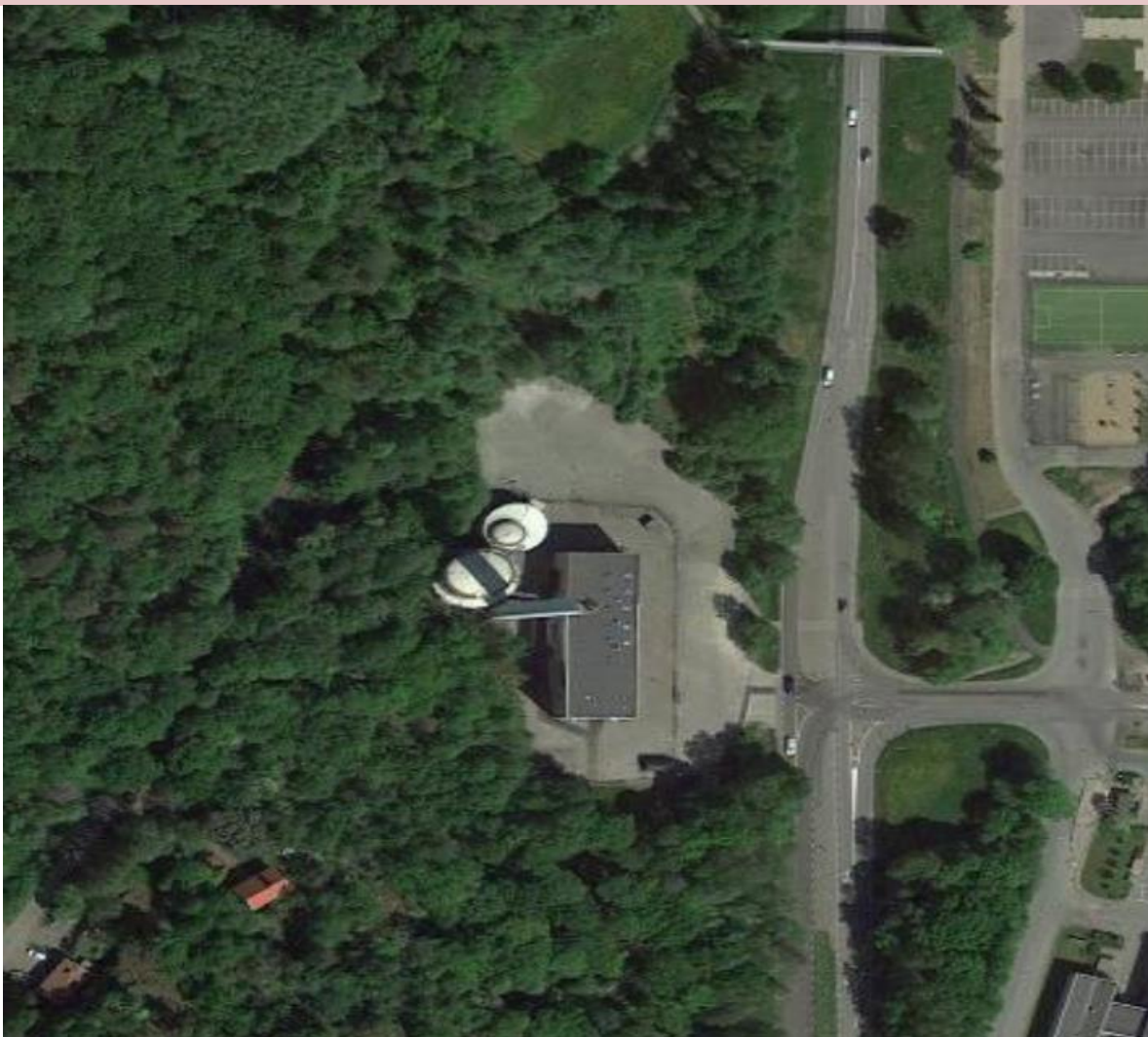


PM Geoteknik

Angered 83:2

Utredning för Detaljplan



PM/Rapport

Uppdragsnamn
Angered 83:2 Geoteknik
Göteborgs stad
-

Uppdragsgivare
Göteborg Energi AB
Anna Pärsson

Vår handläggare
Markus Daniels

Datum
2023-12-15

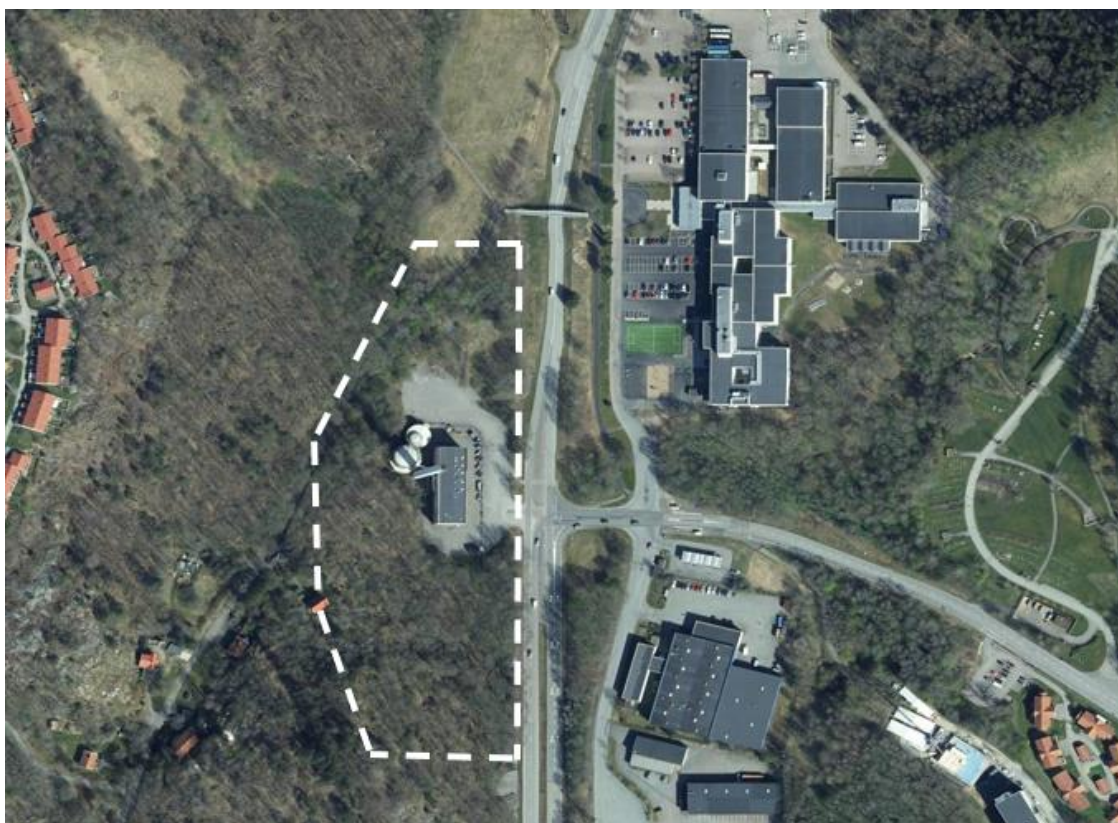
Senast rev.datum

Innehåll

1	Objekt.....	3
1	Ändamål.....	3
2	Utförda undersökningar	4
	2.1 Geotekniska undersökningar.....	4
	2.2 Övriga underlag	4
3	Styrande Dokument	4
4	Geoteknisk Kategori	4
5	Planerade konstruktioner	5
6	Topografi, mark- och geotekniska förhållanden	5
7	Markradon.....	6
8	Härledda värden.....	7
9	Stabilitet.....	8
10	Sättningar	8
11	Rekommendationer	9
12	Bilagor	9

1 Objekt

Bjerking AB har på uppdrag av Göteborg Energi AB utfört en geoteknisk undersökning på fastigheten Angered 83:2 inför en ny detaljplan. Det undersökta området ligger i Angered, Göteborgs stad.



Figur 1-1: Undersökt område ungefärligt markerat med streckad gränslinje. Bild från eniro.se 2023-11-17.

2 Ändamål och sammanfattning

2.1 Ändamål

Syftet med uppdraget har varit att klarlägga geotekniska förhållanden och förutsättningar inför en ny detaljplan i samband med utbyggnad av en biobränslepanna.

2.2 Sammanfattning

Detaljplanens genomförande har, beroende på vald marknivå i områdets södra del, som följd att nya slänter i jord och berg aktualiseras. Vidare riskerar en sänkning av marknivån i detta område att sammanfalla med de grundvattenstrycknivåer som har uppmätts på nivå +71,1–+72,3

I områdets södra del, där de planerade marknivåerna är lägre än nuvarande marknivåer, är de geotekniska förutsättningarna för att anlägga permanenta slänter sådana att en slänt kan läggas i max släntlutning ca 1:2 till erforderligt djup. Beroende på nivåskillnaden mellan dagens och detaljplanens marknivåer kan det inom fastigheten råda utrymmesbrist för att anlägga en

slänt i släntlutning 1:2. Geotekniska åtgärder för att hantera en eventuell utrymmesbrist, i nedstigande lämplighet, är brantare släntlutning i kombination med jordspikning, permanent spont alternativt att tillfälligt schakta utanför detaljplaneområdet, anlägga en stödmur och återfylla bakom stödmuren.

I övrigt kan detaljplanen genomföras utan särskilda geotekniska åtgärder.

3 Utförda undersökningar

3.1 Geotekniska undersökningar

Resultatet av utförda undersökningar framgår av MUR (markteknisk undersökningsrapport) med uppdragsnummer 23U1625, dat. 2023-12-08, upprättad av Bjerking AB.

3.2 Övriga underlag

Följande övriga handlingar har utgjort underlag för undersökningen:

- Samlingskarta daterad 2023-06-19
- Ledningsunderlag från ledningskollen.se.
- PM från VIAK AB angående geoteknisk undersökning i Angered daterad 1975-04-15
- Modellfiler:
 - Baskarta erhållen 2023-04-28

4 Styrande Dokument

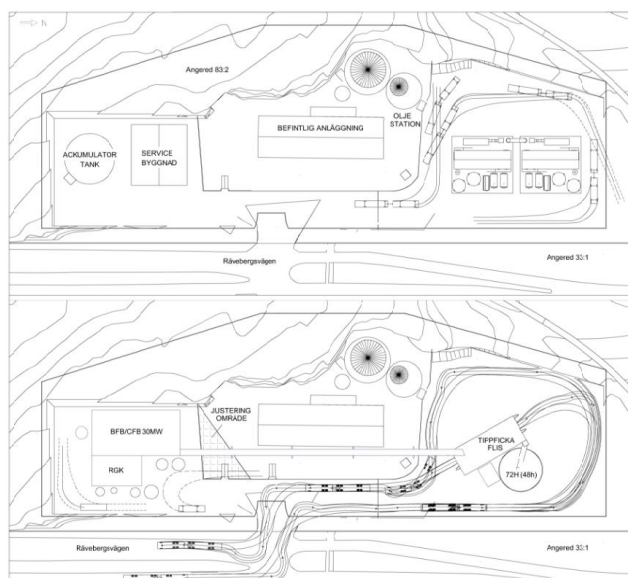
Denna PM ansluter till SS-EN 1997 med tillhörande nationell bilaga enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (Eurokoder), BFS 2013:10, EKS 10.

5 Geoteknisk Kategori

Utredning för är utförd i enlighet med geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Planerade konstruktioner

Planerade konstruktioner utgörs av en ny biobränslepanna med tillhörande processutrustning samt bränslemottagning alternativt en ackumulatortank. Den slutgiltiga utformningen av anläggning är under utredning, nedan visas de aktuella alternativen. Framtida marknivåer är inte kända men marken antas jämnas ut och motsvara dagens medelnivå vilket innebär ca +74 i södra delen av området och ca +71 i mittendelen och +72 norra delen av området. en väg planeras att anläggas inom området.



Figur 6-1 planerad konstruktion aktuella alternativ under utredning.

7 Topografi, mark- och geotekniska förhållanden

Området karaktäriseras av en bergslänt utmed områdets västra/sydvästra del och marknivån är som högst ca +90, bergslänten är delvis naturlig och delvis en bergskärning efter tidigare bergschakt. I övrigt utgörs området av en relativt plan markyta på nivå +71 – +76, de högre marknivåerna återfinns i områdets södra del och de lägre nivåer återfinns i områdets norra del. I områdets södra del sluttar markytan svagt i östlig riktning. strax utanför områdets östra gräns finns Rävebergsvägen på nivå +70, mellan Rävebergsvägen och detaljplaneområdet förekommer en ca slänt som i huvudsak är 2–3 m hög och som mest uppgår till 5 m, släntlutningen är 1:2 – 1:4. Markytan utgörs i huvudsak av asfalt och grönytor. Bergslänten täcks ställvis av tunna moränlager.

Tolkade jordlager framgår av bilaga G-09-2-001 – G-09-2-006 Jorden utgörs av 0,5 – 1,8 m fyllning på upp till 2,5 torrskorpelera och torrskorpesilt på upp till 14 m lera på friktionsjord på berg. Lerlagrets mäktighet är som störst i områdets norra del och avtar mot området södra och västra del. I de norra och södra delarna utgörs det översta jordlagret av ett tunt lager humushaltigt lager av sand och silt.

Fyllningen är blandad och utgörs av dels av mullhaltig sandig och siltig lera och torrskorpelera, dels av sandigt grus.

Torrskorpeleran innehåller siltskikt och benämns ställvis som torrskorpesilt

Leran innehåller siltskikt, körtlar och ställvis sandskikt, prover upptagna från 15 m djup benämns som svagt sulfidfläckig. Skjuvhållfastheten har härletts från CPT-sonderingar, fallkonförsök och förkonsolideringstryck till 30–115 kPa och benämns som låg till hög. Lerans densitet är 1,9 – 2,0 t/m³, vattenkvoten är 30–45 % och konflytgränsen 31–62%. Sensitiviteten har utvärderats till 2–27 och benämns låg- – mellansensitiv. Lerans överkonsolideringsgrad (OCR) har utvärderats till 2,1 – 2,8 och benämns överkonsoliderad.

Friktionsjordens mäktighet är upp till 5 m och lagringstätheten bedöms efter viktsonderingar som halvfast – fast. Flertalet viktsonderingar har stoppat i friktionsjordens övre 0,5 m.

Grundvattennivån i områdets norra del (grundvattenrör 23B02) har uppmätts till +67,9 vilket motsvarar 2,5 m djup. I områdets södra del (grundvattenrör 23B06) har grundvattennivån uppmätts till +71,1–+72,3 vilket motsvarar 1–2 m djup. En grundvattenobservation har även noterats i borrhål 23B05, ungefär mitt emellan grundvattenrören, på nivå +68,1 vilket motsvarar 3,5 m djup.

Berg förekommer som berg i dagen i utmed områdets västra del och ställvis i områdets norra och södra del. I bergslänten till väster är de högsta bergnivåerna ca +100. I de sonderade punkterna har berget registrerats på nivå + 52 – +72 vilket motsvarar 19 – 4 m djup, djup till berg är som störst i områdets södra del.

