

PM Geoteknik

Kund: Södertälje Kommun

Projekt: Hjälmstättra 799591

PM Geoteknik

PM Geoteknik

Uppdrag
Hjälmstättra

Datum
2021-09-30

Uppdragsnummer
799591

Reviderad
2023-04-21

Beställare
Södertälje kommun

Uppdragsledare
Simon Dawd
Telefon
070 222 33 07
Mail
simon.dawd@afry.com

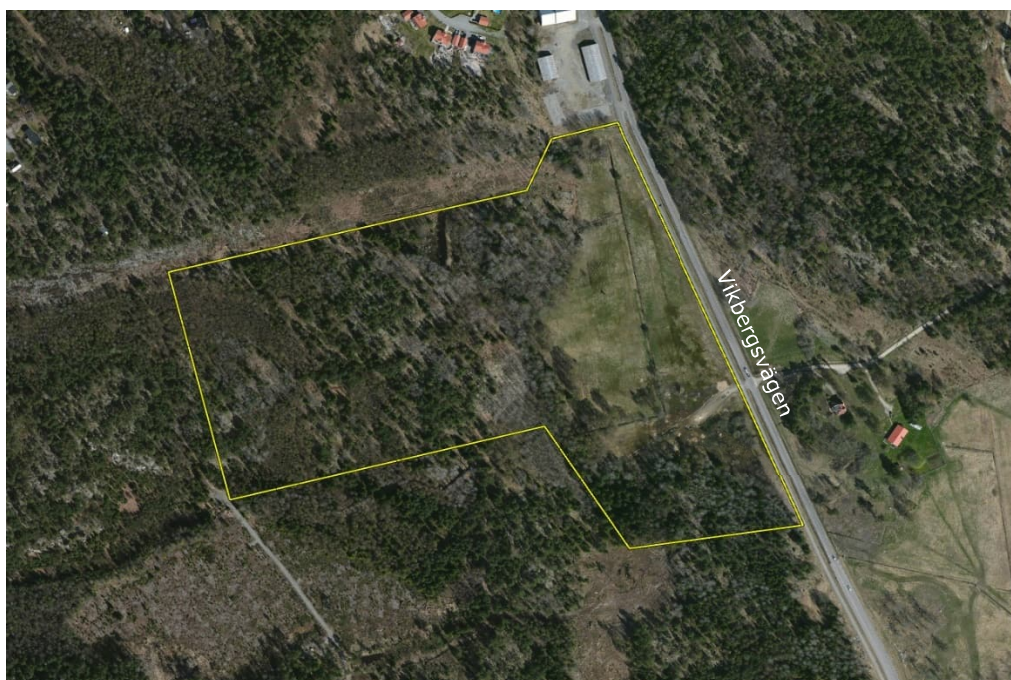
Upprättad av:
Viktor Hardyson
Granskad av:
Axel Lehmann

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	3
3	Underlag	3
4	Geotekniska förhållanden	4
4.1	Vägförslag i detaljplan	5
4.1.1	Gata 1 (Grön)	6
4.1.2	Gata 2 (Röd)	7
4.1.3	Lokalgata 1 (Blå).....	7
4.2	Hydrogeologiska förhållanden	8
5	Geotekniska förhållanden i ett förändrat klimat	9
5.1	Stenras och Erosion	10
5.2	Jordskred.....	10
5.3	Översvämning	10
6	Beräkningsförutsättningar.....	11
6.1	Dimensionerade värde	11
6.2	Materialfaktorn γM	11
6.3	Omräkningsfaktorn ηn	11
6.4	Materialegenskaper \bar{x}	12
7	Beräkningar	13
7.1	Sättningsberäkningar	13
8	Grundläggningsrekommendationer	14
8.1	Grundläggning av planerad byggnation	14
8.1.1	Byggnader i Östra delområdet	14
8.1.2	Grundläggning av pumphus	15
8.2	Vägförslag	16
8.3	Grundvatten.....	17
8.4	Hårdgjorda ytor	17
9	Fortsatta rekommendationer	17
10	Bilagor & Ritningar	18

1 Objekt

På uppdrag av Södertälje Kommun har AFRY utfört geoteknisk undersökning inför upprättandet av en ny detaljplan för nytt bostadsområde. Geoteknisk undersökning ska ligga till grund för förprojektering av Gata och VA och som underlag till detaljplanen. Det nya bostadsområdet är beläget mellan Viksberg och Brunnsäng. Området Hjälmstättra 1:3 ligger ca 5 km norr om Södertälje Centrum.



Figur 1 - Detaljplaneområdet mellan Viksberg och Brunnsäng, Södertälje

2 Syfte

Syftet med den geotekniska utredningen är att undersöka, beskriva och bedöma förutsättningarna för planförslaget samt översiktligt ge förutsättningar för grundläggning av byggnader och gator (inkl. förläggningsdjup och VA).

Undersökningarnas syfte är att fastställa jordens sammansättning, grundvattennivåer, jordens geotekniska parametrar och bergnivå för grundläggning av planerade byggnader, VA och Gata.

Föreliggande rapport (GeoPM) tolkar utförda geotekniska undersökningar och syftar till att ge rekommendationer/parametrar för grundläggning.

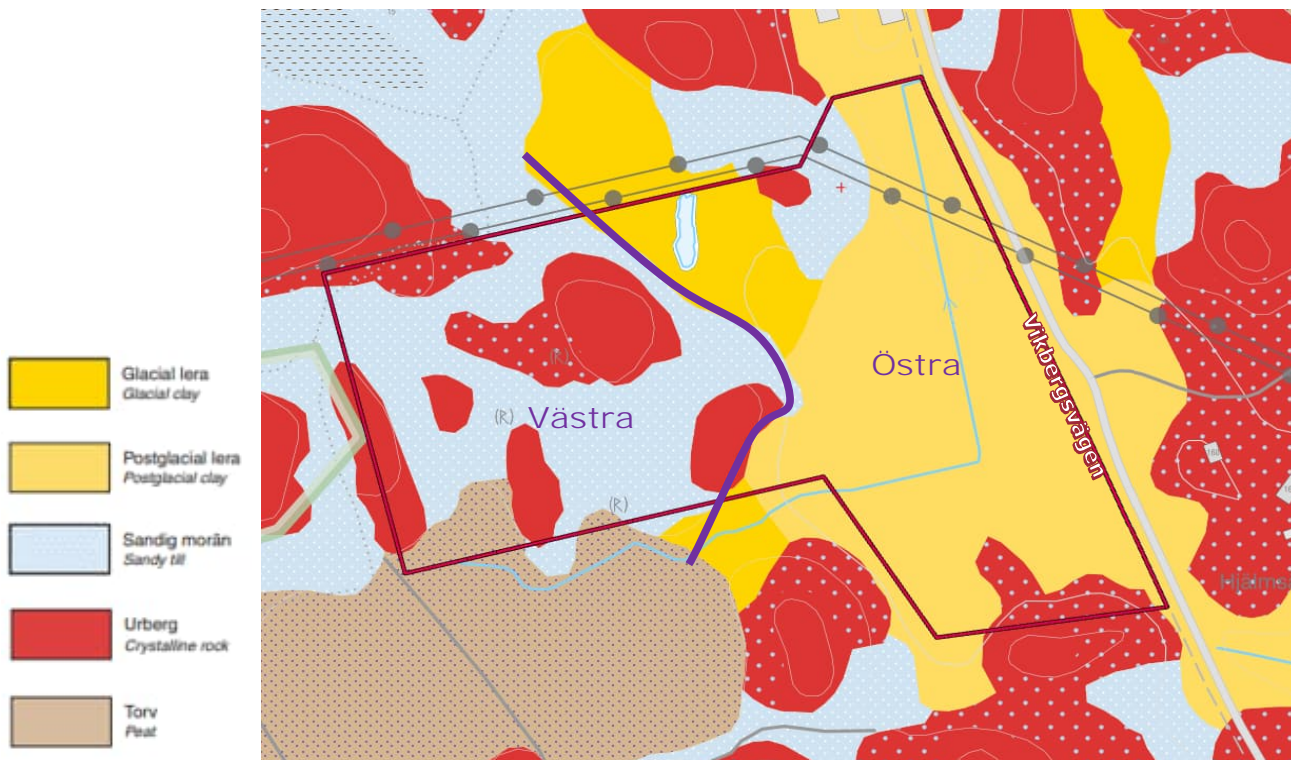
3 Underlag

- WSP – PM och MUR Geoteknik Hjälmstättra
Inklusive geosuite-databas
Uppdragsnummer: 10165095
Datering: 2013-07-11
- SGU – Jordart och jorddjupskartan
Datering: 2021-04-20
- Ledningskollen – Ledningsunderlag
Datering: 2021-04-23

4 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består detaljplaneområdets yt-jordlager till dels av glacial / postglacial lera och till dels av urberg och morän.

Inmätta höjdnivåer inom det undersökta området varierar mellan ca +44 och +64 m. (RH 2000).



Figur 2 - Undersökt område på SGU:s jordartskarta, hämtat från SGU visningstjänst i ArcGIS
Den lila linjen är en gränsdrawing mellan delområde Östra och Västra.

Detaljplaneområdet har generellt två olika indelningar när det kommer till jordlagerförhållanden.

I den lägre belägna östra delen består jorden generellt av en ytlig torrskorpelera (ca 1 – 2 meter) följt av varvig lera som går från markytan till ca 6 – 8 meter under markytan, därefter är det friktionsjord på berg.

I den på högre höjd belägna västra delen är det generellt ca 0 – 2 meter morän i dalarna och berg i dagen på kullarna. Ett torvområde går in i den västra delen från söder, men enligt utförda undersökningar har ingen torv påträffats.

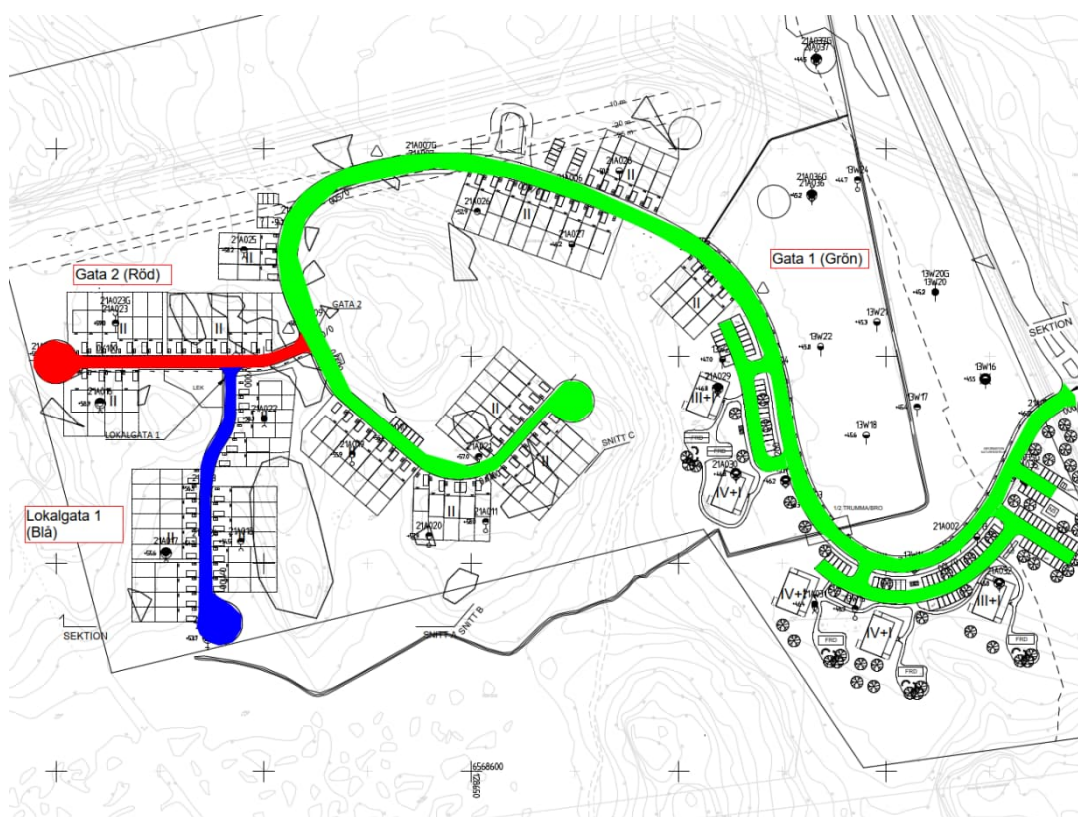
I gränslandet mellan det östra och västra delarna är det ca 1 – 5 meter lera, följt av morän på berg. Se Figur 2 och den lila linjen är en gränsdrawing mellan det östra och västra indelningen.

4.1 Vägförslag i detaljplan

En ny väg och VA-ledning planeras i detaljplaneområdet för att ansluta den nya bebyggelsen till Vikbergsvägen. Den planerade vägen dras genom den östra delen av området upp mot den västra delen. Där förgrenas vägen till 3 vägar som alla avslutas i vändplan.

- **Gata 1** ansluter till Vikbergsvägen och kommer bli ca 750 meter lång. Se grön linje i Figur 3.
- **Gata 2** ansluter till **Gata 1** vid KM 0/590 och kommer bli ca 125 meter lång. Se röd linje i Figur 3.
- **Lokalgata 1** ansluter till **Gata 2** vid KM 0/040 och kommer bli ca 125 meter lång. Se blå linje i Figur 3.

Nedan följer geotekniska förhållanden för de olika vägbenämningarna.



Figur 3 - Detaljplaneområdet med det nya vägförslaget.

4.1.1 Gata 1 (Grön)

Väg 1 börjar vid (KM 0/000) Vikbergsvägen och går in i området och slutar vid en vändplan (KM 0/750).

- KM 0/000 – KM 0/300
Jorden längs de första 200 metrarna av den planerade vägen består ca 1 – 2 meter torrskorpelera följt av 3 – 7 meter lera. Under leran finns ca 3 meter friktionsjord på berg. Den planerade vägen går från KM 0/000 – KM 0/200 på bank mellan ca 0 – 1,5 meter över dagens markyta.

Efter KM 0/200 börjar lermäktigheterna minska, jorden består av ca 1 – 2 meter torrskorpelera följt av ca 2 – 4 meter lera som underlagras av friktionsjord på berg. Planerad väg går generellt vid eller under dagens markyta.

Vid KM 0/300 är det ca 2 torrskorpelera, följt av ca 1 meter lera. Leran underlagras av ca 3 meter friktionsjord på berg.

Leran har generellt skjuvhållfasthet på ca 14 – 18 kPa med en vattenkvot på ca 60% och en konflytgräns på 60%.

