Göteborgs Stad
Fastighetskontoret

Geoteknisk utlåtande
Datum:2020-06-16

FK Diarienummer: 5883/19

Exploateringsavdelningen
Handläggare: Andris Vilumson

Telefon: 031-368 12 25

E-post: andris.vilumson@fastighet.goteborg.se

Detaljplan för bostäder och verksamheter mm söder om Wieselgrensplatsen, Göteborgs Stad

Geotekniskt utlåtande

Ortofoto. Detaljplaneområdet

Göteborgs Stad
Fastighetskontoret

Innehåll

1. Syfte 3
2. Områdesbeskrivning 3
4. Stabilitet 6
5. Bergteknik 7
6. Hydrogeologi/Dagvatten 7
7. Erosion 7
8. Översvämningsrisk 7
9. Radon 8
10. Markförlagda ledningar/installationer/hinder i mark 8
11. Grundläggning 8
12. Riskanalys/Kontroll 9
13. Slutsatser och sammanfattning 10

1. Syfte

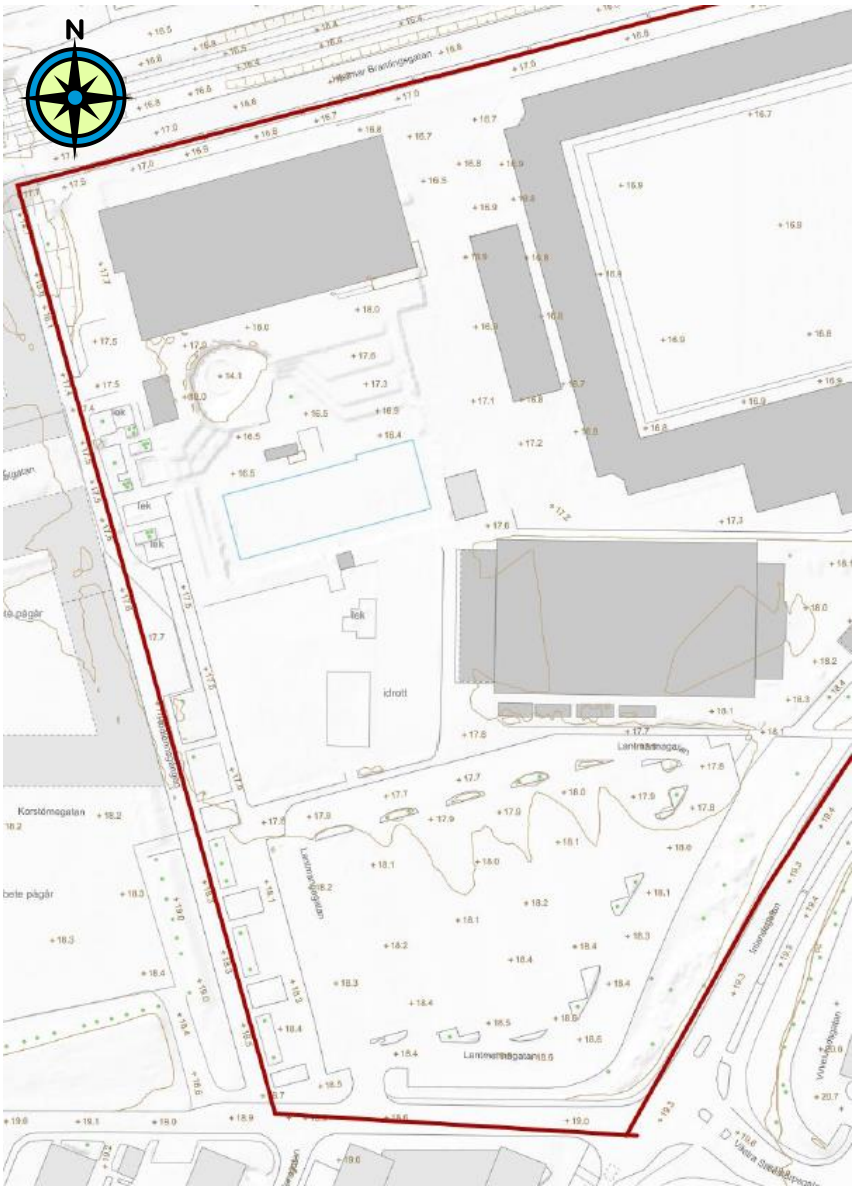
Syftet med detaljplanen är att möjliggöra ett nytt sjukhus som ersättning för Lundby sjukhus. Befintlig ishall (Rambergsrinken) ska ersättas med en ny ishall och utbyggnad av Lundbybadet görs möjlig. Bostäder/studentbostäder planeras också inom området och behovet av kontor utreds. Gemensam parkeringsanläggning ska försörja samtliga verksamheters parkeringsbehov.

2. Områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet avgränsas i söder av Inlandsgatan, Lantmannagatan och flerbostadshus. I norr avgränsas området av Hjalmar Brantingsgatan och spårvägen som mot hållplatsen Wieselgrensplatsen i öster är nedsänkt i förhållande till omgivande gator. I väster ligger ett nybyggt bostadsområde.

Inom området återfinns idag stora asfalterade parkeringsytor och diverse idrottsanläggningar som ishall, en fotbollsarena och simhall. Inom de östra delarna ligger en bensinstation en snabbmatsrestaurang samt ett parkeringshus.

Marknivåerna inom planområdet varierar mellan +16,5-18,5, *se figur 1 och 2*.