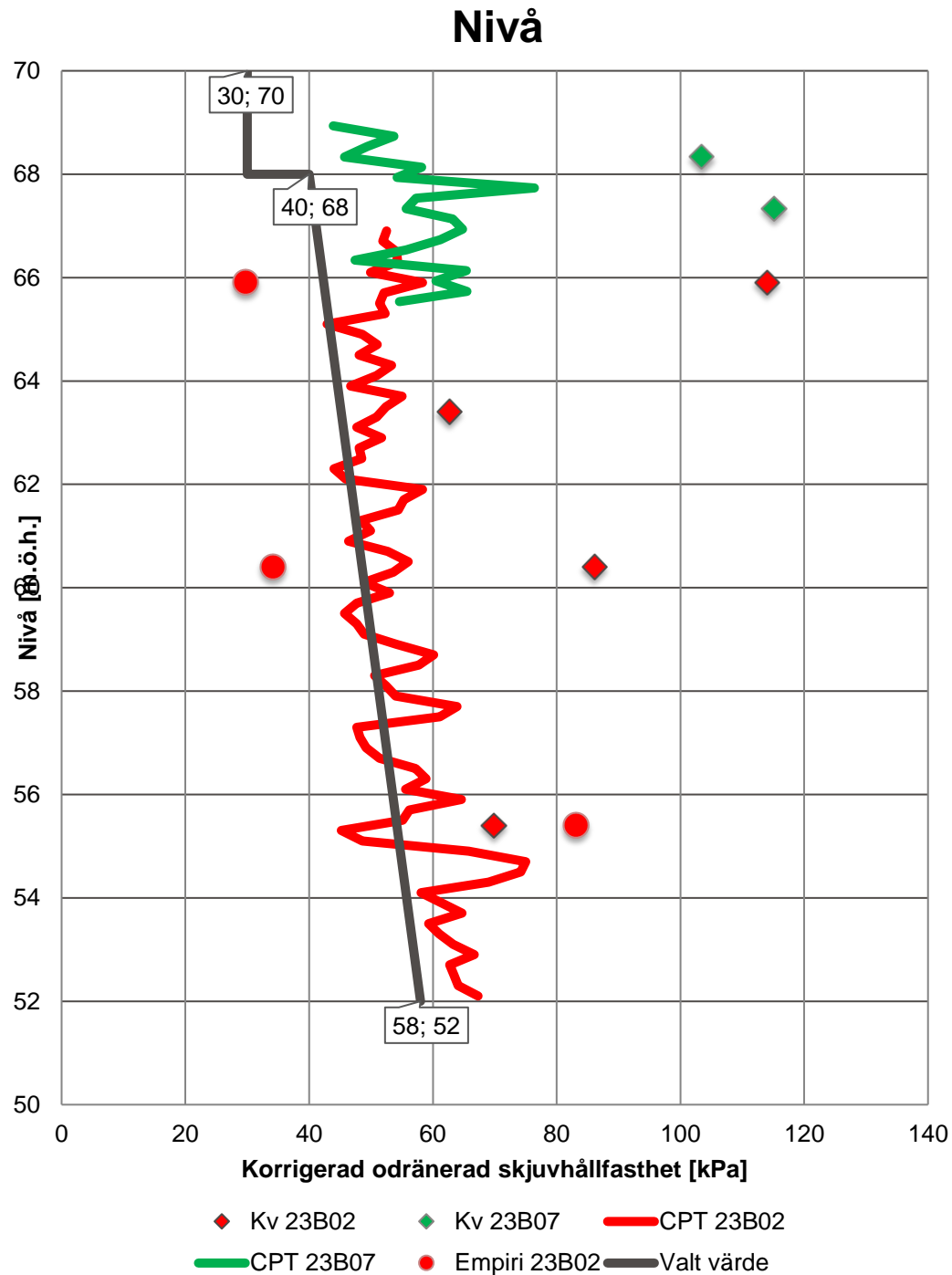
8 Markradon

Enligt SGU:s karta *Gammastrålning, uran* förekommer relativt låga värden inom området.



Figur 8-1 Utdrag ur SGUs kartvisare *Gammastrålning, uran*

9 Härledda värden



Tabell 9-1 Härledda och valda värden.

10 Stabilitet

Stabiliteten i området har kontrollerats sektion E, sektion F och sektion J som utifrån släntlutningar, nivåskillnader och underliggande jordlager har bedömts som minst gynnsamma m.h.t stabilitetsförhållanden. I sektion H är utrymmet för slänt i jord begränsat av fastighetsgränsen. Resultaten framgår av Tabell 10-1. I sektion H uppnås inte erforderlig säkerhet om planerad mark utförs till nivå + 74 eller lägre samt att den nya slänten måste hållas inom fastighetsgränsen. I övriga sektioner uppnås kravet på erforderlig säkerhet. Laster från nya anläggningar har ansatts som 30 kPa permanent last, byggnader som medför laster större än 30 kPa antas utföras med pålgrundläggning. Laster på vägar är 15 kPa variabel last.

ID	F _{EN} Odränerad analys	F _{EN} Odränerad analys plan glidyta	F _{EN} Kombinerad analys	F _{EN} Kombinerad analys plan glidyta	Krav
Sektion E befintliga förhållanden	2,07	-*	2,07	-	1,0
Sektion F befintliga förhållanden	3,07	3,19	2,81	1,94	1,0
Sektion H ny slänt 1:1	0,78	x*	x	X	1,0
Sektion H ny slänt 1:2	1,07	1,44	-	-	1,0
Sektion J befintliga förhållanden	2,13	x	2,04		1,0
Sektion J uppfyllning till +72	1,39	x	1,42		1,0

Tabell 10-1 beräkningsresultat, -* = ej aktuellt, x =ej beräknad

Risk för blockutfall hanteras i PM bergteknik.

11 Sättningar

De mest sättningkänsliga jordarna förekommer i områdets södra del där lerdjupet är upp till 15 m. Lerans överkonsolideringskvot (OCR) har utvärderats till 2,1 – 2,8 och ev. uppfyllnader med 1 å 2 m inom området riskerar att orsaka sättningar i storleksordningen 1–2 cm, Där jorden utgörs av fyllning ovan friktionsjord och eller torrskorpelera/torrskorpesilt bedöms inga skadliga marksättningar uppträda i samband med uppfyllning.

12 Rekommendationer

Pelletsanläggningen föreslås grundläggas dels med spetsbärande pålar, dels med plattgrundläggning på berg.

De vibrationer som kan uppstå i samband med pålning bedöms inte ha någon betydande negativ påverkan på intilliggande slänters stabilitet då dessa slänter i utgörs av friktionsjord. Vidare bedöms risken för att pålningsarbeten via massundanträngning ska påverka intilliggande byggnader som låg då pållängder bedöms till som mest ca 5 m och avståndet till närmaste byggnad är ca 25 m.

Byggnader i 1 å 2 plan grundläggs med plattgrundläggning.

Planerad markanvändning och områdets topografi innebär att det i områdets sydvästra del blir en förändring av marknivån som kan komma sänkas med ca 10 m och därmed skapas en ny slänt/skärning i jord och berg. Slänten i jord kan utfomas i släntlutning 1:2.

För att minska risken för grundvattenpåverkan inom området rekommenderas att framtida marknivåer sätts med beaktandet av den uppmätta grundvattennivån på +72 i områdets södra del.

13 Bilagor

- Bilaga 1 Dimensionerande värden
- Bilaga 2 Stabilitetsberäkningar
- Bilaga 3 Sättningsberäkningar
- Bilaga 4 Sammanfattning till planbeskrivning

Bilaga/ritning	Innehåll	Skala
G-09.1-001	Plan	1:500
G-09.2-001	Tolkade jordlager, Sektion	1:200
G-09.2-002	Tolkade jordlager, Sektion	1:200
G-09.2-003	Tolkade jordlager, Sektion	1:200
G-09.2-004	Tolkade jordlager, Sektion	1:200
G-09.2-005	Tolkade jordlager, Sektion	1:200
G-09.2-006	Tolkade jordlager, Sektion	1:200
G-09.2-007	Tolkade jordlager, Sektion	1:200
G-09.2-008	Tolkade jordlager, Sektion	1:200

Bjerking AB

Markus Daniels

0102118529

markus.daniels@bjerking.se

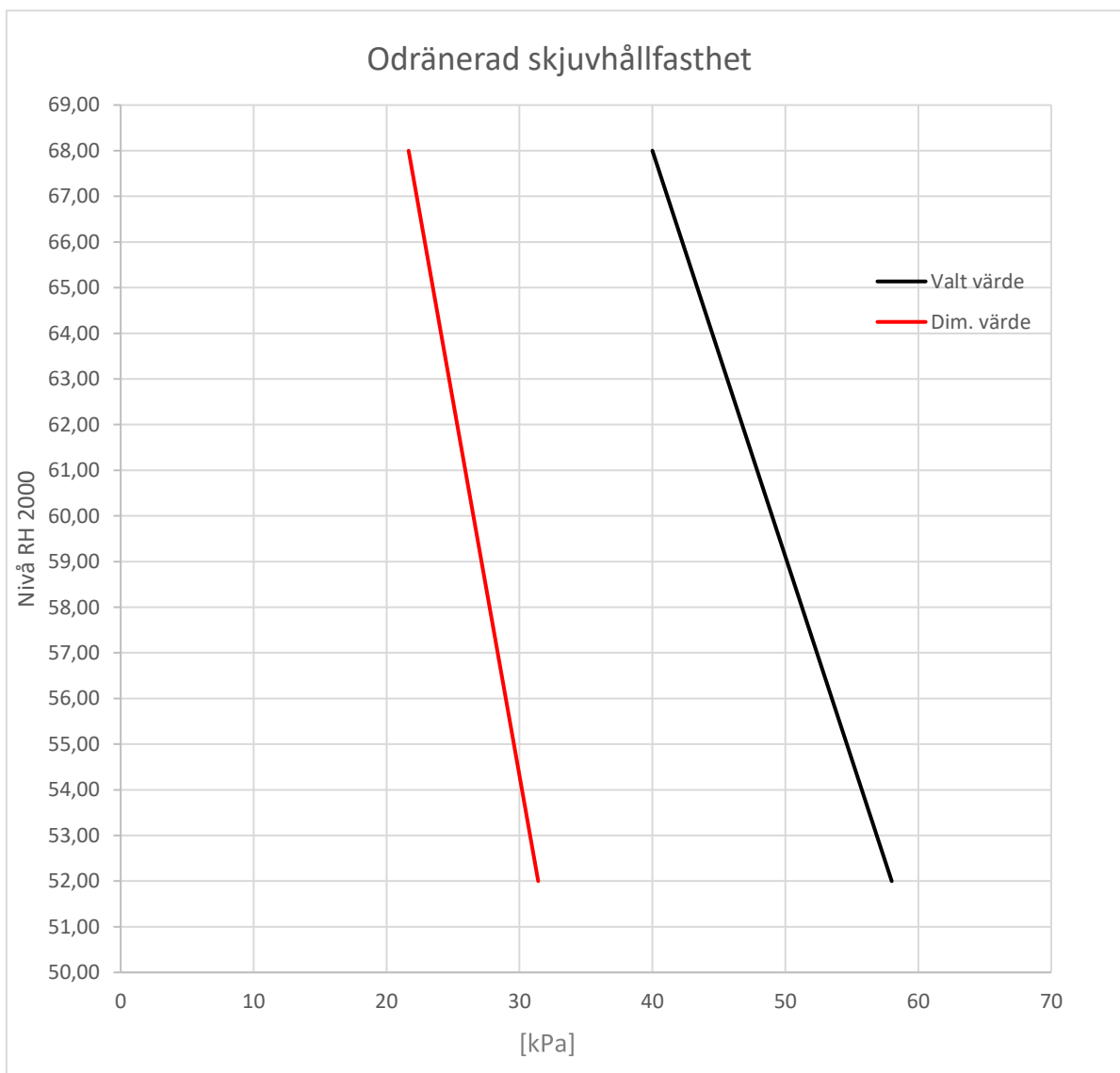
Granskad

Romina Fuentes

romina.fuentes@bjerking.se

Anläggning/Projekt				
Angered 83:2				
Säkerhetsklass	Värde	Enhet	Kommentar	
SK1 -> $\gamma_d = 1,00$	γ_d	1,00	-	
SK2 -> $\gamma_d = 0,91$	γ_d	0,91	-	
SK3 -> $\gamma_d = 0,83$	γ_d	0,83	-	
Vald säkerhetsklass	SK	2	-	
Partialkoefficient	γ_d	0,91	-	
Laster				
Permanent last	$G_{kj,sup}$	30,00	kN	anläggning/byggnad
Variabel last	Q_k	15,00	kN	trafiklast
Lasteffekt konstruktionslaster				
	Värde	Enhet		
$E_d = \gamma_d * 1,35 * G_{kj,sup}$	E_d	36,86	kN	inte aktuellt
$E_d = \gamma_d * 0,89 * 1,35 * G_{kj,sup} + \gamma_d * 1,5 * Q_k$	E_d	53,28	kN	inte aktuellt
Lasteffekt geotekniska laster				
	Värde	Enhet		
$E_d = \gamma_d * 1,1 * G_{kj,sup} + \gamma_d * 1,4 * Q_k$	E_d	19,11	kN	Dim. trafiklast
$E_d = \gamma_d * 1,1 * G_{kj,sup} + \gamma_d * 1,4 * Q_k$	E_d	30,03	kN	Dim. permanent last
Jordparametrar				
Partiellkoefficienter materialparametrar				
	Värde	Enhet		
Friktionsvinkel ($\tan \varphi'_k$)	γ_φ	1,30	-	
Effektiv kohesion c'	$\gamma_{c'}$	1,30	-	
Odränerad skjuvhållfasthet (c_u)	γ_{c_u}	1,50	-	
Tunghet (γ)	γ_γ	1,00	-	
Lager 1 Fyllning				
	Kar. värde	Enhet	Dim. värde	
Odränerad skjuvhållfasthet	c_{u_k}	0,00 kPa	0,00	
Friktionsvinkel	φ'_{k}	30,00 °	23,95	
Effektiv kohesion	C'_{k}	0,00 kPa	0,00	
Tunghet gk ovan gvy	γ_k	18,00 kNm/m ³	18,00	
Tunghet gk under gvy	γ'_{k}	8,00 kNm/m ³	8,00	
Lager 2 Torrskorpa				
	Kar. värde	Enhet	Dim. värde	
Odränerad skjuvhållfasthet	c_u	30,00 kPa	20,00	
Friktionsvinkel	φ'_{k}	30,00 °	23,95	
Effektiv kohesion	C'_{k}	3,00 kPa	2,31	
Tunghet gk ovan gvy	γ_k	20,00 kNm/m ³	20,00	
Tunghet gk under gvy	γ'_{k}	10,00 kNm/m ³	10,00	
Omräkningsfaktor η släntstabilitet				
	Värde	Enhet		
	$\eta_{(1,2)}$	1,00	-	tabellvärde
	η_3	1,00	-	tabellvärde
	$\eta_{(4,5,6,7)}$	1,00	-	tabellvärde
			-	tabellvärde
$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)}$	η	1,00	-	tabellvärde

