

MARKS KOMMUN

Skene vattenverk

STABILITETSFRÅGOR VID AVSTÄNGNING AV GRUNDVATTENUTTAG

Sammanfattning

En pumpbrunn vid Skene vattenverk planeras att tas ur drift, och det har framförts farhågor för att detta skulle kunna leda till försämrad stabilitet för omgivande terräng, som bland annat omfattar bostadsområden. Efter genomgång av befintligt material är det vår bedömning att stabiliteten för dessa områden idag är acceptabel, även om den beräknade säkerhetsfaktorn är något lägre än vad som krävs vid nybebyggelse. Vidare visar våra beräkningar att en eventuell avstängning av pumpbrunnen inte kommer att få någon märkbar effekt på stabiliteten. Vi föreslår dock att åtgärder sätts in för att motverka att dagens förhållanden försämrats i framtiden.

Bakgrund

Vid Skene vattenverk har uttag av grundvatten skett på båda sidor om Viskan under en lång följd av år, på senare tid dock ej i någon större utsträckning på den norra sidan. Inför en eventuell avstängning av pumpningen på denna sidan har man från kommunens sida velat utreda om en avstängning kunde medföra risker för omgivningen. Riskerna skulle i första hand kunna bero på att avstängningen medför ökat grundvattentryck och reducerad fasthet i jordlagren.

Kommunen har därför uppdragit åt Kjessler & Mannerstråle AB (KM) att utreda stabiliteten under förutsättning av att vattenuttaget på norra sidan upphör helt.

Området har tidigare undersökts av Statens Geotekniska Institut (SGI) i 1943 i samband med ett skred som inträffade ett hundratal meter nedströms vattenverket. Vidare har en undersökning utförts 1963 av HSB för hyreshusen på krönet av sluttningen mot Viskan, och slutligen har GF under 1981 och -82 gjort en omfattande analys av stabiliteten inom detta området.

Ovan nämnda handlingar har studerats översiktligt, och material som bedömts som värdefullt har skaffats från kommunen, resp. SGI. Speciella fältundersökningar utöver besiktning på platsen, har inte ansetts nödvändigt att göra i detta skede.

Vattenverket och grundvattnet

Enligt tillgängliga uppgifter installerades pumpbrunnarna i huvudsak under 50- och 60-talet. Den som nu är aktuell att stänga (benämnd R1) installerades 1956 på ett djup av 20 - 25 m, dvs på nivån ca. ± 0 till -5. På senare tid har uttaget av grundvatten varit ganska litet, och under en kortare period under 1992 var pumpen helt avstängd.

Kring pumpbrunnen finns ett antal observationsrör som har avlästs dels under drift, dels under uppehåll. Dessa mätningar ger således en uppfattning om den effekt som pumpningen har på grundvattennivån i omgivningen.

Mätningar av grundvattnets nivå har gjorts vid flera tillfällen, dels i samband med geotekniska undersökningar, dels under tiden som vattenverket har varit i gång (även vid avstängning).

Sannolikt kan man här tala om en grundvattennivå i det övre jordlagret - som består av lera - och en trycknivå för grundvattnet i det undre jordlagret - som består av friktionsjord. Grundvattnet i det övre lagret uppträder i huvudsak i lerans spricksystem, dess nivå följer i stort sett markytan och beror till stor del på tillförsel från nederbörden.

Friktionsjorden utgör ett större grundvattenmagasin där trycket är mera beroende av dräneringsförhållandena. Det förefaller här som att detta undre lager står i kontakt med åfåran, eftersom det uppmätta grundvattentrycket ligger ungefär på Viskans nivå och bara synes stiga ganska svagt från åkanten.

Vattenuttaget i pumpbrunnen på norra sidan Viskan har skett i detta grundvattenmagasin, och enligt uppgift med en kapacitet av 200 - 300 l/min. Mätningar som har gjorts i pumprörets närhet visar att grundvattentrycket ligger på nivån ca. + 17.5 till + 18.5, dvs. ungefär som Viskan. I samband med att pumpbrunnen var avstängd under en period i 1992, kunde endast en mindre tryckhöjning på 0 - 0.5 m noteras.