Figur 1. Planområdets västra del, utdrag ur baskartan

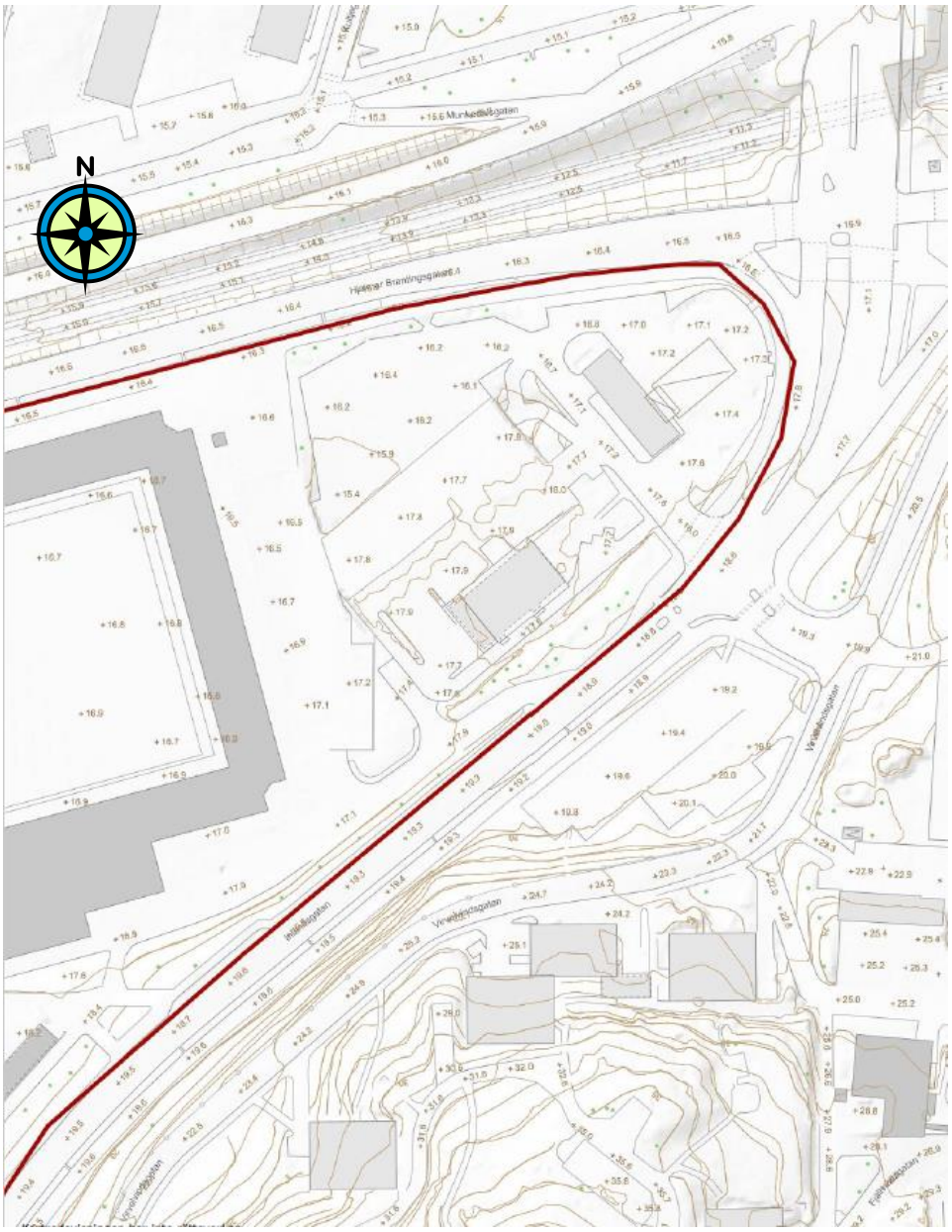
3. Geotekniska/bergtekniska förhållanden

Informationen och utvärderingen av de geotekniska förhållandena baseras på:

- Okulärbesiktning på plats
- Diverse kartmaterial, bland annat SGU.s jordarts- och jorddjupskartor, *se figur 2 och 3. Kartorna visar uppskattad jordartsutbredning och djup och skall därmed användas med eftertanke.*
- Tidigare utförda geotekniska utredningar och pålprotokoll inom området.

Området är i stort sett helt plant och marknivåerna varierar generellt mellan +16,5-18,5.

Jorddjupen varierar stort inom planområdet, inom den södra delen utmed Inlandsgatan varierar jorddjupen mellan ca 2-15 m för att successivt öka åt norr och öster, vid Hjalmar



Figur 2. Planområdets östra del, utdrag ur baskartan

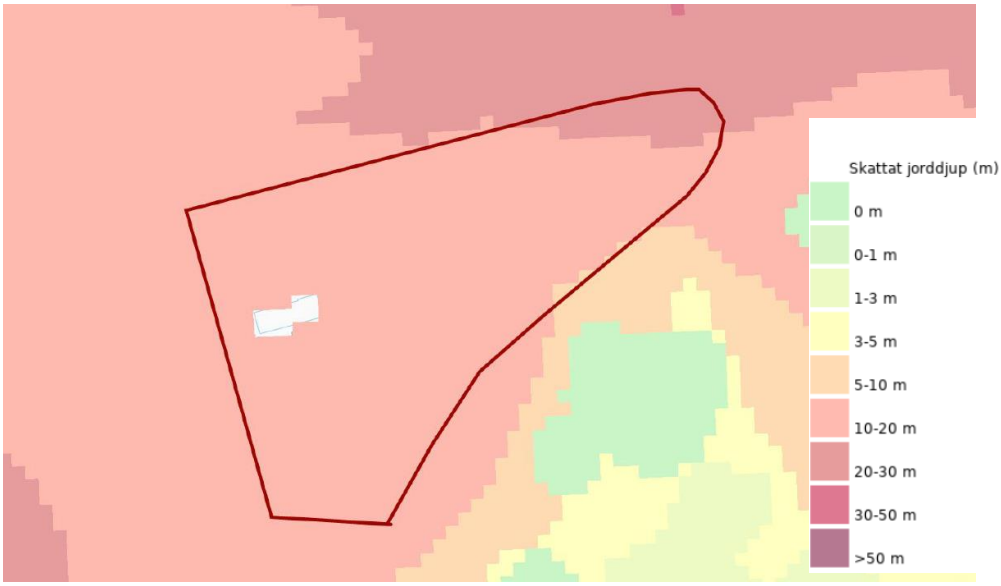
Brantingsgatan är jorddjupen >30 m. Inom de östra delarna vid bensinstationen visar pålprotokoll på ett jorddjup av 12-15 m.