Grundvattennivån längs vägsträckan är på 0,8 meter under markytan.

- KM 0/300 – KM 0/475
Efter KM 0/300 är endast små mängder lera vid markytan, därefter är det friktionsjord från markytan ned till berg.
Friktingsjordens mäktighet varierar mellan ca 1 – 3 meter och därefter är det berg. På flera ställen är längsmed sträckan är jordtacket tunt och berg kan finnas ovan mark.
Planerad väg går generellt vid eller under dagens markyta.
Vid KM 0/425 – 0/475 går vägen på ca 0,5 meter bank över dagens markyta.

Friktingsjorden är en sandmorän med en friktionsvinkel på ca 32 grader i ytskiktet och ca 42 grader i botten.

Grundvattennivån längs vägsträckan är på ca 1 meter under markytan.

- KM 0/475 – KM 0/700
Vid KM 0/475 går berget väldigt nära markytan och går även på flera platser ovan jord. Den friktionsjorden längs sträckan som finns är ca 0 – 1 meter mäktig och består av sandig morän.
Planerad väg går generellt vid eller under dagens markyta, med risk för bergskärning. Ett undantag är mellan KM 0/625 - KM 0/675 där planerad väg går på ca 0 – 1,5 meter bank över dagens markyta.

4.1.2 Gata 2 (Röd)

Gata 2 börjar i anslutning till Gata 1 (KM 0/590) och går i en västlig riktning i ca 125 meter. Gata 2 går vinkelrätt mot Gata 1.

- KM 0/000 – KM 0/125

De första ca 90 metrarna av Gata 2 består jorden av ca 0 – 2 meter friktionsjord på berg. På några ställen är urberget ytnära och går på flera platser ovan jord. Friktionsjorden består av en sandig morän. KM 0/000 – KM 0/025 går planerad väg i ca 1 meter bergskärning. Mellan KM 0/025 – KM 0/125 går den planerade vägen 0 – 0,5 meter bank. Det finns risk att berg kan förekomma vid planerad nivå för väg.

Vid KM 0/090 – KM 0/125 finns ett lager lera som ligger ovanpå friktionsjorden. Mäktigheten av leran varierar mellan ca 1 – 4 meter där den djupaste leran finns i slutet av sträckan. Leran underlagras av ca 1 meter friktionsjord på berg.

Leran har en vattenkvot på ca 50% och en konflytgräns på ca 55%. Grundvattennivån är ca 0,3 meter under markytan på höjdnivå +58,7. (RH 2000)

4.1.3 Lokalgata 1 (Blå)

Lokalgata 1 börjar i anslutning till Gata 2 (KM 0/040) och går i en sydlig riktning i ca 125 meter.

Lokalgata 1 går vinkelrätt mot Gata 2.

- KM 0/000 – KM 0/125

De första ca 80 metrarna av lokalgata 1 består jorden av ca 0 – 1 meter friktionsjord på berg. På några ställen är urberget ytnära och går på flera platser ovan jord. Friktionsjorden består av en sandig morän. Planerad vägsträckning går i ca 0 – 1 meter skärning i jord fram till KM 0/060 och därefter går vägen på ca 0 – 1 meter bank till KM 0/125.

Vid KM 0/080 – KM 0/125 är det djupare till berg och jorden består av ca 3 – 5 meter siltig sandig morän på berg.

Friktionsvinkel på moränen är ca 30 – 38 grader.

Grundvattennivån är ca 0,4 meter under markytan på höjdnivå + 53,3 (RH 2000).

4.2 Hydrogeologiska förhållanden

I området har 6 grundvattenrör installerats av AFRY 2021 och år 2013 installerades ett grundvattenrör av WSP.

Se MUR för mer detaljer om läget och detaljer kring grundvattenrören.

Tabell 1 listar grundvattenrör satta av AFRY, rörens grundvattennivåer och när grundvattennivåerna mättes in.

Tabell 2 listar grundvattenrör satta av WSP, rörets grundvattennivåer och när grundvattennivåerna mättes in.

Tabell 1 - Grundvattenavläsningar

Punkt	21A007G		21A014G		21A023G		21A035G		21A036G		21A037G	
	Djup*	Nivå**	Djup*	Nivå**	Djup*	Nivå**	Djup*	Nivå**	Djup*	Nivå**	Djup*	Nivå**
2021-09-02	1,4	+50,9	1,9	+51,9	1,7	+57,3						
2021-09-23	0,6	+51,7	0,5	+53,2	0,5	+58,5						
2021-10-21	0,9	+51,4	0,5	+53,3	0,3	+58,7	0,89	+45,0	0,61	+44,6	0,3	+44,2
2021-12-01	0,7	+51,6	0,2	+53,5	0,2	+58,8	0,7	+45,2	0,4	+44,8	0,3	+44,2
2021-12-17	0,0	+52,3	0,1	+53,7	0,1	+58,9	0	+45,9	-0,09	+45,3	-0,9	+45,4
2022-03-22	0,0	+52,3	0,1	+53,6	0,2	+58,8	0	+45,9	-0,09	+45,3	0,0	+44,5
2022-05-24	0,1	+52,2	0,3	+53,5	0,3	+58,7	0,36	+45,5	0,08	+45,1	0,1	+44,4
2022-06-16	0,3	+52,0	0,4	+53,4	0,4	+58,6	0,6	+45,3	0,21	+45,0	0,3	+44,2
2022-08-29	1,8	+50,5	0,9	+52,9	1,8	+57,2	1,32	+44,5	1	+44,2	0,6	+43,9
2022-09-26	2,0	+50,3	0,9	+52,8	2,1	+56,9	1,39	+44,5	1,04	+44,2	0,6	+43,9
2022-10-28	2,1	+50,2	0,7	+53,0	1,8	+57,2	1,08	+44,8	0,77	+44,4	0,5	+44,1
2022-11-24	1,9	+50,4							0,63	+44,6		
2022-12-20	1,5	+50,9							0,35	+44,9		
2023-02-01	0,4	+51,9										

*Djup till grundvatten från markytan

**Grundvattennivå i höjdsystem RH2000

Tabell 2 - Grundvattenavläsningar 13W20G

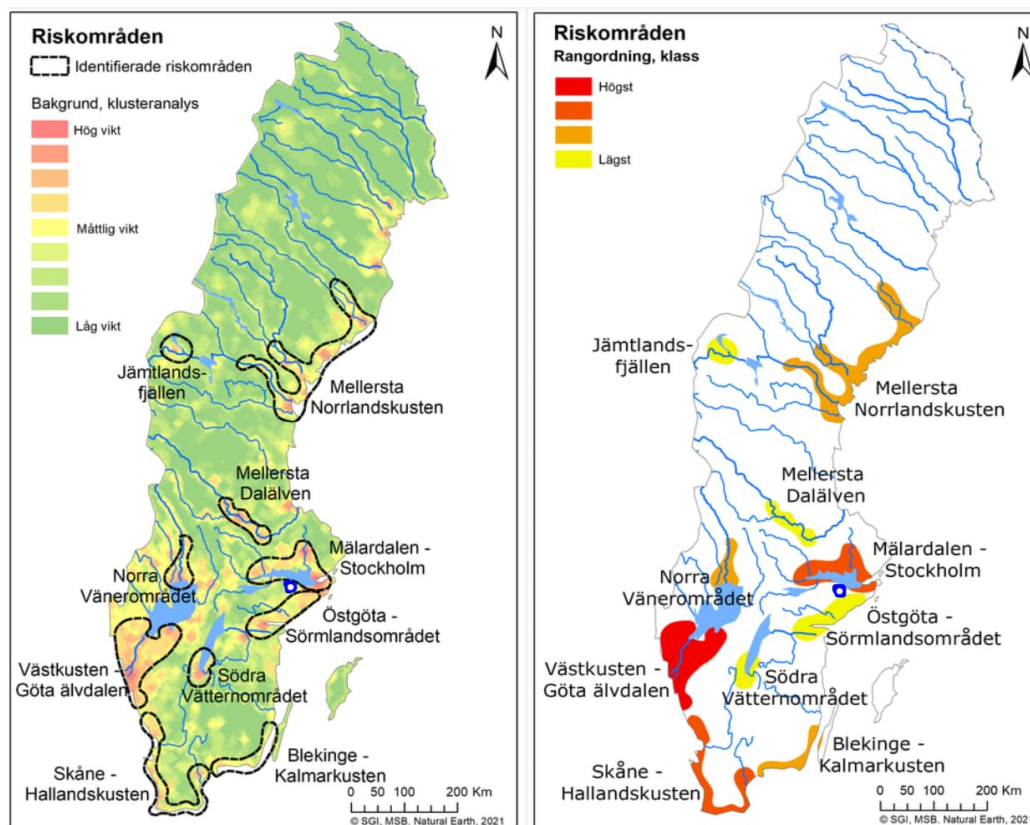
Punkt	13W20G	
	Djup*	Nivå**
2013-07-09	0,1	45,0
2021-09-02	0,2	45,0
2021-09-23	0,2	45,0
2021-10-21	-0,6	45,8
2021-11-25	TORR	TORR
2022-05-24	TORR	TORR
2022-08-29	TORR	TORR

*Djup till grundvatten från markytan

**Grundvattennivå i höjdsystem RH2000

5 Geotekniska förhållanden i ett förändrat klimat

Detaljplaneområdet i Hjälsättra är inom det identifierade riskområdet 'Mälardalen-Stockholm' för ras, skred, erosion och översvämningar. Bedömningen av riskområden har utförts av Satens Geotekniska Institut (SGI) och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).



Figur 4 – Identifierade riskområden av SGI och MSB

Riskområdena är identifierade för att de kan få stora konsekvenser för människors liv, hälsa, olika ekosystem samt infrastruktur.

Aktuella [klimatmodeller](#) visar att i Stockholms län kommer årsmedeltemperaturen öka med ca 1 °C fram till år 2100. Detta kommer bidra med varmare både somrar och vintrar och framförallt kommer medelnederbörden att öka i jämförelse med nuvarande förhållanden.

Hjälsättra detaljplaneområde är beläget ca 1 kilometer bort från Mälaren och är generellt på en markhöjd med lägsta nivå +44 (RH 2000) som kan jämföras Mälarens högsta nivå ca +1 (RH 2000)

Klimatpåverkan på detaljplaneområdet på grund av nivåförändringar i Mälaren är därför väldigt osannolikt. Eventuella problem för detaljplaneområdet i Hjälsättra till följd av ett förändrat klimat kommer bero på en ökad mängd samt intensitet av nederbörd i framtiden. Identifierade risker som kan bli större på grund av ökad nederbörd i detaljplaneområdet:

- Stenras och erosion
- Jordskred
- Översvämning

5.1 Stenras och Erosion

I detaljplaneområdet finns det större enskilda block samt tunna lager av morän ovan på berg i dagen vilket innebär en risk för stenras. Detta gäller främst inom det västra området som har många kullar och dalar och där bland annat större block finns på toppen av kullarna. Även i gränsområdet mellan det västra och östra delområdet finns det risk för stenras då det västra området sluttar kraftigt ned mot det östra.

Erosion vid kraftiga regn som bitvis spolat bort det tunna moräntacket på kullarna kan göra att de större stenblocken rasar ned för kullarna. Erosion i dalarna och de mer låglänta platserna i området är av mindre betydelse då det i nuläget är mycket träd och annan växtlighet som håller kvar jord och sten kvar på plats.

Framtidens klimat med ökad nederbörd innebär en större erosionspåverkan vilket kan leda till stenras.

För framtida bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till dessa punkter:

- Stora block, speciellt på toppen/sidan av kullar ska identifieras och en riskbedömning utföras av geotekniker om det ska schaktas bort.
- Bebyggelse/avverkning och utbyggnad av hårdgjorda ytor kan förstärka erosionen i området. Viktigt att växtlighet hålls kvar i slänter samt att vatten får goda färdvägar. Avvattning för bebyggelse måste ses över i detaljprojekteringen.

5.2 Jordskred

Skredrisken i detaljplaneområdet är väldigt liten. Det östra området, som har sammanhängande lerjordar är på planmark och har därför inget stabilitetsproblem. För detaljplanen så hanteras jordskred i stabilitetsberäkningar för planerade schakter.

Risken för jordskred även i framtidens klimat för detaljplaneområdet bedöms som liten. De stabilitetsproblem vi ser är i djupare schakter som till exempel för den planerade dagvattendammen. Se kapitel 7.1 för stabilitetsberäkningar för planerad dagvattendam.

5.3 Översvämning

Det östra delområdet som till stor del består av lerjordar, är i dagsläget väldigt vattenmättat med en grundvattennivå som ligger nära markytan.

Då medelnederbörden förväntas öka i och med klimatförändringarna kommer även situationen bli sämre än den är i dagsläget. I samband med den nya bebyggelsen i form av gator och bostäder blir det också fler hårdgjorda ytor där vatten inte kan infiltrera jorden. Även det västra delområdet har hög grundvattennivå. Dock är infiltreringssituationen bättre i det västra området jämfört med det östra området då det finns permeabel friktionsjord där.

Det är av stor vikt att avrinning och avledning av vatten detaljprojekteras för det planerade bostadsområdet.

Om källare och utrymmen under markytan ska byggas i detta område så är det rekommenderat att de utförs med vattentäta konstruktioner.

6 Beräkningsförutsättningar

6.1 Dimensionerade värde

$$X_d = 1/\gamma_M * \eta * \bar{x}$$

X_d = Dimensionerande värde

γ_M = Materialfaktor (partialkoefficient)

η = Omräkningsfaktor (korrektionsfaktor)

\bar{x} = Materialegenskaper (medelvärde)

6.2 Materialfaktorn γ_M

För plattgrundläggning ska, enligt tabell I-1, BFS 2011:10 EKS 8, dimensioneringsätt DA 3 användas.

För DA 3 används uppsättning M2 och materialfaktorer väljs i tabell I6, BFS 2011:10 EKS 8. Se tabell 3 för val av materialfaktorer.

