

74 B : 1  
GEOTEKNISK UTREDNING FÖR DISPOSITIONSPAN INOM MUNKEGÄRDE,  
ULVEGÄRDE SAMT DEL AV OLSERÖD, KUNGÄLVS KOMMUN

På uppdrag av Kungälv kommun har HSB:s Riksförbund utfört geoteknisk utredning för dispositionsplan inom Munkegärde, Ulvegärde samt del av Olseröd i Kungälv kommun. Inom Munkegärde har undersökningen gjorts mer omfattande för att den skall kunna vara underlag för stadsplanearbetet. Utredningen utgör en fortsättning på den geotekniska utredningen för kommundersplan inom Munkegärde - Olseröd - Löstorp. Denna utredning har redovisats i ett utlåtande 75-02-04.

OMRÅDETS LÄGE

Det i kommundersplanen ingående området är beläget med sin sydligaste del cirka 1 km norr om centralorten Kungälv. Det ligger nordöst om den nya motorvägen mot Uddevalla, väg E 6, söder om vägen mellan Karby och Romelanda samt nordväst om den planerade Trollhättevägen. Den gamla riksvägen, numera väg 574, går genom områdets sydvästra del.

Området har cirka 8 km<sup>2</sup> yta. I kommundersplanen är det delat i 7 delområden: Munkegärde och Ulvegärde i söder, Olseröd i centrum och i öster, Räfsal i nordöst, Löstorp i nordväst samt Ullstorp och Solbräcke i väster.

Det för dispositionsplan aktuella området, som omfattar delarna Munkegärde, Ulvegärde och södra delen av Olseröd, är beläget i kommundersplanens södra del.

TIDIGARE GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

AB Vattenbyggnadsbyrån och ingenjörsfirman Orrje & Co har utfört mycket översiktliga geotekniska undersökningar inom Munkegärde och Olseröd.

Bilagor

Laboratoriebilagor Bil 11 - 16, 101-114  
Borrplan, skala 1:2000 G 101  
Sktioner, H-skala 1:100, L-skala 1:200 G 102 - G 121

Väg- och vattenbyggnadsverket, numera Statens Vägverk, utförde år 1962 geotekniska undersökningar för ett motorvägsförslag, där vägen går i nordlig riktning genom Ulvegärde, Ullstorp och Löstorp.

Dessa undersökningar har använts vid den geotekniska utredningen för kommundelsplanen. De utnyttjas i utredningen för dispositionsplanen.

#### FÄLTARBETE

Fältarbetet omfattar terrängrekognoseringar, viktsondering, provtagning med spadborr och kolvborr St 1 samt bestämning av grundvattentrycket i observationsrör. Det utfördes av ingenjör Ö Östergren under maj och juni 1975. Delar av Olseröd har ej fått beträdas före skördesarbetets slut i höst. Fältarbetet inom dessa delar har därför ej kunnat utföras ännu. Undertecknad besiktigade området 75-03-19.

#### LABORATORIEUNDERSÖKNING

De med kolvborr upptagna jordproverna har undersökts på geotekniska avdelningens laboratorium.

#### REDOVISNING

Resultatet av den geotekniska utredningen redovisas på borrhplanen G 101, på borrhsektionerna G 102 - G 121, på laboratoriebilagorna 11 - 16, 101 - 114 samt i detta utlåtande. Vägverkets undersökning har på borrhplanen redovisats med lerlagrets tjocklek.

#### KARTUNDERLAG

En karta i skala 1:2000 har använts som kartunderlag vid fältundersökningen och vid redovisningen. Arbetet med en bättre karta pågår. Avsikten har varit att denna karta skall användas vid redovisningen.

#### OMRÅDESBESKRIVNING

Området har typiskt Bohuslänska terrängformationer. Öppna dalgångar med åker- och ängsmark omges av höjdområden, som mestadels är starkt kuperade och där berget går i dagen inom stora delar. Nivåskillnaden inom dispositionsplaneområdet är cirka 60 m.

Höjdryggarna och dalgångarna har huvudriktningen SV - NÖ. Ett sekundärt system med riktningen V - Ö finns även.

Munkegärde, Olseröd och Räfsal bildar en sammanhängande dalgång i öster omgiven av ganska kraftiga höjdryggar i öster och väster. En smal dalgång i Ö - V utmed väg 574 skiljer

Olseröd från Munkegårde. Ulvegärde ligger väster om Munkegårde. Det utgörs av en liten dalgång med höjder i öster och väster. Höjderna är i regel beväxta med skog. De lägsta delarna av Olseröd är sankta.

Flera lantgårdar samt några villor och sommarstugor finns inom området. I sydöstra delen av Munkegårde finns två kraftledningsstråk.

#### GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Höjdryggarna utgörs mestadels av fastmark. Fastmarken i höjdryggarna utgörs till stor del av berg i dagen. I övrigt är berget täckt av friktionsjord eller torrskorpelera. I en del svackor finns ett ytlager av torv.

I Munkegårdes stora dalgång består jordgrunden av överst ett några decimeter tjockt humushaltigt ytskikt, därunder ett 0 - cirka 19 m mäktigt lager lera och under detta ett 0 - cirka 3 m tjockt lager sand, som vilar på fast botten - morän eller berg. Intill motorvägen i dalgångens sydligaste del överstiger lerlagrets mäktighet 25 m. Fasta botten faller i stort mot dalmitten. Den är mycket kuperad och öar med fastmark eller litet lerdjup förekommer i dalen. Fasta botten stupar i allmänhet brant i dalsidorna.

Leran har en 1 - cirka 5 m tjock torrskorpa. Under denna är den lös. Den innehåller ställvis sandskikt.

I nordöstra delen av Munkegårde sydväst om väg 574 finns ett sedimentområde. Dess lagertjocklek varierar mellan 0 och cirka 10 m. Sedimenten består huvudsakligen av lera. Leran är gyttjig och innehåller västdelar i ytskikten. Den innehåller ställvis skalgrus och sand. Leran är lös under en 0 - cirka 2 m tjock torrskorpa.

Cirka 200 m väster om den stora dalgången i Munkegårde finns en liten dalgång med lera och andra sediment. Lerlagrets tjocklek synes variera mycket. Största tjockleken är cirka 10 m. Leran är lös under en någon meter tjock torrskorpa.

I Ulvegärdes dalgång består jordgrunden av överst ett några decimeter tjockt humushaltigt ytskikt och därunder ett 0 - cirka 14 m mäktigt lager sediment, som vilar på fast botten - morän och berg. Sedimenten består huvudsakligen av lera. Sandskikt förekommer. Leran är lös under en någon meter tjock torrskorpa. Bergöverytan i dalen är mycket kuperad. Djupet till fast botten varierar därför mycket.

Inom Olseröds dalgång och den tvärgående dalen utmed väg 574 är grundförhållandena mycket dåliga. I den västra delen av den tvärgående dalen (borrpunkterna 253 - 260) finns ett 0 - cirka 21,5 m mäktigt lager sediment vilande på fast botten.



Sedimenten består huvudsakligen av lera med sandskikt. Leran är lös. Torrskorpa saknas ställvis. Leran är troligen gyttjig i ytskiktet. Den överlagras troligen av ett torvskikt.

Inom den del av Olserödsdalen, som berörs av undersökningen, varierar lerlagrets mäktighet mellan 0 och cirka 26 m. Leran innehåller sandskikt. Den är gyttjig ned till cirka 5 m djup under markytan. I dalens lågpartier finns ett ytlager av torv och dytorv. Detta lager underlagras ställvis av gyttja. Torvlagrets tjocklek varierar mellan 0 och cirka 2,5 m. Gyttjelagrets största tjocklek är cirka 1 m. Torrskorpa saknas inom stora delar. Leran, torven och gyttjan är lösa samt har hög kompressibilitet.

#### JORDARTERNAS TEKNISKA EGENSKAPER

Torven, dytorven och gyttjan finns främst inom Olseröd. De har mycket låg hållfasthet och hög kompressibilitet.

Den lösa leran har låg hållfasthet och hög kompressibilitet. Lerans sensitivitet är i allmänhet relativt hög, vilket innebär, att leran lätt förlorar sin hållfasthet så gott som helt vid omrörning. Finlekstalet ligger kring 50 %. Vattenhalten är i regel något högre än finlekstalet, inom Olseröd 20 à 30 % högre samtidigt som sensitiviteten är högre än 50.

Leran är normalkonsoliderad för en grundvattennivå ungefär i torrskorpans underkant utom i lerlagrets undre del, där konsolideringen motsvarar en grundvattenyta ungefär i markytan.

Jordarterna inom fastmarken har ej undersökts.

#### HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Den nederbörd, som ej infiltreras eller avdunstar, rinner mot dalgångarna. Munkegårde och Ulvegårde avvattas mot sydväst genom diken. Olseröd avvattas mot väster genom en liten bäck utmed väg 574.

Stora delar av dalarna har artesiskt grundvattentryck åtminstone under och efter nederbördsrika perioder. Detta innebär, att grundvattnets trycknivå då ligger över markytan. Grundvattentrycket beräknas ha varit ovanligt högt under 1975 års vinter och vår till följd av den rikliga nederbörden under hösten 1974 och vintern. Vattnets trycknivå torde ligga under markytan efter långvariga torra perioder. Man bör i fortsättningen mäta grundvattennivån i observationsrören 1 à 2 gånger i månaden, för att man skall få en god uppfattning av grundvattenförhållandena. Mätningarna bör förtgå flera år.

#### SÄTTNINGAR

En belastningsökning på marken medför sättningar. Inom fastmarksområdena blir dock sättningarna obetydliga under förut-



sättning, att torv, humus och andra för grundläggningen olämpliga material bortschaktas. Sättningarna blir små inom sedimentområden, där lös lera saknas, dvs torrskorpan sträcker sig ned till fast botten. Sådana områden finns ställvis utmed fastmarken i dalsidorna samt i de små dalarna på höjderna. Torv, humus och annat dåligt material borttages.

En lastökning från byggnader, fyllning och grundvattensänkning på den lösa leran, på torven och på gyttjan orsakar stora sättningar. En meters grundvattensänkning motsvarar en lastökning med  $1 \text{ t/m}^2$ . Sättningens storlek är beroende av lastökningens storlek samt det kompressibla lagrets tjocklek och kompressibilitet. Sättningen pågår lång tid.

Sättningarna inom Munkegårde och Ulvegärde beräknas bli 1 à 1,5 cm för varje meter av det lösa lerlagret för varje tons lastökning per kvadratmeter markyta. Detta motsvarar en sättning, vars storlek varierar mellan 0 och cirka 0,15 à 0,25 m för lastökningen  $1 \text{ t/m}^2$ .

Inom Olseröds dalgång blir sättningarna betydligt större. Torven och gyttjan komprimeras avsevärt vid en belastning. Leran inom stora delar är betydligt sämre än leran inom Munkegårde. Sättningarna vid lerans komprimering beräknas variera mellan 0 och cirka 0,5 m för lastökningen  $1 \text{ t/m}^2$ . Inom områden med torv och gyttja kommer därtill dessas komprimering. Denna kan bli minst lika stor som lerans sättning. Betydligt tjockare torvlager än vad undersökningen för kommundelsplanen visar har påträffats vid den nu utförda undersökningen.

#### GEOTEKNISK BEDÖMNING

Grundförhållandena är de för trakten normala, dvs tämligen besvärliga. Fastmarksområdena, dvs höjdområdena och vissa randområden utmed dessa, erbjuder goda grundförhållanden med hänsyn till markens bärighet. Sättningarna blir små. Höjdområdena är dock i regel starkt kuperade. Ingrepp i dem blir därför dyra och besvärliga.

Höjdområdenas bebyggande medför minskad vatteninfiltration i marken. Grundvattenytan sjunker därmed. Grundvattensänkningarna kan bli relativt stora i dalgångarna. Den orsakar sättningar. Tunnlarna orsakar stora grundvattensänkningar och är därför olämpliga.

Grundförhållandena är relativt dåliga i den stora dalen i Munkegårde och i sedimentområdet utmed väg 574 i nordöstra delen av Munkegårde på grund av lerans låga hållfasthet och relativt höga kompressibilitet. Lerans låga hållfasthet begränsar starkt möjligheterna att belasta leran. I dalens norra del utmed fastmarken samt ställvis i övrigt utmed fastmarken finns områden, där förekomsten av lös lera är liten. Inom dessa delar kan lätta byggnader grundläggas medelst plattor på leran. En geoteknisk undersökning bör dock göras

för varje byggnad, emedan fasta botten är mycket ojämn och gropar med lös lera kan finnas.

Inom övriga delar av dalen och inom sedimentområdet i nordöst bör man räkna med att de flesta byggnader grundläggs medelst stödpålar, emedan grundförhållandena är mycket varierande. En lastökning från byggnader, fyllning och grundvattensänkning medför ganska stora och ojämna sättningar. Grundläggning i leran är möjlig inom områden, som har någorlunda plan och horisontell markyta och jämntjocka lerlager. Byggnader kan där grundläggas enligt den s.k. kompensationsmetoden. Detta innebär, att byggnaderna bör förses med källare och grundläggs medelst hel bottenplatta på sådant djup under nuvarande markytan, att husvikten ej överstiger den för källaren bortschaktade markens vikt. Uppfyllningar kring dessa byggnader medför sättningar och är därför olämpliga. Geoteknisk undersökning krävs för varje byggnad, innan man kan avgöra, om denna grundläggningsmetod är lämplig. Pålar beräknas preliminärt tränga ned någon meter djupare än viktsonden. Varje uppfyllning medför sättningar utöver de sättningar, som följer av grundvattensänkning. Sättningarna medför olägenheter även om byggnaderna grundläggs på stödpålar. Uppfyllningar är därför mindre lämpliga inom områden med lös lera.

I den lilla dalen inom Munkegårdes västra del är förekomsten av lös lera liten inom relativt stora delar. Lerlagrets tjocklek varierar dock starkt. Inom områden med enbart fast lera eller endast tunna lösa lerlager kan lätta byggnader grundläggas medelst plattor i leran. Inom områden med lös lera bör man räkna med pålgrundläggning för de flesta byggnader. Grundförhållandena är så pass varierande, att en geoteknisk undersökning bör göras för varje byggnad.

Inom Ulvegärdes dalgång varierar lerlagrets tjocklek starkt. Man får räkna med grundläggning med stödpålar inom områden med lös lera för de flesta byggnader. Kompensationsgrundläggning är möjlig, där grundförhållandena är lika för en hel byggnad. Utmed fastmarken finns områden med enbart fast lera. Grundläggning med plattor i leran är där möjlig. En geoteknisk undersökning för varje byggnad krävs.

Inom Olseröd har åkerområdet norr om bäcken ej varit tillgängligt för undersökning. Det behandlas därför ej i detta utlåtande.

Inom den del av Olserödsdalen, som begränsas i norr av bäcken, i sydväst av väg 574 och i öster av en linje genom borrhöjningarna 282, 290 och 302 är grundförhållandena mycket dåliga på grund av förekomsten av ett mäktigt lager lös lera och ovanpå detta gyttja och ställvis torv. Torvens, gyttjans och lerans låga hållfasthet medger endast en obetydlig belastning på marken. Sättningarna blir mycket stora även vid en ganska liten belastning på marken. En väntad, framtida grund-



vattensänkning beräknas ensam ge stora sättningar. Grundvattenytan kommer att sjunka till följd av dränering och minskad infiltration vid områdets och vid omgivande områdens bebyggande. Denna del av Olseröd bör ej bebyggas. Förstärkningar erfordras för vägar.

Öster om detta dåliga område är grundförhållandena inom dalgången något bättre eller ungefär likvärdiga med förhållandena i Munkegärdes dalgång. Man får räkna med att grundläggning med stödpålar kommer att bli erforderlig för de flesta byggnader. Uppfyllnader ger sättningar. Lerans relativt låga hållfasthet och markytans lutning begränsar möjligheten att göra uppfyllnader utan risk för markbrott. Grundvattensänkning kommer att medföra sättningar.

I västra delen av den tvärgående dalgången inom Olseröd i området mellan väg 574 i söder och fastmarken i norr är grundförhållandena dåliga, dock ej lika dåliga som i området öster därom. Bebyggelse bör helst undvikas i detta område.

Med hänsyn till de sättningar, som uppfyllningar medför inom områden med lös lera, bör uppfyllningarna i görligaste mån undvikas inom sådana områden, där sättningarna medför olägenheter.

Man bör eftersträva, att grundvattentrycket inom dalgångarna bibehålles någorlunda oförändrat. Planeringen inom höjdområdena bör därför utformas på sådant sätt, att ytvattnet ej bortledes i dagvattennätet utan kan infiltreras. Speciella anordningar för att underlätta infiltrationen bör övervägas. Alla rörgravar bör även utföras så, att de ej blir dränerande.

Tunnlar medför stora grundvattensänkningar och är därför olämpliga.

Vid varje ingrepp i leran såsom schakt och uppfyllning bör man beakta risken för skred. Särskild stabilitetsutredning bör göras.

HSB:s RIKSFÖRBUND  
Geotekniska avdelningen



Nils Lilja

BORRHÅL NR 25

KOLVBORR:  ST I  ST II

VINGBORR:  TYP CHALMERS  SGI

E  
DJUP

Jordart

m.y. =  $\nabla$  34,20

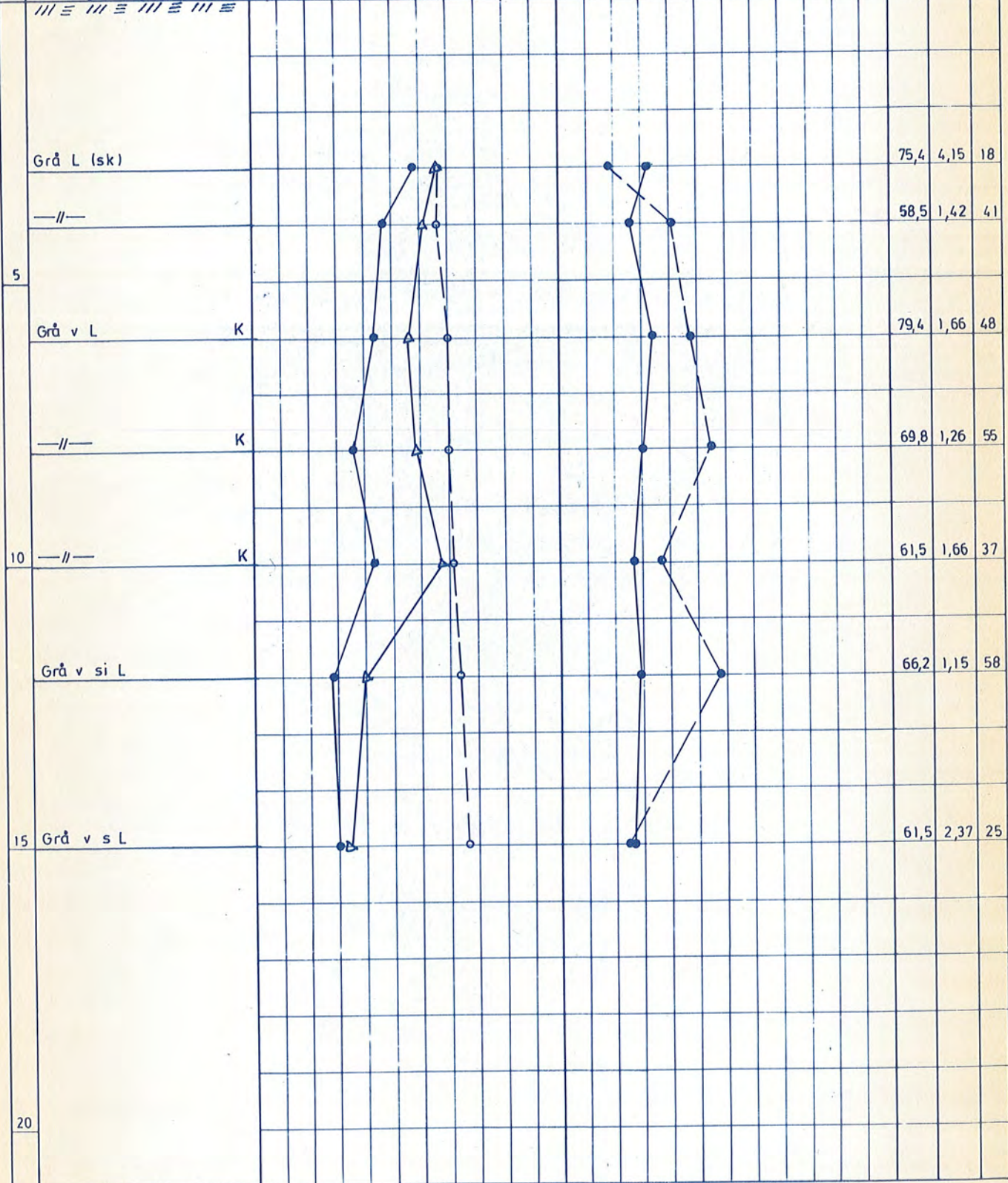
- Vattenhalt % (W)
- Finlekstal % (W<sub>F</sub>)
- Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)

- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingborr
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl konmetoden
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl vingborr

%	20	40	60	80	100
γ	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5

St	20	40	60	80	100
τ <sub>f</sub>	1	2	3	4	5

H 3	H 1	S <sub>t</sub>
		H 3
		H 1



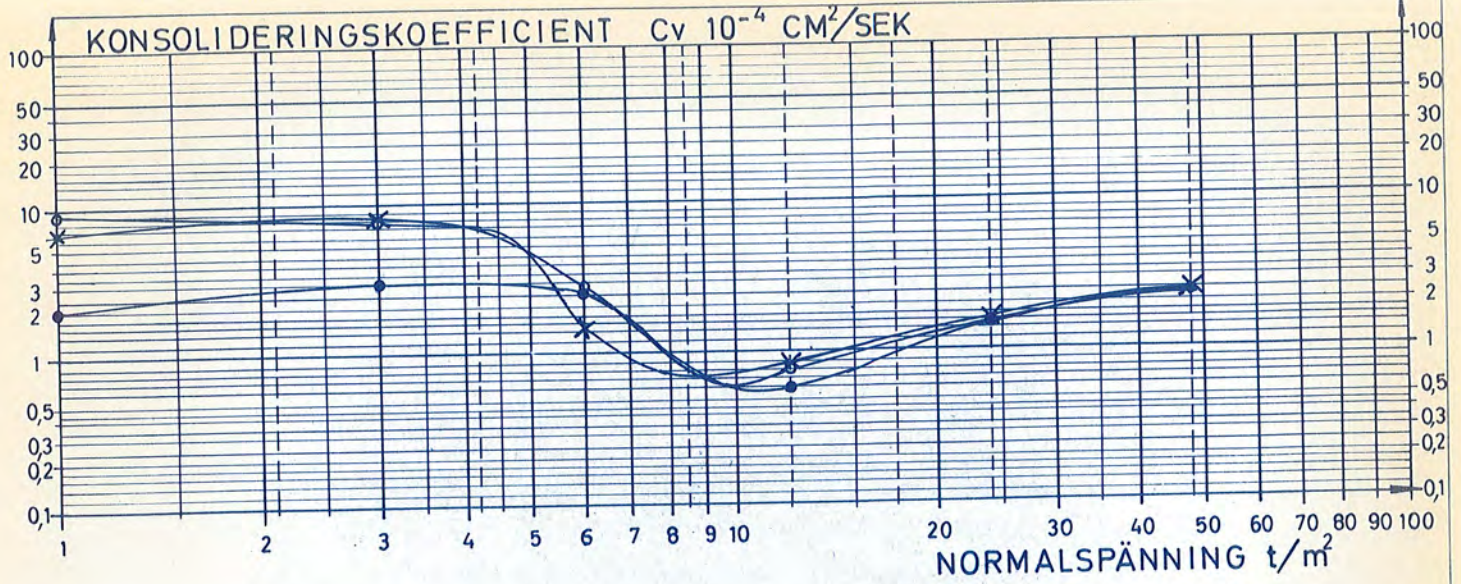
K = Kompressionsundersökt

HSB:s RIKSFÖRBUND  
 GEOTEKNISKA AVDELNINGEN  
 LABORATORIET  
 Stockholm den 03. 01. 75

KUNGÄLVS K:N  
 OLSERÖD  
 JORDPROVSDIAGRAM

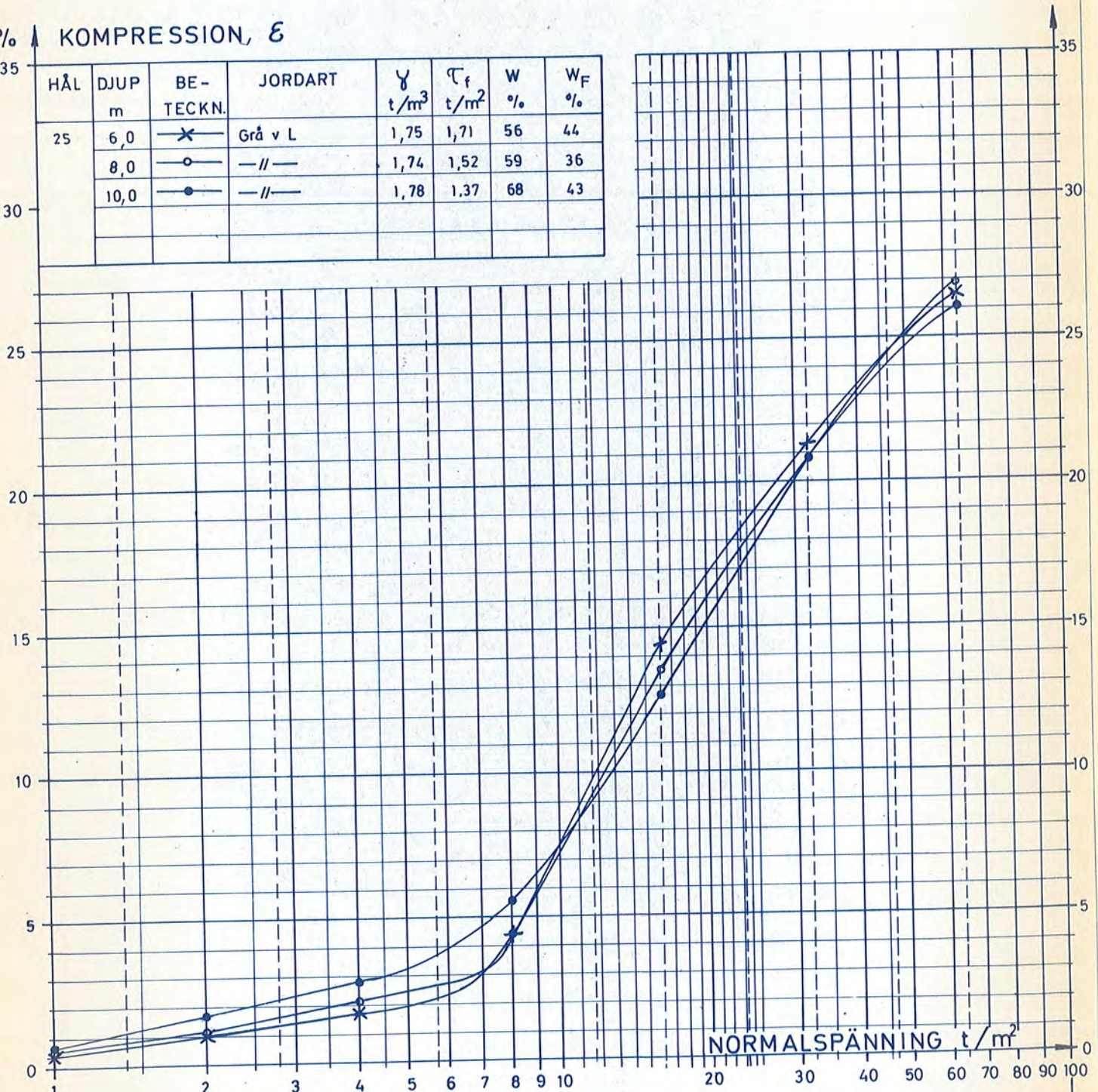
Prod.nr 95087  
 Bil 11  
 Rit *L. Karlsson*  
 Gr *ML*





% KOMPRESION,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	W <sub>F</sub> %
25	6,0	✕	Grå v L	1,75	1,71	56	44
	8,0	○	--//--	1,74	1,52	59	36
	10,0	•	--//--	1,78	1,37	68	43



HSB:s RIKSFÖRBUND  
 GEOTEKNISKA AVDELNINGEN  
 LABORATORIET Sthlm den 03. 01. 75 Gr

KUNGÄLVS K:N  
 OLSERÖD  
 KOMPRESSIÖNSDIAGRAM

Pr nr 95087  
 Bil. 12  
 Rit. *L. Karlsson*



BORRHÅL NR 27

KOLVBORR:  ST I  ST II

VINGBORR:  TYP CHALMERS  SGI

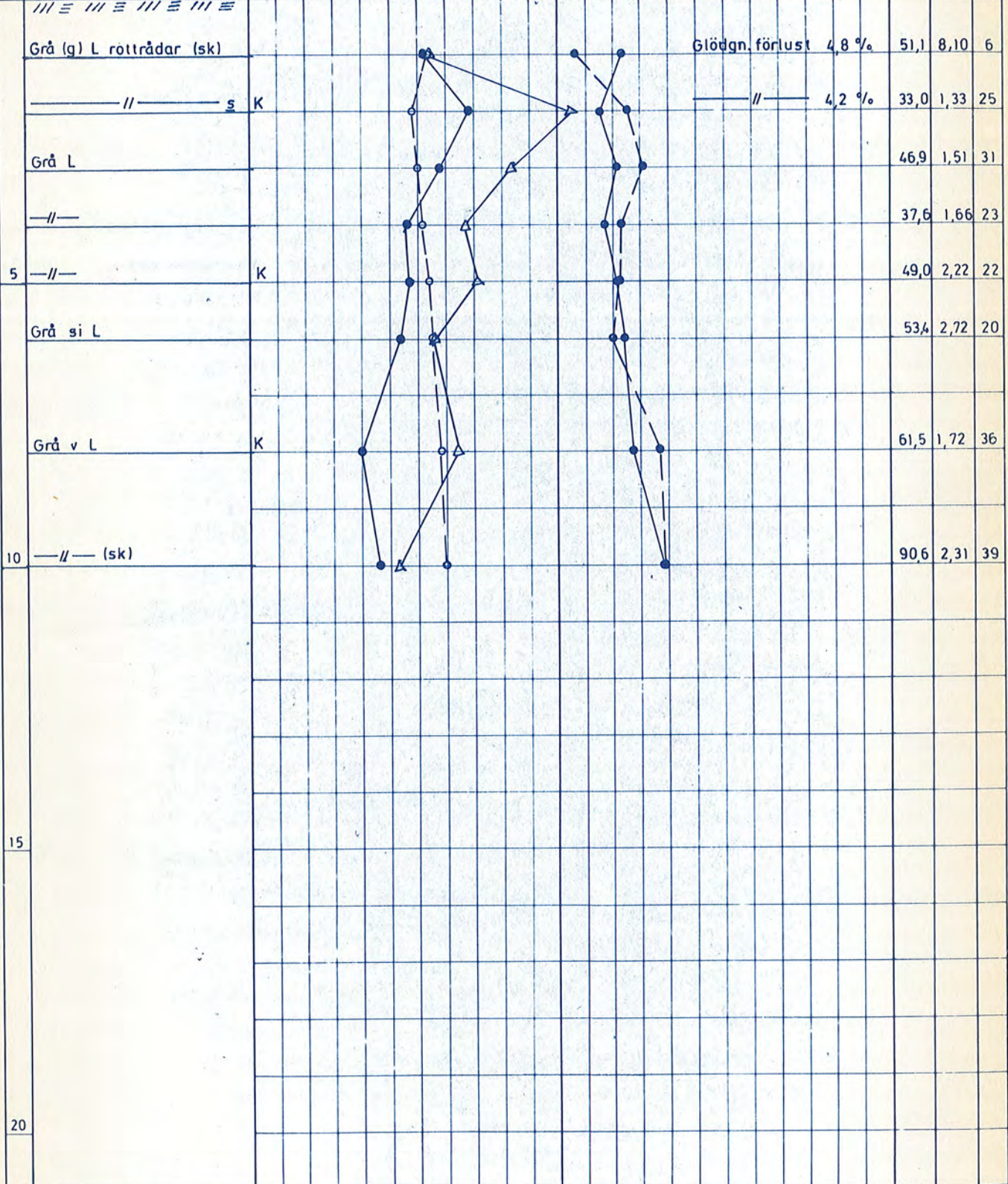
DJUP E

Jordart

m.y. =  $\nabla$  31,28

- Vattenhalt % (W)
- Finlekstal % (W<sub>F</sub>)
- Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingborr
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl konmetoden
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl vingborr

