

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29

Mölnlycke, del av Hulebäck 1:34 **Härryda Kommun**

Geoteknisk utredning för detaljplan

SKANSKA TEKNIK

SKANSKA TEKNIK

.....
Karin Tilgmann
Handläggare

.....
Sven Liedberg
Intern granskare

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29

Innehållsförteckning

1	OBJEKT	3
2	SYFTE.....	4
3	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN	4
3.1	KART- OCH RITNINGSUNDERLAG	4
3.2	ARKIVMATERIAL	4
4	STYRANDE DOKUMENT	4
5	PLANERAD BYGGNATION	5
6	TOPOGRAFI OCH OMRÅDESBESKRIVNING	5
6.1	BEFINTLIGA BYGGNADER OCH ANLÄGGNINGAR.....	5
7	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	5
7.1	JORDLAGERFÖLJD	6
7.2	GEOTEKNISKA PARAMETRAR	6
8	GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
9	MARKRADON	7
10	BERG	7
11	SÄTTNINGAR.....	8
12	STABILITET	8
12.1	STABILITETSBERÄKNINGAR	10
13	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER.....	10
13.1	PLANBESTÄMMELSER	11

Bilagor:

- Bilaga 1 Sammanställning och utvärdering av odränerad skjuvhållfasthet
- Bilaga 2 Borrplan från tidigare utförd undersökning
- Bilaga 3 Stabilitetsberäkningar

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg

Handläggare

K. Tilgmann

Datum

2019-11-29

Mölnlycke DP

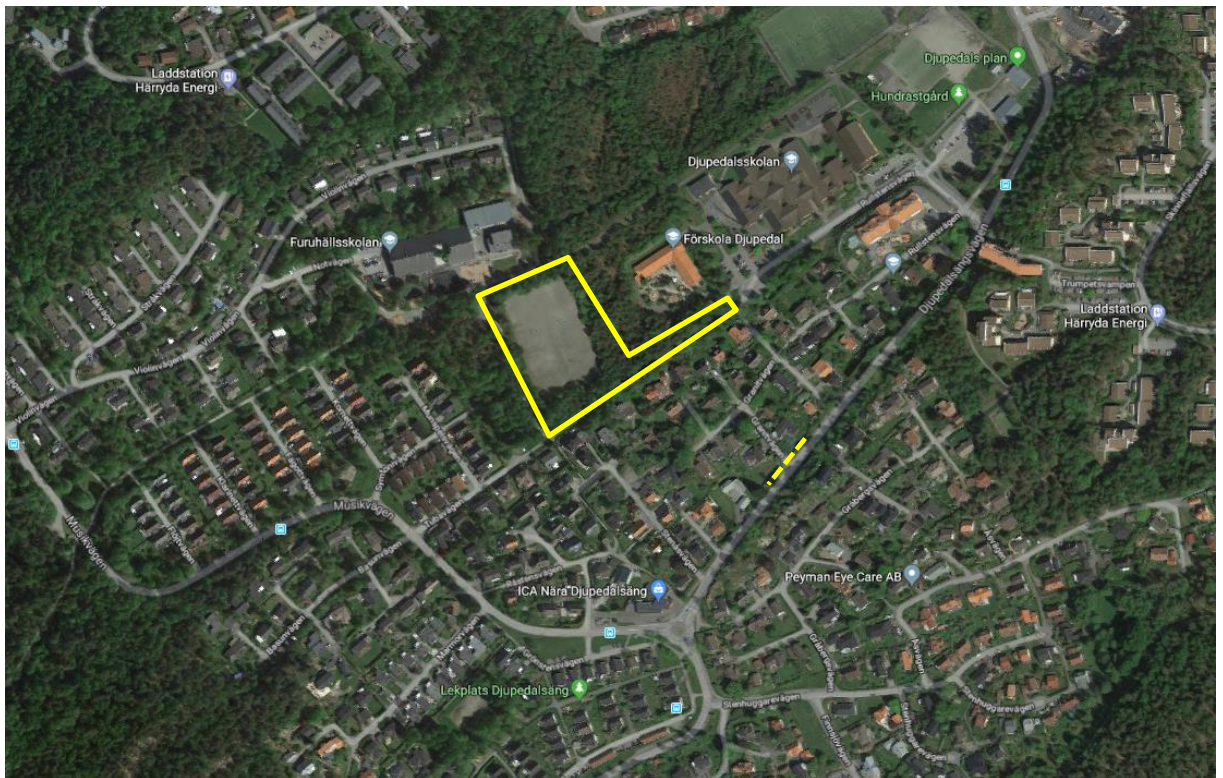
Uppdragsnummer

206057-170

1 OBJEKT

På uppdrag av Skanska Sverige AB, Projektutveckling Kommersiellt, har Skanska Teknik utfört en geoteknisk undersökning i samband med upprättande av ny detaljplan. Detaljplanen syftar till att ändra markanvändning för att möjliggöra byggnation av en ny skola.

