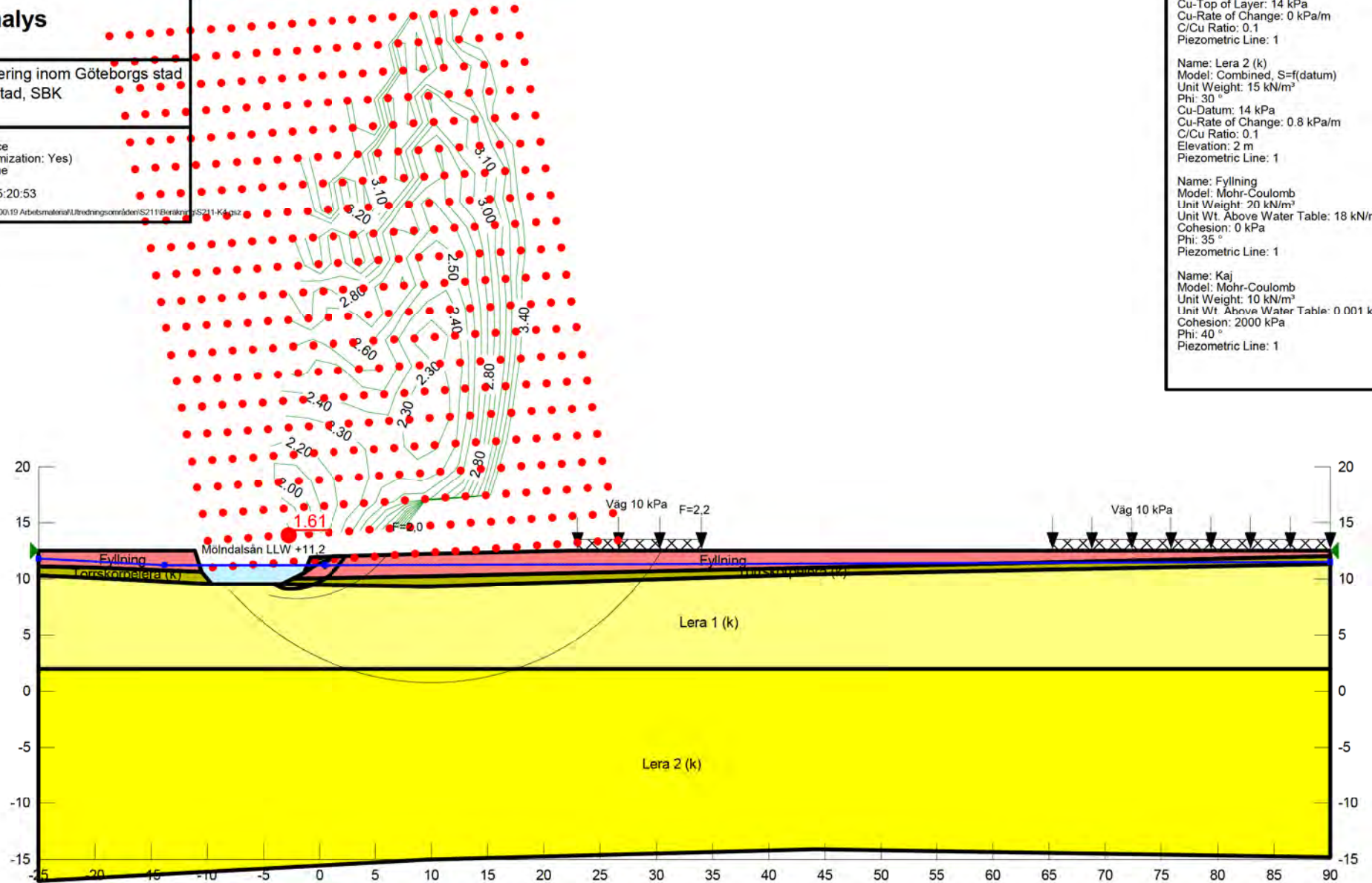
Name: Torrskorpeleira (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 (k)
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 2 m
Piezometric Line: 1

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Piezometric Line: 1

Name: Kaj
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Piezometric Line: 1





STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S211-K5
Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad

Beställare: Göteborgs Stad, SBK

Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S211-K5.gsz
Senast sparad: 2011-08-25; 08:06:42

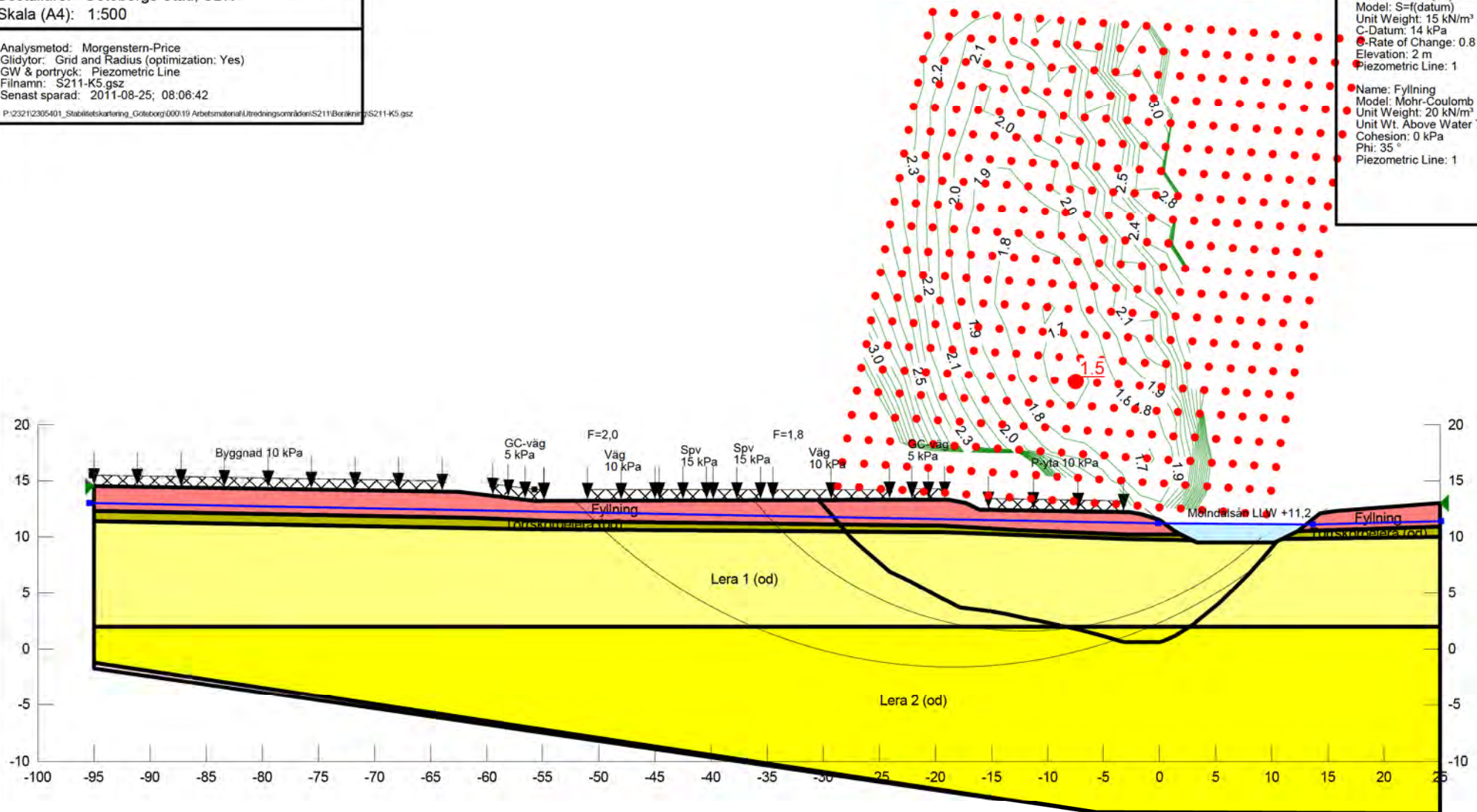
P:\23212305401_Stabilitetskartering_Goteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsomraden\S211\Bakgrund\S211-K5.gsz

Name: Torrsorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 14 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Top of Layer: 14 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 (od)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 14 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: 2 m
Piezometric Line: 1

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Piezometric Line: 1





STABILITETSKARTERING

Göteborgs stad

S211-K5
Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs Stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S211-K5.gsz
Senast sparad: 2011-08-25; 08:05:44

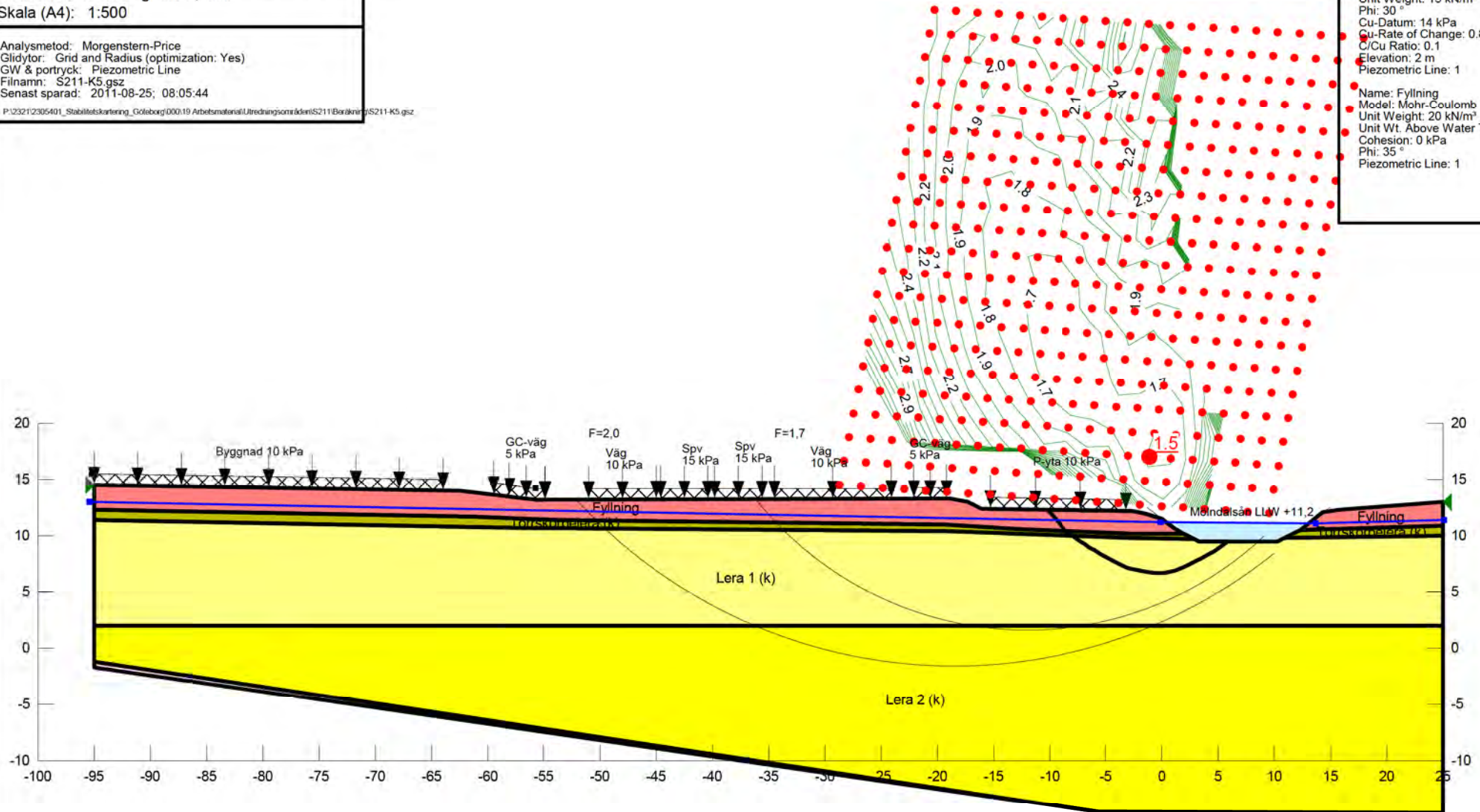
P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Uitredningsområden\S211\Bakgrund\S211-K5.gsz

Name: Torrsorpelera (k)
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (k)
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 15 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 (k)
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 15 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Datum: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 2 m
Piezometric Line: 1

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Piezometric Line: 1





STABILITETSKARTERING

Göteborgs stad

S211-K6

Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad

Beställare: Göteborgs Stad, SBK

Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price

Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)

GW & portryck: Piezometric Line

Filnamn: S211-K6.gsz

Senast sparad: 2011-08-31; 15:37:27

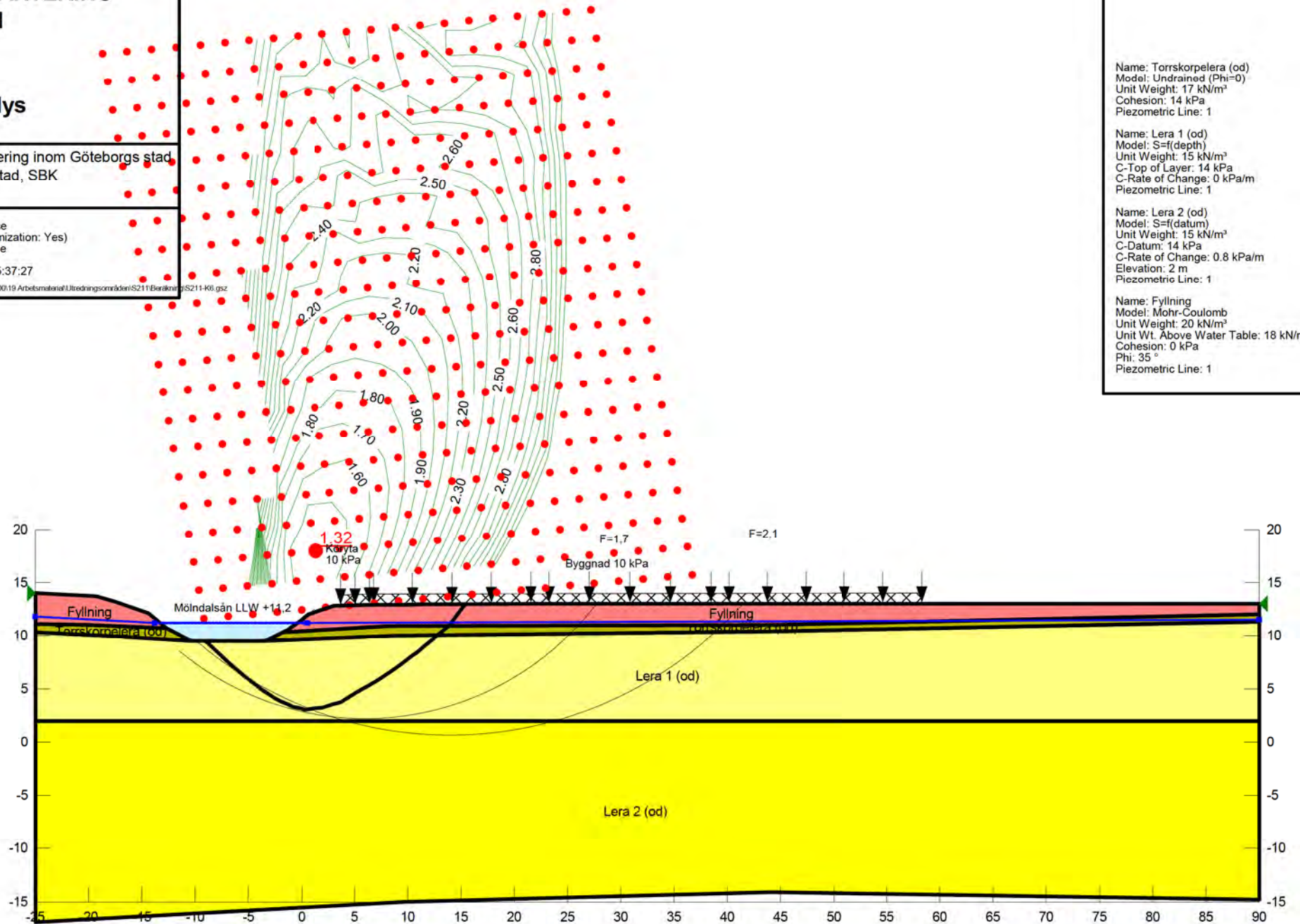
P:\232\12305401_Stabilitetskartering_Goteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utdragningsomraden\S211-K6\S211-K6.gsz

Name: Torrsorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 14 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Top of Layer: 14 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 (od)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 15 kN/m³
C-Datum: 14 kPa
C-Rate of Change: 0.8 kPa/m
Elevation: 2 m
Piezometric Line: 1

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Piezometric Line: 1





STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S211-K6 Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs Stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S211-K6.gsz
Senast sparad: 2011-08-31; 15:37:27

