

PM Geoteknik

Balder Projektutveckling AB

Backa DP2 Markundersökning

Göteborg 2020-05-11

Backa DP2 Markundersökning

PM Geoteknik

Datum	2020-05-11
Uppdragsnummer	1320047658
Utgåva/Status	

Jonas Fägerhag
Uppdragsledare

Kim Plath
Handläggare

Arthur Jedenius
Granskare

Ramboll Sverige AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320047658 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Objekt och uppdrag	1
1.1	Syfte	1
1.2	Områdesbeskrivning	2
2.	Utförda undersökningar	2
2.1	Tidigare utförda	2
2.2	Nu utförda	2
3.	Topografiska förhållanden och ytbeskaffenhet	3
4.	Geotekniska förhållanden	3
4.1	Jordlager	3
4.2	Grundvatten och portryck	6
5.	Stabilitet	7
5.1	Beräkningsprogram	7
5.2	Jordparametrar	7
5.3	Val av portryck	8
5.4	Laster.....	8
5.5	Erforderlig säkerhetsfaktor.....	8
5.6	Resultat.....	9
6.	Sättningar	9
7.	Radon	10
8.	Bergras och blocknedfall.....	11
9.	Slutsatser och rekommendationer.....	11
9.1	Stabilitet.....	11
9.2	Sättningar.....	11
9.3	Grundläggning	12
9.4	Omgivningspåverkan	12
9.5	Radon	12
10.	Planbestämmelser	13

Bilagor

Bilaga A. Resultat Stabilitetsberäkningar

Backa DP2 Markundersökning PM Geoteknik

1. Objekt och uppdrag

Ramboll Sweden AB har på uppdrag av Balder Projektutveckling AB utfört en geoteknisk utredning inför framtida exploatering av Backaplan inom *Detaljplan 2 Backaplan* (DP2). Uppdraget innefattar fastigheterna Backa 171:3 samt Tingstadsvassen 3:6, 3:7, 3:8 och 4:3, se Figur 1. Utredningsområdet kan delas in i två delområden; Delområde 1 (3,2 ha) och Delområde 2 (0,7 ha). Inom detaljplanen planeras främst bostäder, handel, kontor och skola.



Figur 1. Översikt aktuella fastigheter och delområden.

1.1 Syfte

Syftet med den geotekniska utredningen är att klarlägga markens lämplighet för planändamålet samt redogöra för de geotekniska förhållanden och förutsättningar som råder för planerad byggnation i området.

1.2 Områdesbeskrivning

De fem fastigheterna, som är belägna på Hisingen i Göteborg, rymmer idag handelsbyggnader och tillhörande parkeringsytor.

Delområde 1 avgränsas av Kvillebäcksvägen i väster och norr, Hjalmar Brantingsplatsen i söder och Swedenborgsgatan i öster. Strax väster om Delområde 1 rinner Kvillebäcken. Delområde 2 avgränsas av Backavägen i väster Lundbyleden i öster samt parkeringsytor i norr och söder.

Vid tidpunkten för den geotekniska undersökningen innefattades också ett tredje delområde, fastigheten Backa 173:2, för vilket vidare utredning ej har utförts.

2. Utförda undersökningar

2.1 Tidigare utförda

Tidigare utförda undersökningar som använts som underlag för denna utredning innefattas av:

- Backa 172:1. PM Geoteknik. Upprättad av Ramboll Sweden AB. Daterad 2017-02-17.
- Backa 172:1. MUR Geoteknik. Upprättad av Ramboll Sweden AB. Daterad 2017-02-17.
- Östra Kvillebäcken, södra delen inom std Kvillebäcken och Brämaregården, Göteborg. Detaljplan. Geoteknisk undersökning Underlag för detaljplan. Upprättad av GF Konsult AB (numera Norconsult AB). Daterad 2008-03-25.
- Östra Kvillebäcken, södra delen inom std Kvillebäcken och Brämaregården, Göteborg. Detaljplan. Rapport, geoteknisk undersökning, Rgeo. Fält- och laboratorieresultat. Upprättad av GF Konsult AB (numera Norconsult AB). Daterad 2008-03-25.

I MUR Geoteknik upprättad av Ramboll (2017-02-17) redovisas även ännu tidigare utförda undersökningar i anslutning till området.

2.2 Nu utförda

Geotekniska undersökningar har utförts av GEO-gruppen AB under v.11-12 år 2020. Resultat från nu utförda undersökningar redovisas i MUR GEO med samma datum och uppdragsnummer som denna PM. I MUR GEO redovisas tidigare undersökningspunkter vars resultat inarbetats i denna PM i planritning.

3. Topografiska förhållanden och ytbeskaffenhet

De båda delområdena består idag huvudsakligen av butiksbyggnader och hårdgjorda ytor (asfalterade parkeringsytor). Endast mindre partier utgörs av gräs och planteringar. Marken är relativt plan med marknivåer som varierar mellan ca +1,5 och +2,5.

Väster om Delområde 1 sluttar marken svagt ned mot Kvillebäcken som rinner i nord-sydlig riktning (MW +0,25). En stor del av nivåskillnaden tas upp av en slänt belägen alldeles intill strandlinjen. Vid Norconsults tidigare utredning (2008) påträffades inga spår av påtaglig erosion i anslutning till bäcken.

4. Geotekniska förhållanden

4.1 Jordlager

Jordlagren utgörs överst av **fyllnadsmassor** med uppmätta mäktigheter på ca 0,5-2,5 m.

De naturliga jordlagren under fyllningen utgörs av **lera** med relativt stora mäktigheter. Enligt nu utförda undersökningar har lera konstaterats ned till minst ca 40 m alternativt ca 50 m djup, varvid sonderingar har avbrutits utan stopp.

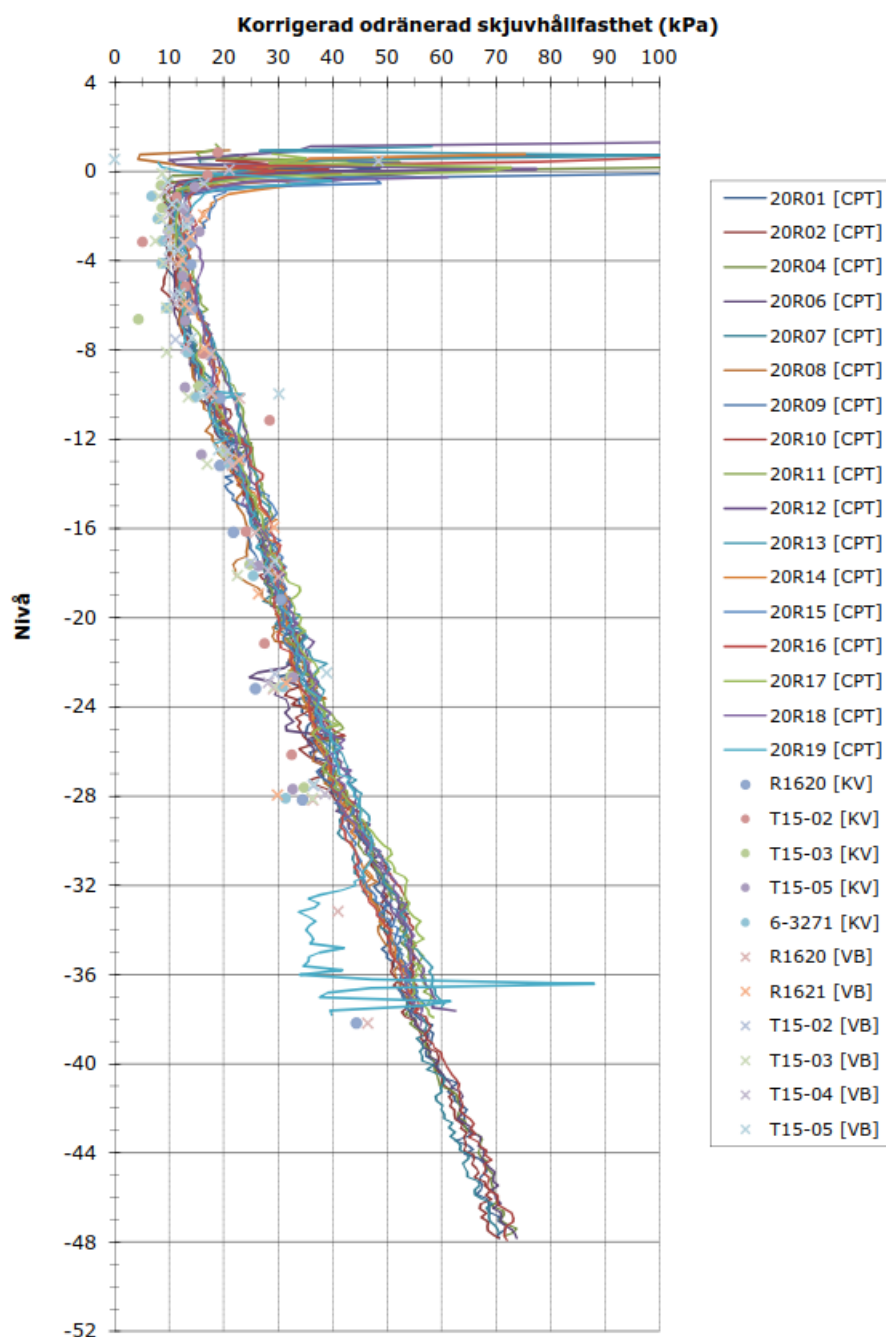
Vid tidigare undersökningar inom fastigheten Backa 172:1 utfördes jordbergsondering. Lera konstaterades då till mellan 57 m och 100 m djup. Under leran finns **friktingsjord** som når ner till mellan 59 m och 113 m djup. Friktingsjorden vilar på **berg**.