Stabilitet av omgivande terräng

Marken på denna sidan om Viskan stiger mot en platå som ligger i stort sett 30 m högre. På platån har under årens lopp uppförts ett antal bostadshus, såväl villor som hyreshus i 2 - 3 våningar.

Ett större skred inträffade 1943 i åkanten ca. 100 - 200 m nedströms vattenverket nedanför det nuvarande villaområdet. Även om vattenverket fanns vid det tillfället, är det inget som talar för att skredet hade något samband med detta. Orsaken kan snarare ha varit erosion i släntfoten (åkanten), möjligen i kombination med utfyllnad i släntens övre del.

Stabilitetsanalyser av terrängen har utförts av SGI och GF, varvid konklusionen har varit att säkerhetsfaktorn beräkningsmässigt torde uppgå till 1.2 - 1.5, beroende på vilka förutsättningar och ingångsdata som används.

Även våra analyser (sektion KMB och KMC, se planen) visar i stort sett samma säkerhetsfaktorer för terrängområdet som ligger i direkt anslutning till vattenverket. Vi har också räknat med ett fall med 2 - 3 m höjning av trycket i grundvattenmagasinet - vilket är

betydligt mer än vad som har noterats vid tidigare avstängning av pumpningen i brunn R1. Beräkningsmässigt sjunker säkerhetsfaktorn med 5-10 % vid en sådan höjning av trycket.

Om däremot trycket av någon anledning skulle öka med ytterligare 4 - 5 m kan stabiliteten komma i fara, men detta har i så fall inte något att göra med den nu diskuterade avstängningen av pumpningen.

Riskbedömning

Trots spridningen i resultaten får det anses att säkerheten mot skred i sluttningen ned mot Viskan är acceptabel för nuvarande bebyggelse, även om säkerhetsfaktorn är något lägre än vad som normalt krävs för nybebyggelse. Det är däremot viktigt att ingen ytterligare belastning påföres marken utanför Hedbovägen, samt att inga ingrepp i marken görs utan en föregående geoteknisk granskning. Detta är också innebörden i GF:s förslag till åtgärder av 1982-09-09.

Uttaget i pumpbrunnen har uppenbart inte någon nämnvärd effekt på vattentrycket i grundvattenmagasinet. Av detta följer att stabiliteten i omgivningen inte påverkas på något avgörande sätt om pumpningen upphör.

Men eftersom stabiliteten generellt sett är känslig för en ökning av grundvattentrycket, föreslår vi att följande åtgärder vidtages för att motverka en eventuell framtida försämring av dagens förhållanden.

- * Den av GF föreslagna årliga inspektionen av Viskans stränder för att följa utvecklingen av erosionen och eventuellt insätta åtgärder, bör snarast verkställas.
- * Om pumpbrunnen tas ur bruk, kan den avledas med självfall till Viskan. På det sättet motverkas en möjlig framtida höjning av trycket i grundvattenmagasinet, åtminstone i den närmaste omgivningen.
- * Dräneringsbrunnar, i princip av samma typ som pumpbrunnen, utföres med ca 40 m inbördes avstånd utmed Viskan från vattenverket och ca. 200 m nedströms. Detaljutförande av dessa brunnar bör föregås av en geoteknisk undersökning av jordlagren på platsen.

Göteborg 1993-03-03

KJESSLER & MANNERSTRÅLE AB



Per Riise

INMÄTNING FÖR GEOTEKNIK HEDBO
1994-02-16

BORRHÅL	X	Y	Z (toppen rör)
1	73498,16	45419,78	48,39 $\downarrow$ 47.24
2	73483,64	45449,85	37,27 36.17
3	73442,33	45458,03	26,59 25.47

Marks kommun
stadsarkitektkontoret
J Englund

{ 94.0429 Rör BH1 AV TILL CA: 0.15 m UNDER MARK $\Rightarrow$ + 47.24
{ OBS! RÖR BH2 AV TILL CA 0.1 m UNDER MARK $\Rightarrow$ + 36.17 - RÖRTOPP

BH3 -1- -1- -0.1 m UNDER MARK $\Rightarrow$ + 25.47

OBS!