Den aktuella fastigheten är belägen i den södra delen av Mölnlycke, söder om Furuhällskolan och väster om Djupedals förskola.



Figur 1-1 Satellitbild från Google Maps. Detaljplaneområdet är markerat med gult.

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29

2 SYFTE

Syftet med denna utredning är att utreda och beskriva de geotekniska förutsättningarna i samband med upprättande av ny detaljplan för området.

I detta PM redovisas en beskrivning av jordlagerföljd, jordens tekniska egenskaper och en översiktlig bedömning av grundläggningsförutsättningarna.

Resultaten av de geotekniska undersökningarna i form av ritningar och bilagor redovisas i en separat handling benämnd ”*Markteknisk undersökningsrapport, MUR / Geoteknik*” upprättad av Skanska Sverige AB, Teknik i Göteborg och daterad 2019-11-29.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

3.1 Kart- och ritningsunderlag

Underlag för undersökningen har utgjorts av:

- Digital primärkarta med höjdkurvor med 0,5 m ekvidistans.

3.2 Arkivmaterial

Nedanstående undersökning har tidigare utförts inom det aktuella området:

- [1] Borrplan och sektioner från undersökning utförd av Göteborgs Förorter, daterad 1979-06-08, diarienummer 20108 444 230

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna PM ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Tillämpningsdokument enligt IEG ska användas för respektive konstruktionstyp.

Tabell 4-1 Styrande dokument

Dokument	Standard eller annat styrande dokument
Benämning och indelning av jord	SS-EN ISO 14688-1:2004
Identifiering och klassificering av jord	SS-EN ISO 14688-2:2004

5 PLANERAD BYGGNATION

Planerad byggnation består i en skolbyggnad i två plan utan källare samt en idrottshall. Utanför skolbyggnaden planeras skolgård och parkeringsyta. Infartsväg till skolan är tänkt att vara i läget för befintlig gång-och cykelväg.

6 TOPOGRAFI OCH OMRÅDESBESKRIVNING

Undersökningsområdet består i dagsläget till största delen av en grusplan som används som lektyta/ fotbollsplan av skolbarn och boende. Grusplanen ligger på nivån ca +77. Grusplanen omgärdas av trädridå mot befintlig bebyggelse och söder om grusplanen går en asfalteras gång-och cykelväg i sydvästlig/nordostlig sträckning. Detaljplaneområdet innefattar grusplanen och gc-vägen längs den aktuella tomten samt förbi Djupedals förskola i öster. Väster om grusplanen går berget upp i dagen.

6.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Det finns inga befintliga byggnader inom undersökningsområdet. Längs den södra kanten av undersökningsområdet finns en asfalterad gc-väg och intill vägen finns stråk med ledningar. En ledning som ägs av Göteborg Energi viker av norrut från gc-vägen och går inom detaljplaneområdet längs den västra kanten.

7 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Fältundersökningen har i detta skede enbart utförts en bit in på den befintliga grusplanen. Detta av säkerhetsskäl då många barn rör sig inom området. Vid tidigare undersökning [1] har

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29

borrning utförts längre österut längs gc-vägen och dessa undersökningar har inarbetats vid bedömningarna av jordlagerföljd. Enligt nya och gamla undersökningar är jordlagerförhållandena likartade inom hela området. Borrplanen från den tidigare utförda undersökningen bifogas i bilaga 2.

7.1 Jordlagerföljd

På arkivmaterial från 1979 [1] framgår att området tidigare bestod av ca 3,5-4,5 m torv som överlagrade en siltig lera. Undersökningarna som är utförda i samband med denna utredning visar att jordlagren i dagsläget utgörs av ca 3 m fyllning av främst grusig sand som överlagrar ca 1,5-2 m torv. Det innebär att området har fyllts upp med en tung fyllning som sedan har pressat ihop torven.

Den största uppfyllnaden har tillsynes utförts där det i dag är en grusplan. Gång- och cykelvägen ligger också något högre än omgivande mark och har sannolikt också utförts genom uppfyllnad på torven.

Inom de delar där det i dagsläget inte är grusplan eller gc-väg har det sannolikt inte utförts uppfyllnad och torven har därmed inte pressats ihop på samma sätt.