%	20	40	60	80	100	St	20	40	60	80	100	H 3	H 1	S <sub>t</sub>
γ	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	τ <sub>f</sub>	1	2	3	4	5			H 3
														H 1



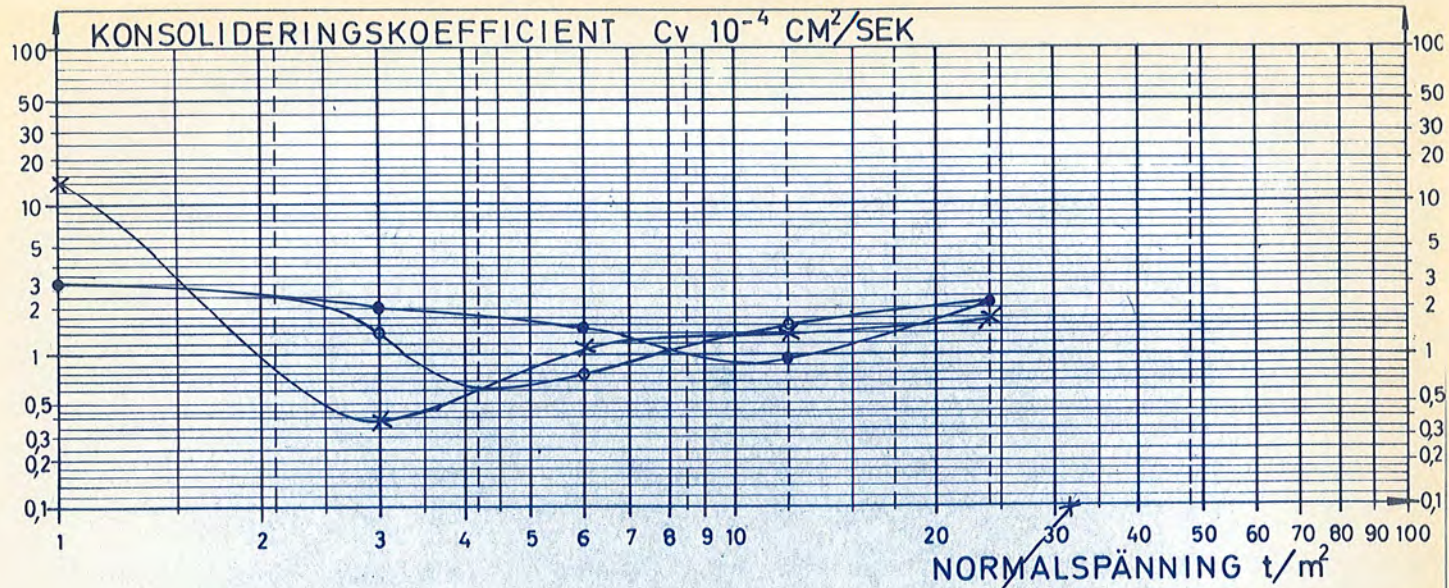
K = Kompressionsundersökt

HSB:s RIKSFÖRBUND  
 GEOTEKNISKA AVDELNINGEN  
 LABORATORIET  
 Stockholm den 03. 01. 75

KUNGÄLVS K:N  
 OLSERÖD  
 JORDPROVSDIAGRAM

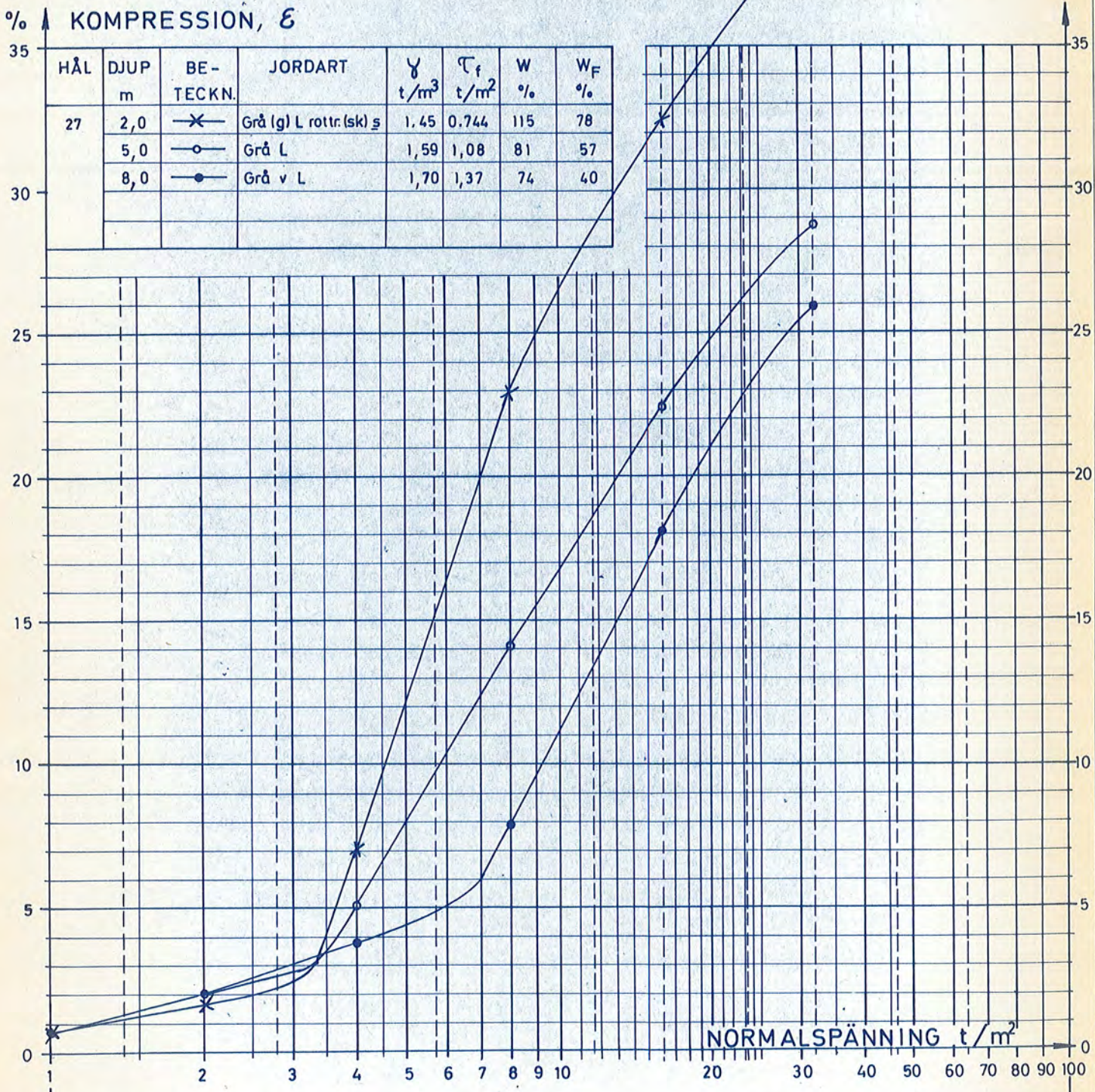
Prod.nr 95087  
 Bil 13  
 Rit *P. Eriksson*  
 Gr *me*





% KOMPRESSIÖN,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	$W_F$ %
27	2,0	—x—	Grå (g) L rottr. (sk) s	1,45	0,744	115	78
	5,0	—o—	Grå L	1,59	1,08	81	57
	8,0	—•—	Grå v L	1,70	1,37	74	40





BORRHÅL 30  
OC 7

KOLVBORR:  ST I  ST II

VINGBORR:  TYP CHALMERS  SGI

DJUP E

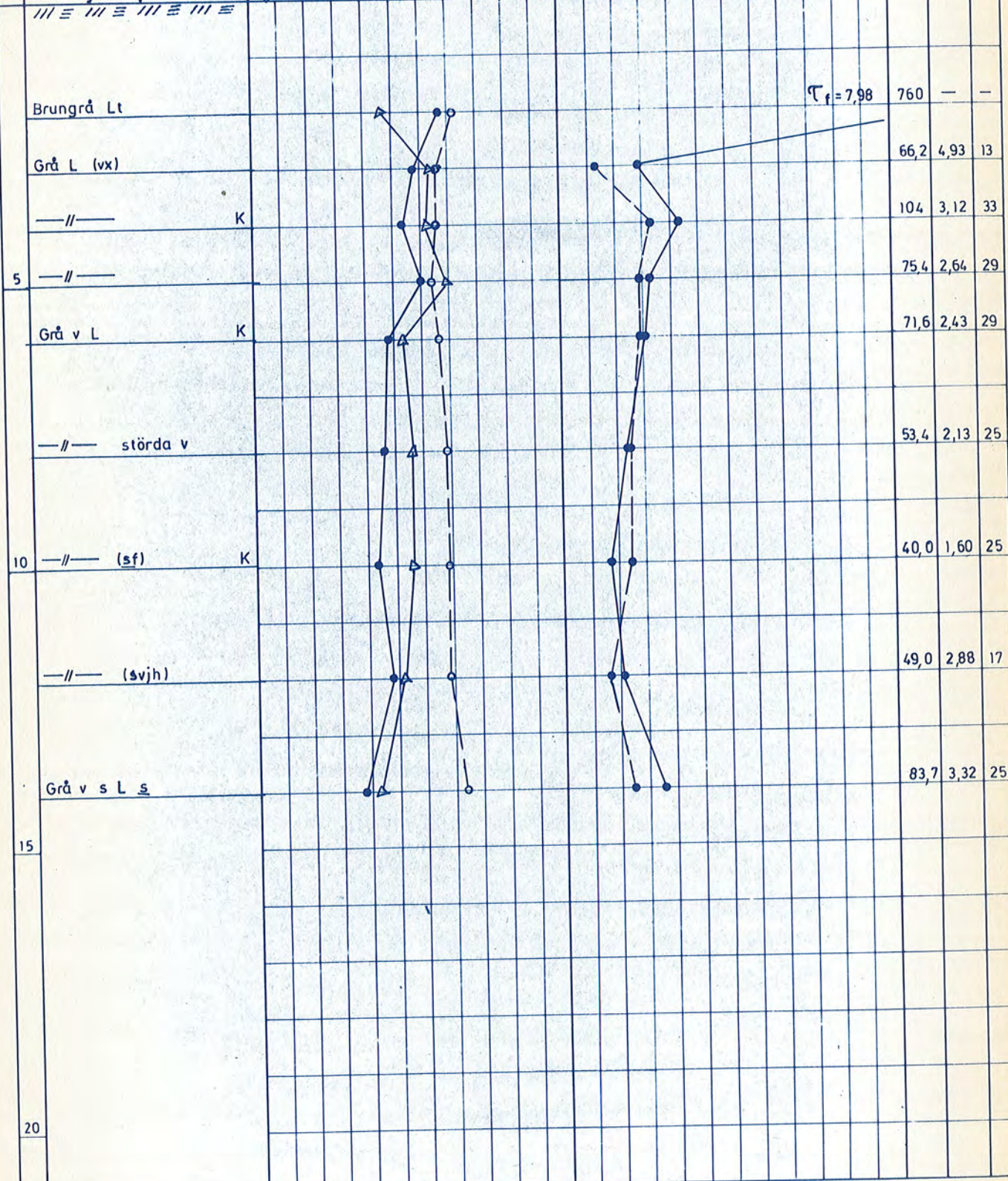
Jordart

m.y. =  $\frac{+}{\nabla}$

- ▶— Vattenhalt % (W)
- Finlekstal % (W<sub>F</sub>)
- ▲— Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- |— Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)

- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- x— Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingborr
- Sensitivitet (S<sub>f</sub>) enl konmetoden
- x— Sensitivitet (S<sub>f</sub>) enl vingborr

%	20	40	60	80	100	St	20	40	60	80	100	H 3	H 1	S <sub>f</sub>
γ	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	τ <sub>f</sub>	1	2	3	4	5			H <sub>3</sub> H <sub>1</sub>



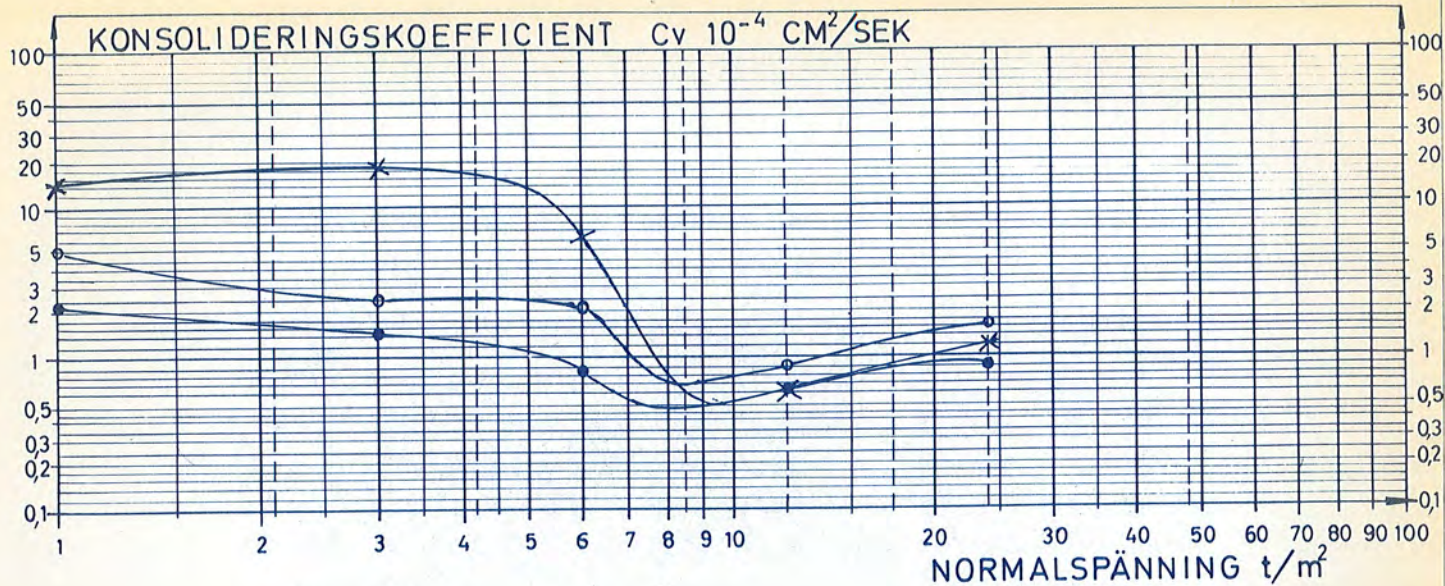
K = Kompressionsundersökt

HSB:s RIKSFÖRBUND  
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN  
LABORATORIET  
Stockholm den 03.01.75

KUNGÄLVS K:N  
MUNKEGÄRDE  
JORDPROVSDIAGRAM

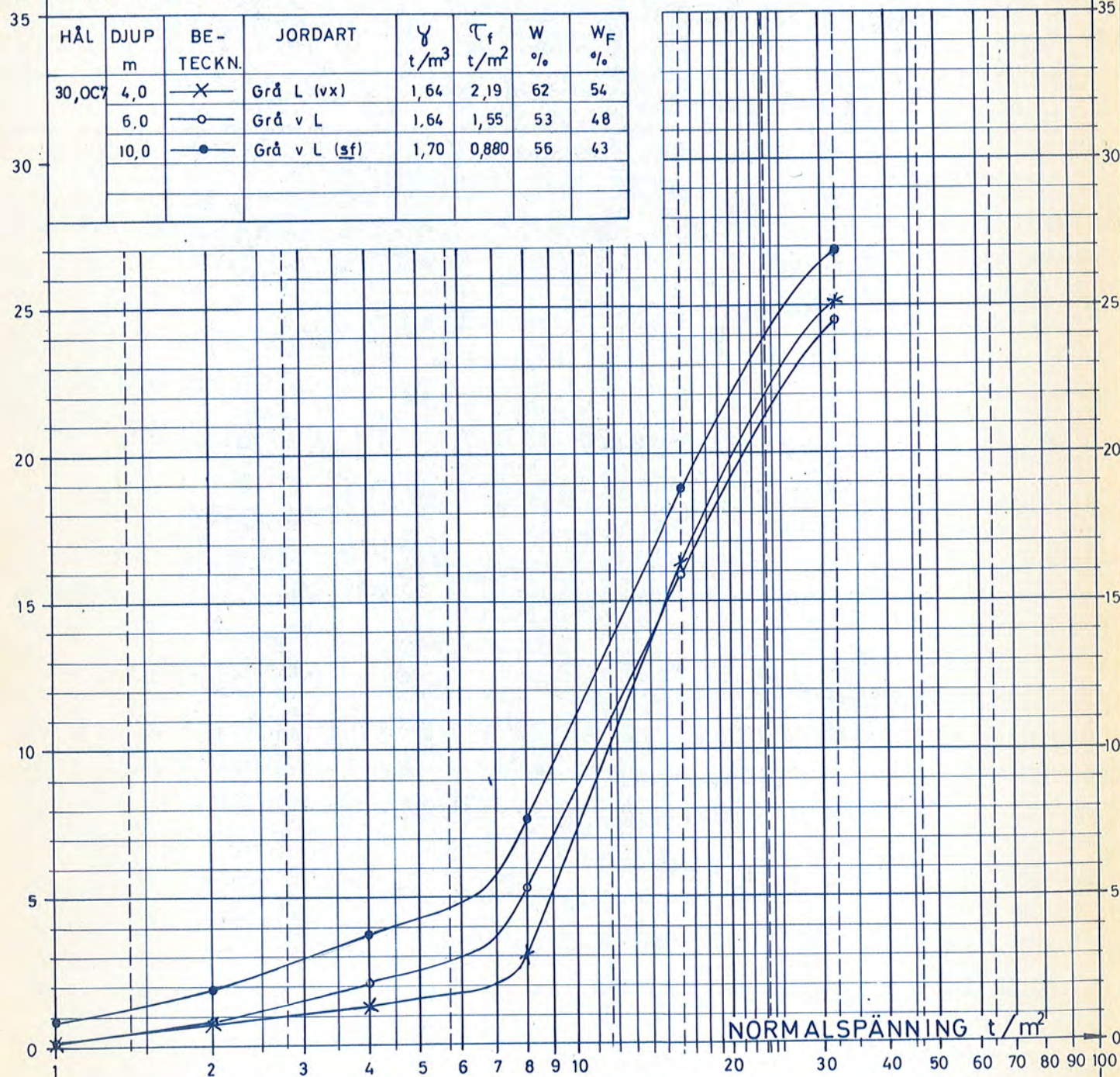
Prod.nr 95087  
Bil 15  
Rit *L. Karlsson*  
Gr *[Signature]*



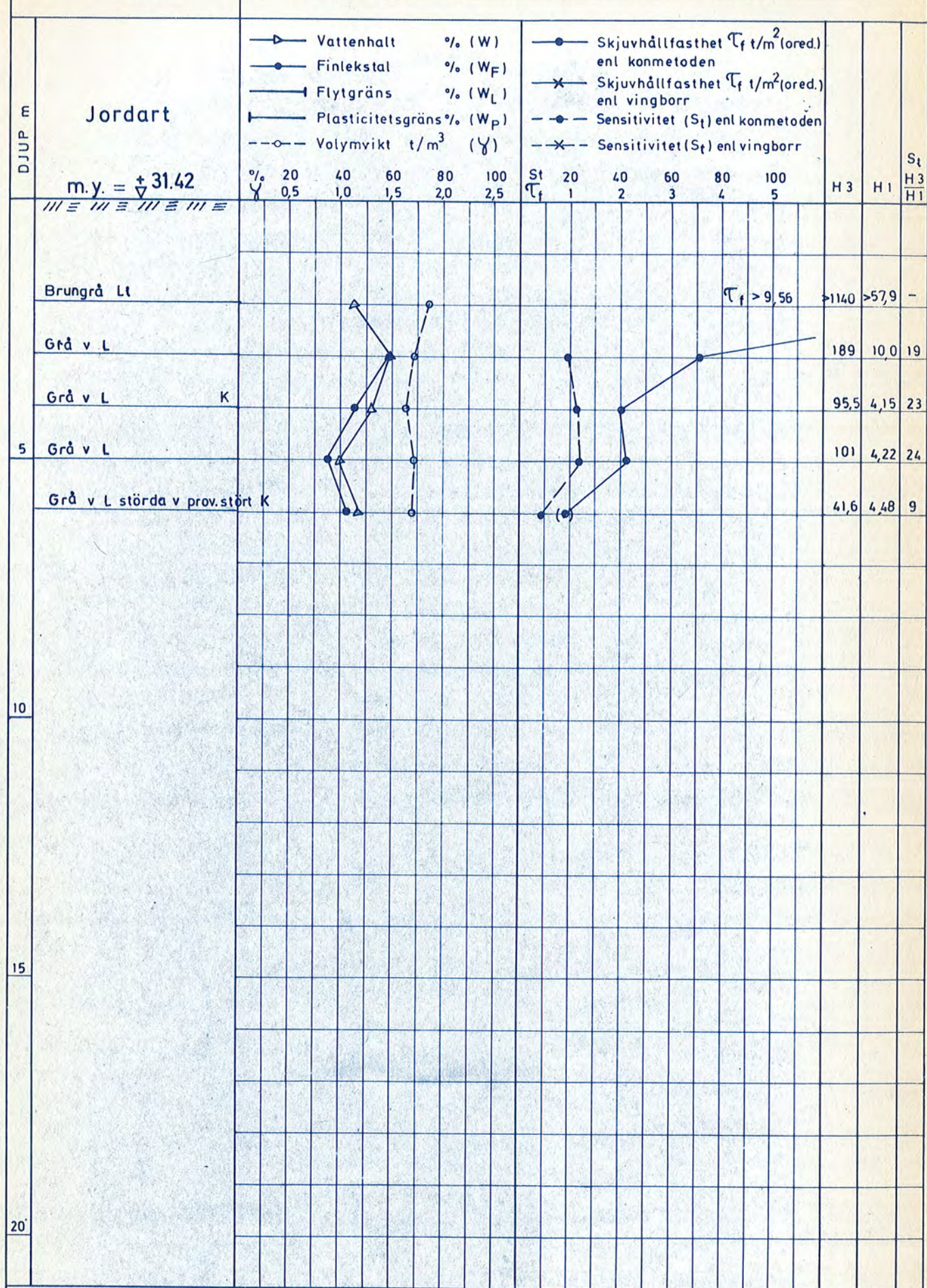


% KOMPRESION,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	$W_F$ %
30,0C7	4,0	—x—	Grå L (vx)	1,64	2,19	62	54
	6,0	—o—	Grå v L	1,64	1,55	53	48
	10,0	—•—	Grå v L (sf)	1,70	0,880	56	43

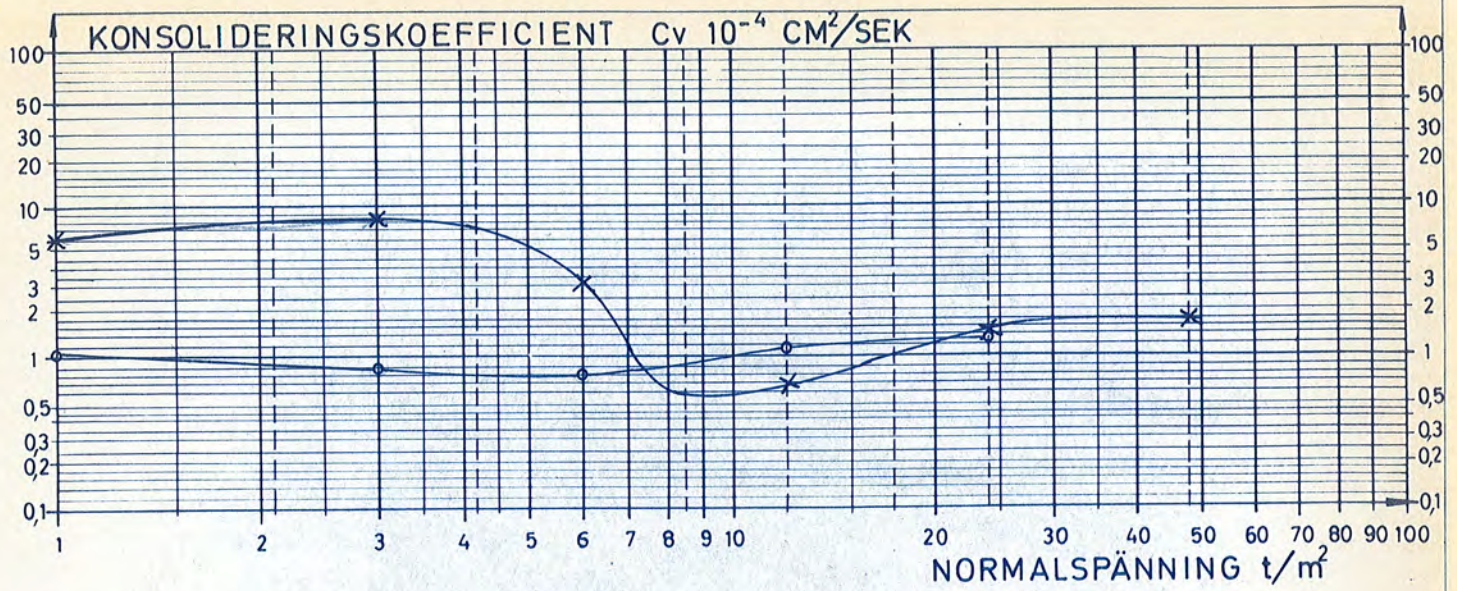






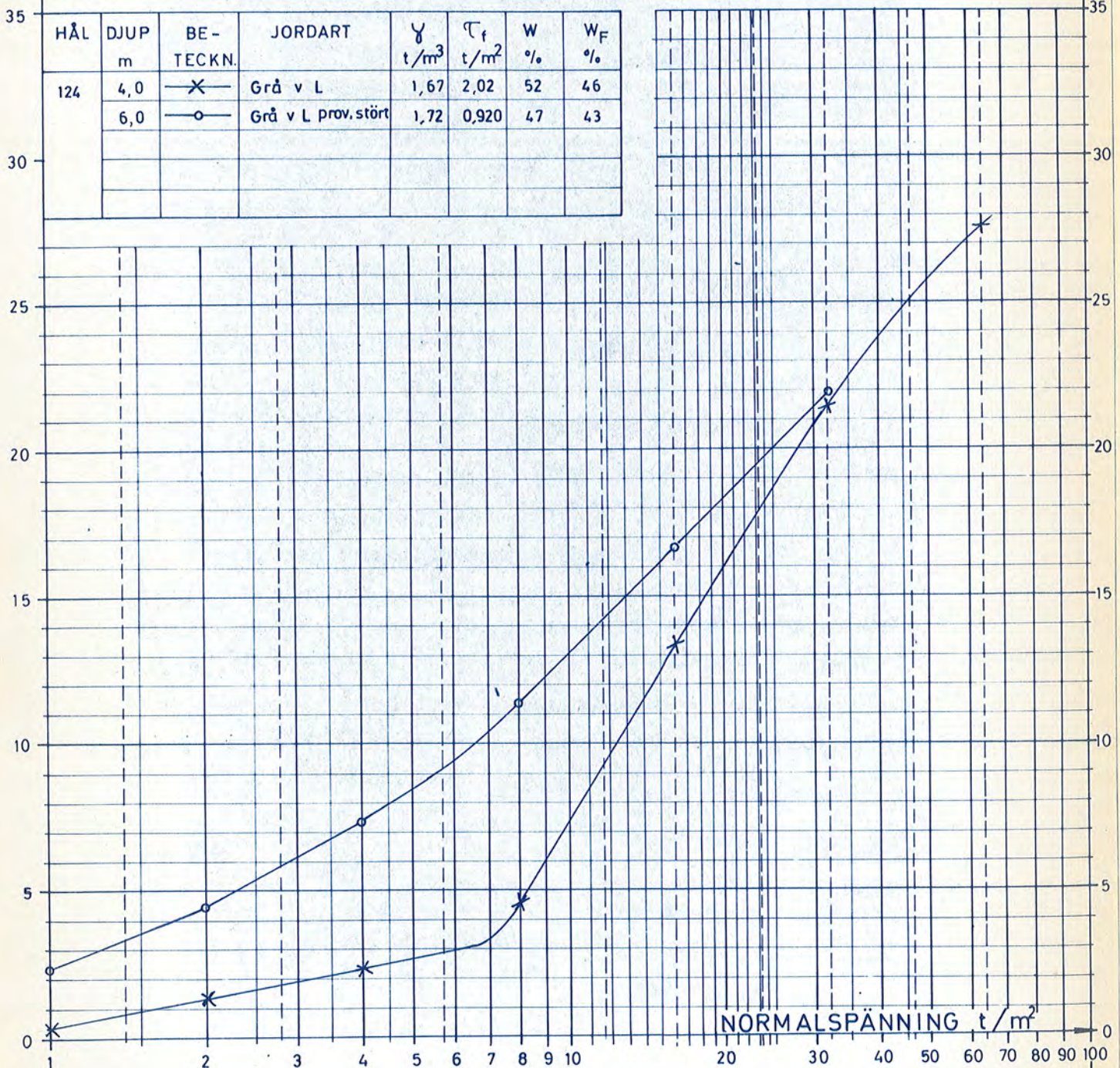
K= Kompressionsundersökt





% KOMPRESION,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	W <sub>F</sub> %
124	4,0	—x—	Grå v L	1,67	2,02	52	46
	6,0	—o—	Grå v L prov. stört	1,72	0,920	47	43