Anm: Borrhål 2 beläget 9.55 m från telestolpe
och vid asfaltkant. (ca 10 cm under mark)

GRUNDWATTENOBSERVATIONEN (FORTS.)

GW nr 1 Rörtopp + 47.24			GW nr 2 Rörtopp + 36.17			GW nr 3 Rörtopp: +25.47		
DAT.	AVL. m.	Nivå m	DAT.	AVL m.	Nivå m	DAT.	AVL m	Nivå m
00-11-08	8.35	38.89	00-11-08	3.08	33.09	00-11-08	0.30	25.17
—	—	—	00-11-16	2.90	33.27	00-11-16	0.75	24.72
PROTOKOLL			TILL Åke f. 891			2011-11-16/81.		
00-12-19	8.70	38.54	00-12-19	2.50	33.67	00-12-19	0.65	24.82
01-05-10	9.10	38.14	01-05-10	2.45	33.72	01-05-10	1.25	24.22
01-08-15	14.50	32.74	01-08-15	3.30	32.87	01-08-15	5.45	18.77
02-03-09	9.50	37.74	02-03-09	2.50	33.67	02-03-09	0.40	25.07
03-09-30	10.30	36.94	03-09-30	4.40	31.77	03-09-30	6.10	19.37
04-03-17	10.50 FASTNAT.	36.74	04-03-17	4.15	32.02	04-03-17	0.40	25.07
07-04-16	Rörtopp ca 25 cm under mark	—	07-04-16	2.80	33.37	07-04-16	2.70	22.77

GRUNDVATTENOBSERVATIONER

Littera:

Projekt: Mark skene Hæbo

G.W. rör satta av MTB

1			2			3		
G.W. rör nr								
Satt den								
Rörlängd m								
Markyta nivå +								
Ö k rör nivå +								
RÖR AV TILL								
Dat	Avl m	Nivå m	Dat	Avl m	Nivå m	Dat	Avl m	Nivå m
940215	10.41	37.98	940215	1.82	35.45	940215	6.18	20.41
94.04.29	: MÄTNING		94.04.29	SLECK FRÅN AVKORTAD		94.04.29	RÖR TOFF.	
94.05.02	9.35	37.89	94.04.29	1.45	34.72	94.05.02	5.05	20.42
94.11.28	9.4	37.84	94.11.28	3.05	33.12	94.11.28	4.8	20.67
95.03.10	9.15	38.09	95.03.10	2.90	33.27	95.03.10	4.50	20.97
95.03.10	FYLLT RÖREN MED VATTEN O AVLÅST		EFTER		CA 20 MINUTER			
-11-	0.20	47.04		0.02	36.15		3.70	21.77
95.04.20	8.25	38.99	95.04.20	0.30	35.87	95.04.20	4.35	21.12
95.05.21	8.17	39.07	95.05.21	0.38	35.79	95.05.21	5.10	20.37
95.08.11	8.60	38.64	95.08.11	0.38	35.79	95.08.11	5.90	19.57
96.08.14	9.25	37.99	96.08.14	4.55	31.62	96.08.14	6.20	19.27
96.11.28	7.50	39.74	96.11.28	3.90	32.27	96.11.28	4.25	21.22
97.11.05	8.90	38.34	97.11.05	4.10	32.07	97.11.05	5.85	19.62
98.04.20	9.30	37.94	98.04.20	3.30	32.87	98.04.20	1.80	23.67
98.10.26	9.20	38.04	98.10.26	3.50	32.67	98.10.26	0.40	25.07
99.10.08	9.40	37.84	99.10.08	8.35	32.82	99.10.08	0.40	25.07
00-04-20	8.45	38.79	00-04-20	2.70	33.47	00-04-20	0.60	24.87
00-10-02	14.25	32.99	00-10-02	3.75	32.42	00-10-02	5.80	19.67


$$\begin{aligned}x &= 73259 \\ y &= 45279\end{aligned}$$

System 5 gon V¹¹
LÅNGTIDSMÄTNING AV
PORTRYCK - HEDBO.