Under torven följer ca 2 m siltig lera. Leran är relativt fast och underlagras av en ej närmare undersökt friktionsjord. Djupet till berg är inte fastställt, men trycksonderingar har kunnat neddrivas mellan 0,5-1 m innan de stoppat i friktionsjord. I en borrpunkt i den östra delen av grusplanen har trycksondering stoppat på ca 4,5 m djup. Det är möjligt att jordlagren inte är horisontella, men det kan också vara så att sonden har stoppat mot ett fast skikt.

Den generella jordlagerföljden under grusplanen är följande:

3 m fyllning av grusig sand
1,5 m torv
2 m siltig lera
> 0,5 m friktionsjord.

7.2 Geotekniska parametrar

Torven är lågförmultnad. Vattenkvoten varierar och har uppmätts till mellan 99 och 278 %. Den siltiga lerans vattenkvot är uppmätt till mellan 20 och 43 % och konflytgränsen är

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29

uppmätt till mellan 20 och 54 %. Konflytgränsen är högre än vattenkvoten i alla enskilda prover.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats ur CPT-sonderingar med programmet Conrad. Korrigering har skett med avseende på konflytgräns. Hållfastheten varierar inom ett större spann 40-70 kPa.

8 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

I samband med CPT-sondering har portrycksutjämning med CPT-sonden utförts i friktionsjorden under leran. Trycket motsvarar en grundvattennivå ca 2 m under befintlig markyta. I och med den ringa lermäktigheten som är omgiven av dränerade material så bedöms portrycket i leran ha en hydrostatisk ökning under grundvattenytan.

9 MARKRADON

Inga mätningar av radon är utförda i samband med denna utredning. Byggnaderna rekommenderas att utföras radonskyddade om inte mätningar utförs som visar att detta inte är nödvändigt.

10 BERG

Berget går upp i dagen väster om befintligt undersökningsområde. Bergsytan är flack med som brantast lutningen ca 1:5. Bergslänten är därmed inte av en karaktär där det kan föreligga risk för blocknedfall, se bild nedan.

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29



Figur 10.1 Foto mot nordväst där berg går upp i dagen.

11 SÄTTNINGAR

Leran inom området bedöms inte vara sättningkänslig. Torven som ligger mellan leran och fyllnadsmaterialet har en vattenkvot på 100-300 % och bedöms vara mycket sättningkänslig för ökande belastning. Torven har sannolikt ställt in sig för lasten från fyllningen och sättningar bedöms ha avstannat. All tillkommande belastning kommer att generera nya sättningar. Detta bör beaktas vid nivåställning av området. Det är fördelaktigt om markytan kan sänkas något utifrån dagens nivå. Vid höjning av marknivån utifrån dagens nivå kan konsekvensen bli sättningsproblematik som kan innebära kostsamma åtgärder för utskiftning med lättfyllning och/eller ökat underhåll i framtiden.

12 STABILITET

Området är till största delen mycket flackt. I nordväst stiger marknivån där berget går upp i dagen. Längs den södra sidan av grusplanen finns en nivåskillnad på ca 1,5-2 m mellan grusplanen och gång- och cykelvägen. Nivåskillnaden har sannolikt skapats när uppfyllnad

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29

utfördes för grusplanen. Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera stabilitetssituationen för slänten i läget markerat i figur 12.1.



Figur 12.1 Läge stabilitetssektion

Vid stabilitetsanalyserna har det beaktats att det ännu inte har arbetats fram en slutlig nivå-sättning av detaljplaneområdet, men med utgångspunkt att det ur sättnings-synpunkt inte kommer vara möjligt att belasta området utöver dagens nivå. En utbredd last på 20 kPa har ansatts på grusplanen vid beräkningarna för att ta höjd för en eventuell mindre markhöjning kombinerat med nyttolast.

Stabilitetsbedömningarna har utförts i enlighet med IEG:s rapport 4:2010 där erforderlig säkerhetsfaktor gäller för "Detaljerad stabilitetsutredning" för markområden med markanvändningen "Nyexploatering".

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29

Tabell 12-1 Rekommenderade säkerhetsfaktorer från IEG:s rapport 4:2010.

F_c	$\geq 1,7-1,5$
F_{komb}	$\geq 1,5-1,4$
F_ϕ	$\geq 1,3$ (sand)

12.1 Stabilitetsberäkningar

Materialegenskaper och jordlagrens mäktigheter har utvärderats från tidigare samt nu utförda undersökningar. De materialparametrar som använts vid beräkningarna redovisas på beräkningarna i Bilaga 3. Hållfasthetsgenskaper för torven har i enlighet med rekommendationer i TR Geo ansatts till $c'=2$ kPa och $\phi'=28^\circ$.