- M2 tillämpas vid DA3
- $\gamma_{\phi'}$ tillämpas på $\tan(\phi')$

Tabell 3 - Materialfaktorer

Jordparametrar	Beteckning	Uppsättning M2
Effektiv Kohesion	γ_c	1,3
Odränerad Skjuvhållfasthet.	γ_{cu}	1,5
Tunghet	γ_v	1,0
Friktionsvinkel	$\gamma_{\phi'}$	1,3

6.3 Omräkningsfaktorn η

Omräkningsfaktorn η beräknas som produkten av $\eta = \eta_1 \eta_2 \dots \eta_8$, där delfaktorerna tar hänsyn till följande:

- Egenskapens naturliga variation (definierad i form av variationskoefficienten V), η_1
- Antal oberoende undersökningspunkter, η_2
- Osäkerhet relaterad till bestämning av jordens egenskaper, η_3
- Geokonstruktionens närhet till undersökningspunkt, η_4
- Omfattning av den del av marken som bestämmer beteendet hos geokonstruktion i det betraktade gränstillståndet, η_5
- Geokonstruktionens förmåga att överföra laster från veka till fasta delar i marken, η_6
- Typ av brottmekanism (sprött eller segt), η_7
- Parameterns vikt i förhållande till övriga parametrar, η_8

Tabellen nedan innehåller omräkningsfaktorer för befintliga förhållanden och för ny fyllning.

Omräkningsfaktorn för tunghet och E-modul är 1.

Tabell 4 - Omräkningsfaktorn

Måktighet (m)	Material	$n^1n^2n^3n^4$	n^5n^6*	$n^{7,8}$	n^{tot}
1 - 2	Torrskorpelera	0,9	1,0	1,0	0,9
2 - 8	Lera	0,9	0,9	1,1	0,89
1 - 5	Morän	0,9	1,0	1,1	1,0
1 - 2	Ny fyllning	1,0	1,0	1,1	1,1

* Begränsad kännedom, väljs av konstruktör.

6.4 Materialegenskaper \bar{x}

Valda värden på jordens materialegenskaper i det undersökta området framgår av tabell 5 nedan. Värdena har erhållits genom värdering av resultat från utförda sonderingar, laborationsanalyser samt empiri.

Tabell 5 - Materialegenskaper (värden mellan angivna djup beräknas genom interpolering)

Jordart	Djup under markytan [m]	Tunghet under gvy [kN/m ³]	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]	Friktionsvinkel [°]	Elasticitet smodul [MPa]	Material klass/Tjälfarlighet
Fyllning	0 – 1	18	-	-	-	
Torrskorpelera	0 – 2	17	-	30	30	4B/3
Lera	2 – 4	17	14	-	-	5A/4
	4 – 8	17	20	-	-	5A/4
Morän	1 – 4	22	-	36	40	3B/2
Ny Fyllning	1 - 2	-	-	42	40	3A/2

7 Beräkningar

7.1 Sättningsberäkningar

I detaljplaneområdet finns det risk för sättningar i Gata 1 – KM 0/000 – KM 0/300 där lermäktigheterna varierar mellan ca 5 - 8 meter. Sättningsresultaten i tabell 7 nedan bör därför värderas om de kan anses acceptabla eller ej. Om resultaten kan anses acceptabla så bedöms förstärkningsåtgärder ej erfordras.

Sättningar vid återfyllning

Med hänsyn till att en VA – ledning ska ned i den projekterade gatans läge så kommer en schakt behövas till ca 2,5 meter under markytan.

Bortschaktning av ca 2,5 meter lera samt återfyllning av friktionsjord kommer innebära en lastökning på den underliggande leran på ca 12,5 kPa.

Enligt utförda CRS-försök är leran på 4 meters djup överkonsoliderad med ca 60 kPa. Detta innebär att inga nya sättningar kommer att bildas efter återfyllning.

Sättningar för planerade bostäder

Då sättningar förväntas ske i de djupare lagren så finns det stor risk för att planerade bostäder kommer att sätta sig över tid.

När uppgifter om planerade bostäders storlek, grundläggningsnivå och marktryck finns tillgängligt, kan en lastnedräkning samt ny sättningsberäkning med kompensationsgrundläggning som alternativ grundläggningsmetod bli en möjlighet.

8 Grundläggningsrekommendationer

Den geotekniska undersökningen har planerats med hänsyn till geoteknisk kategori 2 (GK2).

8.1 Grundläggning av planerad byggnation

Rekommendationer för grundläggning av planerade byggnader är översiktlig, då kännedom om vilken höjdnivå som de planerade byggnaderna ska grundläggas på samt att storleken och marktrycket för varje enskild planerad byggnad i dagsläget är okänt.

Det översiktliga grundläggningsförslaget bör ses över vid för varje enskild byggnad vid framtida detaljprojektering.

På grund av en den höga grundvattennivån i området som generellt påträffas redan vid första metern under markytan, så rekommenderas det att alla byggnader utförs utan källarplan. Om ett källarplan ska utföras, erfordras en vattentät konstruktion.

Det planerade bostadsområdet kommer generellt att orsaka en sänkt grundvattenyta i förhållande till befintliga nivåer då varje konstruktion måste utrustas med dräneringsledning.

8.1.1 Byggnader i Östra delområdet

Östra området från Gata 1 KM 0/000 – KM 0/250

Det rekommenderas att grundläggning av nya planerade hus östra området kan ske med pålgrundläggning. grundläggning kan ske med ca 7 – 9 meter långa slagna betongpålar.

När mer uppgifter finns kända bör en ny sättningsberäkning utföras i detaljprojektering för planerade bostäder för att utreda möjlighet för kompensationsgrundläggning.

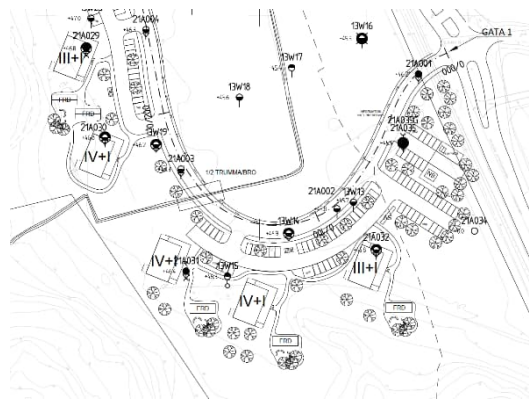
Återfyllning kan ske med friktionsjord av materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.

För omgivande mark och mindre byggnader bör schakt av ca 1 meter befintlig jord utföras, följt av återfyllning innan grundläggning.

Mitten området från Gata 1 KM 0/250 – KM 0/500

Grundläggning av nya planerade hus i mittenområdet kan ske med platta på mark efter ca 1 meter schakt av befintlig jord. Återfyllning kan ske med friktionsjord av materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.

Det finns berg i dagen i området och schakt kan ske i både jord och berg. Då lermåktigheterna i marken minskar och grundvattennivån är hög finns det risk för bottenuppträckning vid schakt.



Figur 5 – Planerade hus i Östra området



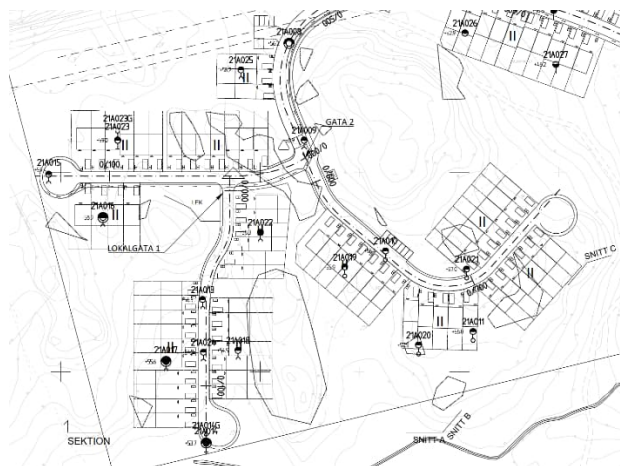
Figur 6 - Planerade hus i mitten av området

Temporär grundvattensänkning är rekommenderat för schakter djupare än 1 meter under markytan för att undvika bottenuppträckning.

Västra Området från Gata 1 0/500 – 0/700 samt hela Gata 2 och hela Lokalgata 1.

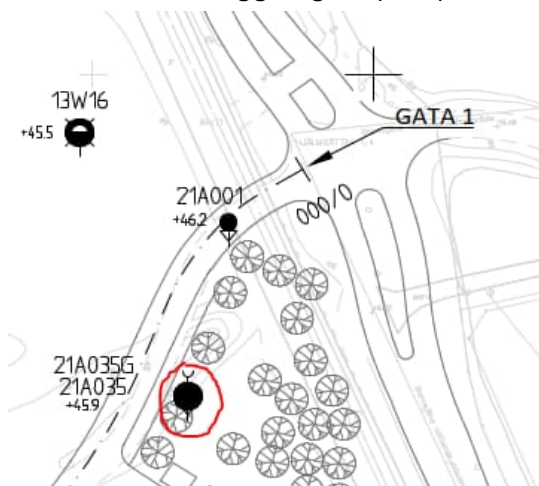
Grundläggning kan ske med platta på mark på ca 0,5 meter naturlig morän och/eller packad sprängbotten efter jord/bergschakt till planerad grundläggningsnivå.

Återfyllning kan ske med friktionsjord av materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.



Figur 7 - Planerade hus i Västra området

8.1.2 Grundläggning av pumphus



Figur 8 - Planerat läge för pumphus

Vid Gata 1 KM 0/050 planeras byggnationen av ett pumphus. Dagens marknivå vid platsen är +45,9. Ett pumphus planeras vid platsen för punkt 21A035.

Grundvattennivån på platsen är ca 1 meter under markytan och på höjdnivå +44,9. Platsen består av ca 1 meter torrskorpelera som underlagras av ca 7 meter lera på morän.

Det finns risk för att hydraulisk bottenuppträckning uppstår vid schakter djupare än ca 5 meter vid angiven grundvattenyta. Detta ska tas hänsyn till vid schakt för pumpsump. Schakt ska utföras med stödkonstruktion där en tät spontkonstruktion rekommenderas.

Vid schakt under grundvattentytan måste schaktbotten hållas torr från vatten. Grundläggning av pumphuset kan utföras med ca 8 meter långa slagta betongpålar.

8.2 Vägförslag

Gata 1 (KM 0/000 – KM 0/300)

För KM 0/000 – KM 0/300 kan grundläggning av ny väg och VA ledning ske efter att en schakt i befintlig jord har skett ned till ett djup av 2,5 meter under markytan. Schaktbredden kan göras lika bred som den nya planerade vägen samt utföras med en släntlutning på 1:1,5.

I schaktbotten ska en materialavskiljande geotextil läggas och därefter kan planerade ledningar grundläggas på förstärkt ledningsbädd.

Mellan KM 0/225 till KM 0/250 är mäktigheten på lera under schaktbotten mindre än ca 2 meter. Då grundvatten i området är ca 0,5 meter under markytan finns det risk för bottenuppträckning vid ledning schakt. För att undvika detta borde en temporär grundvattensänkning utföras i samband med schakt för VA ledning.

Vid markhöjning för vägbank längs denna sträcka finns det risk för sättningar. För att minska sättningsrisken är det rekommenderat schakta ur ca 1 meter av den befintliga jorden och därefter återfylla.

Under schakt ska schaktbotten hållas torr med länsmpumpar. Återfyllning kan ske med friktionsjord av materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.

Gata 1 (KM 0/300 – KM 0/475)

För KM 0/300 till KM 0/475 kan grundläggning av ny väg och VA ledning ske efter schakt till 2,5 meter under markytan. Schakt kommer ske i någon meter lera, därefter friktionsjord och berg.

Den planerade väglinjen kommer gå längsmed befintlig mark och till viss del i skärning under befintlig mark. Det kan finnas ca 1 meter lera i början av sträckan så det är rekommenderat att bortschaktning av lera ska ske för hela vägbredden i samband med schakt för VA.

I schaktbotten ska en materialavskiljande geotextil läggas och därefter kan planerade ledningar grundläggas på förstärkt ledningsbädd.

Det finns risk för bergskärning vid schakt framför allt i slutet av sträckan.

Under schakt ska schaktbotten hållas torr med länsmpumpar. Återfyllning efter schakt ska utföras med materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.

Gata 1 (KM 0/475 - 0/700)

För KM 0/475 till KM 0/700 går planerad väg går generellt i bergskärning på 0 – 0,5 meter under dagens markyta. Ett undantag är mellan KM 0/625 - KM 0/675 där planerad väg går på ca 0 – 1,5 meter bank över dagens markyta.

Grundläggning av väg kan ske direkt på 0,5 meter packad sprängbotten samt friktionsjord efter återfyllning av VA- schakt.

VA schakt kan beroende på planerat djup innebära 1 – 2 meter bergsprängning. VA ledning kan grundläggas på vanlig ledningsbädd.

Under schakt ska schaktbotten hållas torr med länsmpumpar. Återfyllning efter schakt ska utföras med materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.

Gata 2 (KM 0/000 – KM 0/125)

Grundläggning av VA ledning och väg längs med Gata 2 KM 0/000 till KM 0/125 kommer att ske antingen i eller på berg efter schakt av friktionsjord. Beroende på hur väglinjen samt den planerade VA-ledningen ska gå så finns det stor risk att ledningen kommer gå i skärning med berg på större delar av sträckan. Schakt till 2,5 meter under markytan längs sträckan kommer innebära både jordschakt och bergschakt till grundläggningsnivå. VA ledning kan grundläggas på vanlig ledningsbädd.

Återfyllning efter schakt ska utföras med materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.

Gata 2 (KM 0/090 – KM 0/125)

Grundläggning av VA ledning och väg längs med Gata 2 KM 0/090 till KM 0/125 kan ske efter att en schakt i befintlig jord har skett ned till ett djup av 2,5 meter under markytan. Schaktbredden bör vara lika bred som den nya planerade vägen samt utföras med en släntlutning på 1:2. I schaktbotten ska en materialavskiljande geotextil läggas och därefter kan planerade ledningar grundläggas på förstärkt ledningsbädd.

Under schakt ska schaktbotten hållas torr med länsmpumpar.

Återfyllning kan ske med friktionsjord av materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.

Lokalgata 1 (KM 0/000 – KM 0/125)

Grundläggning av VA ledning och väg längs med Lokalgata 1 KM 0/000 till KM 0/125 kommer att ske antingen i eller på berg efter schakt av friktionsjord. Beroende på hur väglinjen samt den planerade VA-ledningen ska gå så finns det stor risk att ledningen kommer gå i skärning med berg på större delar av sträckan. Schakt till 2,5 meter under markytan längs sträckan kommer innebära både jordschakt och bergschakt till grundläggningsnivå. VA ledning kan grundläggas på vanlig ledningsbädd.

Återfyllning efter schakt ska utföras med materialtyp 1 eller 2 enligt Anläggnings AMA 17.

8.3 Grundvatten

Då grundvattennivån i området generellt ligger på ca 0,5 – 1 meter under markytan så kommer schaktning till 2,5 meter under markytan ske under grundvattennivån och bör därför utredas vidare i detaljprojekteringen.