Fyllningen består under asfalten i huvudsak av sten, grus, sand och lera men även kol och tegelrester har påträffats.

Leran är enligt tidigare utförd provtagning siltig från 10 m djup och nedåt och innehåller skalrester till mycket stora djup. Lerans densitet är ca 1,5-1,65 t/m³ genom hela den uppmätta lerprofilen. Leran kan i sin översta del lokalt överlagras av gyttja med bedömningsvis liten mäktighet och eller vara gyttjig. Även vassrester påträffats ner till ca 4 m. I några av punkterna har en svagt utbildad torrskorpelera noterats.

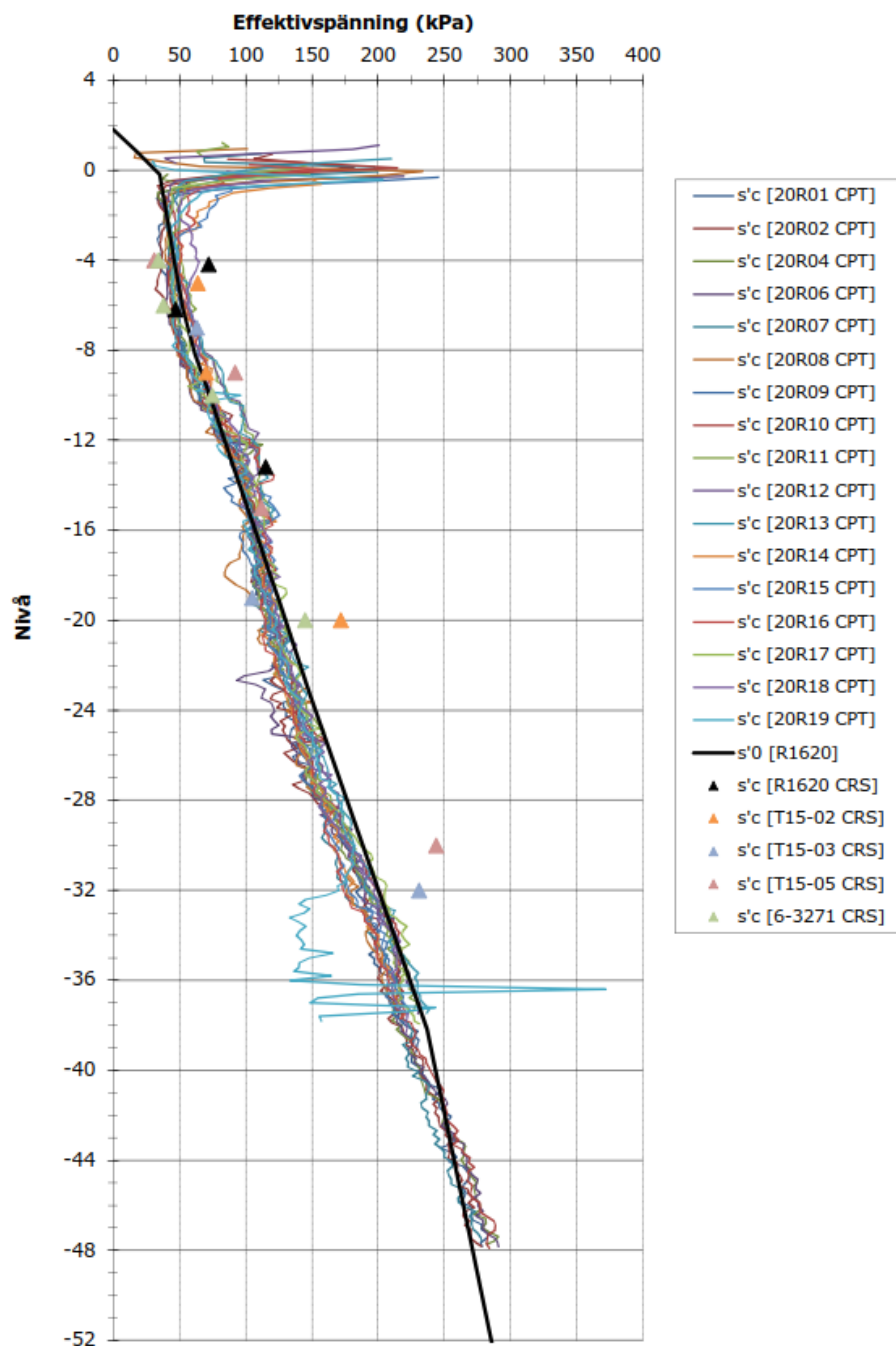
Den naturliga vattenkvoten är enligt tidigare undersökningar ca 60-110 % med värden över 90% i den övre delen av lerlagret, ned till ca 9 m djup. Konflytgränsen är ca 65-95 % med värden över 80-95 % i leran ned till ca 9 m djup. Enligt tidigare undersökningar är leran låg- till mellansensitiv.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har från nu utförda CPT-sonderingar (se även MUR GEO) sammanställts tillsammans med tidigare vingborrning och kolvprovtagning (fallkonförsök) i anslutning till området, se Figur 2. Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till ca 11 kPa ned till ca 8 m djup under markytan (nivå -6). Därunder är hållfasthetstillväxten ca 1,4 kPa/m.



Figur 2. Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet.

Effektivspänning och förkonsolideringstryck för leran i området har sammanställts i diagram, se Figur 3. Leran är att betrakta som normalkonsoliderad och mindre sättningar till följd av tidigare uppfyllnader kan inte uteslutas. Enligt tidigare utredning för Backa 172:1 är leran sättningsbenägen vid pålastning och då främst i de övre jordlagren där kompressionsmoduler kring 300-500 kPa har uppmätts.



Figur 3. Effektivspänningsdiagram.