Stabilitetsberäkningarna är utförda med Morgenstern-Prices metod för cirkulärcylindriska glidytor. Beräkningarna ger att säkerhetsfaktorerna mot stabilitetsbrott (totalsäkerhetsanalys) uppgår till ca $F=2,0$ för såväl kombinerad som odränerad analys. Säkerhetsfaktorerna överstiger därmed hela spannet för rekommenderad säkerhetsnivå och området bedöms därmed vara tillfredställande stabilt både för befintliga förhållanden och detaljplaneförhållanden.

13 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Ur ett geotekniskt perspektiv lämpar sig tomten för planerad byggnation. Det finns i dagsläget inget stabilitetsproblem inom området och eventuella permanenta slänter kommer utan förstärkningsåtgärder kunna utföras i en släntlutning som inte medför stabilitetsproblem.

Sättningskänslig torv förekommer på flera meters djup under den befintliga grusplanen och en utskiftning av torven skulle bli ett omfattande och kostsamt arbete. Rekommendationen blir därför att torven ska vara kvar och att skolbyggnader grundläggs på pålar. Mindre komplementbyggnader såsom förråd kan grundläggas direkt i mark alternativt med kompensationsgrundläggning med lättfyllning beroende på nivå-sättning inom området. I områden med mindre fyllnadsmäktigheter kan det, beroende på områdets utformning, bli aktuellt med utskiftning av torv, avlastning genom kompensationsgrundläggning med lättfyllning eller stabilisering av jorden med kalk-cementpelare.

Mölnlycke DP
Uppdragsnummer
206057-170

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg
Handläggare
K. Tilgmann
Datum
2019-11-29

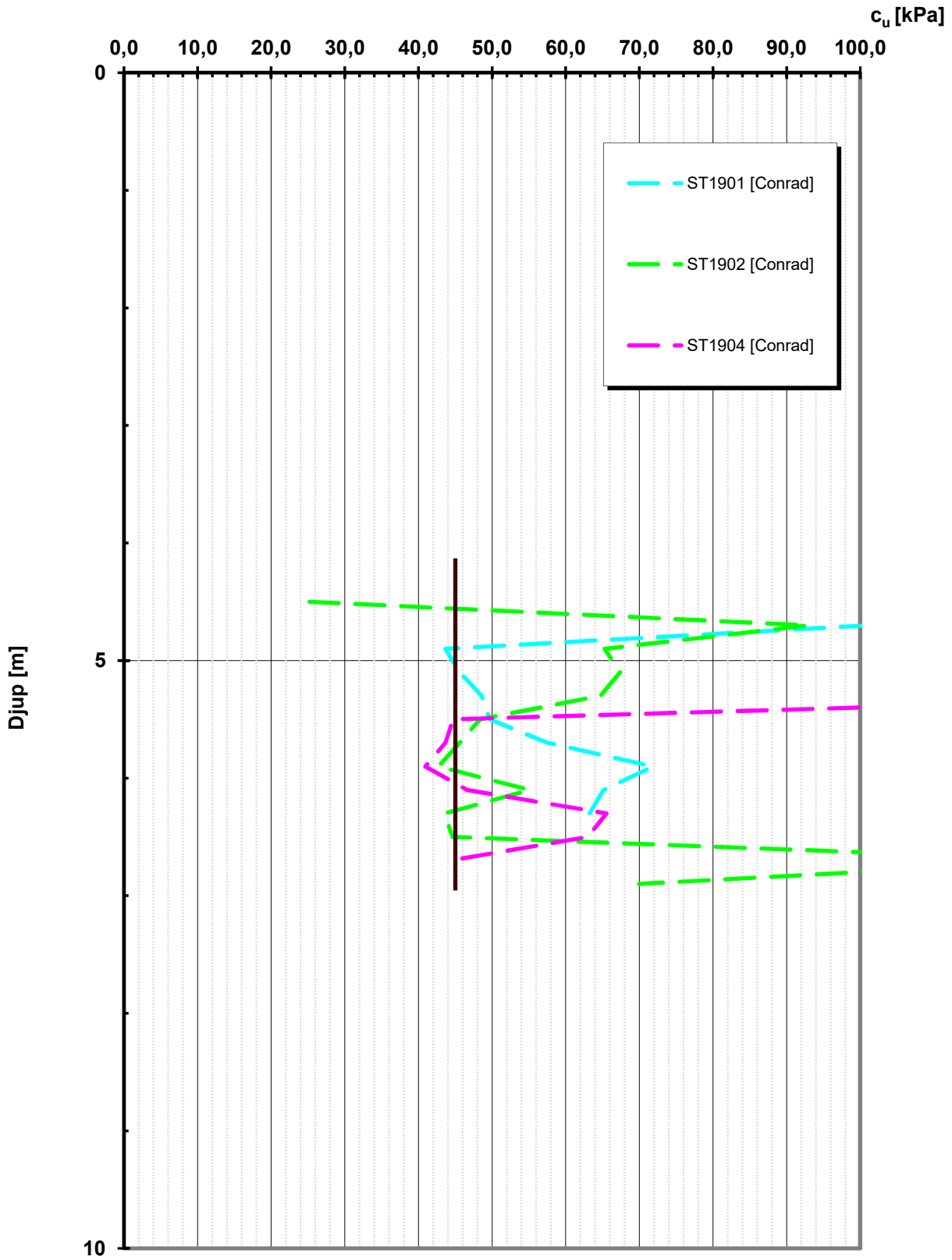
Vid nivåläggning av området bör det beaktas att tillkommande belastning på marken skulle generera sättningar. Det är därför fördelaktigt att behålla befintlig marknivå, alternativt att sänka marken utifrån dagens nivå. Om marknivån höjs utifrån befintlig nivå så ska åtgärder vidtas för att förhindra sättningar i nya och befintliga ledningar samt i övergång mellan pålad byggnad och omgivande mark. Åtgärden kan bestå i avlastning med lättfyllning och att ledningsanslutningar utförs flexibla.