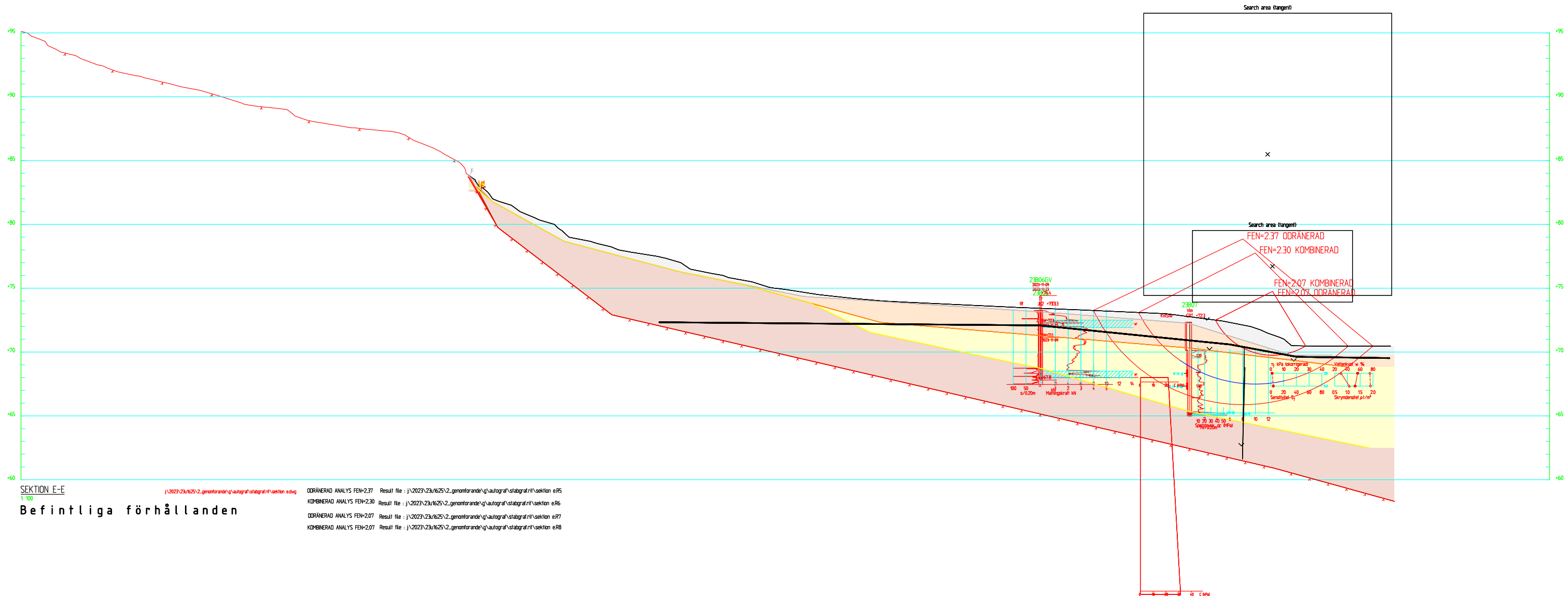
Lager 3 Lera		Kar. värde	Enhet	Dim. värde	
Odränerad skjuvhållfasthet	c_u	tabell	kPa	se tabell	
Friktionsvinkel	φ'_k	30,00	°	23,95	
Effektiv kohesion	C'_k	4,00	kPa	3,08 $0,1 \cdot C_{uk}$	
Tunghet gk ovan gvy	γ_k	18,00	kNm/m ³	18,00	
Tunghet gk under gvy	γ'_k	8,00	kNm/m ³	8,00	
Omräkningsfaktor η släntstabilitet		Värde	Enhet		
	$\eta_{(1,2)}$	0,90	-	Två oberoende punkter, normalsvensk lera	
	η_3	0,95	-		Två metoder, stor spridning
	$\eta_{(4,5,6,7)}$	0,95	-		stor brottyta, stor konsekvens
	$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)}$	0,81	-		
Odränerad skjuvhållfasthet		Nivå	Kar. värde	Enhet	Dim. värde
		68,00	40,00	kPa	21,66
		52,00	58,00	kPa	31,41
				kPa	0,00

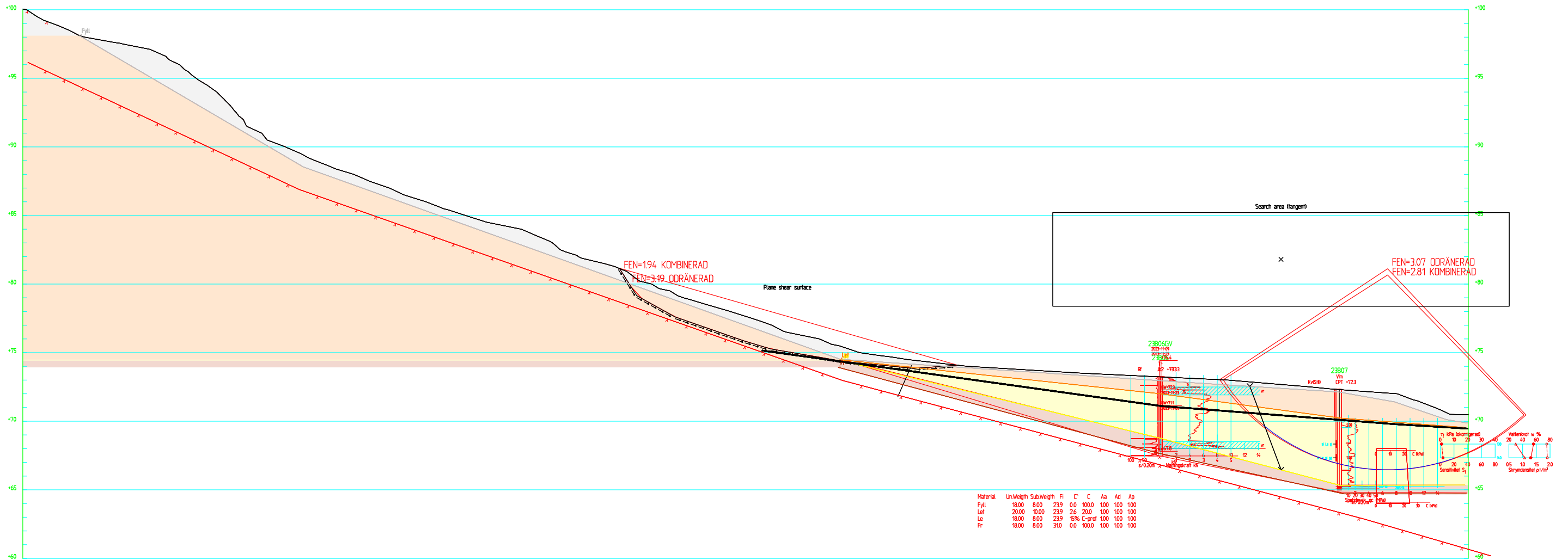




Lager 4 Friktionsjord		kar. värde	dim värde
Odränerad skjuvhållfasthet	c_u	0,00 kPa	0,00
Friktionsvinkel	φ'_k	36,00 °	29,20
Effektiv kohesion	C'_k	0,00 kPa	0,00
Tunghet gk ovan gvy	γ_k	18,00 kNm/m ³	18,00
Tunghet gk under gvy	γ'_k	8,00 kNm/m ³	8,00
Omräkningsfaktor η		Värde	Enhet
	$\eta_{(1,2)}$	1,00	- tabellvärde
	η_3	1,00	- tabellvärde
	$\eta_{(4,5,6,7)}$	1,00	- tabellvärde
	η_8	1,00	- tabellvärde
$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)} * \eta_{(8)}$		η	1,00 - tabellvärde
Friktionsvinkel		Nivå	Kar. värde Enhet Dim. värde
			°
			°
			°
			°

Friktionsvinkel



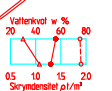


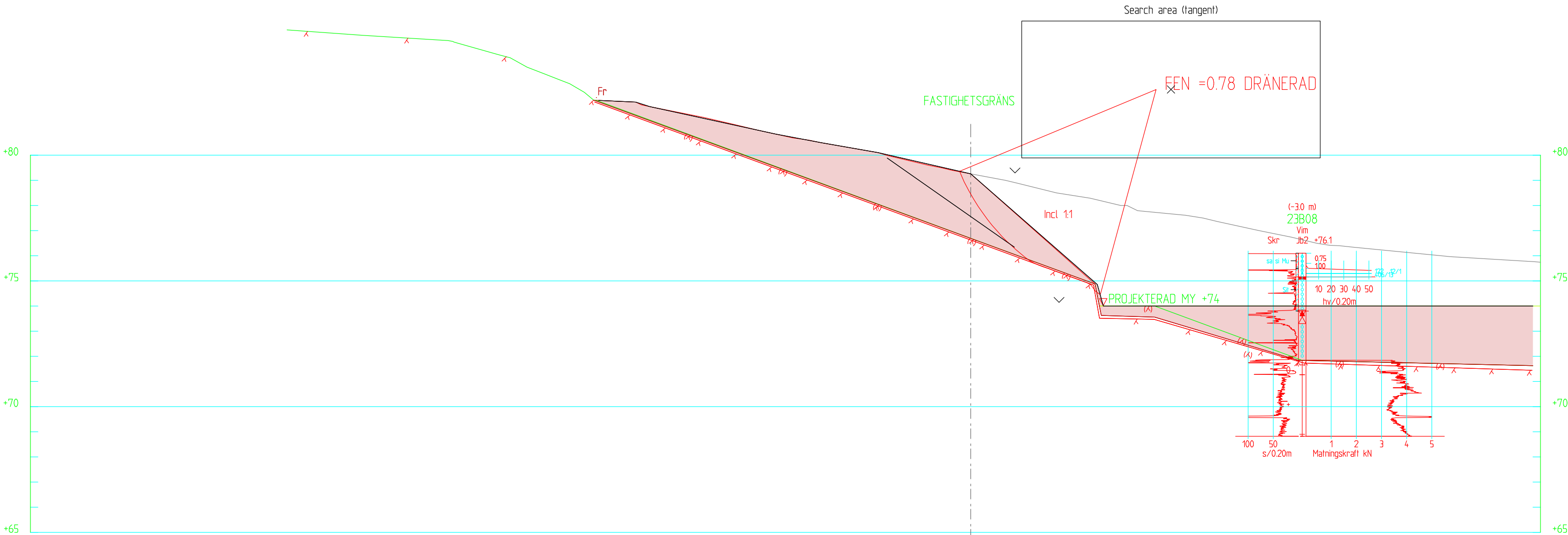
SEKTION F-F
1:100

Befintliga förhållanden

j:\2023\23a1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\F\sektion f.dwg

FEN-194 KOMBINERAD PLAN Resulti file : j:\2023\23a1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\F\sektion f.R8
 FEN-349 ODRÄNERAD PLAN Resulti file : j:\2023\23a1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\F\sektion f.R9
 FEN-307 ODRÄNERAD Resulti file : j:\2023\23a1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\F\sektion f.R10
 FEN-281 KOMBINERAD Resulti file : j:\2023\23a1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\F\sektion f.R11





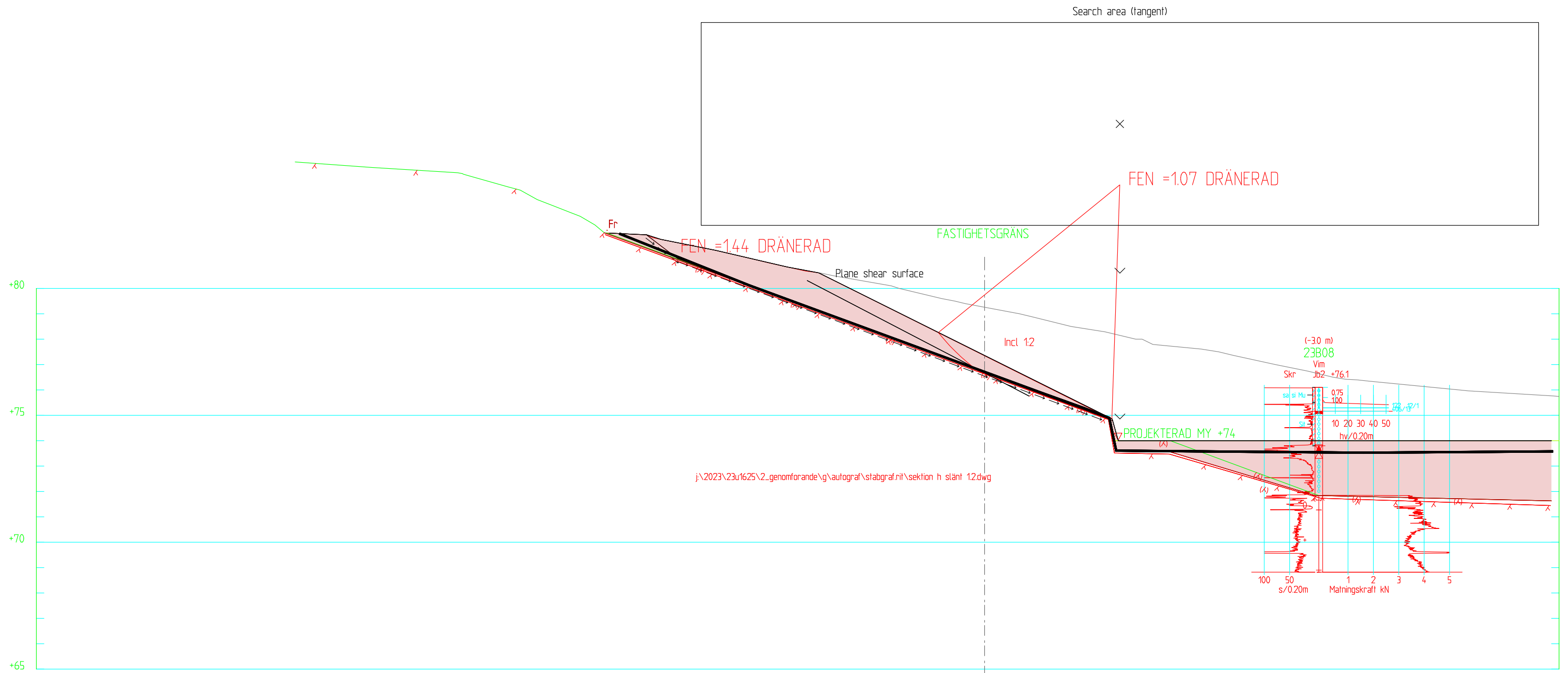
SEKTION H-H
1:100

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fr	18.00	8.00	29.2	0.0				

FEN=0,78 DRÄNERAD

Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion h slänt mot fastighetsgräns.R1