KONSULT AB

FAKTURA ORIGINAL

VÅR REF.

DATUM

ANGES VID BETALNING
KUNDNR FAKTURANR

ASKMAR BENGT

1994-02-23

343 - 49459

OBJEKT

HEBO SKENE
LÅNGTIDSMÄTNING AV PORTRYCKMARKS KOMMUN
STADSARK KONTOR
BOX 500
511 80 KINNAMARKS KOMMUN
Stadsarkitektkontoret

UPPDRAGSNR

00343 243

ER REF.

1994 -02- 2 4

Dnr.

BERTIL JOHANSSON

PERIOD 931201-940131

LÅNGTIDSMÄTN AV PORTRYCK
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING ENLIGT
BESTÄLLNING 93 12 208000
8000*

3.000

NETTO		8.000
MOMS 25,00% PÅ	8.000	2.000
ATT BETALA KRONOR		10.000

TIDIGARE FAKTURERAT
LÅNGTIDSMÄTN AV PORTRYCKTOTALT
0

SUMMA

0

FÖRFALLODAG 940325.

DRÖJSMÅLSRÄNTA 1,5% / MÅNAD. F-SKATT: 556405-3964

Postadress

BOX 5056

402 22 GÖTEBORG

Besöksadress

GÅRDVÄGEN 2

Telefon

031-35 50 00

Telefax

031-40 40 73

Reg.nr

14-556405-3964

Bankgiro

372-4150

Postgiro

42 59 75-0

REKOMMENDATIONER

Vid de förhållandevis låga porvattentryck som uppmäts vid undersökningstillfällena, bedöms det ej vara sannolikt att skred, som omfattar befintlig bebyggelse skall inträffa. Efter- som beräknade säkerhetsfaktorer ej är större än 1,2-1,4 skulle dock området inte ha varit acceptabelt för nybebyggelse utan omfattande stabiliserande åtgärder.

För befintlig bebyggelse bedöms dock stabilitetsförhållandena tills vidare kunna accepteras - bland annat på grund av att en stabilitetsförbättring som innebär mer än en marginell höjning av beräknade säkerhetsfaktorer kräver mycket omfattande av- schaktningar eller motfyllningar. Härvid förutsättes dock att portrycksfördelningen bibehålls förhållandevis låg samt att följande åtgärder vidtages för att stabilitetsförhållandena ej skall försämrast.

Någon ytterligare belastningsökning inom området, t ex genom uppfyllnader, kan inte tolereras.

Eftersom leran förlorar en stor del av sin hållfasthet om den blir omrörd bör brunnsbörning, sprängning, påslagning eller liknande, som kan störa leran, undvikas inom området.

Vid villaområdet (delområde II) ligger VA-ledningar i omedelbar anslutning till slänkrönet. I anslutning till slänkrönet bör inga vattenförande ledningar vara förlagda. Dessa kan vid ett eventuellt ledningsbrott förorsaka utglidningar. Det kommunala VA-nätet bör därför ses över - om möjligt bör vattenförande ledningar i anslutning till slänkrönet tas ur drift.

Den övre delen av slänten nedanför fastigheterna Spinnrocken nr 8 och 7 (Färgaregatan 3 och Axel Bergengrens gata 22) består av sand och silt. För att undvika erosion i samband med stark nederbörd och därmed sammanhängande lokala utglidningar, bör ett

erosionsskydd utföras - förslagsvis genom utläggning av 25 cm makadamfyllning på en vattengenomsläpplig syntetfibermatta av typ Terram 1000 eller likvärdigt.

Dräneringsledningar och dylikt bör ej mynna ut i slänten, efter- som lokal erosion riskeras vid utloppen. Det är en fördel om ytvatten kan avledas i anslutning till slänkrönet. Eventuella dräneringsledningar, som mynnar ut i slänten bör dras ända ner till Viskan.