● Generellt inom planområdet utgörs de lösa jordlagren överst av fyllningsjord med upp till ett par meters mäktighet.

● Naturligt lagrad lera med mycket varierande mäktigheter mellan ca 2 m i söder och >30 m i norr, lokalt inom de södra delarna utgörs jordlagren av friktionsjord på berg, *se figur 1 och 2*. Leran är överst utbildad som torrskorpelera. Lerans skjuvhållfasthet varierar något inom området, allmänt kan skjuvhållfastheten överst i profilen sättas till 12 kPa med en svag tillväxt med ca 1 kPa/m mot djupet. Leran har lokalt vid fotbollsarenans västra del konstaterats vara högsensitiv mellan 5-13 m under markytan.

● Leran vilar generellt på ett lager friktionsjord innan berget tar vid.

Figur 2. Utdrag ur SGU.s jordartskarta.



Figur 3. Utdrag ur SGU.s jordarddjupskarta.

För byggnadslov/startbesked och även för att verifiera de befintliga markförhållandena och därmed kunna fastlägga lämpligaste grundläggningsmetoden för planerad bebyggelse mm kommer det att krävas objektsanpassade och platsspecifika geotekniska utredningar.

4. Stabilitet

I samband med ny detaljplan för den planerade linbanan 2019 kontrollberäknades stabiliteten i två sektioner från läget för bensinstationen i öster ner mot den nedsänkta spårvagnshållplatsen i norr och nordost strax utanför planområdet, *se bilaga 1 för beräkningar och beräkningsförutsättningar*.

Marken kring Wieselgrensplatsen är till stor del förstärkt med bankpålning. I områden med bankpålning bedöms stabiliteten ner mot Wieselgrensplatsens spårvagnshållplats vara tillfredställande.
Jordlagerföljd samt parameterutvärdering har gjorts baserat på arkivmaterial.

Skjuvhållfastheten för leran är modellerad som 15 kPa från underkant torrskorpelera, och ökar med 1 kPa/m mot djupet, baserat på befintliga undersökningar. Enligt arkivmaterial låg nivån i området då spårvagnshållplatsen projekterades (slutet av 1950-talet) på samma nivå som Hjalmar Brantingsgatan ligger i dagsläget. Antagandet om skjuvhållfasthet bedöms därför som konservativt inom urschaktningen för nuvarande spårvagnshållplats (dvs. på passivsidan i beräkningarna).

Krav på säkerhetsfaktor att uppnå ska vara >1,5-1,4 i kombinerad analys och >1,5-1,7 i odränerad analys, enligt detaljerad utredning för planläggning.

Resultat stabilitetsberäkning, sektion A
Fkomb = 1,62
Fc = 1,89

Resultat stabilitetsberäkning, sektion B
Fkomb = 1,52
Fc = 1,47
Fc, inkl 3d- effekter = 1,59

Stabiliteten är därmed tillfredställande för befintliga förhållanden.

I samband med en eventuell ytterligare exploatering av området skall bensinstationen rivas och ersättas med ny byggnation. Liggande förslag för nyexploatering är byggnader i upp till fyra våningsplan, *se kap 11 Grundläggning, detta* medför att byggnaderna måste pålgrundläggas vilket innebär att marken inte kommer att belastas ytterligare.

5. Bergteknik

Det förekommer inget blottat berg inom eller närmast utanför planområdet.

6. Hydrogeologi/Dagvatten

Portrycket bedöms i stort sett vara hydrostatiskt inom området mot en grundvattenyta 1,5-3 m under markytan. I fyllningsjorden har vid tidigare undersökningar konstaterats en fri vattenyta 1-2 m under markytan, denna nivån varierar dock med årstid och nederbördsmängd.

Det föreligger osäkerhet om grundvattennivåerna närmast kring södra delen där jorddjupen är små och till viss del består av friktionsjord, detta måste utredas vidare vid en eventuell detaljprojektering.

Det är även viktigt att inför en ny exploatering av området att dagvatten samt skyfallsförhållandena utreds mer noggrant.

7. Erosion

Ingen erosionsproblematik finns inom eller närmast utanför planområdet.