Grundläggning ovan torv kan innebära problem med lukt. För att undvika luktproblematik rekommenderas grundkonstruktioner att utföras täta.

13.1 Planbestämmelser

Det erfordras ingen planbestämmelse med avseende på de geotekniska förhållandena.

Mölnlycke DP
 Sammanställning av härledda värden för korrigerad skjuvhållfasthet



FÖRSLAG TILL STADSPLAN FÖR DEL AV
HÖNEKULLA OMFATTANDE
HÖGSTADIESKOLA M.M.
I HÄRRYDA KOMMUN, GÖTEBORGS OCH BOHUS LÄN
FÖRSLAGET ANSÖKER JÄMVAL KÄNNING I GÄLLANDE BYGNADSPLAN

UPPRÄTTAT I OKTOBER 1976 AV
GÖTEBORGS FÖRSTREK ARKITEKTONIKFÖRETT
Anders Larsson *Bo Jonsson*
BYGNADENS ARKITEKT BÅR BO JONSSON, ARKITEKT BÅR

GRUNDKARTAN UPPGJORD UNDER ÅREN 1970-1974
SÄMT KOMPLETTERAD 1976 AV
GÖTEBORGS FÖRSTREK FASTIGHETS-KONTOR
Anders Larsson
200 000:1, 200 000:2, 200 000:3
KÖRDNÄTSYSTEM I PLAN OCH HÖJD, GÖTEBORGS

- BETECKNINGAR:**
- GRUNDKARTAN:**
- Fasthetsgräns
 - Väg, gångväg
 - Vägplan
 - Staket, häck
 - Stenmur
 - Stådmur
 - Dike
 - Brun
 - Vatten- och avloppsledning
 - Vegetationsgräns
 - Nivåkurvor
 - Kraftledning
 - Befintliga byggnader
 - Kulturpunkt
 - Polygonpunkt
 - 134 Fasthetsbeteckning
 - 874 Avvägd höjd
 - Gällande stads- och byggnadsplanering
 - +84.3 gatu höjd

- PLANFÖRSLAGET:**
- LINJEBETECKNINGAR:**
- Planens gränser, fastställt, avsett att utgå
 - Områdesgränser, fastställt, avsett att utgå
 - ny föreslagen
 - med utifrån-förbud
 - Bestämmelsegränser, fastställt, avsett att utgå
 - ny föreslagen
 - Gräns mellan gata, gånggata och allmän plats, ej avs. att fastställas
 - Illustrationslinje