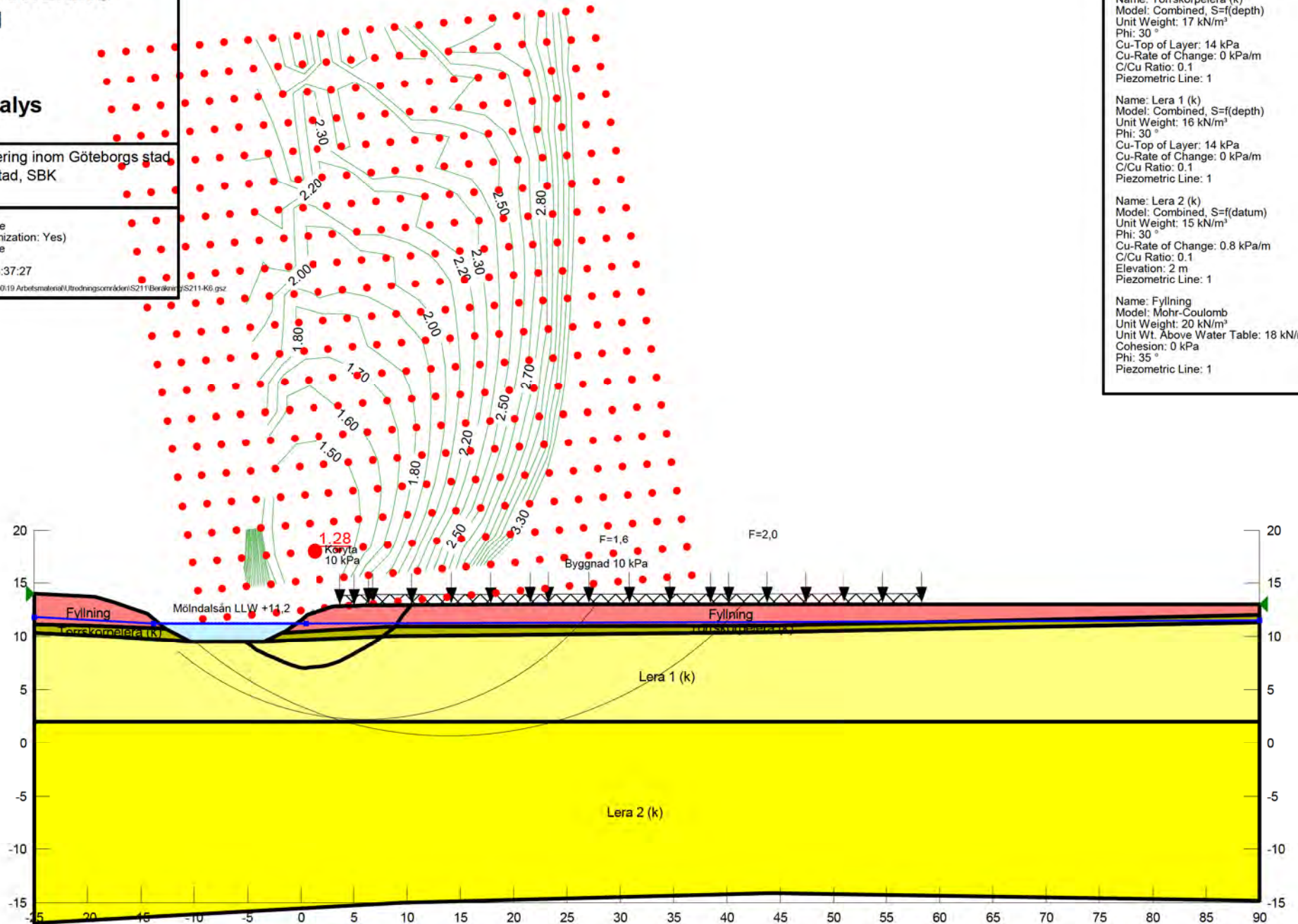
P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsområden\S211\Berekening\S211-K6.gsz

Name: Torrkorpelera (k)
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (k)
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 (k)
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 15 kN/m³
Phi: 30 °
Cu-Rate of Change: 0.8 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 2 m
Piezometric Line: 1

Name: Fyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Piezometric Line: 1



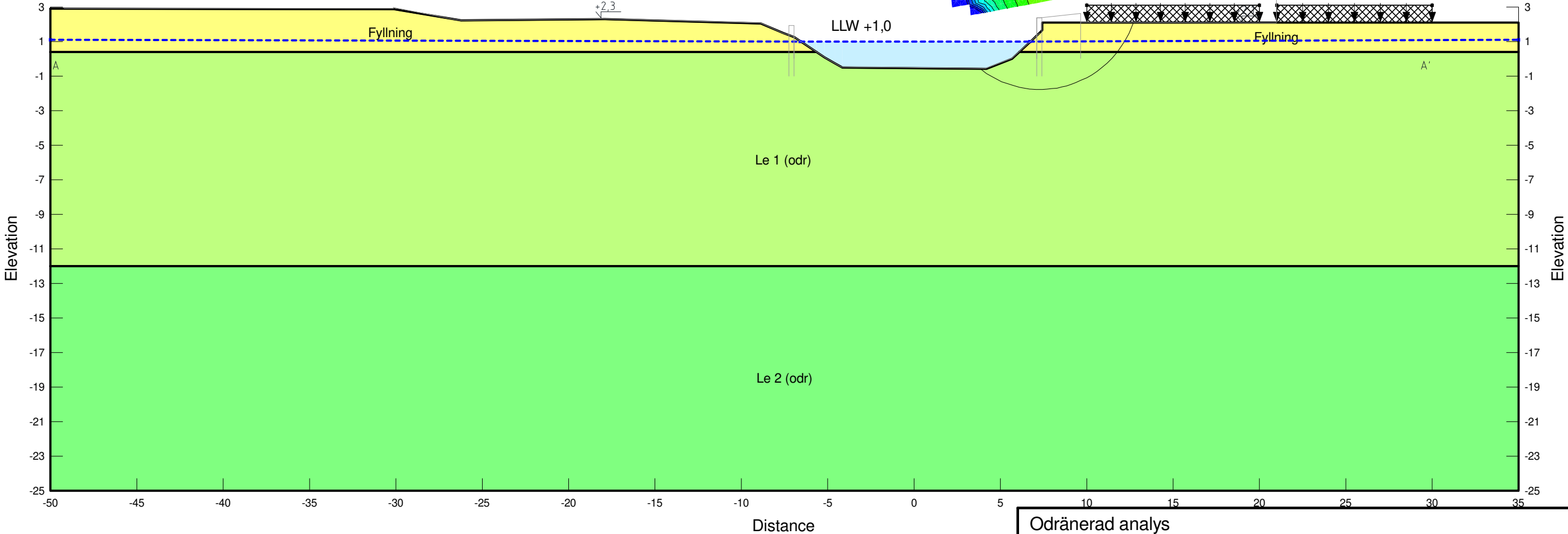
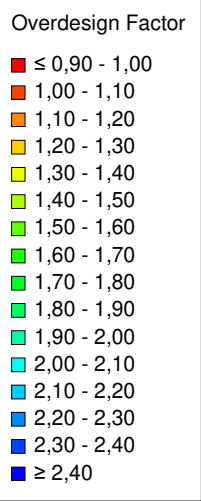
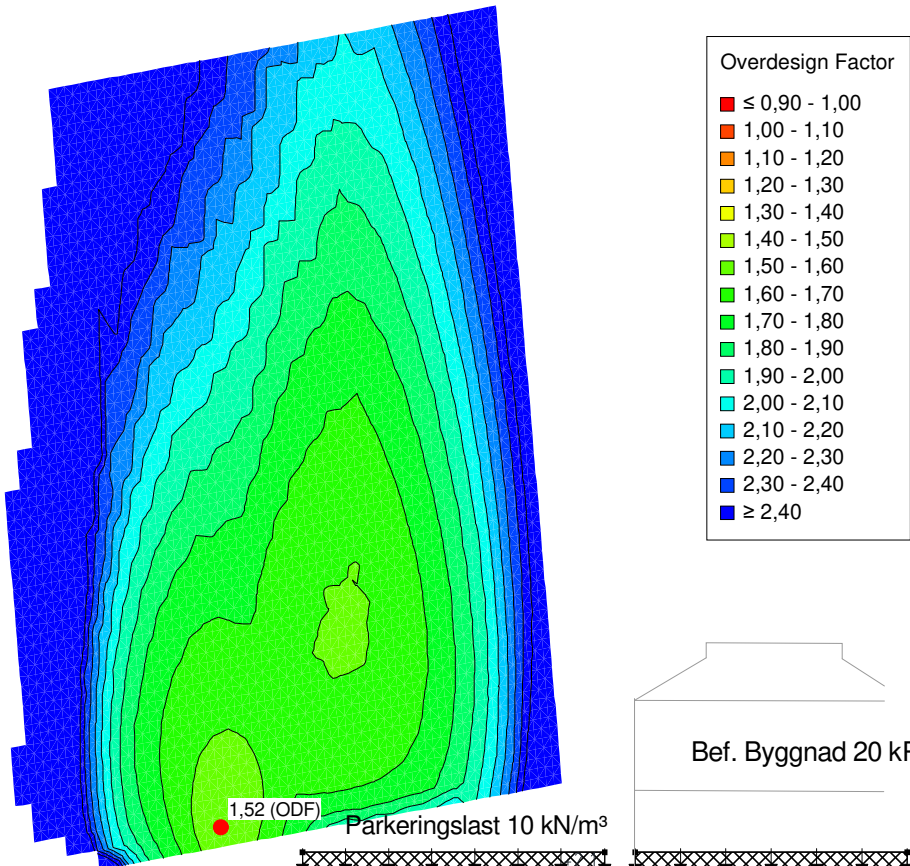
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Odränerad analys

Sektion A befintligt.gsz

2021-12-20

1:250

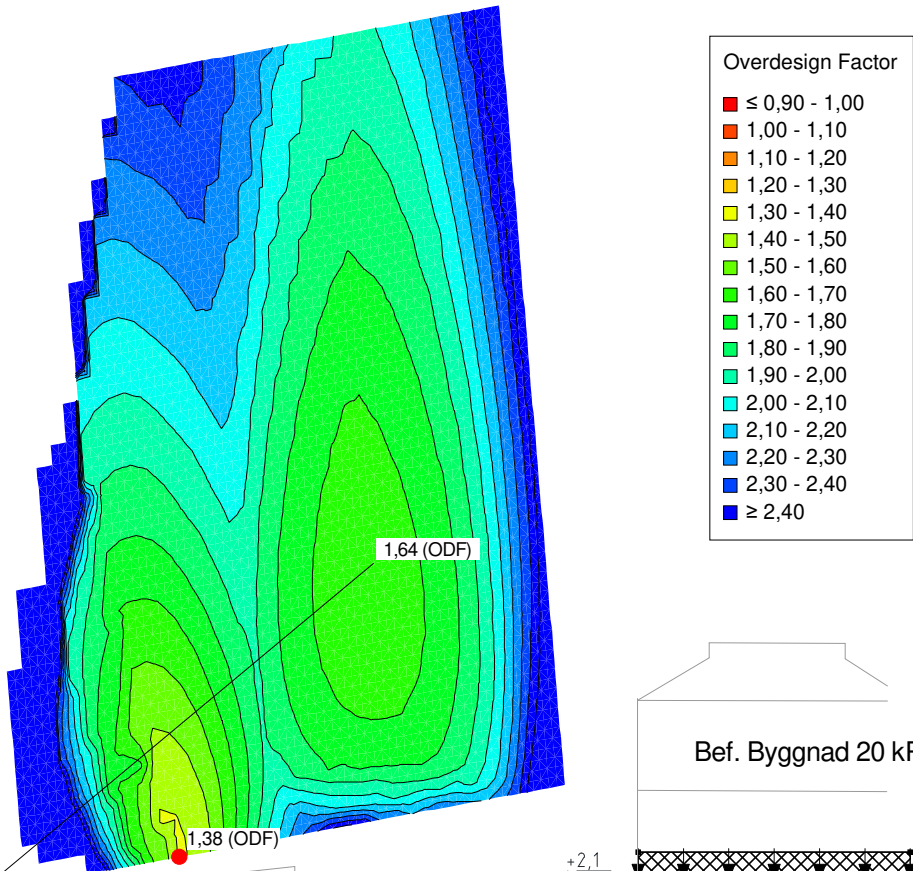
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37						0	19	1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15		30	0	0	12	0,3	0,1			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	15,6	1,35	0,1			1

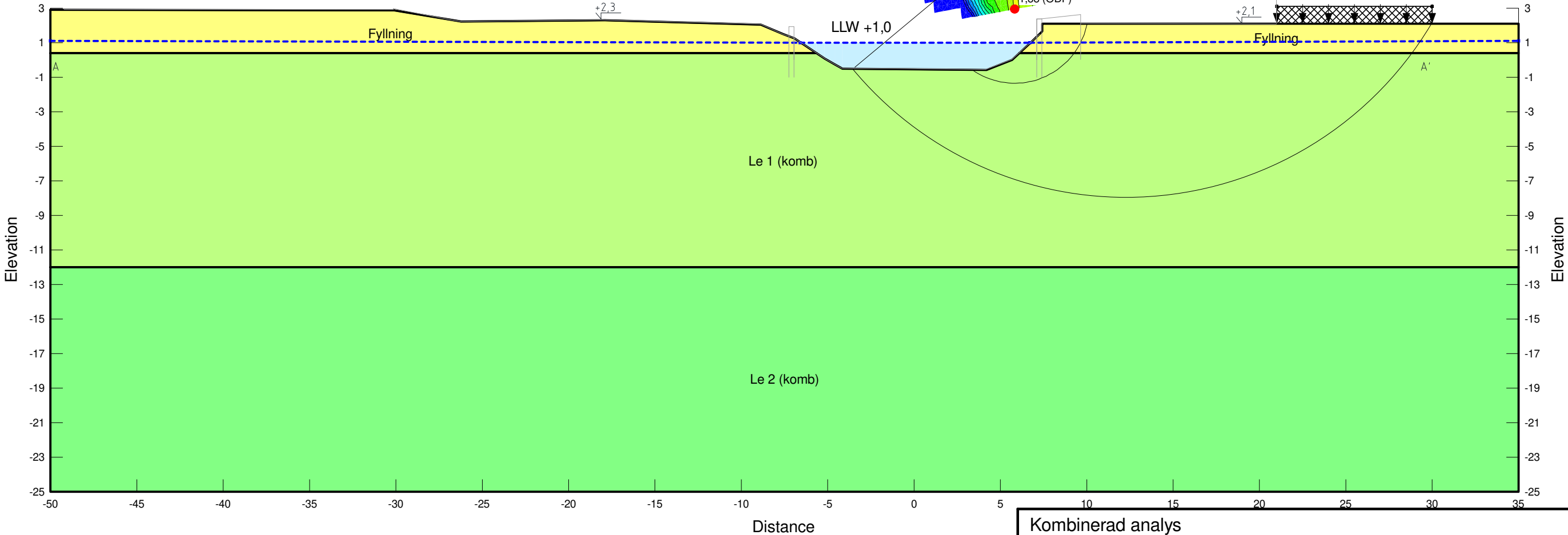
Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Bef. Byggnad 20 kPa