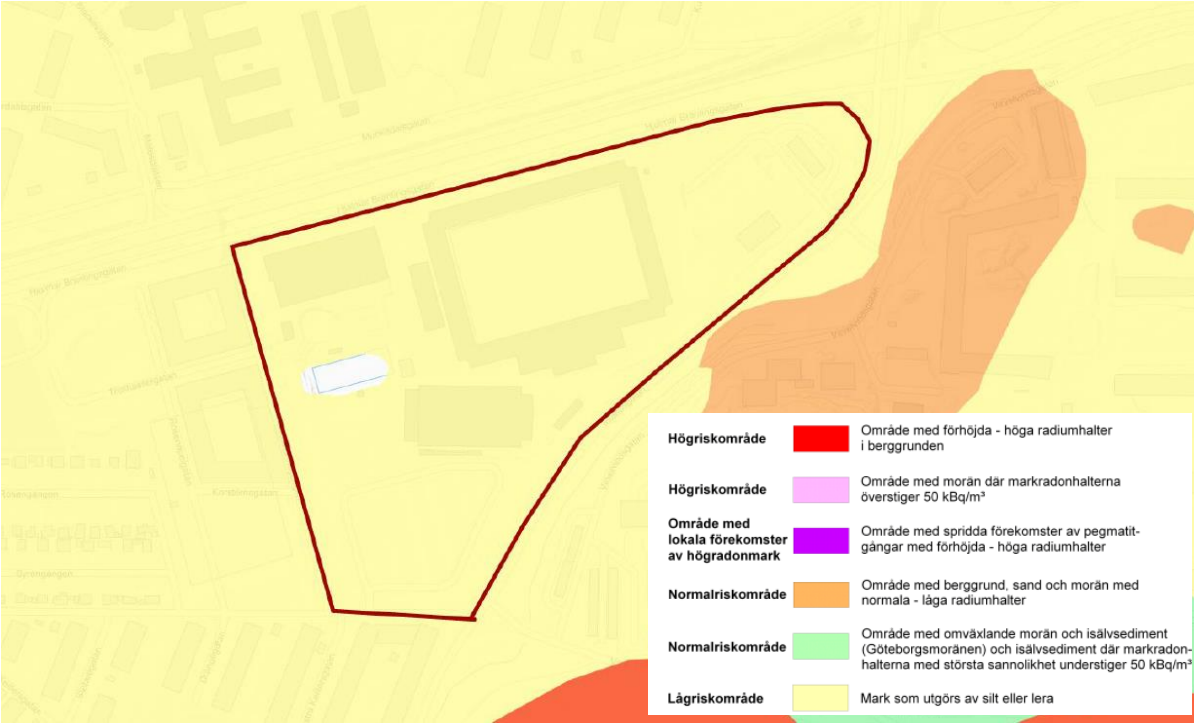
8. Översvämningsrisk

Det föreligger ingen risk för översvämning inom planområdena.

9. Radon

Enligt SGU:s översiktliga radonriskkarta är området klassificerat som lågrisk-normalriskområde, *se figur 4*.

Inom normalriskområde rekommenderas att nya byggnader uppföras radonskyddande, dvs. en grundkonstruktion som inte har uppenbara otätheter mot markluft. Rörgenomförningar i bottenplattan och eventuella källarytterväggar tätas.



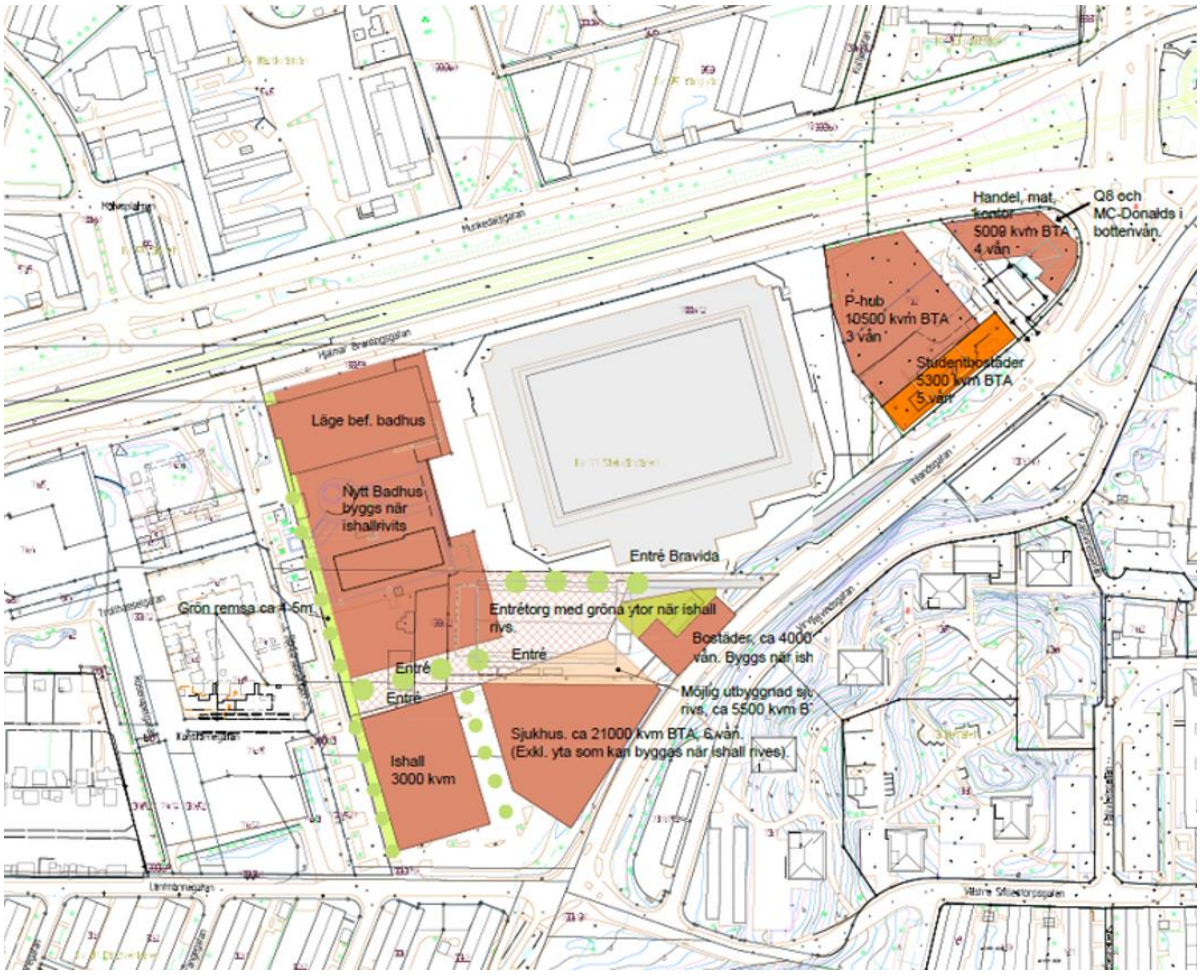
Figur 4. Utdrag ur SGU:s översiktliga radonriskkarta.

10. Markförlagda ledningar/installationer/hinder i mark

Då området redan är relativt tätbebyggt så finns det markförlagda ledningar och anläggningar, i denna rapport har det dock inte tagits fram några uppgifter om vilka eller placering.