BORRHÅL 144

KOLVBORR:  ST I  ST II

VINGBORR:  TYP CHALMERS  SGI

DJUP E

Jordart

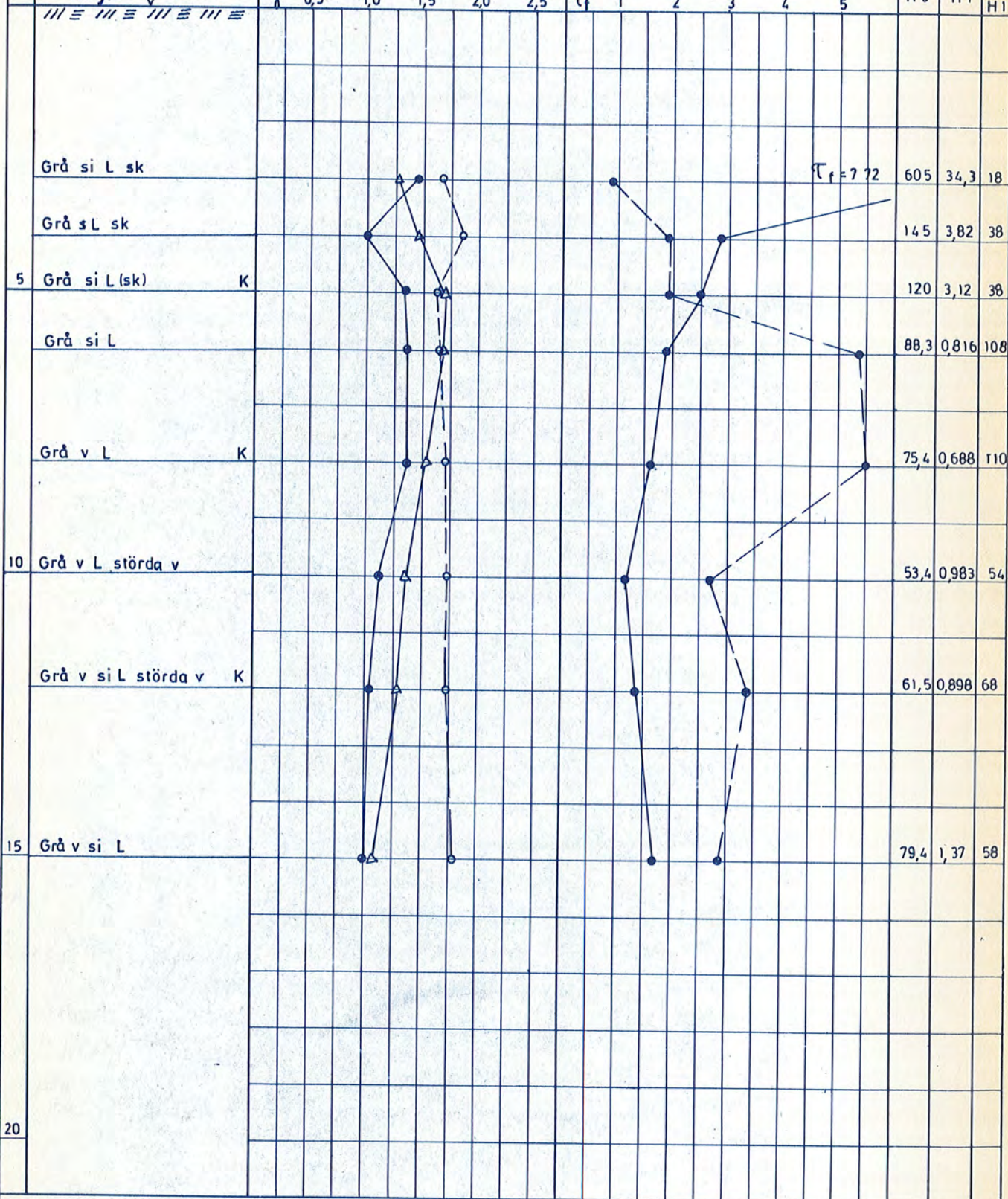
m.y. =  $\pm$  29.74

- Vattenhalt % (W)
- Finlekstal % (W<sub>F</sub>)
- Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingborr
- Sensitivitet (S<sub>f</sub>) enl konmetoden
- Sensitivitet (S<sub>f</sub>) enl vingborr

% 20 40 60 80 100  
γ 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5

St τ<sub>f</sub> 20 40 60 80 100  
τ<sub>f</sub> 1 2 3 4 5

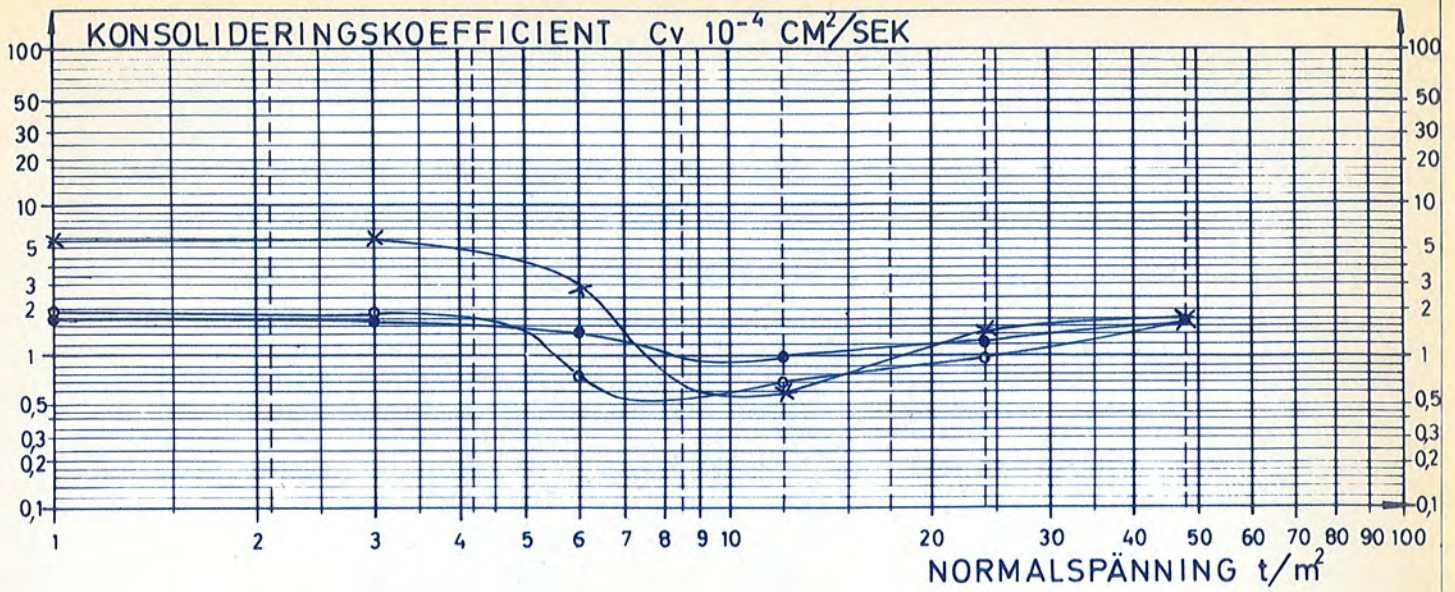
H 3 H 1 S<sub>f</sub> H 3 H 1



K= Kompressionsundersökt

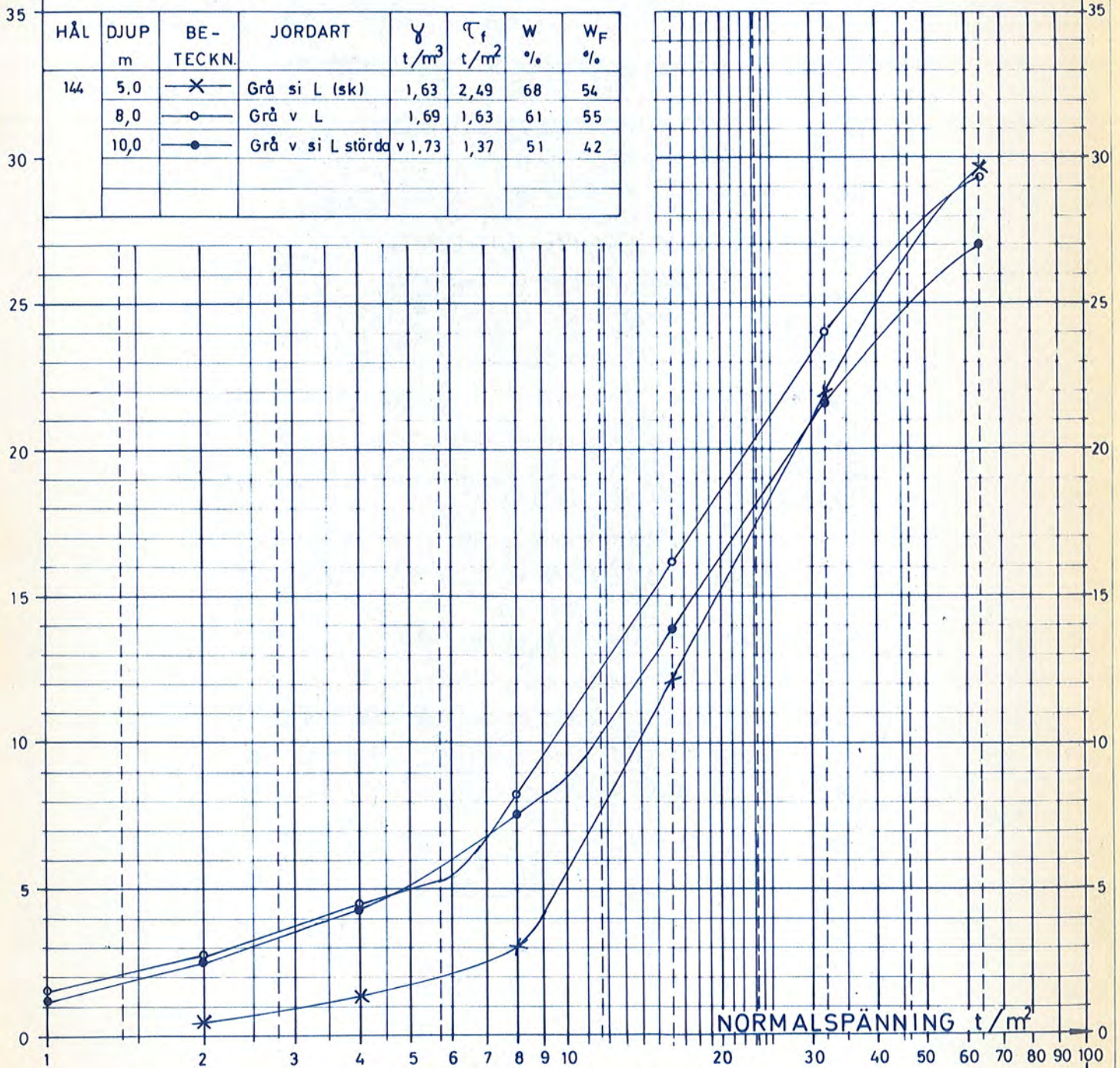
HSB:s RIKSFÖRBUND	KUNGÄLV	Prod.nr
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN	MUNKEGÄRDE	Bil 103
LABORATORIET		Ritt. <i>Karlén</i>
Stockholm den 75.06.18	JORDPROVSDIAGRAM	Gr <i>HL</i>





% KOMPRESSIÖN,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	W <sub>F</sub> %
144	5,0	✕	Grå si L (sk)	1,63	2,49	68	54
	8,0	○	Grå v L	1,69	1,63	61	55
	10,0	●	Grå v si L störda	1,73	1,37	51	42





BORRHÅL 157

KOLVBÖRR:  ST I  ST II

VINGBÖRR:  TYP CHALMERS  SGI

DJUP E

Jordart

m.y. = ± 28.28

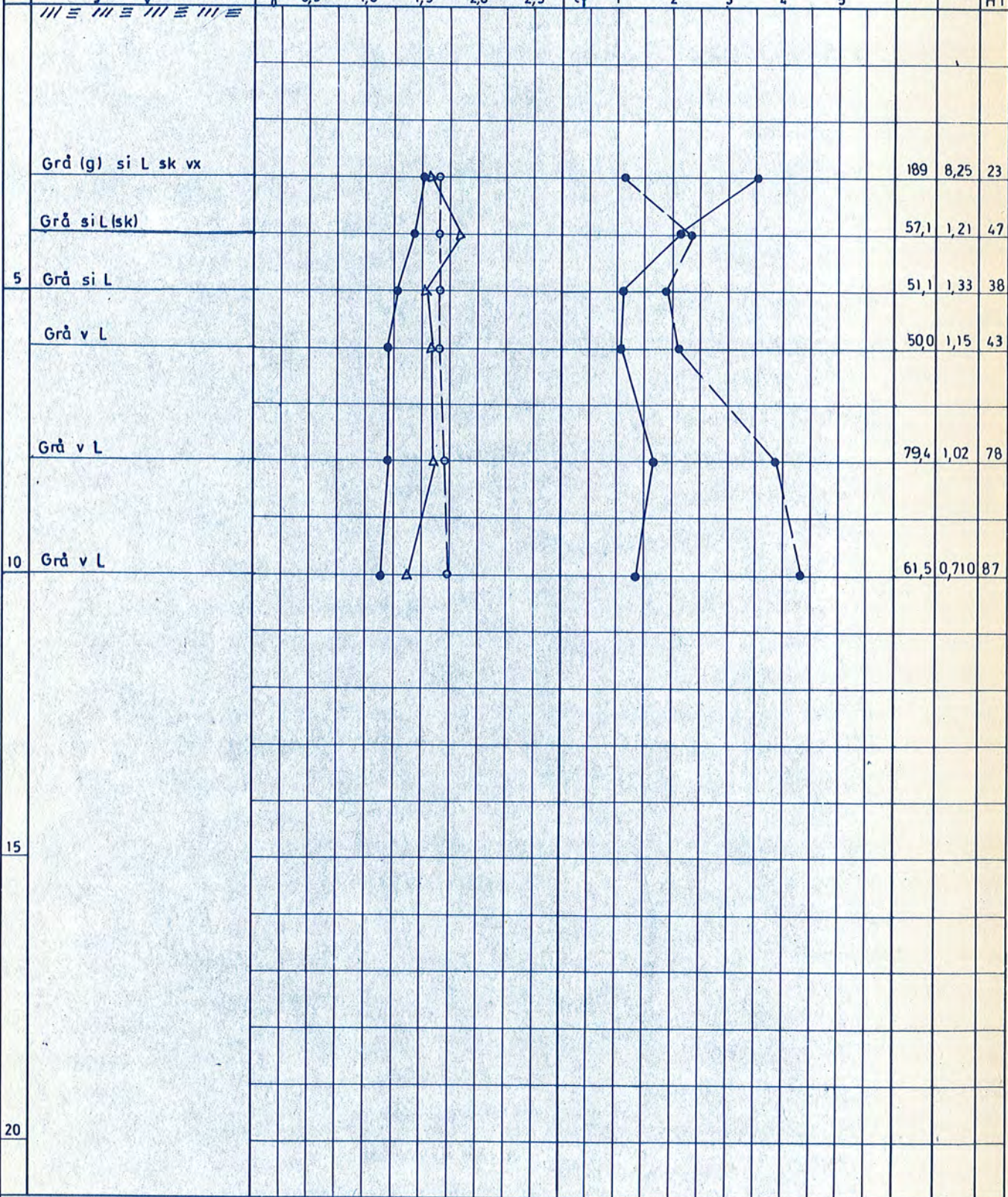
- ▶— Vattenhalt % (W)
- Finlektal % (W<sub>F</sub>)
- ▲— Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- |— Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)

- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- x— Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingbör
- Sensitivitet (S<sub>f</sub>) enl konmetoden
- x— Sensitivitet (S<sub>f</sub>) enl vingbör

% 20 40 60 80 100  
γ 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5

S<sub>f</sub> τ<sub>f</sub> 20 40 60 80 100  
1 2 3 4 5

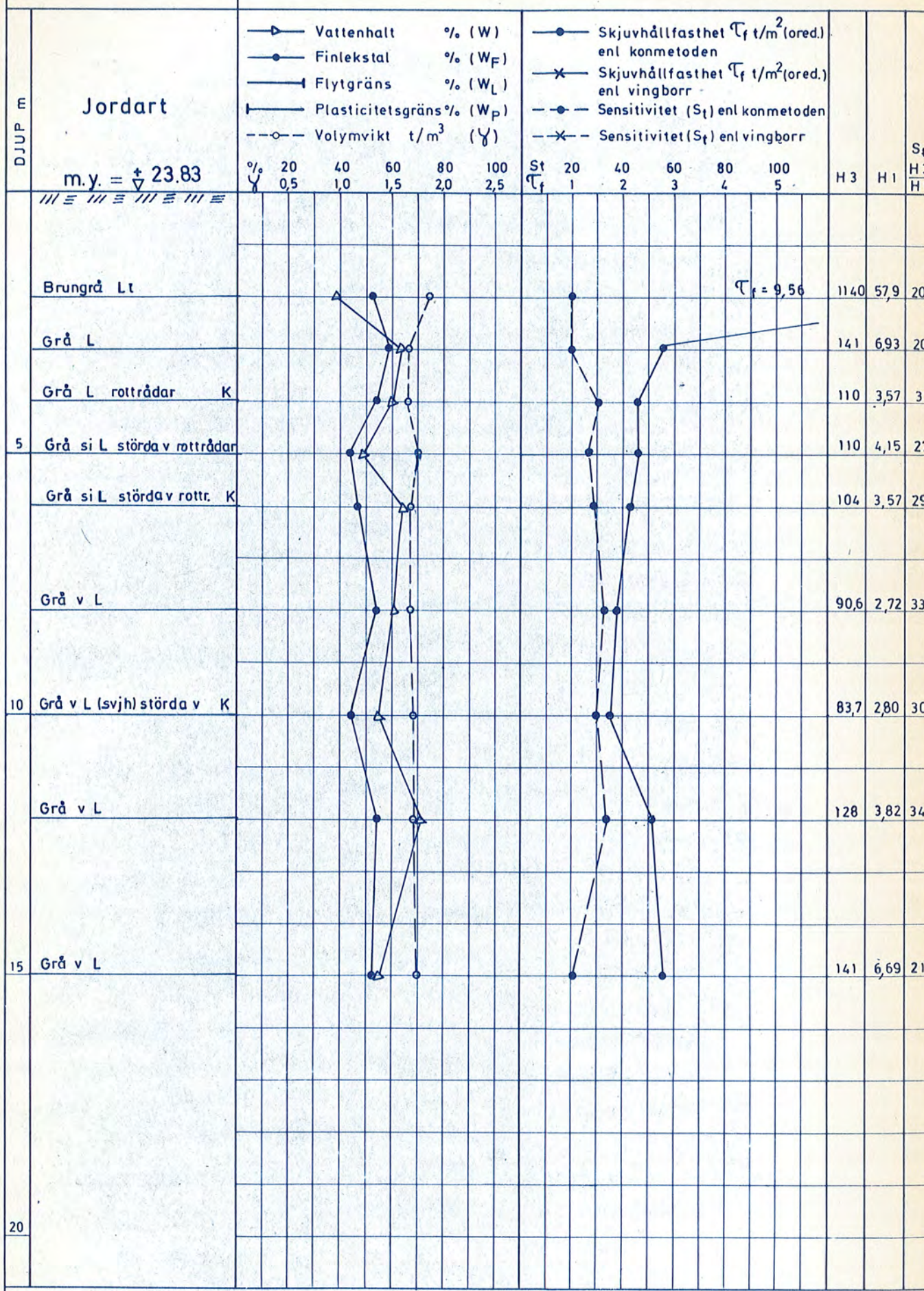
H 3 H 1 S<sub>f</sub> H 3 H 1



K = Kompressionsundersökt

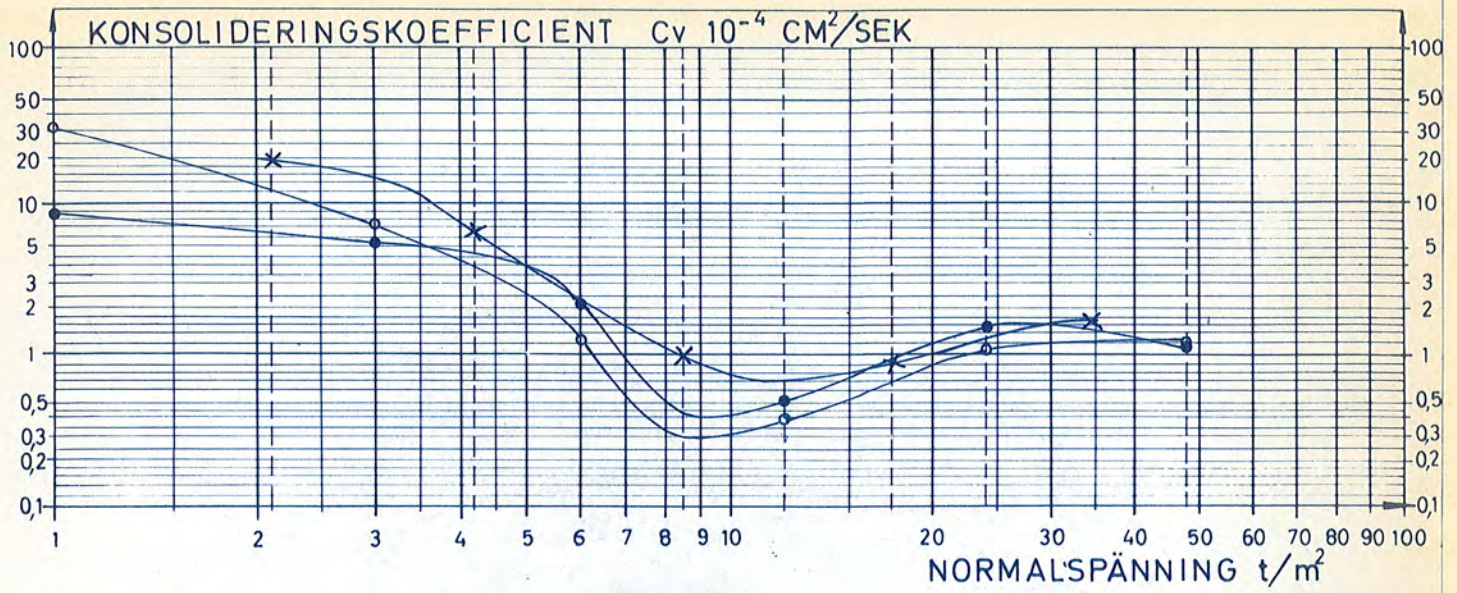
HSB:s RIKSFÖRBUND	KUNGÄLV	Prod.nr
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN	MUNKEGÄRDE	Bil 105
LABORATORIET		Rit <i>L. Kalm</i>
Stockholm den 75.06.18	JORDPROVSDIAGRAM	Gr <i>ml</i>





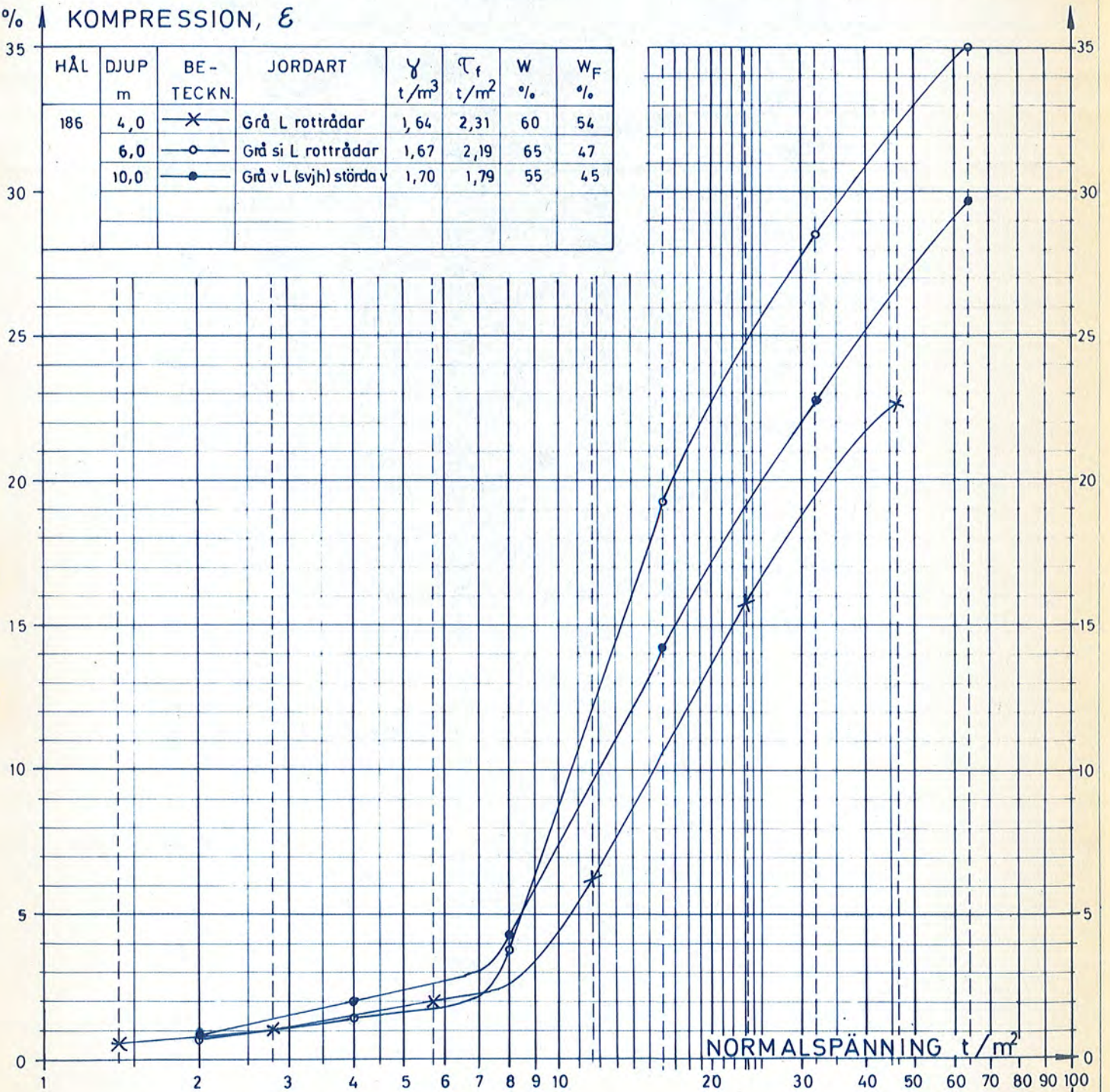
K= Kompressionsundersökt





% KOMPRESION,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	$W_F$ %
186	4,0	X	Grå L rotträddar	1,64	2,31	60	54
	6,0	O	Grå si L rotträddar	1,67	2,19	65	47
	10,0	●	Grå v L (svjh) störda v	1,70	1,79	55	45





BORRHÅL 197

KOLVBORR:  ST I  ST II

VINGBORR:  TYP CHALMERS  SGI

DJUP E

Jordart

m.y. = + 18.90

- ▶ Vattenhalt % (W)
- Finlekstal % (W<sub>F</sub>)
- | Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)

- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- × Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingborr
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl konmetoden
- × Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl vingborr

%	20	40	60	80	100
γ	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5

St	20	40	60	80	100
τ <sub>f</sub>	1	2	3	4	5

H 3	H 1	S <sub>t</sub>
		H 3
		H 1



Brungrå si L (vx)