Kombinerad analys

Sektion A befintligt.gsz

2021-12-20

1:250

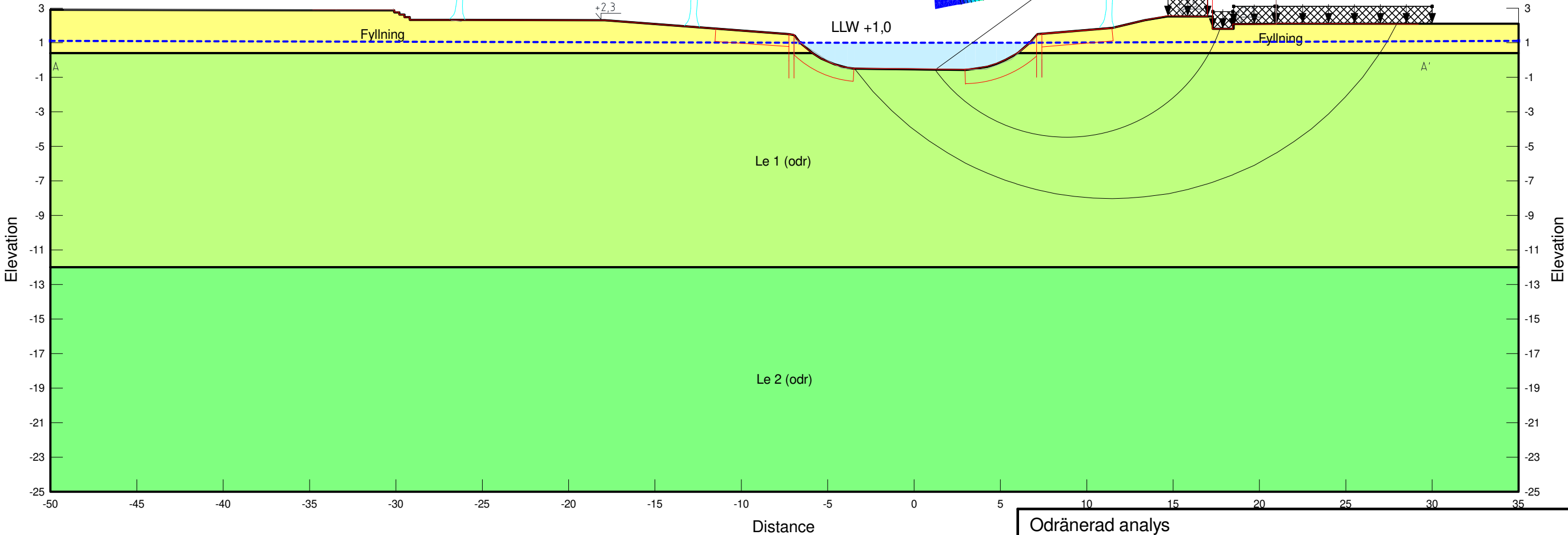
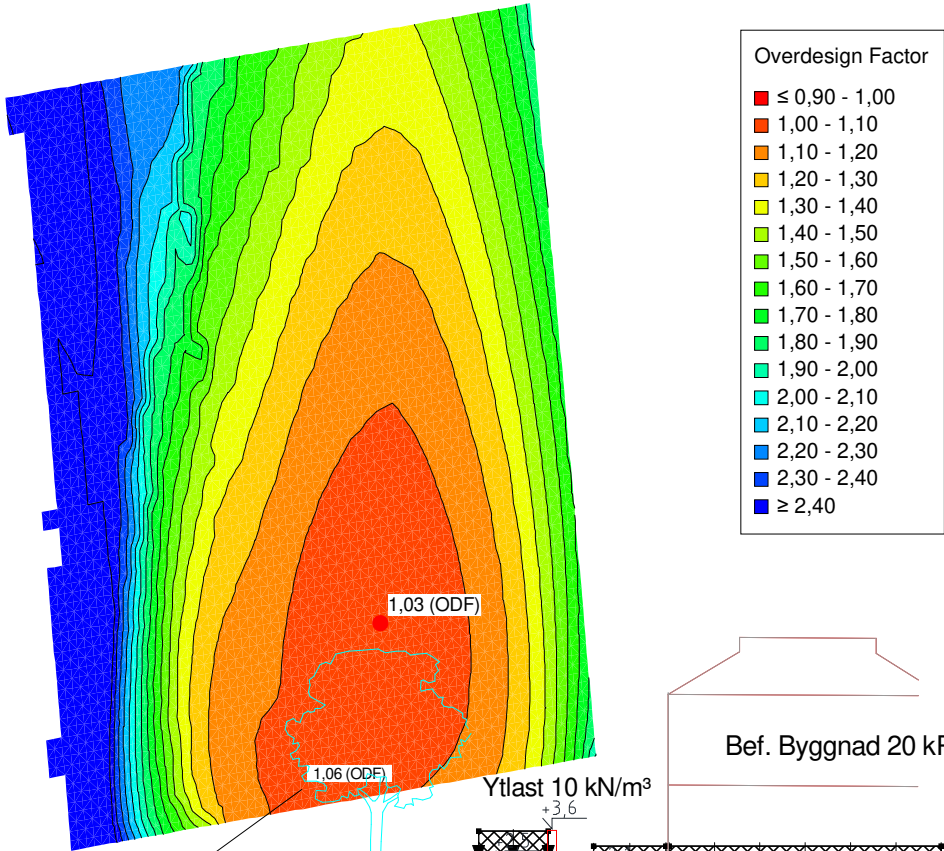
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



Odränerad analys

Sektion A blivande.gsz

2021-12-21

1:250

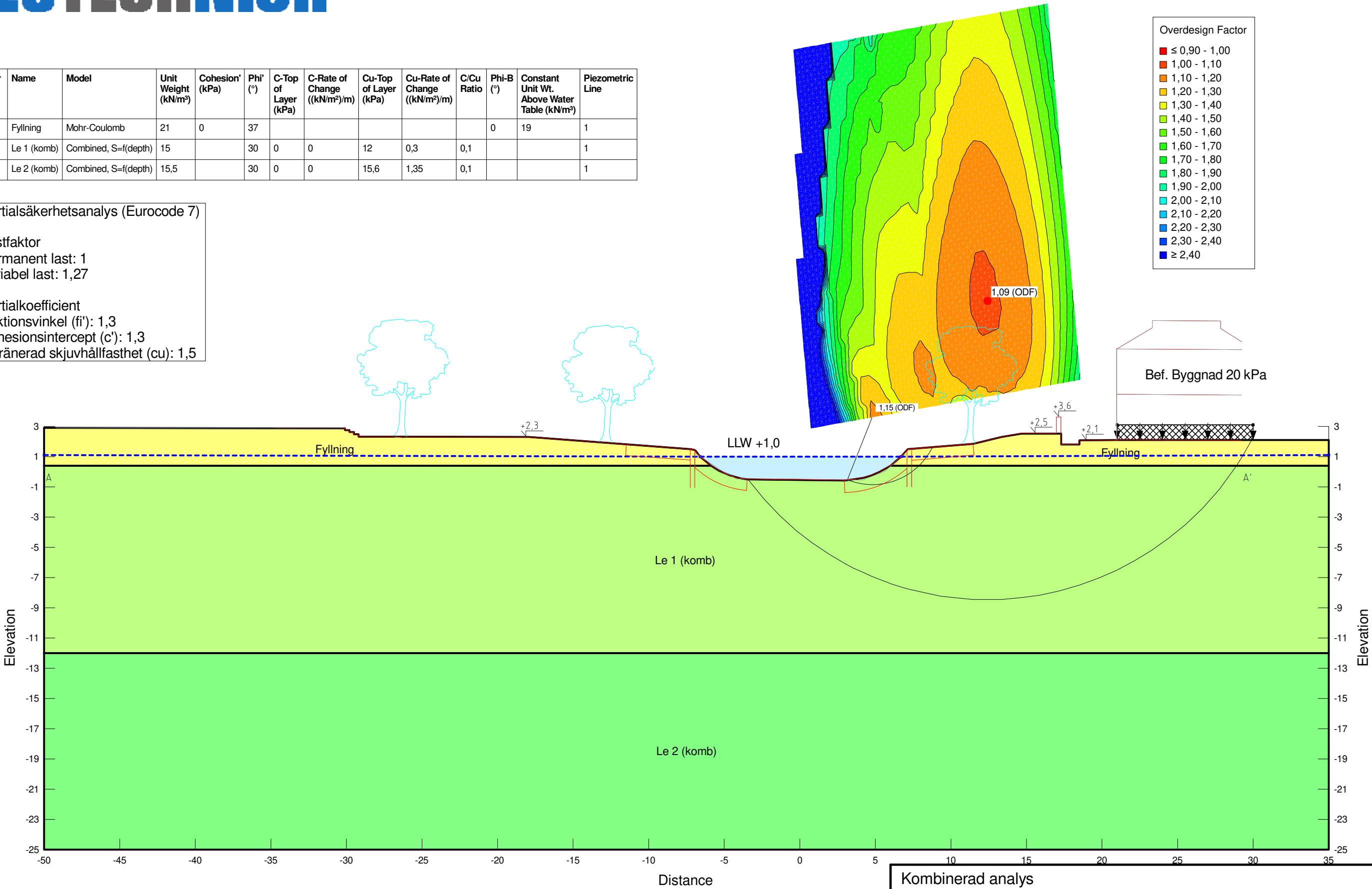
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37						0	19	1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15		30	0	0	12	0,3	0,1			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	15,6	1,35	0,1			1

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



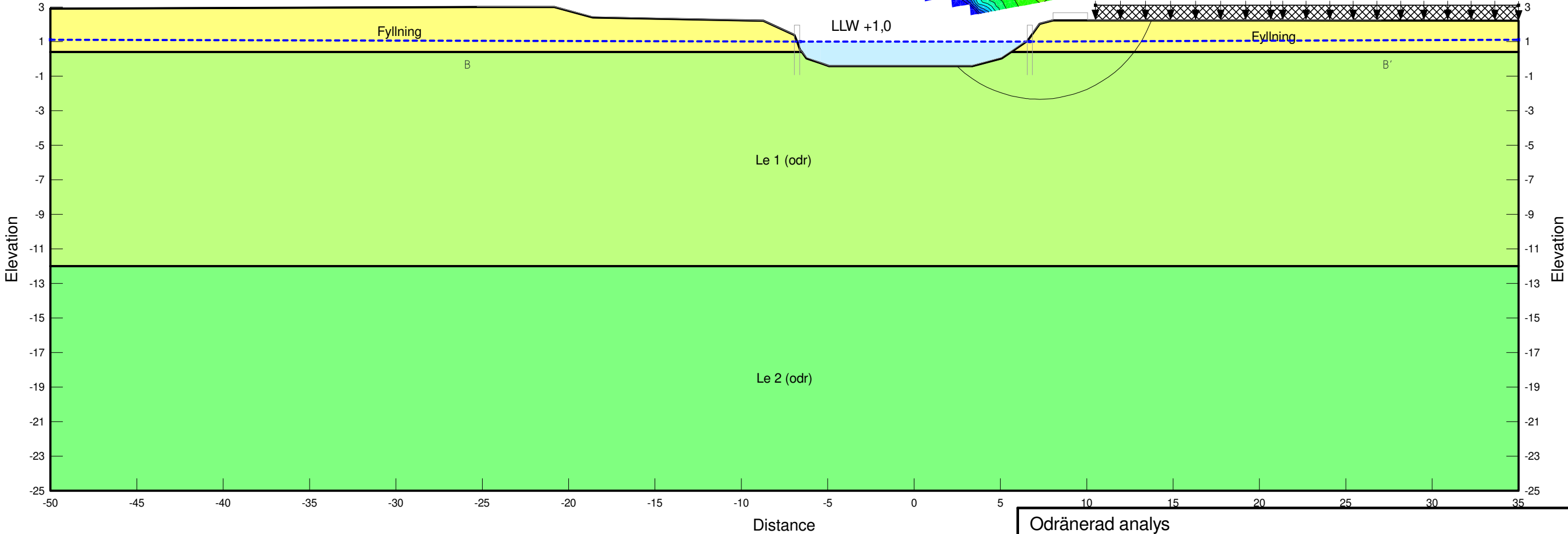
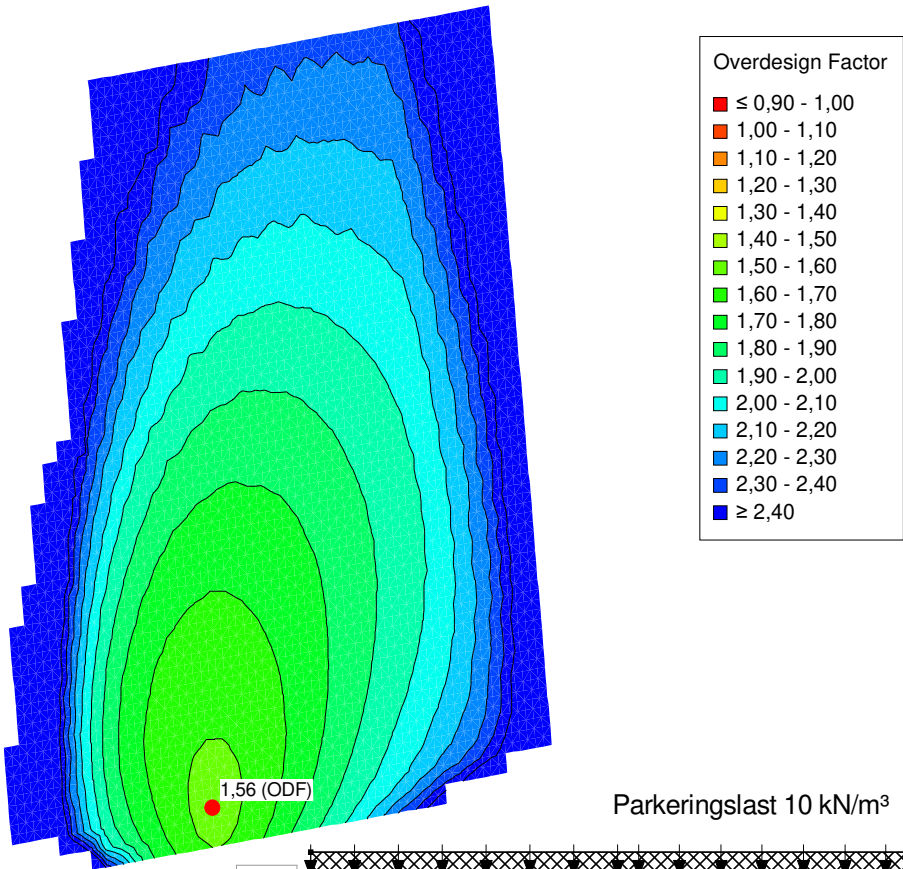
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Odränerad analys	
Sektion B befintligt.gsz	
2021-12-20	1:250

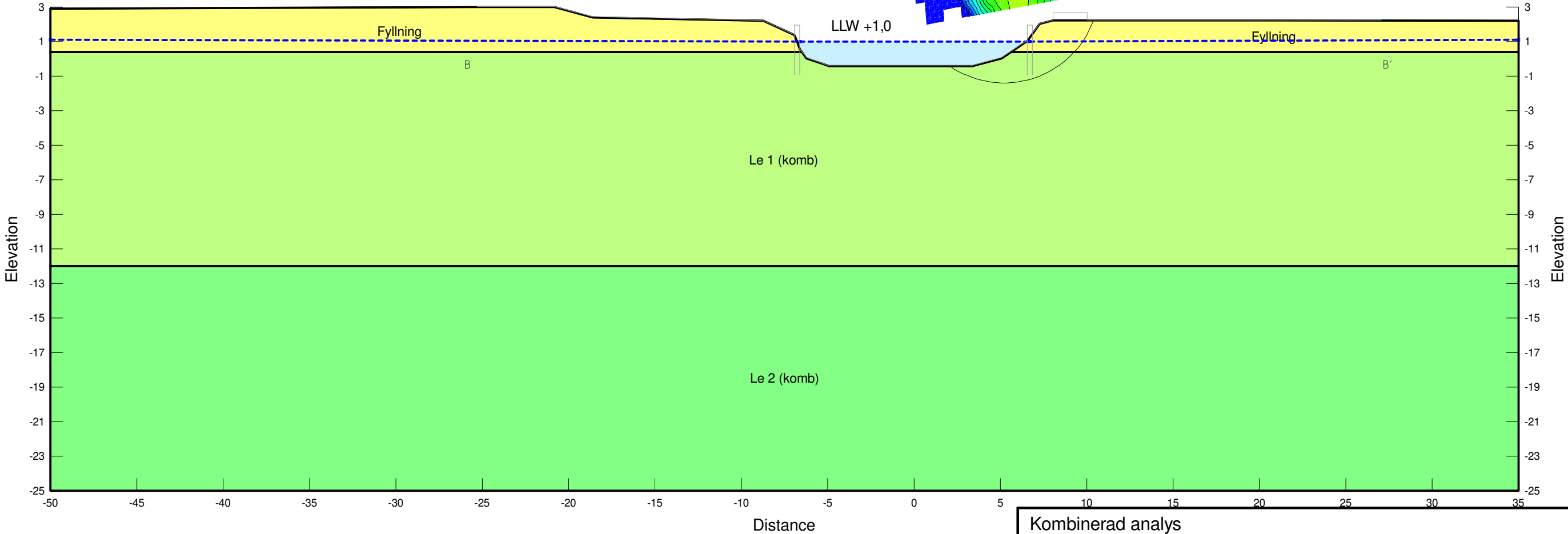
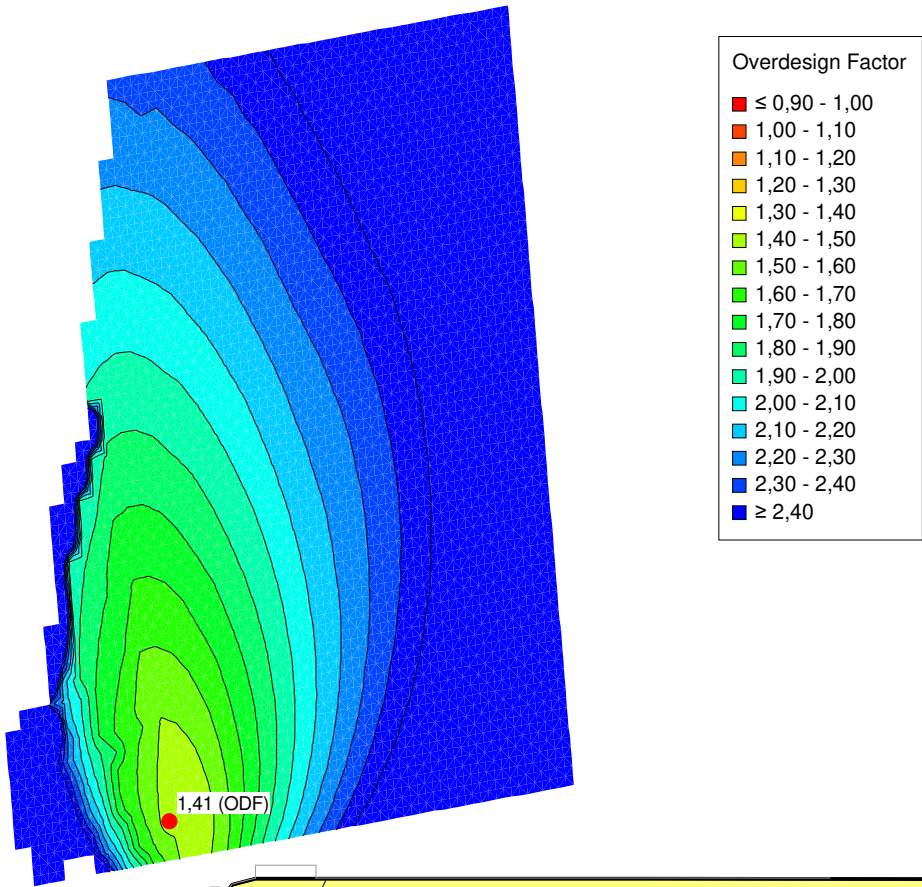
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37						0	19	1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15		30	12	0	12	0,3	0,1			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	15,6	1,38	0,1			1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Kombinerad analys
Sektion B befintligt.gsz
2021-12-201:250