11. Grundläggning

Inom området pågår arbete med att ta fram förslag på möjlig exploatering av området, se figur 5, i dagsläget finns inget konkret beslut om exakta byggnader eller placering inom området.



Figur 5. Ett förslag till exploatering inom den sydöstra delen.

Sannolikt kommer alla byggnader över ett våningsplan behöva pålgrundläggas inom området, typ av pålning är beroende på lastsituation och jorddjup.

Alla typer av marklaster kommer att generera marksättningar inom hela området.

För att verifiera befintliga markförhållandena och kunna detaljprojektera lämpligaste grundläggningsmetod kommer det att krävas platsspecifika geotekniska utredningar.

Geotekniska utredningar kommer även att krävas för byggnadslov och startbesked.

12. Riskanalys/Kontroll

Riskhanteringen bör som en naturlig del ingå både i projekteringsarbetet som i utförandeskedet.

Vid en exploatering av markområdet har följande risker identifierats och som måste beaktas både under byggskedet och för de slutligen färdigställda anläggningarna.

- Vid alla schaktnings- och packningsarbeten samt vid tunga transporter mm skall det beaktas hur omgivningen kommer att påverkas avseende, markrörelser, vibrationer, damm, buller mm.
- Innan några arbeten kan påbörjas måste en inventering av befintliga markförlagda ledningar och konstruktioner utföras.

- Alla schaktarbeten för byggnader och ledningsgravar mm ska bedrivas med hänsyn till aktuell jordarts geotekniska egenskaper och rådande grundvattenyta.
- Det är viktigt att inför en eventuell exploatering att grund/markvatten/dagvatten samt skyfallsförhållandena utreds mer noggrant och ett väl fungerande dagvattensystem projekteras.

13. Slutsatser och sammanfattning

Marken inom föreslaget planområde bedöms ur geoteknisk synpunkt som lämplig för planerad exploatering. Byggnadernas placering och höjdsättningen av blivande färdig golvnivå och marknivå inom områdena är avgörande för vilken typ av grundläggning som blir lämplig.

Det föreligger inga stabilitetsproblem inom området eller närmast utanför planområdet idag eller efter en exploatering. I samband med exploateringen och förändringar av markgeometrin kan nya bedömningar av stabilitetsförhållandena behöva utföras.

För bygglov/startbesked kommer det att krävas en platsspecifik geoteknisk undersökning/utredning för att fastställa lämpligaste grundläggning av planerad byggnation.

Göteborg 2020-06-16

Göteborgs Stad

Fastighetskontoret

Andris Vilumson

Geotekniker/Geolog

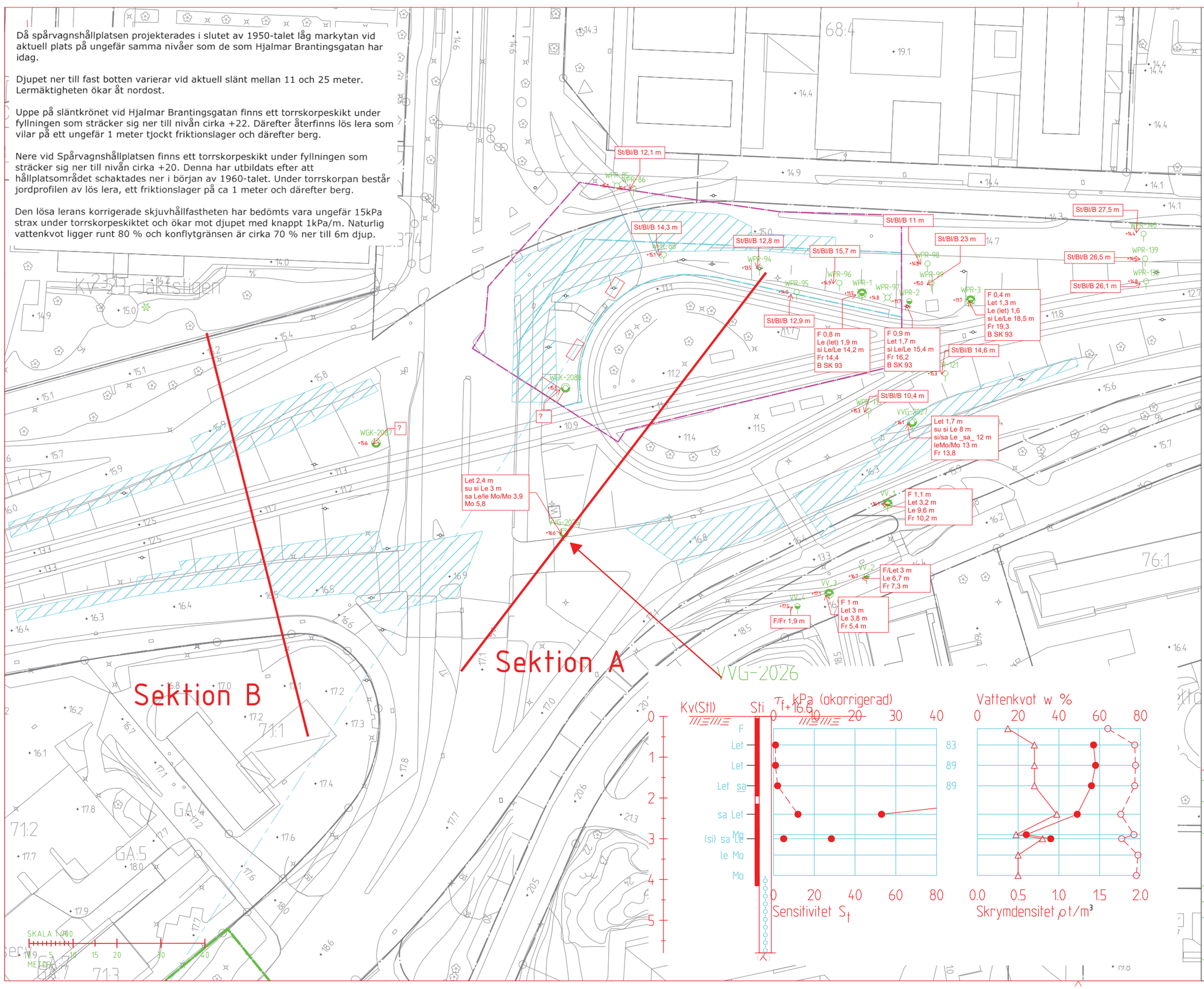
Då spårvagnshållplatsen projekterades i slutet av 1950-talet låg markytan vid aktuell plats på ungefär samma nivåer som de som Hjalmar Brantingsgatan har idag.