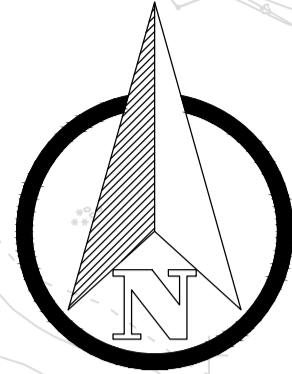
All schakt ska hållas torr under schaktningsarbetet. Därför måste pumpar installeras i schaktbotten för att pumpa bort eventuellt tillkommande yt- och grundvatten.

8.4 Hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor så som parkeringar och mindre vägar ska skyddas från uppkomst av tjälskador. Mycket av yt-jorden i området innehåller silt och tjälfarlighetsklassen är generellt mellan 3 och 4.

9 Fortsatta rekommendationer

- Vid detaljprojektering av bostäder i det östra området, när storlekar och lastuppgifter på hus är kända. Är det rekommenderat att nya sättningsberäkningar genomförs.



KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

BORRHÅL 21AXXX ÄR UTFÖRDA AV AFRY AB UNDER 2021. BORRHÅL 13WXX ÄR UTFÖRDA AV WSP AB UNDER 2013.

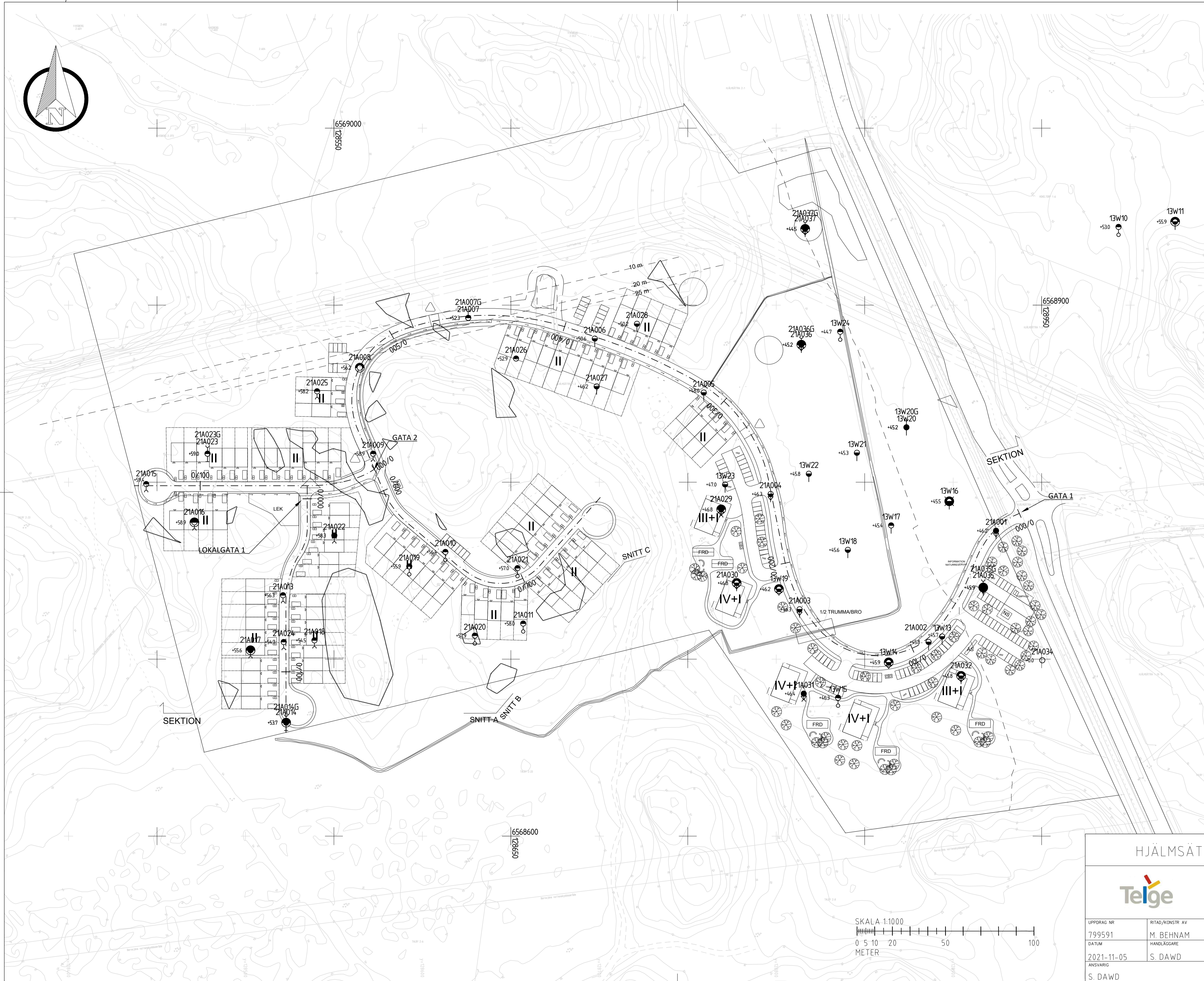
- STATISK SONDERING
- DYNAMISK SONDERING
- SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN
- SONDERING TILL FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINDRE ÄN 3M I FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINST 3M I FÖRMODAT BERG
- STÖRD PROVTAGNING
- ÖSTÖRD PROVTAGNING
- GRUNDVATTENRÖR
- ▭ INMÄTTA HELLAR

SE ÄVEN SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
www.sgf.net

HÄNVISNINGAR

PROFILRITNINGAR:
G-10.2-001
G-10.2-002
G-10.2-003

ENSTAKA BORRHÅL:
G-10.2-004
G-10.2-005
G-10.2-006



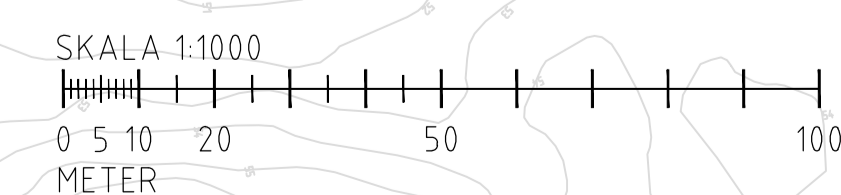
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

PRELIMINÄRHANDLING

HJÄLMSÄTTRA, SÖDERTÄLJE



UPPERÄD NR 799591	RITAD/KONSTR AV M. BEHNAM	GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
DATUM 2021-11-05	HANDLGGÄRE S. DAWD	PLAN	
ANSVARIG S. DAWD	SKALA A1	NUMMER 1:1000	BET G-10.1-001



KOORDINATSYSTEM

HÖJDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

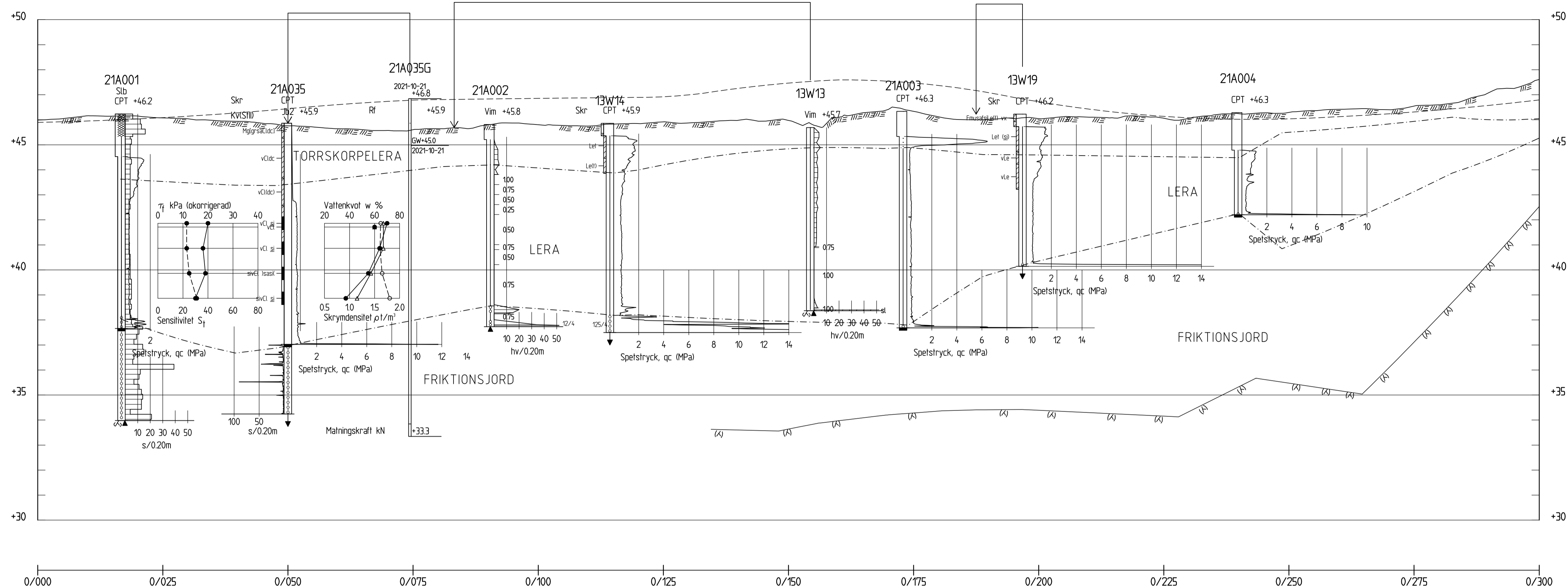
BORRHÅL 21AXXX ÄR UTFÖRDA AV AFRY AB UNDER 2021. BORRHÅL 13WXX ÄR UTFÖRDA AV WSP AB UNDER 2013.

- PLANERAD VÄG ÖVERYTA
- ===== BEFINTLIG MARKNIVÅ
- JORDLAGER

REDOVISNING ÄR UTFÖRD MED GEOTEKNISKA SYMBOLER OCH BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 MED KOMPLETTERING 2016-11-01. BETECKNINGSSYSTEMET KAN HÄMTAS PÅ WWW.SGF.NET

HÄNVISNINGAR

TILLHÖRANDE PLANRITNING: G-10.1-001



PROFIL GATA 1
H 1: 100 L 1: 500

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

PRELIMINÄRHANDLING

HJÄLMSÄTTRA, SÖDERTÄLJE	
UPPERDAG NR 799591	RITAD/KONSTR AV M. BEHNAM
DATUM 2023-04-14	HANDLÄGGARE S. DAWD
ANSVARIG S. DAWD	SKALA A1 H: 1:100 L: 1:500
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING GATA 1 PROFIL NUMMER G-10.2-001	

KOORDINATSYSTEM

HÖJDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

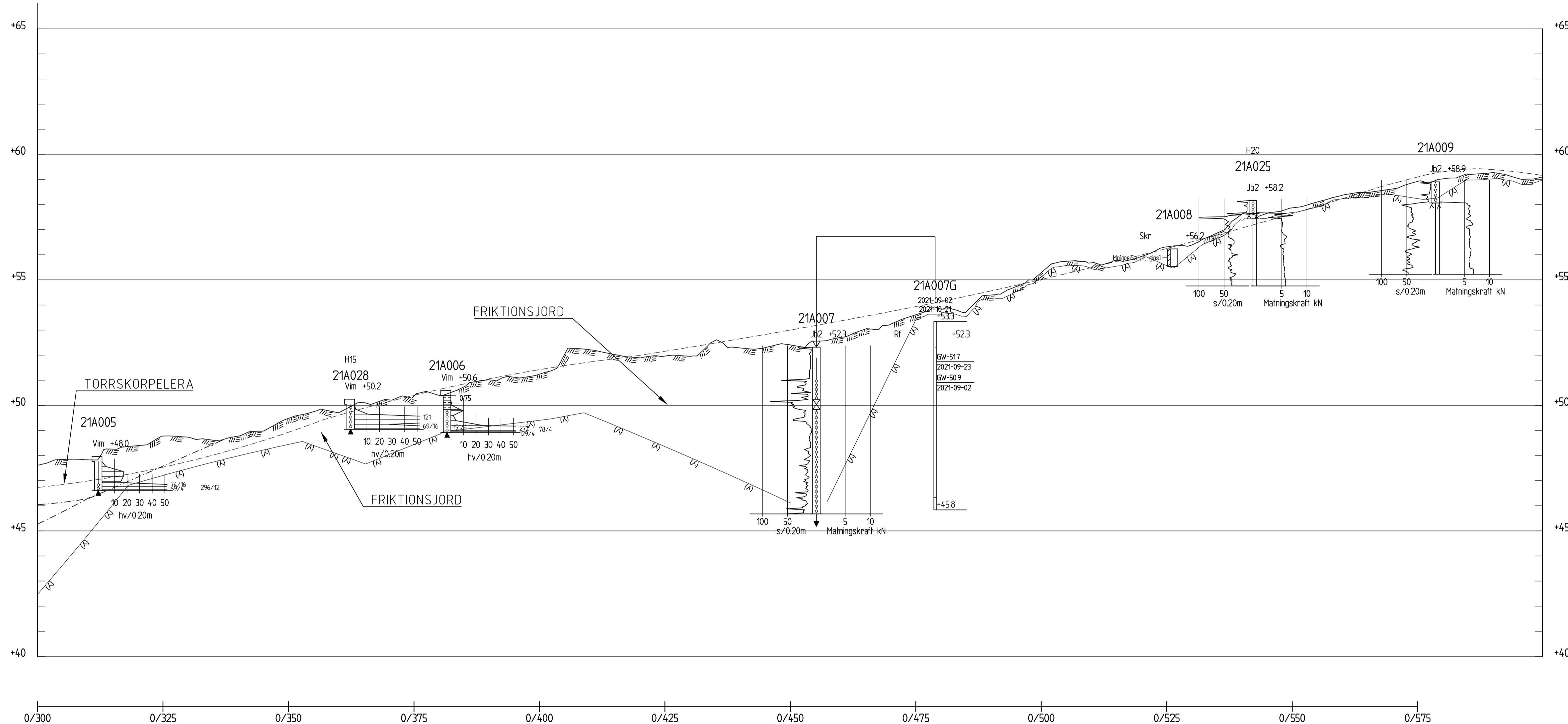
BORRHÅL 21AXXX ÄR UTFÖRDA AV AFRY AB UNDER 2021. BORRHÅL 13WXX ÄR UTFÖRDA AV WSP AB UNDER 2013.