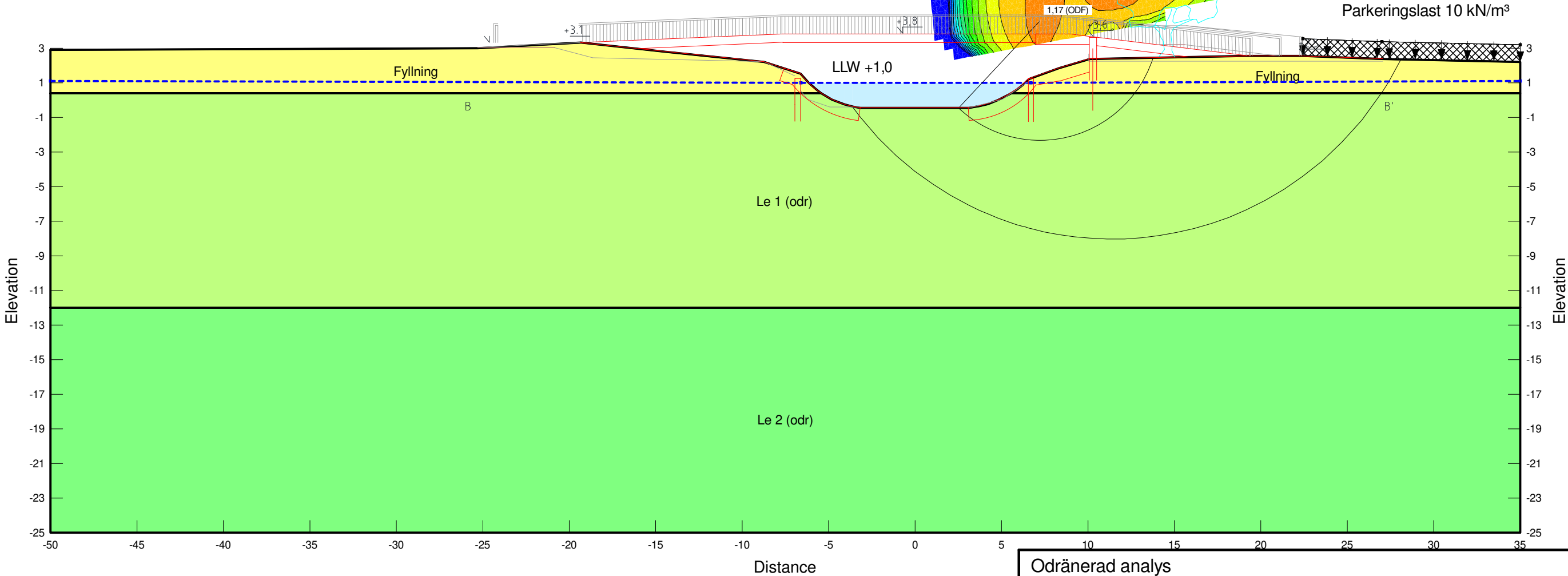
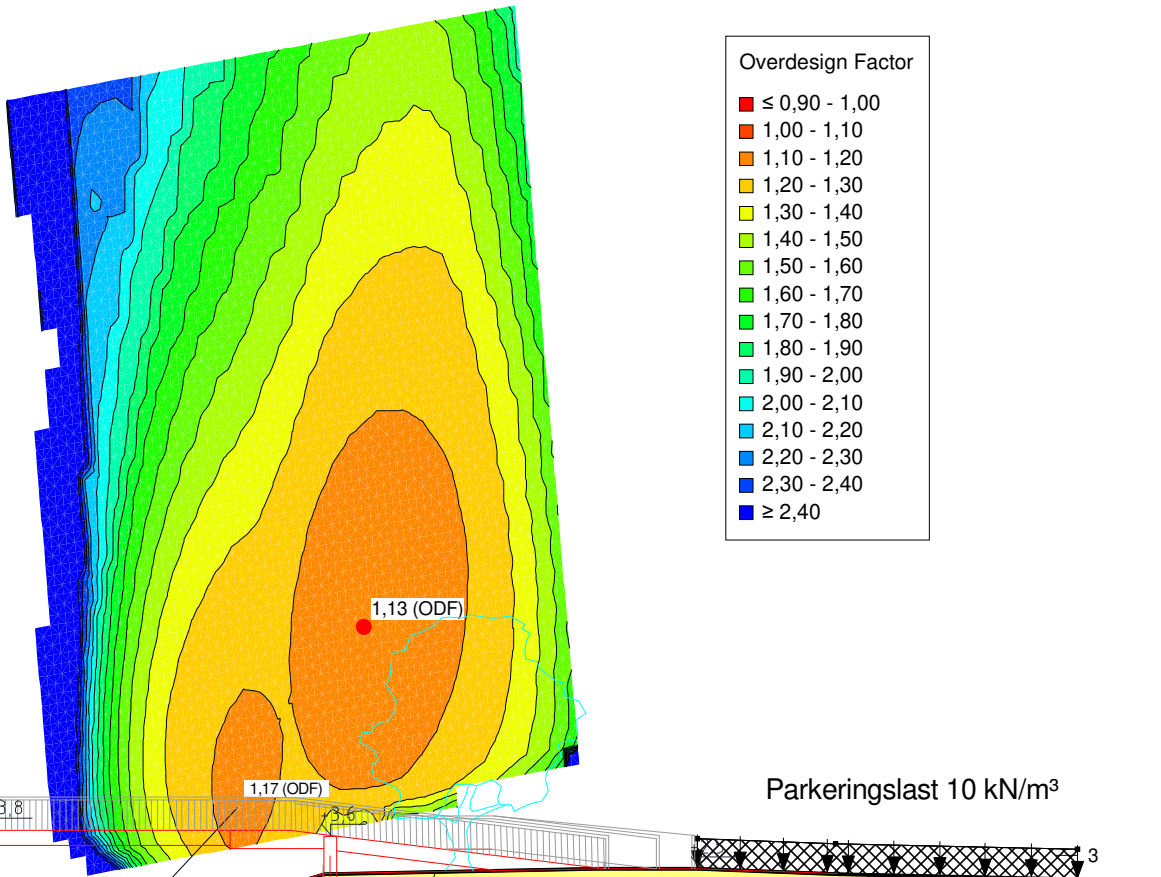
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



Odränerad analys
Sektion B blivande östra.gsz
2021-12-20
1:250

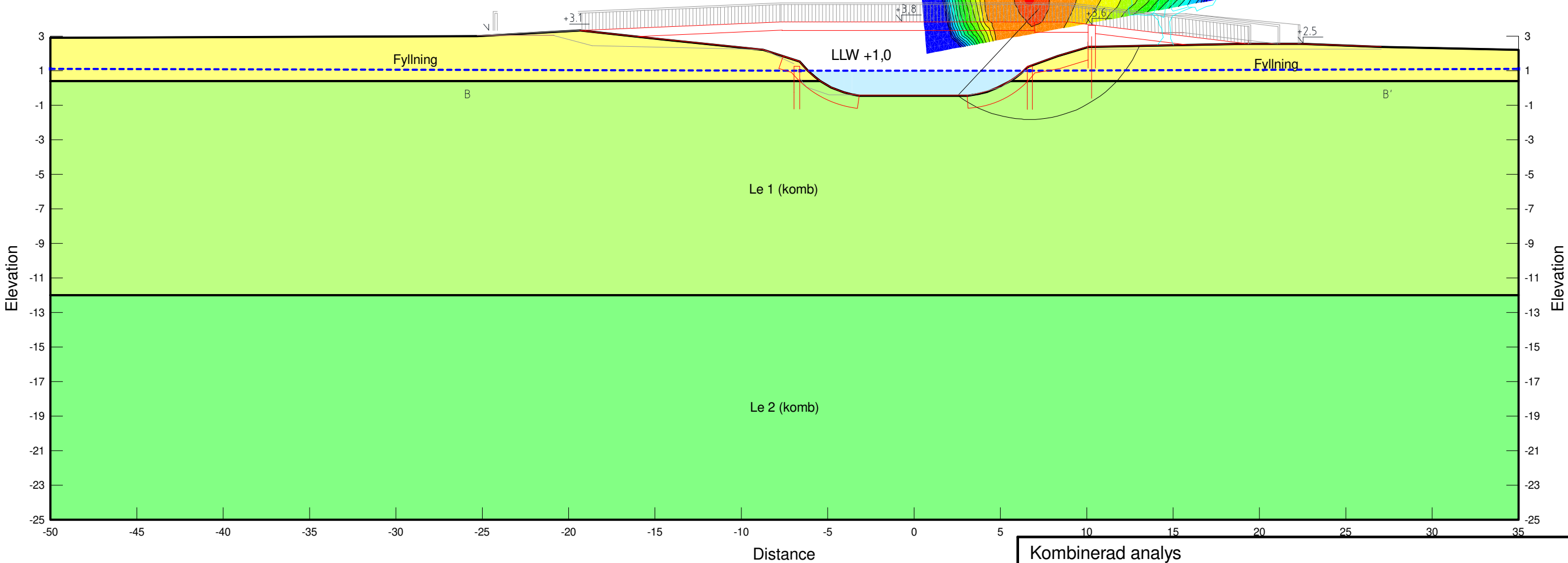
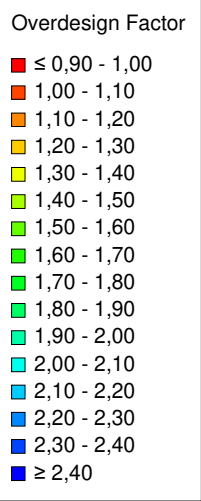
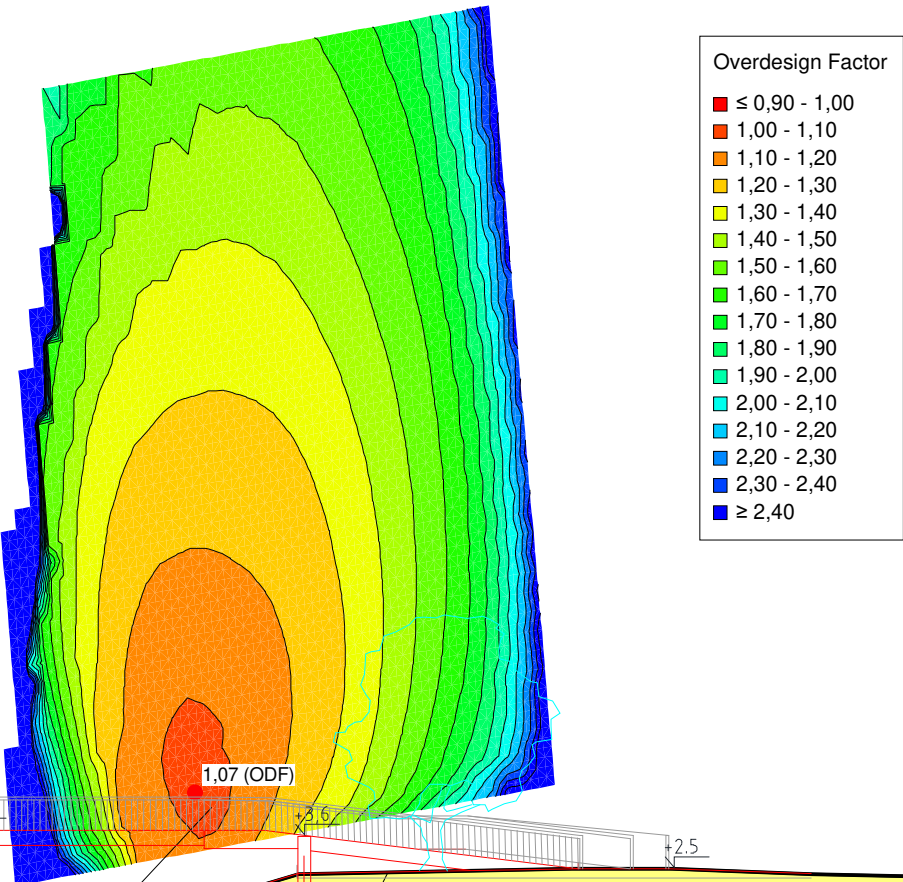
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37						0	19	1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15		30	12	0	12	0,3	0,1			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	15,6	1,35	0,1			1

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



Kombinerad analys	
Sektion B blivande östra.gsz	
2021-12-20	1:250

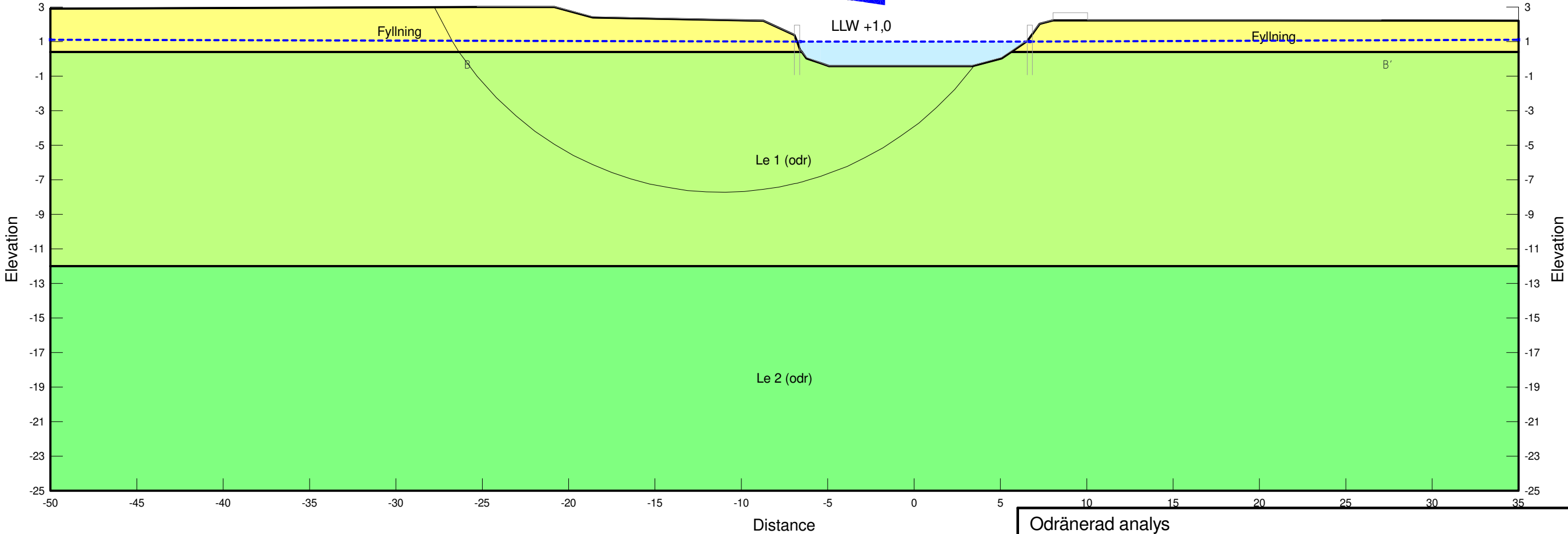
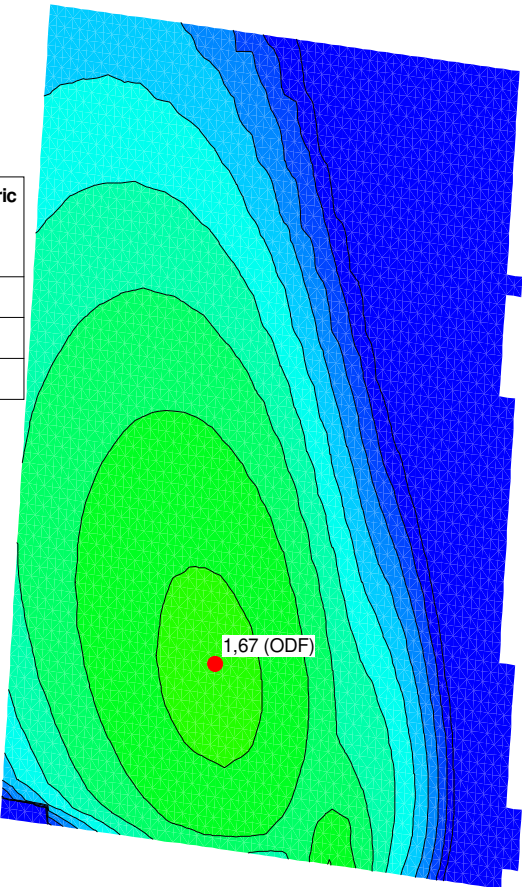
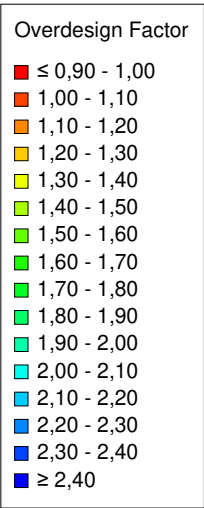
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Odränerad analys