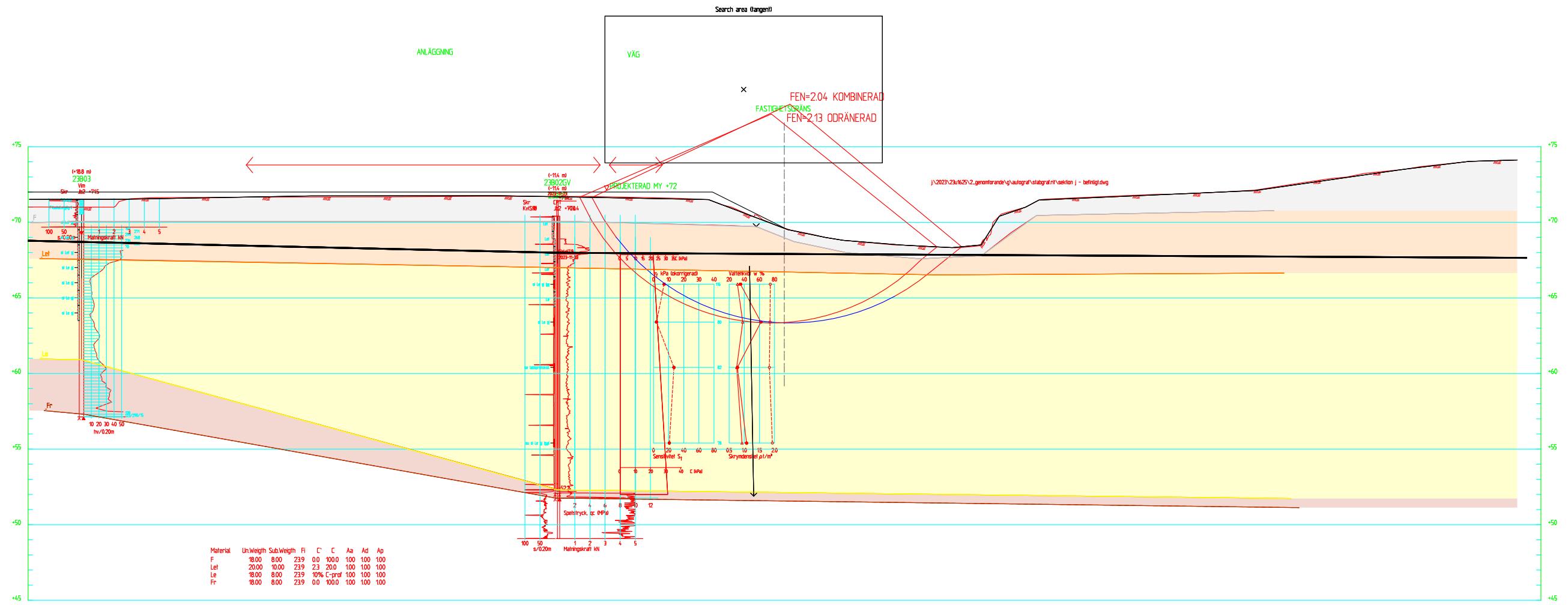
Ny slänt 1:1



SEKTION H-H
1:100
Ny slänt 1:2

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fr	18.00	8.00	29.2	0.0				

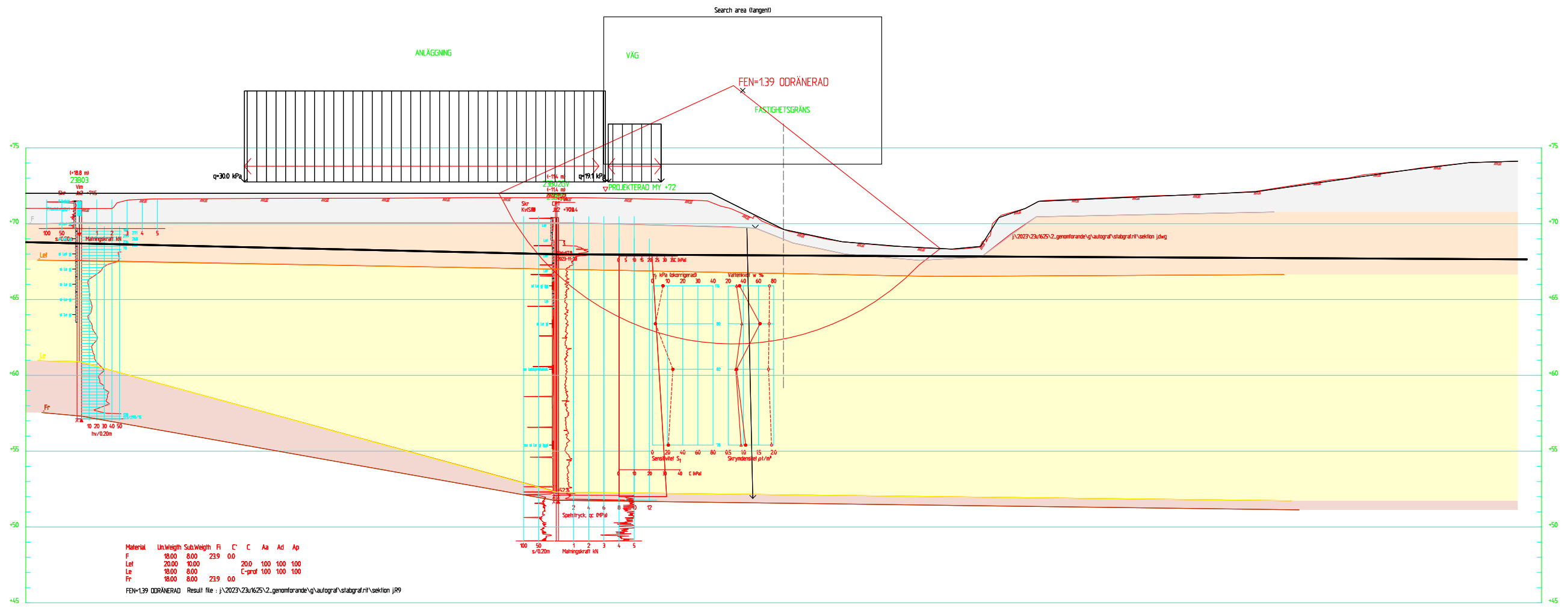
FEN=1,44 DRÄNERAD PLAN Resulti file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion h slänt 12.R2
FEN=1,07 DRÄNERAD Resulti file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion h slänt 12.R4

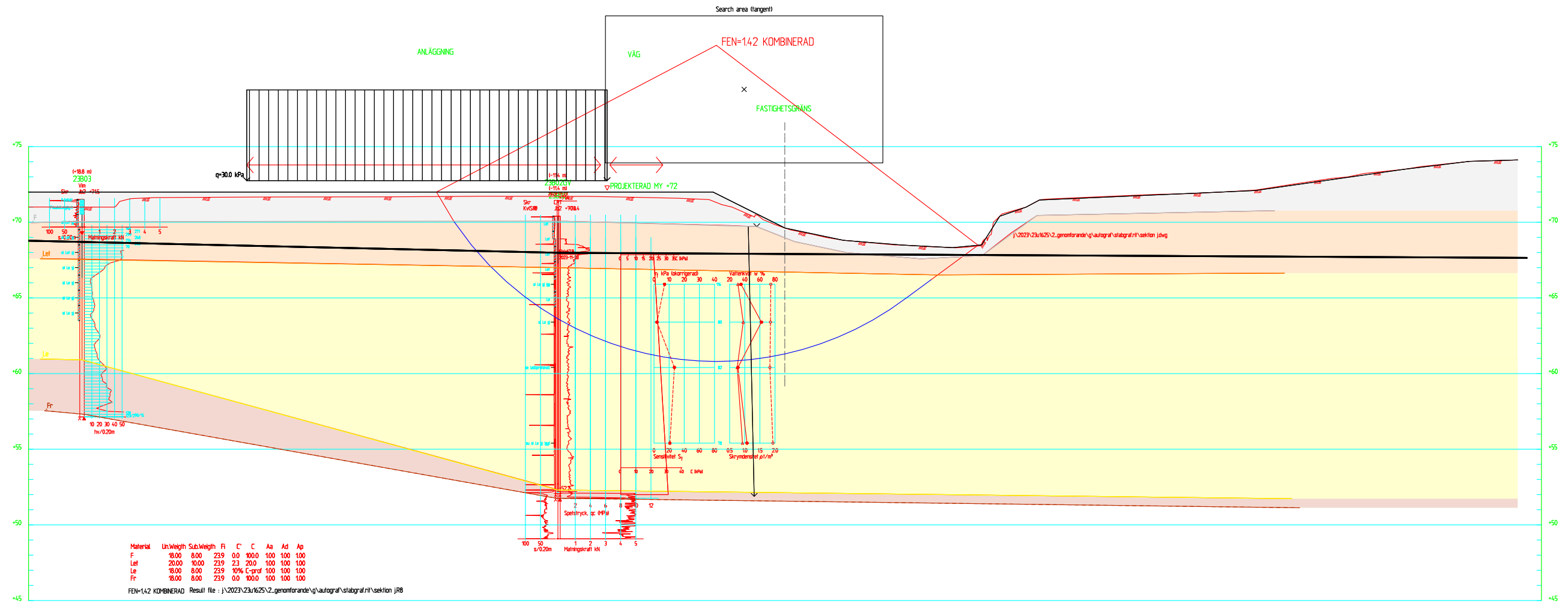


SEKTION J-J
1:100

FEN-2.04 KOMBINERAD Result file : j:\2023\23u\625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\ri\sektion j - befintlig R2
FEN-2.13 ODRÄNERAD Result file : j:\2023\23u\625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\ri\sektion j - befintlig R3

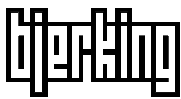
Befintliga förhållanden





SEKTION J-J
1:100

Projekterad markyta +74



UPPDRAG

ANTAL BLAD

BLAD NR

3

1

Beräkning av sättningar

UPPDRAG NR

SIGN

MDS

23B02

STATUS

DATUM

2023-12-08

SENASTE ÄNDRING

Välj en jordlagerföljd, mata in nivåer anggett i meter under markytan.

Djup	Jordart	h	Sättnings- benäget? Ja eller nej	ρ	σ'_c	σ'_L	M_L	M_0	M'	a	τ_{fu}	W_L	τ_{red}
0,5	F		nej	1,8									
4	Let	0	nej	2									
4,5	Le	1,75	ja	1,87	189	260	6957	55676	19,9	-89,6	116	35	127,26
7	Le	2,75	ja	1,96	200	250	6000	14249	21,7	-26,5	80	62	67,85
10	Le	4	ja	1,74	245	466	6462	46317	11,9	-77,03	82	31	95,01
15	Le	5,5	ja	1,87	430	742	8504	26325	18,8	289,7	78	43	78,00
18	Fr		nej										

Lertjocklek 14

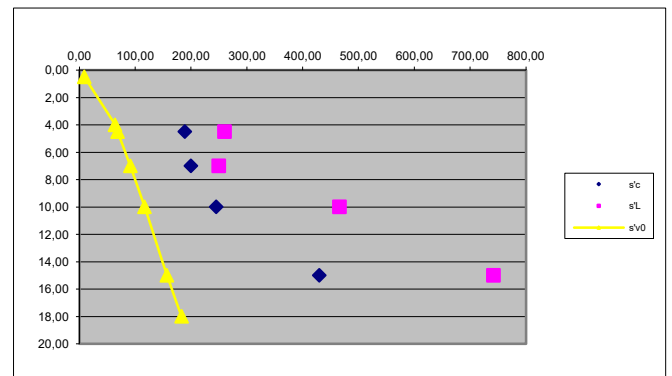
Medelvärde:

1,873 266 429,5 6981 35642 18,08 24,13 89

92,03028

Egenskaper för lera och k-värde för beräkning av M_0

Djup	Klassifi- cering av lera	Klassificering efter konsistensgränser	k-värde
0,5			
4			
4,5	lycket fast lera	Mellanplastisk	437,5
7	Fast lera	Högplastisk	210
10	Fast lera	Mellanplastisk	487,5
15	Fast lera	Mellanplastisk	337,5
18			



Grundvattenyta (m u mark)

2,5

OBS!! GLÖM INTE ATT UPPDATERA KURVAN

Spänningsdiagram

Djup	σ_{v0}	u	σ'_{v0}
0,50	9,00	0,00	9,00
4,00	79,00	15,00	64,00
4,50	88,35	20,00	68,35
7,00	136,23	45,00	91,23
10,00	191,73	75,00	116,73
15,00	281,98	125,00	156,98
18,00	338,08	155,00	183,08

σ'_c	σ'_L
189,00	260,00
200,00	250,00
245,00	466,00
430,00	742,00

OCR	Konsolidering
2,765	Överkonsoliderad
2,192	Överkonsoliderad
2,099	Överkonsoliderad
2,739	Överkonsoliderad



UPPDRAG	0	ANTAL BLAD	3	BLAD NR	2
Beräkning av sättningar		UPPDRAG NR	0		
		SIGN	MDS		
STATUS	0	DATUM	2023-12-08	SENASTE ÄNDRING	

Egenskaper för Uppfyllnad

$\rho_{\text{uppfyllnad}}$

Tjocklek	$\Delta\sigma_v$
0,5	10
1	20
1,5	30
2	40
3	60

Välj lastfördelning

- Utan lastfördelning i lagret
 2:1-metoden

Mata in plattegenskaper


B=
L=

Resultat

Sättningar i leran:

Uppfyllnad 0,5m		Uppfyllnad 1m		Uppfyllnad 1,5m		Uppfyllnad 2m		Uppfyllnad 3m	
Djup		Djup		Djup		Djup		Djup	
0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
4		4		4		4		4	
4,5	0,000	4,5	0,000	4,5	0,001	4,5	0,001	4,5	0,001
7	0,001	7	0,003	7	0,004	7	0,005	7	0,008
10	0,000	10	0,001	10	0,001	10	0,002	10	0,003
15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,006
18		18		18		18		18	

s:	0,003		0,006		0,009		0,012		0,018
----	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------

	UPPDRAG	0	ANTAL BLAD	3	BLAD NR	3
	Beräkning av sättningar			UPPDRAG NR	0	
SIGN				MDS		
	STATUS	0	DATUM	2023-12-08	SENASTE ÄNDRING	

Konsolidering

Dubbeldränering?

Tjocklek på sättningsbenäget lager

m

Konsolideringsgrad (%)

Konsolideringskoefficient

Efter hur lång tid du vill veta sättningen

mån

Efter hur lång tid har

50 % satt sig

Tid i månader Tid i år

46

4

Cv min

8E-08

8E-08

8E-08

8E-08

Medel Cv

Konsolidering efter 12 mån = 25 %

Sättning efter 12 mån

Uppfyllnad	Sättning	
0,5	0,001	m
1	0,001	m
1,5	0,002	m
2	0,003	m
3	0,004	m

Bilaga 4 - Kortfattad sammanfattning till planbeskrivning

Nedan följer en kortfattad beskrivning som har tagits fram i syfte att utgöra del i en planbeskrivning.

1 Geotekniska förutsättningar för detaljplanens genomförande

1.1 Topografi och geotekniska förhållanden

Området karaktäriseras av en bergslänt utmed områdets västra/sydvästra del och marknivån är där som högst ca +90, bergslänten är delvis naturlig och delvis en bergskärning efter tidigare bergschakt. I övrigt utgörs området av en relativt plan markyta på nivå +71 – +76, de högre marknivåerna återfinns i områdets södra del och de lägre nivåerna återfinns i områdets norra del. I områdets södra del sluttar markytan svagt i östlig riktning. Strax utanför områdets östra gräns finns Råvebergsvägen på nivå +70, mellan Råvebergsvägen och detaljplaneområdet förekommer en slänt som i huvudsak är 2–3 m hög och som mest uppgår till 5 m, släntlutningen är 1:2 – 1:4. Markytan utgörs i huvudsak av asfalt och grönytor. Bergslänten täcks ställvis av tunna moränlager. Jorden utgörs av 0,5 – 1,8 m fyllning på upp till 2,5 torrskorpelera och torrskorpesilt på upp till 14 m lera på friktionsjord på berg. Lerlagrets mäktighet är som störst i områdets norra del och avtar mot områdets södra del samt mot bergslänten i väster. I de norra och södra delarna utgörs det översta jordlagret av ett tunt lager humushaltigt lager av sand och silt.