- PLANERAD VÄG ÖVERYTA
- ||||| BEFINTLIG MARKNIVÅ
- JORDLAGER

REDOVISNING ÄR UTFÖRD MED GEOTEKNISKA SYMBOLER OCH BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 MED KOMPLETTERING 2016-11-01. BETECKNINGSSYSTEMET KAN HÄMTAS PÅ WWW.SGF.NET

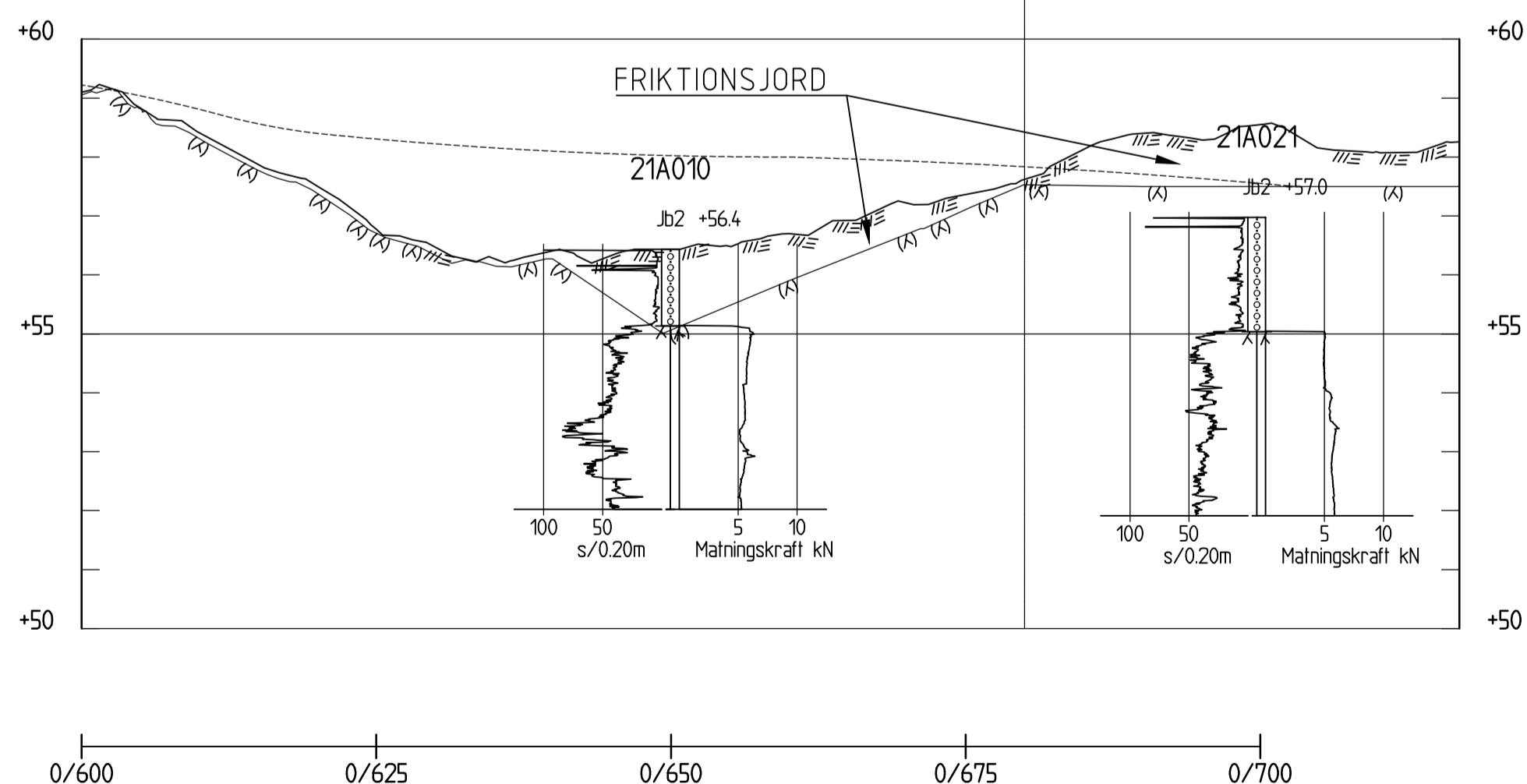
HÄNVISNINGAR

TILLHÖRANDE PLANRITNING:
G-10.1-001



PROFIL GATA1
H 1: 100 L 1: 500

Mark och bergnivå
endast utredd till 680,
pågrund av ny vägdragnig



PROFIL GATA1
H 1: 100 L 1: 500

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

PRELIMINÄRHANDLING

HJÄLMSÄTTRA, SÖDERTÄLJE		
		
UPPERAC NR 799591	RITAD/KONSTR AV M. BEHNAM	GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
DATUM 2023-04-14	HANDLAGGARE S. DAWD	GATA 1 PROFIL
ANSVARIG S. DAWD	SKALA H: 1:100 L: 1:500	NUMMER G-10.2-002

KOORDINATSYSTEM

HÖJDSYSTEM: RH2000

FÖRKLARINGAR

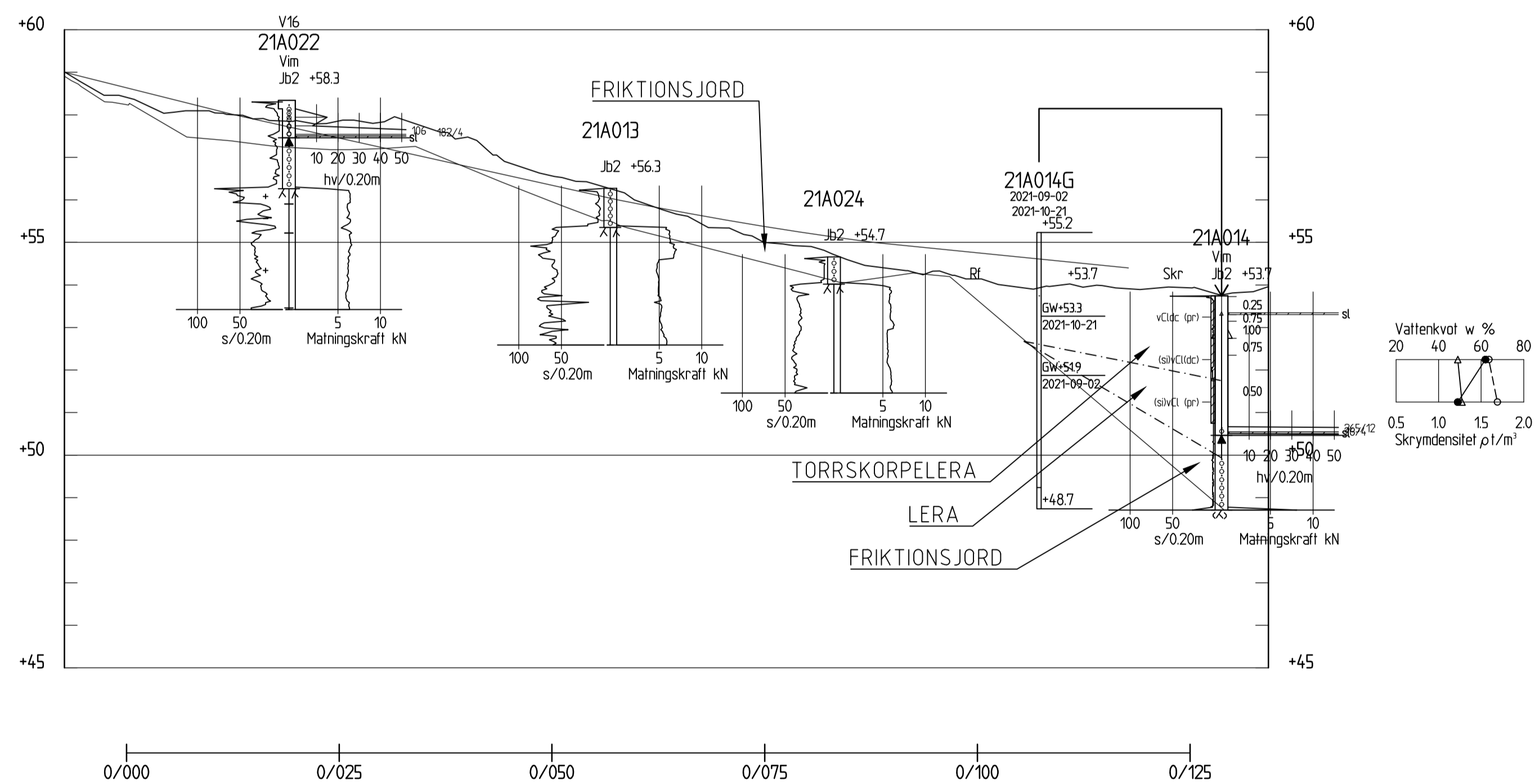
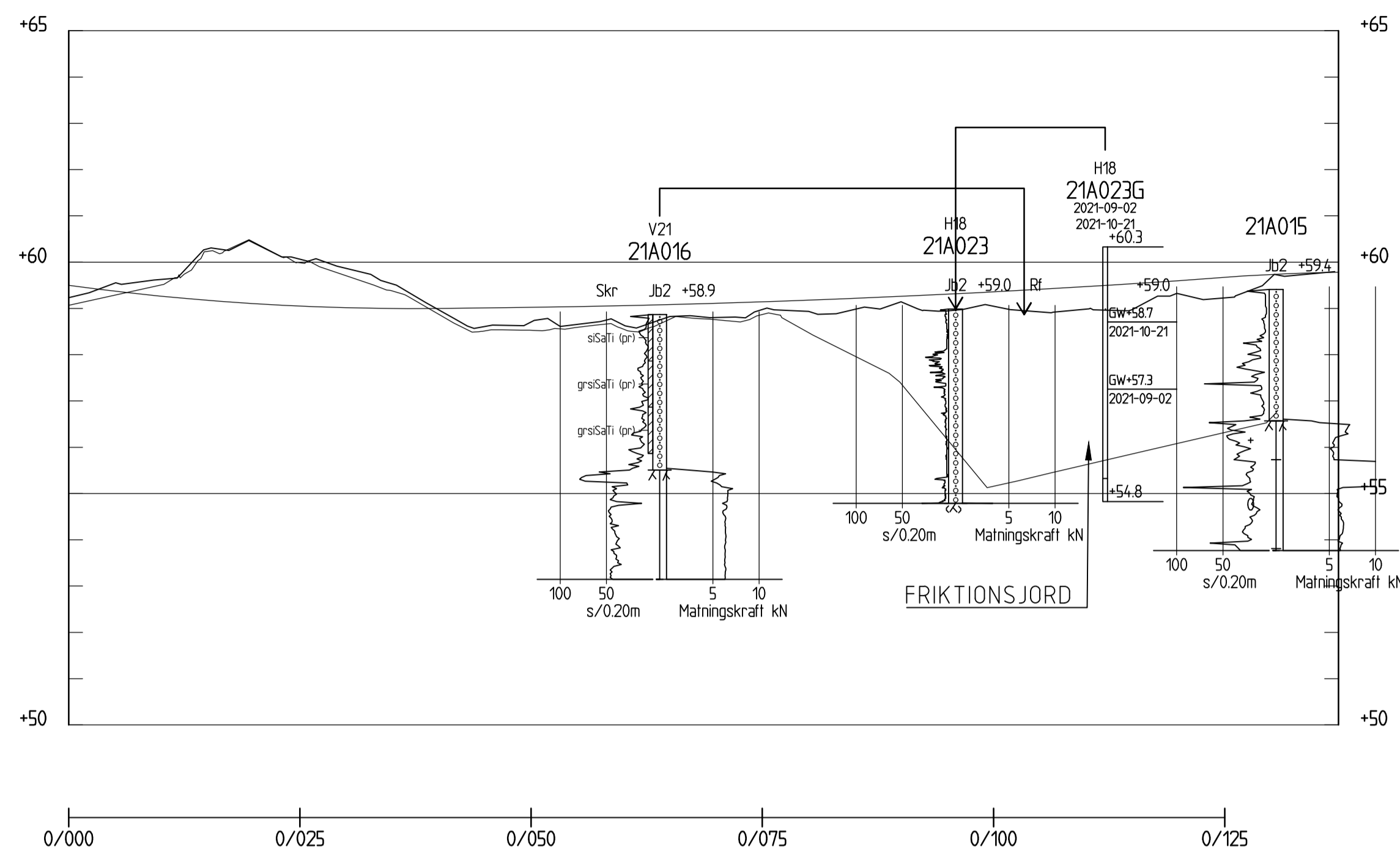
BORRHÅL 21AXXX ÄR UTFÖRDA AV AFRY AB UNDER 2021. BORRHÅL 13WXX ÄR UTFÖRDA AV WSP AB UNDER 2013.