- ALLMÄN PLATS:**
- Gata
 - Park, gånggata

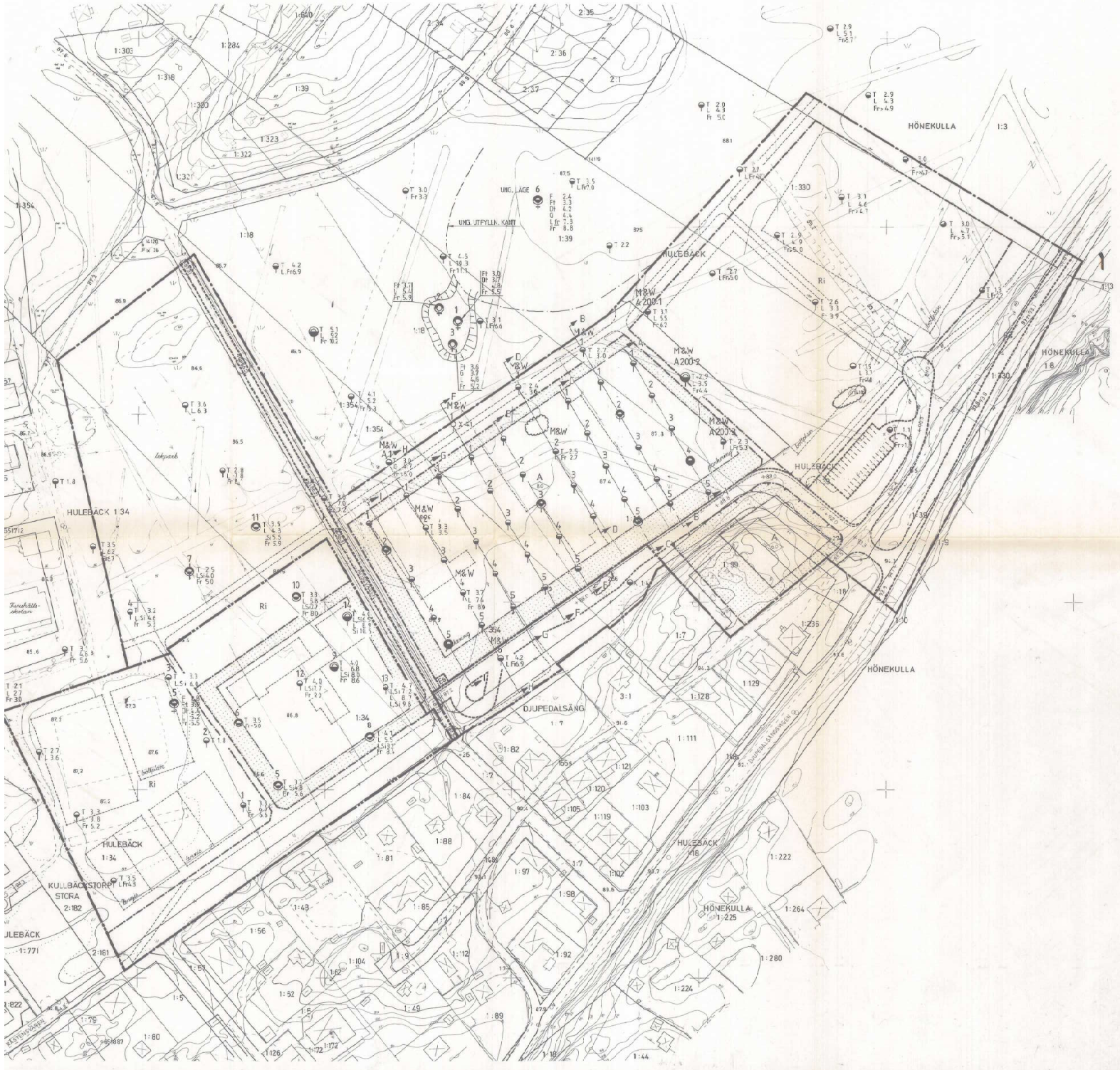
- BYGNADSKVARTER:**
- A Område för allmän ändamål

- SPECIALOMRÅDEN:**
- Ri Område för idrottsändamål
 - Es Område för transformatorstation

- ÖVRIGA BETECKNINGAR:**
- Mark som ocks. för bebyggas
 - Byggnadshöjd
 - Gatuhöjd
 - gånggata