4.2

Grundvatten och portryck

I fyllnadslagret uppmättes en stabiliserad vattenyta på ca 1,7-2 m djup under markytan inom Delområde 1 och ca 1,7-2,3 m djup under markytan inom Delområde 2. Bedömningsvis varierar vattennivån i fyllningsjorden med hänsyn till årstid och nederbörd.

Enligt tidigare portrycksmätning i undersökningspunkt R1620 som är belägen inom Backa 172:1, strax nordöst om Delområde 1, är portrycksfördelningen i stort sett hydrostatisk mot djupet. I februari 2017 uppmättes portryck för spetsar installerade på djupen 10, 20 och 30 m under markytan till ca 95, 200 respektive 300 kPa, vilket motsvarar en grundvattennivå ungefär i höjd med markytan. Det tyder på ett visst övertryck mot djupet till följd av belastande fyllning.

Vid avläsning av portryck i punkt R1620 (2020-04-01) uppmättes orimliga värden, vilket antingen innebär att spetsarnas funktion är nedsatt eller att något fel inträffade vid avläsningen (se MUR GEO). Tidigare portrycksrör som installerats i östra delen av Backa 172:1 är nu borttagna eller igenfyllda.

I kommande projekterings- och byggskede rekommenderas att nya portrycksspetsar installeras i ett antal undersökningspunkter fördelade inom nu aktuella fastigheter/delområden, på olika nivåer i leran. Syftet är att erhålla ett bättre underlag för bedömning av spänningsförhållanden/sättningar i leran, samt för att under byggskede kunna följa upp kommande grundläggningsarbetens omgivningspåverkan.

Enligt tidigare utredning som utförts av Norconsult (2008-03-25) bedöms vattenståndet i Kvillebäcken till följande nivåer, här angivna i RH2000 och avrundade till två decimaler:

HHW +1,75
MHW +1,25
MW +0,25
MLW -0,45
LLW -0,95

Enligt sektionsritningar i tillhörande RGeo (2008-08-25) sammanfaller Kvillebäckens bottennivå med nivån för lägsta lågvatten, -0,95.

5. Stabilitet

Stabilitetsberäkning har utförts i en sektion genom Delområde 1 och Kvillebäcken som med hänsyn till topografin bedöms vara representativ för hela sträckan längs med vattendraget. Den fastighet som är aktuell inom Delområde 1 är Tingstadsvassen 3:7. Förutsättningar och beräkningsresultat redovisas i detta kapitel samt i Bilaga A.

Det ska beaktas att denna utredning avser nybyggnation inom aktuella fastigheter. Även om en översiktlig bedömning görs av förhållanden mellan aktuella fastigheter och Kvillebäcken behöver en separat detaljerad stabilitetsutredning utföras inom parkområdets fastighet.

Den naturliga jordens egenskaper bedöms vara likvärdiga inom parkområdet. Dock saknas kunskap om fyllningens sammansättning och eventuella förstärkningsåtgärder, vilket i hög grad påverkar stabiliteten. I denna analys har fyllningen i parkområdet antagits ha samma egenskaper som fyllningen inom fastigheterna öster om Kvillebäcksvägen. Som jämförelse har beräkning även utförts med antagande om en viss andel lättfyllning.

5.1 Beräkningsprogram

Stabilitetsberäkning har utförts med programvaran GeoStudio 2020 – Slope/W version 10.2.1.19666. Beräkningar, både odränerad och kombinerad analys, har utförts med metoden Morgenstern & Price och sökmetoden för att hitta glidytor är "Grid and Radius".

5.2 Jordparametrar

Jordparametrar som använts vid beräkning har utvärderats från de härledda värden som redovisas i tillhörande MUR GEO. Härledda värden är i sin tur sammanställda från undersökningar som är utförda i samband med denna utredning samt vid tidigare utredningar.

Vid val av konflytgräns samt densitet har ett värderat medelvärde valts utifrån de kolvprovtagningar som utförts och undersökts i laboratorium.

I den kombinerade analysen har den dränerade hållfastheten i kohesionsjord uppskattats empiriskt enligt Skredkommisionens rapport 3:95 där: $\Phi' = 30^\circ$ och $c' = 0,1 \cdot c_u$. Dränerad hållfasthet i fyllning har uppskattats empiriskt enligt IEG Rapport 6:2008 Slänter och bankar, där den lägsta friktionsvinkeln $\Phi' = 32^\circ$ har valts, motsvarande sand med lös lagring (residualvärde). Dessa empiriska värden ska ses som karakteristiska värden, vilket medför att $\eta = 1$ ska tillämpas.

Valda jordparametrar som använts i beräkningar redovisas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Valda materialparametrar för beräkningssektion.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet (kPa + kPa/m)	Friktions- vinkel (°)	Tunghet (kN/m³)
Fyllning	Ök. markyta till +0 m		32	19
Lera 1	Ca +0 m till ca -6 m	11	-	15
Lera 2	Ca -6 och neråt	11+1,43·z ₁	-	16

z₁ = 0 vid nivå -6 m

Stabilitetsberäkning har utförts med partialkoefficientmetoden enligt IEG Rapport 6:2008 Slänter och bankar (DA3). Karakteristiska värden har utvärderats utifrån valda värden, där η_{cu} för leran har utvärderats till:

$$\eta_{cu} = \eta_{1,2} + \eta_3 + \eta_{4,5,6,7} = 1,0 + 1,0 + 1,0 = \mathbf{1,0}.$$

Dimensionerande värden har utvärderats utifrån karakteristiska värden, med partialkoefficienter γ_M enligt Tabell 3.2 i IEG Rapport 6:2008 Slänter och bankar. Dimensionerande värden redovisas i stabilitetsberäkningar i Bilaga A.

5.3 Val av portryck

Vid stabilitetsberäkning har portrycksförhållanden definierats med en Spatial Function, se Bilaga A. På djupen 10, 20 och 30 m under markytan är trycknivån 9,5, 20 respektive 30 m vattenpelare. Från 10 m under markytan (nivå -8) är trycket interpolerat upp till en nolltrycknivå vid +0 (underkant fyllning).

I Kvillebäcken har nolltrycknivån valts med hänsyn till nivån för lägsta lågvattenstånd (LLW), -0,95. Det motsvarar att bäcken är torrlagd.

5.4 Laster

Generellt kommer aktuella fastigheter inte att belastas. Nya byggnader samt höjning av kringliggande ytor kommer behöva grundförstärkas och lastkompenseras för att minimera sättningar.

För Kvillebäcksvägen, strax väster om Delområde 1, har karakteristisk trafiklast valts till 15 kPa enligt TK Geo 13. Mellan Kvillebäcksvägen och Kvillebäcken finns en gång- och cykelväg med karakteristisk trafiklast som valts till 5 kPa.

Dimensionerande laster som använts vid beräkning har utvärderats för SK2 enligt kapitel 4.2.3 i IEG Rapport 6:2008 Slänter och bankar.

5.5 Erforderlig säkerhetsfaktor

Vid beräkning med partialkoefficientmetoden i stabilitetsprogram är krav på erforderlig säkerhetsfaktor F_{EN} för SK2 **1,0** enligt Tabell 4.2 i IEG Rapport 6:2008 Slänter och bankar.

5.6

Resultat

Resultat från stabilitetsberäkning visar att kritiska glidytor huvudsakligen omfattar parkområdet och Kvillebäcksvägen väster om aktuella fastigheter, där erforderlig säkerhet mot skred ej uppfylls med gjorda antaganden.

Inom aktuella fastigheter uppfylls erforderlig säkerhet mot skred för befintliga och blivande förhållanden, med undantag för den västra utkanten av Tingstadsvassen 3:7 som gränsar mot Kvillebäcksvägen. Utan trafiklast uppfylls kravet på säkerhet. Detsamma gäller vid antagande om 1 m lättfyllning under tung fyllning i vägen och i parkområdet. Beräknade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Beräknade säkerhetsfaktorer mot skred.