Grå si L rottrådar

Grå si L rottrådar K

5 Grå v L

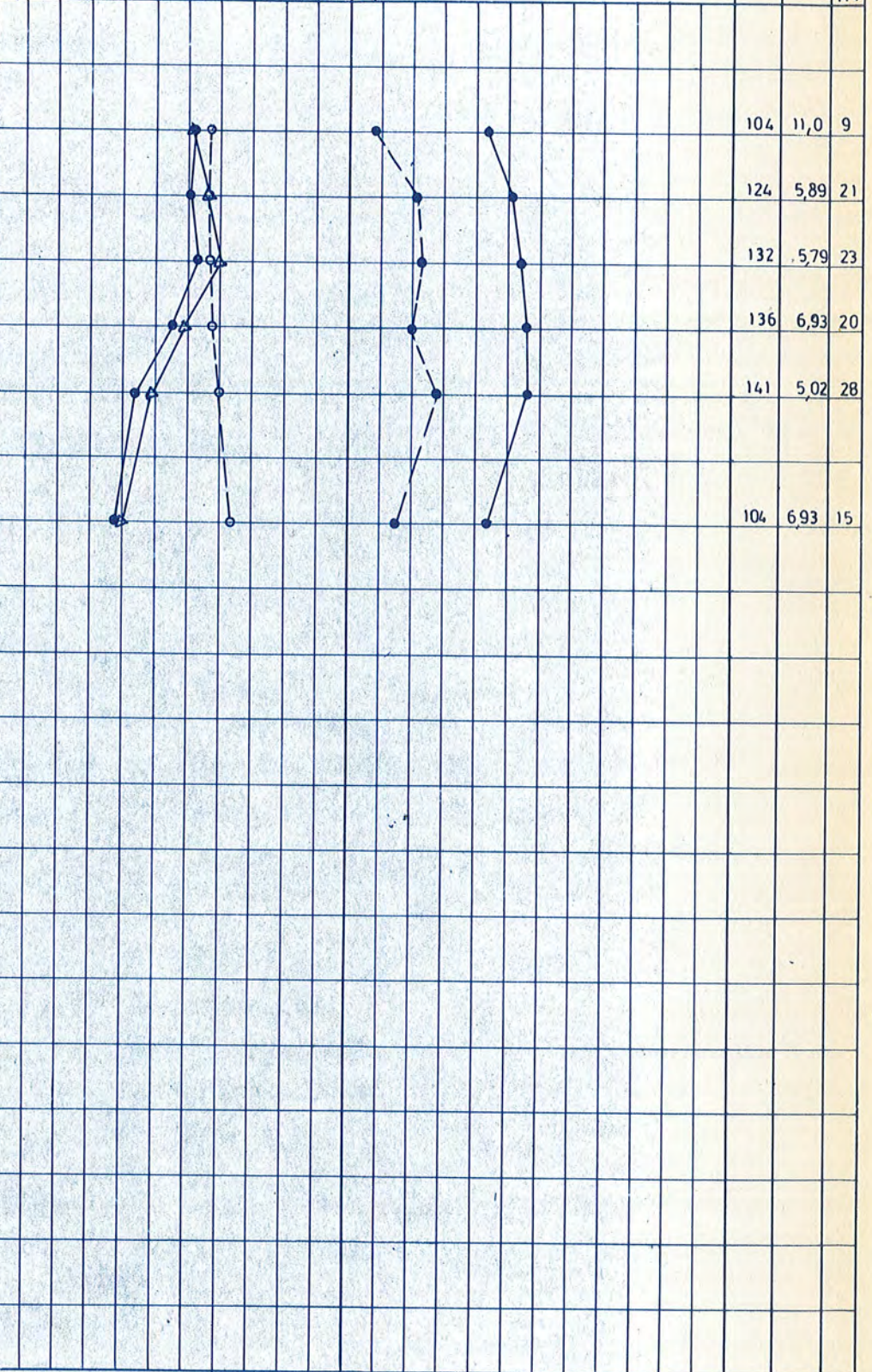
Grå v L K

Grå v si L

10

15

20



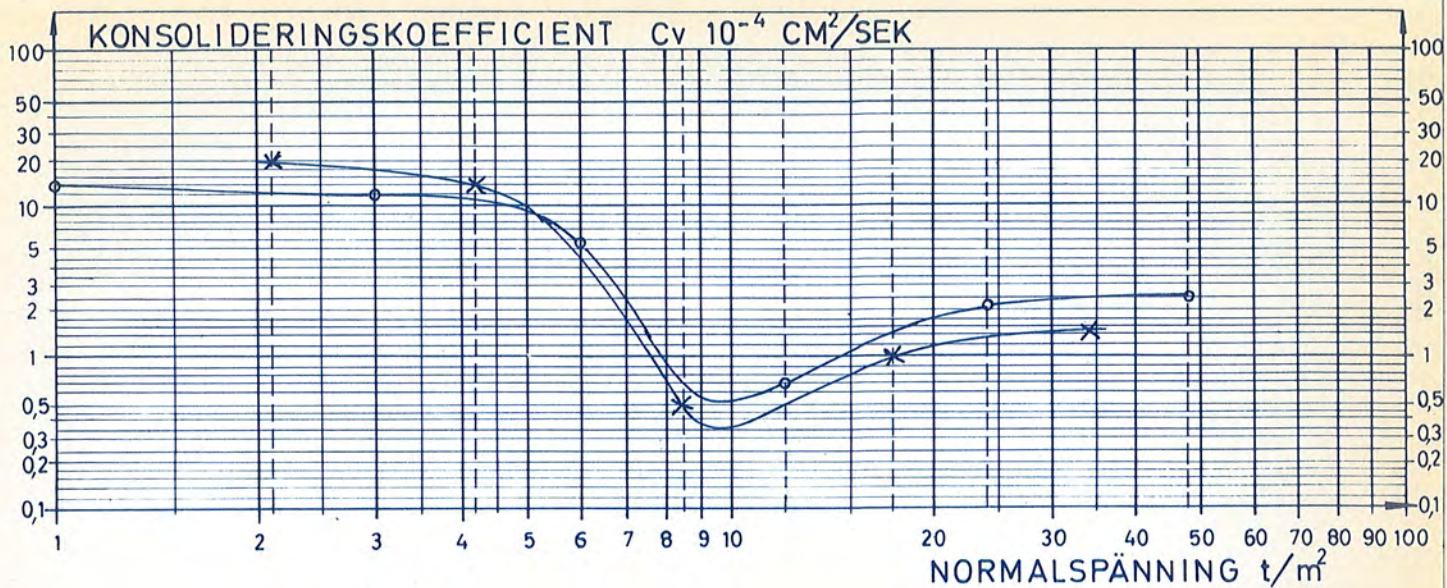
K= Kompressionsundersökt

HSB:s RIKSFÖRBUND  
 GEOTEKNISKA AVDELNINGEN  
 LABORATORIET  
 Stockholm den 75.06.18

KUNGÄLV  
 MUNKEGÄRDE  
 JORDPROVSDIAGRAM

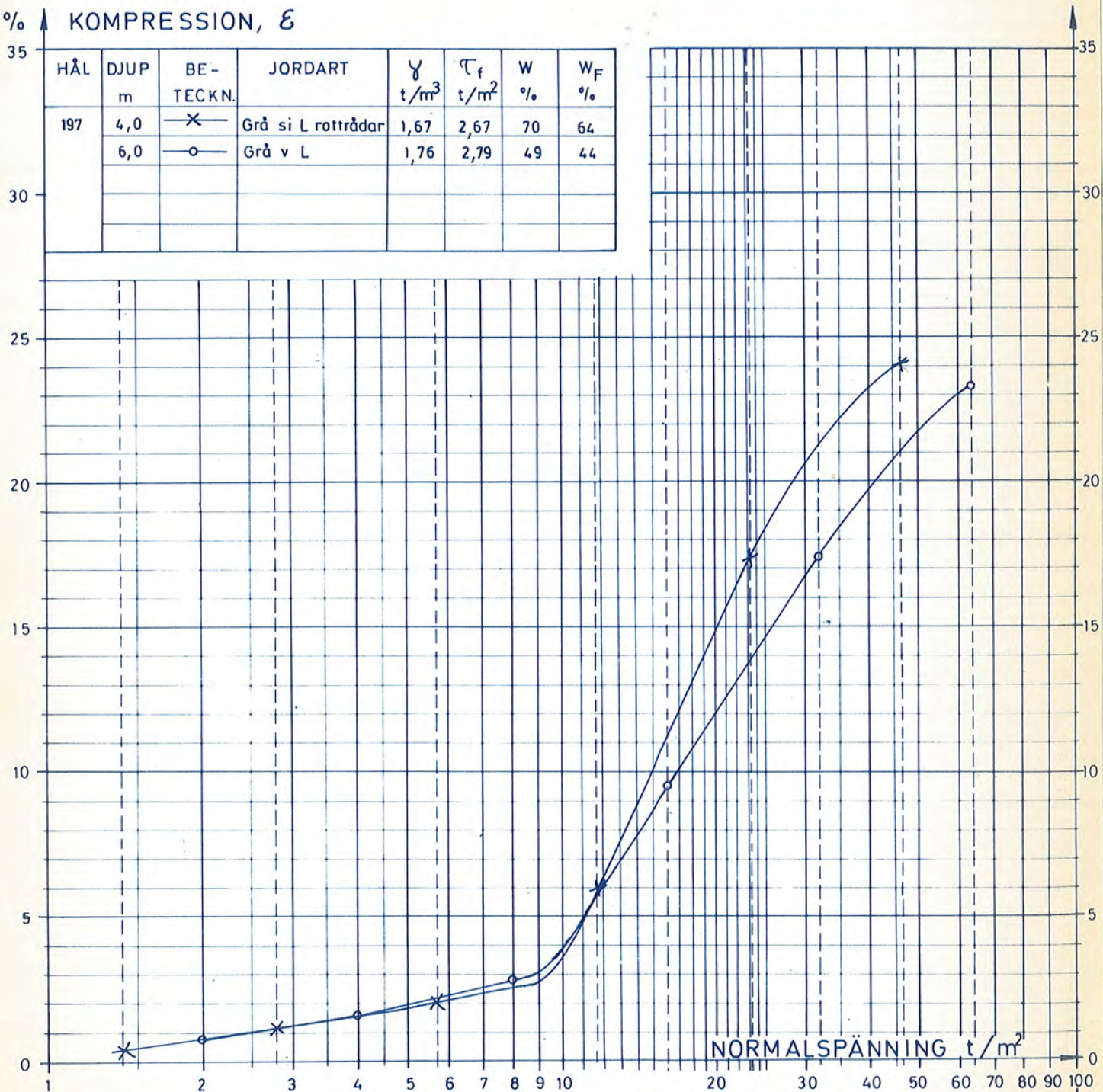
Prod.nr  
 Bil 108  
 Rit *L. Kallm*  
 Gr *...*





% KOMPRESSIÖN,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	$W_F$ %
197	4,0	*	Grå si L rotträddar	1,67	2,67	70	64
	6,0	o	Grå v L	1,76	2,79	49	44





BORRHÅL 206

KOLVBORR:  ST I  ST II

VINGBORR:  TYP CHALMERS  SGI

DJUP M

Jordart

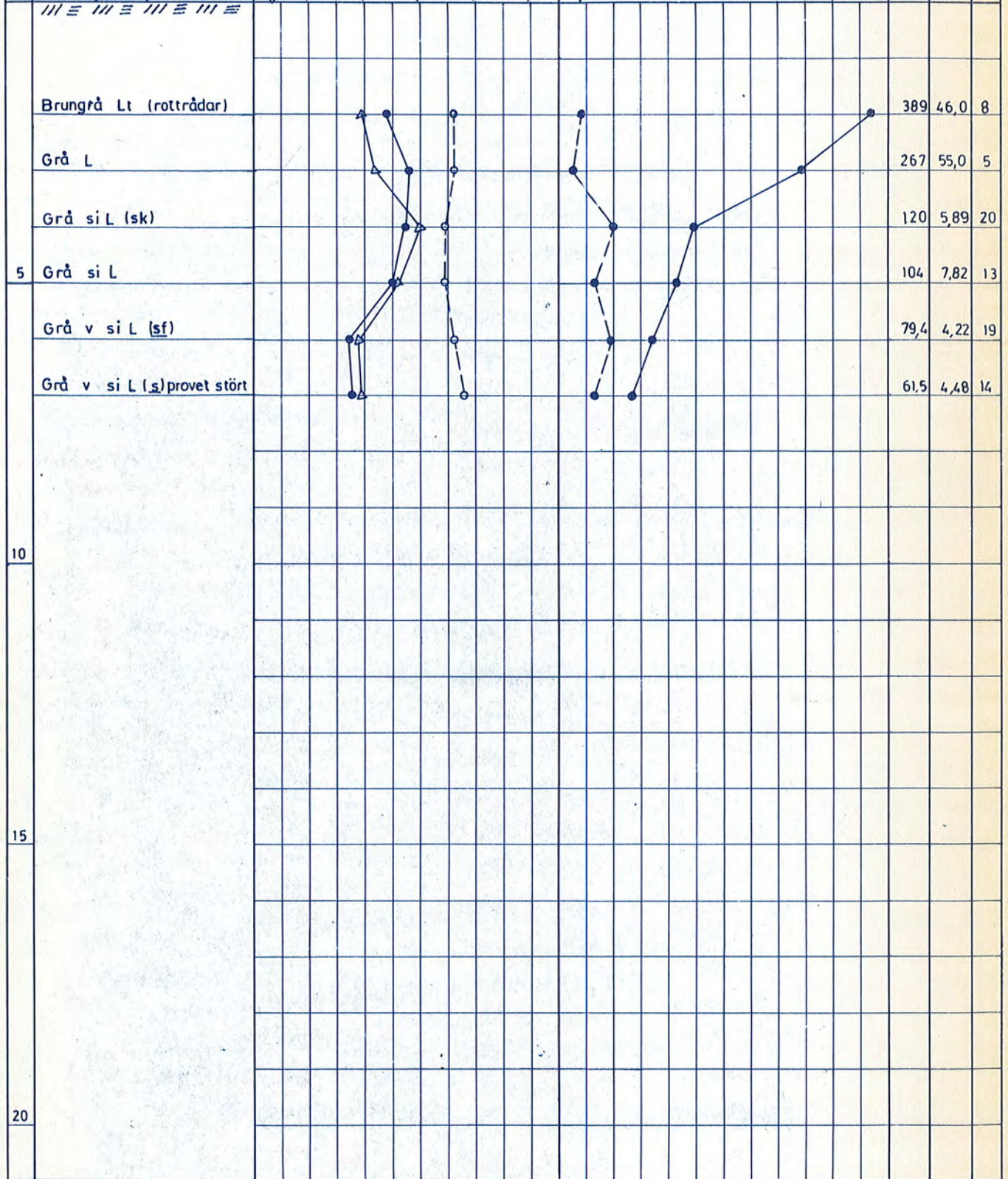
m.y. =  $\nabla$  15.82

- Vattenhalt % (W)
- Finlekstal % (W<sub>F</sub>)
- Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingborr
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl konmetoden
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl vingborr

% 20 40 60 80 100  
γ 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5

S<sub>t</sub> 20 40 60 80 100  
τ<sub>f</sub> 1 2 3 4 5

H 3 H 1 S<sub>t</sub> H 3 H 1



K = Kompressionsundersökt

HSB:s RIKSFÖRBUND  
 GEOTEKNISKA AVDELNINGEN  
 LABORATORIET  
 Stockholm den 75.06.18

KUNGÄLV  
 MUNKEGÄRDE  
 JORDPROVSDIAGRAM

Prod.nr  
 Bil 110  
 Rit *L. Kallin*  
 Gr *RL*



BORRHÅL 266

KOLVBORR:  ST I  ST II

VINGBORR:  TYP CHALMERS  SGI

DJUP

Jordart

m.y. = +31,39

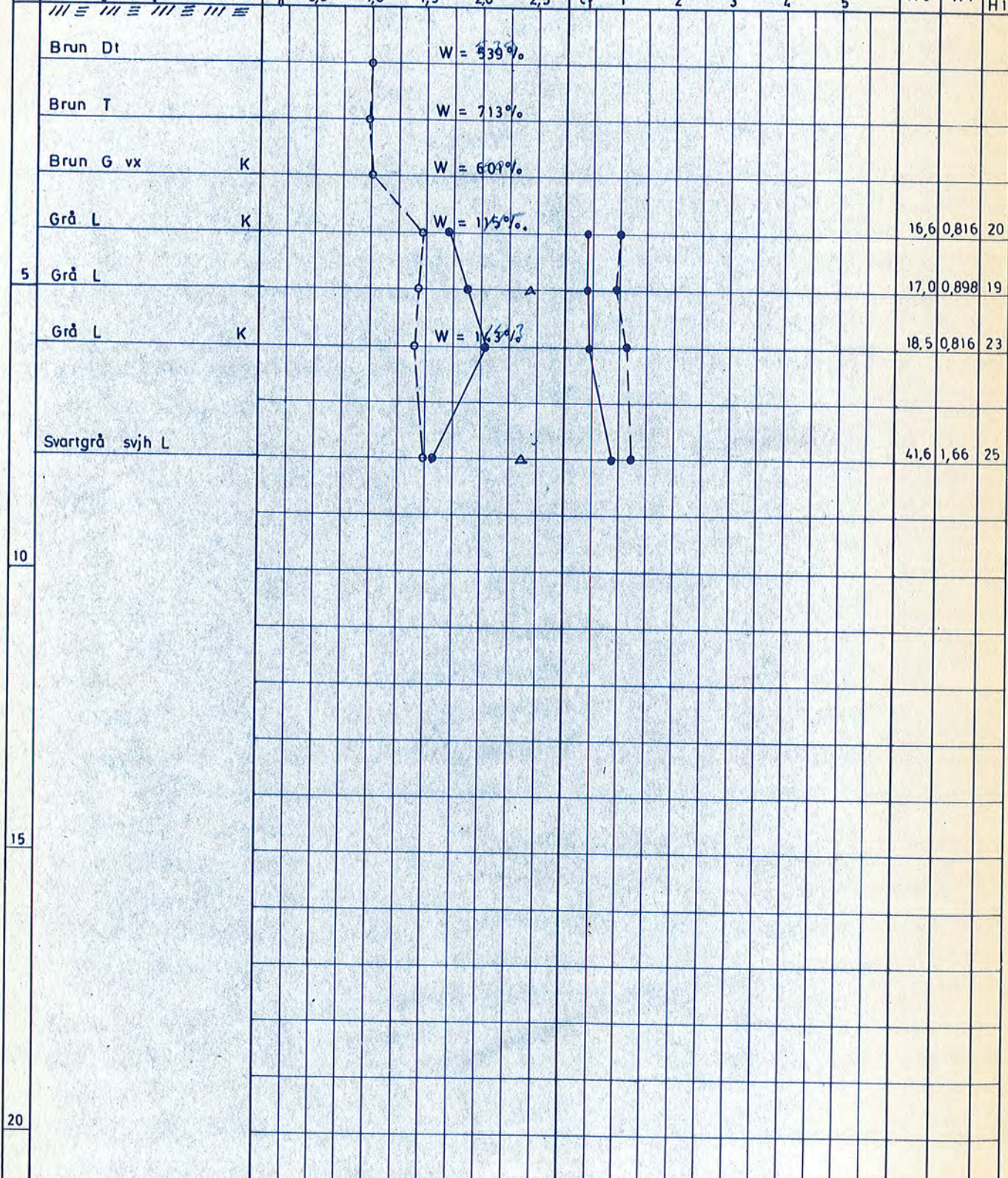
- Vattenhalt % (W)
- Finlekstal % (W<sub>F</sub>)
- Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)

- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingborr
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl konmetoden
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl vingborr

%	20	40	60	80	100
γ	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5

St	20	40	60	80	100
τ <sub>f</sub>	1	2	3	4	5

H3	H1	S <sub>t</sub>
		H3
		H1



K = Kompressionsundersökt

HSB:s RIKSFÖRBUND  
 GEOTEKNISKA AVDELNINGEN  
 LABORATORIET  
 Stockholm den 75-07-03

KUNGÄLV  
 MUNKEGÄRDE

JORDPROVSDIAGRAM

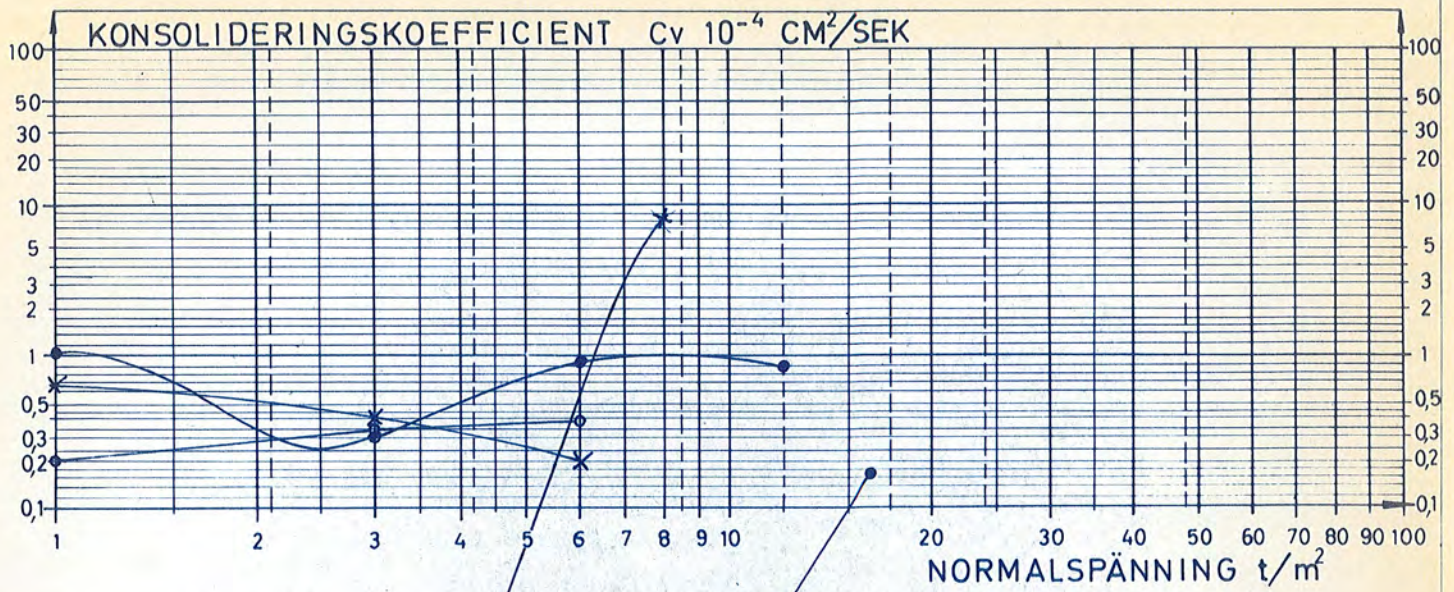
Prod.nr

Bil 111

Rit *[Signature]*

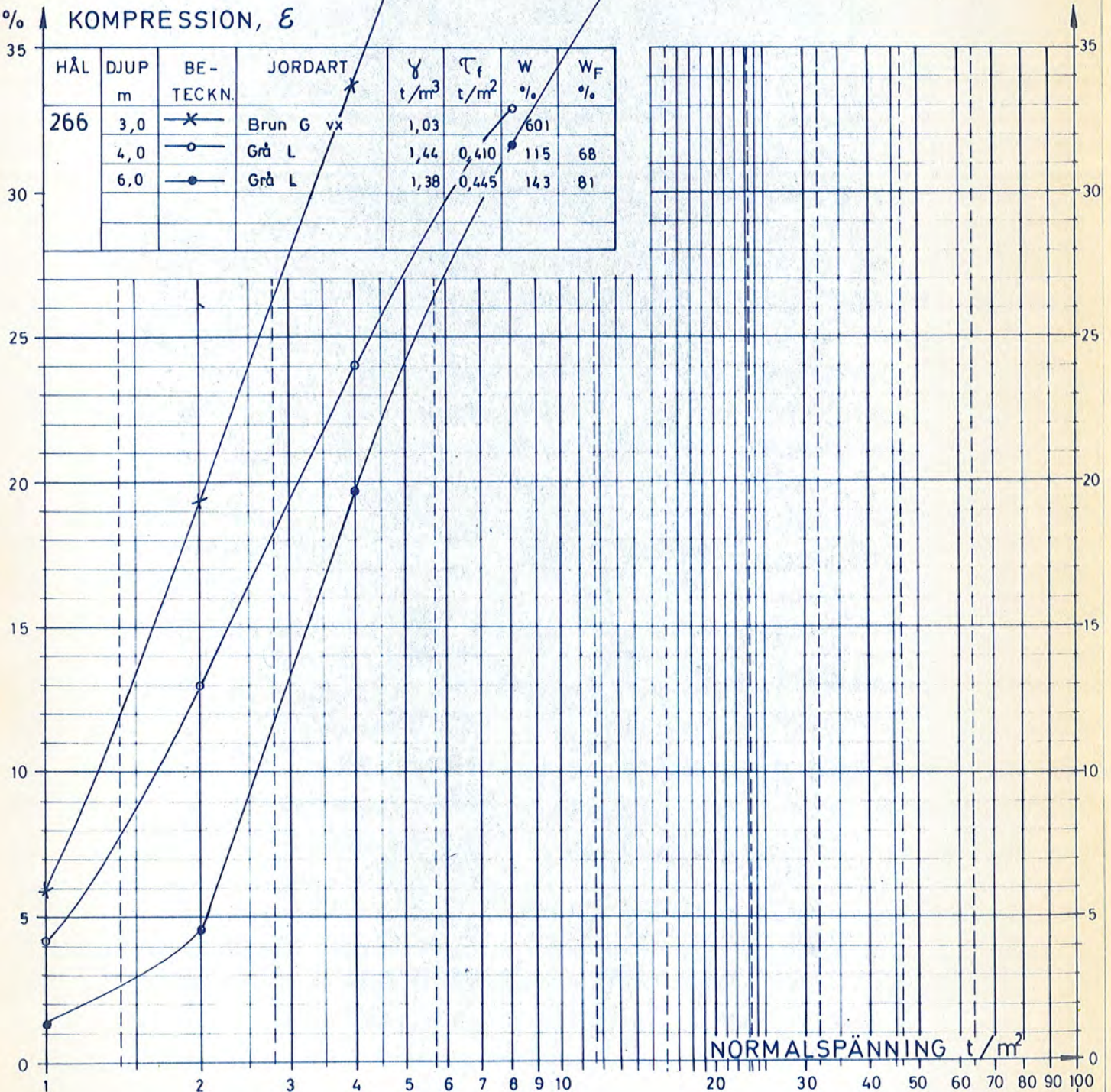
Gr *[Signature]*





% KOMPRESION,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	$W_F$ %
266	3,0	x	Brun G vx	1,03		601	
	4,0	o	Grå L	1,44	0,410	115	68
	6,0	•	Grå L	1,38	0,445	143	81





BORRHÅL 290

KOLVBORR:  ST I  ST II

VINGBORR:  TYP CHALMERS  SGI

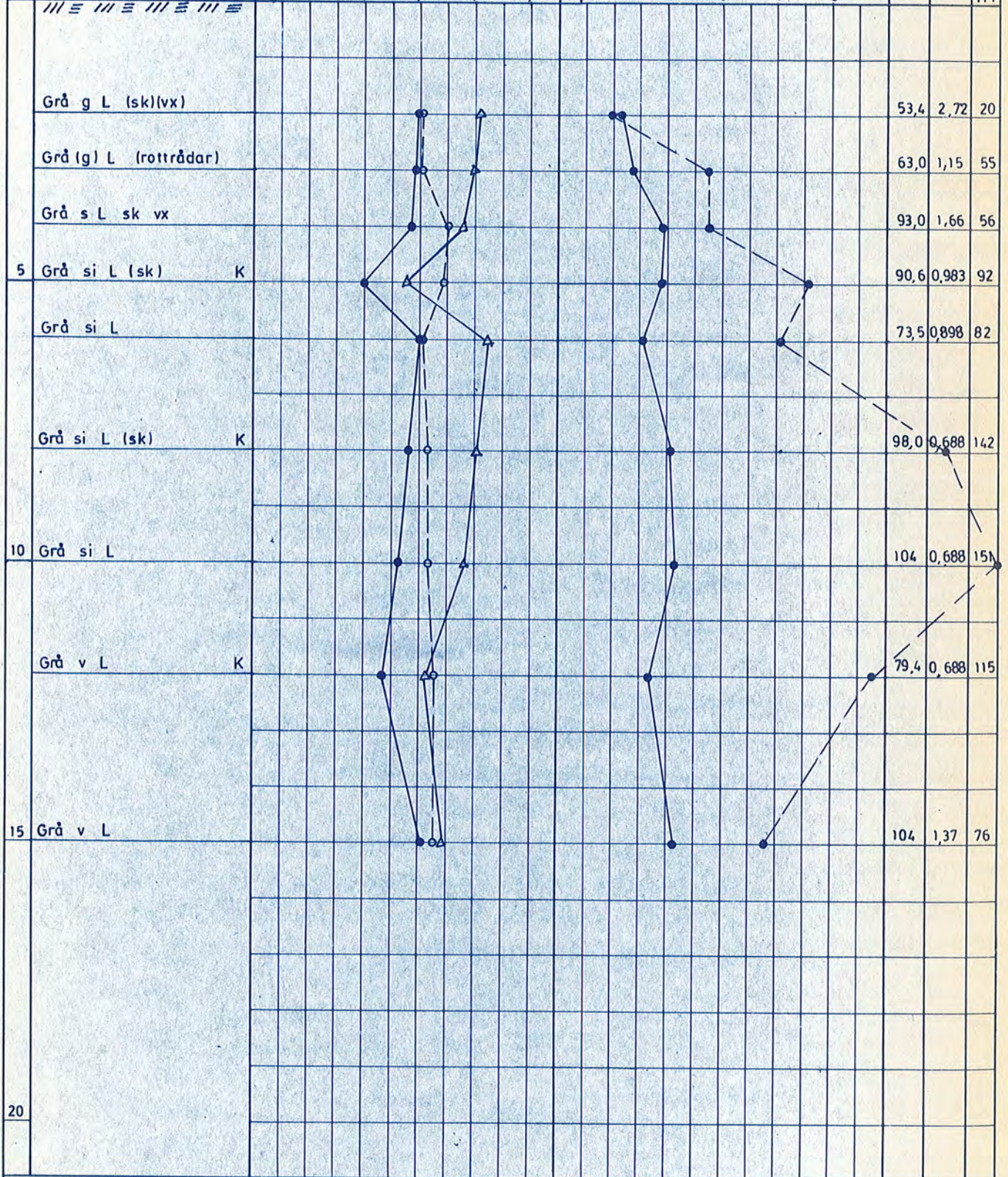
DJUP E

Jordart

m.y. = +32,24

- Vattenhalt % (W)
- Finlekstal % (W<sub>F</sub>)
- Flytgräns % (W<sub>L</sub>)
- Plasticitetsgräns % (W<sub>P</sub>)
- Volymvikt t/m<sup>3</sup> (γ)
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl konmetoden
- Skjuvhållfasthet τ<sub>f</sub> t/m<sup>2</sup> (ored.) enl vingborr
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl konmetoden
- Sensitivitet (S<sub>t</sub>) enl vingborr

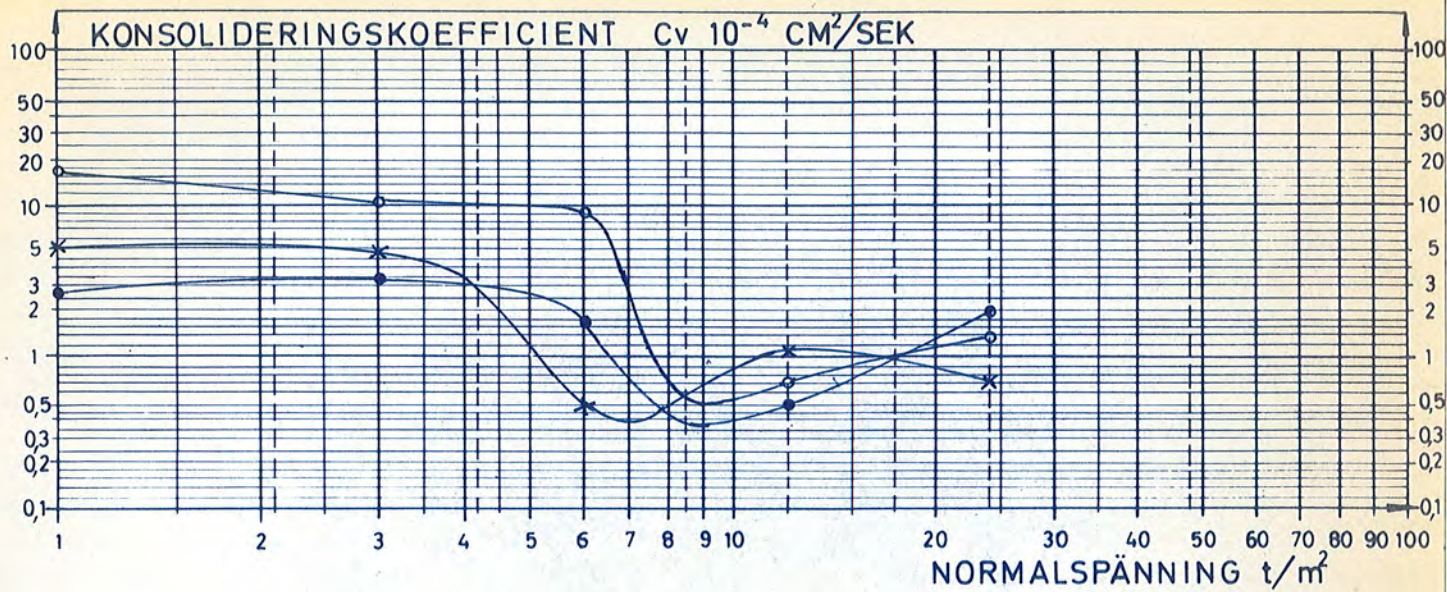
%	20	40	60	80	100	St	20	40	60	80	100	H 3	H 1	S <sub>t</sub>
γ	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	τ <sub>f</sub>	1	2	3	4	5			H3
														H1