Grundvattennivån i områdets norra del är ca +68 vilket motsvarar 2,5 m djup i läge för observationen. I områdets södra del är grundvattennivån +71–+72 vilket motsvarar 1–2 m djup i läge för observationen. I mittersta delen av området är grundvattennivån +68 vilket motsvarar 3,5 m djup.

1.2 Stabilitet

De jordar som förekommer inom områden bedöms som relativt goda ur ett stabilitetsperspektiv och de planerade slänterna är förlagda i ett område där det enbart förekommer friktionsjord och berg. Permanenta slänter kan utformas med släntlutning 1:2 upp till erforderlig höjd. Tillfälliga VA schakter mm ner till normala ledningsdjup kan utformas med vanligt schaktförfarande utan speciella restriktioner.

1.3 Sättningsförhållanden

I norra delen av området, där den mest sättningskänsliga jorden förekommer innebär uppfyllnader 1 å 2 m sättningar i storleksordning 1–2 cm av vilka en del sker i samband med utläggning av fyllnadsmassor. Mot söder avtar det sättningskänsliga jordlagret för att helt och hållet tunnas ut. Planerade uppfyllnader på torrskorpelera och friktionsjord kan utföras upp till planerade marknivåer utan risk för skadliga marksättningar.

1.4 Erosion

Inga vattendrag förekommer inom området, eventuell risk för erosion i nya slänter i naturlig jord, där tex befintlig vegetation röjs i samband med schakt kan hanteras med vanligt förfarande med tex växt/kokosmattor.

1.5 Markradon

Enligt SGU:s kartvisare: Gammastrålning, uran förekommer relativt låga värden inom området och eventuella åtgärder för att hantera förekomsten av markradon kan utföras med vanliga och väl beprövade metoder.

1.6 Vibrationer och Markrörelser

De vibrationer som kan uppstå i samband med pålning bedöms inte ha någon betydande negativ påverkan på intilliggande slänters stabilitet. Vidare bedöms risken för att pålningsarbeten via massundanträngning ska påverka intilliggande byggnader som låg.

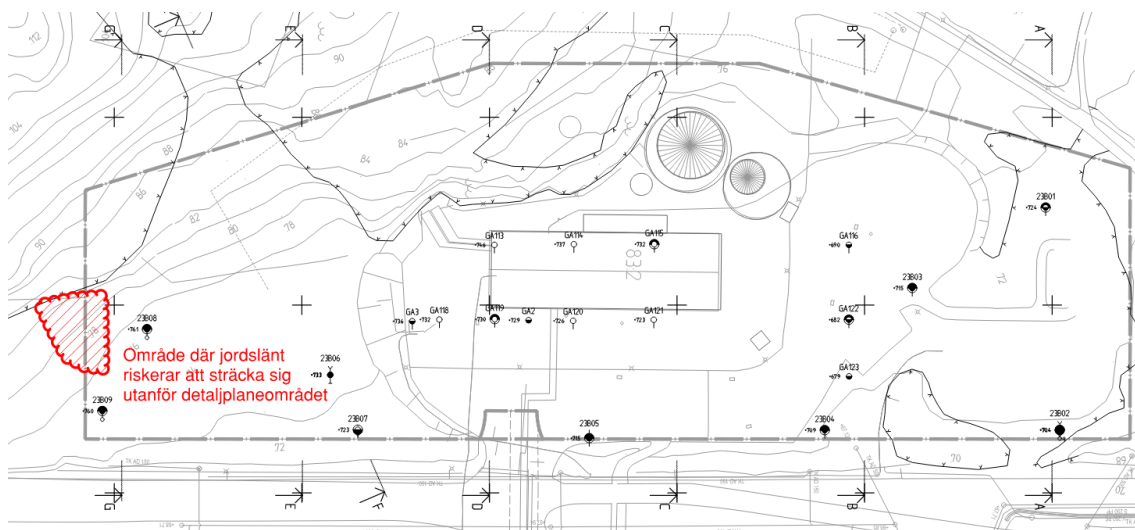
1.7 Grundvatten

För att minska risken för grundvattenpåverkan inom området rekommenderas att framtida marknivåer sätts med beaktandet av den uppmätta grundvattennivån på +72 i områdets södra del.

2 Detaljplanens geotekniska konsekvenser

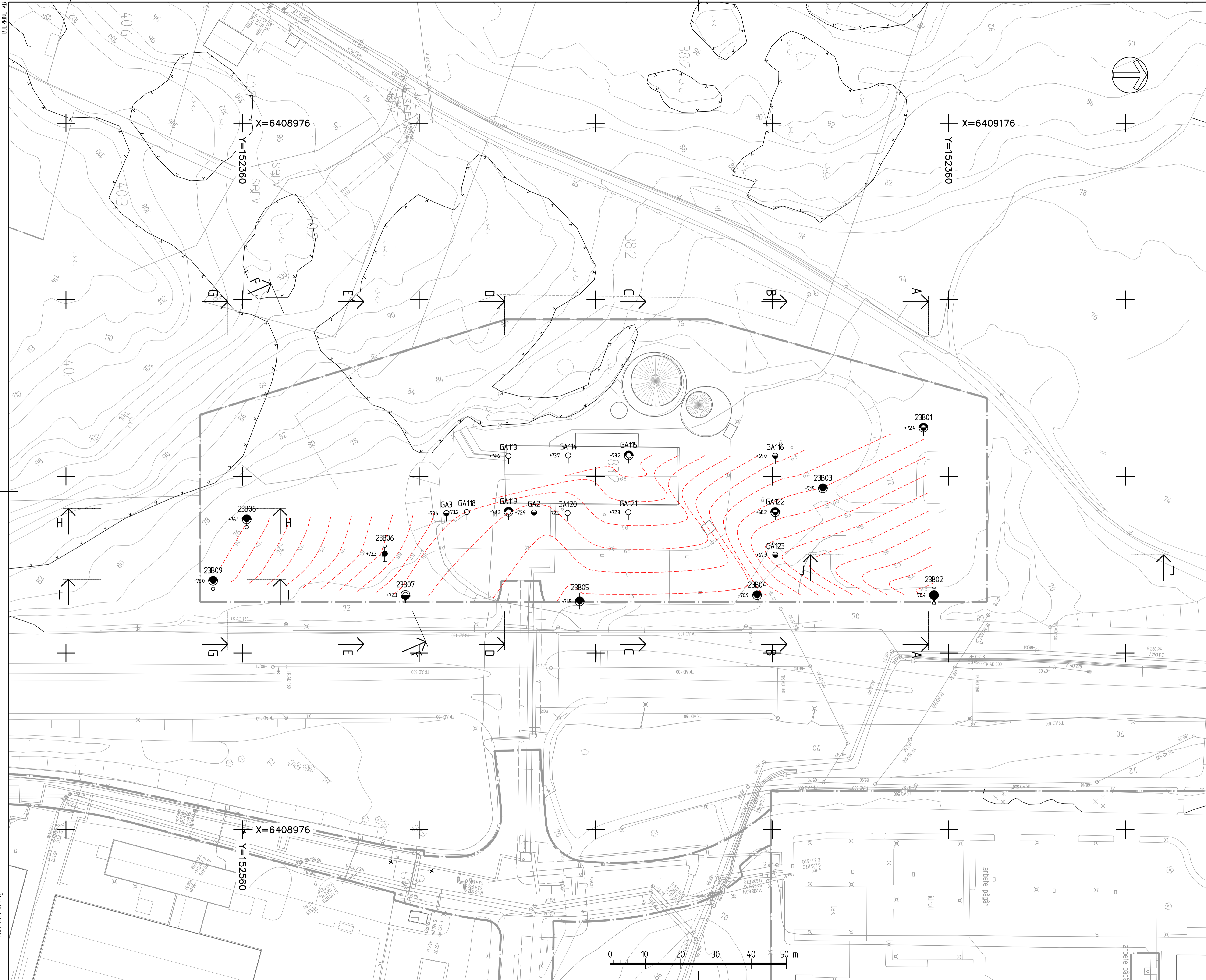
Detaljplanens genomförande har, beroende på vald marknivå i områdets södra del, som följd att slänter i jord och berg aktualiseras.

I områdets södra del, där de planerade marknivåerna är lägre än nuvarande marknivåer, är de geotekniska förutsättningarna för att anlägga permanenta slänter sådana att en slänt kan läggas i max släntlutning ca 1:2 till erforderligt djup. Beroende på nivåskillnaden mellan dagens och detaljplanens marknivåer kan det råda utrymmesbrist inom fastigheten för att anlägga en slänt i släntlutning 1:2. Geotekniska åtgärder för att hantera utrymmesbristen, i nedstigande lämplighet, är brantare släntlutning i kombination med jordspikning, permanent spont alternativt att tillfälligt schakta utanför detaljplaneområdet, anlägga en stödmur och återfylla bakom stödmuren.



Figur 2-1 Detaljplanområde och markering av område där det eventuellt föreligger utrymmesbrist för jordslänt.

Den nya anläggningen kan komma att grundläggas på pålar, pålningsarbetena inom området bedöms inte ha påverkan på de befintliga slänternas stabilitet. Vidare bedöms inte pålningsarbetena påverka de befintliga byggnaderna mer än att sedvanlig vibrationsövervakning ska utföras i samband med pålnings- och schaktarbeten



FÖRKLARINGAR

UNDERLAG — DIGITAL GRUNDKARTA
 KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM — RH2000
 HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
 UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

- ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 20012 (www.sgf.net)
- — SONDERINGSPUNKT
 - — PROVTAGNINGSPUNKT
 - — GRUNDVATTENRÖR
 - — FASTIGHETSGRÄNS
 - — BEFINTLIG BYGGNAD
 - — BERG I DAGEN ENLIGT 03_Grundkarta_stor_utbredning_3d_2023-06-06_2023-04-28.dwg
 - - - - - TOLKAD LERA
 - GAXX — ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI



BJERKING AB
 Hornsgatan 174
 117 34 Stockholm
 Telefon: 010-211 80 00
 Telefax: 010-211 84 01
 www.bjerking.se

LÖPNUMMER	HANDLÄGGARE	GRANSKAD
23U1625	MSI	MDS
DATUM	ANSVARIG	
2023-11-08	LUIGI CREDENDINO	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 ANGERED 83:2
 PLAN
 SKALA 1:1500
 NUMMER **G-10-1-001**

\Model\G010101.dwg
 \Model\G010101.dwg
 \Model\G010101.dwg
 \Model\G010101.dwg
 \Model\G010101.dwg
 \Model\G010101.dwg

P.L.D. 2024-02-08, 07:59, J:\2023\231625\2_GeotekniskUndersokning\Angered\G-10-1-001.dwg, MSI

FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

ALLM — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012 (www.sgf.net)

—//— BEFINTLIG MARKYTTA

— BERG I DAGEN ENLIGT
03_Grundkarla_stor_utbredning_3d_2023-0606_2023-04-28.dwg

— BEFINTLIG BYGGNAD

- - - FASTIGHETSGRÄNS

- - - TOLKAD Fyllning

- - - TOLKAD LET

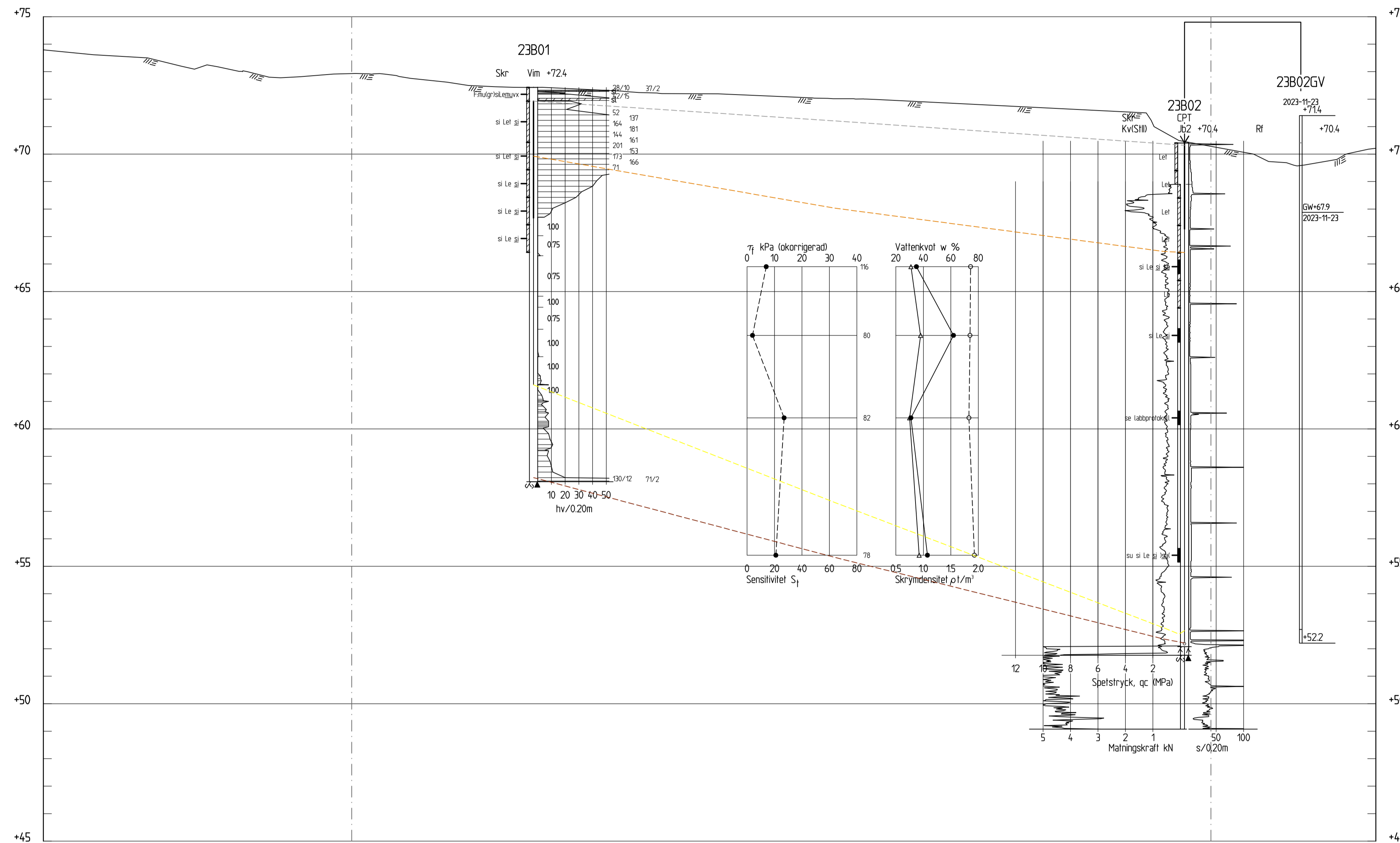
- - - TOLKAD LERA

- - - TOLKAD FRKTIONSJORD

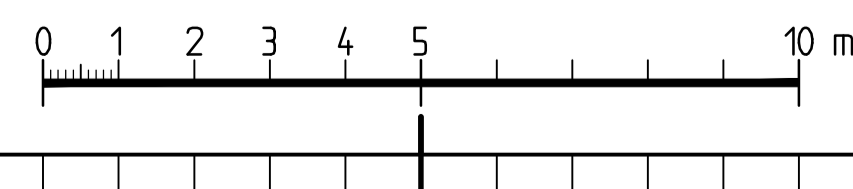
GAXX

— ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB
DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST
GEOTEKNISK INFORMATION