Beräkningsscenario	Parkområde/väg		Inom fastighetsgräns	
	F_c	F_{komb}	F_c	F_{komb}
Befintliga förhållanden	0,90	0,87	0,94 <i>Pga väg < 1,0</i>	1,20
Antaget 1 m lättfyllning	1,16	1,20	1,21	1,51
Mark uppfylld till nivå +2,8 inom Tingstadsvassen 3:7 Last 10 kPa i odränerad analys			<i>< 10 m från väg:</i> $< 1,0$ <i>> 10 m från väg:</i> $> 1,0$ <i>Utan trafiklast:</i> $> 1,1$	

6. Sättningar

Då leran i området är normalkonsoliderad kommer all belastning att medföra långtidsbundna sättningar. Vid uppfyllning av området med 1 m tung fyllning bedöms sättningarnas storlek till flera decimeter, vilka kommer utbildas under en tidsperiod på flera decennier. Mindre sättningar bedöms även pågå i området till följd av tidigare uppfyllnader.

För nybyggnation inom centrala Göteborg har riktlinjer för marknivåer fastställts med anledning av höga vattenstånd. Då marknivåerna inte tillåts understiga denna satta skyddsnivå kommer höjningar av marknivåer behöva göras och åtgärder för att minimera sättningar utföras. Med tanke på sättningar är all avlastning från nuvarande förhållanden av godo.

7. Radon

Enligt Miljöbyggnad 3.0 utgiven av Sweden Green Building Council kan mark kan klassas som lågradon-, normalradon- eller högradonmark enligt, se Tabell 4.

Tabell 3. Radonklassning av mark under och kring en byggnad.

Marktyp	Radonhalt i markluft, kBq/m ³	Åtgärder i grundkonstruktion
Högradonmark	>50	Radonsäker
Normalradonmark	10-50	Radonskyddad
Lågradonmark	<10	Konventionell

Nu utförd radonundersökning utfördes 2020-04-01 med radonmätare Markus 10. Tidigare radonundersökning för Backa 172:1 utfördes 2016-12-20. Vid båda tillfällena utfördes undersökningarna i fyllningen. Den underliggande leran bedöms kunna hänföras till lågradonmark.

Resultat från de båda undersökningstillfällena/områdena visar på en spridning av värden, se Tabell 5-6. De nu utförda mätningarna har generellt lägre uppmätta värden än tidigare mätningar.

Tabell 5. Uppmätt radongas i jordluft 2020-04-01.

Mätning	Klassning enligt BFR rapport R85:1988			Uppmätt halt
	Lågradonmark	Normalradonmark	Högradonmark	
20RN1	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	16,3 kBq/m ³
20RN2	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	0 kBq/m ³
20RN3	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	13 kBq/m ³
20RN4	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	0 kBq/m ³

Tabell 6. Uppmätt radongas i jordluft för Backa 172:1 2016-12-20.

Mätning	Klassning enligt BFR rapport R85:1988			Uppmätt halt
	Lågradonmark	Normalradonmark	Högradonmark	
RN1	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	35 kBq/m ³
RN2	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	18 kBq/m ³
RN3	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	12 kBq/m ³
RN4	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	27 kBq/m ³
RN5	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	69 kBq/m ³

Enligt Miljöbyggnad 3.0 klassas fyllningen som normalradonmark. Även om värden på 0 kBq/m³ uppmätts i väst/sydväst inom Delområde 1 finns en generell spridning av uppmätta värden inom Backaplan vilket utifrån ett begränsat underlag talar emot en lägre klassning lokalt. Det höga värde som uppmätts i RN5 inom Backa 172:1 bedöms inte påverka klassningen av Delområde 1 och 2.

8. Bergras och blocknedfall

Inget berg i dagen finns i området eller i dess direkta närhet varvid ingen risk för blocknedfall föreligger inom området.

9. Slutsatser och rekommendationer

9.1 Stabilitet

Generellt uppfyller aktuella fastigheter erforderlig säkerhet mot skred vid befintliga och blivande förhållanden. Då grundläggning av nya byggnader kommer behöva utföras med pålning och ev höjning av marken med kompensationsåtgärder med hänsyn till sättningar alt annan förstärkningsmetod kommer områdets stabilitetsförhållanden inte påverkas negativt i ett slutskede.

Då den västra utkanten av Tingstadsvassen 3:7 gränsar mot Kvillebäcksvägen är säkerheten mot skred där beroende av stabiliteten för vägen. En detaljerad stabilitetsutredning behöver därför utföras inom den fastighet som rymmer parkområdet och Kvillebäcksvägen. Det behöver bland annat utredas vilken tunghet fyllningen har, vilka eventuella förstärkningsåtgärder som utförts, vilka portrycksförhållanden som råder och vilken hållfasthet som leran har under bäcken. Dessutom behöver slänten närmast bäcken inspekteras för att bedöma pågående erosion samt bedöma risken för framtida erosion.

Vid antagande av tung fyllning och avsaknad av förstärkningsåtgärder uppfylls inte säkerheten mot skred varken för parkområdet eller vägen, varför även den västra utkanten av Tingstadsvassen 3:7 har otillfredsställande säkerhet mot skred. Då leran i området är mellansensitiv är det rimligt att anta att ett ev mindre skred i anslutning till bäcken ej kommer att påverka aktuella fastigheter.

Under kommande bygg- och projekteringsskeden krävs en särskild utredning för att säkerställa säkerheten mot skred, bärighetsbrott och bottenuppträckning i samband med temporära schakter, uppställning av pålkran och pålning etc. Exempelvis kan massundanträngning till följd av pålning ge upphov till lokalt förhöjda portryck och därmed försämrade stabilitetsförhållanden.

9.2 Sättningar

Området är sättningskänsligt och bedömningsvis pågår sättningar i området. För att undvika större och långtidsbundna sättningar rekommenderas att all tillskottsbelastning av området lastkompenseras (urgrävning och återfyllning med lättare massor).

Alternativ till lastkompensation för att säkerställa att sättningar minimeras är grundförstärkning med pålning och/eller jordförstärkning med inblandningspelare.

9.3 Grundläggning

Vid utformning av grundläggning är det av största vikt att ta hänsyn till att det pågår sättningar i området. Detta gäller framförallt i övergångar mellan byggnader och omgivande mark/ledning. Differenssättningar för nya byggnader behöver också beaktas.

För de nya byggnaderna rekommenderas pålgrundläggning vilket är en genomförbar metod. Det kan dock förekomma gamla grundläggningar i området. Vidare kommer pågående sättningar i omkringliggande mark att generera påhängslaster vilket ska beaktas vid val av påle/genomförande. Uppmätta lermäktigheter inom området är minst 40-50 m. Vid tidigare undersökningar för Backa 172:1 uppmättes varierande lermäktigheter mellan ca 55 m och 100 m. Beroende på våningshöjder/lasttillskott kan det bli aktuellt att i projekteringskedet utföra fler sonderingar för att få bättre information gällande typ av pålgrundläggning och för att optimera dimensioneringen.

Med avseende på vibrationer rekommenderas att grundläggning av byggnader och anläggningar utreds med anledning av de mäktiga jordlagren med mycket lös till lös lera i kombination med vibrationsalstrande trafiklast.

9.4 Omgivningspåverkan

För att minimera omgivningspåverkan vid pålning skall lerproppar dras i samband med pålningsarbetet. Vidare kan pålordning etc behöva beaktas för att minimera omgivningspåverkan. Pålning från eventuella källarnivåer är ytterligare en metodik för att minimera omgivningspåverkan.

Vid eventuella schakter måste åtgärder vidtas för att inte orsaka utdränering/grundvattensänkning som kan medföra skadliga sättningar på befintliga grundläggningar och kringliggande anläggningar.