K= Kompressionsundersökt

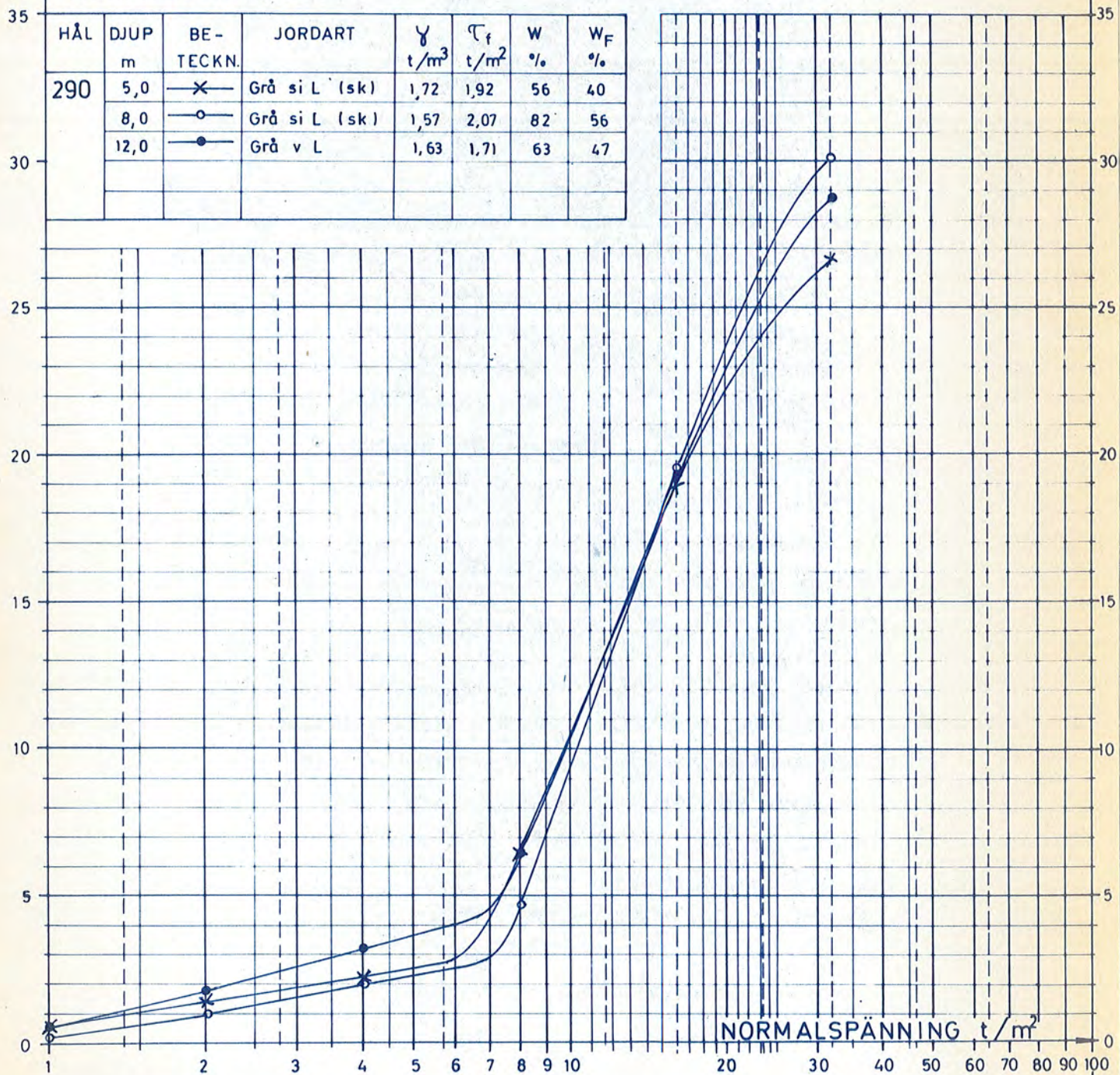
HSB:s RIKSFÖRBUND	KUNGÄLV	Prod.nr
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN	MUNKEGÄRDE	Bil 113
LABORATORIET		Rit <i>L. Hulm</i>
Stockholm den 75-07-03	JORDPROVSDIAGRAM	Gr <i>HL</i>



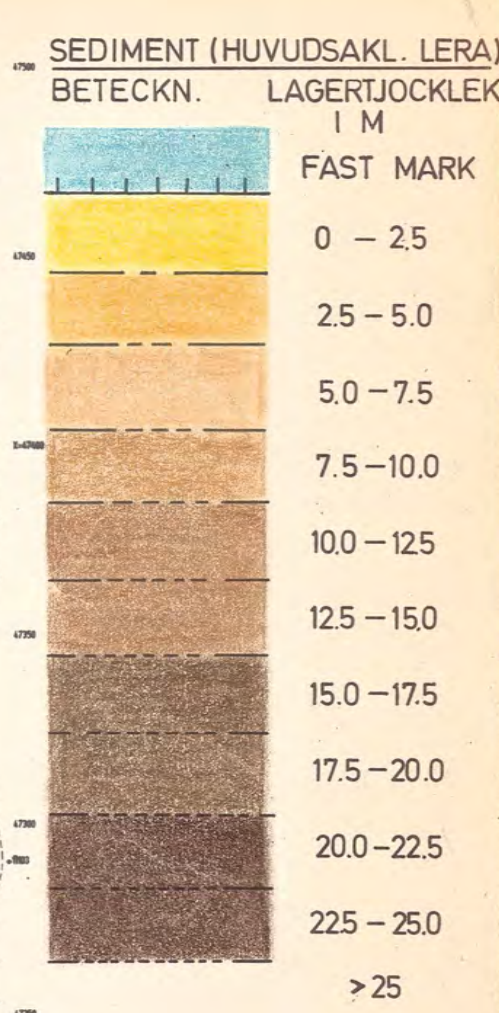
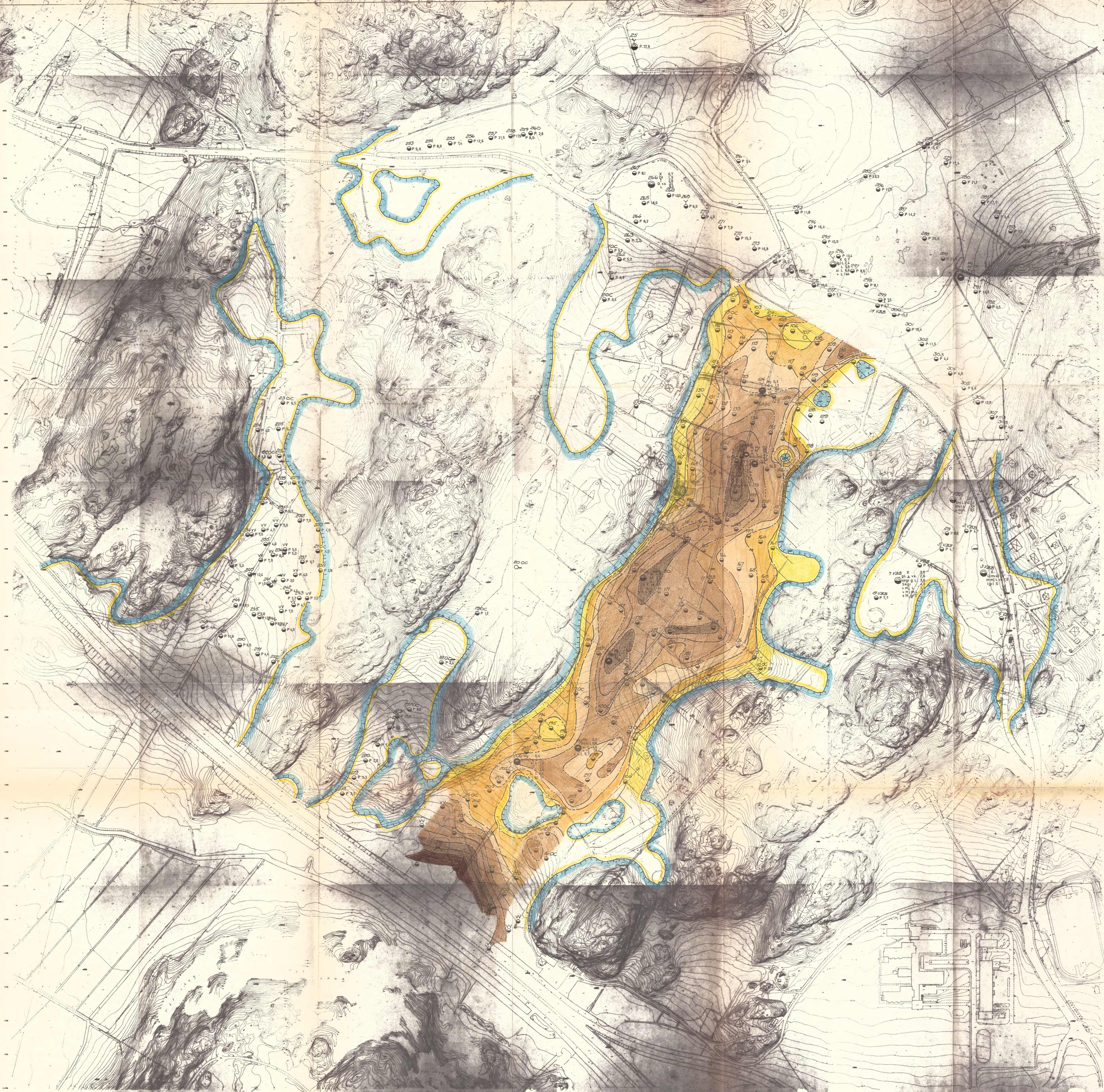


% KOMPRESSIÖN,  $\epsilon$

HÅL	DJUP m	BE- TECKN.	JORDART	$\gamma$ $t/m^3$	$\tau_f$ $t/m^2$	W %	W <sub>F</sub> %
290	5,0	×	Grå si L (sk)	1,72	1,92	56	40
	8,0	o	Grå si L (sk)	1,57	2,07	82	56
	12,0	•	Grå v L	1,63	1,71	63	47





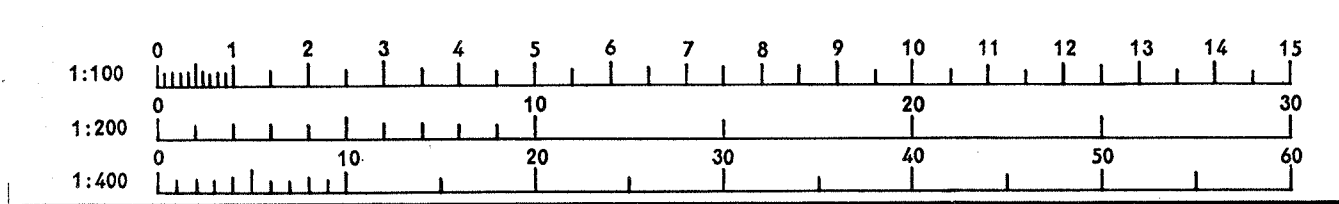
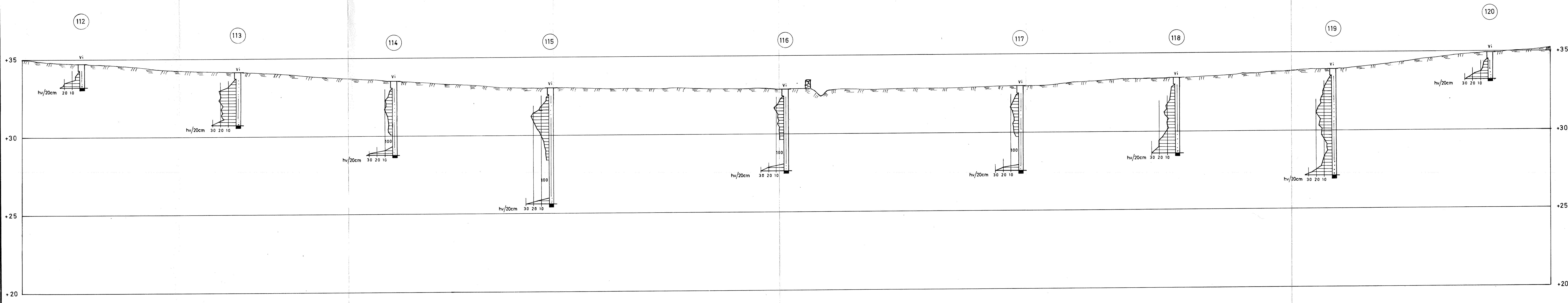
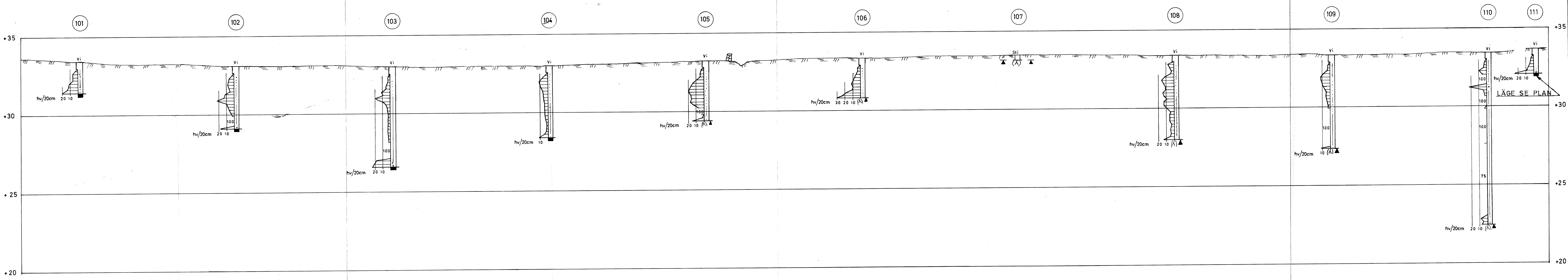


HUVUDSAKL. FASTA SEDIMENT

KARTUNDERLAG: SAMMANSÄLLNING AV GRUNDKARTOR 1:2000  
 VV GRUNDUNDERSÖKNING UTFÖRD AV VÄGVERKET  
 VBB " " " " VATTENBYGGNADSVYRÅN  
 OC " " " " ORRJE & CO

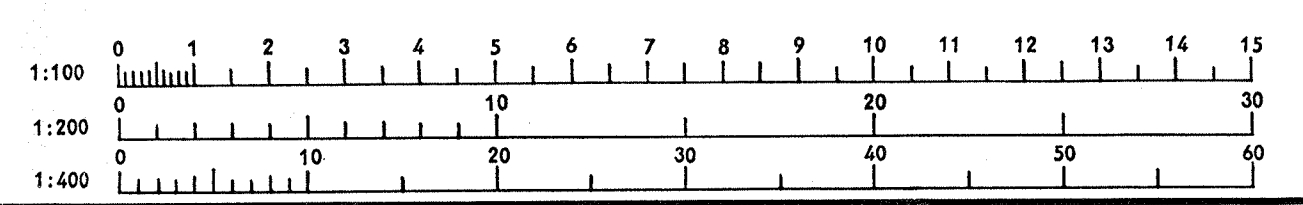
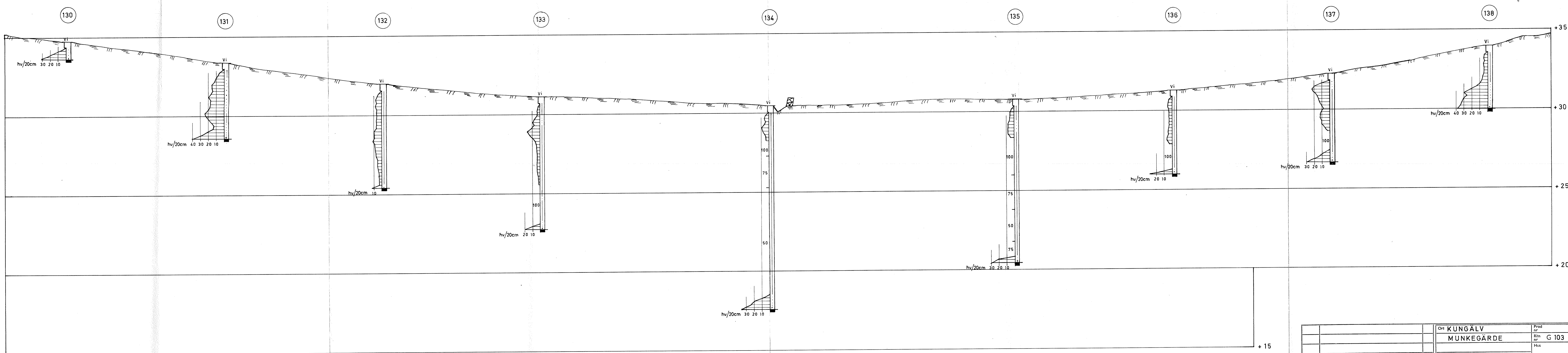
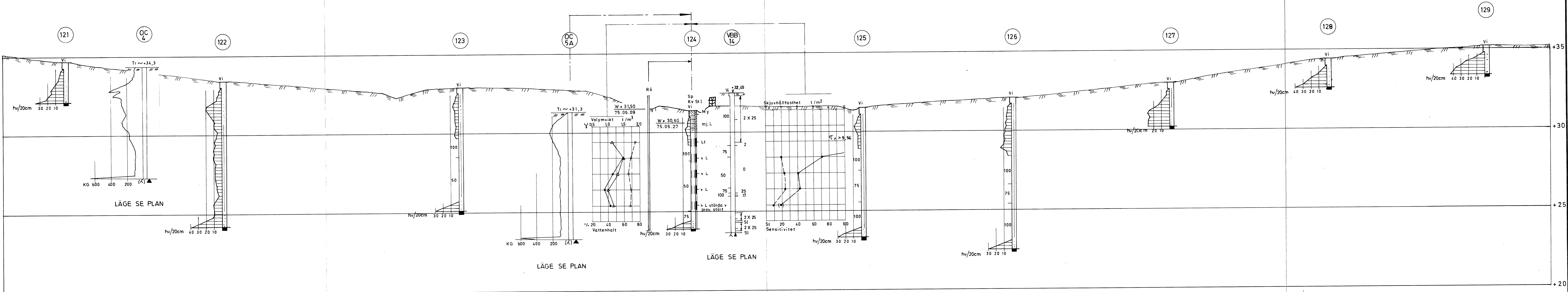
Proj	Dr	Ör	Proj
		KUNGLÄLV	
		MUNKEGARDE-OLSERÖD	G 101
		BORRPLAN	
Sk	Sk		
75.07.15	75.07.15		
D. EKDAHL	D. EKDAHL		
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		H&B RIKSFÖRBUND	
Fälting Ö. ÖSTERGREN		TEKNISKA AVDELNINGEN	
100 21 Stockholm 18		100 21 Stockholm 18	
Tel. 0834 05 00		Tel. 0834 05 00	





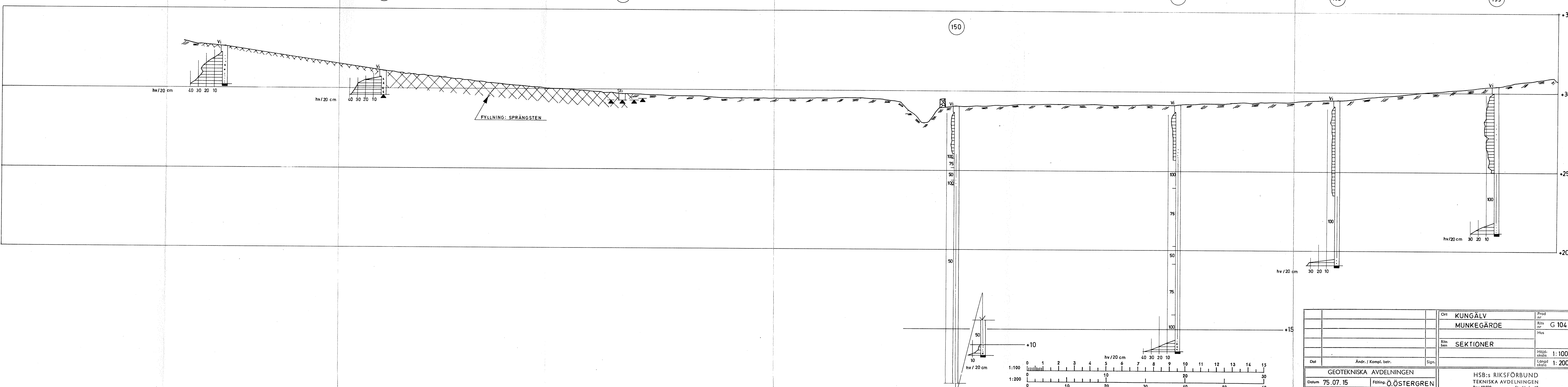
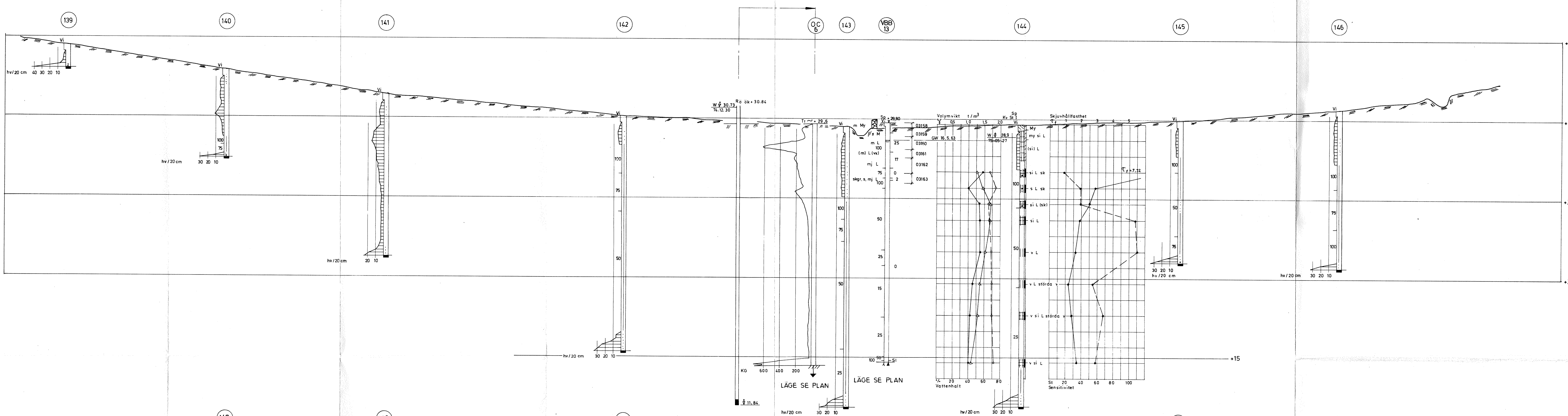
	Ort: KUNGÄLV	Prod. nr:
	MUNKEGÅRDE	Rin nr: G 102
		Hus nr:
	Rin bet: SEKTIONER	Höjd: 1:100
		Längd: 1:200
Dat:	Andr. / Kompl. betr.:	Sign.:
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		
Datum: 75.07.15	Förlina: Ö. ÖSTERGREN	
Rit: T. Ö.	Gr: [Signature]	
HSB:s RIKSFÖRBUND TEKNISKA AVDELNINGEN Box 18029 Stockholm 18 Tel. 08/246540		



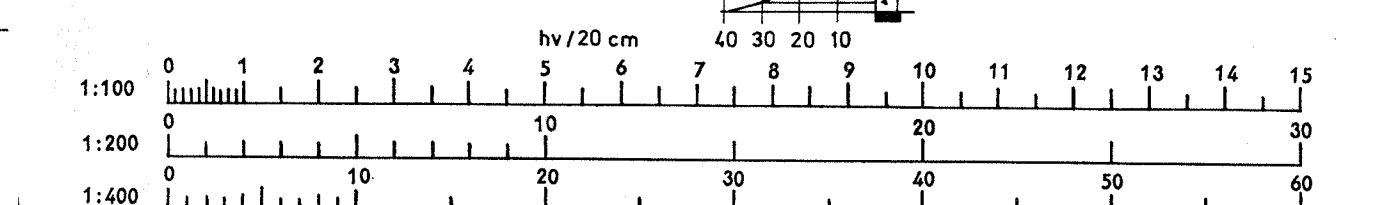


		Ort KUNGÄLV	Prod. nr.
		MUNKEGÄRDE	Rin nr. G 103
		Arb. bet. SEKTIONER	Hos.
			Fältn. skala 1:100
			Längd skala 1:200
Dat. 75.07.15		Ändr. / Kompl. betr.	Sign.
Rit T. Ö.		Gr. ÖSTERGREN	
		HSB:s RIKSFÖRBUND TEKNISKA AVDELNINGEN Box 18029 Stockholm 18 Tel. 08/2465 90	



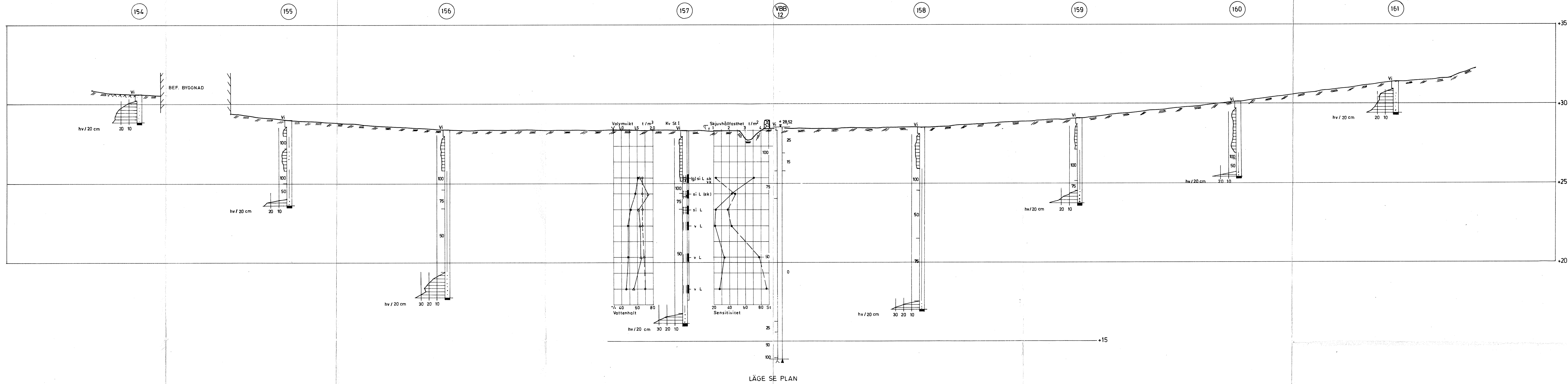


FYLNING: SPRÄNGSTEN

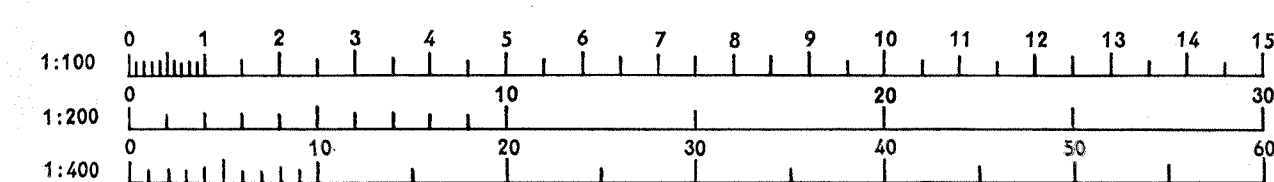
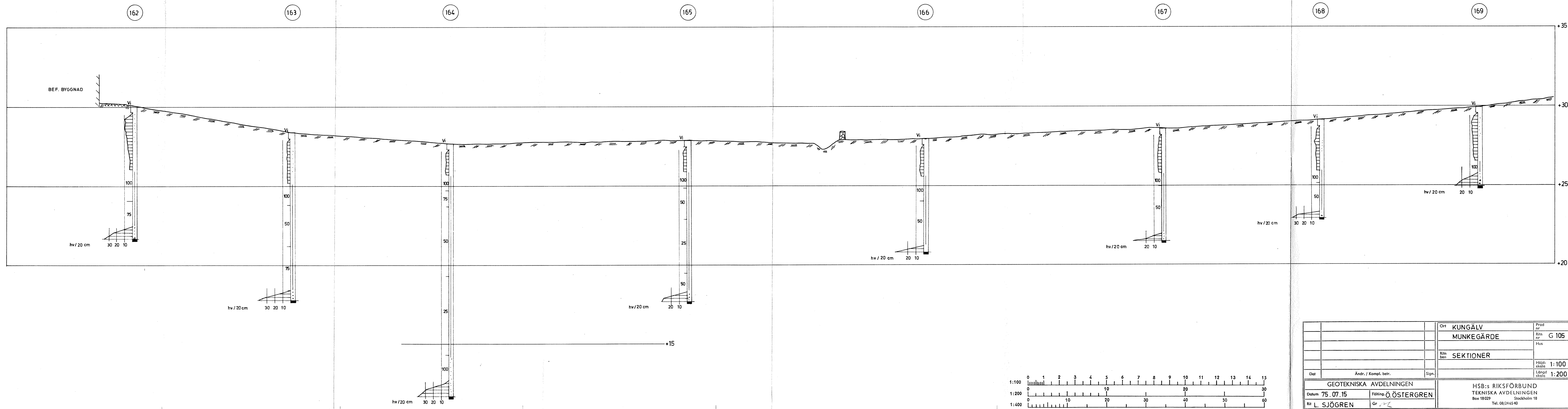


Ort: KUNGÄLV		Proj. nr: G 104
MUNKEGÄRDE		Rön nr: Hus
SEKTIONER		Höjds skala: 1:100
Dat: _____		Längd skala: 1:200
Andr. / Kompl. betr. _____		
SIGN. _____		
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		
Datum: 75.07.15	Fältn: ÖSTERGREN	
Rit: D. EKDAHL		Gr: _____
HSB:s RIKSFÖRBUND		TEKNISKA AVDELNINGEN
Box 18029		Stockholm 18
Tel. 08/246540		



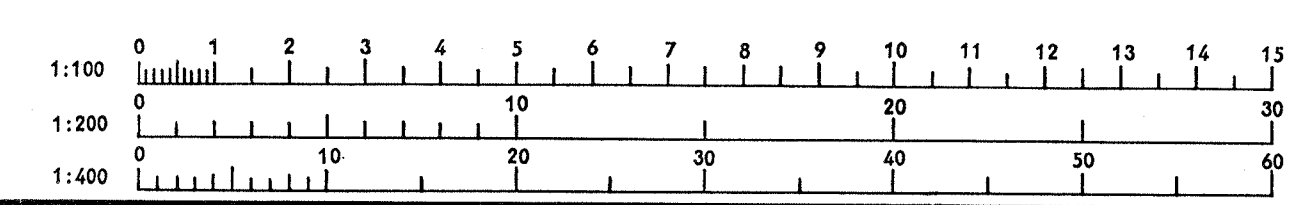
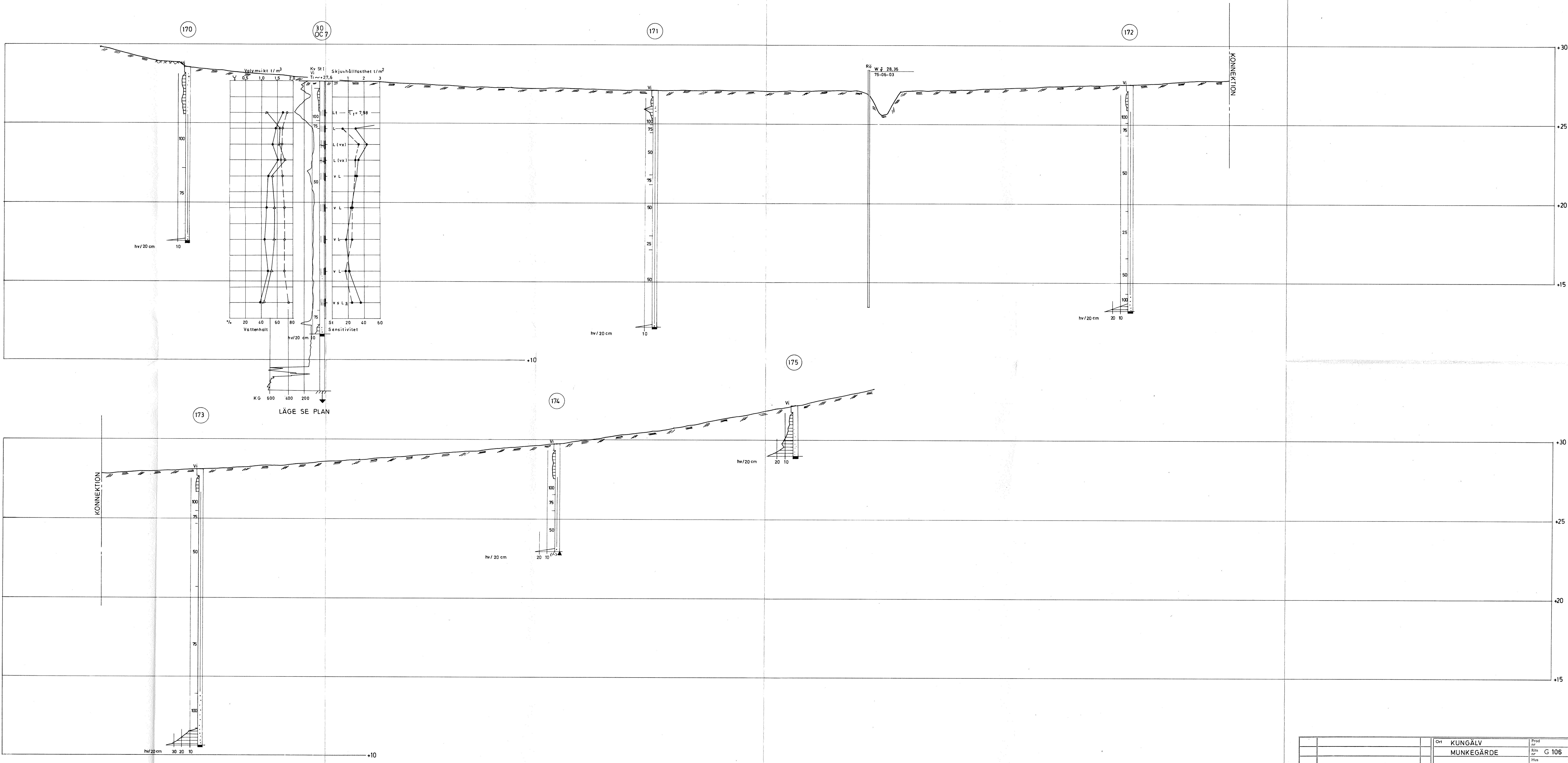