Sektion B befintligt västra.gsz

2021-12-21

1:250

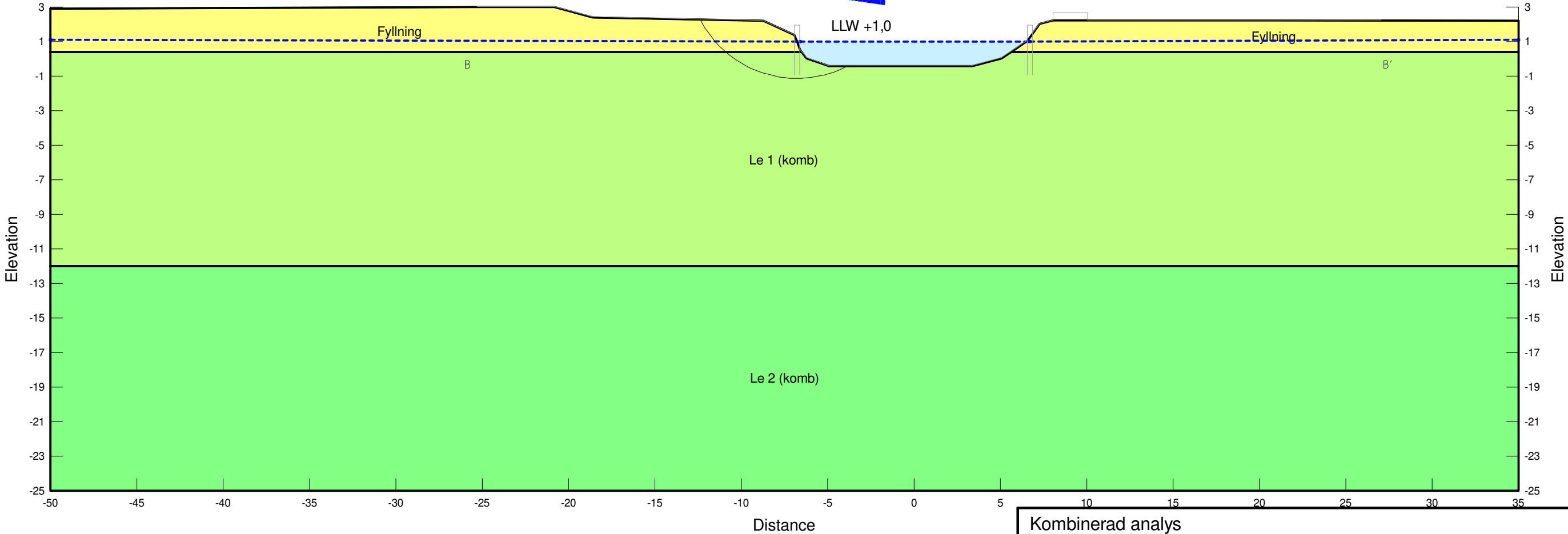
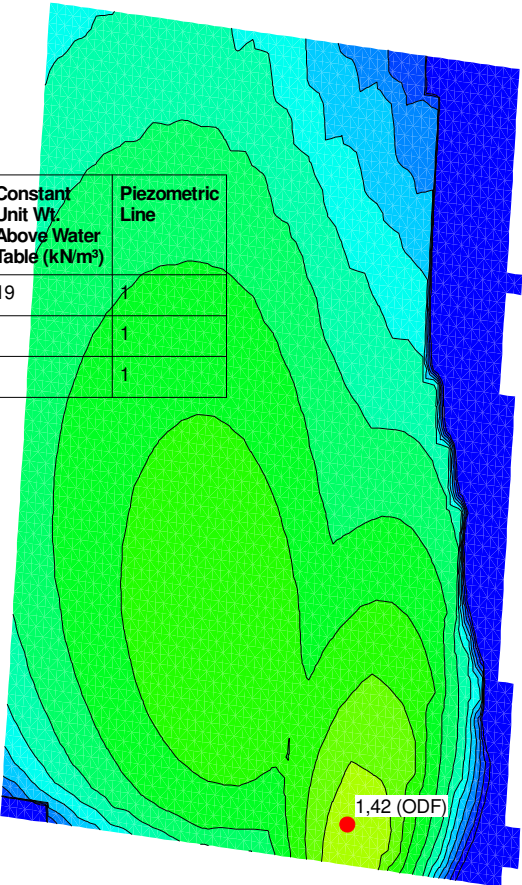
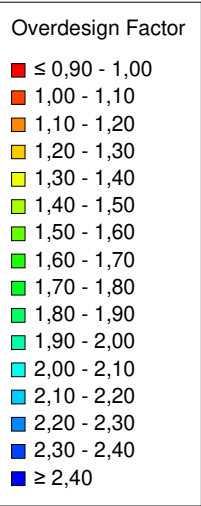
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37						0	19	1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15		30	12	0	12	0,3	0,1			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	15,6	1,38	0,1			1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Kombinerad analys

Sektion B befintligt västra.gsz

2021-12-21

1:250

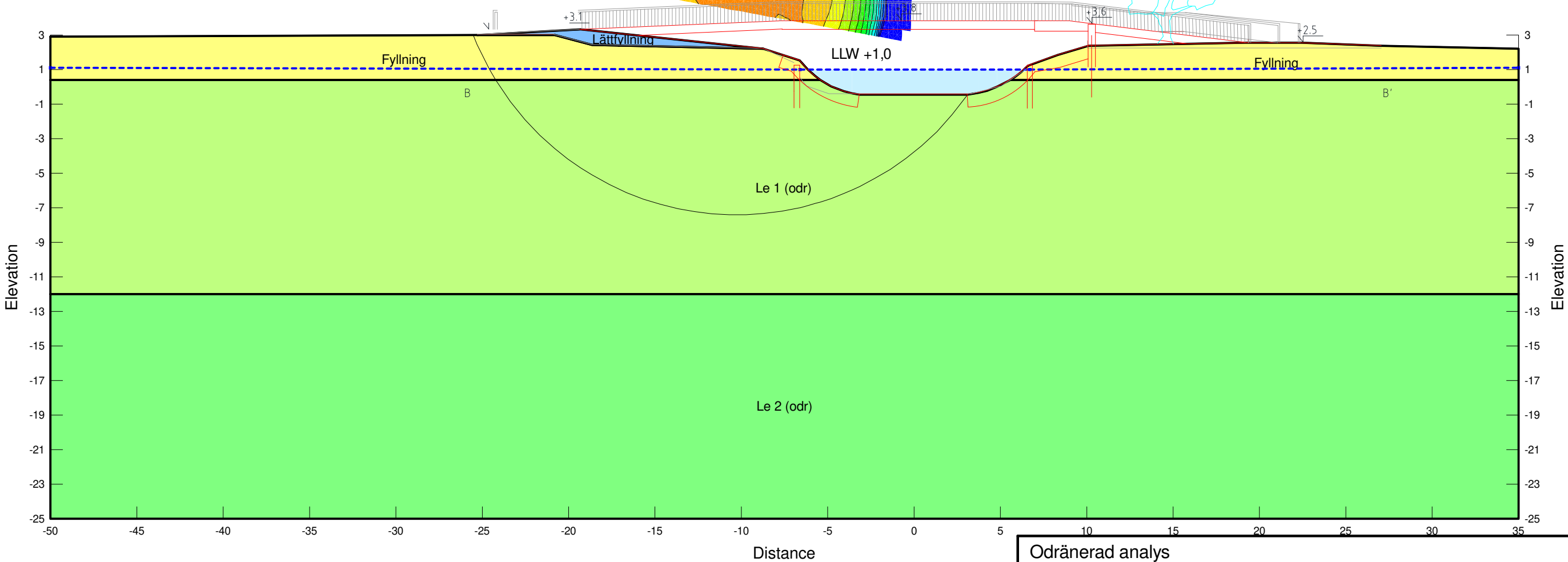
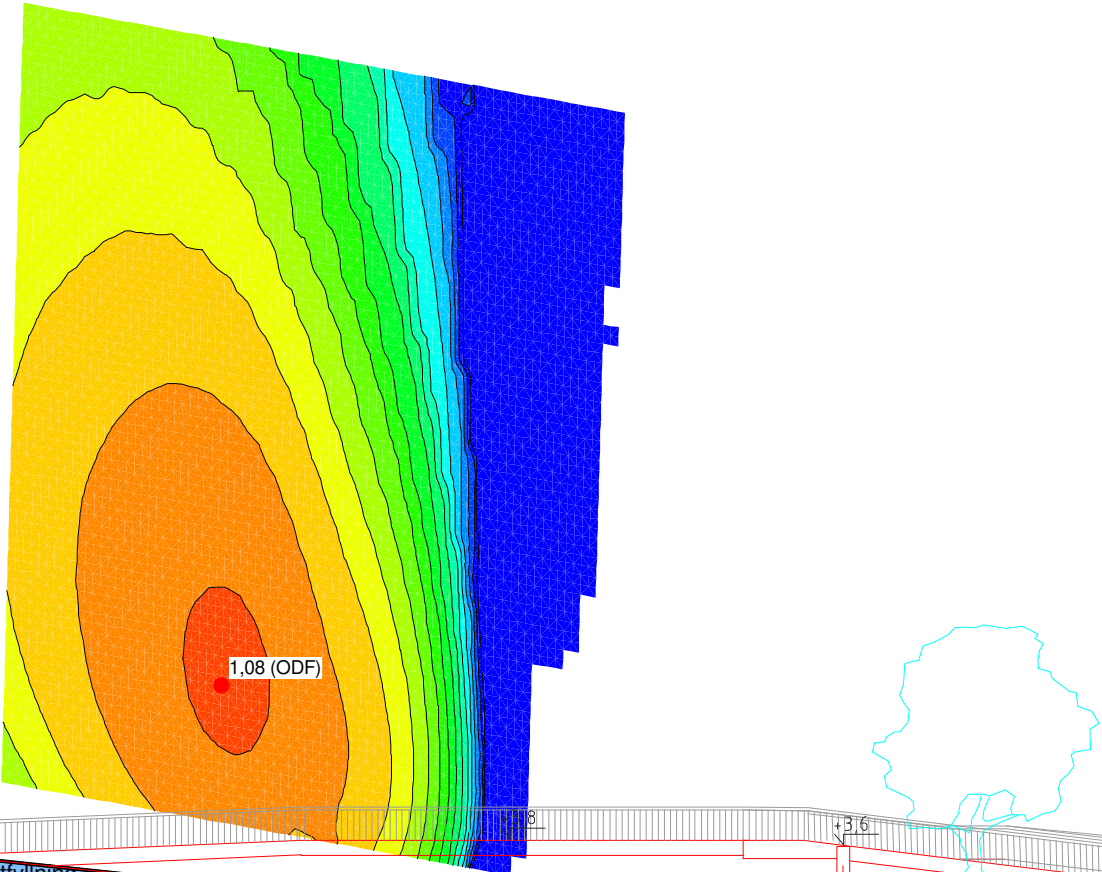
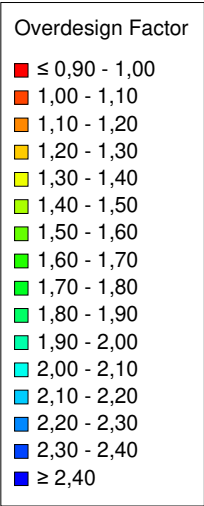
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1
	Lättfyllning	Mohr-Coulomb	12				0	35	0	6,5	1

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor

Permanent last: 1

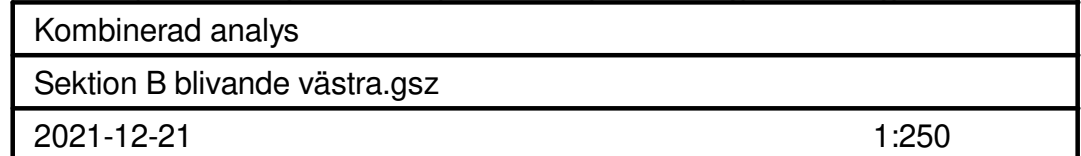
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient

Friktionsvinkel (ϕ'): 1,3

Kohesionsintercept (c'): 1,3

Odränerad skjuvhållfasthet (c_u): 1,5



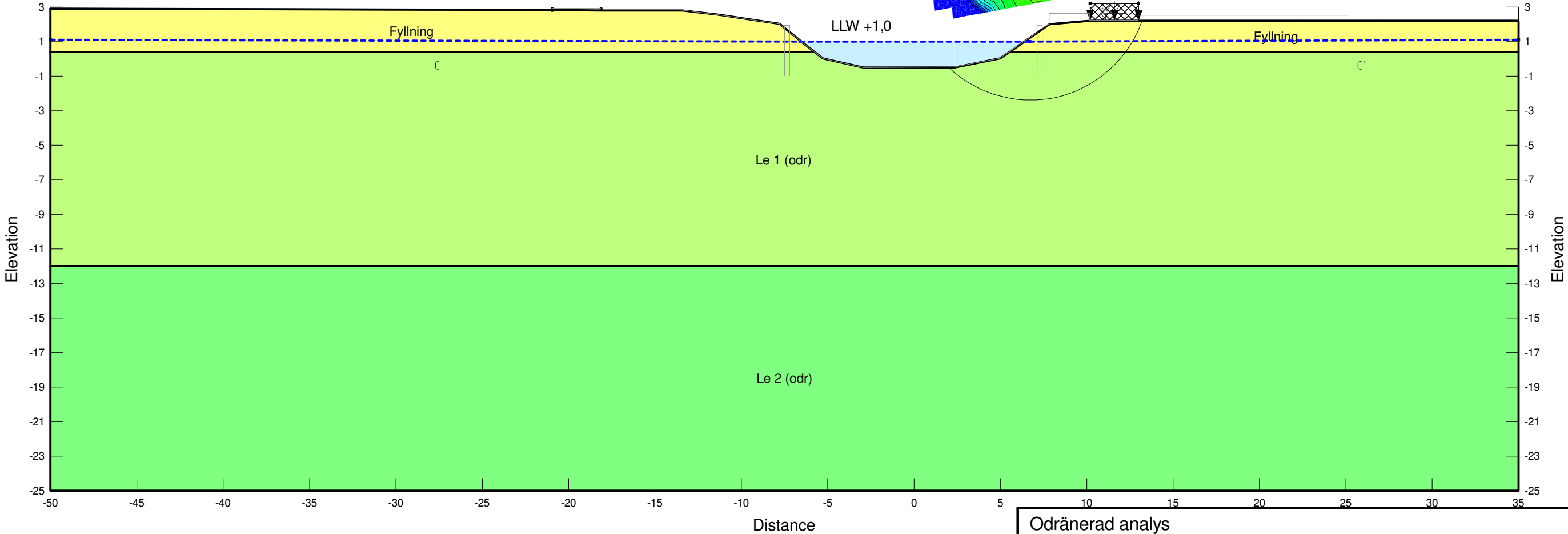
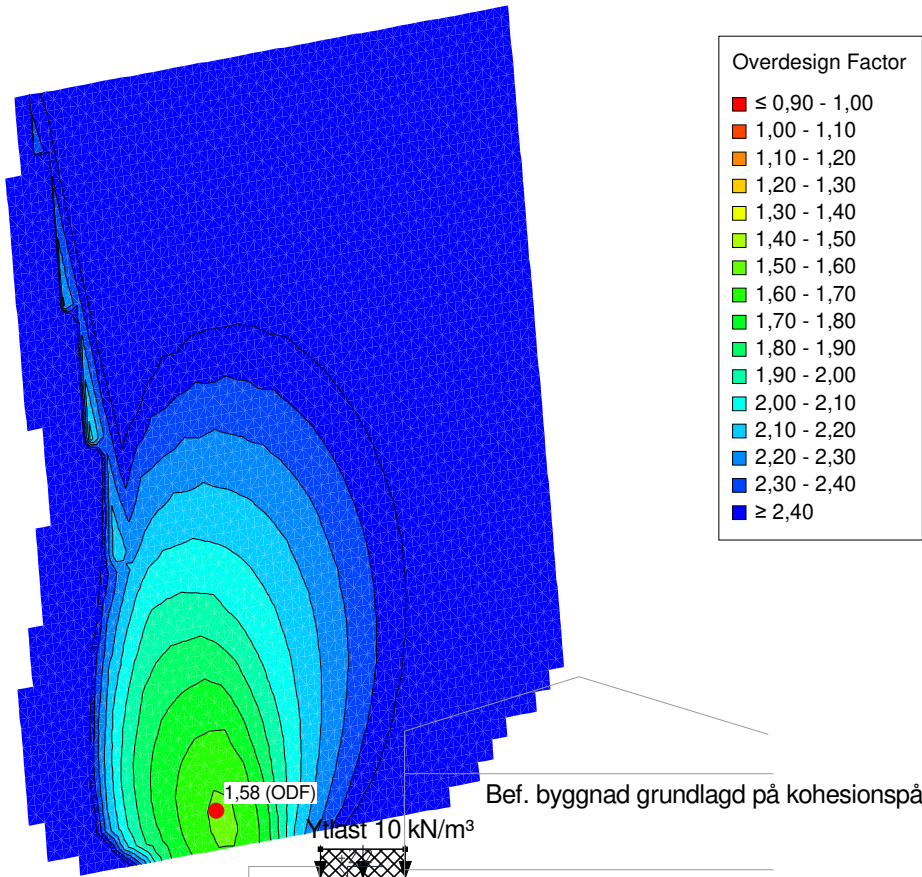
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Odränerad analys	
Sektion C befintligt.gsz	
2021-12-22	1:250