Vid pålning och eventuella spontningsarbeten uppkommer vibrationer vars storlek måste beaktas och begränsas vid utförandet för att de inte ska medföra skador.

Inför kommande byggskede upprättas kontrollprogram där instrumentering och mätning sker under anläggningsarbetena. Förutom vibrationsmätning på omgivande byggnader rekommenderas att sättningsmätning, rörelsemätning (inklinometer) och porttrycksmätning sker inom området.

9.5 Radon

Vid nybyggnation kopplas markradonklassningen samman med krav på byggnaden, framförallt utförandet av grundkonstruktionen. Byggnader på högradonmark skall utföras radonsäkert och byggnader på normalradonmark ska utföras radonskyddande.

Med hänsyn tagen till nu utförd mätning i fyllning får marken klassificeras som normalradonmark. Om fyllningen schaktas bort kan marken anses vara lågradonmark, då underliggande jord utgörs av lera (lågradonhaltig jord).

Då stora delar av området idag täcks av byggnader rekommenderas att kompletterande mätningar utförs när byggnader/bottenplatta är borttagna för att erhålla ett bättre underlag och för att kunna avgränsa områden med hög- och normalradonmark.

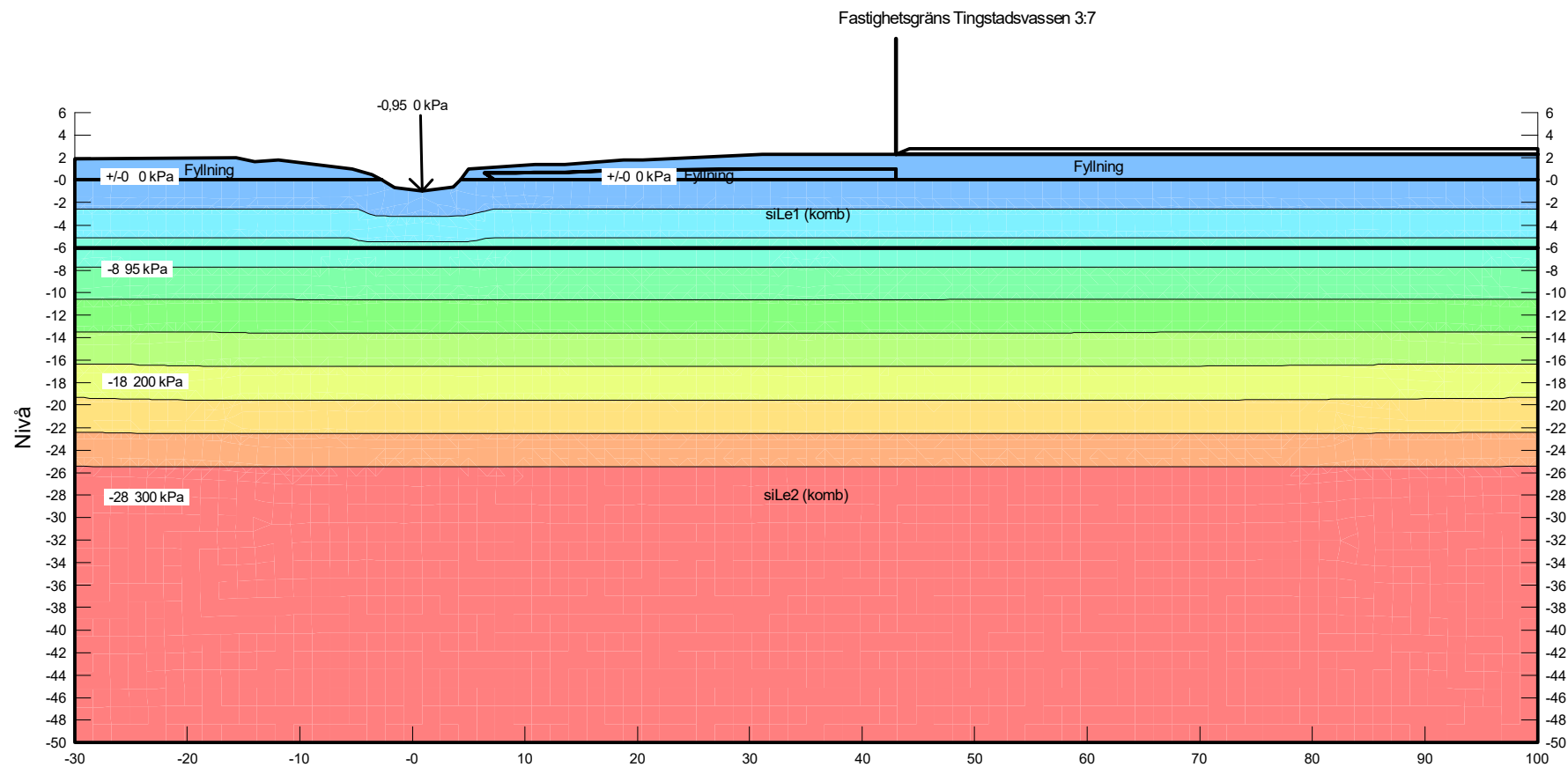
10. Planbestämmelser

Förutom att marken (fyllningen), om den inte schaktas bort, klassas som normalradonmark/högradonmark, vilket föranleder att byggnader ska utföras radonskyddade, anses det inte behöva införas några planbestämmelser med avseende på de geotekniska förhållandena som råder inom området.

En detaljerad stabilitetsutredning behöver utföras för fastheten mellan Kvillebäcken och Tingstadsvassen 3:7. Uppfylls inte säkerheten mot skred i parkområdet och för Kvillebäcksvägen påverkar det även stabiliteten för utkanten av Tingstadsvassen 3:7.

Bilaga A 1/8

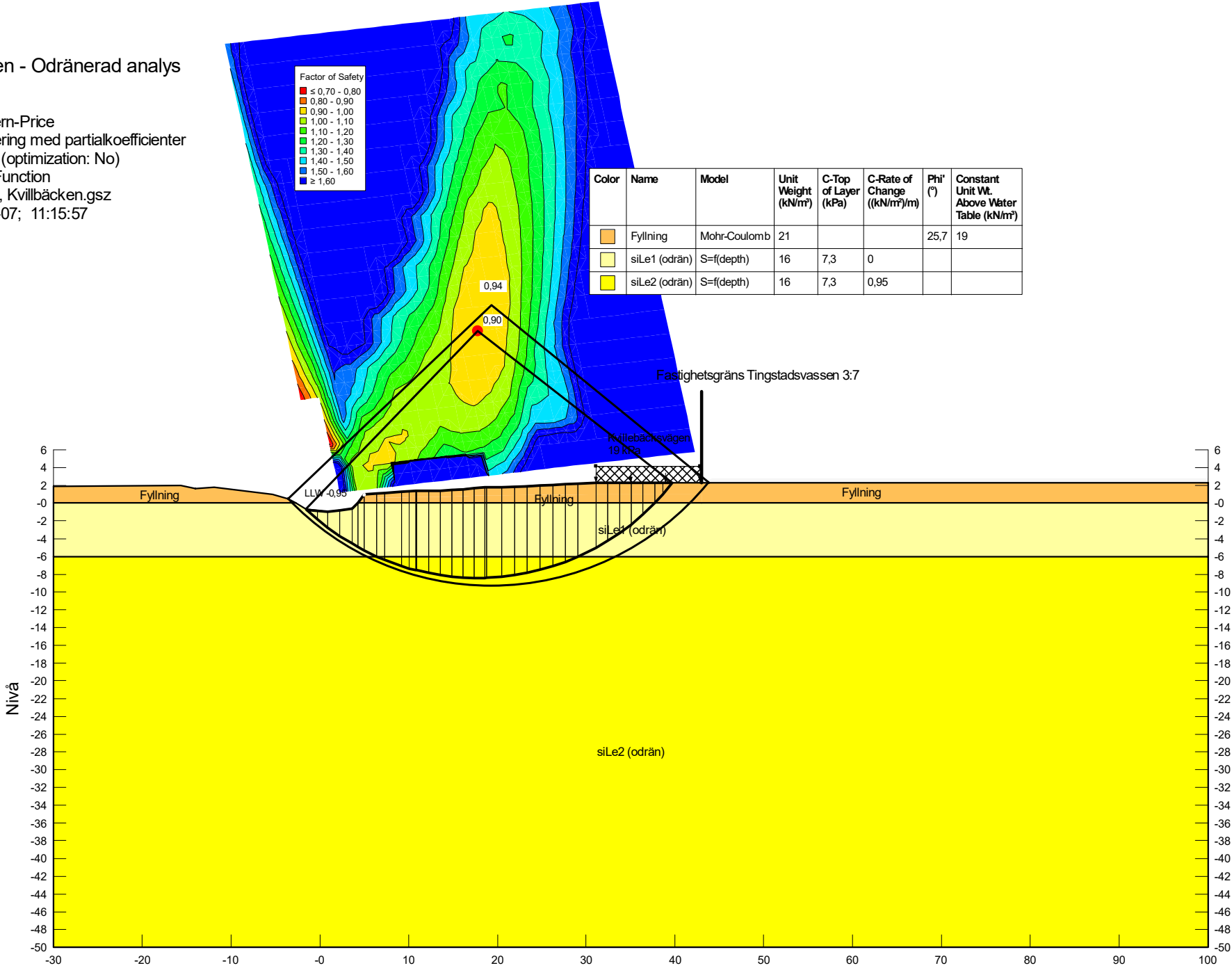
Backa DP2
Sektion A
GW & portryck - Spatial Function