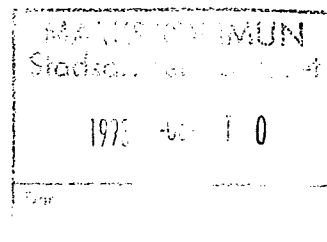
Viskans strandlinje och slänten bör inspekteras minst en gång årligen för kontroll av erosion och eventuella erosionsbetingade utglidningar.

Om åtgärder vidtages som kan förändra grundvattenbalansen inom området, måste portrycksfördelningen i slänten kontrolleras genom långtidsmätningar under minst ett år. Det är ej sannolikt att det låga portrycket i slänten förorsakas av uttaget ur befintlig grundvattentäkt. Om detta uttag minskas eller stoppas erfordras dock portryckskontroller enligt ovan. Om portrycket ökar måste trycket sänkas igen, vilket antingen kan ske genom pumpning i brunnar i anslutning till slänkfot eller genom att vattentäkten tas i drift igen.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen

Folke Ohlsson
Folke Ohlsson

Åke W. Johansson
Åke W Johansson



Byggnadsnämnden

Pumpning vid Skene vattenverk

Gatukontoret har låtit utreda effekterna på grundvattennivån av pumpningen ur vattentäkten på norra sidan av ån. En pumpning har ingen effekt på grundvattennivån. Gatukontoret kommer således inte att fortsätta med pumpningen. Avledning med självfall från kommunens brunn kommer att utföras under mars -93. Däremot rekommenderas andra åtgärder för att säkerställa stabiliteten i slänten. Dessa åtgärder ligger inom byggnadsnämndens ansvarsområde.