Djupet ner till fast botten varierar vid aktuell slänt mellan 11 och 25 meter. Lermäktigheten ökar åt nordost.

Uppe på släntkrönet vid Hjalmar Brantingsgatan finns ett torrskorpeskikt under fyllningen som sträcker sig ner till nivån cirka +22. Därefter återfinns lös lera som vilar på ett ungefär 1 meter tjockt friktionslager och därefter berg.

Nere vid Spårvagnshållplatsen finns ett torrskorpeskikt under fyllningen som sträcker sig ner till nivån cirka +20. Denna har utbildats efter att hållplatsområdet schaktades ner i början av 1960-talet. Under torrskorpan består jordprofilen av lös lera, ett friktionslager på ca 1 meter och därefter berg.

Den lösa lerans korrigerade skjuvhållfastheten har bedömts vara ungefär 15kPa strax under torrskorpeskiktet och ökar mot djupet med knappt 1kPa/m. Naturlig vattenkvot ligger runt 80 % och konflytgränsen är cirka 70 % ner till 6m djup.

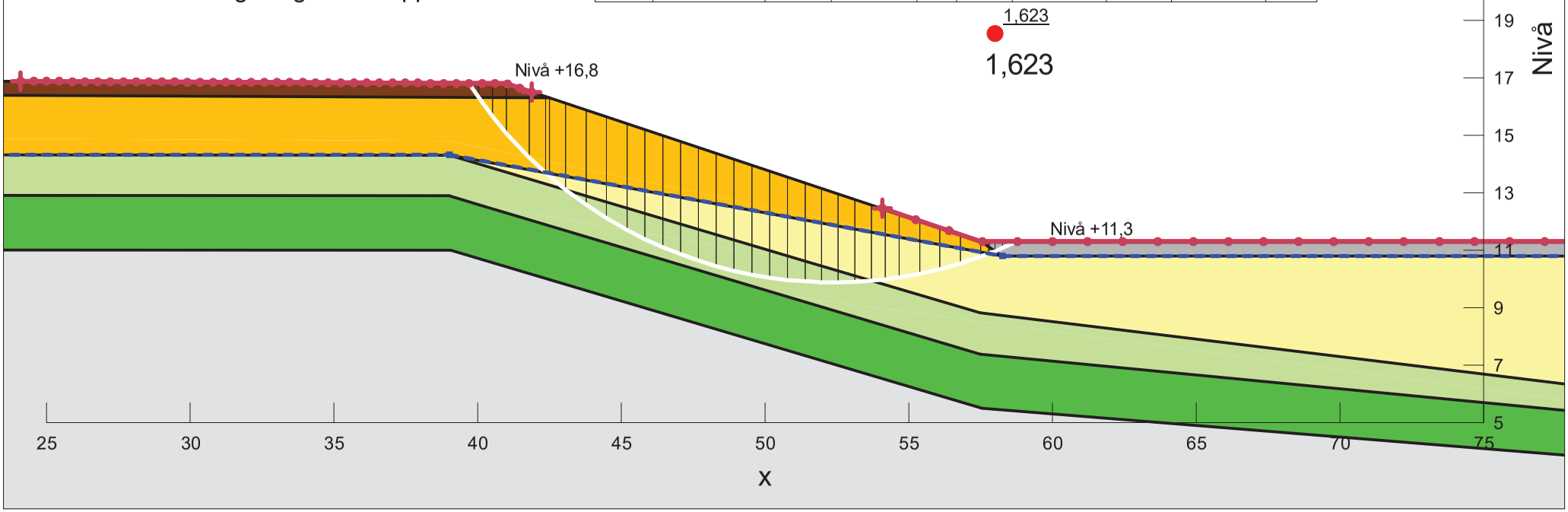


Arbetsmaterial BP Linbanan.dwg

14.10.2003

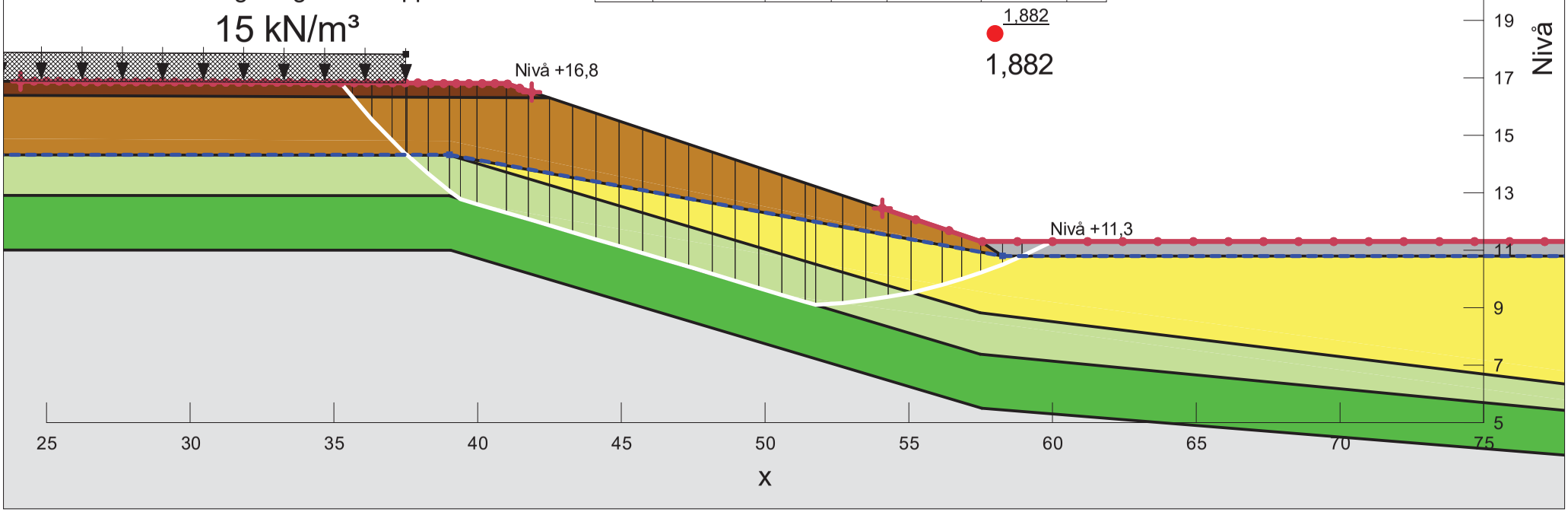
Sektion A
Analys: kombinerad
Metod:Entry and Exit
Beräkningsmodell:Morgenstern-Price
Portrycksmodell:Piezometric Line
Rotationscentrum:(52,375791; 24,933352) m
Tillståndsbedömning enligt IEG Rapport 4:2010