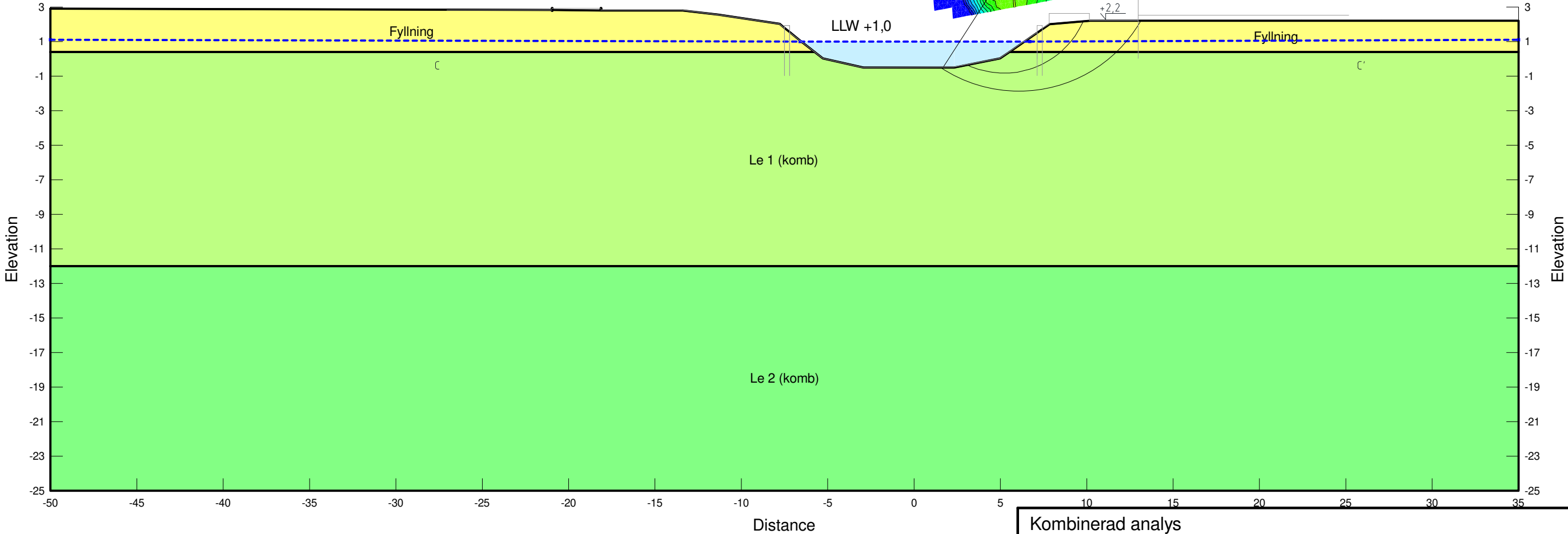
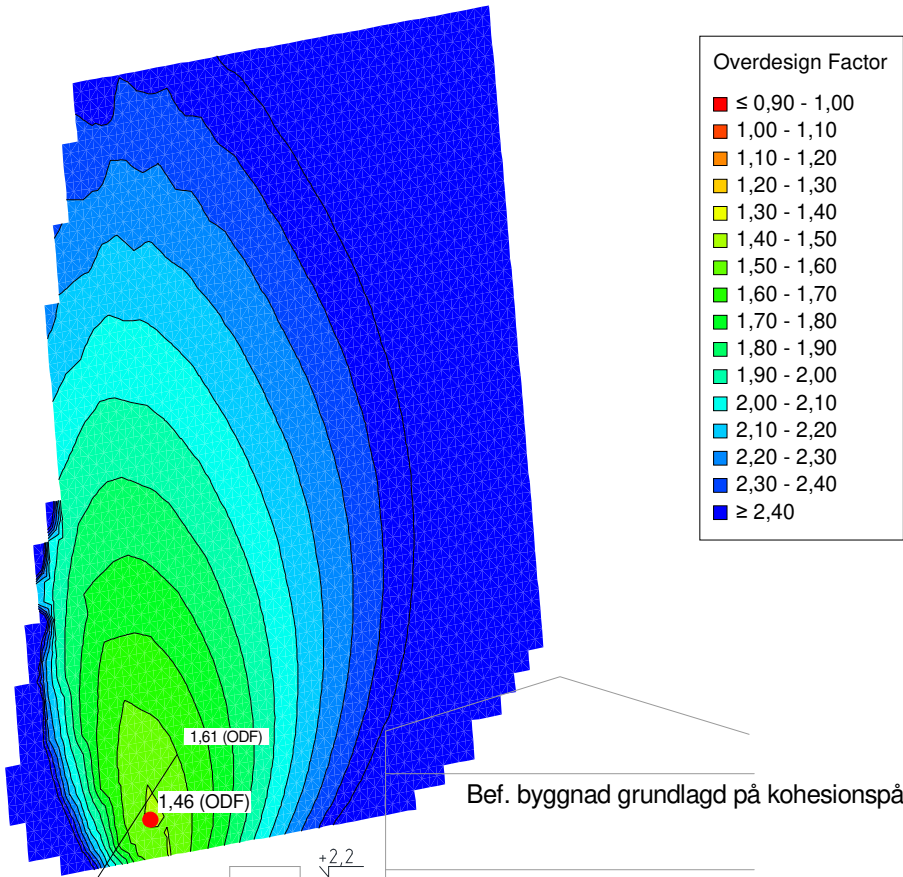
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37						0	19	1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15		30	0	0	12	0,3	0,1			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	15,6	1,35	0,1			1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



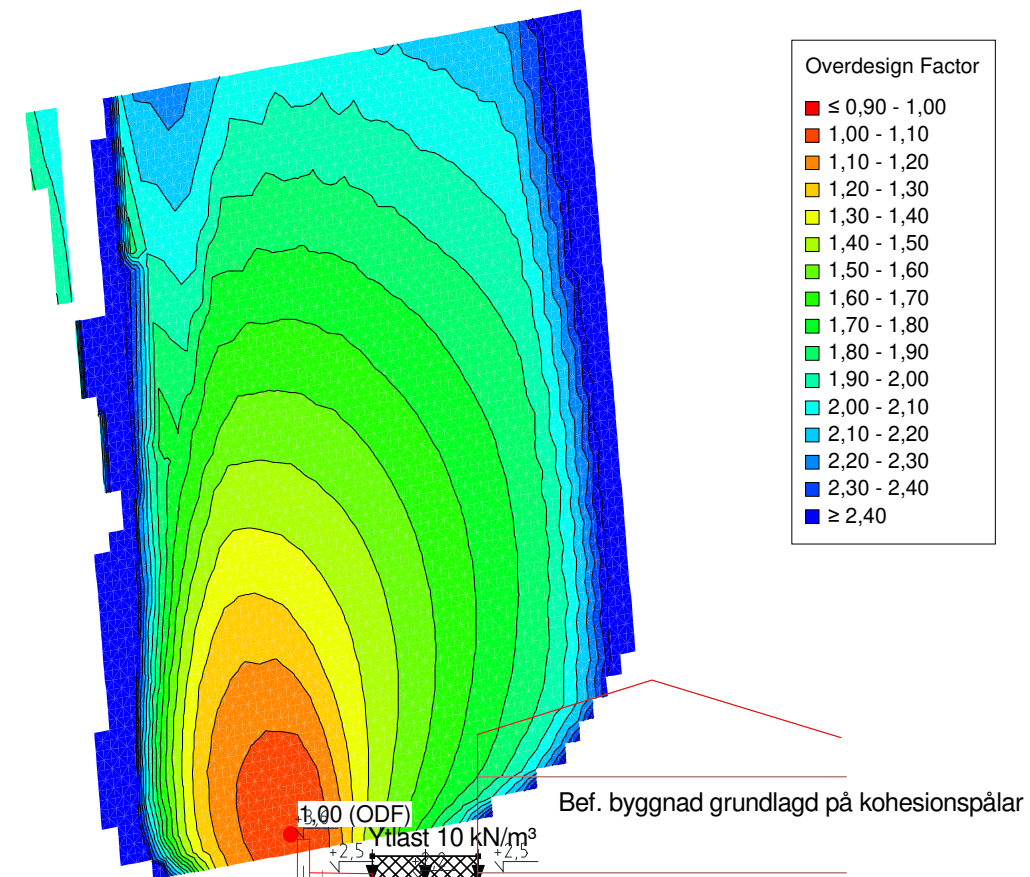
Kombinerad analys

Sektion C befintligt.gsz

2021-12-22

1:250

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (ϕ'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (c_u): 1,5



1:250

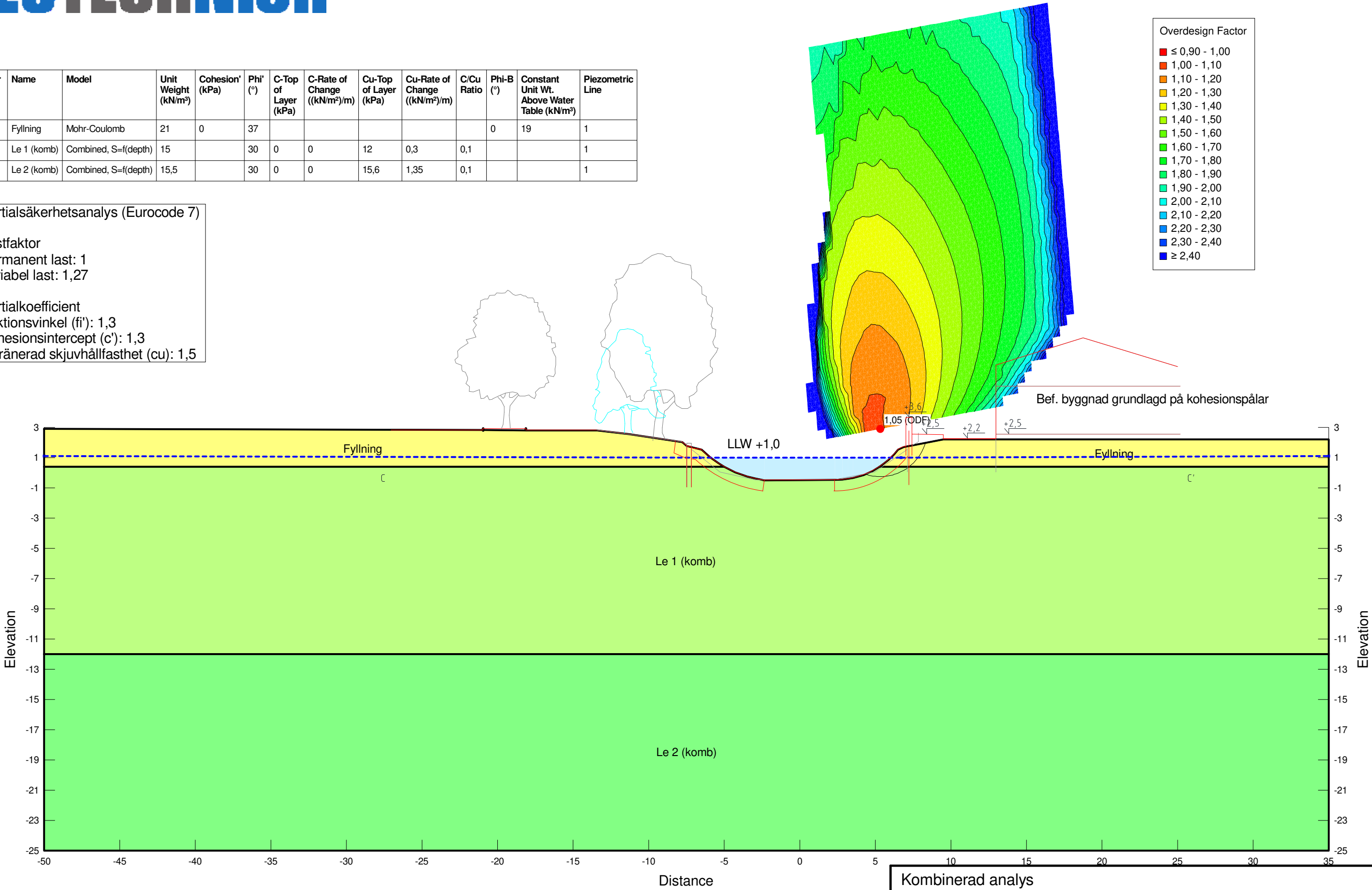
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37						0	19	1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15		30	0	0	12	0,3	0,1			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	15,6	1,35	0,1			1

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



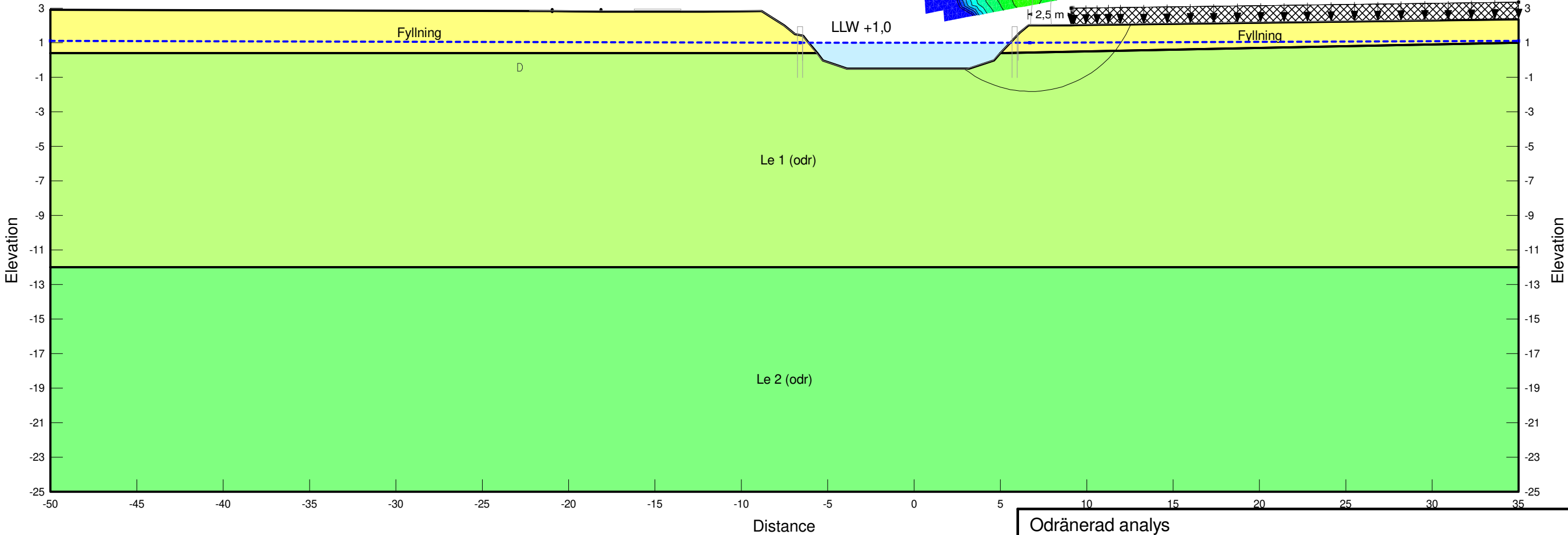
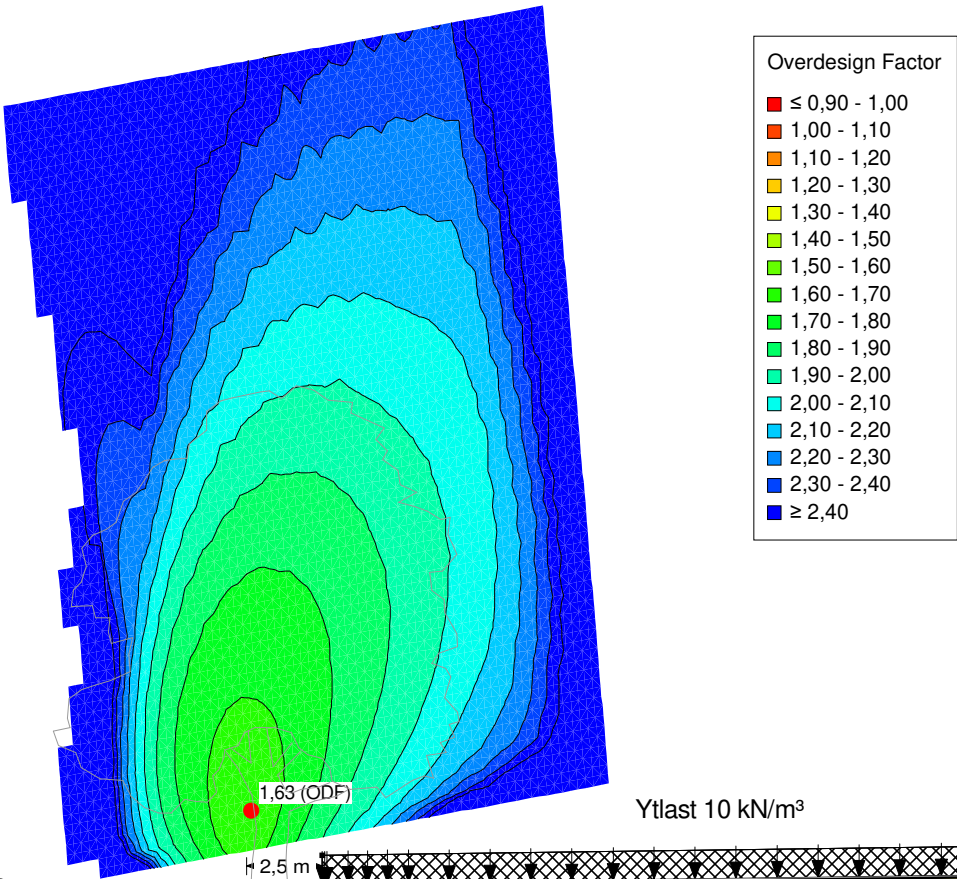
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Odränerad analys