- PLANERAD VÄG ÖVERYTA
- ===== BEFINTLIG MARKNIVÅ
- JORDLAGER

REDOVISNING ÄR UTFÖRD MED GEOTEKNISKA SYMBOLER OCH BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 MED KOMPLETTERING 2016-11-01. BETECKNINGSSYSTEMET KAN HÄMTAS PÅ WWW.SGF.NET

HÄNVISNINGAR

TILLHÖRANDE PLANRITNING:
G-10.1-001



PROFIL LOKALGATA 1
H 1: 100 L 1: 500

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

PRELIMINÄRHANDLING

HJÄLMSÄTTRA, SÖDERTÄLJE	
UPPERAC NR 799591	RITAD/KONSTR AV M.BEHNAM
DATUM 2023-04-14	HANDLAGGARE S. DAWD
ANSVARIG S. DAWD	GEOTEKNISK UNDERSÖKNING GATA 2, LOKALGATA 1 PROFIL SKALA A1 H: 1:100 L: 1:500
	NUMMER G-10.2-003

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt		Plats												
Hjälmsättra 799591		Hjälmsättra Södertälje												
Borrhål		21A001												
Datum		20210323												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,50	Fyllning	1,80				4,4	4,4						
0,50	1,70	Fyllning	1,80				19,4	13,4						
1,70	1,90	Lera	1,75	0,50	49,9		31,7	18,7	435,3	23,23				
1,90	2,10	Lera	1,75	0,50	46,5		35,2	20,2	392,2	19,45				
2,10	2,30	Lera	1,75	0,50	40,9		38,6	21,6	328,1	15,19				
2,30	2,50	Lera	1,75	0,50	41,7		42,0	23,0	330,3	14,34				
2,50	2,70	Lera	1,75	0,50	39,8		45,5	24,5	307,3	12,56				
2,70	2,90	Lera	1,75	0,50	37,7		48,9	25,9	282,7	10,91				
2,90	3,10	Lera	1,75	0,50	32,1		52,3	27,3	228,5	8,36				
3,10	3,30	Lera	1,75	0,50	29,7		55,8	28,8	204,9	7,12				
3,30	3,50	Lera	1,70	0,50	19,3		59,2	30,2	118,0	3,91				
3,50	3,70	Lera	1,70	0,50	15,4		62,5	31,5	87,8	2,79				
3,70	3,90	Lera	1,70	0,50	15,0		65,8	32,8	84,6	2,58				
3,90	4,10	Lera	1,70	0,50	16,2		69,2	34,2	92,2	2,70				
4,10	4,30	Lera	1,70	0,50	16,4		72,5	35,5	92,6	2,61				
4,30	4,50	Lera	1,70	0,50	16,1		75,8	36,8	89,8	2,44				
4,50	4,70	Lera	1,70	0,50	15,6		79,2	38,2	85,2	2,23				
4,70	4,90	Lera	1,70	0,50	15,6		82,5	39,5	84,5	2,14				
4,90	5,10	Lera	1,70	0,50	15,9		85,8	40,8	85,7	2,10				
5,10	5,30	Lera	1,70	0,50	16,5		89,2	42,2	89,4	2,12				
5,30	5,50	Lera	1,70	0,50	16,9		92,5	43,5	91,0	2,09				
5,50	5,70	Lera	1,70	0,50	16,7		95,8	44,8	89,2	1,99				
5,70	5,90	Lera	1,70	0,50	16,6		99,2	46,2	87,6	1,90				
5,90	6,10	Lera	1,70	0,50	16,9		102,5	47,5	89,4	1,88				
6,10	6,30	Lera	1,70	0,50	15,8		105,8	48,8	81,2	1,66				
6,30	6,50	Lera	1,70	0,50	15,4		109,2	50,2	78,3	1,56				
6,50	6,70	Lera	1,70	0,50	14,8		112,5	51,5	74,2	1,44				
6,70	6,90	Lera	1,70	0,50	16,5		115,9	52,9	84,2	1,59				
6,90	7,10	Lera	1,70	0,50	15,9		119,2	54,2	80,2	1,48				
7,10	7,30	Lera	1,70	0,50	15,7		122,5	55,5	78,2	1,41				
7,30	7,50	Lera	1,70	0,50	15,3		125,9	56,9	75,1	1,32				
7,50	7,70	Lera	1,70	0,50	15,7		129,2	58,2	77,4	1,33				
7,70	7,90	Lera	1,70	0,50	17,1		132,5	59,5	85,3	1,43				
7,90	8,10	CI L	NC		(22,4)		135,8	60,8		1,00				
8,10	8,30	CI M	NCSi		(52,4)		139,5	62,5		1,00				
8,30	8,45	Si v L			((63,2))		142,4	63,7			4,5	5,3		4,2

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt		Plats												
Hjälmsättra 799591		Hjälmsättra Södertälje												
Borrhål		21A003												
Datum		20210323												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	1,00	Fyllning	1,80				8,8	8,8						
1,00	1,20	Lera	1,75	0,50	146,0		19,4	19,4	1653,8	85,36				
1,20	1,40	Lera	1,75	0,50	87,2		22,8	22,8	833,3	36,53				
1,40	1,60	Lera	1,70	0,50	13,6		26,2	26,2	79,2	3,03				
1,60	1,80	Lera	1,70	0,50	12,0		29,5	27,5	66,4	2,41				
1,80	2,00	Lera	1,70	0,50	12,0		32,9	28,9	65,7	2,28				
2,00	2,20	Lera	1,70	0,50	12,5		36,2	30,2	68,4	2,27				
2,20	2,40	Lera	1,70	0,50	12,1		39,5	31,5	64,9	2,06				
2,40	2,60	Lera	1,70	0,50	13,6		42,9	32,9	74,5	2,27				
2,60	2,80	Lera	1,70	0,50	14,4		46,2	34,2	79,0	2,31				
2,80	3,00	Lera	1,70	0,50	14,6		49,5	35,5	79,6	2,24				
3,00	3,20	Lera	1,70	0,50	15,4		52,9	36,9	84,9	2,30				
3,20	3,40	Lera	1,70	0,50	16,3		56,2	38,2	90,1	2,36				
3,40	3,60	Lera	1,70	0,50	16,9		59,5	39,5	93,5	2,36				
3,60	3,80	Lera	1,70	0,50	18,4		62,9	40,9	103,4	2,53				
3,80	4,00	Lera	1,70	0,50	18,7		66,2	42,2	104,2	2,47				
4,00	4,20	Lera	1,70	0,50	18,4		69,6	43,6	101,2	2,32				
4,20	4,40	Lera	1,70	0,50	17,9		72,9	44,9	97,2	2,16				
4,40	4,60	Lera	1,70	0,50	15,9		76,2	46,2	82,9	1,79				
4,60	4,80	Lera	1,70	0,50	17,7		79,6	47,6	94,2	1,98				
4,80	5,00	Lera	1,70	0,50	17,8		82,9	48,9	94,7	1,94				
5,00	5,20	Lera	1,70	0,50	18,8		86,2	50,2	100,3	2,00				
5,20	5,40	Lera	1,70	0,50	18,6		89,6	51,6	98,4	1,91				
5,40	5,60	Lera	1,70	0,50	19,3		92,9	52,9	102,6	1,94				
5,60	5,80	Lera	1,70	0,50	18,6		96,2	54,2	97,6	1,80				
5,80	6,00	Lera	1,70	0,50	17,4		99,6	55,6	89,3	1,61				
6,00	6,20	Lera	1,70	0,50	19,2		102,9	56,9	100,2	1,76				
6,20	6,40	Lera	1,70	0,50	17,8		106,2	58,2	90,4	1,55				
6,40	6,60	Lera	1,70	0,50	17,6		109,6	59,6	88,7	1,49				
6,60	6,80	Lera	1,70	0,50	18,6		112,9	60,9	94,7	1,55				
6,80	7,00	Lera	1,70	0,50	18,2		116,2	62,2	91,3	1,47				
7,00	7,20	Lera	1,70	0,50	17,3		119,6	63,6	85,4	1,34				
7,20	7,40	Lera	1,70	0,50	18,1		122,9	64,9	89,8	1,38				
7,40	7,60	Lera	1,70	0,50	19,6		126,3	66,3	98,7	1,49				
7,60	7,80	Lera	1,70	0,50	20,4		129,6	67,6	103,4	1,53				
7,80	8,00	Lera	1,70	0,50	19,4		132,9	68,9	96,6	1,40				
8,00	8,20	Lera	1,70	0,50	19,5		136,3	70,3	97,0	1,38				
8,20	8,40	Lera	1,70	0,50	24,5		139,6	71,6	128,1	1,79				
8,40	8,53	Lera	1,70	0,50	43,6		142,3	72,7	262,2	3,61				

C P T - sondering

Projekt Hjälmsättra 799591			Plats Hjälmsättra Södertälje Borrhål 21A004 Datum 20210324											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	1,30	Fyllning	1,80				11,5	11,5						
1,30	1,50	Fyllning	1,80				24,7	23,7						
1,50	1,70	Lera	1,70	0,50	42,6		28,2	25,2	332,6	13,22				
1,70	1,90	Lera	1,70	0,50	42,1		31,5	26,5	323,3	12,20				
1,90	2,10	Lera	1,70	0,50	33,5		34,8	27,8	240,2	8,63				
2,10	2,30	Lera	1,70	0,50	30,8		38,2	29,2	213,6	7,33				
2,30	2,50	Lera	1,70	0,50	30,6		41,5	30,5	209,3	6,86				
2,50	2,70	Lera	1,70	0,50	22,7		44,8	31,8	142,7	4,48				
2,70	2,90	Lera	1,70	0,50	26,6		48,2	33,2	172,3	5,20				
2,90	3,10	Lera	1,70	0,50	17,7		51,5	34,5	102,2	2,96				
3,10	3,30	Lera	1,70	0,50	15,8		54,8	35,8	87,7	2,45				
3,30	3,50	Lera	1,70	0,50	15,4		58,2	37,2	84,7	2,28				
3,50	3,70	Lera	1,70	0,50	16,8		61,5	38,5	93,3	2,42				
3,70	3,90	Lera	1,70	0,50	16,2		64,8	39,8	88,5	2,22				
3,90	3,96	Lera	1,70	0,50	47,6		67,0	40,7	338,0	8,30				

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Hjälmsättra 799591			Hjälmsättra Södertälje											
			Borrhål 21A029											
			Datum 20210324											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,85	Fyllning	1,80				7,5	7,5						
0,85	1,50	Fyllning	1,80				20,7	17,5						
1,50	1,70	Lera	1,75	0,50	37,8		28,2	20,7	300,6	14,52				
1,70	1,90	Lera	1,75	0,50	39,2		31,6	22,1	309,4	13,98				
1,90	2,10	Lera	1,75	0,50	37,2		35,1	23,6	285,1	12,09				
2,10	2,30	Lera	1,75	0,50	38,1		38,5	25,0	289,1	11,56				
2,30	2,50	Lera	1,75	0,50	35,1		41,9	26,4	258,0	9,76				
2,50	2,70	Lera	1,75	0,50	32,9		45,4	27,9	234,4	8,41				
2,70	2,90	Lera	1,70	0,50	24,1		48,8	29,3	156,8	5,36				
2,90	3,10	Lera	1,70	0,50	18,0		52,1	30,6	107,5	3,51				
3,10	3,30	Lera	1,70	0,50	16,2		55,4	31,9	93,8	2,94				
3,30	3,50	Lera	1,70	0,50	14,2		58,8	33,3	78,8	2,37				
3,50	3,70	Lera	1,70	0,50	15,2		62,1	34,6	84,5	2,44				
3,70	3,90	Lera	1,70	0,50	17,1		65,4	35,9	97,1	2,70				
3,90	4,10	Lera	1,70	0,50	16,5		68,8	37,3	91,7	2,46				
4,10	4,30	Lera	1,70	0,50	15,5		72,1	38,6	84,1	2,18				
4,30	4,50	Lera	1,70	0,50	16,1		75,4	39,9	88,0	2,20				
4,50	4,70	Lera	1,70	0,50	16,2		78,8	41,3	87,9	2,13				
4,70	4,90	Lera	1,70	0,50	17,5		82,1	42,6	95,9	2,25				
4,90	5,10	Lera	1,70	0,50	15,3		85,4	43,9	80,1	1,82				
5,10	5,30	Lera	1,70	0,50	19,8		88,8	45,3	110,2	2,43				
5,30	5,50	Si L	1,80		((104,5))		92,1	46,6			6,7	8,0	6,4	
5,50	5,70	Si L	1,80		((157,5))	(34,6)	95,6	48,1			9,6	11,9	9,5	
5,70	5,90	Si v L	1,80		((43,2))		99,1	49,6			3,2	3,6	2,9	
5,90	6,03	Sa L	1,80			36,3	102,2	51,0			50,5	15,7	20,1	16,1

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Hjälmsättra 799591			Hjälmsättra Södertälje											
			Borrhål											
			21A030											
			Datum											
			20210324											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	1,50	Fyllning	1,80				13,2	13,2						
1,50	1,70	Lera	1,70	0,50	28,4		28,2	28,2	194,2	6,90				
1,70	1,90	Lera	1,70	0,50	47,0		31,5	31,5	354,8	11,27				
1,90	2,10	Lera	1,70	0,50	39,8		34,8	34,8	281,7	8,09				
2,10	2,30	Lera	1,70	0,50	34,1		38,2	38,2	226,6	5,94				
2,30	2,50	Lera	1,70	0,50	68,8		41,5	41,5	534,0	12,87				
2,50	2,70	Lera	1,70	0,50	35,1		44,8	43,8	226,9	5,18				
2,70	2,90	Lera	1,70	0,50	29,4		48,2	45,2	180,4	3,99				
2,90	3,10	Lera	1,70	0,50	25,1		51,5	46,5	147,4	3,17				
3,10	3,30	Lera	1,70	0,50	23,5		54,8	47,8	134,8	2,82				
3,30	3,50	Lera	1,70	0,50	20,7		58,2	49,2	113,9	2,32				
3,50	3,70	Lera	1,70	0,50	16,6		61,5	50,5	85,8	1,70				
3,70	3,90	Lera	1,70	0,50	16,2		64,8	51,8	82,7	1,60				
3,90	4,10	Lera	1,70	0,50	22,5		68,2	53,2	124,3	2,34				
4,10	4,20	Lera	1,70	0,50	25,0		70,7	54,2	140,6	2,60				

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Hjälmsättra 799591			Hjälmsättra Södertälje											
			Borrhål 21A031											
			Datum 20210323											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	1,60	Fyllning	1,80				14,1	14,1						
1,60	1,80	Lera	1,75	0,50	44,1		30,0	30,0	331,9	11,08				
1,80	2,00	Lera	1,75	0,50	39,7		33,4	33,4	283,1	8,48				
2,00	2,20	Lera	1,75	0,50	37,9		36,8	35,8	262,7	7,33				
2,20	2,40	Lera	1,75	0,50	35,3		40,3	37,3	237,9	6,38				
2,40	2,60	Lera	1,75	0,50	29,5		43,7	38,7	188,8	4,88				
2,60	2,80	Lera	1,75	0,50	31,7		47,1	40,1	204,0	5,08				
2,80	3,00	Lera	1,75	0,50	32,3		50,6	41,6	207,4	4,99				
3,00	3,20	Lera	1,70	0,50	26,6		54,0	43,0	161,0	3,75				
3,20	3,40	Lera	1,70	0,50	21,7		57,3	44,3	124,1	2,80				
3,40	3,60	Lera	1,70	0,50	20,7		60,6	45,6	115,9	2,54				
3,60	3,80	Lera	1,70	0,50	20,3		64,0	47,0	112,7	2,40				
3,80	4,00	Lera	1,70	0,50	20,2		67,3	48,3	111,0	2,30				
4,00	4,20	Lera	1,70	0,50	19,4		70,6	49,6	105,1	2,12				
4,20	4,40	Lera	1,70	0,50	19,7		74,0	51,0	106,1	2,08				
4,40	4,60	Lera	1,70	0,50	20,8		77,3	52,3	113,0	2,16				
4,60	4,80	Lera	1,70	0,50	20,4		80,6	53,6	109,6	2,04				
4,80	5,00	Lera	1,70	0,50	19,7		84,0	55,0	104,0	1,89				
5,00	5,20	Lera	1,70	0,50	19,8		87,3	56,3	104,0	1,85				
5,20	5,40	Lera	1,70	0,50	19,8		90,6	57,6	103,8	1,80				
5,40	5,60	Lera	1,70	0,50	18,1		94,0	59,0	91,8	1,56				
5,60	5,80	Lera	1,70	0,50	17,0		97,3	60,3	84,7	1,40				
5,80	6,00	Lera	1,70	0,50	20,9		100,7	61,7	109,3	1,77				
6,00	6,20	Lera	1,70	0,50	20,0		104,0	63,0	102,9	1,63				
6,20	6,40	Cl vL	NC		(19,8)		107,2	64,2		1,00				
6,40	6,60	Cl vL	NC		(16,9)		110,8	65,8		1,00				
6,60	6,80	Cl vL	NC		(18,7)		114,3	67,3		1,00				
6,80	6,86	Si v L	1,80		((51,4))		116,7	68,4			3,7	4,3	3,4	