LÄGE SE PLAN



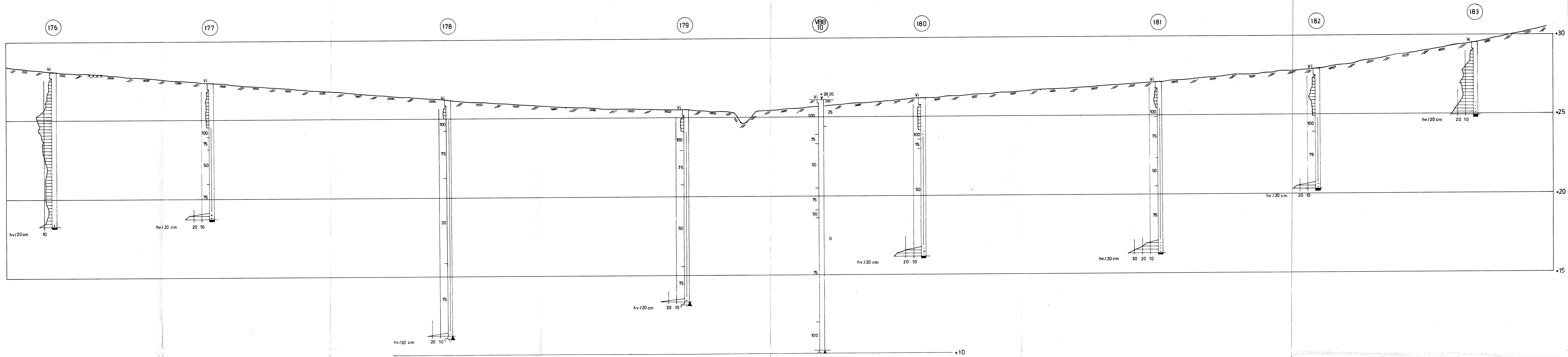
Ort: KUNGÄLV		Prod. nr:
MUNKEGÄRDE		Ritn. nr: G 105
Ritn. bet.: SEKTIONER		Hus:
Dat:		Höjdskala: 1:100
Ändr. / Kompl. betr.:		Längdskala: 1:200
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN Datum: 75.07.15 Fältarb. ÖSTERGREN Rit. L. SJÖGREN Gr.		
HSB:s RIKSFÖRBUND TEKNISKA AVDELNINGEN Box 18029 Stockholm 18 Tel. 08/246540		



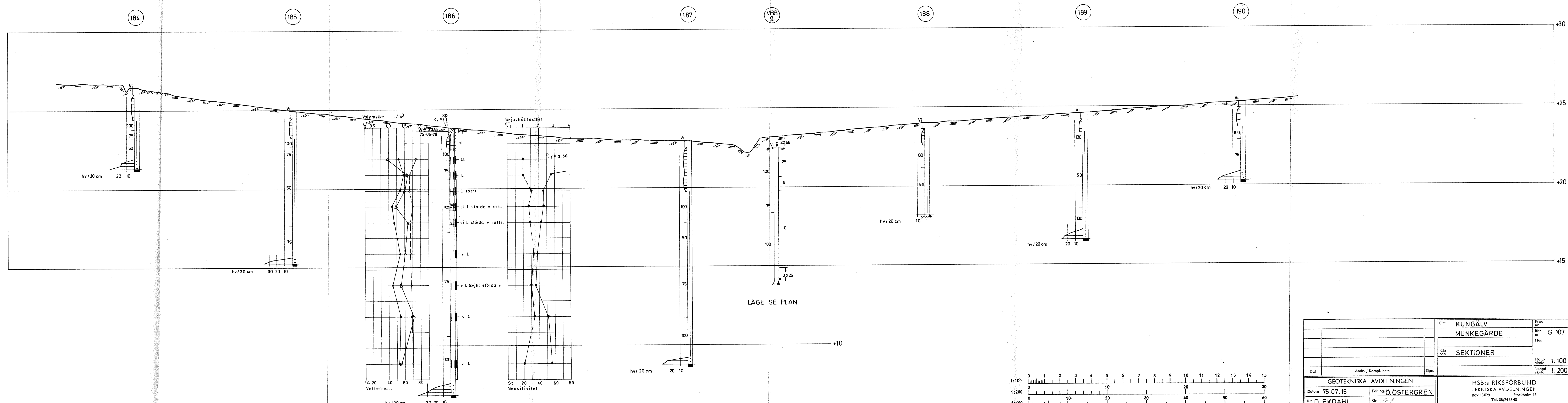


Ort: KUNGÄLV		Proj. nr: G 106
MUNKEGÅRDE		Böj nr: Hus
SEKTIONER		Höjdn. skala: 1:100
		Längd skala: 1:200
Dat:	Ändr. / Kompl. betr.	Sign.
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		
Datum: 75.07.15	Fälling: ÖÖSTERGREN	
Rit: L. SJÖGREN	Gr: <i>[Signature]</i>	
HSB:s RIKSFÖRBUND TEKNISKA AVDELNINGEN Box 18029 Stockholm 18		Tel. 08/246540

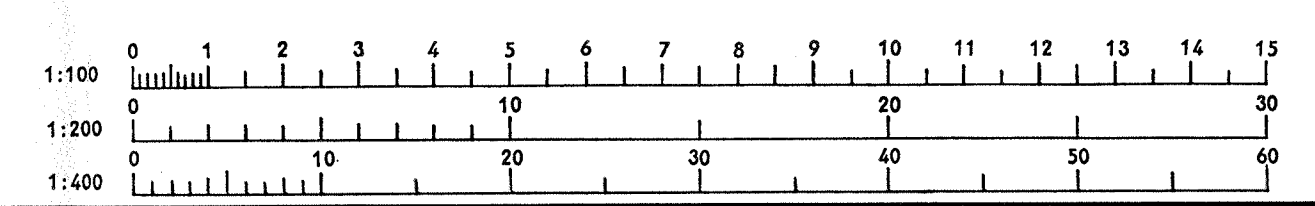




LÄGE SE PLAN

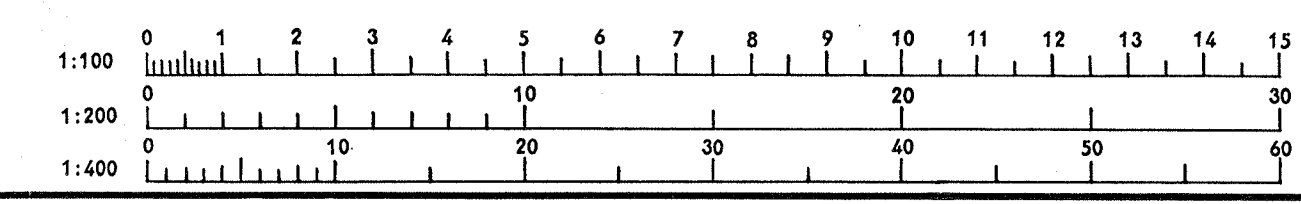
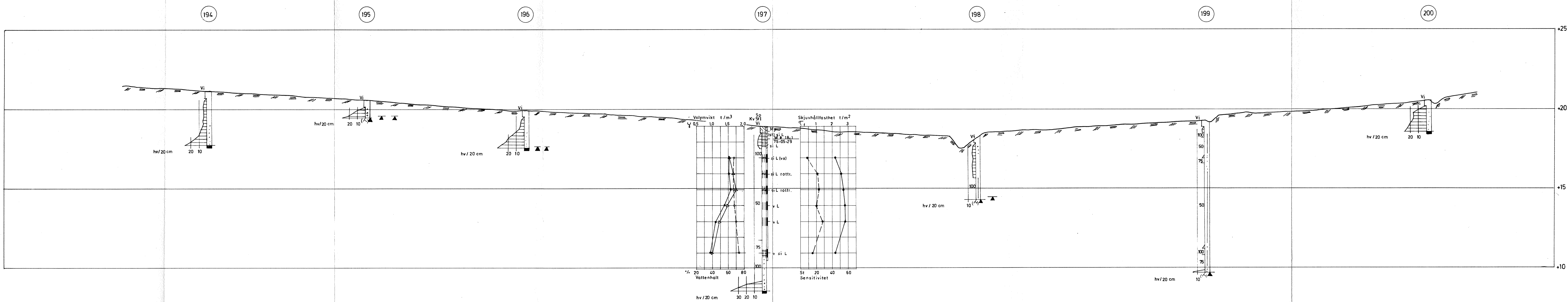
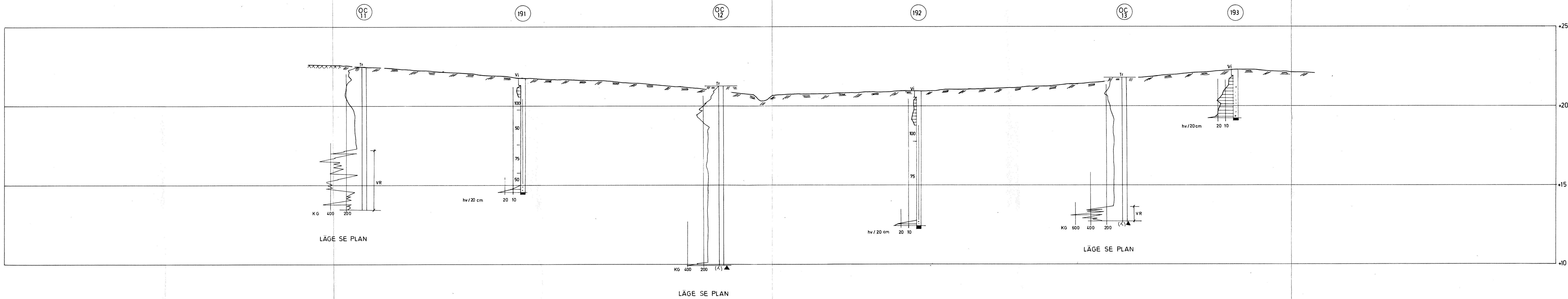


LÄGE SE PLAN



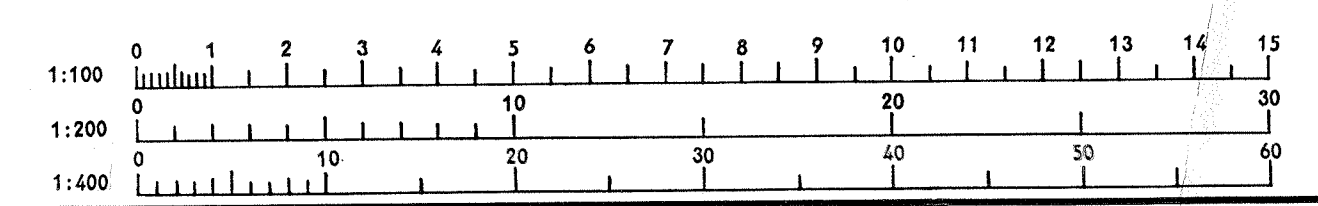
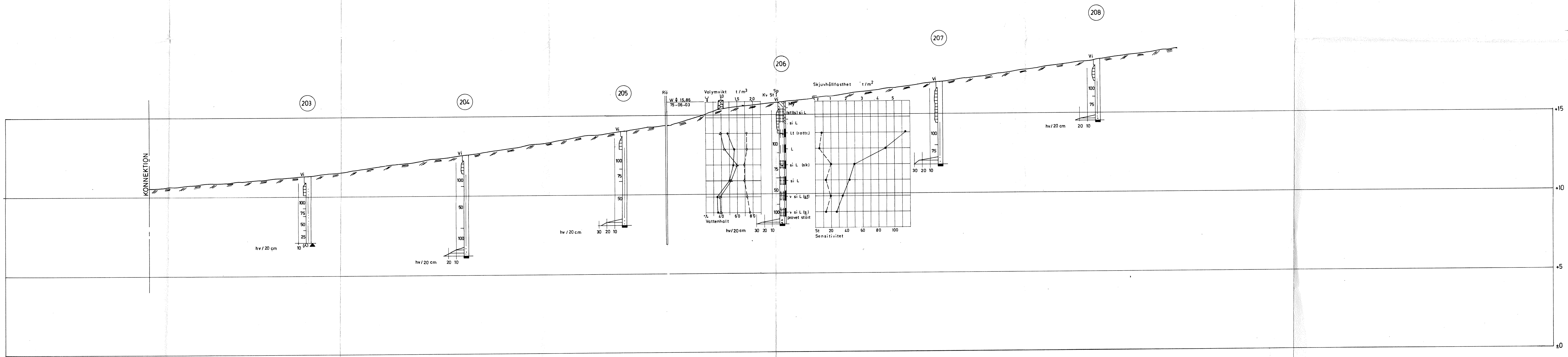
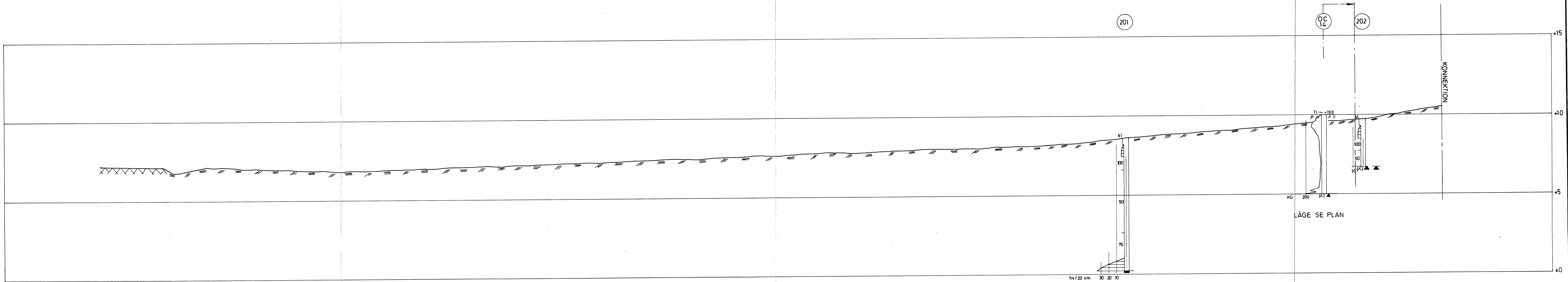
Proj. nr.	KUNGÄLV	Proj. nr.	G 107
Ritm. nr.	MUNKEGÅRDE	Ritm. nr.	Hus
Ritm. ben.	SEKTIONER	Höjdskala	1:100
Dat.		Längdskala	1:200
Geotekniska Avdelningen		HSB:s RIKSFÖRBUND	
Datum	75.07.15	Fällning	ÖSTERGREN
Rit. D. EKDAHL		Box 18029	Stockholm 18
		Tel. 08/246540	





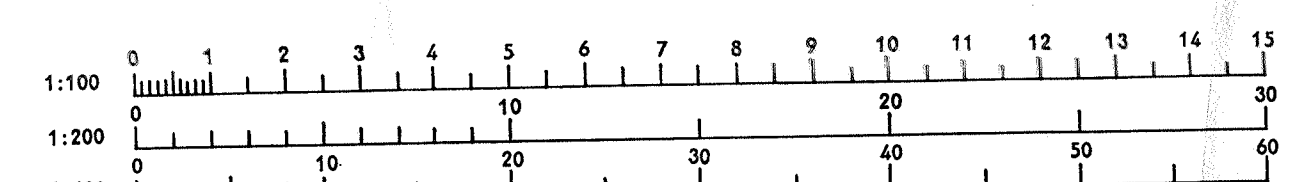
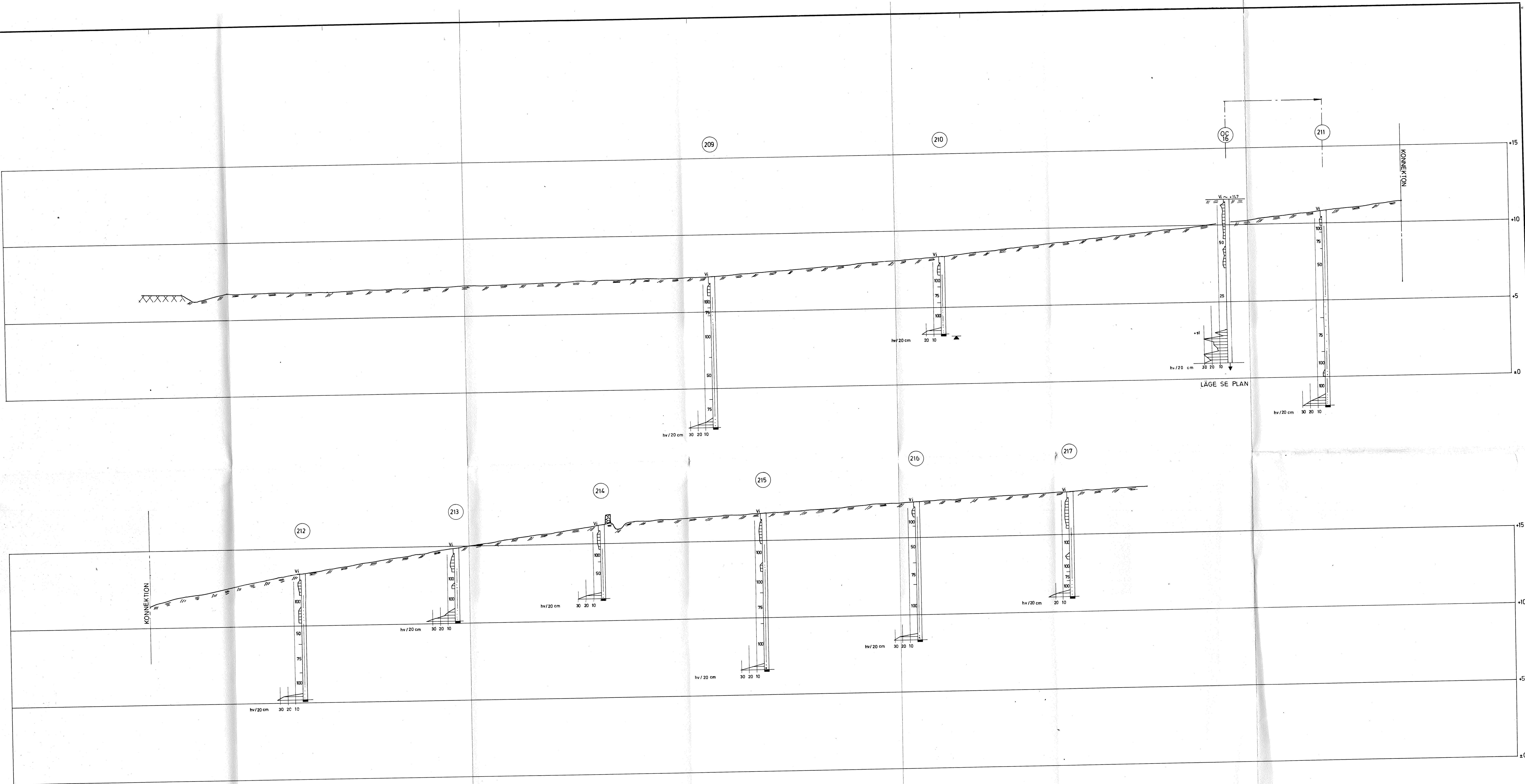
Ort: KUNGÄLV		Proj. nr: G 108
MUNKEGÄRDE		Stäm. nr:
SEKTIONER		Skala: 1:100
Datum: 75.07.15		Fällning: ÖSTERGREN
Rit: L. SJÖGREN		Gr: [Signature]
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		HSB:s RIKSFÖRBUND
TEKNISKA AVDELNINGEN		TEKNISKA AVDELNINGEN
Box 18029		Stockholm 18
Tel. 08/246340		





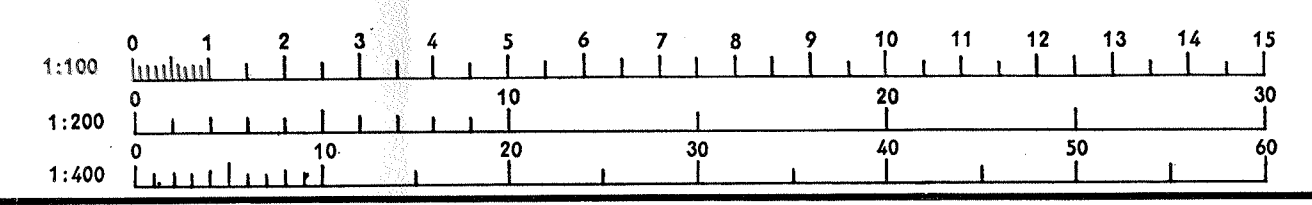
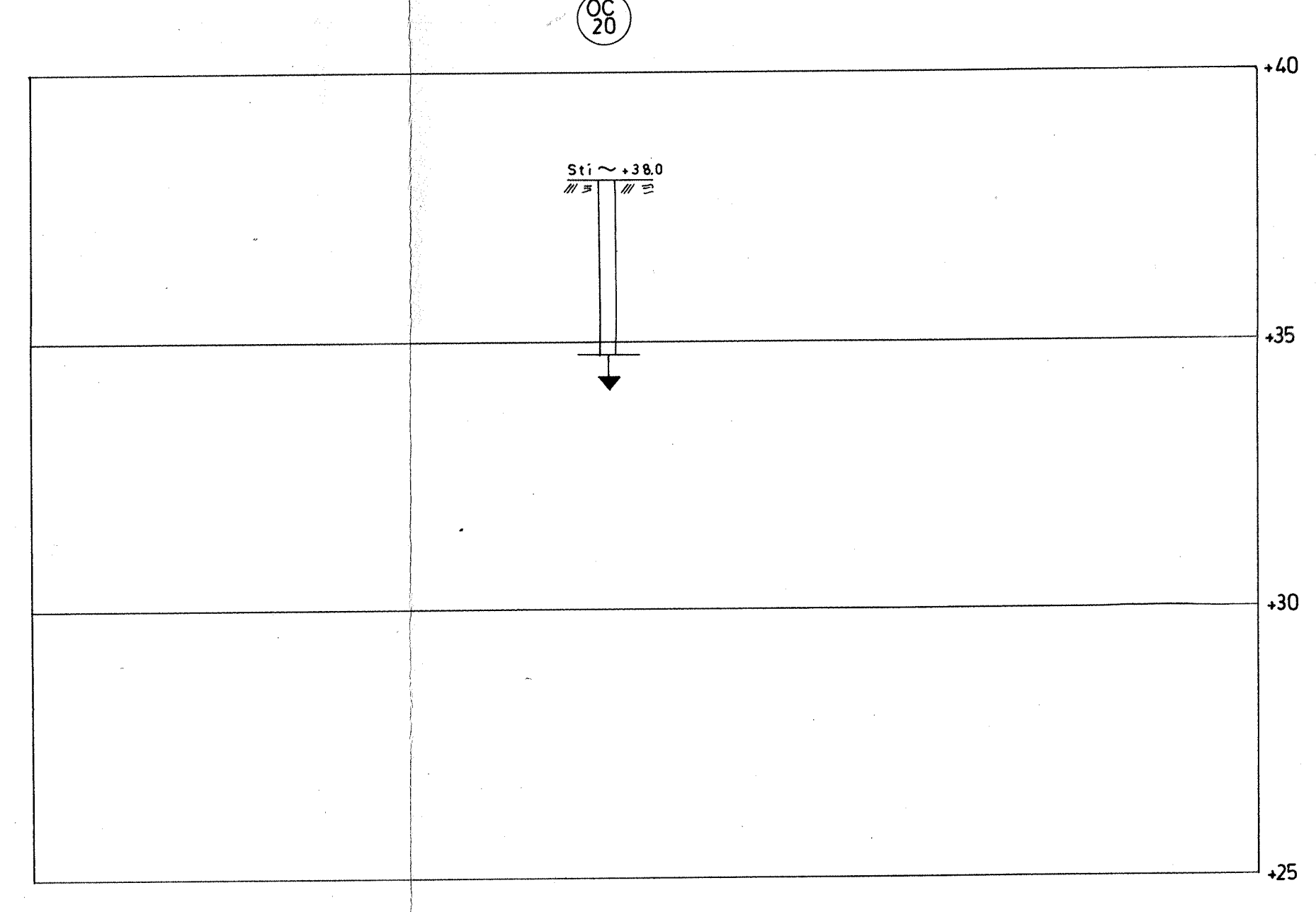
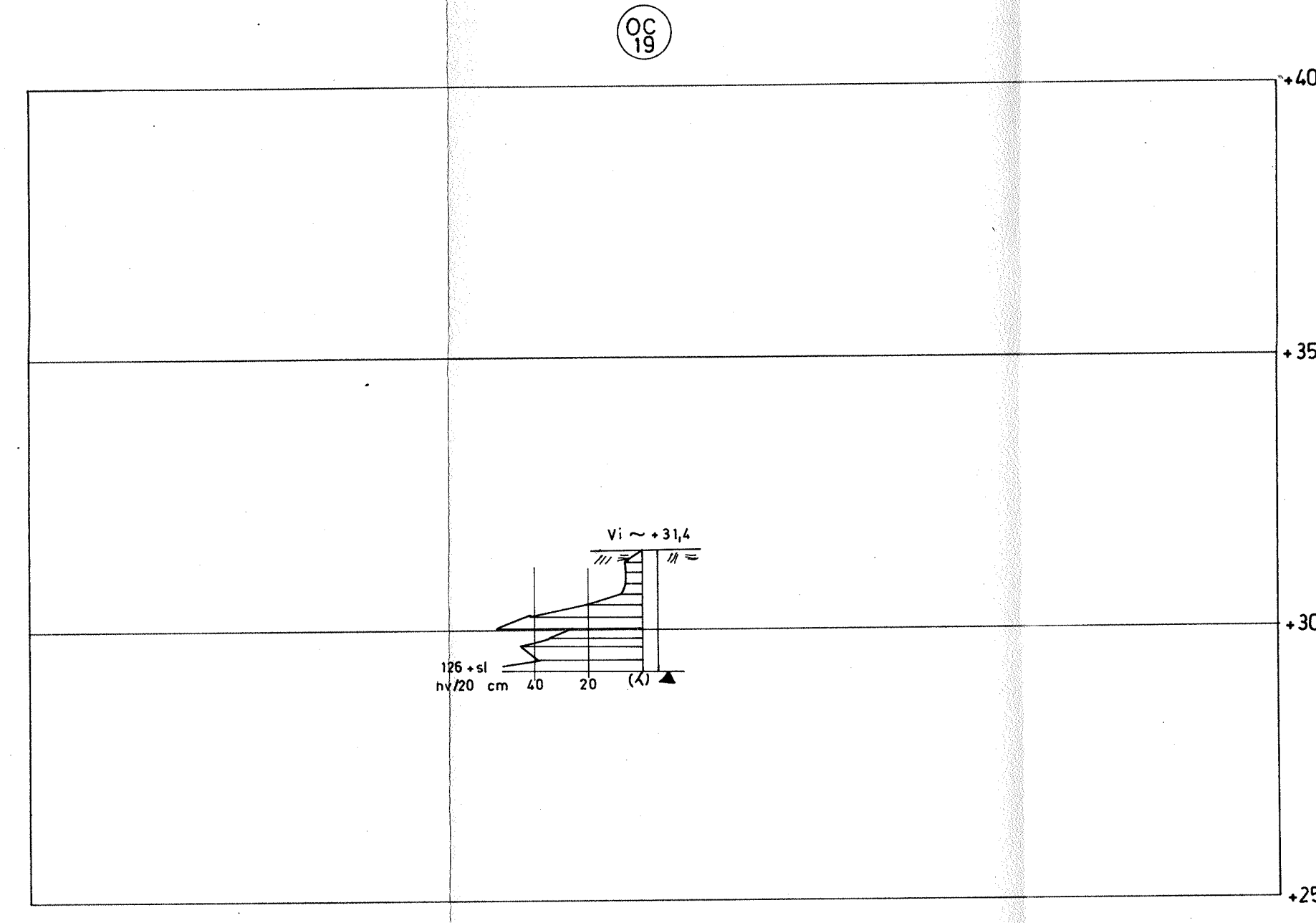
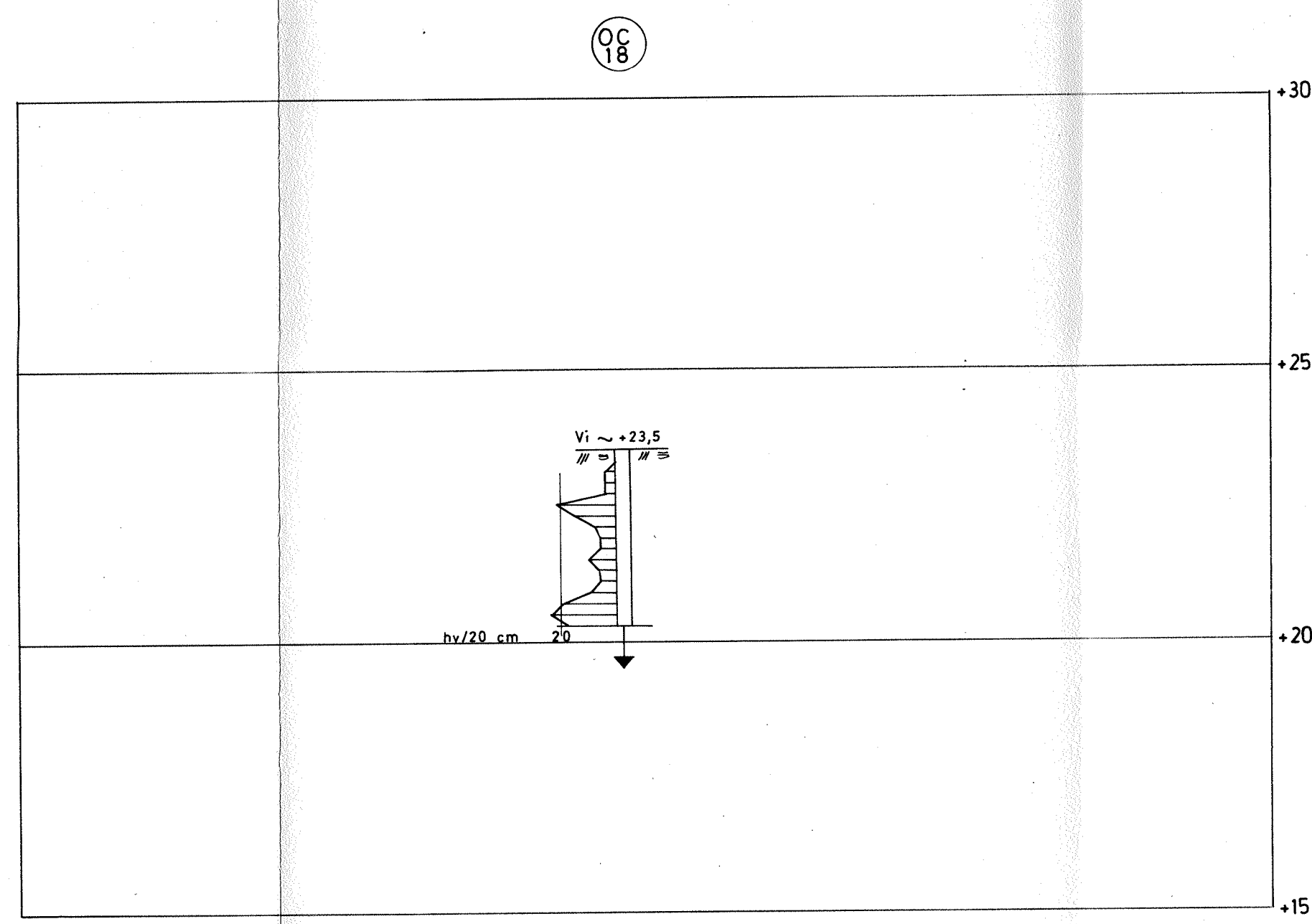
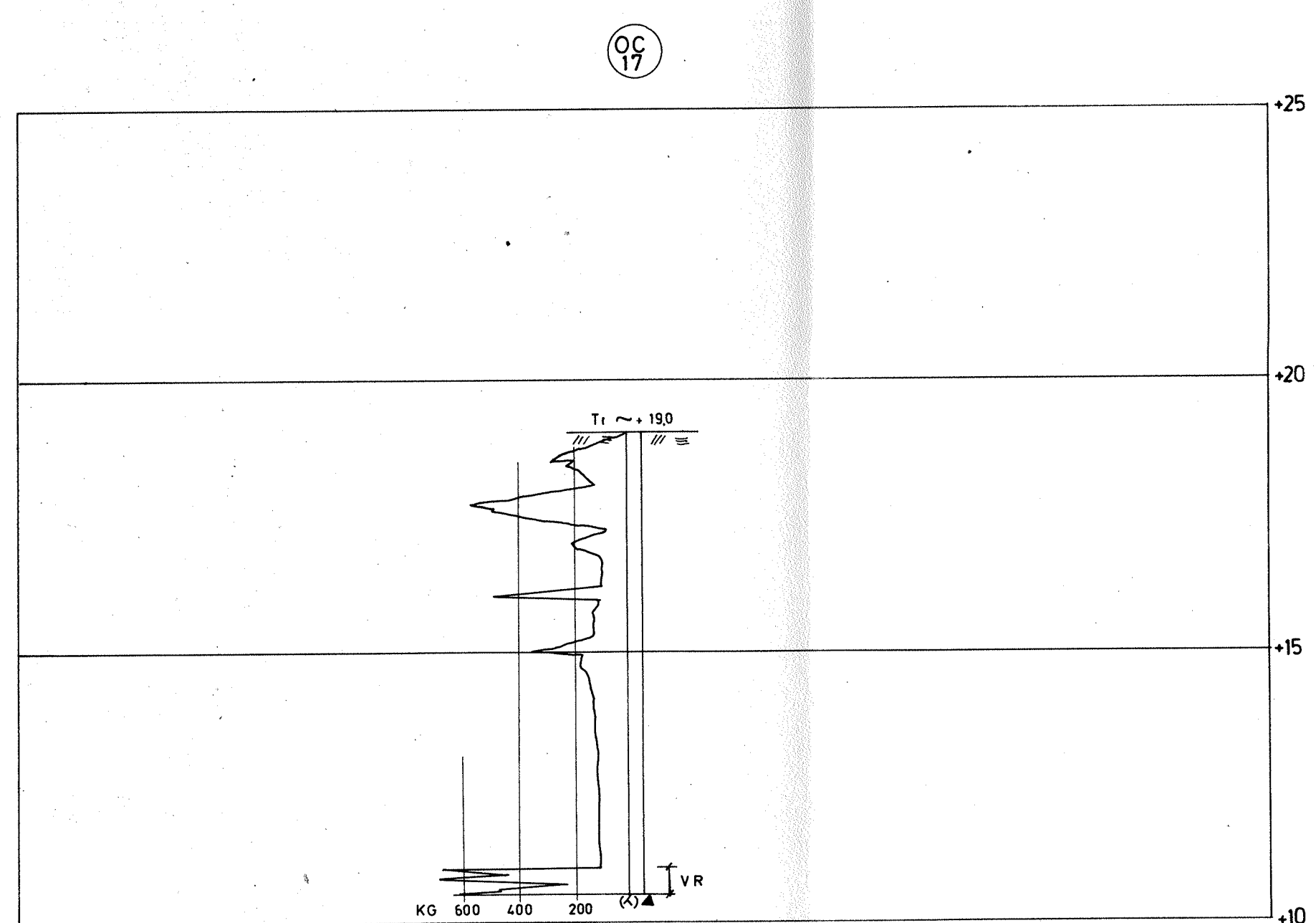
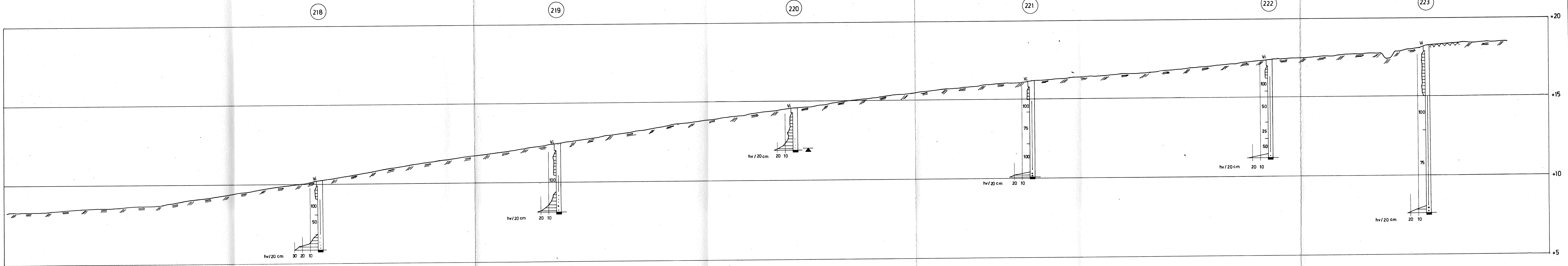
Ort: KUNGÄLV		Prod nr: G 109
MUNKEGÅRDE		Ris nr: Hus
Elin ben: SEKTIONER		Höjdska: 1:100
Dat: Ändr. / Kompl. betr.		Lagrad skala: 1:200
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		
Datum: 75.07.15	Fältningschef: ÖSTERGREN	HSB:s RIKSFÖRBUND
Rit: O.EKDAHL	Gr:	TEKNISKA AVDELNINGEN
		Box 18 029 Stockholm 18
		Tel. 08/2444 90