Sektion D befintligt.gsz

2021-12-23

1:250

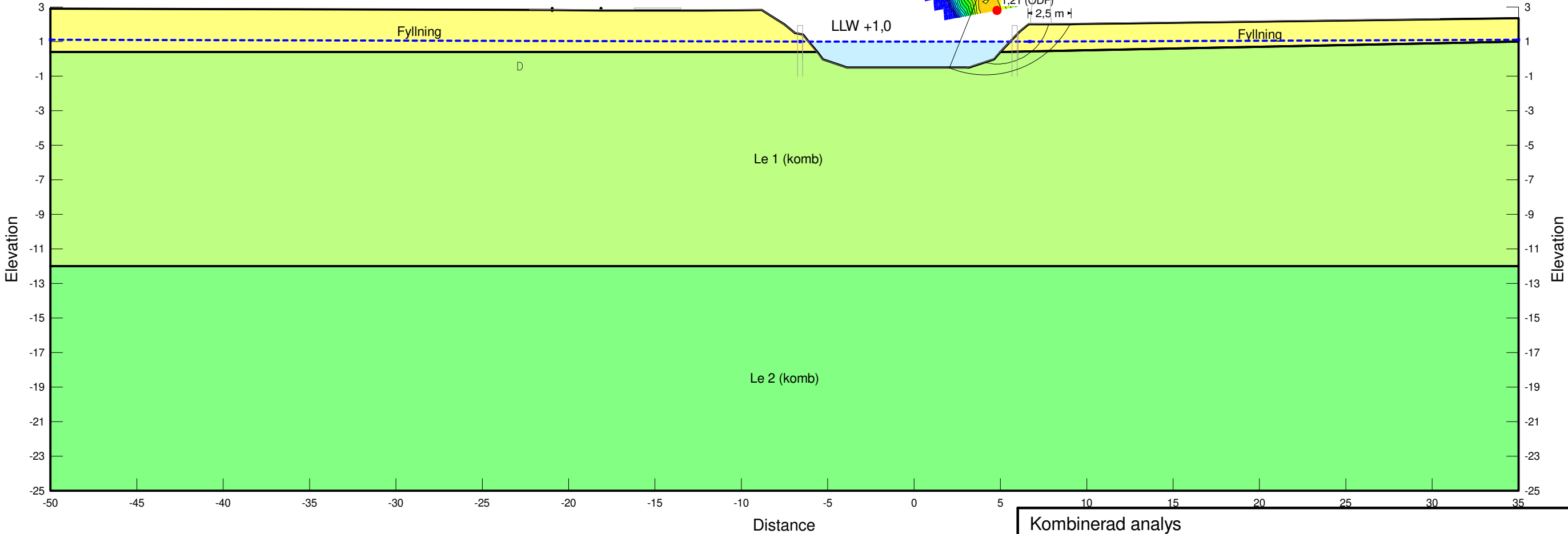
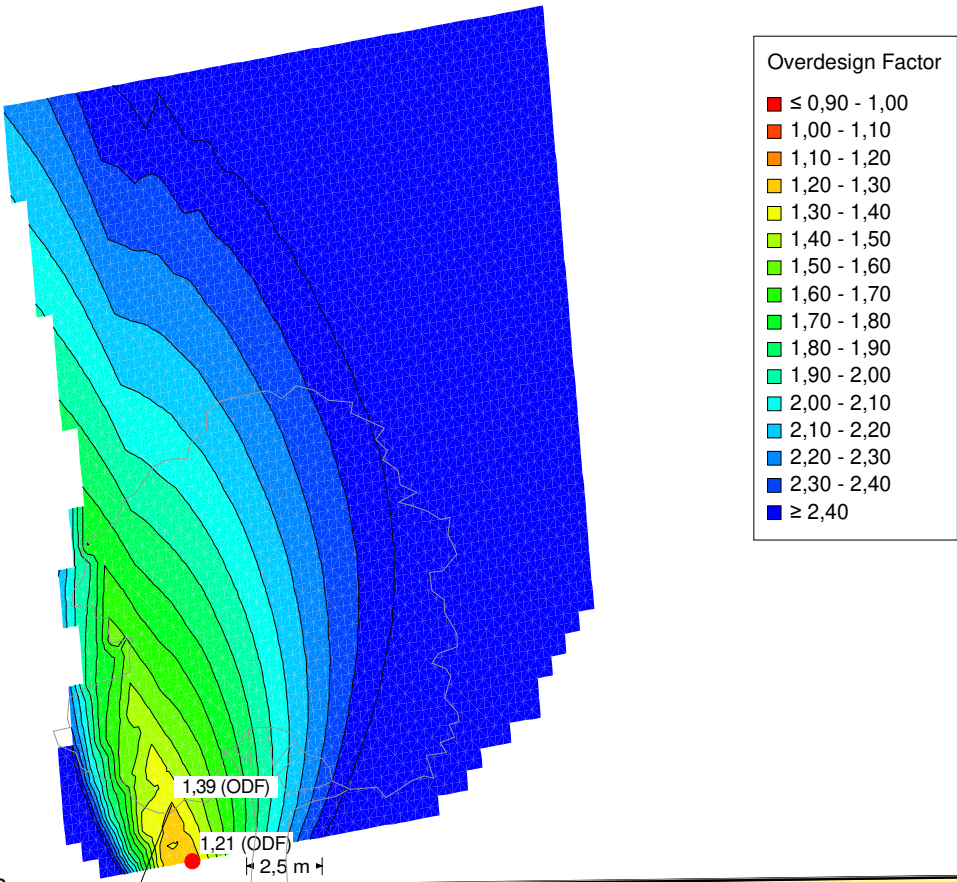
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37						0	19	1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15		30	0	0	12	0,3	0,1			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	15,6	1,35	0,1			1

Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



Kombinerad analys
Sektion D befintligt.gsz
2021-12-231:250

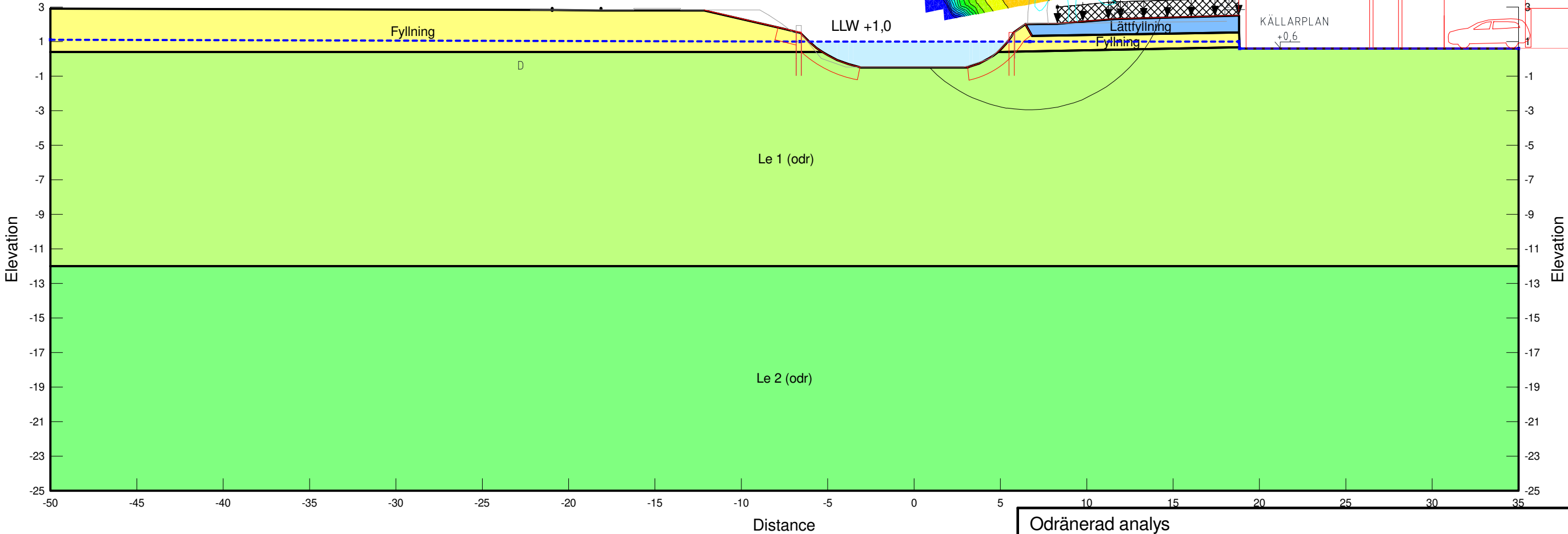
GEO TECHNICA

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)	Piezometric Line
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21				0	37	0	19	1
	Le 1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0,3	0					1
	Le 2 (odr)	S=f(depth)	15,5	15,6	1,35	0					1
	Lättfyllning	Mohr-Coulomb	12				0	35	0	6,5	1

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1,3
Kohesionsintercept (c'): 1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1,5



Overdesign Factor
≤ 0,90 - 1,00
1,00 - 1,10
1,10 - 1,20
1,20 - 1,30
1,30 - 1,40
1,40 - 1,50
1,50 - 1,60
1,60 - 1,70
1,70 - 1,80
1,80 - 1,90
1,90 - 2,00
2,00 - 2,10
2,10 - 2,20
2,20 - 2,30
2,30 - 2,40
≥ 2,40

Odränerad analys

Sektion D blivande.gsz

2021-12-23

1:250

Partialsäkerhetsanalys (Eurocode 7)

Lastfaktor

Permanent last: 1

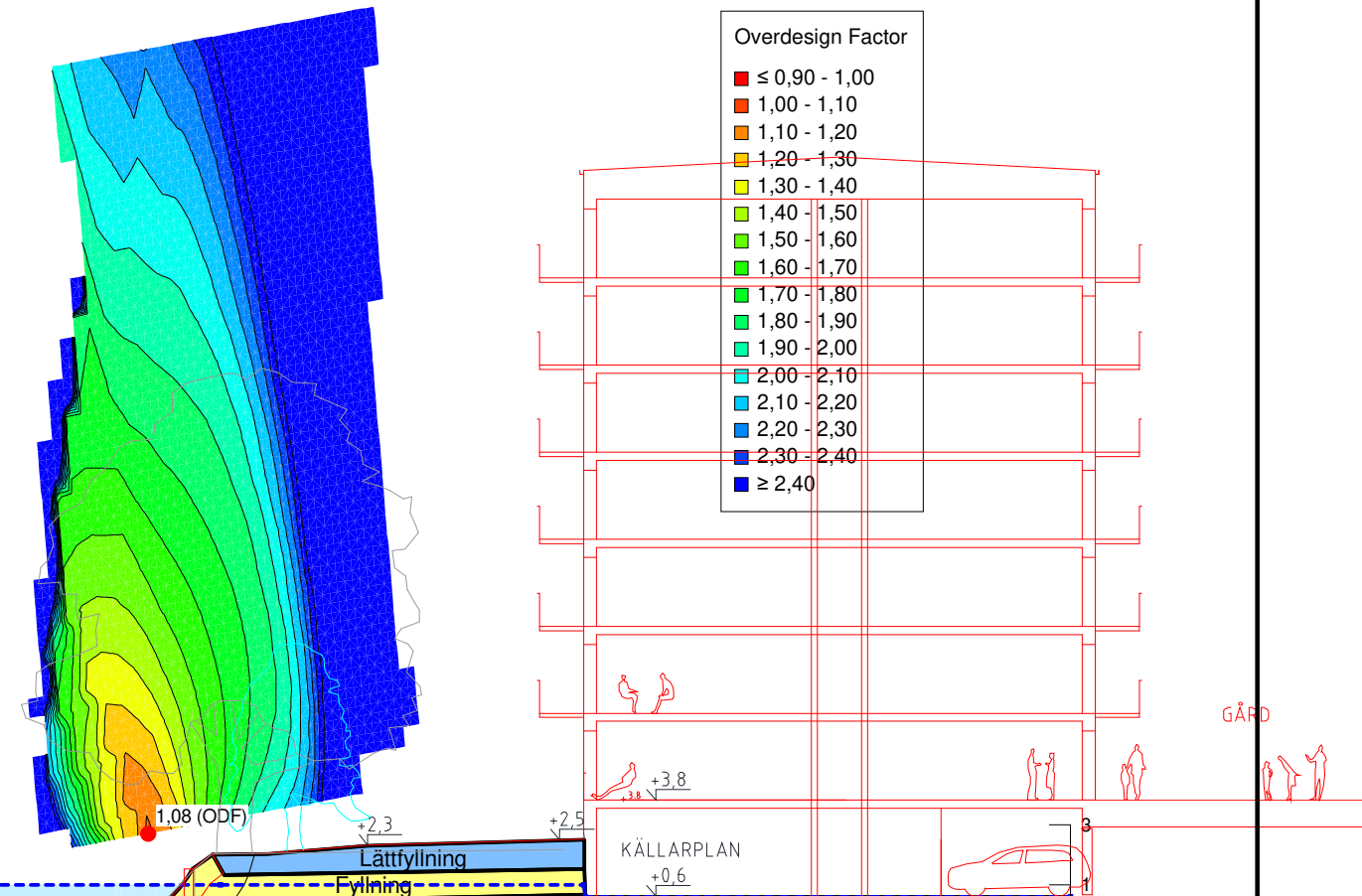
Variabel last: 1,27

Partialkoefficient

Friktionsvinkel (ϕ'): 1,3

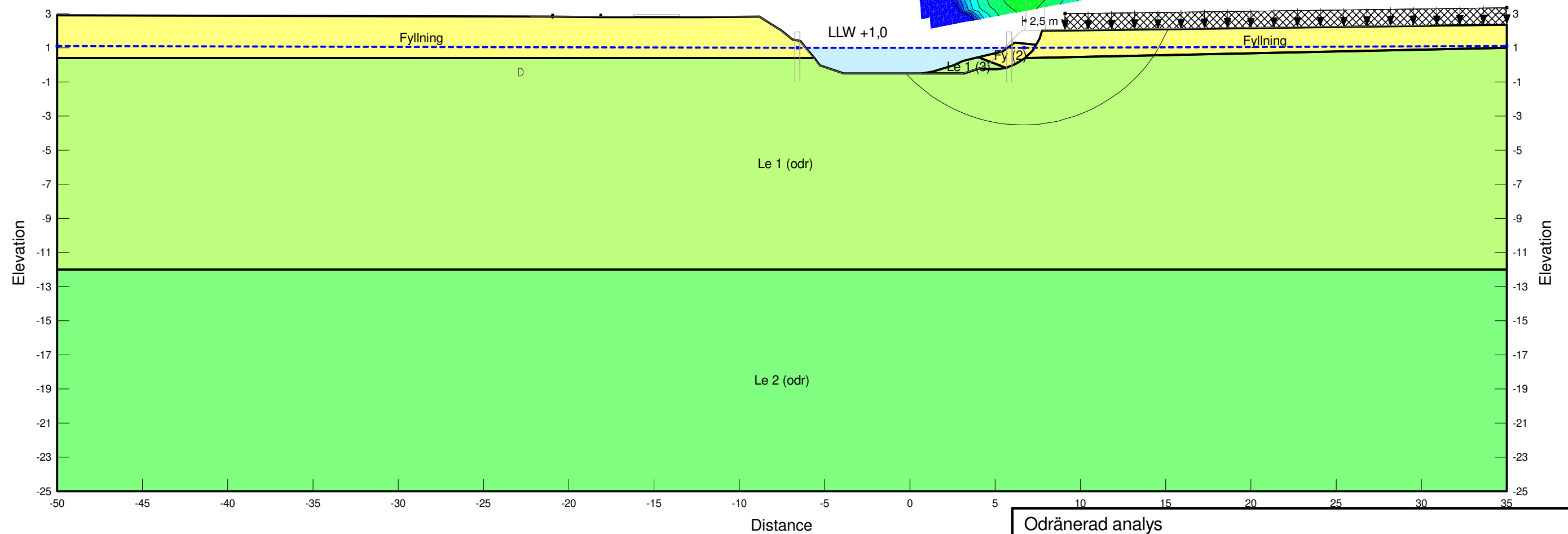
Kohesionsintercept (c'): 1,3

Odränerad skjuvhållfasthet (c_u): 1,5



1:250

Totalsäkerhetsanalys Lastfaktor Permanent last: 1 Variabel last: 1 Partialkoefficient Friktionsvinkel (ϕ'): 1 Kohesionsintercept (c'): 1 Odränerad skjuvhållfasthet (c_u): 1
--