Color	Name	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
	Berg								
	Friktionsjord								
	Krossmaterial	19	0	42					
	Lera komb	16		30	1,5	0,1	15	1	0,1
	Silt	16	0	30					
	Torrskorpa komb	17		30	3	0,1	30	0	0,1
	Överbyggnad	19	0	42					



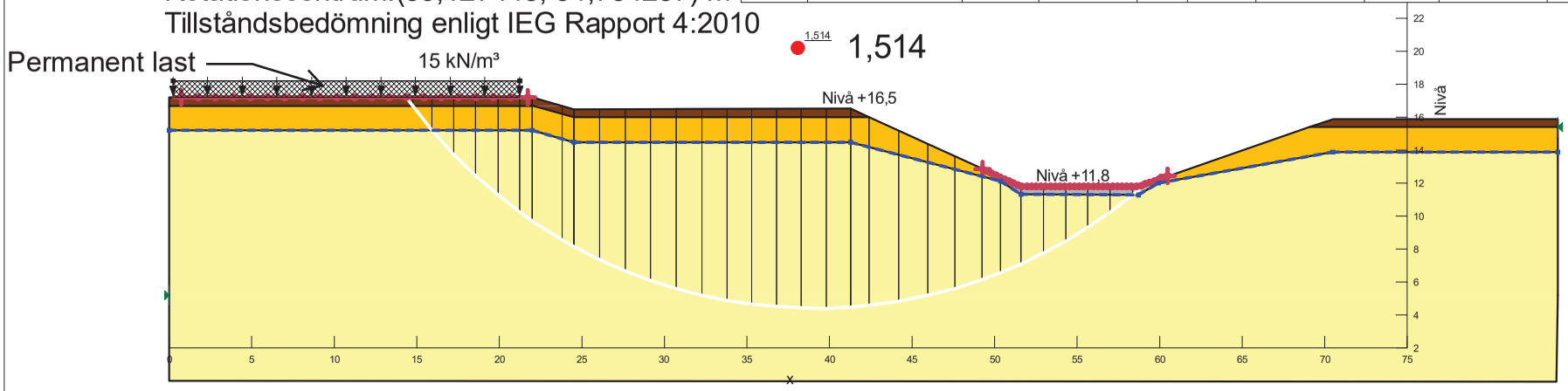
Sektion A
Analys: Odränerad
Metod:Entry and Exit
Beräkningsmodell:Morgenstern-Price
Portrycksmodell:Piezometric Line
Rotationscentrum:(50,902993; 28,773054) m
Tillståndsbedömning enligt IEG Rapport 4:2010

Color	Name	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)
	Berg					
	Friktionsjord					
	Krossmaterial	19			0	42
	Lera odrän	16	15	1		
	Silt	16			0	30
	Torrskorpa odrän	17	30	0		
	Överbyggnad	19			0	42



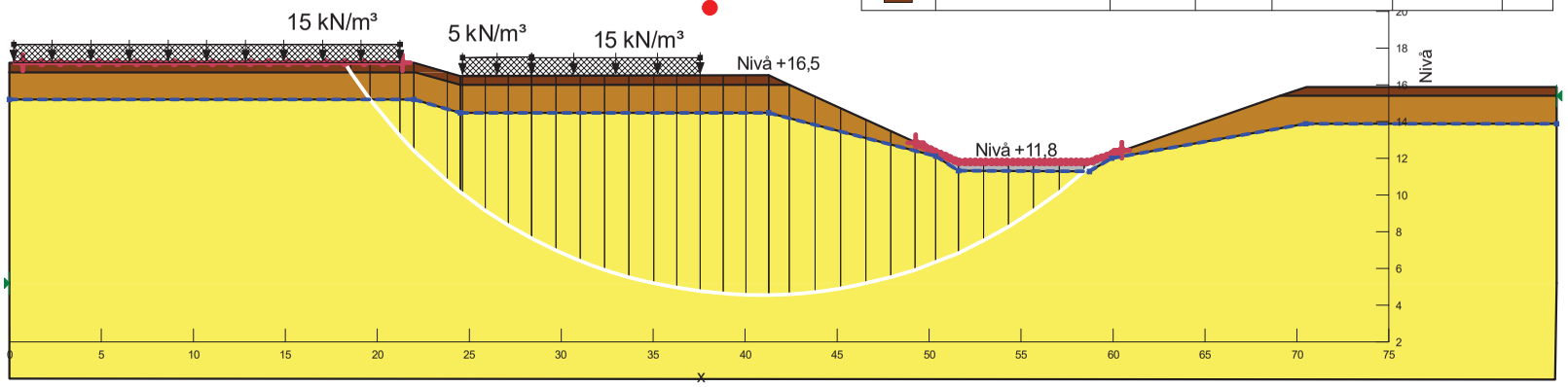
Sektion B
Analys: Kombinerad
Metod:Entry and Exit
Beräkningsmodell:Morgenstern-Price
Portrycksmodell:Piezometric Line
Rotationscentrum:(39,127448; 34,754257) m
Tillståndsbedömning enligt IEG Rapport 4:2010