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Hjälmsättra 799591			Hjälmsättra Södertälje											
			Borrhål											
			21A032											
			Datum											
			20210323											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	1,00	Fyllning	1,80				8,8	8,8						
1,00	1,20	Crust	1,75	0,50			19,4	19,4						
1,20	1,40	Crust	1,75	0,50			22,8	22,8						
1,40	1,60	Crust	1,75	0,50			26,2	26,2						
1,60	1,80	Crust	1,75	0,50			29,7	29,7						
1,80	2,00	Lera	1,70	0,50	25,3		33,1	33,1	162,1	4,90				
2,00	2,20	Lera	1,70	0,50	23,1		36,4	36,4	141,2	3,88				
2,20	2,40	Lera	1,70	0,50	21,5		39,7	38,7	127,1	3,28				
2,40	2,60	Lera	1,70	0,50	22,7		43,1	40,1	134,4	3,35				
2,60	2,80	Lera	1,70	0,50	20,8		46,4	41,4	119,9	2,90				
2,80	3,00	Lera	1,70	0,50	16,0		49,7	42,7	85,3	2,00				
3,00	3,20	Lera	1,70	0,50	15,3		53,1	44,1	80,0	1,82				
3,20	3,40	Lera	1,70	0,50	12,3		56,4	45,4	60,9	1,34				
3,40	3,60	Lera	1,70	0,50	13,0		59,7	46,7	64,5	1,38				
3,60	3,80	Lera	1,70	0,50	12,7		63,1	48,1	62,2	1,29				
3,80	4,00	Lera	1,70	0,50	12,7		66,4	49,4	61,9	1,25				
4,00	4,20	Lera	1,70	0,50	14,4		69,7	50,7	71,7	1,41				
4,20	4,40	Lera	1,70	0,50	15,0		73,1	52,1	75,3	1,45				
4,40	4,59	Lera	1,70	0,50	17,3		76,3	53,4	89,3	1,67				

C P T - sondering

Projekt Hjälmsättra 799591				Plats Hjälmsättra Södertälje										
				Borrhål 21A035		Datum 20210709								
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.50	Fyll/Let	1.80				4.4	4.4						
0.50	3.00	Fyll/Let	1.80				30.9	18.4						
3.00	3.20	CI vL	OC	1.70	0.60	12.3	54.2	28.2	61.6	2.18				
3.20	3.40	CI vL	OC	1.70	0.60	18.5	57.9	29.9	100.9	3.38				
3.40	3.60	CI vL	OC	1.70	0.60	19.1	61.2	31.2	104.1	3.33				
3.60	3.80	CI L	OC	1.70	0.60	20.0	64.5	32.5	109.5	3.36				
3.80	4.00	CI L	OC	1.70	0.60	20.8	67.9	33.9	113.6	3.35				
4.00	4.20	CI L	OC	1.70	0.60	21.0	71.2	35.2	113.8	3.23				
4.20	4.40	CI L	OC	1.70	0.60	21.2	74.6	36.6	113.8	3.11				
4.40	4.60	CI L	OC	1.70	0.60	21.3	77.9	37.9	113.5	2.99				
4.60	4.80	CI L	OC	1.70	0.60	21.3	81.2	39.2	112.6	2.87				
4.80	5.00	CI L	OC	1.70	0.60	21.2	84.6	40.6	111.0	2.74				
5.00	5.20	CI L	OC	1.70	0.60	20.7	87.9	41.9	107.2	2.56				
5.20	5.40	CI vL	OC	1.70	0.60	19.4	91.2	43.2	98.0	2.27				
5.40	5.60	CI vL	OC	1.70	0.60	18.2	94.6	44.6	89.4	2.01				
5.60	5.80	CI vL	OC	1.70	0.60	19.0	97.9	45.9	94.2	2.05				
5.80	6.00	CI L	OC	1.70	0.60	21.3	101.2	47.2	107.7	2.28				
6.00	6.20	CI L	OC	1.70	0.60	22.7	104.6	48.6	115.9	2.39				
6.20	6.40	CI L	OC	1.70	0.60	22.0	107.9	49.9	110.5	2.21				
6.40	6.60	CI L	OC	1.70	0.60	21.3	111.2	51.2	105.5	2.06				
6.60	6.80	CI L	OC	1.70	0.60	20.5	114.6	52.6	100.0	1.90				
6.80	7.00	CI L	OC	1.70	0.60	20.1	117.9	53.9	97.0	1.80				
7.00	7.20	CI L	OC	1.70	0.60	20.3	121.3	55.3	97.5	1.76				
7.20	7.40	CI L	OC	1.70	0.60	20.5	124.6	56.6	97.9	1.73				
7.40	7.60	CI L	OC	1.70	0.60	21.0	127.9	57.9	100.5	1.74				
7.60	7.80	CI L	OC	1.70	0.60	23.7	131.3	59.3	116.1	1.96				
7.80	8.00	CI L	OC	1.70	0.60	24.3	134.6	60.6	119.6	1.97				
8.00	8.20	CI L	OC	1.70	0.60	23.9	137.9	61.9	116.3	1.88				
8.20	8.40	CI L	OC	1.70	0.60	24.3	141.3	63.3	117.9	1.86				
8.40	8.60	CI L	OC	1.70	0.60	26.9	144.6	64.6	133.5	2.07				
8.60	8.72	CI L	OC	1.70	0.60	35.1	147.4	65.9	185.1	2.81				

C P T - sondering

Projekt			Plats											
Hjälmsättra 799591			Hjälmsättra Södertälje											
			Borrhål 21A036											
			Datum 20210908											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,50	Fyll	1,80				4,4	4,4						
0,50	2,00	Fyll	1,80				22,1	14,6						
2,00	2,20	Crust	1,70	0,68			37,0	21,0						
2,20	2,40	Crust	1,70	0,68			40,3	22,3						
2,40	2,60	Crust	1,70	0,68			43,7	23,7						
2,60	2,80	Crust	1,70	0,68			47,0	25,0						
2,80	3,00	Lera	1,70	0,60	29,7		50,3	26,3	188,5	7,16				
3,00	3,20	Lera	1,70	0,60	21,8		53,7	27,7	126,9	4,59				
3,20	3,40	Lera	1,70	0,60	21,2		57,0	29,0	120,6	4,16				
3,40	3,60	Lera	1,70	0,60	24,7		60,3	30,3	144,8	4,78				
3,60	3,80	Lera	1,70	0,60	24,6		63,7	31,7	142,4	4,50				
3,80	4,00	Lera	1,70	0,60	24,9		67,0	33,0	143,2	4,34				
4,00	4,20	Lera	1,70	0,60	25,1		70,3	34,3	142,9	4,16				
4,20	4,40	Lera	1,70	0,60	25,7		73,7	35,7	145,7	4,08				
4,40	4,60	Lera	1,70	0,60	26,7		77,0	37,0	151,7	4,10				
4,60	4,80	Lera	1,70	0,60	27,1		80,3	38,3	153,0	3,99				
4,80	5,00	Lera	1,70	0,60	27,7		83,7	39,7	156,2	3,94				
5,00	5,20	Lera	1,70	0,60	27,2		87,0	41,0	151,6	3,70				
5,20	5,40	Lera	1,70	0,60	28,1		90,4	42,4	156,7	3,70				
5,40	5,60	Lera	1,70	0,60	27,1		93,7	43,7	148,0	3,39				
5,60	5,80	Lera	1,70	0,60	27,3		97,0	45,0	148,7	3,30				
5,80	6,00	Lera	1,70	0,60	24,8		100,4	46,4	130,6	2,82				
6,00	6,20	Lera	1,70	0,60	26,4		103,7	47,7	140,2	2,94				
6,20	6,40	Lera	1,70	0,60	26,5		107,0	49,0	140,1	2,86				
6,40	6,60	Lera	1,70	0,60	27,5		110,4	50,4	146,0	2,90				
6,60	6,80	Lera	1,70	0,60	25,8		113,7	51,7	134,0	2,59				
6,80	7,00	Lera	1,70	0,60	26,6		117,0	53,0	137,8	2,60				
7,00	7,20	CI L	NCSi	1,85	(35,3)		120,5	54,5		1,00				
7,20	7,40	CI L	NCSi	1,85	(35,7)		124,1	56,1		1,00				
7,40	7,57	CI M	NCSi	1,85	(62,5)		127,5	57,6		1,00				

C P T - sondering

Sida 1 av 1

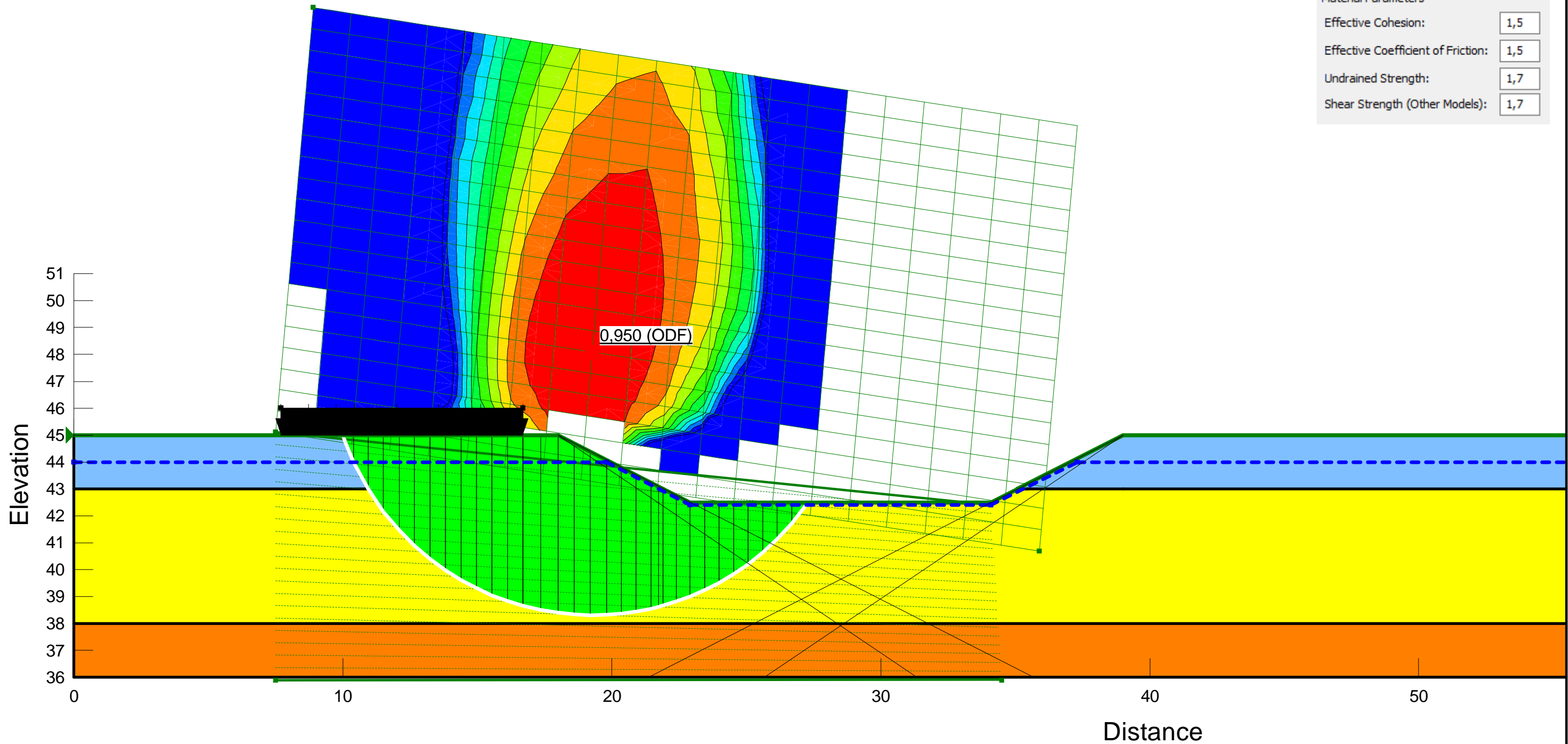
Projekt		Plats												
Hjälmsättra 799591		Hjälmsättra Södertälje												
Borrhål		21A037												
Datum		20210908												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,50	Fyll	1,80				4,4	4,4						
0,50	2,00	Fyll	1,80				22,1	14,6						
2,00	2,20	Lera	1,60	0,60	31,3		36,9	20,9	213,2	10,21				
2,20	2,40	Lera	1,60	0,60	35,2		40,0	22,0	244,2	11,09				
2,40	2,60	Lera	1,60	0,60	35,2		43,2	23,2	240,7	10,39				
2,60	2,80	Lera	1,60	0,60	29,9		46,3	24,3	194,6	8,01				
2,80	3,00	Lera	1,60	0,60	23,5		49,4	25,4	142,1	5,58				
3,00	3,20	Lera	1,60	0,60	19,5		52,6	26,6	111,2	4,18				
3,20	3,40	Lera	1,60	0,60	18,3		55,7	27,7	101,6	3,66				
3,40	3,60	Lera	1,60	0,60	18,2		58,9	28,9	100,2	3,47				
3,60	3,80	Lera	1,60	0,60	19,1		62,0	30,0	105,4	3,51				
3,80	4,00	Lera	1,60	0,60	19,1		65,1	31,1	104,3	3,35				
4,00	4,20	Lera	1,60	0,60	19,3		68,3	32,3	104,6	3,24				
4,20	4,40	Lera	1,60	0,60	19,8		71,4	33,4	107,0	3,20				
4,40	4,60	Lera	1,60	0,60	20,2		74,6	34,6	108,9	3,15				
4,60	4,80	Lera	1,60	0,60	23,9		77,7	35,7	133,2	3,73				
4,80	5,00	Lera	1,60	0,60	22,3		80,8	36,8	121,5	3,30				
5,00	5,20	Cl L	NCSi	1,60	(28,8)		84,0	38,0		1,00				
5,20	5,40	Cl L	NC	1,60	(27,9)		87,1	39,1		1,00				
5,40	5,60	Cl L	NCSi	1,60	(33,7)		90,3	40,3		1,00				
5,60	5,64	Si Med		1,80	((212,3))		92,2	41,0			12,6	15,9	12,7	