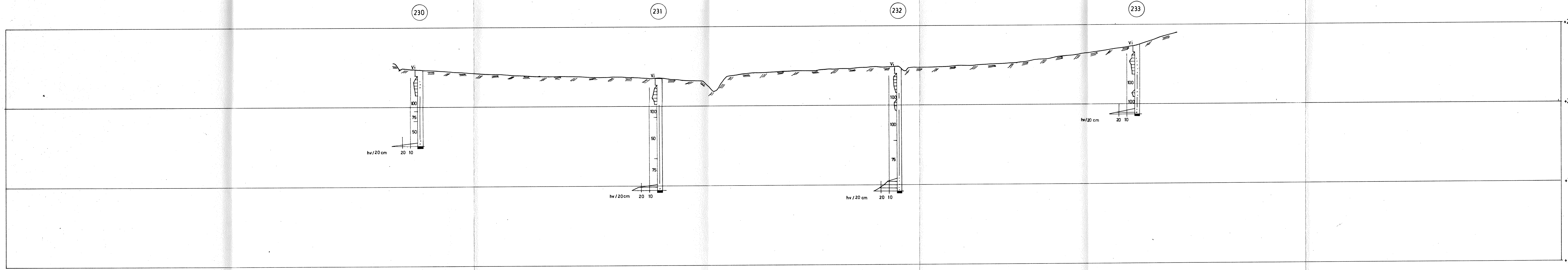
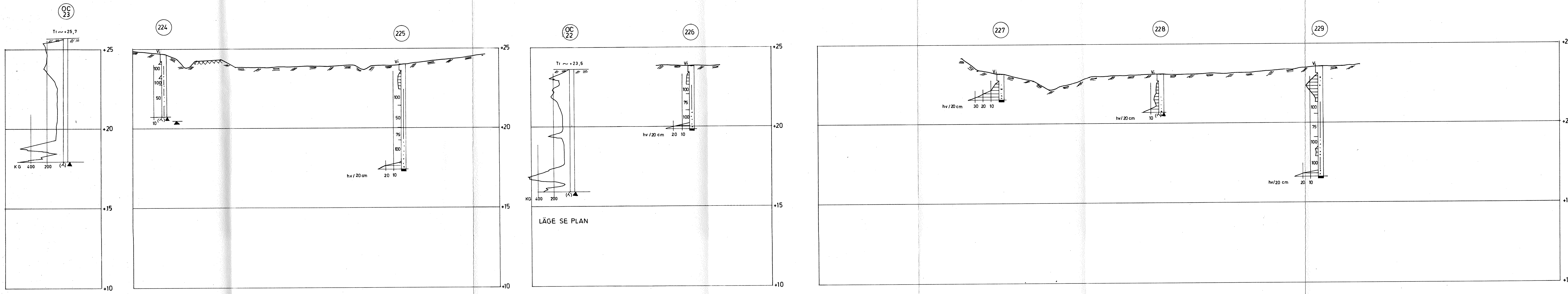
Ort		KUNGÄLV	Proj.	
Ort		MUNKEGÅRDE	Ritm.	G 110
Ort			Hus	
Ort			Ritm.	
Ort		SEKTIONER	Höjdskala	1:100
Ort			Längdskala	1:200
Dat		Andr. / Kompl. betr.	Sign.	
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN				
Datum		75.07.15	Fällning	ÖSTERGREN
Rit		D.EKDAHL	Gr	
HSB:s RIKSFÖRBUND			TEKNISKA AVDELNINGEN	
Box 18 029			Stockholm 18	
Tel. 08/2463 40				



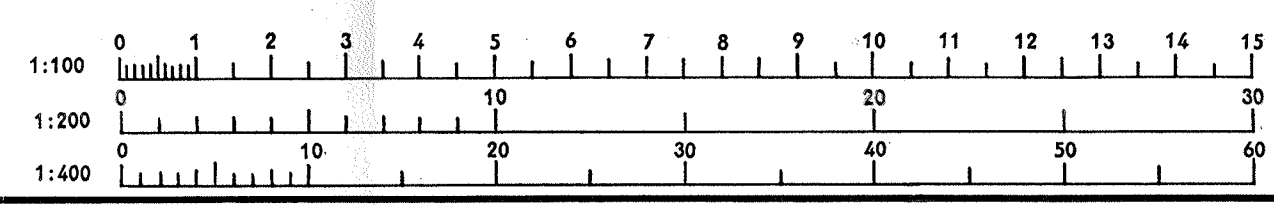


Ort		KUNGÄLV	Proj. nr.	
Rim nr.		MUNKEGÄRDE	Rim nr.	G 111
Rim bet.		SEKTIONER	Höjdskala	1:100
Längdskala			Längdskala	1:200
Dat.		Andr. / Kompl. betr.	Sign.	
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		HSB:s RIKSFÖRBUND		
Tekn. avdelningen		TEKNISKA AVDELNINGEN		
Datum 75.07.15		Fyllning ÖSTERGREN		
Rit D. EKDAHL		Gr. ÖSTERGREN		
		Box 18029 Stockholm 18		
		Tel. 08/2465 40		



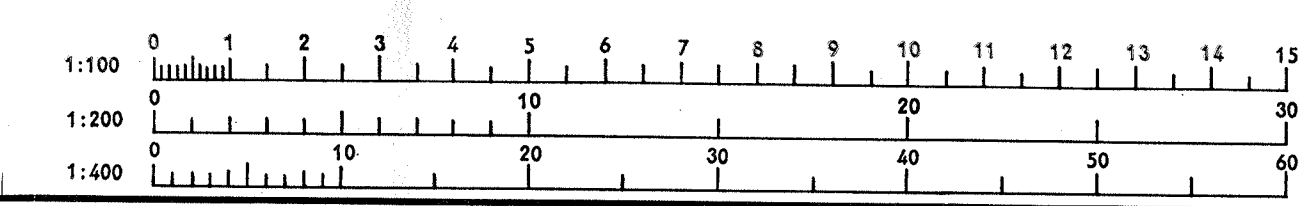
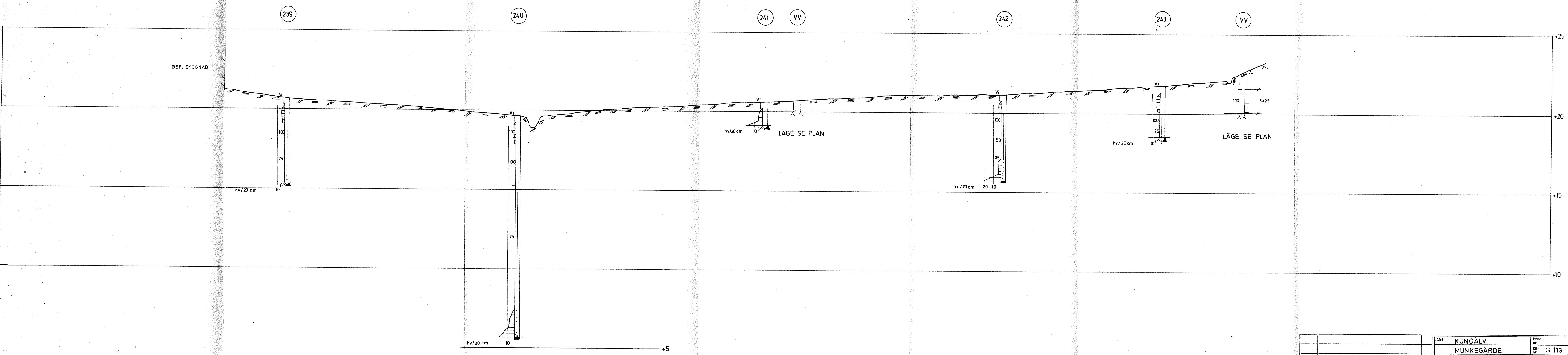
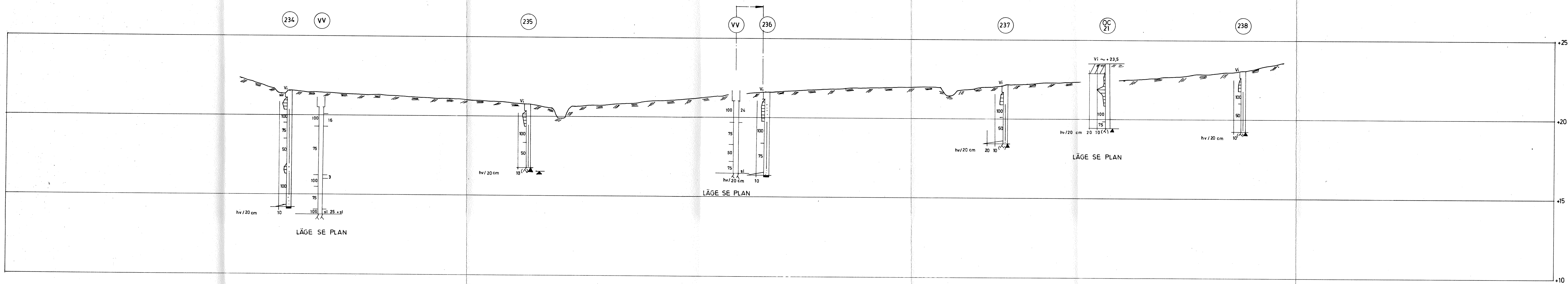


LÄGE SE PLAN



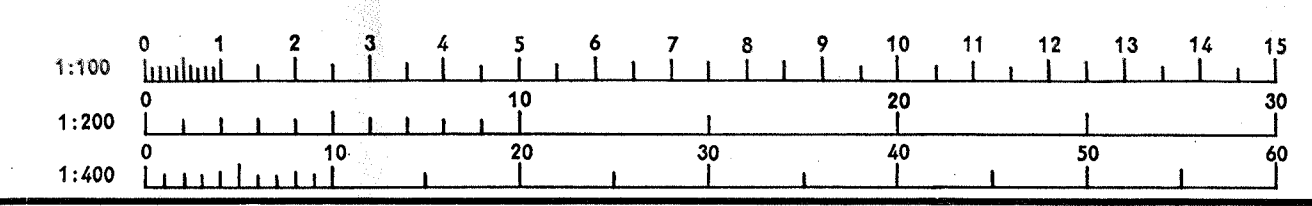
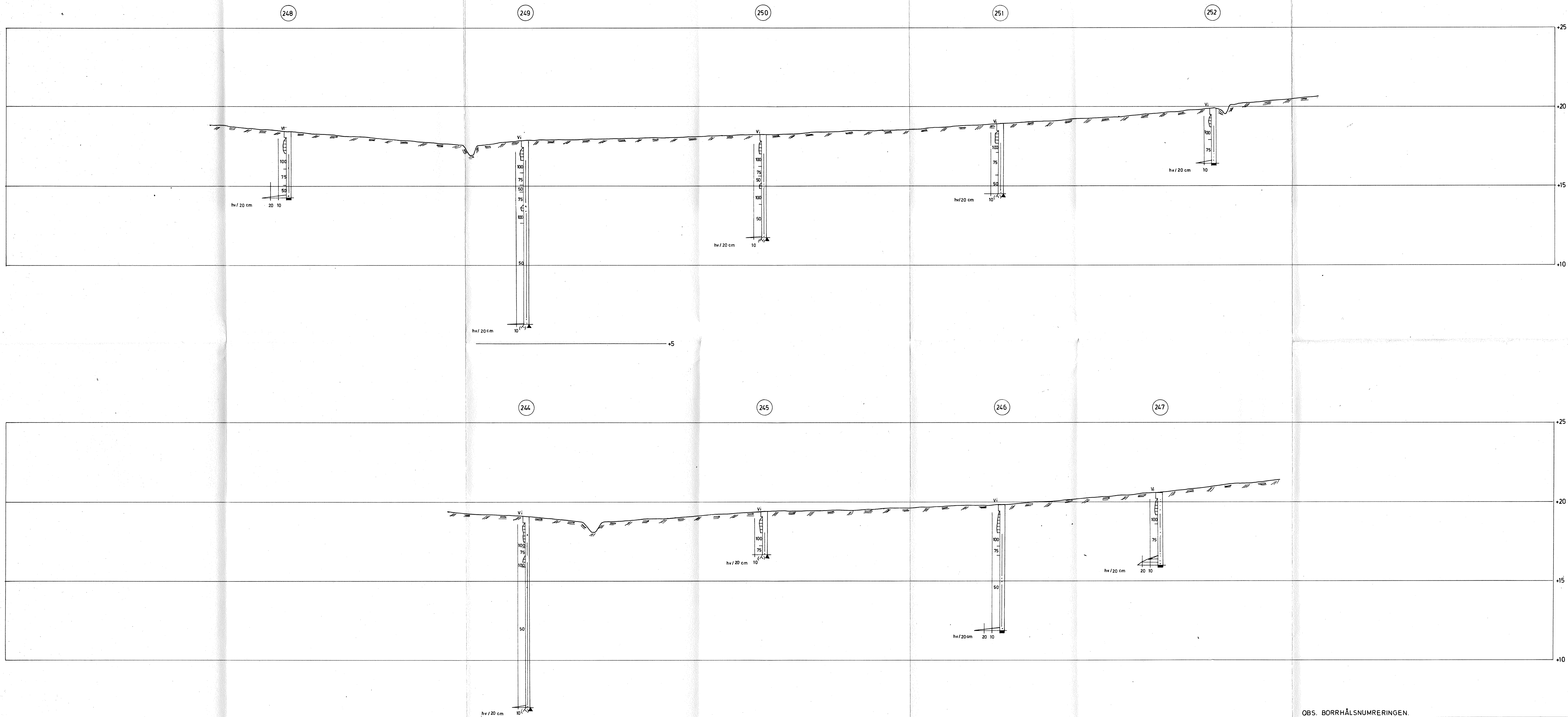
Ort		KUNGÄLV	Prod
Rikt		MUNKEGÄRDE	G 112
Rit		SEKTIONER	Höjd
ben			skala
Dat		Andr. / Kompl. betr.	Längd
Datum		75.07.15	skala
Rit		D. EKDAHL	
Fälling		Ö. ÖSTERGREN	
Gr			
HSB:s RIKSFÖRBUND			
TEKNISKA AVDELNINGEN			
Box 18 029			
Stockholm 18			
Tel. 08/24 65 40			





Ort	KUNGÄLV	Proj. nr	
	MUNKEGÄRDE	Ritn. nr	G 113
		Höj.	
		Ritn. ben.	SEKTIONER
		Höj. skala	1:100
		Längd skala	1:200
Dat.	Ändr. / Kompil. betr.	Sign.	
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN			
Datum	75.07.15	Förling	Ö ÖSTERGREN
Rit.	D. EKDAHL	Gr.	
HSB:s RIKSFÖRBUND TEKNISKA AVDELNINGEN Box 18029 Stockholm 18 Tel. 08(246549)			

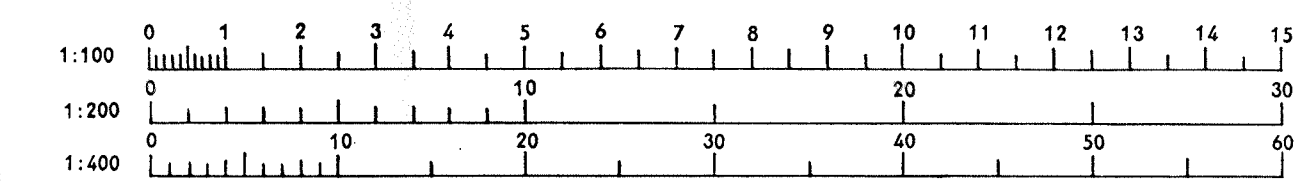
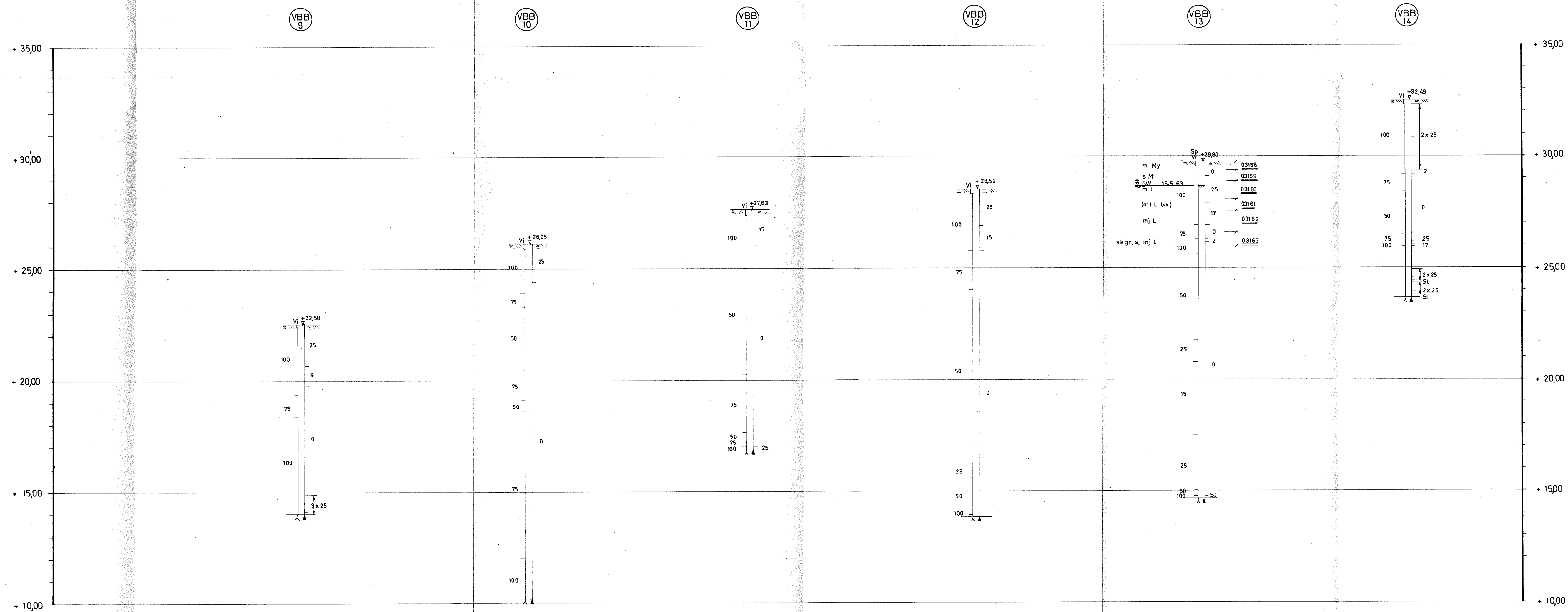
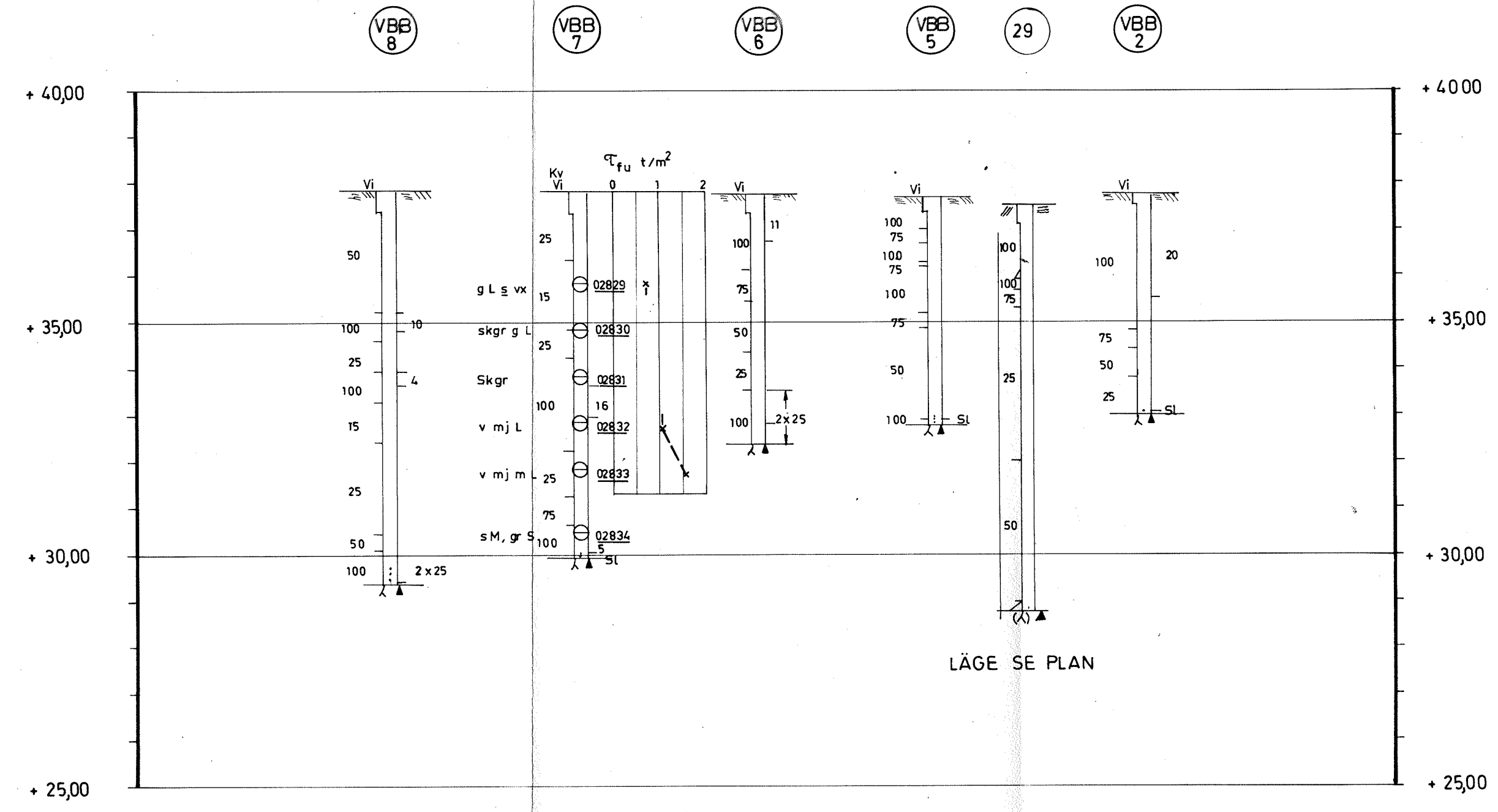
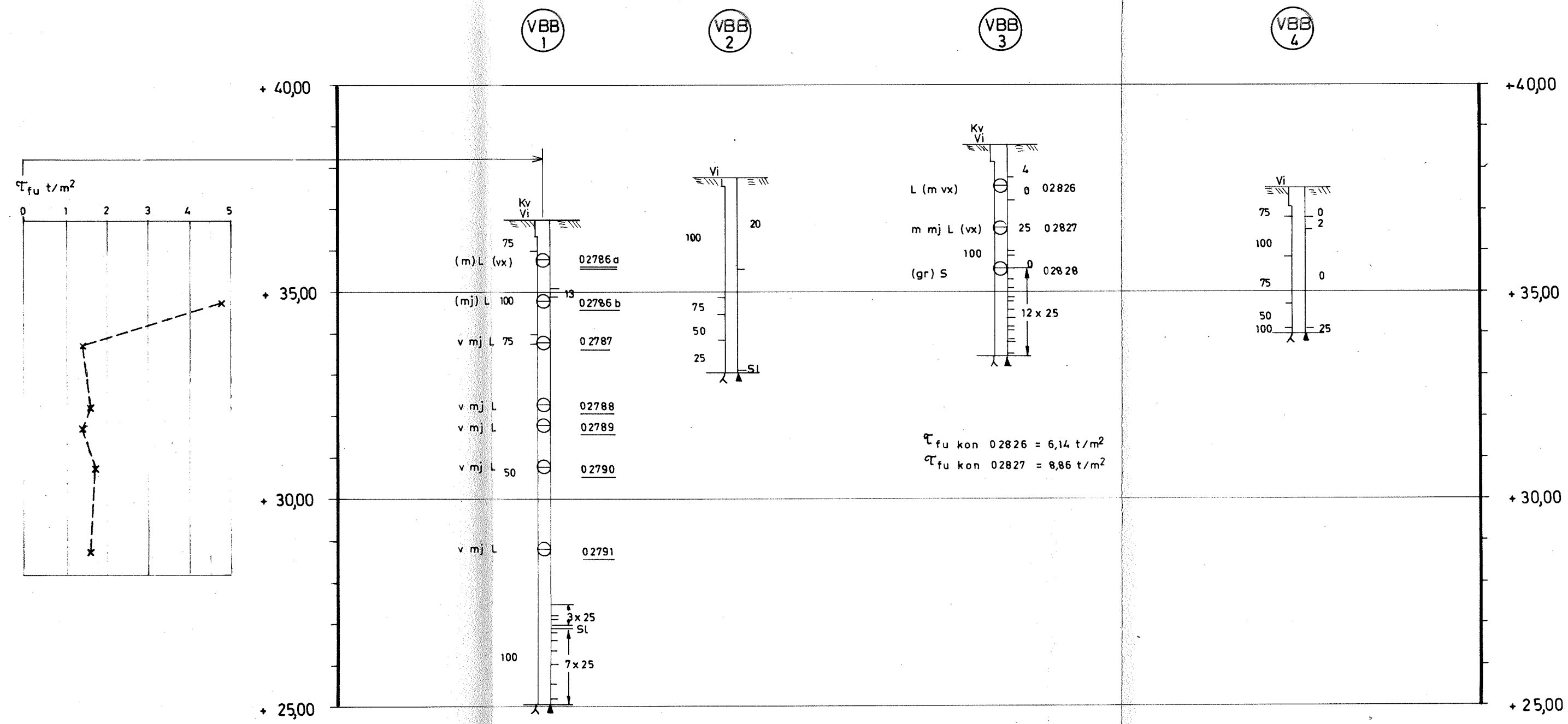




OBS. BORRHÅLSNUMRERINGEN.