Bilaga A 2/8

Backa DP2
Sektion A
Befintliga förhållanden - Odränerad analys

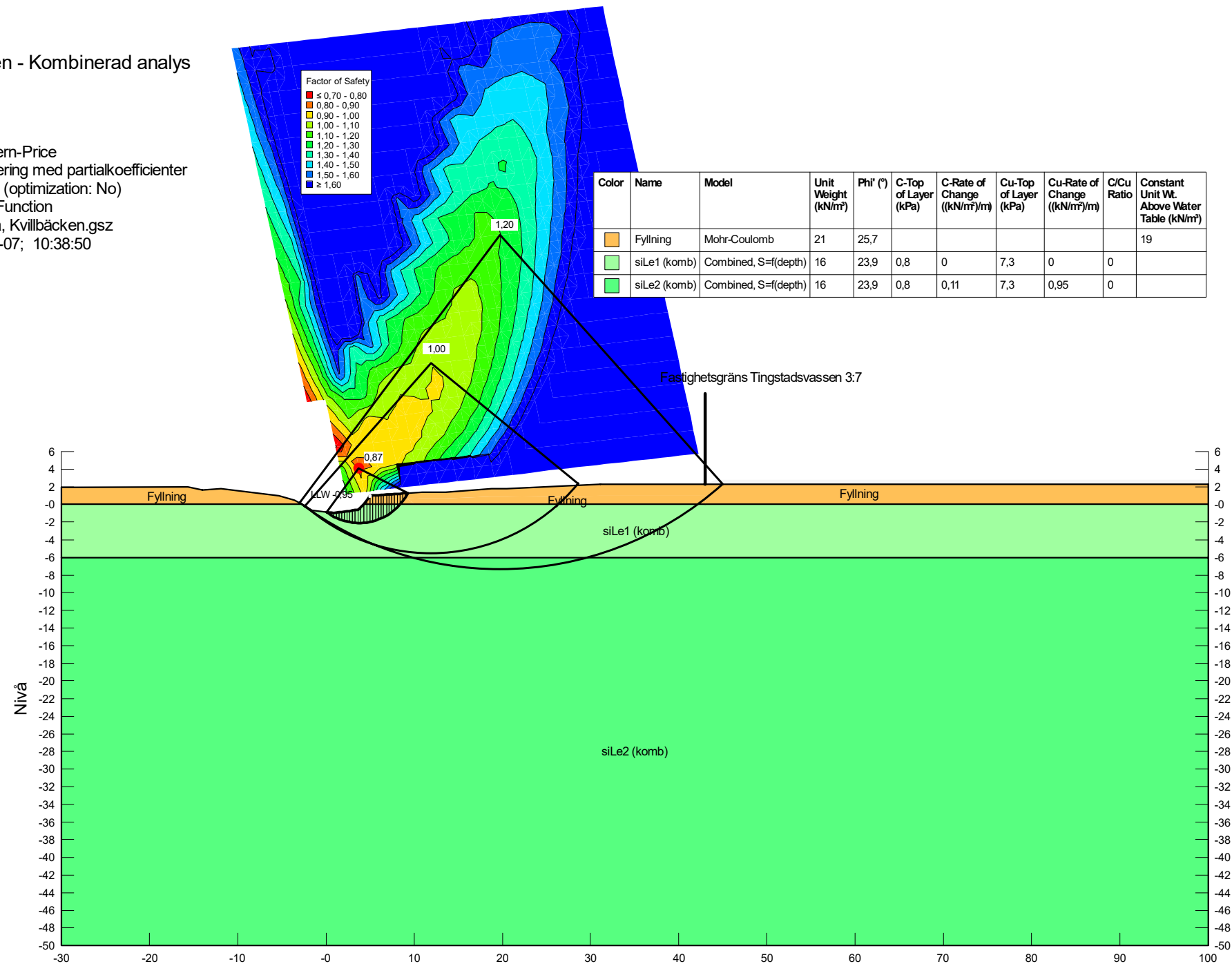
Analysmetod: Morgenstern-Price
Dimensionering med partialkoefficienter
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Spatial Function
Filnamn: Stabilitet Backa, Kvillbäcken.gsz
Senast sparad: 2020-05-07; 11:15:57