Gräns för område som av Kommunfullmäktige undantagits från strykande

BETECKNINGAR SE SÖF BLAD 1-4
BERG I ELLER NÄRA I DAGEN

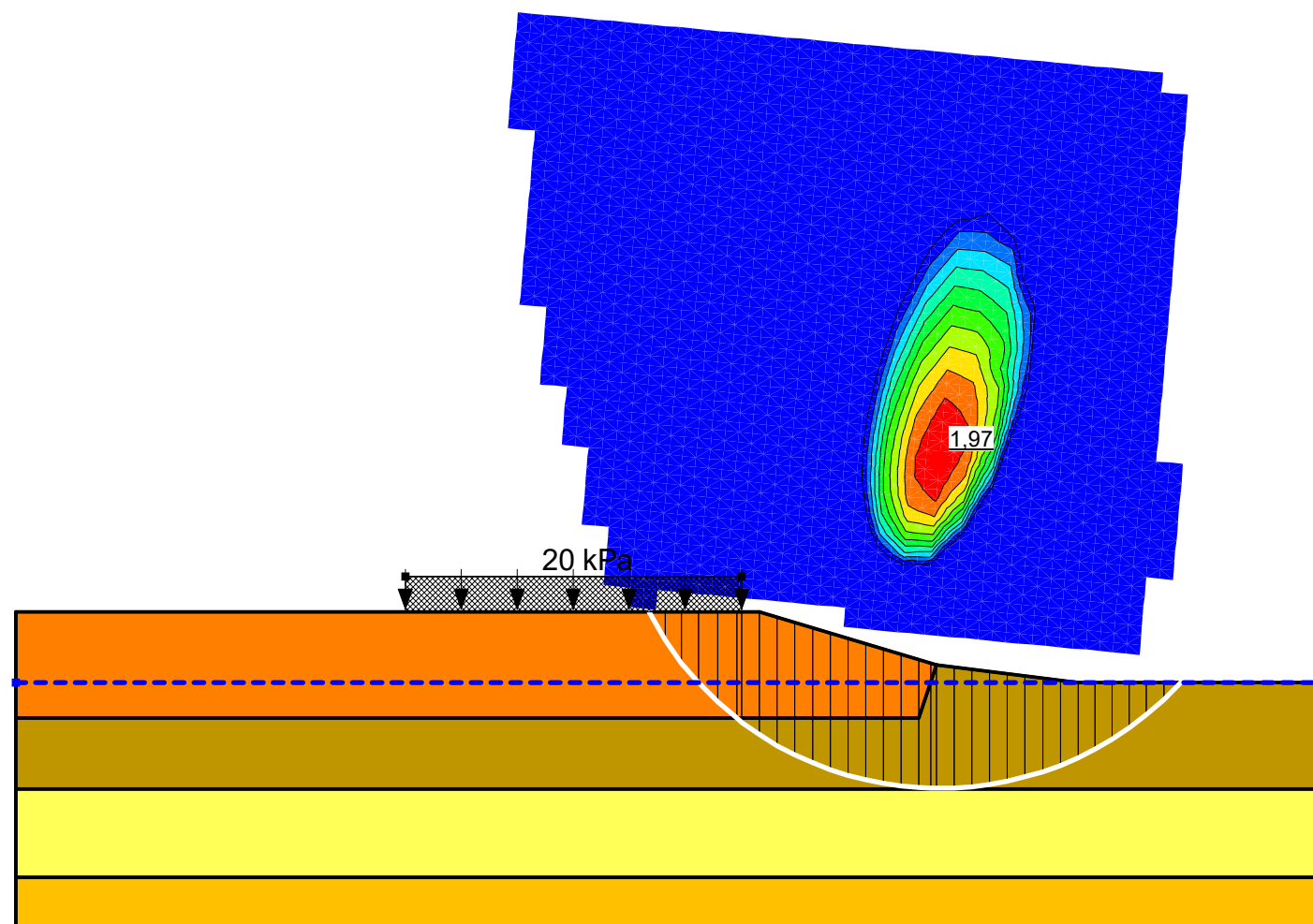


HÄRRYDA KOMMUN		Rev.	Ant.	Reviderings nummer	-Ref.	Datum
		HÖNEKULLAMOSSEN				
INGENJÖRSKONTORET Box 2006, 402 21 Göteborg S Telefon 031-62 00		SITUATIONS- OCH BORRPLAN				
Mått.	RE.	Handtecknat	SKALA 1:1000			
P. O. ÅKE JOHANSSON		Utgivnings nr		Ritnings nr		Rev.
Göteborg 1979-06-03		20108 444 230		G 101		

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (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
Orange	Friktionsjord botten	Mohr-Coulomb	21	0	38						
Light Orange	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37	18					
Yellow	Lera	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	45	0	0,1
Brown	Torv	Mohr-Coulomb	14	2	28	20					

BASDATA
Version: 8.16.2.14053
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Grid and Radius

RESULTAT
F of S: 1,97
Activating Moment: 1 393,253 kN-m
Resisting Moment: 2 748,0488 kN-m
Center: (26,085719; 81,769481) m
Radius: 9,2556761 m
Volume: 40,298599 m³



SKANSKA

Sektion mot gc-väg.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
TOTALSÄKERHETSFILOSOFI
Sektion mot gc-väg, kombinerad analys