Name: 21A036 - 1:2 - Original

Analysis Type: Morgenstern-Price
 Slip Surface Option: Grid and Radius
 Surcharge (Unit Weight): 20 kN/m³

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	21		36
Yellow	Lera	Undrained (Phi=0)	17	20	
Blue	Let	Combined, S=f(depth)	17		30

Material Parameters	
Effective Cohesion:	1,5
Effective Coefficient of Friction:	1,5
Undrained Strength:	1,7
Shear Strength (Other Models):	1,7

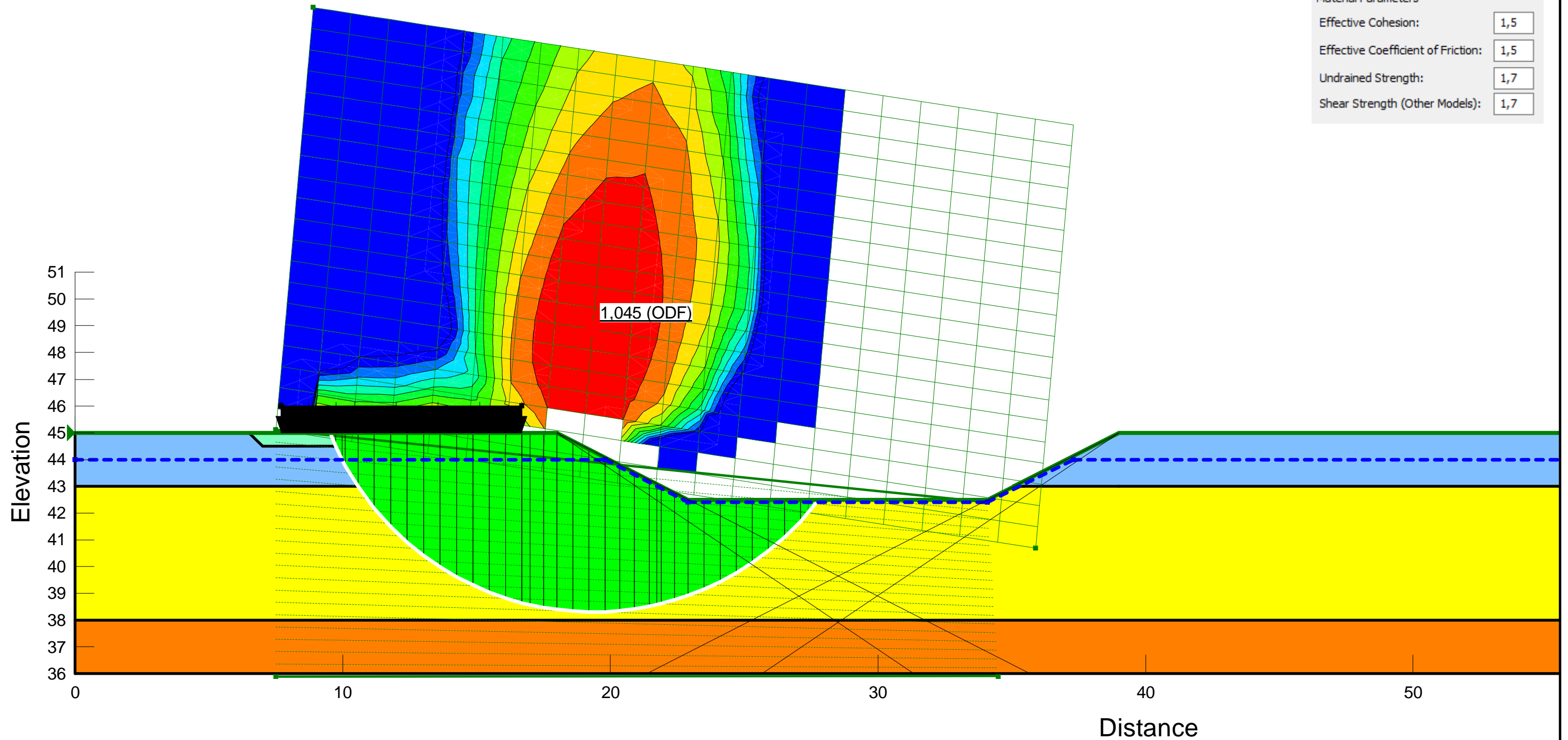


Name: 21A036 - 1:2 - Lättfyllning

Analysis Type: Morgenstern-Price
 Slip Surface Option: Grid and Radius
 Surcharge (Unit Weight): 20 kN/m³

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	21		36
Yellow	Lera	Undrained (Phi=0)	17	20	
Blue	Let	Combined, S=f(depth)	17		30
Light Green	Lättfyllning	Mohr-Coulomb	4,5		35

Material Parameters	
Effective Cohesion:	1,5
Effective Coefficient of Friction:	1,5
Undrained Strength:	1,7
Shear Strength (Other Models):	1,7

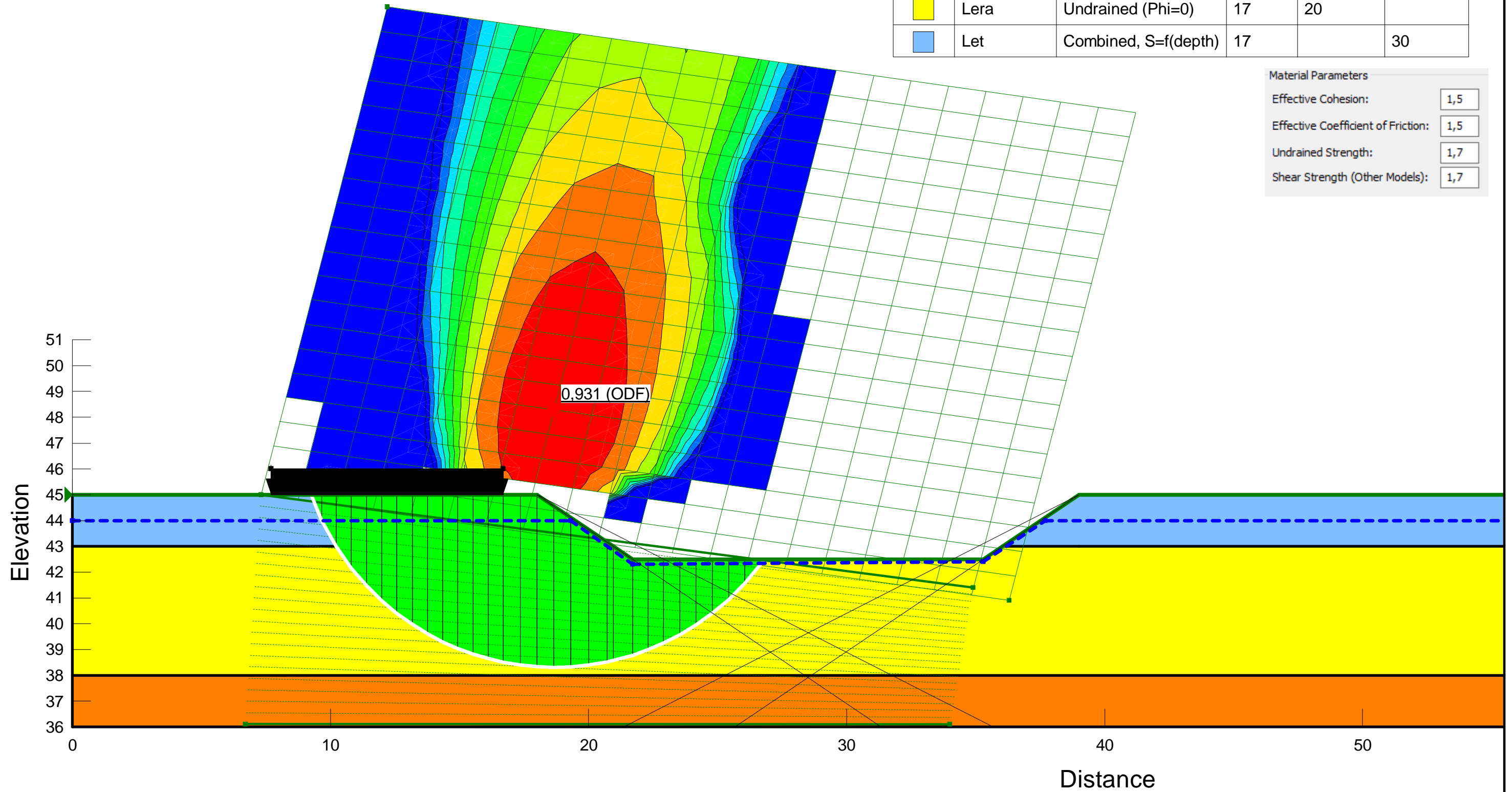


Name: 21A036 - 1:1.5 - Original

Analysis Type: Morgenstern-Price
 Slip Surface Option: Grid and Radius
 Surcharge (Unit Weight): 20 kN/m³

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	21		36
Yellow	Lera	Undrained (Phi=0)	17	20	
Blue	Let	Combined, S=f(depth)	17		30

Material Parameters	
Effective Cohesion:	1,5
Effective Coefficient of Friction:	1,5
Undrained Strength:	1,7
Shear Strength (Other Models):	1,7



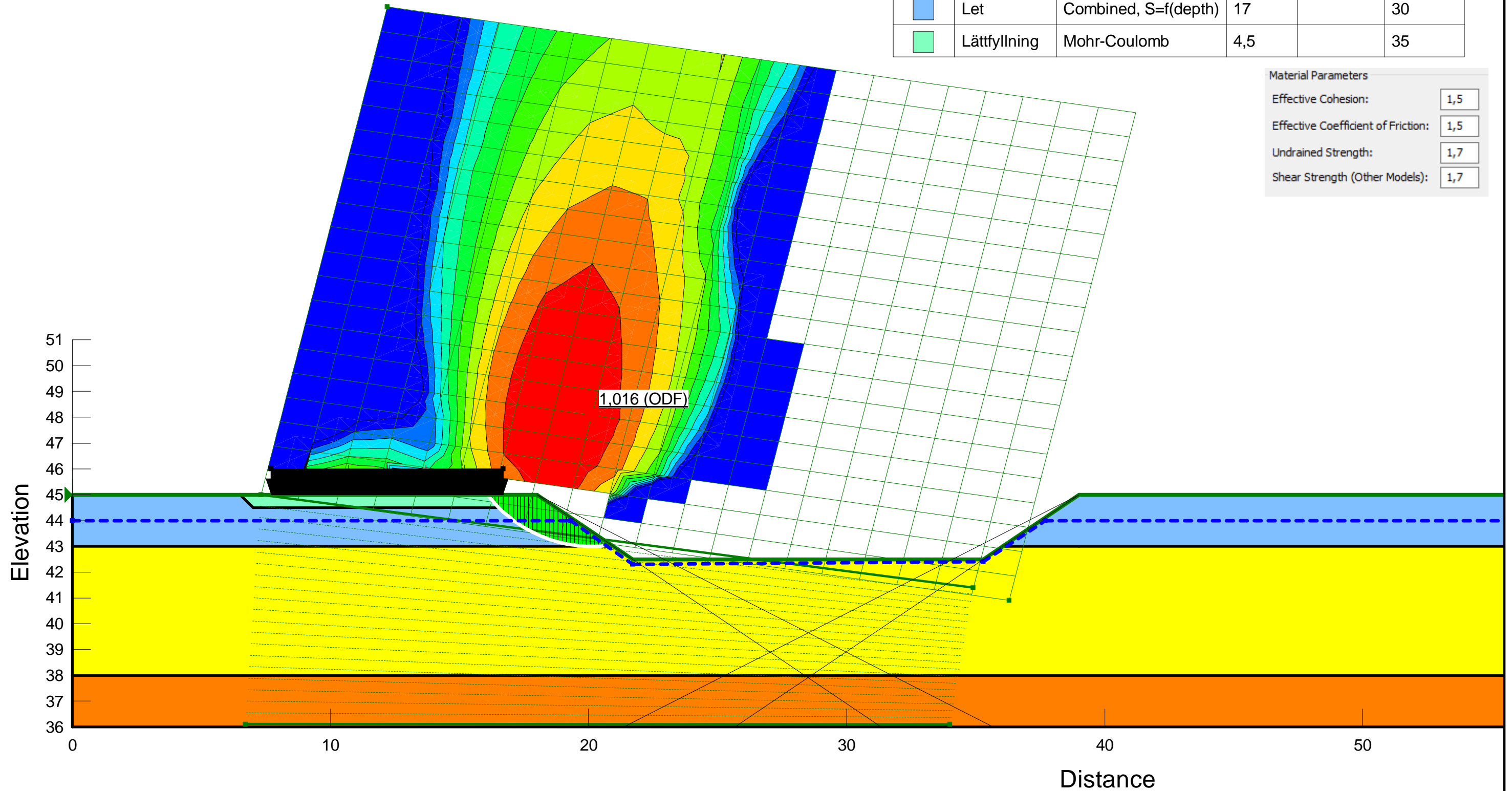
Hjälmsättra 799591 - Stabilitetsberäkningar för Nytt Lekvatten
Ege & Blom, s.gsz
2021-11-05

Name: 21A036 - 1:1.5 - Lättfyllning

Analysis Type: Morgenstern-Price
 Slip Surface Option: Grid and Radius
 Surcharge (Unit Weight): 20 kN/m³

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Orange	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	21		36
Yellow	Lera	Undrained (Phi=0)	17	20	
Blue	Let	Combined, S=f(depth)	17		30
Light Green	Lättfyllning	Mohr-Coulomb	4,5		35

Material Parameters	
Effective Cohesion:	<input type="text" value="1,5"/>
Effective Coefficient of Friction:	<input type="text" value="1,5"/>
Undrained Strength:	<input type="text" value="1,7"/>
Shear Strength (Other Models):	<input type="text" value="1,7"/>



10 Bilagor & Ritningar

Bilagor

Bilaga 1 Korrigerad CPT Utvärdering

Bilaga 2 Stabilitetsberäkning

Ritningar

<i>Ritningsnummer</i>	<i>Ritning</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>
G-10.1-001	Plan	1:1000	A1
G-10.2-101	Profil	1:100(H) 1:500(L)	A1
G-10.2-102	Profil	1:100(H) 1:500(L)	A1
G-10.2-103	Profil	1:100(H) 1:500(L)	A1