SEKTION A-A
H 1: 100 L 1: 200



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI

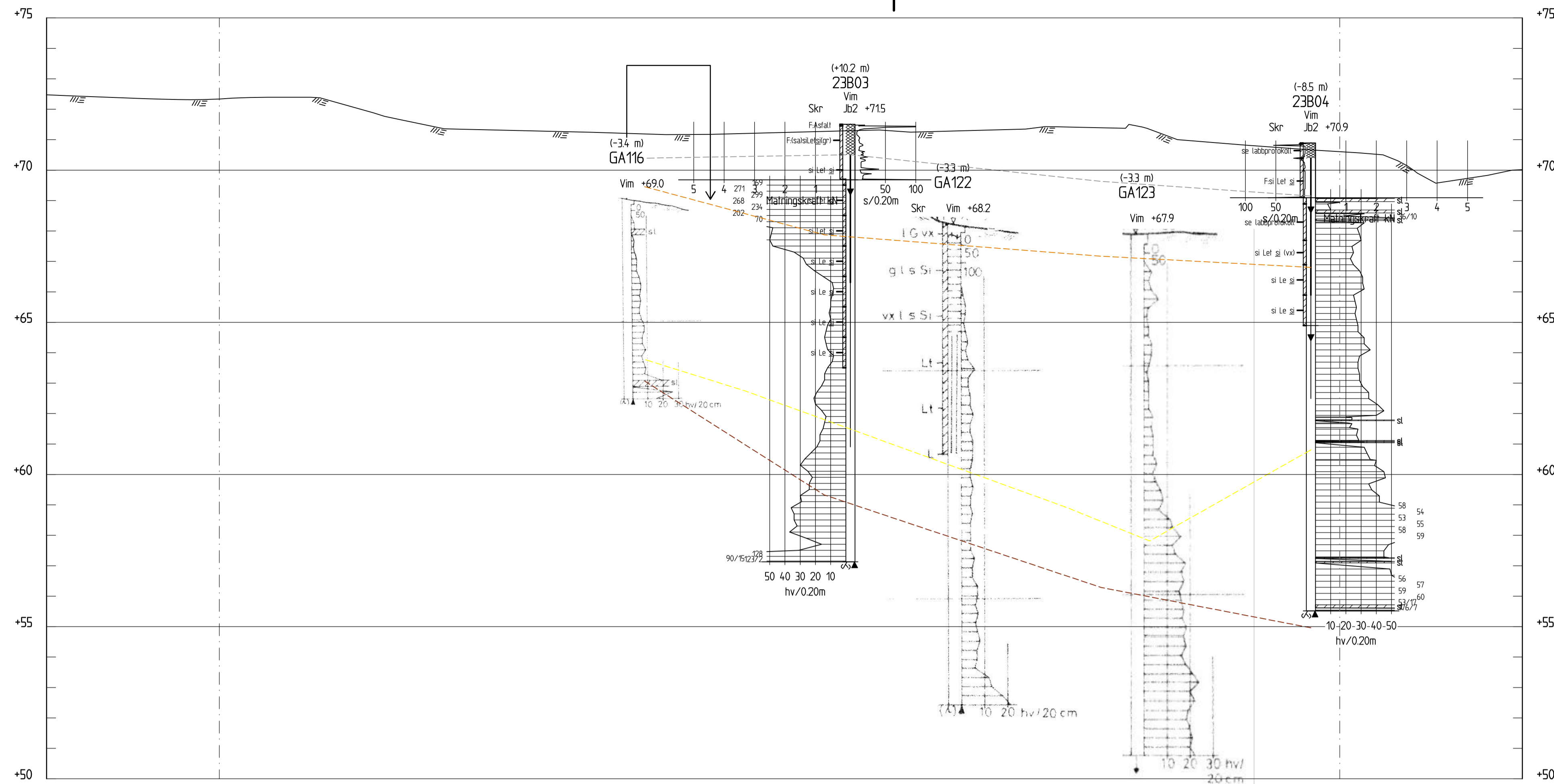


BJERKING AB
Hornsgatan 174
117 34 Stockholm
Telefon: 010-211 80 00
Telefax: 010-211 84 01
www.bjerking.se

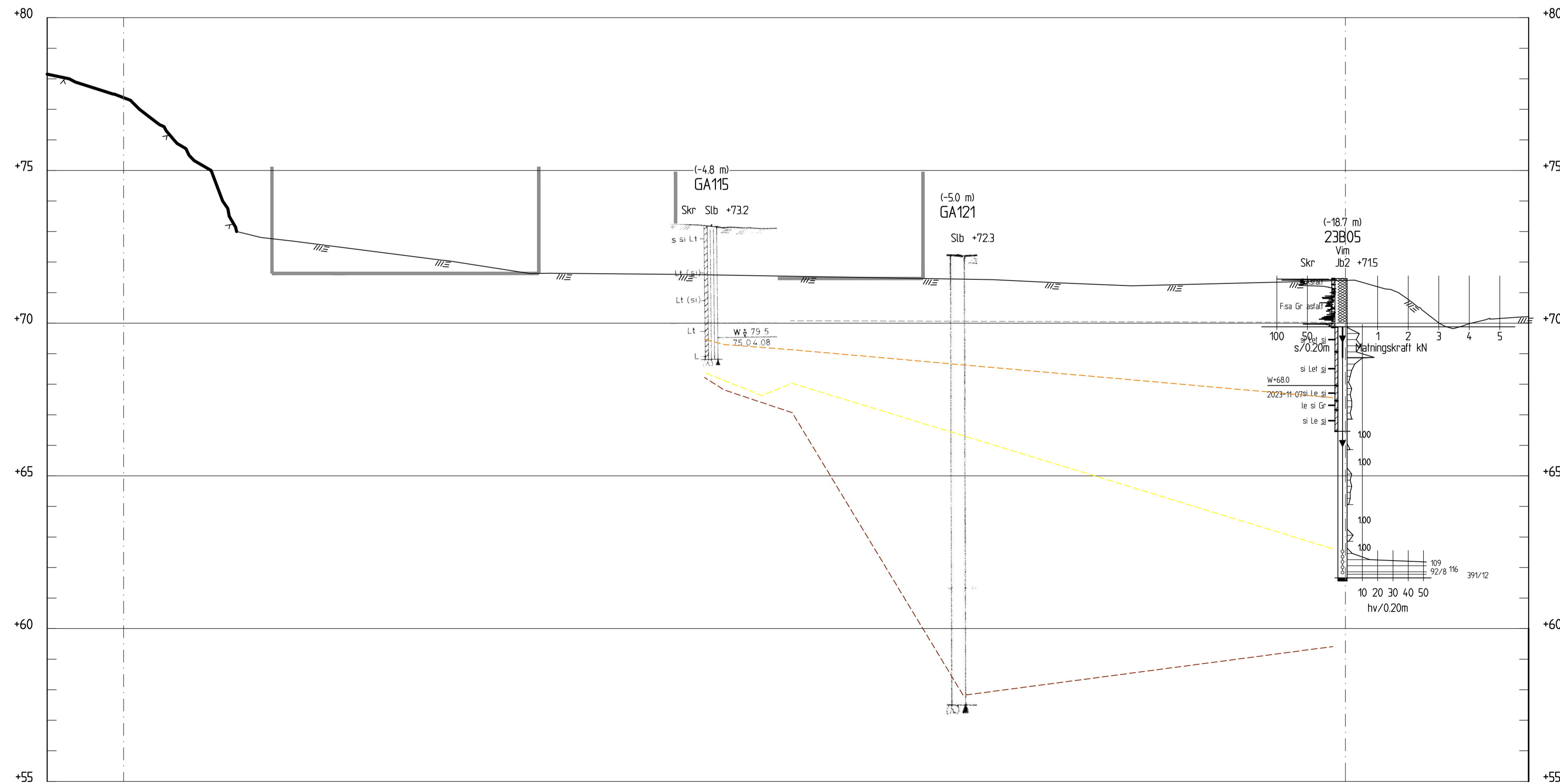
UPPDRAG NR 23U1625	HANDLÄGGARE MSI	GRANSKAD MDS
DATUM 2023-12-08	ANSVARIG LUIGI CREDENDINO	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
SEKTION A-A

SKALA H 1:100, L 1:200	NUMMER G-09.2-001	BET
---------------------------	----------------------	-----



SEKTION B-B
H 1:100 L 1:200



SEKTION C-C
H 1:100 L 1:200

FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012 (www.sgf.net)

—//— BEFINTLIG MARKYTTA

—x— BERG I DAGEN ENLIGT
03_Grundkartla_stor_utbredning_3d_2023-0606_2023-04-28.dwg

— BEFINTLIG BYGGNAD

— FASTIGHETSGRÄNS

— TOLKAD FYLNING

— TOLKAD LET

— TOLKAD LERA

— TOLKAD FRIKTIONSJORD

GAXX

— ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB
DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST
GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI

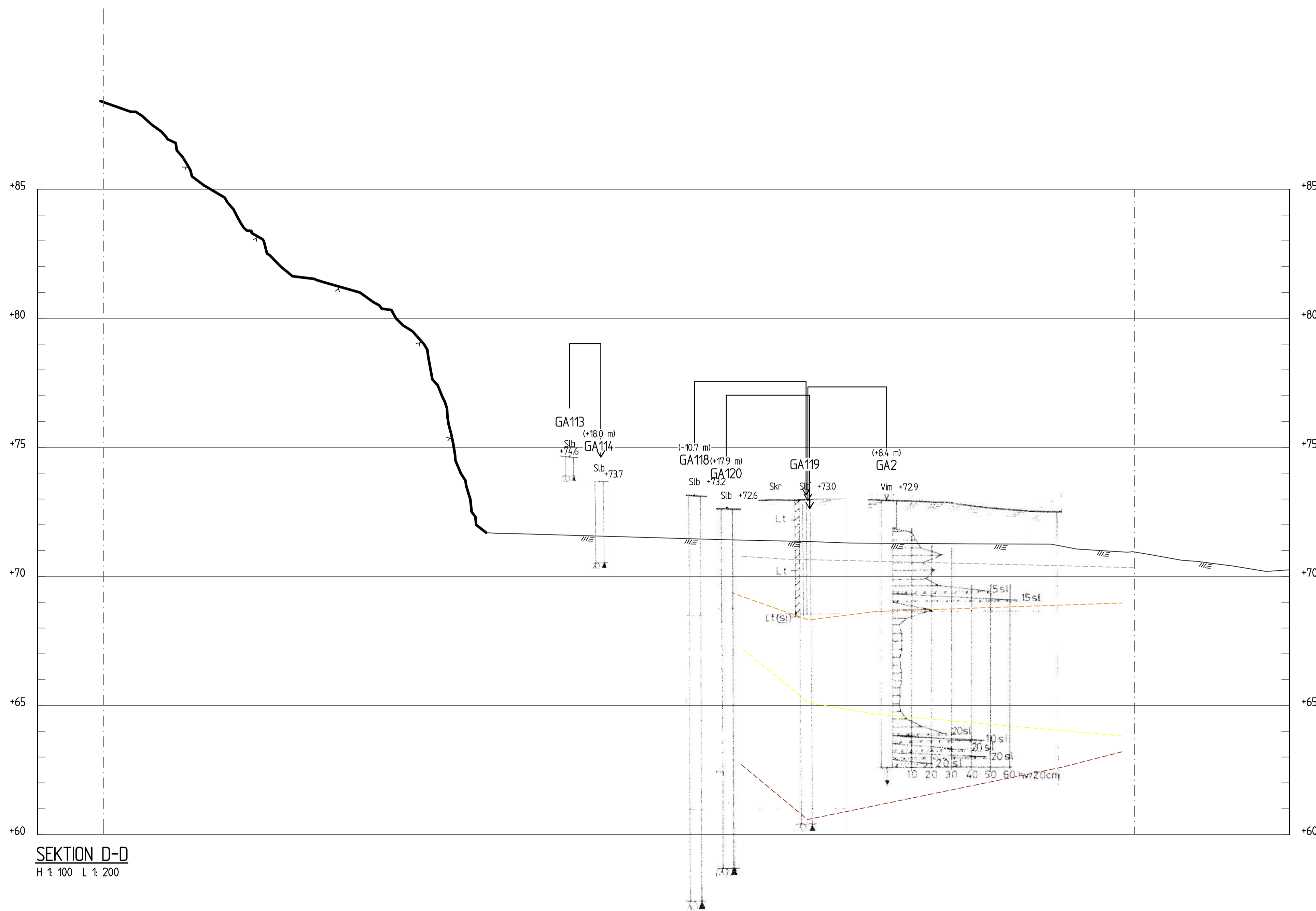


BJERKING AB
Hornsgatan 174
117 34 Stockholm
Telefon: 010-211 80 00
Telefax: 010-211 84 01
www.bjerking.se

UPPRORIG NR	HANDLAGGARE	GRANSKAD
23U1625	MSI	MDS
DATUM	ANSVARIG	
2023-12-08	LUIGI CREDENDINO	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
SEKTION B-B OCH C-C

SKALA	NUMMER	BET
H 1:100, L 1:200	G-09.2-002	



FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 20012 (www.sgf.net)

///= BEFINTLIG MARKYTTA

— BERG I DAGEN ENLIGT 03_Grundkarfa_stor_utbredning_3d_2023-0606_2023-04-28.dwg

— BEFINTLIG BYGGNAD

- - - FASTIGHETSGRÄNS

- - - TOLKAD FYLNING

- - - TOLKAD LET

- - - TOLKAD LERA

- - - TOLKAD FRIKTIONSJORD

GAXX

— ARKIVPUNKTER FRÅN VIÅK AB DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

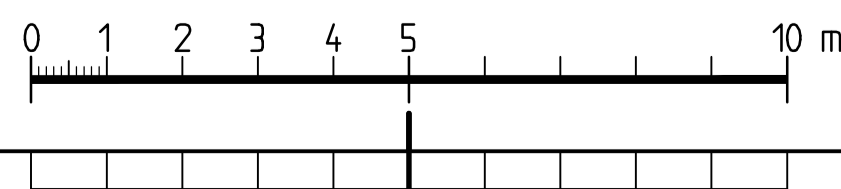
ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI

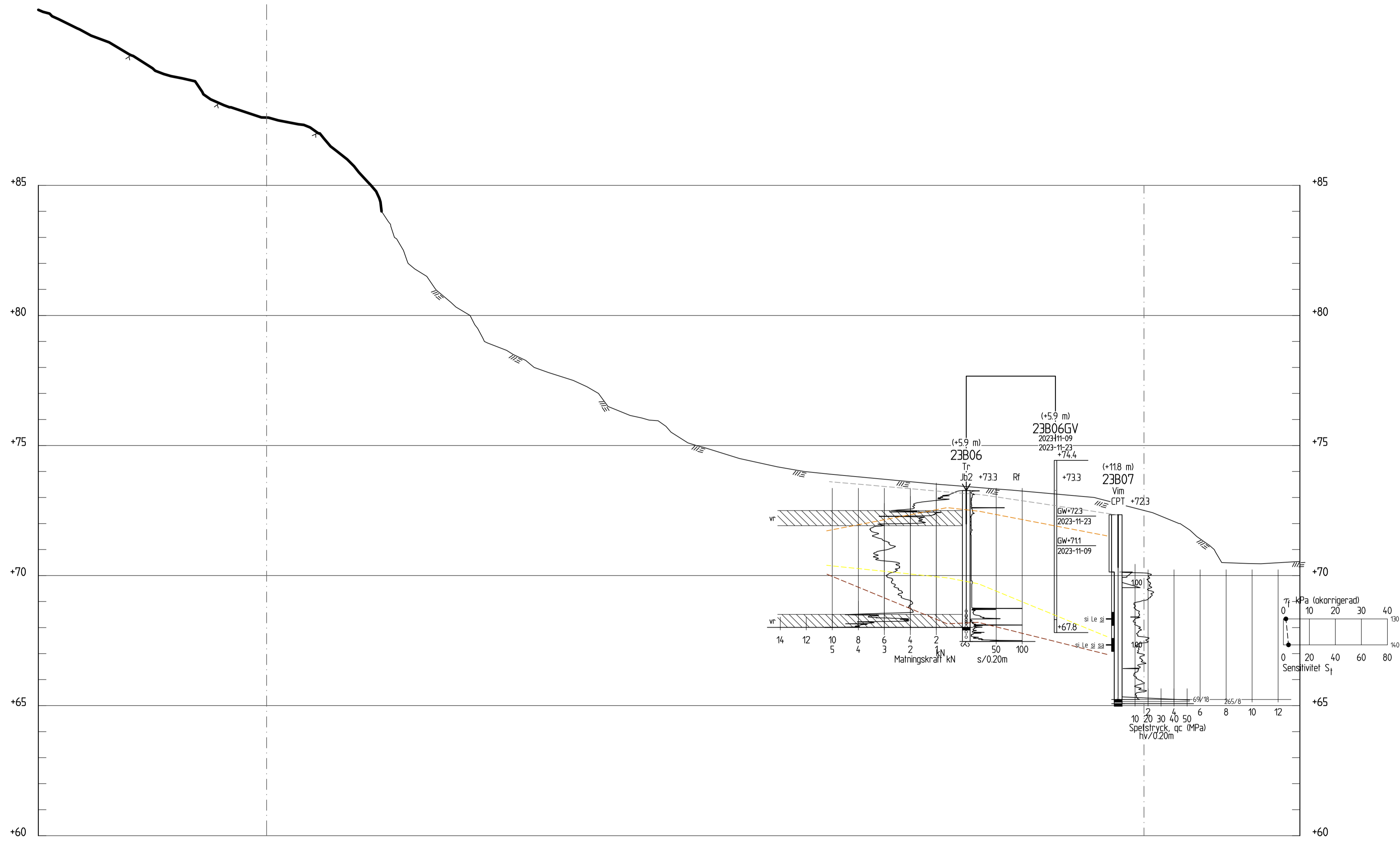


UPPDRAG NR 23U1625	HANDLAGGARE MSI	GRANSKAD MDS
DATUM 2023-12-08	ANSVARIG LUIGI CREDENDINO	

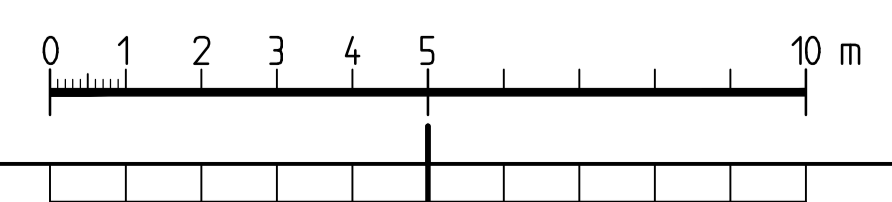
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
SEKTION D-D

SKALA H 1:100, L 1:200	NUMMER G-09.2-003	BET
---------------------------	----------------------	-----





SEKTION E-E
H 1:100 L 1:200



FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

- ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 20012 (www.sgf.net)
- ///= BEFINTLIG MARKYTTA
- BERG I DAGEN ENLIGT 03_Grundkarla_stor_utbredning_3d_2023-0606_2023-04-28.dwg
- BEFINTLIG BYGGNAD
- - - FASTIGHETSGRÄNS
- - - TOLKAD FYLNING
- - - TOLKAD LET
- - - TOLKAD LERA
- - - TOLKAD FRKTIONSJORD
- GAXX — ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

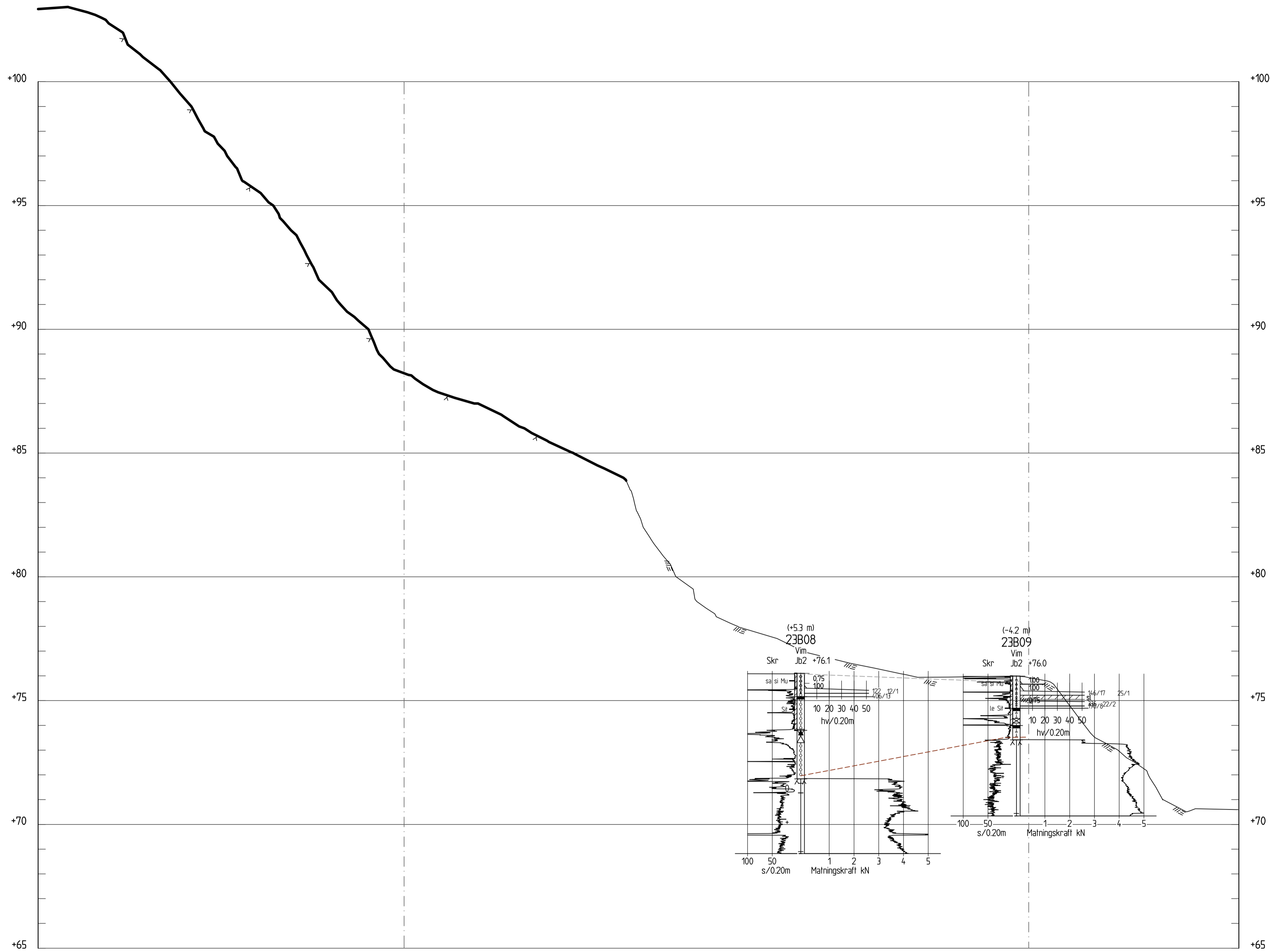
ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI



UPPDRAG NR 23U1625	HANDLAGGARE MSI	GRANSKAD MDS
DATUM 2023-12-08	ANSVARIG LUIGI CREDENDINO	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
SEKTION E-E

SKALA H 1:100, L 1:200	NUMMER G-09.2-004	BET
---------------------------	----------------------	-----



SEKTION F-F
H 1:100 1:200

FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012 (www.sgf.net)

///= BEFINTLIG MARKYTTA

— BERG I DAGEN ENLIGT
03_Grundkarla_stor_utbredning_3d_2023-0606_2023-04-28.dwg

— BEFINTLIG BYGGNAD

- - - FASTIGHETSGRÄNS

- - - TOLKAD Fyllning

- - - TOLKAD LET

- - - TOLKAD LERA

- - - TOLKAD FRIKTIONSJORD

GAXX

— ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB
DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST
GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI

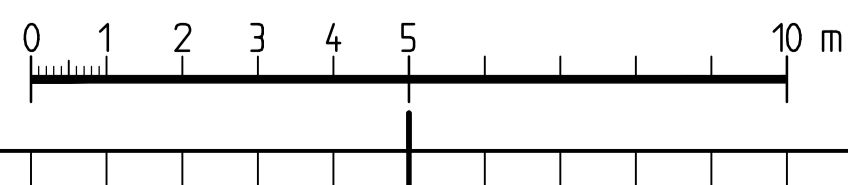


BJERKING AB
Hornsgatan 174
117 34 Stockholm
Telefon: 010-211 80 00
Telefax: 010-211 84 01
www.bjerking.se

UPPDRAG NR 23U1625	HANDLÄGGARE MSI	GRANSKAD MDS
DATUM 2023-12-08	ANSVARIG LUIGI CREDENDINO	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
SEKTION F-F

SKALA H 1:100, L 1:200	NUMMER G-09.2-005	BET
---------------------------	----------------------	-----



FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012 (www.sgf.net)

///= BEFINTLIG MARKYTTA

— BERG I DAGEN ENLIGT
03_Grundkarla_stor_utbredning_3d_2023-0606_2023-04-28.dwg

— BEFINTLIG BYGGNAD

- - - FASTIGHETSGRÄNS

- - - TOLKAD Fyllning

- - - TOLKAD LET

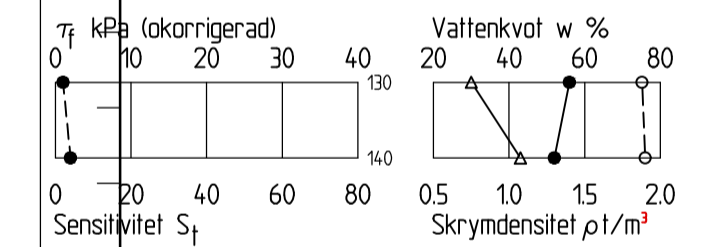
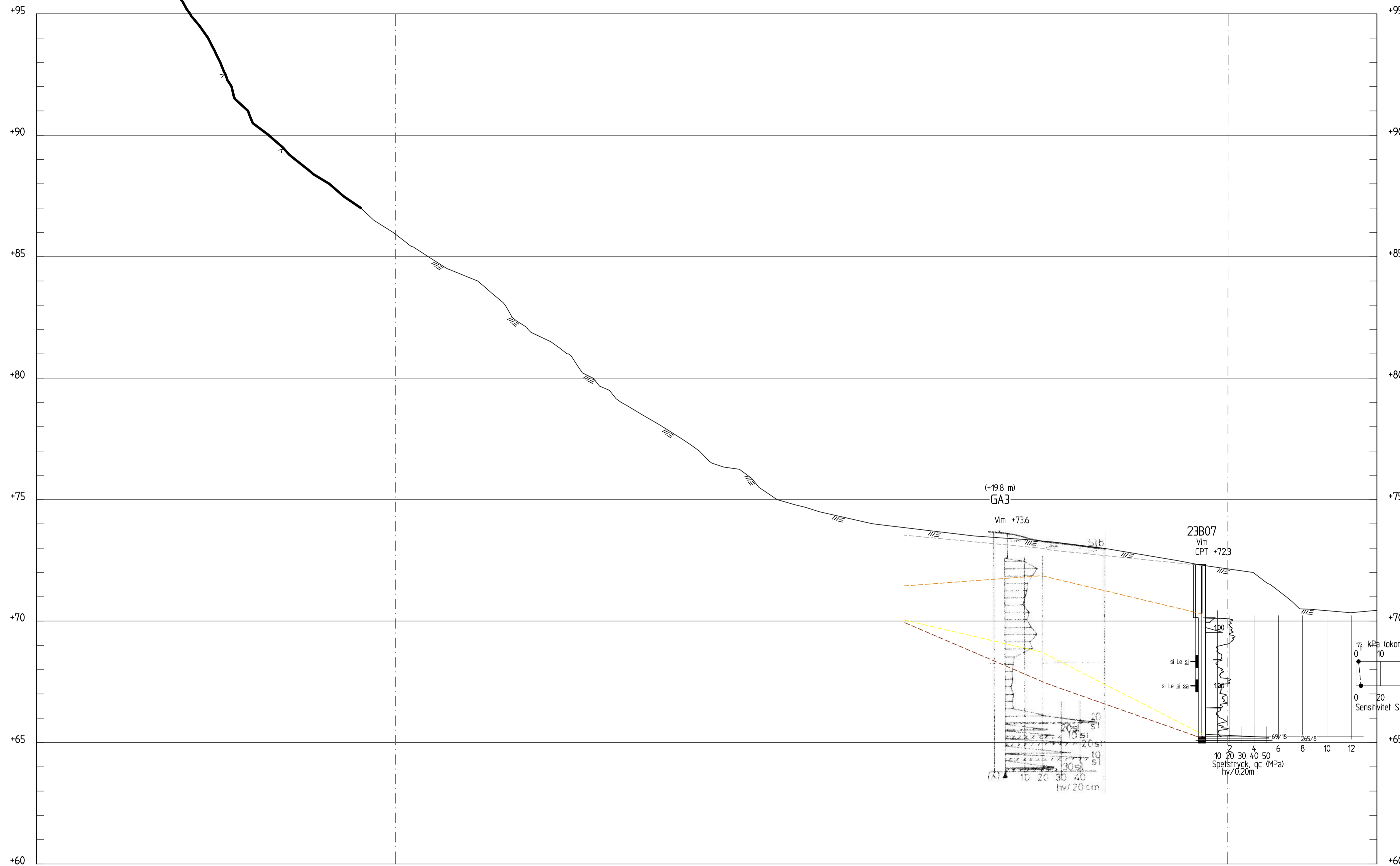
- - - TOLKAD LERA

- - - TOLKAD FRKTIONSJORD

GAXX

— ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB
DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST
GEOTEKNISK INFORMATION