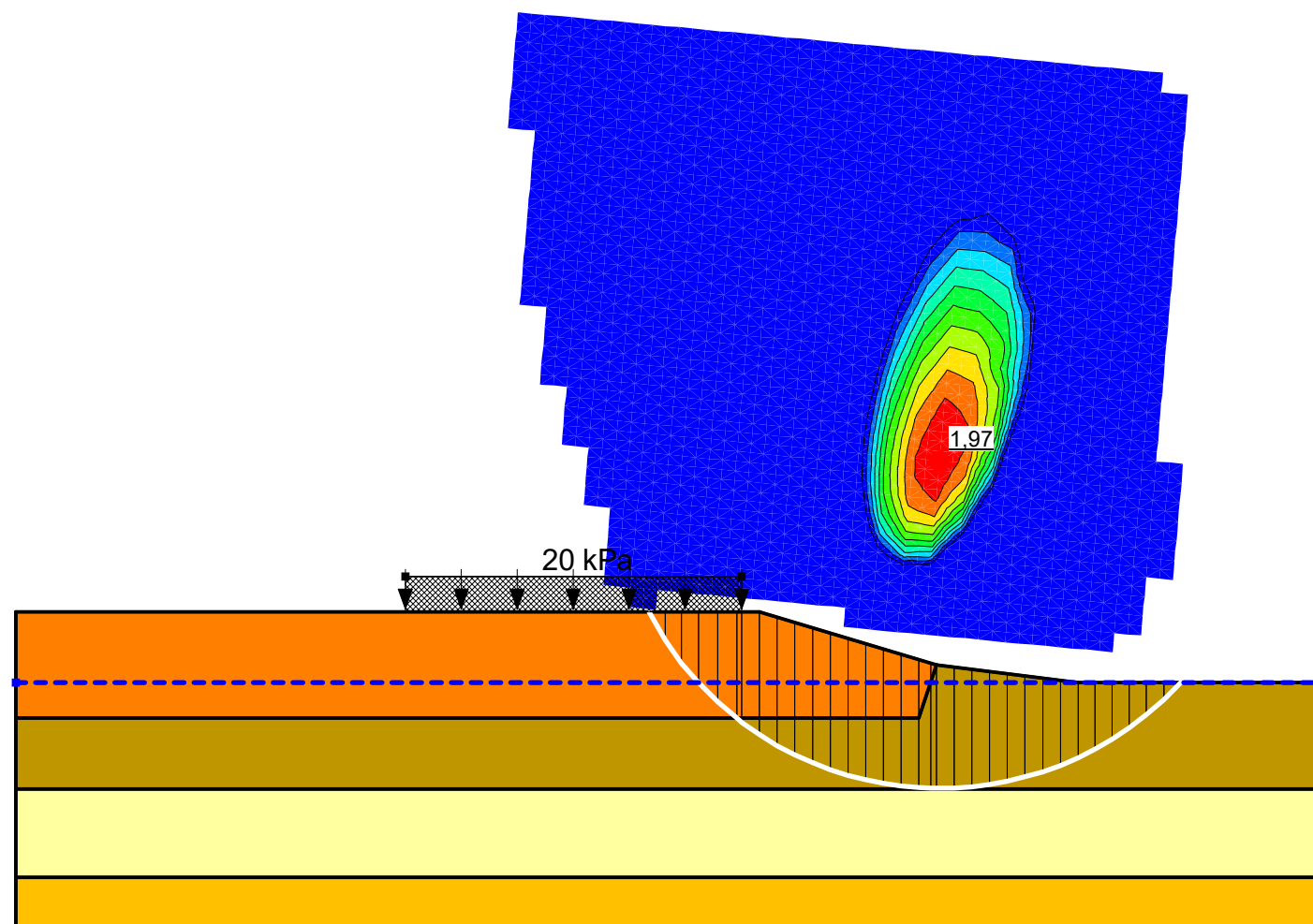
Tilgmann, Karin
2019-11-27

SKALA: 1:200 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Cohesion (kPa)
Orange	Friktionsjord botten	Mohr-Coulomb	21	0	38		
Light Orange	Fyllning	Mohr-Coulomb	21	0	37	18	
Yellow	Lera od	Undrained (Phi=0)	17				45
Brown	Torv	Mohr-Coulomb	14	2	28	20	

BASDATA
Version: 8.16.2.14053
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Grid and Radius

RESULTAT
F of S: 1,97
Activating Moment: 1 393,253 kN-m
Resisting Moment: 2 748,0488 kN-m
Center: (26,085719; 81,769481) m
Radius: 9,2556761 m
Volume: 40,298599 m³



SKANSKA

Sektion mot gc-väg.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
TOTALSÄKERHETSFILOSOFI
Sektion mot gc-väg, odränerad analys

Tilgmann, Karin
2019-11-27

SKALA: 1:200 (A3)