	Ort	KUNGÄLV	Prod. nr.	
		MUNKEGÅRDE	Rin nr.	G 114
			Plus	
	Rin ben	SEKTIONER	Höjd skala	1 : 100
			Längd i stråk	1 : 200
Dat	Andr. / Kompl. betr.	Sign.		
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN				
Datum	75.07.15	Fältnings	ÖSTERGREN	
Rit	D. EKDAHL	Gr		
			HSB:s RIKSFÖRBUND	
			TEKNISKA AVDELNINGEN	
			Box 18 029	Stockholm 18
				Tel. 08/2465 40

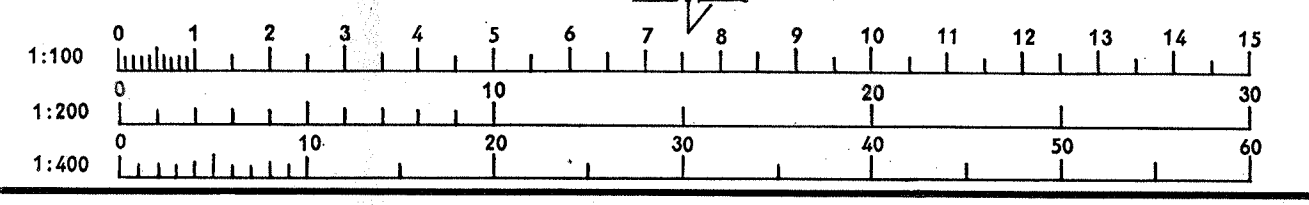
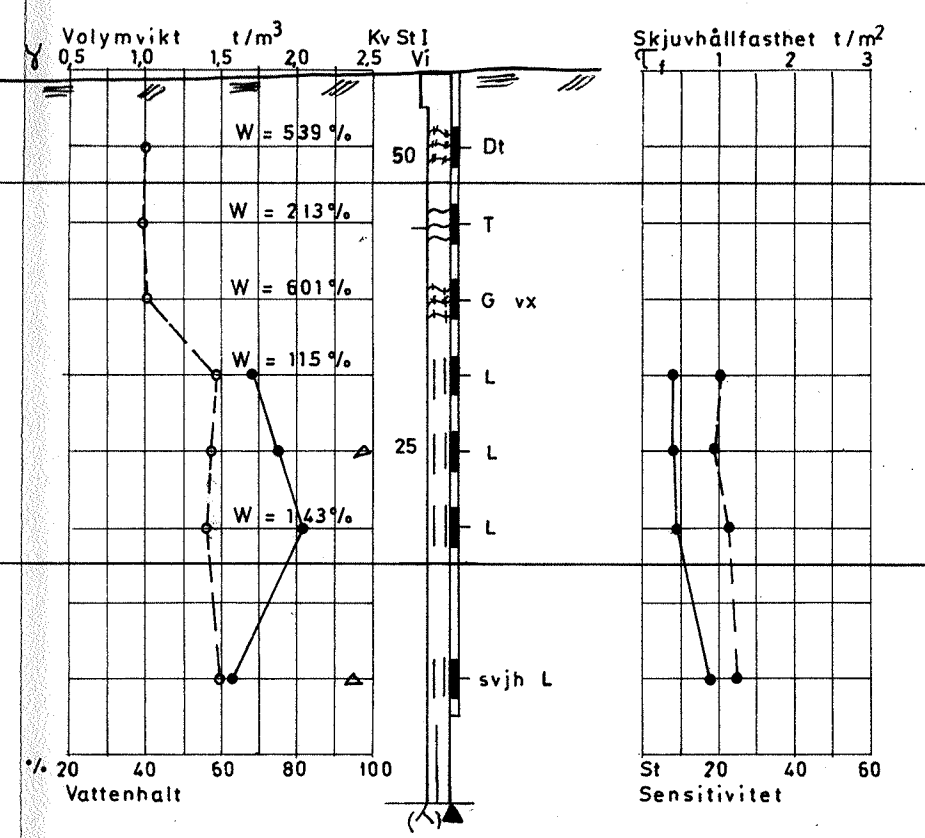
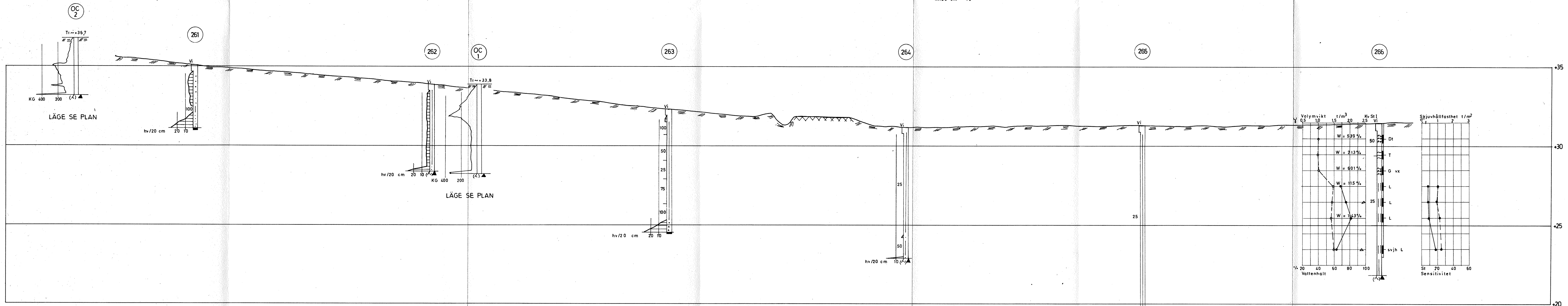
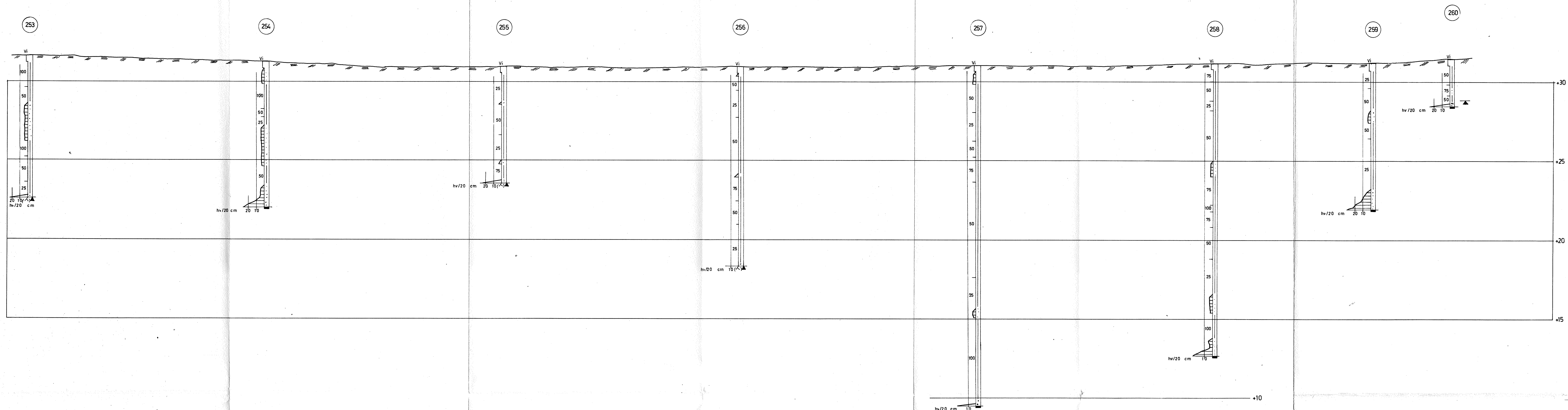




KOMMUNDELSPLAN: MUNKEGÅRDE - OLSERÖD - LÖSTORP

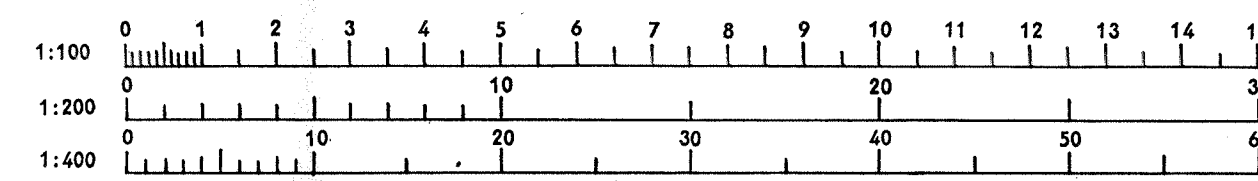
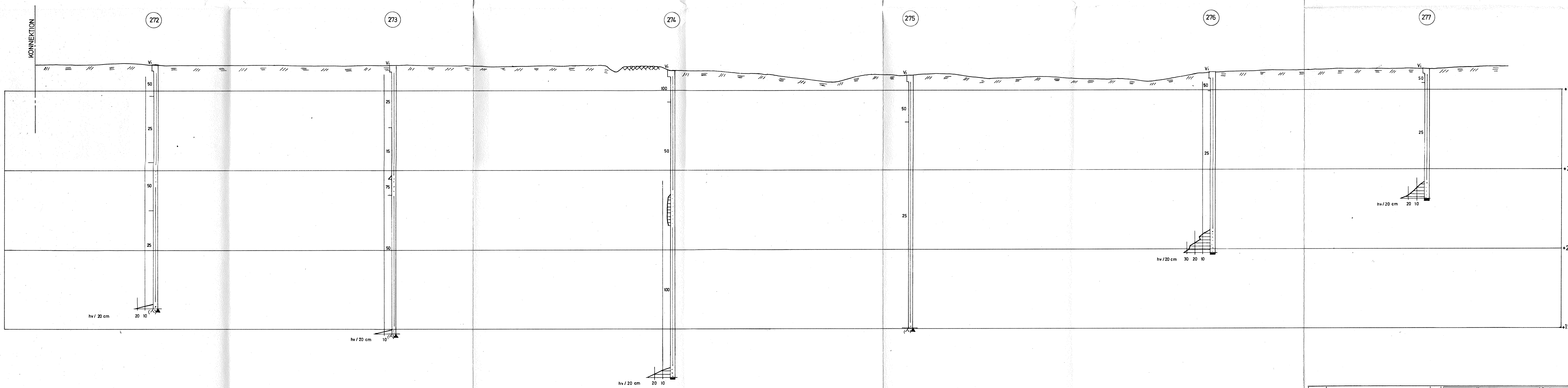
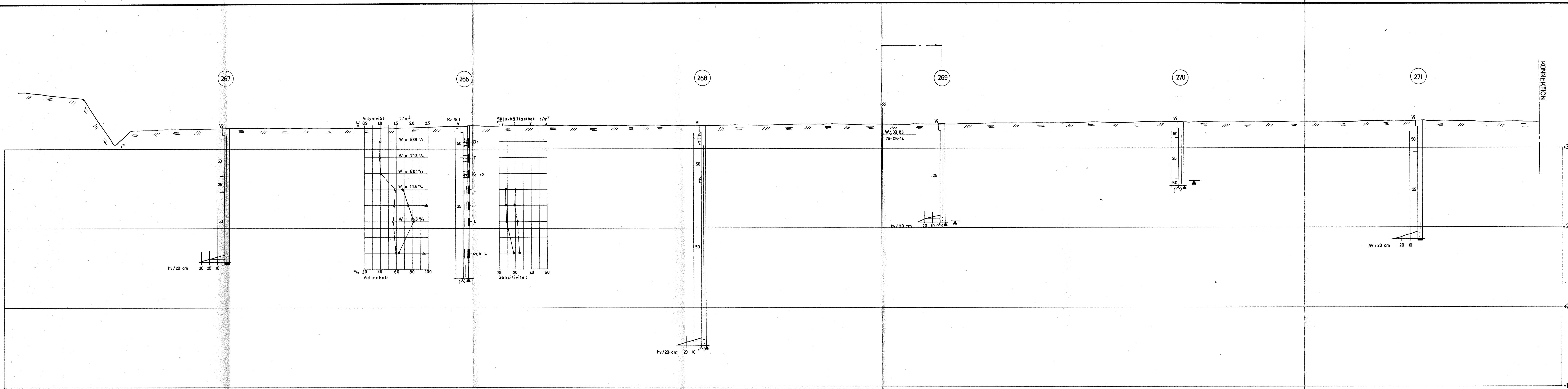
KUNINGÅLVS KOMMUN		Proj nr	G 115
MUNKEGÅRDE		Ris nr	
SEKTIONER		Hus	
Andr / Kompl. betr		Ris nr	
Sign		Hus nr	
Datum		Fattig	
Rit		Gr	176
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		Hus nr	1:100
HSB s RIKSFÖRBUND		Skala	1:1000
TEKNISKA AVDELNINGEN		Skala	
Fack		100 21 Stockholm 18	
Tel		08/54 05 40	





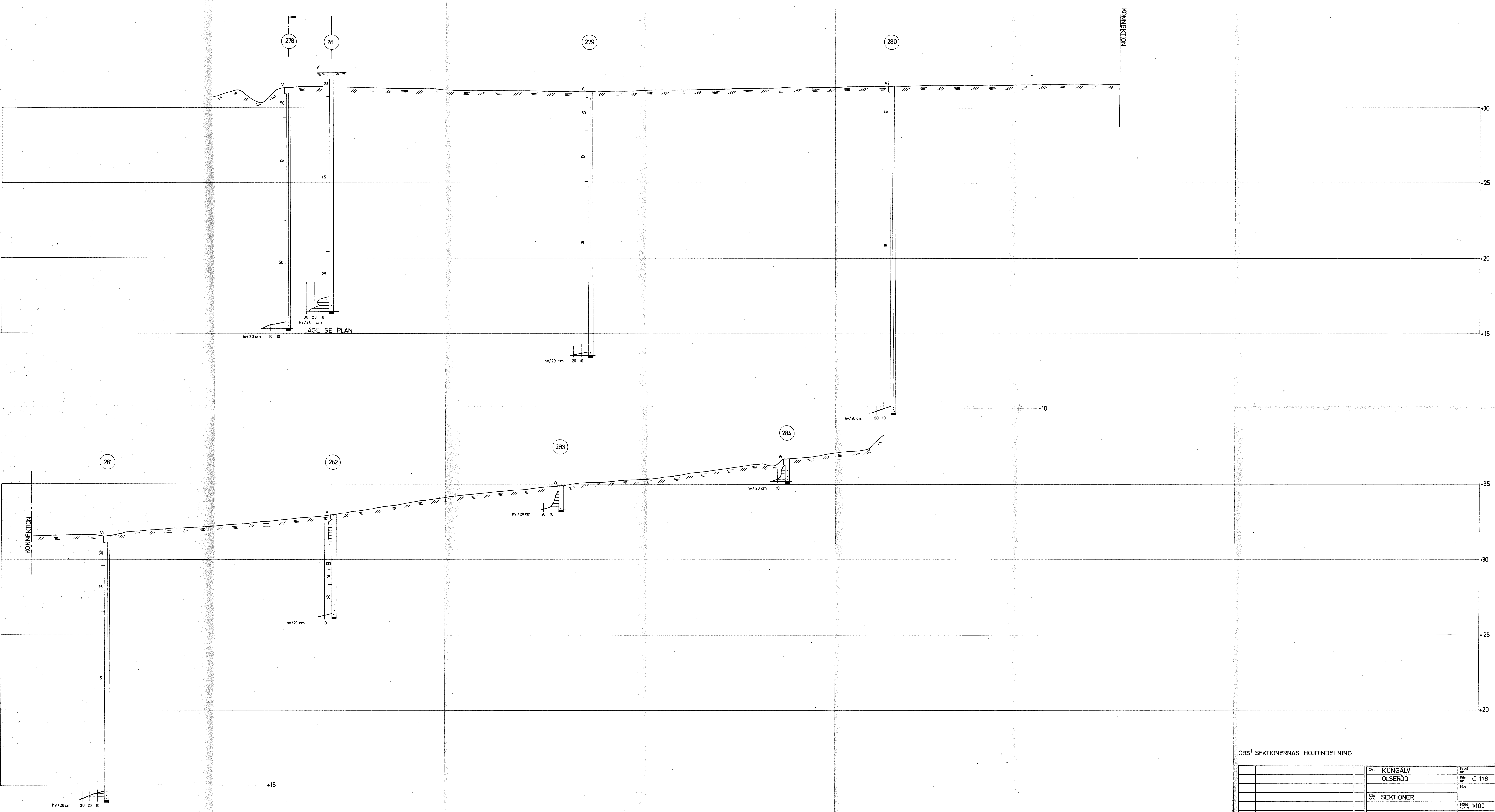
Ort		KUNGÄLV	Proc nr	
Bn nr		OLSERÖD	Bn nr	G 116
Bn		SEKTIONER	Skala	1:100
Dat		Andr./Kompl. betr.	Skala	1:200
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN				
Datum		75.07.15	Falling ÖSTERGREN	
Rit		L. SJÖGREN	HSB:s RIKSFÖRBUND TEKNISKA AVDELNINGEN Box 18029 Stockholm 18 Tel. 08/246540	





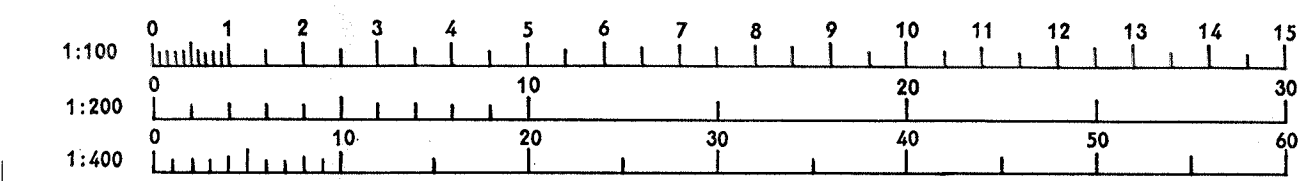
KUNGLÄLV		Proc. nr.	
OLSERÖD		Ritm. nr.	G 117
SEKTIONER		Höjd. skala	1:100
		Längd. skala	1:200
Dat.	Andr. / Kompl. betr.	Sign.	
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN			
Datum 75.07.15	Fälling Ö. ÖSTERGREN	HSB:s RIKSFÖRBUND	
Rit D. EKDAHL	Gr.	TEKNISKA AVDELNINGEN	
		Box 18029 Stockholm 18	
		Tel. 08/244540	





OBS! SEKTIONERNAS HÖJDIDELNING

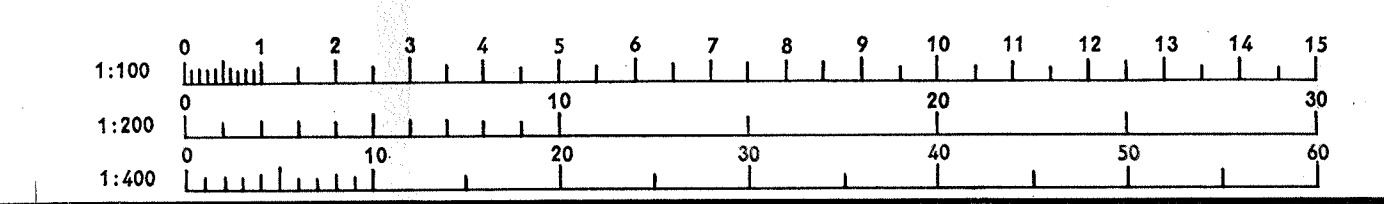
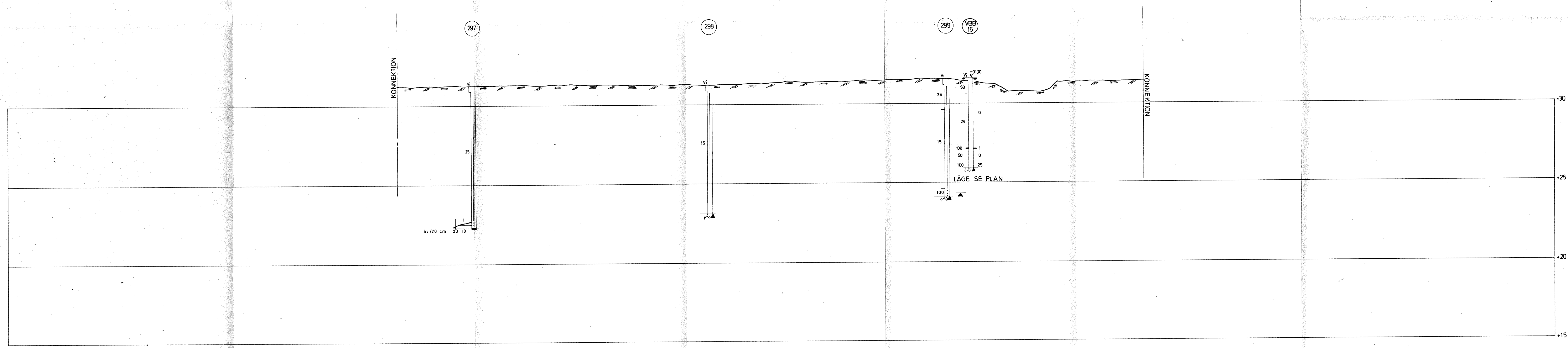
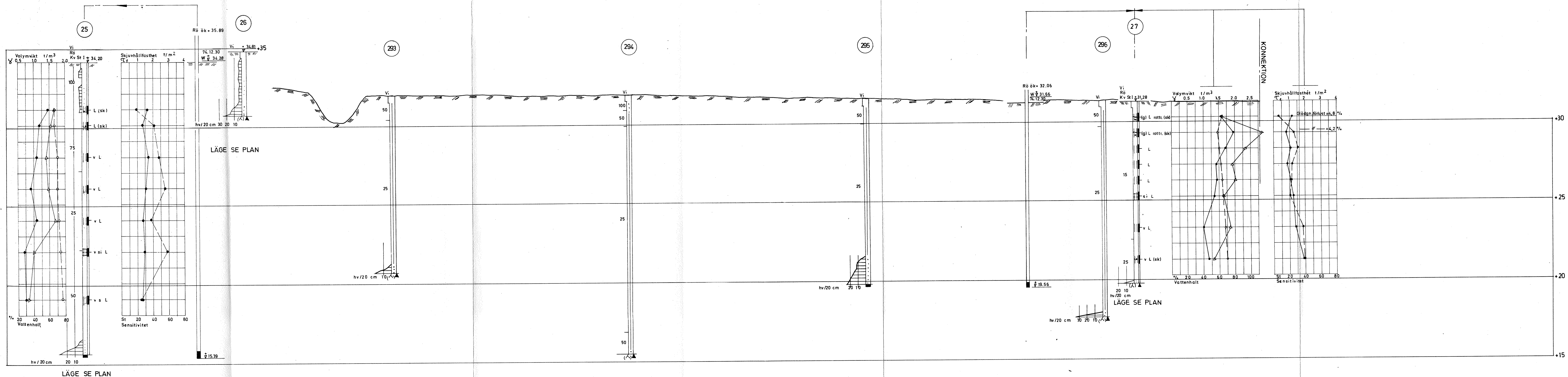
Ort	KUNGÄLV	Proj. nr	
	OLSERÖD	Ritn. nr	G 118
		Hus	
Ritn. ben.	SEKTIONER	Höjdskala	1:100
		Längdskala	1:200
Dat	Ändr. / Kompl. betr.	Sign.	
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN			
Datum	75.07.15	Fällning	Ö. ÖSTERGREN
Rit. D. EKDAHL		Gr.	
HSB:s RIKSFÖRBUND TEKNISKA AVDELNINGEN		Box 18029 Stockholm 18 Tel. 08/2465 90	





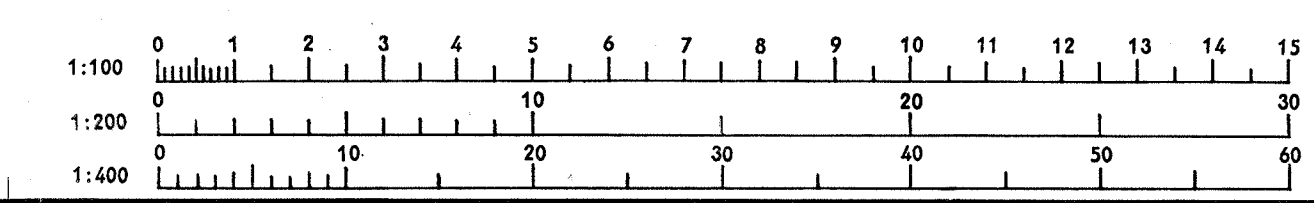
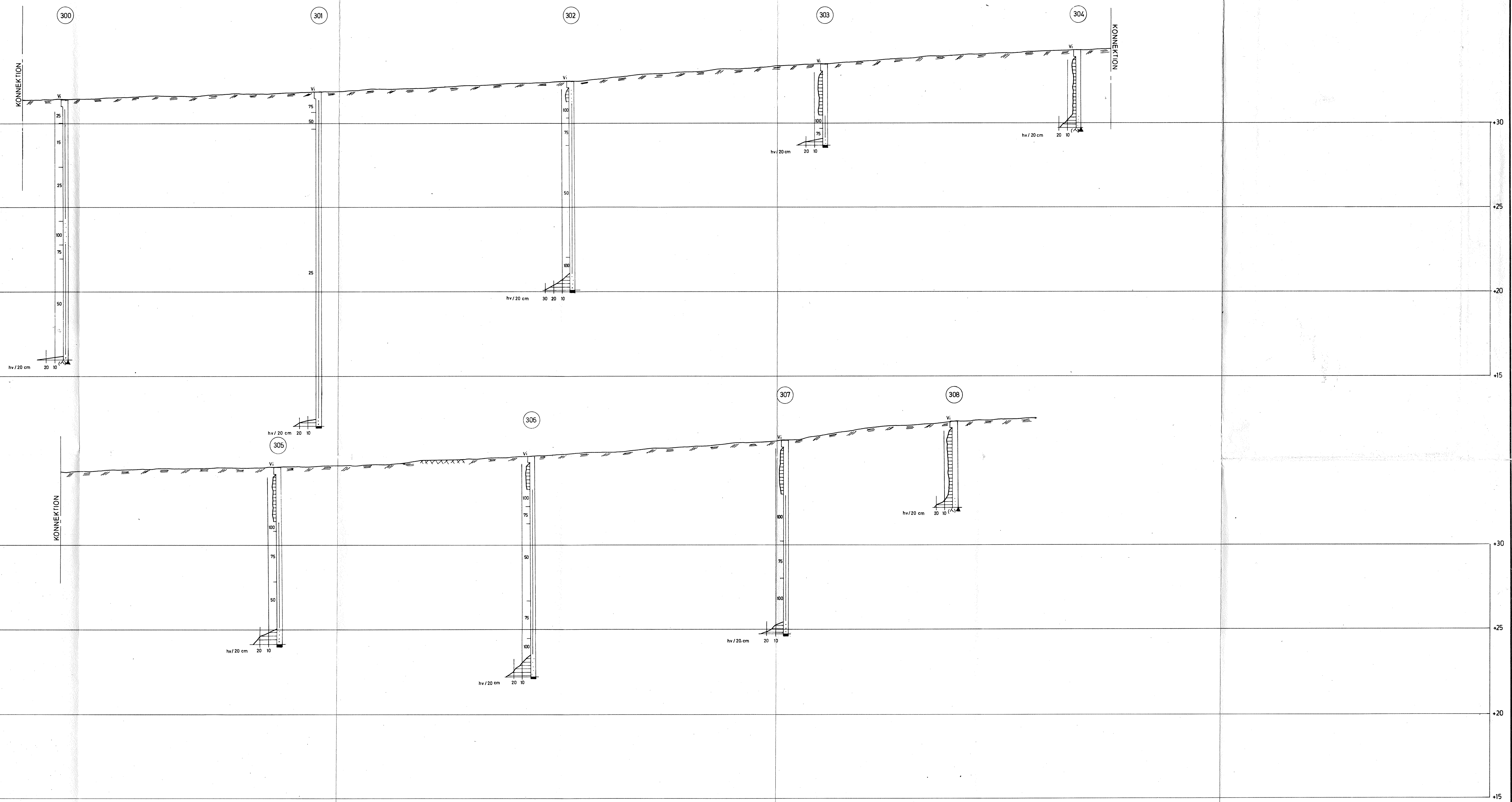






Ort: KUNGÄLV		Proj. nr: G 120
Ort: OLSERÖD		Fas:
SEKTIONER		Höjdskala: 1:100
Dat: Andr. / Kompl. betr.		Längdskala: 1:200
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN Datum 75.07.15 Fälling: Ö. ÖSTERGREN Rit: L. SJÖGREN Gr:		
HSB:s RIKSFÖRBUND TEKNISKA AVDELNINGEN Box 18029 Stockholm 18 Tel. 08/246540		





G 121		Proj. nr.	KUNGÄLV
SEKTIONER		Ritm. nr.	OLSERÖD
		Blad nr.	
		Skala	1:100
		Skala	1:200
GEOTEKNISKA AVDELNINGEN		HSB:s RIKSFÖRBUND	
Tekn. avd.		TEKNISKA AVDELNINGEN	
Datum 75.07.15		Förling ÖSTERGREN	
Rit D. EKDAHL		Gr. <i>[Signature]</i>	
		Box 18029 Stockholm 18	
		Tel. 08/244540	