GATUKONTORET

Jan Eurenus
Gatuchef

Gunnar Mellström
Driftingenjör

KM

92/157 341

1

62 99 35
1993-03-03
PR/GW

MARKS KOMMUN
Skene vattenverk

STABILITETSFRÅGOR VID AVSTÄNGNING AV VATTENTÄKT

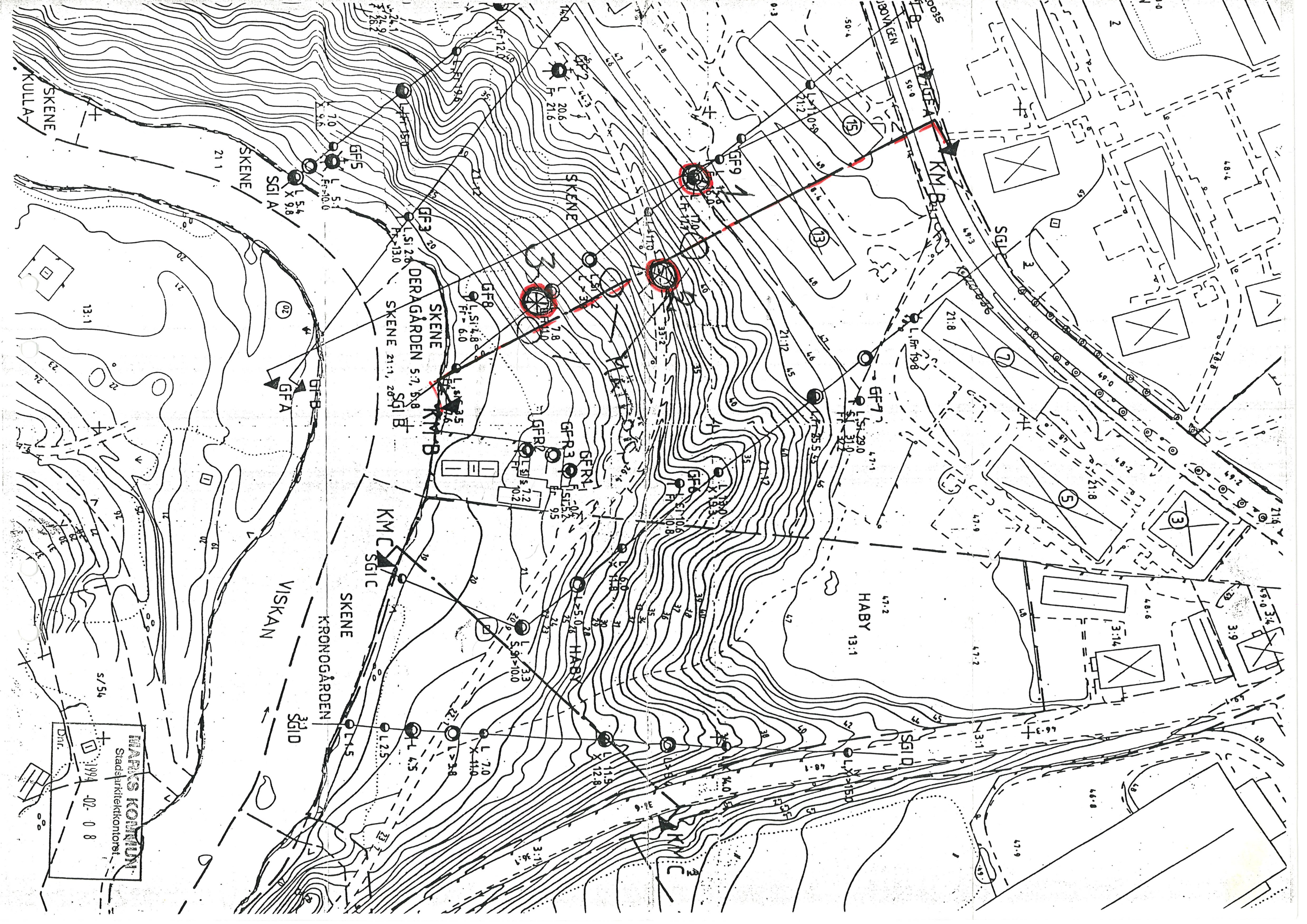