1:250

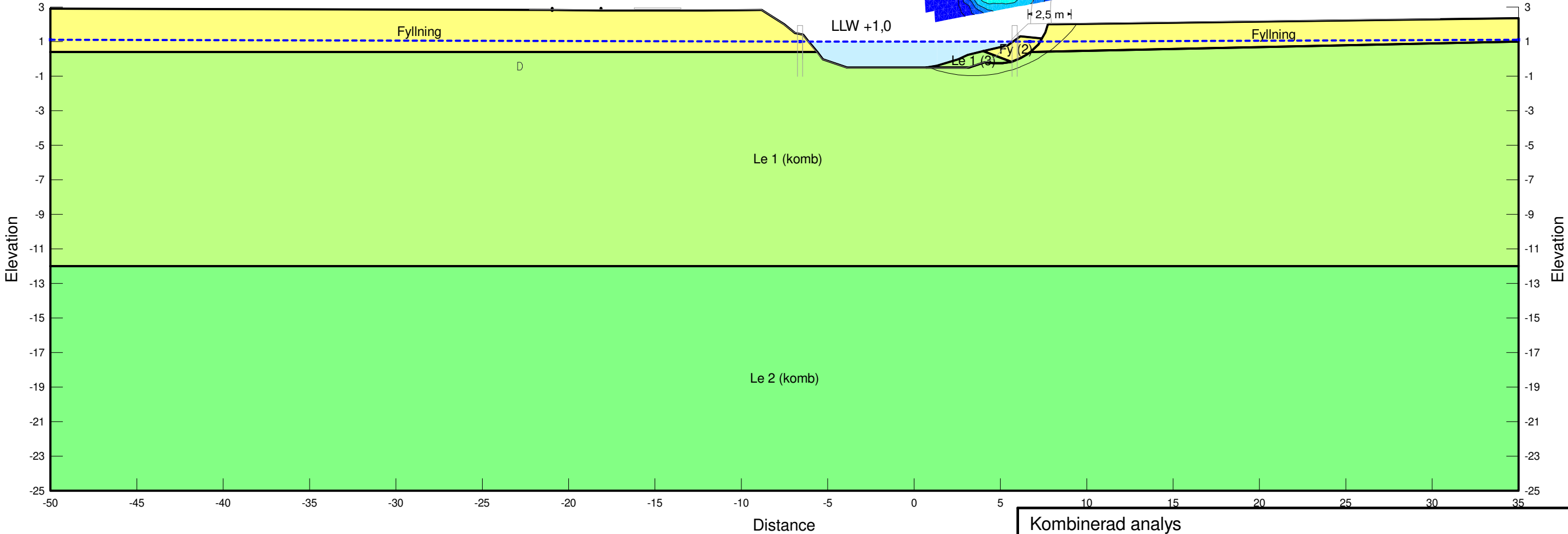
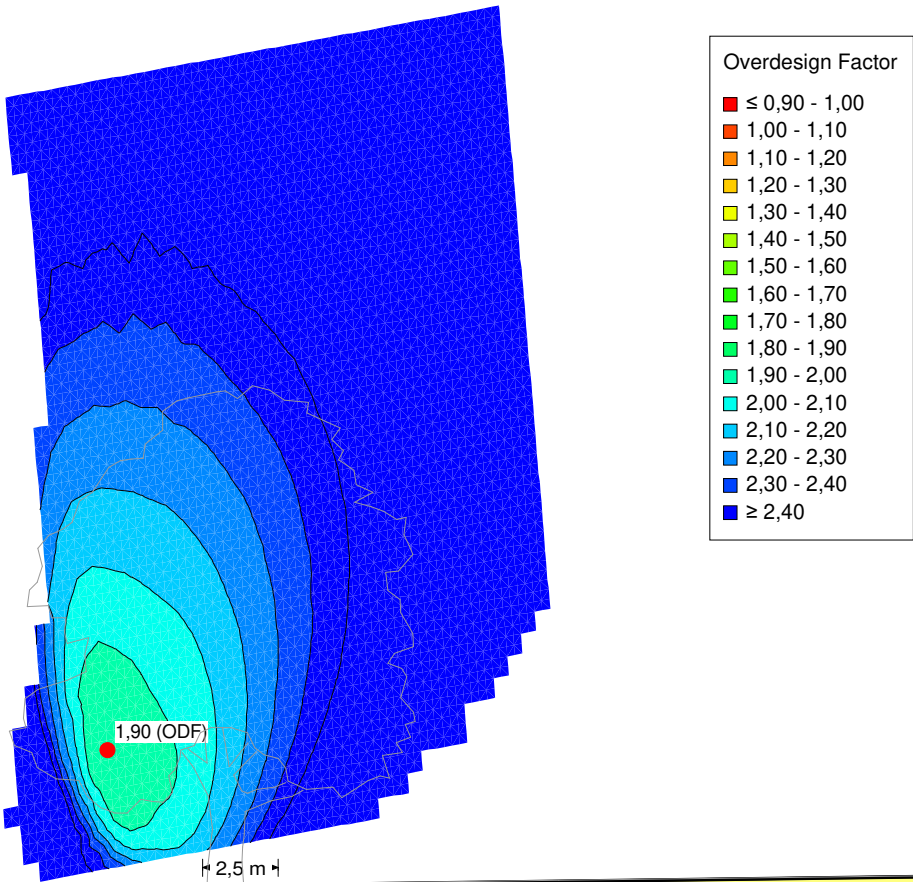
GEO TECHNICA

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Fy (2)	Mohr-Coulomb	21							0	32	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21							0	37	0	19	1
	Le 1 (3)	S=f(depth)	15	5	0				0					1
	Le 1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	0	0	12	0,3	0,1			30			1
	Le 2 (komb)	Combined, S=f(depth)	15,5	0	0	15,6	1,35	0,1			30			1

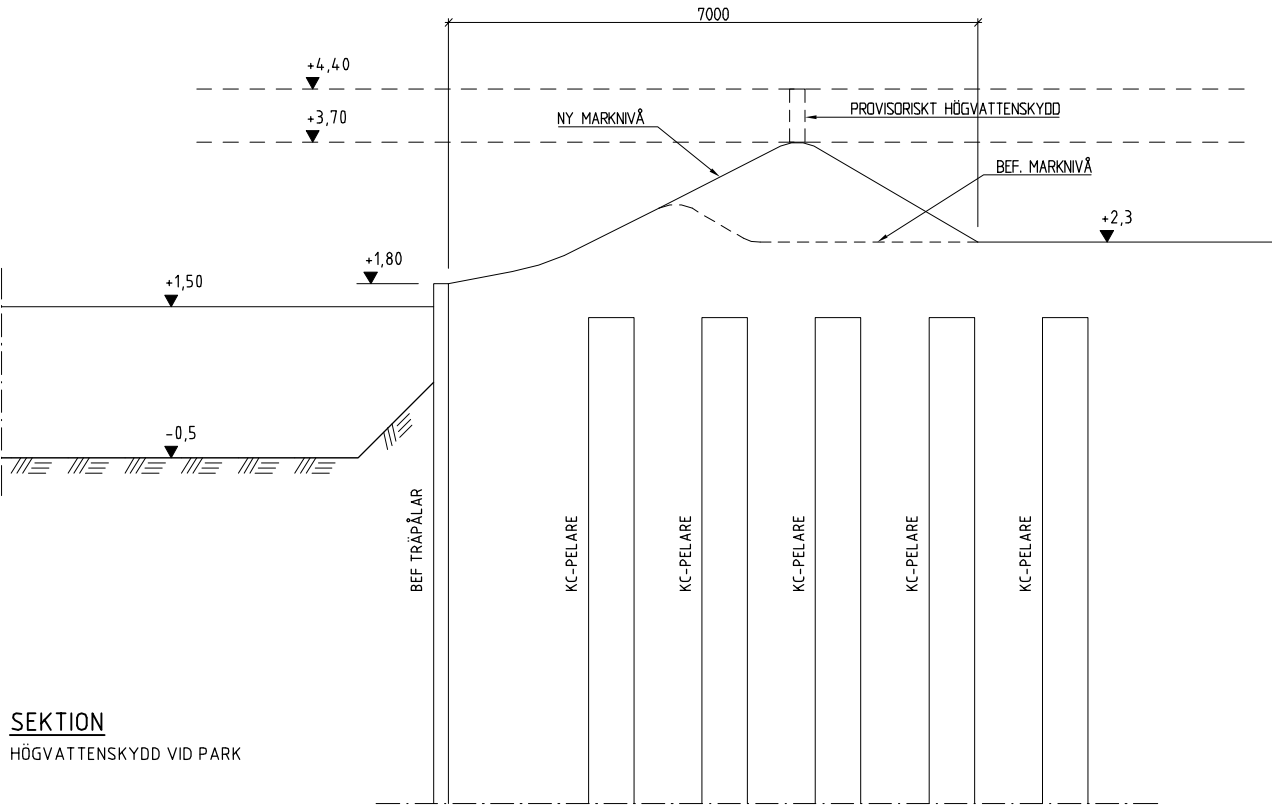
Totalsäkerhetsanalys

Lastfaktor
Permanent last: 1
Variabel last: 1

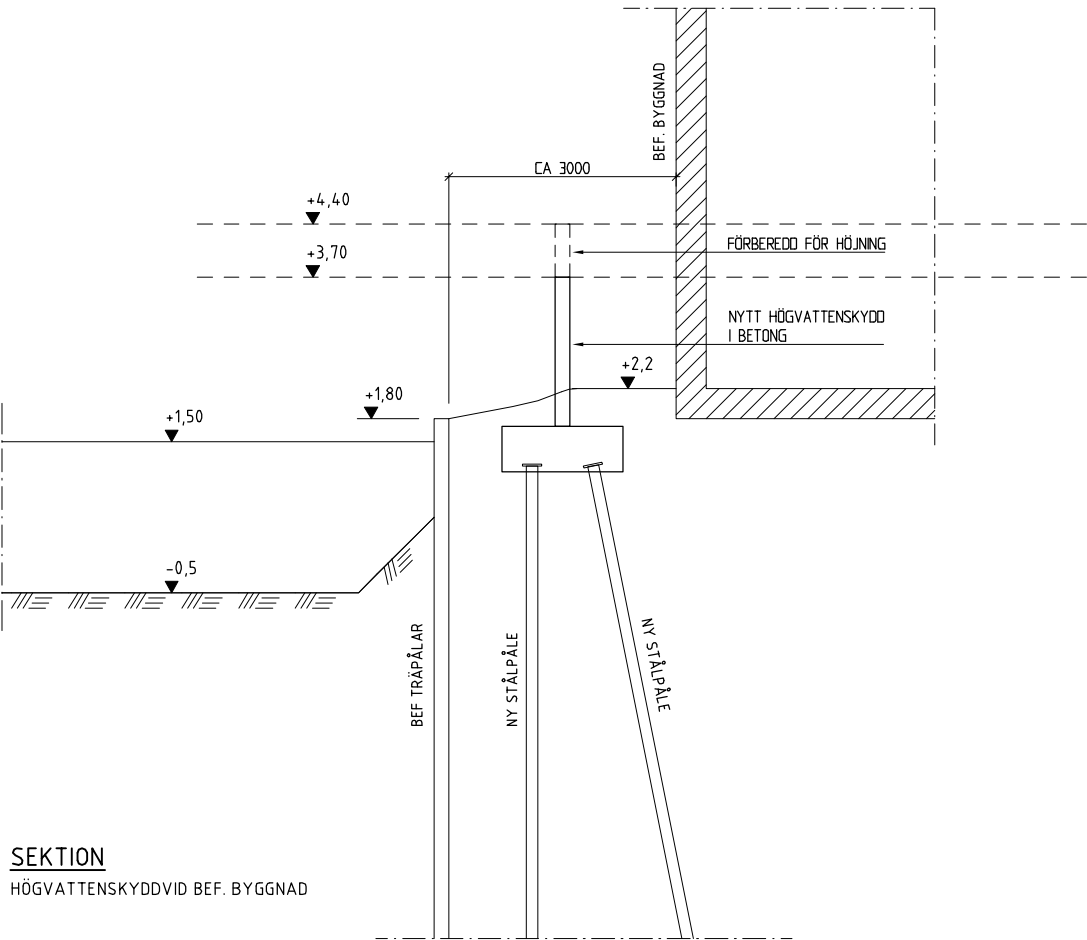
Partialkoefficient
Friktionsvinkel (fi'): 1
Kohesionsintercept (c'): 1
Odränerad skjuvhållfasthet (cu): 1



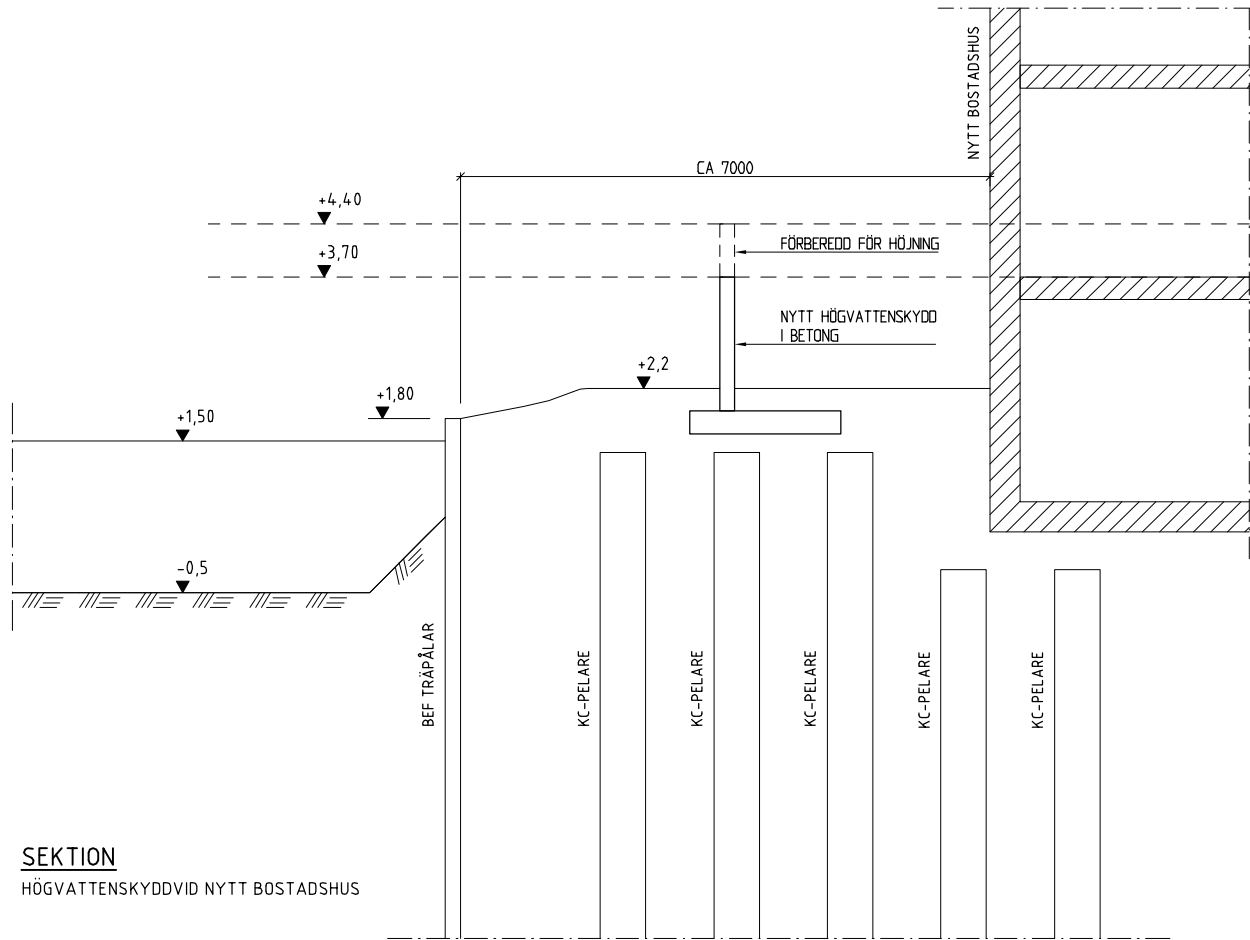
Kombinerad analys
Sektion D befintligt_sekundärskred.gsz
2021-12-23



SEKTION
HÖGVATTENSKYDD VID PARK



SEKTION
HÖGVATTENSKYDDVID BEF. BYGGNAD



SEKTION
HÖGVATTENSKYDDVID NYTT BOSTADSHUS



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
SYSTEMHANDLING				
ALMEDALS FABRIKER GÖTEBORGS STAD				
 Lilla Brogatan 31 • 503 35 Borås Tel: 033 - 23 33 90 • Fax: 033 - 23 33 99 E-post: info@siba.se • Org.nr 556424-3912				
UPPDRAG NR	RITAD AV / KONSTR AV		UPPDRAGSLEDARE	
	JP		JP	
DATUM	ANSVARIG			
2015-10-22	JOAKIM PANTZAR			
HÖGVATTENSKYDD SEKTIONER				
SKALA	NUMMER		I BET	
1:100 (A1) 1:200 (A3)	K15.2-001			