Bilaga A 3/8

Backa DP2
Sektion A
Befintliga förhållanden - Kombinerad analys

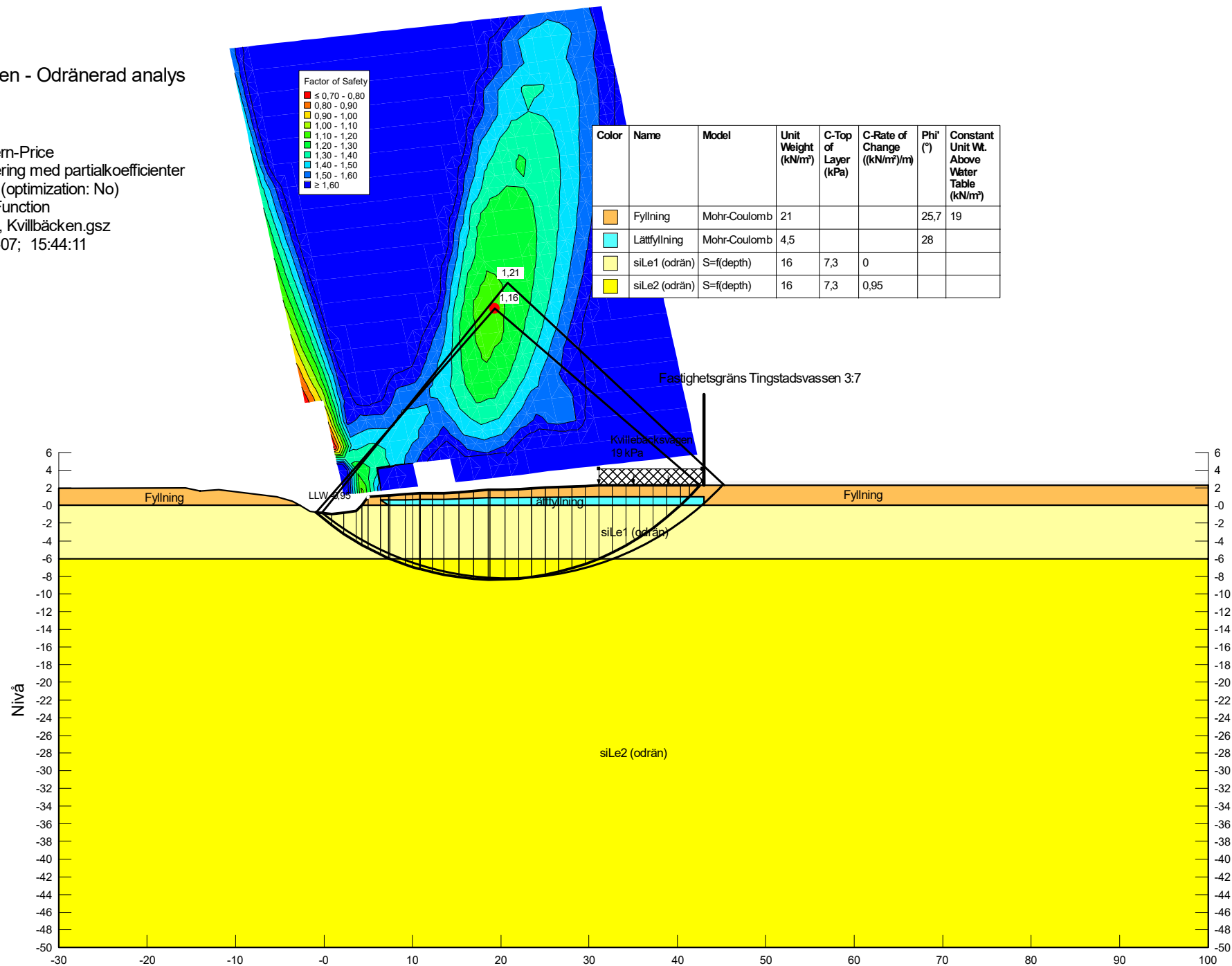
Analysmetod: Morgenstern-Price
Dimensionering med partialkoefficienter
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Spatial Function
Filnamn: Stabilitet Backa, Kvillbäcken.gsz
Senast sparad: 2020-05-07; 10:38:50



Bilaga A 4/8

Backa DP2
Sektion A
Befintliga förhållanden - Odränerad analys
Antagen lättfyllning

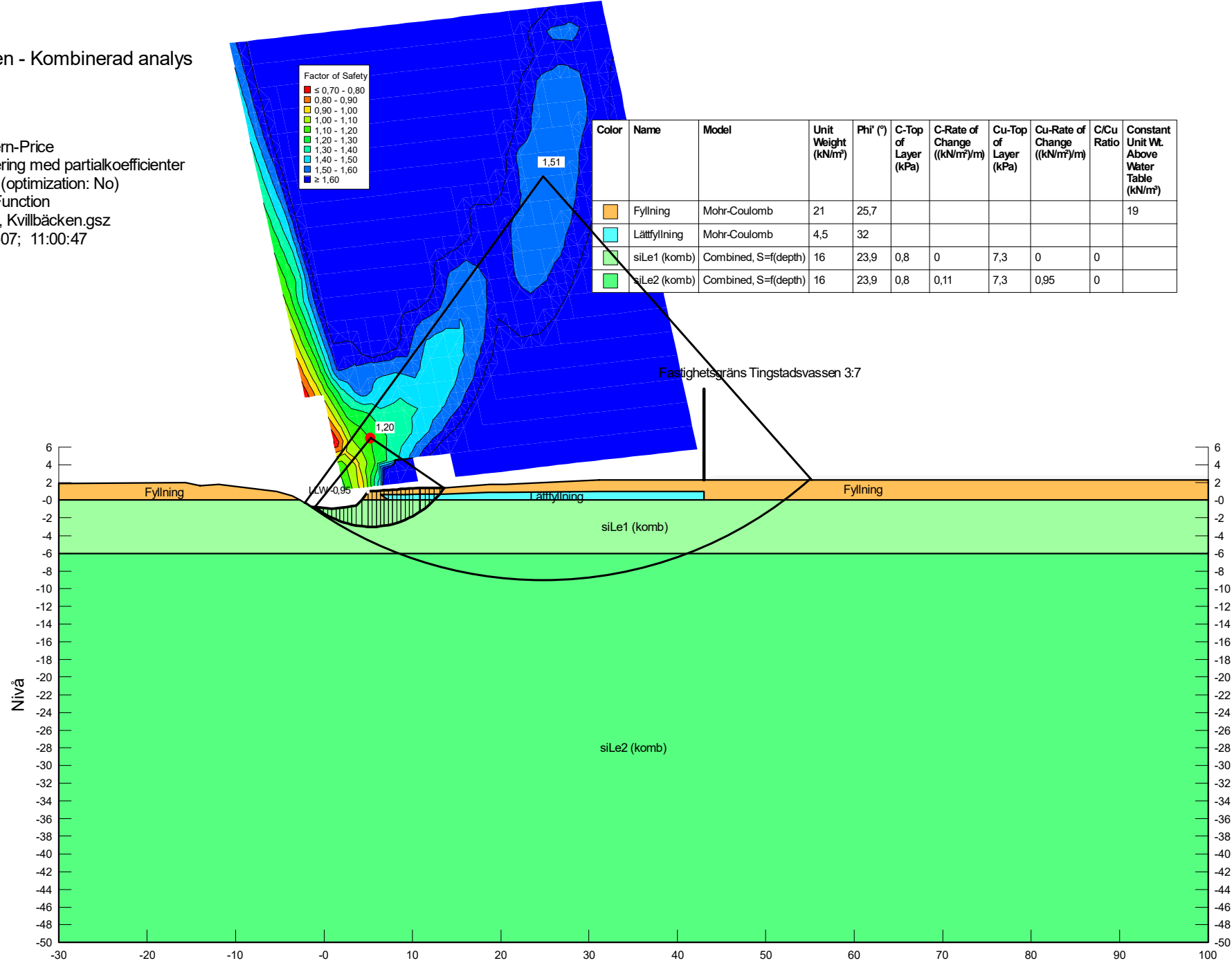
Analysmetod: Morgenstern-Price
Dimensionering med partialkoefficienter
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Spatial Function
Filnamn: Stabilitet Backa, Kvillbäcken.gsz
Senast sparad: 2020-05-07; 15:44:11



Bilaga A 5/8

Backa DP2
Sektion A
Befintliga förhållanden - Kombinerad analys
Antagen lättfyllning