Innehåll

Textdel

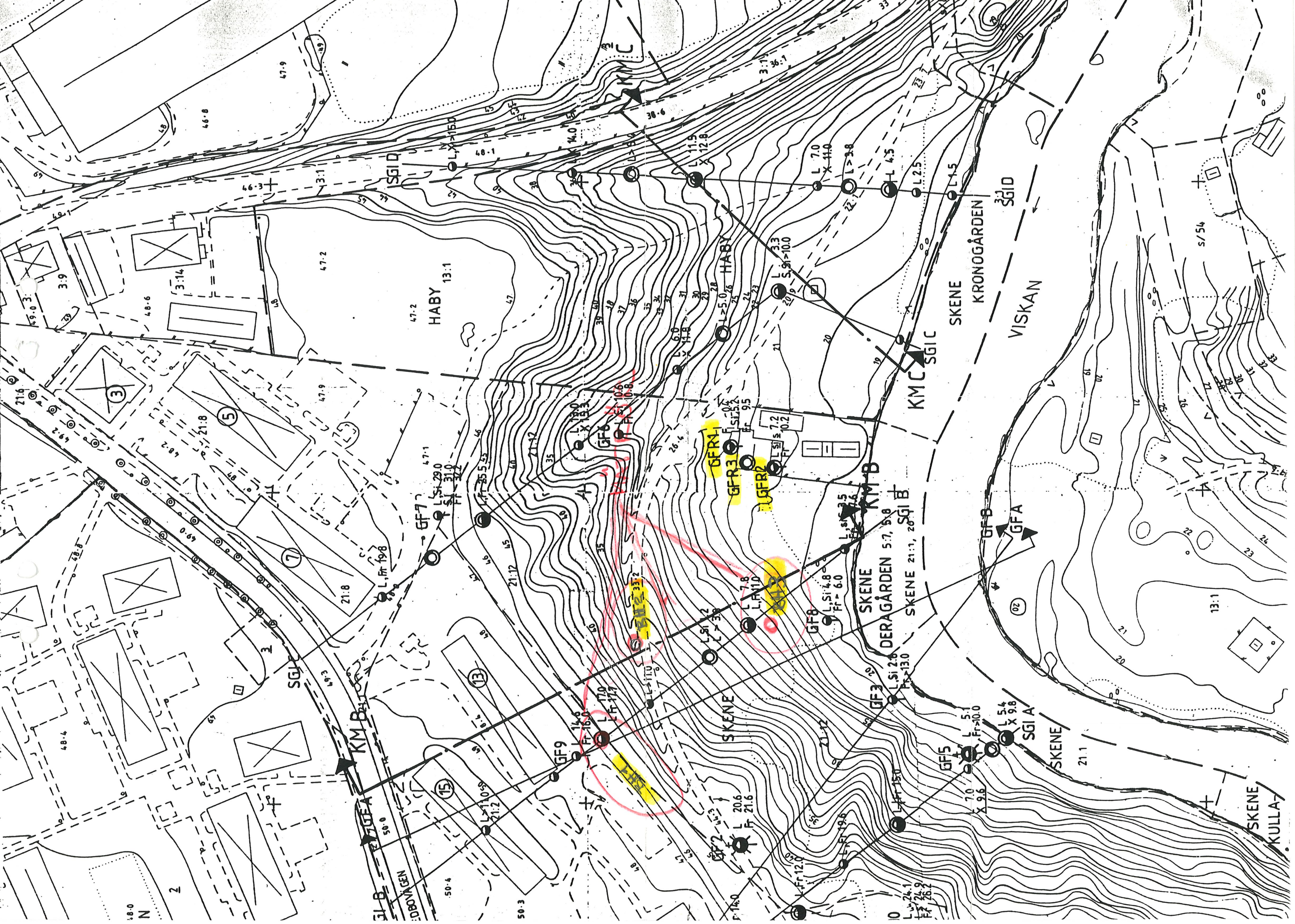
Bilaga SGF:s beteckningsblad 1 - 4

Ritning G1 Plan 1:1000
G2 Sektioner KMB och KMC

Handläggare: Per Riise
Kjessler & Mannerstråle AB
Box 331
401 25 GÖTEBORG
Tel 031-771 49 00