SEKTION G-G
H 1: 100 L 1: 200

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI

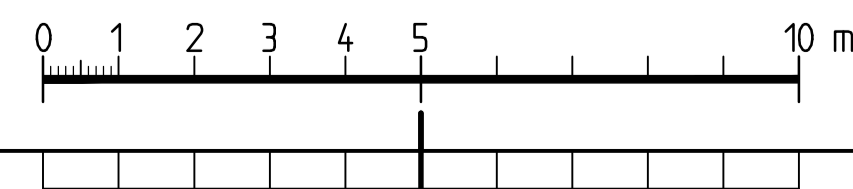


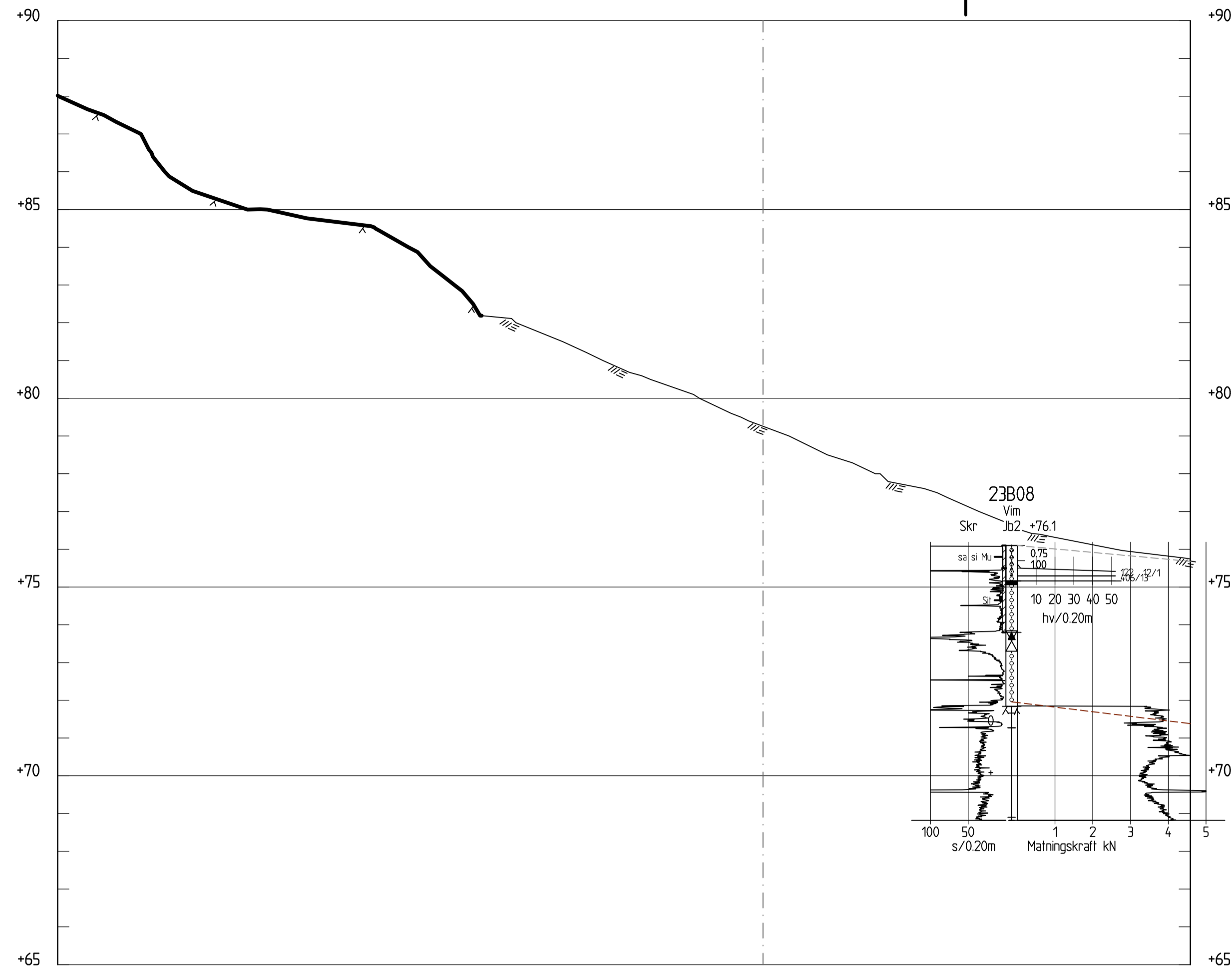
BJERKING AB
Hornsgatan 174
117 34 Stockholm
Telefon: 010-211 80 00
Telefax: 010-211 84 01
www.bjerking.se

UPPDRAG NR 23U1625	HANDLAGGARE MSI	GRANSKAD MDS
DATUM 2023-12-08	ANSVARIG LUIGI CREDENDINO	

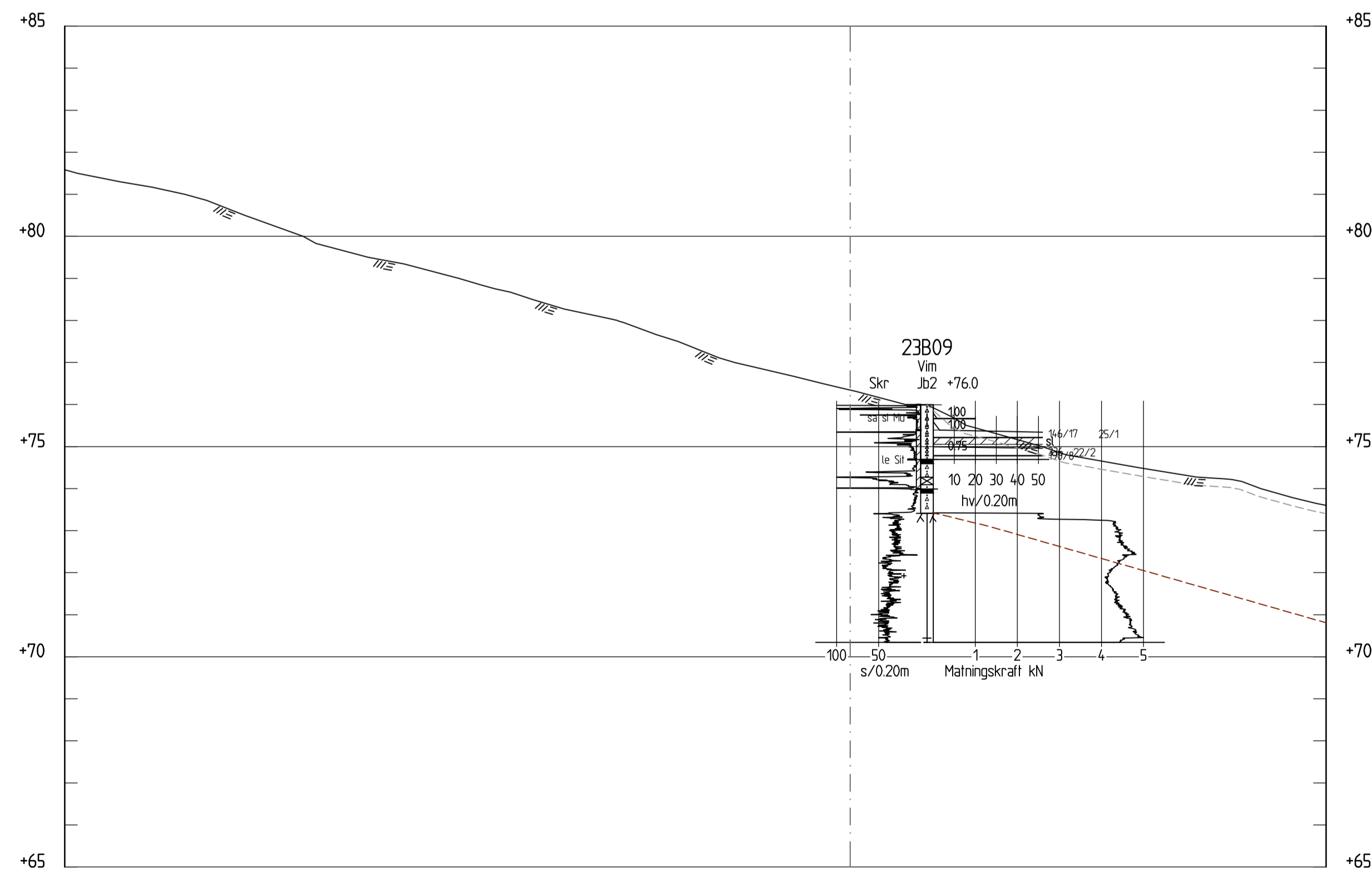
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
SEKTION G-G

SKALA H 1:100, L 1:200	NUMMER G-09.2-006	BET
---------------------------	----------------------	-----

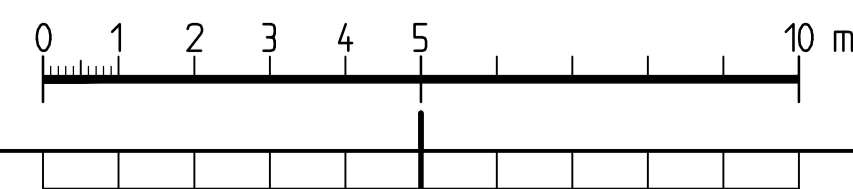




SEKTION H-H
H 1: 100 L 1: 200



SEKTION I-I
H 1: 100 L 1: 200



FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 20012 (www.sgf.net)

—//— BEFINTLIG MARKYTTA

—▲— BERG I DAGEN ENLIGT 03_Grundkarla_stor_utbredning_3d_2023-0606_2023-04-28.dwg

— BEFINTLIG BYGGNAD

- - - FASTIGHETSGRÄNS

- - - - TOLKAD FYLNING

- - - - TOLKAD LET

- - - - TOLKAD LERA

- - - - TOLKAD FRIKTIONSJORD

GAXX

— ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI



BJERKING AB
Hornsgatan 174
117 34 Stockholm
Telefon: 010-211 80 00
Telefax: 010-211 84 01
www.bjerking.se

UPPDRAG NR	HANDLÄGGARE	GRANSKAD
23U1625	MSJ	MDS
DATUM	ANSVARIG	
2023-12-08	LUIGI CREDENDINO	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
SEKTION H-H OCH I-I

SKALA	NUMMER	BET
H 1:100, L 1:200	G-09.2-007	

FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

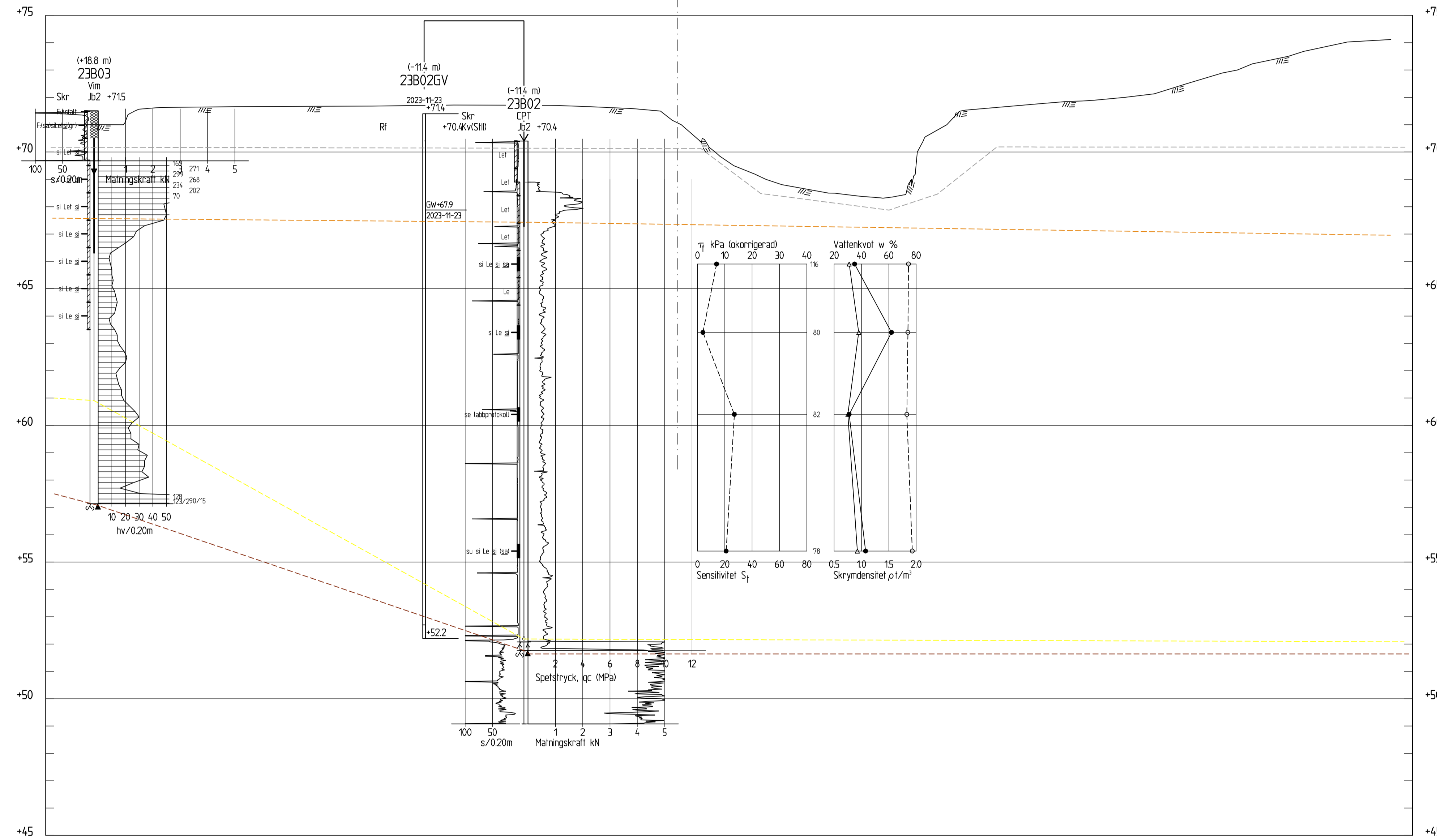
BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012 (www.sgf.net)

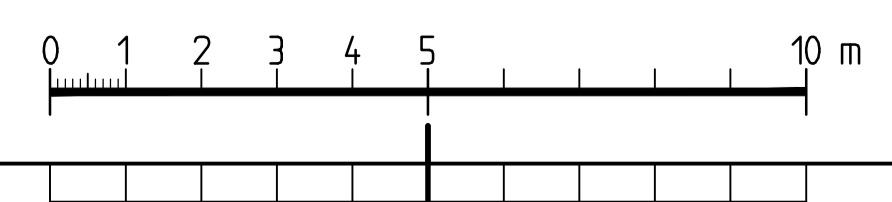
- BEFINTLIG MARKYTTA
- BERG I DAGEN ENLIGT
03_Grundkarfa_stor_utbredning_3d_2023-0606_2023-04-28.dwg
- BEFINTLIG BYGGNAD
- FASTIGHETSGRÄNS
- TOLKAD Fyllning
- TOLKAD LET
- TOLKAD LERA
- TOLKAD FRKTIONSJORD

GAXX — ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB
DATUM: 1975-04-15

RITNINGEN AVSER ENDAST
GEOTEKNISK INFORMATION



SEKTION J-J
H 1:100 L 1:200



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI



UPPDRAG NR 23U1625	HANDLÄGGARE MSI	GRANSKAD MDS
DATUM 2023-12-08	ANSVARIG LUIGI CREDENDINO	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
SEKTION J-J

SKALA H 1:100, L 1:200	NUMMER G-09.2-008	BET
---------------------------	----------------------	-----

\\Medell\G09501\dwg
\\Medell\G09102\dwg
\\Medell\G09502\dwg