Color	Name	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
	Krossmaterial	19	0	42					
	Lera komb	16		30	1,5	0,1	15	1	0,1
	Torrskorpa komb	17		30	3	0,1	30	0	0,1
	Överbyggnad	19	0	42					



Sektion B
Analys: Odränerad
Metod:Entry and Exit
Beräkningsmodell:Morgenstern-Price
Portrycksmodell:Piezometric Line
Rotationscentrum:(40,803006; 30,991166) m
Tillståndsbedömning enligt IEG Rapport 4:2010 1,468

Color	Name	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)
	Krossmaterial	19			0	42
	Lera odrän	16	15	1		
	Torrskorpa odrän	17	30	0		
	Överbyggnad	19			0	42



Sektion B

Hänsyn till randeffekter för kohesionsjord

Dimensionerande värden	$\gamma_{m,cu}$=	1,50	-
Medelbredd på sektion	$\Delta L =$	**30,00**	m
Mothållande moment	$M_{(c_u \cdot l \cdot r)} =$	26207,20	kNm/m
Pådrivande moment	$M_{(W \cdot a + Q \cdot r)} =$	17849,00	kNm/m

Kohesionsjord inom glidytan

Odränerad skjuvhållfasthet	$c_u =$	20,00	kPa
Area, kohesionsjord	A=	244,00	m^2
Avstånd t. hållfasthetcentrum	c=	20,00	m
Moment i ändyta	$M_{(c_u \cdot A \cdot c)} =$	97600,00	kNm

Säkerhetsfaktorer mot skred

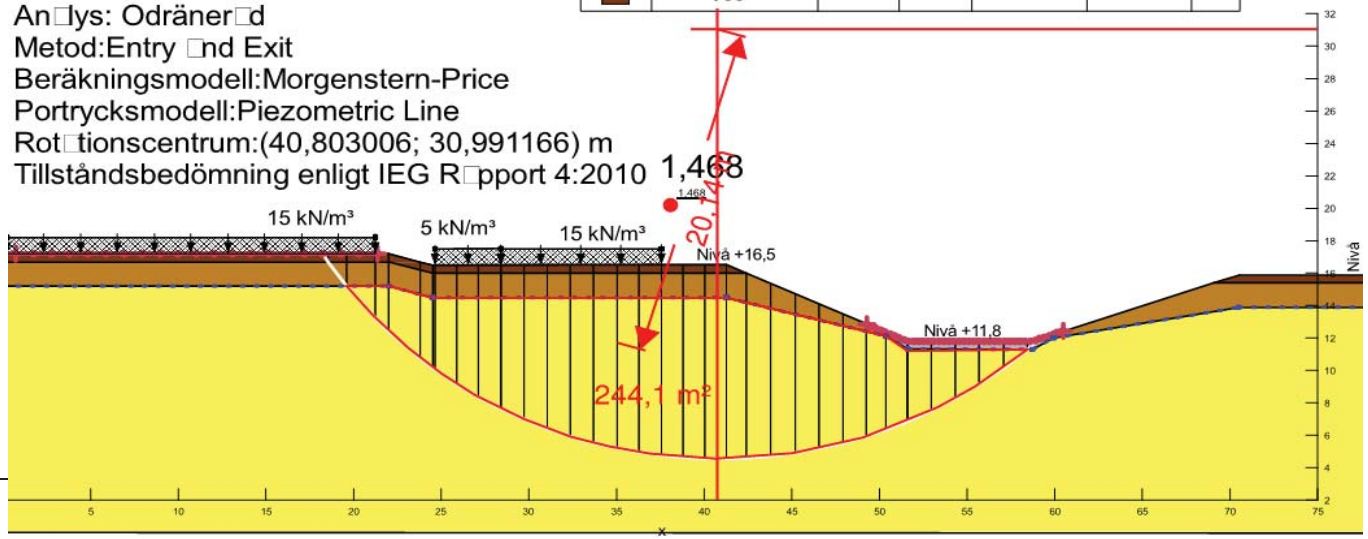
2D-sektion (Ordinary) $F_{2D} = M_{(c_u \cdot l \cdot r)} / M_{(W \cdot a + Q \cdot r)} =$ 1,47

Plana ändytor $F_P = \dfrac{M_{(c_u \cdot l \cdot r)} \cdot \Delta L + 2 \cdot M_{(c_u \cdot A \cdot c)}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot r)} \cdot \Delta L} =$ 1,83

3D (Ordinary) $F_{3D} = F_{2D} + \dfrac{\kappa}{\gamma_{m,cu}} \cdot \left(\dfrac{F_P}{F_{2D}} - 1 \right) =$ 1,59

3D-koefficient κ^1= 0,75

Activ□ting Moment: 17 849,028 kN·m
Resisting Moment: 26 207,217 kN·m
Center: (40,803006; 30,991166) m
Volume: 306,15273 m³

Sektion B
An□lys: Odräner□d
Metod:Entry □nd Exit
Beräkningsmodell:Morgenstern-Price
Portrycksmodell:Piezometric Line
Rot□tionscentrum:(40,803006; 30,991166) m
Tillståndsbedömning enligt IEG R□pport 4:2010

Color	Name	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)
	Krossm□teri□l	19			0	42
	Ler□odrän	16	15	1		
	Torrskorp□odrän	17	30	0		
	Överbyggn□d	19			0	42