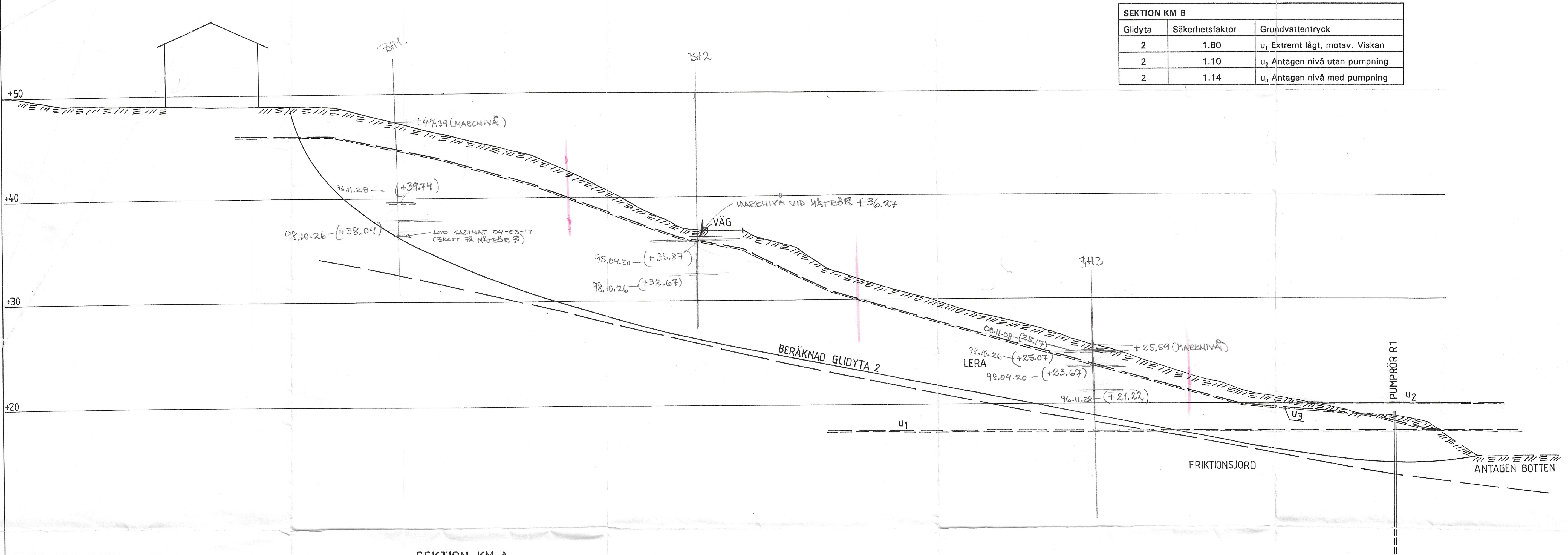


MARIS KONJUN
Stadsarkitektkontoret
1994-02-08
Dnr.

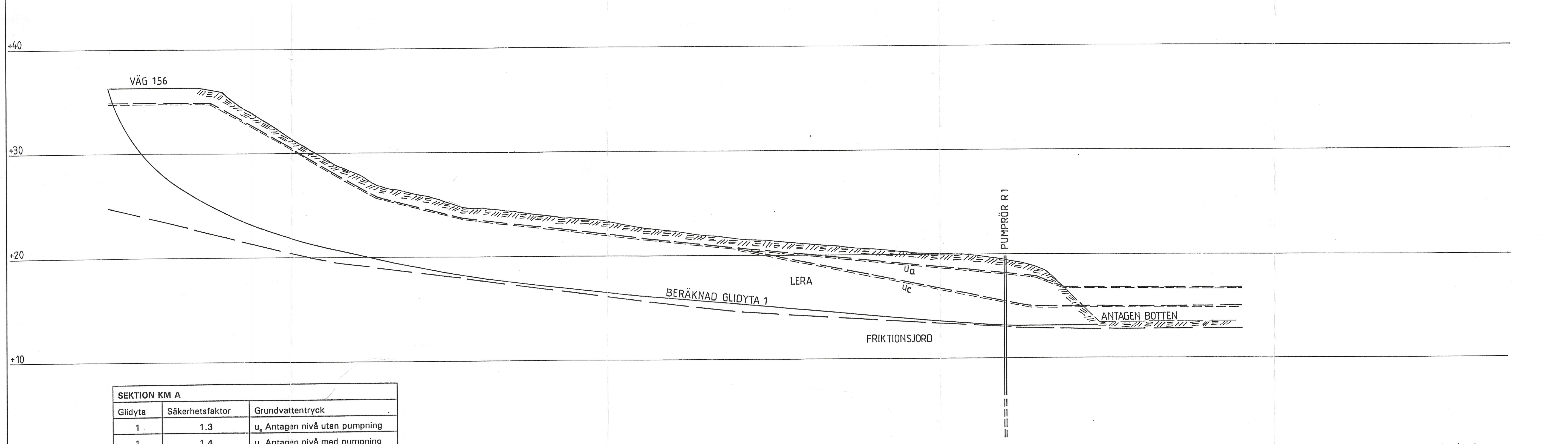




SEKTION KM B



SEKTION KM A



REG	ANT	REGISTRERINGEN	AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	----------------	-------	------	-------

KM KJESSLER & MANNERSTRÅLE AB
INGENJÖRER ÅRKTETER EKONOMER
KORSGATAN 7-9, 411 16 GÖTEBORG Tel: 031 - 17 63 60

RITAD KONSTRUERAD GRANSKAD UPPDRAG
GÖTEBORG 1993-03-03 629935

MARKS KOMMUN
SKENE VATTENVERK
STABILITETSANALYS
SKALA 1:200
REG. VELVETEX 20