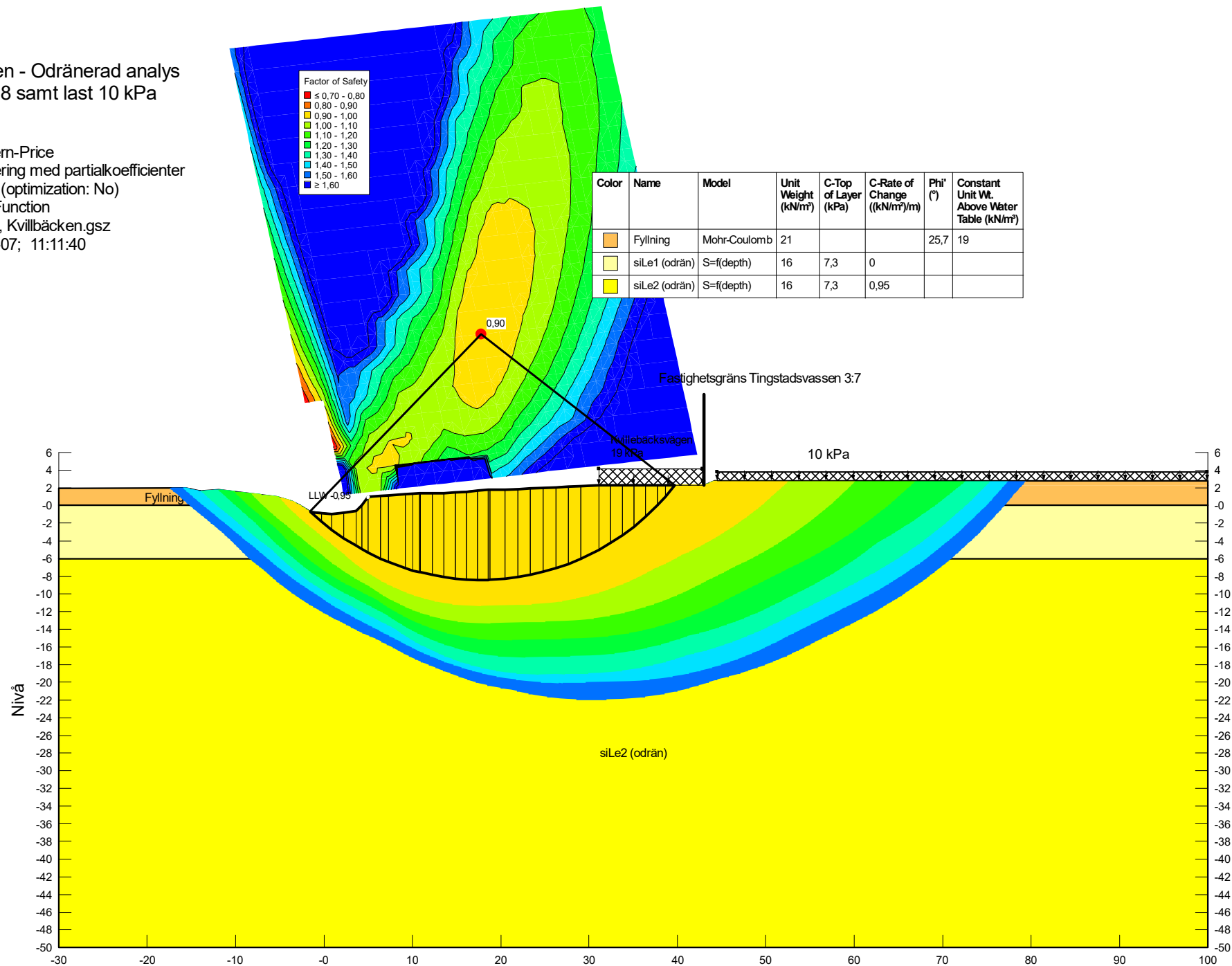
Analysmetod: Morgenstern-Price
Dimensionering med partialkoefficienter
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Spatial Function
Filnamn: Stabilitet Backa, Kvillbäcken.gsz
Senast sparad: 2020-05-07; 11:00:47



Bilaga A 6/8

Backa DP2
Sektion A
Blivande förhållanden - Odränerad analys
Höjning mark till +2,8 samt last 10 kPa

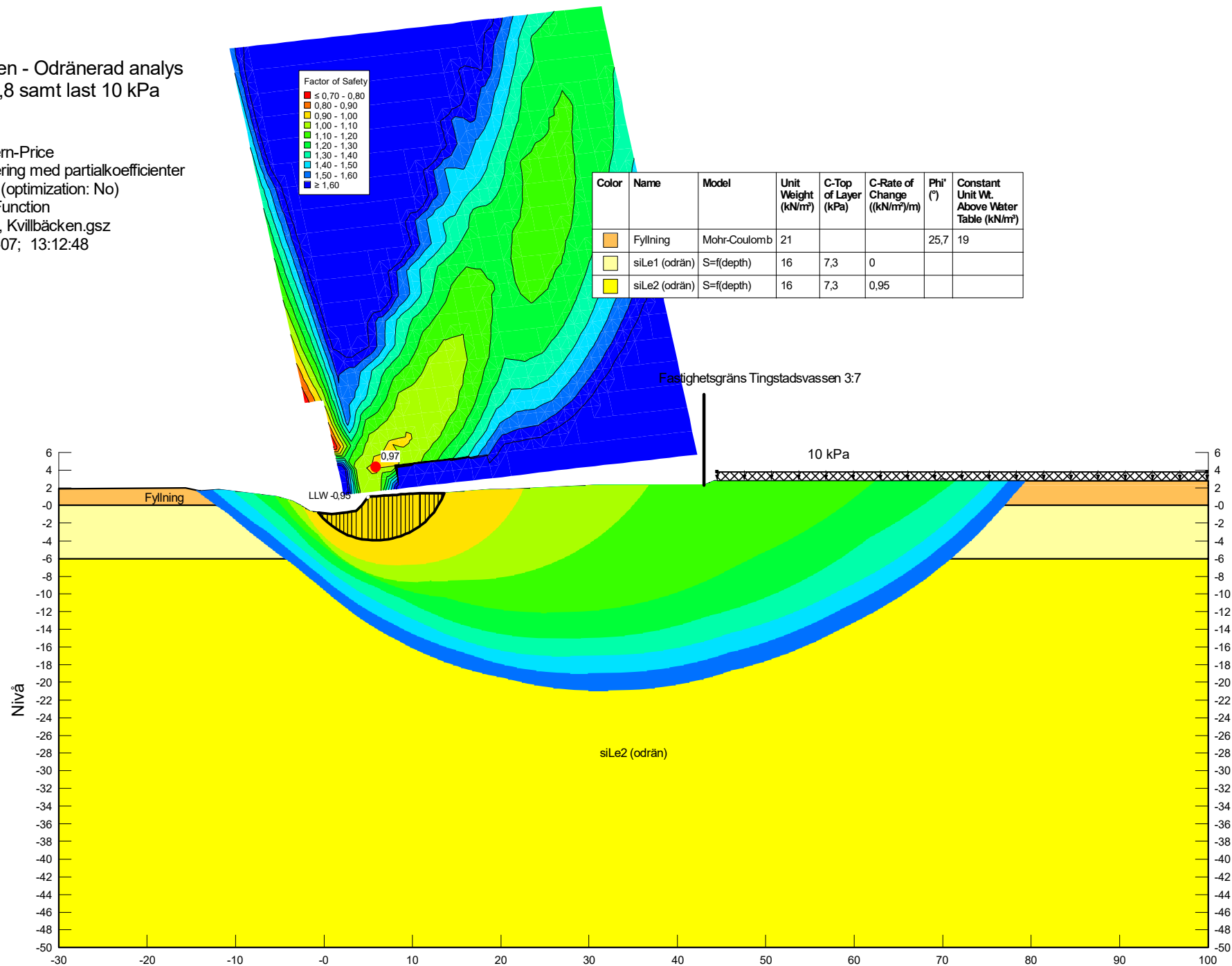
Analysmetod: Morgenstern-Price
Dimensionering med partialkoefficienter
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Spatial Function
Filnamn: Stabilitet Backa, Kvillbäcken.gsz
Senast sparad: 2020-05-07; 11:11:40



Bilaga A 7/8

Backa DP2
Sektion A
Blivande förhållanden - Odränerad analys
Höjning mark till +2,8 samt last 10 kPa
Utan trafiklast

Analysmetod: Morgenstern-Price
Dimensionering med partialkoefficienter
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Spatial Function
Filnamn: Stabilitet Backa, Kvillbäcken.gsz
Senast sparad: 2020-05-07; 13:12:48



Bilaga A 8/8

Backa DP2
Sektion A
Blivande förhållanden - Kombinerad analys
Höjning mark till +2,8

Analysmetod: Morgenstern-Price
Dimensionering med partialkoefficienter
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Spatial Function
Filnamn: Stabilitet Backa, Kvillbäcken.gsz
Senast sparad: 2020-05-07; 11:11:40

